

FEDERACIÓN NACIONAL DE COOPERATIVAS



CULTIVO DEL AJONJOLI



Sesamun indicum L.

PROMUEVE CAMBIOS EN LA TECNICA QUE IMPLIQUEN
MEJORIAS EN LA PRODUCCION Y CONDICIONES DE VIDA,
CONTRIBUYENDO DE ESTA MANERA CON LA SUSTENTABILIDAD ECOLOGICA
Y ECONOMICA.



Federación Nacional de Cooperativas. R.L.



Ofrece sus Servicios en los siguientes programas



Servicio Cooperativos
Promoviendo el desarrollo socioeconómico y empresarial de las cooperativas.



Agronegocios
Red de Mercados Locales Y Desarrollo Empresarial



Incidencia
Formulación y Divulgación de Propuestas Leyes y Políticas Públicas.



Turismo Rural Comunitario
Desarrollo de productos turísticos en las comunidades.



Fondos Cooperativos. FONDEFER
Especializados en Brindar servicios financieros a las cooperativas asociadas



Dirección: Antiguo Restaurante LACMIEL 1c. al Este 1 c. al Sur, Altamira.

Teléfonos: (505) 278 7037 - 278 7049

Fax: (505) 278 7041 • E-mail: fenacoop@turbonett.com • Apdo: MR-130

INTRODUCCION:

El ajonjolí es uno de los rubros de mayor importancia económica que existen dentro de la zona de influencia del Proyecto Pekín Guerrero. Se adapta bien a los suelos agrícolas de la zona y tiene bastante resistencia a las sequías que generalmente al Occidente del país.

Su semilla es muy nutritiva, por la cual se utiliza como complemento alimenticio en la preparación de comidas y refrescos.

Las industrias del ajonjolí han adquiridos gran importancia.

El ajonjolí, puede ser establecido como monocultivo o intercalado con otros cultivos anuales o perennes.

Para los productores de ajonjolí del Proyecto Pekín Guerrero, este cultivo tiene gran importancia, ya que ha dado excelentes aportes a la generación de ingresos e incremento del autoempleo en comparación con otros rubros que se establecen dentro de sus sistemas de producción.

La presente guía, ha sido elaborada por el Proyecto Pekín Guerrero, como material de apoyo a técnicos, promotores, agricultores y estudiosos interesados en el cultivo.

CULTIVO DEL AJONJOLI

Sesamum indicum L

1.- ORIGEN Y DESCRIPCION BOTANICA:

El ajonjolí, originario posiblemente de India, pasó al Medio Oriente hace unos 4 mil años, luego al centro de Asia. Después del descubrimiento de América por los españoles pasó a México de donde se extendió al resto de Latino América.

Es una planta herbácea, anual que mide desde 0.60 hasta 3.0 m de altura, las variedades comerciales alcanzan 1.20 – 1.80 m. Existen cultivos monopólicos y polipódicos; los monopólicos o de chirrión tiene un eje, son genéticamente recesivos y la maduración ocurre de manera uniforme; los polipódicos o ramificados tienen 2-4 ramas fructíferas y la maduración de manera progresiva y ascendente.

La raíz principal es pivotante y ramificada, alcanza 60-90 cm de profundidad y se extiende hasta 50 cm del pie de la planta. En los de ciclo precoz el sistema radicular es profundo con pocas raíces secundarias y en los de ciclos intermedio y tardío es menos profundo más amplio y desarrollado.



El tallo central es cuadrangular con aristas muy marcadas, principalmente en la base. El tallo tiene una zona externa dura y una médula central blanca y esponjosa, que en tallos viejos tiende a desaparecer; el tallo y las ramas son pubescentes.

En la planta se distinguen dos tipos de hojas. Las hojas inferiores presentan formas lanceoladas, acorazonadas, tripartitas o lobuladas; las superiores son angostas, elípticas y/o lineales; los bordes pueden ser enteros o dentados. Las hojas son pubescentes. Con ayuda una lupa, se observan unos pelos largos que terminan en una esfera y otros más cortos con cuatro esferitas transparentes en la punta.

Las flores son perfectas y hermafroditas, se originan de la yemas florales (1-3) ubicadas en las axilas de las hojas. El cáliz es penta gamosépalo y permanece unido al fruto maduro. La corola es campanulada tubular y se cae pronto en la parte inferior se abre en cinco lobos irregulares con uno de ellos más proyectados. El color blanco con la parte superior blanca o morada con unas manchas amarillas. Presenta 4-5 estambres, dos más cortos y dos más largos que el estilo. El ovario es súpero con 2-4 celdas.

La transformación de la corola en un órgano de color verde con lobos semejantes a hojas impide la formación de las semillas.

Las variedades de ciclo precoz florecen al mes, y las de ciclo intermedio y tardío a las 6-8 semanas de sembradas. Las flores duran un día, se abren en la mañana y la corola se desprende sin marchitarse en la tarde. La auto polinización ocurre antes de abrirse la flor, aunque los insectos durante el día pueden ocasionar la polinización cruzada.

2.- FRUTO

El fruto es una cápsula de 2-5 cm de largo, con dos carpelos divididos ambos en dos celdas que contienen 15-25 semillas cada uno. Existen cultivares mutantes con frutas indehiscentes, pero en la mayoría de ellos los frutos maduros son dehiscentes y las semillas se desprenden fácilmente.

Las semillas está compuesta de aceite 45-50%, proteínas 20-35%, carbohidratos 8-18%, minerales 2-6%, fibra y agua 5%.

3.- AGROECOLOGIA

El ajonjolí es una planta adaptada a los trópicos y sub trópico, y a altitudes de 0 a 1000 m.s.n.m.

El ajonjolí produce bien en zonas con una precipitación pluvial Entre 400-600 mm bien distribuidos durante el ciclo vegetativo; las precipitaciones mayores por tiempo prolongado, aumentan la incidencia de las enfermedades.



Se adapta a temperaturas entre 15-40 °C, siendo la temperatura media óptima entre 25-27 °C.

Los vientos fuertes son perjudiciales porque provocan el acame o vuelco de las plantas desarrolladas.

Aunque existen cultivares adaptados localmente a diferentes períodos lumínicos, el ajonjolí básicamente es una planta de día corto. Los días largos perjudican principalmente la floración y los rendimientos.

Los suelos apropiados son los de textura franco-arenosa y/o franco arcillosa, con PH de 6-7, profundidad efectiva de 30 cm (12 pulgadas), permeables y bien drenados. El ajonjolí se desarrolla bien en suelos de mediana fertilidad, pero es susceptible a la salinidad.

4.- VARIDADES DE AJONJOLI:

Las características generales de las variedades disponibles en el país y la región son plantas de estructura ramificada y de chirrión, porte alto y erecto, cápsulas dehiscentes de 4 lóculos, fotos periódicas, susceptibles a varias enfermedades.

RESUMEN DE VARIEDADES:

Variedad	Ciclo días	Floración días	Color Semilla	Producción qq/Mz	Dist./ Surco	Dist /Planta
CicCiclo Corto						



TUREN ch	75	25-30	B/C	9-16	18"	4"
OMETEPE r	85	35	B	11-15	25-28"	4-6"
INAMAR r	85-95	30-40	B	11-15	25-28"	4-6"
CUYUMAQUI r	95-100	30-40	B	11-16	25-28"	4-6"
ICTA R198 r	95-100	30-40	B	10-16	25-28"	4-6"

Ciclo

Largo

MAPORAL r	95-110	45	B/C	10-14	25-28"	4-6"
MEXICANA r	100-110	40	B/G	12-16	25-28"	4-6"
CHINA ROJAR	110-115	45	R	15-18	25-28"	4-6"
CIMARRONAR	100-115	45	C/R	15-20	25-28"	4-6"

NOTAS:

Ch: chirrión; r: Ramificada; B:Blanca; B/C: Blanca /Cremosa; R:Rojo B/G: Blanca /grande; C/R: Café / Rojiza.

Descripción de variedades de ciclos cortos o precoces.

TUREN: Planta monopódica (Chirrión), con un ciclo de 75 días, altura de 90-130 cm, florece a los 25-30 días, la altura de la primera cápsula es entre 30-50 cm, presenta 1-3 frutos por axila, la semilla es blanca cremosa, lisa. Rendimiento de 9-16 qq/mz.

Descripción de variedades de ciclo intermedio.

INAMAR: Planta ramificada (1-4), con un ciclo de 85-95 días, altura de 115-140 cm, florece a los 30-40 días, la altura de la primera cápsula es entre 40-50 cm, presenta 1-3 frutos por axila, la semilla es blanca. Rendimiento de 11-15 qq/mz.

OMETEPE: Planta ramificada (1-4), con un ciclo de 85 días, altura de 115-140 cm, florece a los 35 días, la altura de la primera cápsula es entre 30-40 cm, presenta 1-3 frutos por axila, la semilla es blanca. Rendimiento de 11-15 qq/mz.

CUYUMAQUI: Planta ramificada (1-2), con un ciclo de 95-100 días, altura de la primera cápsula es entre 50-60 cm, presenta un fruto por la axila, la semilla es blanca. Rendimiento de 11-16 qq/mz.

ICTAR R-198: Planta ramificada, con un ciclo de 95-100 días, altura de 160-180 cm, florece a los 40 días, altura primera cápsula 30-40 cm, presenta 1-3 fruto por axila, la semilla es blanca cremosa. Rendimiento de 10-16 qq/mz.

Descripción de variedades de ciclo largo.

MAPORAL: Planta ramificada (2-4) de color morado, con un ciclo de 95-110 días, altura de 160-180 cm, florece a los 45 días, altura primera cápsula 50-60 cm, presenta un fruto por axila, la semilla es blanca cremosa. Rendimiento de 10-14 qq/mz.

MEXICANA: Planta ramificada (2-4) de color 100-110 días, altura de 170-200 cm, florece a los 40 días, altura primera cápsula 50-60 cm, presenta un fruto por axila, la semilla es blanca y grande. Rendimiento de 12-16 qq/mz. Esta variedad se conoce también localmente con el nombre de Nicaragua.

CHINA ROJA: Planta ramificada (2-4), con un ciclo de 100-115 días, altura de 170-200 cm, florece a los 45 días, altura primera cápsula 50-60 cm, presenta 1-3 fruto por axila, la semilla es rojiza. Rendimiento de 15-18 qq/mz.

CIMARRONA: Planta ramificada (2- 3), con un ciclo de 110-115 días, altura de 170-200 cm, florece a los 45 días, altura primera cápsula 50-60 cm, presenta 1-3 fruto por axila, la semilla es café rojiza. Rendimiento de 15-20 qq/mz.

5. PREPARACION DEL SUELO:

El pequeño tamaño de la semilla de ajonjolí exige suelos bien preparados para garantizar una buena siembra, germinación y emergencia de las plántulas. La preparación de los suelos comprende la roturación o arado, el gradeo y la nivelación, di es necesaria. En algunos terrenos es necesario realizar un subsoleo para romper la capa compacta del suelo. Es necesario tener una buena cama para la óptima germinación de las semillas, desarrollo de las plántulas, ejercer un control mecánico de las malezas, facilitar la incorporación y la descomposición de la materia orgánica, favorecer la aireación del suelo, la retención de agua, reducir las pérdidas de suelo por erosión hídrica y destruir plagas del suelo.

Para la preparación del suelo se pueden utilizar dos técnicas: la tradicional animal y la tracción mecanizada.

Preparación del suelo con tracción animal.

Para la preparación con tracción animal, generalmente se utiliza equipo de tracción animal. Ante de iniciar las labores se deben eliminar las malezas del terreno con machete. El arado se realiza 20-30 días ante de la siembra programada y de acuerdo al tipo de suelo. El número de pases estará de acuerdo al tipo de suelo, pero siempre tomando en consideración la necesidad de obtener una profundidad de unos 25-30 cm (10-12"). Los pases pueden ser hechos de forma cruzada en suelos con pendiente menores del 5% para que el suelo quede sin terrones grandes y la superficie lo más uniforme y nivelada posible. No es recomendable la siembra de ajonjolí en suelos con pendientes fuertes debido a que propicia la erosión por ser un "cultivo limpio".



La nivelación del suelo muchas veces es necesaria y posible si el productor tiene maquinaria.

Preparación del suelo con maquinaria agrícola.

Ante de iniciar la preparación del suelo se deben cortar las malezas del terreno con machete o utilizando una chapodadota mecánica.

La roturación o arado del suelo se hace 20-30 días antes de la siembra programada; esta labor se realiza con un pase de arado de 3-4 discos a una profundidad de 20-30 cm (8-12"), tanto en suelo liviano como pesados.

Deben darse dos pases de grada en suelos con textura franco arenosa y en suelos franco arcillosos y arcillosos hacer 3 pases. En ambos casos, el último pase de grada debe llevar una "banca" niveladora y debe hacerse inmediatamente antes de la siembra o el día anterior si no existe riesgo de lluvias. Con los pases de grada se pueden incorporar los insumos necesarios al suelo.

6.- EPOCA DE SIEMBRA:

En Nicaragua, el ajonjolí se siembra en dos épocas; la primera, entre el 1-15 de mayo, para cosechar durante la "canícula" del 15 julio al 15 de agosto; la segunda y más importante por su cantidad de área, se inicia en agosto – septiembre para cosechar en meses de noviembre y/o diciembre.

Siembra de primera.

La siembra de primera se limita a las zonas que tienen un período canicular marcado, lo que permite cortar, emparvar y secar sin riesgo de lluvia. Las zonas que presentan menor riesgo climático son: Lechecuagos y Chacaraseca en León, en Rivas y en la Isla Ometepe. En el perímetro del complejo volcánico Chonco – San Cristóbal-Casitas la siembra de primera no se recomienda.

Siembra de segunda o postrera.

Se inicia en agosto y septiembre para cosechar en los meses de noviembre y diciembre cuando han cesado las lluvias. La ocurrencia de lluvias extemporáneas después del corte y durante el emparvado, prolongan el tiempo de secado y pueden causar el manchado del grano mermando su calidad y el precio.

Fecha recomendadas para la siembra de ajonjolí de primera y postrera, utilizando variedades de ciclo intermedio y/o tardío.

Zona.	Fecha de siembra.
Momotombo	1 julio – 15 agosto
El Sauce, Achaupa	1 julio – 15 agosto
Limay	6-20 julio
Malpaisillo	15 julio – 15 agosto
La paz Centro	15 julio – 20 agosto
San Fco. Libre	15 julio – 30 agosto
León Sureste	20 julio - 15 agosto
Managua/S.R. del Sur	01 – 15 agosto
Villa C. Fonseca	01 – 30 agosto
(var. De ciclo corto)	(20 agosto – 10 septiembre)
Chinandega y León	15 agosto – 10 septiembre
Los Brasiles,	
Masaya y Granada	15 agosto – 10 septiembre
Nagorote	20 agosto – 10 septiembre
San Luis (Somoto)	20 agosto – 10 septiembre

7.- DENSIDAD DE POBLACION:

Para una adecuada distribución espacial de la población de plantas en el terreno, se deben considerar la estructura de las plantas y los tipos de implementos a usar en las labores culturales.

Las variedades de estructura ramificada se siembran a 63-70 cm (25-28") entre surcos y a 10-15 cm (4-6") entre plantas, para obtener una densidad de 75 mil a 120 mil plantas por manzana al momento del corte.

Las variedades monopódicas o de chirrión se siembran a 45 cm (18") entre surcos y a 9-10cm (4) entre plantas, para obtener una densidad de 140 a 170 mil plantas por manzana al momento del corte.



8.- SIEMBRA A MANO:

La siembra se hace en suelo arado y nivelado con bueyes y con suficiente humedad. Los surcos se trazan con un rayador de madera de 2-4 surcos, tirando a mano o con bestia. La semilla se puede depositar directamente a mano, o se pone en un frasco apropiado con tapadera con un agujero fino y se deposita al chorrillo en la raya; de esta manera, si la semilla fue tratada, no se entra en contacto con el producto utilizado.

La siembra al espeque se considera un método de labranza cero; consiste en hacer hoyos poco profundos y distanciados con una vara o coba apropiada, depositando la semilla en pequeñas cantidades a una profundidad de 0.5 – 1.5 cm, luego se cubre de tierra con el pie o con una rama arrastrada o sujeta a la cintura del sembrador.

La semilla de siembra debe ser de buena calidad, con una germinación mínima de 80% y tratada con un fungicida (Vitavax, Benlate, Orthocide o Thiram). La cantidad recomendada para la siembra a mano es de 4-6 lb/mz.

9.- SIEMBRA MECANIZADA:

Existen varios tipos de sembradoras, pero lo importante consiste en que el mecanismo se logre ajustar al tamaño de la semilla, y se pueda regular una distribución uniforme en el surco a una profundidad de 0.5-1.5 cm. La más común es la sembradora de chorrillo que entrega la semilla en forma continua; una sembradora abonadora es muy apropiada por el ahorro de trabajo.

La semilla debe ser de calidad certificada, con una germinación mínima de 80%, tratada con fungicida; la cantidad de semilla recomendada para la siembra mecanizada es de 7-8 lb/mz.

La resiembra se debe evitar haciendo una buena siembra. Cuando de manera aislada falla la germinación o la emergencia de las plántulas los espacios vacíos se resiembran lo antes posibles con la misma variedad para mantener uniforme la población. Si las fallas son muchas y estamos a tiempo, es preferible borrar el lote completo y sembrarlo de nuevo.

10.- FERTILIZACION A LA SIEMBRA:

El programa de fertilización del ajonjolí se debe planificar en base a los resultados previos de un análisis físico-químico de la fertilidad del suelo y a los requerimiento nutricionales de la planta; de esta manera, se conocen la

recomendar las medidas correctivas necesarias.

De manera general, para el establecimiento vigoroso del cultivo, se recomienda aplicar 1.5 qq/mz de la fórmula 18-46-0 (N-P-K) al momento de la siembra.

Recientemente se ha iniciado la producción de ajonjolí orgánico que consiste en no aplicar fertilizantes e insecticidas químicos. Este es bien pagado en el mercado internacional.

11.- RALEO:

El raleo se hace a mano y consiste en eliminar en forma ordenada el exceso de plantas por área. Se debe realizar a los 20-25 días después de la siembra, cuando las plantas alcanzan 10-16 cm de altura. Se ralea con el objetivo de dejar entre 7-8 plantas ramificadas por metro de surco, ó 12 plantas de chirrión por metro lineal. Al hacer el raleo se deben dejar las plantas más vigorosas y arrancar las débiles y enfermas.

El raleo tardío causa el fenómeno de alargamiento de los tallos de las plantas (zancones) las que se vuelven más susceptibles al acame y su producción es considerablemente más bajas.

12.- CONTROL DE MALEZAS:

El ajonjolí tiene un crecimiento inicial relativamente más lento en comparación con las malezas asociadas. El período más crítico de competencia con las malezas ocurre durante los primeros 30 días después de la siembra. Las malezas dentro del cultivo pueden ocasionar pérdidas hasta de un 50% en los rendimientos.

El control cultural de malezas consiste en utilizar semillas de la mejor calidad, obtener las densidades recomendadas de plantas por unidad de área, ajustarse a las fechas de siembra y eliminar las malezas antes que produzcan semillas.

El control mecánico consiste en eliminar las malezas con azadón, machete o cultivadora cuando son pequeñas y tienen 2-6 hojas. Los cultivos con escardillos ejercen un buen control de malezas y se recomiendan realizar uno a los 15-20 días si las condiciones lo ameritan y otro a los 35-40 días después de la siembra los escardillos se deben regular de tal manera que entierren las malezas que están en medio de los surcos.

El control químico consiste en el uso de herbicidas con acción sistemática o de contacto. El ajonjolí ha mostrado ser muy susceptible a los herbicidas y su aplicación requiere una especial atención y supervisión técnica. Los herbicidas recomendados según su momento de aplicación son los siguientes:



Herbicidas en presiembra incorporados.

Trifluralina (Treflan): Controla gramíneas, se debe incorporar 15 días antes de la siembra a las dosis de 1 lt./mz en suelo franco, y a 1.5 lt./mz en suelo franco-arcilloso. No se recomienda aplicarlo en suelos arenosos como los del Proyecto Pekín Guerrero, porque causa toxicidad al cultivo.

El herbicida Lasso se utiliza como sellador después de la siembra.

Linuron (Loros L): es un herbicida selectivo para el ajonjolí, controla malezas de hoja anchas y algunas gramíneas; se debe incorporar 15 lt./mz en suelo pesado.

Metalochlor (Dual): Controla gramíneas, se debe incorporar 15 días antes de la siembra a las dosis de 1lt./mz en suelo liviano, y a 1.5lt/mz en suelo pezado.

Benfurezate (Cyperal): Controla gramíneas y Cyperaceas (coyolillo), se aplica a una dosis de 2lt/mz en suelo franco y franco –arcilloso. Este producto puede causar algún grado de toxicidad al cultivo, ocasionando un retraso del crecimiento, corrugamiento foliar y una coloración verde oscuro de las hojas; posteriormente el cultivo se recupera y desaparecen estos síntomas sin afectar los rendimientos. No se recomienda para el proyecto.

Herbicidas pre emergentes o de cobertura.

Se aplican sobre el suelo después de la siembra y antes que emerjan las malezas y el cultivo. Actúan sobre las semillas de las malezas inhibiendo su germinación, requieren de suficiente humedad en el suelo o de una lluvia después de la aplicación para su mejor distribución en la zona de germinación. Se recomienda evitar el pase de personas o animales sobre el terreno aplicado con el fin de prolongar la acción herbicida.

Linuron (Loros L): Es un herbicida selectivo para el ajonjolí, controla malezas de hojas ancha y algunas gramíneas a las dosis de 1lt./mz en suelo liviano y a 1.5lt./mz en suelo pesado. Se puede aplicar sobre el cultivo sin causar daño.

Benfurezate (Cyperal): Igual que en Presiembra Incorporado, aplicado sobre el suelo como sellador.

Diuron (Diurex, Karmex): Controla principalmente gramíneas y algunas malezas de hojas anchas, la dosis es de 0.75-1.0lt./mz.

Herbicidas post-emergentes.

Estos productos se aplican después de la emergencia de las malezas y el cultivo. Su acción puede ser de contacto o sistemática, se aplican sobre las malezas cuando tienen 3-4 hojas. Los que actúan por contacto, son quemantes y no se recomienda aplicarlos dentro del cultivo, se utilizan solamente para eliminar malezas en las rondas independientemente del grado de humedad en el suelo y cuando no hace viento para evitar su deriva. Los de acción sistemática deben ser selectivos para el cultivo, y se aplican cuando hay suficiente humedad en el suelo para su mejor traslocación en las plantas.

Fluazutop-butyl (Fusilade): Controla gramíneas por acción sistémica. Cuando existe suficiente humedad en el suelo se absorbe en 1-2 horas y luego se trasloca por toda la planta, al poco tiempo cesa el progresivo en los entrenudos y en 5-7 días la planta muere. Se aplica su estado de desarrollo.

Para las aspersiones de herbicidas se usan entre 80-200 litros de agua por manzana, utilizando una bomba manual o un equipo de barra y boquillas tipo abanicó plano y de gota gruesa, acoplado al tractor. La incorporación de estos productos al suelo se hace aprovechando un pase de grada a la profundidad de germinación de las malezas. La labor requiere de una supervisión técnica especializada para ser efectiva y no dañar al cultivo. Los herbicidas son tóxicos y se deben manipular utilizando equipos de seguridad para evitar sus contacto.

13.- CULTIVO Y FERTILIZACION:

Se recomiendan dos cultivos en el ciclo para ejercer un control mecánico de las malezas, mejorar la aireación, aporcar las plantas y aplicar fertilizante a mano o mecanizado con una cultivadora abonadora.

Se recomienda hacer el primer cultivo al los 20 días después de la siembra y después del raleo, aplicando 1 qq/mz de urea 46%. El segundo cultivo se debe hacer a los 35-40 días después de la siembra (inicio de la floración) con 1 qq/mz de Urea 46%.

Cuando la fertilización nitrogenada se realiza muy tarde, la planta tiende a alargar su período vegetativo y se prolonga la fecha del corte; esto expone al cultivo, por más tiempo, a las plagas y enfermedades y obliga a costos extras para su control.

14.- INSECTOS PLAGA:

El ajonjolí es atacado principalmente por insectos chupadores y defoliadores. Estas plagas son susceptibles a dosis relativamente bajas de insecticidas de uso común. El agro ecosistema del ajonjolí muestra un equilibrio biológico natural (plagas, depredadores, parásitos, entomopatógenos) bastante eficiente que se debe conservar sin alteraciones, ya que en muchos casos no es necesario utilizar ningún tipo de control químico para obtener buenos rendimientos. Se ha demostrado que el ajonjolí tolera altos porcentajes de defoliación (hasta 30%) sin afectar significativamente los rendimientos; esto es importante para evitar medidas de control innecesarias.



El mal uso de los insecticidas químicos, eleva los costos, contamina el ambiente y puede seleccionar poblaciones de insectos resistentes a las dosis normales recomendadas para su control.

El recuento para el manejo integrado de plagas.

Para conocer las poblaciones de insectos plagas y benéficos en el cultivo, se deben efectuar dos recuentos por semana. El recuento se hace por el método de 5 estaciones por cada lote, cada estación mide 1 m de surco y se calcula el promedio de insectos encontrados en las 5 estaciones, o se estima el porcentaje de defoliación de la misma manera. Para utilizar el manejo integrado de plagas es indispensable realizar recuentos de plagas y benéficos y considerar los umbrales de daño. (Ver hoja de recuento de plagas del ajonjolí a final del documento).

Plaga más importantes:

Nezara viridula L.

Hemiptera, Pentatomidae.

Conocido como chinche verde hediondo. Los adultos y ninfas succionan líquidos de las cápsulas, semillas y yemas terminales; a la vez, inyectan saliva infectada (hongo Nematocera) que se propaga rápidamente en las cápsulas causando una necrosis de la semilla, también son vectores de fitopatógenos. Los huevos son depositados en masas sobre las hojas y tienen una forma pligonal.

Euchistus spp.

Hemiptera, Pentatomidae.

Conocida como chinche oscuro hediondo. Los adultos y ninfas succionan savia de los tallos y cápsulas; causan moteado, pudrición caída de flores y cápsulas pequeñas, decoloración y esterilidad del grano.

Spodoptera sunia Guen.

Lepidoptera, Noctuidae.

Conocido como gusano rayado. Las larvas son desfoliadoras, dañan flores y cápsulas; la hembra oviposita en masas sobre las hojas, los huevos son de color gris crema y eclosionan en 3-4 días; las larvas son de color café gris, gris negro, con una línea dorsal formada de triángulos negros y cada uno tiene un punto blanco en el centro; empupa en el suelo, de donde emerge el adulto a los 8-10 días.

Spodoptera frugiperda J.E.Smith

Lepidoptera, Noctuidae.

Conocido como gusano cogollero; las larvas pequeñas se alimentan del envés de las hojas jóvenes, las grandes son defoliadoras, dañan flores y cápsulas y se introducen en ellas, siendo difícil su control la hembra oviposota sobre las hojas en masas de huevos superpuestas y cubiertas con pelos que se desprenden del abdomen de insecto; las larvas empupan en el suelo.

Spodoptera exigua H.

Lepidoptera, Noctuidae.

Conocido como gusano soldado; las larvas recién eclosionadas son gregarias, se alimentan del envés de las hojas dejando solamente las nervaduras; luego se dispersan por el plantío defoliando; la hembra oviposita en masas de huevos sobre las hojas.

Helicoverpa sp.

Lepidoptera, Noctuidae.

Conocido como gusano bellotero o Heliophthis. Las larvas se alimentan de las yemas terminales, flores y cápsulas; a veces dañan hojas y tallos; la hembra oviposita de manera individual sobre las hojas de rebrotes y frutos jóvenes, los huevos son esféricos y con un estriado vertical, eclosionan a los 3-5 días; las larvas varían de color según lo que comen, en los segmentos presentan protuberancias con setas, el estado larval dura 16 días aproximadamente y conforme crecen se trasladan a la parte inferior de la planta hasta llegar al suelo donde empupan a 1-3 pulgada de profundidad.

Otras Plagas:

Diabrotica	Crismesolido	Ataca Follaje
Trichopusia	Noctuidae	Come follaje
Estigmene	Noctuidae	Come follaje
Colaseis	Crisomelido	Defoliador
Cirtopeltis	Mirideae	Chupador
Acanthocephala	Coreidae	Chupador



15.- CONTROL QUIMICO:

Nezara viridula.

Los niveles de decisión son 2-3 adultos por cada 6m de surco, ó 3000 adultos/mz. Producto: Malathion (Malathion MT) 0.5- 0.75 lt./mz. Existen otros productos como piretroides, algunos fosforados que no se enumeran aquí.

Heliothis spp.

Los niveles de decisión son 23 larvas por cada metro de surco. Productos: Decis (Deltametrina) 200-300 g/mz

Spodoptera spp.

Los niveles de decisión son 3 larvas por cada metro de surco. Productos: Lorsban (Clorpirifos) 1.0lt./mz.; Dipel (Bacillus thuringiensis) 600-800 g/mz

Diabrotica spp.

Los niveles de decisión son 15-30% de defoliación. Producto: Lorsban a razón de 1 litro por manzana; Malathion 0.5- 0.75 ml/mz.

Thrichoplusia ni.

Los niveles de decisión son 15 larva por cada 1m. de surco o 15-30% de defoliación. Producto: Lorsban (Clorpirifos) 1.0lt/mz; Lannate (Metomil) 8onz/mz.

Estimgmene acraea.

Los niveles de decisión son 1 larva por cada 1m de surco o 15-30% de defoliación. Producto: Lorsban (Clorpiridos) 1.0lt/mz.

Los productos anteriores se aplican en soluciones acuosas, asperjando con motobomba de mochila o de ser necesario por avión. Para un control más efectivo, las aspersiones se hacen en los primeros estadios de desarrollo de los insectos.

Antes del corte se deben revisar las plantas en busca de chinches que puedan dañar el grano durante el empavado. En este caso, se asperjan los manojos de plantas o las parvas según las indicaciones anteriores.

16.- CONTROL DE BIOLOGIA:

Los insectos plagas del ajonjolí tienen enemigos naturales que regulan sus poblaciones; éstos pueden ser depredadores, parásitos, parasitoides y entomopatógenos. Por ejemplo, *Crysopa* spp. Conocido como león de los afidos que se alimenta de huevos y larvas pequeñas de Lipodopteros; *Copidosoma* spp, son avispidas que ovipositan dentro de las larvas, principalmente de *Trichoplusia ni*, donde se alimentan y desarrollan hasta que emerge el adulto; moscas de las familias Tachinidae, Syrphidae, Dolichopodae, *Trichograma* spp, que ovipositan sobre la larva o sobre los huevos de *Heliothis* spp u otros insectos como *Trichoplusia ni*, *Estgmene acrece* y *Spodoptera* spp. Los enemigos naturales generalmente son muy susceptibles a los insecticidas y son eliminados después de la primera aplicación, en consecuencia las poblaciones de plagas tienden a aumentar al desaparecer los benéficos.

Existe la cría masiva de enemigos naturales que se liberan en el campo para disminuir las poblaciones de plagas. El manejo de estos benéficos y sus liberaciones deber ser hechos por un personal capacitado para obtener los mejores resultados.

También existen microorganismos que causan enfermedades a una amplia gama de insectos en cualquiera de sus estadios, tales como hongos, bacterias y virus que generalmente son específicos para determinados plagas. Estos entomopatógenos se pueden obtener recolectando los insectos infectados en el campo, macerándolos y disolviéndolos en agua que luego se asperja sobre el cultivo para que se contaminen más insectos; esta operación se puede hacer de manera repetida durante toso el ciclo con excelentes resultados de control.

17.- ENFERMEDADES:

Todas las variedades de ajonjolí disponibles en el país, son susceptibles a enfermedades causadas pro hongos y bacterias que deprimen su potencial genético y pueden mermar hasta el 50% de la cosecha. Las plantas infectadas se acaman o mueren, las cápsulas se abren prematuramente y producen semillas vanas.

En general, las condiciones ambientales de humedad y temperaturas, favorecen el desarrollo de las enfermedades; aunque se han observado focos de contaminación tanto en zonas secas como húmedas.

Las principales enfermedades del ajonjolí son:

Pata Negra del ajonjolí.

Causada por el hongo *Macrophomina phaseolina* Tassi. El hongo produce micelios resistentes a altas temperaturas que perduran hasta un año en el suelo y por más tiempo en las semillas. La infección se transmite por semillas y suelos contaminados.

Síntomas: Se presentan en cualquier etapa del cultivo; en plántulas se observa amarillamiento, marchites y muerte; durante la floración y madurez fisiológica, se observa pudrición de la raíz y la base del tallo, se quiebran, daña las cápsulas y la semilla, finalmente produce de desfoliación total.



Varios autores señalan a hongos del género *Phytophthora* como causante de estos mismos síntomas.

Control cultural: Usar semilla sana, rotación de cultivos excluyendo frijoles; no se dispone de variedades comerciales resistentes.

Control químico: La semilla se trata con fungicida sistemático; Benlate (Benomyl) es efectivo a la dosis de 5gr/Kg de semilla más un agente adherente. El tratamiento se hace solamente a la cantidad de semilla a sembrar en una jornada.

En zonas endémicas se recomienda hacer aspersiones preventivas dirigidas al suelo con Daconil 2787 W-75 (Clorotalonil) a la dosis de 1.5-2.0 lb/mz en 80-200 lt/mz 20-30 días después de la siembra.

Mancha circular sonada.

Causada por el hongo *Alternaria sesamica*; la infección se transmite por semillas contaminadas y después por esporas a través del aire.

Síntomas: Infecta hojas, tallos y cápsulas. Se observan manchas circulares blanquecinas con contornos irregulares y bordes violáceos, zonas interiores concéntricas delimitadas por un color violáceo; causa defoliación, lo que induce a la madurez prematura.

Debido a que actualmente no contamos con variedades comerciales resistentes, se debe usar semilla libre del patógeno. Los fungicidas retrasan los síntomas, pero no evitan la infección.

La aplicación de fungicidas solamente se recomienda cuando la infección severa durante la formación de las cápsulas, y especialmente en lotes para la producción de semilla de siembra. Se utilizan fungicidas de contacto y/o sistémicos, tales como Mnacozed o Benomyl.

Mancha angular.

Causada por la bacteria *Xanthomonas campestris*. Ocasiona lesiones parecidas a las que produce el hongo *Cercospora sesami*. Se transmite por semilla y suelos contaminados. Se presentan manchas angulares café claro en las hojas, tallos, cápsulas.

Para su prevención se deben usar semillas libres del patógeno y rotar los terrenos donde se siembre ajonjolí.

Control químico: Si se detecta una infección leve, las semillas se tratan con el antibiótico Agrimicina, también se puede asperjar sobre las plántulas. En tipo de antibiótico usado se debe variar con frecuencia para evitar la resistencia de la bacteria.

En forma general, para disminuir la incidencia de las enfermedades, se deben destruir las fuentes del inóculo haciendo

una buena preparación del suelo, la incorporación temprana de los rastrojos y tratar las semillas con fungicidas antes de la siembra.

Para el tratamiento de las semillas se recomienda usar Vitavax o Arazán a 250 gr/qq de semillas diluidas en 2-3 lt/agua/qq. Tecto a 350-400 gr/qq de semilla.

Cosecha:

El momento del corte debe coincidir con los meses secos del años, lluvias temporánea en esta época son muy perjudiciales porque pudren las cápsulas maduras y manchan la semilla disminuyendo su calidad y precio. La cosecha comprende las labores de corte, emparve, aporreo, zarandeo y limpieza del grano.

Corte:

El corte se hace al inicio de la madurez fisiológica, cuando las primeras cápsulas inferiores se empiezan abrir, las hojas y los tallos se tornan amarillentos y finaliza la floración.

El corte se puede hacer a mano o mecanizada. El corte a mano es con machete a 10-15 cm de altura tomado varias plantas a la vez, éstas se manejan erectas para no botar las semillas al suelo. Las plantas se dejan en manojos o extendidas en el campo por 2-3 días para que sequen y boten las hojas; luego se emparvan. Para realizar el corte mecanizado se utiliza una segadora – atadora, las hay de 3-4 surcos según la distancia de siembra; la segadora tiene un rendimiento de 2mz/h. esta máquina, corta y a la vez ata con una cuerda los manojos de la plantas y los deposita en el campo.

Emparvado: El emparvado consiste en formar con las plantas parvas o montones en forma de campana con el fin de secarlas sin botar la semilla. Las parvas se pueden sujetar con una cuerda para que no se deformen o las tire el viento, y permanecen así durante 8-15 días expuestas al sol. Las parvas deben ser de un tamaño manejable y medir entre 45-70 cm de diámetro en la tela o carpa de aporreo.

Cuando se tilla a mano, para facilitar la labor, se pueden formar círculos con las parvas y se aporrea en el centro; di la trilla es mecanizada, se deben poner en línea recta.

Aporreo:

El aporreo se hace sobre una carpa amplia o tela resistente (6mt²), y consiste en golpear con una vara las plantas secas para sacar las simillas de las cápsulas.

El aporreo puede ser mecanizado, para ello se utiliza una combinada con un cabezal trillador, las parvas se introducen por medio de un brazo hidráulico, el sistema desmenuza las cápsulas y saca las semillas que pasan por unas zarandas hasta la tolva. El equipo debe estar bien regulado para evitar que triture las semillas.



RECUESTO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE AJONJOLI

PRODUCTOR: _____ MUNICIPIO: _____

AREA: _____ RECUESTO: _____

REVISE 5 ESTACIONES EN DIFERENTES PARTES, SIN ESCOGERLAS, MDA 39 PULGADAS SOBRE EL SURCO Y CUENTE ANTES DE LA FLORACION: GUASOS Y PORCENTAJE DE DAÑO EN LA HOJA.
EN FORACION Y LLENADO DE CAPSULAS: CHINCHES, GUSANOS Y PORCENTAJE DE DAÑOS EN LAS CAPSULAS.

RECUESTO DEL BENEFICIARIO.

Estación	Gusanos	Porcentaje de Daño en la hoja	Chinches	Capsulas a Revisar	Capsulas Dañadas
1					
2					
3					
4					
5					
Etapa de desarrollo			Aplicación cuando haya		
Antes de la Floración:		1. No aplique contra chiches. 2. Aplique cuando haya 5 o más del 50 por ciento de daños.			
Floración y llenado de Capsula:		1. Dos ó Mas gusanos, o mas del 20 por ciento de daño en las capsulas o si hay una chinche dañado.			

HOJA PARA RECUEENTOS

PRODUCTOR _____ COMUNIDAD: _____
 CULTIVO: _____ PLTAS/MZ: _____ EDAD: _____

	Estaciones				Total/Mz	%
1.- Bellotero: Huevos						
Larvas Grandes						
Larvas Pequeñas						
2.- Huevos Trichoplusia						
Larvas : Pequeñas						
Grandes.						
3.-Huevos Trichoplusia						
Larvas						
4.- Chiches.						
5.- Chicharritas						
6.- Conchitas.						
7.- Afidos.						
8.- Mosca Blanca.						
9.- Tijeretas.						
10.- Mosquitas						
11.- Picudo de la vaina.						
12.- Alabama.						
13.- Gusano Peludo.						
14.- Sogata.						
PLAGAS DEL SUELO						
1.- Gallina Ciega						
2.- G.Alambre						
3.- Cuerudo						
4.- Corallillo.						
BENEFICOS:						
1.- Crisopas						
2.- Chinchas.						
3.- Arañas.						
4.- Avispas.						
PLANTAS / ESTACION						
DAÑO FOLLAJE (%)						
PARTES FRUTALES DAÑADAS						



BIBLIOGRAFIA

- DEBACH, Paúl 1982. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Edit. Continental S.A. de C.V. México.
- Jurgen, Heinz and Werner- DISEASES, PESTS AND WEEDS IN TROPICAL CROSP. -1977 Berling and Hamburg.
- LEHMANN-DANZINGER, H. 1990, Diagnóstico, enfermedades del ajonjolí en Nicaragua. Proyecto Protección de cultivos. Duertsche Gesellschafft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Managua, Nicaragua.
- LEON. Jorge, 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. San José. Costa Rica.
- MAG, FAO, PNUD. 1990. Proyecto de Promoción del Cultivo del Ajonjolí. Managua, Nicaragua.
- MAG, CNCTR. 1985. Guía Técnica del Ajonjolí. Managua, Nicaragua.
- MELTCALF, C. 1979. Insectos destructores e insectos útiles. Edit. Continental S.A. México.
- MAG.-1988- Normas específicas de certificación de la Producción de semillas de Granos Básico.
- KING, A.B.S.1984. Las plagas invertebradas de cultivos alimenticios anuales en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- PROYECTO PIKIN GUERRERO.-1993 Guía del ajonjolí. Chinandega, Nicaragua.
- BURKARD Y CRISTIANI. -1992. Técnicas en el cultivo del Ajonjolí, Guatemala. C.A.