

GUÍA PARA EL MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE AJONJOLÍ

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y PARTICIPATIVO DE LOS
PEQUEÑOS PRODUCTORES RURALES, CORPORACIÓN PBA**

ECOPETROL

**RED DE PRODUCTORES DE AJONJOLÍ
LOGOS DE LA CORPORACIÓN PBA Y DE ECOPETROL Y DE LA RED DE
PRODUCTORES DE AJONJOLÍ, NUTRESA Y BIMBO**

Programa estratégico: *Mejoramiento de ingresos rurales a través del fortalecimiento de seis cadenas productivas en la región Caribe.*

Proyecto: *Fortalecimiento del encadenamiento productivo del ajonjolí en la región Caribe colombiana.*

Entidad financiadora: Convenio de colaboración DHS No. 5210979-Ecopetrol-Corporación PBA.

Entidad ejecutora: Corporación para el Desarrollo Participativo y Sostenible de los Pequeños Productores Rurales, Corporación PBA.

Entidades participantes y vinculadas al proyecto:

- Fundación Grupo Nutresa
- Bimbo de Colombia
- Organizaciones del sector productivo: Red de productores de Ajonjolí de los Montes de María

Equipo técnico:

Mercedes Rengifo R., Coordinadora encadenamiento.

Miguel Viloría P., Acompañante técnico en mejoramiento tecnológico.

Luis Manuel Ávila LL., Acompañamiento socio-organizacional y empresarial.

Investigador: Miguel Viloría P.

© Corporación PBA, 2012.

Diseño e impresión:

Impreso en Colombia, 2012.

La presente publicación ha sido elaborada con la cofinanciación de Ecopetrol. El contenido de la misma es responsabilidad de la Corporación PBA.

Contenido

Presentación	4
Generalidades.....	6
Manejo del cultivo	9
Consejos prácticos para la elaboración de abonos, fertilizantes y plaguicidas.....	11
Bibliografía	15

Presentación

Desde su creación, la Corporación para el Desarrollo Participativo y Sostenible de los Pequeños Productores Rurales, Corporación PBA, ha desarrollado procesos de innovación tecnológica y social en la región Caribe colombiana trabajando conjuntamente con organizaciones de pequeños productores y con aliados de los sectores público y privado (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ecopetrol, Fundación Montes de María, Comisión de la Unión Europea, Departamento Administrativo de la Prosperidad Social, Acción Social, Fundación Nutresa, Bimbo, entre otros).

En estos procesos se ha buscado ofrecer a los productores agropecuarios, por una parte, soluciones tecnológicas adecuadas a sus necesidades, modernas y de bajo costo para sus sistemas productivos, incluyendo los procesos de comercialización, para que puedan insertarse competitivamente en cadenas productivas y de valor; por otra, ofrecer soluciones en aspectos sociales que van desde la creación y la potenciación de capacidades personales en cada uno de los miembros de la comunidad, para que se empoderen de los papeles que tienen que desempeñar dentro de la misma, hasta el acompañamiento a las organizaciones de productores para que se consoliden internamente y puedan trabajar con sus pares a través de redes de asociaciones que fortalezcan su diálogo con otros actores de la cadena.

Estas acciones tienen una directa y sistemática repercusión en la lucha contra la pobreza en el Caribe colombiano, que, aún hoy, tiene uno de los más altos niveles de pobreza extrema en Colombia. Si se logra producir un cambio de mentalidad entre los pequeños productores rurales sobre la importancia que tiene mejorar los sistemas productivos, para mejorar la productividad y los ingresos (y, por tanto, el nivel y la calidad de vida de los habitantes del campo), se logrará un efecto multiplicador que alcanza, incluso, a los niños que crecen dentro de la comunidad rural.

La Corporación PBA ha desarrollado una metodología integral de trabajo con las asociaciones de productores con un enfoque de Innovación Rural Participativa, que comprende cuatro rutas de la innovación: Desarrollo organizativo para la innovación (DOI), Empoderamiento de los pequeños productores rurales (EPPR), Mejoramiento tecnológico participativo (MTP) y Emprendimientos participativos rurales (EPR). Las rutas abarcan los dos aspectos generales que guían el trabajo de la Corporación PBA con comunidades rurales, innovación tecnológica y social, que tienen como fin último superar las condiciones de pobreza que afectan a muchos pobladores de las zonas rurales colombianas.

En este proceso de Innovación Rural Participativa aplicado en la Costa Caribe se ha venido trabajando sistemática e integralmente en el desarrollo de varias cadenas productivas y de valor de productos tradicionales y promisorios para la región y para las familias que en ellas trabajan: yuca, ñame, plátano, aguacate, cacao y ajonjolí.

Por los retos que están implícitos en el hecho de recuperar una línea agrícola que venía decreciendo en todo el país, la cadena de ajonjolí resulta especialmente rica para trabajos de innovación participativa, dado que los principales productores en la Costa Caribe son pequeños agricultores cuyas condiciones de vida están muy rezagadas en comparación

con otros habitantes del campo colombiano. Por esa razón, la Corporación PBA ha apoyado el desarrollo de esta cadena a través de diferentes proyectos, en alianza con entidades públicas y privadas, entre las cuales es importante destacar al Programa de Desarrollo y Paz de Los Montes de María, al Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (Acción Social), a la Fundación Red Desarrollo y Paz de los Montes de María, a la Comisión de la Unión Europea y los Programas del Laboratorio de Paz III, a Ecopetrol, a la Fundación Nutresa y a Bimbo Colombia, y con las asociaciones de productores como protagonistas principales de todo el proceso, con las cuales se han alcanzado significativos progresos para esta cadena productiva, uno de los cuales es, sin duda alguna, la conformación de la Red de Productores de Ajonjolí de los Montes de María, que agrupa a 24 organizaciones ubicadas en los municipios de El Carmen de Bolívar, Córdoba y Zambrano, en el departamento de Bolívar, y Ovejas y Los Palmitos, en el departamento de Sucre, que congregan a aproximadamente 850 pequeños productores, y una de cuyas metas es insertarse activamente en el mercado de oleaginosas con productos de alta calidad y competitivos. No obstante lo anterior, es preciso continuar avanzando en la línea de la innovación participativa de la cadena para reactivar el cultivo en la Costa Caribe colombiana.

Con ese objetivo, la Corporación PBA incluyó el proyecto “*Fortalecimiento del encadenamiento productivo del ajonjolí en la región Caribe colombiana*”, dentro del programa estratégico “*Mejoramiento de ingresos rurales a través del fortalecimiento de seis cadenas productivas en la región Caribe*”, financiado por Ecopetrol y cuya ejecución es liderada por la Corporación PBA en alianza con la Red de Productores de Ajonjolí de los Montes de María y de empresas tales como el Grupo Nutresa y Bimbo de Colombia.

El objetivo fundamental del programa es mejorar el nivel y la calidad de vida de las comunidades rurales; el mismo, sin embargo, no se limita a aumentar los ingresos de los productores y de sus familias, sino que comprende la modernización de los procesos productivos de las distintas cadenas (con semillas limpias, uso de bioinsumos, manejo integrado de los cultivos, buenas prácticas agrícolas, etc.), la organización de las comunidades rurales (para superar la dispersión actual de los productores, que afecta su competitividad), el desarrollo de capacidades en sus integrantes, su empoderamiento y se extiende hasta la vinculación de los productores a las cadenas productivas y de valor.

La Guía para el manejo integrado del cultivo de ajonjolí recoge parte del trabajo que se viene realizando con la Red de Productores de Ajonjolí de los Montes de María para el mejoramiento del sistema productivo y el trabajo reciente con la organización Asosabanagato en Sabanalarga, Atlántico, y los GPL Paraíso y Toronjil, en Ariguani, Magdalena.

Santiago Perry Rubio
Director Ejecutivo
Corporación PBA

Generalidades

El ajonjolí o sésamo (*sesamum indicus L.*) es una planta oleaginosa dicotiledónea de la familia de las *pedaliáceas* que se cultiva en zonas tropicales y subtropicales de varias partes del mundo. Originaria de Etiopía, África, se difundió hacia India y China y de allí al resto del mundo.

Crece en forma recta y puede llegar a tener hasta dos metros de altura. Es un cultivo transitorio y su periodo vegetativo oscila entre los 3 y los 4 meses. Tiene abundantes raíces y, en general, el tallo es muy ramificado; las flores son de color blanco rojizo o amarillo y sus frutos son unas cápsulas que contienen varias semillas planas (entre 15 y 25 semillas cada una). Según la variedad, la semilla puede ser blanca, amarilla, roja, marrón o negra¹. De la semilla de ajonjolí se obtienen dos productos: aceite (más del 50% de la semilla es aceite) y torta o harina. El ajonjolí contiene dos antioxidantes, *sesamina* y *sesamolina*, que son determinantes en la calidad del aceite y en su durabilidad.

Sus propiedades nutricionales contribuyen a prevenir enfermedades tales como la osteoporosis y la arterioesclerosis, a controlar la tensión alta, a superar procesos depresivos (de allí que se le llame, también, la semilla de la alegría), a superar sobrecargas físicas producidas por distintas causas, entre otras ventajas para la salud, gracias a sus altos niveles de grasas no saturadas, de proteínas y de calcio, además de hierro, zinc y vitaminas E y B.

Cuadro 1
Tabla nutricional del ajonjolí

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	570 Kcal
Agua	3 g
Proteína	17.81 g
Grasa	48 g
Cenizas	8 g
Carbohidratos	26.19 g
Fibra	9.3 g
Calcio	420 mg
Hierro	2.51 mg
Fósforo	762 mg
Vitamina C	0.0 mg

Fuente: http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl

Los principales productores a nivel mundial son China, India y Myanmar. Estos tres países son, a su vez, los principales exportadores mundiales de ajonjolí. En América Latina, los principales productores son México, Venezuela, Colombia y Costa Rica. En Colombia se

¹ *Sesamum* es un género de alrededor de 20 especies de plantas de la familia de las *pedaliáceas*, anuales o perennes con semillas comestibles. La especie más conocida es *Sesamum indicum*; comercialmente son menos conocidas las variedades *alatum* (que se produce principalmente en África subtropical) y *radiatum* (África, Asia y Suramérica).

destacan como principales productores los departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba, Magdalena, Tolima, Huila.

Clima y suelos

Por ser un cultivo especialmente apto para zonas tropicales y subtropicales, el ajonjolí requiere temperaturas altas y constantes (entre 26 y 30 grados); temperaturas por debajo de los 18° C impiden la germinación, mientras que temperaturas superiores a los 40° C hacen que disminuya la formación de la cápsula. La altitud máxima para producir ajonjolí es de 1.600 metros sobre el nivel del mar.

Aunque el ajonjolí no es exigente en agua durante el crecimiento, pero necesita precipitaciones fluviales de entre 300 y 400 mm bien distribuidas para la adecuada germinación de la planta. Por esa razón, se recomienda sembrar en épocas de lluvia. Asimismo, se recomienda cosechar en épocas secas.

El ajonjolí se desarrolla bien en suelos con texturas sueltas (franca arenosa y arenosa), pero no polvosas, para que pueda almacenar el agua en épocas de sequía, y con un pH neutro (entre 5,4 y 6,7)². Los suelos deben tener buen drenaje, dada la sensibilidad de la planta al exceso de agua, pero se recomienda que, durante la preparación para la siembra, se deje el suelo con alguna cobertura para protegerlo de sequías y para garantizar cierto grado de humedad que ayude a la germinación y al crecimiento de las plantas, de tal manera que se puedan obtener buenas cosechas en el futuro.

Zonas de cultivo en Colombia

En Colombia, el cultivo de ajonjolí se ha desarrollado tradicionalmente en los departamentos de Bolívar, Sucre, Magdalena, Córdoba y Tolima, que cuentan con pisos térmicos adecuados para el desarrollo de la planta. Factores tales como la aparición de plagas y enfermedades, el uso de semillas de baja calidad, la escasa tecnificación de los cultivos (que están principalmente en manos de pequeños productores), entre otros, han hecho que la producción nacional de ajonjolí haya caído de manera drástica entre el año 2000 y el 2010, a pesar de que el área cosechada ha permanecido relativamente estable. En efecto, mientras que en el año 2000 la producción nacional fue de 4.113 toneladas, en el 2010 fue de 1.948 ton, en contraste con la situación que presenta el área cosechada: 1.233 hectáreas en el 2000, frente a 1.300 has en el 2010³.

Actualmente, el departamento de Bolívar es el principal productor de ajonjolí en Colombia, con una participación en la producción nacional del 50%. Le siguen, en orden de importancia, Córdoba (con una participación del 15%) y Sucre (con 10,4%). Tolima, que en el 2000 participaba en la producción nacional con algo más del 11%, en el año 2010 apenas

² Asociación Naturland. Agricultura Orgánica en el trópico y subtrópico. Guías de 18 cultivos. Ajonjolí (sésamo). 1ª edición, 2000. Disponible en: <http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/ajonjoli.pdf> (visitado: febrero de 2012).

³ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agronet Colombia. Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx> (visitado: marzo del 2012).

contribuyó con el 5,6% a la producción nacional total. En la región de los Montes de María, en la Costa Caribe colombiana, se está promoviendo un proceso de recuperación del cultivo del ajonjolí, aprovechando el liderazgo que tiene el departamento de Bolívar en la producción nacional. En este proceso, que tiene el acompañamiento de la Corporación PBA, se ha establecido una alianza entre la Red de Productores de Ajonjolí, creada en el 2009, y la empresa privada (principalmente la Fundación Grupo Nutresa y Bimbo de Colombia).

El origen de este proceso se enmarca en el programa Tercer Laboratorio de Paz de Montes de María⁴ financiado por la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional y la Unión Europea, cuando se desarrolló el proyecto “Construcción de activos de las redes productivas de la región de Montes de María”, que buscaba impulsar el desarrollo de esta región a través de una estrategia de dinámicas y sistemas económicos que implicaban el desarrollo de los diferentes eslabones de las cadenas en torno a los productos identificados como promisorios para la región. La continuación de esa estrategia implica un mayor fortalecimiento de las asociaciones de productores con miras a que adquieran una visión empresarial de sus negocios y una verdadera integración a los mercados vinculándose a cadenas de valor dinámicas y sostenibles.

Épocas de siembra

La situación geográfica de Colombia (que está ubicada en la zona ecuatorial del hemisferio) incide en la presencia de ciclos de pluviosidad y sequía muy marcados, especialmente para la Costa Caribe, en donde se registran seis meses de lluvias y seis meses de ‘sequía’ (régimen unimodal de lluvias). Las máximas precipitaciones en la Costa Caribe colombiana se presentan entre septiembre y noviembre y hay una disminución moderada de las lluvias entre junio y agosto (período conocido como el ‘Veranillo de San Juan’).

Las épocas de siembra en cada zona de la Costa Caribe son: a) en la zona de rivera, que incluye los municipios de la rivera del río Magdalena (Zambrano y Córdoba, en Bolívar), enero–febrero y agosto–septiembre.; b) en la zona de montaña, que incluye el municipio de Córdoba, en Bolívar, se siembra en abril y entre agosto y septiembre; c) en la zona de sabana, que incluye los municipios de Los Palmitos, Corozal y Betulia, se siembra en agosto y septiembre; d) en la zona que comprende los municipios de Ovejas y El Carmen de Bolívar se siembra entre agosto y septiembre; e) en la zona Repelón-Arigraní se siembra en abril y mayo y entre agosto y septiembre.

Variedades

Las variedades de ajonjolí más usadas en Colombia son ICA-Ambalá, ICA Pacandé, Sesica M 11, RB 191 y lotus. En la Costa Caribe predomina el uso de las variedades ICA Pacandé, Setentana, Cachaco y V12 y se está evaluando una variedad mexicana denominada Canasto.

⁴ El Laboratorio de Paz es un conjunto de procesos de participación y fortalecimiento institucional que, a nivel local y regional, buscan hacer transformaciones de diversa índole (económico, social, cultural y político) para construir colectivamente las condiciones de una paz duradera basada en la vida con dignidad para toda la población.

Manejo del cultivo

Preparación del suelo

Normalmente, se debe realizar con 2 pases de arado de cincel en forma de cuadrícula y dos pases de rastrillo para pulverizar bien el terreno, por el tamaño de la semilla. En zona de ladera se siembra en curvas de nivel para evitar la erosión. Dada la gran susceptibilidad del cultivo al exceso de humedad se recomienda construir canales de drenaje para evitar el encharcamiento del terreno y distribuir bien los surcos.

Dependiendo de las necesidades del suelo, se recomienda aplicar los abonos con el último pase del rastrillo. Una técnica muy usada es incorporar materia orgánica al suelo usando abonos orgánicos como el compost.

Los abonos orgánicos aumentan la fertilidad del suelo porque liberan nitrógeno y otros nutrientes, como fósforo y potasio; mejoran la estructura del suelo; retienen más humedad en el suelo porque absorben el agua y la liberan lentamente; disminuyen los riesgos de erosión; aumentan la población de micro organismos (como bacterias y hongos) y macro organismos (como artrópodos, lombrices, hormigas, etc.) benéficos que ayudan a descomponer los nutrientes para que los asimilen las plantas.

Siembra

Las variedades Canasto, ICA Pacandé, setentano, cachaco y V12 corresponden a especies rameadoras, por lo que se deben usar distancias de siembra de 80 cm entre surcos y de entre 35 y 45 cm entre plantas. Se siembra ‘a chuzo’, depositando, manualmente, entre cuatro y cinco semillas por cada hueco. De esta manera se logra una densidad de 60.000 hasta 80.000 plantas por hectárea.

Se recomienda sembrar en la época de lluvias porque así se favorece la germinación de las plantas y, por tanto, la floración y posterior fructificación.

Raleo

El raleo es una práctica agrícola que consiste en eliminar de un cultivo aquellas plantas germinadas que exceden la densidad recomendada para el mismo. Para que el raleo sea efectivo, debe hacerse una planificación previa del manejo del cultivo. En el caso del ajonjolí, el raleo se debe hacer cuando las plantas alcancen entre 15 y 30 centímetros o cuando el cultivo tenga de 10 a 18 días de germinado, con el objetivo de seleccionar las mejores plantas sobre el surco de siembra y aprovechar los nutrientes, el agua, la luz y el espacio. Se realiza arrancando manualmente las plantas que se deben descartar. Se deben dejar entre dos y tres plantas por sitio con distancias de entre 35 y 40 cm entre plantas.

Control de malezas y desbejuque

El control de malezas en el caso del ajonjolí empieza desde la preparación del terreno, cuando se debe prevenir que no queden raíces de malezas que puedan competir con el cultivo. En general, el control de las malezas se hace de manera manual, procurando no dañar ni partir

las plantas de ajonjolí. No se recomienda el uso de productos químicos para controlar las malezas, pues estos pueden tener un efecto negativo en la producción de cápsulas y semillas de ajonjolí. Paralelamente al control de malezas se realiza la labor de raleo, que consiste en eliminar plantas enfermas o que están fuera de lugar para aprovechar mejor los espacios del cultivo y los recursos de agua, luz y nutrientes. El raleo debe hacerse cuando las plantas alcancen entre 15 y 30 centímetros de alto o cuando tengan entre 10 y 18 días de germinadas. Los raleos tardíos pueden producir zanconeo en las plantas, lo que las hace susceptibles a la pata negra.

El desbejuque o macoqueo es una práctica cultural de control de malezas posterior al raleo, que se realiza de manera paralela al control de malezas en las zonas en las que hay bejuocos, pues estos asfixian la planta y disminuyen su productividad.

Manejo de plagas y enfermedades

Una de las plagas que más afectan el cultivo de ajonjolí es la producida por la polilla *Antigastra catalaunalis* (*lepidóptera pyralidae*) que causa la enfermedad conocida como el *enrollador del ajonjolí*. El control de las malezas está directamente relacionado con el control de esta plaga, pues los insectos adultos se protegen entre ellas. En cuanto a las enfermedades, se destacan las causadas por *Macrophomina phaseolina* y *Fusarium oxysporum*, que se transmiten a través de las semillas y el suelo⁵ y *Cercospora sesamin*, que se manifiesta con manchas foliares.

Para el manejo de plagas y enfermedades en ajonjolí se recomienda reducir al máximo el uso de productos químicos. Las prácticas culturales recomendadas en la producción ecológica del ajonjolí son la adecuada preparación del terreno, el control de las malezas, el uso de variedades resistentes a plagas y enfermedades y la aplicación de productos orgánicos para el control de plagas y enfermedades. Los productos orgánicos recomendados para el manejo de plagas y enfermedades en ajonjolí, además del compost en la preparación del suelo, son el caldo azufrado, el extracto de nim y el biol.

Cosecha y poscosecha

La cosecha debe realizarse cuando las cápsulas comienzan a volverse amarillentas, antes de que aparezca la dehiscencia, es decir, antes de que se empiecen a partir las cápsulas que contienen las semillas. En este momento, las hojas de la planta se han tornado amarillas y ha terminado la floración⁶.

El corte de las plantas se hace a ras del suelo; las plantas cortadas se ponen a secar verticalmente (en forma de chozas, lo que se conoce en Colombia como ‘emburrado’) para evitar la caída del grano al secarse. Se recomienda hacer chozas o pilas pequeñas con una base circular de 50 a 60 cm, pues esto favorece el secado de la cápsula. Adicionalmente, las

⁵ Asociación Naturland. *Ibidem*, páginas 18 a 20.

⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. Guía técnica del ajonjolí. Disponible en: http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/AJONJOLI.HTM (visitado: febrero de 2012).

puntas de las plantas así cortadas deben amarrarse para evitar que se dispersen por los vientos fuertes en la zona de recolección.

A continuación se realiza el aporreo o sacudida de las plantas (trilla manual). Esta operación se hace golpeando y sacudiendo los manojos de las plantas secas, para sacar las semillas de las cápsulas y se recomienda hacerla sobre una carpa o lona grande (alrededor de 6 m²), puesta sobre una superficie plana y limpia, de tal manera que se evite el contacto de las semillas con el suelo. Una vez cosechadas, secadas y trilladas, se inicia la limpieza de las semillas para eliminar hojas, tallos y restos de cápsulas. La basura fina se elimina, después, soplando con un ventilador o con dos sacos que se sacuden sobre la semilla que está en la carpa.

Empaque y almacenamiento: Se recomienda empaquetar el producto en bolsas de polipropileno limpias de 50 kilos para el mercado local a granel. Cuando se va almacenar, la semilla de ajonjolí debe tener un contenido de humedad entre el 4 y 6 por ciento. Este contenido de humedad se logra exponiendo la semilla al sol en carpas plásticas. El ajonjolí se puede almacenar hasta por un periodo de 12 meses con condiciones de humedad de entre 55 y 65 por ciento y temperatura entre 15 y 27 ° C, muy controladas. Se almacena en estibas. Se debe garantizar que no entren roedores o insectos porque causan daños y pérdidas considerables a las semillas almacenadas⁷. Los empaques deben estar totalmente limpios y libres de rastros de químicos o contaminantes.

Consejos prácticos para la elaboración de abonos, fertilizantes y plaguicidas

1. Elaboración de abonos sólidos

Compost

Una de las maneras de lograr una mejor producción es incorporar materia orgánica al suelo para devolver al suelo los micro organismos y macro organismos que trabajan en la fertilidad y la aireación del suelo. El compostaje acelerado es un compost a base de estiércol y residuos vegetales o de cosecha. Cuanto más variada sea la mezcla, mejor será la composición de nutrientes.

- **Materiales.** Bovinasa, hormigasa, residuos de cosecha, hojas de matarratón, ceniza, melaza, un plástico negro y agua.
- **Preparación.** Se hace una mezcla homogénea a la que se le adiciona gradualmente agua. Es importante controlar la humedad de la mezcla y de todos sus ingredientes, para lo cual se hace la prueba del puñado, que consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla sin que salga agua y que la mezcla forme un terrón compacto que no se desborone. Una vez se realice

⁷

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA. Guía práctica para la exportación a EE. UU. Ajonjolí. Representación del IICA en Nicaragua. Managua, 2006. Disponible en: http://www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Cultivo_Ajonjoli.pdf (visitado: abril de 2012).

esto, se adiciona la melaza o agua de azúcar o panela para activar los organismos que se encuentran en los materiales, en especial los del estiércol.

La mezcla se tapa con el plástico negro y se revuelve cada 8 días. En ese momento se realiza nuevamente la prueba del puño y, si es necesario, se adiciona nuevamente agua, para mantener la humedad homogénea. Si la prueba del puño indica que la humedad de la mezcla está bien, se tapa nuevamente. La misma operación se repite durante 25–30 días dependiendo del grado de descomposición de los materiales. Si al revisar la mezcla se encuentra que está fría, el proceso de descomposición de los ingredientes ha concluido.

- **Aplicación.** Lo ideal es aplicarlo al lote después de que se realicen los pases de cincel, para que, cuando se rastrille, quede incorporado. En el caso del ajonjolí se debe aplicar 1 tonelada por ha.

2. Elaboración de abonos foliares y biopreparados

- **Abonos foliares**

Los abonos foliares son un complemento de la fertilización edáfica en la mayoría de los cultivos; en plantas de ciclo corto, como el ajonjolí y las hortalizas, son de vital importancia ya que aumentan significativamente el desarrollo de las plantas y mejoran la producción. Algunos abonos foliares son: caldo azufrado de pescado, caldo agromil reforzado, caldo de pringamoza (ortiga) y los ácidos fúlvicos.

Para preparar el **caldo azufrado de pescado** se requieren los siguientes ingredientes: 1 kilo de pescado o de huesos de pescado, 2 kilos de ceniza, 250 cm³ de vinagre blanco, 4 onzas de azufre y 8 litros de agua. Se mezclan los ingredientes y se hierven hasta que el líquido se reduzca a 4 litros; la mezcla se cuele y se deja reposar. Se aplican 500 cm³ y se adiciona agua hasta llegar a los 20 litros. Se aplica con bomba de 20 litros en las horas de la mañana.

Para preparar el **caldo agromil reforzado** se requieren los siguientes ingredientes: 3 kilos de estiércol fresco, 250 cm³ de suero o un yogurt, 2 panelas o un kilo de melaza, 2 kilos de ceniza, 500 cm³ de vinagre, 3 kilos de hojas de matarratón. Los ingredientes se mezclan en un balde de 20 litros con tapa y se les adiciona agua, dejando una cámara de aire de 05 a 08 cm y se tapa durante 20 días. Semanalmente se debe destapar para dejar salir los gases. Se aplica 1 litro y se adiciona agua hasta alcanzar los 20 litros. Se aplica con bomba de 20 litros; normalmente, dependiendo de la edad del cultivo y de la densidad de población, se aplican entre 8 y 10 bombas de 20 litros por hectárea de cultivo.

Para preparar el **caldo de pringamoza** se requieren los siguientes ingredientes: 4 kilos de pringamoza u ortiga, 2 kilos de ceniza, 250 cm³ de suero, 2 panelas y 500 cm³ de vinagre blanco. Se mezclan y se vierten en un

balde de 20 litros y se adiciona, agua dejando una cámara de aire de 05 a 08 cm; el proceso dura entre 20 y 25 días, cuando el agua esté clara. Se aplica 1 litro y se le adiciona agua hasta completar 20 litros y se aplica con bomba de 20 litros; dependiendo de la edad del cultivo, se aplican entre 8 y 10 bombas por ha.

Para preparar **los ácidos fúlvicos** se requieren los siguientes ingredientes: 4 kilos de tierra negra, 250 gramos de urea, 1 kilo de ceniza, 250 cm³ de vinagre blanco y entre 4 y 5 litros de agua, aproximadamente. En un balde de 20 litros se mezclan la tierra negra, el agua, la ceniza y el vinagre, dejando una cámara de aire de entre 5 y 8 cm; sacar a los 30 días todo el líquido, colarlo en un recipiente limpio aparte y echar nuevamente los 5 litros de agua y los 250 gramos de urea a la mezcla sólida que queda en el recipiente. Sacar de nuevo el líquido a los 40 días. Se toman 500 cm³ de líquido y se adiciona agua; se aplica con r bomba de 20 litros. Dependiendo de la edad del cultivo, se aplican entre 8 y 10 bombas por ha. Se seca la parte sólida o el barro que queda en el recipiente y se aplica como abono edáfico a razón de 100 gramos por planta.

- **Biopreparados para el control de plagas**

Los biopreparados o bioplaguicidas se utilizan más que todo para prevenir o controlar plagas y enfermedades de manera oportuna. Entre los más comunes y eficientes para el control de plagas en el cultivo de ajonjolí están: extracto de nim, macerado de semilla de nim y tabaco y caldo azufrado.

Para preparar el **extracto de nim** se toman 4 kilos de hojas de árbol de nim (llamado también ‘del paraíso’) y se hierven en 10 litros de agua hasta que el líquido quede reducido a 4 litros. Se cuela y se toman 500 cm³ y se le adiciona agua hasta completar 20 litros. Se aplica con bomba de 20 litros; dependiendo del cultivo se aplican entre 8 y 10 bombas por ha. Controla gusanos, grillos y hormigas.

Para preparar el **macerado de semilla de nim y tabaco** se requieren los siguientes ingredientes: 1 kilo de semilla de nim, 500 cm³ de alcohol, 2 kilos de hojas de tabaco. Se muele la semilla de nim y se le adiciona el alcohol; la mezcla se deja fermentar durante un día, se cuela y se almacena el extracto. El bagazo se junta con el tabaco y hierve en 8 litros de agua hasta que el líquido quede reducido a 4 litros; se deja reposar, se cuela y se adiciona el extracto. Se toman 500 cm³ y se le adiciona agua hasta completar los 20 litros y se aplica con bomba de 20 litros; dependiendo del cultivo, se aplican entre 8 y 10 bombas por ha. Controla gusanos, grillos y hormigas.

Para preparar el **caldo azufrado** se requieren los siguientes ingredientes: 2 kilos de ceniza, 250 gramos de azufre, 1/2 jabón de coco y diez litros de agua. Los ingredientes se mezclan y se hierven hasta que el líquido quede reducido en 10 litros de agua para dejar 4. Se toman 500 cm³ a los que se le adiciona agua hasta completar 20 litros y se aplica con bomba de 20 litros; dependiendo del desarrollo del cultivo, se aplican entre 10 y 12 bombas por hectárea. Se

aplica de abajo hacia arriba. Este es quizás uno de los productos más completos de la lista que se ha presentado en esta guía, ya que es fertilizante, controla plagas (como chinches y la mosca blanca) y es un poderoso fungicida.

- **Biopreparados para el control de enfermedades**

Las enfermedades en el cultivo de ajonjolí son de tipo fungoso en la mayoría de los casos. Entre los productos más usados y efectivos para el control de enfermedades están el caldo azufrado, que ha demostrado ser muy efectivo, y el macerado de ajo y ceniza.

Para preparar el **caldo azufrado** se requieren los siguientes ingredientes: 3 kilos de ceniza, 250 gramos de azufre, 1 kilo de cal, 10 litros de agua. Se mezclan y se hierven hasta que el líquido quede reducido a 4 litros. Se toman 500 cm³ y se les adiciona agua hasta completar los 20 litros; se aplica con bomba de 20 litros. Dependiendo del desarrollo del cultivo se aplican entre 8 y 10 bombas por ha. Controla la pata negra, la mancha parda en la hoja, la brea o fumagina en la hoja y la cacota. Para la pata negra se aplica en el pie y se aumenta la dosis a 1 litro por bomba.

Para preparar el **Macerado de ajo y ceniza** se requieren los siguientes ingredientes: 1 kilo de ajo, 2 kilos de ceniza, 1 litro de alcohol y 8 litros de agua. Se machaca el ajo, se echa en un recipiente con el litro de alcohol y se deja fermentar por 2 días. Aparte se hierva la ceniza en 8 litros de agua hasta que el líquido quede reducido a 4 litros. Se cuela y se deja reposar; el extracto de ajo también se cuela y se mezcla con la solución colada de la ceniza. Se toman 500 cm³ a los que se adiciona agua hasta completar 20 litros; se aplica con bomba de 20 litros. Dependiendo del desarrollo del cultivo, se aplican entre 8 y 10 bombas por ha. Controla hongos de las hojas y la cacota, así como ataques ligeros de bacterias en hojas.

Bibliografía

AUGSTBURGER, FRANZ ET AL. *Agricultura orgánica en el trópico y subtrópico. Ajonjolí (Sesame)*. Asociación Naturland. 1ª edición, 2000. Disponible en: <http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/ajonjoli.pdf> (visitado: febrero de 2012).

COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. AGRONET COLOMBIA. *Estadísticas de producción de ajonjolí*. Disponible en <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx> (visitado: febrero de 2012).

COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA. *Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica*. San José, Costa Rica. 1991.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA, IICA. Guía práctica para la exportación a EE. UU. Ajonjolí. Representación del IICA en Nicaragua. Managua, 2006. Disponible en: http://www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Cultivo_Ajonjoli.pdf (visitado: abril de 2012).

CHEMONICS INTERNACIONAL INC. *Manual de ajonjolí*. Proyecto de Desarrollo de la cadena de valor y conglomerado agrícola. Chemonics Internacional Inc. León, Nicaragua, 13 de noviembre 2009. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01C965ma.pdf> (visitado febrero de 2012).

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, FAO. *Guía técnica del ajonjolí*. Disponible en: http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/AJONJOLI.HTM (visitado: febrero de 2012).

MARTÍNEZ COVALEDA, HÉCTOR J. ET AL. *La cadena de las oleaginosas en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica. 1991-2005*. Documento de trabajo No. 62. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio de Agrocadenas Colombia. Bogotá, marzo del 2005. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112162648_caracterizacion_oleaginosas.pdf (visitado: febrero del 2012).