



CARTILLA DEL CULTIVO DE MOSTAZA





CONTENIDO

I.	GENERALIDADES	1
II.	VARIEDADES DE MOSTAZA	2
III.	REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO	3
IV.	ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO	4
V.	LABORES CULTURALES	5
VI.	PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO	6
VII.	COSECHA	8
VIII.	POSCOSECHA DE LA MOSTAZA	9
IX.	PROCESAMIENTO DE LA MOSTAZA	13
X.	ALTERNATIVAS DE EMPAQUES DE LA MOSTAZA	18
XI.	COMERCIO DE LA MOSTAZA	19
XII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20





I. GENERALIDADES

La mostaza (*Brassica* spp) es una planta herbácea anual, es una de las especies más antiguas y uno de los primeros cultivos domesticados por el hombre.

Es originaria de amplias zonas de Asia, Europa y América del Norte, conocida desde hace más de 5000 años. Los griegos y los romanos la usaban para condimentar carnes, pescados y vino, así como remedio para catarrros y afecciones pulmonares. Actualmente, su cultivo está difundido en zonas templadas como: Francia, Alemania, India, China, norte de África, Canadá, Estados Unidos y Argentina, entre otros.

La mostaza como planta se utiliza por sus hojas, flores y semillas para alimentación y uso terapéutico. Las semillas son el producto más comercial, ya que de estas se obtiene la materia prima para preparar mostaza de cocina.

Como especie forrajera, los animales solo la pueden consumir antes del periodo de floración, ya que la flores y las semillas son tóxicas para ellos.

II. VARIEDADES DE MOSTAZA

Existen tres tipos de variedades de mostaza:

Mostaza negra o real: Es una de las especies de mayor porte, llegando a 1m de altura. Sus hojas son pecioladas, de un verde oscuro, sus flores son amarillas brillantes y cruciformes con cuatro pétalos. Sus semillas son pequeñas y de color negro-rojizo.

Mostaza blanca o amarilla: Sus hojas son largas, dentadas, erizadas y con vellosidad en la parte de arriba y al reverso. Sus tallos son estriados y alcanzan entre 40 y 50 cm de alto. Sus flores son pequeñas, amarillas en espiga y con cuatro pétalos. Las semillas son globulares y amarillentas, de unos 3mm de diámetro, conteniendo isotiocianatos como ingredientes principales.

Mostaza parda o de la India: Comprende dos tipos, la "Oriental", que es la usada comúnmente en China, y otra variedad más oscura que es usada por los indios. Contienen altos niveles de glucosinolatos y de sinagrina.



III. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO



Suelos: Los óptimos para su desarrollo son los suelos profundos, con alto contenido de calcio, con pH superior a 6, de texturas franco y franco-arenoso, siendo tolerante a la salinidad, pero susceptible a los excesos de humedad, por lo que debe de haber buen drenaje. La planta tiene un sistema de raíces ramificado muy desarrollado que le permite aprovechar muy bien todos los nutrientes del suelo.

Los suelos compactados y sin labrar pueden reducir entre un 30 y un 60% la emergencia de las plántulas de mostaza.

Clima: La mostaza es un cultivo de clima templado-frío, aunque es capaz de adaptarse a todo tipo de temperaturas. Suele crecer a pleno sol o semi sombra, en ambientes poco húmedos y frescos en verano.

Temperatura: Las óptimas para su crecimiento oscilan entre 14 y 16°C, aunque en ciertas épocas de su desarrollo, como en la germinación o durante la emergencia de las plántulas, necesita temperaturas más bajas, en torno a 3 a 4°C, siendo tolerante incluso a temperaturas por debajo de 0°C. Para un buen desarrollo requiere ambientes poco húmedos, con veranos frescos y secos.

Luminosidad: Es un cultivo de fotoperíodo de día largo, es decir, necesita que la duración del día esté entre 14 y 16 horas para florecer. Para que se produzca la inducción floral la duración mínima del día debe estar en 10 horas.

Precipitación: Sus requerimientos en cuanto a precipitaciones oscilan entre 450 y 500 mm anuales, siendo la floración y la fructificación los períodos más sensibles al estrés hídrico. Durante la floración, un exceso de humedad ambiental puede provocar abortos florales y generar un menor número de semillas por vaina.



IV. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Preparación del suelo: La mostaza, por tener una raíz pivotante, necesita una buena preparación del terreno encaminada a favorecer un enraizamiento profundo. Una buena preparación de suelo facilitará el enraizamiento, la resistencia al vuelco y permitirá además un mejor aprovechamiento del agua y los nutrientes.

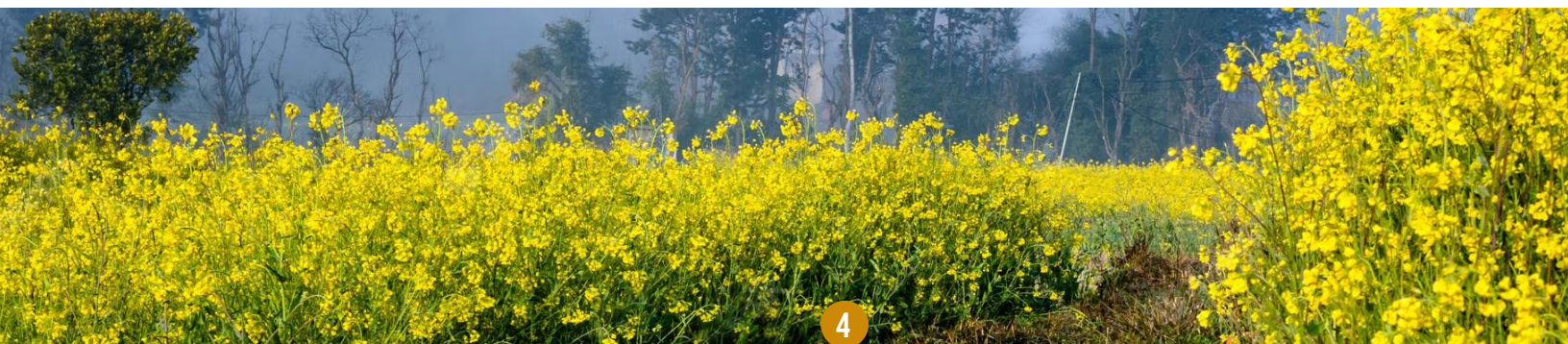
La siembra se debe de realizar en un suelo debidamente preparado, mullido bien desmenuzado, sin terrones, libre de maleza y con adecuada humedad superficial.

Siembra: Se siembra a mano pudiendo ser al voleo, si se destina a forraje o en surcos para cultivos de granos. Las semillas se entierran a 2cm de profundidad, tapándolas con cualquier tipo de rastra liviana, alambre, ramas, etc. El distanciamiento entre plantas es entre 7 a 12cm y entre hilera es de 45cm.

Si la siembra se realiza en semillero, el trasplante se realiza cuando las plántulas hayan alcanzado de 10 a 15cm de altura y no haya riesgo de heladas.

Densidad de siembra: Sembrando de 6 a 8 kg de semillas por hectárea se puede lograr una buena cantidad de plántulas al nacimiento (entre 100 a 130 m²).

El distanciamiento entre plantas es entre 7 a 12cm y entre hilera es de 45cm. Pero hay que tomar en cuenta que la densidad de siembra depende de la época del año, preparación del suelo, humedad y temperatura.



V. LABORES CULTURALES

Control de maleza: Es importante mantener el cultivo limpio de malezas, sobre todo en los primeros 30 días de nacido.

Los métodos para el control de la maleza son:

- **Manual:** A través de herramientas como machetes y azadón.
- **Mecánica:** A través de equipos como arados, gradas y cultivadoras.
- **Químico:** A través de herbicidas, como última opción. Se recomienda el uso de productos con banda de color verde que son de menor riesgo con el medio ambiente y la salud humana.

Fertilización: Para que el cultivo tenga un crecimiento vigoroso y un aumento del área foliar, requiere aportes importantes de nitrógeno durante todo su desarrollo. Para la formación de semillas y al inicio del cultivo este requiere aportes de fósforo; mientras que en el período previo a la floración sus mayores requerimientos son de potasio.

Riego: Cuando la planta desarrolle 4 hojas verdaderas se debe realizar un riego semanal sin llegar a encharcamientos del suelo.



VI. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO

Plagas

A pesar de que la mostaza no tiene muchos problemas, se debe de proteger de los gusanos de la col, los áfidos, las moscas blancas y los escarabajos.

Zompopos: Causan defoliaciones severas que reducen el crecimiento en diámetro y altura de las plantas afectadas.

Polilla de la col: En sus primeros estados larvarios se comportan como minadores de hoja. Posteriormente emergen, se sitúan en el envés de las hojas y comienzan a alimentarse de estas. Los daños que se observan son pequeñas regiones cloróticas de forma alargada en las hojas.

Tortuguilla o vaquita: Ocasiona defoliaciones en la mostaza, debido a la alimentación por parte de los adultos de sus hojas. En siembras tardías puede llegar a afectar a la floración y llenado del grano, reduciendo de manera importante los rendimientos del cultivo.

Pulgones: Grandes colonias de este pulgón succionan la savia de todas las partes de la planta, provocando una reducción en el desarrollo y rendimiento de la mostaza; además, provocan enfermedades virales.

Mosca blanca: Succiona los jugos de las plantas, causando marchitamiento, retraso en el crecimiento o incluso la muerte. También, segrega una sustancia pegajosa llamada "mielada". Este elemento puede cubrir las hojas, cogollos, bloqueando la entrada de luz en la superficie de la hoja impidiendo o reduciendo el proceso de la fotosíntesis. Las moscas blancas adultas pueden también transmitir diferentes virus y enfermedades a plantas sanas.



Enfermedades

Podredumbre o mancha en "V": Causada por una bacteria, es la enfermedad más importante a nivel mundial, afecta a las plantas adultas y a las plántulas, penetrando a través de los estomas. Es capaz de sobrevivir en los rastrojos y en las semillas. La sintomatología típica consiste en lesiones foliares en forma de "V" y rodeadas de un círculo clorótico, esta enfermedad está asociada principalmente a las lluvias, originando elevados niveles de incidencia y severidad (mayores al 90%), con destrucción de tejido foliar y caída anticipada de hojas.

Marchitamiento: Esta enfermedad provocada por un hongo causa raquitismo, clorosis en hojas y tallos e incluso la muerte en plantas de mostaza. El hongo penetra por las raíces y se mueve a través del sistema vascular hacia todas las partes de la planta. Puede sobrevivir en el suelo sin cultivo y permanecer allí durante muchos años, siendo las temperaturas cálidas especialmente favorables para su persistencia en los suelos infectados.

Oídio: El hongo afecta a numerosos cultivos, entre ellos a la mostaza. Los síntomas que provoca son la aparición de una película blanca grisácea, como ceniza en las hojas, tallos, pecíolos y vainas, llegando a provocar raquitismo, deformaciones en las vainas y la muerte de éstas si el ataque es muy severo.

Control

- Realizar una buena preparación del terreno.
- Utilizar semillas sanas y de calidad, libre de plagas y enfermedades.
- Realizar tratamiento a la semilla para controlar las afectaciones de las plagas del suelo.
- Mantener el cultivo libre de maleza, ya que estas sirven de hospederos de las plagas.
- Respetar las distancias de siembras.
- Realizar rotación de cultivos.
- Eliminar plantas altamente infestadas o muertas.
- Aplicar control entomopatógeno (usos de hongos y bacterias benéficas).
- Si la afectación o el daño es grave utilizar insecticidas, bactericidas y fungicidas químicos.





VII. COSECHA

La cosecha es difícil y laboriosa, la recolecta de semillas se realiza cortando los tallos en el momento que se ponen amarillas las vainas. El tiempo atmosférico debe ser nublado, se cortan los tallos con una hoz y se van haciendo manojos o montones para que se sequen.



Seguidamente, las semillas se ponen a secar volteándolas frecuentemente. Las hojas frescas también se pueden recolectar antes de la floración.

Después de la cosecha se ponen en montones para que se sequen.

Las hojas se cortan cuando están jóvenes y suaves, porque si se dejan más tiempo se ponen duras y su sabor es muy fuerte.

VIII. POSCOSECHA DE LA MOSTAZA

a. Selección en campo

De las vainas secas que contienen las semillas se separan de las ramas, de manera manual y se colocan con cuidado en un recipiente amplio, preferiblemente cerrado o con tapa, para evitar que estas se caigan durante su traslado al centro de acopio o planta de procesamiento.

b. Transporte de las vainas de mostaza

En el transporte se presentan daños causados principalmente por vibración, impacto y presión de la carga en el vehículo, contribuyendo notablemente al deterioro de la calidad del producto, es por eso que la mostaza se debe transportar en recipientes amplios cubiertos por una carpa y cerrados para evitar que las vainas se caigan durante el traslado y tener pérdidas en la producción o transportarlos en vehículo completamente cerrado, para evitar que se contamine con polvo, semillas de malezas traídas por el viento, exposición de las vainas al sol, golpes, invasión de insectos, malos manejos (tirar los recipientes) que pueden causar daños mecánicos en la semilla recién cosechada.

c. Limpieza

Las semillas deben estar enteras y maduras, no deben contener más del 0.7% en peso de materias extrañas y cualquier otro material vegetal, la proporción de semillas de mostaza dañadas o marchitas no debe exceder del 2%. Estas se deben de limpiar, apartando cualquier maleza o materia extraña que tengan. La vaina de la semilla de mostaza se debe retirar con una máquina limpiadora o bien realizarlo de manera manual colocándolas en un recipiente donde podamos presionarlas suavemente con la mano, rompiendo las vainas y liberando las pequeñas bolitas de las semillas.



d. Desinfección

Se colocan en una pila de desinfección, que contiene una concentración de 3 gotas de cloro por cada litro de agua, dejando las semillas de mostaza en el recipiente por 3 minutos para remover cualquier suciedad, luego se enjuagan las semillas en agua fría durante 5 minutos para eliminar el desinfectante residual y se colocan en otro recipiente para que se sequen o bien se pueden secar con un paño limpio o papel toalla, así también en nivel industrial en bandas transportadoras.

Se debe preparar una solución desinfectante nueva para cada lote de semillas que vaya a tratar.

Este proceso es requerido para eliminar posibles agentes patógenos (perjudiciales).

e. Secado de la semilla

Se puede realizar en deshidratadores eléctricos, patios de secado natural, túneles de secado y casetas de secado o bien realizarse de manera artesanal, colocando las semillas en bandejas de acero inoxidable o plástico a temperatura ambiente y con buena ventilación durante unas cuatro semanas. En este período se deben estar removiendo una vez al día, hasta que alcancen un porcentaje de humedad entre el 9%-10%. Si la semilla de mostaza contiene demasiada humedad, puede estropearse durante el almacenamiento.

f. Clasificación (control de calidad)

Se puede hacer con ayuda de una máquina clasificadora de semilla o bien manual utilizando un tamiz o zaranda, separando cualquier semilla que esté con fisuras, raspones, o en mal estado.



Disposiciones relativas a la calidad

- Estar enteras, que la vaina no esté dañada, en caso de estar fuera de la vaina, que la semilla no tenga moho y esté exenta de humedad externa anormal.
- Estar sanas y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo.
- Estar limpias y prácticamente exentas de cualquier materia extraña visible, sin plagas y daños causados por ellas, que afecten al aspecto general del producto.
- Estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraño.
- Estar exentas de daños causados por bajas y/o altas temperaturas, y de signos de deshidratación o marchitas.

Requisitos de Madurez

La mostaza amarilla se madura más rápidamente que la marrón y oriental ya que se rompen más fácilmente, por ello deben cosecharse antes de que las vainas estén completamente secas. La mostaza amarilla tiene un ciclo de vida de 80 a 85 días y la marrón de 90 a 95 días.

g. Embalaje

Las semillas de mostaza deben empacarse herméticamente para garantizar su calidad y mayor vida útil, pudiendo utilizar sacos plásticos o silos metálicos, en el caso que se hayan elaborado subproductos como salsas, harina, pastas, se deberán utilizar frascos de vidrio o como alternativa más económica se pueden utilizar bolsas plásticas grado alimenticio.



h. Almacenado (control de calidad)

Se realiza en recipientes que evitan la entrada de aire y humedad al producto. En condiciones, la respiración de la semilla y de los insectos (cuando los hay) agota el oxígeno existente, provocando la muerte de estos últimos y la reducción de la actividad de la semilla, por lo que el almacenamiento puede durar mucho tiempo sin que exista deterioro. El nivel de humedad de las semillas por almacenar debe ser menor del 9%. Estas podrán almacenarse en sacos de polietileno los cuales son recipientes herméticos, fáciles de manejar, protegen al grano o semilla contra insectos. Los recipientes deben estar colocados encima de polines.

Existen normativas reflejadas en el CODEX Alimentarios, solamente para aceite de mostaza y la mostaza como condimento con generalidades en cuanto a su uso, como NORMA DEL CODEX PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS, CODEX-STAN 210 (Enmendado 2003) y NORMA GENERAL PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS CODEX STAN 192-1995.



Pasta de mostaza

Ingredientes:

- 50 gramos de mostaza en grano.
- 50 gramos de vinagre de manzana.
- 140 gramos de agua.
- 20 gramos de aceite de oliva.
- Sal al gusto.

Procedimiento:

Colocar los granos de mostaza en un recipiente y añadir el vinagre y 50 gramos de agua, luego dejar que repose a temperatura ambiente durante toda la noche. Al día siguiente, colocar el contenido en un procesador de alimentos o licuadora, añadir la sal y triturar durante 15 segundos, destapar y añadir el restante de agua y por último el aceite de oliva, licuar otros 15 segundos. Verter el contenido en un recipiente limpio con cierre hermético y previamente esterilizado.



Salsa de mostaza y miel

Ingredientes:

- 2 cucharadas de miel.
- 2 cucharadas de mostaza.
- 1 cucharada de vinagre.
- 3 cucharadas de jugo de limón.
- Pimienta al gusto.
- 8 cucharadas de aceite de oliva.

Procedimiento:

Calentar la miel en el microondas durante 2 minutos, cuando su textura se haya tornado fluida se mezcla con la mostaza, el vinagre, el jugo de limón y la pimienta, remover hasta que todos los ingredientes se homogenicen.



Harina de Mostaza

Ingredientes:

- ½ libra de mostaza en grano.

Procedimiento:

Colocar las semillas de mostaza en grano en un procesador o licuadora, también se puede utilizar un molino de grano y triturarlas hasta obtener una consistencia fina, luego tamizar y colocar en una bolsa plástica grado alimenticio o recipiente de vidrio, cerrado herméticamente.



Ensalada mixta con mostaza y miel

Ingredientes:

- 3 tazas lechuga.
- 1 taza tomate en rodajas.
- 1/2 taza albahaca en trozos.
- 1/4 taza cebolla en juliana.
- 1/2 taza mostaza.
- 4 cucharadas de miel.
- 2 cucharadas jugo de limón.

Procedimiento:

Lavar bien todos los vegetales, cortar la lechuga y colocarla en un recipiente amplio, luego añadir los tomates en rodajas, albahaca, cebolla, mezclar bien. Posteriormente en un recipiente pequeño, colocar la mostaza, miel y el jugo de limón, mezclar bien e incorporar a la ensalada, cubrir toda la ensalada con el aderezo mezclando bien.



Guiso de hoja de mostaza

Ingredientes:

- 8 tazas de hojas de mostaza picada.
- 6 tazas de agua.
- 1 cebolla en trocitos.
- 1 chiltoma en trocitos.
- 1 tomate pequeño en trocitos.
- 1 cucharadita de comino molido.
- Sal al gusto.
- Masa de maíz al gusto.
- 1 huevo.
- 1 cucharada de achiote.

Procedimiento:

Lavar bien las hojas de mostaza con abundante agua, luego cocinar con 4 tazas de agua durante 15 minutos, se sacan y se escurren, después picar bien y sofreír con cebolla, chiltoma y tomate, agregando el comino y la sal. Mezclar la masa, 2 tazas de agua, el huevo y el achiote y batir bien hasta que todo se haya incorporado; a esta mezcla se le agrega a la mostaza sofrida con los ingredientes y se revuelve para que no se pegue, si queda muy espesa se la agrega un poquito de agua, se deja hervir unos 5 minutos sin dejar de moverla.



X. ALTERNATIVAS DE EMPAQUES DE LA MOSTAZA



Saco de polietileno



Bolsa kraft con bolsa de polietileno



Cajas de cartón



Bolsa metalizada para vacío



Bolsa plástico grado alimenticio



Envase de vidrio



Envases de polietileno

XI. COMERCIO DE LA MOSTAZA

• Principales mercados internacionales de mostaza en el mundo

En el 2020 a nivel mundial, los principales países exportadores de semilla de mostaza fueron Canadá (US\$80.1M), Rusia (US\$37.6M) e India (US\$27.7M). En el mismo año, los principales países importadores fueron Estados Unidos (US\$42.9M), Francia (US\$34.9M) y Alemania (US\$31.8M).

• El comercio mundial de la semilla de mostaza

Los principales importadores mundiales del último quinquenio son Estados Unidos y Alemania; dominando el mercado exportador Canadá. Como importadores regionales en Sudamérica se destacan Venezuela, en los últimos años, e históricamente Brasil. Argentina, podría no solo abastecer su mercado interno sino generar saldos exportables a países sudamericanos con los cuales tiene complementariedad y acuerdos comerciales convirtiéndose en un importante productor y exportador mundial.

• Tendencia del mercado

La mostaza es uno de los aderezos más famosos para la cocina. Es un producto sumamente versátil que se puede combinar en muchos platillos, desde gourmet hasta alimentos básicos. Algunos ejemplos de platillos son: hamburguesas, hot dogs, papas fritas, ensaladas, pollo a la mostaza o carne en salsa de mostaza.

• Trámites nacionales para la exportación

Para certificar productos para la exportación, la instancia encargada es el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), quien facilita el proceso de comercio exterior mediante la inspección y certificación de productos y subproductos vegetales, en cumplimiento de los requisitos fitosanitarios solicitados por los países destino, basado en normas nacionales e internacionales.



- **Trámite para el registro como exportador**

En Nicaragua, la instancia encargada es el Centro de Trámite para las Exportaciones (CETREX). Su función principal es centralizar la ejecución de las funciones específicas de trámites relacionadas con las exportaciones.

Requisitos para personas naturales:

1. Fotocopia del Registro Único del Contribuyente (RUC).
2. Fotocopia de Cédula de Identidad del exportador.
3. Fotocopia de Pasaporte o Cédula de Residencia, para extranjeros.
4. Llenar Formato de Solicitud de Inscripción, firmado por el exportador.

Si el exportador delega la inscripción, la persona a realizar el trámite deberá presentar un Poder original o fotocopia Certificada de un Poder Especial de Representación y adjuntar documentos de identificación respectivos.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mostaza.asp

<https://www.jardineriaon.com/caracteristicas-cuidados-y-cultivo-de-la-mostaza.html>

<https://www.botanical-online.com/cultivo/mostaza-como-plantar-cuidados>

