



Cartilla

sobre el cultivo

de **soya**



CONTENIDO

I.	GENERALIDADES	1
II.	REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO	2
III.	ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO	3
IV.	LABORES CULTURALES	5
V.	PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO	7
VI.	COSECHA	10
VII.	POSCOSECHA Y CONSUMO DE LA SOYA	11
VIII.	PROCESAMIENTO DE LA SOYA	16
	▪ Leche de soya	16
	▪ Leche en polvo de soya	17
	▪ Mortadela de soya	18
	▪ Tortas de soya	20
	▪ Tofu	21
IX.	TIPOS DE EMPAQUE	22
X.	COMERCIO DE LA SOYA	23
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25



I. GENERALIDADES

La soja o soya, es originaria del este de Asia, donde ha sido utilizada en la alimentación humana desde hace más de 4,000 años.

Es una planta herbácea anual de hasta 1.5 m de altura. Tallos erectos cubiertos de una espesa pilosidad de color marronáceo. Hojas alternas, trifoliadas y pedúnculos cortos.

Los frutos son legumbres de hasta 7 cm de longitud con una o cuatro semillas en su interior. Estas presentan diferentes colores según la variedad (principalmente amarillas, negras o verdes). La semilla es rica en proteínas y aceite, en algunas variedades mejoradas presenta alrededor de 40% a 42% de proteína y del 20% al 22% en aceite.



La soya es la oleaginosa de mayor importancia a nivel mundial por su gran cantidad de usos, derivado de su alto contenido de proteína y calidad de aceite.

En Nicaragua el cultivo de soya surge como una alternativa a la caída del algodón en el occidente en los años 80 y 90, el crecimiento se debió a la demanda de aceite y otros subproductos como la harina de soya que es utilizada en la alimentación de ganado bovino y avícola.

Las principales zonas productoras de soya en el país son Chinandega, León, Masaya y Granada.



II. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO



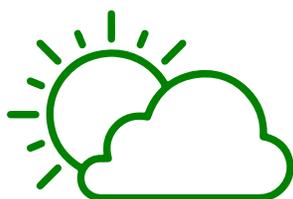
1. Suelos: La soya no es exigente en suelos muy ricos en nutrientes, se adapta a diversos tipos de suelo; pero presenta su mayor potencial y reducción de problemas en su desarrollo en suelos de textura franca. Se desarrolla en suelos neutros o ligeramente ácidos. Es especialmente sensible a los encharcamientos del terreno, por lo que en los de textura arcillosa con tendencia a encharcarse no es recomendable su cultivo. Si el terreno es llano, debe estar bien nivelado, para que el agua no se estanque. Sin embargo, es una planta que requiere mucha agua, por lo que en los terrenos arenosos deberá regarse con frecuencia.

Se deben evitar suelos arcillosos con problemas de salinidad y pH alcalinos (>8.0), con poca permeabilidad, con posibilidades de encharcamiento de agua y mala aireación, como también suelos arenosos.

Se deben preferir suelos con buen contenido de materia orgánica y ligeramente ácidos, con un pH 5.5 a 6.5.

2. Clima y temperatura: Las temperaturas óptimas para el desarrollo de la soya están comprendidas entre los 20 y 30 °C, siendo las temperaturas próximas a 30 °C las ideales para su desarrollo. En temperaturas inferiores a 10 °C el crecimiento vegetativo es pequeño o casi nulo y en temperaturas superiores a los 40 °C provocan un efecto no deseado sobre la velocidad de crecimiento, causando daños en la floración.

Respecto a la humedad durante su cultivo, la soya necesita al menos 300 mm de agua, que pueden ser en forma de riego cuando se trata de regadío, o bien en forma de lluvia en aquellas zonas templadas húmedas donde las precipitaciones son suficientes.



III. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

1. Preparación del suelo: Se debe realizar la preparación con un mes de anticipación para facilitar el manejo adecuado de malezas, plagas del suelo y garantizar un buen drenaje para evitar encharcamientos.

La soya necesita una esmerada preparación del terreno, por lo que se recomiendan las siguientes actividades:

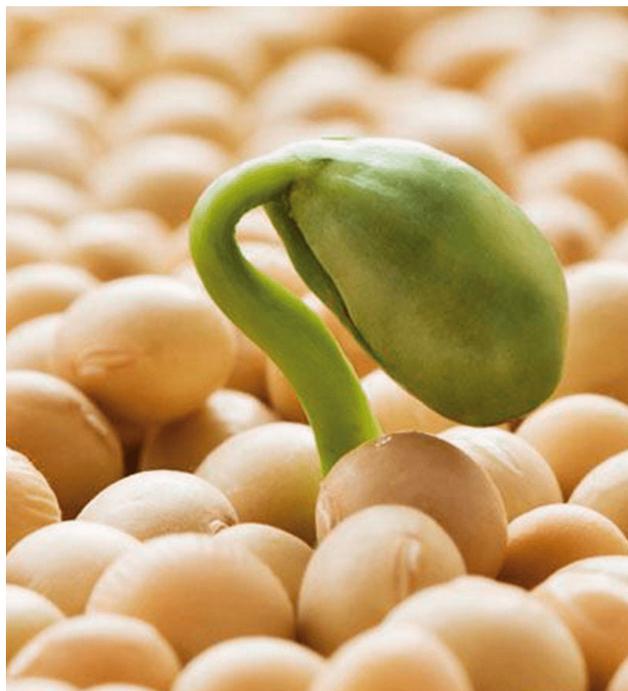
Limpia del terreno. De esta manera se inicia la preparación y se debe realizar después de cosechar el cultivo anterior.

Barbecho. Se realiza después de la limpia del terreno, a una profundidad de 20-30 cm mediante un arado de discos, con arado de rejas o de vertedera.

Subsileo. No es una actividad muy común realizada; sin embargo, es requerida donde existen problemas por la compactación del suelo.

Rastra. Este laboreo se realiza con el fin de dejar bien mullida y suave la superficie, controlar maleza y arropar o proteger la humedad.

2. Selección de la semilla: Para obtener un cultivo uniforme y vigoroso es importante utilizar semilla certificada, ya que la semilla de soya pierde viabilidad en corto tiempo (2 meses), no se recomienda almacenarla en condiciones naturales sino en cuartos fríos. Es importante realizar una prueba de germinación antes de la siembra.





3. Preparación o inoculación de la semilla: Se sugiere realizar este proceso para mejorar el enraizamiento y la absorción de nutrientes, para esto se puede utilizar Rhizobium y Micorrizas. Para su aplicación se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Colocar 400 gramos de cada uno de los inoculantes en un balde plástico.
- Mezclar los inoculantes en medio litro de agua, agregando 4 cucharadas de aceite de cocinar.
- Poner la semilla sobre un plástico y mezclarla con los inoculantes, evitando fricción entre estas.
- La semilla inoculada y seca, debe sembrarse durante las 4 horas posteriores a la inoculación.
- No mezclar la semilla o el inoculante con productos químicos.

Esta preparación debe realizarse en un lugar donde no haya luz solar o donde no haya mucha iluminación ya que las bacterias son sensibles a la luz solar.

4. Siembra: Para reducir los riesgos por exceso de humedad y para lograr uniformidad en la germinación y madurez de la planta, se sugiere realizar la siembra en el lomo del surco depositando la semilla a una profundidad de 4 a 6 cm, esto reduce problemas de la emergencia de la semilla.

5. Densidad de siembra: La cantidad de semilla requerida para una manzana es de 50 a 60 libras para tener una población de 120,000 plantas sembradas a una distancia de 75 cm entre surcos y 7 a 10 cm entre plantas.

Hay que tener en cuenta que la densidad de siembra puede variar, según el tipo de suelo, si el cultivo es en seco o en riego y la variedad del cultivo.

IV. LABORES CULTURALES

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



2. Fertilización: Es importante realizar un buen manejo nutricional de acuerdo a la nutrición del suelo.

Existen dos momentos para realizar la fertilización del cultivo:

- Al momento de la siembra se recomienda la fertilización completa con 2 quintales de 18-46-00 por manzana más Rhizobium y Micorrizas.
- A los 30 días después de la siembra, revisar la nodulación en las raíces, si es escasa aplicar 1.5 quintales de urea, incorporada con el aporque.



Es recomendable realizar prácticas para la conservación de suelos, agua, incorporación de rastrojo, abonos orgánicos, cultivos de cobertura, rotación de cultivos, entre otros.

3. Riego: La soya es bastante resistente a la sequía. Necesita humedad, pero sin encharcamientos, ya que estos asfixian las raíces de la planta. Por esta razón los riegos no deben ser copiosos y se deberá mantener una ligera humedad en el terreno para la mejor vegetación de la planta.

El número de riegos varía con las condiciones de clima y suelo. Donde la insolación sea mayor y la evaporación más rápida, se precisará más agua. Las necesidades máximas tienen lugar durante las siguientes etapas del cultivo:

- Desde la germinación hasta la emergencia de las plántulas. La semilla de la soya necesita absorber un mínimo del 50% de su peso en agua para garantizar una buena germinación. En esta fase el contenido de agua en el suelo debe estar entre el 50 y 80% del total de agua disponible.

- Desde la floración hasta el llenado de los granos. La necesidad de agua del cultivo de soya aumenta con el desarrollo de la planta, llegando al máximo (7 a 8 mm/día) durante el período comprendido entre la floración y el llenado de granos. Déficits hídricos durante esta fase provocan alteraciones fisiológicas en la planta (cierre estomático, torcimiento de hojas, muerte prematura, aborto de flores y caída de legumbres).

Para la obtención de producciones máximas, la necesidad de agua en el cultivo durante todo su ciclo varía entre 450 y 800 mm, dependiendo de las condiciones climáticas, del manejo del cultivo y de la duración del ciclo. Normalmente se dan de cinco a diez riegos durante el ciclo vegetativo de la planta.



V. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO

1. Plagas.

El cultivo de soya es atacado durante todo su ciclo vegetativo por plagas que se presentan en las diferentes fases de acuerdo a la preferencia alimentaria y hábitos de las mismas ocasionando daños que pueden llegar hasta el 40% de reducción en rendimiento. Dentro del complejo de plagas identificadas en este cultivo destacan las siguientes:

Gusano cortador: Este corta o atraviesa el tallo al ras del suelo provocando en la planta un daño irreversible. Los gusanos más pequeños raspan los tallos y dejan a la planta débil.

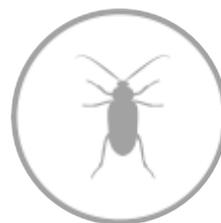
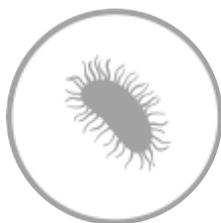
Falso medidor: Ataca las hojas de la soya, solo se comen la parte más blanda, no se comen las nervaduras, dejan la hoja como una malla.

Chinches: Los adultos y ninfas succionan la savia de los tallos, vainas y granos. Causan la caída de vainas en los estados iniciales del periodo reproductivo de la soya, los granos pueden quedar defectuosos y ocurrir pudrición.

Está presente todo el año y durante todo el ciclo del cultivo, incluso antes de la floración.

Gusano de la soya: Inicialmente raspan la hoja, luego las larvas jóvenes y adultas comen las hojas de la planta dejándolas perforadas. En ataques fuertes también se comen las vainas.

Mosca blanca: Succiona la savia de las plantas y deposita en la hoja una mielecilla, ocasionando la aparición de un hongo negro (fumagina). La plaga se concentra en el envés de las hojas.



Trips: Raspan la capa externa de la hoja, succionan la savia y provocan la muerte de tejidos; son vectores de virus. Provocan más daños en condición de sequía. En el envés se pueden apreciar los adultos y ninfas con la presencia típica de puntos negros que son sus excrementos.

Caracoles y babosas: Estos raspan y comen las hojas de la planta. También pueden transmitir enfermedades a través de la sustancia pegajosa que dejan por su paso. Si en un campo de soya se hallan 10 caracoles por metro cuadrado, el daño puede ser severo con necesidad a una nueva siembra.



2. Enfermedades.



Antracnosis: Las plantas de soya son susceptibles durante todos los estados de desarrollo, los síntomas aparecen más frecuentemente en los tallos y vainas en donde aparecen lesiones pardas e irregulares. Síntomas foliares pueden desarrollarse después de periodos prolongados de alta humedad relativa e incluyen enrollamiento foliar, muerte del tejido de las vainas.

El hongo sobrevive en residuos de cosecha y semillas infectadas y cuando las vainas jóvenes son atacadas mueren o no se forman semillas; si se forman son de menor tamaño, castaño oscuro y quebradizas.

Tizón de las vainas y tallos: Los síntomas de la enfermedad aparecen en tallos, peciolo, vainas, semillas y hojas. Las plantas afectadas pueden aparecer enanificadas, lesiones en los tallos, las semillas infectadas se arrugan y agrietan presentando en ocasiones decoloraciones o cobertura de un micelio blanco.

Las lesiones son primero cloróticas, después pardo rojizas y finalmente pardo oscuras.



Pudrición por fusarium: Causa marchitez, que es más notoria en días calurosos. El síntoma más característico es una decoloración café o negra del sistema vascular de la planta, acompañado de clorosis en las hojas, defoliación en plantas adultas. Plántulas provenientes de semillas infectadas presentan lesiones hundidas a nivel del tallo, lesiones húmedas de color crema y pudrición de los cotiledones, clorosis de las hojas, muerte del tejido de la raíz y el tallo, marchitez y muerte de plántulas.

Roya: Enfermedad causada por hongo, los síntomas consisten en manchas cloróticas a café grisáceas en las hojas primarias de las plántulas.

La roya puede producir una defoliación prematura y disminuir el tamaño de las vainas, el número y peso de las semillas.

Virus del Mosaico de la Soya (V.M.S): Enfermedad causada por el virus de su mismo nombre; es de distribución mundial y puede reducir el rendimiento más de un 50%. Las plantas enfermas presentan las hojas unifoliadas, aunque de tamaño normal, aparecen arrugadas con moteado y en ocasiones enrolladas hacia arriba. Estas hojas pueden presentar clorosis prematuramente y se vuelven pequeñas arrugadas y con moteado.

El virus se transmite mecánicamente, por áfidos y por semilla.

3. 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.
- Eliminar plantas altamente infestadas o muertas.
- Uso de cebos para el control de caracoles y babosa.
- Aplicar control entomopatógeno (usos de hongos y bacterias benéficos).
- Si la afectación o el daño es grave utilizar insecticidas, bactericidas y fungicidas químicos.



9



VI. COSECHA



Por ser un cultivo generalmente extensivo, es casi generalizado el uso de la cosecha mecanizada para su recolección. Esta labor debe realizarse en el momento oportuno y con cuidadosa operación.

La soya empieza a madurar cuando sus hojas inician su amarillamiento, primero las hojas inferiores y se van cayendo poco a poco. Se dice, que la planta está madura cuando el 95% de las vainas están secas. Los métodos o sistemas de cosecha se pueden agrupar en 3 clases, cuando la soya está seca (12 a 14% de humedad): manual, manual mecánico, y cosecha directa.

- El manual consiste en arrancar las plantas en la mañana y desgranar golpeando la planta con vara o garrote, sobre una lona o plástico. Esta se utiliza para plantaciones menores de $\frac{1}{2}$ hectárea.

- En el sistema manual mecánico se arrancan las matas de los surcos por medio de obreros y se hacen hileras (8 a 12 surcos por hilera). Se levanta luego la soya por medio de un recogedor acoplado a la cosechadora.

- La cosecha directa consiste en adelantar la recolección directamente con la cosechadora que corta las plantas por la base del tallo y ejecuta la labor de recolección, desgrane, limpieza y empacado o ensacado.

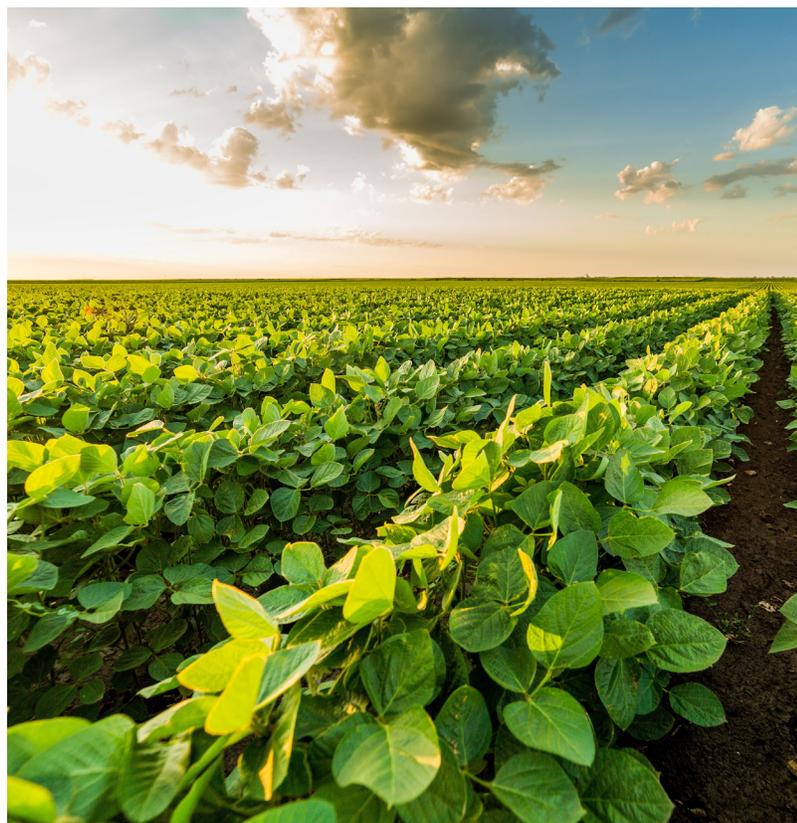
VII. POSCOSECHA Y CONSUMO DE LA SOYA

La cosecha de esta planta puede ser utilizada como vegetal o como oleaginosa. La soya como vegetal es fácil de cocer, tiene mejor textura, mayor tamaño, mayor contenido de proteínas y poco aceite, este tipo de soya es el más demandado como insumo para la producción de queso y leche.

La cosecha se realiza cuando las plantas pierden las hojas y los frutos se tornan color café. La cosecha puede ser mecanizada o manual, arrancando las plantas y dejándolas secar en el campo por unos dos días y luego trillándolas.

El manejo poscosecha es la etapa siguiente a la cosecha, en la que se obtiene el producto final de calidad; es decir, la semilla. Durante esta etapa se realizan una serie de acciones que pretenden conservar y generar las mejores condiciones físicas, fisiológicas y sanitarias del producto.

Una vez cosechada la semilla se debe de realizar un muestreo aleatorio para comprobar su calidad, tomando una muestra representativa del producto total. Lo más importante es conocer la cantidad de materia extraña que trae consigo para obtener el peso de materia extraña y compararlo con el peso total, de esta forma se identifica el estado del producto.



- Humedad: cuando la humedad de la semilla es superior al 8%, se recomienda buscar un sistema de secado en silos o disponerlas en patios de secado inmediatamente después de la cosecha.
- Mancha: Pueden indicar el ataque de plagas o indicios de germinación.



Presencia de hongos en semilla de soya por exceso de humedad



Manchas en semilla de soya por presencia de plaga

Recolección:

Durante la recolección se debe tomar en cuenta los siguientes cuidados:

- La soya debe cosecharse cuando las hojas comienzan a caer y las vainas parezcan secas, pero antes de que se sequen por completo.
- La humedad de las semillas en el momento de la cosecha no debe ser más del 14%. Cosechar antes de la madurez significa un bajo rendimiento y también una mayor proporción de semillas inmaduras, mala calidad y más posibilidades de ataque de enfermedades durante el almacenamiento del grano.
- El retraso en la cosecha hace que los granos se rompan y se agrieten en las vainas y se expongan a insectos, roedores, pájaros y plagas.
- Evite cosechar en condiciones de humedad. Proteger los granos cosechados de la lluvia y del rocío excesivo cubriéndolos.
- Mantener los granos cosechados por separado para cada variedad, a fin de obtener semilla de variedad fiel al tipo.



Transporte: La soya es transportada en medios de transporte (camiones), hacia el área (planta) de trillado, una vez en planta el camión es pesado y se descarga.

Una vez que se recibe, se toman muestras para determinar su calidad y humedad.

Limpieza de la semilla: En este proceso se realiza la separación de todas las impurezas que puedan quedar en la semilla cosechada, de forma mecanizada o manual. La limpieza consiste en pasar el grano cosechado por una zaranda, se separan vainas, malezas, hojas secas, piedras, tallos y otras semillas.

Otra manera que se puede hacer es por medio del soplado de aire donde los desperdicios livianos son llevados por el viento hasta lograr el 97% de la limpieza de los granos (máximo 3% de materias extrañas).

Clasificación de la semilla: La semilla se clasifica en la mesa gravimétrica según su peso específico y tamaño, eliminando semillas partidas, enfermas e inmaduras, terrones y piedras que tengan el mismo tamaño de la semilla. En caso de ser necesario, se puede realizar una clasificación mecánica o manual en mesas, descartando impurezas, materia inerte y semillas con decoloraciones, daños, manchas, arrugas, rajaduras, coloraciones diferentes a las características del material, entre otras imperfecciones, que no fueron eliminadas en las etapas anteriores.



Características generales: La soya deberá ser:

- Las semillas maduras, secas, limpias y sanas.
- Tamaño, forma y color uniformes, característicos de la variedad.
- Exentas de moho, olor a humedad o colorantes añadidos.
- Estar completamente exentas de cualquier semilla venenosa, tóxica, nociva o no comestible.
- Estar libre de residuos de plaguicidas/insecticidas, excepto en la medida en que lo permitan las normas de la FDA.

Especificaciones de calidad en grano de soya:

N°	Características	Límite	%
1	Humedad	Máximo	12%
2	Proteína	Mínimo	36%
3	Grasa bruta	Mínimo	18%
4	Cenizas	Máximo	1,50%
5	Semillas dañadas	Máximo	5%
6	Materias extrañas	Máximo	4%



Secado: Se realiza con el propósito de reducir la humedad y alargar la vida de ésta en almacén. El secado se puede hacer en una carpa bajo el sol (de forma natural o industrial). Para su comercialización, la semilla debe cumplir con un 8% de humedad como máximo, lo que favorece el proceso de almacenamiento. En el proceso de secado se debe evitar temperaturas superiores a 40 °C, puesto que se pueden generar afectaciones como la oxidación de lípidos.

Embalaje: Se da la presentación final al producto mediante el uso de balanzas y máquinas cosedoras en sacos de 50 kilos o menos o mediante una embaladora automática que brinda la ventaja de empacar el producto en pueden ser también paquetes de 25, 50 y 100 libras.

Almacenamiento: Se debe almacenar en espacios protegidos del sol a temperaturas bajas (menos de 18°C) y baja humedad ambiental. Generalmente el almacenado se realiza en las plantas procesadoras. No se puede aplicar ningún químico, únicamente se debe tener cuidado con plagas de almacén. Se recomienda el uso de sacos de polipropileno que deben colocarse sobre polines de madera (previamente fumigados con Bromuro de metilo) o polines plásticos en un lugar techado, separando los bultos del piso y paredes, bien ventilados y aislados de productos no alimenticios.



Leche de soya

Ingredientes:

- 1 libra de soya
- 1 litro de agua
- 10 rajas de canela
- 1 cucharada de frambuesa y/o vainilla
- 10 clavos de olor
- 1 libra de azúcar

Procedimiento:

Seleccionar la soya sin daño ni evidencia de ataque de insectos y que se encuentre libre de suciedad. Lavar la soya con abundante agua.

Se deja la soya en remojo por 8 horas para eliminar la cascarilla. Como segunda opción se puede quitar la cascarilla a través de una cocción, esta consiste en poner a hervir agua y se agrega la soya, bajar hasta que suelte las cascarillas. Realizar lavado con abundante agua la soya para eliminar la cascarilla.

Se muele la soya sin la cascarilla con un poco de agua, haciendo uso de la licuadora o molino manual, seguido se cuela y filtra la soya molida para extraer la leche agregando un poco de agua. La payana (conocida como carne vegetal) se obtiene de la soya filtrada, se sugiere reservarla para elaborar tortas.

Se pone la leche a cocer a fuego lento agregando la canela y clavo de olor, bajar del fuego hasta que hierva. Se deja reposar hasta que enfríe (20 minutos a 1 hora), una vez fría se agrega la vainilla y/o frambuesa y se adiciona azúcar al gusto, seguido de envasar en recipientes y almacenarse en refrigeración.



Leche en polvo de soya

Ingredientes:

- 5 libras de soya
- 2 rajas de canela

Procedimiento:

Enjuagar las semillas de soya bien para quitar todo el polvo. Dejarlas en agua para quitar la cascarilla, enjuagarlas, escurrir los granos a fondo para eliminar toda el agua que sea posible.

Se puede optar por preparar la soya un día antes y dejar que se sequen durante la noche. Sin embargo, no existe ninguna diferencia en los resultados de soya en polvo si los granos se someten a lavado, tostado y molido en el mismo día.

Tostar los granos; remover los granos de vez en cuando para evitar que se quemen. Cuando se utiliza una sartén para asar los granos, utilizar fuego alto y revuélvelos constantemente. La agitación constante evita que los granos se tuesten de forma despareja.

Una vez dorados los granos proceder a la molienda, colocar los granos de soya tostados en la licuadora, molinillo de café o un molinillo especial. Una rápida transferencia desde el calor hacia el molino asegura que los granos se muelan a polvo suave. Si los granos se enfrían antes de la molienda, se endurecen, lo que hace difícil molerlos. Los granos deben estar calientes. De cinco a ocho minutos de tiempo de molienda resultan en leche en polvo de soya suave. Durante el proceso de molienda adicionar la canela en rajitas y homogenizar la mezcla.



Mortadela de soya

Ingredientes:

- 5 libras de soya
- 5 litros de agua
- 320 gramos de harina de trigo
- 45 gramos de sal
- 15 mililitros de vinagre al 5%
- 100 mililitros de ácido acético al 98%
- 30 gramos de glutamato monosódico
- 45 gramos de curry
- 45 gramos de goma xanthan
- 30 gramos de pimienta
- 20 gramos de colorante rojo número 40

Procedimiento:

Los granos de soya se deben limpiar y seleccionar muy cuidadosamente, y se remueven los materiales extraños, tales como la paja, piedras, metales y las hierbas. También, los granos de soya inmaduros y dañados deberán ser removidos para evitar sabores desagradables.

El remojo puede llevarse a cabo en agua fría o caliente; sin embargo, se prefiere el remojo en agua fría, ya que permite menor pérdida de sólidos. Por otra parte, el remojo en agua caliente podría inactivar las enzimas, producir reacciones de oscurecimiento, contribuir con una mayor pérdida de sólidos y de carbohidratos. Usualmente la soya es remojada cerca de tres veces su peso en agua.

Después del remojo se debe desprender la cascarilla de la semilla de soya, la cual es suspendida por diferencia de densidades y removida por un flujo cruzado de agua, quedando así libre de impurezas y lista para la molienda.





Se muele la soya sin la cascarilla con un poco de agua, haciendo uso de la licuadora o molino manual. Posteriormente, se pone a cocer el producto procedente de la molienda en 5 litros de agua para destruir microorganismos, reducir la viscosidad y obtener mayor cantidad de proteína y sólidos.

Después de la cocción se añadirá ácido acético al 98%, con el propósito de aglomerar las proteínas disueltas en la solución, esta operación se realiza en caliente aprovechando el calor de la cocción como catalizador de la reacción entre el ácido y las proteínas de la soya.

Seguidamente se procede con el filtrado, En esta etapa la proteína de soya es separada del líquido restante del proceso de cuajado, este líquido como se menciona anteriormente no representa mayor utilidad en el proceso, por tanto, es desechado.

Se realizará mezcla de todos los componentes de la formula con el propósito de obtener una mezcla uniforme. En este paso se adicionan a la proteína de soya: harina, sal, pimienta, curry, colorante rojo número 40, glutamato monosódico y goma xanthan, se agrega vinagre al 5%.

Al obtener la pasta se procede al proceso de embutido. Se pasa la pasta por un embudo y un tornillo sin fin empuja la pasta con cierta presión a través de un pico hacia el interior de una bolsa.

Cuando se tienen el producto embutido se procede al escaldado. El escaldado se debe realizar a una temperatura de 115 °C, por un tiempo de una hora, el objetivo principal de este proceso es darle textura al producto por medio de un tratamiento térmico, al mismo tiempo eliminar microorganismos que puedan perjudicar al producto.

Posteriormente, el producto es enfriado a temperatura ambiente por un lapso de 2 horas aproximadamente.

Cuando se tenga el producto frio, se procede a la etapa del corte. El proceso de corte se realizará con una cortadora circular de disco semiautomática, o un chichillo muy afilado procurando hacer cortes de diámetro uniforme.

El producto ya cortado es empacado en paquetes de 250 gramos, en bolsas de una mezcla de polipropileno-polietileno.



Tortas de soya

20

Ingredientes:

- 4 libras de soya
- 1 huevo
- ½ libra de harina de trigo o harina de maíz
- 1 cucharada de salsa de tomate
- 1 cucharada de salsa inglesa
- 1 cucharada de mostaza
- ½ cucharada de comino en polvo
- ½ cucharada de pimienta negra molida
- ½ taza de cebolla
- 2 dientes de ajo
- 2 hojas de cilantro
- Jugo de 2 limones
- 1 cucharada de sal
- 1 litro de aceite
- 250 gramos de empanizador

Procedimiento:

Seleccionar la soya sin daño ni evidencia de ataque de insectos y que se encuentre libre de suciedad. Lavar la soya con abundante agua.

Se deja la soya en remojo por 8 horas para eliminar la cascarilla. Como segunda opción se puede quitar la cascarilla a través de una cocción, esta consiste en poner a hervir agua y se agrega la soya, bajar hasta que suelte las cascarillas. Realizar lavado con abundante agua la soya para eliminar la cascarilla.

Se muele la soya sin la cascarilla con un poco de agua, haciendo uso de la licuadora o molino manual, seguido se cuela y filtra la soya molida para extraer la leche agregando un poco de agua. La payana (conocida como carne vegetal) se obtiene de la soya filtrada, esta payana se utilizará para elaborar las tortas.

A la carne vegetal obtenida, se agrega poco a poco el huevo, harina, salsa de tomate, salsa inglesa, mostaza, comino, pimienta, cebolla, ajo, cilantro, jugo de limón y sal, se revuelve bien y dejar reposar durante 10 minutos. Forme las tortas redondas como tamaño promedio de 3 cm de diámetro por 1 cm de grosor. Se hace pasar la torta por el empanizador, a fin de darle una cobertura total. Coloque una olla con aceite bien caliente dejar caer las tortitas hasta que se frían y queden de color dorado. Debe voltearse la torta y evite que se quemem; escurra y servir de inmediato.



Tofu

Ingredientes:

- 4 libras de soya
- 2 cucharadas de sal
- 8 gramos de Sulfato de calcio o Cloruro de magnesio por cada litro de leche de soya a procesar

Procedimiento:

Seleccionar la soya sin daño ni evidencia de ataque de insectos y que se encuentre libre de suciedad. Lavar la soya con abundante agua.

Se deja la soya en remojo por 8 horas para eliminar la cascarilla.

Se muele la soya sin la cascarilla con un poco de agua, haciendo uso de la licuadora o molino manual, seguido se cuela y filtra la soya molida para extraer la leche agregando un poco de agua. La payana (conocida como carne vegetal) se obtiene de la soya filtrada, esta payana se puede utilizar para otras preparaciones.

Se mide el volumen de leche que se generó de la etapa anterior. Se pone la leche a cocer a fuego lento y se baja del fuego hasta que hierva. Se deja reposar hasta que enfríe (20 minutos a 1 hora). Por cada litro de leche de soya generado se agregan 8 g de Sulfato de calcio o Cloruro de magnesio los cuales funcionan como coagulante. Cuando se añade el coagulante al extracto de soya filtrado, la proteína y el aceite que hay en el líquido se agrupan para formar la cuajada.

La mezcla de cuajada resultante se prensa en capas de paños para queso usando una prensa hidráulica para que libere su suero líquido y formar la textura final de tofu. En términos generales, cuanto mayor es la presión, más firme es el tofu. El tofu prensado está listo para cortarlo en partes y empacarlo.





Sacos yute/nylon



Envases tetrapack



Cajillas plásticas



Bolsas para leche UHT



Bolsas de papel Kraft



Bolsas plásticas grado alimenticio



Botellas plásticas PET



Botellas de vidrio



Cajas de cartón



Empaque al vacío



Envases de vidrio



Recipientes de plástico



X. COMERCIO DE LA SOYA

El país que produce el mayor volumen de soya es Brasil con más de 110 millones de toneladas, seguido de Estados Unidos con cerca de 97 millones. El continente americano destaca en la producción de soya, los otros países con potencial de producción son Canadá, Paraguay, Argentina y Bolivia.

Durante muchos años, Estados Unidos fue el principal productor y exportador mundial de soya. Sin embargo, hace un par de años, la producción de soya aumentó drásticamente en Brasil. El aumento de la producción de soya se puede atribuir a las condiciones de crecimiento favorables aumentadas por la calidad del suelo, las condiciones climáticas y la disponibilidad de agua.

Tendencia del mercado

La soya tiene una importancia para la economía y la negociación. Ya que se utiliza para los fertilizantes, por ende, para los productores es algo vital que se necesita para su producción.

De igual forma el mercado de la soya está impulsado por la creciente adopción del veganismo en los países occidentales debido a la popularidad de las proteínas ricas en plantas en la dieta. La mayor conciencia sobre la salud entre los consumidores debido al mayor nivel de vida también ha tenido un impacto positivo en el mercado.



Estrategia de comercialización de la soya

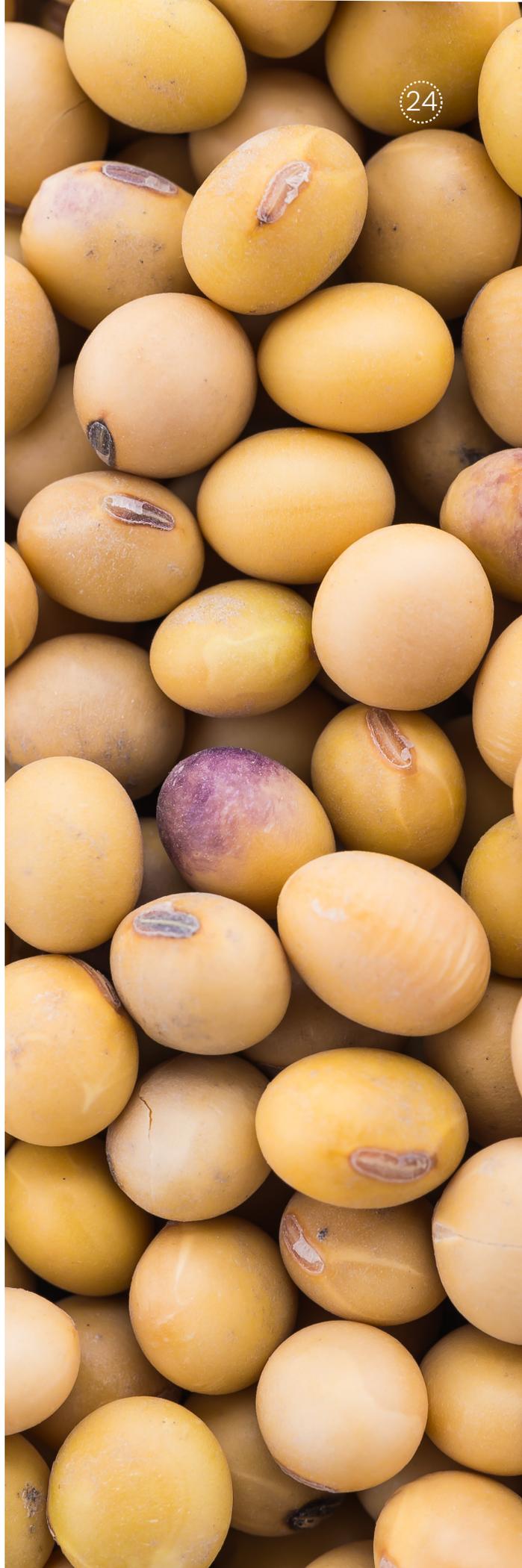
En este rubro se puede utilizar la campaña de seguridad alimentaria y nutricional con alimentos a base de soya, ya que la demanda de subproductos de la harina de soya, tortas, aceite, y otros productos ha ido en aumento en los últimos años, gracias al alto valor nutricional de los productos y esto ha aumentado la popularidad entre los consumidores.

Otra forma de aprovechar el mercado de la soya es gracias a la demanda de las proteínas de los cereales. Por lo tanto, La harina de soya se utiliza como alimento para animales y también para el consumo humano. Las razones principales detrás de la creciente demanda de alimentos enriquecidos con proteínas son sus beneficios para la salud y el número creciente de ganado, rumiantes y otros animales en el mercado mundial.

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.

Este proceso requiere de la verificación y cumplimiento de requisitos fitosanitarios solicitados por el país importador, garantizando las condiciones fitosanitarias de los productos que se exportan, con el fin de evitar la diseminación de plagas.





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 relacionados 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

Poder original o fotocopia Certificada de Poder Especial de Representación y adjuntar documentos de identificación respectivos.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/soja.htm>
https://panorama-agro.com/?page_id=2221
<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-agronomico-en-la-produccion-de-soya>
<https://www.cabi.org/wp-content/uploads/ANAPO-2011-Technical-dissimination-cards-Soybean-IPM.pdf>

