



Recomendaciones técnicas para producción orgánica de soya **(8,823 caracteres)**

Manuel B. Suquilanda Valdivieso
Investigador Asociado ITAP Rural
Ingeniero Agrónomo, Magíster Scientiae
Consultor: Agricultura Orgánica y Manejo Sostenible
E.mail: suquilandavaldivieso@gmail.com
Investigador asociado: ITAP Rural

Introducción

En China y Japón el consumo de soya es dominante. Las informaciones de las que se dispone hacen suponer que este producto es originario de China, donde fue considerado uno de los cinco cultivos sagrados junto con el trigo, arroz, cebada y millo, ya que su grano era esencial para la existencia de esa población. Según la historia, el emperador Shen Nung descubrió la planta de soya en el año 2 838 A.C.

Ciertas propiedades medicinales fueron conocidas por los chinos en los primeros siglos de la era cristiana. En 1 898 se hicieron introducciones de variedades adaptadas a diferentes condiciones de clima en los Estados Unidos, así empezó a extenderse el cultivo y en 1 966 el 98% de la producción de soya se utilizó en la industria.

En América del Sur, la soya adquirió importancia en Brasil y Paraguay en la década de los años 30 y en Ecuador fue introducida en 1 930, pero adquirió importancia como cultivo en 1 973.

Condiciones agroecológicas para el cultivo

La soya crece mejor en zonas con temperaturas de entre 20 y 35 grados centígrados, y una precipitación de 600 a 1500 mm. Temperaturas por encima de los 40 grados pueden matar las plántulas. La soya es una planta de días cortos, que se cultiva en las regiones tropicales y subtropicales, preferentemente en los días de invierno.

La soya crece bien en una gran variedad de suelos, pero los mejores son los de buen drenaje, profundos, gredosos y fértiles. Las tierras arenosas bien fertilizadas son buenas productoras de cosechas si la lluvia es uniforme y pareja.

Los mejores niveles de pH para el crecimiento de soya se encuentran entre 5.8 y 7.0. En zonas templadas, con suelos de baja capacidad de intercambio, se acostumbra a elevar el pH a través del encalado con muy buenos resultados. Se recomienda analizar los suelos cada 2 o 3 años para verificar niveles de nitrógeno, fósforo y potasio, y decidir si se justifica la aplicación de fertilizantes.

Preparación del suelo y siembra

Se debe pasar el arado con una anticipación de por lo menos 15 días antes de la siembra para posibilitar que los controladores naturales (bióticos y abióticos) actúen en el campo, y luego antes de la siembra de una a dos pases de rastra.

Para el establecimiento de una población de plantas de soya se debe tener presente: la altura de la variedad, su resistencia al volcamiento y su habilidad para ramificar. Si la variedad es alta la distancia entre surcos será de 60 a 70 cm. y entre plantas de 5 a 7 cm.; si es de porte mediano 40 a 50 cm. entre surcos y 5 cm. entre plantas; y para variedad de porte bajo 30 a 40 cm. entre surcos y 5 cm. entre plantas.

Semilla

El uso de una buena semilla, conduce al éxito del cultivo y a la obtención de una buena cosecha. La estación Boliche del INIAP, ha entregado a los agricultores las siguientes variedades: INIAP 301, 302, 303.

La variedad 303 tiene como característica: una altura de 58 cm., días a la floración 42; días a la maduración 109; altura de carga 14 cm.; resistencia al volcamiento, resistencia a Cercospora y al moteado. El peso de 100 semillas es de 18.4 gramos y el rendimiento 3 245 kilogramos (kg) por hectárea.

Antes de sembrar la semilla debe ser inoculada con la bacteria *Rhizobium japonic* (cuyo nombre comercial es NITRAGIN). Para cada 50 kg de semilla se preparan 300 gramos de inoculante; se debe utilizar un adherente como leche o azúcar, 250 gramos por litro de agua.

Abonado y fertilizaciones complementarias

Según el INIAP el cultivo de la soya, en términos de elementos minerales puros, requiere las cantidades de nutrimentos que se señalan en el Cuadro1.

Cuadro1. Recomendaciones de fertilización para soya (*Glicine max*)

Interpretación del análisis de suelos	Kilogramos/hectárea		
	Nitrógeno N*	Fósforo P205	Potasio K20
Bajo	80	40	60
Medio	40	20	30
Alto	0	0	0

*Estas dosis deberán usarse en el caso de no haber utilizado inoculante

Antes de la siembra se debe aplicar al suelo diez toneladas métricas de estiércol bovino o dos toneladas de gallinaza descompuesta, abonos orgánicos que se incorporarán al suelo durante el paso de la rastra.

Es importante utilizar un fertilizante foliar que puede ser: purín, té de estiércol o Biol en diluciones del 25%. Estas aplicaciones se deben realizar cada 15 días.

Deshierbas, raleo de plantas

En una primera instancia será necesario eliminar las malezas en forma manual o utilizando una cultivadora. Posteriormente la densidad de siembra hace que el cultivo cierre calle y reprima la maleza naturalmente.

A las dos semanas de la siembra se realizará el raleo, dejando según la densidad de siembra 7 plantas por metro (en el caso de 150 mil plantas por hectárea) o 9 plantas en el caso de 200 mil plantas/ha.

Control de insectos plaga y enfermedades

Los insectos plaga que atacan principalmente al cultivo de la soya son: cortadores, gusanos tierreros (*Agrotis spp*) y ácaros o arañitas (*Tetranychus sp*).

Para controlar gusanos tierreros (*Agrotis spp*) o cortadores del follaje, se aplica *Bacillus thuringiensis* (Dipel, Thuricide, Ferticillus T) en dosis de 2.5 a 3 gramos litro de agua, en aspersiones foliares o dirigidas al cuello de la planta cada 8 días, según sea el ataque.

El control de ácaros se logra mediante aplicaciones de purín de ortiga (1 kg. de ortiga fresca o 250 gr. de ortiga seca en polvo en 5 litros de agua, dejar macerar por 4 o 5 días, cernir y diluir a razón de 1:10 previo a su aplicación. También puede aplicarse 200 gramos de jabón prieto en 20 litros de agua o Impide a razón de 5 a 7 ml/litro de agua). Aplicaciones de “extracto de ajo” Garlic Barrier 5 a 7 ml/litro de agua, también da buenos resultados.

El control de nemátodos como *Meloydogine spp*.se puede realizar con aplicaciones a la base del tallo con el hongo *Purpureocillum lilacinus* (4×10^7), que antes se conocía como *Paecilomyces lilacinus* en dosis de 2 gramos/litro de agua. Este producto se lo consigue en el mercado como Fortiterra. De igual manera se pueden realizar aplicaciones de melaza 2.5 cc./litro en drench. Además se recomienda sembrar intercalado entre el cultivo, plantas de caléndula o marigold, conocida también como flor de muerto.

Enfermedades

Las enfermedades más comunes del cultivo de soya son: la Cercospora, Antracnosis y Oidio. La Cercospora y la Antracnosis se pueden controlar con aspersiones foliares a base de Cobre, por ejemplo Kocide 101: 2.5 g/ litro de agua, en aplicaciones cada 8 a 15 días; Phytan 1.5 ml/litro de agua en aplicaciones cada 8 a 15 días.

El ataque de oidio (*Oidium sp*) se controla con aplicaciones foliares a base de azufre micronizado (2.5 g /litro de agua) cada 8 días.

Cosecha y poscosecha

Se cosecha cuando las hojas se amarillean. Se puede realizar en forma mecánica o manual. La cosechadora mecánica corta, trilla, descascara el material vegetal y las vainas; la semilla es embalada, empaquetada y cosida en sacos de 45 kg cada uno.

En la forma manual, se corta a mano utilizando hoces; se hace un cordón con las plantas, se lleva una trilladora al lugar de la cosecha y se procede a trillar el grano.

Si la soya se cosecha cuando el grano contiene 13 o 14 % de humedad y no se va almacenar por mucho tiempo, deberá procurarse una adecuada aireación para evitar el ataque de insectos y hongos. Si la soya se cosecha con más de 14 % de humedad del grano y se va a almacenar por largo tiempo, se debe recurrir al secado artificial.

Industrialización

La soya comparada con las demás oleaginosas, es la que menor proporción de contenido de aceite tiene; por ejemplo, mientras el ajonjolí tiene un contenido de aceite de cerca del 47%, la soya solamente alcanza un 17%. En contraparte, esta última tiene un contenido de pasta del 76%, mientras que el primero sólo alcanza un 47%.

El grano de soya cosechado, es sometido a un proceso de limpieza y análisis de laboratorio para desechar la presencia de aflatoxinas, previo a su industrialización, para la obtención de productos y subproductos destinados a la alimentación y la salud humana (aceites comestibles, jabones) y de torta de soya para la formulación de dietas para mejorar la producción de carne de pollo, cerdo, bovino, leche, huevos, camarones y peces.

El proceso industrial para la obtención del aceite de soya ha evolucionado de manera gradual, con el objetivo de conseguir un sistema que además de permitir altos rendimientos sea rentable. Se conocen cuatro métodos para la extracción del aceite:

- 1.- Sistema mecánico de cocción y prensado de materias primas.
- 2.-Sistema de extracción mecánica, con el empleo de un filtro de prensa (expeller).
- 3.-Sistema combinado de expeller con el empleo discontinuo de disolventes orgánicos, y
- 4.-Sistema continuo de extracción por solventes.

El sistema continuo de extracción por solventes, es el método más moderno que se usa actualmente. Tiene las ventajas que permite superar los inconvenientes del anterior, permitiendo asimismo una mayor seguridad en la operación de dicho método. Obtiene aceites de alta calidad y uniformidad, así como tortas proteínicas desengrasadas. Este es el procesamiento que en mayor medida se utiliza en la industria aceitera en el mundo.

Costos de producción para una hectárea de soya orgánica

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precio total
1.mano de obra				
Preparación de suelo	jornal	2	6.00	12.00
Fertilización	jornal	3	6.00	18.00

Siembra	jornal	1	6.00	6.00
Deshierbas (2)	jornal	6	6.00	36.00
Controles fitosanitarios	jornal	3	6.00	18.00
Riego	jornal	8	6.00	48.00
Cosecha	jornal	8	6.00	48.00
Acarreo	jornal	3	6.00	18.00
2. SEMILLA				
Var. INIAP 302	kg	60	1.20	72.00
3. FERTILIZANTES				
Inoculantes (Nitragin)	fundas	2	5.00	10.00
Té de estiércol	litro	200	0.15	30.00
Gallinaza/ mat.org.	TM.	2	60.00	120.00
4. FITOSANITARIOS				
Dipel/ Thuricide	kg	0.5	80.00	40.00
Impide	litro	5	8.00	40.00
5. MAQUINARIA Y EQUIPO				
Tractor arada y rastra	Horas	5	30.00	150.00
Tractor sembradora	Horas	1	30.00	30.00
Combinada	Horas	2	30.00	60.00
Sub total				756.00
10% imprevistos				75.60
Total costo directo				831.6

Análisis financiero

Al obtener 35 sacos de 45 kg cada uno y comercializarlos a 40 dólares el saco, se obtiene 1.400 dólares, que restado el costo de producción (831 dólares) deja un ingreso neto de 569 dólares/ha, con una relación Beneficio/Costo de 1.68 que significa que por cada dólar invertido y recuperado, se obtiene un rédito de 0.68 centavos.

ITAP Rural (Investigación y Tecnología Agropecuaria,

Nuestra misión es investigar, informar, difundir y capacitar sobre ciencia y tecnología en el sector agropecuario a nivel nacional, así como su aplicación e implementación dentro de un margen seguro de tolerancia para el medio ambiente según las necesidades sectorizadas del país.