

GUIA NUTRICIONAL DEL CULTIVO DE SOYA PARA LA ZONA CENTRAL DEL LITORAL.

Freddy Amores P.
Francisco Mite V.

Las exigencias nutricionales del cultivo de soya son elevadas. - Esto se comprueba si se considera que para producir un quintal de semilla las plantas requieren de aproximadamente: 4.5 kg de nitrógeno (N), 0.5 kg de fósforo (P) y 1.5 kg de potasio (K). Se necesita por tanto un nivel adecuado de fertilidad en el suelo para alcanzar buenos rendimientos.

A continuación se discuten algunos aspectos nutricionales de esta oleaginosa, con el fin de que sirvan como punto de partida para un buen manejo del cultivo y así evitar limitaciones en su crecimiento y producción.

NITROGENO (N)

La soya por ser una leguminosa puede utilizar directamente el N del aire del suelo, para satisfacer la mayor parte de sus requerimientos con respecto a este nutriente. Es lo que se conoce como "fijación simbiótica del N".

La "fijación simbiótica" sólo ocurre cuando hay formación de nódulos en las raíces de la planta. Los nódulos son protuberancias redondeadas que se forman si la semilla es inoculada adecuadamente con la bacteria Rhizobium japonicum, ó cuando dicha bacteria ya está presente en el suelo, debido al uso de semilla inoculada en siembras anteriores.

¿Qué es la inoculación?

La inoculación es la práctica, por medio del cual se pone en con-

Jefe Encgdo. Dpto. Suelos y Director de la Estación Experimental Tropical Pichilingue, respectivamente.

tacto la semilla con un inoculante.

La bacteria específica no existe en forma nativa en los suelos del trópico. Por esta razón hay que introducirla artificialmente mediante la inoculación a la semilla. Generalmente, los inoculantes comerciales que se venden en nuestro medio traen impregnadas las bacterias en polvo de turba de color negruzco. Estos se expenden en fundas de una ó más libras.

Es necesario remitirse a las recomendaciones de los fabricantes en lo que se refiere a condiciones de almacenamiento y periodo de expiración del producto. Como norma general, el inoculante tiene que guardarse en un lugar fresco ó en un refrigerador, para evitar que se mueran las bacterias. Las fundas deben abrirse solo al momento en que se va a utilizar el inoculante.

La exposición directa del producto a la luz solar ó altas temperaturas es perjudicial para las bacterias. Por esta razón, la inoculación debe hacerse bajo sombra.

En suelos donde se va a sembrar soya por primera vez se recomienda utilizar una libra de inoculante por quintal de semilla. Cuando se ha venido sembrando soya inoculada regularmente en el mismo terreno, ya existe la bacteria en el suelo. Sin embargo, constituye una buena práctica inocular la semilla en cada siembra para evitar el riesgo de una insuficiente nodulación. En este caso basta mezclar media libra del inoculante por quintal de semilla.

Antes de espolvorear el inoculante la semilla se humedece ligeramente con agua azucarada; el humedecimiento tiene que ser uniforme. Así se consigue que el polvo inoculante se adhera a la semilla y se favorece la sobrevivencia de las bacterias.

Disolviendo media libra de azúcar en un litro de agua, se obtendrá suficiente agua azucarada al 25% de concentración, con la cual se humedecerá la cantidad de semilla que se necesita para sembrar una hectárea.

Luego de realizada la inoculación hay que sembrar enseguida. Si queda semilla inoculada de un día para otro, ésta debe volverse a inocular antes de sembrar.

Un suelo húmedo es fundamental para sacar el máximo provecho de la inoculación. De allí la necesidad de sembrar tan pronto se inicie la época seca en la Zona Central del Litoral. Cuando a la siembra existe poca humedad la nodulación es escasa.

El propósito de todas estas precauciones es conseguir una buena nodulación que permita un adecuado abastecimiento de N para la planta.

Tres semanas después de la siembra se procede a sacar al azar unas 25 plantas por hectárea para examinar sus raíces y observar si se están formando los nódulos. La presencia de cinco a más nódulos en la raíz principal significa que el proceso de nodulación es normal.

Cuando fertilizar con N

Si al examinar las plantas no se observan nódulos en las raíces ó los nódulos son muy escasos y blanquecinos, entonces hay que aplicar N usando la úrea como fuente de este nutriente. La aplicación de 4 a 5 sacos de úrea ayudará a satisfacer las necesidades nitrogenadas del cultivo, aunque los rendimientos serán menores que si hubiera buena nodulación. El fertilizante se aplica al voleo al comienzo de la floración tratando de que su distribución sea lo más uniforme posible.

En suelos con niveles muy bajos de N como sucede en terrenos erosionados, a más de la inoculación se ha encontrado que la aplicación de un saco de úrea con la sembradora-abonadora tiene un efecto favorable sobre el rendimiento (Cuadro 1).

Cuadro 1. Respuesta de la soya inoculada a la fertilización con un saco de úrea.

Tratamientos	Sector	
	Quevedo	Fumisa
	-----qq/ha-----	
Sin inocular ^{1/}	52	40
Inoculada	57	58
Inoculada + 1 saco de úrea	61	62

^{1/} En ambos sitios se había sembrado semilla inoculada en el año anterior.

Hay que evitar las aplicaciones innecesarias de N pues un exceso de este nutriente en el suelo afecta negativamente el proceso de nodulación, reduciéndose el número y el peso de los nódulos.

FOSFORO (P) Y POTASIO (K)

La soya responde a la fertilización con P y K en suelos deficientes en estos nutrientes siempre y cuando haya suficiente humedad. Ambos fertilizantes se aplican al voleo durante la fase de preparación del suelo con una voleadora acoplada al tractor ó en forma manual. Puesto que el P y K tienen escasa movilidad en el suelo hay que incorporarlos en la capa arable con una rastra. En el Cuadro 2 se presentan algunos resultados de la fertilización fosfórica-potásica en soya.

Cuadro 2. Efecto de la fertilización con PK en el rendimiento de soya.

Tratamiento	Sector		
	Valencia	Fumisa	Babahoyo
	----- qq/ha -----		
Sin PK	49	49	65
Con PK	56	54	76
Incremento	7	5	11

Por otro lado, la soya aprovecha muy bien el efecto residual de los fertilizantes aplicados en el cultivo de maíz, cuando se usa el sistema de rotación maíz-soya (Cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto residual de la fertilización con PK en maíz sobre el rendimiento de soya en el ciclo siguiente.

Efecto residual	Sector		
	San Carlos	Patricia Pilar	Valencia
	----- qq/ha -----		
Sin PK	38	56	58
Con PK	54	62	77
Incremento	16	6	19

Entre los fertilizantes fosfóricos tenemos el superfosfato simple con 10 kg y el superfosfato triple con 23 kg de $P_2O_5^{1/}$ por saco. El

1/ Unidad nutritiva para el P

principal fertilizante potásico es el muriato de potasio con 30 kg de K_2O ^{2/} por saco. Ambas clases de fertilizantes se comercializan en el país.

En el Cuadro 4 se presentan recomendaciones de fertilización con P y K de acuerdo a la interpretación del análisis de suelos. Tomando dichas cifras como referencia se pueden hacer ajustes en base a la experiencia que se tenga sobre la capacidad productiva de la zona ó terreno en cuestión. Para obtener muestras de suelos que sean representativos del terreno, interpretar los resultados del análisis químico y hacer los cálculos del fertilizante se aconseja el asesoramiento de un ingeniero agrónomo competente.

Cuadro 4. Recomendaciones de fertilización con P y K para el cultivo de soya según el análisis de suelo.

Interpretación del análisis de suelo	Kg/ha	
	P_2O_5	K_2O
Bajo (B)	80	80
Medio (M)	40	40
Alto (A)	0	0

El Cuadro anterior se utiliza de la siguiente manera: Si el análisis de suelo dá un valor bajo (B) para P y medio (M) para K, se tendrá como punto de partida una fertilización a base de 80 kg de P_2O_5 y 40 kg de K_2O .

^{2/} Unidad nutritiva para el K

FERTILIZACION FOLIAR

La fertilización foliar es un recurso que bien utilizado puede contribuir a mejorar los rendimientos de soya, de acuerdo a resultados obtenidos por el INIAP.

La aplicación de soluciones de úrea al 1.25 y 2.50% causa apreciables aumentos de rendimiento según se muestra en el Cuadro 5. Las soluciones se obtienen disolviendo 2.5 y 5.0 kg de úrea en 200 litros de agua, con lo que se consigue las concentraciones indicadas anteriormente.

Cuadro 5. Fertilización foliar con soluciones de úrea en el rendimiento del cultivo de soya.

Tratamiento	Sector		
	Quevedo	Fumisa	Los Vergeles
	----- qq/ha -----		
Sin fertilización foliar	53	50	53
Solución de úrea al 1.25%	64	63	55
Solución de úrea al 2.50%	67	59	63

El uso de otros fertilizantes foliares diferentes a las soluciones de úrea, también producen aumentos de rendimiento tal como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Efecto de la fertilización foliar con varios productos comerciales sobre el rendimiento de soya en la zona de Quevedo.

Tratamientos	Dosis/ha	Rendimiento qq/ha
Sin fertilizacion foliar	-	53
CBB	2.0 kg	59
16-32-16	1.3 kg	61
Kelate	2.0 lt	61
Kaplex	2.0 lt	61
Kristalon	2.8 kg	61
Greenzit	2.0 lt	62
Lonzin	1.8 kg	62
Nutri-leaf	2.2 kg	62
Bayfolan	0.4 lt	68

Se aconseja seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a almacenamiento, dosis, mezclas con otros productos, fechas de expiración, etc.

Con cualquier fertilizante foliar hay que tener cuidado de no aplicar sobredosis del producto, pues se produce "quemazón" en las hojas, disminuyendo el rendimiento según la intensidad del daño.

Las aspersiones deben iniciarse cuando comienza el período de llenado de las vainas, es decir alrededor de los 60 días después de la siembra. Las aplicaciones se repiten semanalmente por tres ocasiones y es conveniente hacerlas en la mañana, evitando las horas de mucho sol.

Con una neblinadora de espalda a motor se pueden cubrir hasta 6 hileras a uno y otro lado del operador. De ser posible cada vez que se haga una aplicación el operador seguirá el mismo camino, para estropear el mínimo de plantas al cruzar el campo de cultivo.

También se puede aprovechar de las aplicaciones de insecticidas, para mezclar con los fertilizantes foliares, teniendo la precaución de ver que no haya precipitaciones, pues esto le restaría eficiencia a los productos que se utilicen.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ESTACION EXPERIMENTAL PICHILINGUE. Informes Anuales 1976-1984. INIAP, Quevedo-Ecuador.

HINSON, K y HARWIN, E. 1977. Soybean Production in the Tropics. Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) Rome.

MITE, F. 1981. La fertilización foliar como un recurso para aumentar los rendimientos de soya. In Memorias de Seminario Internacional de Producción de Soya. Boletín N° 45. Estación Experimental Pichilingue.

WHIGHAM, D.K. 1975. Soybean Production and utilization. Urbana (USA), International Soybean Program. INTSOY Series # 6. pp. 18-108.