

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO
Sub- Gerencia Técnica
División de Educación

CURSO DE SOYA

ALBERTO CARDENAS M., I.A.
Coordinador Nacional de Cursos
Proyecto de Educación Continuada

287-7.

COLECCION AGROPECUARIA DE COLOMBIA 1970

I N D I C E

	Pág.
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA SOYA	1
VARIETADES	16
CONTROL DE MALEZAS EN SOYA	31
PLAGAS DE LA SOYA	37
ENFERMEDADES DE LA SOYA	68
MANEJO DEL CULTIVO DE LA SOYA	94
COSECHA DE LA SOYA	109
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION CON SOYA EN LA COSTA ATLANTICA	121

ORIGEN Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA SOYA

GLYCINE MAX (L.) MERR

Luis H. Camacho M.

La soya es originaria de la parte oriental del Continente Asiático. Su nombre botánico ha sido conocido como Glycine hispida (Moench) Maximin, Soja max (L.) Piper y Glycine max (L.) Merrill. El nombre botánico que se usa en la literatura actual es el de Glycine max (L.) Merrill.

El género Glycine comprende tres sub-géneros: Leptocyanus, Glycine y Soja. El sub-género Leptocyanus comprende seis especies que tienen 20 pares o 40 pares de cromosomas y que están distribuidos en Australia, sur de Asia y varias islas del oriente de Asia. El sub-género Glycine tiene dos especies distribuidas en el oriente de Africa y que pueden tener 10, 11, 20 ó 22 pares de cromosomas. El sub-género Soja tiene las especies Glycine max (L.) Merr. con 20 pares de cromosomas y la especie Glycine usuriensis Regel y Maak también con 20 pares de cromosomas. Estas especies son nativas del norte de China, Manchuria e islas vecinas.

La especie Glycine max parece haber evolucionado a partir de la especie Glycine usuriensis a través de mutaciones de características cualitativas y cuantitativas pero sin alteración del número de cromosomas.

Las dos especies pueden cruzarse fácilmente sin que las progenies resultantes muestren anomalías en fertilidad o comportamiento cromosómico. La especie G. usuriensis es de crecimiento postrado, hojas angostas, vainas

pequeñas y semillas oblongas de color oscuro casi negro.

La soya se menciona en la literatura antigua como uno de los cultivos de alto valor alimenticio ampliamente difundido en la China. En este país se le consideraba como uno de los cinco granos sagrados con el trigo, el arroz, la cebada y el millo. El emperador Shen-Nung describió la planta de soya en 2838 A.C. Recomendaciones sobre métodos de siembra, cosecha, almacenamiento y utilización de la soya fueron hechas por expertos agrícolas del año 2,207 A.C.

Ciertas propiedades medicinales de la soya también fueron conocidas por los chinos en los primeros siglos de la era cristiana. Tanto el valor nutritivo como medicinal que se le atribuyó a la soya en épocas antiguas ha sido comprobado por los científicos modernos de nuestro siglo.

El uso de la soya como fuente de aceite no es mencionado en las civilizaciones antiguas de China y por lo tanto la producción de aceite de soya puede considerarse como un proceso relativamente reciente. Después de la guerra de China con Japón (1894-1895), el Japón comenzó a importar soya de Manchuria para producir aceite.

A principios del siglo XX, los países europeos comenzaron a importar grano de soya y por esta época la soya se convirtió en uno de los productos de exportación más importantes de Manchuria. Varios países europeos se interesaron por estudiar las posibilidades del cultivo de soya hacia mediados del siglo XVIII pero solamente después de 1908 se tuvo en cuenta la importancia de esta leguminosa. Hoy en día la producción de soya en Europa está en Rumania, Rusia y Yugoslavia.

En los Estados Unidos, la soya se mencionó por primera vez en 1804. En 1829 se cultivó en el jardín botánico de Cambridge en Massachusetts. A partir de 1898 se hicieron numerosas introducciones de diferentes variedades adaptadas a diferentes condiciones de clima y el cultivo comenzó a extenderse gradualmente. En 1919 se cultivaba la soya en los Estados de Carolina del Norte, Virginia, Mississippi, Kentucky y Alabama pero la producción se destinaba principalmente para el forraje. Después de 1930 gradualmente se incrementó el hectareaaje con destino a la producción de grano, pan, tortas y aceites. En 1966, por ejemplo, el 98% de la producción de soya se utilizó en la industria.

En Colombia se hicieron las primeras siembras experimentales de soya en la Estación Agrícola Experimental de Palmira en el año de 1928. Investigaciones posteriores en esta Estación formaron las bases para el desarrollo de la producción comercial en el Valle del Cauca. A pesar de los resultados satisfactorios de la investigación, la soya no logró establecerse como cultivo comercial sino a mediados de la década del 50 cuando comenzó a funcionar la fábrica Grasas S.A. de Buga.

Distribución Geográfica

La soya se produce hoy en todos los continentes y en algunas islas como Japón, Formosa, e Indias Orientales. En el cuadro No. 1 se muestra la producción y el rendimiento por hectárea en los 10 principales países productores de soya.

CUADRO No. 1. Producción total de soya y rendimiento por hectárea de los principales productores en 1969.

PAIS	Producción en miles de toneladas.	Rendimiento en toneladas por Hectárea.
Estados Unidos	31.200	1.9
China Continental	6.800	0.9
Brasil	970	1.1
Rusia	590	0.7
Indonesia	450	0.7
México	260	1.7
Korea del Sur	230	-
Canadá	210	1.6
Japón	140	1.4
Colombia	77	1.9

Fuente: World Agricultural Production and Trade U.S.D.A. Marzo 1970

Además de los 10 países mencionados en el cuadro No. 1, los siguientes países tienen estadísticas de producción dignas de mencionar.

América del Sur: Argentina y Paraguay

Europa: Rumania y Yugoslavia

Africa: Nigeria, Rodesia, Tanzania y Africa del Sur

Asia: Irán, Turquía, Formosa, Cambodia, Filipinas y Tailandia.

Importancia Económica en Colombia

La soya es uno de los productos agrícolas que ha experimentado mayor auge en los últimos años tanto en producción como en productividad. El área cultivada en 1960 era de aproximadamente 10.000 hectáreas con un rendimiento promedio de 1.5 toneladas por hectárea. En los últimos 3 años, el área cultivada ha fluctuado alrededor de 70.000 hectáreas y los rendimientos han estado entre 1.9 y 2.0 toneladas por hectárea. Las cifras de rendimiento colocan a Colombia a la cabeza de los países de mayor rendimiento unitario aunque su producción total sólo da el décimo lugar.

La producción de soya se destina a la extracción de aceites y a la obtención de tortas para la fabricación de alimentos concentrados para animales. La demanda interna de estos productos, los precios remunerativos y la disponibilidad de semillas mejoradas y de asistencia técnica han sido factores importantes en el incremento del cultivo en Colombia.

Valor Nutritivo ✓

Dentro de la producción mundial de aceites comestibles vegetales, la soya ocupa el primer lugar seguido por el girasol, el maní y el algodón. En el cuadro No. 2 se muestra la producción de aceites vegetales comestibles en 1969 y 1970.

La soya contiene un promedio de 18% de aceite y 36% de proteína con base en 12% de humedad. Alrededor del 80% de los ácidos grasos son no saturados (oleico 20%, linoleico 52%, linolenico 8%). Se considera que el nivel de ácido graso linolénico es un poco alto y que su contenido contribuye a alterar la calidad del aceite de soya.

CUADRO No. 2. Producción mundial de aceites vegetales comestibles en 1969 y 1970.

FUENTE	Producción en miles de toneladas	
	1969	1970
Soya	5.995	6.090
Girasol	3.750	3.820
Maní	3.000	3.115
Semilla de algodón	2.590	2.410
Colza	1.575	1.895
Olivo	1.385	1.255
Ajonjolí	565	575
Maíz	255	265
Cártamo	175	220

Fuente: World Agricultural Production and Trade. U.S.D.A. Enero 1971.

La proteína de la soya es de excelente calidad aunque tiene una ligera deficiencia en metionina. Con un rendimiento promedio de 2 toneladas por hectárea y un contenido de 36% de proteína, una hectárea de soya produce 720 kilogramos de proteína por hectárea. Como el requerimiento diario de proteína es de 70 gramos para una persona adulta, los datos anteriores indican que una hectárea de soya podría suministrar proteína para 28 personas durante un año.

El costo de la proteína de soya es menor que el que se cotiza para la proteína de otras fuentes vegetales o animales. En el cuadro No. 3 se

muestran cifras con base en precios de 1971.

Recientemente se ha patentado en Estados Unidos un procedimiento para producir fibras de proteína de soya que son utilizadas en la fabricación de varios productos para alimentación humana. Estas fibras proporcionan textura, apariencia y sabor agradables que imitan distintos tipos de carne de consumo diario.

En Colombia la proteína de soya se usa exclusivamente para la preparación de concentrados. Aunque existe gran diversidad de productos que se preparan a base de soya, su uso en la alimentación humana es prácticamente desconocido entre nosotros.

CUADRO No. 3. Costo de la proteína proveniente de diferentes fuentes.

FUENTE	Valor de 1 Kg. (pesos)	% de proteína	Valor de 1 Kg. de proteína (pesos)
Carne de res	18.00	15	120.00
Carne de cerdo	24.00	12	200.00
Carne de pollo	22.00	20	110.00
Fríjoles	12.00	24	50.00
Soya	3.00	36	8.30

El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) ha incorporado la harina de soya en la preparación de varios alimentos.

Morfología

La soya es una planta erecta y ramificada que varía en altura y precocidad según la variedad. Casi todas las variedades muestran pubescencia en los tallos, hojas y vainas. Las hojas son trifoliadas y presentan formas ovaladas o lanceoladas, angostas o anchas, según la variedad. Las flores nacen en racimos axilares y son de color blanco o púrpura. Las semillas son de varios tamaños y de color amarillo, café, negro o verde.

Color de la Flor

La mayoría de las variedades tienen flores de color blanco o púrpura. Existen pequeñas variaciones en la intensidad del color púrpura y algunas variedades presentan flores bicoloradas en las cuales la base del estandarte es púrpura y el resto de la corola blanco.

Características de la Pubescencia

La pubescencia es de color café o gris según que los pelos tenga uno de estos pigmentos. El pigmento de color café no se observa en el estado de plántula sino una vez que la planta tenga varias hojas trifoliadas. Algunas variedades tienen pubescencia de color café claro.

Además del color, existen otras variaciones en cantidad, orientación y forma de los pelos. Algunas variedades son glabras, es decir, carecen por completo de pubescencia. Estas variedades son generalmente poco resistentes al ataque de insectos. Ciertas variedades presentan pelos erectos en las venas de las hojas, reclinados en la superficie de la hoja

y semierectos en el resto de la planta. La variedad CNS de los Estados Unidos presenta esta característica. La pubescencia puede ser también en-
sortijada y decidua al tiempo de la madurez. Variedades con este tipo de
pubescencia pueden ser fuertemente atacadas por insectos.

Características de las Vainas

El color de la pubescencia determina la apariencia general de las vainas pero el tejido de la pared de la vaina tiene su propio color el cual puede ser negro, café o amarillo. Combinaciones de estos colores con diferente color de la pubescencia produce varias tonalidades de color en la apariencia general de las vainas. Las variedades comerciales que se cultivan en Colombia tienen vainas cafés o amarillas.

Algunas variedades, especialmente las silvestres y las no mejoradas tienen vainas dehiscentes. La habilidad para resistir al desgrane natural o dehiscencia es una característica muy importante en las variedades mejoradas. Todas las variedades mejoradas han sido seleccionadas por resistencia a la dehiscencia aunque se pueden presentar variaciones en el grado de resistencia especialmente cuando las plantas permanecen largo tiempo en el campo después de su madurez completa.

Las vainas contienen de una a cuatro semillas en la misma planta pero cada variedad muestra predominancia por un determinado número de semillas por vaina. Variedades con una semilla o con cuatro semillas por vainas son raras. Las variedades que se cultivan actualmente en Colombia tienen un alto porcentaje de vainas con tres semillas.

Características de las Semillas

El color de las semillas es amarillo, verde, negro o café. El color del hilum es negro o café con diferentes tonalidades de estos colores. Las variedades Mandarín tipo 2 y Mandarín S-4-ICA tienen hilum de color negro; Pelican SM-ICA tiene hilum de color café y las variedades ICA Lilí e ICA Taroa tienen hilum de color café claro.

En algunas variedades se observa moteado de la semilla pero esta característica no es persistente sino que aparece según la influencia de las condiciones ambientales. Hay variedades que nunca muestran este moteado; otras como Mandarín y Pelican SM-ICA lo muestran ocasionalmente.

El color de los cotiledones es verde antes de la madurez de la semilla pero se tornan amarillos cuando las plantas maduran. En algunas variedades los cotiledones son permanentemente de color verde.

El tamaño de la semilla varía desde 2 gramos para 100 en las variedades silvestres hasta 40 gramos para 100 semillas en algunas variedades cultivadas.

Las variedades comerciales tienen un índice de semillas que varía entre 12 y 20 gramos por 100 semillas dependiendo de la humedad, temperatura y fertilidad del suelo durante el crecimiento de las plantas. Las variedades ICA Lilí e ICA Taroa tienen pesos entre 18 y 20 gramos por 100 semillas.

Hábito de crecimiento

Existen dos tipos generales de crecimiento: el crecimiento determinado y el crecimiento indeterminado. En el crecimiento determinado el tallo termina en un racimo floral que más tarde da origen a un racimo de vainas. En el tipo indeterminado el tallo termina en un crecimiento vegetativo. Otra característica que se considera para diferenciar los dos tipos de crecimiento es el tiempo que las plantas duran produciendo flores y vainas. Con este criterio, se considera determinadas las que producen todas las flores en un tiempo relativamente corto pudiéndose observar solamente flores o solamente vainas en la planta; las que se consideran indeterminadas producen vainas y flores simultáneamente pudiéndose observar flores en la parte superior de la planta y vainas en estado avanzado de desarrollo en la parte inferior. Las variedades Pelican SM-ICA, Lili e ICA Taroa tienen este tipo de crecimiento. Hill y Davis tienen el crecimiento típico determinado. Las variedades de crecimiento determinado son generalmente de menor altura que las indeterminadas.

Otra característica del tallo es su crecimiento erecto o postrado. Esta característica depende tanto de la variedad como del tipo de suelo en que se cultivan las plantas. Las variedades comerciales son generalmente resistentes al volcamiento pero pueden aparecer postradas si cultivan densamente o si se localizan en suelos fértiles pesados y húmedos. Las variedades silvestres son de crecimiento postrado o voluble y pueden trepar como el frijol si se provee de un soporte.

Forma, Color y Absición de las Hojas

Las hojas primarias son simples; las superiores son trifoliadas aunque hay algunas variedades de origen japonés que pueden presentar hojas con cinco folíolos. La forma de la hoja es ovoide lanceolada y angosta lanceolada; la primera es comúnmente llamada forma normal y es característica de la mayoría de las variedades comerciales. Las variedades de hoja angosta han despertado gran interés entre los investigadores para estudios fisiológicos sobre absorción y penetración de luz y la influencia de estos fenómenos en el rendimiento de la planta. El color de la hoja es verde pálido o verde oscuro. Algunas variedades no defolian fácilmente conservando el follaje verde aún después de que el tallo y las vainas han secado normalmente. Esta característica se considera anormal y es influenciada por las condiciones del ambiente. La mayoría de las variedades defolian cuando las vainas comienzan a madurar.

Germinación de la Semilla

La soya germina a mayor o menor velocidad según la temperatura y la humedad del suelo. En las condiciones de temperatura del Valle del Cauca la soya emerge del suelo entre cuatro y seis días después de la siembra.

Durante el proceso de germinación, la semilla se hincha y produce la radícula que crece hacia abajo; el epicotilo se alarga y se dobla produciendo el llamado "cuello" o "bastón" mientras los cotiledones están aún en el suelo. El "bastón" es la primera parte de la planta que se hace visible en la superficie del suelo. Con el crecimiento del epicotilo, los cotiledones son arrancados del suelo y la plántula adquiere una posición erecta. En

este estado, las hojas primarias se están desarrollando y empiezan a emerger de entre los dos cotiledones. Los cotiledones se abren luego, se tornan suculentos y de color verde y funcionan como hojas hasta que la plántula expande normalmente sus hojas primarias.

Efecto del Fotoperíodo en el Crecimiento de la Soya

La soya es muy sensible al fotoperíodo y esta sensibilidad determina el área de adaptación y el período de maduración en las regiones templadas. Cada variedad requiere una longitud de día específica para florecer y por tal razón en los Estados Unidos las variedades se han clasificado en grupos de acuerdo a su precocidad; estos grupos se denominan: 00, 0, I, II, III, IV, V, VI, VII, y VIII siendo el grupo 00 el más temprano y el VIII el más tardío. Variedades de los grupos de maduración precoz son aptas para las regiones del norte de los Estados Unidos y las de los grupos tardíos son apropiadas para las regiones del sur.

La soya es considerada como planta de día corto; la mayor parte de las variedades florecen cuando el fotoperíodo es menor de 16 horas. En el trópico, en donde el fotoperíodo es de aproximadamente 12 horas durante todo el año, todas las variedades florecen y lo hacen a una edad relativamente temprana.

Una variedad del grupo VIII como Hardee toma alrededor de 63 días de siembra a floración en Stoneville (E.U.) a una latitud 33°. La misma variedad florece a los 43 días en Mayaguez (Puerto Rico) con una latitud de 29° y solamente gasta 28 días para florecer en Palmira (Colombia) a una latitud de 3°. En el primer caso la planta ha desarrollado un creci-

miento vegetativo adecuado antes de iniciar su crecimiento reproductivo.

En el caso de Palmira las plantas están aún jóvenes y con poco desarrollo vegetativo al tiempo de iniciarse la reproducción. Por esta razón las variedades de soya adaptadas a las zonas tropicales deben tener una iniciación tardía de la floración para que produzcan rendimientos satisfactorios.

B I B L I O G R A F I A

- HERMAN, F.J. 1962. A revision of the genus *Glycine* and its immediate allies, U.S.D.A. Tech. Bull. 1268.
- PALMER, R.G. and H.H. HADLEY. 1968. Interspecific hybridization in *Glycine*, subgenus *Leptocyanus*. *Coop Science* 8:557-562.
- MARKLEY, K.S. 1950. *Soybeans and Soybean Products*. Vol. 1. Interscience Publishers, N.Y. 540 p.
- CAMACHO, L.H. 1969. El cultivo de la soya en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín mimeografiado. 23 p.
- _____. 1968. Resultados de la Investigación sobre el Cultivo de la Soya en Colombia. I Adaptación de Variedades. *Revista ICA*. 3:369-377.
- AUBURN UNIVERSITY. Agricultural Exp. Sta. 1971. Soybean Production Recent Research Findings. Boletín 413. 75 p.
- U.S.D.A. 1970. World Agricultural Production and Trade. Statistical Report. Marzo 1970. 37 p.
- U.S.D.A. 1971. World Agricultural Production and Trade. Statistical Report. Enero 1971. 21 p.

V A R I E D A D E S

Luis A. Buitrago

1. ADAPTACION DE VARIEDADES

En 1928, se hicieron los primeros ensayos sobre adaptación de variedades de soya. Desde un comienzo se observó que la soya podía tener un buen futuro en el Valle del Cauca. Por falta de programas de fomento y plantas procesadoras, el cultivo no pudo desarrollarse. En 1948, la Sociedad de Agricultores de Colombia solicitó al gobierno y a la Federación Nacional de Cafeteros incrementar los proyectos de estudio y fomentar la enseñanza sobre su uso en la alimentación.

Para 1950, la Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos insistió en el fomento del cultivo y recomendó al Gobierno dar facilidades para la importación de los equipos necesarios para la extracción del aceite; en este mismo año, las Secretarías de Agricultura de los Departamentos del Valle, Cundinamarca, Tolima, Antioquia y Cauca, emprendieron una campaña para el fomento del cultivo.

En 1952, el Centro de Investigaciones Agropecuarias de Palmira, basándose en los datos experimentales obtenidos al estudiar 18 variedades de soya inició la multiplicación y distribución de semilla de las variedades Aksarben, Missoy, Mammoth Yellow y Bilozi, estas variedades dieron rendimientos aproximados a los 1.300 Kg./Ha.

En 1953, el Programa de Leguminosas introdujo 38 nuevas variedades de

los Estados Unidos. Con estos nuevos materiales, se amplió el criterio que permitió determinar con mayor exactitud la adaptación de las variedades a las condiciones ambientales del Valle del Cauca. Se llevaron registros de rendimientos, período vegetativo y resistencias al desgrane y a la sequía.

En 1955, se ampliaron las notas agronómicas de las variedades, incluyendo altura de inserción de la primera vaina, altura de las plantas, color de la flor y color de la semilla. Se estudiaron detalladamente 18 variedades, de las cuales sobresalieron por su buen rendimiento las variedades Acadian, Mammoth y Missoy con producciones que llegaban a los 2.000 Kg/Ha.

En 1956, se estableció en el Valle del Cauca la fábrica de Grasas S.A. de Buga, la cual ofreció precios remunerativos y un mercado estable para la soya, cosa que despertó el entusiasmo por el cultivo de esta leguminosa.

El Programa de Leguminosas en 1958, recomendó la variedad Acadian en vista de los resultados de las pruebas regionales efectuadas con dicha variedad. En el mismo año, el antiguo IFA inició un programa de investigación en cultivos oleaginosos. Estudiaron una serie de variedades cedidas por el ICA, de las cuales sobresalieron Lee, Ogden, Clark, Mammoth, Yellow y Acadian.

Seis años más tarde, el Programa de Leguminosas contaba con una colección de 100 variedades de soya y se había comenzado una evolución de las líneas más promisorias provenientes de 7 variedades. De las líneas obtenidas, las de mayor rendimiento se originaron de las variedades Pelican y Mandarin.

Una de las líneas de la variedad Mandarin reemplazó a la Acadian que empezó a mostrar poca resistencia al desgrane en el campo, la aceptación de la nueva variedad fue general y se convirtió en la variedad más cultivada en el Valle del Cauca, conocida con el nombre de Mandarin S4-ICA.

Como resultados de un estudio cooperativo efectuado por el ICA, el antiguo IFA y la Compañía Grasas S.A., en 1966 se recomendó la variedad Hale-3 mostró alta susceptibilidad al "moho veloso", (Penonóspora manshurica) característica que obligó a retirarla del mercado.

Para reemplazarla, en 1967, el ICA entregó a los agricultores la variedad Pelican SM-ICA, resistente al "moho veloso" y con altos rendimientos.

Para esta época el Programa de Leguminosas estaba haciendo un estudio evaluador de una serie de cruzamientos efectuados en 1965 entre las variedades Pelican SM-ICA, Mandarin S4-ICA, Acadian y México 13-44D-B46. Como resultado de este ensayo, en 1969 se entregó la variedad ICA-Lilí y en 1971 la variedad ICA Taroa.

Actualmente el Programa cuenta con una colección de unas 600 variedades de soya, que continuamente se está estudiando e incorporando las superiores a proyectos de cruzamiento, con el fin de mejorar cada vez más las variedades de soya en Colombia.

2. OBTENCION DE MATERIALES MEJORADOS POR HIBRIDACION

2.1 Forma de Cruzamiento.

Por ser la soya una especie completamente autógena todos los cruzamientos deben hacerse en forma artificial.

Después de tener un plan definido de los genotipos que se desean obtener, se procede a efectuar el cruzamiento. Esta es una labor de mucho cuidado ya que la flor de soya es muy delicada y muy pequeña (aproximadamente 0 mm. de largo y 2 mm. de diámetro).

Hay varios sistemas de cruzamientos. Aquí se describe uno de ellos:

- a. Se recolectan flores completamente abiertas de la variedad que se va a emplear como padre, en este momento el polen debe estar maduro.
- b. Luego se buscan botones (flores que todavía no están abiertas) de la variedad que se va a usar como madre; en la parte superior del botón se debe observar una pequeña parte de los pétalos. Dado que el polen de estas flores todavía no está maduro, se evita así casi en su totalidad la autofecundación. Es conveniente usar las primeras flores que aparecen o las de la parte media del tallo. Flores bajas para variedades enanas y flores de la parte media del tallo para plantas de parte alta.

c. El botón se presiona con los dedos índice y pulgar y con una pinza de puntas muy finas se procede a desnudar completamente la flor, primero desprendiendo el cáliz halando en forma circular y no hacia arriba.

Al desprender los sépalos queda al descubierto la corola; ahora se busca que de un solo movimiento (halando hacia arriba) se desprendan todos los pétalos: estandarte, ala y quilla. Ya con el androceo y el gineceo al descubierto se procede a emasculiar la flor con una de las puntas de la pinza, sacando las 10 anteras, con bastante cuidado para no lesionar el gineceo. En este momento a la flor solo le quedan unos fragmentos del cáliz, el ovario, el estilo y el estigma.

A la flor abierta que se va a usar como padre se le extrae el estigma completamente impregnado de polen, con él se frota el gineceo de la flor madre y si es posible se dejan en contacto permanente. Con un tiquete pequeño se identifica la flor donde se hizo el cruce. Algunos fitomejoradores usan para cubrir-la un folíolo de la misma planta y la aseguran con un palillo; hay que tener la precaución de quitar el folíolo al día siguiente.

Bajo las condiciones de Palmira (Valle) es preferible hacer estos cruces en las horas de la tarde (de 3 a 5 p.m.). En este momento la cantidad de polen es mayor y se aprovechan las temperaturas bajas de la noche para que el cruzamiento no se pier-

da; se hace un número suficiente de cruces dentro de las dos variedades para recolectar una cantidad apreciable de semillas. Es fácil conocer las vainas cruzadas porque con este sistema, ellas no presentan sépalos.

2.2. Selección del Material

Los granos recolectados de los cruzamientos efectuados (Semilla F_1), se siembran para aumentarlos y obtener una cantidad suficiente de material F_2 . Esta semilla F_2 se siembra en parcelas pequeñas con unas 200 plantas en cada parcela.

a. Selecciones individuales

El material en generación F_2 que ya exhibe todos los casos posibles de recombinación, se estudia detenidamente planta por planta para detectar los individuos que se ajusten al plan que se ha tratado con anterioridad.

Las plantas seleccionadas se siembran con el sistema surco por planta, con el fin de estrechar un poco más la selección hacia el fenotipo deseado. El número de estas selecciones depende del comportamiento y segregación del material, es decir, hasta cuando la homocigosis sea de un 98-99%, condición que se presentan en la generación 6 ó 7, ó cuando el grado de uniformidad en caracteres tales como maduración, altura de plantas, etc., sea aceptable.

b. Selecciones Masales

La última siembra del sistema surco por planta se cosecha en su totalidad (selección masal) y se siembra toda la semilla o una muestra representativa de ella. Con este método se observa el comportamiento de las plantas sometidas a competencias con individuos iguales a ellas. Se efectúa el número suficiente de selecciones para lograr una mayor uniformidad fenotípica. A veces es necesario efectuar selecciones individuales dentro de una selección masal, ó apelar al método genealógico en las generaciones avanzadas cuando las primeras generaciones han sido masales.

c. Ensayos de Rendimiento

Los mejores materiales o líneas procedentes de las selecciones masales se someten a pruebas de comparación con las variedades comerciales de la región, para determinar la capacidad productora de las nuevas líneas.

d. Pruebas Regionales

Cuando ya se conoce con certeza que esa línea ofrece un rendimiento igual o mejor que el de las variedades comerciales usadas como testigos, se siembra en diferentes zonas de la región para observar la posible influencia que los diferentes ambientes puedan tener sobre la línea en estudio. De esta manera se determinan las zonas de adaptación del híbrido en cuestión.

Posteriormente la línea se entrega a las casas productoras de semilla, para que la aumente y la entregue a los agricultores como una nueva variedad.

2.3 Variedades Mejoradas Obtenidas por el ICA

Mandarín S4-ICA. Variedad proveniente de una selección individual de la variedad Mandarín. Alcanza una altura promedio de 90 cms., la flor es de color morado, la pubescencia café clara y la semilla de color amarillo con hilum negro, 100 granos pesan 20 gramos. Su ciclo vegetativo de siembra a cosecha es de 110 a 120 días, es resistente al desgrane.

Esta variedad es resistente al "mildeo veloso" (Peronóspora manshurica Naoum) algo susceptible al mosaico y a la mancha bacterial, (Pseudomonas glycinea Coerp) pero muy susceptible a la mancha de ojo de rana (Cercospora sojina).

Su zona de adaptación está comprendida entre los 400 y 1.000 m.s.n.m. con un rendimiento de 2.000 Kg/Ha.

Pelican SM-ICA. Variedad seleccionada por resistencia al "mildeo veloso", de una introducción de Pelican de los Estados Unidos.

Entregada a los agricultores en 1967, tiene una altura de un metro, flores de color morado, pubescencia café oscura y semilla de color amarillo con hilum café, 100 granos pesan 18 gramos.

Su período de siembra a cosechar oscila entre 105 y 115 días, ofrece resistencia al desgrane. Con relación a enfermedades es tolerante a la pústula bacterial (Xanthomonas phaseoli var. sojensis) y a la bacteriosis común.

Se adapta a zonas comprendidas entre los 400 y 1.200 m.s.n.m. con un rendimiento promedio de 2.200 Kg/Ha.

ICA Lilí. El cruzamiento que dió origen a esta variedad se realizó en Palmira en 1965, entre una línea Mexicana (Mex.13D-440-B46) y Mandarin S4-ICA. Fue entregada a los agricultores en el segundo semestre de 1969. La altura de la planta es de 80 cms., las flores son de color blanco, pubescencia gris y semilla amarilla con hilum amarillo rodeado de un halo rojizo, 100 granos pesan 19 gramos.

El período vegetativo es de 95 a 105 días contados a partir de la fecha de siembra. Es resistente al desgrane en el campo y puede cosecharse directamente con combinada de autopropulsión.

Es susceptible al mildew veloso, un poco a la mancha bacterial y resistente a las demás enfermedades.

Su rango de adaptación va de los 400 a 1.200 m.s.n.m. con un rendimiento promedio de 2.500 Kg/Ha.

ICA Taroa. Variedad obtenida en Palmira, a partir del cruzamiento entre la línea Mexicana Mex. 13D-440-B46 y la variedad Pelican SM-ICA. Fue entregada a los agricultores el primer semestre de

1971. La altura de la planta es de 65 cms., las flores de color morado, pubescencia café clara y semilla amarilla con hilum café, 100 granos pesan 20 gramos.

Su período vegetativo, a partir de la siembra es de 95 a 100 días; ofrece resistencia al desgrane en el campo.

Exhibe susceptibilidad a la pústula bacterial y a la bacteriosis común, pero solamente en ataques tardíos. Se ha mostrado resistente a las demás enfermedades de la zona.

Tiene un rango de adaptación entre los 900 y 1.000 m.s.n.m., con un rendimiento promedio de 2.600 Kg/Ha. aunque en varios lotes comerciales ha sobrepasado las 3 toneladas.

Además de las variedades citadas anteriormente, es necesario describir otras, que aunque no han sido mejoradas por el ICA, se siembran comercialmente.

Hili. Variedad introducida de los E.U., con una altura de las plantas de 60 cms., flores de color blanco, pubescencia café clara y semilla amarilla con hilum café, 100 granos pesan 16 gramos.

Es una variedad precoz, su período es de 80 a 90 días contados a partir de la siembra, es resistente al desgrane.

Es tolerante a los ataques de mancha y pústula bacterial y bastante susceptible a la mancha de ojo de rana y a la decoloración violácea de la semilla causada por el hongo Cercopora Kikuchii. Se adapta en

las zonas comprendidas entre los 900 y 1.000 m.s.n.m. con un rendimiento aproximado de los 2.000 Kg/Ha.

Davis. Variedad introducida de los Estados Unidos, con una altura de las plantas de 45 cms., flores de color blanco, pubescencia gris y semilla amarilla con hilum café claro, 100 granos pesan 19 gramos.

Tiene un período vegetativo de 100 a 110 días a partir de la siembra. Es desuniforme en la maduración o por este motivo ofrece problemas en la época de la cosecha.

Es susceptible a la decoloración violácea de la semilla, tolerante a la mancha bacterial y resistente a las demás enfermedades. Se adapta en zonas comprendidas entre 900 y 1.000 m.s.n.m., con un rendimiento promedio de 2.500 Kg/Ha., aunque se conocen informaciones de rendimientos comerciales cercanos a los 3.000 Kg/Ha.

Lucerna. Variedad de origen aún no determinado, con una altura de las plantas de 1,20 mts., con flores de color morado, pubescencia café y semilla amarilla con hilum blanco, 100 granos pesan 19 gramos.

Es una variedad tardía, con un período vegetativo de 135 a 140 días contados a partir de la siembra. Es desuniforme en la maduración y por esta característica, ofrece problemas en la cosecha.

Es susceptible a la mancha y a la pústula bacterial es muy susceptible a la mancha de ojo de rana.

Su zona de adaptación va de los 900 a 1.000 m.s.n.m. con un rendimiento de 2.200 kg./Ha. Actualmente está retirada del mercado por diferentes problemas que se le presentan, entre otros, la maduración desuniforme y su largo período vegetativo.

3. PRODUCCION DE SEMILLA

Una de las etapas más importantes de la comercialización y aceptación de una semilla por parte de los agricultores radica en una buena producción de ella. Por normas establecidas por el Gobierno Colombiano se distinguen 3 categorías de semillas de soya.

3.1. Semilla Básica o Fundamental

(Material Básico). Es la que se ha producido bajo la supervisión de un programa técnico de mejoramiento de plantas, mantenida en identidad y pureza genética especificadas y que pueden darse a los productores para aumento y uso en producción de semilla registrada o certificada.

3.2 Semilla Registrada

Es la que se ha cosechado de plantas que proceden de materiales de semilla básica o registrada, y tratada con el fin de mantener la identidad original y la pureza genética.

3.3. Semilla Certificada

Es la que se ha cosechado de plantas que proceden de materiales de semilla básica, registrada o certificada y tratada con el fin de mantener la identidad original y la pureza genética.

Los campos cultivados con materiales destinados a la producción de semilla de las categorías mencionadas, no podrán exceder a los límites de tolerancia que se especifica a continuación.

Factores	S E M I L L A		
	Básica	Registrada	Certificada
1. Mezclas de otras variedades	0.1%	0.2%	0.5%
2. Mezclas de otros cultivos	0.0%	0.0%	0.1%

Con relación a las enfermedades, los campos notoriamente afectados por el mildew veloso, no serán aceptados para la producción de semilla certificada.

Factores	S E M I L L A		
	Básica	Registrada	Certificada
Semilla pura	S.E.	97.0%	97.0% mínimo
Semilla de otras variedades	0.1	0.2%	0.5% máximo
Otros cultivos	5.0	5.0	10.0 "
Materia inerte (incluyendo semillas partidas)	S.E.	4.0%	3.0% "
Malezas Sem/Kg.	3.0	3.0	6.0% "
Germinación	S.E.	80.0%	80.0% mínimo
Humedad	S.E.	14.0%	14.0% máximo

S.E. Sin especificación

En el momento de la cosecha de la semilla certificada se debe ser muy cuidadoso, para evitar las mezclas de variedades y los daños en la semilla; luego se limpia y se selecciona por tamaño y se trata con un insecticida. Cuando la entidad certificadora lo crea conveniente, se le hará un tratamiento con un fungicida.

La certificación final se hará con base en los resultados del análisis de pureza, germinación y humedad de muestras tomadas en los lotes de semilla que se ofrezcan en venta. Los requisitos finales que debe reunir la semilla básica, registrada y certificada se especificaron en el cuadro anterior.

B I B L I O G R A F I A

- BASTIDAS, G. 1968. Informe Anual de Progreso. Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira, Colombia (Inédito).
- _____. 1969. Informe Anual de Progreso. Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira, Colombia (Inédito).
- CAMACHO, L. 1968. Resultados de la investigación sobre el cultivo de la soya en Colombia. I- Adaptación de Variedades. Revista ICA. Colombia 3:369-377.
- _____. 1969. El cultivo de la soya en Colombia. Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira, Colombia. 23 p. (Mimeografiado).
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1970. Segunda Reunión Anual. Servicio de Certificación de Semillas. Bogotá, Colombia. 152 p. (Mimeografiado).
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1965. Decreto No. 140. Bogotá, Colombia. 4 p. (Mimeografiado).
- _____. 1967. Resolución No. 537. Bogotá, Colombia. 4 p. (Mimeografiado).
- OROZCO, S.H. 1970. Informe Anual de Progreso. Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira, Colombia. (Inédito).

CONTROL DE MALEZAS EN SOYA

Hernando Franco y Ramiro de la Cruz

El problema de la presencia de malezas en el cultivo de la soya es de bastante importancia por cuanto éstas, a más de disminuir los rendimientos debido a la competencia por agua, luz, nutrientes, presentan dificultad en la cosecha por infestaciones tardías de las mismas.

En estudios realizados por el ICA y en base a 11 semestres de experimentación se han obtenido los siguientes resultados en el C.N.I.A. Palmira:

	% pérdida
Testigo Manual VS Testigo Absoluto	54.7
Mejor tratamiento VS Testigo Manual	30.1
Mejor tratamiento VS Testigo Absoluto	47.4

MALEZAS PRINCIPALES

Gramíneas

<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam) Beauv	Pajamona
<u>Eleusine indica</u> (L.) Gaertn.	Pata de gallina
<u>Digitaria sanguinalis</u> L.	Guarda rocío. Yerba conejo
<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link	Liendre de puerco
<u>Cenchrus Brownii</u> Ruem et Shult.	Cadillo
<u>Rotboellia exaltata</u> L.F.	Caminadora. Pasto Trejos.

HOJA ANCHA

<u>Ipomoea</u> Spp	Batatilla
<u>Amaranthus</u> Spp	Bledo
<u>Portulaca oleracea</u> L. (D.C.)	Verdolaga
<u>Bidens pilosa</u> L.	Papunga
<u>Kallstroemia maxima</u> (L.) Tometgroy	Atarraya. Hierba de pollo
<u>Caperonia palustris</u> (L.) St. Hill	Caperonia
<u>Euphorbia</u> Spp	Lechecilla
<u>Cucumis melo</u>	Meloncillo

CIPERACEAS

<u>Cyperus rotundus</u> L.	Coquito
----------------------------	---------

Con éstas malezas se debe tener en cuenta que no son las únicas posibles en un campo, sino que se puede presentar una gran variedad de especies diferentes.

METODO DE CONTROL

Se debe tener en cuenta, antes de pensar en un tipo de control que es necesario integrar estos sistemas, pues en manera alguna ninguna de estas labores realizada en forma separada, es la óptima.

CONTROL CULTURAL

Por éste se entiende una serie de prácticas que permiten dar

cierta ventaja al cultivo con respecto a las malezas.

Una de las más importantes es la adecuada preparación del terreno, ya que en ésta forma se elimina una gran cantidad de malezas. Sería aconsejable, con miras a obtener una mayor efectividad esperar una lluvia cuando esté más o menos preparado el terreno, la cual hará germinar las malezas y éstas pueden ser posteriormente eliminadas con el rastrillo.

Otras prácticas son el uso de variedades mejoradas, agresivas y de buen cubrimiento; empleo de distancias de siembra óptimas, fertilizaciones adecuadas etc.

METODO MECANICO

Este consiste en eliminar las malezas una vez haya germinado el cultivo; se puede hacer de varias formas. En forma manual, es decir por medio del azadón, se justifica en lugares donde la mano de obra sea abundante y barata.

La otra forma es por medios como la cultivadora y el azadón rotativo. Con el primero se obtiene un buen control sobre las calles pero queda el problema sobre el surco pues el implemento no puede realizar esta labor. El azadón rotativo permite un buen control, pero solo en los primeros estados del cultivo, pues posteriormente elimina también las plantas.

METODO QUIMICO

Antes de emplear cualquier producto químico es necesario el conocer

las malezas presentes en el lote, pues no todos los herbicidas sirven para todos los tipos de malezas presentes.

Dentro de los herbicidas empleados en éste cultivo se puede hacer una diferenciación de acuerdo a la forma de aplicación.

Hay aplicaciones Presiembra incorporadas es decir que se deben efectuar antes de sembrar y se deben incorporar al suelo por medio de un rastrillo; las otras son las preemergentes es decir una vez sembrado el cultivo pero antes de haber germinado.

Los productos y dosis están dados en la tabla siguiente, la cual está publicada en la hoja divulgativa No. 010 del Programa de Fisiología Vegetal del ICA.

HERBICIDAS RECOMENDADOS

HERBICIDA	<u>Suelos livianos</u>		<u>Suelos pesados</u>		EPOCA DE APLICACION
	Franco arenosos a Francos		Franco limosos a Franco-arcillosos		
	Kilogramos	Litros	Kilogramos	Litros	
PLANAVIN	1,7		2,0		Presiembra (incorporado)
TREFLAN		2,5		3,0	Presiembra (incorporado)
VERNAM		4,0		5,0	Presiembra (incorporado)
AFALON	no recomendado		3,0		Preemergente
LAZO		4,0		5,0	Preemergente
PREFORAN		13,0		15,0	Preemergente

* Dosis: Producto comercial por Hectárea

La siguiente tabla es un resumen de los productos, malezas y susceptibilidad de estas últimas a los primeros (Hoja Divulgativa No. 010 ICA).

MALEZAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN LOS CULTIVOS DE SOYA Y FRIJOL
Y SU SUSCEPTIBILIDAD A LOS HERBICIDAS RECOMENDADOS

MALEZAS	HERBICIDAS						MALEZAS
	FLANAVIN	TREFLAN	VERNAM	AFALON	LAZO	PREFORAN	
Atarraya	R	R	R	M	R	-	<u>Kallstroemia pubescens</u>
Batatilla	R	R	R	R	R	R	<u>Ipomoea</u> spp.
Bledo	S	S	M	S	S	S	<u>Amaranthus</u> spp.
Cadillo falso	R	R	R	M	R	M	<u>Xanthium occidentale</u>
Caperonia	S	S	M	S	M	S	<u>Caperonia palustris</u>
Cenizo	S	S	R	S	-	S	<u>Chenopodium</u> spp.
Guasca	-	-	R	S	-	S	<u>Galinsoga</u> spp.
Lechecilla	M	M	M	M	R	-	<u>Euphorbia</u> spp.
Falsa uchuva	R	R	R	S	-	S	<u>Physalis</u> spp.
Meloncillo	R	R	R	S	R	S	<u>Cucumis melo</u>
Papunga, masiquia	M	M	M	S	M	M	<u>Bidens pilosa</u>
Verdolaga	S	S	R	S	R	S	<u>Portulaca oleracea</u>
GRAMINEAS							
Caminadora	S	S	R	R	R	M	<u>Rottboellia exaltata</u>
Guarda rocío	S	S	S	S	S	S	<u>Digitaria sanguinalis</u>
Liendrepuerco	S	S	S	S	S	S	<u>Echinochloa colonum</u>
Paja mona	S	S	S	S	S	S	<u>Leptochloa filiformis</u>
Pasto argentina	R	R	R	R	R	R	<u>Cynodon dactylon</u>
Pata de gallina	S	S	S	S	S	S	<u>Eleusine indica</u>
CIPERACEAS							
Coquito	R	R	S	R	R	R	<u>Cyperus rotundus</u>
Paja cortadera	R	R	S	S	S	S	<u>Cyperus diffusus</u>

S = Susceptible
M = Medianamente resistente
R = Resistente
- = Sin información

sam.

PLAGAS DE LA SOYA (Glycine max L.) (Merril)

R. Cárdenas*

INTRODUCCION

Esta leguminosa es ampliamente cultivada en el Departamento del Valle del Cauca, región sur-occidental de Colombia y se encuentra en adaptación en otros departamentos como: Tolima, Córdoba, Magdalena y Cesar. En el Valle es atacada por un buen número de artrópodos (ácaros e insectos) que aún no son económicamente importantes, pero que pueden llegar a serlo, si no se sigue un método racional de cultivo y de uso de pesticidas contra las pocas plagas que empiezan a alcanzar poblaciones altas, especialmente en la parte norte del Valle.

Cuando el área cultivada aumente, posiblemente surgirán nuevos problemas y otros ya existentes se agravarán, si no se emprende un estudio sistemático y continuado de todas aquellas especies que viven en el medio ecológico de la soya.

Actualmente se adelanta un reconocimiento, altamente satisfactorio, de todos los insectos y arácnidos que viven en este cultivo por parte de la Universidad de Illinois en cooperación con el I.C.A. Este estudio se continuará en todas aquellas zonas donde se siembre soya y será la base para cualesquier programa de control de plagas, de esta leguminosa, que se desarrolle en el país.

* Ingeniero Agrónomo, Programa Entomología, Palmira.

Brotos esporádicos de especies desconocidas, como plagas en este cultivo, nos llaman poderosamente la atención y nos indican que debemos continuar el estudio de todos aquellos factores que inciden en el cultivo.

TIERRERO: Spodoptera frugiperda (J.E. Smith)

(Lepidoptera - Noctuidae)

Como consecuencia de su ataque muchas veces es necesario resembrar lo que indica una mayor cantidad de semilla.

Troza las plántulas a la altura del cuello de la raíz dando al cultivo un aspecto de mala germinación. En cultivos enmalezados puede aparecer como gusano ejército atacando hojas, flores y vainas.

Este insecto ha sido encontrado en todas las zonas cultivadas del país, es polífago y cosmopolita.

Su huésped primario es maíz y sorgo pero ataca la totalidad de las plantas cultivadas, prefiriendo las gramíneas.

Daño:

La larva corta las plántulas a ras del suelo durante la noche consumiendo el follaje tierno, también ataca las hojas; haciendo muescas irregulares de los bordes hacia el centro.

Descripción:

Huevo. Los huevos son puestos por las mariposas o polillas durante la noche en grupos de 50 a varios cientos, preferiblemente en hojas de malezas gramíneas; los huevos son claros y están cubiertos por una película algodonosa de color grisácea y formada por las escamas del cuerpo de la hembra. Eclosionan 3 a 5 días después de puestos, pero a veces requieren hasta 10 días en climas muy fríos.

Larva. Recién eclosionada es muy pequeña de cabeza negra y cuerpo blanco, inicialmente se alimentan del corion del huevo del cual emergieron y posteriormente del follaje del cultivo. Tres o cuatro días después de emerger la larva crece rápidamente y toma una coloración muy oscura y empieza el daño a las hojas sin consumirlas totalmente. Durante el día permanece enterrada cerca a las plántulas.

Dos o tres semanas después de la eclosión completan su desarrollo, miden \pm 3 cm. de largo, la parte frontal de la cabeza está usualmente marcada con una Y invertida pero ésta característica no es siempre bien notoria para que sirva como medio de identificación. La coloración va de verde claro a casi negro. En éste estado consume la máxima cantidad de alimento. Cuando ha completado su desarrollo se entierra unos 5 a 10 cms. y forma una cámara pupal dentro de la cual pasa su estado de pupa.

Pupa. Inicialmente es dorada o rojiza pero llega a ser casi negra, su cuer-

po está cubierto de una piel coriácea lisa, no tiene patas y esta imposibilitada para mover cualquier parte del cuerpo. En este estado dura de 8 a 15 días.

Adulto. Mide unos 2 cms. de largo y unos 3 a 5 cms. de expansión alar, cuerpo grisáceo. Las alas anteriores del macho son de color gris terroso y de apariencia moteada con puntos blancos o gris claro cerca al extremo. En la hembra los colores son generalmente más claros. En ambos sexos las alas posteriores son blancas con un lustre rosáceo o perlado y hacia el borde presentan una línea oscura.

Ocurren unas 5 o 6 generaciones al año.

Control:

Espolvoreo a base de BHC + DDT (Cotton Dust 3-9-0) 12-15 kg./Ha. Aplicación de cebos envenenados al atardecer en los focos, a lado y lado del surco.

Cebo = 25 lbs. salvado + 1 litro Tox-DDT 40-20 + 4 lts. agua.

Espolvoreo antes de la siembra (al tiempo de la última rastrillada) con Aldrin, DDT ó TDE.

Cuando ataca el follaje se controla con aspersiones de Carbaril 1.5 kg./Ha. o triclorfon 0.75 kg./Ha. (Dipterex).

TIERRERO: Agrotis ipsilon (Hufnagel)
(Lepidoptera - Noctuidae)

Su presencia en cultivos recién germinados disminuye considerablemente la población de plántulas. Es necesario recorrer bien el lote, pues su daño suele ocurrir por focos dentro del sembrado. Es muy abundante en aquellos lotes sin rotación de cultivos y en las partes más húmedas del campo.

Su distribución está generalizada en todas las áreas agrícolas del país y ataca la totalidad de las plantas cultivadas.

Daño:

La larva troza las plántulas durante la noche, consume parte del talluelo y las hojas, y otra parte la lleva a su cueva cerca a la plántula cortada.

Descripción:

La hembra efectúa sus posturas en las hojas de las malezas gramíneas en número hasta de 1800; la incubación dura de 8 a 10 días; el período larval de 24-30; pupa de 12-14 y el imago de 6-8. La pupa ocurre en el suelo de 5 a 10 cm. de profundidad.

Adulto:

Es de coloración gris o marrón con las alas anteriores más claras

en el ápice, alas posteriores uniformemente blancas y con nervaduras oscuras, la larva es gruesa, desnuda, grasienta y de color gris oscuro, al tocarla se vuelve una rosquilla. La pupa es lisa café oscura e inmóvil, mide de 1.5 a 2.0 cms.

Control:

Labores frecuentes de rastrillada y cultivada, rotación de cultivos, quema de los residuos de cosecha, aplicación de cebos envenenados. Aspersiones al suelo con bastante agua o espolvoreos a base de BHC + DDT. Para aspersiones puede aplicarse aldrin 0.5 lts./Ha. o triclorfon 0.8 kg./Ha.

Favorecer el control biológico con moscas tachinidas de los géneros Gonia-Zenilia y Winthemia haciendo uso racional de los pesticidas.

GUSANO TIGRE, GRIS O TIERRERO: Prodenia ornithogalli Guen.

Prodenia eridania

(Lepidoptera - Noctuidae)

En las últimas cosechas (1970-1971) se ha observado la presencia abundante de esta especie sin que alcance niveles económicos pero puede llegar a ser una grave plaga de la soya.

Se le encuentra en todo el Valle geográfico del Río Cauca y en otras regiones del país. Se observa principalmente en Soya, Frijol, Algodón y Batatilla.

Daño:

Se alimenta en el follaje formando entradas irregulares en el borde de la hoja, cuando pequeño roe la cutícula de la hoja, también puede actuar como trozador.

Descripción:

Los huevos son puestos en masa en el envés de las hojas, en los tallos tiernos de la hoja y en las malezas, son de color verde oliva, recién puestos se tornan oscuros hacia la eclosión, están protegidos por una telilla que forma la hembra con las escamas del cuerpo.

Las larvas recién eclosionadas miden 8-10 mm. de color oscuro y viven en grupos.

Las larvas de P. ornithogalli completamente desarrolladas son de una coloración que varía de gris a negro, con dos líneas anaranjadas laterales, interrumpidas por puntos blancos en cada segmento.

Las larvas de P. eridania son de color café claro con tres líneas anaranjadas, una dorsal y dos laterales.

Las larvas cuando cumplen su ciclo se dirigen al suelo donde preparan una cámara pupal, dejan de comer y de moverse, sus cuerpos se encogen y toman la forma de un uso, al poco tiempo se transforman en pupas.

La pupa es de color café claro y oscuro, mide de 16 a 20 mm., lisa

y el abdomen termina en forma de V invertida.

Los adultos de P. ornithogalli tienen una expansión alar de 33 a 39 mm. Los machos tienen colores entre el crema oscuro y el pajizo con dos franjas irregulares de color café, una en la parte anterior y otra en la posterior de las alas anteriores. Las alas posteriores son blanco nacarado y tienen los bordes flecosos al igual que las alas anteriores. Las hembras son de coloración gris oscura o pardo con líneas y manchas distribuidas irregularmente en las alas anteriores, alas posteriores de color blanco y flecosas como las primeras. En P. eridania la expansión alar es de 27 a 30 mm., las alas anteriores son de color gris uniforme con manchas en forma de líneas de color oscuro, alas posteriores de color blanco nacarado.

El período larval es de unos 30 días, prepupa 3 y pupa 10 días, los huevos tardan en eclosionar de 3 a 5 días.

Control:

Tiene varios enemigos naturales principalmente del orden Hymenoptera.

Cuando sea necesario se recomienda aplicar:

Carbaril 1.0 - 1.5 kg.i.a./Ha.

Malathion 1.0 - 1.5 kg.i.a./Ha.

Triclorfon 0.5 - 0.8 kg.i.a./Ha.

GUSANO CABEZON: Urbanus protheus Linneo
(Lepidoptera Hesperidae)

Aunque su hospedero primario es el frijol, también ataca en ocasiones la soya, causando defoliación cuando se presenta en poblaciones altas. Actualmente es solo una plaga potencial.

Se encuentra en toda la región frijolera de Valle y Antioquia.

Daño:

Se alimenta del follaje y al momento de empupar enrolla la hoja, construyendo allí su cámara pupal.

Descripción:

La larva en su último estado mide unos 32 mm., de cuerpo liso, con tres líneas o fajas longitudinales; la del centro de color rojo oscuro y las dos laterales de un amarillo fuerte, en conjunto son verde claro; cabeza grande de color caoba, formando en su punto de unión con el tórax una especie de estrangulamiento; 5 pares de pseudopatas inclusive un par anal, a lado y lado de las patas se encuentra una lista de color casi blanco.

La pupa es desnuda, de color caoba oscuro, cubierta de un polvillo blanquecino. Miden 22 x 7 mm. en su parte más amplia, a los 12 días más o menos emerge el adulto.

Adulto: Es una mariposa de color café oscuro y mide unos 50 mm. de envergadura. En la parte media de las alas anteriores presenta 3 manchas de color amarillo, las alas posteriores presentan una prolongación de

la vena sub-marginal en forma de cola que alcanza hasta 15 mm., ojos salientes, antenas estiladas y espirotrompa pequeña, son de vuelo muy rápido y abundan mucho en los meses secos, su vida oscila entre 6 y 10 días.

Control:

Hasta el presente no ha sido necesario su control químico. Se pueden recomendar las mismas formulaciones dadas por Prodenia.

GUSANO PELUDO: Estigmene acrea (Drury)
(Lepidoptera Arctiidae)

Los agricultores del Valle del Cauca se han interesado últimamente en diversificar su agricultura. En este proceso, los cultivos de soya, maíz, frijol y algodón han adquirido inusitada importancia. Sin embargo, la intensificación de éstos cultivos ha sido una de las causas de que insectos como el gusano peludo incrementen su población y cause daños de importancia.

Este insecto fue descrito en 1770 por Drury; solo a partir de 1948 adquiere importancia como plaga seria en algodones y huertos hortícolas de Estados Unidos. En Colombia ocurre en todas las regiones agrícolas principalmente en Valle, Tolima y Costa Atlántica.

Además de la soya también vive en frijol, algodón, maíz, sorgo, bleudo, batatilla, etc.

Daño:

Las larvas recién eclosionadas son gregarias y se alimentan en las hojas, produciendo la esqueletización de todo el follaje de la planta hospedera; completamente desarrolladas se disgregan por todo el cultivo y se alimentan en el follaje haciendo muescas irregulares del borde hacia la nervadura central.

Descripción:

La hembra oviposita masas de 1.000 o más huevos en el haz o envés de la hoja, son de color amarillento y forma esférica, con la superficie esculpida, tienen aproximadamente 1 mm. de diámetro, se tornan de color azul oscuro poco antes de eclosionar.

La larva: Después de nacida mide 2 mm., la cabeza es de color café negruzco, parte central clara, cuerpo amarillo variando a amarillo verdoso después de alimentarse. Por 5 ó 6 días se alimentan juntas en el sitio de nacimiento, después se separan y migran en diferentes direcciones, tienen el cuerpo cubierto de setas o pelos. Antes de empupar las larvas se despojan de sus setas y tejen con ellas un capullo en el suelo sobre hojas secas y aún en las partes verdes de la planta.

La hembra: Tiene las alas anteriores de color blanco sucio con puntos negros y miden de 5 a 6 cms. cuando están extendidas. Las posteriores son del mismo color pero más amplias que las anteriores. El abdomen

es más ancho que en el macho, en éste las alas anteriores son de color blanco con una expansión de 4 a 5 cm., las posteriores son amarillas y más amplias. Tanto la hembra como el macho son muy pesados para el vuelo.

El huevo eclosiona a los 3 ó 4 días, la larva tarda de 15 a 17 días para transformarse en pupa y ésta de 10 a 12 días para pasar a mariposa, la cual vive de 5 a 7 días.

Control:

Tiene muchos enemigos naturales, sobre todo moscas de la familia Tachinidae. Su control químico se hace con: triclorfon 0.5, endosulfan 0.4, Sevin 1.0 kg. de i.a. por hectárea.

Anticarsia gemmatilis Hubner

(Lepidopeta - Noctuidae)

Actualmente es la plaga más importante de la soya, semestre tras semestre se encuentran altas poblaciones de éste insecto; en estas épocas lluviosas (alta humedad relativa) es innecesario su control, debido a la presencia de un hongo Spicaria rileyi Farlow, pero muchos cultivadores realizan una o dos aplicaciones de insecticidas para controlarlo.

Las larvas de este insecto han sido reportadas atacando frijol terciopelo, soya, maní y alfalfa.

Ocorre de Estados Unidos hasta Paraguay, inclusive las Islas Galápagos. En Colombia se ha encontrado en todo el Valle geográfico del Río Cauca.

Daño:

Su hospedante primario es la soya; alimentándose en el follaje, consume la lámina foliar dejando únicamente las nervaduras, cuando no se controla puede defoliar el cultivo. También ataca las vainas en formación.

Descripción:

Las larvas. Varían a menudo de coloración entre verde y parduzco muy oscuro. En su último instar pueden medir de 3 a 4 cm. de largo y unos 4 mm. de ancho. El color primario del cuerpo es verde pálido, ventralmente la coloración es verde. Dorsal y dorsolateralmente la coloración cambia con frecuencia entre un verde rojizo y un verde pálido cuando la larva llega a su total desarrollo. La cabeza es de color verde amarillento.

Dorsalmente en la mitad, una tenue banda pálida bordeada de verde oscuro o castaño corre longitudinalmente sobre el cuerpo. Dorsolateralmente a ambos lados, dos bandas similares de fino color oscuro están presentes. A la altura de los espiráculos se observa una banda amarillenta algunas veces adornada con dos líneas paralelas de color castaño.

Las larvas jóvenes son de color verde pálido y miden 15 mm. de largo, la pupa es de color castaño, mide de 16 a 18 mm. de largo y unos 5 mm.

de ancho, es de piel lisa y presenta en el extremo abdominal un par de pinzas.

La mariposa. Tiene una expansión alar de 35 a 44 mm. color pardo arena en las alas superiores. Una línea café amarillenta muy tenue o café oscuro muy notoria corre del extremo anterior de estas alas hasta un punto cercano a la mitad del margen posterior. Las alas posteriores también llevan una línea oblicua parda que corre de la mitad del margen anterior a la mitad del margen posterior. Las alas posteriores algunas veces están adornadas con un par de ojos oscuros.

El macho está caracterizado por sus patas peludas, las antenas son algo más ciliadas y el lado superior de las alas es de un color más gris que en las hembras.

El estado pupal dura de 7 a 10 días y ocurre en una cámara construída por la larva en el suelo. La larva es sumamente nerviosa y salta bruscamente cuando se disturba.

Control:

Metil paration	0.5 kg.*
triclorfon	0.6 kg.
naled	0.5 kg.
diclorvos	0.5 kg.
carbaril	1.0 kg.

* Dosis en kilogramos de ingrediente activo por hectárea

GUSANO DE LAS VAINAS: Heliothis virescens (Fab.)

Heliothis zea (Boddie)

(Lepidoptera - Noctuidae)

Su hábito alimenticio (polífago) y su distribución universal hacen de esta especie una de las plagas más difíciles de controlar y es tal vez la que causa mayores pérdidas en la agricultura.

Están ampliamente distribuidos por toda América, en Colombia se encuentra desde 0 a 2.500 ms.n.m. en los siguientes hospederos: tabaco, algodón, ajonjolí, caupí, tomate, maíz, sorgo, frijol, soya, pega-pega, sandía, uchuvo, maní, verdolaga, habichuela, escobadura.

Daño:

La larva ataca las vainas en formación, destruyéndolas totalmente, también consume hojas tiernas.

Descripción:

Las hembras inician la oviposición a los 3 ó 4 días de haber emergido de la crisálida y ponen un promedio de 400 huevos. Son puestos individualmente en los cogollos y vainas tiernas, recién puestos son blanquecinos esféricos y estriados, se tornan oscuros hacia la eclosión. La larva al salir del huevo tiene un tamaño de 10 a 15 mm. cuerpo blanco y cabeza café. Las larvas mayores alcanzan un tamaño de 30 a 50 mm. y de coloración muy variada que va del verde pálido a casi negro pasando por verde

oscuro, rojizo y amarillo claro.

En su cuerpo se encuentran pequeños puntos negros ligeramente levantados y en los cuales se insertan setas que dan a la larva apariencia aterciopelada, en algunos casos y en los primeros segmentos abdominales se encuentran cuatro puntos bien definidos en forma de trapecio. Una vez que adquiere la larva su completo desarrollo se dirige al suelo donde cava una cámara pupal, empieza a perder movimiento, su cuerpo se encoge y toma forma de huso, la pupa es de color café claro, mide de 15 a 18 mm., cremaster terminado en 2 espinas (extremo abdominal).

La mariposa. Mide de 28 a 35 mm. de expansión alar, de color verde amarillento los machos y un poco más oscuro las hembras, tendiendo a cobrizo. En las alas anteriores se presentan 3 líneas transversales oscuras y que son más claras en los machos que en las hembras. Las alas posteriores son de color blanco uniforme en los machos y con una franja oscura en los bordes inferiores en las hembras.

El huevo: Tarda en eclosionar de 3 a 5 días, la larva vive de 15 a 20 días, la pupa de 10 a 15 y el adulto de 2 a 9 días; hacia el final de la cosecha se han encontrado pupas que han durado hasta 49 días en éste estado, lo que hace suponer que sufran de diapausa.

Control

Metil parathion 0.75 - 1.0 kg.i.a./Ha.

E P N + metil 0.5 + 0.5 kg./Ha.

PERFORADOR DE LA SOYA: Maruca testulalis Geyer
(Lepidoptera - Pyralidae)

En 1935 fue reportado por primera vez en Colombia por el Doctor F. Gallego, pero en ese entonces sin ninguna importancia económica. En 1970 se presentó como problema en cultivos de soya y frijol caraota en el Valle del Cauca.

Se le ha encontrado en el Valle geográfico del Cauca y en Antioquia. Además ha sido reportada en Japón, Sumatra, Java, India, Cuba, Puerto Rico, Brasil y Venezuela.

Se alimenta en plantaciones de soya, frijol caraota, frijol, guandual, cowpea, crotalaria y otras leguminosas.

Daño:

En soya las larvas inicialmente atacan los cogollos y los botones florales impidiendo la fructificación, posteriormente perforan los tallos más tiernos. En las vainas el daño se caracteriza por perforaciones sin taponar, con el fin de expulsar por ellas los excrementos los cuales se acumulan en el borde del orificio facilitando su detección.

Descripción:

Los huevos. Son depositados en las partes más tiernas de la planta, son semiesféricos, estriados y de color azulado. Las larvas recién eclosionadas se alimentan de los cogollos, después perforan los ta-

llos y vainas, tienen el hábito de pegar hojas, botones, flores o vainas con hilos que secretan; completamente maduras son cilíndricas de color crema y en algunos casos rosado claro, tiene 2 cm. de longitud por 2 ó 3 mm. de ancho, cada segmento presenta manchas grandes de color negro ó café oscuro.

Pupa. De color café rojizo, delgada y cilíndrica, se le encuentra adherida a las vainas, hojas o desechos vegetales del suelo.

El adulto. Tiene alas anteriores de color café brillante, con una mancha grande sobre el borde costal y dos pequeñas transparentes, encerradas por una zona delgada de color negro intenso, en el margen lateral presenta varias manchas oscuras, alas posteriores de color blanco sucio, bordeadas por una franja irregular de color café, en el centro se pueden ver distribuidos algunos puntos negros. Permanece oculta durante el día, cuando son perturbados, son muy activos.

Control:

Existe un parasitismo natural por una mosca de la familia Tachinidae altamente efectivo.

metil parathion 0.5 kg.i.a./Ha.

monocrotofos 0.5 kg.i.a./Ha.

triclorfon + metil 0.25 + 0.25 kg.i.a./Ha.

PEGADOR DEL FOLLAJE: Hedylepta indicata Fab.

(Lepidoptera - Pyralidae)

En Colombia los daños y pérdidas en rendimiento no habían sido reportados como significativos hasta 1970, cuando se presentó una fuerte infestación en un cultivo de unas 30 plazas vecino a Pradera (Valle). Cada larva puede consumir completamente 2 a 3 hojas. Se le considera como plaga potencial de la soya.

Ha sido reportado en Uganda, Congo Belga, India, Malasia, Perú, Brasil, Barbados, Cuba y Puerto Rico.

En Colombia se ha encontrado en el Valle del Cauca y en el municipio de Ciénaga, Magdalena.

Se han determinado como hospederos: menta, caupí, crisantemo, frijol, maíz, kudzú, soya y pasto Jhonson.

Daño:

La larva recién eclosionada roe la epidermis superior de la hoja, luego pega dos o tres hojas y se protege dentro de ellas, allí se alimenta del parénquima, dejando las nervaduras y acumulando los excrementos en un extremo.

Descripción:

Los huevos son casi microscópicos, ocurren aisladamente en el haz

de la hoja, de forma globular achatada, de color crema verdoso hacia la eclosión.

La larva. Completamente desarrollada mide de 20 a 25 mm. abdomen de color verde claro, cabeza y escudo protorácico de color café claro, en el protórax lleva una mancha negra lateral a ambos lados.

La pupa. Es de color castaño, mide unos 12 mm. de largo, termina en un fino gancho con el cual se adhiere al punto de empupamiento.

El adulto. Es una polilla de colores cúpricos, en las alas presenta 3 líneas oscuras y onduladas, los bordes son flecosos; una coloración grisácea se acentúa en el borde de los flecos, que son blanquecinos. Tiene de 20 a 22 mm. de expansión alar, vuelan muy poco durante el día entre los soyaes.

Control

No ha sido necesario tomar medidas de control químico. En el campo se encontró más de un 85% de parasitismo, siendo muy abundante el parásito identificado como Toxophoroides apicalis (Cr.)

FALSO MEDIDOR: Trichoplusia ni Hubner

Lepidoptera - Noctuidae

Pseudoplusia includens Walker

Lepidoptera - Noctuidae

Estos insectos son de importancia económica en varios cultivos.

Son muchos los esfuerzos que recientemente se han hecho en investigaciones; así se ha desarrollado técnicas de laboratorio y dietas artificiales que permiten su cría masal para estudios biológicos. En 1969 aparecieron poblaciones muy altas en el Valle y Tolima, las cuales reaparecieron en 1970 siendo controladas eficientemente con aspersiones de una poliedrosis traída de Estados Unidos.

Se encuentra distribuída en toda América. En Colombia se encuentra principalmente en Tolima, Costa Atlántica (región nororiental) y Valle del Cauca. También ha sido encontrado en Antioquia y Santanderes.

Daño:

Su hospedero primario es repollo pero también se alimenta en soya, algodón, ajonjolí, tomate, etc. Las larvas cuando pequeñas roen la cutícula de la hoja, a medida que se desarrolla produce perforaciones irregulares consumiendo la lámina foliar y dejando únicamente las nervaduras.

Descripción:

Los huevos. Recién puestos presentan un color crema, luego se tornan blancos, al observarlos al microscopio presentan estrías radiales, globosos y aplanados en la base, a medida que avanza la incubación cambia a gris con un punto negro en el centro, la larva eclosiona a los 2 ó 3 días después de la oviposición, la cual ocurre en el envés de la hoja pero en infestaciones fuertes pueden encontrarse en el tallo, en el haz y aún en las flores.

La larva. Recién eclosionada tiene 1.5 mm. de longitud, patas y cabeza de color negro y cuerpo verdoso, en el dorso presenta cuatro puntos en trapecio, a los lados presenta seis líneas blancas longitudinales que corren a lo largo del cuerpo, el cual es delgado hacia la cabeza y grueso en la parte anal, tiene tres pares de pseudopatas incluyendo un par anal. Tiene una duración mínima de 12 días y máxima de 15, mide de 18 a 30 mm. completamente desarrollada, al llegar a éste estado pierde todo movimiento, toma un color verde claro, encoge sus segmentos y teje un capullo para protegerse sin doblar la hoja. La pupa es verde clara la cual va desapareciendo hasta quedar café oscura a la emersión del adulto, mide de 16 a 17 mm. y dura en este estado unos 8 días.

El adulto. Presenta en las alas anteriores dos manchas plateadas en forma de un ocho. Las alas anteriores son carmelitas oscuras y las posteriores más claras, sobre el tórax posee un mechón hacia arriba. El macho es más pequeño que la hembra, su expansión alar es de 31 mm. y la de la hembra 34-35 mm. La hembra vive 1 ó 2 días más que el macho y su vida es de 6 a 7 días, oviposita unos 350 huevos hacia el 4o. día de vida.

Control

Biológico. En nuestro medio es muy atacado por varias especies de hongos, especialmente Spicaria rileyi Farlow, por dos himenópteros Copidosoma truncatellum (Dalm) y Meteorus sp. Virus poliédrico 30 cc/Ha. endosulfan metil 0.8 + 0.4 kg.i.s./Ha.

GUSANO MEDIDOR: (Especie en identificación) (Lepidoptera - Geometridae)

Apareció en el Vallé del Cauca en la cosecha de 1970 y se ha seguido observando en los cultivos de esta región; la larva se alimenta del follaje, mide unos 25 mm. completamente desarrollada, es de color verde con dos rayas blancas laterales, presenta dos pares de pseudopatas incluyendo un par anal. El adulto es una mariposa de color pajizo con una banda gris oscuro que cubre todo el margen anal de las alas, tiene una expansión alar de unos 20 mm.

MOSCA BLANCA: Bemisia tabaci Guen.

(Homoptera - Aleyrodidae)

Es una de las principales plagas de la soya en la parte norte del Valle del Cauca donde ha causado algunas pérdidas no solo por el daño directo como chupador y secretor de melaza, sino como transmisor de disturbios fisiológicos que se manifiestan por encrespamiento de las hojas.

Se le encuentran en Estados Unidos y Centro América. En Colombia se ha encontrado en Valle, Tolima y Santander. Sus hospederos son: algodón, tabaco, maní, ajonjolí y soya, algunas plantas ornamentales y muchas malezas.

Dafio:

Como chupadora extrae savia de la planta, debilitándola y causando amarillamiento del follaje, caída de flores, disminución en el tamaño de las

vainas y un encrespamiento del follaje tierno, debido tal vez a la inyección de una toxina al alimentarse o a la acción de un virus. Sobre el Follaje secreta una substancia azucarada que se constituye en un medio favorable para el desarrollo de fumagina.

Descripción:

La hembra pone alrededor de 100 huevos, microscópicos en el envés de las hojas en forma individual, son incoloros y van insertados a la hoja por un pecíolo. De los huevos salen unas diminutas ninfas que son móviles en los tres primeros estados, después de la tercera muda la ninfa pierde movimiento y se fija a la hoja por su pico, es éste, su estado sésil, el más perjudicial; al final sufre un estado de quietud y más tarde emerge el adulto que es una especie de mosquita de color blanco muy diminuta que posee dos pares de alas recubiertas de un polvo blanquecino cuerpo amarillo y ojos oscuros.

El ciclo total de vida dura de 15 a 20 días según el estado del tiempo; es más abundante en períodos prolongados de verano.

Es parasitada en su estado de ninfa por un coccinelido y un himenóptero, en identificación.

Se han obtenido buenos controles con aplicaciones de Bidrin 0.25, dimetoato 0.25, endosulfan metil 1.0, oximetil demeton 0.2, azinfosmetil 0.25 kg. de material activo por Ha.

ARANITA ROJA: Tetranychus ludeni Zacher
(Acarina Tetranychidae)

Este arácnido está distribuido ampliamente en todas las zonas agrícolas del país. Sus poblaciones se han acrecentado últimamente como consecuencia del uso continuado de productos clorinados y fosforados en la represión de otras plagas.

Daño:

Los primeros síntomas que aparecen son zonas cloróticas en las hojas inferiores de la planta, comúnmente cerca a la nervadura central. Este daño resulta de la destrucción de los tejidos de la planta ocasionado cuando los ácaros introducen sus partes bucales succionadoras, existiendo además la posibilidad de que sustancias fitóxicas contenidas en los jugos salivales contribuyan a incrementar la gravedad de dicho daño. Debido al tamaño tan pequeño de estos ácaros, se requiere un gran número de ellos para ocasionar daño a la planta. Por esto, cuando el agricultor se da cuenta de los primeros síntomas, la plaga ya está bien establecida. En plantas severamente infestadas se encuentran ácaros en el haz y en el envés de las hojas.

Descripción:

Los huevos son de color blanco amarillento, translúcidos, redondos y muy pequeños, miden aproximadamente 0.15 mm. de diámetro, son de-

positados por la hembra uno a uno en el envés de la hoja, cerca a la nervadura central, se requieren de 2 a 3 días para la eclosión.

La larva. Recién salida del huevo es blanquecina presenta tres pares de patas y es muy pequeña. Poco después de la eclosión empieza a alimentarse y a medida que pasa el tiempo adquiere un color cremoso, en este estado dura de 1 a 3 días. Después de la forma larval, antes de transformarse en adulto, pasa por dos estados de ninfa. En este estado tiene cuatro pares de patas y es posible la diferenciación sexual. Para transformarse en adulto tarda de 3 a 6 días.

El adulto. Es de color rojizo anaranjado, cuando son muy abundantes forman una red blanquecina en el envés de las hojas a lo largo de la nervadura central. Esta telaraña además de retener las mudas, brinda considerable protección a la colonia contra enemigos predadores. Los sexos se pueden diferenciar por la forma general del cuerpo. Además de ser algo más pequeño que el de las hembras, el abdomen del macho tiene forma cónica, y termina en una cauda roma.

Control:

Detectar los focos dentro del cultivo y controlarlos oportunamente para evitar su propagación por todo el campo.

Se puede aplicar alguno de estos acaricidas:

Monocrotofos 0.5 Kg.i.a./Ha.

Tetradifon	0.2 Kg.i.a./Ha.
E P N	0.5 Kg.i.a./Ha.
Dimetoato	0.3 Kg.i.a./Ha.

Se recomienda no aplicar continuamente el mismo producto, pues los ácaros adquieren resistencia fácilmente.

CUCARRONCITOS DEL FOLLAJE: Diabrotica balteata Le Conte
Diabrotica viridula Fab.
Andrector maculatus Fab.
(Coleoptera chrisomalidae)

Entre los 20 y 60 días después de la germinación, éstos cucarroncitos son los principales enemigos del follaje de la soya. Es frecuente observar altas poblaciones de éstos coleópteros que vuelan ágilmente dentro del cultivo causando defoliación.

Se les encuentra en todo Latinoamérica.

Daño:

Cuando la planta está pequeña prefieren vivir dentro del cogollo u hojas más tiernas. Se alimentan del follaje haciendo perforaciones redondeadas en la lámina foliar. El adulto es el que realiza el daño a las hojas y las larvas viven en el suelo alimentándose de raíces y llegan a ser problema serio en otros cultivos como el maíz y el maní.

Los hospederos más importantes son: cucurbitáceas - maíz - sorgo - crucíferas - frijol - soya - algodón - tomate - papa - cítricos - maní - legumbres etc.

Descripción:

Las especies más abundantes en el Valle del Cauca son: D. balteata y A. maculatus. La primera es de color verde y la segunda de color amarillento con varias manchas negras sobre las alas.

La oviposición comienza inmediatamente después de la cópula la cual ocurre poco después de emergidos los adultos. Los huevos eclosionan hacia los 8 días después de la oviposición, la larva se alimenta de raicillas y la pupación ocurre en el suelo. Los adultos se alimentan sobre hojas, flores y frutos de muchas plantas. Ocurren más de cuatro generaciones al año. Los adultos miden de 7 a 9 mm. de largo, de forma oval y colores variados.

CHINCHES DE LA SOYA: (Hemiptera - Pentatomidae)

Ultimamente se han observado varias especies de pentatomidos en el cultivo de la soya, hacia la época de formación de vainas. Parece que algunas de éstas especies se alimentan en las vainas jóvenes produciendo vaneamiento del grano, o que éste no alcance el tamaño normal, lo cual disminuye considerablemente los rendimientos. Las especies más sospechosas en la producción de esta clase de daño son: Acrosternum marginatum (Palisot) y Pie-

zodorns guildifii Westwood también puede deberse a Thyanta periditor (Fab.) y Edessa meditabunda Fal: que han sido observadas abundantemente dentro de los soyaes.

COCHINILLA DE LA RAIZ: Dysmicoccus brevipes Beardsley
(Homoptera Pseudococcidae)

Se encontró atacando la raíz de la soya en cultivos vecinos al municipio de Guacarí Valle. Tanto el adulto como la ninfa viven en la raíz; a causa de su alimentación se produce un amarillamiento del follaje y la planta llega a secarse. Las poblaciones de este chinche harinoso no han alcanzado niveles de importancia económica pero se considera plaga potencial.

B I B L I O G R A F I A

1. BLAUVELT, W.E. 1945. The internal morphology of the common red Spider mite. University at Ithaca New York. 35 p.
2. CARDENAS, R. 1971. Pegador del follaje de la soya. Serie información técnica, No. 1 I.C.A. Bogotá.
3. CRUMB, S.E. 1956. The larvae of the Phalaenidae United States department of Agriculture. Washington D.C. Technical Bulletin No. 1135 pp.89-90.
4. CUJAR M.A. y T. DAZA. 1969. El gusano medidor Trichoplusia ni (Hubner) Fed. Nal. Algodoneros. Bogotá, Col. 120 p.
5. GALLEGO, F.L. 1950. Estudios entomológicos Rev. Fac. Nal. de Agronomía XI:57-60 Medellín, Colombia.
6. SALDARRIAGA, A. A. TROCHEZ, R. CARDENAS. 1970. Conozca el perforador de la soya. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia. Hoja Divulgativa No. 007.
7. VAN DINTHER, J.B.M. 1956. Soybean insects. Entomologische Berichten Vol 16, pag. 104-109 Surinam.

ENFERMEDADES DE LA SOYA

Gustavo A. Granada Ch.*

INTRODUCCION

Se tiene noticia de alrededor de unas 50 enfermedades atacando el cultivo de la soya. En Colombia, entre desordenes de naturaleza patogénica y fisiogénica, se conocen unos 20, de los cuales, los que se describen a continuación en forma breve, se consideran como los principales.

Bajo condiciones del Valle del Cauca, es común encontrar de una a tres enfermedades en los primeros estados del período vegetativo. Otras cinco, o en su defecto, mínimo dos, se presentan prácticamente en todo campo cultivado con soya.

El efecto negativo que conlleva la incidencia de una o de varias enfermedades es difícil de medir. Generalmente, solo cuando el daño causado es evidente, se llega a pensar en baja de rendimientos.

El creciente estímulo de producción de ésta leguminosa ha hecho que se abuse en la explotación de áreas dedicadas a su cultivo. La modalidad de la soya, del frijol, del sorgo, etc., ha motivado a algunas compañías privadas a la introducción de semilla de variedades extranjeras promisorias, materiales que sin cumplir ninguna medida de cuarentena, se

* Fitopatólogo Asistente. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Palmira.

llevan a lotes comerciales con el consiguiente peligro de introducción, multiplicación y distribución de nuevas enfermedades.

Muy posiblemente varios de los nuevos desordenes: mildew veloso, añublo bacterial, mancha de ojo de rana, no registrados por Patiño (4) en el año de 1964, han llegado al país en materiales de dudosa sanidad y ninguna cuarentena.

DESORDENES BACTERIALES

PUSTULA BACTERIAL (Xanthomonas phaseoli var. sojense (Hedges) Starr & Burk)

Junto con el añublo bacterial o bacteriosis constituyen los principales desordenes debidos a bacterias.

En términos generales puede decirse que las variedades comerciales actuales presentan buena tolerancia a la incidencia de bacterias, siendo comúnmente, más conspicuas, hacia la parte final del período vegetativo del cultivo.

La pústula bacterial es una de las enfermedades más ampliamente distribuidas en el Valle del Cauca. Aun cuando puede atacar las vainas, su presencia es más común sobre las hojas donde se presenta inicialmente como pequeñas manchas de color verde amarillento con centros pardo-rojizos, más conspicuos por el haz de la hoja.

En el centro de estas lesiones y principalmente por el envés, apare-

cen posteriormente pequeñas pústulas levantadas. Las pústulas presentan forma angular, de 1 a 2 mm. de diámetro y de aspecto muy similar a los Soros de algunas royas. Este es el estado en el cual la enfermedad se diferencia más fácilmente del añublo bacterial o bacteriosis.

La coalescencia de lesiones postulares origina áreas de tamaño variable, irregulares en su forma, de color pardo, rodeadas de halo amarillento.

La bacteria sobrevive tanto en los tejidos de hojas enfermas como en semillas. Variedades resistentes o tolerantes a la enfermedad, constituyen la única medida de control.

Bajo buenas condiciones de cultivo, las variedades ICA Taros, ICA Lili, Pelican SM-ICA, Davis, Hill y Mandarín, presentan buena resistencia de campo a la incidencia de bacterias. La variedad Lucerna presenta la mayor susceptibilidad a la pústula y al añublo bacterial.

AÑUBLO BACTERIAL (Pseudomonas glycinea Coerper)

Al igual que la pústula bacterial es otra de las enfermedades de amplia distribución geográfica, siendo su incidencia más significativa en las épocas de lluvias frecuentes. Puede presentarse atacando tallo y vainas, pero es más común y conspicua sobre las hojas. Los primeros síntomas consisten en pequeñas manchas angulares, amarillentas, con el centro generalmente de apariencia hidrótica.

Posteriormente el tejido comprometido muere tornándose el centro de las lesiones de color pardo o negro y rodeándose de halo amarillento. Vistas por el envés los bordes de las manchas se ven ligeramente hidróticas, de apariencia aceitosa.

Las manchas pueden coalescer comprometiendo áreas de tejido mayores. Durante períodos de lluvia y viento el tejido necrosado puede desprenderse del resto de la hoja formando huecos o perdigones o desflecarse presentándose las hojas rasgadas.

Altos porcentajes de infección pueden ocasionar defoliación.

La bacteria sobrevive en hojas muertas lo mismo que en las semillas. Al igual que la pústula bacterial, su control se limita a la utilización de variedades resistentes.

DESORDENES FUNGOSOS

MANCHA DE OJO DE RANA (Cercospora sojina Hara)

Esta enfermedad de reciente aparición en nuestro medio (1969-70) sacó prácticamente del mercado a la variedad Mandarin.

La enfermedad tiene por agente causal un hongo que ataca preferentemente el follaje pero que también puede causar lesiones en tallos, vainas y semillas.

Sobre las hojas el desorden aparece como una "mancha de ojo" con centros de color pardo, gris o casi blanco, circundada por bordes pardo-rojizo. No se observa presencia de halo.

La formación de estructuras reproductivas del hongo sobre el centro de las manchas, facilita la identificación de la enfermedad.

Las lesiones sobre tallos son elongadas y rojizas con borde negro cuando jóvenes, tonalidad que se torna parda, luego gris pálido y finalmente casi negro al aparecer las fructificaciones del hongo. La infección en vainas maduras se observa como manchas circulares, pardo o grisáceas, con borde oscuro y delgado. Esta sintomatología es común hacia el final del período vegetativo.

El patógeno crece a través de la vaina infectando la semilla y está en capacidad de llegar a otras zonas mediante la siembra de la misma. Sobrevive en los residuos de cultivo.

Los fungicidas Dacafentín y Benlate en dosis de 0.08% y 0.06% dan un buen control de la enfermedad.

El tratamiento químico de semilla no dá un control satisfactorio del patógeno. No se recomienda la siembra continua en lotes donde se ha presentado la enfermedad.

Las variedades comerciales Pelican SM ICA, ICA Lilí e ICA Taroa, presentan buena resistencia de campo.

MILDEO VELLOSO (Peronospora manshurica (Naoum) Syd.)

Esta enfermedad que tiene por agente causal un hongo, apareció en el Valle del Cauca en el segundo semestre del año de 1966. Desde entonces limitó el cultivo de una variedad de gran aceptación como fue la Hale 3.

Los primeros síntomas se observan por el haz de las hojas como manchas indefinidas de color verde amarillentas. A medida que la infección progresa, las áreas afectadas se tornan pardo grisosas desarrollándose finalmente en lesiones necróticas pardo oscuras acompañadas de márgenes verde amarillentos.

Vistas las hojas por el envés, se observa sobre las lesiones un moho o vello grisáceo donde se producen las esporas, que diseminadas por el viento llevan la enfermedad a otras plantas.

La acción del patógeno conlleva finalmente a una defoliación, la cual puede ser prematura cuando las hojas se presentan severamente infectadas. Fuera del follaje, el hongo puede atacar también las vainas, en donde crece internamente cubriendo total o parcialmente las semillas con una costra blanquecina compuesta principalmente de esporas de reposo. La siembra de semilla con éstas características puede originar plántulas enfermas que se convertirán en focos de infección en el cultivo.

La característica del hongo de presentar especialización fisiológica, complica la obtención de variedades comerciales con resistencia estable por muchos años. Se han registrado alrededor de unas 25 razas fisiológicas.

Montes y Buitrago (2) en el Valle del Cauca, determinaron la presencia de 2: una la 19 y otra la 24, esta última propuesta como nuevo registro.

Bajo condiciones del Valle del Cauca, los primeros síntomas de la enfermedad se observan, generalmente hacia la época de la floración.

Estudios de control químico realizados independientemente por Varela (6) y Granada en el C.N.I.A. Palmira (1968, 1969) utilizando la variedad susceptible Hale 3, indican que cuando la enfermedad se presenta hacia la época de floración no afecta los rendimientos y por tanto no se justifica realizar aspersiones de fungicidas.

Los fungicidas que, bajo nuestras condiciones, han dado mejor protección contra el mildew veloso son el Caldo bordelés 8-8-100 y el vitigran verde (oxicloruro de cobre) en dosis de 3,3 kg./Ha., siendo este último, el más recomendable por facilidad de manejo y economía de uso.

Las variedades comerciales actuales presentan buena resistencia de campo a la incidencia de Peronospora.

DECOLORACION VIOLACEA DE LA SEMILLA (Cercospora kikuchii (T. Matsu & Tomiyasu) Gardner).

Aunque los síntomas de decoloración violácea se manifiestan de manera más clara en las semillas, el agente causal puede atacar hojas, tallos y vainas.

Sobre las semillas la decoloración varía desde rosado o violado claro a violado oscuro, pudiendo ir desde una pequeña peca o parche de bordes difusos y tamaño variable, hasta toda el área de la superficie de la semilla.

Sobre el tegumento decolorado a menudo se observan cuarteaduras que dan a la semilla un aspecto áspero y roñoso.

Al plantar este tipo de semilla, el hongo pasa del tegumento a los cotiledones y de éstos al hipocótilo. Aunque el porcentaje de plántulas que resultan enfermas por este medio es muy pequeño, el hongo produce en ellas abundante cantidad de esporas que llevadas por diferentes agentes de diseminación van a enfermar otras plantas.

El hongo sobrevive en tejidos enfermos (hojas, tallos) y en la semilla.

Por referencias bibliográficas se sabe que el tratamiento de semilla púrpura con bicloruro de mercurio en proporción 1:5.000 por 30 minutos puede incrementar el porcentaje de germinación. Como preventivos de manchas foliares se han utilizado productos a base de cobre y zinc.

ANTRACNOSIS (Colletotrichum truncatum (Schw) Andrus et Moore)

(Glomerella glycines (Colletotrichum glycines (Hori) Lehman et Wolf.

Esta enfermedad se presenta esporádicamente en cultivos del Valle

del Cauca. Los agentes causales pueden atacar pecíolos, tallos y vainas.

En los tejidos enfermos no se observan lesiones definidas: la primera evidencia de la enfermedad consiste en la presencia de diminutos puntos negros y setosos, correspondientes a los cuerpos fructíferos de los organismos causales.

La unión de lesiones individuales puede llegar a cubrir toda la superficie de tallos y vainas.

La afección puede transmitirse por semilla. La siembra de semilla infectada origina en los cotiledones de las plántulas germinadas chancros o depresiones de color negro. Una vez comprometidos los cotiledones la acción del patógeno continúa por el tallo en forma de lesiones pequeñas hundidas, elongadas, de color pardo rojizo, que causan la muerte de la plántula.

Es en los primeros estados del período vegetativo donde los hongos causales provocan las mayores pérdidas.

En nuestro medio, los brotes esporádicos de la enfermedad han coincidido con los períodos de fructificación.

Las medidas de control se reducen a la utilización de semilla certificada. El tratamiento químico ayuda a prevenir pérdidas pero no garantiza la eliminación de los agentes causales de la enfermedad.

Dado que los patógenos pueden sobrevivir en residuos de cosecha,

Indispensable establecer la rotación de cultivos.

AÑUBLO ESCLEROCIAL (Sclerotium rolfsii Sacc).

La enfermedad es causada por un hongo el cual habita suelos preferentemente livianos. En épocas de sequía con alta temperatura suele ocasionar notable disminución de plántulas recién germinadas, siendo común observar su daño en parches o áreas pequeñas del cultivo.

"La enfermedad se inicia en las raíces secundarias y progresa por la raíz principal hasta la base del tallo ocasionando una pudrición seca de color pardo claro. La raíz principal se muestra visiblemente débil y adelgazada. A medida que progresa la pudrición, la planta empieza a manifestar síntomas de marchitez y después de uno o dos días, las hojas se vuelven flácidas, se secan y la planta muere".

Bajo condiciones favorables, el hongo produce sobre el tallo un micelio algodonoso en medio del cual se forman las estructuras denominadas esclerocios, de color blanco o pardo dependiendo del estado de maduración.

El tratamiento de la semilla con productos tales como Arasan, Sperrgón, Ceresan, etc. en dosis de 2 onzas/100 libras de semilla da buena protección a las plántulas contra el ataque del patógeno.

RHIZOCTONIASIS (Rhizoctonia solani Kuehn).

Su ataque se observa principalmente en parches o zonas aisladas du-

rante épocas lluviosas y particularmente en lotes provistos de mal drenaje.

El hongo, habitante natural del suelo, causa lesiones pardo rojizas sobre la raíz principal y parte basal del tallo. Los tejidos afectados se presentan hundidos con bordes difusos y forma y tamaño variable. El ataque incluye, igualmente, gran parte del sistema de raíces secundarias.

La interrupción de la normal circulación de sustancias hace que las plántulas se observen marchitas en días calurosos.

Las plantas que estando afectadas logran emerger, presentan características de enanismo, siendo menos vigorosas que las del resto del cultivo.

La amplia gama de hospedantes y la relativa facilidad de cambios o mutaciones que posee el hongo, dificultan encontrar fuentes de resistencia.

Como en el caso anterior, el Arasan se considera efectivo para el tratamiento de semillas contra el hongo.

MARCHITEZ (Fusarium oxysporum f. tracheiphilum (E.F. Sm.) Snyder et Hansen)

El añublo, tizón o marchitez por Fusarium ha sido uno de los desórdenes que se ha presentado, junto con Rhizoctonia, con mayor frecuencia en el presente semestre. Muy posiblemente las condiciones óptimas al establecimiento de enfermedades presentadas en el primer semestre 1971, favorecieron la multiplicación de inóculo que comienza a actuar negativamente en las

siembras actuales. La variedad Davis parece presentar la mayor susceptibilidad a estos patógenos.

El hongo que penetra por las raíces secundarias, avanza por la raíz principal estableciéndose en el sistema vascular. Las hojas muestran clorosis progresiva de los espacios intervenales, clorosis que evoluciona a una necrosis intervenal, muerte y caída prematura de las hojas.

El ataque del hongo avanza generalmente hasta la mitad del tallo, observándose externamente la parte afectada bien delimitada y de coloración rojiza, parda o negra. Esta decoloración es mucho más evidente al observarse directamente los haces vasculares.

Este patógeno presenta especialización fisiológica.

El agua lluvia, el viento y sobre todo los implementos agrícolas son agentes de diseminación de esporas del hongo.

Bajo condiciones normales la mayoría de las variedades comerciales se presentan como resistentes a la marchitez.

ANUELO POR COMPLEJO FUSARIUM-COLLETOTRICHUM

Fusarium oxysporum f. tracheiphilum (E.F.) Snider et Hansen

Colletotrichum truncatum (Schw.) Andrus et Moore)

Desorden registrado por primera vez en la literatura patológica de la Soya por Patiño (4) en el año de 1964. Según Patiño, este complejo de

hongos se observa bajo condiciones de alta humedad y bajas temperaturas.

La enfermedad se presenta en cultivos iniciando la fructificación, en parches de 1 a 3 plantas muertas localizadas en las zonas más húmedas

Los síntomas externos o secundarios, observados sobre el follaje corresponden a una flacidez seguida de secamiento sorpresivo de todas las hojas de las plantas sin presentar amarillamiento o clorosis progresiva como en casos de marchitez.

Al examinar detenidamente la parte basal del tallo y raíces de plantas con este tipo de síntomas, se observa una necrosis de color pardo oscuro que rodea completamente tallo y raíz principal. Esta necrosis continúa por el tallo hasta 10 o 20 cm. del nivel del suelo. Como respuesta fisiológica a la destrucción del sistema de raíces, en ocasiones la planta desarrolla abundantes raíces adventicias a 5 o 10 cm. del suelo.

Sobre la superficie de los tejidos afectados se pueden distinguir pequeños puntos negros, erupentes, equivalentes a las fructificaciones del hongo Colletotrichum.

En cortes longitudinales de raíz principal y base del tallo se observa necrosis de color pardo en la médula y haces vasculares, síntomas análogos a los descritos ya en el caso de marchitez.

Destrucción de material enfermo unido a prácticas tendientes a implantar drenajes adecuados que eviten excesiva humedad, pueden prevenir contra futuros problemas.

DESORDENES VIROSOS

Se conocen alrededor de 7 tipos de virus capaces de infectar plantas de Soya. De éstos, solo se han registrado en el país dos: el virus del mosaico amarillo del frijol y el virus del mosaico común de la Soya.

MOSAICO AMARILLO (Phaseolus virus 2 K.M.Sm.)

Se considera como un desorden de carácter secundario, siendo sin embargo el tipo de virus más común en cultivos de soya del Valle del Cauca.

Como su nombre lo indica, se caracteriza por un moteado amarillento que alterna con la tonalidad verde normal de la hoja. Dicho moteado puede distribuirse por toda la lámina foliar o circunscribirse a bandas amarillentas indefinidas.

Los folíolos presentan aspecto arrugado, siendo la lámina foliar visiblemente estrecha con relación a la normal.

Schmitthenner y colaboradores (5) registran reducciones de rendimiento cercanas al 20%, al estudiar la enfermedad en condiciones experimentales.

El frijol común y algunas malezas leguminosas son hospedantes pudiendo actuar como fuentes de inóculo de la enfermedad. El virus no es transmisible por semilla.

El control de enfermedades virosas se reduce a:

1. Uso de variedades resistentes. En la actualidad no se dispone de variedades comerciales resistentes a todos los tipos de virus existentes.
2. Eliminación de plantas perennes o malezas hospedantes del virus
3. Uso de semilla certificada libre de virus
4. Control de insectos chupadores que pueden actuar como vectores

MOSAICO COMUN (Soja virus 1 K.M.Sm.)

Este desorden se considera por el momento como de carácter secundario. La enfermedad se manifiesta como vejigas de color verde oscuro, las cuales pueden ser escasas o numerosas localizándose a uno a ambos lados de la nervadura principal.

Los márgenes de los folíolos se curvan generalmente hacia abajo. Plantas afectadas próximas a la madurez presentan hojas estrechas, de superficie foliar reducida, coriáceas, gruesas, de tonalidad algo brillante, tamaño pequeño y fructificación escasa o nula.

Kendrick y Gardner registran hasta un 25% transmisión del virus por semilla.

Se conocen 9 especies de insectos vectores de la enfermedad, ninguna presente, hasta el momento, en el Valle del Cauca. Solo una de ellas, el Myzus persicae Sulzer, se encuentra bajo condiciones de clima frío. Se ha comprobado igualmente la transmisión del virus por medios mecánicos.

Se estima que el virus del mosaico común de la Soya puede reducir en un 20 a 25% los rendimientos de grano. Este virus puede presentar sinergismo al actuar junto a otros tipos de virus como el de la mancha de anillo del tabaco (TRSV) y el del moteado de la vaina del frijol (BPMV) donde causa reducción de rendimientos estimados en 85 y 90% respectivamente.

NEMATODOS

Agallas o nudosidades radicales (Meloidogyne spp.)

La incidencia de nemátodos del género Meloidogyne se manifiesta por la presencia de nudosidades en las raíces, las cuales pueden ser de tamaño variable dependiendo de la susceptibilidad del hospedante.

Estas nudosidades o agallas son el resultado de la acción de larvas del nemátodo, las cuales al penetrar en raíces jóvenes, se localizan en el tejido cortical alimentándose de los nutrientes que le suministra el cilindro vascular. Las células del tejido adyacente a la localización y acción del nemátodo son estimuladas por secreciones provenientes del cuerpo de éste, dando como resultado, un aumento en su crecimiento, que origina, las agallas antes anotadas.

Las agallas no se pueden remover sin dejar de quebrar la raíz; de esta manera pueden distinguirse fácilmente de los nódulos producidos por bacterias simbióticas fijadores de nitrógeno, los cuales sí se desprenden fácilmente por estar colocados de un lado del eje longitudinal de las raíces.

Los síntomas externos de plantas afectadas varían desde un color verde pálido hasta un amarillento general, acompañado de afublo en los márgenes de las hojas. Dependiendo de la población de nemátodos presentes, las plantas pueden exhibir ligero o severo enanismo.

Al igual que los síntomas causados por otros patógenos en las raíces, las plantas afectadas por nemátodos se observan marchitas en tiempo seco.

No hay un control químico económico para el combate de este nemátodo, solo cuando se trate de zonas o parches infestados se justifica el uso de nematicidas. Por el momento todo se reduce a la utilización de variedades resistentes y a una adecuada rotación con cultivos no susceptibles.

De acuerdo con Navarro (3), en lotes con alta infestación de nemátodos, la siembra de cultivos de cobertura tales como Crotalaria (Crotalaria spectabilis) y Tagetes (Tagetes minuta) ayudan a bajar la población cuando se cultivan en rotación con frijol y tomate. Aun cuando Tagetes muestra mejor comportamiento que Crotalaria en suelos severamente infestados de nemátodos fitoparásitos, se recomienda esta última debido a su utilización como abono verde.

En general buenas prácticas de arada y rastrilladas, que permitan prolongada exposición del suelo a los rayos solares, ayudan a disminuir la cantidad de larvas infectivas.

DESORDENES FISIOTENICOS

EXCESO DE HUMEDAD EN EL SUELO

La excesiva saturación del suelo por agua lluvia o de riego, provoca condiciones anaeróbicas que dan por resultado la pudrición de semilla o muerte de plántulas al faltarles las cantidades normales de oxígeno en el suelo. Las plantas que desarrolladas bajo estas condiciones logran escapar del ataque de patógenos, presentan crecimiento retardado, marcado enanismo con relación a los individuos normales, tonalidad amarillenta y escasa o nula fructificación.

Prácticas tendientes a nivelar y drenar adecuadamente el exceso de agua, ayudan a evitar pérdidas notables de población.

DEFICIENCIA DE AGUA

Bajo condiciones de escasa humedad del suelo y alta intensidad solar, las plantas tienden a exhibir la superficie inferior de las hojas, dando el cultivo una apariencia grisácea característica. En estas condiciones se dice que el cultivo está "encebollado", con sus hojas ligeramente verticales, impidiendo la menor exposición solar.

Si las condiciones de sequedad no son críticas, las plantas se recuperan, si nó, éstas pierden su turgencia y se marchitan apareciendo sobre los folíolos zonas o manchas de variadas formas y tamaños de coloración verde oscura que cambia a grisácea y luego a parda clara, siendo su consis-

tencia quebradiza.

SALINIDAD

Es común encontrar en el Valle del Cauca los denominados "parches salinos" o sea, pequeñas áreas de tierra con apariencia grisácea o blanquecina en las que la germinación y crecimiento son casi nulos.

Plantas desarrolladas en este tipo de suelos presentan enanismo, clorosis y producción de vainas generalmente vanas.

Otras enfermedades registradas en el país por Patiño (4) son las siguientes:

ENFERMEDADES OCACIONADAS POR HONGOS	SINTOMA	AGENTE CAUSAL
Pudrición radicular carbonosa	Pudrición	<u>Botrydiplodia phaseoli</u> <u>Macrophomina phaseoli</u>
Añublo del tallo y las vainas	Añublo	<u>Diaphorte phaseolorum</u> var. . <u>sojae</u> (<u>Phomopsis sojae</u>)
Pudrición de tallo y vainas	Pudrición	<u>Sclerotinia sclerotiorum</u>

FISIOGENICAS

Daño por insecticidas	Mancha	Arsenicales - Dosis altas de insecticidas
Variegación -(Origen genético)		

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE CONTROL

VARIEDADES RESISTENTES

El uso de variedades resistentes constituye la medida más efectiva y económica en el control de enfermedades.

La obtención de variedades resistentes es una labor que está sujeta a muchas eventualidades, siendo estas más críticas bajo condiciones del trópico como las muestras, en donde la especialización fisiológica de algunos patógenos, puede limitar el cultivo de variedades promisorias de muchos a pocos años.

En lo que a resistencia se refiere, deben considerarse 2 grados: inmunidad y resistencia de campo. La inmunidad implica un rechazo total de la planta al establecimiento del patógeno. Por el contrario, la resistencia de campo conlleva la presencia de infección, es decir, al establecimiento del patógeno en tal forma que permita obtener rendimientos aceptables en presencia de la enfermedad bajo condiciones de campo.

La inmunidad es rara; de llegar a presentarse en materiales comerciales implica generalmente resistencia a un solo patógeno. La resistencia de campo en cambio, se obtiene para la mayoría de las enfermedades más comunes en el mismo momento en que se seleccionan las variedades por su mayor rendimiento.

En la Tabla 1 se ilustra el comportamiento de las variedades comer-

ciales actuales respecto a la incidencia de las principales enfermedades foliares.

Rotación de Cultivos

Prácticamente todos los desórdenes patológicos a los que se ha hecho mención perpetúan las especies al sobrevivir en residuos de cosechas, pudiéndolo hacer, algunos de ellos, también en el suelo.

En muchas ocasiones el mal manejo que el cultivador dá a las variedades, complica aún más la situación antes anotada, limitando tanto el área de cultivo como la variedad cultivada, conocida antes como tolerante o resistente.

Siembras continuas favorecen la multiplicación de patógenos, sobre todo los que tienen como habitat natural el suelo. Bajo condiciones ideales al patógeno, adversas al cultivo, dicho inóculo puede provocar la quiebra de la resistencia dando como resultado pérdidas económicas.

El aspecto nemátodos, parásitos habitante en el suelo, no visibles al ojo desnudo, puede por ejemplo, incrementarse por la siembra continúa hasta alcanzar poblaciones limitantes al cultivo.

Destrucción de Residuos

Con el fin de eliminar en un alto porcentaje la cantidad de inóculo potencial capaz de continuar el ciclo de disturbios en los cultivos si-

guintes, es aconsejable la quema de residuos de cosecha, o en su defecto, una incorporación profunda de los mismos.

TABLA No. 1. Comportamiento de variedades comerciales de soya a las principales enfermedades foliares, bajo condiciones del Valle del Cauca, según criterio de técnicos del programa de leguminosas de grano, certificación de semillas y del autor. Septiembre 1971.

VARIETADES	E N F E R M E D A D E S			
	Pústula bacterial	Añublo bacterial o bacteriosis	Mildeo velloso	Mancha de ojo de rana
ICA-TAROA	T	T	R	R
ICA-LILI	T	T	T	T
PELICAN SM ICA	T	T	R	R
DAVIS	R	R	R	T
LUCERNA	S	S	R	S
HILL	R	R	R	S
MANDARIN	T	T	T	S

T = Tolerante
R = Resistente
S = Susceptible

Tratamiento de semilla

El tratamiento de semillas con productos químicos conocidos como "fungicidas" se hace con el fin de proteger las futuras plántulas en sus primeros estados de vida contra el ataque de microorganismos patógenos localizados en o cerca a su lugar de crecimiento.

Dependiendo del tipo de residualidad del producto usado, la acción policiva del fungicida será más o menos larga, pero de todas maneras lo suficiente como para lograr que el nuevo individuo en desarrollo comience a defenderse por sí mismo.

El tratamiento de semilla no implica el hecho de que posteriormente no vayan a presentarse futuros desórdenes en el cultivo, pues condiciones o agentes externos que actúen nocivamente a las plantas pueden llegar a favorecer el futuro establecimiento de patógenos.

En ensayos llevados a cabo por la sección de Fitopatología del C.N.I.A. Palmira (1966-1967) se ha encontrado en su orden, buen efecto protectante contra hongos del suelo usando: 1. Arasan SF-M (tetrametil tiuram disulfuro 75% + metoxicloro técnico 2%) en dosis de 120 gramos por 100 kilogramos de semilla; 2. Arasan 75W (tetrametil tiuram disulfuro 75%) en dosis de 1 onza/100 libras de semilla.

Uso de semilla certificada

Constituye esta una de las principales medidas prácticas, immedia-

tas, contra la lucha de enfermedades.

Como se ha explicado en páginas anteriores varios tipos de patógenos pueden transmitirse por semilla, constituyendo estos casos las primeras fuentes de inóculo en el campo.

Lo anterior nos dice muy claramente el peligro que implica producir, sin ninguna supervisión el grano de siembra. Más grave aún en los casos de agricultores que desconocen los más elementales principios de control de enfermedades.

Estos tipos de siembras ponen en peligro tanto la producción particular como la de los demás, por ser generalmente estos cultivos focos de infección.

El uso de semilla certificada no implica el hecho de que en la plantación no vayan a presentarse problemas patológicos posteriores. Lo que sí garantiza es un alto porcentaje de germinación, la obtención de una población inicial sana, uniforme, sin mezclas de otras variedades diferentes a la sembrada, etc.

Aspersiones de fungicidas

La aplicación de fungicidas al suelo o al follaje es una práctica no recomendable dados los altos costos y la relativa efectividad de las sustancias químicas a usarse.

En general, la mayoría de los fungicidas recomendados en otros países para el control de lesiones foliares, tienen la característica de actuar como protectantes y como tales se garantiza cierta bondad en el uso de ellos.

El hecho de que en la actualidad dispongamos de variedades con buena resistencia de campo a las lesiones foliares de mayor ocurrencia en nuestro medio, permite afirmar que:

1. No se justifica el uso de variedades susceptibles
2. No se deben realizar aspersiones de fungicidas, salvo casos muy especiales.

B I B L I O G R A F I A

1. JOHNSON, H.W. 1954. Diseases of soybeans and methods of control.
U.S. Department of Agriculture. Circular No. 931.
2. MONTES, R. y L.A. BUITRAGO. 1968. Determinación de las razas fisiológicas del Peronospora manshurica (Naoum) Syd. existentes en el Valle del Cauca y pruebas de resistencia varietal al mildew velloso de la soya (Glycine max (L) Mer.) Tesis Ing. Agr. U.N. Fac. Agronomía Palmira. 44 p. (Mecanografiada).
3. NAVARRO, R. y R. BARRIGA. 1970. Control de nemátodos fitoparásitos por medio de rotación con cultivos resistentes a estos organismos. Revista ICA. 5:173-184.
4. PATIÑO H. 1964. Enfermedades de la Soya (Soja max (L) Piper) en el Valle del Cauca. Tesis Ing. Agr. U.N. Fac. Agronomía Palmira. 120 p. (Mecanografiada).
5. SCHMITTHENNER, A.F., D.T. GORDON and C. LEBEN. 1970. Diseases affecting Ohio soybeans. Ohio Report. 55:11-16.
6. VARELA, R. 1968. Efectividad de algunos fungicidas en el control del mildew velloso de la soya (Glycine max (L) Mer.) causado por Peronospora manshurica (Naoum) Syd. Tesis Ing. Agr. U.N. Fac. Agronomía Palmira. 49 p. (Mecanografiada).

sam.

MANEJO DEL CULTIVO DE LA SOYA

Silvio Hugo Orozco S.

PREPARACION DEL SUELO

Los principales objetivos que se persiguen cuando se prepara un suelo son:

1. Obtener o ayudar a conseguir condiciones físicas óptimas de los suelos, que contribuyan a ofrecer un medio adecuado para la germinación, desarrollo del sistema de raíces, fácil penetración del agua lluvia y acceso del aire a las raíces.
2. Inversión de capas de suelo en melgas para que la acción del sol, el aire y el agua, además de mejorar las condiciones físicas, estimulen las reacciones que mejoren la disponibilidad de los elementos necesarios para la nutrición de las plantas.
3. Incorporación de la vegetación presente, para evitar que compita con el cultivo que se va a establecer y que al descomponerse pueda contribuir en la mejora física y química del suelo.
4. Regular el contenido de aire y humedad del suelo principalmente
5. Contribuir en el control de insectos dañinos que permanecen durante parte de su ciclo vital en el suelo.
6. Facilitar las labores subsiguientes de nivelación, drenaje y siembra.

No es posible decir en forma general en qué consiste una buena preparación del terreno, ni siquiera cómo se consigue ésta en un determinado suelo. Las condiciones ambientales juegan un papel importante así como también la naturaleza de la vegetación que esté cubriendo el terreno, y cual hayasido el cultivo anterior. Estos factores deben considerarse cuando se está tomando la decisión sobre profundidad de arado como también la angulación en la labor del rastrillo, y el número de veces que es necesario rastrillar, hasta dejar roturado satisfactoriamente antes de la labor de nivelación.

En la roturación de lotes para soya, se están utilizando en el Valle del Cauca arados-polisurcos de discos, los rastro-arados y los rastrillos de disco, con las variaciones en el número de discos de acuerdo con la capacidad de fuerza del equipo de tracción utilizado. Cuando se están preparando lotes que ya han sido cultivados anteriormente la profundidad de arado no excede los 20-25 centímetros, labor que puede efectuarse satisfactoriamente con un rastro-arado Rome de 24 discos de 24 ó 26 pulgadas ó semejantes. En algunas empresas están utilizando con aparente éxito y economía las rastras vibratorias, para la misma labor.

Cuando es indispensable usar arados de disco se debe tener en consideración utilizarlo en tal forma que se evite la formación de bajíos en los centros de los lotes y acumulaciones de suelo en las orillas. La labor en bandas o melgas no deja que esto ocurra; cuando se hace en círculos debe variarse cada vez el sentido en que se efectúa (de afuera hacia adentro o viceversa). Para la labor de los rastrillos deben observarse precauciones semejantes.

Antes de efectuar la última rastrillada es conveniente hacer una nivelación de microrrelieve utilizando traíllas, niveladoras ó en su defecto un madero ó riel colocado con cables equilibrados al tiro del tractor. Esta labor contribuye a ofrecer condiciones favorables a una siembra uniforme en profundidad y en distribución. En traillas y niveladoras las más frecuentes en nuestro medio son las Eversman y Reynolds, sin embargo el número escaso de estos equipos hace que el recurso del riel ó el madero sea el más utilizado.

Una vez nivelado debe pasarse un rastrillo pulidor para evitar que el suelo quede compactado por esta labor; la última rastrillada es preferible hacerla en la fecha de siembra.

Como una recomendación final, se debe evitar el excesivo uso de máquinas y evitar que las labores se hagan en forma inoportuna. Las condiciones de humedad extremas son inadecuadas porque tanto en suelos demasiado secos como en los excesivamente húmedos se puede originar la formación de terrones que sobrecargan la labor del rastrillo, con el doble perjuicio de alto costo y compactación de la capa de suelo inmediatamente inferior a donde llegan los filos del disco.

Las zanjas de drenaje se hacen con una cuchilla zanjadora acoplada al tractor y en el número y profundidad que sean necesarios de acuerdo a la topografía del lote. Es necesario la construcción previa de zanjas receptoras que aseguren la salida de todas las aguas de exceso para evitar los encharcamientos que en soya afectan no solo la germinación sino que impiden su desarrollo y en cambio favorecen el de organismos responsables de pudriciones de la raíz.

SIEMBRA

Para la siembra se utilizan por lo general sembradoras de hileras ó surcos. Estas colocan la semilla a intervalos y en surcos de acuerdo a la graduación que se pueda calibrar, y también con la variedad y los métodos de cultivo que se vayan a emplear. La semilla se distribuye proporcionalmente con la distancia recorrida hacia adelante. Cada unidad sembradora consiste en una tolva o recipiente para la semilla, un mecanismo medidor de plato ó placa, tubos conductores de la semilla, abresurcos y equipo de tapado que cubre la semilla y la pone en contacto con la tierra.

Los platos para soya tienen 24 y 36 celdas con dimensiones necesarias para una sola semilla por perforación y así poder definir la colocación a una misma distancia dentro del surco. El mecanismo tiene dos trinquetes: uno para limitar el número de semillas por celda y el otro el que la expulsa al tubo que la lleva al surco. Las unidades pueden integrarse con otras en una máquina de propulsión central o pueden formarse como elementos independientes para su montaje en la barra portaherramientas.

Para calibrar la máquina, se colocan las unidades a la distancia que deben quedar separados los surcos, con los platos de soya (24 ó 36 celdas de 3/8"); para graduar el número de granos por metro lineal debemos ajustar los piñones impulsores a las relaciones adecuadas.

En general todas las máquinas sembradoras están provistas de una variedad de piñones que permiten hacer cambiar las relaciones para un adecuado suministro de semillas (por ejemplo: 4,7,9,15,17 dientes en la sembradora de la Massey Ferguson).

Es importante calibrar la profundidad de siembra:

- a. Si las condiciones de humedad son altas debe procurarse que la semilla quede situada entre 2 y 4 centímetros, siendo esta última profundidad para los suelos más livianos.
- b. Si el suelo está seco en el momento de la siembra y es necesario suministrar agua de riego o esperar la lluvia, la profundidad puede ser de 4 a 6 centímetros, con la misma consideración anterior.

Para las diferentes variedades que se utilizan en el Valle del Cauca, las recomendaciones sobre distancias de siembra pueden variar de acuerdo principalmente con el porte ó altura de las plantas, la capacidad de desarrollo y la sensibilidad a la competencia de las mismas. Desde luego es necesario también tener en cuenta las limitaciones que implican tanto las máquinas sembradoras como las labores del cultivo y otras prácticas. En los cuadros No. 1 y 2 se presentan las cifras que deben tenerse en consideración, cuando se va a decidir sobre distancia de siembra. Para variedades que alcanzan entre 80 y 100 centímetros de altura como son la Mandarin y la Pelican SM-ICA, se recomienda usar 60 centímetros de distancia entre surcos y más ó menos 20 a 24 semillas, para que la población definitiva alcance los niveles adecuados de 13 a 17 plantas por metro lineal de surco, teniendo en cuenta las pérdidas debidas a germinación y destrucción de plantas por tierrosos y torcazas.

CUADRO No. 1. Regimen de Siembra (Semillas por Hectárea).

Distancia entre plantas (en cms.)	No. de semillas por metro lineal	Distancia entre surcos en cms.			
		36	45	50	60
2.5	40	1.112.000	890.000	800.000	666.400
5.0	20	556.000	445.000	400.000	333.200
10.0	10	278.000	222.500	200.000	166.600
15.0	7	208.500	167.000	150.000	125.000
20.0	5	139.000	111.250	100.000	83.300

* Para cálculos aproximados de semilla para siembra se asume 1 kilo por cada 5.000 semillas.

En las variedades de crecimiento mediano, 60-70 centímetros, que ramifican abundantemente como el ICA Lilí pueden acercarse los surcos hasta 50 centímetros pero sin aumentar el número de semillas por surco, pero con el consiguiente aumento de gasto de semilla por área; en cambio las del mismo promedio de altura pero que no ramifican como las anteriores pueden sembrarse a una densidad aún mayor, acercando los surcos a 45 centímetros y un poco más semillas en el surco.

CUADRO No. 2. Sistema de Siembra recomendadas para las variedades que se cultivan actualmente en el Valle del Cauca.

Variedad	Distancia entre surcos (cms.)	No. de semillas por Ha.	Cantidad de semillas Kgs.
Mandarín	60	330.000	65
Pelican SM-ICA	60	350.000	70
ICA Lilí	60	350.000	70
ICA Lilí	50	400.000	80
ICA Taroa	50	400.000	80
ICA Taroa	45	500.000	100
Davis	45	500.000	100
Davis	36	600.000	120
Hill	45	500.000	100
Hill	36	600.000	120

Las variedades enanas como Davis y Hill pueden responder aún más a los incrementos de la población, por lo cual se recomiendan distancias entre surcos de 45 y también de 36 centímetros. Esta última distancia solo se puede mecanizar utilizando sembradoras de cereales de una sola tolva y cerrando las salidas intermedias de semilla hasta ajustar la distancia propuesta; las salidas de semilla en esta máquina se pueden ajustar a voluntad y por esta razón se presta para hacer arreglos de siembra en pares de surcos a 36 centímetros con calles de 54 centímetros entre cada par; así queda 1,80 de trocha en la cual puede laborar cualquier tractor de triciclo ó de tipo standar. Esta distancia equivale en población a la de 45

centímetros que se ha incluido en las tablas y para su uso debe tenerse en cuenta lo que se ha anotado para ella y las recomendaciones también pueden adoptarse. Esta distancia ofrece una rápida proyección de sombra entre los pares, favorable para el control de malezas y para la aplicación de riego corrido cuando este es necesario.

INOCULACION

Las leguminosas utilizan el Nitrógeno atmosférico en un proceso simbiótico con nitrobacterias, las cuales se establecen en colonias en las raíces, originando cuerpos de formas irregulares que se conocen con el nombre de nódulos y a través de los cuales se hace la toma y acumulación. La nitrobacteria específica de la soya es Rhizobium japonicum y en la especie se han reconocido razas o estirpes las cuales muestran a su vez afinidad con variedades específicas y varían enormemente en capacidad de formación de nódulos y eficiencia en la fijación. Los productores de nitrobacterias deben comprobar experimentalmente las cepas aisladas y seleccionar no solo las de mayor eficiencia sino también las que lo sean en las variedades que se van a utilizar.

Los resultados prácticos de la inoculación de semillas dependen de diversos factores:

1. Eficiencia de la raza o razas del inoculante tanto en la fijación de nitrógeno como en las variedades utilizadas en la región y en las condiciones ambientales locales.
2. Riqueza o concentración del inoculante en el momento de uso, o sea sufi-

ciente número de bacterias para inoculación efectiva.

3. Técnica adecuada de la inoculación en la siembra
4. Corrección de los factores adversos al establecimiento del Rhizobium

Como puede notarse, el control de estos factores está no solo en manos del productor de las nitrobacterias, sino también del agricultor quien debe seguir las recomendaciones que se fijen en las instrucciones del laboratorio productor, tanto para las dosis como para los métodos de uso.

Cuando las siembras se hacen en suelos que antes no han tenido soya es aconsejable utilizar inoculante a fin de asegurar la presencia de bacterias.

El mismo tratamiento debe repetirse hasta comprobar que las nitrobacterias están establecidas en el suelo, como organismo natural.

Las inoculaciones deben efectuarse al momento de la siembra, en las mismas tolvas de la sembradora que se va a utilizar, repitiendo la operación a cada llenado de las tolvas. La acción directa de los rayos solares y aún el resecamiento por la interperie, pueden hacer perder su efectividad.

En las condiciones del Valle del Cauca las inoculaciones no han mejorado los rendimientos. Sin embargo, en suelos del norte del Cauca, más pobres en nitrógeno y fósforo hay aparente respuesta.

En estudios realizados con inoculantes de diferentes orígenes en las condiciones de Nataima y Turipaná los resultados han sido contradictorios, pero en forma general debe asumirse que en suelos en donde los niveles de nitró-

geno no son óptimos, la respuesta a la inoculación es significativa. Experimentos realizados por diferentes investigadores han registrado incrementos desde 4 hasta 70% atribuibles al efecto del inoculante.

Entre los factores ambientales que pueden ser responsables de limitaciones en la obtención de nitrógeno de la simbiosis y por lo tanto de bajas en los rendimientos se han mencionado, principalmente:

1. Suelos ácidos de baja fertilidad, deficiencia de fósforo, calcio, etc., y altos niveles de aluminio o manganeso.
2. Suelos salinos, con 4 ó más milimhos/cm. de conductividad eléctrica
3. Temperatura alta en suelos sueltos y secos afecta la sobrevivencia de la bacteria sobre la semilla, retarda o impide la germinación y perjudica la formación de nódulos.

Algunos tratamientos con fungicidas a las semillas (principalmente mercuriales) que buscan mejorar la germinación ó controlar la transmisión de enfermedades, puede resultar perjudiciales al establecimiento de Rhizobium en aquellos suelos en donde se hace necesario inocular, es decir, en donde no se tienen altas poblaciones de la nitrobacteria específica. Cuando por razones especiales se ha hecho necesario el tratamiento con fungicida deben tenerse algunas precauciones, tales como: Inocular solo al momento de siembra dejando bien cubierta la semilla con el inoculante; el suelo debe tener suficiente humedad para pronta germinación y la dosis del inoculante debe ser aumentada.

FERTILIZACION

La mayoría de las leguminosas de grano extraen considerables cantidades de nutrientes del suelo por cosecha. La soya con un rendimiento de 3.000 Kgs./Ha. aproximadamente, puede extraer 205 kilos de N., 55 kilos de P_2O_5 y 135 kilos de K_2O . Teniendo en consideración estas cifras y previo un análisis del suelo puede establecerse la posibilidad del uso de los fertilizantes en este cultivo. En suelos pobres, con menos de 15 ppm. de P y menos de 0.15 miliequivalentes por 100 gramos de suelo de K, debe aplicarse por lo menos unos 300 kilogramos/Ha. de una fórmula 5-20-20. Cuando solo los niveles de P son los bajos se usa formulación como el 10-30-10 es adecuada en niveles de 100 hasta 200 Kgs./Ha., dependiendo que tan pobre sea en este elemento.

Si la soya ha sido sembrada en un suelo nuevo y no ha podido ser inoculada, se puede aplicar de 60 a 80 kilogramos de úrea o el doble de Nitron 26, lo mismo que en suelos arenosos de escasa materia orgánica y baja fertilidad, en éste caso al momento de la siembra. Cuando hay deficiencias de nitrógeno, las plantas se enanifican, las hojas presentan una coloración pálida y se amarillan rápidamente no pudiendo formarse la clorofila, sus componentes plasmáticos y por consiguiente afectando la síntesis de proteínas. Si estos síntomas se observan en las primeras semanas de edad, la soya puede responder a aplicaciones foliares de úrea; si la aplicación se hace con equipo terrestre (con tractores, bomba de espalda) se prepara en una concentración de 3%, pero si se hace por aire (aviones, helicópteros) hasta 5%, es frecuente que esto ocurra en semestres de

aguas lluvias excesivas. En las condiciones del área de producción de soya en el Valle del Cauca, Municipios de Cali, Palmira, Yumbo, Candelaria, Cerri- to, Buga, Ginebra, Bugalagrande, Zarzal, Roldanillo, se han realizado numero- sas pruebas de fertilización con elementos mayores (N-P-K) y también con me- nores (Zn, Bo, Cu, Mo, Fe, Mn). Los resultados indican que no se deben espe- rar respuestas a aplicaciones de fertilizantes en los suelos bien manejados (rotaciones, drenajes, etc.). En el sur del área geográfica del Valle se de- ben esperar respuestas a las aplicaciones de fosfatos, ya que en estos sue- los se observa deficiencia de este elemento y su condición ácida puede afec- tar su disponibilidad. En cuanto a los elementos menores considerados en la investigación, presentan en algunas pruebas respuesta a Zn, pero esta no es consistente para considerarla en recomendaciones generales.

Agua Suplementaria. En investigaciones sobre las necesidades de agua de la soya, se ha indicado que requiere entre 600 y 700 milí- metros de lluvia para producir una buena cosecha. Sin embargo, para las con- diciones del Valle del Cauca se han obtenido buenos rendimientos entre 450 y 500 milímetros de agua, bien distribuida durante todo el período de creci- miento y fructificación. Como el promedio anual solo alcanza los 1.000 mi- límetros el agua de lluvia que puede aprovecharse en un período de siembra con frecuencia no es el apropiado, es necesario complementar con agua de rie- go si se quieren obtener los rendimientos óptimos.

Aunque los requerimientos de agua dependen también del tipo de sue- lo en donde se va a efectuar la siembra, el período vegetativo de la varie- dad, la temperatura promedio y otros factores diversos, se ponen en conside-

ración cifras de posible consumo de agua teniendo en cuenta algunos trabajos de evotranspiración realizados en Palmira y considerando el consumo diario promedio de acuerdo al estado de crecimiento:

	m.m.
Preparación	30
Germinación	30
1a. Semana (3 mm. diarios aproximados)	20
2a. Semana (3 mm. " ")	20
3a. Semana (4 mm. " ")	30
4a. Semana (4 mm. " ")	30
5a. Semana (5 mm. " ")	35
6a. Semana (5 mm. " ")	35
7a. Semana (8 mm. " ")	55
8a. Semana (8 mm. " ")	55
9a. Semana (9 mm. " ")	65
10a. Semana (9 mm. " ")	65
11a. Semana (4 mm. " ")	30
Total:	500 mm.

Esta información puede ser de alguna ayuda para hacer suministros de agua de riego, cuando se lleva el registro de aguas lluvias y en esta forma se pueden evitar las reducciones en los rendimientos que puede ocasionar las deficiencias en períodos críticos tales como germinación, floración, formación de vainas ó frutos y llenado de las semillas.

B I B L I O G R A F I A

- ANONIMO. 1964. Informe Anual del Programa de Suelos. ICA. 150 p.
- _____. 1965. Algunos aspectos del Programa de Suelos. ICA. 96 p.
- _____. 1967. Informe Anual del Programa de Suelos. ICA. 47 p.
- BURTON, J.C. 1952. Seed Treatment and inoculation for soybeans. Soybean Dig., 12:14-16.
- CAMACHO, L.H. 1969. El Cultivo de la Soya en Colombia. ICA. Bol. Mimeografiado. 23 p.
- CARTIER, J.L. and HARTWIG E.E. 1963. The management of soybeans. In Norman, E.G., ed The Soybean. N.Y. and Lo. Academic Press. p. 163-221.
- DAVIES C. 1965. Maquinaria Agrícola. Traducción español Silvela F., Terry R. Aguilar Madrid.
- KERNKAMP, M.F. 1948. Chemical Treatment of Soybean seed in relation to nodulation by nodule bacteria. Phytopath., 38:955-959.
- OROZCO, S.H. 1968. Estudios Preliminares sobre distancias de siembra en soya. Revista ICA. 3:155-164.
- _____. 1968. El Cultivo de la Soya. U. Nat. de Colombia. Fac. Agr. Bogotá. 25 p.

OROZCO, S.H. 1970. Informe de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales.
ICA. Palmira. 90 p.

RODRIGUEZ, E y RODRIGUEZ J.J. 1968. Estudio de distancias y densidades
de siembra en una variedad de soya (Glycina max (L.) Merr) de por-
te medio. Tesis. Fac. de Agr. Palmira. 64 p.

ZIMMERMAN, M. 1971. No descuide sus sembradoras. Agricultura de las Amé-
ricas, Julio.

COSECHA DE LA SOYA

Gilberto Bastidas

La labor de cosecha es una de las etapas más importantes en cualquier cultivo, ya que no solo afecta los rendimientos y la calidad del producto, sino también que repercute al final en el valor económico.

EPOCA

La soya empieza a madurar cuando sus hojas inician el amarillamiento, comenzando por las hojas inferiores de la planta las cuales van cayendo poco a poco. Las hojas superiores son las más persistentes ya que las vainas superiores son las que generalmente maduran más tarde. Se dice que la planta de soya está madura cuando el 95% de las vainas están secas. Después de la madurez la planta se presenta completamente defoliada, el tallo con una coloración amarillo oscura y las vainas presentan color amarillo claro, gris o negro que combinados con pubescencia café o gris produce tonalidades de color café. Este estado generalmente se alcanza dos semanas después de la madurez.

En general las variedades que se siembran en el Valle del Cauca, a excepción de la variedad Davis, defolian completamente y secan uniformemente permitiendo la cosecha general del cultivo.

SISTEMAS DE COSECHA

Los métodos o sistemas de cosecha, cuando la soya está seca, los

podemos agrupar en dos clases:

A. MANUAL MECANICO

Este método generalizado en el Valle del Cauca consiste en arrancar las plantas de los surcos por medio de obreros y hacer hileras o "chorreras". Generalmente se amontonan de 8 a 12 surcos por hilera ó "chorrera", dependiendo mucho de la variedad y del desarrollo del cultivo. Una vez hecha la "chorrera" o hilera se procede a levantar la soya por medio de un recogedor acoplado a la combinada que alimenta a medida que se desplaza. La combinada ejecuta las funciones de recoger-trillar-limpiar y ensacar, permitiendo sacar la soya empacada del campo lista para llevarla al mercado. Con este sistema se puede trillar un promedio de 43 bultos de 70 kilos por hora de operación continua, pudiendo ser mayor o menor y dependiendo de la longitud y del número de surcos por hilera o "chorrera".

En el Valle del Cauca, algunos agricultores sobresalen por su eficiencia con éste sistema de cosecha pero son muy pocos, ya que se ha podido comprobar en la mayoría de los agricultores un porcentaje elevado de pérdidas debido a:

1. Lotes emmalezados a tiempo de la cosecha. Condición que causa un alto porcentaje de caída de vainas. Se dificulta la labor de arranque, causa atascamiento en la combinada y eleva el contenido de humedad del grano.

2. Soyas demasiado secas. Porcentaje de humedad en el grano de 9-10%, lo cual hace que se desgrane al menor contacto manual (arranque) o mecánica (recogedor).
3. Cultivadas muy profundas. Impide que muchas plantas sean levantadas por el recogedor y permanezcan en el fondo del surco cultivado.
4. Número de surcos por hilera o "chorrera". Se amontona un número de surcos sin tener en cuenta la variedad y el desarrollo del cultivo.
5. Utilización de máquinas mal graduadas. Lleva pérdidas por rotura del grano o desgrane incompleto. Además se utilizan máquinas antiguas que no permiten variaciones en su sistema de graduación, principalmente en la sección de trilla, a diferentes horas del día.
6. Cambios constantes de velocidad de la combinada. Lo cual no permite un trabajo uniforme en la cosecha.

Cómo evitar las pérdidas:

1. Mantener el cultivo libre de malezas hasta la cosecha
2. Cosechar entre el 12 y 13% de humedad en el grano
3. Graduación correcta y revisión constante de la combinada, principal-

mente en el cóncavo y el cilindro.

4. Arranque de surcos de acuerdo a la variedad y su desarrollo; para variedades de porte bajo de 10 o 12 surcos por hilera o "chorrera"; para variedades de porte alto de 8 a 10 surcos por hilera o "chorrera".

Desventajas del método Manual-mecánico:

1. En caso de lluvias las pérdidas se incrementan ya que hay que remover la hilera o "chorrera" para poder secar y luego trillar.
2. Gran porcentaje de tierra, debido a que las matas son arrancadas y mucha tierra es llevada con ellas.
3. Movilización de gran cantidad de personal para el arranque lo cual encarece los costos de producción.
4. Vigilancia permanente para evitar el robo de la soya arrancada
5. Alimentación desuniforme de la combinada

B. COSECHA DIRECTA

Con este método la recolección se hace directamente con la combinada, que corta las plantas por la base del tallo, por medio de una barra portacuchillas o segadora y ejecuta además la labor de recolección, desgrane, limpieza y ensacado.

Este método ha sido demostrado en diferentes sitios del Valle del Cauca con gran éxito pero requiere requisitos muy especiales como son:

1. Suelos bien preparados y nivelados
2. Mantener el cultivo libre de malezas hasta la cosecha
3. No cultivar o si se cultiva hacerlo superficialmente
4. Densidad óptima y uso de variedad adecuada
5. Graduación correcta de la combinada
6. Operarios calificados

VENTAJAS DE LA COSECHA DIRECTA:

1. Menor porcentaje de impurezas principalmente tierra, dando por lo tanto una mejor calidad al producto.
2. Se puede entrar a cosechar más temprano en comparación al método anterior.
3. Mejor alimentación de la combinada, obteniéndose un desgaste uniforme de sus partes.
4. Se evita el arranque y por lo tanto representa una mayor utilidad del cultivo.
5. Se evitan problemas de supervisión y manejo de personal.
6. En caso de lluvia se evitan las pérdidas que ocurren cuando la soya ha sido arrancada.

7. Se pueden trillar soyas con el 13 y 14% de humedad y se evitan las pérdidas por desgrane.
8. Para producción de semilla, al cosechar por encima del 13% se puede controlar más satisfactoriamente la partida del grano.

DESVETAJAS DE LA COSECHA DIRECTA:

1. Se pueden elevar las pérdidas al cosechar granos muy secos o muy húmedos.
2. Lento en comparación con el sistema Manual-Mecánico (30 bultos de 70 kilos por hora de operación continua).
3. Causa fatiga al operario, debido a que tiene que controlar la altura de corte.
4. Desplazamiento de mano de obra

CONCEPTOS EN COSECHA:

Tanto en el método Manual-Mecánico como el método de Cosecha-Directa, hay una serie de conceptos que hay que tener en cuenta para una eficiente labor.

- a. Eficiencia del Método. Es la relación expresada en % entre el rendimiento real cosechado y el rendimiento potencial.

- b. Rendimiento potencial. Es la suma del rendimiento real cosechado más las pérdidas antes de cosechar y las pérdidas después de cosechar.
- c. Pérdidas antes de la cosecha. Se refiere a todas las vainas y semillas caídas al suelo antes de entrar a recoger o cortar.
- d. Pérdidas de recolección. En el método Manual-Mecánico se refiere a la pérdida que ocurre al recoger las plantas en la hilera o "chorrera". En el método de la Cosecha Directa se refiere a la pérdida que se ejecuta al golpear las plantas con las aspas del molinete y las cuchillas cortadoras.

En éste segundo método (Cosecha Directa), es muy importante ésta pérdida ya que se puede causar por:

- a) Desgrane. Al golpear muy fuerte el molinete con sus aspas las plantas, muchas vainas se caen o se desgranán.
- b) Plantas sin trillar. Plantas que son cortadas, que no las recoge el molinete y caen al suelo.
- c) Vuelco. Plantas que no son cortadas y son atropelladas por la máquina.
- d) Corte alto. Lo cual hace que permanezcan vainas en la sección no cortada.

- e. Pérdidas de la Máquina. Se refiere a las pérdidas que se ocasionan después de la recogida o de la corta-
da de las plantas y son las que se ejecutan en el cilindro, zarandas de limpieza y despajador de la combinada.
- f. Eficiencia de la Combinada. Es la relación expresada en porcentaje entre el rendimiento real cosechado más las pérdidas de la máquina y el rendimiento real cosechado.

EVALUACION DE PERDIDAS POR SISTEMAS DE COSECHA

Evaluaciones llevadas a cabo permiten saber que las mayores pérdidas en el método Manual-Mecánico ocurren en el momento del arranque y amon-
tonamiento de las plantas; otra al momento de la recolección y una menor por ajustes de máquina. Las pérdidas han variado entre un mínimo de 78 Kg./Ha. y un máximo de 316 Kg./Ha. estando la mayoría de los agricultores por encima de los 200 Kg./Ha. Con el método de cosecha directa se han encontrado pérdidas promedias de 90 Kg./Ha.

CONSIDERACIONES:

Tanto para cosecha Manual-Mecánica, como Cosecha Directa, las recomendaciones para velocidad del cilindro, separación del cóncavo, sistema de limpieza, despaje y otros ajustes de la máquina, del manual del operador, dan los mejores resultados. Para los dos sistemas, la velocidad de desplazamiento de la combinada deberá ajustarse a la condición del terreno

y del cultivo en sí. Para la cosecha directa, la condición del cultivo y altura de las plantas son los puntos más importantes con relación a la posición del molinete y las cuchillas de corte o segadoras. La velocidad del molinete, depende de la velocidad de marcha de la combinada y debe ser superior a ésta. En los ensayos para cosecha directa se ha encontrado que el molinete de aspas, es mejor que el molinete de ganchos, adaptándose muy bien éste último a soyas caídas o volcadas.

Apreciación de pérdidas. Un método sencillo de apreciar las pérdidas por desgrane, consiste en contar el número de semillas que quedan en el campo, como se ilustra en el cuadro No. 1.

CUADRO No. 1. Cálculo de pérdidas de acuerdo al número de semillas

Número de semillas Pérdidas por metro lineal de surco	Pérdida en kilogramos por Hectárea
10	33.2
15	49.8
20	66.4
25	83.0
30	100.0
35	116.2
40	132.8
45	149.4
50	166.0
55	182.6
60	199.2

Para apreciar las pérdidas totales en la Cosecha Directa, se pueden hacer muestreos al azar en diferentes sitios del lote, después de pasar la combinada, tomando el área de un metro por el ancho de corte de la combinada y pesando todas las semillas que se encuentran en dicha área, permitiendo estimar las pérdidas promedias en un lote dado.

DEFOLIACION DE LA SOYA Y DESECACION DE MALEZAS

Una serie de problemas que surgen en cultivos comerciales, tales como desuniformidad en la maduración, siembra de variedades de crecimiento bajo que son fácilmente dominadas por las malezas, lluvias en época próxima a cosecha que favorecen el desarrollo de malezas, pueden ser resueltos por medio de productos químicos que actúan como defoliantes o desecantes, tanto del cultivo en sí como de las malezas presentes. De estos productos se recomienda el Paraquat (Gramoxone), en dosis de 1,5 a 2,0 Lts/Ha. Para soyas de crecimiento determinado se recomienda aplicar cuando el 20% de las vainas están secas y las hojas amarillas. En estas condiciones no se afecta los rendimientos, la viabilidad, ni quedan residuos del producto en la semilla. Siete días después de la aplicación se puede observar la soya bien seca, lo mismo que las malezas, lista para la cosecha.

ALMACENAMIENTO

La humedad del grano es uno de los factores claves para el almacenamiento de la soya. Si la soya es cosechada entre el 13% y el 14% de hu-

medad, y no se va a almacenar por largo tiempo, deberá prestarse mucha atención a los "arrumes", ya que estos deberán hacerse de tal forma que permitan suficiente aireación a través de ellos para evitar el proceso de condensación, lo cual trae consigo presencia de insectos y desarrollo de hongos que afectan la calidad del grano.

Si la soya es cosechada con más del 14% de humedad y se va a almacenar por largo tiempo, hay que recurrir al secado artificial, agregándose por lo tanto un costo adicional al cultivo. Además si la soya que se va a almacenar es para semilla, hay que tener en cuenta la humedad y temperatura ya que son los factores que afectan su germinación. La temperatura de soya para semilla debe ser inferior a la temperatura de secamiento de soya para procesar.

R E F E R E N C I A S

1. BASTIDAS, G.H. FRANCO y R. DE LA CRUZ. 1971. Defoliantes en soya. Centro Nal. de Investigaciones Agropecuarias, Palmira. 8 p. (No publicado).
2. CAMACHO, L.H. 1969. El Cultivo de la Soya en Colombia. Centro Nal. de Investigaciones Agropecuarias, Palmira. 23 p. (Boletín Divulgación).
3. INDD, W.R. 1970. Evite pérdidas al cosechar su soya. Agricultura de las Américas. p. 16.
4. LANE, D.E. Determining Harevesting Losses for row crops. University of Nebraska. Estension Service. 8 p.
5. NORMAN, A.G. 1963. The Soybeans, genetics, breeding, physiology, nutrition, Management. Academie Press, New York.
6. SMITH, H.C. 1945. 20 years of Soybeans harvesting. Soybeans Digest. 5:11-12.
7. ZULETA, E.M. y O. SUAREZ, P. 1966. El Cultivo de la soya. Agricultura Tropical 22:164-173.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION CON SOYA
EN LA COSTA ATLANTICA

Darley Salazar R.*

El Instituto Colombiano Agropecuario inició labores de investigación con soya en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Turipaná, en el municipio de Cereté, Departamento de Córdoba, en el año de 1967; este centro de Investigaciones está situado a una altura de 13 metros sobre el nivel del mar, a 9° de latitud Norte con 28°C de temperatura promedio, 80% de humedad relativa y 1.200 m.m. anuales de precipitación.

Los primeros pasos consistieron en la observación de 70 variedades de colección en 1967, número que se elevó a 108 en el año de 1968. Estas primeras observaciones sobre adaptación de variedades se vieron afectadas por la poca germinación de las semillas y se encontró que en general la maduración de las variedades era desuniforme especialmente en las siembras del primer semestre. Los rendimientos obtenidos con algunas variedades en esta primera etapa experimental se observan en la tabla 1.

* Ingeniero Agrónomo, Programa Leguminosas de Grano. Montería

TABLA 1. Resultados del estudio de quince variedades de la colección de soya en el año de 1967, en el primer semestre de 1968.

VARIEDAD	RENDIMIENTOS EN KLS/Ha.		
	1967 A.	1967 B.	1968 A.
Pelican SM-ICA	183	1.784	1.364
Mandarín	1.500	604	903
Mandarín S8-ICA	1.533		1.163
Missoy	933		2.171
Missoy S6-ICA	383		2.100
Mammoth yellow	1.433		2.073
Hill	300		703
Lee	533		440
Davis	667		373
Acadian	283		
Hale 3	833		648
O-too-tan			3.125
T-1		1.150	2.417
133225		1.917	2.731
Laredo		168	2.274

Estos resultados mostraron a grandes rasgos la diferencia de producción entre las variedades así como la variación en producción de un semestre a otro.

Para las siembras del segundo semestre de 1968 la colección de variedades se aumentó a 121 lográndose observar que en este semestre la maduración de todas las variedades era bastante uniforme a diferencia de lo que se había observado durante el primer semestre. Las características de algunas variedades durante este semestre se presentan en la Tabla 2.

En este estudio se observó que las variedades más altas presentan mejor aspecto y vigor y además rendimientos más elevados con relación a las variedades de porte bajo; los resultados de producción confirman los obtenidos en semestres anteriores. En este semestre se realizó un primer ensayo semicomercial con la variedad Pelican SM-ICA de la cual se sembraron tres hectáreas lográndose un promedio de 1.108 kilos por Ha. La baja producción se atribuyó a la siembra tardía y a la baja densidad de siembra.

Durante el año de 1969 el Programa de Leguminosas de Grano continuó con las observaciones a los materiales de la colección de soya; los rendimientos experimentales fueron elevados especialmente en el segundo semestre del año y con notable diferencia a favor de las variedades de porte alto.

En este año había un poco de interés por el cultivo comercial de esta leguminosa especialmente por parte de Incora; así para el segundo semestre se recomendó la variedad Mandarín de la cual se sembraron 25 Has. en tres (3) lotes de ocho (8) y nueve (9) Has.; las siembras se efectuaron en la segunda quincena del mes de Noviembre y en los primeros días de Diciembre. Dado lo tardío de las siembras se aplicó riego por gravedad.

TABLA 2. Características de quince variedades de soya durante el segundo semestre de 1968.

VARIEDAD	Período vegetativo en días	Aspecto y vigor	Alt. de las plantas. cms.	Alt. inserción de las primeras vainas	No. de vainas por planta	Rend. Kls./Ha.
Pelican SM-ICA.	93	1.0	78	7	38	1.056
Mandarín	93	1.0	65	6	37	1.141
Mandarín S8-ICA	93	1.0	58	6	25	848
Missoy	95	1.0	75	8	36	712
Missoy S6-ICA	93	1.0	61	5	38	1.292
Mammoth yellow	93	1.0	66	8	29	1.517
Hill	88	3.0				240
Lee	88	3.0	17	6	31	260
Acadian	92	2.0				417
Hampton	88	3.0	14	5	30	683
Hale 3	86	4.0				222
O-too-tan	98	1.0				3.241
T-1	94	1.0	75	9	44	2.648
133225	94	2.0	117	13	51	2.716
Laredo	95	1.0	80	10	42	1.845

* Los datos sobre aspecto y vigor se midieron mediante una escala convencional de 1 a 5 en la cual el número más bajo significa mayor desarrollo vegetativo.

Los rendimientos promedios alcanzados pueden considerarse como buenos, con excepción del promedio de uno de los lotes, teniendo en cuenta las condiciones inadecuadas como se desarrollaron las siembras y como se desarrolló el cultivo durante su ciclo vegetativo; estos rendimientos fueron de 348, 1.164 y 1.073 kilos por hectárea. En el primero de los lotes las condiciones del cultivo fueron muy deficientes ya que solamente se aplicó un riego y el coquito (Cyperus rotundus) invadió casi totalmente el lote; se consideraron estas como las causas del bajo rendimiento; sin embargo, en los otros dos lotes se cosechó una hectárea en muy buenas condiciones en cada uno de los lotes habiéndose logrado producciones de 2.177 y 2.093 kilos por hectárea. Esto indica que cuando se tienen buenas condiciones, la soya permite alcanzar buenos rendimientos en la región.

Las observaciones realizadas hasta 1970 permiten sacar las siguientes conclusiones:

Respecto a variedades, en la tabla 3 se presentan los rendimientos experimentales de 27 variedades de porte alto, medio y bajo. En esta tabla los promedios aparecen bajos como consecuencia de las variaciones de producción de un semestre a otro; además las diferencias de población dentro de la misma variedad de un semestre a otro como consecuencia de problemas con germinación de las semillas influyen notablemente en los rendimientos.

TABLA 3. Producción de 27 variedades de soya durante varios semestres.
Turipaná.

VARIEDAD	No. semestres	Kilos/Ha.	Crecimiento
Pelican SM-ICA	4	1.368	alto
Mandarín S-4	7	1.146	alto
Mandarín S5	4	1.350	alto
Mandarín S8	6	1.287	alto
Mandarín S9	3	1.265	alto
Mandarín porte grande	6	1.424	alto
Mandarín porte pequeño	6	1.071	alto
Mandarín Ifa 4	6	1.564	alto
Mammoth yellow	6	1.527	alto
Missoy	6	1.415	alto
Missoy S6	6	1.595	alto
Missoy S7	6	1.562	alto
Acme	3	734	enano
Acadian	1	567	enano
Davis	3	1.517	enano
Hill	3	830	medio
Hale 3	3	797	medio
Improved Pelican	5	931	alto
Clark 63	4	1.165	alto
Lindarín 63	5	1.430	alto
ICA-Lilí	3	1.521	medio
Lucerna	5	1.072	alto

Continuación Tabla 3.

VARIEDAD	No. semestre	Kilos/Ha.	Crecimiento
O-too-tan	6	2.363	alto
T-1	6	1.978	alto
133225	7	2.121	alto
Laredo	6	1.858	alto
Gatan	7	1.735	alto

Las variedades O-too-tan, T-1, 133225 y Laredo han presentado buenas características de adaptación al medio, elevados rendimientos, excelente germinación y resistencia a enfermedades a pesar de que en el primer semestre de 1971 fueron atacadas por Cescospora. Estas variedades tienen la cutícula de color negro por lo cual la industria no las emplea para la extracción de aceites ya que daría un aspecto poco atractivo a la torta que no la haría muy aceptada en los mercados de exportación principalmente. Sin embargo, cuando solamente exista interés por esta leguminosa como fuente de aceite sin interesar la torta, estos materiales serían ideales por el mayor rendimiento en grano. En efecto en Octubre de 1971 y siguiendo instrucciones de la Dirección del Programa se entregaron 13.5 kilos de semilla básica de la variedad O-too-tan a la Compañía Rhinco para estos fines.

Otras variedades como Hill y Davis (de porte bajo, enanas) no presentan condiciones aceptables de adaptación al medio ni rendimientos adecua-

dos debido a su poca altura, no tienen ninguna competencia con las malezas siendo totalmente dominadas por éstas. Otras desventajas son: maduración muy desuniforme especialmente en el primer semestre y mal aspecto de los granos.

En otro tipo de variedades como son las de porte alto entre ellas Mandarín con sus diferentes selecciones, Missoy, Pelican, Improved, Pelican, la maduración de las plantas es bastante uniforme, el aspecto de los granos y los rendimientos son muy aceptables.

Las condiciones anteriores han permitido hasta ahora recomendar para la región solamente variedades de porte alto. Sin embargo, es posible que sembrando las variedades enanas y medianas a menores distancias (30 y 45 cms.) se mejoren los rendimientos y se logre un control adecuado de malezas; esto es motivo de estudio actualmente.

En las variedades sembradas durante el primer semestre las plantas crecen más, se hacen más tardías, la maduración es muy desuniforme, se presenta un mayor número de vainas (muchas de las cuales se vanean) y hay mayor incidencia de enfermedades; los granos son de mal aspecto y con un elevado porcentaje de Cercospora kikuchii en los mismos.

Cuando las siembras se hacen en el segundo semestre del año estas características desfavorables se reducen considerablemente y algunas ni se presentan. Sin embargo, la semilla producida en ambos semestres, principalmente la del primero, a las pocas semanas de almacenada es atacada por Asper-

gillus y adquiere un olor rancio característico. Además estas semillas presentan un bajísimo porcentaje de germinación, pues al mes de cosechadas presentan un 40% de germinación las del primer semestre y un 70% las del segundo semestre. Esto es una consecuencia principal de las elevadas condiciones de temperatura y humedad ambientales así como de las constantes lluvias principalmente durante el primer semestre. Todas estas características descartan la posibilidad de producir semilla certificada de soya en la región.

En la Tabla 4 se presentan los registros de precipitación de Turipaná así como el promedio de años de observación con estos datos se ha elaborado la gráfica 1.

Inicialmente se pensó que la soya sería el cultivo ideal para sembrar en el primer semestre en rotación con el algodón; sin embargo, al observar los registros y gráficas anteriores encontramos que al hacer las siembras en los primeros quince días del mes de Mayo la cosecha se efectuaría en los últimos días del mes de Agosto y primeros de Septiembre cuando la precipitación es elevada lo que ocasiona que las pérdidas sean cuantiosas pues como consecuencia de la periodicidad de las lluvias la humedad de las vainas es considerable y al momento de realizar la trilla queda una gran cantidad de ellas sin trillar; se da el caso por ejemplo en las siembras del primer semestre de 1970 cuando la soya recibió una precipitación total de 919 m.m. lo cual es bastante elevado; hay que agregar a esto la desuniformidad de maduración de las plantas, así como un alargamiento del ciclo vegetativo lo que interfiere con las labores de preparación de tierras para la siembra del cultivo de rotación.

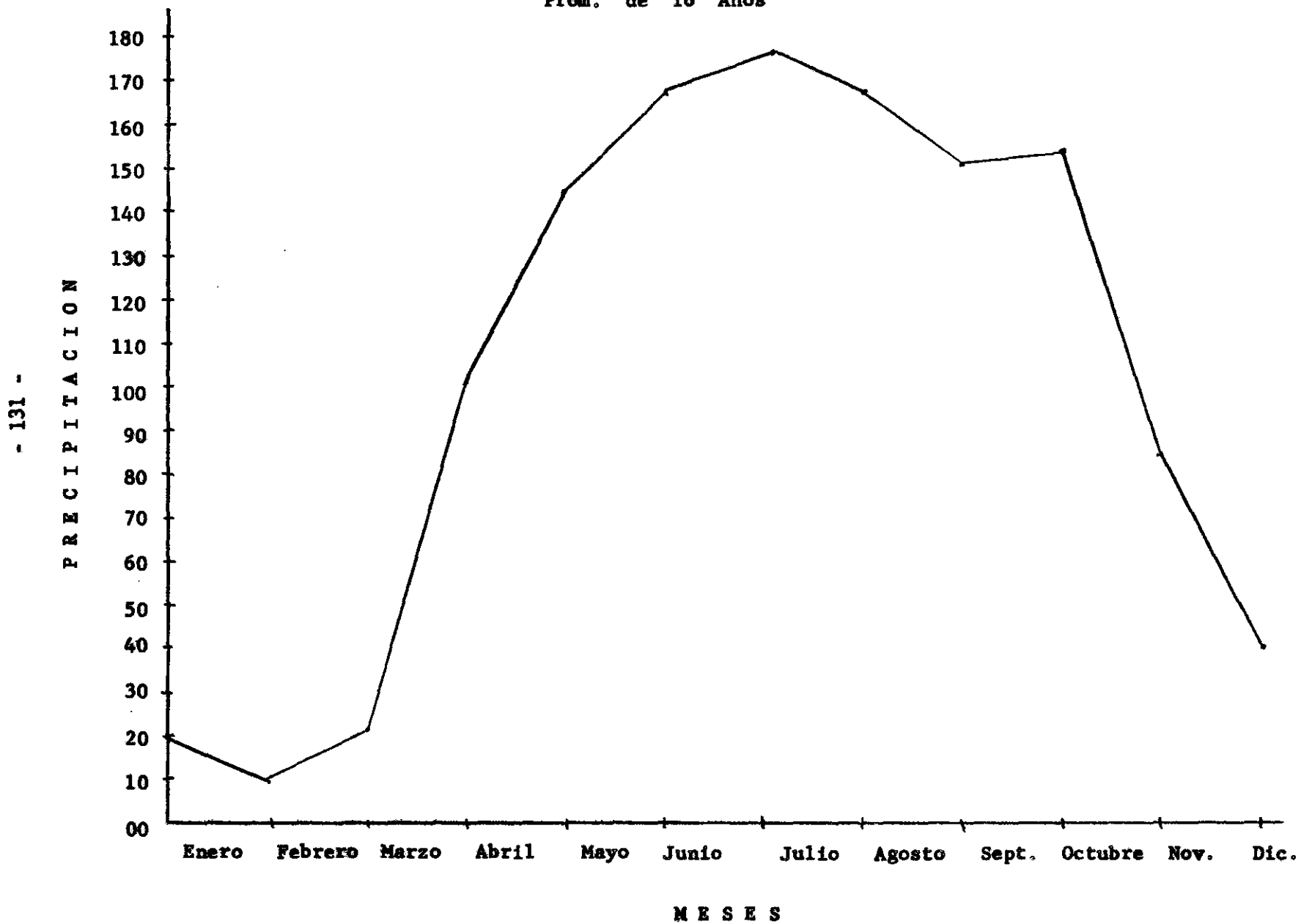
TABLA 4. Registros de precipitación de Turipaná, promedio de los años en observación.

MES	Precipitación	Número de años
Enero	19.3	16
Febrero	10.7	16
Marzo	21.0	16
Abril	101.7	16
Mayo	144.9	16
Junio	167.3	17
Julio	175.5	17
Agosto	166.5	17
Septiembre	151.6	16
Octubre	152.3	14
Noviembre	84.2	15
Diciembre	40.2	14
TOTAL	1.235.20	

Analizando los mismos registros encontramos que al sembrar la soya en el mes de Septiembre la cosecha coincide con meses bastante secos, teniéndose una mejor distribución de lluvias, lográndose una maduración uniforme de las plantas, semillas de muy buen aspecto y rendimientos elevados.

DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION EN "TURIPANA"

Prom. de 16 Años



Lo anterior permite concluir que con las variedades que actualmente se están recomendando la soya no es el cultivo ideal para rotación con algodón pues las condiciones óptimas para su cultivo se tienen durante el segundo semestre; pero sería necesario limitar la época de siembra de la soya la cual nunca podría ser más tarde del 30 de Septiembre mientras no se cuente con riego oportuno y eficaz. En este semestre se han alcanzado producciones elevadas con precipitaciones de 440 m.m.

Respecto a plagas y enfermedades se ha observado lo siguiente:

Plagas: Hasta ahora no se ha presentado Anthicarsia; por el contrario la presencia de Platynota es bastante frecuente; todas las especies de Crisomélidos son abundantes; Trichoplusia y Heliothis se presentan ocasionalmente.

Se presentan algunas veces larvas de Trichoplusia parasitadas posiblemente por el hongo Spicaria.

Un mamífero, el conejo, hace daños considerables atacando plantas tiernas consumiendo el cogollo y hojas dejando solamente el tallo de las plantas; algunas pruebas regionales se perdieron totalmente por ataque de conejos. En el primer semestre de 1970 y solamente durante este semestre se presentaron dos plagas nuevas y desconocidas, atacando el tallo: un Cerambicidae y un Curculionido. La larva del Cerambicidae barrenando todo el tallo preferentemente de abajo hacia arriba. La larva del picudo atacaba a nivel de los nudos y preferiblemente hacia abajo aunque también hacia arriba; externamente se observaba en el nudo una mancha rojiza.

Enfermedades: En el primer semestre hay una elevada incidencia de Colletotrichum en vainas, igualmente Pseudomonas y Xanthomonas. En el segundo semestre no hay ataque de Colletotrichum y la presencia de bacterias es muy poca.

En el primer semestre de 1971 por primera vez se presentó Cercospora atacando las variedades Pelican SM-ICA, Mandarin e ICA-Lilí; no se presentó en las variedades Davis e ICA-Taroa. Hasta ahora no se ha presentado Peronospora.

Anteriormente se había notado que la semilla obtenida en el primer semestre principalmente, se encuentra con elevada incidencia de Cercospora kikuchii y cuando se almacena se presenta Aspergillus.

sam.