



Boletín Técnico No. 45
Estación Experimental "Pichilingue"
Noviembre - 1981

**MEMORIAS DEL SEMINARIO INTERNACIONAL
DE PRODUCCION DE SOYA**

*INIAP
INTSOY
AID*

**REALIZADO DEL 11 AL 12 DE NOVIEMBRE DE 1981
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ECUADOR
INIAP - Estación Experimental Pichilingue**

SEMINARIO INTERNACIONAL

DE

PRODUCCION DE SOYA

ORGANIZADO POR:

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
I.N.I.A.P.

CON EL AUSPICIO DE:

ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CICLO CORTO
APROCICO

PROGRAMA INTERNACIONAL DE SOYA
INTSOY

AGENCIA INTERNACIONAL DE DESARROLLO
AID

FECHA: NOVIEMBRE 11, 12 DE 1981

LUGAR: ESTACION EXPERIMENTAL PICHILINGUE

COORDINADOR GENERAL: ING. Raúl Carcelén Longo

C O N T E N I D O

2. EL FOTOPERIODO DE LA SOYA. MEJORAMIENTO Y DESARROLLO DE VARIETADES PARA EL TROPICO.
5. NUEVAS VARIETADES DE SOYA EN EL ECUADOR.
17. COMPORTAMIENTO DE 10 VARIETADES DE SOYA EN LA ZONA CENTRAL.
24. EPOCAS DE SIEMBRA DE LA SOYA PARA LA ZONA CENTRAL.
32. POBLACIONES Y DENSIDADES DE SIEMBRA EN ALGUNAS VARIETADES DE SOYA.
41. MANEJO DE PLAGAS INSECTILES EN EL ECOSISTEMA DE LA SOYA.
44. VIRUS IMPORTANTE DE LA SOYA Y SUS VECTORES CON ENFASIS AL MOSAICO COMUN.
45. EL "MOTEADO" DE LA SEMILLA DE SOYA Y SU RELACION CON EL VIRUS MOSAICO COMUN.
57. INSECTOS-PLAGAS DE LA SOYA Y SU CONTROL.
65. LOS NEMATODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE LA SOYA COMO POSIBLES PATOGENOS: DESCRIPCION Y SINTOMAS.
75. TECNOLOGIA Y VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE SOYA Y PROBLEMAS DE PRODUCCION EN EL TROPICO.
80. CONTROL DE LA CERCOSPORIOSIS DE LA SOYA EN LA ZONA CENTRAL DEL LITORAL ECUATORIANO MEDIANTE EL USO DE FUNGICIDAS.
88. CONTROL DE MILDIU DE LA SOYA EN LA ZONA CENTRAL DEL LITORAL ECUATORIANO MEDIANTE EL USO DE FUNGICIDAS.
92. INFLUENCIA DE VARIETADES Y LOCALIDADES SOBRE LA PRESENCIA DE HONGOS EN LA SEMILLA DE SOYA EN EL LITORAL ECUATORIANO.
94. CONTROL DE MALEZAS EN SOYA.
98. LA FERTILIZACION FOLIAR COMO UN RECURSO PARA AUMENTAR LOS RENDIMIENTOS.
101. CONTROL DE LA CERCOSPORIOSIS Y DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE SOYA, EN LA ZONA CENTRAL.

EL FOTOPERIODO DE LA SOYA, MEJORAMIENTO Y DESARROLLO DE VARIEDADES PARA EL TROPICO.

Por: Dr. Paúl Hepperly
UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO

Para lograr éxitos en la producción de soya es necesario desarrollar buenas variedades tomando en cuenta dos factores:

- 1) El tiempo de floración (influenciada por el fotoperíodo); en algunas áreas la época de siembra es más corta que en otra, - necesitándose desarrollar variedades de floración y maduración corta, de manera que las variedades para sembrar en rotación con maíz deben ser muy diferentes a las que siembren en monocultivo.
- 2) Desarrollar tipos de soya que tengan aceptación en el país, - esto es que hay que considerar si a la gente le gusta o no la soya negra. Si a la gente le gusta soya con alta proteína, - habrá que buscar líneas con alta proteína y baja cantidad de aceites y si la industria es de aceites, líneas de alto contenido de aceite y bajo de proteína.

Este trabajo es importante y muy complejo, tomando el tiempo de - más de un científico y muchos técnicos especializados en genética, agronomía, protección de plantas, usos; siendo necesario trabajar en equipo para tener buenos resultados.

Para lograr altos rendimientos en los trópicos hay que salvar un - problema que es el fotoperíodo o sea la respuesta de la planta a la duración del día.

La producción comercial de la soya empezó y tiene su origen en China y en la primera parte de este siglo, pasó a los EE.UU. con gran éxito en algunas regiones; pues, fue transferida a la misma latitud de su

origen. Los rendimientos en este país fueron más altos que en China - donde la soya tenía como 2.000 años de culturización y se habían desarrollado muchas plagas y enfermedades que limitaron el desarrollo de este cultivo en su propio centro de origen.

Algunas de las plagas y enfermedades vinieron con la semilla pero la mayoría se quedó en China y así en los EE.UU. tenemos gran éxito sin mucho problema. En la parte Norte de este país las variedades están adaptadas para una duración del día de 14 horas y si bajamos la latitud hay otros grupos de variedades que están adaptadas a una duración del día menor. Si seguimos bajando en latitud llegamos a Sudamérica a la línea ecuatorial donde tenemos un día más corto (12 horas) todo el material adaptado a latitud alta no presenta sus buenas características agronómicas cuando es traído al Ecuador. Entonces lo mejor que podemos hacer es traer materiales de Florida y mejorarlo para adaptarlo a la duración del día de aquí.

Cuando se traen al Ecuador variedades de latitud alta, la planta sufre una modificación en su ciclo biológico, acortando su vida, floreciendo a menos de 30 días, no crece y su altura de carga es muy corta, por su sensibilidad a la duración del día.

Este viene a ser uno de los problemas más importante que tiene que enfrentar un programa de mejoramiento en el Ecuador para obtener variedades adaptadas a la duración del día de aquí.

Otro aspecto importante que debe ser considerado es la calidad de la semilla. Podemos tener variedades de altos rendimientos pero si la semilla no puede tolerar el almacenamiento por ser muy susceptible a la alta humedad y las condiciones adversas durante la maduración, lo que está asociado a su tamaño muy grande (+ 20 gr/100 semillas). Mediante el mejoramiento se puede lograr algunos cambios en el tamaño (12-14 gr/100 semillas) y las características de la semilla y las vainas, desarrollándose tipos que no absorban la humedad y pueda mantener su viabili-

dad sin la necesidad de mandarla a almacenar a la sierra o cuartos refrigerados que significan un costo más para los agricultores.

También en los trópicos es muy importante considerar la resistencia a las diferentes condiciones adversas en el campo como las plagas, enfermedades como la "Cercospora", "Mildiu vellosa", "Mosaico", etc, y otras condiciones como tolerancia a suelos ácidos y arcillosos, etc.

La producción de soya en el Ecuador no es aislada, está producida en rotación con otro cultivo de invierno como maíz y arroz, habiendo que desarrollar variedades de soya que tengan un ciclo de floración y maduración justo para aprovechar la humedad residual en el suelo. También debe buscarse un tipo de variedad que tenga tolerancia a la sequía, por que la humedad residual fluctúa con diferencias notables de un sitio a otro.

Finalmente es necesario conocer cuales son los usos principales de la soya en un país. Por ejemplo: si es necesario desarrollar variedades con semilla grande para usarla como verdura, para que la gente siembre en los patios de sus casas y mejorar su dieta alimenticia. Si se necesita variedades de alto contenido de proteínas para abastecer industrias procesadoras de alimentos como carne y leche de soya y otros de uso humano y animal o si la industria aceitera demande de variedades con mayor producción de aceite.

Para tener un buen programa de fitomejoramiento en los trópicos de Ecuador es necesario coleccionar las líneas o materiales mejorados de otros países que sean similares a su ambiente, por ejemplo con la gente de África, India, etc, que están desarrollando variedades para sus trópicos. Recolectar variedades nativas o exóticas para conseguir genes de resistencia a enfermedades. Tener un plan bien definido de cruzamiento de estos materiales y poner énfasis en la selección de plantas mejores hasta tener líneas avanzadas, posiblemente de más de cinco generaciones y luego probarlas en ensayos de rendimiento en las zonas productoras para determinar si su potencial es mejor que las variedades que van a reemplazar.

NUEVAS VARIEDADES DE SOYA EN EL ECUADOR.

Por: Ing. T. Gorky Díaz C. M.Sc.

INIAP

La explotación de la soya en el Ecuador prácticamente se inició en 1973 con una superficie de siembra de 1.227 has. En la actualidad se estima que se siembran unas 24.000 has, con miras a aumentarse dicho hectareaje en los próximos años. En este notable incremento, el INIAP ha jugado un rol importante con la entrega de variedades mejoradas como la 'Americana', 'INIAP Júpiter' y 'Manabí'.

En el Ecuador existen zonas potencialmente productoras y otras que ya están en producción. Las actuales áreas de explotación a nivel comercial son la Zona Central del Litoral ecuatoriano y la Zona de Boliche-Puebloviejo hacia la parte noreste de la provincia del Guayas y sur de Los Ríos. En la primera zona, el cultivo se realiza principalmente en la época seca después de la siembra del maíz, aprovechando la humedad remanente de los suelos, que queda después de la época lluviosa. En la segunda, unos agricultores utilizan el mismo sistema anterior y otros complementan las necesidades de agua con riegos de auxilio. En la Zona Central el problema de la soya son las enfermedades de origen fungoso como la "Cercosporiosis" (Cercospora sojina Hara), "Mildiu veloso" (Peronospora manshurica (Naoum) Syd. ex Gaum) que atacan al follaje y la "Mancha púrpura" (Cercospora kikuchii (T. Matsu & Tomayasu) Chupp) que ataca a la semilla. En la zona de Boliche-Puebloviejo, además del "Mildiu veloso" (P. manshurica) y de la "Mancha púrpura" (C. kikuchii) el problema principal es el "Mosaico común" de la hoja (Virus),

En consideración a estos problemas y a otros que presenta la soya en el país, el INIAP está entregando nuevas variedades ('INIAP-301' e 'INIAP-302'), de excelente producción, de buen tipo de planta y resisten

te a determinadas enfermedades como se verá más adelante.

La evaluación de las nuevas variedades, junto con otras, se realizó a través de años (1976 a 1979) y en localidades seleccionadas de cinco zonas en que preliminarmente se dividió al Litoral ecuatoriano.

El número de variedades y/o líneas evaluadas fueron variando con la inclusión de nuevo material genético, y a un proceso sistemático de selección y eliminación por mal comportamiento. Para el efecto de la presentación de los resultados más importantes en este trabajo, solo se incluyen los datos de ocho variedades y/o líneas que finalmente se obtuvieron en 1979 por el procedimiento descrito.

En 1976, por no disponer de semilla suficiente 'INIAP-302' no participó en los trabajos preliminares de evaluación.

En 1978 fueron incluidas las variedades 'ICA-Tunia' y 'Victoria', de origen colombiano e introducidas al país para suplir el déficit de semilla comercial. En 1979 la variedad conocida como 'Koreana', procedente de Korea y de genealogía desconocida.

La evaluación en 1976 comenzó a nivel de ensayos preliminares y 46 líneas, en cinco localidades. En 1977, 1978 y 1979 a nivel de ensayos regionales se evaluaron 36, 14 y 10 variedades y/o líneas, en 10, 9 y 10 localidades, respectivamente por año y número de variedades y/o líneas. Estas últimas, fueron distribuidas en 3, 3, 2 y 1 experimentos en 1976, 1977, 1978 y 1979, en ese orden.

En los ensayos preliminares y regionales se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar, con cuatro repeticiones y parcelas experimentales de cuatro surcos de 7 m, separados a 0.72 m. La población utilizada fue de 120.000 plantas/ha. En cada prueba se incluyó a los testigos comunes "Manabí" e 'INIAP-Júpiter'. En los trabajos de la época seca, a excepción de la Zona Central, se complementaron sus necesi-

sidades hídricas con la aplicación de riegos de auxilio.

En los ensayos regionales, a más de evaluar por sus rendimientos a los genotipos en un amplio rango de ambientes en las épocas de lluvia y seca, se estudió su resistencia a las enfermedades y la calidad de la semilla. Aquí sólo se presentarán los resultados de las principales enfermedades que más daño realizan a la soya en dos zonas representativas, donde inciden estos problemas fitopatológicos.

RENDIMIENTO DE OCHO GENOTIPOS SELECCIONADOS EN SOYA.

Zona de San Mateo y alrededores (Prov. de Esmeraldas)

Analizando los resultados del Cuadro 1, se encuentra que las variedades "INIAP-302" e "INIAP-301", fueron las mejores por su producción. La primera sobresalió en 1977 y 1979; mientras que la segunda en 1976 y 1977.

CUADRO 1.- Rendimiento (Kg/ha) de ocho variedades y/o líneas de soya sembradas por tres años en la Zona de San Mateo-Esmeraldas.

Variedades y/o líneas	1976 (b)	1977 (b)	1979 (b)
SH-19-13-4	3.505	2.796	3.034
INIAP-301	4.123	3.065	2.795
INIAP-302	--	3.526	3.161
ICA-Tunia	--	--	2.796
Victoria	--	--	2.702
Koreana	--	--	2.184
Manabí (t)	3.477	3.249	2.740
INIAP-Júpiter (t)	3.552	2.761	2.641
Promedio	3.508	2.917	2.787
E.E. - ($\frac{s}{\sqrt{n}}$)	244	130	196
D.L.S. \bar{x} (P = 0.05)	685	265	N.S.
C.V. $\frac{s}{\bar{x}}$ (%)	14	9	14

b = Época seca.

Zona de Portoviejo-Chone (Prov. de Manabí)

En el Cuadro 2, se observa que los rendimientos de la época de lluvias fueron superiores a las de la estación seca. Esto fue muy notorio en 1977 y 1979; en cambio en 1978 no lo fue, posiblemente por la menor cantidad de agua que registraron las precipitaciones.

La var. 'INIAP-301' fue prácticamente la mejor, tanto en Portoviejo como en Chone, ya que, sistemáticamente siempre ocupó los primeros lugares, en los tres años de prueba. También se destacaron los rendimientos de la línea 'SH-19-13-4' y de la var. "INIAP-302".

CUADRO 2.- Rendimiento (Kg/ha) de ocho variedades y/o líneas de soya sembradas por tres años en la Zona de Manabí.

Variedad y/o líneas	1977			1978			1979	
	Port (a)	Port (b)	Chon (b)	Port (a)	Port (b)	Chon (b)	Port (a)	Chon (b)
SH-19-13-4	4308	3364	3185	2195	2346	3511	3333	1893
INIAP-301	4090	3601	3475	2340	2827	3369	3962	2386
INIAP-302	4257	3351	2901	2043	2693	2714	3549	2128
ICA-Tunia	--	--	--	--	2729	--	3278	2217
Victoria	--	--	--	--	2581	--	3246	2448
Koreana	--	--	--	--	--	--	2252	1615
Manabía	3921	2856	2884	1951	1550	2450	2625	2255
INIAP-Júpiter (t)	3753	3171	2996	1823	1543	3292	2787	2113
Promedio	3818	2149	2888	2048	2098	3190	3210	2162
E.E. \bar{x} (+)	150	219	161	101	154	269	269	150
D.L.S. \bar{x} (P=0.05)	419	613	450	290	100	773	781	437
C.V. \bar{x} (%)	8	14	11	8	34	17	17	14

a = Época de lluvias.

b = Época seca.

Zona Central del Litoral ecuatoriano (Prov. de Los Ríos y Pichincha)

De los resultados que se presentan en el Cuadro 3, se observa que las variedades 'INIAP-302' e 'INIAP-Júpiter', son las que mejor comportamiento en términos de rendimiento tienen en la zona.

Al comparar las producciones por localidades y época de siembra, se encontró que en Pichilingue (1978 y 1979) en la época de lluvias no se destaca consistentemente ninguna variedad. En cambio en Fumisa, - (1977 y 1979) y Pichilingue (1977, 1978 y 1979) durante la época seca, sobresale notablemente la var. 'INIAP-302': en tanto, en la localidad de Valencia la var. 'INIAP-Júpiter' (1977 y 1979). Esta variedad también se distingue en las otras localidades por sus rendimientos.

De las introducciones colombianas, la var. 'ICA-Tunia', sobresalió en 1979. Fue notorio su comportamiento en las épocas de lluvias en Pichilingue, y en la seca en esta localidad y Fumisa.

CUADRO 3.- Rendimiento (Kg/ha) de ocho variedades y/o líneas de soya sembradas por cuatro años en la zona Central del Litoral ecuatoriano.

Variedades y/o líneas	1976		1977		1978		1979				
	Pich (b)	Fum. (b)	Pich (b)	Val. (b)	Pich (a)	Pich (b)	Pich (a)	Pich (b)	Fum. (b)	Val. (b)	
SH-19-13-4	2768		3213	2906	2987	2598	1921	2493	2726	2191	
INIAP-301	2821		3357	2321	2200	2083	2695	2468	2826	2718	2639
INIAP-302	--		3232	2786	2692	2196	2770	2511	2796	3428	2327
ICA-Tunia	--		--	--	--	--	--	2747	3102	2953	2433
Victoria	--		--	--	--	--	--	1845	2663	2825	2898
Koreana	--		--	--	--	--	--	2060	2001	2813	2324
Manabí	2948		2842	2503	2633	2767	2343	2505	2662	2902	2162
INIAP-Júpiter (t)	2933		2101	2748	2689	2469	2099	2752	2723	2837	2848
Promedio	2765		2937	2392	2249	2383	2347	2440	2666	2953	2564
E.E. \bar{x} (+)	230		193	150	130	176	100	135	74	142	113
D.L.S. \bar{x} (P=0.05)	647		540	420	363	506	287	390	213	412	328
C.V. \bar{x} (%)	17		13	13	12	18	10	11	6	10	9

a = Época de lluvias.

b = Época seca.

Zona de Boliche-Puebloviejo (Prov. de Los Ríos y Guayas)

En esta zona la variedad 'INIAP-301', es la que más sobresale por sus rendimientos generales (Cuadro 4). En Boliche (1977, 1978 y 1979) esta variedad se destacó, tanto en la época de lluvias como en la seca;

además, en esta última, también en Puebloviejo (1976 y 1978). Sólo en Milagro (1978 b) las variedades 'INIAP-302' e 'INIAP-Júpiter' (t) superaron a 'INIAP-301', aunque no significativamente.

CUADRO 4.- Rendimiento (Kg/ha) de ocho variedades y/o líneas de soya sembradas por cuatro años en la zona de Puebloviejo-Boliche.

Variedad y/o líneas	1976		1977		1978				1979	
	Bol. (b)	Pue. (b)	Bol. (b)	Pue. (b)	Bol. (a)	Bol. (b)	Mil. (b)	Pue. (b)	Bol. (a)	Bol. (b)
SH-19-13-4	1975	1904	3197	3124	5293	3016	2581	2844	3004	2400
INIAP-301	1703	2050	3245	2914	5631	3692	2750	3242	3032	2824
INIAP-302	--	--	2872	3401	4113	2710	3061	2213	2765	2521
ICA-Tunia	--	--	--	--	--	3545	--	2536	3135	2542
Victoria	--	--	--	--	--	2457	--	2548	2574	3143
Koreana	--	--	--	--	--	--	--	--	2308	1824
Manabí (t)	1987	1062	2779	2517	4644	2860	2049	1980	2422	2366
INIAP-Júpiter (t)	2539	1622	2693	3129	4818	2309	2924	2792	2401	2868
Promedio	2253	1600	2990	3061	5053	2358	2846	1577	2747	2616
E.E. \bar{x} (-)	172	279	90	197	222	78	172	151	136	169
D.L.S. \bar{x} (P=0.05)	484	867	252	552	639	221	467	430	395	450
C.V. \bar{x} (%)	15	20	6	13	9	7	12	19	10	13

a = Epoca de lluvias.

b = Epoca seca.

Zona de Machala y alrededores (Prov. de El Oro)

En esta zona la var 'INIAP-301' sobresalió por sus rendimientos durante los tres años de evaluación (1976, 1977 y 1978). Aunque diferencias significativas con los testigos no se encontró. Sólo la línea 'SH-19-13-4' en 1977 presentó diferencias significativas con relación a 'Manabí' (Cuadro 5)

CUADRO 5.- Rendimiento (Kg/ha) de ocho variedades y/o líneas de soya sembradas por tres años en la zona de Machala.

Variedad y/o línea	1976 (b)	1977 (b)	1979 (b)
SH-19-13-4	3121	3701	2819
INIAP-301	3439	3472	2649
INIAP-302	--	3469	2385
ICA-Tunia	--	--	1865
Victoria	--	--	2540
Koreana	--	--	2360
Manabí (t)	3130	3039	2178
INIAP-Júpiter (t)	3344	3326	2610
Promedio	2951	3296	2359
E.F. \bar{x} (+)	202	199	204
D.L.S. \bar{x} (P=0.05)	N.S.	559	N.S.
C.V. \bar{x} (%)	14	12	17

b = Época seca.

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES.

"Cercosporiosis" y "Mildiu vellosa".

En el cuadro 6, se resume la incidencia de enfermedades "Cercosporiosis" (C. sojina) y "Mildiu vellosa" (P. Manshurica), por variedad y/o líneas, año y localidades de la Zona Central. La alta humedad ambiental de la época lluviosa, parece favorecer la incidencia de la "Cercosporiosis", en cambio la humedad ambiental y las bajas temperaturas nocturnas de la época seca favorecen la incidencia del "Mildiu vellosa".

'INIAP-302' y 'Koreana' mostraron ser resistentes a la "Cercosporiosis" en todas las localidades y épocas de siembra. Por su parte, - 'INIAP-301', 'SH-19-13-4', 'ICA-Tunia', 'INIAP-Júpiter' y 'Victoria', se presentaron como susceptibles. 'Manabí' se manifestó como tolerante a la enfermedad, puesto que por lo menos en una época y localidad (Pichilingue, 1979 a), se presentó la enfermedad.

Por otro lado, 'Koreana' fue la variedad más susceptible al "Mildiu velloso", ya que, por tres ocasiones de cuatro, reportó una incidencia de cuatro en la respectiva escala. A las variedades 'INIAP-301' e 'ICA-Tunia', se las puede considerar como tolerantes, por cuanto, en una oportunidad, en el sector Fumisa presentaron valores de dos y tres, respectivamente por variedad. Parece ser que este sector presenta mejores condiciones para el desarrollo del hongo.

CUADRO 6.- Incidencia de "Cercosporiosis" y "Mildiu velloso" de ocho variedades y/o líneas de soya sembradas por tres años en algunas localidades de la Zona Central del Litoral ecuatoriano.

Variedad y/o líneas	1977			1978			1979		
	Pich (b)	Fum (b)	Val (b)	Pich (a)	Pich (b)	Pich (a)	Pich (b)	Fum (b)	Val (b)
Cercosporiosis (Escala)									
SH-19-13-4	1	4	3	3	3	3	3	3	2
INIAP-301	1	3	3	3	4	4	4	3	3
INIAP-302	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ICA-Tunia	-	-	-	-	-	3	2	2	2
Victoria	-	-	-	-	-	1	3	3	3
Koreana	-	-	-	-	-	1	1	1	1
Manabí (t)	1	1	1	1	1	3	1	1	1
INIAP-Júpiter (t)	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Mildiu velloso (Escala)									
SH-19-13-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INIAP-301	1	2	1	1	1	1	1	1	1
INIAP-302	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ICA-Tunia	-	-	-	-	-	1	1	3	1
Victoria	-	-	-	-	-	1	1	1	1
Koreana	-	-	-	-	-	1	4	4	4
Manabí (t)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INIAP-Júpiter (t)	1	1	1	1	1	1	1	1	1

a = Epoca de lluvias.

b = Epoca seca.

Cercosporiosis y Mildiu velloso (Escala)

1. Inmune o altamente resistente.
2. Lesiones pequeñas y pocas.
3. Lesiones moderadas en número y tamaño.
4. Lesiones en gran número y tamaño.
5. Hojas cubiertas de lesiones y necrosis.

"Mosaico común" (virus) y "Moteado" de la semilla.

En el Cuadro 7, se resume la incidencia del "Mosaico común" (virus) por variedad y/o líneas, año y localidad del sector de Boliche-Pueblviejo, donde más incide esta enfermedad.

De los resultados para años y localidades, durante 1978 y 1979 la localidad de Boliche en la época seca presentó la mayor incidencia de la enfermedad. Parece ser que en esta localidad hay una elevada fuente de inóculo, lo cual puede deberse a las continuas siembras de soya y a la presencia de otras leguminosas, que son hospederas del patógeno.

En general, las variedades no mostraron una resistencia absoluta a la enfermedad. Se presentan diversos grados de susceptibilidad. Las variedades 'INIAP-301' e 'INIAP-302' son las menos susceptibles. Aumentando la susceptibilidad en el siguiente orden: 'SH-19-13-4', 'INIAP-Júpiter', 'Manabí', 'ICA-Tunía' y 'Victoria'.

CONCLUSIONES.

Después de la evaluación realizada de los genotipos promisorios y comerciales a través de años, localidades y épocas de siembra, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1.- Por su comportamiento general considerando sus rendimientos y resistencia y/o tolerancia a las enfermedades, las mejores variedades fueron: 'INIAP-301' e 'INIAP-302'.

2.- Por zona, el orden en que estas variedades con relación al resto, presentaron su mejor comportamiento, es el siguiente: para San Mateo y alrededores 'INIAP-302' e 'INIAP-301'. Para Portoviejo-Chone, 'INIAP-301', 'SH-19-13-4' e 'INIAP-302'. Para la zona Central, 'INIAP-302' e 'INIAP-Júpiter'. Para la zona de Boliche-Pueblo Viejo, 'INIAP-301' y para Machala y alrededores, 'INIAP-301' e 'SH-19-13-4'.

ORIGEN DE LAS VARIEDADES "INIAP-301" e "INIAP-302".

La var. 'INIAP-301' fue denominada preliminarmente como 'SH-19-13-4' ó 'Ecuador 2', en los ensayos internacionales con el Programa Internacional de la Soya (INTSOY). Es una línea obtenida por el método genealógico o de Pedigree del cruzamiento entre 'Júpiter' x 'F65-170'. Los trabajos de cruzamiento y la selección en F2 y F3, fueron realizados por el Dr. Kuel Hinson en Gainesville, Florida, y en F4 y F5 por el personal del Programa de Oleaginosas del INIAP, en Portoviejo, Ecuador. Más tarde, y simultáneamente con la evaluación de la línea se obtuvieron las F6, F7 y F8.

La variedad "INAP-302" fue conocida inicialmente como 'Ss-Da-010', y es una selección por mayor número de días a flor en la var. 'DAVIS' que presenta en el Ecuador 28 días a flor. El trabajo se inició en 1973 con la selección de 216 plantas (S1), con \pm 35 días a flor. En 1974 se seleccionaron 36 plantas (S2) por el mismo carácter. En 1975

y 1976 fueron seleccionadas algunas líneas, entre ellas la 'Ss-Da-010' por su mayor rendimiento y otras características agronómicas.

CUADRO 8.- Características agronómicas de las variedades 'INIAP-302' e 'INIAP-301'.

Características	Variedades	
	INIAP-301	INIAP-302
Altura de planta (cm)	60	70
Altura de carga (cm)	13	13
Volcamiento	Resistente	Tolerante
Ramificación	Si (poca)	Si (poca)
Forma de semilla	Redonda	Redonda
Color del hilium	Café claro	Café
Color del hipocótilo	Lila	Verde
Color de la flor	Lila	Blanca
Floración (días)	37	34
Tipo de crecimiento	Determinado	Semideterminado
Maduración (días)	121	115
Peso de 100 semillas (gr)	20	22
% de aceite	22	23
% de proteínas	43	41

COMPORTAMIENTO DE 10 VARIEDADES DE SOYA EN LA ZONA CENTRAL

Por: Ing. Eduardo Maldonado A.
Ing. Raúl Carcelén L.
Ing. Eduardo Calero H.
INIAP.

La Zona Central, o parte alta de la Cuenca del Guayas, constituye una de las principales áreas de explotación de la Soya. Se estima que en esta Zona se siembran aproximadamente un 60% de la producción total, principalmente en la época seca, como rotación de cultivo, aprovechando la humedad remanente de los suelos.

Las variedades que se utilizan son: 'Manabí' e 'INIAP-Júpiter', y debido a la falta de semilla nacional, por muchas ocasiones, se ha importado 'ICA-Tunia', 'Victoria', etc.; hecho que ha provocado una confusión en el uso de variedades. Por este motivo el INIAP recibió, de parte de la Asociación de Productores de Ciclo Corto (APROCICO) en el año 1979, un pedido para que se investigue cuales son las más convenientes para la Zona.

Es así que durante los años 1979 y 1980, en varias localidades de la Zona Central se compararon cinco variedades de Soya, que de una u otra manera se estaban utilizando, más cinco líneas promisorias. En el año 1979 en Pichilingue, el ensayo se repitió en la época de lluvias (Enero-Abril) y seca (Junio-Septiembre) y en las otras localidades solamente en la segunda. En cambio en 1980, únicamente en la época seca.

Se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar con cuatro repeticiones y unidades experimentales de dos surcos de seis metros separados a 0,72 m. La fecha de siembra y distribución de las precipitaciones de Pichilingue de los dos años en estudio se presenta en el Cuadro 1 y - Fig. 1, donde se puede apreciar que en el año 1979 llovió menos que en 1980.

CUADRO 1 FECHAS DE SIEMBRA DEL ENSAYO DE VARIETADES

<u>LOCALIDADES</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
PICHILINGUE (a)	ENERO	—
PICHILINGUE (b)	JUNIO	MAYO
TUMISA (b)	JULIO	JUNIO
VALENCIA (b)	JUNIO	JULIO
SAN CARLOS (b)	—	JUNIO
EL EMPALME (b)	—	JUNIO

(a) EPOCA DE LLUVIAS

(b) EPOCA SECA

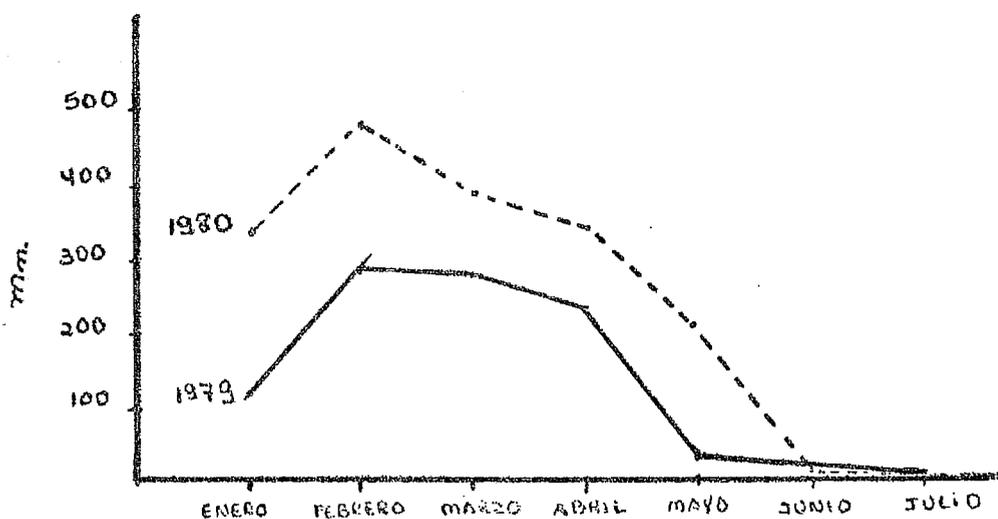


FIG. 1 DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES PICHILINGUE 1979 y 1980

CUADRO 1 FECHAS DE SIEMBRA DEL ENSAYO DE VARIETADES.

<u>LOCALIDADES</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
PICHILINGUE (a)	ENERO	—
PICHILINGUE (b)	JUNIO	MAYO
FUMISA (b)	JULIO	JUNIO
VALENCIA (b)	JUNIO	JULIO
SAN CARLOS (b)	—	JUNIO
EL EMPALME (b)	—	JUNIO

(a) EPOCA DE LLUVIAS

(b) EPOCA SECA

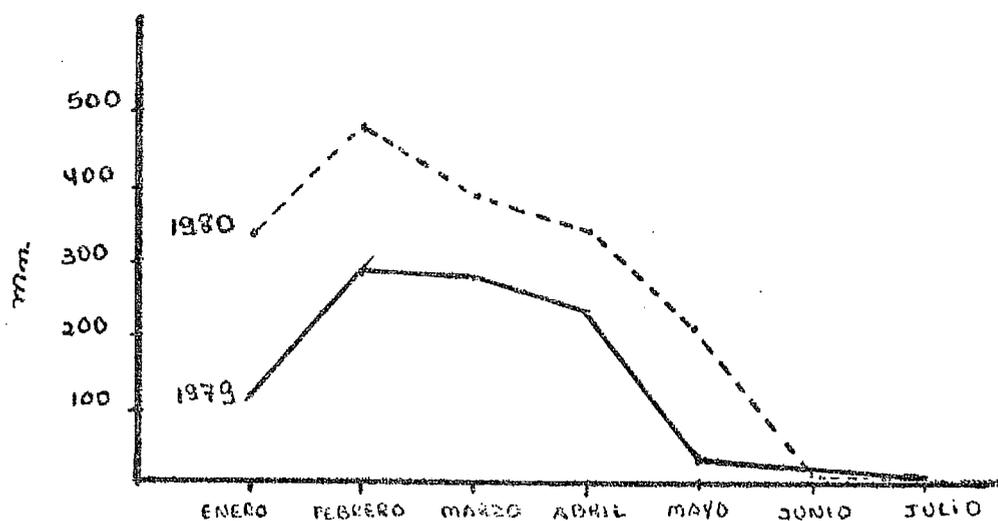


FIG. 1 DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES PICHILINGUE 1979 y 1980

La evaluación del trabajo se realizó en base a los rendimientos (Cuadros 2 y 3). En el Cuadro 2, se compara las producciones de las dos épocas de siembra de Pichilingue, donde se puede observar que los rendimientos de la época seca fueron mayores que los de la época de lluvias a excepción de la variedad 'UFV-1' que fue lo contrario y de 'INIAP-Júpiter' que prácticamente no tuvo diferencias. Sin embargo, los rendimientos de la época de lluvias de 'INIAP-Júpiter' e 'ICA-Tunia' no pueden despreciarse, ya que fueron superiores a los 2.700 Kg/ha. Esto probablemente se debió a que como se dijo anteriormente, en el año 1979 llovió poco por una parte y por otra, parece que estas variedades tienen cierta capacidad de adaptación a la época de lluvias.

Al comparar las producciones de los dos años, en el Cuadro 3, (no se incluyen las producciones de 'UFV-1', 'UFV-1(BP-20)' y 'SH-19-13-4') se podrá apreciar que los rendimientos de 1980, pese de haber recibido una mayor precipitación (Fig.1), fueron menores que los de 1981. Esto posiblemente se debió a que en dicho año las precipitaciones se paralizaron bruscamente; en cambio en 1979, el retiro de las lluvias fue lento, ocurriendo ligeras lloviznas hasta el mes de Julio, lo que permitió un mejor aprovechamiento de la humedad por parte de las plantas.

En 1979, sobresalieron de una manera constante, es decir en todas las localidades 'ICA-Tunia', 'INIAP-302' e 'INIAP-Júpiter' con una producción superior a los 2.800 Kg/ha. En cambio, en 1980 sobresalió en todas las localidades 'INIAP-302', con 2.100 Kg/ha. y a continuación 'INIAP-Júpiter', que sobresalió en cuatro localidades de cinco y con una producción superior a 1.900 Kg/ha. 'INIAP-301', a pesar de ser una variedad susceptible a la Cercóspora sojina, sobresalió por sus rendimientos en los dos años; sus producciones fueron muy similares a 'INIAP-Júpiter'. Las otras variedades como: 'Manabí', 'Victoria', 'Koreana' y las no incluidas en el Cuadro ('UFV-1', 'UFV-1(BP-20)' y 'SH-19-13' presentaron producciones bastante erráticas, ya que en determinadas ocasiones fueron similares a las reportadas como las mejores, y en otras sus producciones no fueron significativas, lo que indica que no poseen una buena estabilidad de producción.

Variedades	Pichilingue	Fumisa	Valencia	S. Carlos	El Empalme	Promedio
<u>1979</u>						
INIAP-301	2826a	2718	2639a			2728
Manabi	2672	2902a	2162			2579
ICA-Tunia	3102a	2953a	2483a			2846
Victoria	2663	2825a	2890a			2793
Koreana	2001	2818a	2524a			2448
INIAP-302	2796a	3428a	2327a			2850
INIAP-Júpiter	2723a	2897a	2845a			2821
Promedio	2783	2934	2553			----
<u>1980</u>						
INIAP-301	2420a	1805	943	2258a	2254a	1936
Manabi	1953	1600	707	1858a	1925a	1609
ICA-Tunia	1943	1177	775	2110a	2186a	1638
Victoria	1987	2418a	1143a	1726a	2094a	1874
Koreana	1013	2031a	1149a	1618a	1977a	1758
INIAP-302	2702a	2099a	1334a	2147a	2248a	2106
INIAP-Júpiter	2245	2277a	1114a	1776a	2156a	1913
Promedio	2180	1915	1024	1928a	2120	----

Valores con letras de igual denominación no difieren estadísticamente.

Variedades	Pichilingue	Fumisa	Valencia	S. Carlos	El Empalme	Promedio
<u>1979</u>						
INIAP-301	2826a	2718	2639a			2728
Manabí	2672	2902a	2162			2579
ICA-Tunia	3102a	2953a	2483a			2846
Victoria	2663	2825a	2890a			2793
Koreana	2001	2818a	2524a			2448
INIAP-302	2796a	3428a	2327a			2850
INIAP-Júpiter	2723a	2897a	2845a			2821
Promedio	2783	2934	2553			-----
<u>1980</u>						
INIAP-301	2420a	1805	943	2258a	2254a	1936
Manabí	1953	1600	707	1858a	1925a	1609
ICA-Tunia	1943	1177	775	2110a	2186a	1638
Victoria	1987	2418a	1143a	1726a	2094a	1874
Koreana	1013	2031a	1149a	1618a	1977a	1758
INIAP-302	2702a	2099a	1334a	2147a	2248a	2106
INIAP-Júpiter	2245	2277a	1114a	1776a	2156a	1913
Promedio	2180	1915	1024	1928a	2120	-----

Valores con letras de igual denominación no difieren estadísticamente.

En las Fig. 2, 3 y 4 se presenta la respectiva estabilidad de producción de las variedades 'INIAP-302', 'INIAP-Júpiter' e 'ICA-Tunia' comparadas con 'Victoria', 'Koreana' y 'Manabí'. Asimismo, en la Fig. 5 la comparación de la estabilidad de las tres mejores variedades. En estas mismas figuras, también se presenta el grado de asociación que existe entre las variedades comparadas. Es necesario señalar que la estabilidad de producción está dado por un coeficiente b , el mismo que pueda variar entre $+1$. Cuando el valor es 1, significa una buena estabilidad de producción, en otras palabras, tanto en buenos ambientes o en malos, su producción va a ser una de las mejores. En cambio, cuando el valor es superior o inferior a 1, significa que para producir bien necesita buenos y malos ambientes respectivamente. De la misma manera una mejor asociación de las producciones estará dada por el coeficiente r que va entre -1 a $+1$. Valores cercanos a la unidad significa una buena asociación y valores lejanos a la unidad significa una pobre o ninguna asociación.

De esta manera, tenemos que la estabilidad de producción de 'INIAP-302' $b = 0,98$ (Fig. 2) y la de 'INIAP-Júpiter' $b=1,02$ (Fig.3) son muy estables. En cambio la de 'ICA-Tunia' $b=1,32$ (Fig.4) no es estable, ya que para producir bien necesita buenos ambientes; lo mismo se puede decir de 'Manabí' $b=1,17$. 'Koreana' y 'Victoria' por su parte presentaron un índice de $b=0,78$ y $0,88$ respectivamente, que significa que puede producir bien en malos ambientes.

Al examinar las asociaciones de producción (r), entre las mejores comparadas con 'Manabí', 'Koreana' y 'Victoria', tenemos que estas fueron elevadas para 'INIAP-302', 'INIAP-Júpiter', lo que nos dice que los rendimientos de 'INIAP-302' e 'INIAP-Júpiter' siempre van a ser superiores respecto a 'Manabí', 'Koreana' y 'Victoria'. No sucede lo mismo con 'ICA-Tunia' ya que únicamente la superioridad es marcada respecto a 'Manabí' y no con 'Koreana' y 'Victoria'.

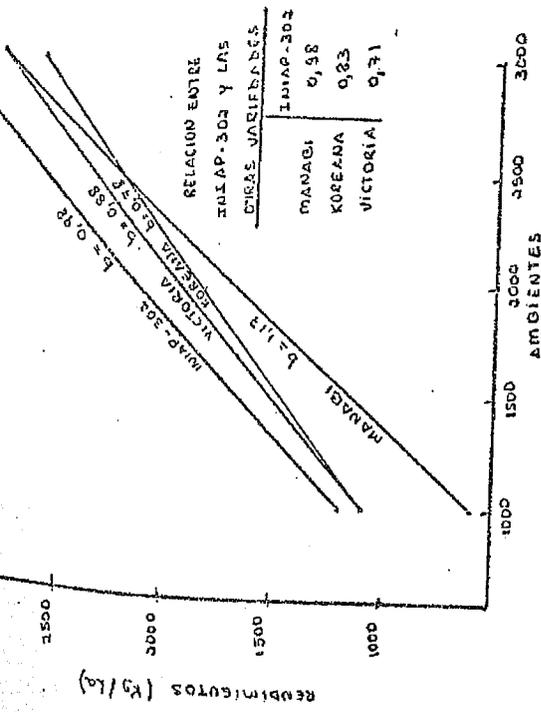


FIG. 2 ESTABILIDAD DE PRODUCCION DE INIAP-302 EN LA ZONA CENTRAL

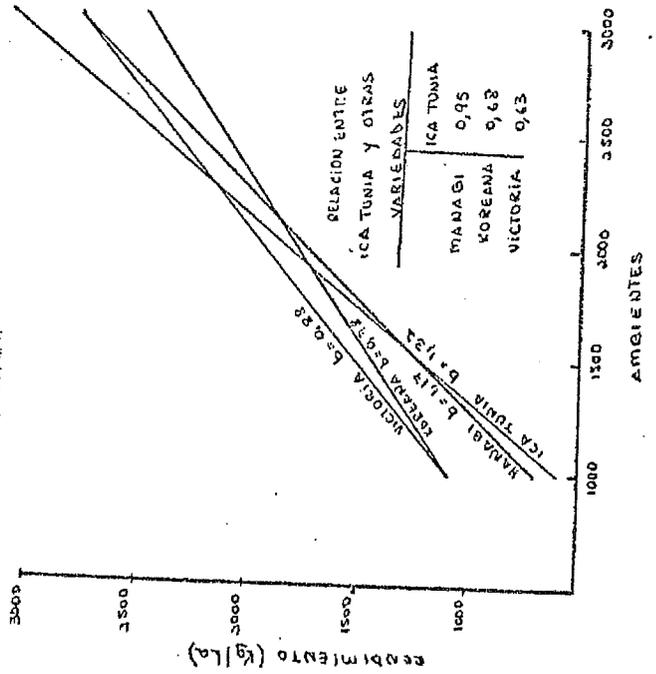


FIG. 4 ESTABILIDAD DE PRODUCCION DE ICA TUNIA EN LA ZONA CENTRAL

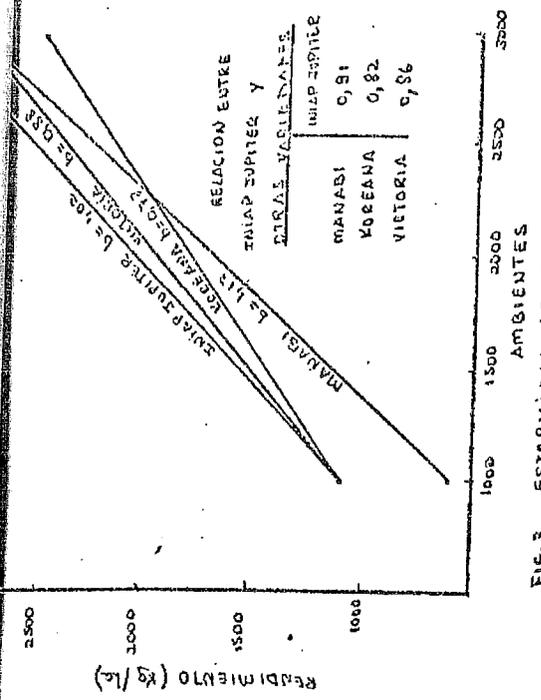


FIG. 3 ESTABILIDAD DE PRODUCCION DE INIAP-302 EN LA ZONA CENTRAL

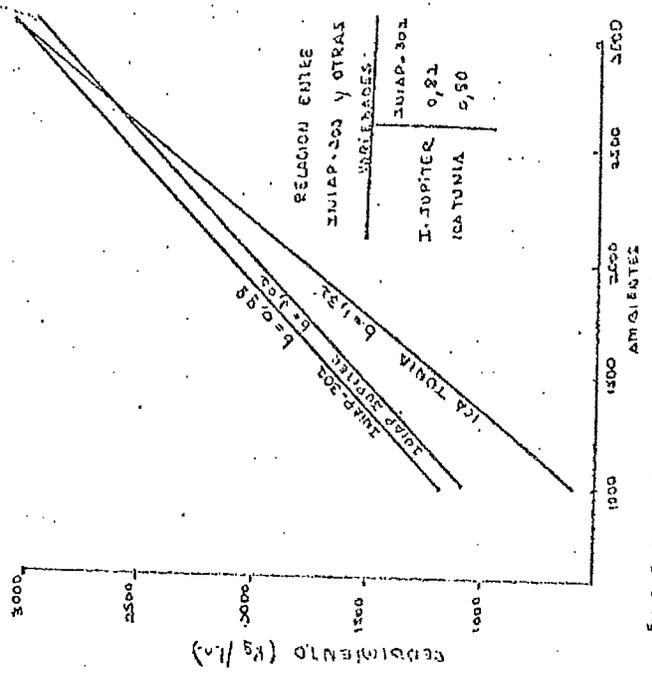


FIG. 5 COMPARACION DE LA ESTABILIDAD DE PRODUCCION

En la comparación de la estabilidad y asociación de producción entre las mejores variedades: 'INIAP-302', 'INIAP-Júpiter' e 'ICA-Tunia', presentada en la Fig. 5, se puede observar, una vez más, la superioridad de las dos primeras respecto a la última. Los valores altos de la asociación de producción nos indica que siempre los rendimientos de dichas variedades se incrementarán en la misma proporción y orden; es decir -- 'INIAP-302', 'INIAP-Júpiter' e 'ICA-Tunia'.

Concluyendo finalmente, que las mejores variedades para la Zona Central son; 'INIAP-302', 'INIAP-Júpiter', e 'ICA-Tunia' en el orden de presentación.

EPOCAS DE SIEMBRA DE LA SOYA PARA LA ZONA CENTRAL.

Por: Ing. Agr. Eduardo Calero H. M.Sc.
" " Eduardo Maldonado
" " Raúl Carcelén L.
INIAP

El cultivo comercial de soya nace en el Ecuador en el año de 1973. Las primeras siembras se realizaron en la zona Central del Litoral ecuatoriano como una recomendación del INIAP para aprovechar la humedad remanente de los suelos durante la época seca. Su cultivo se ha expandido desde 1973 a 1980, con un incremento promedio del 77% correspondiéndole a la Zona Central un 50-60% de la superficie actual de siembra estimada en más de 20.000 Has.

Inicialmente, las épocas de siembra fueron recomendadas entre el 15 de mayo al 15 de junio. Sin embargo, se ha podido observar que no se puede ser tan limitante en la época de siembra, ya que entre otros factores responsables de esta decisión está la cantidad y distribución de las precipitaciones previa a la siembra.

Si observamos la figura 1, donde se presentan los resultados del Ensayo Pi-ols-76-2.2.1.: "Estudio de épocas de siembra de soya para la Zona Central del Litoral ecuatoriano", conducido por cuatro años (1976-79), podemos apreciar que las mejores producciones se obtuvieron en diferentes fechas de siembra, así tenemos que para 1976 y 1977 fueron Mayo 16 y Junio 12; para 1978 Abril 12 y 16 y para 1979 Abril 16.

Posiblemente existen muchos factores asociados con las diferencias en las producciones. Sin embargo, dentro de los factores ecológicos la precipitación se la puede considerar como la más limitante, los otros como temperatura, heliofonía, humedad relativa se considera o se asume en este trabajo, que no alteran las producciones por tener muy limitada variación durante los meses que se cultivan la soya (Mayo-Octubre)

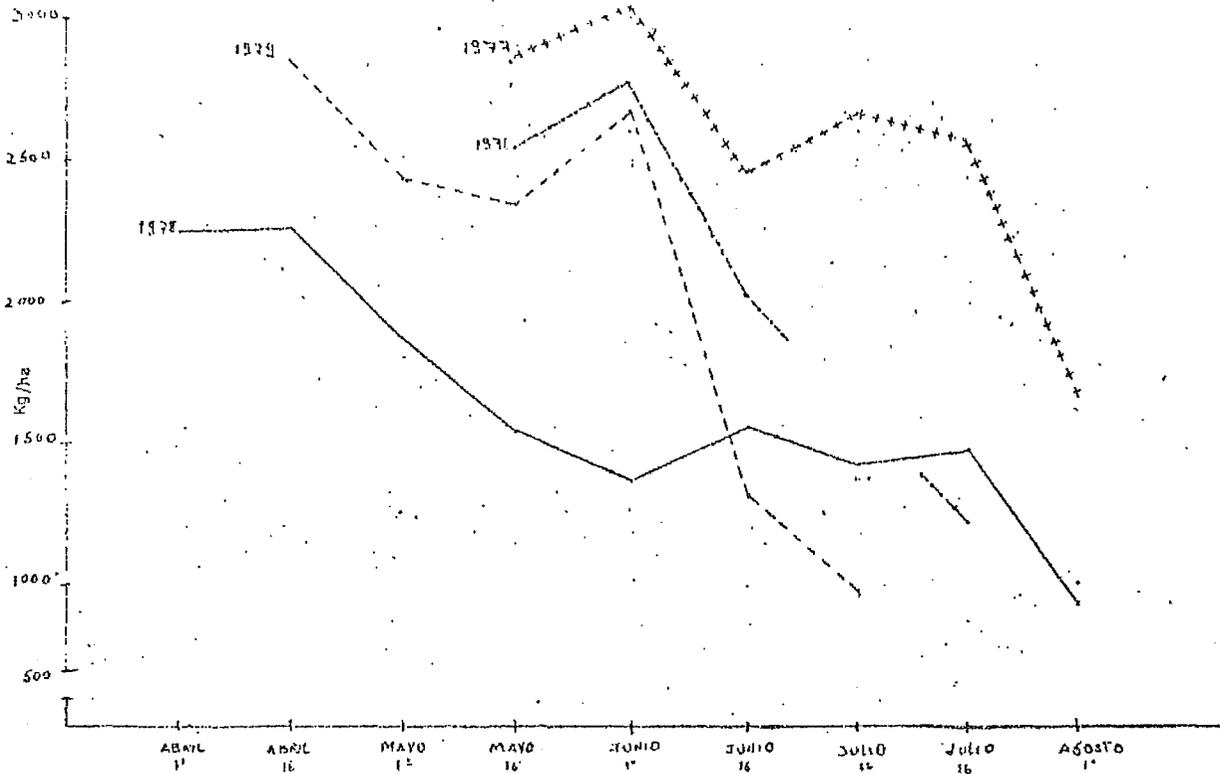


Fig 1. Distribución de los rendimientos para diferentes fechas de siembra de los años 1.976 al 79 en la Estación Pichilingue.

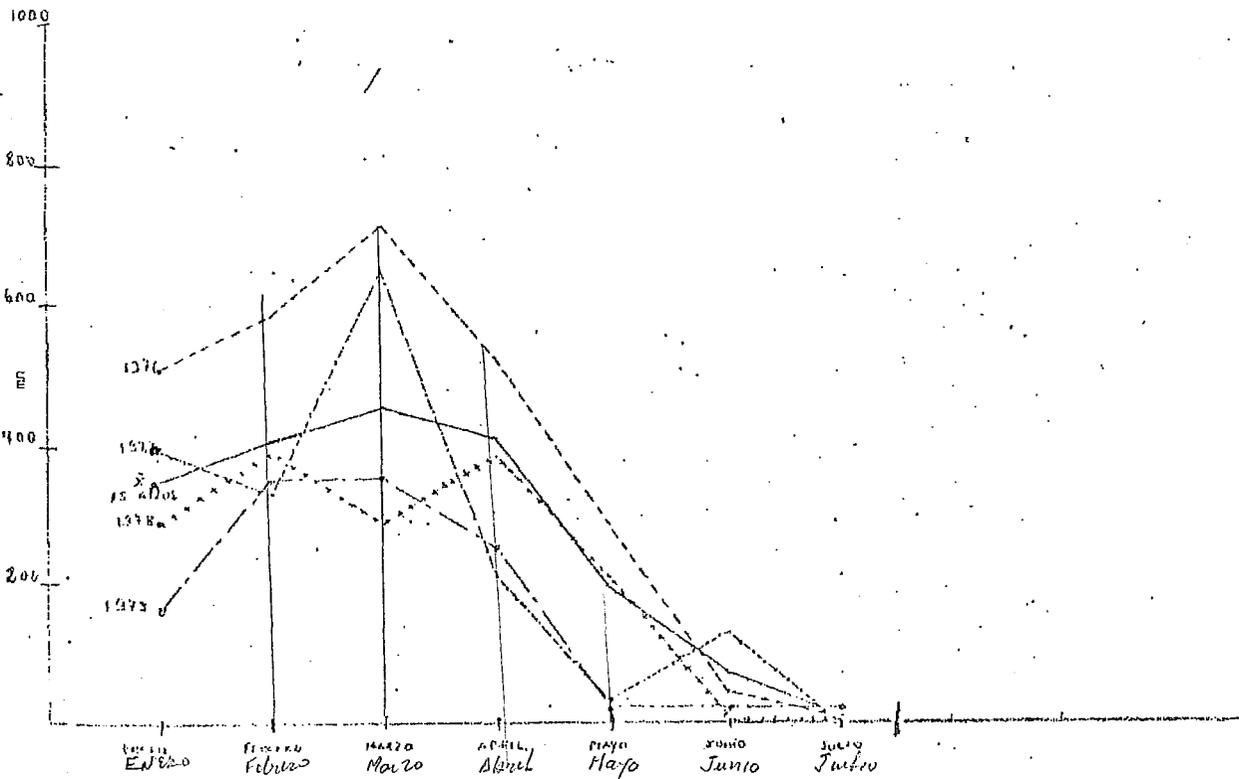


Fig 2. Distribución de las precipitaciones de los años 1.976 al 79 y del promedio de 15 años (65-79) de la Estación Pichilingue.

La distribución de las precipitaciones y la cantidad de humedad acumulada previa a la siembra en los suelos se considera en este trabajo como los responsables de las producciones. En efecto, al examinar la distribución de las precipitaciones de promedio de 15 años (1965-79) y así mismo la distribución de los años 76 al 79, años en que se realizó el experimento de épocas de siembra (Fig. 2), se puede observar que existe mucha irregularidad. En los años 76 y 77, las lluvias fueron superiores a los 600 mm en el mes de Marzo para luego decaer en Abril aproximadamente a los 300 mm y luego en Mayo respectivamente superior a los 300 y disminución total para Mayo. En cambio, en los años 78 y 79 las precipitaciones fueron notoriamente inferiores a los años anteriores: en ningún mes, las precipitaciones alcanzaron niveles superiores a los 400 mm. Por estas razones, indudablemente los rendimientos fueron superiores para las fechas de siembra de Mayo 16 y Junio 1^o en los años 76 y 77 y Abril 16 - para los años 1978-79.

No es necesario enfatizar sobre el tipo de arcilla que tienen los suelos de la Zona Central; pero es muy conocido su alta capacidad de retención de humedad después de la época de lluvias, que permite obtener una cosecha de SOYA o maíz sin necesidad de riego complementario. Sin embargo, en muchas ocasiones se sobre estima la capacidad de retención de humedad de los suelos al realizar siembras atrasadas con una consecuente disminución de los rendimientos, como ocurrió en los años 78 y 79 que prácticamente fueron escasas a partir de Abril y de ahí las siembras posteriores a este mes dieron producciones bajas (Fig. 1)

Como es prácticamente imposible predecir cuanto va a llover y como se van a distribuir las precipitaciones en un año, que permita tomar una decisión sobre la fecha de siembra de la soya. En este artículo se trata de establecer un modelo matemático que relacione o que asocie las precipitaciones con la fecha de siembra como responsables de los rendimientos; para de esta manera, conocer la conveniencia de sembrar soya en la época seca, como rotación de cultivo, o talvés sembrar otra especie con menos exigencias en humedad.

El modelo matemático asume que las precipitaciones, que caen antes y después de la fecha de siembra, es el factor limitante de la producción. Por esta razón se analizan tres modalidades de lluvias como responsables de la retención de humedad de los suelos:

- 1.- Las precipitaciones que caen 30 días antes y después (30 + 30) de la siembra.
- 2.- Las precipitaciones acumuladas 60 días antes (60 + 0) de la siembra.
- 3.- Las precipitaciones acumuladas 60 días antes y 30 días después (60 + 30) de la siembra.

Con esta información en el Cuadro 1, se resumen las precipitaciones acumuladas para cada modalidad de lluvias de la Estación Pichilingue. Es necesario indicar que por no disponer de datos pluviométricos de Fumisa y Valencia, lugares donde también se realizó el Ensayo sobre épocas de siembra, el análisis de las modalidades de lluvias se analizó únicamente con los datos de Pichilingue de los años del 76 al 79.

Los modelos matemáticos que se plantean son de regresión lineal ($Y' = a + bx$) y regresión curvilínea ($Y' = a + bx + cx^2$). En la regresión lineal a mayor precipitación existirá mayor rendimiento, y a medida que las precipitaciones disminuyen asimismo los rendimientos disminuirán. En cambio en la regresión curvilínea inicialmente cuando existe demasiada precipitación los rendimientos son bajos, pero éstos se incrementan a medida que las precipitaciones disminuyen hasta un punto determinado en que comienzan a disminuir las producciones, es decir la variación de los rendimientos forma una parábola.

Realizados los respectivos análisis estadísticos se presenta en el Cuadro 2 los valores de las respectivas correlaciones para los dos modelos (lineal y curvilínea) y para las tres modalidades de precipita

CUADRO 1.- Precipitaciones acumuladas en los suelos de Pichilingue, varios días antes y después de la fecha de siembra, y Rendimientos (kg/ha) de las variedades en estudio.

Fecha de siembra	Modalidades			Variedades		
	30+30	60+30	60+0	INIAP-Jpter	Manabí	INIAP-302
<u>Año 1976</u>						
Mayo 16	502	11229	1181	2732	2350	
Junio 1 ^a	296	831	782	2431	2798	
Junio 16	92	545	502	2157	2071	
Julio 1 ^a	65	301	296	1253	1253	
<u>Año 1977</u>						
Mayo 16	379	874	714	3094	2656	
Junio 1 ^a	188	412	285	3100	2967	
Junio 16	164	383	379	2508	2399	
Julio 1 ^a	131	192	188	2870	2512	
Julio 16	6	165	164	2636	2483	
Agosto 1 ^a	4	132	131	1866	1508	
<u>Año 1978</u>						
Abril 1 ^a	568	941	660	2150		
Abril 16	630	901	675	2156		
Mayo 1 ^a	467	753	568	1868		
Mayo 16	257	662	630	1527		
Junio 1 ^a	192	473	467	1379		
Junio 16	38	264	257	1551		
Julio 1 ^a	11	196	192	1408		
Julio 16	11	42	38	1494		
Agosto 1 ^a	5	12	11	1039		
<u>Año 1979</u>						
Abril 1 ^a	596	943	694	2536	3149	
Abril 16	343	679	544	2369	2502	
Mayo 1 ^a	279	626	596	2257	2447	
Mayo 16	168	380	343	2437	2936	
Junio 1 ^a	53	303	279	1765	1705	
Junio 16	44	179	173	1228	1051	
Julio 1 ^a	24	54	53	1262	1009	
Julio 16	7	45	44	504	840	
Agosto 1 ^a	1	25	24	--	--	

CUADRO 2.- Valores de las correlaciones de las tres modalidades de acumulación de humedad de los suelos de Pichilingue en los modelos Lineal y Curvilíneo.

Año	Variedad	M o d a l i d a d			Promedio
		30+30	60+0	60+30	
Modelo Lineal ($Y' = a + bx$)					
1976	INIAP-Júpiter	0.74**	0.84**	0.84**	0.80
	Manabí	0.47	0.55	0.56	0.52
1977	INIAP-Júpiter	0.57E	0.43	0.49*	0.50
	Manabí	0.52*	0.38	0.44	0.44
1978	INIAP-Júpiter	0.81**	0.70**	0.78**	0.76
1979	INIAP-302	0.65**	0.75**	0.76**	0.72
	Manabí	0.58*	0.70**	0.70**	0.66
\bar{X}	INIAP-Júpiter	0.70	0.65	0.70	0.68
\bar{X}	Manabí	0.52	0.54	0.56	0.54
Modelo Curvilíneo ($Y' = a + bx + cx^2$)					
1976	INIAP-Júpiter	0.84**	0.87**	0.91**	0.85
	Manabí	0.93**	0.73*	0.88**	0.85
1977	INIAP-Júpiter	0.64*	0.56	0.63*	0.61
	Manabí	0.66*	0.64*	0.69**	0.66
1978	INIAP-Júpiter	0.67**	0.57**	0.79**	0.68
1979	INIAP-302	0.73**	0.92**	0.87**	0.84
	Manabí	0.71**	0.87**	0.85**	0.81
\bar{X}	INIAP-Júpiter	0.71	0.66	0.77	0.71
\bar{X}	Manabí	0.76	0.74	0.80	0.76

* Significativo al nivel de 0.05 de probabilidad.
 ** Significativo al nivel de 0.01 de probabilidad.

ción (30 + 30; 60 + 0 y 60 + 30). Es necesario aclarar que existirá una verdadera correlación cuando el respectivo valor se aproxime más a la unidad. A excepción del año 1978, en que los valores de las correlaciones del modelo lineal fueron superiores a los valores del modelo curvilíneo, en todos los otros años las correlaciones del modelo curvilíneo fueron superiores a las del modelo lineal. En consecuencia se puede decir que los rendimientos responden a un modelo curvilíneo.

Por otra parte, si se analiza en el modelo curvilíneo las diferentes modalidades de precipitaciones se podrá apreciar que las correlaciones en general son superiores para "60 + 30" seguida a continuación por "30 + 30" y finalmente por "60 + 0". Esto nos quiere decir, que en el cultivo de soya es importante la precipitación que los suelos puedan acumular por lo menos 30 días antes de la siembra y luego 30 días después de la misma. Pero parece que existe una excepción con 'INIAP-302' ya que el valor de la correlación para la modalidad "60 + 0" fue superior. Lamentablemente, por no tener más que una sola repetición, no se puede hacer ninguna inferencia.

La presentación gráfica de los modelos (Fig. 3) nos permite deducir que las tres variedades utilizadas en el experimento, 'INIAP-Júpiter' es más exigente en humedad que 'Manabí' e 'INIAP-302', por lo que para tomar una decisión de sembrar soya, los suelos deberán haber acumulado por lo menos en el mes previo a la siembra de 500mm y esperar que llueva 100 mm en los próximos 30 días. Así mismo, dependiendo de la cantidad acumulada se deberá tomar decisión sembrar INIAP-Júpiter o INIAP-302.

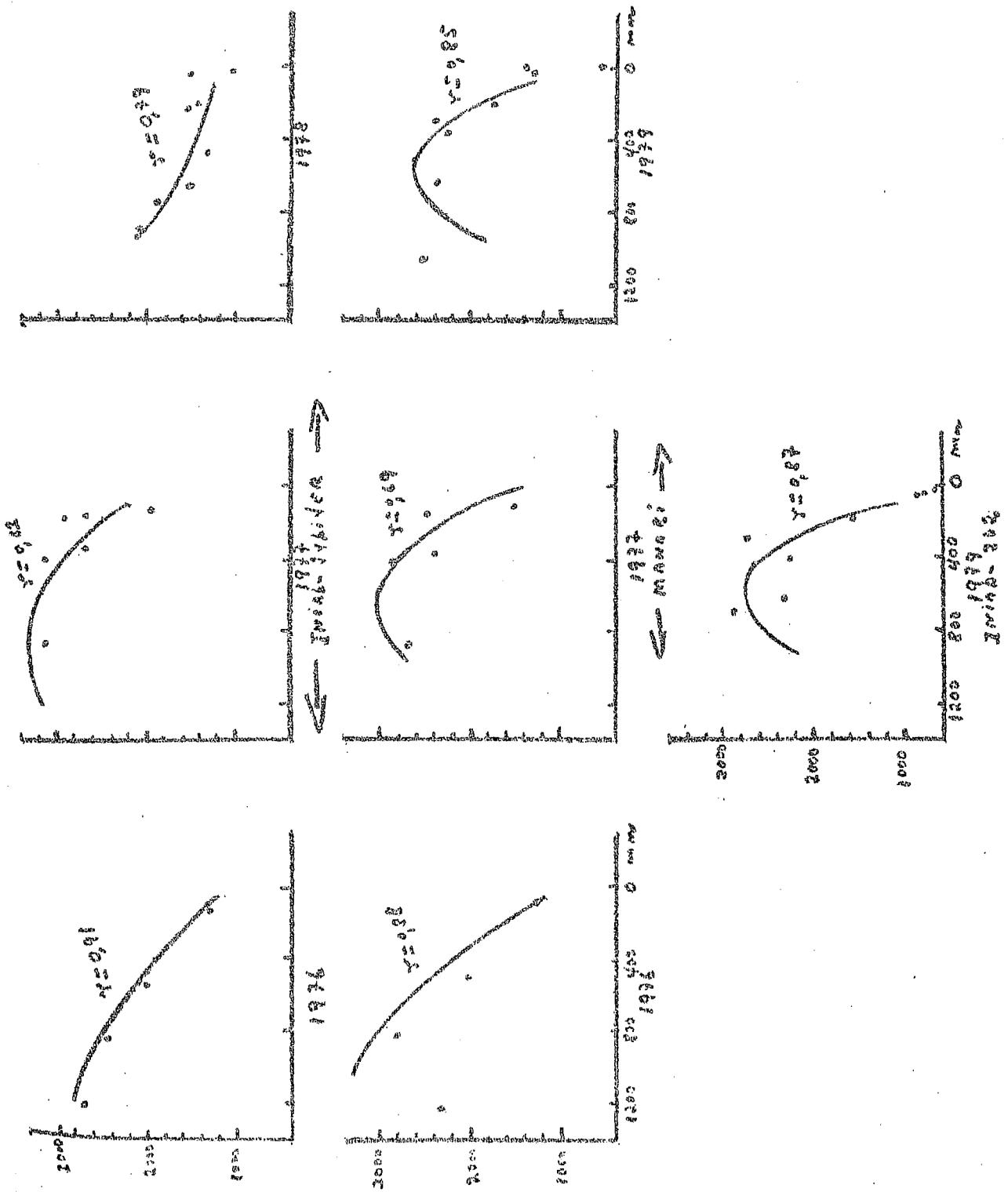


FIG. TENDENCIA DE LOS RENDIMIENTOS EN LA MOBILIDAD 60130 DEL MODELO CURVILINEO

POBLACIONES Y DENSIDADES DE SIEMBRA EN ALGUNAS VARIEDADES DE SOYÁ.

Por: Ing. T. Gorky Díaz C. M.Sc.

INIAP

El estudio de poblaciones y de densidades de siembra (distancia entre surcos) es parte del paquete tecnológico en la formación y entrega de una variedad de soya. El agricultor soyero para obtener máximos rendimientos y un buen tipo de planta debe conocer cual es la mejor población y densidad en la cual mejor trabaja la variedad que utiliza. En realidad, algunas variedades tienen la particularidad de adaptarse fácilmente a las circunstancias de competencia (establecida por el número de plantas y su distribución en el campo) a que las somete el agricultor. En cambio, otras son más exigentes en cuanto a su manejo y el agricultor en su mayoría desaprovecha el potencial de rendimiento de la variedad. Toda variedad tiene un óptimo comportamiento bajo una determinada competencia que hay que conocer. Lo anterior, permite lograr un "equilibrio agronómico" que la condiciona a tener a más de buenos rendimientos, un buen tipo de planta, resistencia al volcamiento, mejor aprovechamiento de la humedad del suelo y un buen efecto competitivo con las malezas.

Una planta de soya que en una determinada población y densidad de siembra "cierra calles" rápidamente, evita la aparición de las malezas; asimismo, contribuye a que se pierda con menos facilidad el agua que contiene los suelos y sea aprovechada por el sistema radical de las plantas. Esto, tiene particular importancia para la Zona Central del Litoral ecuatoriano, donde se aprovecha la humedad remanente de los suelos y las malezas constituyen un grave problema para la soya.

Una buena población y densidad de siembra debe permitir el paso de los equipos y de los trabajadores, con el fin de facilitar el control de plagas, enfermedades, etc., o de otra labor que en un momento dado se requiera realizar. Además, debe ayudar a conseguir una buena altura

de carga, sin que las plantas se desarrollen en exceso y se produzca acamamiento.

Las variedades de soya en general, sometidas a alta competencia disminuyen su capacidad de emitir ramas, hojas y frutos; en cambio, sometidas a condiciones de baja competencia tienden a manifestar su potencial agronómico a nivel de planta. Existen variedades que siguen y otras que se apartan en mayor o menor grado de este esquema "normal" e interacción con el medio ambiente (poblaciones), cuando se habla en términos de rendimiento por unidad de superficie. En realidad, cuando se hacen los estudios de poblaciones y densidades de siembra, ésto es lo que se trata de determinar en una variedad de soya.

A continuación se presentan los principales trabajos realizados por el INIAP, con el fin de determinar la mejor población y densidad de siembra en las variedades 'INIAP-302', 'INIAP-Júpiter' y 'Manabí'. Estas variedades son las producidas y recomendadas por el INIAP para la siembra comercial de la soya en la Zona Central del Litoral ecuatoriano.

ENSAYOS DE POBLACIONES Y DENSIDADES DE SIEMBRA:

Determinación de la mejor población y densidad de siembra de la var. 'INIAP-Júpiter'. 1974 y 1975.

En 1974, el trabajo se llevó a cabo en Pichilingue con el objetivo de conocer el comportamiento de la var. 'INIAP-Júpiter' en un amplio rango de poblaciones. Se utilizaron poblaciones de 100.000 a 400.000 plantas/ha.

Los resultados (Cuadro 1), demostraron una tendencia al incremento de el acamamiento con el aumento de la población. Por su parte, los rendimientos no presentaron diferencias estadísticas. Al relacionar a estas dos variables, fue notorio que 'INIAP-Júpiter' trabajó bien en poblaciones de 100.000 y 150.000 plantas/ha, especialmente por la menor caída

de las plantas.

CUADRO 1.- Resumen del acamamiento (%) y de los rendimientos (Kg/ha) de la variedad 'INIAP-Júpiter' bajo siete poblaciones se siembra Pichilingue 1974.

Población (Plts/ha)	Acame	Rendimiento
100.000	32	2.832
150.000	52	2.841
200.000	87	2.603
250.000	89	2.680
300.000	92	2.555
350.000	90	2.340
400.000	96	2.736
Promedio	77	2.655
C.V. (%)	--	18
D.L.S. (P=0.05)	--	N.S.

* Distancia entre surcos: 0.90 m.

En 1975, como una continuación del estudio anterior, se trabajó con las mejores poblaciones con el objetivo de corroborar el comportamiento anterior, y de conocer el efecto adicional de las densidades de siembra en la var. 'INIAP-Júpiter'. Se utilizaron poblaciones de 100.000 a 250.000 plts/ha y las densidades de 0.60, 0.75 y 0.90 m.

Se observó (Cuadro 2), que las menores distancias y poblaciones presentaron una tendencia a disminuir el acamamiento. Asimismo, las menores densidades a aumentar los rendimientos, aunque sin alcanzar la significación estadística.

CUADRO 2.- Resumen del porcentaje de acamamiento (%) y de los rendimientos (kg/ha) de la var. 'INIAP-Júpiter' en algunas distancias entre surcos y poblaciones de siembra. Pichilingue 1975.

Población	Distancias entre surcos (m)						Promedio de población.	
	0.60		0.75		0.90		Acame	Rend.
	Acame	Rend.	Acame	Rend.	Acame	Rend.		
100.000	16	2748	16	3035	31	2707	21	2830
150.000	24	2841	39	2980	42	2922	35	2914
200.000	27	3454	41	3444	60	2698	43	3199
250.000	33	3679	43	3144	50	2909	42	3244
Promedio Densidad	25	3180	35	3151	46	2809	35	3047
C.V. (%) para distancias.							--	18
C.V. (%) para poblaciones.							--	11
D.L.S. (P=0.05) entre dos promedios de distancias entre surcos.							--	N.S.
D.L.S. (P=0.05) entre dos promedios de poblaciones.							--	237

El acamamiento que se presentó en 1974 fue notablemente mayor que el de 1975 para las poblaciones que se seleccionaron para este último año. Esto, confirma el comportamiento fluctuante que una variedad puede tener en la Zona Central bajo diferentes años de siembra. Con base en lo anterior, se concluyó que en vista del acamamiento de 1974 y la plasticidad que presenta la variedad en cuanto a rendimiento se refiere, su mejor comportamiento está en cualquier distancia entre surcos y en las poblaciones de 150.000 a 200.000 plantas/ha.

Determinación de la mejor población y densidad de siembra de la var. 'Manabí.' 1975.

En 1975, el problema de la investigación en soya era la obtención de variedades que a más de altos rendimientos presentaron resistencia al volcamiento. En la variedad 'Americana' se seleccionaron líneas que tenían las características mencionadas. Entre ellas, se destacaba la línea 'SFB-090', que más tarde se denominara 'Manabí'. A este material genético, junto con los testigos comunes 'INIAP-Júpiter' y 'Americana', se le procedió a determinar la mejor densidad y población de siembra.

Se trabajó con las densidades de 0.60; 0.75 y 0.90 m en combinación con las poblaciones de 150.000, 200.000 y 250.000 plts/ha.

En los Cuadros 3, 4 y 5, se puede notar que la variedad "Manabí" se presentó: mucho más resistente al acamamiento que las variedades "INIAP-Júpiter" y "Americana" (Testigos). Siendo su mejor comportamiento en cualquier densidad de siembra y entre 150.000 y 200.000 - plts/ha. Esta variedad acepta mayores poblaciones aunque sin aumentar sus rendimientos (Cuadro 4, 5).

CUADRO 3.- Resumen del acamamiento (%) y rendimiento (Kg/ha) de algunas variedades de soya, sembradas a 0.60 m entre surco bajo tres poblaciones de siembra. Pichilingue 1975.

Variedad	Población (Plts/ha)						Promedio	
	150.000		200.000		250.000		Acame	Rend.
	Acame	Rend.	Acame	Rend.	Acame	Rend.		
'INIAP-Júpiter'	44	2532	72	2398	67	2519	61	2483
'Manabí'	31	2477	38	2397	43	2556	37	2476
'Americana' (t)	55	2215	65	2199	80	2423	67	2279
-- -- --	--	--	--	--	--	--	--	--
Promedio	49	2329	58	2357	63	2429	57	2372
C.V. (%) para variedades							--	17
C.V. (%) para poblaciones.							--	13

CUADRO 4.- Resumen del acamamiento (%) y rendimiento (Kg/ha) de algunas variedades de soya sembradas a 0.75 m entre surco bajo tres poblaciones de siembra. Pichilingue 1975.

Variedad	Población (Plts/ha)						Promedio	
	150.000		200.000		250.000		Acame	Rend.
	Acame	Rend.	Acame	Rend.	Acame	Rend.		
'INIAP-Júpiter'	31	2340	48	2390	60	2886	46	2539
'Manabí'	14	2383	29	2424	43	2043	29	2283
'Americana' (t)	36	2218	54	1917	61	2324	50	2153
-- -- --	--	--	--	--	--	--	--	--
Promedio	29	2242	43	2189	47	2281	40	2237
C.V. (%) para variedades.							--	13
C.V. (%) para poblaciones.							--	11
D.L.S. (P=0.05) entre dos promedios de variedades.							--	248

CUADRO 5.- Resumen del acamamiento (%) y rendimiento (Kg/ha) de algunas variedades de soya, sembradas a 0.90 m entre surcos bajo tres poblaciones de siembra. Pichilingue 1975.

Variedad	Población Plts/ha)						Promedio	
	150.000		200.000		250.000		Acame	Rend.
	Acame	Rend.	Acame	Rend.	Acame	Rend.		
'INIAP-Júpiter'	37	3014	43	2705	38	2877	39	2865
'Manabí'	19	2558	31	2447	23	2203	24	2402
'Americana' (t)	38	2422	28	2291	39	2380	25	2364
Promedio	31	2418	30	2303	32	2417	31	2379
C.V. (%) para variedades.							--	11
C.V. (%) para poblaciones.							--	11
D.L.S. (P=0.05) entre dos promedios de variedades.							--	213

Determinación de la mejor población de siembra de la variedad

'INIAP-302', 1979 y 1980.

En Pichilingue durante el invierno y el verano de 1979 se llevó a cabo un trabajo con el fin de conocer la mejor población de siembra de la var. 'INIAP-302'. Se utilizaron poblaciones de 100.000 a 250.000 - plantas/ha.

Según los resultados del Cuadro 6, la variedad incrementa su acamamiento, en especial en el invierno, con el aumento de la población. Observándose que su mejor comportamiento está en la época de verano, y entre 150.000 y 200.000 plantas/ha.

CUADRO 6.- Resumen del acamamiento (%) y de los rendimientos (Kg/ha) de la variedad "INIAP-302" en cuatro poblaciones de siembra en dos épocas de siembra. Pichilingue 1979.

Población (Plts/ha)	Acame		Rendimiento	
	Inv.*	Ver.**	Inv.*	Ver.**
100.000	55	2	2.216	1.832
150.000	65	1	2.151	2.107
200.000	73	21	1.989	2.126
250.000	68	23	2.238	1.844
Promedio	65	12	2.126	1.977
Tukey (P=0.05)	--	--	N.S.	N.S.
C.V. (%)	--	--	10	12

* Fecha siembra: Feb./79.

** Fecha siembra: Mayo/79.

En 1980, con el objeto de confirmar la información anterior, y tratando de abarcar toda la Zona Central, se trabajó a nivel regional en las localidades de El Empalme, San Carlos, Fumisa y Valencia. Se utilizaron poblaciones de 150.000 a 300.000 plts/ha.

El acamamiento (Cuadro 7) fue mayor en El Empalme y San Carlos relacionado al desarrollo de planta que se obtuvo en estas localidades; y fue directamente proporcional al aumento de las poblaciones.

Al relacionar los rendimientos con el acamamiento se encontró - y se confirmó que el mejor comportamiento de la variedad lo presentó en las poblaciones de 150.000 y 200.000 plts/ha.

CUADRO 7.- Resumen del acamamiento* y de los rendimientos (Kg/ha) de la variedad "INIAP-302" en cuatro poblaciones de siembra y cuatro localidades de la Zona Central. 1980.

Población (Plts/ha)	L o c a l i d a d								Promedio	
	El Empalme		San Carlos		Fumisa		Valencia		Población	
	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/
150.000	2.0	3007	1.7	2635	1.0	2461	1.0	1565	1.4	2417
200.000	2.7	2836	1.7	2425	1.2	2523	1.0	1531	1.7	2348
250.000	4.0	2499	3.2	2427	2.5	2546	1.0	1555	2.7	2257
300.000	4.0	2827	2.7	2316	2.5	2612	1.0	1720	2.6	2369
Promedio Localidad	3.2	2792	2.3	2451	1.8	2554	1.0	1593	2.1	2348
Tukey (P=0.05)	--	N.S.	--	N.S.	--	N.S.	--	N.S.	--	--
C.V. (%)	--	18	--	12	--	17	--	20	--	--

1/ Acame.

2/ Rendimiento.

- Escala:
1. Casi todas las plantas erectas.
 2. Todas las plantas ligeramente inclinadas o poco tendidas (10%)
 3. Todas las plantas moderadamente inclinadas (45) ó 25-50% tendidas.
 4. Todas las plantas considerablemente inclinadas (más de 45) o el 51-80% tendidas.
 5. Casi todas las plantas tendidas.

CONCLUSIONES.

En base a los trabajos realizados por el INIAP con respecto a las poblaciones y densidades de siembra en tres variedades comerciales se puede concluir lo siguiente:

- 1.- La var. 'INIAP-Júpiter' tiene un buen comportamiento en cualquier densidad; en tanto que, es preferible utilizar poblaciones de 150.000 a 200.000 plts/ha.
- 2.- La var. "Manabí" trabaja bien en cualquier densidad en poblaciones de 150.000 a 200.000 plts/ha; aceptando aún mayores poblaciones por unidad de superficie.

3.- La var. 'INIAP-302', presenta su mejor comportamiento entre 150.000 y 200.000 plts/ha.

MANEJO DE PLAGAS INSECTILES EN EL ECOSISTEMA DE LA SOYA.

Por: Dr. Michael Irwin
UNIVERSIDAD DE ILLINOIS

Un campo de la soya es un verdadero ecosistema, puede tener dentro o al lado otro cultivo y eso influye en la clase y número de insectos, también las malezas forman parte del mismo.

En cualquier campo de soya entran varios tipos de insectos y en grandes cantidades, pero solamente unos pocos quedan y colonizan el cultivo.

De tiempo en tiempo el campo cambió mucho, primero es solamente una parcela de tierra, luego comienzan a crecer las plántulas hasta cubrir el campo y después se secan. Los nichos o lugares en que pueden colonizar los insectos son diferentes durante las distintas etapas del desarrollo de la planta. Por ejemplo en el Sur de EE.UU. encontramos complejos de insectos que atacan el follaje, vainas, ramas, tallos, raíces, y nódulos, habiendo lugares libres todavía en los cuales pueden entrar nuevos insectos. Aquí en Ecuador debe suceder lo mismo y por esta razón tenemos que cuidar la soya y conocer cuales insectos nuevos están entrando en el campo y si se están convirtiendo en plagas potenciales.

El investigador, extensionista y agricultor debe tomar muestras dentro del campo, para conocer cuales son los insectos que hay y a que nivel se encuentran, ésto debe hacerse semanalmente dependiendo de la etapa de desarrollo de la planta. Después esa información debe ir a los expertos (investigadores, extensionistas o agricultores mismos), que darán la recomendación al agricultor que tomará la decisión que lo conducirá a una acción determinada.

El sistema de manejo de plagas debe ser integrado y comprende una

serie de pasos que van desde: tomar muestras apropiadamente de los insectos o plagas importantes, conocer su biología, cual es el umbral económico de la plaga; los medios de control natural, químico y cultural. De esta manera podemos llegar a controlar los insectos de manera más práctica y apropiada para el lugar y el tiempo. Hay que conocer el nivel de poblaciones de los insectos actuales por varios métodos:

- a) Número por paso de red.
- b) Tela de lana colocada en el surco, al sacudir las plantas los insectos caen a la tela.

En esta forma se podría conocer si el nivel de poblaciones llega al umbral económico, o sea cuantos se necesitan para bajar el rendimiento total.

Cuando una planta es muy pequeña no es difícil tener una cantidad buena para consumir toda la planta, unos pocos gusanos pueden matarla. Cuando está más crecida puede permitir más insectos sin bajar el rendimiento del campo en general por que hay compensación entre plantas.

Luego cuando las vainas están llenando y usan toda la energía de las hojas, baja el nivel de insectos tolerables en la planta y después que la vaina esté llena no importa que se coma todas las hojas.

Una larva cuando empieza a comer es pequeña y no come mucho, pero cuando crece come más por día y cuando alcanza su mayor tamaño come demasiado hasta llegar a un estado de pre-pupa, luego del cual cesa de comer.

El tiempo en que una plaga aumenta sus niveles hasta alcanzar el umbral económico puede durar algunos días o a veces unas 4-5 horas y cuando el daño es económico tiene que recurrirse al control químico con insecticidas. El uso de estos productos es la decisión más impor-

tante y también la más costosa y peligrosa debiendo tenerse mucho cuidado en su utilización principalmente porque plagas secundarias entran en la soya cuando se aplican insecticidas en exceso y es lo que ocurre con el gusano sanduchero que puede convertirse en plaga con el sobre uso de plaguicidas fuertes.

Yo siempre uso y recomiendo pesticidas considerados como suaves - en su acción tóxica, de manera que no afecten las poblaciones de enemigos naturales de las plagas.

Hay una práctica de control muy durable y que no cuesta mucho, es lo referente al mejoramiento varietal o tolerancia a las plagas, lo que evitaría el uso de productos químicos. Dentro de los enemigos naturales frecuentes tenemos las avispas, de varias especies que digieren larvas frecuentes en la soya como Anticarsia sp. Se puede aumentar la población de avispas construyendo rústicas casas de caña y techo de paja en los campos donde ellas construyen sus nidos.

También hay hongos que parasitan las larvas y su presencia depende de los periodos de alta humedad y cobertura del suelo de la planta.

Respecto a los grupos de insecticidas, los clorinados matan bien - los insectos, pero éstos quedan mucho en el suelo y su residualidad que de traer consigo serios problemas. Yo solo recomiendo clorinados para controlar termitas en las casas porque se necesita que ésta dure mucho tiempo. Los fósforados sirven mucho más. Hay otras clases nuevas como los piretroides y son menos tóxicos.

Hay otra clase que no es un veneno propiamente, pero corta el potencial de producir piel y cuando la larva quiere mudar, no puede producir la nueva piel y se muere, este producto se llama VINILIN.

VIRUS IMPORTANTE DE LA SOYA Y SUS VECTORES CON ENFASIS EN MOZAICO COMÚN.

Por: Dr. Michael Irwin
UNIVERSIDAD DE ILLINOIS

De todos los virus que afectan a la soya a nivel mundial, hay unos que son transmitidos por la mosca blanca, trips, cigarritas o lorito verde, tortuguitas y pulgones o áfidos. En el Ecuador probablemente existen todos estos insectos vectores que transmiten el virus de plantas enfermas a plantas sanas.

Las tortuguitas (Ceratoma sp) en estado adulto comen follaje, la larva come los nódulos con sus bacterias y el adulto puede transmitir virus de algunos tipos. El virus del mosaico siempre está presente en cultivos de caupi (Vigna unguiculata L.), por eso no se recomienda tener cultivos de otras leguminosas cerca de uno de soya, pues se da el caso de que algunas malezas pertenecientes a esta familia son hospederas del virus mozaico.

La mosca blanca (Bemisia tabaci) o cualquier otra especie transmiten el mozaico amarillo. Los trips transmiten otro virus cuyo síntoma principal es la proliferación de yemas.

El lorito verde (Empoasca sp) transmite el machismo que es una enfermedad producida por un microplasma, la cual es muy difundida en Colombia: aún no llega al Ecuador, pero debe tomarse las debidas precauciones por que esta enfermedad puede destruir campos enteros y las plantas no producen vainas por que éstas proliferan en forma de hojas.

Los virus son presistentes y no persistentes y es necesario diferenciarlos bien para saber como controlarlos. En el caso de ser un virus persistente se necesita mucho tiempo para que un insecto vector chupe o consiga el virus, cuando el virus es no persistente, solo ne-

cesita algunos segundos e inmediatamente puede inocularlo a plantas sanas.

El virus del mozaico común de la soya es no persistente y es difícil de controlar, cuando se aplica insecticidas no baja ni el 1% del ataque del virus. Cuando la planta es inoculada a 10 ó 20 días de la siembra se afectan mucho los rendimientos, pudiendo bajar hasta 150 - gramos por m². Si se inocula más tarde, el rendimiento sube y si la inoculación es después de los 100 días, este no es afectado.

Esto nos indica que si llega un vuelo de pulgones muy tarde en la vida de la planta, ésta no es muy afectada, pero si llegan en los primeros 20 y 40 días la va a afectar bastante, y ya podríamos hablar de transmisión del virus por la semilla, que es el punto más débil del ciclo del virus. Cuando el ataque es después de la floración no se encuentra casi nada de transmisión por semilla.

Los áfidos son vectores de este virus y hay más de 100 especies de áfidos que atacan los campos de soya, pero hay que ver cuales de éstos son importantes en el movimiento de el virus. Aquí en el Ecuador casi ninguno de estos vectores colonizan la soya, todos vienen de afuera (malezas, cultivos vecinos o lugares silvestres)

El virus puede pasar o sobrevivir de una estación a otra en alguna planta que germinó fuera de época (plantas viejas en un cultivo nuevo). Si en las áreas de soya hay un buen programa de rotación de cultivos se puede obviar este problema.

Algunos vectores son más eficientes que otros, por ejemplo el áfido del maíz es muy eficiente y muy común, hay otros vectores que son muy eficientes pero poco comunes. También se necesita saber cual es la distancia y el movimiento de los vectores. Por lo general éstos siguen la dirección del viento, conociéndose que barreras de plantas altas como el girasol detienen el movimiento y la infección.

También las épocas de siembra influyen en el movimiento de los virus y de sus vectores: a tal punto que las últimas siembras tienen más virus y el porcentaje de semilla moteada es más alto y donde hay vectores importantes la diferencia con las primeras siembras es muy notable.

EL "MOTEADO" DE LA SEMILLA DE SOYA Y SU RELACION CON EL VIRUS MOSAICO COMUN.

Por: Ing. Eduardo Calero H. M.Sc.
Ing. Carlos Becillas B.
Agr. Ernesto Haro M.
INIAP

Existe en nuestro País la creencia por parte de técnicos y agricultores, que el "moteado" de la semilla de soya es una consecuencia de la incidencia del mosaico común (SMV) en las plantas y además que las semillas "moteadas" producirán más tarde plantas enfermas.

Este "moteado" se presenta con mayor intensidad en determinadas variedades como 'INIAP Júpiter', especialmente, cuando las siembras se realizan en áreas y épocas secas, como Portoviejo y Boliche. En otras variedades y zonas, la presencia de dichas manchas no es de mayor importancia.

Al "moteado" de la semilla se lo puede describir como una formación irregular de pigmentos de color negro o café sobre la cubierta seminal. También se le ha denominado 'mancha del hiliium' ó 'extensión del hiliium'. Estas manchas fueron observadas por primera vez en 1910 en EE.UU y fueron atribuidas a una impureza genética de las variedades existentes, - posteriormente la causa fue atribuida al medio ambiente y también como una consecuencia del SMV.

Para algunos investigadores, el "moteado" depende de tres factores: el virus, el huésped y el tiempo en el cual es infectado en embrión, lo que produce un cambio en el equilibrio genético que controle la producción del pigmento de la semilla.

Otros investigadores han determinado que existe una relación entre la temperatura de la floración y la formación de vainas con la presencia del "moteado" en semillas de soya por SMV y determinaron que a 20°C

el porcentaje de semillas "moteadas" fue mayor que a 30°C y además que las semillas "moteadas" y "no moteadas" de plantas infestadas por SMV transmitían el virus en la misma proporción.

Por estos motivos se efectuó el presente estudio que tuvo los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar si existen diferencias varietales en la presencia del moteado.
- 2.- Determinar el porcentaje de transmisión de la enfermedad por semillas "moteadas" y "no moteadas" provenientes de plantas sanas y enfermas.
- 3.- Determinar que es más importante en la diseminación del SMV, las plantas enfermas o el "moteado" de las semillas.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó durante los meses de mayo a diciembre de 1980 en las localidades de Pueblo Viejo (Hda. Dolores) y Babahoyo (Granja Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica de Babahoyo) aprovechando un ensayo comparativo de 10 variedades, dispuestos en un diseño de Bloques al Azar con cuatro repeticiones y luego en la Estación Boliche (octubre-diciembre).

Las variedades en estudio fueron 'SH-19-13-4', 'INIAP-301' - 'UFV-1(BP-20)', 'UFV-1', 'Manabí', 'ICA-Tunia', 'Victoria', 'Koreana', 'INIAP-302' e 'INIAP-Júpiter'. El trabajo consistió en marcar a los 40 días después de la brotación de las plantas, todas aquellas que manifestaron tener síntomas evidentes de SMV, así como también a los 80 días algunas plantas visualmente sanas. Al momento de la cosecha fueron recogidas por separado cada planta marcada (enfermas y sanas) respetando las variedades y las repeticiones. Luego en el laboratorio se

INIAP - Estación Experimental Pichilingue

procedió a establecer los porcentos de semillas "moteadas" y "no moteadas".

Con esta información se procedió a realizar comparaciones entre y dentro de cultivares entre los porcentos de semillas "moteadas" provenientes de plantas enfermas y sanas.

Más tarde se procedió en Boliche a sembrar por separado la semilla "moteada" y "no moteada" proveniente de plantas sanas y enfermas - de cada una de las variedades, para luego a los 30 días de la brotación establecer los porcentajes de las plantas que presentaron los síntomas característicos de la enfermedad.

Finalmente con el propósito de determinar que es más importante - en la diseminación de la enfermedad; la eliminación de las plantas enfermas o la eliminación de las semillas moteadas, se procedió a agrupar la información por semilla "moteadas" y éstas divididas de acuerdo a su origen en plantas sanas y enfermas. Así mismo en plantas sanas y enfermas y a su vez divididas en semilla "moteadas" y "no moteadas".

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se podrá apreciar en los Cuadros 1 y 2, donde se presenta los porcentos de: semillas "moteada" y "no moteada" provenientes de plantas sanas y enfermas y la diferencia dentro y entre variedades; el "moteado" se presentó tanto en las semillas provenientes de plantas sanas y enfermas, predominando un mayor número en las semillas de plantas enfermas, sin diferencias estadísticas en algunos casos ('INIAP-Júpiter', 'INIAP-301' y 'Manabí') y con diferencias de consideración en otros - ('INIAP-302' dos veces, 'Victoria', 'UFV-1'(BP-20)', 'UFV-1', - 'SH-19-13-4' e 'ICA-Tunia' una vez). También se encontró en 'Koreana', 'INIAP-Júpiter', 'Victoria' e 'INIAP-302' una mayor predisposición al "moteado", tanto en semillas provenientes de plantas sanas y enfermas.

CUADRO 1.- Porcentaje de semillas 'moteadas' provenientes de plantas enfermas (con síntomas evidente del SMV) y sanas, diferencia y promedio de plantas sanas y enfermas de las variedades de soya sembradas en Pueblo Viejo.

Variedades	Plantas enfermas %	Plantas sanas %	* Dif. entre enfermas y sanas %	Promedio enfermas y sanas %
Koreana	42.63	34.96	7.67	38.30 a
INIAP-Júpiter	29.85	30.13	-0.28	90.00 a
Victoria	29.37	20.37	1.00	28.87 ab
INIAP-302	33.77	13.92	19.85*	23.84 bc
UFV-1(BP-20)	14.77	20.48	-5.71	17.63 c
UFV-1	38.70	11.43	27.27*	25.06 c
Manabí	7.76	6.29	1.47	7.03 cd
SH-19-13-4	2.92	11.74	-8.82	7.33 d
INIAP-301	4.10	8.90	4.8	6.50 d
ICA-Tunia	8.50	4.00	4.5*	6.25 d
Promedio	21.24	17.02	4.22	

* Significativo al 0.05 de probabilidad.
Valores con igual letra no difieren estadísticamente.

CUADRO 2.- Porcentaje de semillas 'moteadas' provenientes de plantas enfermas (con síntomas evidente del SMV) y sana, diferencias, y promedios de plantas enfermas y sanas de 10 variedades de soya sembradas en Babahoyo.

Variedades	Plantas enfermas %	Plantas sanas %	Dif. entre enfermas y sanas %	Promedio enfermas y sanas %
INIAP-Júpiter	23.43	13.65	9.78	16.61 a
Victoria	22.30	3.07	19.23 ^{**}	12.69 ab
INIAP-302	23.40	2.50	10.90 ^{**}	12.95 ab
Koreana	8.52	8.06	0.46	8.29 bc
UFV-1(BF-20)	13.80	3.65	10.15 [*]	6.72 bc
SH-19-13-4	8.05	0.84	7.21 [*]	6.89 cd
UFV-1	1.82	5.10	-3.28	3.46 cd
ICA-Tunia	3.20	1.10	2.10	2.15 cd
INIAP-301	0.40	0.21	0.19	0.31 d
Manabí	0.00	0.00	0.00	0.00 d
Promedio	10.49	3.82	6.67	

* Significativo al 0.05 de probabilidad.

Valores con igual letra no difieren estadísticamente.

Resultados que indican que en determinados cultivares el "moteado" de la semilla, no es un indicativo de que las plantas estuvieron enfermas tal como ocurrió con 'INIAP-Júpiter', 'Koreana', 'INIAP-301' y 'Manabí'. Más parece, que la presencia de la pigmentación pudo haber sido motivada por una interacción entre el genotipo y ambiente. Solamente en 'INIAP-302' que por dos ocasiones mostró diferencias estadísticas, se puede pensar que las semillas "moteadas" provinieron de plantas enfermas.

En los Cuadros 3 y 4 se presentan los porcentajes de plantas enfermas con SMV provenientes de semillas "moteadas" y "no moteadas" de plantas sanas y enfermas. De las diez variedades en estudio, en general se encontró que el porcentaje de transmisión del SMV por semilla fue bajo a excepción de 'SH-19-13-4' que en Pueblo Viejo mostró valores superiores al 6%.

Por otra parte no se encontraron diferencias estadísticas entre los porcentajes de plantas enfermas provenientes de semillas "moteadas" y "no moteadas" para nueve de las diez variedades en estudio en las dos localidades. 'UFV-1' fue la única variedad, que a pesar de tener valores bajos de transmisión por semilla (0.4 y 0.6) en Babahoyo presentó diferencias estadísticas.

De igual manera, no se encontró diferencias entre los valores de plantas enfermas provenientes de plantas madres sanas y enfermas, a excepción de 'Victoria' e 'INIAP-302' en Babahoyo, las cuales mostraron tener una mayor susceptibilidad a transmitir la enfermedad por medio de la semilla provenientes de plantas enfermas.

Estos resultados nos indican que el "moteado" de la semilla no es un indicativo para predecir que la futura planta necesariamente va a ser enferma. El caso aislado de 'UFV-1' en Babahoyo pudo haberse debido a otras razones más no a la presencia del pigmento. En cambio, la diferencia encontrada en 'Victoria' e 'INIAP-302' con plantas enfermas

INIAP - Estación Experimental Pichilingue

CUADRO 3.- Porcentaje de plántulas enfermas con SIV provenientes de semillas 'moteadas' y 'no moteadas' de plantas sanas y enfermas y diferencias dentro de las 10 variedades. Pueblo Viejo 1980.

Variedades	Plantas enfermas provenientes de			Plantas enfermas provenientes de		
	Semilla moteada.	Semilla no moteada.	Diferencia.	Plantas sanas.	Plantas enfermas.	Diferencia.
	%	%	%	%	%	%
SH-19-13-4	6.11	6.32	0.21	2.1	10.33	-8.23
INIAP-301	5.16	1.08	4.08	3.2	3.04	0.16
UFV-1(BP-20)	2.08	1.08	1.00	2.1	1.04	1.06
UFV-1	1.36	1.20	0.16	1.4	1.15	0.25
Manabí	2.56	1.45	1.11	1.9	2.05	-0.15
ICA-Tunia	4.91	1.48	3.43	5.6	0.80	4.80
Victoria	9.31	1.71	7.60	4.0	2.35	1.65
Koreana	2.49	3.47	-0.98	3.7	2.30	1.40
INIAP-302	3.72	1.76	1.96	3.4	2.06	1.34
INIAP-Júpiter	1.63	5.77	-4.14	2.5	4.87	-2.37
Promedio	3.93	2.53	1.40	3.0	3.0	0.00

CUADRO 4.- Porcentaje de plántulas enfermas con SMV provenientes de semillas 'moteadas' y 'no moteadas', de plantas sanas y enfermas y diferencia dentro de las 10 variedades. Babahoyo 1980.

Variedades	Plantas enfermas provenientes de			Plantas enfermas provenientes de		
	Semilla moteada; %	Semilla no moteada; %	Diferencia. %	Plantas sanas. %	Plantas enfermas. %	Diferencia. %
SH-19-13-4	1.57	1.13	0.44	2.23	0.47	1.76
INIAP-301	---	0.85	-0.85	0.72	0.13	0.59
UFV-1 (EP-20)	1.29	0.41	0.88	0.41	1.28	-0.87
UFV-1	0.40	1.60	-1.20*	1.06	0.94	0.12
Manabí	0.75	1.24	-0.48	0.71	1.27	-0.56
ICA-Tunia	3.48	1.28	2.20	2.78	1.98	0.80
Victoria	0.30	1.34	-1.04	0.08	1.57	-1.49*
Koreana	3.24	0.75	2.49	2.59	1.07	1.52
INIAP-302	1.84	2.64	-0.80	1.16	3.35	-2.19*
INIAP-Júpiter	2.58	0.69	1.89	0.93	2.34	-1.41
Promedio	1.72	1.20	0.52	1.27	1.44	-0.17

* Significativo al 0.05 de probabilidad.

de SMV provenientes de plantas madres sanas y enfermas, sí es un indicativo para decir de que las plantas atacadas de SMV van a transmitir - por intermedio de la semilla la enfermedad aunque en pequeños porcentajes.

Todo esto nos indica que en la diseminación de la enfermedad, bajo nuestras condiciones ambientales, juega un papel muy importante las plantas enfermas con SMV y no el "moteado" de la semilla.

CONCLUSIONES

- 1.- Las variedades 'Koreana', 'INIAP-Júpiter', 'Victoria' e 'INIAP-302' mostraron una mayor predisposición al moteado.
- 2.- El porcentaje de transmisión de SMV por semilla proveniente de plantas madres enfermas con "moteado" y "no moteado" fue bajo y,
- 3.- Bajo nuestras condiciones ambientales, a fin de evitar la diseminación de SMV, es muy importante la eliminación de las plantas enfermas que las semillas "moteadas".

LITERATURA CONSULTADA

- 1.- ANAND, S.C. and TORRIE, J.H. 1964. Heritability of frequency and intensity of seed coat mottling and smudginess and interrelationships with other traits of soybean. *Crop. Sci.* 4:185-186.
- 2.- COOPER, R.L. 1966. A major gene for resistance to seed coat mottling in soybean. *Crop. Sci.* 6:290-292.
- 3.- DUNLEAVY, J.M. 1973. Viral diseases. In B.E. Caldwell, R.W. Howell, P.W. Judd, and H.W. Johnson (eds.) *Soybeans: - Improvements, Production and Uses.* Amer. Soc. Agrom., Madison, Wisconsin. p. 505-508.
- 4.- KOSHIMIZU, Y. and IIZUKA, W. 1975. Studies on soybean virus diseases in Japan. In Sinclair J.B. and Shings, O.D. An annotated bibliography of soybeans diseases 1882-1974. - Urbana-Illinois. INTSOY. 1975. p. 133.
- 5.- KUHL, R.A.S. and E.E. HARTWIG. 1979. Inheritance of reaction to soybean mosaic virus in soybeans. *Crop. Sci.* 19:372-375.
- 6.- MARTINEZ, C. y ANTONIO IVANCOVICI. 1980. Efecto del manchado de semillas de soja por el Mosaico (SMV) sobre el rendimiento y otros caracteres. Noveno Seminario Panamericano de Semillas. Buenos Aires, Argentina. (mimeografiado) 6 p.
- 7.- PORTO, M. and HAGEDORN, D. 1975. Seed transmission of Brazilian isolate of soybean Mosaic Virus, *Phitopatology.* 65:713-716.

INSECTOS-PLAGAS DE LA SOYA Y SU CONTROL.

Por: Ing. Vicente N. Páliz S. M.Sc.

INIAP

Los insectos-plagas afectan la producción de la soya, al igual que la de otros cultivos, tanto antes como después de la cosecha. Un control efectivo de plagas en la zona Central tiene una importancia decisiva en el éxito de la explotación del cultivo. Debido al fuerte desarrollo de insectos destructivos y a la necesidad de asegurar la cosecha, en los últimos años el número de aplicaciones de insecticidas por temporada sojera subió de dos a tres. Sin embargo, el uso de pesticidas ha sido mucho menor que en cualquier otro cultivo.

El uso indiscriminado de pesticidas posiblemente traiga como consecuencia efectos laterales negativos sobre el hombre mismo, animales domésticos y medio ambiente, para lo cual es necesario poner en práctica nuevos esquemas de integración sobre la base de cuidadosos pronósticos del desarrollo de las plagas de la soya y estudios ecológicos sobre el significado de los enemigos naturales.

INSECTOS QUE ATACAN A LAS PLANTAS.

Dentro de los insectos del suelo, se incluyen artrópodos de hábitos masticadores, chupadores, barrenadores y formadores de agallas cuyos ataques difieren solo por su posición en relación a la superficie del suelo de aquellos producidos por insectos que atacan las partes aéreas. Las larvas cortan los tallos de las plántulas jóvenes, disminuyendo las poblaciones de plantas. En las plantas adultas producen un estrechamiento del tallo, que los debilita a tal punto que el viento puede partirlas con facilidad.

Los géneros más importantes entre los trazadores son: Agrotis, Aeolus, Prodenia, Feltia, Phyllophago, Spodoptera, Cyclocephala y Ma-

crodactylus.

En algunos campos de soya las plantas jóvenes son devoradas a corta distancia de la superficie del suelo durante la noche, a veces a lo largo de la hilera. Las hojas de las plantas atacadas muestran daños de insectos masticadores. Otro tipo de larvas devoran las raíces de plantas jóvenes de soya y pueden causarle daños hasta el punto de producir manifestaciones de marchitez y la muerte de las mismas.

Al cavar con cuidado en las capas más superficiales o profundas del suelo, alrededor de las plantas afectadas, se descubren frecuentemente larvas de hasta 5 cm de largo, torpes de color gris, oscuro brillante a parduzco, que se enrollan en forma característica.

En los últimos años se ha presentado otro insecto que ataca las plántulas de la soya llamado comúnmente: coralillo, elasmó, lagarto elasmó, barrenador del tallo (Elasmopalpus lignosellus (Zeller) Lep: - Pyralidae). En el Ecuador se ha encontrado atacando maíz, arroz y soya.

Las larvas penetran en el tallo ya sea justo en el cuello, en la mitad o parte superior de las plántulas y barrenan en dirección ascendente, causando una gran mortalidad de plantas y disminuyendo por ende la población.

El combate de los gusanos trozadores o plagas del suelo, puede efectuarse con medidas culturales y con insecticidas. Entre las medidas culturales tenemos: una esmerada preparación del suelo, destrucción de resto de plantas y malezas, terreno en barbecho por períodos prolongados. Entre los métodos de control químico tenemos: tratamiento de la semilla con Furadán 3F 1.0 litro por 100 lbs de semilla, Lannate 90% PS 8 onzas por 100 lbs de semilla más 4 onzas de azúcar diluida en 1 litro de agua ó 10-15 cc de Agral (fijador esparcidor). Cebos formados por aserrín o harina de maíz (25 kg), agregado de maleza (3 Lts) y Triclor-

fón (Dipterex) (1 kg). En bandas, se aplica Carbofurán (Furadán 10 G de 10-15 g/10 m de hilera). En aspersión con suelos húmedos, Lorsban 44.7% CE, 1-1.5 Lts/ha al momento de la siembra.

INSECTOS COMEDORES DE HOJA.

Varias especies de lepidópteros se encuentran presente en la soya: Anticarsia gemmatalis, Trichoplusia ni, Pseudoplusia includens, Spodoptera spp., Antaeotricha phaeoneura, Hymenia recurvalis, Omiodes lenticurvalis y Estigmene acrea.

A pesar de que frecuentemente se desarrollan las larvas en este cultivo, sin embargo, las poblaciones de algunas de ellas son muy bajas como para causar daños de importancia económica. Los daños que le ocasionan a la soya son: perforaciones y daños foliares características. En algunos casos quedan visibles solo las venas foliares primarias después del ataque. Las larvas de las especies comúnmente llamadas sandwichero, se alimentan del parénquima de las hojas (esqueletizan) y las entrelazan (sánduche) para protegerse de la acción de los insecticidas y enemigos naturales. Los daños causados por los crisómelidos (Diabrotica y Cerotoma) ocurren durante el estado de plántulas, consumiendo un porcentaje relativamente alto del follaje. Cuando los insectos adultos se alimentan durante las primeras semanas de la siembra el cultivo es afectado en su rendimiento, y en menor grado durante la floración.

Para impedir los daños es conveniente mantener el cultivo y sectores adyacentes limpios. Además se considera como importantes enemigos naturales algunos parásitos de huevos y larvas de los géneros Trichogramma y Tachinidos, además algunos predadores como chinches y catarinitas.

Como control químico se recomienda realizar aplicaciones de:

Decis 2.5% CE	200 - 300 cc/ha.
Ambush 50% CE	100 - 150 cc/ha.

Lorsban 44.7% CE	750 - 1000 cc/ha.
Tiodan 35% CE	1000 - 1500 cc/ha.
Sevín 80% PM	800 - 1000 g/ha.

INSECTOS CHUPADORES.

Empoasca spp. (Homoptera: Cicadellidae)

Insecto-plaga importante de la soya, se encuentra presente en la mayoría de los países de América, se lo conoce comúnmente como: Empoasca, Chicharrita, lorito verde, cigarra, cigarrita verde o saltahoja.

Los salta hojas causan daño a las plantas al alimentarse del tejido del Floema. El daño se manifiesta en forma de encrespamiento y clorosis foliar, crecimiento raquítico, gran disminución del rendimiento o pérdida completa del cultivo. El ataque del salta hojas es más severo en épocas secas y cálidas, y la situación se agrava cuando la humedad del suelo es insuficiente.

Diversas prácticas culturales se pueden emplear para disminuir - las poblaciones y el daño de los salta hojas, como sembrar maíz 20 días antes que la soya.

Químicamente, los salta hojas se los puede controlar mediante aplicaciones foliares de Carbaril (Sevín 80% PM 800-1000 g/ha), monocrotofos (Azodrín 40% S.C. 1000 cc/ha)

Mosca blanca.-

Especies de la familia Aleyrodidae pertenecientes al género Bemisia y Tetraleurodes viven en el cultivo de soya, a estos especímenes - se las conoce como mosca blanca. Su importancia radica es que son vectores de enfermedades virales.

Afidos.-

Varias especies de áfidos atacan las plantas de soya. El daño directo ocasionado por ellas es insignificante, pero su habilidad para transmitir el virus los convierte en una plaga económicamente importante. Se les conoce comúnmente como: Pulgones o áfidos.

Trips.-

Los trips constituyen plagas de la soya pero no revisten importancia económica. Se los llama vulgarmente trips, bicho candela. Las larvas y adultos se alimentan en el envés de las hojas de las plántulas. La mayoría de los ataques tienen lugar en las orillas de los cultivos, usualmente cuando el clima es cálido y seco.

Control químico a base de aplicaciones de Metasystox 1.0 - 1.5 lb/ha 15 y 30 días después de la siembra.

INSECTOS QUE ATACAN LAS VAINAS.

Complejo Heliothis.

El daño causado por las especies pertenecientes al complejo Heliothis (H. zea y H. virescens), es esporádico pero puede ser severo. Los nombres comunes son: bellotero, helotero o heliothis. Las larvas se alimentan de las semillas perforando la pared de la vaina justo encima de ellas.

Control biológico de los huevecillos por medio del parásito perteneciente al complejo Trichogramma y por una mosca taquinida que parasita las larvas.

Control químico a base de Decis 2.5% CE (300-500 cc/ha), Ambush - 50% CE (150-250 cc/ha), Lorsban 44.7% CE (1.0-1.5 Lt/ha), Belmark 30% - CE (200-300 cc/ha), Pounce 38% CE (200-300 cc/ha)

Orden	Familia	Nombre científico.	Nombre común.	Fase biológica perjudicial	D a ñ o s
Lepidóptera	Noctuidae	<u>Agrotis ipsilon</u>	Tierrero	Larva	Trozan las plántulas al nivel del cuello.
		<u>Spodoptera frugiperda</u> .	Cogollero	Larva	Trozan y defolian las plántulas.
		<u>Spodoptera eridania</u> .	Gusano Ejército.	idem.	idem.
		<u>Spodoptera sp.</u>	Tierrero trozador.	idem.	idem.
		<u>Anticarsis gemmatilis</u> .	Gusano defoliador.	Larva.	Destruye hojas, cogollo y vainas.
		<u>Trichoplusia ni</u>	Falso medidor de la hoja.	Larva	Destruye hojas, cogollo y vainas.
		<u>Pseudoplusia includens</u> .	idem.	idem.	
		<u>Heliothis spp.</u>	Gusano tabacalero. bellotero.	Larva.	Atacan botones, flores, vainas en formación y desarrolladas, ocasionando perforaciones y destrucción de las semillas.

Orden	Familia	Nombre científico.	Nombre común.	Fase biológica perjudicial	D a ñ a s
Lepidóptera	Pyrallidae	<u>Antaeotricha phaeoneura</u> <u>Hymenia recurvalis</u>	Esqueletizador san ducharo.	Larva.	Pegan una o cinco hojas alimentándose en el interior de ellas.
		<u>Omiodes lenticurvalis.</u>	idem.	idem.	idem.
		<u>Elasmopalpus lignosellus.</u>	Perforador del tallo.	Larva	Perfora el tallo haciendo galerías en su interior.
	Tortricidae	<u>Cydia fabivora</u> * _____	Perforador del tallo y vaina. Barrenador de vainas.	Larva	Perfora el tallo haciendo galerías en su interior. Perfora las vainas y destruye las semillas.
Coleóptera	Chrysomelidae.	<u>Diabrotica spp.</u>	Vaquitas cucarroncitos doradillas.	Larva y adulto.	Trozan las raíces, comen y hacen agujeros irregulares en las hojas.
		<u>Cerotoma spp.</u>	Tortuguillas	Idem.	
Diptera	Cecidomyiidae	* _____	Mosquita de la vaina.	Larva.	Los adultos ponen los huevos en las vainas jóvenes, alimentándose de la savia desde el interior, ocasionando un vaneamiento.
Hemíptera	Pentatomidae.	* _____	Chinches de las vainas.	Ninfas y adulto.	Succionan la savia de las vainas y semillas jóvenes.

Orden	Familia	Nombre científico.	Nombre Común.	Fase biológica perjudicial	D a ñ o s
Thysanóptera- ra.	Thripidae	* _____	Trips	Ninfa y adulto.	Succionan la savia de las hojas.
Hymenóptera	Formicidae.	<u>Atta</u> spp.	Arrieras zampopas	Adulto.	Cortan o se comen las hojas.
Acari	Tetranychidae.	<u>Tetranychus</u> spp.	Acaro rojo.	Larva ninfa y adulto.	Succionan la savia de las hojas.

* No identificadas taxonómicamente.

LOS NEMATODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE LA SOYA COMO POSIBLES PATOGENOS: DESCRIPCION Y SINTOMAS.

Dr. Victor H. Ouimí Arce
INIAP

Cuando hablamos de los problemas fitosanitarios que afectan al cultivo de la soya, debemos mencionar además de las enfermedades ocasionadas por bacterias, hongos y virus, de los insectos y de las malezas, la importancia que los nematodos representan para este cultivo sobretodo cuando el daño inducido no es reconocido.

El objetivo básico de este artículo, es el de hacerles conocer que los nematodos también deben considerarse, si bien no como un problema actual en nuestros campos de soya, como un problema potencial para el cual es necesario estar preparados. Por lo tanto, trataré sobre su descripción, síntomas y las prácticas más aconsejables para su control.

Existen más de 50 especies pertenecientes a 20 géneros de nematodos que han sido reconocidos en campos de soya (Good, 1973). Sin embargo, muchas veces los síntomas de los daños ocasionados por los nematodos, se confunden o son atribuidos a problemas nutricionales, toda vez que estos organismos son microscópicos y habitan en las partes subterráneas.

Las especies de nematodos más importantes que atacan a la soya están representadas principalmente por los siguientes géneros: Meloidogyne o nematodos de las agallas y Heterodera o nematodos de los quistes. Además, se considera otro grupo que incluye a: Belonolaimus, Rotylenchus, Pratylenchus v Hoplolaimus. De menor importancia son: Tylenchorhynchus, Helicotylenchus, Scutellonema, Xiphinema, Rotylenchulus, Trichodorus, etc.

Los nematodos se encuentran distribuidos en las principales -

áreas productoras de soya como son: Estados Unidos, Brasil, China, Japón, Corea, Canadá, Colombia, Indonesia, México, África, etc. Los daños inducidos resaltan la importancia de estos organismos. Según Good (1968), en los Estados Unidos son responsables de una disminución del 10% de la producción nacional. Bajo condiciones de infestaciones moderadas, se les atribuye una reducción del 20 al 30% de la producción de soya en el Brasil (Ferreira, Lehman y Almeida, 1979)

Cuando ocurren severas infestaciones, se reduce el sistema radical, existen raíces engrosadas y cortas, falta de pelos absorbentes y en invasiones conjuntas de nematodos y hongos o bacterias, ocurre o se agudiza la pudrición de raíces. Los nematodos de las agallas - y los formadores de quistes interfieren o impiden la normal nodulación de bacterias nitrificantes, de tal forma que la clorosis o amarillamiento observados en los campos se pueden atribuir a las deficiencias de nitrógeno resultante de una inadecuada nodulación. No obstante, la severidad del daño ocasionado por los nematodos guarda relación con el tipo de suelo, condiciones de clima, prácticas culturales bajo las cuales el cultivo de soya es conducido y también depende de la especie o especies de nematodos presentes.

La presencia de los nematodos en las raíces de las plantas de soya producen una reducción en la toma de agua y nutrientes del suelo, en consecuencia se acorta el crecimiento, aparecen síntomas de deficiencia nutricional, las plantas se marchitan rápidamente en climas secos y cálidos y el rendimiento es bajo. En muchos casos las plantas atacadas por nematodos, se vuelven más susceptibles a las enfermedades, resultando verdaderos complejos, en donde los nematodos incitan o aumentan la virulencia, especialmente de Fusarium y Rhizoctonia (Ross, 1965; Taylor y Wyllie, 1959)

NEMATODO DE LAS AGALLAS (Género *Meloidogyne*)

Este género comprende las especies: M. incognita, M. javanica, M. hapla y M. arenaria.

Se trata de un nematodo endoparásito sedentario. Cuando el estadio juvenil (J_2) invade la raíz, se ubica en un sitio donde desarrolla un syncytium (células gigantes) del cual se alimenta. Pasa por los estadios J_3 y J_4 que son iguales en ambos sexos, emergiendo luego los machos (vermiformes) y las hembras (abultadas). La hembra que tiene forma de pera, empieza a producir huevos que los deposita en una matriz gelatinosa para protegerlos del medio ambiente.

Cuando los nematodos provocan la formación de células gigantes, ocurre una alteración de los tejidos radicales, produciéndose lo que se conoce como hipertrofia e hiperplasia (aumento del número y tamaño de las células)

Las agallas por lo común se distinguen fácilmente de los nódulos bacterianos que fijan nitrógeno, debido a que estos se separan sin dificultad de las raíces no ocurriendo lo mismo con las agallas. Además, los nódulos bacterianos son esféricos en cambio las agallas son de forma irregular

NEMATODOS DE LOS QUISTES (Género *Heterodera*)

En este género existe una sola especie H. glycines a la que se considera como un nematodo semi-endoparásito, debido a que parte del cuerpo penetra la raíz, el resto queda hacia el exterior. El ciclo biológico se inicia con la invasión de la raíz por el estadio J_2 . En el sitio que elige para alimentarse se forma un syncytium (células gigantes) un tanto similar al que forma *Meloidogyne* spp. Los estadios J_3 y J_4 son similares para ambos sexos. Luego emergen los ma-

chos (vermiformes) y las hembras (abultadas). Estas últimas presentan una forma parecida al limón (limoniformes), una vez que han engrosados las paredes se le denomina quistes. El cuerpo de la hembra protege a los huevos que quedan retenidos en el interior. Los quistes pueden persistir con los huevos viables por largos años bajo condiciones adversas del medio ambiente.

Los quistes adheridos a las raíces pueden ser fácilmente reconocidos con la ayuda de una lupa. Al comienzo son de coloración blanco cremosa para posteriormente volverse café oscuro.

OTROS NEMATODOS

Belonolaimus gracilis y B. longicaudatus, son nematodos ectoparasitos que atacan preferentemente la región apical de las raíces, deteniendo su crecimiento. El cuerpo es cilíndrico y son más largos que el promedio.

Rotylenchulus reniformes, se lo considera como semi-endoparásitos. Provocan un daño similar al de Heterodera. La hembra adquiere la forma de un riñón, el macho permanece cilíndrico.

Pratylenchus spp., a estos nematodos se los denomina lesionadores. Son de hábito endoparasíticos migratorio. El daño involucra un necrosamiento del tejido de la raíz.

CONSIDERACIONES SOBRE EL CONTROL

La patogenicidad de los nematodos incrementa con el monocultivo de la soya y la siembra frecuente de cultivares o variedades susceptibles. A pesar que los nematodos se hospedan en un amplio número de cultivos, existe selectividad por algunos de ellos; por esta razón, es que la rotación de cultivos es aconsejable, desde luego si se realiza una buena

selección de los mismos. Por experiencia se conoce que el maíz, sorgo, algodón, maní, arroz son cultivos indicados para ser rotados. Además, un programa de rotación incluye el empleo de variedades de soya resistentes y susceptibles, así como también épocas de barbecho o descanso. El conocimiento de las malezas hospederas de nematodos es importante, con esto evitaremos hospederos alternos en un programa de rotación.

El desarrollo de variedades resistentes es uno de los métodos de control que más impulso ha alcanzado en este cultivo. En los Estados Unidos se ha desplegado un gran esfuerzo en este campo, habiéndose obtenido significativos éxitos. Sin embargo, es conveniente explicar que la resistencia guarda relación con la mayor o menor patogenicidad de las poblaciones de nematodos y con las especies que se encuentran presentes. Por ejemplo, el cultivar Hill, es resistente a M. incognita, pero susceptible a M. javanica y H. glycines.

El uso de nematicidas es otra práctica de control, pero solo en casos donde no se pueda hacer una buena rotación de cultivos o no se consigan variedades resistentes, debido al alto costo de los productos y a la aplicación.

SITUACION DE LOS NEMATODOS EN NUESTRO PAIS

En el Ecuador hasta la presente no hemos detectados personalmente focos de infestación de nematodos en soya. Esto probablemente se lo atribuye al uso de material mejorado, a la rotación de cultivos que se sigue y al periodo de tiempo en que se viene cultivando la soya. Sin embargo, es importante anotar que en el año de 1978 se realizó un experimento con el objetivo de establecer que cultivos podían alternarse con tomate en un programa de rotación sobre un terreno infestado con M. incognita.

Según Triviño (1978), inicialmente se escogieron algunas varie-

dades de seis cultivos, para seleccionar a nivel de invernadero aquella variedad que exhibiera un menor índice de agallamiento. Los cultivos y variedades en estudio fueron los siguientes:

MAIZ	ALGODON	MANI
VS-2	Empire-AWR-61	47-67 D' Sm.
Pichilingue 513	Del Cerro	48-115 B' Sm.
Iniap 515	Coker 5110	Tarapoto original.
		Boliche
SOYA	PASTO	AJONJOLI
Americana	Hemarthia	Portoviejo 1
Iniap-Júpiter	Estrella	Portoviejo 2
Manabí	Pangola	

Al realizar las pruebas de rotación, que consistían en alternar las variedades seleccionadas con tomate susceptible, el cultivar de soya Manabí, permitió un incremento acelerado de la población de M. incognita. En el Cuadro 1 observamos que la población de larvas fue igual estadísticamente al tomate susceptible en los dos primeros ciclos.

Si bien es cierto la población registrada en el tercero y cuarto ciclo no fue igual al testigo, alcanzó un promedio superior al de los otros cultivos. Al analizar los promedios de población de hembras adultas (Cuadro 2), es significativo el aumento experimentado toda vez que tan solo el tomate susceptible logra superar el promedio registrado para el cultivar de soya.

Estos resultados reflejan la susceptibilidad de la soya al ataque del nematodo agallador Meloidogyne spp. Susceptibilidad que podría ocasionarnos dificultades si no logramos identificar el problema a tiempo y evitar la diseminación de estos organismos a otras áreas -

CUADRO 1.- Población promedio de larvas de *M. incognita*, en raíces, correspondientes a los cuatro ciclos de rotación de cultivos (valores originales transformados a $\sqrt{X + 1}$), Boliche, 1978.

Tratamientos	C I C L O S				TOTAL	\bar{X}
	Primero ^{1/}	Segundo ^{2/}	Tercero ^{1/}	Cuarto ^{2/}		
Ajonjolí	3.05 a	12.15 a	2.36 a	12.41 a	29.97	7.49 a
Tagetes	8.34 a	13.53 a	7.67 a	14.21 a	43.75	10.94 a
Maní	6.55 a	18.24 a	8.67 a	19.30 ab	52.76	13.19 a
Pasto	10.52 a	15.59 a	6.05 a	21.32 ab	53.48	13.37 a
Tom. rest.	11.49 a	23.05 a	9.31 a	18.92 ab	62.77	15.69 a
Algodón	8.24 a	23.23 a	21.46 ab	46.18 ab	99.11	24.78 ab
Soya	34.43 ab	47.11 ab	52.57 b	75.24 c	209.35	52.34 abc
Maíz	13.70 a	103.58 b	22.75 ab	146.07 d	286.10	71.53 bc
Tom. sus.	67.78 b	111.09 b	112.37 c	124.91 d	416.15	104.04 c
C.V.	= 58%					
Tukey (5%)	+ 48.87					

^{1/} Diferentes cultivos.

^{2/} Tomate susceptible.

CUADRO 2.- Población promedio de hembras de M. incognita correspondientes a los cuatro ciclos de rotación de cultivos (valores originales transformados a $V \bar{X} + 1$), Políche, 1978

Tratamientos	C I C L O S				TOTAL	\bar{X}
	Primero ^{1/}	Segundo ^{2/}	Tercero ^{1/}	Cuarto ^{2/}		
Ajonjolí	3.05 a	6.99 a	1.00 a	5.74 a	16.78	4.20 a
Tagetes	5.30 a	10.39 ab	2.00 a	5.95 a	23.64	5.91 a
Tom. rest.	5.41 a	11.24 ab	2.00 a	10.88 ab	29.53	7.38 ab
Maní	5.73 a	10.92 ab	1.00 a	14.94 abc	32.59	8.15 ab
Pasto	4.62 a	14.65 abc	1.68 a	13.69 abc	34.64	8.64 ab
Algodón	4.73 a	12.77 abc	12.66 b	26.38 cd	57.04	14.26 ab
Maíz	6.09 a	23.93 cd	14.25 bc	51.22 e	95.49	23.87 b
Soya	19.39 ab	22.55 bcd	23.86 c	29.91 d	95.71	23.93 b
Tom. sus.	34.72 b	31.98 d	51.74 d	62.25 e	180.69	45.17 c
C.V. = 47%						
Tukey (5%) = 17.80						

1/ Diferentes cultivos.

2/ Tomate susceptible.

libres de estos patógenos.

El laboratorio de Nematología de la E.E. Boliche y su personal, están a las órdenes para analizar sus muestras o visitar sus campos y detectar la presencia de nematodos en sus áreas soyeras. ¡Visítenos!

BIBLIOGRAFIA

- 1.- FERREIRA, L.: LEHMAN, P & ALMEIDA, A. 1979. Doencas da soya no Brasil, EMBRAPA. Circular Técnica Nº 1 42 p.
- 2.- GOOD, J. M. 1968. Assessment of crop losses caused by nematode in the United States. FAO. Plant Protect. Bull 16: 37-40.
- 3.- _____ . 1973. Nematodes. In Soybeans: improvement, production and uses Ed. B.E. Caldwell. American Soc. of Agronomy Inc. Madison, Wisconsin. pp 527-543.
- 4.- ROSS, J.P. 1965. Predisposition of soybeans to Fusarium wilt by Heterodera glycines and Meloidogyne incognita. Phytopathology 55: 361-364.
- 5.- TAYLOR, D. P. and WYLLIE, T. D. 1959. Interrelationship of root-knot nematodes and Rhizoctonia solani on soybean emergence (Abstr.). Phytopathology 49:552.
- 6.- TRIVIÑO, C. 1978. Comparación de dos técnicas para evaluar poblaciones de Meloidogyne incognita chitwood en raíces de tomate y su posible control mediante rotación de cultivos. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo-Ecuador. 49 p.

TECNOLOGIA Y VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE SOYA Y PROBLEMAS DE PRODUCCION EN EL TROPICO.

Por: Dr. Hunter Andrews

Universidad de Mississippi

Uno de los problemas de la producción de semilla de soya es convencer a productores de que las semillas están vivas y existen algunos factores que están asociados con el desarrollo de la misma.

El contenido de humedad de la semilla al principio es de 85 % y luego desciende aproximadamente del 13 al 10 %. Una de las razones para que la humedad decline es por que la planta fabrica alimentos y por tanto peso seco, entonces las reservas alimenticias van creciendo, éstas se depositan en la semilla, el peso seco aumenta y la humedad decrece. Si el peso seco aumenta igual ocurre con la germinación porque la semilla almacena más alimentos para poder soportarlo, aumentando también el vigor y tamaño. La semilla está madura cuando tiene un nivel determinado de humedad que le permita ser cosechada, algunos cosechan cuando tiene 20 % de humedad y no deberían hacerlo a una humedad mayor del 15 %, siendo preferible hacerlo entre el 13 y 14 %.

Si se va a producir semilla es necesario conocer la diferencia entre madurez fisiológica y madurez de campo. Madurez fisiológica en otras palabras es madurez funcional y con esto quiero decir cuando la semilla es capaz de funcionar a un nivel integral y esto, ocurre cuando la semilla ha acumulado la mayor cantidad de materia seca y tiene alta capacidad para germinar, vigor y óptimo tamaño, pero su contenido de humedad es aproximadamente 35% y en este estado no es posible su cosecha, hay que esperar que pierda agua hasta que llegue a la madurez de cosecha o de campo (13 a 15% de humedad). Mientras transcurre este tiempo la semilla están maduras pero guardadas en la planta soportando todo tipo de estrés ambientales que inciden en su vida como: humedad relativa, precipitación, temperaturas, radiaciones, insectos y enfermedades.

Todos estos factores causan estrés sobre la semilla mientras ella todavía está en la planta esperando que la cosechen y esto debe hacerse cuando el contenido de humedad de la semilla alcance un nivel manejable.

La semilla es un óvulo maduro que cuando es fertilizado se desarrolla hasta ser semilla madura que posee en su interior el embrión que es una pequeña planta en miniatura con raíz (radícula), algo similar al tallo (hypocofilo), una cáscara (testa) muy delgada, frágil, sensitiva, - el hilo y los cotiledones como alimento. Todas estas estructuras deben tener buena salud y si tienen algún daño no originarán una nueva planta o ésta sale anormal.

Esta es la diferencia entre semillas para propósitos de siembras o para grano, en la producción de granos no interesa si está con vida, en cambio la semilla debe estar viva si se necesita que ésta produzca una nueva generación.

En los trópicos la calidad de la semilla está influenciada por diferentes factores ambientales. Entre ellos la humedad en todas sus formas: relativa, lluvia, rocío o neblina.

La semilla de soya por naturaleza es higroscópica, lo que significa que el agua entra a la semilla fácil y rápidamente. Su contenido de humedad puede variar en un 2% en pocas horas cuando la humedad relativa se encuentra entre el 75 y 80% (valor de la humedad relativa en los meses secos de la zona de Quevedo). La humedad relativa determina el contenido de humedad de la semilla, a esto se lo llama "contenido de humedad de equilibrio", es decir cuando aumenta la humedad relativa se incrementa el contenido de humedad de la semilla y viceversa. En este clima del Ecuador la humedad relativa es muy alta y por tanto la semilla de soya está sujeta a condiciones desfavorables.

La semilla de soya tiene una cáscara llamada testa que posee una epidermis, una hipodermis y unas células parenquimatosas, es decir es una cubierta de protección, se ha determinado que la cubierta está perforada de poros o aberturas por donde penetra el agua y esta penetración depende de la forma de los poros, de su apertura o si tienen algún tipo de material que los bloquee y ayude a controlar esta relación desfavorable entre humedad y semilla.

Una humedad estable es mucho mejor que una humedad fluctuante, es decir al aumentar la humedad de la semilla y luego desciende por efectos de temperaturas altas y vientos secos, están sujetas a una expansión y luego se contraen ocasionando cierto tipo de daños como: rajadura en la testa que asociado a otros daños la convierten en inservible como semilla.

En Mississippi se han realizado investigaciones tratando de simular condiciones calientes y húmedas; cuando se hizo esto, aumentó la tasa de daño en la semilla y la germinación declinó muy rápidamente - a menos de 20% en 45 días; mientras que, se mantuvo en 90% cuando las semillas fueron protegidas del ambiente.

Un científico del IITA (Africa), estudió el deterioro de la semilla cuando la cosecha se retrasa y encontró que cuando se deja la soya mucho tiempo en el campo, aumenta la mancha púrpura, semilla rajada y descolorida, debido a las condiciones desfavorables que tiene que soportar.

También se ha determinado que el tiempo caluroso durante la maduración de la semilla hace que ésta se arruge y reduzca su germinación.

En Brasil un científico estudió el efecto de la temperatura alta y la lluvia, encontrando un deterioro acelerado de la semilla asociado con este estrés. También se ha observado que con frecuencia en una variedad de semilla normalmente amarilla aparecen semillas verdes y esto probablemente es debido a un mal funcionamiento fisiológico inter

accionado con condiciones ambientales desfavorables.

Después de analizar todas estas experiencias sería preferible - que las temperaturas sean más bajas y el microclima más estable alrededor de la semilla para obtener una buena calidad.

Otro de los problemas de producir semilla en los trópicos, lo constituyen las enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus favorecidos por la alta temperatura y humedad relativa. Trabajos realizados por investigadores del INTSOY indican exponiendo las plantas a condiciones desfavorables se aumenta el deterioro de la semilla, especialmente causado por Bacillus y Phomopsis que al aumentar su presencia disminuyen la germinación. Otro trabajo realizado en Puerto Rico demostró que a la madurez, la contaminación de la semilla es de un 9% y 4 semanas después aumentó a 45% y ese intervalo de tiempo en el campo es muy crítico.

Los insectos también forman parte del ambiente y afectan las semillas o las vainas ya sea chupando a través de los tegumentos o haciendo picaduras en las vainas y granos que hacen de puerta de entrada a los patógenos, pudiendo a través de su acción dañina transmitir algunas enfermedades, principalmente virosas. Las semillas afectadas presentan un aspecto deforme y existen cultivares que tienen variabilidad genética para enfrentar mediante la tolerancia y resistencia a enfermedades, insectos y situaciones de estrés y los fitomejoradores están trabajando para conseguir esos logros.

Se puede variar la época de siembra para hacer coincidir la cosecha en condiciones favorables del ambiente. En el IITA (Africa) se realizaron trabajos en los que se variaban la época de siembra y algunas coincidían con períodos de cosecha con diferentes regímenes de lluvia, humedad relativa y temperaturas, evaluándose algunas características de la semilla como: "Mancha púrpura", "Semilla rajada", "Semilla verde", "descolirida" y "arrugada", encontrándose que cuan-

do cambian las épocas de siembra, también varían todas estas características según encuentren ellas diferentes épocas de cosecha.

Hemos utilizado con algunos buenos resultados, insecticidas sistémicos para proteger contra patógenos y efectos del ambiente. En Mississippi hay enfermedades foliares muy severas y cuando aplicamos fungicidas sistémicos como el Benlate en dosis de 1 libra/acre, fuimos capaces de controlar la enfermedad y mejorar la calidad de la semilla.

Existe la esperanza en el material genético para tratar de conseguir líneas o variedades de semillas pequeñas que son de mejor calidad. También se trata de conseguir semillas "duras" que tienen resistencia a la penetración de humedad y de patógenos aumentando su viabilidad.

Recientes investigaciones con esta condición de semilla "dura" indican que éstos tienen niveles bajos de infección de patógenos.

Sintetizando podemos decir que la semilla es un producto del ambiente y uno de los factores limitantes en los trópicos es la disponibilidad de buena calidad de semilla sugiriendo que los productores de semillas deben ser gente que entienda y tenga experiencia en tecnología de semilla.

CONTROL DE LA CERCOSPORIOSIS DE LA SOYA EN LA ZONA CENTRAL DEL LITORAL ECUATORIANO MEDIANTE EL USO DE FUNGICIDAS.

Por Ing. Alfonso Espinoza M.Sc.
INIAP

La Cercosporiosis de la soya causada por el hongo Cercospora sojina existe en el país desde hace algunos años. Esta enfermedad afecta a las hojas, tallos, vainas y semillas. En las hojas, a ambos lados de ellas se ven manchas café blanquesinas de 2 a 5 milímetros de diámetro no redondeadas más bien con bordes quebrados. En el tallo - las manchas son alargadas. En las vainas son circulares a alargadas y en las semillas de manchas diminutas de color café a manchas que pueden cubrir toda la cubierta de la semilla.

Para el combate de esta enfermedad se recomienda el uso de variedades resistentes, bien adaptadas al medio, semilla libre del patógeno y rotación con otros cultivos por lo menos por dos años. El Programa de Oleaginosas de Ciclo Corto del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, dispone de la variedad 'INIAP-302', con resistencia a esta enfermedad; sin embargo, también posee la variedad 'INIAP-301' que es susceptible a la misma, si bien ésta se recomienda para zonas menos húmedas del Litoral ecuatoriano, pero las variables condiciones ambientales del Litoral podrían originar la presencia de esta enfermedad. Además, independientemente los agricultores sojeros realizan siembras en áreas menos húmedas del Litoral, de variedades con tendencia a susceptibilidad.

Es poca la información disponible sobre el control químico de la Cercosporiosis de la soya y los trabajos han sido efectuados hace algún tiempo. Actualmente se dispone de fungicidas sistémicos o de movimiento interno en la planta que actúan eficazmente contra otras Cercosporiosis en varios cultivos. Lo expuesto motivó esta investigación que tuvo como objetivo evaluar siete fungicidas para el control de la Cercospo-

riosis de la soya y realizar el análisis económico de estas aplicaciones.

Este trabajo se realizó de Abril a Julio de 1980 en terrenos de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, en clima tropical húmedo, con 24.3 °C de temperatura media anual y 90.9 % de humedad relativa media anual.

Se trabajó con cinco parcelas grandes en las que se sembraron las variedades de soya: 1)'UFV-1', 2)'INIAP-301', 3)'INIAP-302', 4)'INIAP-Júpiter' y 5)'ICA-TUNIA'. A su vez cada parcela grande tenía ocho parcelas pequeñas a las que independientemente se aplicaron los siguientes fungicidas: 1) Benlate 50% W 0.75 kilogramos de producto comercial por hectárea, 2) Baycor 50% W 1.00 kilogramos de producto comercial por hectárea, 3) Brestan 60% WP 0.50 kilogramos de producto comercial por hectárea, 4) Mertect 41.8% E 0.50 litros de producto comercial por hectárea, 5) Bravo 500 40.4 % E 2.00 litros de producto comercial por hectárea, 6) Dithane M 45.90 % WP 2.00 kilogramos de producto comercial por hectárea, 7) Tri-Miltox 41 % WP 1.36 kilogramos de producto comercial por hectárea y Testigo. Solamente Benlate y Mertect son de movimiento interno en la planta o de acción sistémica. Se efectuaron tres aplicaciones, a los 40, 50 y 60 días de edad del cultivo. La primera con la aparición de la enfermedad.

Las parcelas pequeñas donde se aplicó cada fungicida tenía seis surcos de cinco metros de longitud. Los surcos distanciados a 60 centímetros y con 10 plantas por metro lineal.

Se tomaron datos de porcentaje de follaje atacado a los 70 días de edad del cultivo, tiempo hasta el cual se considera que la Cercosporiosis puede causar daños a la producción.

La variedad de soya 'INIAP-301' tuvo el más elevado porcentaje de infección, con 52.08% (vea los promedios del cuadro 1), le siguió 'UFV-1'

con 35.83%; 'INIAP-Júpiter' con 30.42%; 'ICA-Tunia' con 28.21%. La variedad con menor infección fue 'INIAP-302' con 8.08%. El fungicida que tuvo la menor infección fue Benlate con 17.13%; le siguió Mertect con 25.00%; Bravo 500 con 25.33%; Baycor con 26.00%; Brestan con 28.00%; Tri-Miltox con 36.47%; Dithane M 45 con 38.33%; y el Testigo con la infección más elevada de 51.13%.

En producción (vea los promedios del cuadro 2), la variedad de mayor producción fue 'UFV-1' con 2.808 kilogramos por hectárea con un porcentaje de infección intermedio; segundo en producción estuvo 'INIAP-301' con 2.688 kilogramos por hectárea y con el porcentaje de infección más elevado; tercero fue 'INIAP-302' con 2.593 kilogramos por hectárea y con el porcentaje de infección más bajo; cuarto fue 'INIAP-Júpiter' con 2.425 kilogramos por hectárea y con porcentaje de infección intermedio; la variedad de menor producción fue 'ICA-Tunia' con 1.952 kilogramos por hectárea y con porcentaje de infección intermedio. El fungicida con la producción más elevada fue Benlate con 2.665 kilogramos por hectárea y el menor porcentaje de infección; le siguió Baycor con 2.600 kilogramos por hectárea y porcentaje de infección intermedio; Brestan con 2.568 kilogramos por hectárea y porcentaje de infección intermedio; Bravo 500 con 2.493 kilogramos por hectárea y porcentaje de infección intermedio; Dithane M 45 con 2.483 kilogramos por hectárea y porcentaje de infección intermedio; Tri-Miltox con 2.420 kilogramos por hectárea y porcentaje de infección intermedio; el Testigo fue el de menor producción con 2.364 kilogramos por hectárea y tuvo el más alto porcentaje de infección.

Los índices de resistencia (Cuadro 3), en ningún caso son infecciones a 1.00 en los fungicidas Benlate, Baycor y Brestan.

El menor porcentaje de infección obtenido con la variedad de soja 'INIAP-302' está de acuerdo con las observaciones de campo realizadas durante tres años por el Programa de Oleaginosas de Ciclo Corto del INIAP, en las que encontraron que la variedad de soja INIAP-301 se mos

traba susceptible, 'INIAP-Júpiter' e 'ICA-Tuniá' menos susceptibles, e 'INIAP-302' resistente. En producción también se coincide con más elevada en INIAP-301 en relación a INIAP-302 y menor producción a éstas en 'INIAP-Júpiter' e 'ICA-Tunia! 'UFV-1' aún está poco investigada.

El control satisfactorio de la Cercosporiosis de la soya con el uso de Benlate se relacionan con los resultados obtenidos en otras investigaciones al haber obtenido buen control de las Cercosporiosis de varios cultivos, pero se trata de un producto de costo elevado, por lo que estuvo como segundo en el cálculo de la tasa marginal de retorno (Cuadro 4), pues esta fue de 20.6 %. Como primero estuvo Prestan con 29.2 de tasa marginal de retorno, pero sin embargo, para control de la Cercosporiosis de la soya no es recomendable, debido a que para que su aplicación sea rentable debe tener por lo menos un 35% de tasa marginal de retorno, pues deben considerarse las tasas de interés más el riesgo de inversión.

Según estos resultados, lo más indicado es la siembra en la época y zonas más adecuadas, de las variedades de soya de acuerdo a su condición de resistencia a la Cercosporiosis, para evitar en lo posible las infecciones: sembrar 'INIAP-301' e 'INIAP-302' al finalizar la época lluviosa. 'INIAP-301' en zonas del Litoral con menor humedad ambiental en la época seca.

CUADRO 1.- Datos de porcentaje de incidencia de Cercosporiosis en cinco variedades de soya con la aplicación de siete fungicidas en el área de Quevedo. (Abril - Julio 1980)

Variedades de soya.	F u n g i c i d a s							Testigo	Promedio
	Benlate	Baycor	Brestan	Mertect	Bravo 500	Dithane M 45	Tri-Milttox		
UFV-1	21.67	31.67	38.33	28.33	33.33	38.33	45.00	50.00	35.83
INIAP-301	26.67	50.00	46.67	41.67	43.33	56.67	65.00	76.67	52.08
INIAP-302	6.67	5.00	6.67	8.33	8.33	6.67	12.33	10.67	8.08
INIAP-Júpiter	18.33	26.67	25.00	26.67	20.00	41.67	31.67	53.33	30.42
ICA-Tunia	12.33	16.67	20.23	20.00	21.57	38.33	28.33	65.00	28.21
Promedio	17.13	26.00	28.00	25.00	25.33	38.33	36.47	51.13	30.92

- 84 -

CUADRO 2.- Rendimiento (Kilogramos por hectárea) de cinco variedades de soya con aplicación de fungicidas en el control Cercosporiosis en el área de Quevedo. (Abril -Julio 1980)

Variedades de soya.	F u n g i c i d a s								Promedio
	Benlate	Baycor	Brestan	Mertect	Bravo 500	Dithane M 45	Tri-Milttox	Testigo	
UFV-1	2.982	2.924	2.906	2.769	3.119	2.592	2.825	2.412	2.908
INIAP-301	3.112	2.920	2.791	2.785	2.550	2.759	2.403	2.173	2.688
INIAP-302	2.606	2.828	2.589	2.645	2.290	2.582	2.544	2.661	2.593
INIAP-Júpiter	2.523	2.524	2.570	2.623	2.506	2.499	2.356	2.350	2.425
ICA-Tunia	2.101	1.902	1.983	1.960	1.992	1.983	1.974	1.923	1.952
Promedio	2.665	2.600	2.568	2.556	2.493	2.483	2.420	2.364	2.514

- 85 -

CUADRO 3.- Índices de resistencia a Cercosporiosis en cinco variedades de soya con la aplicación de siete fungicidas en el área de Quevedo. (Abril - Julio 1980)

Variedades de soya.	F u n g i c i d a s							Testigo
	Benlate	Baycor	Brestan	Mertect	Bravo 500	Dithane M 45	Tri-Milttox	
UFV-1	1.06	1.04	1.03	0.99	1.40	0.92	1.01	0.86
INIAP-301	1.16	1.09	1.04	1.04	0.95	1.03	0.89	0.81
INIAP-302	1.00	1.09	1.00	1.02	0.88	0.99	0.98	1.03
INIAP-Júpiter	1.04	1.04	1.06	1.08	1.03	1.03	0.97	0.97
ICA-Tunia	1.06	1.03	1.02	1.02	0.94	0.99	0.96	0.93

- 98 -

CUADRO 4.- Análisis económico del ensayo de aplicación de fungicidas para el control de la Cercosporiosis de la soya en el área de Quevedo. (Abril - Julio 1980)

Fungicidas	Ingreso bruto.	Costos va riables.	Ingreso neto.	Análisis Marginal		Tasa marginal de retorno. (%)
				Ingreso neto.	Costos va riables.	
Dithane	19.164.9	1.512	17.652.9			
Benlate	20.583.8	2.361	18.222.8	487.7	2.362	20.6
Brestan	19.829.6	1.620	18.209.6	474.5	1.620	29.2
Baycor	20.073.5					
Tri-Miltox	18.689.3	1.332	17.357.3			
Bravo 500	19.255.2	2.598	16.657.2			
Mertect	19.748.5	2.340	17.408.5			
Testigo	17.735.1		17.735.1			

CONTROL DEL MILDIO DE LA SOYA EN LA ZONA CENTRAL DEL LITORAL ECUATORIANO MEDIANTE EL USO DE FUNGICIDAS.

Ing. Alfonso Espinoza

INIAP.

El Mildiu de la soya causado por el hongo Peronospora manshurica existe en el país desde hace algunos años. Esta enfermedad afecta a las vainas, hojas y semillas. En las hojas se ven del lado de arriba manchas amarillas de unos 2 a 6 milímetros de diámetro y del lado de abajo en el sitio de las manchas amarillas se ven unas motitas algodónoso blanco; sobre las semillas se forma una costra blanco cremosa en la que se encuentra el hongo patógeno.

Las variedades de soya que el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) recomienda para siempre son resistentes o tolerantes al mildiu pero podría presentarse en ellas la enfermedad, sobre todo en las tolerantes, debido a que las condiciones ambientales son variables en nuestro Litoral como ser alta humedad.

Se ha efectuado poca investigación para combatir esta enfermedad mediante el uso de fungicidas, pero si se han hecho trabajos de control de Mildius en otros cultivos con fungicidas que actúan depositados sobre la superficie de la planta y con aquellos que se mueven dentro de la planta o sea fungicidas sistémicos. Lo expuesto motivó esta investigación que tuvo como objetivo evaluar cinco fungicidas para el control del Mildiu de la soya.

Este trabajo se realizó de Abril a Junio de 1980 en terrenos de la Estación Experimental Pichilingue del INIAP en clima tropical húmedo con 24.3 °C de temperatura media y 90.9 % de humedad relativa media anual.

CUADRO 1.- Efecto de diferentes fungicidas en el combate del "Mildiu" de la soya en el área de Quevedo. (Abril-Julio 1980)

Fungicidas	Dosis (Producto comercial por hectárea)	Infección a las hojas.	Producción (Kilogramos por hectárea)	Número total de aplicaciones.
Ridomil	1.00 Kg	1.36	2.296	3
Dithane	2.00 Kg	2.94	2.224	5
Cobrethane	1.00 Kg	3.14	2.014	5
Bravo 500	2.00 Lt	3.46	2.070	5
Tri-Milttox	1.36 Kg	3.37	2.122	5
Testigo		3.63	2.505	

Cada fungicida se aplicó en parcelas que tenían seis surcos de cinco metros de longitud de la variedad 'Orba' susceptible a la enfermedad. Los surcos distanciados a 60 centímetros y con 10 plantas por metro lineal.

Los fungicidas usados fueron: 1) Ridomil 25% WP 1.00 kilogramos de producto comercial por hectárea, 2) Dithane M 45 80% 2.00 kilogramos de producto comercial por hectárea, 3) Cobrethane 74% WP 1.00 kilogramos de producto comercial por hectárea, 4) Bravo 500 40.4% S - 2.00 litros de producto comercial por hectárea y 5) Tri-Miltox 41 % WP 1.36 kilogramos de producto comercial por hectárea. Con Ridomil se hicieron solo tres aplicaciones cada dos semanas una de otra. Con los otros fungicidas cinco cada semana. Se iniciaron a los 30 días de edad de las plantas. Solamente Ridomil es de movimiento interno en la planta o de acción sistémica.

Para calificar la infección en las parcelas asperjadas con los fungicidas se usó la siguiente escala: 1 = hojas sanas, 2 = alrededor del 25% de la superficie de las hojas manchadas, 3 = alrededor del 50% de la superficie de las hojas manchadas, 4 = alrededor del 75% de la superficie de las hojas manchadas y 5 = plantas defoliadas.

Ridomil fue el fungicida que tuvo la menor infección con 1.36 (vea el cuadro 1). Le siguió Dithane M 45 con 2.94. Luego Cobrethane con 3.14. A continuación Bravo 500 con 3.46. Tri-Miltox con 3.37 y finalmente el Testigo con 3.63.

La producción transformada en kilogramos por hectárea fue la siguiente: Ridomil tuvo 2.296. Dithane M 45 con 2.224. Cobrethane con 2.014. Bravo 500 con 2.070. Tri-Miltox con 2.122 y el Testigo con producción de 2.505 kilogramos por hectárea.

Como se podrá apreciar, en estos resultados no se tuvo la mayor producción con Ridomil, que fue el fungicida que más controló al Mildiu de la soya y más bien el Testigo que fue el más atacado presentó

la mayor producción . Esta situación se debió a que la variedad 'Orba' utilizada en este ensayo es de porte muy grande y esta condición hizo que aún con tres pasadas del operador de la bomba para la aplicación de fungicida como en el caso de Ridomil, se causaran daños a las plantas, provocando su volcamiento y pérdida de normal crecimiento y producción, mientras que en las parcelas del Testigo como no se hizo esta labor no se afectó mayormente la producción, en que solamente se efectuaron los pases cuidadosos del calificador de la infección a las hojas.

Según estos resultados, lo más indicado para el control del Mildiu de la soya es el tratamiento aéreo, cuando la variedad sembrada dificulta la circulación para las aplicaciones terrestres, evitándose de esta manera el problema de volcamiento.

La imprecisión de los resultados de producción impidió la realización del análisis económico de los tratamientos, si bien es indudable la marcada diferencia de infección a las hojas entre Ridomil y los otros tratamientos fungicidas. Ridomil redujo la infección muy significativamente. También es importante realizar la siembra a la finalización de la época lluviosa de variedades tolerantes o resistentes al Mildiu como INIAP-301 e INIAP-302. INIAP-301 en zonas del Litoral con menor humedad ambiental en la época seca.

INFLUENCIA DE VARIETADES Y LOCALIDADES SOBRE LA PRESENCIA DE HONGOS EN LA SEMILLA DE SOYA EN EL LITORAL ECUATORIANO.

Por: Ing. Oswaldo Zambrano M. M.Sc.
INIAP

RESUMEN.

Durante 1981 se realizó un estudio de laboratorio para determinar la presencia de hongos en las semillas de los cultivares de soya 'INIAP-301', 'UFV-1', 'INIAP-Júpiter', 'ICA-Tunia' e 'INIAP-302', sembrados en Portoviejo, San Carlos, Pichilingue, Puebloviejo, El Empalme, Milagro, Babahoyo y Fumisa.

Los porcentajes de semillas infectadas por hongos demuestran que los cultivares 'INIAP-301', 'UFV-1' e 'INIAP-Júpiter' son menos atacados que 'ICA-Tunia' e 'INIAP-302'. Las localidades donde menos semillas infectadas hubo fueron: Portoviejo, San Carlos y Pichilingue, y donde mayor infección se registró fue en Fumisa (Cuadro 1)

Aparentemente, la infección se incrementó en los cultivares que tienen mayor tamaño de semilla y consecuentemente más daños en la testa cuando ellas secan. Así mismo, las localidades más húmedas determinaron los más altos porcentajes de semillas afectadas por hongos.

Los hongos que aparecieron con mayor frecuencia en las semillas fueron Macrophomina phaseolina, Phomopsis sp., Cercospora kikuchii y Fusarium spp.

CUADRO 1.- Porcentajes de hongos observados en semillas de cinco cultivares de soya sembrados en varias localidades del Litoral ecuatoriano.

Localidad	C U L T I V A R					Promedio
	INIAP 301	UFV-1	INIAP Júpiter	ICA Tunia	INIAP 302	
Portoviejo a	0.3	0.3	0.0	0.3	0.0	0.18
Portoviejo b	1.0	1.0	0.7	1.0	1.0	0.94
San Carlos	3.3	0.0	2.0	2.0	0.7	1.60
Pichilingue	2.0	1.0	3.0	1.2	3.3	1.90
Puebloviejo	2.3	1.7	1.7	7.7	1.3	2.98
El Empalme	4.3	6.0	3.0	7.7	4.3	5.14
Milagro	1.3	2.0	4.5	9.7	22.3	7.96
Babahoyo	4.0	10.7	12.3	7.7	6.3	8.20
Fumisa	13.3	9.7	6.9	18.9	48.4	19.44
Promedio	3.53	3.60	3.79	6.24	9.78	

CONTROL DE MALEZAS EN SOYA

Por: Ing. Fausto Venegas R. M.Sc.
INIAP

En el Ecuador existe un déficit en la producción de aceites y productos proteicos para el consumo humano, con el cultivo de soya, es posible suplir en parte estos requerimientos siendo la Zona Central (Buena Fé, Valencia, Ventanas, El Empalme, etc.) actualmente la más apta para fomentar este cultivo.

La necesidad de aumentar las áreas de cultivo, conlleva a su vez la tecnificación en la producción para lograr los máximos rendimientos, jugando un papel importante en el control de malezas cuya incidencia puede causar hasta un 60% de mermas en los rendimientos potenciales de la soya.

En la actualidad el uso de herbicidas es una práctica común para el control de malezas, conociéndose por trabajos realizados en la Estación Experimental Pichilingue (INIAP) y en fincas de agricultores de la Zona Central, que un eficiente control de malezas y amplia selectividad al cultivo de soya bajo diferentes situaciones tanto en lo concerniente a complejo de malezas, tipo de suelos y otros factores ecológicos que influyen en su adecuado uso, se dan con la utilización de herbicidas de aplicación pre-emergente (antes de la germinación del cultivo y malezas) como Alaclor (2 Lts/ha) en mezcla con Linuron (1.5 kg/ha), Prometrina 50 (1.5 kg/ha) o con Metribuzina (0.7 kg/ha); o combinando la acción de control del herbicida Trifluralina (2 Lts/ha, aplicado e incorporado al suelo antes de la siembra de soya), con Linuron, Prometrina o Metribuzina - aplicados inmediatamente después de la siembra, lográndose controlar las malezas predominantes en la zona como son el Panicum maximum (saboya), - Eleusine indica (pata de gallina), Oriza sativa (arroz), Fleuria aestuans (ortiga), Amaranthus sp. (bledo), etc. (Cuadro 1)

Además, los herbicidas de acción pre-emergente Metolaclor y Orizalina utilizados en aplicaciones simples o combinadas con herbicidas como Linuron, Prometrina y Alaclor, dan excelentes resultados en el control de Eleusine indica (pata de gallina), maleza de hoja angosta y, especialmente Oriza sativa (arroz) que se presenta como una maleza dominante en el cultivo de soya sembrado como cultivo de rotación después de arroz. Y, la mezcla de acción post-emergente de Diclofob + Acifluorfen se comporta bien en el control de malezas de hoja angosta y ancha (Cuadro 1)

CUADRO 1.- Toxicidad, control de malezas y producción en soya.

Tratamientos	Dosis Kg Pc/ha	Epoca Aplic	Ind. daño 1/	2/ C.M.		Prod. Kg/ha
				H. Anch	H. Ang.	
1.- Alaclor+Prometrina	2.0+1.5	Pre	0	95	98	2.205
2.- Alaclor+Linuron	2.0+1.5	"	0	95	98	2.295
3.- Alaclor+Metribuzina	2.0+0.7	"	0.4	94	98	1.990
4.- Alaclor+Cloramben	2.0+8	"	0	93	98	2.205
5.- Trifluralina+Prometrina	2.0+1.5	PSI+Pre	0.5	93	97	2.340
6.- Trifluralina+Linuron	2.0+1.5	"	0.7	95	99	2.430
7.- Trifluralina+Metribuzina	2.0+0.7	"	0.8	96	100	1.935
8.- Cloramben+Linuron	8.0+1.0	Pre	1.0	95	96	1.665
9.- Oxadiazon+Linuron	2.0+1.0	"	0.	92	94	1.710
10.- Cloramben+Metribuzina	8.0+1.0	"	0	92	96	1.750
11.- Testigo mecánico*						1.587

1/ \bar{X} de 3 evaluaciones (7 - 15 y 21 días)

2/ \bar{X} de 3 evaluaciones (30 -60 y 90 días)

* 1 deshierba con machete.

CUADRO 2.- Estudio con nuevos herbicidas en soya, variedad INIAP-302.

Tratamientos	Dosis Kg Pc/ha	Epoca Aplic	Ind. daño 1/	2/ C.M.		Prod ^{3/} Kg/ha
				H.Anch	H.Ang	
1.- Metolaclor	3.0	Pre	0.0	91	95	2.722
2.- Metolaclor+Linuron	2.0+1.5	"	0.0	95	97	2.389
3.- Metolaclor+Prometrina-50	2.0+1.5	"	1.0	96	97	2.500
4.- Metolaclor+Orizalina	2.0+0.5	"	0.0	92	96	1.903
5.- Alaclor+Orizalina	2.0+0.5	"	0.0	94	97	2.528
6.- Alaclor+Orizalina	2.0+0.7	"	1.0	95	98	2.500
7.- Orizalina+Linuron	0.5+1.5	"	1.0	95	93	2.625
8.- Orizalina+Linuron	0.7+1.5	"	1.0	79	92	2.694
9.- Orizalina	0.7	"	0.0	79	92	2.694
10.- Alaclor+Linuron (T.Q.)	2.0+1.5	"	0.0	95	96	2.903
11.- Orizalina+Prometrina-50	0.5+1.5	"	1.0	95	94	2.111
12.- Orizalina+Prometrina-50	0.7+1.5	"	1.0	92	93	2.306
13.- Metolaclor+Orizalina	1.5+0.5	"	0.0	74	95	2.708
14.- Diclofob-methyl	2.0	Post	1.0	43	98	2.403
15.- Diclofob+Acifluorfen	1.5+0.7	"	2.0	93	95	2.597
16.- Acifluorfen	1.0+1.0	"	3.0	97	82	1.917
17.- Testigo mecánico						2.958
18. Trifluralina+Linuron(T.Q.)	2.0+1.5	PSI+Pre	0.0	95	99	2.833
19.- Alaclor+Prometrina-50(T.Q)	2.0+1.5	Pre	0.0	93	98	3.181
20.- Alaclor+Prometrina-80	2.0+0.7	"	0.0	93	99	2.569
21.- Alaclor+Prometrina-80	2.0+1.0	"	1.0	97	99	1.972
22.- Alaclor+Prometrina-90	2.0+1.5	"	1.0	97	99	1.972

1/ Promedio de 3 evaluaciones 7 - 15 - 21 ddg.

2/ Promedio de 2 evaluaciones 25 - 60 dda.

3/ Ajustado al 13% de humedad.

T.Q. Testigo químico.

LA FERTILIZACIÓN FOLIAR COMO UN RECURSO PARA AUMENTAR LOS RENDIMIEN- TOS EN SOYA.

Por: Ing. Francisco Mite

INIAP.

En esta oportunidad se quiere dar a conocer algunos resultados de las investigaciones, que ha realizado el Departamento de Suelos de la Estación Experimental Pichilingue, sobre fertilización foliar en el cultivo de soya.

El objetivo principal de este estudio fue conocer las respuestas de la soya ante la aplicación de diferentes fertilizantes foliares al follaje de las plantas.

Para realizar este experimento se seleccionaron cuatro lugares representativos de las áreas dedicadas al cultivo de la soya en la Zona Central, siendo éstas: San Carlos, Fumisa, Los Vergeles y Pichilingue, los suelos de estas localidades corresponden a la formación origen volcánico.

La variedad empleada fue la Manabí, la cual se sembró a una población de 200.000 plantas/ha. Los tratamientos en estudio fueron tres aplicaciones foliares de: Baifolan, Greenzit, Kelate, 16-32-16, Lonzin, Kristolan, CBB, Nutri-leaf, Urea (1.25%), Urea (2.5%) y Urea (5.0%), efectuadas a intervalos de una semana, durante el llenado de la vaina.

En cada lugar los tratamientos estuvieron bajo un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones.

En el cuadro adjunto se presentan las dosificaciones, así como los resultados de rendimiento, de los diferentes tratamientos proba-

Resultados de rendimiento de la soya variedad Manabí al 12% de humedad en el estudio de aplicaciones de diferentes fertilizantes foliares en cuatro lugares de la Zona Central. Pichilingue, 1980.

Tratamientos	Dosis/ha aplicación ^{1/}	Rendimiento (kg/ha)				Promedio producto
		San Carlos	Fumisa	Los Angeles VERGEL	Pichilingue	
Baifolan	0.4 L	1.312	2.195	2.685	2.420	2.153
Greenzit	2.0 "	1.316	2.076	2.414	2.146	1.988
Kelate	2.0 "	1.413	2.861	2.695	2.309	2.320
16-32-16	1.3 Kg	1.007	2.497	2.785	2.396	2.171
Lonzin	1.8 "	1.132	2.518	2.886	2.240	2.194
Kristalon	2.8 "	1.042	2.764	2.775	2.445	2.256
CBE	2.0 "	1.264	2.531	2.646	2.490	2.232
Nutri-leaf	2.2 "	850	2.809	2.927	2.285	2.218
Urea (1.25%)	5 "	1.233	2.851	2.490	2.459	2.258
Urea (2.5%)	10 "	1.281	2.698	2.882	2.181	2.260
Urea (5%)	20 "	650	2.605	2.097	2.250	1.900
Testigo	-	968	2.285	2.406	2.354	2.003
Promedio Localidad		1.122	2.558	2.641	2.331	
DNS 5%		404 [*]	561 n.s.	467 [*]	512 n.s.	
C.V. %		25.0	15.2	12.3	15.3	

^{1/} Se hicieron tres aplicaciones.

n.s. = No significativo.

* = Significativo al 5% de probabilidad.

dos en las cuatro localidades. En dos de éstas los tratamientos fueron estadísticamente diferentes al Testigo. En San Carlos el mejor fertilizante foliar fue el Kelate, mientras que en los Vergeles Lonzin, Urea y Nutri-leaf fueron los que alcanzaron los mejores rendimientos.

Cabe señalar que en tres de los lugares las aplicaciones de Urea al follaje de las plantas produjeron efectos benéficos sobre el rendimiento. Este efecto fue más evidente en el sector de Los Vergeles, - aquí las aspersiones de Urea al 2.5% incrementó el rendimiento hasta en 470 kg por hectárea. En general, las aspersiones al 5% produjeron toxicidad en el follaje de las plantas, lo cual se tradujo en un decremento de los rendimientos.

Como conclusión a este trabajo se han podido establecer que la fertilización foliar bien orientada puede servir como un valioso recurso, para incrementar los rendimientos en ciertas áreas.

CONTROL DE LA "CERCOSPORIOSIS" Y DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE SOYA, EN LA ZONA CENTRAL.

Por: Ing. Carlos Becilla
Ing. Raúl Carcelén L.
INIAP

La disminución de las lluvias durante los últimos años ha sido marcada; esto ha motivado a muchos agricultores en algunas zonas de producción a sembrar soya en esta época, unos al inicio de la estación lluviosa y otros a partir de marzo. Experiencias observadas sobre la primera época indican que esta práctica es totalmente inadecuada, pero en cambio las siembras en marzo, dependiendo de la intensidad de las precipitaciones, han reportado rendimientos satisfactorios.

Sin embargo considerando que el paquete tecnológico para la soya ha sido desarrollado para la época seca, como cultivo de rotación aprovechando la humedad remanente de los suelos, existen en las siembras de la época de lluvias (a partir de marzo) muchos problemas agronómicos por resolver.

En la zona alta de la Cuenca del Guayas (Zona Central) estos problemas los podemos resumir en mayor incidencia de enfermedades fungosas y volcamientos de las plantas y malezas: problemas que limitan la capacidad de producción de las plantas.

Se considera como el más limitante en la producción la enfermedad "Cercosporiosis", que puede causar una disminución de los rendimientos entre 12 al 21% (1). Así mismo el volcamiento, cuando ocurre en las primeras fases de desarrollo, disminuye los rendimientos hasta un (2)

Finalmente la incidencia de malezas se incrementa con la consecuente dificultad para realizar las labores culturales y de cosecha.

Por estas razones en este año (marzo-Julio) se realizó el presente experimento que tuvo los siguientes objetivos:

- 1.- Conocer el efecto de la aplicación de fungicida Baycor en tres diferentes épocas de aplicación sobre los rendimientos de tres variedades susceptibles y,
- 2.- Conocer el efecto de la aplicación de tres mezclas comerciales de Herbicidas en el control de malezas.

El trabajo se realizó en Pichilingue y Fumisa utilizando las variedades susceptibles a "Cercosporiosis": 'INIAP-301', 'INIAP-Júpiter' y 'UFV-1', sembrados en una población de 200.000 plantas/ha y a 0.60 m entre surcos. Las épocas de aplicación fueron: 35, 50 y 65 días después de la siembra, y las mezclas herbicidas: Lazo 2.5 Lt/ha + Sencor 0.7 Kg/ha; Lazo 2.5 Lt/ha + Afalón 1.5 Kg/ha y Lazo 2.5 Lt/ha + Gesacard-80 - 0.75 Kg/ha. Con estos tres factores (Fungicidas, Variedades y Herbicidas) se formaron diversos tratamientos con un total de 27 y se consideró además un testigo absoluto.

Por ser un estudio preliminar en esta discusión se presenta únicamente los resultados de rendimientos. En la Figura 1 se puede apreciar los rendimientos de las tres variedades en estudio en las dos localidades (Pichilingue y Fumisa). En Pichilingue se encontró que 'INIAP-301' fue superior a 'INIAP-Júpiter' y a 'UFV-1'; en cambio en Fumisa se determinó que tanto 'INIAP-301' como 'INIAP-Júpiter' fueron superiores a 'UFV-1'. Pero al comparar en las dos localidades con el testigo absoluto los rendimientos no fueron superiores.

De igual manera se puede observar en la Figura 2 donde se compara las diferentes épocas de aplicación del fungicida Baycor que la mejor época de aplicación estuvo entre 35 y 50 días, ya que en Pichilingue lo fue tanto para los 30 y 50 días y en Fumisa a los 50 días. Pero, al comparar cualquiera de los mejores tratamientos como el testigo 'INIAP-

302', se puede apreciar que ninguno de ellos superó a dicho testigo.

En la Figura 3 se puede observar que no existieron mayores diferencias entre los tratamientos de mezclas de herbicidas. Parece que en Pichilingue trabaja mejor la mezcla de Lazo 2.5 Lt/ha + Sencor 0.7 Kg/ha y Lazo 2.5 Lt/ha + Afalón 1.5 Kg/ha y en Fumisa únicamente Lazo 2.5 Lt/ha + Sencor 0.7 Kg/ha.

Al realizar un análisis de las mejores interacciones de los factores en estudio, es decir tomando variedades y fecha de inicio de aplicación del fungicida, se encontró que en Pichilingue (Figura 4) los tratamientos 'INIAP-301' y Baycor a los 50 días no superaron estadísticamente al testigo 'INIAP-302'.

De igual manera en Fumisa los tratamientos 'INIAP-301' y Baycor 50 días e 'INIAP-Júpiter Baycor a los 50 días tampoco superaron al testigo 'INIAP-302'. (Figura 5)

De lo que se deduce en este trabajo que es más conveniente utilizar en la Zona Central una variedad tolerante o resistente a la enfermedad foliar conocida como "Cercosporiosis".

LITERATURA CITADA

1. ATHON, K.L. 1973. Fungal diseases. In Soybean: Improvement, production, and uses. Wisconsin, ASA Publication, 16: 459-501.
2. COOPER, R.L. 1971. Influence of early lodging on yield of Soybean (Glicine max L. Merr). Agr. Journ., 63: 449-450.

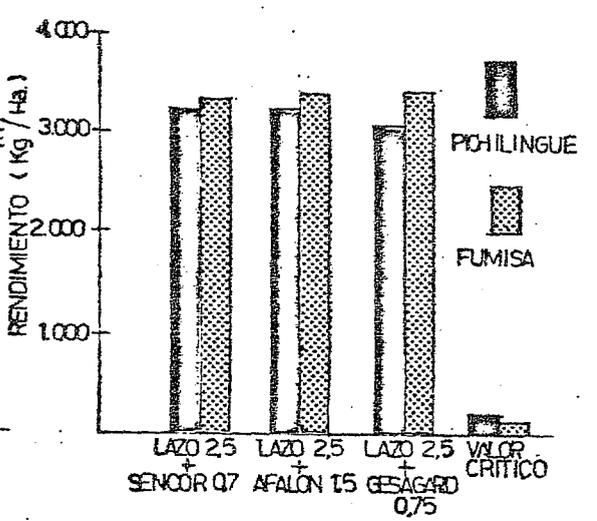
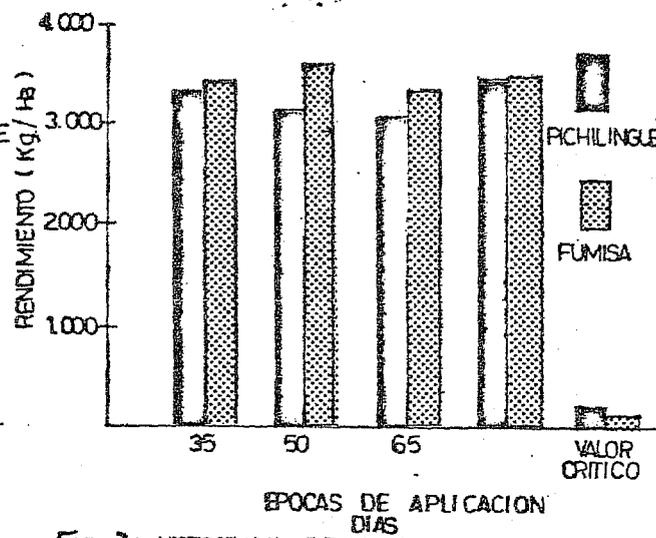
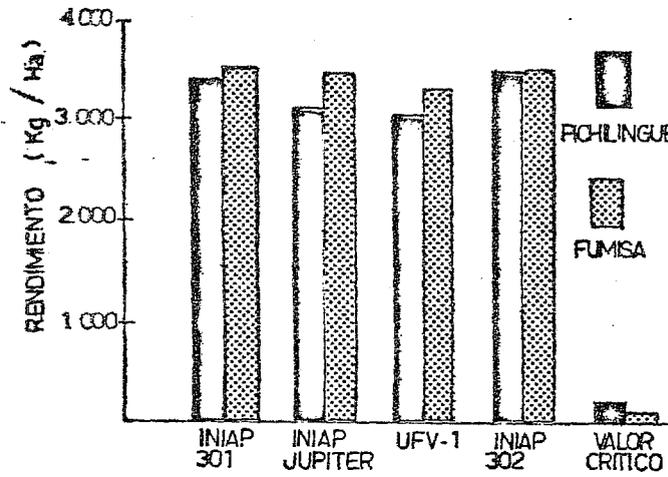


Fig 1: HISTOGRAMA DE LOS RENDIMIENTOS DE TRES VARIETADES DE SOYA CON CONTROL DE LA "CERCOSPORIOSIS" COMPARADAS CON EL TESTIGO ABSOLUTO "INIAP-302".

Fig 2: HISTOGRAMA DE LOS RENDIMIENTOS DE LAS TRES EPOCAS DE APLICACION DEL FUNGICIDA BAYCOR COMPARADAS CON EL TESTIGO ABSOLUTO "INIAP-302".

Fig 3: HISTOGRAMA DE LOS RENDIMIENTOS DE TRES MEZCLAS DE HERBICIDAS COMPARADAS CON EL TESTIGO ABSOLUTO "INIAP-302".

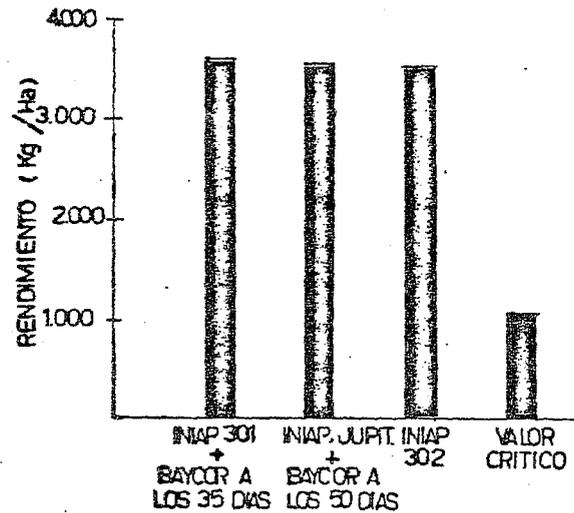


Fig 4: HISTOGRAMA COMPARATIVO DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS CON EL TESTIGO ABSOLUTO EN PICHILINGUE.

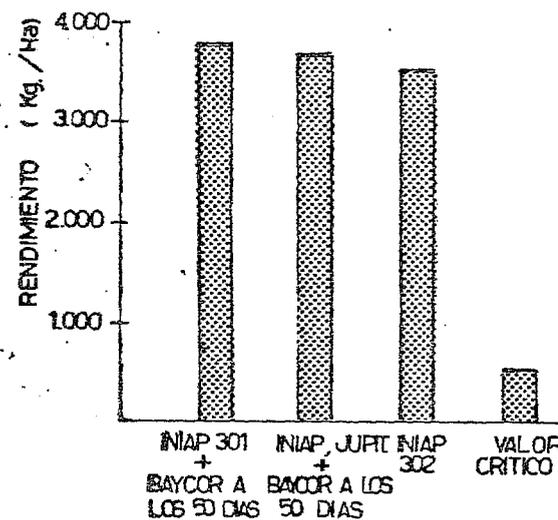


Fig 5: HISTOGRAMA COMPARATIVO DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS CON EL TESTIGO ABSOLUTO EN PICHILINGUE.