

IICA



PROCIANDINO

BOLETIN TECNICO No. 6
INVESTIGACIONES EN ADAPTACION DE LOS CULTIVOS
DE GIRASOL, SOYA Y MANI

BOLIVIA COLOMBIA ECUADOR PERU VENEZUELA





**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE
DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA PARA LA SUBREGION ANDINA
PROCIANDINO**

BOLETIN TECNICO No. 6

**INVESTIGACIONES EN ADAPTACION DE LOS CULTIVOS
DE GIRASOL, SOYA Y MANI**

**Quito, Ecuador
Julio, 1991**

**Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de
Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina**

PROCIANDINO

Dirección postal: Apartado 17-03-00-201

Quito, Ecuador

CITACION

**IICA-BID-PROCIANDINO. 1991. Boletín Técnico
No. 6. Investigaciones en adaptación de los
cultivos de girasol, soya y mani. Edición:
PROCIANDINO. Quito, Ecuador. 65 p.**

PROCIANDINO
ST-6
MFN-3379
1997

TABLA DE CONTENIDO

		<u>Página</u>
Presentación	Nelson Rivas V. IICA-PROCIANDINO	1
Pruebas comparativas de híbridos de girasol bajo las condiciones de los llanos del Estado Monagas, Venezuela	Dorgelis Villarroel FONAIAP, Venezuela	1
Informe: Ensayos regionales de girasol en Venezuela, Año 1989	Carmen Rincón y Williams Pacheco FONAIAP, Venezuela	15
Análisis de la tecnología sobre el cultivo del girasol en el Estado Barinas (Memorias)	Lorenzo Velásquez <u>et al</u>	17
Insectos relacionados con el cultivo del girasol	Eustaquio Arnal Fidel Ramos FONAIAP, Venezuela	19
Enfermedades del girasol detectadas en Venezuela	Asdrábal Aponte FONAIAP, Venezuela	25
Pruebas comparativas de variedades y líneas experimentales de soya, bajo las condiciones de sabana del Estado Monagas, Venezuela	Dorgelis Villarroel FONAIAP, Venezuela	33
Informe técnico de asesoría sobre virus de soya y mani en Ecuador (Evento 2.2.16 - PROCIANDINO)	Eduardo Debrot FONAIAP, Venezuela	47

PRESENTACION

El Boletín Técnico del Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina (PROCIANDINO), se continúa publicando con el interés de mantener informados a los profesionales vinculados al Programa Cooperativo, sobre los productos del esfuerzo técnico y científico de la comunidad de investigadores, para resolver problemas comunes y de alta prioridad del proceso productivo agropecuario en el Area Andina.

En su contenido, el Boletín Técnico No. 6, que estamos entregando, " Investigación en adaptación de los cultivos de girasol, soya y mani", refiere trabajos conducidos por especialistas en diferentes disciplinas de la investigación en oleaginosas de ciclo corto, especialmente orientadas al campo del mejoramiento y patología de plantas.

Los temas sobre ensayos regionales en girasol y soya, permiten dar una visión de la diversidad varietal y la plasticidad de adaptación de materiales para las áreas actuales y potenciales de producción. Como referencia, los procedimientos de evaluación y los resultados obtenidos podrán ser validados y utilizados discrecionalmente en áreas homólogas, con el apoyo de especialistas en estos campos.

La descripción de agentes patogénicos y entomológicos y sus diferentes daños dan una aproximación de la eventual situación fitosanitaria que puede darse en las áreas de experimentación y producción comercial de los cultivos estudiados.

Cabe resaltar el reconocimiento al Equipo Técnico del Subprograma Oleaginosas del Programa Cooperativo y, especialmente, a los investigadores del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP-Venezuela), por el interés para que sus trabajos de investigación sean incorporados al Boletín Técnico del PROCIANDINO, órgano de difusión tecnológico-científico de los profesionales en la Subregión Andina.

Se resalta nuevamente como objetivos del Boletín Técnico, el constituirse en un medio adecuado para intercambiar conocimientos y experiencias tecnológicas entre los países participantes del Programa Cooperativo referente a los cultivos, áreas disciplinarias y metodologías de investigación y transferencia de tecnología. Además, promover la comunicación bilateral y multilateral en forma sostenida entre investigadores y transferencistas, con el fin de edificar y fortalecer la masa crítica de grupos de científicos especializados en el Area Andina.

Nelson Rivas Villamizar
Secretario Ejecutivo de PROCIANDINO

PRUEBAS COMPARATIVAS DE HIBRIDOS DE GIRASOL
(Helianthus annus L.)
BAJO LAS CONDICIONES DE LOS LLANOS DEL ESTADO MONAGAS, VENEZUELA

Dorgelis Villarreal *

INTRODUCCION

En Venezuela, se acrecienta la necesidad de producir materia prima para la elaboración de aceites y grasa vegetal comestible debido al marcado déficit que existe en este renglón. El girasol (Helianthus annus L.), cultivo oleaginoso originario del Oeste de América del Norte y Norte de México, ofrece una alternativa viable para este propósito, ya que contiene en su semilla o aquenio entre un 48 y 58% de aceite de muy buena calidad (4, 5, 6, 7, 9, 14,).

Las primeras investigaciones de girasol en el país se efectuaron en 1967 (5, 6) y en el Estado Monagas se introdujo, a partir de 1973, cuando el FONAIAP, realizó ensayos en la zona de El Furrial donde se evaluó durante tres años consecutivos un grupo de 10 cultivares de procedencia rumana. En esa oportunidad, se obtuvieron rendimientos hasta de más de 2000 Kg/ha de aquenios (14, 16). Sin embargo, el girasol, como la mayoría de las especies vegetales, está constituido por un número de cultivares que se diferencian en muchas características, por lo que se deben introducir y evaluar en la zona donde se pretende establecer su explotación. En tal sentido y durante el periodo 1987 a 1990, se introdujo y evaluó un grupo de híbridos de girasol en diferentes localidades del Estado Monagas, con miras a seleccionar los de mayor adaptación a la región.

ANTECEDENTES

Mazzani et al (5, 6) durante el periodo 1967 a 1975, efectuaron un número de ensayos comparativos de rendimientos de cultivares de girasol de origen foráneo en ocho localidades del país, donde obtuvieron rendimientos sobre las 4 t/ha de aquenios, así como también informan que los mismos variaron de acuerdo al cultivar y la localidad.

Mazzani et al (6), trabajando con siete variedades de girasol, en dos ambientes del Estado Aragua, encontró un comportamiento muy desigual, manifestado tanto en los

* Investigador FONAIAP, Estación Experimental Monagas, Venezuela.

rendimientos, como en las densidades de población, altura de plantas, peso de 100 aquenios y porcentaje de almendras.

Voinea (16), durante un periodo de cuatro años, evaluó cinco variedades y cinco híbridos de girasol de procedencia rumana en la localidad de El Furrrial, Estado Monagas, en donde obtuvieron rendimientos sobre las 2 t/ha.

Sistachis et al (13), en su estudio comparativo de cinco variedades de girasol desarrolladas en Cuba, encontraron que el testigo local fue superado estadísticamente al 5% de significación por las restantes cuatro variedades con rendimientos en un rango de 1,2 a 1,12 t/ha.

Ortegón et al (8), en condiciones agroecológicas del Norte de México, evaluaron 30 híbridos de girasol, en donde 11 cultivares superaron el promedio del testigo que fue de 2149 kg/ha y un híbrido experimental obtuvo la producción más alta con 2624 kg/ha. Igualmente, en 1982, trabajando con 11 híbridos en la región del Río Bravo, Tamaulipas, México, observaron que los rendimientos fluctuaron entre 2768 y 1979 kg/ha.

Bastidas et al (3), trabajando en diferentes regiones de Colombia, donde evaluaron hasta 21 híbridos de girasol provenientes de diferentes países, alcanzaron producciones máximas de 2840 kg/ha en Palmira, Valle del Cauca, mientras que en Nataima, Departamento del Tolima, los rendimientos no superaron los 990 kg/ha. Durante sus estudios detectaron incidencias de la enfermedad Alternaria helianthi, la cual se manifestó en las hojas de todos los híbridos en mayor o menor grado, así como también la presencia de un escarabajo (Cyclocephala sp.) causándole daño a las inflorescencias.

En el periodo 1987-1990, se ejecutaron una serie de experimentos donde se evaluaron hasta 36 híbridos, todos de origen foráneo, en 16 localidades de Venezuela, incluyendo el Estado Monagas. En esos ensayos se observaron rendimientos promedios generales máximos por localidad de 1898 y mínimo de 584 kg/ha de aquenios. También se practicó una evaluación fitosanitaria y se observó la presencia de insectos plagas como: el coco del capítulo (Cyclocephala sp.) y Lygirus sp., los cuales causan daños a las flores y raíces. Se detectó síntomas de enfermedades ocasionadas por Alternaria helianthi y Macrophomina phaseolina (1, 2, 10, 11, 12, 15).

MATERIALES Y METODOS

Durante el periodo 1987-1990, se sembraron en la época de secano nueve ensayos regionales, en tres localidades del Estado Monagas: Campo Experimental Santa Bárbara, ubicado en la población de Santa Bárbara; El Tejero (Finca IVIACA, Finca Taguapire y la Finca Mata Grande). El Sur de Monagas (Finca RM,

ubicada en la vía de Agua Negra, la Finca Morichal en Río Tigre y la Finca Regalito en la vía Boquerón de Amana).

Se utilizó el diseño estadístico de Lattice triple con tres repeticiones. Las Unidades Experimentales presentaron un área efectiva de 8,4 m², conformadas por dos hilos centrales de 6 metros de largo con separación de 0,70 m y una densidad de cuatro plantas por metro lineal.

Las siembras se efectuaron en los meses de junio, julio y agosto, al acentuarse las lluvias. Los suelos son franco arenosos, en el caso de Río Tigre y la Finca RM, uno arenofrancoso, con pH ácido de 4,5 a 5,6, pobres en fertilidad natural y de baja retención de humedad. La fertilización básica se aplicó al voleo un día antes de la siembra, en dosis de acuerdo a los resultados del análisis del suelo. El control de malezas se efectuó en forma pre-emergente con los herbicidas Dual y, en algunos casos, con Lazo. Se reabonó con Urea entre los 20 y 25 días de germinado el cultivo. Durante el periodo de los ensayos se realizaron las siguientes evaluaciones: germinación, días a floración, incidencia de plagas y enfermedades, altura de plantas, altura y diámetro del capítulo, días a maduración, número de plantas cosechadas, peso de 1000 aquenios, porcentaje de almendras y rendimiento en kg/ha.

La cosecha se efectuó entre los 80 y 105 días, iniciándose con los materiales más precoces y finalizando con los más tardíos.

Se usaron los híbridos p-81 y Contiflor-3, como testigos, por ser estos los primeros en sembrarse comercialmente en el Estado Monagas. En el Cuadro 1 se indican los materiales evaluados durante cada periodo.

Para 1987, se ejecutaron tres ensayos, evaluándose 25 híbridos de girasol en tres localidades. El Cuadro 2 contiene los datos de rendimientos, días a 50% de floración y altura de planta, donde se observa que los cultivares florecieron a los 47 y 63 días, después de sembrados. Se notó un poco más de precocidad en la localidad del Sur de Monagas y El Tejero.

También en el Cuadro 2 se observa un comportamiento diferencial entre el rendimiento de los tratamientos en las diferentes localidades. En Santa Bárbara el híbrido AS-522, con la excepción de los híbridos DO-728, DO-730 e ICA AN HANDY, superó al 1% de significación a los restantes con 2 413 kg/ha. En la localidad Río Tigre, al Sur de Monagas, el híbrido DO-728 tuvo rendimientos estadísticamente superiores a los demás tratamientos con excepción de los cultivares Contiflor - 3, XF - 4512, P - 86 y XR - 28 y en la Finca Mata Grande, en El Tejero, el Contiflor-3 y el DO - 644 superaron al 1% de significancia, al resto de los híbridos. El Contiflor - 3 fue el único cultivar en mantener una producción sobre la t/ha de aquenios en las tres localidades. La altura de planta fue mayor en Santa Bárbara, en relación a las

CUADRO 1. CULTIVARES DE GIRASOL EVALUADOS DURANTE EL PERIODO 1987 - 1990, EN DIFERENTES LOCALIDADES DEL ESTADO MONAGAS.

AÑO	C	U	L	T	I	V	A	R	E	S
1987	S - 336	DO - 730	XF - 4512	S - 530	S - 400					
	XR - 28	NK - 2021	XF - 456	S - 401	M - 731					
	DO - 664	AS - 521	P - 81	S - 405	M - 732					
	DO - 855	AS - 522	P - 86	DO - 728	M - 701					
	DO - 855	ICA-AN HANDY	CONTIFLOR-3	SF - 102	PM - 4013					
1988	IS - 3107	S - 530	P - 86	DO - 705	AS - 521					
	IS - 7101	SF - 100	CONTIFLOR-3	DO - 728	XPH- 847014					
	IS - 8101	M - 701	VZLA.EXP.-1	DO - 725	ARRAYAN					
	IS - 3130	M - 732	S - 336	DO - 730	AS - 523					
	U - 31007	M - 702	XR - 28	DO - 664						
	S - 406	M - 703	G - 90	DAVIL						
	S - 401	M - 6001	G - 100	DO - 704-XL						
	S - 405	SF - 102	G - 103	AS - 522						
1989	P - 81	DO - 670	S - 430	M - 754	U - 33282					
	V.EXP.-1	DO - 666	SF - 207	F - 560 A	6510					
	CONTIFLOR	RS - 500	M - 701	MAGNA-650	6580					
	CONTIFLOR-F	S - 401	M - 731	MAGNA-565	XF - 584					
	DO - 728	S - 406	M - 702	IS - 3130	CONTISOL-30					
1990	M - 734	CONTIFLOR-7	S - 407	G - 90	PM - 6002					
	G4-37027	F - 168	S - 430	P - 81(T)	G - 100					
	M - 733	F - 113	G - 103	SF - 207	FUNIP-I					
	6580	RS - 500	T - 560A	XF - 584	FUNIP-II					
	G - 101	CONTISOL-300	T - 565	DO - 670	DEO - 872					

CULTIVARES TESTIGOS: HIBRIDOS P-81 Y CONTIFLOR-3.

CUADRO 2. PRODUCCION DE AQUEJITOS (kg/ha), DIAS A FLORECIÓN Y ALTURAS EN LOCALIDADES DEL ESTADO HIDALGO. 1967.

HIBRIDO	SANTA BARBARA			SIBU DE HIDALGO			EL TIJERO		
	PRODUCCION C/HA	DIAS AL 50% DE FLORECIÓN	ALTURA DE PLANTA (cm)	PRODUCCION C/HA	DIAS AL 50% DE FLORECIÓN	ALTURA DE PLANTA (cm)	PRODUCCION C/HA	DIAS AL 50% DE FLORECIÓN	ALTURA DE PLANTA (cm)
AS - 522	2413 **	49	187	1177	49	122	396	51	118
DO - 728	2323 **	51	186	1725 **	48	127	582	51	109
DO - 730	2223 **	53	185	1025	49	105	302	53	129
ICA-AN-HARDY	2204 **	51	227	1146	50	148	379	55	127
AS - 521	2156	53	183	1031	52	123	421	49	130
DO - 704 - XL	2038	49	170	677	47	110	643	47	130
CONTIFLOR - 3	2031	57	198	1594 **	51	142	1015 **	56	133
M - 701	1935	51	174	1046	51	136	658	51	124
S - 336	1871	51	176	931	51	133	-	-	-
XF - 4512	1857	55	187	1365 **	55	109	-	-	-
DO - 664	1854	51	183	723	49	127	983 **	49	114
DO - 855	1817	49	166	771	48	111	-	-	-
PM - 4013	1667	60	196	1090	54	152	590	57	118
P - 86	1657	56	199	1608 **	48	125	683	51	126
M - 731	1452	57	194	1027	54	144	517	51	126
XR - 28	1298	59	191	1688 **	54	147	635	55	130
P - 81	1296	57	193	1333	51	127	438	53	124
S - 405	1285	57	206	546	58	116	588	59	108
S - 530	1260	63	200	802	55	103	775	59	163
M - 732	1198	56	1	1287	54	133	739	51	106
SF - 102	1125	57	193	1413	54	154	569	53	105
HK - 2012	1021	56	183	754	51	130	379	56	123
S - 401	975	56	203	1417	56	153	714	53	117
XF - 456	968	57	182	692	54	149	746	54	126
S - 400	704	57	184	1356	54	131	616	51	122
X	1604		190	1128		130	606		123
das (0,05%)	= 182,3			206			84		
das (0,01%)	= 243,2			275			112		
CV (%)	= 20,4			27,8			72,3		
-	-			-			-		
-	-			-			-		

Tratamiento pérdida

otras localidades con un promedio de 190 cm.

Durante el año 1988 se estudió el comportamiento de 36 híbridos en tres localidades. En el Cuadro 3 se observa que los materiales experimentales florecieron en un rango de 44 y 63 días, manifestándose mayor precocidad en la Finca RM al Sur de Monagas, así como también una menor altura de planta, con un promedio general de 129 cm.

En cuanto a los rendimientos, hubo una respuesta diferencial entre los cultivares en las diferentes localidades. El Cuadro 3 muestra el comportamiento de los 36 híbridos y donde se aprecia el alto grado de adaptabilidad y rendimiento del testigo Contiflor - 3 en las localidades.

En el año 1989 se ejecutaron dos ensayos, evaluándose 25 híbridos en dos localidades. El Cuadro 4 contiene los datos sobre 50% de floración, altura de planta y rendimiento, de los cuales se infiere que el híbrido DO-666 fue el más precoz y el 6580 el más tardío en ambas localidades. En cuanto a la altura de plantas, los promedios fueron de 113 y 111 cm, respectivamente.

En el ensayo correspondiente a la Finca Regalito, al Sur de Monagas, los cultivares M-734, 6580 y M-731 superaron estadísticamente al nivel del 5% de significación a los demás cultivares incluyendo al testigo P-81, en cuanto a rendimiento se refiere. En esta localidad hubo la pérdida de dos tratamientos: el S-401 y el DO-670, debido a baja densidad poblacional a la germinación.

En cuanto al ensayo correspondiente a Santa Bárbara, el híbrido M-734 fue superior estadísticamente al 5% de significación a los cultivares restantes con la excepción del 6580, Contiflor - 10, IS - 3130, S - 430, TM - 565, M - 731, XF-584, Contiflor - 7, p - 81 y RS - 500.

Durante 1990, se ejecutó un ensayo donde se evaluaron 25 híbridos de girasol. Los resultados de producción, días al 50% de floración y altura de plantas, se muestran en el Cuadro 5, donde se observa que el cultivar M - 734, con la excepción del cultivar GU - 37027, fue estadísticamente superior al 5% de significación, con un rendimiento de 1855 kg/ha de aguënios. También se aprecia que el periodo de floración de los diferentes híbridos estuvo entre 47 y 64 días; así mismo, la altura de planta alcanzó un promedio general de 185 cm.

Entre los problemas fitosanitarios de mayor relevancia observados durante este periodo de cuatro años de investigación, se pueden mencionar los siguientes: la presencia de adultos de Cyclocephala sp. y Lygirus sp., (Coleoptera: Scarabacidae) que causan fuertes daños a las semillas tiernas y, en algunos casos, al sistema radial (12, 15) y las enfermedades: "mancha angular" ocasionada por Alternaria helianthi; "pudrición del tallo" por Erwinia sp.; y, "pudrición carbonosa del tallo" por Macrophomina

CUADRO 3. PRODUCCION DE AQUEMIO (kg/ha), DIAS A FLORECIUM Y ALTURAS EN LOCALIDADES DEL ESTADO MONAGAS. 1988.

HIBRIDO	SANTA BARBARA			SUR DE MONAGAS			EL JEJERO		
	PRODUCCION	DIAS AL 50% DE FLORECIUM	ALTURA DE PLANTA (cm)	PRODUCCION	DIAS AL 50% DE FLORECIUM	ALTURA DE PLANTA (cm)	PRODUCCION	DIAS AL 50% DE FLORECIUM	ALTURA DE PLANTA (cm)
S - 530	1274 *	63	177	355	57	97	1054	62	157
COMTIFLOR-3 (T)	1139 *	61	173	1120 *	53	132	1614 *	55	149
AS - 521	1109 *	53	177	629	49	127	1046	55	133
S - 405	993 *	60	189	713	55	99	930	61	136
S - 336	979 *	51	182	544	48	120	902	53	137
G - 90	977 *	59	186	950	52	160	958	59	149
M - 6001	971 *	55	174	1039 *	46	138	1144 *	54	136
S - 401	959	56	191	656	51	151	1004	57	162
M - 701	929	54	162	615	47	121	926	48	134
M - 731	899	54	191	459	51	135	1261 *	56	151
VZLA - EXP - 1	875	58	172	672	49	141	1087	52	145
S - 406	854	56	202	542	57	117	1087	61	151
V - 31007	822	52	169	622	46	124	1171 *	53	142
IS - 8101	817	52	163	490	49	114	1243 *	53	123
AS - 523	799	56	168	867 *	54	126	1267 *	56	138
P - 86	797	56	180	789	47	136	1554 *	55	160
00 - 728	777	51	185	503	47	137	949	50	140
00 - 664	775	52	175	627	49	141	945	48	144
M - 732	746	58	180	771	48	122	1004	54	142
XPH - 847014	741	63	160	439	54	137	1309 *	59	147
00 - 704 XL	719	47	157	419	44	118	770	48	125
IS - 7101	703	51	167	507	47	131	787	44	141
IS - 3130	664	55	163	677	51	139	1391 *	55	151
00 - 705	662	48	155	329	45	117	728	47	127
00 - 725	656	52	157	385	48	122	1115	48	140
SF - 100	645	58	149	293	56	114	656	54	107
00 - 730	613	51	174	572	46	134	956	49	145
G - 100	599	58	174	514	50	140	1052	55	156
AS - 522	596	55	164	559	47	121	1030	52	142
XR - 28	588	52	175	487	52	130	1220 *	53	146
M - 702	560	55	186	352	55	126	736	59	144
IS - 3107	541	54	165	377	54	122	872	60	148
ARRAYAN	504	60	182	523	47	146	958	59	162
XF - 4512	479	56	172	645	56	129	1136	59	141
G - 103	450	56	162	817	52	134	1108	59	140
SF - 102	327	58	167	274	49	129	957	53	152
X	=	765	137	587		129	1053		143

CUADRO 4. PRODUCCION DE AQUINOS (kg/ha), DIAS A FLORACION Y ALTURA DE PLANTAS DE 25 HIBRIDOS DE GIRASOL EN DOS LOCALIDADES DEL ESTADO MOMAGAS. 1989.

HIBRIDO	SANTA BARBARA			SUR DE MOMAGAS		
	PRODUCCION	DIAS AL 50% DE FLORACION	ALTURA DE PLANTA (cm)	PRODUCCION	DIAS AL 50% DE FLORACION	ALTURA DE PLANTA (cm)
M - 734	2072 *	56	113	2291 *	60	112
6580	2012 *	64	109	2203 *	64	171
COMITIFLOR 10	1937 *	60	108	1735	57	127
IS - 3130	1931 *	57	116	1544	57	114
S - 430	1921 *	59	108	1311	61	94
TM - 565	1798 *	53	125	1319	57	98
M - 731	1697 *	57	128	2026 *	54	104
XF - 584	1661 *	53	143	1717	55	107
COMITIFLOR 7	1609 *	59	117	1734	57	139
P - 81 (T)	1608 *	53	115	1194	60	130
RS - 500	1595 *	52	106	1610	57	102
SF - 207	1478	53	124	1150	53	107
S - 406	1458	59	88	1420	59	104
S - 401	1451	58	113	--	--	--
M - 702	1410	57	110	1769	58	117
V - 33282	1365	53	105	1592	59	99
DO - 670	1364	55	102	--	--	--
M - 701	1333	52	119	1036	53	91
CONTISOL 300	1311	50	114	1860	57	112
6510	1199	51	122	772	55	101
DO - 666	1142	48	100	848	43	88
T - 560 - A	1088	51	99	1448	55	106
DO - 728	1084	53	123	1503	50	106
VZLA - EXP - 1	1073	52	122	1494	55	120
TM - 650	955	52	100	1460	55	102
\bar{X}	1502		113	1288		111
M.D.S. (0,05)	578			286		
M.D.S. (0,01)	830			382		
C.V. (%)	16			18,1		

CUADRO 5. PRODUCCION DE AQUENIOS (x g/ha), DIAS A FLORENCIA Y ALTURA DE PLANTA DE 25 HIBRIDOS DE GIRASOL EN LA LOCALIDAD DE SANTA BARBARA ESTADO MONAGAS. 1990.

HIBRIDO	PRODUCCION	DIAS AL 50% DE FLORACION	ALTURA DE PLANTA (cm)
M - 734	1855 *	56	193
GV - 37027	1717 *	57	203
M - 733	1438	55	171
6580	1395	64	202
G - 101	1379	56	206
CONTIFLOR - 7	1339	57	182
S - 407	1319	59	213
G - 90	1310	54	189
PM - 6002	1289	54	179
F - 168	1319	57	197
F - 113	1260	56	168
RS - 500	1260	55	179
CONTISOL - 300	1211	57	185
S - 430	1130	59	170
G - 103	1092	54	164
T - 560A	1092	53	180
T - 656	1092	56	177
P - 81 (T)	1021	55	193
SF - 207	961	51	180
XF - 284	943	51	178
DO - 670	913	53	178
G - 100	854	57	190
FUNIP - I	774	50	201
FUNIP - II	675	50	174
DEO - 872	496	47	163
\bar{x}	= 1165		185
DMS (0,05%)	= 359		
DMS (0,01%)	= 478		
C.V. (%)	= 20		

phaseolina (1, 2, 15).

DISCUSION

En los ensayos ejecutados en diferentes localidades del Estado Monagas durante el periodo de 1987 y 1988, el híbrido de mejor comportamiento en cuanto a producción y adaptabilidad fue el Contiflor-3 (15). Resultados similares se encontraron en otros tres estados del país donde reportan rendimientos de hasta 2648 kg/ha de aquenios (10).

En cuanto a los años 1989 y 1990, el híbrido más sobresaliente fue el M-734 con una producción promedio/localidad/año de 2073 kg/ha. También en Guanarito y Turén, Estado Portuguesa, se obtuvieron rendimientos con este mismo híbrido de 2048 y 1084 kg/ha, respectivamente (11).

En los años de 1987 y 1989, en la localidad de Santa Bárbara, fue donde los tratamientos expresaron el mayor rendimiento, con promedios generales de 1604 y 1502 kg/ha, respectivamente. Cabe también señalar que el promedio de altura de planta fue superior en esta localidad durante los cuatro años de experimentación. Todo esto debido principalmente a mejores suelos en cuanto a retención de humedad. También en suelos de la serie Maracay se obtuvieron los mayores promedios de altura de plantas (10, 11).

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos durante estos años de estudio, podemos decir que existe un grupo de híbridos de girasol con potencial de adaptación a las principales zonas de explotación agrícola del Estado Monagas, y entre los que destacan: M-734, 6580, AS-522, DO-730, DO-720, Contiflor-7, S-430 y Contiflor-3. Este último se sembró comercialmente en el Estado durante los años 1987 y 1988, con producciones superiores a los 1,200 kg/ha en la mayoría de los casos, por lo que se puede reafirmar la factibilidad de producción y rentabilidad del girasol en la región.

Es importante señalar que la información generada durante los cuatro años de experimentación jugó un papel relevante en el dictamen de la Comisión Calificadora de cultivares de SENASEM, en razón a que durante su segunda reunión de 1988 y la celebrada el 13-09-90, acordó la liberación de un grupo de híbridos de girasol que culminaron sus tres años de prueba en ensayos regionales, durante los cuales mostraron un comportamiento satisfactorio en cuanto a producción, condiciones fitosanitarias, porte de planta, etc. Estos fueron: Contiflor-3, P-86, S-405, S-530, AS-521, AS-522, XR-28, DO-728, S-401, M-701 y M-731.

La época de siembra para secano en el Estado Monagas es la comprendida entre el 15 de junio y el 15 de julio, luego de la estabilización de las lluvias. Se debe procurar no establecer el cultivo en suelos de textura que contenga más de 80% de arena.

Se recomienda la utilización de dos colmenas por hectárea, con el objeto de disponer de suficiente fauna polinizadora. En cuanto a los daños por plagas, se encontraron pocas especies que afectan económicamente al girasol, destacándose el Cyclocephala sp. y el Lygirus sp. por el deterioro que causan en el capítulo. En general, estas plagas son susceptibles al control químico. Sin embargo, es necesario tener presente la dependencia de este cultivo de insectos polinizadores, los cuales pueden ser drásticamente reducidos por mal uso de insecticidas.

También cabe destacar los fuertes daños ocasionados por pájaros durante la época cercana a la cosecha en las tres localidades. A pesar de la incidencia de enfermedades como la "mancha angular" (Alternaria helianthis), "pudrición carbonosa del tallo" (Macrophomina phaseolina) y "pudrición del tallo" por Erwinia sp., no se utilizaron productos para su control.

RESUMEN

Durante el periodo comprendido entre 1987 y 1990 se estudió el comportamiento agronómico y de rendimiento de un grupo de cultivares de girasol en diferentes localidades del Estado Monagas. Se utilizó un diseño estadístico de Lattice Triple, con tres repeticiones. Cada parcela experimental tenía un área efectiva de 8,4 m², conformada por dos hileras de seis metros de largo, separadas 0,70 m y con una distancia entre planta y planta de 0,25 m. Los materiales experimentales variaron de un año a otro debido a la eliminación de unos e incorporación de otros. Durante 1987, se evaluaron 25 híbridos en tres localidades. Durante 1988, 36 híbridos en tres localidades; durante 1989, 25 híbridos en dos localidades; y, durante 1990, 25 híbridos en una localidad. Como testigo se usaron los híbridos Contiflor-3 y p-81. Los rendimientos alcanzaron un máximo de 2,4 y un mínimo de 0,6 t/ha de aguënios. Estos resultados permiten reafirmar la factibilidad de producción y rentabilidad del girasol en la región. Entre los problemas fitosanitarios, se encontraron como de mayor relevancia las incidencias de pájaros, adultos de Cyclocephala sp. y Lygirus sp. y de las enfermedades causadas por Alternaria helianthi, Macrophomina phaseolina y Erwinia sp.

SUMMARY

BEHAVIOR OF A GROUP OF HYBRIDS OF SUNFLOWER (Helianthus annuus L.) UNDER SOILS AND CLIMATIC CONDITIONS OF THE MONAGAS STATE

The agronomic and yield behavior of a group of hybrids of sunflower were studied at different locations of the Monagas State, during the period of 1987 to 1990. The experimental design was a Triple Lattice with three replications. Each experimental unit was conformed by two rows of six meter long and width of 0.70 meter with a distance between plant to plant of 0,25 meter. During 1987, 25 hybrids were evaluated at three locations. In 1988, 36 hybrids were studied at three locations. During 1989, 25 hybrids were evaluated at two locations and in 1990, 25 hybrids were studied at one location. Two cultivars were used as control (Contiflor-3 and P-81). Analysis of variance were performed for yield and an LSD at the 0,05 and 0,01 levels of probability was used to compare means. According to the analysis of, variance for the yields, there were significant differences amount the yields. The mean pests problem were birds' depredation and damages by Cyclocephala sp. and Lygirus sp. Concerning to deseases the following were identified: Althernaria helianthi, Macrophomina phaseolina and Erwinia sp.

BIBLIOGRAFIA

1. ARIAS, B., VILLARROEL, D. 1989. Situación fitopatológica en ensayos regionales de girasol en el Estado Monagas. En: XI Congreso Nacional de Fitopatología. Trujillo, Venezuela. 50 p.
2. APONTE, A. 1989. Enfermedades del girasol detectadas en Venezuela. FONAIAP Divulga 2 (33): 23-27 p.
3. BASTIDAS, G., AGUDELO, O. 1986. El cultivo del girasol en Colombia. ASIAVA (Colombia) 18: 9-11 p.
4. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 1985. Oleico (Argentina) s.n. 5-8 p.
5. MAZZANI, B., VOINEA, S. 1977. Ensayos comparativos de cultivares de girasol en diferentes regiones de Venezuela. Agronomía Tropical 27 (5): 517-539 p.
6. MAZZANI, B., ALLIEVI, J. 1970. Comportamiento de un grupo de variedades de girasol en Maracay. Venezuela. Agronomía Tropical 20 (4): 275-283 p.
7. NORTHRUP KING Co. 1986. Aceite de girasol. USA. 17 p.

8. ORTEGON, A., ESCOBEDO, A. 1987. Resultados avances Programa de Girasol. Río Bravo, Campo Experimental de Río Bravo, Tamaulipas, México. 82 p.
9. PASCALE, N., DE LA FUENTE, E. 1987. Producción de girasol. En: Cuaderno de actualización técnica. Buenos Aires, Argentina No. 40. 191 p.
10. RINCON, A. 1988. Ensayos regionales de girasol. CENIAP, Maracay, Venezuela. No. 19. 20 p.
11. _____. 1989. Ensayos regionales de girasol. CENIAP, Maracay, Venezuela No. 11. 16 p.
12. RODRIGUEZ, G., SIFONTES, A., VILLARROEL, D. 1989. Lista preliminar de los principales insectos plagas del girasol (Helianthus annuus L.) en dos localidades del Estado Monagas. En: XI Congreso Nacional de Entomología. Maracaibo, Venezuela. 62 p.
13. SISTACHIS, M., LEON, J. 1976. Estudio comparativo de cinco variedades de girasol (Helianthus annuus L.) desarrolladas en Cuba. Agron. Trop. 26 (1): 61-65 p.
14. VILLARROEL, D. 1989. Agroecología y agronomía de la producción de girasol en el Estado Monagas. FONAIAP Divulga. Maturín, Venezuela. 2 (31): 13-14 p.
15. _____. 1990. Informe de gestión anual. Maturín, Venezuela. Estación Experimental Monagas (mimeografiado). 56 p.
16. VOINEA, S. 1976. Cuatro años de investigación en girasol. Araure, Venezuela. Estación Experimental Araure. 25 p.

INFORME
ENSAYOS REGIONALES DE GIRASOL EN VENEZUELA
AÑO 1989 *

Compilado por:
Carmen Amalia Rincón y Williams Pacheco **

En este boletín se reportan los resultados de las pruebas regionales de híbridos de girasol, correspondientes al año 1989.

Este aporte representa parte del esfuerzo que realiza el FONAIAP a través de sus diversos Centros Regionales e Instituciones que contribuyen en la conducción de estas pruebas. La coordinación de las mismas se realizó a través del Instituto de Investigaciones Agronómicas del CENIAP.

Las pruebas regionales tienen por objetivo fundamental estudiar el comportamiento del material genético en las condiciones agroecológicas que presentan las diferentes regiones productoras y aquellas consideradas potenciales para el desarrollo del cultivo. Los materiales probados son híbridos comerciales provenientes de USA y Argentina. Estas pruebas permiten identificar los materiales de más amplia adaptación en el país, así como también la recomendación de un determinado material para una zona o región en particular.

Para la realización de estas pruebas, se procedió al diseño y preparación del material experimental en el CENIAP y luego se distribuyeron en fecha oportuna a los diversos centros regionales del FONAIAP y colaboradores de otras instituciones.

El diseño experimental usado fue el lattice triple, balanceado 5x5; 3 repeticiones para 25 híbridos evaluados. La unidad experimental estuvo formada por parcelas de 4 hileras de 7 m de largo, separadas a 0,70 m y a 0,25 m entre plantas dentro del hilo. El área efectiva la constituyeron las 2 hileras centrales.

Durante el desarrollo del ensayo, se aplicaron las prácticas corrientes del cultivo en la zona. Se tomaron registros de floración, época de maduración, altura de la planta, volcamiento, enfermedades y plagas. En la cosecha se contó el número de plantas en el área efectiva y se determinaron los rendimientos del grano al 8% de humedad, para hacer las comparaciones.

Para efectos de análisis se usó como testigo el híbrido (P-81).

* RINCON, C., PACHECO, W. 1990. Informe, Ensayos regionales de girasol, año 1989. FONAIAP. Serie D. No.11. 16 p.

** Investigadora y Técnico FONAIAP-CENIAP, Maracay, Venezuela.

La Comisión Calificadora de cultivares del Servicio Nacional de Semillas (SENASA), en su reunión del 13 de septiembre de 1990, acordó la liberación de un grupo de híbridos de girasol que culminaron sus tres años de prueba en Ensayos Regionales y mostraron un comportamiento satisfactorio en cuanto a producción, enfermedades, porte de planta, etc. Estos son:

DO - 728 (DAHLGREN)

S - 401 (CARGILL)

M - 701 (SEMILLAS MORGAN)

M - 731 (SEMILLAS MORGAN).

**ANALISIS DE LA TECNOLOGIA SOBRE EL CULTIVO
DEL GIRASOL EN EL ESTADO BARINAS
(Memorias) ***

Compilado por:
Lorenzo Velásquez, Antonio Díaz, Amalia Rincón, Nabor Gómez **
Hilda Fernández ***
Nelson Díaz ****

Esta publicación comprende las Memorias que sobre el Taller de Análisis de la Tecnología del Cultivo de Girasol, se realizara en la ciudad de Barinas, Venezuela, del 20 al 21 de noviembre de 1990.

Dicho taller se realizó con el propósito de conectar las diversas empresas, asociaciones e instituciones del Sector Agropecuario, en función de la difusión de los conocimientos generados y del avance tecnológico sobre los principales rubros de importancia regional. Esta publicación recoge la mayoría de trabajos presentados tanto en el "ciclo de conferencias" como en la "mesa de trabajo" sobre las tecnologías disponibles, necesidades de investigación y perspectivas del cultivo del girasol. En ella están contenidas las principales experiencias acumuladas hasta los actuales momentos, por lo que se espera sea de gran utilidad para investigadores, productores, empresarios, profesores, estudiantes y, en general, para todas aquellas personas que requieran información sobre el cultivo de girasol en Venezuela.

También en esta publicación se presentan las principales conclusiones generadas de los dos días de discusión que abarcó el taller, las cuales deben constituir motivo de reflexiones para los diferentes sectores involucrados en la problemática del cultivo comercial del girasol, particularmente en lo relacionado a la necesidad de continuación y fortalecimiento de las líneas de investigación y definición clara de la política de producción nacional.

Se resalta la participación de la Empresa PALMAVEN por el apoyo consecuente que ha ofrecido el FONAIAP en la programación y ejecución de este tipo de evento, tanto desde el punto de vista técnico, como de apoyo logístico.

-
- * VELASQUEZ, L. et al. 1990. Análisis de la tecnología sobre el cultivo del girasol en el Estado Barinas. Memorias. FONAIAP, Estación Experimental Barinas, Venezuela. 166 p
- ** Investigadores FONAIAP, Venezuela.
- *** Investigador FONAIAP-FUNDESOL, Venezuela.
- **** Investigador PALMAVEN-Barinas, Venezuela.

INSECTOS RELACIONADOS CON EL CULTIVO DEL GIRASOL *

Eustaquio A. Arnal **
Fidel Ramos ***

Quando se presentan problemas fitosanitarios en la unidad de producción, la toma de decisión por parte del productor debe depender de un diagnóstico fitosanitario, realizado por personal especializado (entomólogos y fitopatólogos) que permita la orientación sobre las alternativas de control que se implantarán para disminuir las poblaciones de plagas a niveles que no causen pérdidas de importancia económica. El Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias cuenta con un Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP) y una red de Estaciones Experimentales a nivel nacional, que han venido colectando, conservando insectos y registrando información de los daños causados a las oleaginosas cultivadas, en diferentes épocas y lugares del país, mediante actividades de reconocimiento entomológico, realizados en ensayos regionales y en siembras comerciales. Esta experiencia se encuentra disponible para los interesados y de acuerdo con la información existente, en el Museo de Entomología del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, con sede en Maracay, donde se pueden listar los principales insectos-plagas del girasol y algunos enemigos naturales que a continuación señalamos.

Los insectos-plagas en girasol, al igual que en otros cultivos, de acuerdo con el hábito alimenticio, se pueden agrupar principalmente, en masticadores y chupadores, según tengan las partes bucales adaptadas para masticar o chupar su alimento. Este aspecto es importante cuando se van a seleccionar insecticidas para aplicarse al cultivo.

INSECTOS MASTICADORES, PLAGAS DEL FOLLAJE

Langosta, *Schistocerca* spp. Orthoptera: Acrididae. Ninfas y adultos se alimentan, preferentemente, de las hojas. En altas poblaciones pueden dañar otros órganos aéreos de la planta. El daño es irregular y puede atacar diversos cultivos y malezas, principalmente gramíneas. Se colectó cuando causaba daño en bajas poblaciones, en Maracay (Aragua), Areo y Santa Bárbara (Monagas).

* ARNAL, E., RAMOS, F. 1990. Insectos relacionados con el cultivo del girasol. En: FONAIAP Divulga. Año VIII, No. 33, 31-35 p.

** Investigador FONAIAP-CENIAP, Maracay, Venezuela.

*** Técnico Asociado de la Investigación. FONAIAP-CENIAP, Maracay, Venezuela.

Coquito perforador de hojas, Systema spp., Disonycha spp. y Epitrix spp. Coleóptera: Alticidae. Andrector ruficornis (Olivier) y Diabrotica spp. Coleóptera: Galerucidae. Maecolaspis spp. Coleóptera: Eumolpidae y Omophota sp. Los adultos causan perforaciones más o menos circulares en las hojas, durante el primer mes de edad del cultivo. Cuando se presentan ataques fuertes de estas plagas, el periodo crítico ocurre durante la primera semana. El Andrector ruficornis es un vector probado del mosaico del frijol y de otras enfermedades virales en leguminosas.

Estos insectos pueden tener hospederos alternos de alimentación y en la fase de larva se alimentan de las raíces de algunas plantas leguminosas. Se han colectado defoliando girasol, principalmente en Cagua y Maracay, Estado Aragua.

Gorgojo, Litostylus sp., Compsus sp. y Brachyomus sp. Coleóptera: Curculionidae. Los adultos dañan las hojas al alimentarse. Se encontraron fuertes ataques en siembras comerciales de girasol en El Tigre (Anzoátegui), Maracay y Cagua (Aragua).

Cortadores, pireros y cogolleros, Spodoptera spp. Lepidóptera: Noctuidae. Las larvas se alimentan de las hojas de manera irregular. Son plagas de diversos cultivos, siendo su mayor actividad nocturna. Cuando las plantas están pequeñas (dos primeras semanas de edad) pueden actuar como cortadores. Se colectaron en Maracay, Estado Aragua y El Tigre, Estado Anzoátegui.

Falso medidor, Trichoplusia spp. Lepidóptera: Noctuidae. Las larvas causan daños irregulares en la lámina foliar. Se encontraron altas poblaciones y fuertes daños en siembras comerciales del distrito Freites, Estado Anzoátegui, El Tejero y El Piñal, Estado Monagas.

Gusano peludo del girasol, Chlosyne lacinia Saundersii. Lepidóptera: Nymphalidae. Se ha encontrado defoliando en Cagua, Santa Cruz, El Limón y El Cortijo, Estado Aragua. Las larvas recién eclosionadas se agrupan en colonias por el envés de las hojas (es el momento ideal para controlarlas). A partir del tercer instar se pueden dispersar por las diferentes hojas de la planta, generalizándose el daño. Este insecto se ha encontrado criándose en hospederos alternos (malezas) de la familia Compositae.

Insecto cebra, Conchylodes sp. Lepidóptera: Pyralidae. Las larvas dañan las hojas. El ataque fue detectado en el Estado Monagas. Hasta el presente no se tiene conocimiento de su presencia en otra localidad del país. Debe evitarse su traslado a otras zonas de producción comercial de girasol, ya que este insecto es una plaga potencial del cultivo y no se puede predecir su comportamiento en otro ambiente.

INSECTOS MASTICADORES, PLAGAS DEL TALLO

Aserrador del ajonjolí, Hippopsis lemniscata Fabricius. Coleóptera: Cerambycidae. Las larvas taladran tallo y raíz causando la muerte de la planta. Se colectó en El Tigre, Estado Anzoátegui y Maracay, Estado Aragua.

Comejen (Isóptera). Las larvas taladran raíz y tallo, matando las plantas afectadas. Fue colectado en Santa Bárbara, Estado Monagas y Chaguaramas, Estado Guárico.

INSECTOS MASTICADORES, PLAGAS DEL CAPITULO

Gusano del jojoto, Heliothis spp. Lepidóptera: Noctuidae. Las larvas se alimentan de hojas y de semillas tiernas cuando el capitulo está joven. Se encontró en una alta población, dañando capitulos, en siembras comerciales de El Tigre, Estado Anzoátegui y dañando hojas en muy baja población en El Píñal, Estado Monagas. Este insecto es una plaga de importancia económica en varios cultivos: maíz, tomate y pimentón.

Epitragus sp. Coleóptera: Tenebrionidae. Los adultos se refugian en los pétalos del capitulo, pueden dañar hojas y capitulo. Es un insecto polífago, se alimenta de diferentes especies de plantas y hongos. Se colectó comiendo esporas del hongo Ustilago scitaminea, en plantas afectadas por la enfermedad carbón de la caña de azúcar. Se encontraron altas poblaciones en siembras comerciales de girasol del distrito San Carlos, Estado Cojedes; en El Tigre, Estado Anzoátegui; El Tejero, Santa Bárbara y Areo, Estado Monagas.

Escarabajo, Cyclocephala sp. Coleóptera: Scarabaeidae. Los adultos comen las semillas tiernas del capitulo, haciendo galerías en el capitulo. Ha sido colectado en el CENIAP (Maracay-Estado Aragua) dañando flores y capitulos, en los años 1963, en Santa Bárbara, Estado Monagas (1986) y en El Tigre, Estado Anzoátegui (1988).

Escarabajo, Lygirus sp. Coleóptera: Scarabaeidae. Los adultos se alimentan de las raíces y del capitulo, dañando semillas tiernas. Se colectó en alta población (8 a 20 adultos por capitulo) en Santa Bárbara, Estado Monagas.

Pegones, Trigona spp. Hymenóptera: Meliponidae. Los adultos se alimentan de flores y capitulos tiernos de girasol, en altas poblaciones pueden causar fuertes daños. Fue colectado causando daños en Maracay, Estado Aragua. Se recomienda buscar la "pegonera" o colmena de "pegones" y destruirla en horas nocturnas, con candela o usando insecticida, directamente en la "pegonera".

INSECTOS CHUPADORES

Chinche de las frutas, Leptoglossus zonata (Dallas) Hemiptera: Coreidae. Ninfas y adultos chupan savia de los órganos aéreos del girasol, principalmente, en el tallo y pedicelo de las hojas, leguminosas y árboles frutales.

Chinche de encaje del algodón, Corythucha gossypii (Fabricius). Hemiptera: Tingitidae. Las ninfas y adultos se agrupan en colonias por el envés de la hoja y chupan la savia. El daño se manifiesta por el haz de la hoja con una clorosis que corresponde al área de ubicación de la colonia. Se colectó en siembras comerciales de girasol en la Finca Bajo Blanco, El Tigre, Estado Anzoátegui y en Santa Cruz, Estado Aragua. En esta última localidad las colonias de esta plaga estaban siendo eliminadas por el depredador Psyllobora confluens (Fabricius). Coleoptera: Coccinellidae.

Carapachito, Entyllia sp. Homóptera: Membracidae. Las ninfas y adultos chupan savia de las hojas y tallos. Se colectó en El Cortijo, Estado Aragua.

Saltahojas, Cicadella spp. Homóptera: Cicadellidae. Los adultos chupan savia de las hojas y botones florales. Se encuentran en todas las áreas de cultivo del país en bajas poblaciones.

Saltahojas, Oncometopia sp. Homóptera: Cicadellidae. Los adultos chupan savia en los órganos aéreos de las plantas. Diseminados en todas las áreas de cultivo del girasol.

Mosca blanca, Trialeurodes sp. Homóptera: Aleyrodidae. Se han colectado en hojas de girasol, con colonias de moscas blancas en diferentes localidades del país. El género Trialeurodes es nativo del continente americano, encontrándose varias especies atacando diversas especies de plantas cultivadas y malezas.

Mosca blanca, Bemisia tabaci Gennadius. Homóptera: Aleyrodidae. Causaron fuertes daños durante el año 1990 en siembra comercial de girasol ubicada en la Hacienda La Palma, Mene Mauroa, Estado Falcón.

CONTROL

El control de las poblaciones de plagas es realizado naturalmente por insectos parásitos, depredadores y patógenos, cuando existen las condiciones para que esto ocurra. En las diferentes localidades de cultivo del girasol se encontraron los insectos entomófagos siguientes:

INSECTOS PARASITADOS

Euplectus sp., Hymenóptera: Braconidae. Parasitando larvas de Trichoplusia sp. y Spodoptera spp.

Diptera: Tachinidae. Parasitando larvas de Trichoplusia y adultos de Lygirus.

INSECTOS DEPRIDADORES

Hippodamia convergens Guerin, Cicloneda sanguinea L. y Coleomegilla maculata Degger. Atacan insectos pequeños de cuerpo blando, tales como: moscas blancas, áfidos, huevos y larvas de Lepidóptera.

Zelus spp. Hemiptera: Reduviidae. Se alimentan de insectos pequeños de varios órdenes.

Podisus sagitta (Fabricius). Hemiptera: Pentatomidae. Atacan larvas pequeñas de Lepidóptera.

En Venezuela, la forma de control más generalizada es la aplicación de insecticidas químicos. Antes de realizarlo, se recomienda hacer recorridos semanales al azar en diferentes áreas del cultivo, con el fin de encontrar los ataques generalizados o los focos de insectos-plagas, así como evitar la población de enemigos naturales. Si la población de estos no se considera suficiente, para que durante un periodo relativamente corto (más o menos siete días) disminuyan los daños de plagas a niveles de poca o ninguna importancia económica, se debe aplicar insecticida solamente en los focos de plagas, evitando las aplicaciones generalizadas para prever disturbios biológicos.

QUE INSECTICIDA APLICAR ?

El insecticida a aplicar depende del hábito alimenticio del insecto y de su estado de desarrollo. En general, los estados jóvenes o inmaduros de los insectos son más susceptibles. Si se trata de insectos masticadores (larvas de lepidóptera, coquitos, escarabajos, etc.) se pueden aplicar insecticidas que actúan por contacto (matan al entrar en contacto con la piel del insecto o cutícula) y/o ingestión (matan al ser ingeridos por el insecto). Se ha encontrado buen control usando: Carbaril (Sevin, Cebicid, Capsaril); Metomil (Lannate, Nudrin, Metavin); Cipermetrina (Ripcord, Cymbush); Deltametrina (Decis); Fenvalerato (Belmark); Pemetrina (Ambush). Para larvas de lepidóptera se puede usar además insecticidas biológicos basados en Bacillus thuringiensis (Dipel, Thuricide). Si los insectos-plagas son de hábito alimenticio chupador, pueden aplicarse insecticidas de acción sistémica (el insecticida penetra a la savia y es traslocado a las diferentes partes de la planta). Entre estos se citan: Dimetoato (Difos, Dimethoato, Perfektnion); Disulfotón

(Dysistón); Demetón metílico (Metasytox).

La aplicación de insecticidas requiere de la adopción de una serie de medidas para preservar al operador y al agroecosistema, en especial a las abejas Apis spp. Hymenóptera: Apidae, las cuales contribuyen con la polinización del girasol y otras especies de plantas. Además, se puede aprovechar la miel, si las abejas se explotan, así como otros productos: jalea real y cera. Por tales razones, se deben respetar las recomendaciones que en materia de plaguicidas promueven las instituciones oficiales que les compete esta materia: Ministerio de Agricultura y Cría, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, y Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables.

Aunque el girasol es un cultivo de reciente introducción, a nivel comercial, constituye una fuente importante de aceite vegetal de alta calidad, con un amplio potencial de producción en diversas regiones del país. Sin embargo, al igual que todos los cultivos, se ve afectado por diversas enfermedades causadas por hongos, principalmente, y por bacterias en menor grado. Hasta el momento, se han detectado en el país 14 enfermedades: 11 causadas por hongos y 3 por bacterias. En este trabajo se describen sus síntomas principales y las medidas de control recomendadas para cada una de ellas.

INTRODUCCION

En los países donde el girasol es un cultivo tradicional, se han señalado más de 35 enfermedades. La mayoría de estas son producidas por hongos. Algunas como el mildiá, la roya, la marchitez y pudrición por Sclerotinia, la marchitez por Verticillium, la pudrición del tallo por Phoma y las manchas por Alternaria, son consideradas las más importantes en la producción comercial de girasol.

Otras enfermedades ocasionalmente observadas y que frecuentemente adquieren altos niveles de severidad, son: pudrición del capítulo causada por Rhizopus, pudrición de la base del tallo por Macrophomina y la mancha foliar por Septoria.

La literatura señala que la importancia de las enfermedades del girasol varía anualmente, según la incidencia de factores biológicos y climáticos, y de las prácticas de manejo del cultivo. Por ejemplo, la roya (Puccinia helianthi), que es una enfermedad de amplia distribución mundial, se presenta con intensidad variable en las principales áreas de producción, mientras que enfermedades como la pudrición de la base del tallo por Macrophomina phaseolina y el mildiá, Plasmopara halstedii, están restringidas en su distribución por factores climáticos.

Seguidamente, se presenta una relación de las enfermedades detectadas en Venezuela, indicando agente causal, síntomas y control, según lo señalado en la literatura.

* APONTE, A. 1989. Enfermedades del girasol detectadas en Venezuela. En: FONAIAP Divulga de julio-diciembre de 1989. 23-27 p.

** Investigador FONAIAP-CENIAP, Maracay, Venezuela.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

OIDIO O MILDIU POLVORIENTO (Oidium sp. estado sexual: Erysiphe cichoracearum D.C.).

Síntomas: Se caracterizan por la presencia de un polvillo blanquecino en las partes aéreas de las plantas, principalmente en las hojas, pero ocasionalmente en los tallos y brácteas, luego las partes afectadas toman una coloración parduzca, terminando con necrosis y muerte del tejido.

En condiciones favorables para el desarrollo del patógeno, las lesiones pueden crecer y unirse hasta llegar a infectar casi toda la planta. La estructura blanca o polvillo representa la esporulación del estado asexual del hongo Oidium sp. El estado sexual del mismo no ha sido observado en nuestro país.

Es importante destacar que la enfermedad se presenta en la época seca, generalmente al final del ciclo vegetativo del cultivo.

Control: La deficiencia de boro incrementa la susceptibilidad del girasol al oidio; por lo tanto, se debe fertilizar adecuadamente y si existe deficiencia de boro en el suelo, se puede corregir añadiéndole borax en cantidades muy pequeñas de aproximadamente 2-4 kg/ha. Las infecciones en plantas jóvenes se pueden controlar con Morestán 25% PM o con Benlate (benomil) en dosis de 1 g/l de agua.

PUDRICION SECA DEL TALLO (Botryodiplodia sp.).

Síntomas: En las plantas infectadas se observa pudrición seca del cuello, tallo y base de los peciolo, extendiéndose hasta la lámina foliar y las brácteas florales. Se conocen pocos detalles de esta enfermedad, la cual fue señalada en 1974 en el estado Portuguesa, sin que hasta el presente haya sido detectada nuevamente.

PUDRICION CARBONOSA (Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid.).

Síntomas: El más común es la destrucción de los tejidos de la base del tallo y de la parte superior de las raíces, que presentan una coloración negra característica causada por la abundante producción de esclerocios del hongo, fácilmente visibles al remover la epidermis.

Los tallos severamente afectados se presentan huecos y quebradizos, por lo que bajo cualquier presión se doblan o acaman por la base. Las masas de esclerocios ocasionan una decoloración de la base del tallo que se torna de color pardo. Las plantas pueden ser afectadas desde los estados iniciales de su

desarrollo, pero generalmente los síntomas típicos solo son observados a partir del estado de floración. Altas temperaturas del suelo y deficiencias hídricas favorecen el crecimiento del patógeno, predisponiendo las plantas a la infección, lo cual ocasiona maduración prematura y reducción de los rendimientos y calidad de la semilla.

Control: Las medidas de control sugeridas serían aquellas que reduzcan la exposición de las plantas a las altas temperaturas y a las deficiencias de humedad en el suelo, lo que reduciría las pérdidas en rendimiento. La siembra temprana, el uso de cultivares de maduración precoz y el riego adecuado, pueden ayudar a minimizar las pérdidas.

PUDRICIÓN DE LA BASE DEL TALLO (Sclerotium rolfsii Sacc.).

Síntomas: Los síntomas primarios se presentan en la región del cuello de la planta como una pudrición húmeda al principio y luego seca, de color marrón, produciendo necrosis de los tejidos. La necrosis puede ascender por el tallo o descender hacia las raíces, hasta provocar estrangulamiento de la base del tallo. Cuando esto sucede, las plantas tienden a exhibir el síntoma secundario caracterizado por marchitez.

En condiciones de alta humedad relativa y alta temperatura, se observa en la región afectada del cuello de las plantas el desarrollo de un micelio de color blanco y la formación de esclerocios, inicialmente de color blanco cremoso y posteriormente marrón oscuro. Las plantas en los estados más avanzados de la infección presentan marchitez y finalmente mueren.

Control: Evitar la siembra en suelos pesados o con poco drenaje y efectuar rotaciones de cultivo con cereales.

ROYA (Puccinia helianthi Schw.).

Síntomas: Se manifiestan como pequeñas pástulas circulares, de color anaranjado a marrón oscuro, polvorientas, distribuidas sobre la cara inferior de las hojas, siendo más comunes en las hojas bajas, progresando hacia las hojas superiores. Las pástulas pueden estar rodeadas de pequeños halos amarillos.

En infecciones severas pueden aparecer pástulas en pecíolos, tallos y brácteas del capítulo, produciendo grandes áreas afectadas en la superficie foliar, lo que causa senescencia prematura de las hojas y reducción en la producción y calidad de la semilla.

La severidad de la roya puede variar de acuerdo con la edad de la planta, condiciones ambientales y resistencia del cultivar. Las condiciones más favorables para la infección de la roya son temperaturas entre 18 y 24 C y alta humedad relativa.

Control: El método más eficaz es mediante el uso de cultivares resistentes.

MANCHA ANGULAR (Alternaria helianthi (Hansf.) Tubaki et Nishihara).

Síntomas: El hongo produce manchas en las hojas, peciolo, tallos y partes florales. Los síntomas iniciales en las hojas son pequeñas puntuaciones de color marrón claro, de 1 a 2 mm de diámetro, rodeadas de un halo clorótico incipiente. A las 24-48 horas, las manchas se hacen más grandes, toman forma irregular con bordes aproximadamente rectos, adquieren un color marrón oscuro y están rodeadas de un halo amarillo evidente. A medida que avanza la infección, las lesiones se hacen más grandes, se tornan de color marrón negruzco, se unen y terminan por producir necrosis en grandes áreas de las hojas y, en casos severos, defoliación prematura.

Las manchas en el peciolo son alargadas, estrechas, ligeramente hundidas y de color marrón oscuro, mientras que en tallos y flores las manchas son de forma irregular y de color marrón negruzco.

Control: Se ha observado que la enfermedad se presenta con alta incidencia y severidad en la estación lluviosa, por lo cual es recomendable establecer las siembras a finales del periodo de lluvias.

Otra posible medida de control sería mediante la siembra de variedades resistentes.

MARCHITEZ (Fusarium sp.).

Síntomas: En plantas jóvenes y adultas los síntomas se caracterizan por marchitez y secamiento de las hojas. Además, en las raíces principales a nivel del suelo, en el cuello y parte inferior del tallo, se observa internamente una coloración marrón, producto de la actividad del hongo sobre los haces conductores de la planta, los cuales son destruidos, impidiendo así la translocación del agua y otras sustancias. Posteriormente, se presentan los síntomas de marchitez general del follaje y muerte de la planta.

Control: La baja incidencia de la enfermedad no amerita control químico; sin embargo, se recomienda el entresaque de las plantas enfermas.

PUDRICION DEL CAPITULO (Rhizopus sp.).

Síntomas: Se caracterizan inicialmente por presentar en la parte inferior del capítulo, manchas acuosas irregulares, de tamaño variable que posteriormente son de color marrón. La consistencia del receptáculo se torna esponjosa y se cubre de micelio y esporangios de color gris negruzco o negro, fácilmente visibles en las partes infectadas.

La enfermedad induce la formación de semillas de poco peso y de menor contenido de aceite. Los pájaros y los insectos parecen tener gran importancia en el inicio de la infección y su posterior dispersión.

La pudrición del capítulo se ha presentado esporádicamente y puede ser importante en periodos de alta humedad relativa.

Control: Se debe evitar la siembra en épocas cuando predomine alta humedad relativa. Actualmente, su baja incidencia no amerita el uso de fungicidas. La literatura señala un control efectivo al aplicar una solución de 0,2% de Quinolato 20 (8-quinolinolato de cobre) al final de la floración o cuando aparecen los primeros capítulos podridos.

MANCHA NEGRA DEL TALLO (Phoma oleracea var. helianthi - tuberosi Sacc.).

Síntomas: Se caracterizan por la presencia de manchas en el tallo, inicialmente de color marrón oscuro y posteriormente negras, que comienzan a formarse en el punto de inserción del peciolo al tallo y luego se alargan tomando la forma de escudo con bordes bien definidos. En condiciones de alta humedad relativa, altas temperaturas y precipitaciones frecuentes, las manchas tienden a formarse en otros puntos del tallo y se hacen confluentes, pudiendo ennegrecer todo el tallo. El patógeno también puede producir lesiones superficiales negras en el capítulo (receptáculo y brácteas) y en las hojas, pero son más comunes en el tallo. En ninguno de los órganos afectados se produce desintegración del tejido, pudiendo presentarse con infecciones severas, adelgazamiento, enanismo y reducción del tamaño del capítulo en las plantas más viejas.

Control: Como se trata de una típica enfermedad de predisposición, es decir, que se presenta cuando se dan las condiciones ambientales favorables y en el estado de madurez del cultivo, esto hace innecesaria la aplicación de fungicidas.

MANCHA MARRÓN DEL TALLO Y TIZÓN FOLIAR (Phomopsis helianthi, estado sexual: Diaporthe helianthi Munt-Cvet. et al).

Síntomas: El patógeno produce manchas en las hojas y en el tallo. La infección inicial comienza generalmente en el borde y parte apical de la hoja, donde se forma una mancha grande, irregular, de color marrón claro, rodeada de un halo amarillento algo difuso. Paralelamente, la nervadura principal se torna marrón y se seca posteriormente, al igual que la parte afectada de la hoja, la cual adquiere rápidamente una textura quebradiza. El patógeno pasa de la hoja al peciolo y al punto de inserción con el tallo o axila, pudiendo penetrar al tallo.

En la axila de la hoja se produce una mancha de color marrón claro sobre el tallo, la cual rápidamente se extiende hacia arriba y abajo, pudiendo abarcar todo el perímetro del tallo. Posteriormente, las manchas adquieren un color marrón oscuro, la superficie presenta un brillo plateado y, finalmente, su color es marrón negruzco opaco.

En infecciones severas al patógeno penetra a la médula, provocando su destrucción parcial sin ocasionarle coloración alguna y como consecuencia, el tallo se quiebra fácilmente. Es una enfermedad típica de estados avanzados de madurez del cultivo en época de lluvia. En este estado, su diferenciación con otras enfermedades del tallo resulta difícil, ya que generalmente aparecen simultáneamente las manchas causadas por Phoma oleracea y Alternaria helianthi.

Control: La literatura señala como las medidas más importantes: la destrucción de restos de cosecha y luego incorporarlos al suelo; utilizar una adecuada densidad de siembra; controlar los insectos taladradores, pues la penetración del patógeno se facilita a través de las lesiones, y mantener una correcta rotación de cultivos, donde no debe incluirse soya.

MANCHA SEPTORIA (Septoria helianthi Ell et Kell.).

Síntomas: Al inicio, se producen manchas aproximadamente angulares a ligeramente circulares, de color marrón claro en la cara superior de la hoja y marrón grisáceo claro en la cara inferior. En ambos casos, en las lesiones iniciales se forma un halo amarillo tenue que rápidamente se torna verde claro y se confunde con el verde normal de la hoja. En nuestras condiciones, estas manchas cuando son más viejas toman un color blanco grisáceo, cayéndose el tejido afectado. La infección comienza por las hojas bajas y avanza hacia las hojas superiores, produciendo, en algunos casos, marchitez y secamiento de las hojas. La enfermedad se ha observado esporádicamente y con baja incidencia en zonas de temperatura y humedad relativa altas.

Control: La enfermedad es de relativa poca importancia; por lo tanto, no amerita ningún método de control. Sin embargo, en otros

países donde la enfermedad tiene importancia económica, se recomienda la rotación de cultivo y el uso de semilla libre del patógeno.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

TIZON BACTERIANO (Pseudomonas sp., posiblemente P. syringae).

Síntomas: Están representados por manchas foliares húmedas, de color castaño oscuro, pequeñas, de forma angular y rodeadas de un halo amarillo. Cuando la infección es severa, las manchas se unen (coalescen) y causan extensos quemados.

MANCHA ANGULAR (Pseudomonas sp., posiblemente P. helianthi).

Síntomas: Se caracterizan por manchas foliares angulares, de color marrón oscuro, con o sin halo amarillo y necrosis en los peciolos y nervaduras.

Inicialmente, las dos enfermedades descritas son similares en cuanto a sintomatología y son causadas por bacterias del género Pseudomonas del tipo fluorescente, por lo que pudiera tratarse de una misma enfermedad.

Control: Debido a su baja incidencia y distribución, se puede considerar que, por ahora, no hay necesidad de controlar químicamente estas enfermedades; sin embargo, se recomienda el entresaque de las plantas enfermas cuando la infección se presenta con baja incidencia y niveles altos de severidad en plantaciones jóvenes.

PUDRICION DEL TALLO (Erwinia sp.).

Síntomas: En la inserción del peciolo de la hoja (axila) comienza una pudrición blanda de color marrón, la cual se extiende hacia arriba y abajo en la parte interna del tallo, observable fácilmente al hacer un corte longitudinal del mismo. Finalmente, a causa del viento y el peso del capítulo, las plantas se doblan en el lugar de la infección, oscureciéndose externamente el tallo en esta área. La enfermedad se presenta en cultivos establecidos en la época de lluvia y en plantas adultas. La bacteria puede penetrar a diferentes alturas del tallo a través de aberturas naturales o por heridas causadas por insectos taladradores.

Control: A pesar de que la enfermedad no ha sido estudiada en detalle, dadas las características epidemiológicas y severidad observadas, se recomienda sembrar el cultivo a salidas de lluvias y tratar la semilla con fungicidas basados en el oxiclورو de cobre o de acción protectora y sistémica, como el Vitavax.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Hasta el momento no se ha comprobado mediante pruebas de transmisión, la presencia de enfermedades virales en el cultivo del girasol en Venezuela; sin embargo, se han observado síntomas similares a los producidos por el mosaico común del girasol.

Síntomas: Consisten en un moteado clorótico de las hojas; es decir, mosaico típico con áreas de color verde claro distribuidas en la lámina foliar. En otros casos, las plantas con síntomas sospechosos de virosis, presentan ampollas amarillentas y severas deformaciones en las hojas.

Control: Aún cuando no se han realizado las pruebas de transmisión del posible virus, ni la detección con microscopio electrónico de la partícula viral, se aconseja arrancar y destruir las plantas sospechosas, para eliminar así la presunta fuente de inóculo.

La literatura señala la transmisión del virus en forma mecánica, así como también por medio de los áfidos Myzus persicae y Aphis coreopsidis. Igualmente, indica que los principales hospederos de este virus son: el cadillo rocero o pega-pega (Bidens pilosa L.) y la hierba meona o cachito (Acanthospermum hispidum D.C.). Ambas plantas son hierbas anuales comunes en nuestro país y normalmente consideradas como malezas.

**PRUEBAS COMPARATIVAS DE VARIEDADES Y LINEAS EXPERIMENTALES
DE SOYA (Glycine max (L.) Merrill), BAJO LAS CONDICIONES DE
SABANA DEL ESTADO MONAGAS, VENEZUELA.**

Dorgelis Villarroel *

INTRODUCCION

El uso de la Soya (Glycine max (L.) Merrill) en el país se ha venido incrementando año tras año, llegando a importar en 1989, la cantidad de 1.200.000 de toneladas de granos y sus derivados: aceites, harinas, tortas, etc., (15). Esto significa que Venezuela necesita cosechar aproximadamente 800.000 hectáreas para abastecer la demanda interna en este rubro (5, 14).

El Estado Monagas conjuntamente con el Estado Anzoátegui y el Territorio Federal Delta Amacuro poseen el 39,5% del total de las tierras aptas para el desarrollo en este cultivo (4).

Esta situación nos obliga a buscar una solución o soluciones capaces de acelerar el proceso de producción y productividad económica de la soya en el país, así como también proveer los estímulos necesarios a fin de que los productores se integren al proceso de producción de esta importante leguminosa.

Por lo expuesto anteriormente, se justifica el estudio de materiales promisorios a objeto de lograr variedades adaptadas a la región.

ANTECEDENTES

En Venezuela, a partir de 1939 diferentes instituciones públicas y privadas realizan trabajos de investigación sobre comportamiento agronómico de variedades foráneas de soya que conllevaron en la década de los setenta, a efectuar siembras a nivel comercial con resultados poco satisfactorios, debido a la falta de adaptabilidad de las variedades y la inexistencia de un patrón de producción idóneo con el cultivo (6).

En 1967, PROTINAL, en el valle de Aroa instala el primer campo de producción comercial de soya, con una extensión de 300 hectáreas (12).

En 1973 FUSAGRI, inicia en Urao, Estado Monagas, un programa de investigación de evaluación de variedades

* Investigador FONAIAP, Estación Experimental Monagas, Venezuela.

introducidas de Puerto Rico y Colombia y a partir de 1975, se integra en el convenio cooperativo con PROTINAL y FONAIAP para evaluar el comportamiento varietal en los Estados Yaracuy, Cojedes y Aragua (6).

En el periodo de 1977 a 1984, la Fundación Polar, efectuó investigaciones con el fin de generar variedades nacionales y obtención de conocimientos agronómicos del cultivo. En esa oportunidad, se observó en siete materiales nacionales de soya, rendimientos superiores a las dos toneladas por hectárea (6, 15).

Barrios (2) estudió el comportamiento de 25 variedades de soya, provenientes de Colombia Brasil, Estados Unidos, Australia, bajo las condiciones del Campo Experimental del CENIAP en Maracay durante dos años, donde encontró nueve variedades con resultados sobresalientes.

Ortega y Barrios (7) efectuaron una prueba de rendimiento de 11 variedades de soya, en el Campo Experimental de Gonzalito (Distrito Mariño, Estado Aragua), donde se hallaron diferencias significativas entre los rendimientos de las variedades.

Ortega y Barrios (8) estudiaron el comportamiento de 63 variedades foráneas de soya en la zona central de Venezuela (valles de Aragua). De este estudio se destacaron un grupo de variedades que presentan buena adaptación de producción en nuestras condiciones.

Villarroel (13, 15) evaluó siete materiales nacionales y dos testigos (IGH - 23 de USA y la ICA - Tunia de Colombia) en el Campo Experimental Santa Bárbara, Estado Monagas, durante tres años consecutivos. Los resultados demuestran que los genotipos se adaptan perfectamente a las condiciones de esa región, al punto de que algunos de ellos superaron a las variedades testigo. En otros ensayos efectuados con los mismos materiales y durante el mismo periodo en el Campo Experimental Guanipa, El Tigre, Estado Anzoátegui, se encontró que algunos materiales con rendimiento sobre las dos toneladas po hectárea superaron a los testigos (10).

MATERIALES Y METODOS

En el presente trabajo se describen los resultados de cuatro ensayos ejecutados en el Campo Experimental Santa Bárbara, ubicado al Sur Oeste de la población de Santa Bárbara, del Estado de Monagas, cuya localización geográfica es de 9 grados 45' latitud norte y 63 grados 27' Oeste, con una altitud de 195 msnm, con una precipitación promedio anual de 26 grados C. y otro en la "Finca Glimax", localizada en Padillero al Oeste del Estado Managas.

Las siembras se efectuaron en el mes de junio de 1987 y

julio de 1988 a 1990, en Santa Bárbara y en agosto de 1990 en Padillero. Durante la época lluviosa.

Los suelos son de textura franco arenoso, con pH de 5,4 a 5,8; con baja fertilidad natural y buen drenaje. La fertilización se efectuó en presiembras al voleo e incorporando al suelo mediante pases de rastra en dosis de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo respectivos.

EL diseño estadístico usado en los ensayos fue el de Bloques al Azar con tres repeticiones. La Unidad Experimental, estuvo conformada por cuatro hilos de 5 metros de largo con una separación de 0,50 metros y una densidad sobre la hilera de 20 plantas por metro lineal, para una superficie de 10 m². El control de las malezas, se realizó en forma pre-emergente con los productos comerciales Prowl más Afalón, en dosis de 3 l + 0,75 Kg/ha. Los materiales estudiados en los experimentos son de origen colombiano, brasilero y venezolano, (Cuadro 1).

Los testigos locales fueron: FP-3, FP-1, FP4, y Júpiter FP. Como testigo introducido se utilizó la variedad Cristalina. Los parámetros evaluados durante el período de experimentación fueron los siguientes: germinación, días a floración, nodulación, altura de planta e inserción de la primera vaina, volcamiento de planta, dehiscencia y fecha de cosecha.

Se cosecharon 4 m de las hileras centrales de cada parcela dejando una bordura de 0,5 m, se contó el número de plantas y el peso del grano en cada unidad experimental.

RESULTADOS

En el experimento realizado en 1987, los materiales presentaron diferencias en relación a la duración del ciclo vegetativo, (floración, madurez) altura de planta, inserción del primer fruto, peso de 100 semillas (Cuadro 2).

El análisis estadístico de los datos revela que hay un grupo de 14 variedades y líneas que superan en rendimiento, en términos de porcentaje, al testigo local Júpiter. El Cuadro 2 muestra claramente como las variedades FP-12 y DPA-2 son estadísticamente superiores al testigo al nivel del 5% de probabilidad, con rendimientos de 2.010 y 1.885 kg/ha, respectivamente.

En el ensayo correspondiente a 1988, la floración se inició a los 38 días y la madurez de cosecha a los 92 días después de la siembra. La altura de planta y de inserción de la primera cápsula se presentó en rangos de 51,0 a 92,0 y de 12,4 a 24,0 cm, respectivamente. El peso de 100 semillas varía en un rango de 12,0 a 19,0 g. En el cuadro 3 se observa que hubo 14 materiales

Cuadro 1. Cultivares de soya evaluados durante el período 1987-1990 en el Campo Experimental Santa Bárbara, Oeste del Estado Monagas, Venezuela.

AÑO	CULTIVARES		
1987	FP-4 FP-1 SMV-129 SMC-131 JUPITER-FP L-131	SOYICA P-31 DPA-2 L-127 FP-10 L-116 L-126	FP-12 IP-3 SJ-4 CRISTALINA DPA-3 FP-11
1988	FT-SIRIEMA BLT8-070 DPA-3 CRISTALINA FT-8025502 DPA-2	FUNIEP-1 FT-80-25381 SJ-4 JUPITER (T.L.) FT-84-66761 SOYICA P-31	BLT9-078 FA0-051080 SMV-179 LINEA-116
1989	FP-16 FP-15 FT-80-25501 FP-17 CRISTALINA BLT8-070	FP-14 SJ-5 SOYICA P-32 FT-SIRIEMA FT-84-66761 FT-80-25381	FP-3 SJ-4 FP-13 FUNIP-1
1990 *	SJ-5 FP-16 FT-DPA-88172 BLT8-070 FT-DPA-8708 FP-17	FT-DPA-88011 FP-13 LINLA-139 CRISTALINA FP-3 SOYICA P-32	FT-DPA-8706 IP-15 FT-DPA-8711 FP-14

* En dos localidades: Santa Bárbara y Padillero.

Cuadro 2. Características agronómicas de variedades y líneas experimentales de soya. Santa Bárbara, Estado Monagas; Venezuela. 1987.

Tratamiento	Días a floración	Días a cosecha	Altura de planta (cm)	Altura ter. fruto (cm)	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)	Testigo (%)
FP-12	52	118	81,0	23,0	12,4	2010 *	149,8
DPA-2	40	109	62,0	20,0	16,1	1885 *	139,0
LINEA-131	39	102	76,0	21,0	14,5	1727	132,7
DPA-3	44	109	70,0	25,0	12,9	1716	131,9
FP-11	41	118	89,0	30,0	11,9	1668	128,2
SMV-131	48	118	86,0	31,0	13,5	1604	123,3
LINEA-126	40	109	92,0	28,0	14,1	1593	122,4
FP-1	50	118	78,0	28,0	11,9	1565	120,3
SOYICA P-31	40	102	77,0	25,0	12,6	1565	120,3
CRISTALINA (T.I.) 2/	39	109	56,0	17,0	14,1	1546	118,8
FP-4	40	109	81,0	22,0	14,6	1532	117,7
SJ-4	42	118	79,0	27,0	13,4	1520	116,8
LINEA-116	41	109	86,0	28,0	12,2	1491	114,6
SMV-129	50	118	77,0	31,0	13,1	1369	105,2
JUPITER (T.L.) 1/	40	109	72,0	26,0	14,5	1301	100,0
FP-3	44	109	69,0	23,0	15,1	1198	
FP-10	49	118	63,0	22,0	14,8	1096	
LINEA-127	46	118	63,0	18,0	10,0	945	

MDS AL 5% = 476

CV % = 22,8

TL =

VARIEDAD TESTIGO LOCAL
TESTIGO INTRODUCIDO

Cuadro 3. Características agronómicas de variedades de variedades y líneas de soya. Santa Bárbara, Estado Monagas, Venezuela, 1988.

Tratamiento	Días a floración	Días a cosecha	Altura de planta (cm)	Altura 1er. fruto (cm)	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)	Testigo (%)
FT-SIRIEMA	42	105	54,0	19,0	14,0	2778 **	117,6
BLT8-070	41	97	89,0	18,0	14,0	2691 **	113,9
DPA-3	41	97	65,2	19,0	15,0	2656 **	112,4
CRISTALINA (T.I.) 2/	41	111	54,0	14,0	15,0	2632 **	111,4
FT-80-25501	41	105	51,0	12,4	19,0	2590 **	109,6
DPA-2	38	97	56,4	20,0	19,0	2500 **	105,8
FUNIAP-1	38	92	92,0	21,3	19,0	2490 **	105,4
FT-80-25381	38	105	54,4	15,2	17,0	2465 **	104,4
SJ-4	44	105	78,0	21,0	16,0	2413 **	102,2
JUPITER (T.L.) 1/	41	105	75,0	18,0	18,0	2361 **	100
FT-84-66761	42	105	69,4	19,4	18,0	2361 **	
SOYICA P-31	36	92	84,0	19,3	14,0	2333 **	
BLT9-078	40	97	85,2	24,0	12,0	2222 **	
FAO-051080	38	97	70,1	19,0	17,0	2201	
SMV-179	41	111	77,3	22,0	18,0	1844	
LINEA-116	38	111	69,3	18,0	14,0	1754	

DMS AL 1% = 698

C.V. = 12,6

\bar{x} = 2392,6

1/ TL = VARIEDAD TESTIGO LOCAL

2/ TI = VARIEDAD TESTIGO INTRODUCIDO

que no presentaron diferencias estadísticamente significativas al nivel de 1% de probabilidad en cuanto a rendimiento se refiere. Dentro de esos 14 tratamientos están incluidos los cultivares Júpiter (TL) y Cristalina (TI). Es importante señalar que el testigo introducido superó al local en un porcentaje del 11,4% de producción.

El año 1989 fue bastante atípico en relación a la pluviometría, ya que las precipitaciones comenzaron a sucederse en forma muy irregular y tardíamente. Los rendimientos correspondientes a este ensayo fueron los más bajos, así como también los ciclos de siembra a cosecha fueron los más prolongados en comparación a los demás años de experimentación. Sin embargo, se observa en el Cuadro 4, que el tratamiento FP-16 superó al nivel del 1% de significación a los demás tratamientos que conformaron el experimento.

El análisis estadístico de los datos correspondientes a los ensayos de 1990, indicó diferencias significativas, al nivel de 1% de probabilidad, entre las producciones de los tratamientos (Cuadro 5 y 6). Los cultivares Cristalina y FT/DPA - 8708 superaron estadísticamente a los demás tratamientos con rendimientos de 3.063 y 2.985 kg/ha, en Santa Bárbara y con producción de 1730 y 1708 kg/ha, en la localidad de Padillero, respectivamente. Cabe destacar que el ensayo ejecutado durante 1990 en la localidad de Santa Bárbara, fue donde las variedades en general exhibieron mayor altura de planta, peso de 100 semillas y rendimiento que en los anteriores.

Durante el periodo de 4 años consecutivos no se observó volcamiento y dehiscencia significativa en los materiales estudiados. Sin embargo, la incidencia de plagas ameritó la aplicación de insecticidas para su control. Entre estas se pueden citar: bachacos (Atta sexdens); grillos (Grillus assimilis); perros de agua (Gryllotalpa hexadactyla); coquitos (Diphaulaca sp Sistena sp.); gusanos defoliadores (Anticarsia gemmatalis, Pseudoplusi includens y Trichoplusia ni); chinche verde (Nezara viridula) y la marrón (Euschistus servus).

La incidencia de enfermedades no fue una limitante seria, presentándose algunas manchas foliares de origen fungoso causadas por Cercospora, y otras causadas por bacterias y virus.

DISCUSION

La mayoría de las variedades y líneas experimentales, incluyendo el testigo introducido, superaron en rendimiento de grano a la variedad local durante los cuatro años de experimentación (13, 14, 15). Resultados similares encontraron Rincón (10) y Sindonis (11) en condiciones agroecológicas diferentes de El Tigre, Estado Anzoátegui; y Ortega (9), en otras localidades del país, usando los mismos materiales.

Cuadro 4. Características agronómicas de variedades y líneas experimentales de soya. Santa Bárbara, Estado Monaga: Venezuela. 1989.

Tratamiento	Días a floración	Días a cosecha	Altura de planta (cm)	Altura 1er. fruto (cm)	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)	Testigo (%)
FP-16	56	136	77	18,3	19,4	1045 **	245,8
FP-15	47	134	74	15,0	21,9	883	207,7
FT-80-25501	37	126	47	6,7	15,9	855	201,1
FP-17	42	134	72	14,0	17,8	793	186,5
CRISTALINA (TI) 2/	37	126	41	7,5	14,5	703	165,4
FP-14	42	130	67	11,1	17,7	608	143,0
SJ-5	39	130	55	7,3	19,1	563	132,4
SOYICA-P-32	45	130	69	12,3	20,8	515	121,1
FT-84-66761	40	130	60	9,1	20,5	498	117,1
FT-SIRIEMA	39	130	35	5,6	16,6	473	111,2
BLT-8-070	37	130	62	6,7	19,9	460	108,2
FT-80-25381 1/	37	130	36	7,6	18,3	450	105,8
FP-3 (T.L.) 1/	42	130	72	10,3	18,1	425	100
SJ-4	43	130	63	8,3	15,8	425	
FP-13	39	130	62	9,9	19,7	418	

DMS AL 1% = 119,8

\bar{x} = 598,9

C.V. % = 22,1

1/ TL = VARIEDAD TESTIGO LOCAL

2/ TI = VARIEDAD TESTIGO INTRODUCIDO

Cuadro 5. Características agronómicas de variedades y líneas experimentales de soya. Santa Bárbara, Estado Monagas Venezuela. 1990.

Tratamiento	Días a floración	Días a cosecha	Altura de planta (cm)	Altura 1er. fruto (cm)	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)	Testigo (%)
CRISTALINA (T.I.) <u>2/</u>							
FT-DPA-8708	41	113	62,4	12,0	20	3063 **	121,5
FT-DPA-8711	41	115	64,4	10,0	20	2985 **	118,4
FP-3 (T.L.) <u>1/</u>	46	115	78,2	21,0	19	2543	100,9
FT-DPA-8706	43	115	72,3	11,0	25	2520	100
SJ-5	44	115	69,0	13,0	17	2418	
FP-15	43	115	65,1	14,0	19	2418	
FT-DPA-88172	43	113	82,0	20,0	20	2418	
FP-14	43	115	82,0	15,0	18	2188	
FP-17	50	115	94,1	25,0	21	2168	
SOYICA P-32	48	115	86,0	26,0	19	2145	
BLT8-070	45	117	103,0	28,0	13	2105	
FT-DPA-88011	39	115	81,0	14,0	19	1958	
FP-16	43	113	88,0	20,0	18	1770	
LINEA-139	50	117	87,0	22,0	15	1458	
FP-13	50	115	75,3	18,0	20	1313	
	43	117	86,0	13,0	20	875	

DMS AL 1% = 289,7

C.V. = 17,1%

\bar{x} = 2142,5

1/ TL = VARIEDAD TESTIGO LOCAL

2/ TI = VARIEDAD TESTIGO INTRODUCIDO

Cuadro 6. Características agronómicas de variedades y líneas experimentales de soya. Padillero Estado Monagas, Venezuela, 1990.

Tratamiento	Días a floración	Días a cosecha	Altura de planta (cm)	Altura 1er. fruto (cm)	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)	Testigo (%)
CRISTALINA $\frac{2}{1}$	38	102	54	15	14,0	1730 *	132,0
FT-DPA/8708	38	102	58	13	13,0	1708 *	130,0
LINEA-139 $\frac{1}{1}$	42	113	68	25	19,0	1395	106,2
FP-3	44	102	75	22	17,0	1313	100
FP-17	46	106	81	24	13,0	1250	
SOYICA P-32	44	120	90	23	19,0	1215	
FP-13	43	102	82	16	11,3	1083	
BLT8-070	40	102	78	15	13,3	1083	
FT/DPA-8706	41	102	52	13	13,0	1063	
FP-14	49	106	82	24	13,0	1063	
FT-DPA-88011	49	120	85	20	16,0	995	
FP-15	47	106	84	28	14,0	890	
FT/DPA-8711	45	113	73	22	13,2	888	
FT/DPA-88172	45	113	72	19	15,0	873	
FP-16	46	127	87	36	15,4	618	

DMS AL 1% = 326,0

\bar{x} = 1072,9

C.V. % = 20,2

$\frac{1}{1}$ TL = VARIEDAD TESTIGO LOCAL

$\frac{2}{1}$ TI = VARIEDAD TESTIGO INTRODUCIDO

Durante el año 1989, fue donde los tratamientos expresaron el menor rendimiento con un promedio de 598 kg/ha de grano, debido al déficit hídrico que se presentó durante ese año. Mientras que para los demás años y con un régimen de precipitación más favorable, los rendimientos promedios estuvieron entre 1.500 y 2.142 kg/ha.

Para el año de 1989, los materiales experimentales presentaron ciclos vegetativos de hasta 136 días de siembra a cosecha, lo cual se atribuyó a la cantidad de lluvias, caídas al final del ciclo del cultivo, causando una prolongación de los mismos. Sin embargo, la floración en general se consideró precoz. Mientras para otros años, tanto los días a floración como a cosecha se consideraron normales.

La altura de planta y de inserción de la primera vaina también fueron afectadas en los años donde las precipitaciones se sucedieron en menor cantidad y en forma irregular. Similares resultados se encontraron en Áreas diferentes del país (9, 10, 11, 13).

CONCLUSIONES

Siendo la soya considerada principalmente un cultivo de regiones templadas, es posible realizar su explotación comercial a gran escala, debido a que contamos con cultivares experimentales adaptados a las condiciones edafoclimáticas del país y, en especial, a las del Estado Monagas, como lo demuestra la investigación efectuada en este rubro durante los últimos cuatro años cuando se obtuvieron resultados promedios de hasta 2.392 kg/ha de granos.

De acuerdo a dichos resultados, se pueden recomendar para la siembra comercial a las siguientes variedades: Cristalina, FT-DPA-8708, FT-DPA-8711, DPA-2, FP-3 y FP-15. Sin embargo, las cuatro primeras presentaron el problema de que la semilla se produce en el Brasil, mientras que las otras se producen nacionalmente, como es el caso de la FP-3 que es la variedad que se ha sembrado comercialmente en forma sostenida en el Estado Monagas durante los últimos tres años. Esta variedad no presentó los mejores rendimientos en los ensayos realizados, pero es una variedad que tiene la ventaja que por producirse la semilla en el país, está disponible para los agricultores en forma oportuna como fue el caso del año 1990, donde fue la única variedad que se sembró comercialmente en el Estado Monagas.

Se corroboró durante este ciclo de ensayos, que los periodos prolongados de sequía, especialmente los que se suceden durante los periodos de germinación, floración, formación de vainas y llenado de granos, son perjudiciales al cultivo repercutiendo directamente en una merma significativa de los rendimientos. Por ello, se recomienda efectuar la siembra tratando de aprovechar la

mejor precipitación en cuanto a abundancia y distribución. Para el Estado Monagas se recomienda la época comprendida entre el 15 de junio y el 15 de julio, al notarse la estabilización de las lluvias.

En general, las plantas de los materiales evaluados tuvieron un comportamiento uniforme a la madurez de cosecha, excepto en el año 1989, donde por exceso de humedad al final del ciclo, se presentó una desuniformidad generalizada. Así mismo, exhibieron un porte erecto e indehiscente, característica deseable para la cosecha mecanizada.

En cuanto al aspecto fitosanitario, no se presentaron incidencias de enfermedades que ameritaran su control. Sin embargo, la presencia de insectos plagas, especialmente la chinche verde hedionda (Mezara viridula), ameritó de la aplicación de insecticidas para su combate.

BIBLIOGRAFIA

1. ALDRICH, S. y SCOTT, W.O. 1970. Producción moderna de la soya. México, D.F. Centro Regional de Ayuda Técnica. 187 p.
2. BARRIOS, G. 1968. Comportamiento de 35 variedades de soya (Glycine max L.) en Venezuela. *Agronomía Tropical* 11(2):131-134 p.
3. MAZZANI, B. 1983. Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas. Caracas, Venezuela. FONAIAP. 629 p.
4. MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1984. Selección preliminar de tierras para el cultivo de la soya en Venezuela. Caracas, Venezuela. 184 p.
5. MORRET, E. 1987. La soya un cultivo necesario para Venezuela. Caracas. Fundación Polar. 61 p.
6. _____. 1987. La soya en Venezuela. Fundación Polar. 18 p.
7. ORTEGA, S. y BARRIOS, G. 1964. Comparación sobre el rendimiento de 11 variedades de soya (Glycine max L.). *Agronomía Tropical* 13(4): 233-236.
8. _____. 1986. Contribución al estudio del comportamiento de variedades de soya en Venezuela. *Agronomía Tropical* 18(2): 301-318.
9. _____. 1987. Ensayos regionales de rendimiento de soya. Maracay, Venezuela. FONAIAP. 18 p.

10. RINCON, A. 1988. Prueba de variedades de soya en la Mesa de Guanipa. En: Curso sobre tecnología para el cultivo de la soya en suelos de sabana. El Tigre, Venezuela. FONAIAP. 86 p.
11. SINDONIS, M. 1989. Ensayos regionales de rendimiento en soya. En: II Curso sobre tecnología para el cultivo de la soya en suelos de sabana. El Tigre, Venezuela, FONAIAP-Estación Experimental Anzoátegui. 94 p.
12. SOLORZANO, P.R. y CAMPOS GIRAL, H. 1984. Producción de soya. Valencia, Venezuela. PROTINAL. 70 p.
13. VILLARROEL, D. 1987. Requerimientos agroecológicos y manejo agronómico del cultivo de la soya. En: I Curso sobre manejo del cultivo de la soya en los llanos de Monagas. Maturín, Venezuela. FONAIAP-Estación Experimental Monagas. 28 p.
14. _____ . 1989. Manejo agronómico del cultivo de la soya en los llanos de Monagas. En: II Curso sobre manejo agronómico del cultivo de la soya en los llanos de Monagas. Maturín, Venezuela. FONAIAP-Estación Experimental Monagas. 92 p.
15. _____ . 1990. Ensayo regional uniforme de soya. Informe de gestión anual. Maturín, Venezuela. FONAIAP-Estación Experimental Monagas. 56 p.

**INFORME TECNICO DE ASESORIA SOBRE VIRUS DE SOYA Y MANI EN ECUADOR
(Evento 2.2.16- PROCIANDINO)**

Eduardo A. Debrot C. *

El presente informe intenta recoger tanto las observaciones realizadas sobre la problemática viral en las siembras de mani y soya visitadas, como las conclusiones y recomendaciones, algunas de carácter preliminar, derivadas de dichas observaciones.

Además, el informe necesariamente reflejará la abundante y valiosa información suministrada por los diferentes funcionarios y autoridades con quienes se trató durante la visita, y quienes con la mayor amplitud compartieron sus conocimientos y experiencias sobre condiciones de siembra y problemática local de estos cultivos, así como sus opiniones en torno a los antecedentes y evolución de las enfermedades virales que los afectan. Debo reconocer y agradecer esta efectiva y útil colaboración, la cual facilitó el desarrollo de esta asesoría y la elaboración del informe.

Una última consideración: deliberadamente se ha esperado hasta este momento, pasado un año después de efectuada la asesoría, para elaborar y remitir el informe correspondiente, en un intento por incluir la mayor información posible sobre los resultados de las pruebas de diagnóstico, que han venido realizándose con el material de soya enfermo traído de Ecuador.

Cabe destacar que debido a las restricciones existentes para trasladar material vegetal infectado con virus de un país a otro, no es usual hacerlo dentro del marco de este tipo de asesoría. No obstante, en atención al marcado interés que existía en establecer la etiología de algunas manifestaciones virales observadas durante la visita, y aún cuando no estaba contemplado en el Programa, se trajeron algunas muestras para ser procesadas en Venezuela, en virtud de que la corta duración de la visita no permitía hacerlo en Ecuador. Las pruebas de diagnóstico pueden demorar más de un año, cuando se intenta identificar un virus por primera vez.

Tal como era de esperarse, solamente se logró recuperar virus de muy pocas muestras, debido a la dificultad de mantener activos a los virus infectando a muestras frescas, durante el largo tiempo transcurrido desde la recolección en Ecuador, hasta

* Investigador FONAIAP-CENIAP, Maracay, Venezuela.

que finalmente fueron inoculados en Venezuela. Sin embargo, los virus que se lograron aislar de tres de las muestras, fueron sometidos a las pruebas de diagnóstico durante un año, las cuales han producido resultados interesantes.

En el presente informe se comunican los resultados finales del diagnóstico de virus en dos de las muestras. Esta información, si bien algo tardía y limitada, le confiere mayor utilidad a este informe y contribuye a orientar mejor al personal que en Ecuador vaya a manejar los resultados y recomendaciones contenidas en el mismo. También se incluyen algunos resultados parciales sobre la identificación del virus aislado de la tercera muestra, el cual es muy interesante y no se descarta que pueda ser nuevo. Oportunamente se informará definitivamente sobre su identidad, lo cual puede aún demorar algún tiempo.

OBJETIVOS DEL EVENTO

De acuerdo a la correspondencia invitando a participar, la misión del asesor sería la de brindar asesoramiento sobre las virosis que atacan a las oleaginosas mani y soya. Posteriormente, sobre la base de las conversaciones e intercambios de ideas con el personal del Programa Nacional de Oleaginosas, especialmente el Ing. Guamán, se definieron más claramente dichos objetivos, que según la apreciación personal del asesor, incluye los siguientes aspectos:

- a. Reconocimiento y evaluación de la incidencia de síntomas virales en siembras experimentales y comerciales de mani y soya, así como también de posibles vectores de estos fenómenos.
- b. Recomendaciones sobre métodos y procedimientos para identificar a los virus causantes de los síntomas observados en el campo.
- c. Divulgación a nivel de reuniones, discusiones y conferencias sobre virosis que afectan a estos dos rubros, sus hospederos y vectores, así como también sobre las técnicas para detectarlos y controlarlos.
- d. Recomendaciones específicas sobre control de los principales virus que atacan a la soya.

CONSIDERACIONES SOBRE EL DIAGNOSTICO DE VIRUS EN ASESORIAS

Dentro de los objetivos arriba mencionados para este evento, deliberadamente se excluyó cualquier mención sobre el diagnóstico de los virus que afectan al mani y a la soya en Ecuador. El motivo de esta omisión es que en las asesorías cortas, como la

que se está suministrando dentro del marco del presente evento, usualmente no se contempla la identificación de los virus causales de los síntomas que se observan en el campo, durante los reconocimientos en los cultivos bajo examen.

Por una parte, el diagnóstico basado en la simple observación de la sintomatología no es confiable, puesto que diferentes virus son capaces de provocar síntomas similares en un mismo hospedero. Por otra parte, la ejecución de las diversas pruebas que son necesarias para la identificación de un determinado virus, requieren de mayor tiempo que los 10 días programados para esta asesoría, así como también de un mínimo de facilidades en cuanto a instalaciones, equipos, insumos y plantas indicadoras específicas para cada virus que se quiera identificar. Estas deben tener la edad adecuada y haber sido cultivadas bajo condiciones controladas, para que el resultado de la inoculación mecánica sea confiable. Ninguno de estos aspectos fue contemplado para esta visita. Para acometer el estudio de los virus que atacan a un determinado cultivo en un país, se requiere de varios meses de trabajo en el sitio, siempre y cuando se disponga de las facilidades adecuadas y se haya programado con antelación las acciones a ejecutar.

Alternativamente, se pueden hacer observaciones en el país en donde se realiza la asesoría y coleccionar muestras representativas del material enfermo, para que el asesor las lleve a su país a fin de someterlas a pruebas de diagnóstico. Esta opción tiene dos inconvenientes. En primer lugar, existen restricciones de Sanidad Vegetal que impiden el tránsito de material vegetal enfermo con virus de un país a otro. En segundo lugar, la inestabilidad de los virus de plantas en muestras vegetales infectadas, hace muy difícil su conservación y traslado a otro país en estado fresco.

A pesar de estas limitaciones, en la presente asesoría se optó por esta alternativa, en un intento para identificar a los virus causales de síntomas observados durante la visita, a sabiendas de que no era posible garantizar el éxito de esta acción por los motivos antes expuestos. De hecho, solo se logró recuperar virus de un porcentaje bajo de las muestras traídas de Ecuador a Venezuela, tal como se señala previamente en este informe.

En atención a lo antes expuesto, se considera que en las asesorías cortas es mucho más útil y provechoso tratar de formarse una idea clara de la magnitud y relativa importancia de la problemática viral en el país visitado, a objeto de transmitir esa información a los investigadores y técnicos interesados en el problema.

Otro aspecto fundamental que debe abordarse en estas asesorías, es orientar a las personas a quienes se les está brindando asesoramiento sobre los métodos más idóneos de identificación de virus de plantas, tratando de sugerir variantes

o cambios que faciliten la ejecución de las pruebas o permitan hacerlas con mayor eficiencia o en forma más práctica. Esto es con el propósito de que las pruebas de diagnóstico de virus sean ejecutadas en el propio país en donde ocurran estos patógenos y, preferentemente, por investigadores de ese país, para no depender en el futuro de expertos foráneos cuando nuevamente se requiera de este servicio.

ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Reconocimiento de síntomas virales en siembras de soya y maní

En forma general, se puede afirmar que la incidencia de estos síntomas en siembras comerciales y experimentales de soya, así como en parcelas experimentales de maní, fue muy baja, exceptuando una siembra comercial de soya en San Carlos y una parcela experimental del mismo cultivo en la Estación Experimental Pichilingue. Obviando estos casos, la incidencia fue menor del 1%, observándose un gradiente de infección de los bordes de las siembras que acusaban mayor incidencia, al centro de las mismas en donde era prácticamente nula.

Asimismo, en casi todos los campos visitados, se notó la presencia de insectos coleópteros, crisomélidos del género Andrector (Ceratoma), que son conocidos vectores de diversos virus que atacan a especies cultivadas y espontáneas de leguminosas.

En la mayoría de los sitios visitados, la sintomatología viral observada en soya fue relativamente uniforme, consistiendo de deformación del follaje que mostraba aspecto arrugado y retorcido, acompañado de mosaico generalmente leve de diversas tonalidades de verde y verde-amarillento. Las plantas afectadas también exhibían diversos grados de enanismo, estimándose que esa gradación posiblemente esté relacionada con la época en que fue infectada la planta.

En la zona de Montalvo se observó muy ocasionalmente y con bajísima incidencia otro tipo de síntoma que consistía de un mosaico amarillo bien marcado de las hojas de las plantas de soya afectadas, las cuales no mostraban deformación. Esta sintomatología recuerda la producida por geminivirus transmitidos por moscas blancas (Aleyrodidae) que ocurren en países tropicales.

En la Estación Experimental Pichilingue se observó una altísima incidencia de síntomas virales en un ensayo de evaluación del comportamiento de líneas y cultivares de soya. En algunas de las parcelas se constató una incidencia de hasta el 80% de las plantas con síntomas de mosaico verde y fuerte deformación del follaje, con numerosas protuberancias en forma de ampollitas que le conferían a la lámina foliar un aspecto

arrugado. Esta sintomatología guarda cierta semejanza con la que provoca el virus del mosaico de la soya, pero tal como se ha mencionado con anterioridad, la simple observación de síntomas en el campo no es criterio suficiente ni confiable para establecer el diagnóstico. Desafortunadamente, solo de una de las muestras tomadas en ese ensayo, la correspondiente a la parcela 18, fue posible recuperar virus activo acá en Venezuela, y este resulto ser el del moteado de la vaina del frijol (Bean pod mottle virus). Por el resultado de la identificación de una sola muestra, no es posible inferir que todas las otras plantas que mostraban síntomas en ese ensayo, estaban infectadas con este mismo virus.

Particularmente interesante fue el recorrido de una pequeña siembra de soya dentro de la zona urbana de la ciudad de San Carlos, en donde la incidencia de síntomas virales era altísima. Al igual que en muchas otras siembras de soya visitadas en el Ecuador, había una alta población de coleópteros crismelidos del género Andrector (Ceratoma), así como la presencia de los daños típicos en forma de orificios que estos insectos causan en las hojas.

Las plantas afectadas exhibían síntomas de mosaico verde-amarillo con muy severa deformación del follaje y muy poca producción de vainas. Lamentablemente, no fue posible recuperar ningún virus de las muestras tomadas en esa siembra, pero cabe señalar que el presente constituye un ejemplo típico de la influencia de condiciones ecológicas sobre la incidencia de virosis.

En zonas urbanas, la presencia de plantas perennes y malezas en jardines y lotes abandonados, constituyen reservorios importantes de virus y de vectores de los mismos, los cuales pueden difundir los virus presentes a siembras vecinas de un cultivo susceptible. Por otra parte, como las áreas urbanas dedicadas a cultivos comerciales generalmente son escasas, los vectores tienden a concentrarse y a permanecer en esas siembras, provocando con su gran número y actividad, la masiva transmisión de virus dentro de esas siembras.

Tanto este ejemplo, como el de la alta frecuencia de síntomas virales en el ensayo de Pichilingue ya mencionado, ilustran el peligro latente de ataques masivos de virus en siembras experimentales y comerciales de soya en Ecuador. A pesar de la bajísima incidencia de síntomas atribuibles a virus, constatada en la gran mayoría de las siembras de soya visitadas durante este recorrido, potencialmente podrían presentarse epifitias causadas por estos patógenos en años en que por algún motivo lleguen a alterarse las condiciones ambientales, favoreciéndose la dispersión de virus. Aparentemente, en el año 1987, algún fenómeno de esta naturaleza ha podido ocurrir, dando lugar al severo ataque de virosis en soya acaecido en esa época.

Otro tipo de sintoma interesante fue observado en siembras comerciales de soya aledañas a la Estación Experimental Boliche, al margen del río que circunda la Estación. En sembrados bajo la responsabilidad de los Ings. Eddy Miranda y Víctor Mendoza, cercanos a otros de tabaco, las plantas de soya afectadas exhibían mosaico y muy leve deformación del follaje, acompañado de necrosis de las venas y de los peciolos, además de puntos necróticos en la lámina foliar. Asimismo, en algunas plantas los puntos de crecimiento mostraban fuerte necrosis. Los síntomas eran mucho más frecuentes a la orilla del camino que bordea el río, mientras que eran muy infrecuentes o inexistentes hacia el centro de la siembra.

La sintomatología recuerda al "tizón de los retoños" (budblight) provocado por varios virus en soya y es extremadamente severa, provocando la muerte de las plantas afectadas. De las muestras colectadas en el sitio, se logró aislar en Venezuela un virus que se transmite fácilmente por vía mecánica y que indujo en las plantas de soya sanas inoculadas manualmente en el laboratorio, síntomas similares a los observados en el campo en Ecuador. Actualmente, este virus continúa bajo estudio para establecer su identidad. De las pruebas de exploración de la gama de hospederos efectuadas hasta el presente, se determinó que además de leguminosas, también es capaz de infectar a tabaco, lo cual no es usual entre los virus que atacan a la soya; en todo caso, se comporta en forma diferente a cualquier otro virus que en nuestra experiencia hayamos detectado en esta oleaginosa.

Es posible que este virus pueda provenir de las siembras cercanas de tabaco, pero esto no pasa de ser una conjetura que quizás pueda ser aclarada al establecerse su identidad. Tanto por su sintomatología, como por su comportamiento, este fue el virus más interesante encontrado en la visita a Ecuador y es potencialmente muy importante por su efecto altamente destructivo. Están en curso diversas pruebas para tratar de identificarlo y, oportunamente, se informará su resultado.

Es poco lo que se pueda mencionar sobre virosis en mani, ya que apenas se visitaron los ensayos de esta oleaginosa montados en la E. E. Boliche, y además, las muestras de material con síntomas virales que se colectaron en ese sitio, llegaron en mal estado a Venezuela y no fue posible recuperar ningún virus.

En general, la incidencia de síntomas sospechosos de ser causados por virus fue relativamente baja en esos ensayos, distinguiéndose fundamentalmente dos tipos: En primer lugar, se observaron diversos grados de mosaico, en su mayoría muy leve, con poca o ninguna deformación del follaje, lo cual guarda semejanza con los síntomas que provoca el virus del moteado del mani (peanut mottle virus) (Bock & Kuhn), que es de ocurrencia universal por ser transmitido a través de la semilla, motivo por el cual muy probablemente esté presente en Ecuador.

La otra sintomatología caracterizada por mosaico verde-

amarillo muy conspicuo y severa deformación del follaje, se observó solo ocasionalmente. Coincidimos con la opinión del Ing. Leonel Peralta, en que lo que más se asemeja en la literatura a esta sintomatología es el virus conocido como rugose leaf curl que ocurre en Australia, en donde carece de importancia económica.

Se desconoce cuál pueda ser la incidencia de virosis en siembras comerciales de mani, pero si los ensayos de la Estación reflejan la situación de esta oleaginosa en el país, el aspecto de infección viral no parece ser muy importante y limitante.

Quizás más preocupante sea la posibilidad de introducir otros virus del exterior en materiales para efectos de mejoramiento genético. Existen virus sumamente destructivos en Asia y Africa, transmisibles por medio de la semilla, que constituyen una seria amenaza para este cultivo si llegan a penetrar al país, hecho que recientemente ocurrió en Estados Unidos con el virus del rayado del mani (peanut stripe virus) (Porter *et al*) introducido de China. En ese sentido, se deben tomar adecuadas precauciones con las introducciones, sembrándolas primero en macetas en invernaderos durante un periodo de cuarentena, a fin de observar si aparecen síntomas y realizar el despistaje de los virus que puedan estar presentes.

2. Resultados de pruebas de diagnóstico de virus de soya

Los tres aislamientos virales obtenidos en Venezuela, a partir de las muestras de soya enferma colectadas en Ecuador, fueron sometidas acá a pruebas de diagnóstico en el laboratorio para tratar de establecer su identidad. A continuación se detallan los resultados obtenidos:

2.1. Aislamiento "INIAP Júpiter"

Este aislamiento obtenido de material de esta variedad colectado en la E.E. Boliche, con síntomas de mosaico y deformación del follaje, fue inoculado manualmente sobre una gama de hospederos mencionados en el Cuadro 1. De acuerdo a la sintomatología mostrada por esos hospederos, se concluyó que el virus estudiado se comportó como el virus del moteado de la vaina del frijol (Bean pod mottle virus) (Semancik, 1972). Esta identificación fue confirmada por el resultado positivo obtenido en prueba serológica de inmunodifusión en angar, empleando antisuero específico contra este virus. También fue confirmada por la presencia de partículas isométricas de aproximadamente 30 nm de diámetro, observadas al microscopio electrónico en preparaciones parcialmente purificadas del virus, mediante el método de Concentrados Virales Clarificados (Christie *et al*, 1987). La forma, tamaño y el hecho de que algunas partículas mostraban el centro penetrado por la tinción, coinciden con las características de los comovirus, grupo al cual pertenece el virus moteado de la

vaina del frijol (VMVF).

2.2. Aislamiento Pichilingue 18

Fue obtenido a partir de plantas de soya con síntomas semejantes al anterior, que fueron colectadas en la parcela No. 18 de un ensayo montado en la E.E. Pichilingue. Este aislamiento viral se comportó en forma similar al anterior, cuando fue sometido a las mismas pruebas, concluyéndose que se trata del mismo VMVF. Esta identificación del VMVF en ambas muestras viene a confirmar un reporte muy reciente de Zettler et al (1989), señalando a este virus por primera vez en Ecuador.

2.3. Aislamiento necrótico "INIAP 303"

Finalmente, de una planta de soya "INIAP 303", con síntomas necróticos, colectada en una siembra bajo la responsabilidad del Ing. Eddy Miranda, localizada en la vecindad de la E.E. Boliche, se aisló un virus muy interesante, cuya identidad aún está bajo estudio. Tiene la particularidad de infectar tanto a leguminosas como a tabaco, de acuerdo al resultado de pruebas de inoculación manual a diversas especies de plantas indicadoras.

Este virus fue parcialmente purificado mediante el método ya señalado, obteniéndose preparaciones que al ser observadas al microscopio electrónico contenían partículas en forma de filamentos flexuosos en baja concentración. La forma de estas partículas se asemeja a la de los potyvirus, un grupo muy numeroso de virus de plantas, cuyos miembros son transmitidos por áfidos en la naturaleza. Falta confirmar esta presunción mediante pruebas adicionales que están en curso.

Hasta tanto, se ha podido averiguar que en Ecuador no ha sido señalado con anterioridad ningún virus con las características del que se está estudiando, que puede ser una cepa diferente de algún virus conocido, o incluso pudiera tratarse de un virus nuevo. Como además es altamente destructivo a las siembras de soya, su identificación reviste sumo interés. A ese efecto, se prosiguen los estudios para tratar de aclarar la etiología de este patógeno.

CONSIDERACIONES SOBRE LA INCIDENCIA DE VIRUS EN SIEMBRAS DE SOYA

Aún cuando durante la presente visita la incidencia de síntomas virales en siembras de soya fue sumamente baja en la gran mayoría de las siembras, potencialmente existen condiciones favorables en Ecuador para que estos patógenos puedan alcanzar muy alta difusión y provocar pérdidas considerables. De hecho, en 1987 ocurrió un ataque de virus de carácter epifitótico que diezmó los cultivos de esta oleaginosa, según informaciones

recibidas en el curso de esta visita.

En Ecuador, factores como la presencia de abundante vegetación e insectos vectores durante todo el año, unido al hecho de que al menos en ciertas zonas se siembra soya prácticamente durante todo el año, favorecen la perpetuación y diseminación de estos virus. Además, el incremento de las áreas de siembra usualmente trae como consecuencia un desbalance en los agroecosistemas, al substituirse vegetación natural o cultivos no susceptibles a los virus que atacan a la soya, por millones de plantas del suscepto, generalmente sembradas en la misma época del año. Esta situación también contribuye a que se puedan presentar ataques masivos de virus, tal como ha sido la experiencia en otros países.

Por los motivos antes expuestos, se considera que las siembras de soya en Ecuador son vulnerables al ataque de al menos dos virus importantes, los cuales pueden provocar daños severos a este cultivo. Como además existen condiciones para que en un determinado momento los ataques puedan alcanzar carácter epifitótico, es muy recomendable prestarle atención permanente a este problema y adoptar medidas adecuadas para enfrentar a estos patógenos, algunas de las cuales se mencionan más adelante en este informe.

RECOMENDACIONES PARA EL DIAGNOSTICO DE VIRUS DE SOYA

Uno de los aspectos fundamentales de cualquier estrategia de control de un determinado patógeno, es la habilidad de poderlo identificar y luego poderlo reconocer cada vez que ello sea necesario. Los dos virus que hasta ahora se sabe que ocurren en Ecuador, son fácilmente identificables mediante métodos sencillos, una vez que ya fueron diagnosticados por primera vez. Sobre la importancia de establecer mecanismos adecuados para poder identificar a estos dos virus en el Dpto. de Fitopatología de la E.E. Boliche, se hizo hincapié en las dos reuniones sostenidas con el Ing. A. Espinoza, Jefe de ese Departamento.

Para facilitar esa labor de identificación, adjunto se está enviando una pequeña colección de semillas de plantas indicadoras para ser empleadas en el diagnóstico de dichos virus, así como también suficiente cantidad del abrasivo Carborundum 600 para efectuar por cierto tiempo, las pruebas de transmisión mecánica necesarias para establecer el diagnóstico. Este método de inoculación mecánica de diversas especies de plantas indicadoras, es muy útil y bastante confiable para hacer el despistaje rutinario de virus de plantas que ya son bien conocidos, obviándose la necesidad de usar técnicas más sofisticadas a tal fin, como son la serología y microscopía electrónica que requieren de facilidades y equipos especiales, y las cuales sí son muy útiles cuando se trata de identificar un virus desconocido por primera vez.

Los manuales que sobre enfermedades de la soya (Sinclair & Backman, 1989) y del maní (Porter et al, 1984) ha publicado la Sociedad Americana de Fitopatología, constituyen un material de apoyo de gran utilidad para facilitar el diagnóstico, tanto por las excelentes fotos a color que contienen, como por la información sobre las características de los patógenos y de las enfermedades que estos causan. Asimismo, en el Apéndice de este informe se ha insertado en forma resumida, información sobre los principales virus que afectan al maní y a la soya en el mundo, la cual puede también contribuir a facilitar el diagnóstico. Igualmente útiles son las descripciones de los virus mosaico de la soya (Bos, 1972) y moteado de la vaina del frijol (Semancik, J.S., 1972), que como parte de una colección ha publicado la Asociación de Biólogos Aplicados de Inglaterra.

El diagnóstico rutinario del VMVF es recomendable efectuarlo empleando el método ya mencionado de inoculación manual de diversas especies de plantas indicadoras. En el Cuadro 1 se han anotado las reacciones de varias de estas indicadoras inoculadas con dicho virus.

Cuadro 1. Reacciones de diversas especies y variedades de plantas indicadoras inoculadas mecánicamente con dos aislamientos del virus moteado de la vaina del frijol (VMVF), obtenidos de muestras de follaje de soya con síntomas de mosaico y deformación, colectadas en Ecuador.

<u>Plantas indicadoras</u>	<u>Reacción</u>
<u>Cassia occidentalis</u>	Lesiones locales necróticas bien definidas en hojas inoculadas.
<u>Blycine max</u> 'Bragg'	Mosaico suave en hojas nuevas.
<u>Glycine max</u> 'Júpiter'	Mosaico fuerte y deformación en hojas nuevas.
<u>Phaseolus acutifolius</u>	Les. loc. cloróticas y necróticas en hojas inoculadas.
<u>P. lunatus</u> 'Henderson Bush'	Les. loc. necróticas en hojas inoculadas y mosaico sistémico en hojas nuevas.
<u>P. vulgaris</u> 'Bountiful'	Les. loc. cloróticas en hojas inoc.
<u>P. vulgaris</u> 'Great Northern'	Les. loc. necróticas con halo amarillo en hojas inoculadas.
<u>P. vulgaris</u> 'Pinto 111'	Les. loc. necróticas en hojas inoculadas.
<u>P. vulgaris</u> 'Stringless Green Pod'	Mosaico sistémico en hojas nuevas.
<u>P. vulgaris</u> 'Tacarigua'	Les. loc. de aspecto sub-epidérmico en hojas inoculadas.
<u>P. vulgaris</u> 'Tendergreen'	Mosaico sistémico en hojas nuevas.
<u>P. vulgaris</u> 'Tendercrop'	Les. loc. necróticas bien definidas en hojas inoculadas.

El VMS es el otro virus señalado en Ecuador afectando a soya y para identificarlo también se recomienda utilizar el mismo

método de inoculación mecánica. Las plantas de soya inoculadas por este método muestran inicialmente aclaramiento de las venas y acopamiento de las hojas nuevas, seguido de mosaico y, posteriormente, de deformación de la lámina foliar, con presencia de numerosas pequeñas protuberancias o ampollitas a lo largo de las venas principal y secundarias. Este último síntoma es similar al que exhiben en el campo las plantas afectadas.

La gran mayoría de los cultivares de frijol (*P. vulgaris*) muestran lesiones locales necróticas en las hojas inoculadas, sin invasión sistémica, pero el cv 'Double White Princess' sí es infectado sistémicamente mostrando mosaico y deformación del follaje.

Cassia occidentalis, Macroptilium lathyroides y Sesbania exaltata son infectadas sistémicamente por el virus. La primera muestra un mosaico muy suave que se aprecia mejor al trasluz, mientras que la última exhibe un mosaico más evidente. M. lathyroides, por su parte, muestra fuerte mosaico y deformación del follaje, y además es un buen hospedero para mantener y propagar el virus y también para utilizarlo como fuente de inóculo, pues es una planta que produce gran cantidad de jugo al macerar las hojas en un mortero.

Otros hospederos que según la literatura pueden ser infectados sistémicamente con este virus por inoculación manual con Canavalia ensiformis, Crotalaria spectabilis y Cyamopsis tetragonoloba. Semillas de estas tres especies y del cv de frijol 'Double White Princess' fueron las únicas que no se suplieron en la colección de semilla que se envió, pero probablemente puedan conseguirse en el CIAT, Cali, Colombia.

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS SOBRE PRODUCCION DE SEMILLA DE SOYA

Solamente se visitaron dos campos dedicados a esta actividad en la zona de Quevedo, resaltando el hecho de que estaban contiguos a siembras para consumo de esta oleaginosa, aparentemente sembrados en la misma época. Se observó baja incidencia de síntomas virales en ambos tipos de siembra.

Sin duda que el VMS es el de mayor peligro para la producción de semilla certificada de soya, justamente por el hecho de transmitirse a través de la misma en proporciones variables. Como quiera que hasta el momento en el mundo no se han detectado hospederos y reservorios naturales para este virus, su presencia en un campo depende exclusivamente de haber sido introducido en semilla infectada o que los áfidos lo hayan traído de campos cercanos de soya infectada. Si se controlan estos dos factores sembrando semilla libre de virus y erradicando las plantas con síntomas de este virus que aparezcan, así como también localizando las parcelas de producción de semilla lejos de las siembras para consumo, y todavía más, sembrando los campos

destinados a producir semilla en épocas diferentes que los de consumo, es posible producir una semilla razonablemente libre de este virus.

Es importante efectuar inspecciones periódicas en las siembras para producción de semilla, a fin de observar la incidencia de síntomas virales y tomar muestras de esas plantas para realizar el despistaje en el laboratorio de los virus que puedan estar presentes. Esta operación además de permitir conocer la incidencia e identidad de los virus que ocurran en la siembra, sirve para que el personal que la realice se familiarice con los síntomas virales en el campo y los relacione con el virus causal que se identifique en el laboratorio.

En lo posible, se debe tratar de erradicar las plantas de soya infectadas por el VMS para evitar que sirvan de fuente de inóculo al resto de la siembra, y que el virus se disemine a otras localidades por intermedio de las semillas infectadas que produzcan esas plantas enfermas. La dificultad para acometer esta acción radica en poder identificar en el campo los síntomas típicos del VMS, pero la práctica que se adquiriera durante las inspecciones ya mencionadas, puede ayudar bastante en ese sentido. Otra alternativa sería eliminar todas las plantas que muestren síntomas provocados por virus, independientemente de que el VMS sea el responsable de los mismos. También se puede descalificar un determinado lote para producción de semilla, si presenta una incidencia demasiado alta de síntomas virales, por encima de las tolerancias que se establezcan a ese efecto.

Cierta proporción de semillas producidas por plantas infectadas por el VMS muestran una decoloración pardo-rojiza que se llama hilum sangrante. Las semillas con estos síntomas deben descartarse para efectos de siembra, ya que pueden transmitir el virus. Sin embargo, la presencia de esta mancha no debe emplearse como criterio de diagnóstico del virus, ya que no todas las semillas capaces de transmitirlo presentan esta mancha.

SUGERENCIAS PARA EL CONTROL DE VIRUS DE SOYA

El uso de semilla certificada libre de virus es una medida importante para controlar al VMS, pero debe complementarse con la incorporación a largo plazo de resistencia a este virus, en las nuevas variedades de esta oleaginosa que se vayan creando dentro del Programa Nacional de Oleaginosas del INIAP. Esta línea de investigación debe continuarse y vigorizarse, especialmente en la E.E. Boliche, para lo cual es importante que se consolide el grupo interdisciplinario integrado de fitomejoradores y un fitopatólogo, que ha venido acometiendo esta tarea.

La diseminación del VMS en la naturaleza por medio de áfidos en forma no-persistente, es altamente eficiente y muy difícil de controlar por otras medidas que no sea el uso de variedades

resistentes. Para incorporar esa resistencia a las variedades de soya es más práctico partir de fuentes de resistencia a este virus ya conocidas. A ese efecto, durante la asesoría, se le entregó al Ing. Ricardo Guamán una copia de una lista compilada por personal del INTSOY (Tiselli et al, 1980), que incluye cultivares de soya de diversos grupos de maduración con resistencia a aislamientos del VMS.

La progenie que se obtenga del cruce de estos materiales resistentes con otros de buenas características agronómicas, pero susceptibles al virus, deben ser evaluados para constatar si han heredado la resistencia al virus. Esto se logra inoculando manualmente las plántulas con los aislamientos del virus. En caso de que el número de plántulas a inocular sea muy elevado, entonces se puede hacer la inoculación con una pistola de pintar a presión, alimentada por un compresor de aire. Debe siempre incluirse algunas plántulas de cultivares susceptibles al virus que exhiban síntomas bien evidentes por efecto de la infección con el mismo, a objeto de que sirvan de testigo en la prueba.

Es conveniente utilizar la especie Macroptilium lathyroides para conservar y propagar el virus, ya que sus hojas muestran síntomas muy marcados de la infección viral y producen abundante jugo al macerarlas. También conviene utilizar varios aislamientos del virus provenientes de diferentes zonas geográficas del país para hacer las inoculaciones. El motivo es que determinado cultivar puede ser resistente a una raza determinada del VMS, pero susceptible a otras. Como a corto plazo no está previsto la determinación de las cepas de este virus en Ecuador, el uso de unos 3-4 aislamientos procedentes de diferentes áreas, puede substituir parcialmente el uso de varias razas del virus para retar a los materiales bajo evaluación. En todo caso, al emplearse varios aislamientos del virus, la evaluación del comportamiento de los materiales se hace sobre una base más amplia y se diluye en algo el riesgo de que un material que se comporte como resistente a un único aislamiento, posteriormente resulte susceptible a otros, perdiéndose el esfuerzo realizado hasta ese punto en el programa de mejoramiento.

Por otra parte, para controlar al VMVF usualmente no se usa la resistencia genética, porque su combate se puede hacer con razonable eficacia mediante otros métodos más sencillos y expeditos, tales como el combate a los coleópteros vectores, los cuales son menos eficientes que los áfidos, así como también la eliminación de malezas que sirvan de reservorio al virus.

BIBLIOGRAFIA

1. BOCK, K.R. and KUHN, C.W. 1975. Peanut Mottle Virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No. 141. 4 pp.
2. BOS, L. 1972. Soybean mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No. 93. 4 pp.
3. CHRISTIE, S.R. et al. 1987. Electron microscopy of negatively stained clarified viral concentrates obtained from small tissue samples with appendices on negative staining techniques. Bulletin 872. University of Florida, IFAS, Gainesville, FL. 45 pp.
4. PORTER, D.M., SMITH, D.H. and RODRIGUEZ-KABANA, R. (eds.). 1984. Compendium of Peanut Diseases . The American Phytopathological Society. St. Paul, MN. 73 pp.
5. SEMANCIK, J.S. 1972. Bean Pod Mottle Virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No. 108. 4 pp.
6. SINCLAIR, J.B. and BACKMAN, P.A. (eds.). 1989. Compendium of Soybean Diseases. 3rd. ed. The American Phytopathological Society. St. Paul, MN. 106 pp.
7. TISELLI, O., SINCLAIR, J.B. and HYMOWITZ, T. 1980. Sources of resistance to selected fungal, bacterial, viral and nematode diseases of soybeans. INTSOY Series No. 18, University of Illinois. pp. 95-100.
8. ZETTLER, F.W. et al. 1989. Report of bean pod mottle virus in South America. Plant Disease 73: 518.

VIRUS DE LA SOYA (Glycine max)

NOMBRE

Soybean mosaic virus
Virus mosaico de la soya

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Universal

SINTOMAS

Muy variables, dependiendo del aislamiento, cultivar, época de infección y temperatura. Mosaico, superbrotamientos verde oscuros a los lados de las venas y enanismo, son los más comunes. Puede haber necrosis. Frutos pequeños y achatados. Las semillas pueden estar manchadas con una coloración de rojo a negro.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Filamentos flexuosos de ≈ 750 nm (POTVIRUS).

Se han detectado varias cepas.

TRANSMISION

Por semilla, pudiendo alcanzar hasta el 30%.

Por áfidos, en forma no-persistente. Mecánica.

GAMA DE HUESPEDES

No es muy amplia y restringida a leguminosas, excepto algunas Chenopodiáceas.

Aparentemente, sola la soya es infectada naturalmente.

PERDIDAS

Alrededor del 50%.

CONTROL

Siembra de variedades resistentes.

Uso de semilla libre de virus.

Eradicación de plantas enfermas en el campo.

NOMBRE

Bean pod mottle virus
Virus moteado de la vaina del frijol.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Ecuador, USA.

SINTOMAS

Moteado verde-amarillo, necrosis del punto de crecimiento apical, reducción del número de frutos.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Iscométricas ≈ 30 nm (COMOVIRUS).

TRANSMISION

Coleópteros crisomélidos de los

géneros Ceratoma (Andrector) y Diabrotica.

GAMA DE HUESPEDES

Limitada a leguminosas.

PERDIDAS

10 - 17%. En infecciones mixtas con el virus mosaico de la soya pueden alcanzar el 60%.

CONTROL

Siembra de barreras de gramíneas altas alrededor de la siembra de soya.

Control de malezas dentro y en los alrededores del cultivo previo a su germinación.

NOMBRE

Peanut mottle virus
Virus moteado del mani

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Australia, Tailandia, USA,
Venezuela.

SINTOMAS

Mosaico y presencia de islas y ampollas verde oscuras en la lámina, la cual se encrespa.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Filamentos flexuosos de alrededor 750 nm de longitud (POTYVIRUS). Existen diversas cepas.

TRANSMISION

Afidos en forma no-persistente.
Mecánica.

GAMA DE HUESPEDES

Amplia: infecta en el campo a diversas leguminosas cultivadas y silvestres.

PERDIDAS

Pueden alcanzar 60%.

CONTROL

Uso de variedades resistentes.
Separar el cultivo unos 100 m de siembras de mani infectadas con este virus.

NOMBRE

Tobacco ringpot virus
Virus de la mancha anular del tabaco

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Australia, Canadá, China, Unión Soviética, USA.

SINTOMAS

Curvatura del ápice terminal que luego se torna necrótico al igual que otros retoños, todos los cuales se despegan con mucha facilidad. Mosaico y arrugamiento de las hojas que adquieren coloración bronceada. Frutos pequeños con manchas oscuras, generalmente vanos. Enanismo de las plantas, cuya maduración es demorada.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Partículas isométricas de 0 28 - 30 nm (NEPOVIRUS). Existen varias cepas.

TRANSMISION

Por semilla, hasta en un 100%. No se ha descubierto un vector eficiente, aún cuando nematodos (Xiphinema americanum) y thrips (T. tabaci) pueden transmitirlo con baja eficiencia.

GAMA DE HUESPEDES

Es muy amplia, comprendiendo diversas familias además de leguminosas.

PERDIDAS

De 25 a 100%.

CONTROL

Siembra de variedades resistentes.
Siembra de semilla libre de virus.
Evitar sembrar cerca de pasturas y preferentemente sembrar contiguo a maíz.

NOMBRE

Cowpea chlorotic mottle virus
Virus moteado clorótico del caupi

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Cuba, USA, Venezuela.

SINTOMAS

Mosaico, distorsión y rugosidad de las hojas, además de enanismo de la planta.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Isométricas o 32 nm (BROMOVIRUS).
Existen diversas cepas.

TRANSMISION

Coleópteros crisomélidos (Ceratoma, Diabrotica, etc.).

GAMA DE HUESPEDES

Especialmente leguminosas.

PERDIDAS

Pueden alcanzar 37% cuando se inoculan plántulas.

CONTROL

Siembra de variedades resistentes.

NOMBRE

Cowpea severe mosaic virus
Virus mosaico severo del caupi.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Brasil, Puerto Rico, Trinidad, USA, Venezuela.

SINTOMAS

Provoca fuerte mosaico de las hojas, enanismo y necrosis del apice terminal.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Isométricas de o 25 nm (COMOVIRUS).
Hay diversas cepas y serotipos.

TRANSMISION

Coleópteros crisomélidos: Ceratoma (Andrector), Diabrotica, etc.

GAMA DE HUESPEDES

Amplia, especialmente dentro de las leguminosas.

PERDIDAS

No se han reportado.

CONTROL

Evitar sembrar cerca del caupi infectado.

NOMBRE

Tobacco streak virus
Virus rayado del tabaco.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Brasil, USA.

SINTOMAS

Usualmente se observan en plantas adultas que manifiestan síntomas similares a la necrosis apical, producida por el virus de la mancha anular del tabaco.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Isométricas de o 25 - 30 nm (ILARVIRUS).
Existen muchas cepas.

TRANSMISION

Por semilla hasta un 30%. Otro reporte señala valores del 90%.

Mecánica.

Alguna evidencia sugiere transmisión por thrips.

GAMA DE HUESPEDES

Muy amplia comprendiendo a leguminosas y otras 30 familias.

PERDIDAS

No se han reportado.

CONTROL

Uso de semilla libre de virus.

No se ha reportado resistencia a este virus en soya.

VIRUS DEL MANI (Arachis hypogaea)

NOMBRE

Peanut mottle v.
V. Moteado mani.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Universal.

SINTOMAS

Suaves: moteado y deformación leve sin enanismo.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Filamentos flexuosos 750 x 12 nm.
Existen diversas cepas (POTYVIRUS).

TRANSMISION

Semilla: 0 - 8,5%.
Afidos no persistente.
Mecánica.

PERDIDAS

5 - 6%
5 - 28%

CONTROL

No se practica
Posibilidades: semilla libre de virus.
No hay resistencia en A. hypogaea.

NOMBRE

Peanut stripe v.
V. rayado del mani.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Asia, China, USA.

SINTOMAS

Rayas discontinuas o bandas, a los lados venas laterales. Dibujos en forma de hoja de roble.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Filamentos flexuosos, ca 750 nm
Existen diversos aislamientos (POTYVIRUS).

TRANSMISION

Semilla: 19 - 38% (introducido de China).
Afidos: No persistente.

PERDIDAS

Potencialmente importantes.

CONTROL

Uso de semilla libre de virus.
Erradicación plantas enfermas.

NOMBRE

Peanut clump v.
V. grupo del mani.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Africa e India.

SINTOMAS

Enanismo severo, mosaico y anillos cloróticos.
Hojas pequeñas, reducción del No. frutos y raíces.
Se presenta en manchas en el campo.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Bastoncitos rígidos de dos dimen-

siones predominantes: 184 y 249 nm.
Existen, al menos, dos cepas (FUROVIRUS).

TRANSMISION

Hongos Polymyxa graminis.
Semilla: 5 - 6%.
Mecánica.

PERDIDAS

60%

CONTROL

Sembrar semilla libre de virus.
Aplicación biocidas para tratamiento suelo.

NOMBRE

Groundnut rosette v.
Rosette del mani.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Africa, India, Argentina.

SINTOMAS

GCR: enanismo severo, hojas pequeñas cloróticas y deformes. Hojas viejas amarillas con parches verdes.

GGR: moteado clorótico, enanismo y deformación.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Hexagonales o 25 - 28 nm.
Serológicamente relacionado con

LUTEOVIRUS.

Existen dos cepas: clorótica (GCR) de Africa y verde (GGR) de la India.

TRANSMISION

Afidos: persistente.

A. craccivora.

PERDIDAS

Hasta 80%.

CONTROL

Aplicación de aficidas.

Siembra temprana con alta densidad reduce el porcentaje de infección.

Uso de variedades resistentes.

NOMBRE

Tomato spotted wilt v.
V. marchitez manchada del tomate.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Brasil, USA, India, Nigeria, Australia.

SINTOMAS

Fuertes y variables: necrosis cogollo, anillos, mosaico, deformación y enanismo. Reducción No. frutos y calidad semilla.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Esferoide o 70 - 90 nm rodeadas por

membrana lipoproteína. Grupo tomate spotted wilt.

TRANSMISION

Thrips: Frankliniella sp.

Thrips tabaci

PERDIDAS

Consideradas altas en India y Australia.

CONTROL

Variar época de siembra

Aumentar densidad de siembra

Sembrar barreras de cereales.

NOMBRE

Peanut stunt v.
V. enanismo mani.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

USA, Japón, Europa.

SINTOMAS

Muy fuertes y destructivos: enanismo, hojas deformes, clorosis, bandeado.

Reducción No. frutos.

CARACTERISTICAS DE LA PARTICULA

Icosaedro o 25 - 30 nm.

Existen dos cepas (CUCUMOVIRUS)

TRANSMISION

Semilla: 0,007 - 0,2%

Afidos no persistente

Mecánica.

PERDIDAS

75% con 100% infección

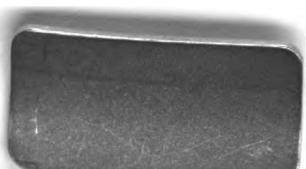
Reduce calidad semilla.

CONTROL

Certificación semilla (Virginia)

Siembra en campos libres de virus

No hay resistencia.



PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA PARA LA SUBREGION ANDINA