

# EVALUACION DE VARIEDADES Y LINEAS DE SOYA (Glycine max. L. Merr) PARA ZONAS TEMPLADAS DE MEXICO

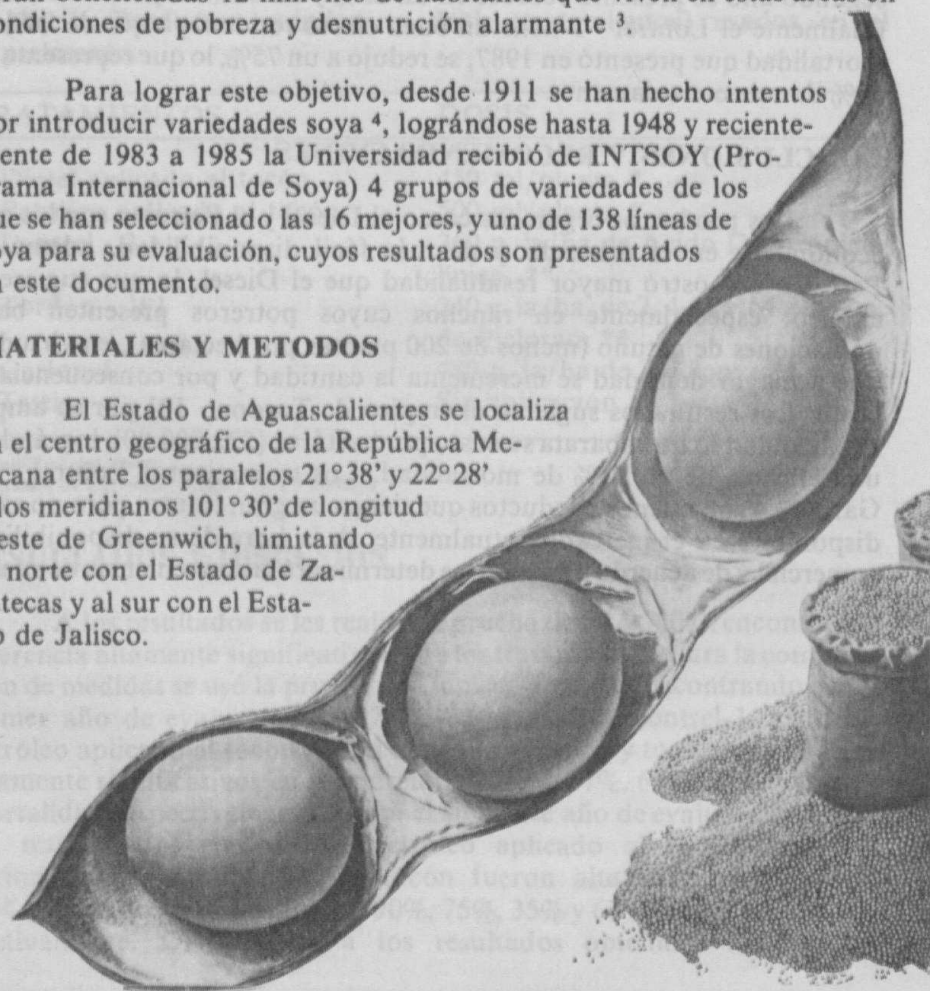
Alfonso de Luna Jiménez  
Departamento de Fitotecnia  
Centro Agropecuario  
Programa de Investigación Agrícola  
Subprograma de Cultivos Básicos  
Ing. Agrónomo M. en C. (Agropecuario)

En México se siembran 350,000 has. de soya bajo riego y 100,000 has. bajo temporal, con una producción de 798,446 toneladas de grano y considerando la demanda nacional de 1'800,000 toneladas por año, significa que la importación es mayor de 1 millón de toneladas anuales<sup>4</sup>. De la superficie de riego se siembran 163,000 en Sinaloa, 33,000 en Sonora, 16,000 en Chihuahua, 12,000 en Tamaulipas, 10,000 en Chiapas y 116,000 en otros Estados. Para apoyar la ampliación de la superficie sembrada de soya se fijó como objetivo general de este trabajo realizar ensayos de variedades de diferentes partes del mundo y seleccionar aquéllas con alto potencial de rendimiento para multiplicarlas bajo un programa de multiplicación de semilla y extender su cultivo bajo condiciones de riego en la zona árida y semiárida de México, estando en esta categoría 118 millones de has. (64% del territorio nacional) donde serán beneficiadas 12 millones de habitantes que viven en estas áreas en condiciones de pobreza y desnutrición alarmante<sup>3</sup>.

Para lograr este objetivo, desde 1911 se han hecho intentos por introducir variedades soya<sup>4</sup>, lográndose hasta 1948 y recientemente de 1983 a 1985 la Universidad recibió de INTSOY (Programa Internacional de Soya) 4 grupos de variedades de los que se han seleccionado las 16 mejores, y uno de 138 líneas de soya para su evaluación, cuyos resultados son presentados en este documento.

## MATERIALES Y METODOS

El Estado de Aguascalientes se localiza en el centro geográfico de la República Mexicana entre los paralelos 21°38' y 22°28' y los meridianos 101°30' de longitud Oeste de Greenwich, limitando al norte con el Estado de Zacatecas y al sur con el Estado de Jalisco.



El clima es semicálido con temperaturas entre 7 y 14°C y con invierno seco, queda clasificado como BS KW (W) (e), presenta 35 días con heladas y 230 días, despejados al año. La temperatura media oscila entre 17 y 21°C, la máxima entre 31 y 38°C y la mínima de 4 a 0°C.

Considerando un período de 30 años de observación (1941-1970) se define una estación lluviosa (de junio a septiembre) en la cual ocurre un 75% de la precipitación media (500 mm) anual, la estación seca es de octubre a mayo. Con un 90% de probabilidad, la precipitación total anual esperada es de 200 a 450 mm, el número de días con precipitación de importancia agrícola va de 72 por año <sup>6</sup>.

Las variedades estudiadas proceden del Programa Internacional Evaluativo de variedades de soya (INTSOY). El diseño experimental usado fue de bloques completos al azar, con 16 tratamientos (variedades) y 4 repeticiones, el lote experimental midió 1338.09 m<sup>2</sup>, la unidad experimental 16.40 m<sup>2</sup> (4 surcos de 5 m de largo por 82 cm de ancho) y la parcela útil 6.56 m (2 surcos centrales y eliminando 50 cm de cabecera). La siembra se realizó a hilera sencilla, la separación entre semillas fue de 3 cm aproximadamente, antes de cubrir la semilla se distribuyó uniformemente 4 gr de inoculante Nitragin granulado por surco de 5 m e inmediatamente se cubrió la semilla y el inoculante con 4 cm de tierra presionado ligeramente para asegurar un buen contacto entre la semilla, el inoculante y la humedad del suelo. La emergencia se presentó entre 8 y 10 días después de la siembra aplicándose riegos de auxilio de acuerdo a las necesidades de la planta. Una semana después de la

**Cuadro 1**

AÑO	FECHA DE SIEMBRA	CICLO VEGETATIVO	RENDIMIENTO GRANO
		días	kg/ha
1983	29 de abril	173	1604
1984	1 de junio	148	1026
1985	8 de mayo	159	1575
1986	20 de mayo	139	1486
1987	18 de mayo	121	2836

Rendimiento de la Soya en función de la fecha de siembra y ciclo vegetativo. Centro Agropecuario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1983/1987.

**Cuadro 2**

FECHA DE SIEMBRA	EMERGENCIA	ALTURA DE PLANTA	COBERTURA	CICLO VEGETATIVO	RENDIMIENTO GRANO
F.S.	días	cm	%	días	kg/ha
1 julio	8	65	100	157	920
15 julio	8	65	100	146	1138
1 agosto	8	67	100	148	439
15 agosto	12	47	60		
1 septiembre	18	36	43		
15 septiembre	19	24	25		
1 octubre	22	16	17		
15 octubre	25	14	9		

Parámetros para evaluar el comportamiento de la variedad de soya BM, en 8 fechas de siembras. Centro Agropecuario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1981.



Cuadro 3

TRATAMIENTO	1983	1984	1985	1986	1987	PROMEDIO
Variedad			días			
BM <sub>2</sub>	155	157	155	133	140	147.2
Braxton	143	157	136	130	140	155.4
CM	-	158	154	132	109	138.2
Egsy-91-7	170	123	161	143	109	142.2
Crawford	-	123	120	155	109	116.7
R-315	154	161	159	137	140	151.2
Duocrop	186	159	184	146	109	156.8
SH-1274	176	123	166	142	109	145.2
DB-1601	150	123	179	144	140	148.8
AGS-66	152	153	149	136	109	139.4
ICA-L-123	183	164	189	154	109	160.4
Davis	157	162	159	139	109	146.6
PK-7386	167	164	163	143	109	148.6
HM-1	175	164	-	148	140	159.5
Ecuador	186	164	-	157	-	169.0
Essex	158	116	-	132	140	134.7
PROMEDIO	166	148	159	139	121	

Días a madurez de 16 variedades de soya (*Glycine max.* L. Merr). Centro Agropecuario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1983/1987.

(-) no fueron evaluadas

Cuadro 4

CLASE	MADURACION	NUMERO DE	
		VARIEDADES	LINEAS
A	Muy temprana	0	0
B	Temprana	4	0
C	Media	9	16
D	Tardía	3	11 (+ de 160)
E	Muy tardía	0	0
Suma		16	27

Clasificación por días a madurez de las variedades y líneas de soya.

emergencia se aplicó el tratamiento de fertilizante 173-80-00 en banda a 10 cm de separación de la hilera de plantas. Como fuente de Nitrógeno se usó el sulfato de amonio y de fósforo, el superfostato de calcio simple. Para el combate de plagas se usaron los productos insecticidas Nuvaron 60-E. Lannate y Parathion de acuerdo a las especificadas de los envases y las plagas presentadas.

Fueron evaluadas características agronómicas y los componentes del rendimiento, siendo reportadas algunos de ellos en los cuadros 1, 2, 5 y 6.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Estudios recientes sobre fechas de siembra<sup>2</sup> concluyeron que la mejor época de siembra es a mediados de mayo bajo condiciones de riego. La siembra temprana (abril), alarga el ciclo vegetativo debido a la interacción de una mayor longitud del día y temperaturas bajas de las regiones de elevada altitud como Aguascalientes (Cuadro 1).

En el cuadro 1 coincide con Major et al<sup>5</sup> quienes afirman que las temperaturas frescas de la primavera y los días largos de latitudes norteñas retrasan la floración destacando que la temperatura tiene mayor efecto que la duración del día.

En siembras tardías ambos factores tienen un efecto de retraso. El intervalo de tiempo entre la floración y la madurez fisiológica aumenta con temperaturas otoñales frescas y disminuye con días cortos. El efecto de la duración del día es mayor que el de la temperatura de tal manera que el intervalo de llenado de la vaina disminuye al retrasar la siembra.

El retraso en la fecha de siembra (julio-octubre) coincide con menor fotoperíodo y bajas temperaturas ambientales y del suelo, causan un aumento en el número de días de siembra a emergencia (8-25), una reducción progresiva en altura de planta, cobertura, ciclo vegetativo y rendimiento de grano (cuadro 2). El efecto ambiental es tan claro que en siembra del 15 de agosto en adelante la planta no completa su ciclo vegetativo y por consecuencia no produce grano. (Cuadro 2).

En general <sup>1</sup>, las variedades y líneas de soya de acuerdo a su ciclo vegetativo pueden ser clasificadas en 5 clases de maduración: A muy temprana (80-100 días), B temprana (110-130 días), C media (140-150 días), D tardía (160-180 días) y E muy tardía (+ de 190 días).

En el caso de las 16 variedades ensayadas, se observa que ninguna está en la clase A ni en la clase E, 4 están en la clase B, 9 en la clase C y 3 en la clase D. (Cuadro 4).

En cuanto a las 27 líneas (cuadro 5) se observa que 16 están en la clase C y 11 en la clase D. Esto permite afirmar que las variedades y líneas que se adaptan mejor a las condiciones agroclimáticas de Aguascalientes son de maduración media, o bien las de los grupos de madurez V y VI.

En el cuadro 5, se reportan los resultados de 27 líneas de soya que resultaron ser las mejores en cuanto a sus características agronómicas y componentes del rendimiento de 128 líneas ensayadas durante 1982. El rendimiento de grano fluctuó entre 1032 a 3147 kg/ha. La

Cuadro 5

LINEA	DENSIDAD DE POBLACION	ALTURA DE PLANTA	CICLO VEGETATIVO	RENDIMIENTO		
				PLANTA	PAJA	GRANO
Nombre	miles/ha	cm	días	kg/ha		
Impala	250	63	162 D	4959	1812	3147
Davis	337	65	156 C	2358	391	1967
OC 78503	309	67	157 C	5508	3541	1967
Rosales-S-80	181	60	157 C	4166	2310	1856
Ocepar 2 iapo	290	62	162 D	4857	3002	1854
86	254	64	162 D	2784	931	1853
Mayo 80	248	63	162 D	6211	4364	1847
Davis	203	60	162 D	5284	3619	1665
OC 7934	242	54	162 D	4065	2421	1644
S 76-2109	266	57	153 C	3963	2443	1520
Ags-158	305	64	153 C	4228	2715	1513
Cayeme	295	61	153 C	3415	1933	1482
IPB-213-81	215	71	172 D	4992	3619	1373
Yaqui 80	244	64	157 C	3740	2381	1359
Aga-147	323	64	153 C	3902	2493	1309
A 64-20	293	47	142 C	3150	1902	1248
Ags-129	238	64	152 C	4959	3719	1240
Davis	252	47	175 C	5284	4071	1213
IPB-163-91	272	65	153 C	3658	2448	1210
Buchannan	274	67	163 D	4532	3374	1158
Tamazulas 80	278	63	163 D	4390	3260	1130
Duiker	191	57	157 C	2825	1721	1104
Udo Magaly	203	65	153 C	3415	2341	1074
Davis	242	64	162 D	3841	2773	1068
IPB-212-81	291	66	162 D	5813	4761	1052
D 74-10-194	189	56	157 C	2309	1262	1047
Bossier 19	152	54	153 C	2967	1935	1032

Densidad de población, altura de planta, ciclo vegetativo y rendimiento de 27 líneas de soya. Centro Agropecuario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 1984.

Cuadro 6

TRATAMIENTO	1983	1984	1985	1986	1987
Variedad			kg/ha		
BM <sub>2</sub>	1875	1436	1651	1236	1285
Braxton	1979	1025	1681	1555	1724
CM	—	884	1383	1384	2835
Egsy-91-7	956	388	888	1394	578
Crawford	—	1197	1860	1274	2777
R-315	2083	960	1235	1922	2662
Duocrop	873	1276	2197	1703	4224
SH-1274	1302	617	1908	1703	3055
DB-1601	1646	1567	1793	1734	2441
Ags-66	2114	1162	1523	1252	3691
ICA-L-124	1060	1081	1559	1394	5358
Davis	2083	1331	1566	1758	4480
PK-7386	1804	1324	1230	1793	1319
HM-1	1168	931	—	1376	3506
Ecuador-1	1170	457	—	1001	
Essex	2350	788	—	1298	2650
Promedio	1604.5	1026.5	1574.9	1486	2836.6

Rendimiento de 16 variedades de soya (*Glycine max* L. Merr).

densidad de población mayor fue de 323 mil plantas por hectáreas correspondientes al genotipo AGS-147 y la menor fue de 152 mil plantas para el genotipo BOSSIER 19. Los rendimientos de grano fueron 1309 kg/ha y de 1032 kg/ha respectivamente.

En el cuadro 6 se reporta el rendimiento de las 16 variedades evaluadas, los rangos en rendimiento de grano fueron de 873 a 2350 kg/ha en 1983, de 388 a 1567 kg/ha en 1984, de 888 a 2197 kg/ha en 1985, de 1001 a 1922 kg/ha en 1986 y de 578 a 5358 kg/ha en 1987.

En el cuadro 7 se aprecia una variación importante en el tamaño de semilla (peso de 100 semillas) entre variedades los C.V. están en un rango de 12.61 a 30.60, correspondientes a las variedades PK-7386 y ESSEX respectivamente. En base a un tamaño adecuado de 18 gr/100 semillas, podemos observar que 9 variedades tienen un tamaño de semilla más grande y 7 un tamaño de semilla menor. En general se puede concluir que ajustando la densidad de población a 300,000 plantas por hectárea y sembrando a mediados de mayo, las 16 variedades son adecuadas para ser sembradas en Aguascalientes.

## CONCLUSIONES

La soya es una planta altamente fotosensitiva, es decir, responde ampliamente al fotoperíodo, lo que se comprueba con la variación en días a madurez debido a un efecto de fecha de siembra. Es decir siembras tempranas se traducen en ciclos vegetativos largos, siembras tardías en ciclos vegetativos cortos. La recomendación que permite ajustar esta variación es sembrar el 15 de mayo para condiciones de riego y

durante la primera quincena de junio en temporal.

Debido a las condiciones termoplumiométricas es posible la producción de semilla de alta calidad porque la cosecha se presenta cuando no llueve y la humedad ambiental es baja, estas condiciones son aún más importantes para un programa extensivo de producción de semillas. Para ampliar la frontera del cultivo.

Las variedades y líneas que mejor se adaptan a las condiciones agroclimáticas de Aguascalientes son las que pertenecen a los grupos de madurez V y VI.

**Cuadro 7**

TRATAMIENTO	PESO DE 100 SEMILLAS.					C.V.
	1983	1984	1985	1986	1987	
Variedades	gr					%
BM <sub>2</sub>	18	13	12	14	14	16.05
Braxton	23	15	16	20	16	18.83
CM	—	12	14	17	17	16.32
Egsy-91-7	16	9	10	14	14	23.54
Crawford	—	13	21	17	19	19.51
R-315	18	14	13	17	16	13.29
Doucrop	12	10	16	13	16	19.46
SH-1274	17	11	13	16	16	17.19
DB-1601	17	9	15	13	16	22.58
Ags-66	18	11	13	13	16	20.82
ICA-L-124	18	12	11	161	19	23.44
Davis	19	14	14	16	20	16.82
PK-7386	16	13	12	15	16	12.61
KH-1	19	14	—	15	19	15.74
Ecuador-1	16	10	—	15	—	23.63
Essex	15	8	—	14	18	30.60
C.V. (%)	14.23	17.95	20.56	12.27	10.83	

Tamaño de semilla de 16 variedades de soya (*Glycine max* L. Merr) y coeficiente de variación (C.V.) entre variedades y años de evaluación. Centro Agropecuario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1983/1987.

— No fueron evaluadas

## REFERENCIAS

- 1.- AZIZ, A.A. 1979. *Irrigated Soybean Production in Egypt in Irrigated Soybean Production in Arid and Semi Arid Regions*. INTSOY. Serie número 20 p. 159-163.
- 2.- DE LUNA, J.A. 1984. *Efecto de la fecha de siembra de soya en Zonas Elevadas en una Región Subtropical de México*. Reportes de Investigación. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- 3.- DE LUNA, J.A. 1984 *Efecto de la Desertificación en la Productividad*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Ponencia presentada en la semana de Agronomía. Feb. de 1984.
- 4.- DE LUNA J.A. 1985. *Selección de cultivares de Soya (Glycine max. L. Merr) para zonas templadas de México*. Reporte de Investigación. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- 5.- MAJOR, D.J. 1975B Crop sci. 15, 174, 179.
- 6.- SARH, 1984. *Estudio Hidrometeorológico del Estado de Aguascalientes*. Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional. 2º Reporte Técnico. Serie Hidrometeorología.