

# IMPORTANCIA DE LA LOCALIDAD EN EL COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE SOYA DURANTE SIEMBRAS DE PRIMAVERA EN CUBA

R. Ortiz<sup>✉</sup>, R. González, M. Ponce, C. Fernández, J. I. Martínez, S. Batista e I. Creach

**ABSTRACT.** A group of adapted varieties following the breeding program for spring seedings were evaluated in Havana, Matanzas, Ciego de Avila, Camagüey, Santiago de Cuba and Guantánamo provinces. For their evaluation they were sown in the spring of 2000, 2001 and 2002, on a randomized block design with four repetitions. The behavior of these varieties was recorded by means of measurements and/or determination of important crop characters, the reproductive phases being days to flowering initiation (R1) and physiological maturity (R8), grain/number hull, weight of 1000 grains, pods/plant, plant and first pod heights, root system depth, grain weight/plant and grains yield/area. The data obtained were processed by a factorial variance analysis of random effects. The proportion of the variation attributed to different factors and the estimate of the variation attributed to the genotype were calculated. Site potential was also estimated. The cycles of different varieties were affected per site; there were notable site differences between the beginning of flowering and the end of the reproductive cycle of varieties, thus, there was a site influence along with the reproductive time length of different varieties. Site potentials are presented and it was recommended to exploit soybean varieties in Havana and Jovellanos areas, because they presented the most satisfactory mean yields. It was denoted that there are some varieties which are adaptable to spring seeding conditions, besides the important effect of G-E interaction, proving the necessity of local evaluations of varieties, as a previous phase of soybean crop production generalization in Cuba.

**RESUMEN.** Un grupo de variedades adaptadas, según programa de mejora para siembras de primavera, fueron evaluadas en las provincias de La Habana, Matanzas, Ciego de Ávila, Camagüey, Santiago de Cuba y Guantánamo. Para su evaluación, estas se sembraron en la primavera del 2000, 2001 y 2002 según el caso, siguiendo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. El comportamiento de estas se evaluó a través de la medición y/o determinación de caracteres de importancia en el cultivo, siendo las fases reproductivas los días al inicio de la floración (R1) y a la madurez fisiológica (R8), el número de granos/vaina, peso de 1000 granos, las vainas/planta, altura de la planta y de la primera vaina, profundidad del sistema radical, el peso de granos/planta y rendimiento de granos/área. Los datos obtenidos fueron procesados por análisis de varianza factorial de efectos aleatorios; se calcularon la proporción de la variación atribuida a los diferentes factores y el estimado de la variación atribuida al genotipo. Se estimó el potencial de las localidades. Los ciclos de las diversas variedades se vieron afectados por las localidades; existieron diferencias marcadas en las localidades entre el inicio de la floración y final del ciclo reproductivo de las variedades, es decir, existió una influencia de la localidad con la longitud del período reproductivo de las diferentes variedades. Se presentan las potencialidades de las localidades, recomendando explotar las variedades de soya en áreas de La Habana y Jovellanos, que fueron las que presentaron los rendimientos medio más satisfactorios. Se denotó que existen variedades que se adaptan a las condiciones de las siembras de primavera; se destacó el importante efecto de la interacción G-A, lo que demuestra la necesidad de la evaluación local de las variedades, como fase previa a la generalización de la producción del cultivo de la soya en Cuba.

*Key words:* varieties, *Glycine max*, spring, seeding

*Palabras clave:* variedades, *Glycine max*, primavera, siembra

Dr.C. R. Ortiz, Investigador Titular y Ms.C. M. Ponce, Investigador Agregado del Grupo de Fitomejoramiento Participativo, Departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, CP 32 700; Dr.C. R. González y J. I. Martínez, Investigadores Auxiliares; S. Batista, Profesor Auxiliar de la Facultad de Agronomía, Universidad de Guantánamo; Dr.C. I. Creach, Investigador Titular, Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar

✉ rortiz@inca.edu.cu

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la soya se cultiva en una superficie de 71 millones de hectáreas en todo el mundo y en 2002 la producción mundial llegó aproximadamente a los 190 millones de toneladas, concentrándose las mayores producciones en Estados Unidos (74 Mt), Brasil (51Mt) y Argentina (35 Mt) con el 84 % del volumen total; sin embargo, los países tropicales a pesar de ser los más necesitados se encuentran más rezagados.

El cultivo de la soya se conoce en Cuba desde 1904 a nivel experimental y no es hasta el período 1968-1972 que se realizan los primeros estudios económicos de producción, sin que se haya logrado establecer en gran escala la siembra de esta valiosa leguminosa.

Con la caída del campo socialista disminuyeron considerablemente las importaciones de soya integral para la extracción de aceites y elaboración de concentrados, por lo que desde inicios de la década del 90 se desarrollaron grandes esfuerzos por incrementar la producción de soya, con el fin de reforzar la alimentación animal y en la primavera de 1992, en áreas cañeras, se sembraron 6 600 hectáreas, donde a pesar de los grandes esfuerzos los resultados fueron desalentadores, debido a la falta de variedades apropiadas para la época y a la insuficiente base material en cuanto a herbicidas, máquinas cosechadoras, etc.

El éxito de la producción de soya en las regiones tropicales se ha debido en gran medida a la obtención de variedades muy productivas, adaptadas a las condiciones tropicales. La búsqueda de variedades con mayor adaptación a las condiciones agroclimáticas de Cuba ha estado muy estrechamente vinculada con la introducción y evaluación de variedades foráneas, en siembras de verano (julio-agosto); en esta época la mayoría de los genotipos foráneos evaluados que suman varios cientos, producen granos eficientemente, sin embargo, existen áreas de consideración que podrían utilizarse para la producción de este cultivo en siembras de primavera (abril-mayo). Con el inicio de las intensas precipitaciones y la elevación de la temperatura, es posible producir eficientes volúmenes de granos sin la costosa técnica de riego, que significa un alto porcentaje del costo del cultivo; en este período las intensas lluvias durante el crecimiento vegetativo y hasta el llenado de los granos ayudan a obtener altos rendimientos, pero en las fases de madurez y cosecha producen grandes pérdidas, impidiendo en muchos materiales su secado y la caída de las hojas que en ocasiones impiden la utilización de los granos. La experiencia después de evaluar varios cientos de materiales

foráneos es que ninguno se adapta a esas condiciones (1) y solo se pueden cultivar materiales cubanos obtenidos para esas condiciones de estrés.

Desde hace varios años el INCA ejecuta un programa de mejora con ese objetivo; en el 2000 se inició un proyecto conjunto con el INICA y el CENSA, que tiene una red experimental para evaluar materiales en diversas provincias del país. En esta ocasión se evalúa la importancia de la localidad en el comportamiento de variedades de soya durante las siembras de primavera en las localidades de San José de las Lajas en La Habana, Jovellanos en la provincia de Matanzas, Venezuela en la provincia de Ciego de Ávila, Florida en la provincia de Camagüey, Palma en la provincia de Santiago de Cuba y en el municipio cabecera de la provincia de Guantánamo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Un grupo de variedades (Tabla I) adaptadas según el programa de mejora para siembras de primavera, se evaluaron en condiciones de bajos insumos de riego, fertilizantes y plaguicidas en las provincias de La Habana, Matanzas, Ciego de Ávila, Camagüey, Santiago de Cuba y Guantánamo; solo se aplicó Rizobium a la semilla. Para su evaluación, estas se sembraron en la primavera del 2000, 2001 y 2002, siguiendo un diseño de bloques al azar con tres o cuatro repeticiones. El comportamiento de ellas se evaluó a través de la medición y/o determinación de caracteres de importancia en el cultivo, siendo las fases reproductivas los días al inicio de la floración (R1) y a la madurez fisiológica (R8), número de granos/vaina, peso de 1000 granos, las vainas/planta, altura de la planta y de la primera vaina, la profundidad del sistema radical, el peso de granos/planta y rendimiento de granos/área. Los datos obtenidos se procesaron por análisis de varianzas factoriales de efectos aleatorios; se calcularon la proporción de la variación atribuida a los diferentes factores y el estimado de la variación atribuida al genotipo. Se estimó el potencial de las localidades con el valor medio de rendimiento que lograron las 12 variedades evaluadas en cada localidad.

**Tabla I. Variedades evaluadas y fechas de siembra de los estudios en las diferentes localidades**

Orden	Localidades Años Fecha Variedades	San José			Jovellanos			Ciego	Florida	Palma		Guantánamo		
		00	01	02	00	01	02	00	00	00	01	00	01	02
		2/5	25/4	10/6	10/5	15/5	28/5	8/5	6/5	12/6	12/6	3/5	5/5	8/6
1	BR~4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	FT~2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	G7R315	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	~
4	INCASoy~1	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	~	~	~
5	INCASoy~10	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	~	~	~
6	INCASoy~16	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	~	~	~
7	INCASoy~19	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	~	~	~
8	INCASoy~20	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	~	~	~
9	INCASoy~24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	INCASoy~27	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	~	~	~
11	Ocepar 4	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	X	X	X
12	Williams 82	X	X	X	X	X	X	X	X	~	~	~	~	~

Como se observa en la Tabla I, en las localidades de San José de la Lajas y Jovellanos se evaluaron las 12 variedades planificadas durante los tres años.

En las localidades de Florida y Ciego de Ávila solo se evaluaron las 12 variedades planificadas en la primavera del 2000. En las localidades de Palma y Guantánamo trabajaron con solo cuatro variedades de las planificadas durante dos años en la primera localidad y tres años en la última localidad.

Los análisis factoriales se efectuaron:

- ↪ con los datos del 2000 en las seis localidades (San José de las Lajas, Jovellanos, Ciego de Ávila, Florida, Palma y Guantánamo) para el rendimiento con el valor de las variedades que se repitieron en todas las localidades (BR~4, FT~2, e IS~24)
- ↪ con los datos del 2000, 2001 y 2002 en tres localidades (San José de las Lajas, Jovellanos y Guantánamo) para el rendimiento con el valor de las variedades que se repiten (BR~4, FT~2, IS~24 y Ocepar~4)
- ↪ con los datos del 2000 en cuatro localidades (San José de las Lajas, Jovellanos, Ciego de Ávila y Florida) para ocho variables y con el valor de las 12 primeras variedades entregadas para su evaluación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla II aparecen los resultados de los análisis factoriales donde se incluyen varias localidades evaluadas: en el primer caso en un año (2000) y en el segundo caso en los tres años de evaluación (2000, 2001 y 2002). En ambos análisis las localidades presentaron un importante efecto, las interacciones son significativas e indican que los efectos de interacción de genotipo con el ambiente, sea localidad o año, son muy importantes; estos resultados coinciden con otros informados en Cuba en otros cultivos (2, 3) y obliga a la selección definitiva de los genotipos en cada localidad.

**Tabla II. Significación de los cuadrados medio en los diferentes análisis de varianza factorial para el rendimiento de granos**

Tipo de análisis	I		II	
Factores de variación	GL	Cuadrado medio	GL	Cuadrado medio
Variedad	2	336474***	3	3906978***
Localidad	5	4332821***	2	11768144***
Año	~	~	2	543218***
VxL	10	258888***	6	480696***
VxA	~	~	6	303267***
AxL	~	~	4	1000000***
VxLxA	~	~	12	428959***
Error	53	26636	98	51395

\*\*\* Significativo  $p < 0.001$

I Con las localidades de San José, Jovellanos, Ciego de Ávila, Florida, Palma y Guantánamo con las variedades BR~4, FT~2 e IS~24, en el 2000

II Con los años 2000, 2001 y 2002 en las localidades de San José, Jovellanos y Guantánamo con las variedades BR~4, FT~2, IS~24 y Ocepar 4

Al analizar los resultados de los análisis de varianzas factoriales, efectuados entre las cuatro localidades que evaluaron durante el primer año las 12 variedades plani-

ficadas y estimaron igualmente un grupo de importantes componentes del rendimiento y el rendimiento en sí (Tabla III), se observa que para todas las variables la interacción variedad por localidad fue significativa, lo que coincide con los dos anteriores análisis hechos (Tabla II); esto reitera también que, como la mayoría de las especies, la soya en las condiciones cubanas presenta una gran interacción con el ambiente.

Al valorar la Tabla IV, se observa que la proporción atribuida al factor variedad en un caso (peso de 1000 granos) sobrepasó más del 50 % de variación; con valores altos de casi 35 % están las variables granos por vaina y el rendimiento de granos por área, en el factor localidades es muy fuerte en altura de la planta, altura de la primera vaina y profundidad del sistema radical, y la interacción fue muy fuerte para el rendimiento. Se afirma que uno de los factores que más afecta la tasa de crecimiento y el patrón de distribución de las raíces (4) es el contenido de agua del suelo, lo que coincide con estos resultados, factor este que estuvo presente en la mayoría de las localidades. Si se relacionan estos resultados con los de la Tabla V, se ve que las variables número de granos por vaina, peso de 1000 granos y profundidad del sistema radical presentaron los valores más altos de heredabilidad. El rendimiento presentó el coeficiente más bajo, lo que reitera lo útiles que son otros componentes para evaluar el comportamiento de los genotipos. En Brasil (5) y Argentina (6, 7), se han informado el efecto de las localidades y las fechas de siembra en la interacción de las variedades con el ambiente. Existen evidencias donde la llamada interacción genotipo ambiente es un importante componente de la variabilidad fenotípica; en Cuba, en diferentes cultivos se ha discutido la importancia de dicha interacción (2, 3, 8), por lo que en la actualidad una práctica usual en el proceso selectivo es el uso de la replicación en sus dos sentidos principales, espacial y temporal, sin embargo, esto siempre es limitado por los problemas de costo y operatividad de ejecutarlo centralizadamente por los centros de investigación, por lo que podría valorarse aplicar los conceptos cubanos del fitomejoramiento participativo para mediante feria de diversidad y experimentación campesina ampliar la red de puntos para evaluar, definir y extender los mejores genotipos. (9, 10, 11, 12, 13).

Los ciclos de las diversas variedades (Tabla VI) se vieron afectados por las localidades, sin embargo, las latitudes de las localidades son muy semejantes y la diferencia de fecha de siembra entre los experimentos fue solo de ocho días; todas las variedades foráneas presentaron en la última fecha menor ciclo del cultivo que varió de cuatro a 16 días según el genotipo, en las variedades cubanas en general se presentó lo contrario. Al observar el valor medio de los ciclos de las variedades en las cuatro localidades, se denota que la IS~1, Williams 82 e IS~27 presentaron los ciclos más cortos, que fueron entre 97 y 100 días, entre 113 y 115 días de ciclo clasificaron: IS~16, IS~19, IS~10, IS~20 y la IS~24, todas ellas ideales por su corto ciclo (menor de 116 días) para ser utilizadas en siembras de primavera.

**Tabla III. Significación de los cuadrados medio en los diferentes análisis de varianza factorial de los componentes y el rendimiento con las 12 variedades evaluadas en el 2000, en las localidades de San José, Jovellanos, Ciego de Ávila y Florida**

Factor de variación	GL	Cuadrado medio							
		Granos por vaina	Peso de 1000 granos (gramos)	Vainas por planta	Altura planta (cm)	Altura primera vaina	Profundidad sistema radical	Rendimiento por planta (gramos)	Rendimiento/área (kg.ha <sup>-1</sup> )
Réplicas	3	0.0093 NS	8.145 NS	177.53*	62.396 NS	0.278 NS	1.718NS	4.398NS	89773 NS
Tratamientos	47	0.998***	4533***	672.87***	2433***	31.98***	27.38***	60.03***	1270524***
Variedades	11	1.726***	16883***	988.19**	1424***	24.50 NS	5.199 NS	52.57**	387687 NS
Localidades	3	7.192***	10178.1***	4032.8***	30 606***	170.33***	337.07***	690.36***	16301010***
VxL	33	0.192***	2873.8***	209.76***	208.1***	21.89***	6.61**	10.18*	198395***
Error Exp.	141	0.0165	49.98	63.97	24.9	1.616	3.17	4.917	64695

\* Significativo p&lt;0.05

\*\* Significativo p&lt;0.01

\*\*\* Significativo p&lt;0.001

**Tabla IV. Proporción de la variación atribuida a los diferentes factores**

Factor de variación	Proporción de la variación (%)							
	Granos por vaina	Peso de 1000 granos (gramos)	Vainas por planta	Altura planta (cm)	Altura primera vaina	Profundidad sistema radical	Rendimiento por planta (gramos)	Rendimiento/área (kg.ha <sup>-1</sup> )
Variedades	34	56.4	18.9	3.8	11.3	1.5	41.9	35.5
Localidades	59	34.0	77.0	81.7	78.6	96.6	50.0	40.8
VxL	7	9.6	4.1	0.5	10.1	1.9	8.1	23.7

**Tabla V. Componentes de varianza**

Factor de variación	Valor de los componentes							
	Granos por vaina	Peso de 1000 granos (gramos)	Vainas por planta	Altura planta (cm)	Altura primera vaina	Profundidad sistema radical	Rendimiento por planta (gramos)	Rendimiento/área (kg.ha <sup>-1</sup> )
Variedades	0.1458	271.49	79.6465	633.29	3.0923	6.8846	5.2982	11830
Localidades	0.0959	352.96	64.8692	76.04	0.1627	0.0883	14.1704	335471
VxL	0.0439	87.30	36.4480	45.80	5.0696	0.8619	1.3164	33424
Error	0.0165	96.55	63.9707	24.90	1.6161	3.1654	4.9166	4694
Var. fenotípica	0.2063	455.34	180.0653	703.99	9.7779	10.9118	11.5312	109950
Heredabilidad	0.7069	0.5962	0.4423	0.3996	0.3163	0.6309	0.4595	0.107

**Tabla VI. Fenofases principales y ciclo de los genotipos en las diversas localidades donde fueron evaluadas**

Localidad Fecha de siembra	Experimentos de evaluación de variedades primavera												Promedio cuatro localidades mayo 2000		
	San José de las Lajas			Jovellanos			Venezuela			Florida					
	2 de mayo del 2000			10 de mayo del 2000			8 de mayo del 2000			6 de mayo del 2000			R1	R8	Cosecha
Fases y ciclo	R1	R8	Cosecha	R1	R8	Cosecha	R1	R8	Cosecha	R1	R8	Cosecha	R1	R8	Cosecha
Willians 82	30	100	104	28	90	96	39	91	95	22	94	97	30	94	98
FT-2	54	126	134	23	120	125	60	118	123	40	130	134	44	124	129
G7R315	42	126	134	46	120	125	55	117	121	35	120	123	45	121	126
BR-4	42	126	134	46	110	119	55	118	122	36	125	129	45	120	126
IS-1	30	100	104	28	90	96	37	87	90	24	96	99	30	95	97
IS-10	35	110	114	46	113	119	47	104	108	27	115	117	39	111	115
IS-16	34	110	113	46	113	119	47	102	106	26	112	115	38	109	113
IS-19	34	110	113	33	113	119	47	103	107	26	115	118	35	110	114
IS-20	34	110	113	46	114	119	47	106	110	27	115	117	39	111	115
IS-24	39	109	113	46	114	119	47	107	111	33	115	117	41	111	115
IS-27	33	102	104	28	93	100	39	88	92	23	102	104	31	96	100
OCEPAR4	42	126	134	46	120	125	60	118	124	33	120	124	45	121	127
V. Medio	37	113	118	39	109	115	48	97	109	29	113	116	38	108	115
Dif. R1-R8	76			70			49			84			70		

Variedades IS son las INCASoy del programa de mejora genética del INCA, Cuba

Las variedades foráneas: FT~2, G7R315, BR~4 y Ocepar 4 presentaron los mayores ciclos. Existieron diferencias marcadas entre el inicio de la floración y final del ciclo reproductivo medio de las variedades en las diferentes localidades, es decir, existió una influencia de la localidad con la longitud del período reproductivo de las diferentes variedades; en este caso, las variedades que

se cultivaron sobre suelos Ferralíticos Rojos (San José de las Lajas, Jovellanos y Venezuela). El tiempo entre el inicio de la floración y el final del ciclo estuvo en relación con el potencial de rendimiento de cada localidad, la localidad de Florida sobre suelo oscuro plástico presentó el mayor ciclo medio con un potencial bajo de rendimiento, en Argentina (14), se ha informado gran efecto de las

fechas y localidades sobre el período reproductivo y recientemente se presentó un gran efecto de la localidad para las diferentes fenofases (15).

La localidad de San José de las Lajas en la provincia La Habana, sobrepasa para todos los caracteres a lo menos en un 25 % el potencial de la localidad de Jovellanos y al resto de las localidades en mayores proporciones, las condiciones ecológicas de cada región y, en particular, la de cada lote, son el factor que más afecta la expresión del potencial de rendimiento del cultivo de soja (64). En la Tabla VII se presenta el potencial de las localidades para el rendimiento y su comparación sobre la de mayor rendimiento medio; aquí se observa que el potencial de San José de las Lajas es de  $1.4 \text{ t.ha}^{-1}$  y que Jovellanos tiene  $0.98 \text{ t.ha}^{-1}$ , siendo el 68 % de la primera, que Florida obtiene  $0.68 \text{ t.ha}^{-1}$ , siendo el 48 % de lo que se obtiene en la localidad habanera; en la localidad Venezuela de Ciego de Ávila dio un rendimiento de  $44 \text{ t.ha}^{-1}$  debido a una intensa sequía posterior a haber germinado satisfactoriamente el experimento, con más del 96 % de germinación de las semillas. Este caso es un ejemplo hasta dónde puede la sequía durante más de 80 días provocar una depresión del rendimiento de esa magnitud. El déficit hídrico es generalmente el factor limitante de mayor importancia para el rendimiento en semilla de soja, el tipo y la magnitud del efecto de este estrés sobre la planta depende de la intensidad, duración y el momento de ocurrencia (4).

**Tabla VII. Potencial de las localidades**

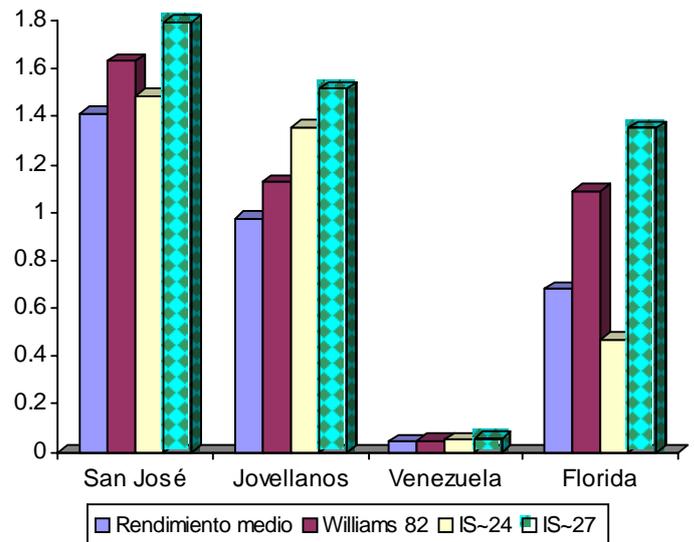
Localidades	Rendimiento/área ( $\text{kg.ha}^{-1}$ )	Proporción con la localidad de mayor potencial
San José de las Lajas	1435	..
Jovellanos	976	0.68
Venezuela	44	0.03
Florida	681	0.47

Las localidades de San José y Jovellanos presentan las mejores potencialidades del rendimiento entre las cuatro evaluadas  $(1435+976)/2=1206 \text{ t.ha}^{-1}$ , en contraste con las otras dos restantes  $(44+ 681)/2=363 \text{ t.ha}^{-1}$ , con un potencial muy bajo que no da posibilidades a ganancias y, por tanto, mientras no se resuelvan las limitaciones que influyen en los bajos rendimientos, no debe desarrollarse el cultivo en ellas.

En la Figura 1 se observa el comportamiento de rendimiento de las tres mejores variedades en las cuatro localidades; en todas las localidades la IS-27 presentó los mejores rendimientos, muy seguidas por la IS-24 y la Williams 82.

## REFERENCIAS

- Ortiz, R.; Ponce, M.; Caballero, A. y Fé, C. de la. Evaluación de una colección de germoplasma de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) bajo condiciones abióticas. *Cultivos Tropicales*, 2000, vol. 21, no. 1, p. 67-72.



**Figura 1. Comportamiento del rendimiento de las tres mejores variedades entre las 12 primeras evaluadas en las localidades**

- Gálvez, G.; Ortiz, R. y Espinosa, R. Estudio de la interacción genotipo ambiente en experimentos de variedades de caña de azúcar (*Sacharum officinarum* L.) en dos localidades del occidente de Cuba. CIDA:11/79 Serie Caña de Azúcar, 1979, vol. 1, no. 1-2, p. 6-9.
- Estévez, A. Estudio de la interacción genotipo ambiente y métodos de estabilidad en experimentos de variedades de papa (*Solanum tuberosum*, L.). [Tesis de Doctorado]; INCA, 1981.
- Andriani, J. M. Uso del agua y riego. En: El Cultivo de la Soja en Argentina, INTA, 1997. p. 141-150.
- Schluchting, D. y Teixeira, M. Influencia de tres épocas de siembra en regiones del Dorado sobre aspectos fenológicos de cinco cultivares de soja. En: Memorias Congreso Brasileño de Soja. EMBRAPA (2:2001 jun. 3-6: Brasil), 2002, p. 125-126.
- Martinez, D.; Baigorri, H.; Bologna, S. y Bongiovanni, M. Variación de la biomasa aérea, el rendimiento y sus componentes en 12 cultivares de soja de GM II al VII en función de la fecha de siembra, en San Luis, Argentina. En: Memorias Congreso Brasileño de Soja. EMBRAPA (2:2002 jun. 3-6:Brasil), 2002, p. 102-103.
- Luquez, J.; Weilenman de Tau, M. E. y Baigorri, H. E. J. Variabilidad para número de nudos, número de vainas, número de semillas e índice de cosecha entre cultivares de soja sembrados en diferentes fechas en el sudeste Bonaerense, en Argentina. En: Memorias Congreso Brasileño de Soja. EMBRAPA (2:2002 jun. 3-6:Brasil), 2002. p. 111-112.
- Cornide, M. T. y Montes, S. Análisis de la interacción genotipo ambiente: componentes de la varianza y estabilidad de la cosecha en líneas de café seleccionadas en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 1979, vol. 1, no. 1, p. 131-141.
- Ríos, H.; Ortiz, R., Ponce, M.; Verde, G. y Martin, L. Farmers participation and access to agricultural biodiversity: Response to plant breeding limitations in Cuba. En: Conservation and Sustainable Use of Agricultural Biodiversity: A Sourcebook. -Users' Perspectives With Agricultural Research and Development, Los Baños, Laguna, Philipines. 2003, t. 2, p. 382-388.

10. Fé, C. de la; Ríos, H. y Ortiz, R. Las Ferias de Diversidad. Guía metodológica para su organización y desarrollo en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 4, p. 53.
11. Ortiz, R.; Ríos, H.; Ponce, M.; Verde, G.; Acosta, R.; Miranda, S.; Martín, L.; Moreno, I.; Martínez, M.; Fé, C. de la y Varela, M. Impactos de la experimentación campesina en cooperativas de producción agropecuaria de La Habana. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 4, p. 107-114.
12. Ortiz, R.; Ríos, H.; Ponce, M.; Verde, G.; Acosta, R.; Miranda, S., Martín, L.; Moreno, I.; Martínez, M.; Fé, C. de la y Varela, M. Efectividad de la experimentación campesina en la microlocalización de variedades de frijol y la evaluación de la interacción genotipo-ambiente. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 4, p. 115-122.
13. Ponce, M.; Ortiz, R.; Fé, C. de la y Ríos, H. Caracterización de una amplia colección de frijoles y resultados de la selección campesina. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 4, p. 85-88.
14. Baigorri, H. E. Ecofisiología del cultivo. En: El Cultivo de la Soja en Argentina, INTA, 1997, p. 30-50.
15. Martínez, D.; Baigorri, H.; Bologna, S.; Bongiovanni, M. y Lucero, R. Comportamiento de cultivares de soja de grupos de madurez III al VII en función de la fecha de siembra, en villa Mercedes (San Juan, Argentina). Crecimiento. En: Memorias Congreso Brasileño de Soja. EMBRAPA (2:2002 jun. 3-6:Brasil) p. 100-101.

Recibido: 13 de mayo de 2003

Aceptado: 19 de marzo de 2004

# DIPLOMADOS

---

**Precio: 2000 USD**

## *Métodos para contrarrestar el efecto nocivo de la salinización de los suelos*

*Coordinador: Dra.C. María C. González Cepero*

*Duración: 1 año*

### SOLICITAR INFORMACIÓN

**Dr.C. Walfredo Torres de la Noval**  
**Dirección de Educación, Servicios Informativos**  
**y Relaciones Públicas**  
**Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)**  
**Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,**  
**La Habana, Cuba. CP 32700**  
**Telef: (53) (64) 6-3773**  
**Fax: (53) (64) 6-3867**  
**E.mail: posgrado@inca.edu.cu**