

EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE SOYA DESARROLLADAS POR EL ITAV EN DOS ZONAS DE PRODUCCION DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS

EVALUATION OF SOYBEAN LINES DEVELOPED BY THE TWO AREAS ITAV PRODUCTION OF THE PROVINCE OF RIVERS

Vicente Painii¹, Gardenia Gonzales¹, Eduardo Calero¹, Jonathan Palma¹, Benito Olvera¹
¹ Inst. Tecnológico Agropecuario de Vinces (ITAV). Km 1.5 Via Vinces Palestina.
Universidad de Guayaquil. Vinces - Ecuador. correo electrónico: vpainii@hotmail.com

RESUMEN

El propósito de la investigación fue evaluar el rendimiento y comportamiento agronómico de siete líneas de soya desarrolladas por el ITAV en dos localidades de la provincia de Los Ríos, a fin de obtener una nueva variedad, como alternativa de siembra para los agricultores de la zona. Se parte de la hipótesis nula que no hay diferencias entre ellas y, como hipótesis alterna, que al menos una de ellas es superior. Las líneas provienen de un proyecto de mejoramiento genético en el cual se trataba de buscar segregantes con buena capacidad de producción y características agronómicas deseables de planta. Los ensayos se realizaron en la finca “Los Gramales” (junio – septiembre), ubicada a 5 1/2 km de la carretera Pueblo Viejo – Catarama y en los campos experimentales del ITAV en Vinces (junio – septiembre), ubicada en el Km 1 1/2 de la carretera Vinces – Palestina. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar y nueve tratamientos (se incluyó dos testigos INIAP – 308 y Vinces 2), con cuatro repeticiones. Las unidades experimentales fueron de cuatro surcos de seis m, separados a 0,60 m entre calles y una población de 250 000 plantas/ha. A la cosecha se descartaron los surcos bordes. La siembra fue manual y se realizaron todas las prácticas agronómicas de un cultivo comercial. Las variables en estudio fueron: características agronómicas de la planta, componentes del rendimiento, incidencia de insectos enfermedades y rendimientos. Al término de la investigación se encontró que las líneas So ITAV 4, So ITAV 5 y So ITAV 7 se destacaron por los rendimientos y características agronómicas de la planta.

Palabras claves: *Glycine max* L. Merrill; rendimiento; mejoramiento genético

Recibido: 25/Enero/2012 Recibido en forma corregida: 18/Julio/2012 Aceptado: 20/Septiembre/2012
Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Investigación Tecnología e Innovación 4(4) 11-18-2012

SUMMARY

The purpose of the research was to evaluate the agronomic performance of seven soybean lines developed by ITAV at two locations in the province of Los Ríos, to develop a new variety, as a new alternative for farmers planting area. It is part of the null hypothesis that there is no difference between them and as alternative hypothesis that at least one of them is superior. The lines are from a breeding project in which it was looking segregating with good production capacity and plant desirable agronomic characteristics. Assays were performed at the "Los Gramales" (June-September), located 5 1/2 miles of the road Pueblo Viejo - Catarama and experimental fields in Vinces ITAV (June to September), located at Km 1 1/2 of the road Vinces - PA. Experimental design was a randomized block and nine treatments (two witnesses included INIAP - 308 and Vinces 2), with four replications. Experimental units were four rows of six m, 0.60 m apart between streets and a population of 250 000 plants / ha. At harvest the grooves edges were discarded. Planting was done manually and all agronomic practices of a cash crop. The variables studied were: plant agronomic characteristics, yield components, insect and disease incidence and yields. At the end of the investigation it was found that four lines So ITAV 4 So ITAV 5 and 7 were noted for yield and agronomic characteristics of the plant.

Key Words: *Glycine max* L. Merrill; yield; genetic improve

INTRODUCCION

El Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces de la Universidad de Guayaquil, como responsable de la generación de tecnologías para los agricultores de la provincia de Los Ríos y de zonas adyacentes, desde su creación viene desarrollando proyectos de generación de tecnologías para resolver problemas que limitan la producción de los agricultores de la zona; entre otros, se encuentra la baja producción del cultivo de soya, debido a la falta de variedades para nuestras condiciones tropicales. Por esta razón, en el año 2006 inició un proyecto de mejoramiento genético a fin de desarrollar una variedad que se adapte al medio; logrando en el año 2010, en la carta generación de F6, obtener siete líneas promisorias; líneas que antes de ser erigidas como variedades comerciales, es necesario someterlas a pruebas de comportamiento y rendimiento en localidades donde se las van a recomendar.

El desarrollo de variedades de soya para condiciones tropicales (1° LN y 4° LS) es de vital importancia, pues para satisfacer la demanda nacional de materia prima para la elaboración de aceite, grasas vegetales y concentrados proteicos,

se necesita de materiales de mayor producción; de ahí que cualquier esfuerzo que se realice para conseguir o desarrollar nuevas variedades está plenamente justificado. La tarea no es fácil, el principal obstáculo lo constituye, la respuesta de la planta al fotoperiodo (respuesta de la planta a la duración del día), pues cuando se introducen variedades de otras latitudes a la nuestra, las plantas tienden a adelantar la floración y su ciclo vegetativo con bajas producciones sean (Himson, y HARTTWIG; (1982). De ahí que, a las variedades se las han clasificado en grupos de maduración (desde 00; I, II, hasta X), correspondiéndole a nuestro país las del grupo X. Dentro de este grupo no existen variedades comerciales, solo se dispone líneas experimentales. Sin embargo, la introducción de materiales de latitudes cercanas a la nuestra ha permitido, mediante selecciones, obtener nuevos materiales que se han erigidos como variedades, con buen potencial de producción, como las variedades Vines UG -2 (Carcelén, R., 1999), Josefina, INIAP Júpiter, INIAP 305 (Calero, E., 2009), INIAP 306 (Guamán, R., 2003) y últimamente INIAP – 308 (Guamán, R., 2009).

Pese a estos importantes avances en el mejoramiento genético de la soya, nuestros rendimientos promedios, tomando como referencia los de los agricultores más eficientes (1 800 kg/ha), son inferiores a los obtenidos en Paraguay, Bolivia, Brasil, etc. (2 3000 kg/ha). De ahí que es necesario por medio de la hibridación tratar de obtener poblaciones segregantes, Brin, (1973) y Himson, (1982) de mayor rendimiento; y, a partir de ellas, seleccionar las mejores plantas que pueden derivar en una nueva variedad comercial. De esta manera se logró formar la variedad INIAP – 307 (Guamán, R., 2003); y es de esperarse con nuevos trabajos, el desarrollo de variedades para nuestras condiciones tropicales.

El objetivo principal de la investigación fue evaluar el comportamiento agronómico de siete líneas de soya en dos localidades de la provincia de Los Ríos.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en el año 2011 en Pueblviejo y Vines. En la primera localidad en la finca “Los Gramales”, ubicada a 5 ½ km de la carretera Pueblviejo - Catarama y en la segunda, en los campos experimentales del ITAV de la Universidad de Guayaquil, ubicada en el Km 1 ½ de la carretera Vines – Palestina. En Pueblviejo se sembró el 20 de junio y en Vines el 27 de junio (fechas convencionales dentro del sistema de siembra arroz- soya para aprovechar la humedad remanente de los suelos).

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones y nueve tratamientos. Las líneas materia de estudio fueron:

Tratamientos	Líneas	Pedigrí
1	So ITAV 1	(VUG-3 x UG-2)2-3-9
2	So ITAV 2	(VUG-3 x UG-2)4-3-4
3	So ITAV 3	(VUG-3 x UG-2)5-6-7
4	So ITAV 4	(VUG-3 x UG-2)37-1-4
5	So ITAV 5	(VUG-3 x UG-2)38-6-7
6	So ITAV 6	(VUG-3 x UG-2)53-4-3
7	So ITAV 7	(VUG-3 x UG-2)67-9-7
8	INIAP – 308 (testigo 1)	Generada por INIAP
9	Vinces 2 (testigo 2)	Generada por el ITAV

El tamaño de parcela (unidad experimental) fue de cuatro surcos de 6 metros, separados a 0,60 entre ellos con 15 plantas por metro (equivalente a 250 000 plantas/ha). La siembra fue manual y las prácticas agronómicas del ensayo fueron similares a las labores que se realizan a nivel comercial; es decir, control pre emergente de malezas con la aplicación de Pendimetalin (Prowl) en dosis 3 lt/ha y luego de una manera manual. No fue necesario la aplicación de pesticidas toda vez que éstas no se presentaron en niveles superiores al umbral económico, a excepción del mildiú veloso que fue evaluado. A fin de uniformar el ensayo se procedió a realizar un raleo del exceso de plantas a los 15 días del cultivo. Durante el avance de la investigación se presentaron algunas precipitaciones en Pueblo Viejo 92 mm y en Vinces 97,23 mm, que ayudaron al desarrollo del cultivo.

Las variables en estudio fueron: 1. Característica agronómicas de la planta; 2. Componentes del rendimiento; 3. Incidencia de insectos y enfermedades; y 4. Rendimientos.

En las características agronómicas de la planta se consideraron: Las variables cuantitativas: altura de carga (medida desde el nivel del suelo hasta la inserción del primer fruto), altura de planta (medida desde el nivel del suelo hasta el último nudo), días flor (número de días que transcurren entre la siembra y que las plantas presenten el 50% de la floración), ciclo vegetativo (número de días que transcurre entre la siembra y los frutos maduros), ramificación (número de ramas que dispone la planta a la cosecha); y las variables cualitativas: color de hoja (verde intenso, verde intermedio y verde pálido, observada a los 60 días del ciclo vegetativo), color de la flor (blanca y lila), y rajadura de semilla (en porcentaje y luego convertido a una escala, donde: 0% representa 1, equivalente a ninguna, 1-5% representa 2 equivalente a baja, 6-10% representa 3, equivalente a media, 11-20% representa 4, equivalente a alta, y > 21% representa 5, equivalente a extremadamente alta).

En los componentes del rendimiento, las variables cuantitativas: número de nudos por planta (promedio de 10 plantas a la cosecha), número de frutos por nudo (promedio de 10 plantas a la cosecha), número de semillas por fruto (promedio de 10 frutos a la cosecha), frutos por planta (promedio de 10 plantas), y peso de 100 semillas (muestra al azar).

En la incidencia de enfermedades se consideró: la intensidad, severidad y afectación. Para la intensidad una escala 1 a 5: donde: 1 = 0% plantas atacadas; 2 = 1 -25% de plantas atacadas; 3 = 26 -50% de plantas atacadas; 4 = 51 -75% de plantas atacadas; y 5= 76 - 100% de plantas atacadas. De igual manera en la severidad una escala de 1 a 5, donde: 1 = +/- 5% de hoja afectada, 2 = +/- 15% de hoja afectada, 3 = +/- 30% de hoja afectada, 4 = +/- 45% de la hoja afectada, y 5 = + 60% de hoja afectada. Luego al multiplicar las respectivas escalas de intensidad y severidad se determinó la afectación con una escala de: 1 = ninguna; 2-5 = bajo; 6 -10 = mediano; 10 -16 = alto; y. > 15 = extremadamente alto.

Con los resultados encontrados de las variables cuantitativas y de los rendimientos, se procedió a realizar el análisis de la varianza y en aquellas que mostraron diferencias estadísticas, se calculó la diferencia entre ellas por la prueba de Diferencias Mínimas Significativas (DMS).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los cuadros 1 y 2 se resumen los valores de las variables cualitativas y cuantitativas con sus indicadores estadísticos (Promedio, Sd, DMS, CV (%), V. mayor y menor) encontrados en el estudio en las dos localidades, agrupados por las características agronómicas de la planta, componentes del rendimiento y rendimiento. De esta manera, como era de esperarse las variables cuantitativas de las características agronómicas de la planta, altura de carga y ramas por planta difirieron de una localidad a la otra, siendo superiores los registrados en Vines respecto a Pueblo Viejo; en cambio, los días flor y ciclo vegetativo de la planta variaron muy poco entre las dos localidades. Respecto al color de las hojas y el color de la flor, por ser variables cualitativas, éstas no presentaron variación entre las dos localidades.

Al analizar en conjunto la altura de planta y la altura de carga, entre las líneas comparadas con los testigos, se encontró que en Vines los valores fueron superiores a los testigos, pero no lo fueron en Pueblo Viejo. So ITAV 5, So ITAV 6 y So ITAV 7 se destacan por el tamaño de planta y por la altura de carga en las dos localidades. Prácticamente no hubo diferencias entre las dos localidades de días flor y ciclo vegetativo, las diferencias son mínimas, en días flor de uno y de ciclo vegetativo tres días.

Cuadro 1. Resumen de las variables cuantitativas y cualitativas de las características agroecológicas de la planta.

Líneas	Alt. Carga		Alt. Planta		Días flor		C. Veget.		Ram/planta	
	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin
	(cm)		(cm)		(días)		(días)		(cantidad)	
So ITAV 1	11,4	11,4	49	83	42	43	106	109	2,9	5
So ITAV 2	12,5	13,0	52	85	42	44	106	109	3,0	5
So ITAV 3	12,2	11,4	55	90	42	43	106	109	3,1	4
So ITAV 4	12,9	11,0	50	85	42	44	106	109	3,2	5
So ITAV 5	13,9	12,6	52	91	42	43	106	109	2,8	4
So ITAV 6	14,5	12,8	56	90	42	43	106	109	2,9	5
So ITAV 7	13,3	11,6	53	91	42	43	106	107	2,7	5
INIAP-308	11,5	10,5	48	72	40	40	103	109	3,2	6
Vinces 2	10,5	9,5	57	69	43	46	118	121	5,8	6
Prom.	12,5	11,5	52	84	42	43	107	110	3,3	5
Sd	0,94	0,93	3	4,1	0,20	0,29	0,58	0,84	0,4	0
DMS	1,9**	ns	6,0**	8,0	ns**	1,0**	1,2**	2**	1**	1**
CV (%)	10,7	11,5	7,44	6,8	0,68	1	1	1,08	16,9	11,7
V. mayor	14,5	13,0	56,8	91,4	42,8	46,0	118,0	121,0	5,8	6,3
V. menor	10,5	9,5	47,8	69,0	40,0	40,0	102,8	107,3	2,7	4,3

Cuadro 1. Continuación

Líneas	Color hoja		Color flor		Raj. Semilla	
	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin
	(color)		Color flor			
So ITAV 1	Verde pálido		Blanca		2	5
So ITAV 2	Verde pálido		Blanca		2	5
So ITAV 3	Verde pálido		Blanca		1	4
So ITAV 4	Verde pálido		Blanca		2	1
So ITAV 5	Verde pálido		Blanca		2	2
So ITAV 6	Verde pálido		Blanca		2	3
So ITAV 7	Verde pálido		Blanca		2	3
INIAP308	Verde intenso		Lila		1	4
Vinces 2	Verde itenso		Lila		2	2

Todas las líneas So ITAV florecen después de los 40 días y su ciclo vegetativo termina aproximadamente entre 107 y 110 días, valores similares al testigo INIAP 308, pero inferiores al testigo Vinces 2. Las líneas So ITAV desarrollan menos ramas que los testigos.

La rajadura de la semilla fue superior en Vinces, debido posiblemente al mayor crecimiento de las mismas (en Vinces el tamaño promedio (expresado en peso), fue de 16,95 y en Pueblo Viejo de 13,66 gramos). Las líneas So ITAV 1 y So

ITAV2 son las más susceptibles en esta característica; las demás están dentro de un rango normal y comparables con los testigos INIAP 308 y Vinces 2.

En los componentes del rendimiento (Cuadro 2) parece que están relacionados negativamente el número de nudos por planta con frutos por nudos, es decir a mayor número de nudos por planta menor número de frutos por nudo; y positivamente el número de nudos por planta con el número total de frutos, es decir más nudos por planta provocan más fruto por planta. Los nudos por planta de las líneas So ITAV son superiores a los testigos, pero no en el número de frutos por nudo ni frutos por planta, donde sobresalió Vinces 2.

Tanto el peso de 100 semillas como los rendimientos, fueron superiores en Vinces respecto a Pueblo Viejo, esta diferencia posiblemente esté relacionada con la humedad remanente del suelo que las plantas disponían durante el desarrollo del cultivo. Pues ésta se incrementó al recibir 97 y 95 mm de precipitación, respectivamente a las dos localidades; pero en Vinces se le dio unos riegos adicionales, lo que probablemente provocó que las plantas tuvieran más humedad para el desarrollo de las semillas y consecuentemente de la producción. Los rendimientos de todas las líneas So ITAV son superiores a Vinces 2 y comparables con el testigo INIAP – 308, sobresaliendo: So ITAV 1, So ITAV 3, So ITAV 5 y So ITAV 7.

Cuadro 2. Resumen de los componentes del rendimiento y rendimiento de la planta

Líneas	Nudo/planta		Frutos/Nudo		Frutos/planta		Sem./fruto		P. 100 sem		Rend.	
	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin	Pvjo	Vin
	(cm)	(cm)	(días)	(días)	(cantidad)	(Kg/ha)						
So ITAV 1	10	12	4	4,9	44	61	2,6	2,7	14,5	15,9	1707	2724
So ITAV 2	11	13	4	5,0	45	62	2,4	2,7	13,3	17,5	1737	2663
So ITAV 3	11	13	4	4,9	42	62	2,6	2,7	13,4	17,0	1706	2780
So ITAV 4	11	12	4	4,3	42	55	2,4	2,7	13,1	17,2	1802	2924
So ITAV 5	11	13	4	4,3	37	55	2,5	2,6	14,1	15,3	1779	2940
So ITAV 6	11	14	4	4,6	45	64	2,6	2,7	13,1	15,6	1873	2701
So ITAV 7	11	13	3	4,2	37	55	2,5	2,6	12,8	16,5	1816	2752
INIAP308	9	11	4	5,3	38	56	2,7	2,8	13,3	17,2	1755	3083
Vinces 2	11	13	6	7,4	64	89	2,5	2,6	15,3	19,6	1756	2403
Prom.	11	13	4	5	43,97	62	2,5	3	13,7	17	1770	2774
Sd	0,42	0,45	0,37	0,5	4	6,07	0,1	0,11	0,7	0,99	106	172
DMS	1,0**	1,0**	1,0**	1,1**	8,0**	13,0**	ns	ns	1,5*	2,0**	ns	353**
CV (%)	5,8	5	12,7	14,8	12	13,8	6,2	5,9	7,6	8,3	8,5	9
V. mayor	11	14	6	7,4	64	89	3	2,8	15	19,6	1873	3083
V. menor	9	11	3	4,2	37	55	2	2,6	13	15,3	1706	2403

De las enfermedades, tal como ya se había manifestado, solamente se presentó el mildiú vellosa, lo que hace suponer que el ambiente presente durante el desarrollo del cultivo no fue favorable para la presencia de otras enfermedades.

De acuerdo a la respectiva escala de medición de las enfermedades, las líneas en general tienen una baja susceptibilidad al mildiú, comparable con las variedades comerciales testigos.

Al analizar en conjunto el comportamiento agronómico de las líneas (especialmente el de rajadura de la semilla), tolerancia a enfermedades y los rendimientos se puede concluir que las líneas: So ITAV 4, So ITAV 5 y So ITAVA 7 son las mejores, en consecuencia, estos tres materiales son los que deben continuar en los futuros trabajos de investigación que se realicen.

CONCLUSIONES

Las líneas So ITAV 4, So ITAV 5 y So ITAV 7 se destacaron por los rendimientos y características agronómicas de la planta.

Se recomienda seguir evaluando las líneas en otras localidades

BIBLIOGRAFÍA

- BRIM, C. 1973. Quantitative Genetics and Breeding. In B. E. Callwell, R. W. Howel, R. W. JUDD, and H. W. Johnson (eds.). Soybean: Improvements, Production and Uses. Amer. Soc. Agron., Madison, Wisconsin. p. 155-186.
- CALERO, E. 2009. El cultivo de soya en el Ecuador. Manual Técnico Divulgativo. Guayaquil, Ideagro. 78p
- CARCELÉN, R y OTROS. 1999. Desarrollo de la nueva variedad de soya Vinces UG 2. Universidad de Guayaquil. Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces. Informe Técnico 1 - 97. Vinces. p. 1-36
- GUAMÁN, R. y OTROS. 2003. INIAP 306, nueva variedad de soya de gran rendimiento para cosecha mecanizada. INIAP, Estación Experimental Boliche. Plegable No 183. 6p.
- _____. 2003. INIAP – 307, nueva variedad de soya de gran rendimiento y resistente al acame. INIAP, Estación experimental Boliche, Plegable No 212. 6p
- _____. 2009. INIAP308. Nueva variedad de soya de alto rendimiento y de Buena calidad de semilla para el litoral. INIAP, Estación Experimental del Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja”. INIAP, Yaguachi. Boletín Divulgativo No 364. 7p.
- HIMSON, K. y HARTWIG, E. 1.982. Soybean production in the tropics. FAO Plant Production and Protection Paper. Rome. 222p.