

Estudio De Poblaciones De Plantas En Cuatro Líneas Promisorias De Soya (*Glycine Max.*) En La Zona De Montalvo Provincia De Los Rios, Ecuador

Ing. Agr. Ricardo X. Chávez Betancourt

Ing. Agrp. Víctor Molina Barbotó

Ing. Agrp. Jorge Franco Rivera

Ing. Agr. Joffre León Paredes

Ing. Agr. Maribel Vera Suarez

Ing. Agr. Rosa Elena Guillen Mora

Ing. Agr. Darío Dueñas Alvarado

Universidad Técnica de Babahoyo (Los Ríos, Ecuador)

doi: 10.19044/esj.2017.v13n6p84

URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n6p84>

Abstract

The objective of this research is to determine the agronomic performance of cultivars of soybean lines with different densities. It also aims to establish its optimum performance based on its interaction with people in the town of Montalvo. The materials used in this study include S-864 lines, S-840, IT-10 725, and 112-27 under different population densities of about 250 000, 300 000, 350 000, and 400000 plants per hectare. The split plot design were three treatments (lines), four subtreatments (populations), and three replications. For the evaluation and comparison of means, Tukey test was used at a probability of 5%. The data evaluated in the study include: incidence of disease and lodging, height at first pod and harvest, days to flowering, number of branches per plant, number of grains per pod, pod number per plant, seed weight, and yield 100 kg / ha. According to the results of the study, it was determined that the growing IT-112-27 recorded the highest average plant height at first pod. It, however, has a population of 400000 plants/ha which was obtained in the line IT-112-27 tallest crop plant, lines S-840, and line IT-112-27. They recorded the best averages in days to flowering, with a population of 350000 plants/ha. The S-864 line achieved the highest average days to harvest. Also, the variable branches per plant did not show statistical significance in its lines, populations of plants, and the number of grains per plant. Consequently, the highest value was recorded by S-840 which interacted with 250 000 plants/ ha. Cultivar S-840 had the highest number of pods per plant with 38.9 pods. However, while interacting with populations of 250,000

plants/ha, 37.2 pods was obtained. Line IT- 112-27 with 19.1 grams presented the highest weight of 100 seeds. The highest grain yield was shown in line IT-112-27 with a population of 350000 plants/ha. Since line IT-112-27 was presented as the best production, we recommend the use of a good fertilizer, weed control, and pests and diseases control when planting during the dry or rainy season.

Keywords: Performance, disease, pod, people, grams, average

Resumen

Los objetivos de esta investigación fueron: determinar el comportamiento Agronómico de los cultivares de las líneas de soya a diferentes densidades y establecer el rendimiento óptimo en base a la población en interacción con la localidad de Montalvo. Los Materiales estudiados fueron las líneas S-864; S-840; 10725 y IT-112-27 sometidos a diferentes densidades poblacionales con 250000; 300000; 350000 y 400000 plantas por hectárea. El Diseño Estadístico fue Parcelas Divididas con tres tratamientos (líneas), cuatro subtratamientos (poblaciones) y tres repeticiones. Para la evaluación y comparación de medias se empleó la prueba de TUKEY al 5 % de probabilidades. Los datos evaluados fueron: incidencia de enfermedades y acame, altura a la primera vaina y a la cosecha, días a floración, número de ramas por planta, número de granos por vaina, número vainas por planta, peso de 100 semillas y rendimiento Kg/ha. Según los resultados obtenidos, se determinó que el cultivar IT-112-27, registró el mayor promedio en altura de planta a la primera vaina, con la población de 400000 plantas/ha se obtuvo en la línea IT-112-27 mayor altura de planta a cosecha, las líneas S-840 y IT-112-27, registraron los mejores promedios en días a floración, con una población de 350000 plantas/ha la línea S-864 logró el mayor promedio en días a cosecha, la variable ramas por planta no presentó significancia estadística en sus líneas y poblaciones de plantas, en número de granos por planta, el mayor valor lo registró S-840 interaccionados con 250000 plantas/ha, el cultivar S-840 presentó el mayor número de vainas por planta con 38.9 vainas, mientras que interaccionadas con poblaciones de 250000 plantas/ha obtuvo 37.2 vainas, la línea IT-112-27 con 19.1 gramos presentó el mayor peso de 100 semillas, el mayor rendimiento del grano lo consiguió la línea IT-112-27 con una población de 350000 plantas/ha. En vista de que la línea IT-112-27 fue la que mejor producción presentó, se recomienda realizar una buena fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades la siembra en época seca o lluviosa.

Palabras clave: rendimiento, enfermedades, vainas, poblaciones, gramos, promedio

Introduccion

La soya (*Glycine max. L*), se caracteriza por ser una leguminosa de ciclo corto extensamente cultivada en el Ecuador constituyendo una de las materias primas más empleadas en la agroindustria y en la alimentación humana, aprovechando su alto contenido de proteínas que fluctúa entre el 38 – 42% y aceites que va del 18 al 22%.

En Ecuador, en los últimos años se ha mostrado variabilidad en la superficie de siembra, desde el año 2008 se sembró 62.000 ha, con una producción de 136.400 T, promediando 2.2 T/ha respectivamente. En la zona Babahoyo - Montalvo se sembraron 40.000 ha¹

En el Ecuador, la soya es uno de los cultivos de mayor importancia económica por ser materia prima en la obtención de aceites vegetales y en la elaboración de alimentos balanceados de tipo proteico. También se usa en menor proporción en la alimentación humana, en forma de leche de soya, yogurt, queso, etc.

El mayor porcentaje de la producción de soya (93%) del país se encuentra en la provincia de Los Ríos, hallándose bien diferenciados en tres zonas; al norte que comprende los cantones de Quevedo, Buena Fé, Mocache y Valencia, la zona central que corresponde a los cantones de Ventanas, Valencia y Pueblo Viejo, y al Sur que la abarca los cantones de Babahoyo y Montalvo.

Ésta leguminosa, se cultiva aprovechando la humedad remanente del suelo y en rotación con arroz en las zonas bajas (Montalvo, Pueblo Viejo, San Juan) y después de arroz o maíz en la cuenca alta del Guayas (Quevedo, Valencia, Buena Fé).

En la actualidad, uno de los problemas que afecta a este cultivo en su inadecuado manejo de campo, es la semilla de mala calidad y entre otros factores, la introducción de materiales desconocidos y no desarrollados por los organismos de control del país. Para evitar esta situación, algunas instituciones estatales como el INIAP están realizando, investigaciones de mejoramiento y comportamiento agronómico de líneas introducidas, para mejorar e incrementar el rendimiento del cultivo. Como objetivo general de esta investigación se considera estudiar las poblaciones de plantas, en cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max.*), en las zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos. Y como objetivos secundarios se establece:

- Determinar el comportamiento Agronómico de los cultivares de soya a la población establecida.
- Establecer el rendimiento óptimo en base a la población en interacción con la localidad de Montalvo.

Revisión de literatura

Almendáriz (1999), probó un grupo de líneas promisorias de soya en la zona de Taura, da como resultado que existieron correlaciones significativas entre las líneas, las cuales se dieron en: altura de carga con altura de plantas, peso de cien semillas con altura de plantas y semillas por planta con vaina.

En el sitio agrícola (2010), manifiesta que el agente causal Mildiú: Causada por el hongo *Peronospora manshurica*. Los primeros síntomas aparecen en el haz de las hojas como pequeñas manchas verde pálido a amarillentas. En el envés de la hoja, en correspondencia con dichas manchas, aparece una pelusa gris aterciopelada que se observa fácilmente de mañana temprano.

Esparza (2001), recomienda, que para obtener buenos resultados, es necesario sembrar variedades adaptadas aquellas en determinada región, además de ser la más productora, no presenta problemas de desgrane de sus vainas y que sean de un período vegetativo adecuado al temporal de la región, resistente al acame y que sus legumbres maduren uniformemente.

CIAT citado por Game (2001), reporta que toda variedad de soya debe ser sometida a prueba de adaptación regional, por lo menos dos campañas seguidas (verano - invierno), para observar todas las relaciones que puedan obtener las características agronómicas y el rendimiento al medio ambiente local, y recomienda que estas características deben ser superiores, a las de las variedades existentes para la producción comercial.

Guamán (1996), manifiesta que para alcanzar rendimientos altos es importante que el cultivo tenga el sistema radicular extenso y bien nodulado, cuyo desarrollo, a su vez depende de la humedad, tipo de suelo, métodos de cultivo y nutrientes, entre otros.

Según **INIAP (2010)**, La producción de semillas de alta calidad requiere de la ocurrencia de abundantes lluvias durante el desarrollo del cultivo y precipitaciones escasas en la etapa de madurez a cosecha. Esto tiene una correlación directa con el ciclo de los cultivares.

Larenas (2000), indica que la introducción de germoplasma (variedades criollas o mejoradas, materiales segregantes, líneas puras, etc.) es lo que se recomienda al iniciar cualquier programa de mejoramiento genético para evaluar caracteres agronómicos cualitativos y cuantitativos de importancia en la formación de variedades, cuyo ideotipo fijo previamente el fitogenetista.

Macías (1999), en un ensayo realizado en Vines con la variedad VG – 3, utilizando 250.000 plantas/ ha alcanzó el mayor rendimiento de 2.354.00 kg/ha de grano.

Maridueña (1999), menciona en un estudio agronómico de 15 líneas introducidas de soya que la altura de la primera vaina de los materiales evaluados, son ideales para la cosecha mecanizada en lo que respecta a la

altura de planta las líneas S-619; S-618; S-648 y la variedad comercial Vines 1 fueron materiales que tuvieron el mayor crecimiento .en cuanto el rendimiento los materiales evaluados que superaron la barrera de los 400 kg/ha fueron, S-584; S-587, S-616, S-619; S-627, S-6342 y las variedades comerciales INIAP 305 e, INIAP JUPITER.

Camacho citado por Menoscal (1997), determinó que la capacidad del rendimiento de variedades de soya, está relacionada con la mayor ramificación de la planta, hay mayor habilidad de esta para compensar las bajas poblaciones por lo que no afecta el rendimiento.

Nato (1998), explica que los problemas que aquejan al cultivo de soya son: falta de tecnología y técnica modernas para cultivar productos tradicionales y no tradicionales, salvo casos excepcionales, resistencia a usar nuevas técnicas de cultivo, falta de crédito y tasas de interés muy alta en el sector agropecuario, falta de obras de infraestructura como caminos vecinales, control de inundaciones, además problemas de tenencia de tierras por parte de los pequeños productores poseionarios.

Según **Poehlman (2003)**, la soya es una planta considerada de ciclo corto, floreciendo la mayoría de las variedades cuando el fotoperíodo es menor de 16 horas. El trópico, donde el fotoperíodo, florecen y lo hacen a un a edad temprana.

FAO (2009), en uno de sus artículos de publicación electrónica sobre soya, ha determinado que los pequeños agricultores cultivan la leguminosa en rotación, preferentemente como segunda cosecha después de un cereal de invierno; con el objeto de enriquecer el suelo con nitrógeno y obtener forraje para consumo animal.

INFOAGRO (2009) en su web side, menciona que las temperaturas óptimas para siembra de soya oscilan entre 15 y 18°C para la siembra y los 25°C para la floración, aunque esta última puede iniciarse con temperatura próxima al 13°C. Respecto a la humedad ese cultivo necesita al menos 300 mm de agua, la soya no es exigente en terrenos muy ricos, por lo que se la puede utilizar como alternativa para aquellos terrenos que no son aptos para otros cultivos se desarrollan en suelos neutros o ligeramente ácidos.

Wilson y Richer (1997), nos indica que la introducción de una variedad no es un método de mejorar genética, pero si aumenta la producción. Sin embargo es muy importante que el fitomejorador conozca las posibilidades de que se adapten las variables existentes que pueden adquirir para el uso de la región.

Según Arnao et al. (2016). El objetivo primario de cualquier programa de mejoramiento es el desarrollo de nuevos cultivares, y para lograrlo el mejorador aplica conocimientos científicos de genética que permitan generar y seleccionar variabilidad. La selección de los progenitores que formarán la población base, la cual da inicio al programa de selección,

asegura en gran medida el éxito de cualquier programa de mejoramiento genético de plantas. Por lo tanto, el conocimiento previo acerca de las relaciones genéticas entre los materiales de mejoramiento es crucial para el uso eficiente del germoplasma. La utilización de técnicas de transformación genética podría facilitar la incorporación de genes de interés relacionados con la tolerancia a aluminio, donde la expresión se diera exclusivamente a nivel raíz como órgano más sensible. Estas plantas transgénicas aportarán grandes beneficios en el desarrollo de soluciones tecnológicas para sabanas nativas saturadas con aluminio. Sin embargo, es importante resaltar que, en Colombia, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), como entidad regulatoria encargada de aprobar OGM para uso agrícola y pecuario, recientemente autorizó la siembra comercial de la primera variedad de soya transgénica Roundup Ready (MON-04032-6), mediante la Resolución No. 2404 del 17 de julio de 2010 (Agrobio, 2010) que se constituye en el primer evento OMG de soya liberado en Colombia. El desarrollo de eventos OMG en soya para suelos ácidos están aún en proyección (Valencia, 2010).

Según **Oleaginosas (2010)**, la roya asiática *Phakopsora pachyrhizi* es de reciente aparición en el continente americano y puede ocasionar pérdidas totales en la producción de soya. El hongo *Phakopsora pachyrhizi*, causante de la roya asiática de la soya, es un parásito obligado, ya que necesita tejido vivo para sobrevivir. Las estructuras de diseminación llamadas uredosporas son globosas u ovaladas, de coloración clara a oscura. Este hongo tiene un ciclo de vida corto, sin embargo, se multiplica rápidamente ya que completa varios ciclos dentro de un mismo periodo de siembra.

Según Guaman (2015). El grado de adaptación del germoplasma de soya existió en ambientes contrastantes es importante para la selección de progenitores; sin embargo, la selección por sí misma no predice la probabilidad de éxito en combinaciones alélicas. Los programas de mejoramiento genético han utilizado características morfológicas y bioquímicas para la selección de variedades de soya; aunque estas características son importantes, presentan limitaciones particularmente cuando se utilizan variedades emparentadas como progenitores ya que se incrementa el grado de endogamia.

Las semillas presentan un valor nutricional excepcional siendo una excelente fuente de proteína y grasa, por lo que sustituye a la leche, carne, huevos y queso; la cual se convierte en un complemento idóneo en las dietas, además contiene carbohidratos que se encuentran localizados en la capa exterior que son almidones que contienen celulosa y hemicelulosa, los glóbulos de grasa se encuentran entre la red que forman las proteínas y los carbohidratos en la semilla de soya, también están presentes otros elementos esenciales como el calcio, zinc, hierro, fibra, lecitinas y las vitaminas del grupo B. La soya está compuesta por una gran variedad de

compuestos fotoquímicas, en particular de isoflavonas. Contiene todos los aminoácidos esenciales necesarios para cubrir los requerimientos del ser humano (Homar Rene Gill–Langarica, 2006).

Al estudiar tres densidades de siembra de soya, 250 00; 400 000 y 550 000 plantas por hectárea verificaron aumento en la producción con el incremento de la densidad, por otro lado, el número de vainas por planta disminuyó con el aumento de las densidades. Los autores también verificaron que el número de granos por vaina y la masa de granos no variaron en función de las densidades (Nimbe Torres, 2003).

La Estación Experimental de Litoral Sur del INIAP se encuentra desarrollando líneas de soya con resistencia comprobada al herbicida glifosato (no transgénicas), que provienen de mutaciones inducidas con Cobalto 60. Adicionalmente se desarrollan líneas promisorias de soya y maní para que en un plazo aproximado de año y medio sean liberadas como nuevas variedades comerciales, esto con el fin de que los productores ecuatorianos de soya y maní cuenten con nuevas variedades de alto potencial de rendimiento y con tolerancia de campo a las principales plagas que afectan a los cultivos (Valencia, 2010).

Materiales Y Métodos

El presente trabajo de investigación, se realizó en el terreno de la Hda. San Joaquín ubicada a 26 Km, de la vía Babahoyo Montalvo, Provincia de Los Ríos. Coordenadas geográficas de 79° 18' de longitud oeste 01° 49' de latitud sur y altura de 16msnm 2/.

La climatología está caracterizada por temperatura media anual de 25.7°C, precipitación de 27914 mm, humedad relativa de 76% y heliofanía de 804.7 horas de luminosidad solar.

El terreno es de textura franco arcilloso, topográfica plana y drenaje regular.

Material Evaluado

Líneas	Procedencias
S-864	Bolivia
S-840	Bolivia
10725	Ecuador
IT-112-27	Ecuador

Cultivares Estudiados

	Cultivares	Designación y/o Genealogía
1	S - 864	P1 250.000
2	L1 S - 864	P2 300.000
3	S - 864	P3 350.000
4	S - 864	P4 400.000
5	S - 840	P1 250.000
6	L2 S - 840	P2 300.000
7	S - 840	P3 350.000
8	S - 840	P4 400.000
9	10725	P1 250.000
10	L3 10725	P2 300.000
11	10725	P3 350.000
12	10725	P4 400.000
13	IT - 112 - 27	P1 250.000
14	L4 IT - 112 - 27	P2 300.000
15	IT - 112 - 27	P3 350.000
16	IT - 112 - 27	P4 400.000

Factores Estudiados

Variable dependiente - Densidades Poblacionales

Variable independiente - Comportamiento del cultivo de Soya

El diseño utilizado fué Parcelas Divididas con tres tratamientos (líneas), cuatro subtratamientos (poblaciones) y tres repeticiones.

Para la evaluación y comparación de medias se empleó la prueba de Tukey al 5 % de probabilidades.

Características Del Lote Experimental

L3-P2	L1-P1	L4-P2
L2-P2	L4-P1	L1-P3
L4-P3	L3-P2	L2-P1
L3-P1	L1-P3	L2-P4
L2-P3	L3-P4	L4-P4
L4-P1	L2-P1	L4-P3
L1-P2	L1-P4	L3-P1
L3-P3	L4-P2	L2-P3
L1-P1	L2-P4	L4-P1

L3-P4	L2-P2	L3-P3
L1-P4	L4-P4	L3-P2
L2-P1	L1-P2	L1-P4
L4-P2	L3-P1	L2-P2
L1-P3	L2-P3	L3-P4
L2-P4	L4-P3	L1-P2
L4-P4	L3-P3	L1-P2

Longitud de Subparcela	:	5m
Ancho de Subparcela	:	1.35m
Área de Subparcela	:	6.75 m ²
Área de la parcela	:	108 m ² (6.75 m ² x 16)
Área total del Ensayo	:	324m ² (sin borde) (108 m ² x 3)

Manejo del Ensayo

- El lote experimental se lo preparó mediante un pase de rastra pesada y dos de rastra liviana en sentido cruzado.
- La siembra se realizó a chorro semicontinuo dejando de 14 a 18 plantas por metro lineal, lo que dio una población promedio de 350.00 plantas por hectárea, la distancia entre hilera fue 0.45 m.
- Para el control de malezas se utilizó pendimentalin en dosis de 2 l/ha. Además se realizaron deshierbas manuales en las parcelas por la presencia de arroz voluntario y en las calles entre repeticiones se utilizó Gramoxone en dosis de 1.0 l/ha.
- Para la presencia de insectos cortadores y del suelo se aplicó Clorpirifos en dosis de 0.6 l/ha al momento de la siembra y se aplicó Cipermetrina + Stimufol en dosis de 0.3 l/ha + 0.5 kg/ha respectivamente a los 10 días. Luego a los 20 días de la anterior aplicación como medida preventiva para roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) se aplicó Opera + Cipermetrina 0.5 l/ha + 0.5 l/ha. Además, se aplicó Ergostin + Stimufol + Avalancha + Cipermetrina en dosis de 0.2 l/ha + 0.5 l kg/ha + 1.0 l/ha + 0.4 l/ha.
- Para el ataque de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) se aplicó Confidor + Agral (0.4 l/ha + 0.2 l/ha).
- El riego estuvo determinado por la humedad remanente del suelo durante el ciclo del cultivo.
- La primera fertilización se realizó 15 días después de la siembra, con Urea y Muriato de potasio en dosis de 50 kg/ha de cada uno de los productos. Luego la segunda fertilización se efectuó a los 30 días después de la siembra con Urea + Muriato de potasio + Nitrofoska en dosis de 50 kg/ha.
- La cosecha se realizó de forma manual cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica.

Datos Evaluados

- En cada parcela experimental se observó la incidencia de enfermedades como Mancha púrpura (*Cercospora Kikuchii*), Moteado, Rajadura, Mildiú (*Peronospora Manschurica*) y Roya (*Phakospora pachyrhizi*). Para ello se utilizó las tablas INSOYT. Ver cuadro anexo.
- El acame, se observó en cada parcela experimental, midiendo el número de plantas volcadas en un metro cuadrado y se sacó la relación de la misma.
- Este parámetro, se evaluó al momento de la cosecha donde se midió desde el nivel del suelo hasta la inserción de la primera vaina, en 10 plantas que fueron tomadas al azar en cada tratamiento. Su resultado se expresó en cm.
- Se tomó en 10 plantas al azar en cada parcela al momento de la cosecha considerando desde la parte basal hasta la yema terminal de cada planta y su resultado se expresó en cm.
- Este valor, se consideró desde el momento de la siembra hasta que en cada subparcela el 50% de las plantas presentó flores abiertas.
- Se consideró los días transcurridos, desde la fecha de siembra hasta la cosecha.
- Se determinó, en 10 plantas tomadas al azar del área útil de cada subparcela, procediendo a contabilizar el número de ramas presentes en cada planta.
- En las mismas 10 plantas evaluadas anteriormente, se contabilizó el número de granos por planta del área útil de cada subparcela, procediendo a promediar su resultado.
- Este parámetro, se lo evaluó en 10 plantas tomadas al azar del área útil de cada subparcela, donde se procedió a contar las vainas o frutos en cada planta.
- Se registró, el peso de 100 semillas en cada parcela útil y su resultado se lo expresó en gramos.
- El rendimiento estuvo dado por los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental, transformando su peso en kg/ha y se ajustó al 12 % de la humedad.

Resultados

En los Cuadros del 1 al 5 se presentan los valores promedios de enfermedades de Mancha púrpura, Moteado, Rajadura, Mildiú y Roya. El análisis de variancia, no reportó diferencias significativas para las líneas y poblaciones estudiadas de soya en Mancha púrpura, Moteado, Rajadura, Roya. En Mildiú se encontró diferencias altamente significativas en líneas y no se

presentaron diferencias significativas en poblaciones. Los coeficientes de variación fueron 5.78; 5.78; 11.49; 9.54 y 0.01%, respectivamente.

Cuadro 1. Incidencia de Mancha Púrpura en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (Glycine max.) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X ns
	250000	300000	350000	400000	
S-864	1.0	1.0	1.3	1.0	1.1
S-840	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
10725	1.0	1.0	1.3	1.0	1.1
IT-112-27	1.0	1.0	1.3	1.0	1.1
X ns	1.0	1.0	1.2	1.0	1.1
F. Cal. Líneas					0.312 ns
F. Cal. Poblaciones					2.812 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.312 ns
CV=5.78%					

Promedios con la misma letra en los cultivares no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 0.1% de significancia. Cv(%)=coeficiente de variación.

Cuadro 2. Incidencia de Moteado en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (Glycine max.) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X ns
	250000	300000	350000	400000	
S-864	1.3	1.0	1.0	1.0	1.1
S-840	1.0	1.3	1.0	1.0	1.1
10725	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
IT-112-27	1.0	1.3	1.0	1.0	1.1
X ns	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1
F. Cal. Líneas					0.312 ns
F. Cal. Poblaciones					1.146 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.868 ns
CV=5.78%					

CV(%)=coeficiente de variación. Valores originales transformados a $\sqrt{x+1}$

Cuadro 3. Incidencia de Rajadura en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (Glycine max.) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X ns
	250000	300000	350000	400000	
S-864	2.0	1.7	1.0	1.3	1.5

S-840	1.7	2.0	2.0	2.0	1.9
10725	1.7	1.7	2.0	2.0	1.8
IT-112-27	1.3	1.7	1.7	1.0	1.4
X ns	1.7	1.8	1.7	1.6	1.7
F. Cal. Líneas					2.059 ns
F. Cal. Poblaciones					0.170 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.910 ns
CV=11.49%					

Cv(%)=coeficiente de variación .Valores originales transformados a $\sqrt{x+1}$

Cuadro 4. Incidencia de Midió en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (Glycine max.) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X ns
	250000	300000	350000	400000	
S-864	1.0	1.3	1.0	1.0	1.1 b
S-840	1.0	1.0	1.3	1.3	1.1 b
10725	1.3	1.0	1.0	1.0	1.3 b
IT-112-27	2.0	2.0	1.7	1.7	1.8 b
X ns	1.3	1.8	1.0	1.0	1.1
F. Cal. Líneas					6.832 ns
F. Cal. Poblaciones					0.139 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.602 ns
CV=9.54%					

Promedios con la misma letra en los cultivares no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey 0.1% de significancia. CV(%)=coeficiente de variación. Valores originales transformados a $\sqrt{x+1}$

Cuadro 5. Incidencia de Roya en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (Glycine max.) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X ns
	250000	300000	350000	400000	
S-864	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
S-840	1.0	1.0	1.0	1.3	1.1
10725	1.0	1.3	1.0	1.0	1.1
IT-112-27	1.0	1.0	1.0	1.3	1.1
X ns	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0
F. Cal. Líneas					0.001 ns
F. Cal. Poblaciones					0.000 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.000 ns

CV=0.01%

CV(%)=coeficiente de variación. Valores originales transformados a $\sqrt{x+1}$ **Acame**

Los valores de Acame se encuentran en el Cuadro 6. El análisis de variancia, no reportó diferencias significativas para las líneas y poblaciones estudiadas; y el coeficientes de variación fue 5.78%.

El menor valor de incidencia de Acame, lo obtuvieron las líneas IT-112-27 y 10725, mientras que el mayor valor S-864 y S-840. Para poblaciones, el menor valor lo presentaron las 300000 y 400000 plantas y el mayor valor 250000 y 350000 plantas/ha.

Cuadro 6. Acame en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X ns
	250000	300000	350000	400000	
S-864	1.3	1.0	1.3	1.0	1.1
S-840	1.3	1.0	1.0	1.0	1.1
10725	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
IT-112-27	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
X ns	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
F. Cal. Líneas					1.146 ns
F. Cal. Poblaciones					1.146 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.590 ns
CV=5.78%					

CV(%)=coeficiente de variación. Valores originales transformados a $\sqrt{x+1}$ **Altura a La Primera Vaina y a Cosecha**

El análisis de variancia reportó diferencias altamente significativas para las líneas estudiadas de soya y no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las diferentes poblaciones de plantas. Los coeficientes de variación, fueron 16.37 y 11.88%, respectivamente.

En altura de planta a la primera vaina (Cuadro 7), la línea IT-112-27 presentó el mayor valor con 15.2 cm, siendo igual estadísticamente a S-864 con 14.8 cm y superior estadísticamente a las líneas 10725 y S-840 con 12.5 y 12.2 cm., mientras que para poblaciones el mayor valor lo presentó las 300000 y 400000 pl/ha con 13.9 cm y el menor valor las 350000 plantas con 13.1 cm.

En el Cuadro 8, se encuentran los promedios de altura de planta a cosecha donde IT-112-27 presentó el mayor valor (54.4 cm) con superioridad estadística a los demás tratamientos cuyo menor valor (37.6 cm) lo obtuvo S-840. Para los subtratamientos poblacionales de plantas el mayor valor lo

presentó las 400000 pl/ha con 46.3 cm y el menor valor 350000 pl/ha con 44.1 cm.

Cuadro 7. Altura de planta a la primera vaina en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soja (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	14.0	16.7	13.0	15.7	14.8 ab
S-840	11.3	12.7	12.3	12.3	12.2 c
10725	12.7	11.7	12.7	13.0	12.5 bc
IT-112-27	17.0	14.7	14.3	14.7	15.2 a
X ns	13.7	13.9	13.1	13.9	13.7
F. Cal. Líneas					5.77
F. Cal. Poblaciones					0.38 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.85 ns
CV=16.37%					

Promedios con la misma letra en los cultivares, no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 0.1% de significancia.

Cuadro 8. Altura de planta a la cosecha en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soja (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	50.0	46.0	44.0	46.7	46.7 b
S-840	40.7	37.3	34.7	37.7	37.6 c
10725	40.3	39.0	39.7	47.0	41.5 bc
IT-112-27	50.7	55.0	58.0	54.0	54.4 a
X ns	45.4	44.3	44.1	46.3	45.0
F. Cal. Líneas					22.17**
F. Cal. Poblaciones					0.45 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					1.08 ns
CV=11.88%					

Promedios con la misma letra en los cultivares, no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 0.1% de significancia. CV(%)=coeficiente de variación.

Días a Floración

En el Cuadro 9, se presentan los valores promedios de días a floración, el análisis de variancia alcanzó diferencias altamente significativas en líneas y no reportó diferencias significativas en poblaciones de plantas. El coeficiente de variación, fue de 8.06%.

El tratamiento que tardó más en florecer, fue la línea IT-112-27 con 55.00 días, con igualdad estadística a S-840 con 50.8 días y superior estadísticamente a 10725 y S-864 con 43.5 y 42.0 días, respectivamente; en poblaciones de 350000 plantas, tardaron más en alcanzar la floración, y el menor valor lo presentaron las de 400000 plantas.

Cuadro 9. Días a floración en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	43.0	41.0	42.7	41.3	42.0b
S-840	48.0	51.0	56.7	47.7	50.8 a
10725	46.3	42.7	42.0	43.0	43.5 b
IT-112-27	55.3	56.0	54.0	54.7	55.0 a
X ns	48.2	47.7	48.8	46.7	47.8
F. Cal. Líneas					30.44**
F. Cal. Poblaciones					0.67 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					1.31 ns
CV=8.06%					

Promedios con la misma letra en los cultivares, no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 0.1% de significancia.

Días a Cosecha

En el Cuadro 10, se encuentran los valores promedios de días a cosecha, el análisis de variancia, obtuvo diferencias altamente significativas para líneas y no alcanzó diferencias significativas para poblaciones de plantas. El coeficiente de variación, fue de 1.66%.

La línea S-864, presentó más días a la cosecha (127.0 días) con igualdad estadística a S-840 (125.2 días), superioridad estadística con las líneas 10725 (124.7 días), y IT-112-27 (123.2 días). En poblaciones de plantas, el mayor valor lo presentaron las 350000 (126.2 días) y el menor valor las 250000 y 300000 plantas con 124.5 días.

Cuadro 10. Días a cosecha en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	127.3	127.7	128.7	124.3	127.0 a
S-840	124.7	124.3	125.7	126.3	125.2 ab
10725	123.3	123.7	126.0	125.7	124.7 b
IT-112-27	122.7	122.3	124.7	123.0	123.2 b

X ns	124.5	124.5	126.2	124.8	125.0
F. Cal. Líneas					7.02**
F. Cal. Poblaciones					1.94 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					1.04 ns
CV=1.66%					

Promedios con la misma letra en los cultivares, no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 0.1% de significancia.

Número De Ramas Por Planta

Los valores promedios de ramas por planta, se encuentran en el Cuadro 11. El análisis de variancia, no reportó diferencias significativas para líneas y poblaciones de plantas y el coeficiente de variación, fue de 28.4%.

En líneas, el mayor valor lo presentó S-840 con 2.5 ramas y el menor valor 10725 con 2.1 ramas, mientras que para poblaciones de plantas, el mayor valor fue para las 250000 y 350000 plantas con 2.4 ramas y el menor valor las 300000 plantas con 2.1 ramas.

Cuadro 11. Número de ramas por planta en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	2.3	1.7	2.7	2.0	2.2
S-840	2.7	2.3	2.3	2.7	2.5
10725	2.3	2.0	2.0	2.0	2.1
IT-112-27	2.3	2.3	2.7	2.3	2.4
X ns	2.4	2.1	2.4	2.2	2.3
F. Cal. Líneas					1.11**
F. Cal. Poblaciones					0.72 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.41 ns
CV=28.4%					

Promedios con la misma letra en los cultivares, no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 0.1% de significancia.

Número De Granos Por Planta

En el Cuadro 12, se presentan los valores promedios de granos por planta, realizado el análisis de variancia, no demostró diferencias estadísticas significativas para líneas y poblaciones de plantas, con un coeficiente de variación de 31.0%

El mayor número de granos por planta, lo alcanzó la línea S-840 con 104.2 granos y para poblaciones las 250000 plantas con 94.2 granos. El menor valor, para tratamientos fue 74.5 granos perteneciente a la línea IT-112-27 y en subtratamientos fue 81.7 granos correspondiente a poblaciones de 350000 plantas.

Cuadro 12. Número de granos por planta en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	102.0	53.7	83.3	87.7	81.7
S-840	126.3	120.3	77.3	92.7	104.2
10725	95.3	88.0	84.3	74.3	85.5
IT-112-27	53.3	83.7	81.7	79.3	74.5
X ns	94.2	86.4	81.7	83.5	86.5
F. Cal. Líneas					2.67ns
F. Cal. Poblaciones					0.51 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					1.53 ns
CV=31.0%					

Número De Vainas Por Planta

En el Cuadro 13, se presentan los valores promedios de vainas por planta. El análisis de variancia, reportó diferencias altamente significativas entre las líneas estudiadas y no obtuvo diferencias significativas en poblaciones de plantas. El coeficiente de variación fue, de 19.9%.

El mayor número de vainas por planta, lo alcanzó S-840 con 38.9 vainas, estadísticamente igual a 10725 con 36.2 vainas y superior estadísticamente a S-864 con 30.3 vainas e IT-112-27 con 27.2 vainas.

En poblaciones de plantas, el mayor valor lo presentó las 250000 plantas con 37.2 vainas y el menor valor 350000 plantas con 30.3 vainas.

Cuadro 13. Número de vainas por planta en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	37.3	25.0	30.7	28.3	30.3 bc
S-840	44.3	42.3	31.7	37.3	38.9 a
10725	43.3	40.7	30.3	30.7	36.2 ab
IT-112-27	24.0	29.0	28.7	27.0	27.2 c
X ns	37.2	34.2	30.3	30.8	33.2

F. Cal. Líneas	7.91 **
F. Cal. Poblaciones	2.86 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones	1.55 ns
CV=19.9%	

Promedios con la misma letra en los cultivares, no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 0.1% de significancia.

Peso De 100 Semillas

En el Cuadro 14, se presentan los valores promedios del peso de 100 semillas. El análisis de variancia, alcanzó alta significancia estadística para líneas y no reportó significancia estadística para poblaciones de plantas. El coeficiente de variación fue, 3.26%.

El mayor peso de 100 semillas, lo consiguió la línea IT-112-27 con 19.1 gramos, con superioridad estadística a las demás líneas, cuyo menor valor lo presentó S-864 con 16.6 gramos. En subtratamientos, las poblaciones de 300000 plantas reportaron el mayor valor y 250000 y 350000 plantas, el menor valor con 17.4 gramos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	17.1	16.8	16.2	16.4	16.6 c
S-840	16.4	17.3	16.8	17.4	17.0 bc
10725	17.4	18.2	17.4	17.0	17.5 b
IT-112-27	18.8	19.4	19.1	19.2	19.1 a
X ns	17.4	17.9	17.4	17.5	17.5
F. Cal. Líneas					45.66**
F. Cal. Poblaciones					2.50 ns
F. Cal. Líneas x poblaciones					1.27 ns
CV=3.26%					

Promedios con la misma letra en los cultivares, no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 0.1% de significancia.

Rendimiento Del Cultivo

En el Cuadro 15, se presentan los valores promedios de rendimiento de grano en Kg. /ha. El análisis de variancia, detectó diferencias significativas para líneas de soya y diferencias altamente significativas para poblaciones de plantas. El coeficiente de variación fue, 15.32%.

La línea que alcanzó mayor rendimiento de grano fue IT-112-27, con 3553.0 kg/ha, estadísticamente igual a 10725 con 3283.8 kg/ha y S-840 con 3044.2 kg/ha y con superioridad estadística a S-864 con 2745.8 kg/ha.

En poblaciones de plantas el mayor, valor lo obtuvo las 350000 plantas con 3500.5 kg/ha con igualdad estadística a las 400000 plantas con 3410.0 kg/ha y superior estadísticamente a las 300000 plantas (2955.9 kg/ha) y 250000 plantas (2760.5 kg/ha).

Cuadro 15. Rendimiento (expresados en kg/ha) en el ensayo: estudio de poblaciones de plantas en cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max.*) en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

Líneas	Poblaciones de plantas/Ha				X **
	250000	300000	350000	400000	
S-864	2539.3	2101.3	3263.7	3079.0	2745.8 b
S-840	2617.0	2946.7	3212.0	3401.3	3044.2 ab
10725	2914.7	3455.0	3348.0	3417.7	3283.8 ab
IT-112-27	2971.0	3320.7	4178.3	3742.0	3553.0 a
X ns	2760.5 c	2955.9 bc	3500.5 a	3410.0	3156.7
F. Cal. Líneas					4.04*
F. Cal. Poblaciones					6.49 **
F. Cal. Líneas x poblaciones					0.95 ns
CV=15.32%					

Conclusiones y recomendaciones

Según los resultados obtenidos se concluye:

1. El cultivar IT-112-27, registró el mayor promedio en altura de planta a la primera vaina.
2. Con la población de 400000 plantas/ha se obtuvo en la línea IT-112-27, mayor altura por competencia de luz.
3. Las líneas S-840 y IT-112-27, registraron los mejores promedios en días a floración.
4. Con una población de 350000 plantas/ha la línea S-864 se tardó más a cosecharse.
5. La variable ramas por planta, no presentaron significancia estadística en sus líneas y poblaciones de plantas.
6. En número de granos por planta, el mayor valor lo registró S-840 interaccionados con 250000 plantas/ha.
7. El cultivar S-840, presentó el mayor número de vainas por planta con 38.9 mientras que interaccionadas con poblaciones de 250000 plantas/ha obtuvo 37.2 vainas.

8. La línea IT-112-27, con 19.1 gramos presentó el mayor peso de 100 semillas.

9. El mayor rendimiento del grano, lo consiguió la línea IT-112-27 con una población de 350000 plantas/ha.

10. Las enfermedades mancha púrpura, moteado, rajadura y roya, no presentaron diferencias significativas en sus resultados.

11. Se presentaron diferencias altamente significativas en las líneas estudiadas, debido a la presencia de Mildiú.

Por Lo Expuesto Se Recomienda

1. Continuar realizando la introducción de líneas de los diferentes Centros de Investigaciones Agropecuarias Internacionales para adaptarlas a diferentes localidades y que dichos rendimientos superen los materiales criollos permitiendo obtener variedades comerciales de elevada producción.

2. Evaluar el comportamiento agronómico de las diferentes líneas estudiadas, en diferentes zonas, para analizar los factores edáficos, climáticos y los rendimientos.

3. Continuar con los estudios de la línea IT-112-27 en la zona de Montalvo mejorando las condiciones agronómicas tales como fertilización adecuada, control de malezas, plagas y enfermedades y las épocas de invierno y verano.

4. Comparar los rendimientos de producción de la línea IT-112-27 en otra zona de la provincia y aplicar las recomendaciones técnicas para la zona de Montalvo.

References:

1. Arnao, E., Perdomo, R., & Graterol, E. (2010). Diversidad Genética En Cultivares De Soya Utilizando. Redalyc.org, 534-538.
2. Almendariz, P. (1999). Comportamiento agronómico de 23 líneas avanzadas de soya en la zona de Taura. Tesis de grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agropecuaria. Guayaquil – Ecuador. p40.
3. C., N. A. (2010). Manipulación genética de los alimentos. Controversias bioéticas para la salud humana. Scielo, 30-40.
4. Elsitioagricola (2010). Enfermedades de fin de ciclo en soya disponible en www.elsitioagricola.com/gacetillas/.../soja.asp.
5. Espinoza, S. (Martes de Octubre de 2015). monografias.com. Recuperado el Martes de Febrero de 2016, de monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos96/beneficios-del-consumo-soya/beneficios-del-consumo-soya.shtml>.

6. Esparza, M. (2001). Evaluación agronómica de 15 líneas de soya (Glicine max L. Merrill) introducidas del Brasil y sembradas en zona de San Juan, Provincia de Los Ríos. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo, Universidad de Ciencias Agropecuarias, Ec. P57.
7. Gaman, R. A. (2005). Manual de cultivo de soya. Gayaquil-Ecuador: Consulta en línea. Fao. <http://www.tao.org/docrep/t1145/t1147s0i.htm> ---- soya % 20 % 20 soya.
8. Game, F. (2001). Comportamiento agronómico de líneas de soya, (Glicine max L. Mevil) introducidas y 7 líneas avanzadas ecuatorianas en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos. Tesis de Ingeniero Agrónomo.
9. Guaman, R. (1996). Manual del Cultivo de Soya. Estación Experimental Boliche. Boletín. Técnico No 32. pp 3.4.
10. Homar Rene Gill–Langarica, V. P.–Q.–M.–D.–P. (2006). CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA Y GENÉTICA DE GERMOPLASMA MEJORADO DE SOYA. Scielo, 35-45.
11. Infoagro (2004). <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/soya.asp>.
12. Iniap (2010). Problemas en calidad de semilla de soja disponible en www.inia.org.vy/publicaciones/documentos/ora-220pdf.
13. Iniap (1995). Proyección de investigación en soya (1995 - 1999) Estación Experimental Boliche. Programa Oleaginosas de ciclo corto p28.
14. INIAP (Martes de Junio de 2015). INIAP desarrolla líneas de soya y maní de alto rendimiento, con tolerancia a las principales plagas. Recuperado el Martes de Febrero de 2017, de INIAP desarrolla líneas de soya y maní de alto rendimiento, con tolerancia a las principales plagas: <http://www.iniap.gob.ec/web/iniap-desarrolla-lineas-de-soya-y-mani-de-alto-rendimiento-con-tolerancia-a-las-principales-plagas>.
15. Larenas, V. (2000). Evaluación agronómica de 16 líneas de soya (Glicine max L. Merrill) introducidas de Brasil y sembradas en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos. Tesis de Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuaria. Ec. p43.

16. Macias, P. (1999). Ensayo comparativa de rendimiento de variedades promisorias de soya (*Glicine max L. Mevil*) en la zona de Vinces. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil ITAV. Ec. p49.
17. Maridueña, A. (1999). Estudio Agronómico de 15 líneas introducidas de soya (*Glycine max. L*) y 5 variedades comerciales. Tesis de grado, Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrarias. Milagro. Ec. p73.
18. Menoscal, W. (1997). Comportamiento agronómico de varias línea de soya (*Glycine max. l*) en la zona de Quevedo. Tesis de grado, Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrarias. Guayaquil – Ecuador. p48.
19. Nato, B. Y & Gamez, V (1998). La importancia del cultivo de ciclo corto principalmente: arroz, maíz y soya en el Ecuador, Guayaquil, Ec, pp 6 – 7.
20. Oleaginosas (2010). Oleaginosas-Roya asiática *Phakopsora pachychizi* e la soya disponible en www.oleaginosas.org/art.140shtml.
21. Poehlman Y Allen (2003). Mejoramiento genético de la soya mejoramiento de la cosecha. Limusa . Mexico, Mx pp 315 – 333.
22. Valencia R., R. A., & Ligarreto M., G. A. (2010). Mejoramiento genético de la soya (*Glycine max [L.] Merril*) para su. Redalyc.org, 155-163.