

EVALUACIÓN AGROPRODUCTIVA DE CULTIVARES DE SOYA (*GLYCINE MAX. (L) MERRIL*) EN PERIODO DE INVIERNO.

Inginio Victoria Santiesteban¹,

Alfonso Vázquez Ruiz².

¹ Profesor Asistente. Centro Universitario Municipal Colombia. Universidad de Las Tunas. Teléf.: 31625946. E-mail: inginiovs@ult.edu.cu, ginovictoria75@gmail.com

² Profesor Asistente. Centro Universitario Municipal Colombia. Universidad de Las Tunas. Teléf.: 31625068.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Inginio Victoria Santiesteban y Alfonso Vázquez Ruiz: "Evaluación agroproductiva de cultivares de soya (*glycine max. (l) merril*) en periodo de invierno", Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, ISSN: 2660-5554 (Vol1, Número 5, diciembre 2020). En línea: <https://www.eumed.net/es/revistas/observatorio-de-las-ciencias-sociales-en-iberoamerica/diciembre-2020/cultivares-soya>

RESUMEN

En la Cooperativa de Crédito y Servicios "Rogelio Roja" en el municipio Colombia de la provincia Las Tunas de Cuba, se sembraron cinco cultivares de soya (*Glycine max, (L) Merril*) en el periodo de noviembre/2019-marzo/2020, en condiciones de secano sobre un suelo pardo sialítico mullido carbonatado, con el objetivo de evaluación el comportamiento agroproductivo, los cultivares utilizados fueron: IGH-24, Incasoy-24, Incasoy-36, Conquista e Incasoy-27. Se evaluó el comportamiento general de cada uno de los cultivares durante su ciclo vegetativo, el contenido de materia seca, así como los componentes del rendimiento. Todos los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y las medias fueron comparadas utilizando Duncan para el 0.05% de significación. Se demuestra que en los cultivares: IGH-24, Incasoy-24 y Incasoy-36, hubo menor ciclo vegetativo en relación con el Conquista y Incasoy-27; donde fue superior a los 100 días. El mayor rendimiento se obtuvo en el cultivar Incasoy-27, teniendo un comportamiento general y superior con respecto a los demás a pesar de las condiciones de secano existentes donde se desarrolló el cultivo.

Palabras clave: evaluación de cultivares de soya, *Glycine max*, comportamiento agroproductivo.

EVALUATION CULTIVARES'S AGROPRODUCTIVA OF SOJA BEAN (*GLYCINE MAX. (L) MERRIL*) IN PERIOD OF WINTER

ABSTRACT

In the Credit Cooperative and Servicios "Rogelio Roja" at the municipality Colombia of the province Las Tunas of Cuba, 2019 sowed five cultivares of sojabean (*Glycine max*, (L) Merrill) in the period of november/2019-march/2020, in conditions of dry region on a brown ground sialítico fluffed up carbonated, for the sake of evaluation the behavior agroproductivo, the utilized cultivares went: IGH-24, Incasoy-24, Incasoy-36, Conquista and Incasoy-27. The general behavior out of every one of the cultivares during his vegetative cycle, the contents of dry matter, as well as the performance's components were evaluated. All data were submitted to an analysis of variance and stockings were compared utilizing Duncan for 0,05% of significance. It is demonstrated than in the cultivares: IGH-24, Incasoy-24 and Incasoy-36, minor vegetative cycle relating to the Conquest and Incasoy-27; Where you were superior to the 100 days. You obtained the bigger performance in growing Incasoy-27, having a general behavior and superior regarding the other ones in spite of the conditions of dry region existent where you developed the cultivation.

Key words: Cultivares's evaluation of soja bean, *Glycine max*, behavior agroproductivo.

INTRODUCCIÓN

La soya (*Glycine max*, (L) Merrill) es una especie de la familia de las leguminosas (*Fabaceae*) cultivada por sus semillas, de alto contenido en aceite y proteína. Es una planta originaria de China (Navarro, 1992) que en un principio solo se empleaba como abono para enriquecer la tierra. No fue hasta finales de la dinastía Chou en 1134 a.C. cuando los chinos hincaron su consumo considerándose desde esa época como la leguminosa más importante de esta civilización (Toledo y Osa, 2016). Comenzó a distribuirse a partir del siglo XVII en Europa por el botánico alemán Engelberg Kaempfer, y a finales del siglo XIX y principios del XX comienzan a reconocerse los valores de la soja en este continente.

Su cultivo alcanza cada día mayor importancia debido a la necesidad de utilizar el grano como materia prima en la elaboración de alimentos concentrados para animales y para el consumo humano. La calidad y el alto contenido de proteína en el grano, conlleva a que casi todos los países exploren sus posibilidades de producirla para no depender de importaciones (Ortega y Tesara, 1972). En general ha sustituido ventajosamente a diferentes productos proteicos (Carrao y Gontijo, 1995), contribuyendo a la solución de problemas nutritivos en las regiones tropicales.

En Cuba, el cultivo de la soya ha ido cobrando importancia, pues a pesar de que desde 1904 se trabaja con el mismo, no es hasta el período especial cuando los productores y directivos toman conciencia de su extraordinaria importancia, especialmente por su alto contenido de proteína y grasa. Su composición es de 30 a 50% de proteínas, 20% de grasa, y 24% de carbohidratos, además, contiene vitaminas como la E, la K y minerales como hierro (Fe), fósforo (P), magnesio (Mg), cobre (Cu) y calcio (Ca) (Molinet et al., 2017).

En la actualidad se importa desde Brasil, Argentina y países de Asia, lo que obliga a destinar cuantiosos recursos para adquirir el grano, viéndonos en la necesidad de importar grandes

cantidades con la correspondiente erogación de divisa ya que es un elemento imprescindible para la producción intensiva de carne de aves y cerdos, producción de leche, así como para la producción de yogur, aceite y complementar otros alimentos (Toledo y Osa, 2016).

En Las Tunas la producción de soya ha sido más bien a un nivel experimental que productivo, sin haberse logrado el establecimiento a gran escala, para revertir este problema se han llevado a cabo varios trabajos investigativos, ferias campesinas sobre el cultivo de la soya las cuales han reunidos a productores de cultivos varios, cerdos y otros animales, con el objetivo de evaluar cultivares de esta planta y adquirir las que mejor respondan a las condiciones y preferencias individuales de los agricultores.

Sin embargo, aun así en el municipio Colombia no existía un interés marcado de productores/as por dedicarse a este cultivo, pues los criadores de cerdos obtenían los piensos por la vía de entrega de carne o cerdos a porcino; pero a partir de que en el mercado internacional se incrementaron los precios de la soya y otros componentes de los piensos se vieron en la necesidad de emplear fuentes de proteínas locales, fue el momento en que nos dimos a la tarea de poner a disposición de los mismos las alternativas para el cultivo de esta leguminosa, por lo antes expuesto el objetivo del presente trabajo es evaluar cinco cultivares de soya en las condiciones edafoclimáticas de la CCS “Rogelio Rojas” del Municipio Colombia para seleccionar las de mejor potencial productivo en periodo de invierno.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la Cooperativa de Crédito y Servicio (CCS) “Rogelio Rojas” ubicada al noroeste del municipio Colombia en la provincia Las Tunas, Cuba. El territorio se encuentra ubicado al Suroeste de la Capital Provincial de Las Tunas, limitando por el Norte con el municipio Guáimaro de la provincia de Camagüey, al Este con el municipio de Jobabo, al Oeste con el municipio Amancio y al Sur con el Golfo de Guacanayabo.

En el territorio el relieve es generalmente llano con pequeñas elevaciones, los factores limitantes más importantes son: la erosión, salinidad, drenaje deficiente, compactación y baja fertilidad natural. Según Hernández et al. (1999), estas características en su mayoría, son el resultado de sus procesos de formación, además del inadecuado manejo y conservación, limitaciones que indican las difíciles condiciones del sector agropecuario para desarrollar la producción.

El suelo predominante en la finca pertenece al agrupamiento de los Pardos sialíticos Mullido Carbonatado, según la 4^{ta} versión de clasificación de los suelos de Hernández et al. (1999), sus características principales se muestran a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición química del suelo.

Prof.	MO	pH	mg.100g ⁻¹		Cmol(+).kg ⁻¹			
cm.	%	KCL	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	K	Na
0-30	2,2	7,5	4,50	22,80	27,90	4,59	8,20	0,16

La caracterización del perfil del suelo permitió determinar la profundidad de sus horizontes, que muestran muy poca profundidad de la capa arable y del solum, con un pH que va de neutro a alcalino.

De forma general las características del suelo favorecieron el desarrollo del cultivo; los resultados del análisis químico muestran que solo el potasio asimilable fue bajo, el calcio fue alto, lo cual es típico para los suelos Pardos Sialítico Mullido Carbonatados siendo el magnesio medio, alcanzando una relación 6:1. Dicha relación es adecuada para la mayoría de los cultivos, pues no se presentan problemas de antagonismo. Por otra parte el pH del suelo se encontraba en 7,5 el cual es óptimo para el desarrollo del cultivo como lo plantea Evelio García (2017).

El área presenta un relieve llano sin influencia de inundaciones aluviales, que arrastren gran parte de los coloides orgánicos y minerales presentes en los suelos. Estos procesos provocan pérdida de materia orgánica y arcilla, con una disminución de la capa vegetal de 5 cm. Además otros procesos de degradación están presentes, por la intensa actividad agrícola y preparación de suelos.

El territorio presenta un clima tropical subhúmedo seco de sabana con verano relativamente húmedo, sequías prolongadas e intermitentes (Rodríguez, 2012). Según el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) (2017), las precipitaciones en el territorio se comportan inestables. De modo general las temperaturas estuvieron dentro de los rangos requeridos para el adecuado desarrollo de este cultivo, la media osciló entre 28,7 y 31,4°C, la cual es óptima para el desarrollo del cultivo como lo plantea Pascale (1969) citado por García (2017.) Por otra parte la humedad relativa durante la investigación corresponde con las exigencias del cultivo; no así con las precipitaciones las cuales fueron deficientes por lo que se tuvo que aplicar riego.

Para la investigación se emplearon de cinco cultivares de soya, pertenecientes, los cuales se sembraron en el período del noviembre/2019 a marzo/2020. Las semillas se evaluaron bajo un diseño experimental de bloques al azar; según Learch, (1990), formado por cinco tratamientos y tres replicas. Las parcelas tenían 5,00 m de largo y 2,80 m de ancho formadas por cuatro surcos, cada parcela contaba con un área de 14,00 m², con un total de 80 plantas por parcelas distribuidas a una distancia de 0,70 m x 0,10 m según Instructivo técnico de López et al. (2014) del MINAG, tomando en cada parcela 15 plantas como muestras en los surcos centrales y excluyéndose las dos primeras plantas de cada extremo de los surcos. La siembra se realizó de forma manual depositando a una semilla por nido, entre parcelas, dejando una distancia de un metro como separación para posibilitar las observaciones fenológicas.

Los cultivares que se emplearon en la realización del experimento se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Cultivares empleados.

No	Tratamientos
1	IGH-24
2	Incasoy-24
3	Incasoy-36
4	Conquista
5	Incasoy-27

Se evaluaron los parámetros siguientes:

1. Comportamiento del ciclo vegetativo: días a la germinación, Inicio de la floración (días), ciclo vegetativo (días).
2. Contenido de materia seca: peso seco (g) de raíz, tallo, frutos y semillas.
3. Componentes del rendimiento: número de ramificaciones por planta, número de frutos por ramificaciones, número de frutos por planta, número de semillas por planta, peso de 100 semillas (g).
4. Comportamiento del rendimiento: rendimiento por planta (g), rendimiento total ($t \cdot ha^{-1}$).

Para procesar las observaciones y mediciones realizadas, se utilizó el análisis de varianza de clasificación doble y las medias se compararon mediante la prueba de rango múltiple de Duncan para el 0,05% de probabilidad de error.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento del ciclo vegetativo

La tabla 3, refleja que existe similitud en los días a la germinación en las cinco cultivares (entre los 5 a 6 días), y que la floración transcurre en un período entre 38 y 43 días en dependencia de la variedad, lo cual se corrobora con lo planteado por Fernández (2016) y Fleites (2005). El ciclo vegetativo se encuentra dentro de los parámetros planteados por Alemán (2015), que expresan que el ciclo de este cultivo está alrededor de los 100 días y entre los 90 y 120 días, respectivamente.

Tabla 3. Comportamiento del ciclo vegetativo

Cultivares	Días/germinación	Días/floración	Ciclo Vegetativo
IGH-24	6	38	100
Incasoy-24	5	39	91
Incasoy-36	5	38	91
Conquista	6	42	102
Incasoy-27	6	40	93

Componentes del rendimiento

En la tabla 4 se refleja que entre las cultivares IGH-24, Incasoy-27, y Incasoy-27 no existieron diferencias significativas en cuanto al número de ramificaciones, pero sí difieren con respecto a la Incasoy-24. En el número de frutos por planta y de semillas por planta, no existieron diferencias significativas entre ninguna de las cultivares. Resultados similares fueron obtenidos por Noa y Martínez (1991) en el valle de Caujerí. Se manifiesta una tendencia a un mayor número de frutos por ramificaciones en el cultivar Incasoy-24 con 14 frutos por ramificación, difiriendo de modo significativo con los demás cultivares. En el peso de 100 semillas, el cultivar Incasoy-27 difiere significativamente del resto con 18,33 g, este resultado es similar al obtenido por Díaz y Saucedo (2014) y de modo general coinciden con los obtenidos por Farias (1995).

Tabla 4. Componentes del rendimiento

Cultivares	P/Seco Raíz (g)	P/Seco Tallo (g)	P/Seco Semilla (g)	P/Seco Frutos (g)
IGH-24	1,87 c	3,59 b	8,53 b	5,47 b
Incasoy-24	2,46 b	2,97 b	9,58 b	5,68 b
Incasoy-36	2,72 b	3,41 b	7,21 b	5,82 b
Conquista	2,57 b	4,59 b	8,77 b	5,86 b
Incasoy-27	3,53 a	6,97 a	15,76 a	10,35 a
E.E	0,139	0,528	1,05	0,55

Contenido de materia seca

La tabla 5 muestra que los mayores valores en el contenido de materia seca se obtuvieron en el cultivar Incasoy-27, la cual presenta diferencias significativas en relación con las demás. Específicamente, en el peso seco de la raíz, los cultivares Incasoy-24, Incasoy-36 y Incasoy-27 difieren de la IGH-24.

Tabla 5. Contenido de materia seca

Cultivares	Rend/Planta (g)	Rend/Planta (t.ha ⁻¹)
IGH-24	8,26 b	1,18 b
Incasoy-24	9,91 b	1,42 b
Incasoy-36	8,38 b	1,20 b
Conquista	8,12 b	1,16 b
Incasoy-27	14,91 a	2,13 a
E.E	1,11	0,158

Comportamiento del rendimiento

El cultivar Incasoy-27 es el de mayor rendimiento en gramos por planta con 14,91 g y en toneladas por hectárea con 2,13 t.ha⁻¹ y presenta diferencias significativas con el resto de los cultivares. Estos resultados son similares a los obtenidos por Díaz y Saucedo (2014) y Fleites (2005), lo que se refleja en la tabla 6 y en el Grafico 1.

Tabla 6. Comportamiento del rendimiento

Cultivares	No. de Ramif	No. de Frutos	No. de frutos/ramif	No. de Sem/Plant	Peso 100 Semillas (g)
IGH-24	4,33 ab	39,67 a	9,00 b	76,67 a	11,12 c
Incasoy-24	2,67 c	37,00 a	14,00 a	78,67 a	12,70 c
Incasoy-36	3,67 bc	27,33 a	8,00 b	56,67 a	15,11 b
Conquista	4,67 ab	43,67 a	10,00 b	74,33 a	11,01 c

Incasoy-27	5,33 a	40,00 a	7,67 b	81,67 a	18,33 a
E.E	0,422	4,95	0,91	8,95	0,698

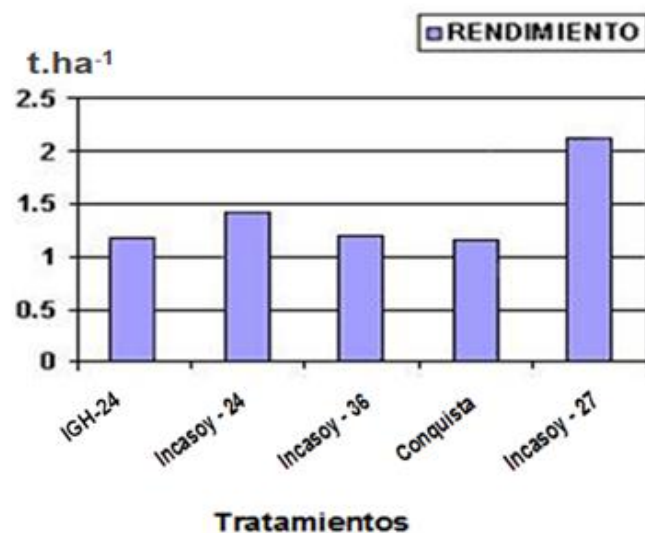


Grafico 1. Comportamiento del rendimiento por cultivar.

De modo general, el rendimiento se corresponde con los resultados obtenidos en estudios de cultivares de soya, realizados por Ortega y Tesara (1972) y Alemán (2015), que reflejan valores de hasta 3,0 t.ha⁻¹ y entre 1,5 y 2,5 t.ha⁻¹, respectivamente.

CONCLUSIONES

1. El menor ciclo vegetativo correspondió al cultivar IGH-24 con 89 días y tuvo mayor duración en el cultivar Incasoy-27 con 102 días.
2. Los cultivares IGH-24, Conquista y Incasoy-27, tuvieron mayor promedio de número de ramificaciones por planta, mostrando diferencias significativas con la Incasoy-24 donde esta variable fue menor.
3. Los mejores resultados en el contenido de materia seca y en el rendimiento agrícola se obtuvieron en la variedad Incasoy-27.

BIBLIOGRAFÍA

- Alemán, R. (2015). Sistema de producción de granos. Asignatura impartida en 5to año de Agronomía.
- Álvarez C., White M., Bagnato R., Quiroga A., Lienhard C. y Noellemeyer E. (2015). Manejo del cultivo de soja por ambiente. AACA "Asociación Argentina de Ciencia del Suelo". Argentina.
- ANAPO. Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo. (2012). Recomendaciones Técnicas para el cultivo de la Soya. Santa Cruz. Bolivia. 208p.
- Carrao L., & Montijo G. (1995). La soja como alimento humano: calidad nutritiva, procesamiento y utilización. EMBRAPA-CNPSO (ed): El cultivo de la soja en los trópicos: mejoramiento y producción, pp. 241-254, Colección FAO: Producción y protección vegetal, no. 27, Roma.
- Díaz, O. & Saucedo, J. (2014). Comportamiento de tres cultivares de soja (*Glycine max* L. Merri) sobre un suelo pardo con carbonatos. Universidad de Las Villas. Cuba.
- Farias, J. R. (1995). Requisitos climáticos: El cultivo de la soja en los trópicos. Mejoramiento y producción. FAO. Roma. (209p).
- Fernández, O. (2016). Evaluación de 10 cultivares de soja en un suelo aluvial. [Tesis de Maestría]. Universidad de Granma. Granma, Cuba.
- Fleites, A. (2005). Caracterización morfofisiológica de tres cultivares de soja (*Glycine max* L. Merri) sobre un suelo pardo con carbonatos. [Tesis de pregrado]. Universidad de Las Tunas. Cuba.
- García E. (2017). Producción y utilización alternativa de la soja (*Glycine max* (L) Merrill). [diapositiva]. UEICAH. Holguín, Cuba.
- Hernández, A., Pérez, J.M., Bosch, D., y Rivero, L. (1999). Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Inst. Suelos, AGRINFOR, Ciudad Habana, 64p.
- INTA. (2015). Guía práctica para el cultivo de la soja. Información actualizada y Compaginada de la Biblioteca del Productor de Cambio Rural. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.
- Lerch, G. (1990). La experimentación en las ciencias Biológicas y Agrícolas. Editorial Científico Técnico. La Habana, Cuba. (345 p.)
- López L., Díaz D., Perón F., & López H. (2014). Instructivo para el cultivo de la Soja (*Glycine max*, L.). La Habana. Cuba.
- Martínez J., & Rodríguez, K. (2003). Compendio de cultivos varios. Material complementario para el proceso de redimensionamiento de AZCUBA. La Habana. Cuba.
- Molinet D., Santiesteban R., & Fonseca R. (2017). Evaluación de algunos componentes del rendimiento en variedades de soja (*Glycine max* L. Merri). Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov". Carretera Manzanillo Km. 16, Bayamo, Granma. Cuba.
- Navarro, H. A. (1992). Nuevos conceptos de la soja integral. ASA, México.
- Noa, O. & Martínez, V. (1991). Comportamiento de cultivares de soja en el valle de Caujerí. [Tesis de Pregrado]. Facultad de Agronomía, Sabaneta, Guantánamo. Cuba.
- Ortega, Y. & Tesara, J. (1972). Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento de la soja. La Habana. Cuba.

- Pascale, A. J. (1969). Tipos agroclimáticos para el cultivo de soya. Argentina. Rev. Fac. Agr. Vet. Buenos Aires, 17: 31-38.
- Smith, A. (2011). Evaluación Agroproductiva de siete cultivares de soya (Glycine max L. Merri) en la CCS Lino Álvarez de las Mercedes en el municipio Amancio. [Tesis de Pregrado]. Centro Universitario Amancio. Universidad de Las Tunas, Cuba.
- Socorro, M. A. & Martín, D. S. (1989). La Soya. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 54-90p.
- Toledo, D. & Osa, Y. (2016). Soya, nuevas variedades para las condiciones edafoclimáticas de cuba. Instituto de Investigaciones de Granos. Bauta, Artemisa. Cuba.