

## VARIEDAD 'IAC-8' DE SOYA (*Glycine max*): UNA ALTERNATIVA PARA EL LITORAL PACIFICO DE COSTA RICA <sup>1</sup>

Rafael A. Montero \*

### ABSTRACT

A soybean variety 'IAC-8': an option for the Pacific coast of Costa Rica. Four years of evaluation throughout the Chorotega Region and the Pacific coast of Costa Rica demonstrated that the Brazilian variety 'IAC-8' have a stable performance, with high resistance to lodging and tolerance to the principal foliage pest, characters in that overcome the cultivars 'Jupiter' and 'Siatsa 194-A'. The yield, size and quality of the seeds and resistance to bacterial pustule are homogeneity to the three varieties. The oil and protein content is lightly lesser to the other two. The 'IAC-8' variety is recommended for cultivation.

### INTRODUCCION

En Costa Rica, la demanda de grasas se su-ple básicamente con aceite de palma africana, el cual se emplea en la elaboración de manteca. No obstante, para suplir la demanda de aceites comestibles, el país importa alrededor de 10 millones de dólares en semillas oleaginosas y aceites elaborados.

Con la instalación de una planta industrializadora de semillas oleaginosas para suplir la demanda nacional de aceites y tortas proteicas, el país debe definir como una de sus políticas, la del autoabastecimiento de semillas oleaginosas, con el fin de evitar la salida de divisas. También de esa manera se podrá reducir el drástico efecto que produciría sobre la producción

animal nacional, un cambio en las políticas del subsidio en E.U.A., o cambios climáticos que reduzcan la producción y las existencias de soya, en los países gran productores.

El potencial adaptativo mostrado por la soya a lo largo de 20 años, especialmente en el Pacífico Central y Pacífico Seco, la coloca como el cultivo más indicado para suplir a corto plazo el déficit de aceite y torta proteica para las raciones alimenticias.

La producción nacional de soya ha sido dependiente de dos variedades ('Júpiter' y 'Siatsa 194-A'), lo cual lleva implícitos grandes riesgos para el productor, quien se ve obligado a utilizar la semilla de esos dos cultivares. Ante eventuales epifitias o condiciones adversas de clima, las plantaciones pueden ser severamente afectadas. Por lo general, las fluctuaciones anuales de rendimiento están asociadas con las variaciones de clima que ocurren de un año para otro.

Una práctica que puede ayudar a disminuir esas fluctuaciones, especialmente en grandes áreas, es la siembra simultánea de dos o más cultivares de diferente ciclo, en la misma re-

1/ Recibido para publicación el 4 de noviembre de 1987.

\* Programa para el Mejoramiento de Leguminosas Industrializables y Oleaginosas, Escuela de Fitotecnia, Sede Regional de Guanacaste, Universidad de Costa Rica. Guanacaste, Costa Rica.

Cuadro 1. Origen y características de las variedades 'Júpiter', 'Siatsa 194-A' e 'IAC-8', según su comportamiento en Liberia, Guanacaste.

| Característica                           | Variedad            |                 |                                 |
|--|---------------------|-----------------|---------------------------------|
|  | Júpiter             | Siatsa 194-A    | IAC-8                           |
| Lugar de origen                          | E.U.A.              | Honduras        | Brasil                          |
| Genealogía                               | D 40 2 49xPI-240664 | Biloxi x Hardee | Bragg x F-7051 (HillxPI-240664) |
| Color de flor                            | P                   | P               | P                               |
| Pubescencia                              | M                   | M               | M                               |
| Color de semilla                         | A y V               | A               | A                               |
| Color del hilo                           | M                   | M y N           | N                               |
| Acame                                    | R                   | R               | R                               |
| Dehiscencia de vainas                    | R                   | d               | R                               |
| Resistencia a <i>X. phaseoli</i>         | R                   | R               | R                               |
| Resistencia a <i>P. tabaci</i>           | R                   | R               | R                               |
| Resistencia general a plagas del follaje | Muy buena           | Regular         | Muy buena                       |
| % de proteína                            | 37,8                | 39,6            | 36,5                            |
| % de aceite                              | 21,9                | 19,8            | 22,3                            |
| Hábito de crecimiento                    | D                   | SD              | SD                              |

A= amarillo, M=marrón, N=negro, P= púrpura, V=verde, R=resistente, S=susceptible, d= dehiscente, D=determinado y SD= semi-determinado.

gión o aún en la misma finca. De esta manera, se logra una ampliación de los períodos críticos del cultivo (floración, formación y llenado de vainas); y se tiene también la posibilidad de dar un "manejo estratificado" a la totalidad de la plantación, de acuerdo a las condiciones de suelo, tipos de malezas, control de plagas y épocas de cosecha. El productor podrá así reducir el riesgo.

Por todo lo dicho, es urgente poner nuevas variedades a disposición de los productores, con buenas cualidades agroindustriales, que sirvan como alternativa para sus localidades.

El programa de mejoramiento genético conducido por la Universidad de Costa Rica, ha evaluado gran cantidad de introducciones procedentes de diversos centros internacionales con cuatro objetivos básicos: a) seleccionar materiales genéticos de amplia adaptación y estabilidad de rendimiento; b) buscar resistencia a las principales plagas y enfermedades en el país; c) observar el comportamiento de los materiales ante las prácticas agronómicas tradicionales y estudiar mejores alternativas de manejo; d) seleccionar materiales por su rendimiento protei-

co o por el contenido total de aceite + proteína (%) (Montero, 1985).

La variedad 'IAC-8', objeto de este informe, ha estado sometida junto con otras variedades, a cuatro años de evaluación por el Programa y el Comité Técnico Nacional de Soya como el órgano asesor de la Oficina Nacional de Semillas.

El objetivo de este trabajo fue analizar el comportamiento de la 'IAC-8' para valorar su potencialidad como alternativa para la producción de soya en el Pacífico Seco del país, especialmente en relación a las variedades cultivadas, 'Júpiter' y 'Siatsa 194-A'. La genealogía y algunas características de las variedades 'Júpiter', 'Siatsa' e 'IAC-8' se presentan en el Cuadro 1.

## MATERIALES Y METODOS

Las pruebas comparativas de variedades de soya a nivel nacional o Vivero Nacional de Rendimiento de Soya (VINARSOY), ha sido desde 1984, el método utilizado para la evaluación de los materiales genéticos prometedores.

Cuadro 2. Evaluación comparativa del rendimiento de 8 variedades de soya, en 6 experimentos durante el período de 1984-1986, en Cañas, Liberia y Filadelfia de Guanacaste.

| Variedad         | Rendimiento, kg/ha  |                    |            |          |
|------------------|---|--------------------|------------|----------|
|                  | Promedio de 4 evaluaciones en Cañas, Liberia y Filadelfia, 1984 | VINARSOY - Liberia |            |          |
|                  |   | 1985               | 1986       | Promedio |
| Júpiter-R        | 2764  | 2435               | 1460       | 2220     |
| Siatsa 194-A     | 2769  | 2297               | 1343       | 2136     |
| IAC-8            | 2718  | 1850               | 1900       | 2156     |
| IAC-6            | 2528  | 2697               | 1532       | 2252     |
| PR-21 (339)      | 2965  | 2592               | 1525       | 2360     |
| PR-21 (309)      | 3081  |                    | 1532       | 2306     |
| U F V-1          | 2732  | 2292               | 1662       | 2228     |
| PR-13 (114)      | 2366  | 2233               | 1232       | 1944     |
| D M S            |   | n.s.               | n.s.       |          |
| % C. V.          |   | 15,3               | 27,6       |          |
| Fecha de siembra | 15 agosto<br>9 septiembre                                       | 29 agosto          | 10 octubre |          |

La metodología está basada en la establecida por el INTSOY para los ISVEX (International Soybean Variety Experiment) desde 1973 (Wigham, 1973, 1975).

Fundamentalmente, en esta prueba se evalúa la adaptación de 12 a 15 variedades a diversos ambientes y se miden sus respuestas fenológicas: días a floración, altura de planta, número de nudos y días a madurez; se evalúa la capacidad de nodulación y los componentes del rendimiento: vainas/planta, semillas/vaina, peso medio de semillas y rendimiento/parcela. También se evalúan otras características vinculadas con la cosecha mecánica como acame y dehiscencia de las vainas y calidad industrial, aceite y proteína.

Las variedades incluidas en los VINARSOY de los años 1984, 1985 y 1986 son las que aparecen en el Cuadro 2.

La variedad 'Júpiter' fue evaluada en varios experimentos por Alfaro (Alfaro, 1977); la 'Siatsa 194-A' fue seleccionada por el Servicio para la Investigación Agrícola Tropical S.A. de Honduras en 1978 e incluida en el ISVEX de 1979.

La variedad 'IAC-8' llegó al país en el ISVEX de 1983 como una línea F-5, desarrollada por el método genealógico por Miranda y Kill para el "Cerrado" brasileño (De Miranda *et al.*, 1985). Por las cualidades mostradas (Jakobs *et al.*, 1985), y por ser una generación de selección poco avanzada, fue incluida por el

programa en los VINARSOY de los años 1985 y 1986 que se plantaron en Cañas, Liberia y Filadelfia.

Un total de seis experimentos fueron instalados en diseños de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, en los que la parcela útil estaba formada por 4 surcos de 5 m de largo separados 0,5 m. A la cosecha se evaluó la producción de los dos surcos centrales, a los que se les eliminó 0,5 m a cada extremo.

La preparación del terreno fue la necesaria para dejar una superficie uniforme y fina para la semilla, para lo cual se empleó una arada, dos rastreadas y el paso de un rotocultor para hacer los surcos.

La semilla fue inoculada con 6 g del producto preparado por el Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica.

Los suelos en todos los casos fueron de textura franco-arenosa y de poca profundidad, el pH estaba entre 5,6 y 6,0; con 7,0 a 10,0 mg/L de P y 6,5-8,5; 1,2-1,6 y 0,35-0,70 cmol(+)/L de Ca, Mg y K, respectivamente.

En todos los experimentos se usó una fertilización de mantenimiento de 200 kg/ha de 10-30-10 + S (20 kg/ha de N, 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 20 kg/ha de K<sub>2</sub>O).

Se empleó una cantidad de 80 kg de semilla/ha para una densidad de 15 a 20 plantas por metro de surco.

Para el control de las malezas se usó una mezcla de 1 kg de pendimetalina y 0,5 kg de metribuzina en 200 L de agua/ha.

El control de plagas se hizo a base de los insecticidas metomyl (200/ha); methil parathion (0,48 kg/ha) y decametrina (0,4 kg/ha).

Las épocas de siembra estuvieron dentro del período comprendido entre el 15 de agosto y el 10 de octubre y en ninguno de los experimentos se aplicó riego.

La cosecha, en todos los casos, se hizo en forma manual.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Como se observa en el Cuadro 2, el conjunto de variedades de soya evaluadas durante el

Cuadro 3. Altura de planta e inserción de la primera vaina, días a la primera flor y a la cosecha y peso medio de 100 semillas de 8 variedades de soya, evaluadas en Guanacaste durante 1986-1987.

| Variedad     | Altura (cm)           |      |        |      |         |         |                                |      |
|--------------|-----------------------|------|--------|------|---------|---------|--------------------------------|------|
|              | Inserción de la vaina |      | Planta |      | Días a  |         | Peso medio de 100 semillas (g) |      |
|              | 1985                  | 1986 | 1985   | 1986 | 1a flor | Cosecha | 1986                           | 1987 |
| Júpiter-R    | 14,8                  | 16,3 | 74,4   | 66,8 | 40      | 105     | 19,2                           | 16,1 |
| Siatsa 194-A | 13,3                  | 18,7 | 98,4   | 80,0 | 36      | 100     | 19,9                           | 16,7 |
| IAC-8        | 12,4                  | 16,3 | 76,3   | 74,3 | 37      | 100     | 19,6                           | 16,9 |
| IAC-6        | 27,9                  | 25,0 | 79,0   | 61,0 | 39      | 100     | 15,4                           | 12,4 |
| PR-21 (339)  | 13,8                  | 11,3 | 75,5   | 56,0 | 38      | 103     | 18,2                           | 16,6 |
| PR-21 (309)  | -                     | 14,0 | 75,6   | 63,3 | 39      | 100     | 19,1                           | 14,9 |
| U F V -1     | 9,1                   | 10,7 | 32,3   | 35,5 | 35      | 100     | 18,6                           | 15,5 |
| PR-13 (114)  | 14,6                  | 16,0 | 76,9   | 78,3 | 39      | 102     | 17,2                           | 14,9 |
| DMS          | 2,2                   | 8,0  |        | 11,7 |         |         |                                |      |
| % C.V.       | 15,3                  | 17,8 |        | 12,9 |         |         |                                |      |

período 1984-1986 mostró gran estabilidad en el rendimiento con promedios superiores a los 2000 kg/ha, excepto la 'PR-13' (114) que promedió 1900 kg/ha. La 'IAC-8', al igual que las variedades actualmente cultivadas 'Júpiter' y 'Siatsa' superó esa producción, pero a diferencia de ellas, fue menos afectada por las oscilaciones climáticas inherentes a las épocas de siembra; en la siembra de octubre de 1986, fue la más productiva. La variedad 'IAC-8' se ha mostrado como una variedad de alto rendimiento en otros países como Ecuador y Colombia (Jackobs *et al.*, 1985).

La altura de los tres cultivares fue superior a 70 cm y la inserción de las primeras vainas superior a 12 cm, lo cual es recomendable para la recolección mecánica (Cuadro 3).

Se observa también en el Cuadro 3 que las tres variedades florecen después de los 36 días, período de tiempo suficiente para que ocurra un adecuado acúmulo de asimilados para una buena producción, siempre que no se presenten períodos de estrés hídrico en post-floración. El tiempo a cosecha de la 'IAC-8' fue de 100 días al igual que para 'Siatsa'; 'Júpiter' fue 5 días más tardía.

En todos los experimentos se observó, que las variedades 'Júpiter' e 'IAC-8' presentaron menos volcamiento y no son dehiscentes, características en las que superan a 'Siatsa'.

Debe destacarse que, durante 1987, la variedad 'Siatsa' se mostró atacada por *Pseudomonas* sp. en dos experimentos, lo que obligó a descartar el material y a poner más atención para las siembras de 1988. Las tres variedades se han mostrado resistentes a la pústula bacteriana.

En el Cuadro 4 se observa que el grado de indeterminancia, (%G.I.), es inferior a 25% para las variedades 'Júpiter' e 'IAC-8', lo que confirma el hábito determinado de los dos materiales; la variedad 'Siatsa' muestra un valor intermedio (39%) entre 25 y 50%, por lo que su hábito es semideterminado (Montero, 1985).

La 'IAC-8' presenta el menor contenido de proteína y el mayor contenido de aceite y la 'Siatsa', a la inversa, el mayor y menor valores, respectivamente (Cuadro 4). Esto confirma que la selección en favor de uno de los caracteres, se da a expensas del otro. Para futuros programas de mejora genética, es necesario buscar progenitores que superen la suma de 60% para P+A (proteína + aceite); con el grupo de varie-

Cuadro 4. Valores promedio del grado de indeterminancia (G.I.) porcentajes de aceite y proteína de 7 variedades de soya, Liberia, Guanacaste, 1987.

| Variedad     | G.I. (%) * | Proteína (%) | Aceite (%) |
|--------------|------------|--------------|------------|
| Júpiter      | 24,7       | 37,8         | 21,9       |
| Siatsa 194-A | 39,2       | 39,6         | 19,8       |
| IAC-8        | 18,4       | 36,5         | 22,3       |
| IAC-8        | 33,1       | 39,9         | 19,5       |
| PR-21 (339)  | 30,3       | 36,6         | 22,5       |
| UFV-1        | 19,4       | 39,1         | 21,5       |
| PR-13 (114)  | 35,6       | 38,8         | 20,7       |

\* Grado de indeterminancia = (nudos que produce la planta después de floración (R1) /nudos totales que produce durante el ciclo) x 100

dades estudiadas sólo la 'UFV-1' superó ese valor, seguida por 'Júpiter'.

En la generalidad de los experimentos, se observó que la 'IAC-8' mostró una mayor tolerancia al ataque de las plagas del follaje, especialmente a larvas de lepidópteros y a *Diabrotica* sp.; por su parte, 'Siatsa' fue la más susceptible.

Considerando que el rendimiento de la variedad 'IAC-8' es estable y semejante al de las variedades consideradas, 'Júpiter' y 'Siatsa', y que, la calidad de la semilla es buena, la 'IAC-8' es una variedad que puede sustituir a cualquiera de las dos.

Sobre la base del comportamiento en el campo, ésta supera a la 'Siatsa' por su menor volcamiento y dehiscencia; por la mayor resistencia a plagas y enfermedades al menos iguala a la 'Júpiter' en todas esas características.

Por las razones expuestas, se recomienda a la variedad, 'IAC-8' para su cultivo en el litoral Pacífico de Costa Rica.

## RESUMEN

La evaluación a través de un período de cuatro años en el Pacífico Seco de Costa Rica, ha demostrado que la variedad 'IAC-8', traída al país como una línea F-5 procedente de Brasil,

ha tenido un comportamiento estable en que iguala a las variedades cultivadas 'Júpiter' y 'Siatsa' en su rendimiento, y calidad de la semilla y supera a la última en la resistencia al volcamiento, al desgrane natural y a las plagas y enfermedades. Por lo tanto, se recomienda la variedad 'IAC-8' para su certificación y cultivo, como alternativa para el Pacífico Seco de Costa Rica.

## LITERATURA CITADA

- ALFARO, R. 1977. Pruebas comparativas de cultivares de soya (*Glycine max* (L.) Merr.) en cinco épocas de siembra en Guanacaste. *Agronomía Costarricense* 1:129-141.
- DE MIRANDA, M.; MIYASAKA, SH.; MASCARENHAS, H.; ROSETTO, C.J. 1981. Melhoramento de cultivares por el Instituto Agronómico de Campinas. In *A soya no Brasil*. Ed. by SH. MIYASAKA y J.C. MEDINA. São Paulo, Brasil. p.311-324.
- JACKOBS, J.A.; SMITH, Ch. A.; ERICKSON, D.R. 1984. International soybean variety experiment. Noveno reporte de resultados 1982. University of Illinois, (INTSOY). 103 p. (Serie no.28).
- JACKOBS, J.A.; SMITH, Ch. A.; ERICKSON, D.R. 1985. International soybean variety experiment. Décimo reporte de resultados 1983. University of Illinois, (INTSOY). 31 p. (Serie no.28).
- JACKOBS, J.A.; SMITH, Ch. A.; ERICKSON, D.R. 1986. International soybean variety experiment. Onceavo reporte de resultados 1984. University of Illinois, (INTSOY). 31 p. (Serie no.29).
- MONTERO, R.A. 1985. Informe de investigación 1984. Programa soya-maní, Universidad de Costa Rica. San José, CARE. 82 p.
- WHIGHAM, D.K. 1973. International soybean program variety evaluation trial. University of Illinois, Dept. of Agron. 26 p.
- WHIGHAM, D.K. 1975. International soybean variety experiment. First report of results. University of Illinois, (INTSOY). 161 p. (Serie no.8).