

HUASTECA 200, VARIEDAD DE SOYA DE BAJA SENSIBILIDAD AL FOTOPERIODO CORTO PARA EL TRÓPICO DE MÉXICO*

HUASTECA 200, SOYBEAN CULTIVAR LESS SENSITIVE TO SHORT PHOTOPERIOD FOR THE MEXICAN TROPIC

Nicolás Maldonado Moreno^{1§} y Guillermo Ascencio Luciano¹

¹Campo Experimental las Huastecas. INIFAP. Carretera Tampico-Mante, km 55. Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas, México. C. P. 89610. Tel. 01 836 2760168. (ascencio.guillermo@inifap.gob.mx). [§]Autor para correspondencia: maldonado.nicolas@inifap.gob.mx.

RESUMEN

Para los ambientes tropicales o de días cortos, se requieren variedades con periodo juvenil largo o baja sensibilidad al fotoperiodo corto para garantizar un crecimiento de planta adecuado y un potencial de rendimiento aceptable. Huasteca 200 es una variedad que tiene baja sensibilidad al fotoperiodo corto del trópico, por lo que tiene una excelente adaptación en las siembras “tardías” del verano. Florece a 52 días después de la siembra, las plantas alcanzan una altura de 109 cm, tiene un ciclo de 118 días. Es resistente a las enfermedades y plagas presentes en el sur de Tamaulipas y otras regiones del trópico mexicano. El rendimiento promedio de varios ensayos fue de 2 160.4 kg ha⁻¹, 8% superior al del cultivar Tapachula 86. Está adaptada a las regiones tropicales de tierras bajas con clima húmedo y subhúmedo con promedio anual de precipitaciones de 800 a 1 000 mm y temperatura promedio de 25 a 27 °C.

Palabras clave: adaptación, rendimiento, variedad.

La soya se reconoce como una planta de día corto (Garner y Allard citados por Whigham y Minor, 1978); la longitud del periodo de oscuridad es el factor que controla e induce la respuesta fotoperiódica; las variedades difieren en su respuesta a la longitud del día, lo que resulta en variaciones en las características de días a floración, días a madurez, altura de planta, peso de semillas, número de vainas, número

ABSTRACT

For tropical or short days environments, cultivar with long juvenile period or low sensitivity to short photoperiod are required to ensure proper plant growth and acceptable yield potential. Huasteca 200 is a cultivar that has low sensitivity to tropics short photoperiod so it has an excellent adaptation in “late” summer sowings. Flowering occurs 52 days after sowing; their plants reach 109 cm height. Has a cycle of 118 days. It is resistant to diseases and pests in southern Tamaulipas and other regions of Mexican tropic. The average yield of several trials was 2 160.4 kg ha⁻¹, 8% superior to that of cultivar Tapachula 86. Is adapted to tropical lowland regions with humid and subhumid climate with average annual rainfall from 800 to 1 000 mm, and average temperature from 25 to 27 °C.

Key words: adaptation, variety, yields.

Soybean is recognized as a short day plant (Garner and Allard mentioned by Whigham and Minor, 1978); the duration of darkness period is the factor that controls and induces the photoperiodic response; the varieties differ in its response to day duration, which result in variations in characteristics of days to flowering, days to maturity, plant height, seeds weight, number of sheaths, number of

* Recibido: mayo de 2010
Aceptado: noviembre de 2010

de ramas, número de nudos entre otras características; la floración ocurre cuando la longitud del día se acorta más que el valor crítico para la variedad de que se trate (Whigham y Minor, 1978).

Un factor importante en el desarrollo de cultivares de soya para los trópicos, es el control del inicio de la floración y en consecuencia de la altura de planta, este control debe orientarse al desarrollo de materiales menos sensibles a las variaciones en la fecha de siembra, y a los cambios o movimiento a través de latitudes (Kiihl *et al.*, 1985).

La idea es que las variedades tengan floración “tardía” (periodo juvenil largo y fase inductiva larga), acoplada con una longitud de día máxima crítica, más grande que el día más largo de la latitud considerada; con base en este criterio se ha determinado que las variedades de soya tienen periodo juvenil corto, medio o largo, lo que les confiere diferente grado de sensibilidad al fotoperiodo y en consecuencia a la época en que inician la floración después de la siembra en una determinada región, esta característica se asocia con el crecimiento de la planta y el rendimiento de grano.

Para los ambientes tropicales o de días cortos se requieren variedades con periodo juvenil largo o baja sensibilidad al fotoperiodo corto para garantizar un crecimiento de planta adecuado y un potencial de rendimiento aceptable. En respuesta a la demanda de los productores de soya del trópico mexicano, de contar con variedades más estables en su crecimiento de planta y potencial de rendimiento para un periodo amplio de siembra en el verano, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) desarrolló la variedad de soya Huasteca 200, implementando las estrategias y enfoques del mejoramiento genético antes mencionados.

Registro de Huasteca 200

La variedad Huasteca 200 es propiedad intelectual del INIFAP, y se encuentra inscrita en el catálogo de variedades factibles de certificación (CVC) con el registro definitivo SOY-015-251104, y también se encuentra protegida con el título de obtentor número 0265, ambos del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

Origen

La variedad Huasteca 200, proviene del cruzamiento de F81-5344*Santa Rosa realizado en el Campo Experimental las Huastecas (CEHUAS), en el ciclo primavera-verano 1986.

branches, number of buds among other characteristics; flowering occurs when duration of day shortens more than critical value for the corresponding variety (Whigham and Minor, 1978).

An important factor in development of soybean cultivars for the tropics, is the control of beginning of flowering and in consequence of plant height, this control should be guided to development of less sensitive materials to variations in planting date, and to changes or movement through latitudes (Kiihl *et al.*, 1985).

The objective is that varieties have “late” flowering (long juvenile period and long inductive phase), coupled with a critical maximum day duration, bigger than longest day in the considered latitude; based in this approach has been determined that soybean varieties have short, medium or long juvenile period, which confers them different grade of photoperiod sensibility and in consequence to the moment beginning flowering after the planting in a certain region. This characteristic is associated with the plant growth and grain yield.

For tropical or short days environment are required varieties with long juvenile period or low sensibility to short photoperiod to guarantee an adapted growth plant and an acceptable potential yield. In response to demand of soybean farmers of the Mexican tropic for having more stable varieties in their plant growth and potential yield for a wide planting period in the summer, the Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) developed the soybean variety Huasteca 200, implementing the strategies and approaches of genetic improvement mentioned before.

Registration of Huasteca 200

The variety Huasteca 200 is intellectual property of INIFAP, and it is inscribed in the catalog of feasible varieties of certification (CVC) with the definitive registration SOY-015-251104, and it is also protected with Obtentor Title number 0265, both of National Service of Inspection and Certification of Seeds (SNICS).

Origin

The variety Huasteca 200 comes from the cross F81-5344*Santa Rosa made in the Experimental Station las Huastecas (CEHUAS), in the spring-summer 1986 cycle.

El progenitor F81-5344 es una línea desarrollada por el Dr. Kuell Hinson, investigador del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en Gainesville, Florida, éste material tiene como características: baja sensibilidad al fotoperiodo en latitudes tropicales, porte alto, hábito de crecimiento semideterminado, buen amarre de vainas, resistencia a varias enfermedades foliares y ciclo vegetativo largo.

La variedad Santa Rosa tiene entre sus características más importantes: alto potencial de rendimiento en siembras del 15 de junio al 15 de julio y resistencia a varias razas de la enfermedad “ojo de rana” (*Cercospora sojina* Hara), pero es una variedad sensible al fotoperiodo corto del trópico, por lo que su crecimiento se reduce al sembrarse “tarde” durante el verano (Maldonado, 1994).

Proceso de obtención

La variedad Huasteca 200 se obtuvo por el método de pedigree descrito por Fehr en 1978 y 1993. Después del cruzamiento entre F81-5344*Santa Rosa, se obtuvo la planta F₁ en el ciclo otoño-invierno 1986-1987; posteriormente se sembró la población segregante F₂ en el ciclo primavera-verano 1987, en la cual se realizaron selecciones de plantas individuales que se avanzaron a F₃ en el ciclo otoño-invierno 1987-1988, practicándose posteriormente la selección en masa en el ciclo primavera-verano 1988, para obtener la línea H88-4335 (F₄).

Las evaluaciones de rendimiento de grano de H8-4335 (Huasteca 200) se realizaron en los ciclos primavera-verano de 1989 a 1993 en el CEHUAS, en condiciones de temporal en diferentes fechas de siembra con el fin de conocer su comportamiento agronómico y productivo en diferentes ambientes (Maldonado, 1994).

Huasteca 200 es de hábito de crecimiento semideterminado, la planta es de tallo erguido con algunas ramificaciones, de porte alto con altura de 95 a 109 cm, produce de 16 a 19 entrenudos, sus folíolos son de forma ovoide mediana, flores blancas, pubescencia café, vainas con dos o tres granos, el grano es color amarillo con hilio grande de color café.

En siembras del 16 al 31 de julio, presenta floración de 50 a 52 días, madurez fisiológica de 111 a 118 días, altura de planta de 95 a 109 cm, altura de primeras vainas de 18 a 23 cm y peso de 100 semillas de 15.9 g, es resistente al acame y desgrane; las observaciones realizadas en campo sobre la nodulación en las raíces de la planta indican que tiene características genéticas que le permiten lograr una buena simbiosis con la bacteria

The progenitor F81-5344 is a line developed by Dr. Kuell Hinson, investigator of Department of Agriculture of the United States of America in Gainesville, Florida, the main characteristics of this material are: low sensibility to photoperiod in tropical latitudes, tall height, growth habit semi-determinate, good mooring of sheaths, resistance to several foliage diseases and long vegetative cycle.

The most important characteristics of variety Santa Rosa are: high potential yield in planting from June 15 to July 15 and resistance to several types of “frogeye” *Cercospora sojina* Hara disease, but it is a sensitive variety to short photoperiod of the tropic, reason why its growth decreases when sowed “late” during summer (Maldonado, 1994).

Obtaining process

The variety Huasteca 200 was obtained by pedigree method described by Fehr in 1978 and 1993. After the cross between F81-5344*Santa Rosa the plant F₁ was obtained in autumn-winter 1986-87 cycle; later the segregant population F₂ was sowed in spring-summer 1987 cycle, in which were carried out selections of individual plants that were advanced to F₃ in autumn-winter 1987-88 cycle, applying bulk selection later in spring-summer 1988 cycle, to obtain line H88-4335 (F₄).

The evaluations of grain yield for H8-4335 (Huasteca 200) were carried out in spring-summer from 1989 to 1993 cycles in CEHUAS, under seasonal rainfall conditions in different planting dates with the purpose of knowing their agronomic and productive behavior in different environments (Maldonado, 1994).

Huasteca 200 is of growth habit semi-determinate, the plant is of erect stem with some ramifications, of tall height from 95 to 109 cm, has from 16 to 19 buds, its leaflets are of medium ovoid shape, white flowers, brown pubescence, sheaths with two or three grains, the grain is yellow color with big brown hilum.

In plantings from 16 to 31 July, it presents flowering from 50 to 52 days, physiologic maturity of 111 to 118 days, plant height of 95 to 109 cm, height of first sheaths of 18 to 23 cm and 100 seeds weight of 15.9 g, is resistant to lodging and thresh; the observations done in field on the plant root nodulation indicate that has genetic characteristics that allow to achieve a good symbiosis

Bradyrhizobium japonicum para el aprovechamiento del nitrógeno atmosférico (Maldonado, 1994). En el Cuadro 1 se muestran las características agronómicas, y nivel de resistencia a enfermedades y plagas.

with the bacteria *Bradyrhizobium japonicum* for the use of atmospheric nitrogen (Maldonado, 1994). In Table 1 are shown agronomic characteristics, and resistance level to diseases and plagues.

Cuadro 1. Características de Huasteca 200 en comparación con Tapachula 86.
Table 1. Characteristics of Huasteca 200 in comparison with Tapachula 86.

Característica	Variedades	
	Huasteca 200	Tapachula 86 (t)
Días a floración	52	51
Altura de planta (cm)	109	72
Número de entrenudos	18	15
Altura de vainas (cm)	23	19
Período de llenado de grano (días)	40	38
Madurez fisiológica (días)	118	119
Peso de 100 semillas (g)	15.9	14.8
Acame	Resistente	Resistente
Desgrane	Resistente	Resistente
Ojo de rana*	Resistente	Resistente
Mildiu velloso*	Resistente	Resistente
Tiro de munición*	Resistente	Tolerante
Antracnosis*	Resistente	Tolerante
Gusano terciopelo*	Tolerante	Tolerante
Gusano falos medidor*	Tolerante	Tolerante

*= evaluación en condiciones de campo y con infestación natural de enfermedades y plagas; t= testigo.

Reacción a enfermedades y plagas

La soja es atacada por varias enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus; en relación al ataque de ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara), antracnosis [*Colletotrichum dematium*, var. *truncata* (Schw.) Arx.], mildiu velloso (*Peronospora manshurica* Naoum) y tiro de munición [*Corynespora cassiicola* (Berk y Curt.)], se realizaron pruebas de evaluación de daño foliar encontrando que Huasteca 200 presentó daño foliar menor a 10% (Maldonado, 1994).

En el caso de la roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), esta enfermedad requiere condiciones de temperaturas de 18 a 25 °C y humedad relativa alta de 75 a 80 °C (Terán *et al.*, 2007). Las variedades de soja son susceptibles a esta enfermedad en cualquier etapa de desarrollo; sin embargo, los síntomas se observan durante la etapa reproductiva (Terán *et al.*, 2007). Una forma para controlar esta enfermedad es sembrar del 15 de junio al 20 de julio para evitar que el periodo de llenado de grano (R4 a R7) coincida con presencia del patógeno (Maldonado *et al.*, 2007).

Reaction to diseases and plagues

The soybean is attacked by several fungal, bacterial and viral diseases; in relation to the attack of *Cercospora sojina* Hara (frog-eye), *Colletotrichum dematium*, var. *truncata* (Schw.) Arx. (anthracnose) and *Peronospora manshurica* Naoum (downy mildew) and *Corynespora cassiicola* (Berk and Curt.) (target spot), there were carried out tests for evaluation of damage to foliage finding that Huasteca 200 showed damage smaller to 10% (Maldonado, 1994).

In case of asian rust (*Phakopsora pachyrhizi*), this disease requires temperatures conditions from 18 to 25 °C and high humidity relative from 75 to 80 °C (Terán *et al.*, 2007). Soybean varieties are susceptible to this disease in any development stage, however, the symptoms are observed during reproductive stage (Terán *et al.*, 2007). A way to control this disease is to sow from June 15 to July 20 to avoid that the period of filling grain (R4 to R7) coincides with presence of pathogen (Maldonado *et al.*, 2007).

En general el cultivo de soya es más susceptible a las enfermedades en las etapas de floración y llenado de grano (R4 a R7), en estas etapas reproductivas de la planta cuando las lluvias son abundantes se favorece a los patógenos por lo que se recomienda realizar aplicaciones de fungicidas como medidas de prevención y control de enfermedades (Terán *et al.*, 2007).

Para evaluar los daños de plagas defoliadoras, la variedad se sometió a presión de larvas de gusano terciopelo (*Anticarsia gemmatalis* Hübner) y gusano falso medidor de la soya (*Pseudoplusia includens* Walker), cuantificándose que Huasteca 200 tolera un daño foliar 30% sin afectar su rendimiento, éstas plagas dañan al cultivo principalmente en las etapas vegetativas y durante la floración (Maldonado, 1994).

Calidad de la semilla

Con la variedad Huasteca 200 se incrementa 7.98% el contenido de proteína y se disminuye 3.64% el contenido de aceite en comparación con la variedad Tapachula 86; se incrementa 2.3% la proporción del ácido graso oleico y disminuyen las proporciones de los ácidos grasos linoleico y linolénico. El aumento del contenido del ácido graso oleico y bajo contenido del ácido graso linolénico indican que el grano de la variedad Huasteca 200, presenta mejor calidad de aceite que la variedad Tapachula 86 (Cuadro 2).

In general, soybean cultivation is more susceptible to disease in flowering stages and filling grain (R4 to R7), in these reproductive stages of plant when rains are abundant it is favored to pathogens by this reason is recommended to make fungicides applications as measures of disease prevention and control (Terán *et al.*, 2007).

To evaluate damages of foliage plagues to the variety was applied pressure of larvae of *Anticarsia gemmatalis* Hübner (velvetbean caterpillar) and *Pseudoplusia includens* Walker (soybean false meter worm or soybean looper), being quantified that Huasteca 200 tolerate a foliage damage of 30% without affecting their yield, these plagues damage mainly to cultivation in vegetative stages and during flowering (Maldonado, 1994).

Seed quality

With variety Huasteca 200 protein content is increased 7.98% and oil content diminishes 3.64% in comparison with variety Tapachula 86; as for oil quality the proportion of oleic fat acid is increased 2.3% and proportions of linoleic and linolenic fat acid diminish. Percentages of oleic fat acid content and low linolenic fat acid content indicate that grain of variety Huasteca 200 shows better oil quality than variety Tapachula 86 (Table 2).

Cuadro 2. Contenido de proteína y calidad de aceite (%) de la variedad Huasteca 200 en comparación con Tapachula 86. Table 2. Protein content, oil and oil quality (%) of variety Huasteca 200 in comparison with Tapachula 86.

Componente*	Huasteca 200	Tapachula 86	Porcentaje relativo a Tapachula 86
Proteína	43.23	35.25	7.98
Aceite	21.94	25.58	-3.64
Ácidos grasos			
Oleico	18.95	16.65	2.3
Linoleico	59.7	60.19	-0.49
Linolénico	7.03	9.5	-2.47

*= resultados del análisis de semilla se expresan en base seca.

Adaptación y rendimiento

Huasteca 200 es una variedad que se adapta bien a climas cálidos subhúmedo y húmedo, precipitaciones anuales de 800 a 1 000 mm, temperatura media de 25 a 27 °C; fotoperiodo de 13:32 a 13:11 horas luz, se desarrolla mejor en suelos vertisoles y buen drenaje. Estas características se encuentran en las regiones con potencial productivo para la producción

Adaptation and yield

Huasteca 200 is a variety that adapts well to climates warm subhumid and humid, annual precipitations of 800 to 1000 mm, average temperatures of 25 to 27 °C; photoperiod of 13:32 to 13:11 hours of light, is developed better in vertisol soils and good drain. These characteristics are in regions with productive potential

de soya en el trópico de México, ubicadas entre los paralelos 14° al 23° latitud norte, específicamente en los estados de Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí, Campeche y Chiapas.

El periodo de siembra óptimo es del 15 de junio al 20 de julio, con lo cual se logra que las etapas de R4 a R7 coincidan con el periodo de mayor probabilidad de lluvias de septiembre y octubre; dada su característica de baja sensibilidad al fotoperiodo corto del trópico, es una variedad para un periodo amplio de siembra en el verano y tiene una excelente adaptación en siembras “tardías” del mes de agosto y en el ciclo otoño-invierno (Maldonado *et al.*, 2007).

En las evaluaciones de rendimiento realizadas de 1989 a 1993, en comparación con la variedad Tapachula 86 (testigo), Huasteca 200 obtuvo un rendimiento promedio de 2 682 kg ha⁻¹, superando al testigo regional 21% (Maldonado, 1994). En el Cuadro 3 se presenta la información de rendimientos experimentales y resultados de parcelas de validación y demostración en comparación con variedades comerciales donde se observa que Huasteca 200 supera el potencial de rendimiento de las mismas.

En los años 1993 a 1998 para dar seguimiento al comportamiento agronómico de Huasteca 200 se continuaron realizando pruebas de rendimiento en diferentes fechas de siembra, utilizando como testigo la variedad Tapachula 86. Los rendimientos experimentales muestran en promedio 8% más de rendimiento para Huasteca 200 en comparación con la variedad testigo (Cuadro 4).

for soybean production in tropic of Mexico located between parallel 14 to 23° north latitude, specifically in states of Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí, Campeche and Chiapas.

The optimum planting period is from June 15 to July 20, which achieves that stages R4 to R7 coincide with period of more probability of rains in September and October; given its characteristic of low sensibility to short photoperiod of the tropic, is a variety for a wide planting period in the summer and has an excellent adaptation in “late” planting of August and in autumn-winter cycle (Maldonado *et al.*, 2007).

In yield evaluations done from 1989 to 1993, in comparison with variety Tapachula 86 (control), Huasteca 200 obtained an average yield of 2 682 kg ha⁻¹, overcoming to regional control in 21% (Maldonado, 1994). In Table 3 are presented the information of experimental yields and results of validation plots and demonstration in comparison with commercial varieties where it is observed that Huasteca 200 overcome the potential of yield of the same ones.

In years 1993 at 1998 to track agronomic behavior of Huasteca 200 continued there were done yield tests in different planting dates, using as control variety Tapachula 86. The experimental yields show 8% more on average than yield for Huasteca 200 in comparison with control variety (Table 4).

Cuadro 3. Rendimiento promedio de variedades de soya, en parcelas experimentales, validación y demostración, ciclo P-V 1987 a 1994.

Table 3. Average yield of varieties of soya, in experimental plots, validation and demonstration cycle P-V 1987 to 1994.

Variedad	Sitios experimentales P-V de 1989 a 1993		Lotes de validación P-V 1993			Lotes de demostración P-V 1994			
	(kg ha ⁻¹)	Porcentaje relativo T1	(kg ha ⁻¹)	Porcentaje relativo T1	T3	(kg ha ⁻¹)	Porcentaje relativo T1	T2	T3
Huasteca 200	2 682	21	1 525	23		2 700		56	35
Tapachula 86 (T1)	2 218		1 167			-			
Santa Rosa (T2)	-		-			1 730			
UFV-1 (T3)	-		-			1 990			

T= testigo.

Cuadro 4. Rendimientos experimentales de Huasteca 200 en comparación con Tapachula 86.
Table 4. Experimental yields of Huasteca 200 in comparison with Tapachula 86.

Fecha de siembra	Rendimiento (kg ha ⁻¹)		
	Huasteca 200	Tapachula 86	Porcentaje relativo al testigo
2 de junio de 1993	2 625	1 709.7	54
17 de junio de 1993	2 810	2 049	37
15 de julio de 1993	2 606.7	2 388.3	9
20 de julio de 1993	2 483.7	2 130.3	17
31 de julio de 1993	2 465.7	2 586	-5
10 de agosto de 1993	2 250.7	2 076	8
21 de junio de 1994	1 947.3	1 827	7
4 de julio de 1994	2 158.8	2 268.8	-5
18 de julio de 1994	1 583.5	2 232.3	-29
2 de agosto de 1994	2 132	2 287.5	-7
12 de agosto de 1994	1 568.8	1 742.3	-10
26 de julio de 1995	1 812.5	1 877.9	-3
12 de agosto de 1996	1 538.7	1 350.4	14
7 de julio de 1997	2 130.4	1 752.2	22
23 de julio de 1997	2 569.8	1 989.9	29
10 de agosto de 1998	1 882	1 671	13
$\bar{X}$	2 160.4	1 996.2	8

Prácticas de cultivo

En el sur de Tamaulipas y otras regiones del trópico mexicano se recomienda sembrar la variedad Huasteca 200 del 15 de junio a 20 de julio. Para una optima producción es conveniente establecer una densidad de 200 000 plantas ha⁻¹, con una distancia entre surcos de 76 a 80 cm (15 plantas por metro lineal), lo cual se logra sembrando 42 kg ha⁻¹ de semilla (18 semillas por metro) con 85% de germinación. La dosis óptima de fertilización es 30-40-00; para un mejor aprovechamiento de la simbiosis con la bacteria *Bradyrhizobium japonicum* fijadora de nitrógeno atmosférico, es aconsejable inocular la semilla de esta variedad al momento de la siembra.

Producción y disponibilidad de semilla

La semilla original de esta variedad se conserva en el banco de germoplasma del CEHUAS; la producción de la semilla básica se realiza bajo la supervisión técnica de los investigadores(as) del programa de mejoramiento genético de soya, con la finalidad de mantener la alta calidad de la

Practices of cultivation

In southern Tamaulipas and other regions of Mexican tropic it is recommended to sow variety Huasteca 200 from June 15 to July 20. For an optimum production it is convenient to establish a density of 200 000 plants ha⁻¹, with a distance between furrows of 76 to 80 cm (15 plants per lineal meter), which is achieved sowing 42 kg ha⁻¹ of seed (18 seeds per meter) with 85% germination. The optimum fertilization dose is 30-40-00; for a better use of symbiosis with bacteria *Bradyrhizobium japonicum* to adhere atmospheric nitrogen. It is recommendable to inoculate seed from this variety at the moment of sow.

Seed production and availability

The original seed of this variety is conserved in the germoplasm bank of CEHUAS; the production of the basic seed is done under technical supervision of investigators of the program of genetic improvement of soybean with the purpose of maintaining seed high quality, which is

semilla, la cual se encuentra disponible para los productores y empresas productoras de semillas certificadas de soya en el CEHUAS. La certificación de la semilla es por el SNICS.

available for producers and companies producers of certified seeds of soybean in CEHUAS. The certification of basic seed is made by SNICS.

LITERATURA CITADA

End of the English version



- Fehr, W. R. 1978. Breeding. *In*: soybean physiology, agronomy and utilization. Norman, A. G. (ed). Academic Press, New York, USA. 120-155 pp.
- Fehr, R. W. 1993. Principles of cultivar development. Theory and technique. Reprinted: Iowa State University. Macmillan Publishing Company, New York, USA. Vol. 1. 536 p.
- Kiihl, R. A. S.; Almeida, L. A. and Dall'Agnol, A. 1985. Strategies for cultivar development in the tropics. *In*: world soybean research conference III. Shibles, R. (ed). Westview. Boulder, Colorado. USA. 301-304 pp.
- Maldonado, M. N. 1994. Huasteca 100 y Huasteca 200 nuevas variedades de soya para el sur de Tamaulipas. CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas. México. Folleto técnico. Núm. 9. 20 p.
- Maldonado, M. N.; Ascencio, L. G. y Ávila, V. J. 2007. Guía para cultivar soya en el sur de Tamaulipas. CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas, México. Folleto para productores. Núm. 2. 83 p.
- Terán, V. A. P.; Ascencio, L. G.; Maldonado, M. N. y Ávila, V. J. 2007. La roya asiática de la soya en México. CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas. México. Folleto técnico. Núm. 22. 53 p.
- Whigham, D. K. y Minor, H. C. 1978. Agronomic characteristics and environmental stress. *In*: soybean physiology, agronomy and utilization. Norman, A. G. (ed). Academic Press. New York, USA. 78-118 pp.