

HUASTECA 400, NUEVA VARIEDAD DE SOYA PARA EL SUR DE TAMAULIPAS, ORIENTE DE SAN LUIS POTOSÍ Y NORTE DE VERACRUZ*

HUASTECA 400, A NEW SOYBEAN CULTIVAR FOR THE SOUTH OF TAMAULIPAS, EAST OF SAN LUIS POTOSI AND NORTH OF VERACRUZ STATE

Nicolás Maldonado Moreno¹, Guillermo Ascencio Luciano^{1§} y Homar René Gill Langarica¹

¹Campo Experimental las Huastecas. INIFAP. Carretera Tampico-Mante, km 55. Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas, México. C. P. 89610. Tel. 01 836 276002324. (maldonado.nicolas@inifap.gob.mx), (gill.homar@inifap.gob.mx). [§]Autor para correspondencia: ascencio.guillermo@inifap.gob.mx.

RESUMEN

México debe incrementar la superficie y producción de soya, con el fin de reducir la dependencia en la importación del grano. Una nueva variedad fue desarrollada para las aéreas tropicales de los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz. La variedad Huasteca 400 es resistente a las diferentes plagas y enfermedades presentes en la región, con buena adaptación al fotoperiodo del trópico húmedo. La validación experimental de la variedad Huasteca 400 mostró que en promedio supera 14% al testigo regional, con un potencial de producción de 3 319 kg ha⁻¹. La variedad Huasteca 400 se adapta mejor al ciclo primavera-verano, en regiones con clima cálido húmedo y subhúmedo, con precipitaciones pluviales anuales de 800 a 1 000 mm, temperatura media de 25 a 27 °C y con periodo óptimo de siembra del 15 de junio al 31 de julio.

Palabras clave: cultivar, potencial, producción, soya.

México debe incrementar la superficie y producción de soya, con el fin de reducir la dependencia en la importación del grano, México se ha convertido en los últimos años en el quinto país importador mundial de semilla de soya y para el ciclo productivo 2010-2011 se proyecta como el cuarto país que más demanda el grano de soya (ASERCA, 2010),

ABSTRACT

Mexico should increase soybean surface and production to reduce dependence on grain imports. A new soybean cultivar was developed for tropical region of Tamaulipas, San Luis Potosí and Veracruz. The cultivar Huasteca 400 is resistant to several pests and diseases present in the region, well adapted to humid tropical photoperiod. The experimental validation of cultivar Huasteca 400 showed that on average exceeds by 14 % to regional control and reports a production potential of 3.319 kg ha⁻¹. The cultivar 400 Huasteca is best suited for spring-summer season in regions with warm humid and sub-humid climate with annual rainfall from 800 to 1000 mm, average temperature from 25 to 27 °C and optimum planting period June 15 to July 31.

Key words: cultivar, potential, production, soya.

Mexico should increase soybean surface and production, with the purpose of reducing dependence in grain import, in last year's Mexico has become the fifth soybean seed importer country worldwide and for the productive cycle 2010-2011 is projected as fourth country with more demand of soybean grain (ASERCA, 2010), for which

* Recibido: mayo de 2010
Aceptado: octubre de 2010

por lo que se requiere contar con variedades de soya de alta productividad y adaptación a las condiciones de clima y suelo, de la zona sojera del trópico mexicano.

Las nuevas variedades deben tener la característica de baja sensibilidad al fotoperiodo corto, periodo amplio de siembra durante el verano, buen crecimiento de planta y alto potencial productivo. Además de contar con amplia base de genes para resistencia a plagas y enfermedades, alto contenido de proteína y aceite, y calidad de la semilla. Para dar respuesta a estas demandas y acelerar el desarrollo de nuevas variedades, se han seguido dos estrategias: una a través de la hibridación y selección, y la otra mediante la introducción de líneas y variedades de regiones con condiciones agroecológicas similares a la zona sojera del trópico de México, tal como la región tropical de Brasil.

El resultado de la aplicación de esta última estrategia ha sido el desarrollo de la variedad de soya Huasteca 400. En el sur de Tamaulipas, la soya es afectada por varias enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus, de estas las más importantes son de tipo fungoso: antracnosis (*Colletotrichum truncatum* Schw. Andrus y Moore), ojo de rana (*Cercospora* spp.) y mildiú veloso (*Peronospora manshurica* Naum. Syd Gaum). De acuerdo con las condiciones de humedad que prevalezcan durante el desarrollo del cultivo, la fertilidad del suelo y la variedad utilizada, entre otros factores; es común observar la presencia también de enfermedades causadas por hongos del suelo en la región que ocasionan “secaderas” o muerte prematura de las plantas, durante la etapa reproductiva cuando existe carencia de humedad en el suelo.

Asimismo, a través de los años se han observado diferentes grados de virulencia de algunas enfermedades que dañan el tallo, hojas y vainas, tales como: pudrición carbonosa o secadera (*Macrophomina phaseolina* Tassi Goid), tizón sureño (*Sclerotium rolfsii* Sacc.), tizón de tallo (*Diaporthe* spp.) y tizón de vaina (*Phomopsis* spp.) (Maldonado-Moreno, 1994) y roya asiática de la soya (*Phakopsora pachyrhizi*) (Terán-Vargas *et al.*, 2007).

Registro de Huasteca 400

La variedad Huasteca 400 es propiedad intelectual del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y se encuentra inscrita en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV) del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) y tiene el registro SOY-022-291105.

requires to have soybean varieties of high productivity and adaptation to climate conditions and soil, of the soy area at Mexican tropic.

The new varieties should have the characteristic of low sensibility to short photoperiod, wide sow period during summer, good plant growth and high productive potential. Besides having wide base of genes, for resistance to plagues and disease, high protein and oil content, and seed quality. To give answer to these demands and to accelerate development of new varieties, two strategies have been followed: one through hybridization and selection, and another by means of introduction of lines and varieties of regions with similar agroecological conditions to soy area of tropic of Mexico, just as the tropical region of Brazil.

The result of application of this last strategy has been development of soybean variety Huasteca 400. In southern Tamaulipas, soybean is affected by several disdeases caused by fungi, bacteria and virus, of which the most important are those of fungal type: anthracnose (*Colletotrichum truncatum* Schw. Andrus and Moore), frogeye leaf spot (*Cercospora* spp.) and downy mildew (*Peronospora manshurica* Naum. Syd Gaum). In accordance with the conditions of humidity that prevail during development of cultivation, soil fertility and variety used, among other factors, it is also common to observe presence of fungal disease of the soil in the region that cause “secaderas” or premature death of plants, during reproductive stage, mainly when the cultivation suffers lack of humidity in soil.

Also, through years different grades of virulence of some diseases have been observed that damage stem, leaves and sheaths, such as: charcoal rot or “secadera” (*Macrophomina phaseolina* Tassi Goid), southern blight (*Sclerotium rolfsii* Sacc.), stem blight (*Diaporthe* spp.) and blight seed decay (*Phomopsis* spp.). (Maldonado-Moreno, 1994) and Asian soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) (Terán-Vargas *et al.*, 2007).

Huasteca 400 registration

Huasteca 400 variety is intellectual property of the National Institute of Forest, Agricultural and Cattle Investigations (INIFAP) and it is inscribed in the national catalog of vegetable varieties (CNVV) of the National Service of Inspection and Certification of Seeds (SNICS) and has registration SOY-022-291105.

Origen

La variedad Huasteca 400 se desarrolló en el Campo Experimental las Huastecas (CEHUAS) del INIFAP, a partir de un compuesto de plantas seleccionadas del material genético Dois Marcos 301 introducido de Brasil en 1998. Las plantas de este material presentaron variación en características agronómicas importantes, tales como: altura de planta, amarre de vainas, resistencia al acame, enfermedades y desgrane.

Desarrollo de la variedad

La variedad Huasteca 400 se obtuvo por selección individual (Maldonado-Moreno y Ascencio-Luciano, 2005), del material introducido DM-301, el método de siembra consistió en surcos y posteriormente se seleccionó en masa los mejores surcos que contenían las mejores plantas, que presentaron las mejores características agronómicas. La selección en masa permitió el desarrollo de sublíneas que formó un compuesto de plantas. Posteriormente esta línea se evaluó en las etapas uniforme regional y trópico húmedo, en la región sur de Tamaulipas y otras del trópico de México.

Los resultados de las evaluaciones permitió el inicio de la validación de la línea DM-301 en los ciclos primavera-verano y otoño-invierno, donde se corroboró el mayor potencial de rendimiento de este material genético en comparación con la variedad Huasteca 200 (testigo). Morfológicamente la variedad Huasteca 400 es de tallo erguido, buena ramificación, tiene hábito de crecimiento determinado, es de tamaño medio a alto con folíolos oval puntiagudo, con flores de color púrpura, vainas de tres y dos granos, con pubescencia café, con semilla color amarillo, hilio marrón claro y semilla subsférica.

La variedad Huasteca 400 inicia la floración a 46 días después de la siembra, siete días antes que el testigo, ésta característica le permite mayor posibilidad de tener humedad adecuada durante el periodo de llenado del grano, en condiciones de temporal, lo que se considera como ventaja para obtener mayor rendimiento. La madurez fisiológica de la variedad Huasteca 400 ocurre a 111 días después de la siembra, 11 días antes que el testigo. El ciclo más corto puede significar al productor un ahorro de agua en condiciones de riego y mayor potencial productivo.

Las plantas alcanzan una altura máxima de 80 cm con 16 entrenudos, con vainas basales ubicadas a 16 cm de altura sobre la superficie del suelo, que permite la cosecha mecánica sin pérdida de grano. La planta de la variedad Huasteca 400 tienen buen nivel de resistencia al desgrane, con peso promedio

Origen

Huasteca 400 variety were developed in Campo Experimental Las Huastecas (CEHUAS) of INIFAP, starting from a compound of selected plants with genetic material Dois Marcos 301 introduced from Brazil in 1998. The plants of this material presented variation in important agronomic characteristics, such as: plant height, mooring of sheaths, resistance to lodging, diseases and thresh.

Variety development

Huasteca 400 variety was obtained by individual selection (Maldonado-Moreno and Ascencio-Luciano, 2005), of introduced material DM-301, the method consisted on a sow per furrow per plant and then bulk selection for best furrows that contained best plants that showed best agronomic characteristics. Bulk selection allowed development of sublines that formed a compound of plants. Later on this line was evaluated in regional uniform and humid tropic stages, in the south region of Tamaulipas and others at tropic of Mexico.

Results of evaluations allowed to begin validation of line DM-301 in the spring-summer and autumn-winter cycles, where the biggest yield potential of this genetic material was corroborated in comparison with the variety Huasteca 200 (control). Morphologically the Huasteca 400 variety is of straight stem, good ramification, has growth habit of determinate type, it is of medium to high size with pointed oval leaflet, with purple color flowers, sheaths of three and two grains, with brown pubescence, with yellow color seed, clear brown hilum and subspherical seed.

Huasteca 400 variety begins flowering at 46 days after sow, seven days before the control variety, this characteristic, allows better possibility to have appropriate humidity during the filled period with the grain, under rainfall conditions, what is considered an advantage to obtain better yield. The physiologic maturity of Huasteca 400 variety occurs at 111 days after sow, 11 days before the control. The shortest cycle can mean to producer a saving on water in irrigation conditions and better productive potential.

The plants reach a maximum height of 80 cm with 16 burls, with basal sheaths located at 16 cm of height from the surface of the floor, which allows mechanical crop, without grain loss. The plant of Huasteca 400 variety has good resistance level to thresh, with weight average of 12.7 g per

de 12.7 g por 100 semillas. El período recomendado para la siembra de la variedad Huasteca 400 es del 15 de junio al 31 de julio, para que la etapa vegetativa y reproductiva de la variedad se ajuste con la precipitación pluvial del temporal de la región del sur de Tamaulipas. En simbiosis con bacterias del género *Bradyrhizobium japonicum*, cuyas cepas tienen adaptación a los suelos de la región y afinidad con esta variedad.

Reacción a enfermedades y plagas

Durante el periodo de 1999 a 2004, se evaluó la reacción de la variedad Huasteca 400 a plagas y enfermedades que afectan principalmente el follaje y el tallo, en la región sur de Tamaulipas. La variedad tiene buen nivel de tolerancia a ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara), mildiú veloso (*Peronospora manshurica* Naum. Syd), tiro de munición (*Corynespora cassiicola* Berk. Curt. Wei) y antracnosis (*Colletotrichum dematium* var. *truncata* Schw. Arx.), ya que se observó que la variedad mostró ausencia de síntomas, con daños foliares menores al 10%.

La variedad Huasteca 400 tolera hasta 30% al daño de larvas defoliadoras, como el gusano terciopelo (*Anticarsia gemmatalis* Hübner) y el gusano falso medidor de la soya (*Pseudoplusia includens* Walker), durante la etapa vegetativa, sin afectar su buen rendimiento. La variedad de soya Huasteca 400 es tolerante al ataque de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn) y (*Bemisia argentifolii* Bellows y Perring), que ocasiona problemas en las siembras del ciclo otoño-invierno (Cuadro 1).

100 seeds. The recommended period for sowing Huasteca 400 variety is from June 15 to July 31, for what the vegetative and reproductive stage of the variety is adjusted with pluvial precipitation of the region of southern Tamaulipas. In symbiosis with bacterias of the gender *Bradyrhizobium japonicum* whose stumps have adaptation to soils of the region and affinity with this variety.

Reaction to disease and plagues

During period from 1999 to 2004, reaction of Huasteca 400 variety was evaluated to plagues and disease that mainly affect the foliage and stem, in the south region of Tamaulipas. The variety has good level of tolerance to frog-eye leaf spot (*Cercospora sojina* Hara), downy mildew (*Peronospora manshurica* Naum. Syd), target spot (*Corynespora cassiicola* Berk. Curt. Wei) and anthracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata* Schw. Arx.), since it was observed that variety showed absence of symptoms, with leaf damages less than 10%.

Huasteca 400 variety tolerates up to 30% of damage, of leaf larvae as worm velvet (*Anticarsia gemmatalis* Hübner) and soybean false meter worm or soybean looper (*Pseudoplusia includens* Walker), during the vegetative stage, without affecting its good yield. The soybean variety Huasteca 400 is tolerant to attack of cotton whitefly (*Bemisia tabaci* Genn) and silverleaf whitefly (*Bemisia argentifolii* Bellows and Perring) that causes problems in the crops of the cycle autumn-winter (Table 1).

Cuadro 1. Características de la nueva variedad Huasteca 400 vs Huasteca 200 en la región sur de Tamaulipas.
Table 1. Characteristic of the new Huasteca 400 variety vs Huasteca 200 in the south region of State of Tamaulipas.

Característica	Variedad	
	Huasteca 400	Huasteca 200 (t)
Floración (días)	46	53
Altura de planta (cm)	80	84
Número de entrenudos	16	18
Altura de vainas basales (cm)	16	16
Periodo de llenado de grano (días)	40	40
Madurez fisiológica (días)	111	122
Peso de cien semillas (g)	12.7	15.1
Rendimiento promedio (kg ha ⁻¹)	2 625	2 321
Desgrane	Resistente	Resistente
Reacción al ojo de rana*	Resistente	Resistente
Reacción a mildiú veloso*	Resistente	Resistente
Reacción al tiro de munición*	Resistente	Resistente
Reacción a antracnosis*	Resistente	Resistente
Reacción al gusano terciopelo*	Tolerante	Tolerante
Reacción al gusano falso medidor*	Tolerante	Tolerante
Reacción a mosquita blanca*	Tolerante	Susceptible

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

Calidad de la semilla

El contenido de aceite, proteína y el perfil de los ácidos grasos del aceite de soya determinan la calidad industrial de la semilla. La calidad del aceite está relacionado con menor porcentaje de ácidos grasos saturados (palmítico y esteárico) y un porcentaje bajo del ácido poliinsaturado linolénico, el cual induce un rápido deterioro del aceite para cocción. Los contenidos de aceite y proteína de la variedad Huasteca 400 se encuentran dentro del rango de niveles que demanda la industria nacional para el procesamiento del grano de soya (Cuadro 2).

Adaptación

La variedad Huasteca 400 se adapta mejor al ciclo primavera-verano, sin embargo se puede cultivar en otoño-invierno, su cultivo debe hacerse en regiones con clima cálido húmedo y subhúmedo, con precipitaciones pluviales anuales de 800 a 1000 mm, temperatura media de 25 a 27 °C, en zonas con fotoperiodo de 13:32 a 13:11 horas luz y suelo vertisol. Se adapta en la zona sojera del sur de Tamaulipas, que se ubica principalmente en los municipios de Altamira, Gómez Farías, González y Mante. También se obtienen buenos rendimientos en el oriente de San Luis Potosí y el norte de Veracruz. El periodo óptimo de siembra de la variedad Huasteca 400 es del 15 de junio al 31 de julio. Esta variedad se adapta bien a ciclos de siembra tardío (16 al 31 de julio), ya que mostró poca sensibilidad al fotoperiodo corto.

El rendimiento medio de grano de la variedad Huasteca 400 fue de 2 625 kg ha⁻¹, que representa 14% más que el testigo (Huasteca 200), con rendimiento potencial de 3 319 kg ha⁻¹ (Cuadro 3). Los rendimientos experimentales mostraron que la nueva variedad Huasteca 400 supera de 5 hasta 84% el rendimiento medio de la variedad testigo, por lo que la nueva variedad puede impactar favorablemente en el incremento de la producción regional del cultivo de la soya (Cuadro 4).

Producción de semilla

La semilla original de la variedad Huasteca 400 será producida por el INIFAP-Campo Experimental las Huastecas, con la finalidad de mantener la calidad genética de la nueva variedad. Para garantizar la calidad de la semilla certificada de esta nueva variedad y proteger los intereses del productor de soya, es muy importante que la producción se realice bajo la supervisión del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

Seed quality

The oil, protein content and the profile of fat acids from soybean oil determine the industrial seed quality. The oil quality is related with smaller percentage of saturated fat acids (palmitic and stearic) and a low percentage of polyunsaturated linolenic acid, which induces a fast deterioration of the oil for cooking. The oil and protein contents of Huasteca 400 variety are inside the range of levels that demands the soybean grain processing national industry (Table 2).

Cuadro 2. Contenido y calidad de aceite y proteína de la nueva variedad Huasteca 400 vs Huasteca 200.
Table 2. Content and quality of oil and protein of new variety Huasteca 400 vs Huasteca 200.

Componente	Contenido (%)	
	Huasteca 400	Huasteca 200
Proteína	36.52	40.81
Aceite	20.81	20.84
Ácidos grasos		
Palmítico	15.23	10
Esteárico	3.7	3.72
Oleico	25.5	24.87
Linoleico	49.08	54.75
Linolénico	5.75	5.74

Adaptation

The Huasteca 400 variety adapt better to spring-summer cycle, however it can be cultivated in autumn-winter, its cultivation should be made in regions with humid warm climate and subhumid, with annual pluvial precipitations from 800 to 1000 mm, average temperature from 25 to 27 °C, in areas with photoperiod of 13:32 to 13:11 h sunlight and vertisol soil. The adaptation area in soybean region of the south of Tamaulipas, is located mainly in the municipalities of Altamira, Gómez Farías, González and Mante. Good yields are also obtained in east San Luis Potosí and north of Veracruz. The optimum planting date of Huasteca 400 variety is from June 15 to July 31. This variety adapts well to cycles of late planting (from July 16 to 31), since it showed little sensibility to short photoperiod.

The average yield of grain of Huasteca 400 variety was of 2 625 kg ha⁻¹, that represents 14% more than the control (Huasteca 200), with potential yield of 3 319 kg ha⁻¹ (Table 3). The experimental yields showed that new Huasteca 400 variety overcome from 5 to 84% the average yield of control variety, reason why new variety can impact favorably in the increment of the regional production of soybean cultivation (Table 4).

Cuadro 3. Rendimiento experimental de la variedad Huasteca 400 vs Huasteca 200 en el Campo Experimental las Huastecas-INIFAP.**Table 3. Experimental yield of variety Huasteca 400 vs Huasteca 200 at Campo Experimental Las Huastecas-INIFAP.**

Fecha de siembra	Rendimiento (kg ha ⁻¹)		Porcentaje relativo al testigo
	Huasteca 400	Huasteca 200	
29 de julio de 1999	2 635	2 057	+28
30 de junio de 2000	1 791	1 457	+23
31 de agosto de 2001	2 292	2 220	+3
12 de julio de 2002	2 608	2 558	+2
14 de julio de 2003	3 319	2 934	+13
9 de julio de 2004	3 017	2 697	+15
\bar{X}	2 625	2 321	+14

Cuadro 4. Rendimiento en parcelas de validación de la variedad Huasteca 400 vs Huasteca 200 en el sur de Tamaulipas.**Table 4. Yield in validation plots for variety Huasteca 400 vs Huasteca 200 in the south of Tamaulipas.**

Parcela-Localidad	Rendimiento (kg ha ⁻¹)		Porcentaje relativo al testigo
	Huasteca 400	Huasteca 200	
CEHUAS P-V 2002	2 188	2 071	+6
CEHUAS P-V 2003	2 621	2 405	+9
Ejido Felipe Ángeles, González, Tamaulipas P-V 2003	1 887	1 517	+24
CEHUAS P-V 2004	2 852	2 717	+5
Rancho San Jorge, Altamira, Tamaulipas P-V 2004	3 864	2 100	+84
Rancho El Satélite, Altamira, Tamaulipas P-V 2004	2 200	1 600	+37

LITERATURA CITADA

- Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2010. Proyecciones de oferta y demanda mundial. Revista Claridades Agropecuarias. Núm. 203. 1-5 pp.
- Maldonado-Moreno, N. 1994. Huasteca 100 y Huasteca 200 nuevas variedades de soya para el sur de Tamaulipas. Campo Experimental Sur de Tamaulipas, CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas, México. Folleto técnico. Núm. 9. 21 p.
- Maldonado-Moreno, N. y Ascencio-Luciano, G. 2005. Huasteca 400, nueva variedad de soya para el sur de Tamaulipas. Campo Experimental Sur de Tamaulipas, CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas, México. Folleto técnico. Núm. 18. 18 p.

Seed production

Original seed of Huasteca 400 variety will be produced by INIFAP-Campo Experimental Las Huastecas, with the purpose of maintaining genetic quality of new variety. To guarantee quality of certified seed of this new variety and to protect the interests of soybean producer, it is very important that the production is carried out under supervision of Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

End of the English version



- Terán-Vargas, A. P.; Ascencio-Luciano, G.; Maldonado-Moreno, N. y Ávila-Valdez, J. 2007. La roya asiática de la soya en México. Campo Experimental Sur de Tamaulipas, CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas, México. Folleto técnico. Núm. 22. 53 p.