

Tecnología de producción de haba y características socioeconómicas de productores en Puebla y Tlaxcala*

Broad bean production technology and socioeconomic characteristics of farmers in Puebla and Tlaxcala

Javier Rojas-Tiempo¹, Ramón Díaz-Ruiz^{1§}, Felipe Álvarez-Gaxiola¹, Juventino Ocampo-Mendoza¹ y Alberto Escalante-Estrada²

¹Colegio de Postgraduados. *Campus* Puebla. Carretera Federal México-Puebla, km 125.5. Santiago Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla, México. C. P. 72760. Tel. 01 222 2850013. (redtimes@hotmai.com), (felipe_alvarez@hotmail.com), (jocampo@colpos.mx). ²Colegio de Postgraduados. *Campus* Montecillos. Carretera México- Texcoco, km 35.5. Montecillo, Estado de México. C. P. 56230. (jasee@colpos.mx). [§]Autor para correspondencia: dramon@colpos.mx.

Resumen

El objetivo de la investigación fue conocer la tecnología aplicada al cultivo de haba, para la producción de grano en diferentes comunidades de Puebla y Tlaxcala, México; con la finalidad de encontrar las prácticas débiles y las características socioeconómicas esenciales; así como, los caracteres deseables por los productores de una variedad de haba. El trabajo se desarrolló en la región productora de haba en México. Se aplicaron 100 cuestionarios, 20 por comunidad y una entrevista semiestructurada a informantes clave más información de los agricultores, mediante observaciones directas. Predominan los productores con rasgos de campesinado tradicional en el uso de la tecnología de producción de haba, basada en herramientas tradicionales y el uso de animales de trabajo en la preparación del terreno. La fuente de semillas para la siembra, son las variedades locales que ellos siembran año con año. Entre las características socioeconómicas destacan, que 4% es del sexo femenino y la edad promedio es de 49 años. La región productora de haba cuenta con una combinación de productores, con diferentes grados de campesinidad alternado con productores comerciales o en transición de serlo. Los caracteres de interés deseados por sus variedades, son tamaño de semilla grande o mediana, abundantes en flores, vainas y semillas, que sean precoces y resistentes a las principales plagas, enfermedades y sequía.

Abstract

The research objective was to determine the technology applied to the broad bean crop for grain production in different communities of Puebla and Tlaxcala, Mexico, in order to find weak practices and key socioeconomic characteristics; as well as desirable traits by the producers of a variety of bean. The work was developed in the broad bean-producing region in Mexico. 100 questionnaires were applied, 20 per community and a semi-structured interviews with key informants plus information for farmers, through direct observation. Peasant farmers with traditional features in the use of broad bean production technology based on traditional tools and the use of animals for work for preparing the ground are predominant. The source of the seeds for planting is the local varieties that they plant each year. Among the socioeconomic characteristics stand out that, 4% is female and the average age is 49 years old. The broad bean-producing region has a mix of producers, with varying degrees of peasantness alternated with commercial producers or in transition to be. The desired traits of interest for its varieties are seed size medium or large, abundant flowers, pods and seeds, which are early, and resistant to major pests, diseases and drought.

* Recibido: agosto de 2011
Aceptado: noviembre de 2011

Palabras clave: *Vicia faba* L., caracteres deseables, tecnología tradicional, variedades locales.

Key words: *Vicia faba* L., desirable traits, traditional technology, local varieties.

Introducción

El conocimiento local y las características de tipo social de los beneficiarios, permite no sólo orientar el trabajo de investigación en el sentido que interesa al productor, sino que favorece para que los resultados de las investigaciones que se planteen, puedan ser adoptadas con mayor facilidad por los productores, tanto del área de estudio como de las demás zonas productoras, con condiciones agroecológicas y circunstancias socioeconómicas y socioculturales similares. Asimismo, entender las condiciones de vida a que están sujetos los productores de una región agrícola, sus problemas de tipo productivo, dificultades para la consecución de apoyos para introducir tecnologías que mejoren la producción y productividad, permite sistematizar información para que las instituciones operativas tracen estrategias y realicen acciones que favorezcan el desarrollo agrícola y rural.

El desarrollo agrícola requiere de cambios tecnológicos, sobre todo demanda de cambios del comportamiento en los productores (Álvarez, 2006), cambios en la conducta para adoptar las innovaciones que le permitan aumentar la producción y productividad del cultivo. El cambio tecnológico, de acuerdo con Rogers (1989), consta de tres etapas: a) invención, se refiere al proceso por cuyo conducto se crean nuevas ideas o innovaciones, esta es una labor en el ámbito agropecuario de las instituciones de investigación; b) difusión o diseminación de las nuevas ideas al sistema social, labor de las agencias que realizan extensión; y c) las consecuencias, ya sean de aceptación o rechazo de las innovaciones o nuevas tecnologías.

La tecnología tradicional aplicada al cultivo de haba en México, no ha sido descrita y analizada, lo cual permite conocer las ventajas y debilidades que se deben fortalecer para que el cultivo sea rentable y ofrezca satisfactores a los productores que la producen. En la obtención de variedades de habas como parte de los componentes de la tecnología, para las regiones productoras del país, se tiene escaso trabajo de investigación específicamente sobre el mejoramiento genético del cultivo; aunque se cuenta con variedades criollas identificadas como sobresalientes (Díaz-Ruiz, 2009).

Introduction

Local knowledge and the characteristics of social type of beneficiaries can not only guide the research work in the sense that interests the producers, but it also serves to make the results of this investigations to be adopted more easily by the producers, for both the study area as well as the other producing areas, with similar agro-ecological conditions, socioeconomic and sociocultural circumstances. Likewise, understanding the farmer's living conditions from an agricultural region, their productive problems, and difficulties in achieving support to introduce technologies that improve production and productivity, allow to systematizing information for institutions to trace operational strategies and conduct activities to promote agricultural and rural development.

Agricultural development requires technological changes, especially changes in the producers' behavior demands (Álvarez, 2006), changes in their behavior to adopt innovations that allow to increasing production and crop productivity. The technological change, according to Rogers (1989), consists of three stages: a) invention, refers to the process through which new ideas or innovations are created, this is a work in the field of agricultural research institutions; b) diffusion or dissemination of new ideas to the social system, work of the agencies that perform extension; and c) the consequences, whether of acceptance or rejection of innovations or new technologies.

The traditional technology applied to the broad bean crop in Mexico, has been described and analyzed, allowing to knowing the strengths and weaknesses that must be strengthened for the crop to be profitable and provide satisfiers to the farmers who produce it. In the development of varieties of broad beans as part of the components of technology for the producing regions of the country, there is little research specifically on genetic improvement; although, there are outstanding landraces identified (Díaz-Ruiz, 2009).

Works on morphological and molecular diversity of germplasm, together with knowledge of socio-economic and local production technology, will initiate a process

Los trabajos relacionados con la diversidad morfológica y molecular del germoplasma, conjuntamente con el conocimiento de características socioeconómicas y la tecnología local de producción, permitirá iniciar con un proceso de manejo del cultivo, de acuerdo a las condiciones de las regiones donde se cultiva y la implementación de un programa de mejoramiento genético, para obtener variedades acorde con las características deseables por los productores. En el presente trabajo se tienen como objetivos conocer la tecnología aplicada al cultivo, con la finalidad de encontrar las prácticas débiles de la tecnología y mejorarlas, las características socioeconómicas esenciales de los productores; así como, saber los caracteres deseables de una variedad de haba.

Materiales y métodos

El área de estudio comprende cuatro comunidades productoras de los municipios del estado de Puebla y una de Tlaxcala (Ciudad Serdán, Tlachichuca, San José Llano Grande, San Miguel Zoapan y Españaíta, respectivamente), en la Figura 1 se indica la ubicación geográfica del área de estudio.

La investigación involucra una entrevista semiestructurada, la aplicación de un cuestionario estandarizado y acopio de información a través de fuentes secundarias.

La entrevista semiestructurada o semidirectiva se aplicó a productores reconocidos como informantes clave (aquellos que sus vecinos consideran que más conocen sobre el tema), lo que permitió configurar los aspectos socioeconómicos más esenciales y las generalidades más evidentes de la tecnología de producción. Se seleccionaron los informantes claves a través de la definición de regiones productoras de haba y organizaciones de las que forman parte, tomando en cuenta los criterios propuestos por Rojas (2007); se aplicaron de tres a cuatro entrevistas semiestructuradas, haciendo un total de 18 en las cinco comunidades.

El cuestionario estandarizado tiene dos ventajas: 1) la metodología puede ser aplicada por investigadores diferentes a quienes la diseñan; y 2) permite unificar y homogenizar información, para un mejor manejo y comparar datos de poblaciones con características muy variables. Se aplicaron 100 cuestionarios, 20 por comunidad. La información recabada en el cuestionario consideró: sistemas de cultivo, métodos de siembra, labores de cultivo, fertilización,

of managing the crop, according to the conditions of the growing regions and the implementation of a breeding program to develop varieties with desirable characteristics according to the producers. The objectives for this work are to know the technology applied to the crop, in order to find weak practices and improve technology, socioeconomics, key producers, and, to knowing the desirable traits of a variety of road bean.

Materials and methods

The study area includes four producing communities of the municipalities in the States of Puebla and Tlaxcala (Ciudad Serdán, Tlachichuca, San José Llano Grande, San Miguel Zoapan and Españaíta, respectively), Figure 1 shows the geographical location of the area study.

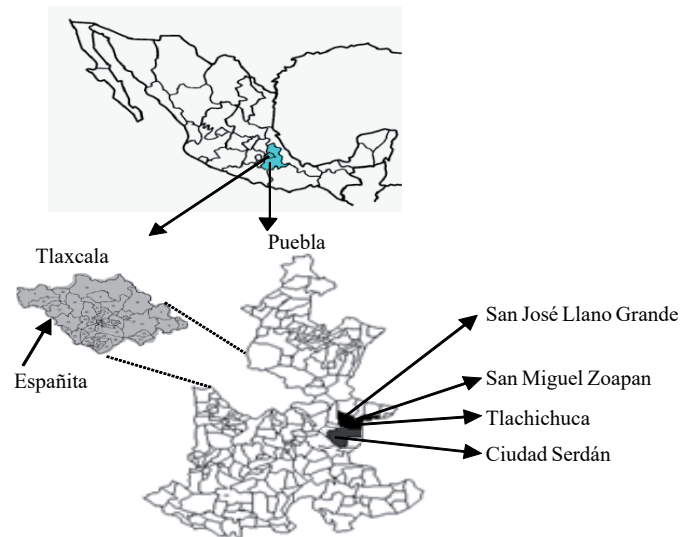


Figura 1. Ubicación geográfica de las comunidades que constituyen el área de estudio.

Figure 1. Geographic location of the communities that constitute the study area.

The investigation involves a semistructured interview, the application of a standardized questionnaire and collection of information through secondary sources.

The semi-structured interview was applied to the producers recognized as key informants (their neighbors consider those most knowledgeable on the subject), allowing to configure the most basic socio-economic aspects and the most obvious general production technology. Key informants were

plagas, enfermedades más comunes, control de malezas, cosecha, rendimiento, caracteres deseables de la variedad y características socioeconómicas (sexo, edad, escolaridad, tenencia de la tierra, tamaño del predio). La información se analizó mediante frecuencias absolutas y relativas.

Resultados y discusión

Tecnología de producción

Sistemas de cultivo. En las regiones productoras de haba se siembra en monocultivo predominantemente (Figura 2), en algunas comunidades es asociada con maíz e intercalada con maíz y calabaza. Los sistemas de producción de asociación e intercalación en la actualidad lo practican pocos productores, sobretodo la asociación todavía la llevan a cabo los productores de Españita y en menor proporción los de Ciudad Serdán y Tlachichuca, la intercalación prácticamente ha desaparecido, quedando mínimos porcentajes de productores que aún la utilizan. Españita fue la comunidad donde se registró mayor cantidad de agricultores que practican la asociación maíz-haba (30%), en esta región, dicho sistema de cultivo lo practica 39.3% de agricultores (Damián *et al.*, 2008).

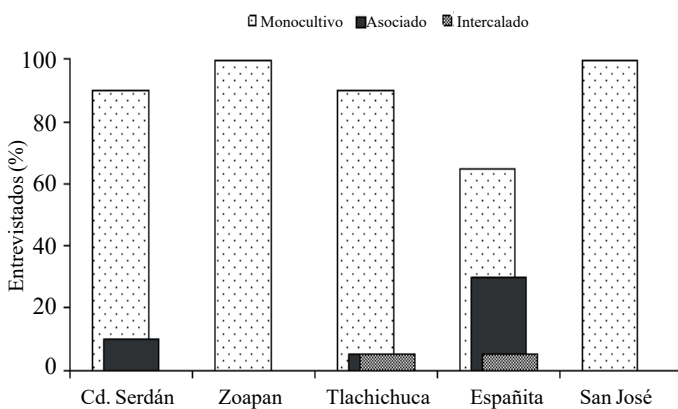


Figura 2. Sistemas de cultivos practicados en distintas regiones productoras de haba en Puebla y Tlaxcala, México.
Figure 2. Farming systems practiced in different broad bean-producing regions in Puebla and Tlaxcala, Mexico.

Dicha leguminosa sembrada bajo el sistema asociado o intercalado no es rentable, debido que la cosecha se complica y requiere mayor cantidad de gente para realizar la actividad; lo cual significa incremento en los costos de producción, razón principal que ha provocado

selected through the definition of broad bean-producing regions and organizations that are part, taking into account the criteria proposed by Rojas (2007); three or four semi-structured interviews were applied, making a total of 18 in the five communities.

The standardized questionnaire has two advantages: 1) the methods can be applied by researchers other than those who designed them; and 2) allow to unifying and standardizing information for a better management and comparable data from populations with variable characteristics. 100 questionnaires were applied, 20 per community. The information collected in the questionnaire considered: cropping systems, planting methods, tillage, fertilization, pests, common diseases, weed control, harvesting, yield, desirable traits of the variety and socioeconomic characteristics (gender, age, education, land tenure, farm size). Data were analyzed using absolute and relative frequencies.

Results and discussion

Production technology

Farming systems. In the broad bean-producing regions is predominantly planted in monoculture (Figure 2), in some communities is associated with maize and intercropped with maize and squash. Currently, the association and intercropping production systems are practiced by only a few farmers, especially the association is still held by the Españita's producers and to a lesser extent in the community of Serdán and Tlachichuca, the intercropping has practically disappeared, leaving a minimum percentage of producers still using it. Españita was the community with the highest number of farmers who practice the maize-bean association (30%) in this region; this farming system is practiced by 39.3% of farmers (Damian *et al.*, 2008).

This legume planted under intercropping or associated systems is not profitable, because the harvest is complicated and requires more people to perform the same activity, which means increased production costs, the main reason that caused the decline of this system. Broad bean producers now prefer to plant in monoculture for ease in agricultural activities that are performed. The decline in the practice of the systems associated or interspersed between legumes and grasses is not only characteristic of this region of Mexico,

la disminución de este sistema. Los productores de haba en la actualidad prefieren sembrar en monocultivo por la facilidad en las actividades agrícolas que se realizan. La disminución en la práctica de los sistemas asociados o intercalados entre leguminosas y gramíneas, no es sólo característico de esta región de México; tal hecho, se ha reportado en otros países a pesar de ser uno de los sistemas de cultivo más antiguos utilizado en la agricultura tradicional (Ndakidemi, 2006).

En este tipo de sistemas se contempla maximizar el uso de los recursos espacio, luz, nutrientes y el mejoramiento de la calidad de los cultivos (Li *et al.*, 2003; Ndakidemi, 2006). Específicamente, con el binomio haba intercalada o asociada con maíz se ha logrado reducir la incidencia de enfermedades al crear un ambiente desfavorable para los patógenos (Sahile *et al.*, 2008). Se ha encontrado una mayor eficiencia en la fijación de nitrógeno atmosférico por parte del haba en relación al sistema monocultivo, cuando son fertilizados con diferentes fuentes de nitrógeno químico, en monocultivo, el haba es afectada en la nodulación y en la biomasa de los nódulos por las fuentes de fertilizante químico, pero cuando se asocia con maíz los efectos negativos son amortiguados (Yu-Ying *et al.*, 2009).

Métodos de siembra. La siembra de haba se realiza mediante cuatro métodos “a pala”, “con tubo”, “a tapa pie” y “sembradora mecánica”, siendo el más frecuente “a pala” (Figura 3). En las regiones de Serdán y Zoapan se practican los cuatro métodos y en las demás no se utiliza la “sembradora mecánica”, hecho que refleja la escasa mecanización utilizada en el cultivo.

La densidad que se recomienda es alrededor de 73 000 plantas ha^{-1} ; para lograrla se deben depositar 2 semillas por golpe, a una distancia de 50 cm entre matas y de 80 cm entre surcos, es necesario mencionar que no aclarean; es decir, dejan las plantas de las 2 semillas que se siembran. En caso de realizar la siembra “con tubo”, la distancia promedio a que debe quedar la semilla es a 20 cm entre plantas con un total de 86 666 plantas ha^{-1} . Cuando la emergencia de plantas es afectada significativamente realizan la resiembra para mantener la densidad inicial. La cantidad total de plantas llega a disminuir durante el desarrollo del cultivo a causa de otros factores tanto bióticos como abióticos. La densidad recomendada es variable, Aguilera-Díaz y Recalde-Manrique (1995) sugieren densidades entre 10 y 16 plantas m^{-2} , que equivale a 110 000 y 160 000 planta ha^{-1} respectivamente.

this fact has been reported in other countries despite being one of the oldest farming systems used in the traditional agriculture (Ndakidemi, 2006).

In this type of systems is necessary to maximize the use of resources space, light, nutrients and improving the quality of crops (Li *et al.*, 2003; Ndakidemi, 2006). Specifically, with the binomial broad bean intercropped with maize or associate has successfully reduced the incidence of disease by creating an unfavorable environment for pathogens (Sahile *et al.*, 2008). A higher efficiency of nitrogen fixation by broad beans in relation to the monoculture system has been found, when fertilized with different chemical nitrogen sources in monoculture, the broad bean is affected in nodulation and biomass of nodules sources of chemical fertilizer, but when associated with maize negative effects are damped (Yu-Ying *et al.*, 2009).

Planting methods. Broad bean planting is done by four methods “shovel”, “with tube”, “foot coverage” and “mechanical seeder”, being the most frequent the “shovel” (Figure 3). In Zoapan and Serdán the four methods are practiced, while in the other ones the “mechanical seeder” is not used at all, reflecting the low level of mechanization used in the crop.

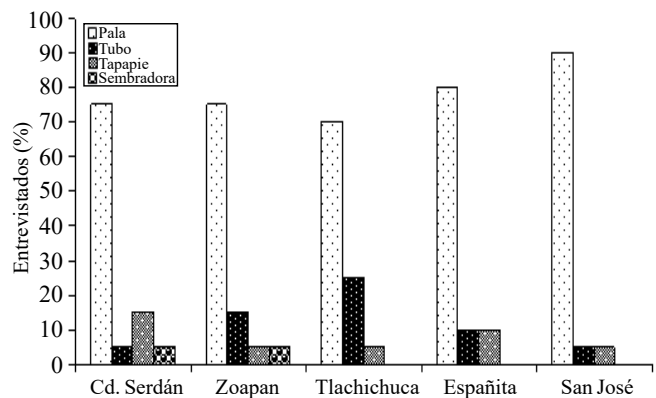


Figura 3. Métodos de siembra en distintas regiones productoras de haba en Puebla y Tlaxcala, México.

Figure 3. Planting methods in different broad bean-producing regions in Puebla and Tlaxcala, Mexico.

The recommended density is about 73 000 plants ha^{-1} ; in order to achieve it, 2 seeds per hit must be deposited, at a distance of 50 cm between plants and 80 cm between rows, it is necessary to mention that clearing the exceeded seedlings was not performed; i.e. leaving all the plants. When planting “with tube”, the average distance that the seed must be is at

Utilizando el método “a pala” conocido regionalmente como “busca jugo”, generalmente siembran una hectárea 4 personas en un lapso de 8 h; con el método “con tubo” que va incorporado al arado, y es de lamina de metal, una hectárea se siembra aproximadamente en una o dos horas, dependiendo de la experiencia del agricultor. El método “a tapa pie” es más utilizado en el frijol, y en caso de ser usado para la siembra de haba se necesita una jornada de 10 h para una hectárea. La “sembradora mecánica” facilita la siembra, ya que en un lapso de 8 h llegan a sembrar hasta 3 ha, que comparado con los demás métodos resulta más eficaz en tiempo.

La siembra “con tubo” consiste en ir depositando las semillas en un embudo adaptado al arado cuyo extremo inferior termina al pie de arado; se emplea por ser una forma rápida, que incluso una sola persona puede realizar las dos operaciones, dirigir el tiro animal y depositar la semilla en el “tubo”. La siembra “a tapa pie” es la más antigua, y se considera que es la que asegura una mejor germinación, aunque es más tardado. Es recomendable que la humedad del suelo este a capacidad de campo, para asegurar la germinación de la semilla y lograr la densidad de plantas cerca de 100%.

Labores de cultivo. Estas comprenden el barbecho, rastra y surcado; las cuales se realizan con tracción animal fundamentalmente (yunta) en más de 70%, pero el uso del tractor se ha ido extendiendo en los últimos años (Cuadro 1). En las comunidades de Tlachichuca y Zoapan un alto porcentaje de productores usa el tractor; en el caso de la primera 45% de los entrevistados lo utiliza para el barbecho y 50% para la rastra (Cuadro 1); en la segunda comunidad 35% de los entrevistados lo utiliza para el barbecho y 40% en la rastra. En las otras tres comunidades restantes, predomina el uso de la yunta para la realización de labores de cultivo, en más de 80%. El surcado del terreno, Serdán y Tlachichuca son las comunidades que utilizan más el tractor y Zoapan y San José las que menos hacen uso de la maquinaria (5%). La comunidad de San José resultó ser la que menos usa maquinaria para las labores de cultivo y Tlachichuca la que más utiliza. Entre las causas principales para utilizar la yunta está el costo que es mayor con tractor, ya que todos los agricultores cuentan con yunta que disminuye los costos de producción.

20 cm between plants with a total of 86 666 plants ha⁻¹. When plant emergency is significantly affected reseeding is done to maintain the initial density. The total number of plants decreases during the growing season due to other biotic and abiotic factors. The recommended density is variable, Aguilera-Diaz and Recalde-Manrique (1995) suggested densities between 10 and 16 plants m⁻², equivalent to 110 000 and 160 000 plants ha⁻¹ respectively.

Using the “shovel” method, known regionally as “searching juice” usually sow one hectare 4 people in a span of 8 h; with the method “with tube” which is incorporated in the plow, and metal foil, a hectare is grown in about one or two hours, depending on the farmer’s experience. The method “foot coverage” is used in beans, and whenever is used for planting broad beans, it requires 10 h for one hectare. The “mechanical seeder” facilitates planting, since within 8 h up to 3 ha is planted; compared with other methods is quite more effective over time.

Planting “with tube” consists in depositing the seeds in a funnel adapted to the plow, whose lower-end terminates at the bottom of the plow; it is used because it’s quite fast, that even a single person can perform both operations, direct the animal and deposit the seed in the “tube” at the same time. Planting by “foot coverage” is the oldest, and is considered to ensure the better germination, even though it’s slower. It is recommended field-capacity soil moisture to ensure seed germination and a plant density to achieve nearly 100%.

Cultivation. These include plowing, harrowing and furrowing; which are conducted primarily with animal traction (oxen) in more than 70%, but the use of tractor has been expanding in the recent years (Table 1). In the communities Zoapan and Tlachichuca a high percentage of producers are using the tractor; in the case of the first one 45% of respondents use it for the plowing and 50% for the harrowing (Table 1); in the second one, 35% use it for plowing and 40% for the harrowing. In the other three remaining communities, is predominant the use of the oxen to perform farm work, in more than 80%. For plowing the land, Tlachichuca and Serdán are the communities using the tractor and, Zoapan and San José make the least use of machinery (5%). The community of San José turned out to be the least used machinery for cultivation and, Tlachichuca the one that used it the most. Among the main reasons for

Cuadro 1. Frecuencia (%) de la yunta y tractor empleada en las labores realizadas por los productores de haba en distintas comunidades de Puebla y Tlaxcala, México.**Table 1. Frequency (%) of the oxen and tractor used in the work done by broad bean producers in different villages of Puebla and Tlaxcala, Mexico.**

Localidad	Barbecho		Rastra		Surcado	
	Yunta	Tractor	Yunta	Tractor	Yunta	Tractor
Serdán	90	10	90	10	70	30
Zoapan	65	35	60	40	95	5
Tlachichuca	55	45	50	50	65	35
Españita	85	15	85	15	85	15
San José	95	5	90	10	95	5
\bar{X}	78	22	75	25	82	18

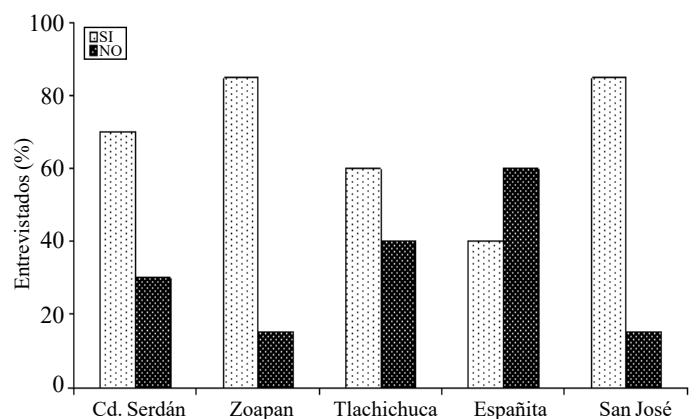
Fertilización. En promedio 30% de los productores no aplican fertilizantes químicos, porque están convencidos que “en esos suelos no funcionan”, en cada una de las comunidades estudiadas el porcentaje de productores que utilizan este insumo es variable, en Españita y Tlachichuca se concentran el mayor porcentaje de productores que no utilizan fertilizante químico (Figura 4). Quienes acostumbran usar abonos orgánicos (estiércol de ganado y rastrojo de las cosechas) y cuando aplican fertilizante químico lo distribuyen en pequeñas proporciones, donde los suelos son más pobres, sin conocimiento técnico de las cantidades que aplican.

Los productores que no acostumbran aplicar fertilizante al cultivo de haba lo hacen por dos causas: a) incremento en los costos de producción; y b) no se observan síntomas de deficiencia durante el ciclo vegetativo. Los resultados de trabajos de investigación realizados en la región muestran incrementos en los rendimientos al aplicar dosis bajas de nitrógeno y fósforo, en donde la dosis óptima económica es 40 kg ha⁻¹ de nitrógeno y 40 kg ha⁻¹ de fósforo (Díaz-Ruiz, 2009).

Las fuentes de fertilizante utilizadas son urea (46% N), como fuente de nitrógeno, y superfosfato de calcio triple (46% P₂O₅) como fuente de fósforo, llegan a aplicar otras fuentes dependiendo de su disponibilidad económica como la fórmula 18-46-00 mayormente utilizada, siguiéndole la urea y el superfosfato de calcio triple. Al respecto, se ha determinado que la fuente más recomendable a utilizar para nitrógeno es nitrato de amonio, si el fertilizante químico es mezclado con lombricomposta se incrementa el rendimiento de grano (Sandoval-Castro *et al.*, 2000), además que las características del suelo son mejoradas.

using the oxen is the cost, which is higher with a tractor, since all farmers have an ox that lowers the production costs.

Fertilization. On average, 30% of producers do not apply chemical fertilizers, because they are convinced that "in those soils do not work", in each of the communities studied, the percentage of producers using this input is variable, in Tlachichuca and Españita it's concentrated the highest percentage of farmers who do not use chemical fertilizer (Figure 4). Those who tend to use organic fertilizers (manure from livestock and crop stubble) and when applying chemical fertilizer, it's distributed in small proportions, where the soils are poorer, with no technical knowledge of the amounts applied.

**Figura 4. Cantidad de agricultores que aplica fertilizante químico al cultivo de haba en distintas comunidades de Puebla y Tlaxcala, México.****Figure 4. Number of farmers applying chemical fertilizer for the cultivation of broad beans in various communities in Puebla and Tlaxcala, Mexico.**

Plagas comunes. En la Figura 5 se presentan las plagas que los productores reconocen como las que mayormente afectan el haba, el pulgón entre 50 y 60% de los entrevistados identifican como el de más incidencia en el cultivo, le siguen en importancia el gusano y el chapulín. El pulgón, aparte de extraer la savia de las hojas de las plantas, propicia las condiciones favorables para la infestación de hongos que dañan las plantas, tales como la roya y la mancha de chocolate.

La mayoría de los productores de haba controlan las plagas con productos químicos, sólo 15% no lo hace y de ellos la mayoría se ubican en la región de San José Llano Grande. Es evidente que no llevar a cabo el control de plagas se refleja en la disminución del rendimiento de grano; lo cual, al asociarse con plantas débiles puede perder la producción. El control del pulgón debe ser mediante una estrategia integral de métodos que incluya el control químico, biológico y genético, de tal forma que al ser combinados se eviten los excesos de un solo tipo de control que pueda provocar resistencia fuerte del insecto.

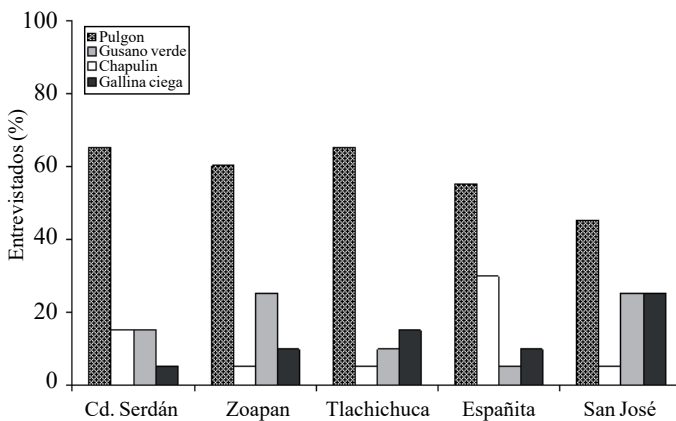


Figura 5. Plagas más comunes que dañan el haba en distintas comunidades de Puebla y Tlaxcala, México.

Figure 5. Most common pests that damage the broad beans in different communities of Puebla and Tlaxcala, Mexico.

Enfermedades comunes. Las enfermedades más comunes en el área de estudio se señalan en la Figura 6, donde se observa que la mancha de chocolate es de mayor incidencia en las regiones productoras de haba. Esta enfermedad se presenta con mayor severidad en las etapas fenológicas críticas como la floración y fructificación, provocando mermas de flores y frutos pequeños, que repercute en el rendimiento. En ambientes favorables la enfermedad provoca defoliaciones, colapso de tallos, necrosis de los tejidos y muerte de la planta (Hanounik y Bisri, 1991). En general, existe un control químico de las enfermedades en cuestión, sólo 12% del total

The producers that do not usually apply fertilizers to the broad bean crop make it so for two main reasons: a) increased production costs and b) no symptoms of deficiency during the vegetative cycle. The results of research conducted in the region show increases in yields by applying low doses of nitrogen and phosphorus, where the economic optimum dose is 40 kg ha⁻¹ nitrogen and 40 kg ha⁻¹ phosphorus (Díaz-Ruiz, 2009).

The sources of fertilizer used are urea (46% N) as nitrogen source, and calcium triple superphosphate (46% P₂O₅) as a phosphorus source, even applying other sources depending on its economic availability such as the formula 18-46-00 mostly used, followed by urea and calcium triple superphosphate. In this respect, it has been determined that, the most recommendable source for nitrogen is ammonium nitrate, if the chemical fertilizer is mixed with vermicompost grain yield increases (Sandoval-Castro *et al.*, 2000), besides the soil's characteristics are improved.

Common pests. The Figure 5 shows the mostly affect broad bean pests recognized by the producers, aphid between 50 and 60% of respondents identified it as the most impacting on the crop, followed in importance by the worm and the grasshopper. The aphid, apart from extracting the sap from the leaves of the plants, promotes favorable conditions for mold infestation that damage the plants, such as rust and chocolate spot.

Most of the broad bean producers control the pests with chemicals, only 15% do not control that way and, most of them are located in the San José Llano Grande. Clearly, to not perform pest control is reflected in the decrease of grain yield; which, when coupled with weak plants may even mean to lose the crop. Aphid control should be through a comprehensive strategy that includes methods of chemical, biological and genetic, so that when combined, the excess of a single type of control that may cause strong resistance of the insect is avoided.

Common diseases. The most common diseases in the study area are indicated in Figure 6, which shows that, the stain of chocolate is the highest incidence in broad bean-producing regions. The disease is most severe in critical phenological stages such as flowering and fruiting, causing losses of flowers and small fruits as well, affecting its yield. In favorable environments, the disease causes defoliation, stem collapse, tissue necrosis and even death (Hanounik and Bisri, 1991). In general, there is a chemical control of the

de productores no lleva a cabo dicho control, la mayoría de los productores que controlan las enfermedades del cultivo son de la comunidad San José Llano Grande.

Aun cuando las pérdidas por estas enfermedades son cuantiosas, ha sido difícil obtener variedades resistentes genéticamente, por lo que los estudios se han orientado a la búsqueda de materiales criollos y formación de variedades tolerantes a las enfermedades y el uso de fungicidas químicos para prevenir la infestación. La obtención de variedades debe ser efectuada mediante la combinación de métodos clásicos y modernos para introducir resistencia durable, la cual se expresa durante un periodo largo de tiempo en el ambiente adecuado para que se presente la enfermedad (Johnson, 1984). Específicamente en haba, se ha tenido éxito en la localización de regiones de resistencia a otras enfermedades, como es el daño por *ascochyta* mediante la aplicación de las técnicas moleculares (Díaz-Ruiz *et al.*, 2009), lo cual es factible de ser utilizado para encontrar resistencia a la mancha de chocolate.

Control de malezas. Las labores que se dan al cultivo, tienen la finalidad de mantener al haba libre de malas hierbas la mayor parte del ciclo, así se evita el efecto de competencia por nutrientes, luz y humedad. Se puede hacer a través de dos métodos ampliamente conocidos: manual y químico.

Como parte del control de malezas, que generalmente se lleva a cabo de manera manual, se incluye la primera y segunda labor de cultivo que normalmente se realiza con yunta: la primera cuando el cultivo alcanza entre 25 y 30 cm de altura, lo cual ocurre entre los 30 y 40 días después de la siembra; la segunda labor o "cierre", se realiza cuando la planta tiene entre 50 y 60 cm de altura, lo cual ocurre generalmente entre los 60 y 70 días después de realizar la siembra. Con la primera labor también se realiza una escarda a fin de remover la maleza, en ambas labores de cultivo también se aprovecha para aplicar el fertilizante químico, sobre todo en la primera. En el área de estudio sólo 9% de los productores utiliza algún producto químico para el control de malezas. El resto menciona que de forma manual controla con eficiencia los diferentes tipos de malas hierbas.

Cosecha y rendimiento de haba. La cosecha del haba debe realizarse cuando la planta esté prácticamente defoliada; 85% de las vainas estén secas y presenten color negro pergamino, en este momento el contenido de humedad del grano varía de 12 a 18%. La forma más común en la región para cosechar consiste en cortar la planta y formar mogotes o

diseases in question, only 12% of producers do not perform this control, the majority of the producers that control crop's diseases are in San José Llano Grande.

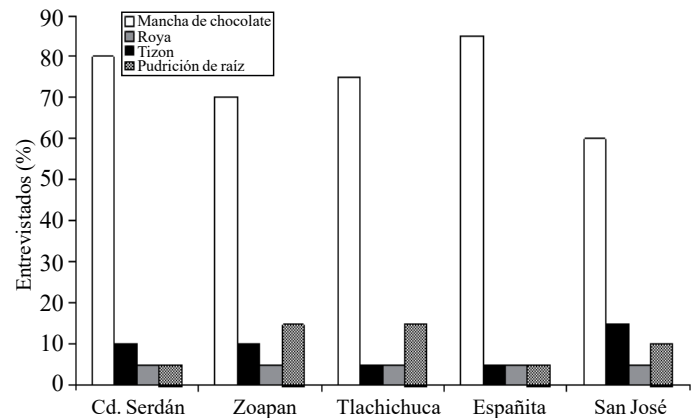


Figura 6. Enfermedades más comunes que dañan el haba en distintas comunidades de Puebla y Tlaxcala, México.

Figure 6. Most common diseases that damage the broad beans in different communities of Puebla and Tlaxcala, Mexico.

Even though, losses due to these diseases are quite large, obtaining genetically resistant varieties has been quite difficult, so that studies have focused on the search for landraces and varieties formation tolerant to diseases and, the use of chemical fungicides to prevent an infestation. The development of varieties must be made by combining classical and modern methods, to introduce durable resistance, which is expressed during a long period of time if the environment is suitable for this disease (Johnson, 1984). Specifically broad beans have been successful in locating areas of resistance to other diseases such as *ascochyta* damage through the application of molecular techniques (Díaz-Ruiz *et al.*, 2009), which is likely to be used for resistance to chocolate spot.

Weed control. The tasks given to the crop are intended to keep the broad beans free of weeds for most of the cycle, thus avoiding the effect of competition for nutrients, light and moisture. It can be done through two widely known methods: manual and chemical.

As part of weed control, that is generally performed manually, includes the first and second cultivation normally carried out with the oxen; the first one when the crop reaches between 25 and 30 cm high, which occurs between 30 and 40 days after sowing, the second one or "closing" is performed when

montones en el campo, se trilla y se transporta al almacén ya limpia; cuando es llevada a casa, los productores colocan los mogotes en las azoteas de sus casas con la finalidad de que se sequen con los rayos solares, la trillan después del secado en cualquier momento que tengan disponible, lo hacen más rápido cuando hay una demanda de venta de semilla. Actualmente no se cuenta con cosechadoras mecánicas que agilicen la actividad por lo que es necesario implementarla. Existen productores cuyos rendimientos por hectárea es alrededor de 300 kg (Cuadro 2), éstos se ubican principalmente en la comunidad de Españaíta; no obstante, también se encuentran productores que obtienen hasta 2 000 kg ha⁻¹, los cuales superan el promedio nacional que es de 1 140 kg ha⁻¹ en condiciones de temporal (SIAP, 2008), éstos se localizan en las comunidades de Zoapan y Tlachichuca.

Cuadro 2. Rendimiento de grano de haba en distintas comunidades de Puebla y Tlaxcala, México.

Table 2. Broad bean's grain yield in different communities of Puebla and Tlaxcala, Mexico.

Rendimiento de grano (kg ha ⁻¹)	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa (%)
300-867	28	28.6
867-1434	32	32.7
1434-2000	38	38.7
Total	98	100

Nota: hicieron falta dos productores de expresar sus rendimientos.

Los rendimientos bajos podrían atribuirse a la utilización de semilla que seleccionan de la cosecha sin utilizar un método adecuado, no aplicar fertilizantes, nulo o mínimo control de plagas y enfermedades. Esto lo hace alrededor de 46% de productores que son considerados de subsistencia. El resto llevan a cabo las actividades mencionadas por lo que son definidos como productores en transición y comerciales.

Mejoramiento del cultivo. Los productores han mejorado sus cultivos a través de la selección de semilla que obtienen de la cosecha, esta selección ha sido aprendida del conocimiento tradicional de los padres y de generación en generación. En las comunidades que integran el área de estudio, se cuenta con dos tipos de haba identificadas por el tamaño de semilla y conocidas por los productores como Tarragona y Cochinera. De acuerdo con Díaz-Ruiz *et al.* (2006) se reportan dos grupos botánicos de haba en la Mesa Central de México: la mayor y equina, según la clasificación propuesta por Cubero (1974), los cuales deben pertenecer a los tipos Tarragona y Cochinera respectivamente. La mayor predomina en cuatro de las cinco

the plant is between 50 and 60 cm high, usually occurring between 60 and 70 days after planting. With the first task is also performed to remove hoeing weeds in both tillage is also used to apply chemical fertilizer, especially in the first one. In the study area, only 9% of the producers use a chemical for weed control. The rest of them mention that they control manually with efficiency the different types of weeds.

Harvest and broad bean yield. The broad bean harvest should be done when the plant is almost defoliated; 85% of the pods are dry and present a black colored parchment, at this point the grain moisture content varies from 12 to 18%. The most common way in the region to harvest the plant is to cut and form hummocks or mounds in the field, threshed and transported to the store and clean, when it is taken home, the producers put the hummocks on the roofs of their houses in order to dry in the sun, the thresh after drying at any time they have available, make it faster when there is demand for seeds for sale. Currently, there are no mechanical-harvesters to speed up the activity so, it is necessary to implement it.

There are producers whose yields per hectare is about 300 kg (Table 2), they are mainly located in the community of Españaíta; however, there are also producers who make up to 2 000 kg ha⁻¹, which exceed the national average of 1 140 kg ha⁻¹ under rainfed conditions (SIAP, 2008), these are located in communities Tlachichuca and Zoapan.

Low yields could be attributed to the use of selected seed crop without using a suitable method, no fertilization, no or minimal control of pests and diseases as well. This is made by 46% of the producers, considered as subsistence. The rest of them perform the above activities which are defined as commercial producers in transition.

Crop improvement. The producers have improved their crops through the selection of seeds obtained from the harvest; this selection has been learned from the traditional knowledge of the parents and from generation to generation. In communities that comprise the study area, there are two types of broad bean identified by the seed's size and, the producers call it Tarragona and Cochinera. According to Díaz-Ruiz *et al.* (2006) two botanical broad beans groups are reported in the central plateau of Mexico: the largest and equine, according to the classification proposed by Cubero (1974), which must belong to the types Tarragona and Cochinera respectively. Most prevalent in four of the

comunidades, en Tlachichuca equina es la que mayormente se siembra (Figura 7). Destaca la comunidad de San José con alrededor de 85% de haba mayor utilizada para la siembra.

Los agricultores seleccionan la semilla 20 ó 30 días antes de la siembra, que se realiza comúnmente en febrero y marzo, la realizan tomando en consideración tres características: sanidad de la semilla (96%), dureza de la testa (79%) y peso de la semilla (74%). A pesar de que la sanidad de la semilla se considera por la mayoría de los productores, el haba es afectada fuertemente en campo por las enfermedades y plagas, lo que indica que no realizan selección directa en campo.

Al respecto, es necesario capacitar a los productores en la selección combinada, tanto en campo como en el granero, con el objeto de ganar resistencia a las enfermedades que atacan las habas que cultivan. El trabajo conjunto entre productores e investigadores, representa una alternativa que debe llevarse a cabo con dicha especie, de tal forma que los productores seleccionen materiales de acuerdo a sus necesidades con asesoría de los mejoradores. La participación de los productores en el proceso de selección y evaluación de variedades en campo, ha tenido éxito en otras leguminosas como el cacahuate y el frijol (Assefa *et al.*, 2005; Bucheyeki *et al.*, 2008).

En el caso de habas cultivadas en las comunidades de Puebla y Tlaxcala, se tienen los elementos para alcanzar el éxito del mejoramiento participativo; por ejemplo, se tiene una diversidad local, productores e investigadores con experiencias en el cultivo. Aunado a lo anterior, de las tres formas de conservación del germoplasma de haba reportadas por Duc *et al.* (2010), en el país predominan claramente las poblaciones, que se caracterizan como las de mayor variabilidad y es prácticamente la única forma en que la mantienen los productores. Por lo tanto, se cuenta con una gama de posibilidades en variantes de los caracteres, que deben ser aprovechados en el mejoramiento de las características que demandan los agricultores.

Caracteres deseables de una variedad

Los agricultores de la zona de estudio prefieren en 57% semilla grande, 40% semilla mediana y sólo 3% semilla pequeña, mayor número de vainas y de semillas por vaina; que sea precoz; resistente a plagas y enfermedades. La obtención de variedades de habas para las regiones productoras, debe enfocarse al mejoramiento de los componentes del rendimiento y a la búsqueda de

five communities in which equine Tlachichuca is mostly planted (Figure 7). The community of San José standouts with about 85% of broad beans used for planting.

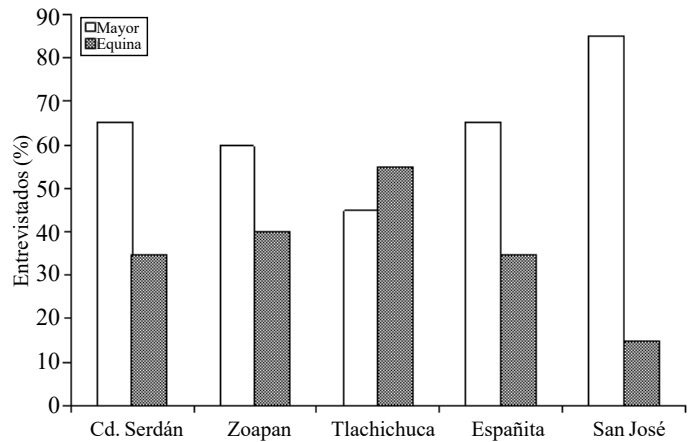


Figura 7. Grupos botánicos de haba cultivados en distintas comunidades de Puebla y Tlaxcala, México.

Figure 7. Broad beans botanic groups, grown in different communities in Puebla and Tlaxcala, Mexico.

The farmers select the seeds 20 or 30 days before planting, which is commonly performed in February and March, made in terms of three characteristics: seed health (96%), hardness of the seed coat (79%) and weight seed (74%). Although, the seed health is considered by most of the producers, the broad bean field is strongly affected by diseases and pests indicating that, there is no direct selection made in the field itself.

In this regard, it is necessary to train farmers in the combined selection in both field and in the barn, in order to gain resistance to diseases that attack the broad beans they grow. The partnership between producers and researchers is an alternative that should be done with this species, so that the producers would select the materials according to their needs with advice from the breeders. The participation of the producers in the selection process and evaluation of varieties in the field has been done successfully in other legumes such as peanuts and beans (Assefa *et al.*, 2005; Bucheyeki *et al.*, 2008).

For the case of beans grown in the communities of Puebla and Tlaxcala, the elements for success of participatory breeding are gathered; for example, there is a local variety, producers and researchers with experience in the crop. Besides this, the three forms of broad bean germplasm conservation reported by Duc *et al.* (2010), clearly predominate in the

resistencia a enfermedades, como la mancha de chocolate, la cual se considera entre las principales enfermedades del cultivo, tanto en México como en otros países (Torres *et al.*, 2006).

En el caso del tamaño de semilla, son frecuentes los tamaños preferidos por los productores en México (Díaz-Ruiz *et al.*, 2006), por lo que tal demanda sería satisfecha sin problemas en la variedad que se genere. Es necesario mejorar la calidad nutritiva, principalmente el contenido de proteína como componente del valor agregado a las variedades y complemente la dieta alimenticia de los consumidores, en esta característica se ha logrado incrementar el contenido significativamente, mediante mejoramiento genético aplicado a las habas por otros investigadores (Link *et al.*, 2005) en germoplasma de otros países.

Características socioeconómicas de los productores

Es destacable que sólo 4% de los entrevistados pertenece al sexo femenino, el rango de edad fluctúa entre 18 a 80 años y el promedio de 49 años. De acuerdo con los resultados, se determinó que el cultivo de haba en estas regiones es practicado en una gran porción de los pobladores por adultos, así mismo se encontró un bajo porcentaje (23%) de familias, donde se integra a los hijos menores de edad en las actividades de campo. Los productores con edad superior al promedio (9%) siembran haba bajo el sistema policultivo y 3% utiliza herbicidas. El 2% de haberos jóvenes compra semilla para la siembra, el resto selecciona su semilla, 5% aplica herbicidas para el control de malezas, ninguna productora de haba utiliza este tipo de pesticidas.

El nivel máximo de escolaridad de los productores es el sexto grado de primaria y 40% de los mismos no sabe leer ni escribir. Estos dos aspectos representan un riesgo para el sistema productivo, entre otras cosas porque dificultan la continuidad del conocimiento tecnológico y preservan el conocimiento tradicional. Los resultados indican que 90% de los entrevistados trabaja actualmente sus tierras, el resto las dan parcialmente a trabajar a otros productores.

El 47% de productores trabaja el cultivo en un rango de superficie de 4 a 7.9 ha (Cuadro 3). Los productores con superficie menor al promedio son los más frecuentes en sembrar el haba asociada o intercalada, representan 7% y sólo 3% con superficie mayor al promedio siembran dicho sistema. Hay una tendencia, entre mayor superficie y sistema de cultivo practicado.

country populations that are characterized as having the greatest variability and, it's practically the only way in which the producer conserve them. Therefore, there is range of possibilities in character's variants, which should be utilized for improving the characteristics demanded by the farmers.

Desirable characteristics of a variety

The farmers in the study area prefer large seeds in 57%, 40% medium seeds and small seeds only 3%, higher number of pods and seeds per pod; early growth, resistant to pests and diseases a like. The development of varieties of broad beans for the producing regions should focus on improving yield components and, the search for disease resistance such as the stain of chocolate, which is considered among the major crop diseases, both in Mexico and other countries (Torres *et al.*, 2006).

In the case of seed size, those preferred by the farmers in Mexico are common (Díaz-Ruiz *et al.*, 2006), so that such demand would be met without any problems in the variety generated. It is necessary to improve the nutritional quality, especially the protein content as a component of value added to the varieties and complements the diet of the consumers, in this feature it has been able to increase significantly the content through breeding applied to the broad beans by other researchers (Link *et al.*, 2005) in germplasm from other countries.

Producers' socioeconomic characteristics

It's noteworthy that only 4% of respondents are female, the age range varies from 18 to 80 years old and, the average of 49 years old. According to the results, it was determined that, the broad bean crop in these regions is practiced in a large portion of the people by adults, so a low percentage (23%) of families was found, where the under age children are integrated into field activities. Producers older than the average (9%) plant broad beans under polyculture system and, 3% use herbicides. The 2% of young broad beans-producers purchase the seeds for planting, the others select their own seeds, 5% of them apply herbicides for weed control, and no female broad bean-producer uses this type of pesticide.

The farmer's maximum level of education is the sixth grade and, 40% of them cannot read nor write. These two aspects represent a risk for the production system, among other

Las dos terceras partes de los productores poseen superficies superiores a 4 ha, lo cual indica que se encuentran en situación de privilegio, respecto de los demás productores de estas entidades federativas, cuya superficie promedio es de 2.5 ha. Asimismo, gozan de una precipitación pluvial superior a los 700 mm anuales acumulados, que resulta bastante favorable respecto de otras regiones donde se siembra haba. El problema en algunas regiones es la distribución de la precipitación que llega a suspenderse hasta periodos de 20 días durante la etapa de floración y fructificación provocando caída de flores y frutos pequeños, lo cual repercute en el rendimiento de grano Díaz-Ruiz (2009). Estos sucesos influyen en la fluctuación de los rendimientos en un ciclo de cultivo y entre años. Por lo tanto, se deduce que el rendimiento es una variable compleja resultado de la interacción de componentes edáficos, climatológicos y de manejo.

Del total de productores que siembran haba, 28% establece otro cultivo (Cuadro 3), la mayoría de éstos se ubican entre los productores que poseen superficies superiores a 4 ha (entre los rangos de 4 a 7.9 y de 8 a más hectáreas, se encuentran los productores que siembran el haba asociada o intercalada con otro cultivo), solamente uno de ellos ubicado en el rango de 0.7-3.9 ha, siembra otro cultivo conjuntamente con haba. En general existe predominancia de productores que siembran solamente haba (72%), esto se debe que cuando el cultivo adquiere buen precio (el que está regido por la oferta y la demanda), los ingresos que se obtienen son significativamente superiores al del maíz, que es el otro cultivo que de acuerdo con las condiciones agroclimáticas se pueden sembrar.

Conclusiones

Los productores de haba del área de estudio, conservan una proporción significativa de las prácticas de manejo propios de una agricultura tradicional, tales como el uso de semilla criolla, métodos de siembra (“a pala”, “con tubo”, “a tapa pie”), las labores de cultivo son realizadas manualmente y con animales de trabajo. Otros productores utilizan maquinaria en proporción intermedia para realizar el barbecho, la rastra y el surcado, aplican fertilizante, controlan las plagas y enfermedades con agroquímicos.

Entre las características deseadas por los productores que integren una variedad mejorada de haba, destacan el tamaño de semilla grande y mediana, abundancia de flores, mayor

things because they hinder the continuity of technological knowledge and preserve traditional knowledge. The results indicate that 90% of respondents are currently working their own land, the rest are partly given for work to other producers.

The 47% of the producers work in the crop in a surface with a range of 4 to 7.9 ha (Table 3). The producers with lower than average surface are the most common to plant the broad beans associated or intercalated, representing only 7% and 3% higher than the average planted with this system. There is a tendency among a larger area and the farming system practiced.

Cuadro 3. Superficie de tierra laborable que poseen los productores para cultivar haba.

Table 3. Arable-land area held by the farmers for growing broad beans.

Rangos de superficie (ha)	Productores de haba (%)	Productores haba + otro cultivo (%)
0.7 - 3.9	37	1
4 - 7.9	47	17
> 8	16	10
Total	100	28

Two thirds of farmers have areas larger than 4 ha, indicating that they are in a position of privilege over other producers in these States, with an average area of 2.5 ha. Also, enjoy a rainfall exceeding 700 mm annually accumulated, which is quite favorable compared to other regions. The problem in some regions is the rainfall distribution, presenting suspending periods of up to 20 days during the flowering and fruiting stage, resulting in dropping flowers and small fruits, which affects the grain yield Díaz-Ruiz (2009). These events influence the fluctuation of yields in one growing season and between years. Therefore, it appears that, the yield it's quite a complex variable resulting from the interaction of the soil's components, weather and handling.

From all the producers who grow broad beans, 28% of them establish another crop (Table 3), most of them are among the producers with lands larger than 4 ha (between the ranges of 4 to 7.9 and from 8 to even more ha, included the producers who plant the broad beans associated or intercropped with other crops), only one of them located in the range of 0.7-3.9 ha, plant with other crop together with broad beans. Overall,

número de vainas y semillas, precocidad y resistencia a enfermedades, plagas y sequía. Para lograrlo, la selección que ellos realizan en el granero, debe complementarse con métodos de selección de campo, considerando la diversidad del germoplasma de las comunidades.

Entre las principales características socioeconómicas de los productores de haba, se tiene un bajo nivel de escolaridad, son adultos (49 años) del sexo masculino, trabajan sus propias tierras de temporal con una extensión promedio de 5 ha y se ubican en el régimen de propiedad privada de la tierra.

Agradecimientos

A la línea prioritaria 6 de investigación ‘Conservación de los recursos genéticos’.

Literatura citada

- Aguilera-Díaz, C. y Recalde-Manrique, L. 1995. Effects of plant density and inorganic nitrogen fertilizer on field beans (*Vicia faba*). *J. Agric. Sci. Camb.* 125:87-93.
- Álvarez, G. J. F. 2006. El desarrollo y la extensión en México: un estudio teórico de la cuestión y un estudio de caso en dos regiones del estado de Puebla. Tesis Doctoral. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Universidad de Córdoba. Córdoba, España. 521 p.
- Assefa, T.; Abebe, G.; Fininsa, C.; Tesso, B. and Al-Tawaha, A. R. M. 2005. Participatory bean breeding with women and small holder farmers in eastern Ethiopia. *World J. Agric. Sci.* 1:28-35.
- Bucheyeki, T. L.; Shenkalwa, E. M.; Mapunda, T. X. and Matata, L. W. 2008. On-farm evaluation of promising groundnut varieties for adaptation and adoption in Tanzania. *Afr. J. Agric. Res.* 3(8):531-536.
- Cubero, J. I. 1974. On the evolution of *Vicia faba* L. *Theor. Appl. Genet.* 45:47-51.
- Damián, H. M. A.; López, O. J. F.; Ramírez, V. B.; Parra, I. F.; Paredes, S. J. A.; Gil, M. A. y Cruz, L. A. 2008. Hombres y mujeres en la producción de maíz: un estudio comparativo en Tlaxcala. *Región y Sociedad XX.* 42:63-94.

there is a predominance of farmers who grow only broad beans (72%), this is because when the crop takes good price (which is governed by supply and demand), revenues obtained are significantly higher than maize's, which is the other crop that considering the agroclimatic conditions, can be planted.

Conclusions

Broad bean-producers in the study area retain a significant proportion of management practices typical of traditional agriculture, such as the use of local varieties, planting methods (“shovel”, “with tube”, “foot coverage”), and cultural operations are done manually and with work-animals. Other producers use machinery in intermediate proportion for plowing, harrowing and furrowing; apply fertilizers, control the pests and diseases with chemicals.

Among the characteristics desired by the producers to integrate an improved variety of broad bean, the seed size, large and medium, abundance of flowers, higher number of pods and seeds, earliness and resistance to disease, pests and drought are outstanding. In order to achieve this, the selection that they do in the barn should be complemented with field screening methods, considering the communities' germplasm diversity.

Among the main socioeconomic characteristics of the broad bean-producers, we have a low level of education, male adults (49 years), working their own rainfed lands with an average area of 5 ha and located within the ownership, private land.

End of the English version



- Díaz-Ruiz, R. 2009. Diversidad morfológica de las habas (*Vicia faba* L.) cultivadas en regiones productoras de México y rendimiento de grano. *In: Martínez, R. R.; Rojo, M. G. E.; García, G. C. y Ramírez, V. B. (Coord.). Tecnologías de granos y semillas.* Universidad Autónoma Indígena de México. CIIDIR-IPN Unidad Sinaloa, Colegio de Postgraduados-Campus Puebla. 263-278 pp.

- Díaz-Ruiz, R.; Satovic, Z.; Ávila, C. M.; Alfaro, C. M.; Gutiérrez, M. V.; Torres, A. M. and Román, B. 2009. Confirmation of QTLs controlling *Ascochyta fabae* resistance in different generations of faba bean (*Vicia faba* L.). *Crop & Pasture Sci.* 60:353-361.
- Díaz-Ruiz, R.; Delgado-Alvarado, A.; Herrera-Cabrera, B. E. and Sandoval-Castro, E. 2006. Germplasm of faba bean (*Vicia faba* L.) in México. *In: international workshop on faba bean breeding and agronomy.* Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Junta de Andalucía. Córdoba, Spain. 188-190 pp.
- Duc, G.; Bao, S.; Baum, M.; Redden, B.; Sadiki, M.; Suso, M. J.; Vishniakova, M. and Zong, X. 2010. Diversity maintenance and use of *Vicia faba* L. genetic resources. *Field Crops Res.* 115:270-278.
- Hanounik, S. B. and Bisri, M. 1991. Status of diseases of faba bean in the Mediterranean region and their control. *Options Méditerranéennes, Série Séminaires.* 10:59-66.
- Johnson, R. 1984. A critical analysis of durable resistance. *Annu. Rev. Phytopathol.* 22:309-330.
- Li, L.; Zhang, F. S.; Li, X. L.; Christie, P.; Sun, J. H.; Yang, S. C. and Tang, C. 2003. Interspecific facilitation of nutrient uptake by intercropped maize and faba bean. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 68:61-71.
- Link, W.; Weber, H. and Duc, G. 2005. Genetically increasing seed protein content and quality in faba bean. *Grain Legumes.* 44:18-19.
- Ndakidemi, P. A. 2006. Manipulating legume/cereal mixtures to optimize the above and below ground interactions in the traditional African cropping systems. *Afr. J. Biotechnol.* 5 (25):2526-2533.
- Rogers, E. M. 1989. Evaluation and transfer of the U. S. extension model. *In: Compton, J. L. (ed.). The transformation of international agricultural research and development.* Boulder (Colorado). Lynne Reiwies Publishers. 137-152 pp.
- Rojas, S. R. 2007. Guía para realizar investigaciones sociales. 34^{va} edición. México: Plaza y Valdés Editores. 437 p.
- Sahile, S.; Fininsa, C. H.; Sakhuja, P. K. and Ahmed, S. 2008. Effect of mixed cropping and fungicides on chocolate spot (*Botrytis fabae*) of faba bean (*Vicia faba*) in Ethiopia. *Crop Prot.* 27:275-282.
- Sandoval-Castro, E.; Díaz-Ruiz, R. y Tornero-Campante, M. 2000. Efecto de la fertilización química y aplicación de lombricomposta en haba (*Vicia faba* L.) en la región oriente de Puebla. *In: Quintero-Lizaola, R.; Reyna-Trujillo, T.; Corlay-Chee, L.; Ibañez-Huerta, A. y García-Calderón, N. E. (eds). La edafología y sus perspectivas al siglo XXI. Tomo II.* México: Colegio de Postgraduados-UNAM-UACH. 582-586 pp.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2008. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. URL: <http://www.siap.gob.mx>.
- Torres, A. M.; Román, B.; Ávila, C. M.; Satovic, Z.; Rubiales, D.; Sillero, J. C.; Cubero, J. I. and Moreno, M. T. 2006. Faba bean breeding for resistance against biotic stresses: towards application of marker technology. *Euphytica.* 147:67-80.
- Yu-Ying, L.; Chang-Bin, Y.; Xu, Ch.; Chun-Jie, L.; Jian-Hao, S.; Fu-Suo, Z.; Hans, L. and Long, L. 2009. Intercropping alleviates the inhibitory effect of N fertilization on nodulation and symbiotic N₂ fixation of faba bean. *Plant Soil.* 323:295-308.