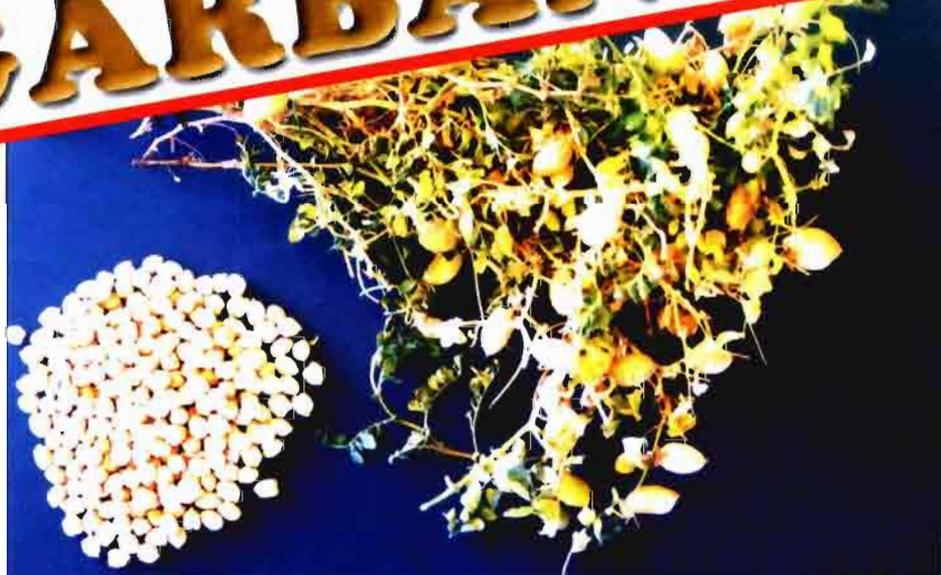


Mejora del GARBANZO

Por: Pedro Vicente Mauri Ablanque*, Gregorio Vergara García** y Tomás Simorte Sánchez de Rivera***



INTRODUCCIÓN

En el IMIA se han registrado hasta la fecha 7 variedades de garbanzo de invierno (Amelia, Eulalia, Alcazaba, Amparo, Elvira, Inmaculada y Pilar), destinadas al consumo humano, que han llegado a alcanzar producciones superiores a los 2.000 kg/ha. Estos cultivares se han obtenido a partir de material vegetal del ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas). También se han obtenido 4 variedades de lentejas (Amaya, Alcor, Aljama y Angela).

El día 3 de febrero de 2.000 se constituyó la Asociación Española de Leguminosas en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA); con la que se quiere potenciar las excelencias de las leguminosas grano entre las que se encuentran las citadas variedades obtenidas en el Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Alimentaria (I.M.I.A.) perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

Con el actual estado del sector agrario, con problemas de excedentes en ciertas producciones, déficit de proteína de origen vegetal, tanto en España como en la Unión Europea, y la necesidad de ir hacia una agricultura sostenible, respetuosa con el medio ambiente, es obvio que el cultivo de las legumino-

sas en rotación con cereales es una de las mejores alternativas agronómicas en nuestros secanos.

La superficie destinada en nuestro país a leguminosas grano ha pasado, según el MAPA, del millón de hectáreas en los años 50, a las trescientas mil hectáreas en nuestros días. Las cuatro leguminosas grano más cultivadas en España son: judías secas, vezas, garbanzos y lentejas.

La importancia del garbanzo y la lenteja, al igual que la de otras leguminosas grano, estriba en que es una fuente de proteínas de origen vegetal que complementa el aporte de hidratos de carbono procedente de los cereales.

El cultivo del garbanzo en España es tradicionalmente un cultivo de primavera. Con las nuevas variedades de garbanzo de siembra otoñal se consigue: mejorar la estructura y la fertilidad del suelo a través de la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico por *rhizobium*, controlar la erosión del suelo y aprovechar el mejor uso del agua. Su cultivo en rotación con los cereales permite interrumpir los ciclos biológicos de las principales plagas y enfermedades, al ser tolerantes a las enfermedades de la rabia y del *fusarium*, y por lo tanto no precisa, tratamiento químico para su control. Por último, señalar la importancia de sus bajos costes de producción y su adaptación a las condiciones de los secanos españoles.

El garbanzo es una de las leguminosas con mayor aceptación. Se ha utilizado tradicionalmente en alimentación humana y también en alimentación animal. La utilización del garbanzo en la alimentación española fue importante en la década de los sesenta. A partir de los años 70, se inicia un descenso en el consumo de las legumbres en general, y de los garbanzos en particular, fuente de proteínas con escaso contenido en grasa intrínseca. A partir de 1994 se produce un ligero aumento en el consumo de legumbres, entre las que destaca el garbanzo. Su importancia estriba en que es la leguminosa grano que posee la proteína de más alto valor biológico.

En España el garbanzo, junto con otras leguminosas grano, se ha cultivado tradicionalmente en rotación con los cereales. La superficie de cultivo del garbanzo en España ha experimentado un fuerte descenso a partir de 1950, año en el que se cultivaron 365.000 ha, hasta llegar a las 41.000 ha de 1993. Algunas causas que explican este descenso son:

- Las leguminosas grano tradicionales en alimentación animal son sustituidas por soja, la cual es importada de forma masiva a partir de la década de los 50.

- Se produce una fuerte emigración de la población desde el medio rural al urbano. Las zonas que primero se

* Jefe Dpto. de Investigación Agraria. I.M.I.A. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid. ** Jefe Dpto. de Experimentación, Transferencia y Formación. I.M.I.A. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid.

*** Dirección General de Agricultura. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid.

abandonan son las más pobres, que son donde tradicionalmente se cultivan las leguminosas grano.

- Hay poca selección de nuevos cultivares que permitan aumentar la producción y con ello la renta de los agricultores.

- La grandes fincas han olvidado el cultivo del garbanzo y otras leguminosas, y se han dedicado a los cultivos de moda o con mayores subvenciones a la producción en cada momento.

Este descenso de la superficie cultivada de garbanzos en España se ha traducido en un aumento de las importaciones del mismo, principalmente de Méjico y Turquía.

A partir de 1994 se produce una gran recuperación de la superficie dedicada a este cultivo en particular, y a las otras leguminosas grano en general. Este aumento en parte se ha debido a la obtención de nuevas variedades, resultado de los trabajos de mejora genética vegetal. Dichas variedades, adaptadas a nuestras condiciones ambientales, junto a la ayuda comunitaria por superficie, permiten aumentar la renta de los agricultores.

Según datos del Anuario de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura, en 1996 Andalucía fué la comunidad que mayor superficie dedicó al cultivo del garbanzo con 63.677 ha lo que supuso el 46% del total nacional. Muy de lejos le siguen Extremadura con 41.200 ha, Castilla La Mancha con 21.880 ha, Castilla León con 8.644 ha, y en quinto lugar se sitúa la Comunidad de Madrid con 1.112 ha, localizadas en zonas de gran tradición garbanzera.

Respecto a la producción de garbanzos, Andalucía se encuentra de nuevo en cabeza con 45.987 t. Le siguen Extremadura con 20.180 t, Castilla-La Mancha con 15.263 t, Castilla-León con de 7.977 t, y la Comunidad de Madrid con 667 t.

En muchas zonas los rendimientos están por debajo de los potenciales de la especie. Así en 1996, en la Comunidad de Madrid hubo un rendimiento medio de 600 kg/ha, muy por debajo de la media nacional de tierras de secano que se situó en 634 kg/ha.

Por otra parte indicar que, aún siendo España el principal productor europeo de garbanzos, no es capaz de abastecer su consumo interno, por lo que son precisas importaciones procedentes principalmente de Méjico y de Turquía. Esto indica que las perspectivas futuras de este cultivo en España son buenas.

El garbanzo es un cultivo de secano perfectamente adaptado a las condiciones de aridez del centro peninsular. Su preferencia por un tipo de suelo u otro está condicionada por la calidad del producto final más que por sus exigencias de cultivo. Es recomendable sembrarlo en suelos silíceo-arcillosos y limosos que no contengan yeso, ya que en este tipo de suelos se obtienen garbanzos de mala cocción. En suelos calizos, si son pobres en potasa, también se obtiene un producto de peor calidad.

La humedad excesiva daña a la planta, por lo que es recomendable sembrar en terrenos con buen drenaje para evitar el encharcamiento.

En las condiciones de clima mediterráneo, el garbanzo se siembra en pri-

mavera de forma tradicional, mientras que en la India, Etiopía y Sudamérica es un cultivo de siembra otoñal. Las dosis de siembra varían de 70 kg/ha en cultivo de primavera a 100-140 kg/ha en siembra de otoño. La distancia entre líneas varía según la fecha de siembra, siendo de 60-80 cm para siembras de primavera y de 30-45 cm para las de invierno, si bien estas medidas están condicionadas por los aperos de labranza.

Debido a la fijación del nitrógeno atmosférico, las necesidades de abonado de este elemento son mínimas. No es necesario añadir potasio, aunque en suelos con elevado contenido en caliza activa es recomendable un aporte, con el objeto de neutralizar el efecto de la caliza. Por tanto, el abonado se basa principalmente en la aportación de superfosfato en suelos con escaso contenido en fósforo.

Respecto a las enfermedades que le atacan, la más importante es la conocida vulgarmente como "rabia del garbanzo", producida por el hongo *Ascochyta rabiei* Pass. El tratamiento con productos químicos para el control de esta enfermedad no es rentable económicamente, por lo que se ha de recurrir a variedades resistentes o tolerantes. Tradicionalmente se ha sembrado en primavera al fin de evitar los ataques de este hongo, pues se carecía de variedades resistentes o tolerantes. Otro problema es el producido por la enfermedad llamada "Seca" que está ocasionada por una gran variedad de agentes asociados, aunque el patógeno más importante es el *Fusarium (F.oxysporum f. sp.ciceri)*. Se previene con la siembra de invierno porque cuando se dan las condiciones favorables para el desarrollo del patógeno, la planta presenta un desarrollo adecuado que le permite tolerar la invasión por este hongo.

Las plagas que se han observado en campo con mayor incidencia son: la oruga del fruto (*Heliothis armigera* Hb.) y el minador de las hojas (*Liriomyza ciceri*), cuyos daños no llegan a superar determinados umbrales para considerar eficaz un tratamiento químico.

No existen especies de malas hierbas típicas del cultivo del garbanzo. Las más habituales en el centro de la península pertenecen a los géneros: *Polygonum*, *Convolvulus*, *Euphorbia*, *Vicia*, *Avena*, *Sinapis*, *Sisymbrium*, *Geranium*, *Amaranthus*, *Galium*, *Phalaris*, etc. El problema de las malas hierbas es muy variable, estando en función del tipo de labores preparatorias



realizadas, tipo de suelo, cultivo precedente, condiciones climáticas y fecha de siembra. Esto implica que el manejo no pueda establecerse de forma estándar. Los métodos de eliminación de malas hierbas son fundamentalmente los de escarda mecánica y utilización de herbicidas de preemergencia. Para poder realizar escardas mecánicas, tradicionalmente se ha recurrido a distancias entre líneas de 60-80 cm.

Como consecuencia del pequeño porte de la planta, la recolección manual ha sido típica en este cultivo. Este hecho ha influido de forma importante en el descenso de la superficie de siembra, ante la dificultad de utilizar cosechadoras.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN LA MEJORA DEL GARBANZO

Con el fin de mejorar los rendimientos de este cultivo en la región mediterránea, la Universidad de Agricultura de Aleppo (Siria) inició en 1976 una serie de trabajos de investigación. Se basó en la siembra del garbanzo en invierno, utilizando para ello líneas resistentes a *Ascochyta rabiei* Pass. Posteriormente, Saxena estudió el efecto de la fecha de siembra, obteniendo mayores rendimientos en garbanzos sembrados en otoño en comparación con los sembrados en primavera. El International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) organizó trabajos sobre "Ascochyta blight y garbanzos de siembra de invierno", al objeto de que el garbanzo pudiera sobrevivir a las condiciones invernales en la región mediterránea.

Las razones en base a las cuales se recomienda el cultivo del garbanzo en otoño-invierno y no en primavera son:

- Se incrementa el rendimiento por hectárea. El garbanzo de invierno produce entre un 50-100% más que el de primavera.

- La producción de proteína por hectárea es mayor.

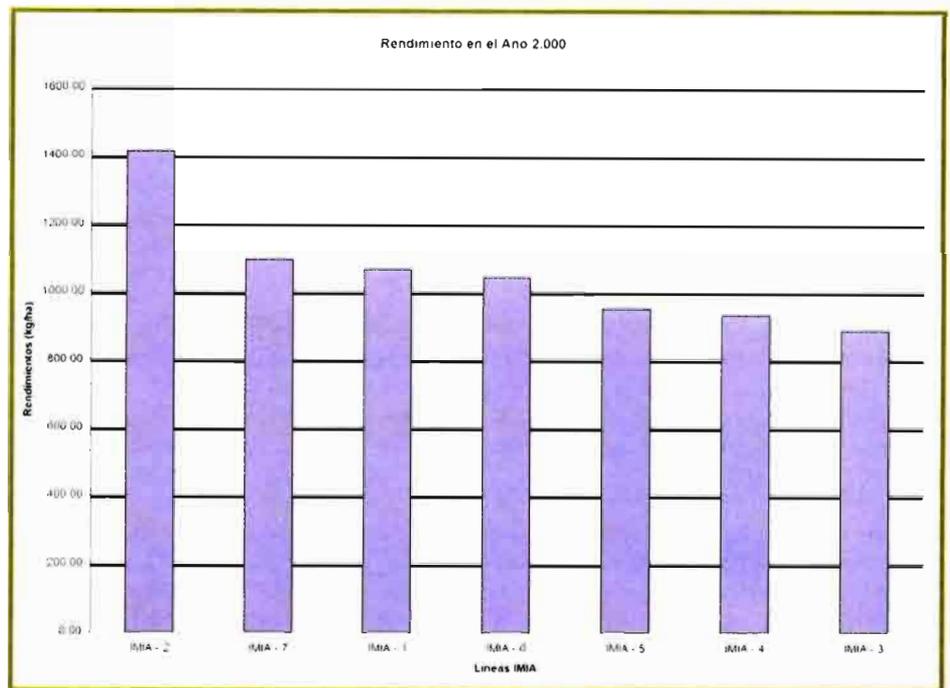
- Se intensifica la fijación de nitrógeno por hectárea. El nitrógeno fijado por el rhizobium en siembras de invierno es más del doble que en siembras de primavera.

- Hay una mejor utilización del agua disponible.

- Se obtiene un mayor porcentaje de semillas germinadas.

- Se produce un menor ataque de *Fusarium*.

- Permite la mecanización total del cultivo, incluida la recolección, gracias al mayor porte de las plantas.



Sin embargo, el cultivo del garbanzo en invierno presenta los siguientes problemas:

- Su desarrollo tiene lugar en los momentos de mayor incidencia de ataque del hongo *Ascochyta rabiei* Pass, por lo que es preciso utilizar variedades resistentes al mismo.

- El peligro de encharcamiento es mayor, debido a que el período de siembra coincide con la estación de lluvias. Se requieren suelos con buen drenaje.

- Los problemas de competencia con la flora arvense aumentan. Es conveniente esperar a efectuar la siembra tras las primeras lluvias otoñales y/o usar un herbicida de pre-emergencia.

En el Proyecto SC97-005-C2-2 financiado por el INIA en que hemos trabajado en la mejora de los garbanzo ha tenido como objetivo principal la obtención de nuevas variedades de garbanzo de invierno, con un tamaño de grano mayor a las variedades ya existentes y resistentes o tolerantes a la *Ascochyta* y al *Fusarium*, así como tolerantes a las bajas temperaturas invernales haciendo posible su siembra en otoño.

Durante el primer año se sembró en campo las distintas líneas de mejora de garbanzo para su evaluación. En el segundo se sembraron las líneas de mejora de garbanzo para evaluar. Se sembraron el 3º y el 4º año las líneas de mejora y en el 4º año se realizó un ensayo multilocal en las provincias de Navarra, Valladolid y Madrid.

Se parte de líneas avanzadas de selección, tolerantes a la rabia y al *Fusa-*

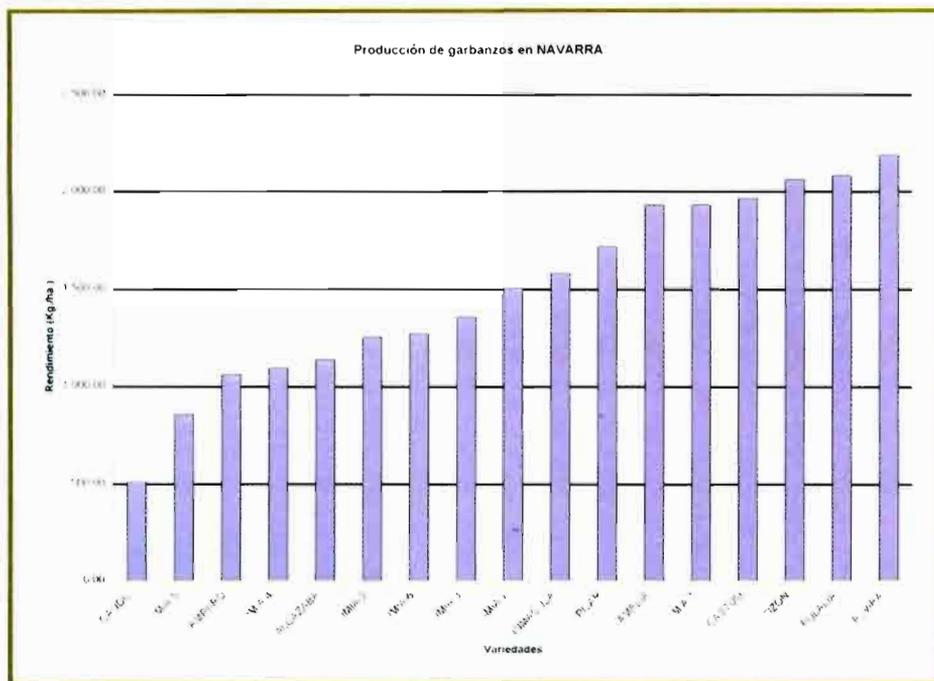
rium, con porte erecto o semi-erecto, con un tamaño de grano mayor al de las actuales variedades de invierno. Por otra parte, se ensayan materiales procedentes de ICARDA, Centro con el cual se colabora, en el que hay líneas avanzadas así como materiales en segregación.

Del análisis de varianza realizado en los ensayos constituidos por líneas avanzadas se observan diferencias significativas entre las distintas líneas que los constituyen tanto para el carácter rendimiento como para el tamaño del grano, caracteres en los cuales se incide a la hora de realizar la selección.

En uno de estos ensayos de líneas avanzadas en el cual se ha hecho incidencia a la hora de seleccionar en el tamaño del grano, se tienen varios materiales que muestran diferencias significativas respecto a este carácter con los testigos, los cuales son variedades comerciales, y que poseen unos rendimientos iguales o superiores incluso a dichos testigos. Entre dichas líneas el peso de las cien semillas es superior a los 40 gramos y en alguna de las mismas esta próximo a los 50 gramos, mientras que en los testigos el peso de las cien semillas es de unos 30 gramos.

Por otra parte, en ensayos en los que se ha seleccionado principalmente para el rendimiento, se poseen líneas de rendimientos superiores a los testigos que en el análisis de varianza muestran diferencias significativas para este carácter.

A partir de estos mejores materiales



en selección se ha procedido en el 4º año a su evaluación en otras localidades para analizar su compartimiento como en Navarra, Valladolid y Madrid.

Se han obtenido 7 líneas de posible utilización en consumo humano y siembra invernal; que nos han dado unos valores que podemos observar en las Tablas, tanto de rendimiento como tamaño de grano. Se han sembrado en cuatro localidades distintas en el año 2.000 (Madrid, Navarra, Valladolid y El Encín.)

Este proyecto ha tenido un espíritu muy práctico y todos sus objetivos han conducido a la consecución de resultados que llenen lagunas de conocimiento y hagan posible la obtención de nuevas líneas de variedades de garbanzo.

Por otra parte la prospección botáni-

ca, recolección y conservación ex situ de las entradas de variedades locales evitará la pérdida de una variabilidad genética que sufre una fuerte presión por la implantación de variedades foráneas que las casas comerciales ofrecen a los agricultores.

La obtención de nuevas líneas de garbanzos puede conducir hacia una actividad agrícola económicamente competitiva en numerosas zonas de la Comunidad de Madrid y en otras zonas de España y un medio para luchar contra el despoblamiento de las zonas rurales, la erosión de sus paisajes y la pérdida de identidad rural.

En cuanto al futuro de este cultivo en la Comunidad de Madrid y otras zonas de Castilla son interesantes su introducción porque se adapta perfectamen-

te a las condiciones edafoclimáticas de diversas comarcas. Además se presenta como una alternativa a los secanos cerealistas actualmente existentes, cuya función es conservar el medio rural.

También las líneas nuevas se ensayaron en el año 2.000 en Navarra y dieron unos resultados que fueron esperanzadores; pues las líneas IMIA-3, 7 y 1 dieron unos rendimientos que no diferían de las demás variedades como las Inmaculada, Pilar, Amelia, Castuo, Tizón, Elvira y Eulalia.

También las líneas nuevas que se ensayaron en el año 2.000 en Navarra, dieron unos resultados que fueron esperanzadores; pues las líneas IMIA-4, 3, 7, 2, 6 y 1 tuvieron unos tamaños de grano superiores a todas las variedades ensayadas, Alcazaba, Amparo, Castuo, Tizón, Inmaculada, Amelia, Candil, Elvira, Eulalia y Pilar.

PERSPECTIVAS FUTURAS.

Los datos del proyecto, realizado en "El Encín", sobre las nuevas variedades de garbanzo de siembra otoñal, confirman los resultados obtenidos en otros países con este tipo de garbanzo:

- Se aseguran unos rendimientos adecuados que permiten hacer frente a los costes de producción.

- Se evita el tratamiento de fungicidas, ya que se utilizan variedades resistentes o tolerantes a los principales agentes causantes de enfermedades en este cultivo.

- Se permite el establecimiento de rotaciones que tienen cierto efecto beneficioso sobre el medio ambiente en general, y sobre la explotación agraria en particular.

- Se evita el abuso de fertilizantes nitrogenados, al introducir una leguminosa que permite la fijación del nitrógeno atmosférico.

En cuanto al futuro de este cultivo en la Comunidad de Madrid es interesante su introducción porque se adapta perfectamente a las condiciones edafoclimáticas de diversas comarcas. Además se presenta como una alternativa a los secanos cerealistas actualmente existentes, cuya función es conservar el medio rural, dentro de una Comunidad eminentemente urbana.

Al ser componente fundamental de la gastronomía madrileña, como ingrediente del típico "cocido madrileño", se podría introducir dentro de la Denominación de Calidad de Alimentos de Madrid.