

NUEVAS VARIEDADES DE JUDÍAS (*Phaseolus vulgaris* L.) DEL ITACYL

C. Asensio¹, M.C. Asensio-S.-Manzanera¹, A. Ibeas¹, S. Fernández¹

¹Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Ctra. de Burgos Km.119, 47071 Valladolid

Resumen

En el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) se desarrolla desde hace más de veinte años un programa de mejora genética de las variedades locales de judía-seca de mayor interés en esta Comunidad. Se basa principalmente en la introducción de resistencia a enfermedades (bacterianas y víricas), mejora de la morfología de la planta, de los componentes de rendimiento y de la calidad. Como resultado de este programa se han liberado hasta ahora dieciocho variedades, inscritas todas ellas en el Registro de Variedades Comerciales o Variedades Protegidas de la Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV), (Asensio y Col, 2006). Las últimas cinco nuevas variedades, obtenidas en este programa, se describen en este trabajo a través de diferentes descriptores, morfológicos, fenológicos, agronómicos, sensoriales, etc.

Introducción

Castilla y León es la región con mayor producción de judía seca (*Phaseolus vulgaris* L.) de España, seguida de Galicia, a pesar de que la producción ha disminuido sensiblemente en las últimas dos décadas, paralelamente a la superficie sembrada. Esta reducción se debe fundamentalmente a la falta de apoyo institucional en comparación con otros cultivos de regadío, así como a la dificultad de mecanización de la recolección y los inestables rendimientos de las variedades existentes, debidos en gran parte a la gran susceptibilidad a enfermedades que tienen las variedades que se cultivan actualmente en las regiones productoras de Castilla y León. Este último aspecto ha sido el eje principal de la investigación realizada en el ITACYL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León), la introducción de resistencia genética a enfermedades bacterianas y víricas en variedades locales tradicionales. Este programa comenzó hace más de 20 años y se han liberado variedades mejoradas de los principales tipos comerciales que se cultivan en la Región (riñón, canela, planchada, arrocina, etc.), obtenidas mediante selección intravarietal en variedades locales, o mediante hibridaciones de las variedades locales con parentales donantes de resistencia y posterior selección genealógica (Asensio y Col, 2004).

Con el objetivo de ampliar la variabilidad morfológica de las variedades ya obtenidas, y de mejorar otras variedades locales de interés en Castilla y León y con las que se había trabajado en menor grado, se planificó su mejora genética de los aspectos limitantes detectados en ellas. El objetivo de este trabajo ha sido caracterizar, estas nuevas variedades obtenidas, mediante

diferentes descriptores relacionados con la morfología y fenología de la planta, componentes de rendimiento, evaluación de su resistencia/susceptibilidad a bacteriosis y calidad sensorial. Actualmente están ya en fase de evaluación para su posible inclusión en el Registro de Variedades Comerciales de la OEVV.

Esta investigación ha sido financiada con diversos proyectos, INIA RTA01-005-C2-1 e INIA RTA03-048-C2-1.

Material y Métodos

Las variedades que se describen han sido obtenidas mediante hibridación y posterior selección, habiéndose utilizado los siguientes cruzamientos:

Tañoga/Montcalm

Órbigo//Órbigo/Jules

Ruya//Ruya/Jules

Siendo Tañoga una variedad del ITACYL procedente de la variedad local morada redonda, Órbigo una variedad del ITACYL que procede de la variedad local granjilla de León y Ruya también una variedad del ITACYL procedente de la variedad local canela de León. Las variedades comerciales Jules y Montcalm han sido los parentales exóticos utilizados como donantes de resistencia y de otras características de interés.

De estos cruzamientos se han obtenido 5 variedades (Tabla 1) que pertenecen a las clases comerciales Granjilla, Morada, Morada redonda, Negro brillante y Canela.

Tabla 1. Cruzamiento y clase comercial de las nuevas variedades del programa de mejora de judías del ITACYL.

| Variedad | Cruzamiento | Clase Comercial |
|-----------------|----------------------|------------------------|
| Orvillo | Órbigo//Órbigo/Jules | Blanca riñón |
| Penillas | Tañoga/Montcalm | Morada |
| Oracada | Tañoga/Montcalm | Morada redonda |
| Rincada | Tañoga/Montcalm | Negro brillante |
| Sestil | Ruya//Ruya/Jules | Canela |

Todos los genotipos de todas las generaciones segregantes se han sembrado en campo (Finca Zamadueñas), siendo la parcela experimental de tamaño variable según de la generación

segregante de la que se tratase. Los genotipos han sido inoculados en campo todos los años, a partir de la generación segregante F₂, con los aislados ITA684 e ITA812 de *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (*Psp*), correspondientes a la raza 7 y a la raza 6 respectivamente. El inóculo se ajustó a una concentración de 5 x 10⁸ CFU/ml (Schoonhoven y Pastor-Corrales, 1987) y se distribuyó sobre los ensayos con un atomizador de presión adaptado a un sistema de aplicaciones fitosanitarias enganchado al tractor. En todos los ensayos se han intercalado los testigos correspondientes, para comprobar el desarrollo de las dos enfermedades durante el ciclo del cultivo (Figura 1).

<<Figura 1>> Atomizador de presión para inoculaciones de patógenos bacterianos en campo

La selección de los genotipos hasta F₇ se ha realizado mediante selección genealógica, seleccionándose en las primeras generaciones los que mostraran resistencia a enfermedades y, ya en generaciones más avanzadas, la selección se hizo además siguiendo criterios morfológicos de planta y semilla, ciclo de cultivo, etc., siendo también esta selección, a partir de la generación segregante F₅, realizada en base al rendimiento agronómico. Para esta última selección se han sembrado durante dos años ensayos de rendimiento en dos localidades diferentes, en Valladolid (en la finca experimental del ITACYL, finca Zamadueñas) y en León (en una finca de agricultor situada en San Juan de Torres). En ellos se ha utilizado un diseño aleatorizado en fila-columna con 3 repeticiones. La parcela experimental ha estado constituida por 4 surcos de 5m de longitud con una separación entre surcos de 0,50m aproximadamente, siendo la dosis de siembra de 250.000 sem./ha. Se han sembrado, junto con las líneas de mejora, diferentes testigos constituidos por los parentales y variedades similares. En estos ensayos se han recogido únicamente los 2 surcos centrales, eliminando también un borde lateral de 0,50m a cada lado de la parcela para evitar los efectos del borde.

En el ciclo de cultivo del año 2005 se realizó la evaluación y caracterización de las líneas avanzadas de mejora seleccionadas para completar su descripción y enviar también a la OEVV los datos exigidos para solicitar su inclusión en el Registro de Variedades Comerciales. Se tomaron diferentes datos morfológicos y fenológicos de la planta. Para comprobar la resistencia a bacteriosis se realizaron inoculaciones en invernadero, utilizando el método de agujas múltiples en hoja (Figura 2) con los mismos aislados de campo, ITA684 e ITA812 de (*Psp*), correspondientes a la raza 7 y a la raza 6 respectivamente, y se utilizó también el aislado ITA659 de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (*Xcp*) para obtener más datos, aunque la mejora de estas variedades no ha estado enfocada a la resistencia a *Xcp*. Se realizaron 2 repeticiones al mismo tiempo, inoculando dos plantas en cada una de las repeticiones. A los 8 días de la inoculación se evaluó la aparición

de remojado en hoja en las lesiones de *Psp*, y a los 21 días la necrosis aparecida en las lesiones de *Xcp*. Para la evaluación de las dos enfermedades se ha utilizado una escala de daños de 1 a 9, y se han considerado genotipos resistentes los que recibieron notas de 1 a 3, con resistencia intermedia los que tuvieron una puntuación de 4 a 6, y susceptibles los que la tuvieron de 7 a 9.

<<Figura 2>> Inoculación de patógenos bacterianos en invernadero con agujas múltiples

Se han tomado los datos de los días transcurridos desde la siembra a floración, considerándose ésta cuando el 50% de las plantas tenían ya la primera flor y los días a maduración fisiológica, considerándose cuando en el 50% de las plantas las vainas habían cambiado de color.

Para evaluar el rendimiento y el tamaño del grano se cosechó el marco definido para cada parcela. El rendimiento se ha evaluado a partir del peso de la parcela (kg/ha) y el tamaño del grano con el peso de 100 semillas.

Posteriormente, se han tomado otros datos morfológicos de semilla (forma, color, brillo, venaciones, etc.).

Se ha realizado también una caracterización sensorial. En este aspecto el ITACYL cuenta con la acreditación por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de su Laboratorio de I+D, donde se recogen todas las técnicas analíticas para determinar componentes químicos en material vegetal y suelos. Se ha utilizado el protocolo de cata desarrollado por el ITACYL para judía grano, con la elaboración del perfil sensorial, que comprende los siguientes descriptores: integridad de grano (IG), superficie de la piel (SP), dureza de la piel (DP), dureza del albumen (DA), mantecosidad (M), granulosis (G) y harinosidad (H), todos ellos en una escala de cinco puntos (Sanz y Atienza, 1999).

Resultados y Discusión

Con las evaluaciones realizadas en campo, invernadero y laboratorios se ha realizado la descripción de las 5 nuevas variedades obtenidas. Las características de planta se definen en la Tabla 2, según los descriptores exigidos por la OEVV.

Tabla 2. Características de planta de las nuevas variedades obtenidas en el programa de mejora de judías del ITACYL

| Variedad | Altura planta | Vaina | | | | |
|----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|-------------------------|
| | | Long. | Anchura | Color fondo | Long. extremo apical | Forma secc. transversal |
| Orvillo | media-alta | media-larga | media-ancha | verde | media-larga | elíptica |

| | | | | | | |
|-----------------|-------|-------------|-------------|-------|-------------|-------------------|
| Penillas | media | media | media | verde | media-larga | redondeada |
| Oracada | media | media-corta | media-corta | verde | media | redondeada |
| Rincada | media | larga | ancha | verde | larga | elíptica |
| Sestil | alta | larga | media | verde | media-larga | elíptica-aplanada |

Los descriptores fenológicos y de rendimiento de estas variedades se describen en la Tabla 3 y en ella se puede observar que todas las variedades son de hábito I (crecimiento determinado), para facilitar su recolección a máquina y además presentan unos rendimientos que oscilan entre los cerca de 3.000 kg/ha a los 4.000kg/ha.

Tabla 3. Descriptores fenológicos de las nuevas variedades obtenidas en el programa de mejora de judías del ITACYL.

| Variedad | Háb.de Crec.⁽¹⁾ | Días a Floración | Días a Maduración | Rto. (kg/ha) |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| Orvillo | I | 51 | 101 | 4.070 |
| Penillas | I | 47 | 96 | 3.041 |
| Oracada | I | 42 | 94 | 2.727 |
| Rincada | I | 46 | 96 | 3.548 |
| Sestil | I | 52 | 105 | 3.802 |

(1) Hábito de crecimiento: I, determinado

Con los resultados obtenidos, respecto a las inoculaciones artificiales realizadas en campo e invernadero, se observa que todas las variedades obtenidas muestran resistencia intermedia a uno o varios de los patógenos utilizados (Tabla 4), mejorando en todos los casos la variedad local de la que proceden.

Tabla 4. Evaluación de la resistencia a bacteriosis (*Psp* razas 6 y 7, y *Xcp*) en las nuevas variedades obtenidas en el programa de mejora de judías del ITACYL.

| Variedad | Resistencia | | |
|-----------------|--------------------|--------------------|---------------|
| | Campo | Invernadero | |
| | <i>Psp</i> (R6+7) | <i>Xcp</i> | <i>Psp</i> R7 |

| | | | |
|-----------------|--|------------|------------|
| Orvillo | | Intermedia | |
| Penillas | | Intermedia | Intermedia |
| Oracada | | Intermedia | Intermedia |
| Rincada | | Intermedia | Intermedia |
| Sestil | | Intermedia | |

Los descriptores relativos a las características morfológicas de la semilla de estas variedades se presentan en la Tabla 5, pudiéndose observar que el tipo de semilla en todos los casos corresponde a diversas clases comerciales y, por tanto, de interés en la producción y consumo.

Tabla 5. Descripción morfológica de la semilla de las de las nuevas variedades obtenidas en el programa de mejora de judías del ITACYL.

| Variedad | P100¹ (g) | Relación Long./Anch. | Relación Anch./Grosor | Color | Distribuc. Color | Brillo | Forma | Venas |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------|--------------|--------------|
| Orvillo | 58 | grande | pequeña | blanco | uniforme | medio | cuboide | presente |
| Penillas | 56 | media | pequeña | marrón vinoso | uniforme | brillante | cuboide | ausente |
| Oracada | 30 | pequeña | pequeña | marrón vinoso | uniforme | brillante | oval | ausente |
| Rincada | 55 | pequeña- media | pequeña- media | negro | uniforme | brillante | truncada | ausente |
| Sestil | 68 | grande | pequeña | crema | uniforme | brillante | cuboide | presente |

¹ Peso 100 semillas en gramos

Y respecto a la calidad sensorial de estas variedades (Tabla 6), se puede observar que todas ellas presentan un óptimo perfil sensorial, condición indispensable para su comercialización.

Tabla 6. Perfil sensorial de las líneas avanzadas del programa de mejora de judías del ITACYL.

| Variedad | IG¹ | SP | DP | DA | M | G | H |
|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Orvillo | B ² | B | MB | MB | B | MB | B |
| Penillas | B | B | R | MB | B | B | B |
| Oracada | B | B | B | B | B | B | B |
| Rincada | MB | B | B | B | B-R | B | B |
| Sestil | MB | B | MB | MB | M | MB | B |

¹IG= integridad de grano, SP= superficie de la piel, DP= dureza de la piel, DA= dureza del albumen,

M= mantecosidad, G= granulosisidad y H= harinosidad
²MB= Muy Buena, B= Buena, R= Regular

Por último, se adjuntan fotos de semilla de cada una de las 5 variedades descritas (Orvillo, Penillas, Oracada, Rincada y Sestil), para una mejor apreciación de sus características de grano (Figuras 3, 4, 5, 6 y 7).

<<Figura 3>> **Orvillo**

<<Figura 4>> **Penillas**

<<Figura 5>> **Oracada**

<<Figura 6>> **Rincada**

<<Figura 7>> **Sestil**

Conclusiones

De los resultados obtenidos podemos observar que las 5 variedades presentan unas buenas características, tanto relativas a su calidad comercial, como respecto a su comportamiento agronómico.

La variedad Orvillo, de color blanco y tipo arriñonado, que se corresponde con la clase comercial Blanca riñón, presenta un excelente rendimiento, alrededor de los 4.000 kg/ha, un tamaño de grano grande (58gr/1000sem.), resistencia intermedia a *Xcp* y un buen perfil sensorial.

Las variedades Penillas y Oracada, de color marrón vinoso, mejoran a la variedad local de la que proceden en el hábito de crecimiento y ciclo de cultivo principalmente. Los diferentes tamaños de grano de cada una permiten ampliar la oferta al productor en este tipo de variedades, que se corresponderían con las clases comerciales Morada y Morada redonda respectivamente. Poseen además resistencia intermedia a *Psp* y un buen perfil sensorial.

La variedad Rincada presenta las semillas con color negro y con brillo, correspondiente a la clase comercial Negro brillante que es nueva en este programa de mejora, con hábito de crecimiento I, buen rendimiento, resistencia también intermedia a *Psp* y buen perfil sensorial.

Y, por último, la variedad Sestil, de clase comercial Canela, tamaño de grano grande, buen rendimiento y excelente perfil sensorial, viene a ampliar el abanico de variedades que de esta clase comercial ya tiene registradas este equipo de mejora, con el objetivo de aumentar la variabilidad para su adaptación a diferentes áreas de producción.

Todas estas variedades, si se acepta su inclusión en el Registro de Variedades Comerciales de la OEVV, se pondrán a disposición del sector para su explotación y comercialización, igual que se está haciendo con el resto de variedades obtenidas anteriormente.

Referencias

- Asensio, C., Asensio-S.-Manzanera, M.C., López, R., Fernández, S., Ibeas, A. Catálogo de Variedades de Judía-Grano del ITACYL (2ª edición). ITACYL (Valladolid), (2006).
- Asensio, C., Asensio-S.-Manzanera, M.C., y López, R. Variedades mejoradas de judías-grano obtenidas en el ITA de Castilla y León. Actas de Horticultura, 41:305-308, (2004).
- Sanz, M.A., and Atienza, J. Sensory analysis of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Biotechnology, Agronomy, Society and Environment 3 (4): 201-204, (1999).
- Schoonhoven, A. van y Pastor-Corrales, M.A. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de fríjol. CIAT, Cali, Colombia, p.55, (1987)