

[BIOTECNOLOGÍA]

Las variedades locales y sus limitaciones

M^a Cruz Rey de las Moras

Dra. en Biología Molecular y Biotecnología e Ingeniero Agrónomo. Coordinadora de Ing. Agrónomos de la UEMC

José Fco. Sanz Requena

Dr. en CC. Físicas. Profesor de CC. Ambientales de la UEMC.

Las poblaciones locales constituyen un patrimonio genético de valor incalculable, pues representan abanicos de genotipos adaptados a su zona de origen. Su valor para la humanidad se debe a los recursos genéticos que ellas contienen, como resistencia a enfermedades, calidad nutricional o adaptabilidad a condiciones ambientales adversas.

Las variedades locales son aquellas poblaciones cuya semilla procede de reservas que los agricultores extraen de la cosecha y se intercambian entre ellos desde tiempo inmemorial (Molina Cano, 1989) y forman una población heterogénea de líneas homocigóticas en especies autógamas. La selección llevada a cabo por la naturaleza y por los propios agricultores ha dado lugar a la aparición de variedades locales y genotipos adaptados tanto a diferentes lugares, como a las distintas prácticas de cultivo de dichas zonas.

Se podría afirmar que las variedades locales constituyen una gran reserva, sin explotar, de genes de adaptación a su zona de origen y se caracterizan por tener generalmente producciones bajas pero bastante estables, propias de agricultura de subsistencia, poseer gran variabilidad tanto inter como intrapoblacional y ser cultivares que han evolucionado en ambientes concretos a lo largo de los siglos, estando influenciados por las migraciones y la selección tanto natural como artificial.

Existe una amplia evidencia de que las variedades locales son mezclas de genotipos (Brown y Munday, 1982; Ceccarelli *et al.*, 1987; Weltzien y Fischbeck, 1990; Van Leer *et al.*, 1989) y se puede especular que siendo un producto de la selección natural o artificial seguido de una domesticación, la estructura genética de las variedades locales debería tener alguna ventaja o en último caso, no ser un producto “accidental” (Ceccarelli *et al.*, 1991).

En hábitats desfavorables, una población con esta estructura genética es la mejor solución de estabilidad a largo plazo ya que la variación alrededor de la expresión media para cada carácter, que se supone que es la que permite la gran adaptación, puede ser considerada como un mecanismo para enfrentarse a las fluctuaciones ambientales. Las variedades formadas por una mezcla de genotipos son muy estables debido a que cada miembro de la población está mejor adaptado a condiciones ligeramente diferentes que otros miembros de la misma; por tanto, la estabilidad de los individuos es sacrificada para maximizar la estabilidad de la población.

[Clasificación de variedades. Estudios

La sustitución de variedades primitivas trae como consecuencia la pérdida de la diversidad genética que contienen, por ello se hace necesaria la recogida, catalogación y conservación de estos materiales para su posterior utilización por parte de los mejoradores (Molina Cano, 1989), por métodos de mejora clásica o a través de la ingeniería genética moderna.

En 1955 Villena (citado por Molina Cano, 1976a) realizó una clasificación varietal basada únicamente en caracteres morfológicos que mostraban gran estabilidad independientemente del medio. Posteriormente, Molina Cano (1976a), comprobó los métodos





numéricos clasificando 38 cultivares europeos de cebada dística y hexástica, para aplicarlos después a la clasificación y estudio de seis poblaciones locales de cebada procedentes de la región de Soria.

Posteriormente, se han realizado numerosos trabajos basados principalmente en el estudio de caracteres morfológicos y agronómicos, como por ejemplo el estudio de los zimotipos de α y β -amilasa (Molina Cano, 1976b), esterases de hoja (Uribe-Echevarría y Molina-Cano, 1993), estudios para determinar la relación entre estos caracteres agromorfológicos, proteínas de endospermo y parámetros geográficos (Ruizet *al.*, 1997) o el trabajo llevado a cabo por Bernardo *et al.* (1997) que estudiaron la diversidad genética de 222 accesiones de va-

La selección llevada a cabo por la naturaleza y por los propios agricultores ha dado lugar a la aparición de las variedades locales

riedades locales de cebada mediante isoenzimas y proteínas de reserva.

Otro tipo de estudios, en los cuales ya se ha prestado más atención a los caracteres de desarrollo, fueron llevados a cabo por Aparicio (1996), Rodríguez (1998) o García (2002). En 1996 Aparicio evaluó la respuesta de una serie de líneas puras procedentes de una variedad local de cebada, en distintas condiciones ambientales, relacionando esta respuesta con la adap-

tación a las condiciones climáticas donde se cultiva.

Rodríguez en 1998, evaluó y caracterizó material local de cebada en función de la respuesta al fotoperiodo, requerimientos de vernalización y precocidad *per se*, además de profundizar en el conocimiento del control genético de la sensibilidad al fotoperiodo y la temperatura a través del estudio de la herencia de distintos caracteres de desarrollo.

García (2002), realizó un análisis de la variabilidad de poblaciones locales de cebada mediante el estudio de caracteres fisiológicos y genéticos.

Programas de investigación

La utilización de variedades locales es uno de los principales objetivos que está siendo llevado a cabo por el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (Icarda); este organismo tiene la responsabilidad de la mejora de lenteja, cebada y judía, así como del trigo y garbanzo en el norte de África y la zona central y oeste de Asia.

Datos teóricos y experimentales han demostrado la baja probabilidad de éxito de los programas de mejora convencionales en ambientes marginales, debido fundamentalmente a la interacción genotipo x ambiente (Ceccarelli, 1989; Ceccarelli y Grando, 1991b). Por este motivo, Ceccarelli (1994) y Ceccarelli y Grando (1991a) evaluaron una serie de poblaciones locales de cebada para determinar la relación existente entre el rendimiento en ambientes favorables y desfavorables.

IV campaña solidaria de recogida de libros para bibliotecas rurales en Perú y Paraguay



www.ayudajusta.org

FECHA: Los días 22 y 29 de mayo de 2009

LUGAR: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (ETSIA) y Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola (EUITA) de Madrid

Participan:



[Mejora genética]

rables; los resultados obtenidos demostraron que la estrategia más efectiva sería la selección repetida en ambientes marginales, incluyendo germoplasma adaptado (variedades locales) en el material de mejora, y que por lo tanto, para mejorar la productividad sería necesario reconocer que los dos tipos de ambientes requerirían programas de mejora separados, con diferentes objetivos, tipos de germoplasmas y metodologías.

Los cultivares locales suelen tener una buena adaptación al clima de sus zonas de procedencia, por lo que presentan una gran reserva sin explotar de genes de adaptación a esas condiciones

[Mejora genética de cebada

En el desarrollo de los distintos proyectos de mejora de cebada, se han ido definiendo una serie de patrones de adaptación local, entre los que destacan el control fenológico y la calidad maltera, y en cuyo estudio se emplean, cada vez más, técnicas de marcadores moleculares (Casas *et al.*, 1998, Igartua *et al.*, 1999, Igartua *et al.*, 2000).

Por otra parte, en el marco del Programa Nacional, se ha generado la Colección Nuclear de cebadas españolas, una representación de todas las variedades tradicionales cultivadas en España, que está siendo utilizada como fuente de genes de adaptación a nuestras condiciones (Igartua *et al.*, 1998).

[Caso práctico

Variedades locales de cebada en Castilla y León

Los cultivares locales suelen tener una buena adaptación a los condicionantes climáticos de sus zonas de procedencia, por lo que presentan una gran reserva sin explotar de genes de adaptación a esas condiciones (Marshal y Sutton, 1995). En las áreas más rústicas de Castilla y León, las variedades locales de cebada ofrecen claras ventajas respecto a las



variedades modernas; sin embargo, su talla elevada puede generar problemas de encamado, lo que conlleva una pérdida de rendimiento.

La sustitución de variedades primitivas trae como consecuencia la pérdida de la diversidad genética que contienen

La limitación anterior se podría superar rebajando la talla de la planta, pero conservando el resto de características favorables que les induce el fondo genético que ha sido seleccionado de manera natural a lo largo de siglos de cultivo en nuestras condiciones. Tradicionalmente este problema se ha abordado mediante dos estrategias:

- La inducción de mutagénesis mediante la aplicación de algún agente mutagénico (EMS, Azida sódica, Rayos X o Gamma, etc.), y posterior selección de individuos que presenten las características buscadas, talla baja en nuestro caso.
- La realización de un programa de retrocruzamientos, en los que el genotipo donante sería una variedad con la característica de talla baja y el parental recurrente la variedad adaptada.

Ambas estrategias presentan algunos inconvenientes. De la primera de ellas podemos mencionar, por un lado, la dificultad de encontrar individuos con talla baja dentro de una población enorme de talla convencional (dado que la frecuencia de mutación es baja, se requieren poblaciones segregantes de gran tamaño para tener éxito en encontrar individuos portadores de las mutaciones deseadas) y, en segundo lugar, la aparición de efectos pleiotrópicos adversos en la mayoría de los mutantes seleccionados (Konishi, 1975). La aplicación de la segunda estrategia se ve limitada por los recursos disponibles, pues exige una gran cantidad de trabajo para el seguimiento de los cruzamientos y precisa un número elevado de generaciones para regenerar el genotipo recurrente. Por otra parte, los genes de enanismo utilizados hasta el momento en variedades comerciales son recesivos; esto complica aún más la situación, ya que trabajando con estos genes en un programa de retrocruzamiento, o bien se dobla el número de generaciones para seleccionar los individuos recesivos (introduciendo generaciones intermedias de autofecundación entre las generaciones de retrocruzamiento), o bien se dobla el número de cruzamientos/año y se realizan pruebas de descendencia. •