

Recursos fitogenéticos del Banco de Germoplasma de manzano del SERIDA

ENRIQUE DAPENA DE LA FUENTE. Programa de Investigación de Fruticultura. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. SERIDA. enriquedf@serida.org
M^º DOLORES BLÁZQUEZ NOGUERO. Programa de Investigación de Fruticultura. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. SERIDA. mdblazquez@serida.org
MERCEDES FERNÁNDEZ RAMOS. Mancomunidad de la Comarca de la Sidra.

El Programa de investigación en fruticultura del SERIDA viene realizando un gran esfuerzo en la caracterización, evaluación, selección y mejora de variedades que ha hecho posible optimizar el aprovechamiento de estos valiosos recursos genéticos, revalorizarlos y poner a disposición de los productores un material vegetal de alto valor agronómico y tecnológico que permite mejorar la rentabilidad del cultivo y facilita la puesta en marcha de programas de denominación de calidad.

Asturias, una región con una gran riqueza en recursos fitogenéticos de manzano

En el noroeste de España la especie *Malus sylvestris* es espontánea, mientras que *Malus domestica* debió ser introducida desde muy antiguo, por lo que estas especies se hibridaron pronto y originaron nuevas variedades de manzana de tipo ácido, amargo, etc. y árboles más robustos que los que se cultivaban para obtener frutos de mesa. Sin embargo, el manzano de sidra, aunque presenta influencias de *M. sylvestris*, pertenece, como los manzanos de mesa, a la especie *M. domestica* (Chevallier, 1920 y 1921).

La mayor fuente de los recursos fitogenéticos de manzano de la Península Ibérica se encuentran en la Cornisa Cantábrica, incluido el norte de Navarra, y Asturias es la región en donde existe una mayor diversidad

El Banco de Germoplasma de Manzano dispone de 800 variedades de diversas procedencias, entre las que destacan 627 variedades de sidra y mesa de la Cornisa Cantábrica.

varietal de tal modo que, por sus características, se podría considerar un centro secundario de variación genética.

La forma de multiplicación, tanto por vía sexual como por vía vegetativa, ha favorecido la aparición de un gran número de variedades al producirse el desarrollo espontáneo de árboles de semillas y el mantenimiento por parte del campesino mediante injertos de todas las variedades que pudieran tener cierto interés. Esto se ha producido en plantaciones adehesadas con árboles de gran vigor en formación libre a todo viento, denominadas "pomaradas", con una distribución local muy atomizada de las variedades destinadas a la elaboración de sidra, mientras que las de consumo de mesa presentan una distribución más amplia, encontrándose algunas de ellas, como 'Reineta Panera', presentes en la mayor parte de las plantaciones.



↑
Pomarada tradicional.
Fotografía: Marcos Miñarro.

Proceso de constitución del Banco de Germoplasma de manzano

—En los años 50, la Estación Pomológica de la Diputación Provincial de Oviedo abordó una prospección de variedades locales que permitió establecer una colección en la que también se incluyeron variedades procedentes de la Estación de Fruticultura de Logroño, de la Estación Experimental de Aula Dei del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de Zaragoza, así como otras de los Estados Unidos de América, Dinamarca, Rusia, Inglaterra, Francia, etcétera. Al final de esta etapa, en 1983, el número de variedades disponibles era de 245.

—En 1987 se incorporaron siete variedades preseleccionadas en el concejo de Nava en el marco de un

“Estudio agroecológico de plantaciones y de evaluación de comportamiento varietal” realizado entre 1979 y 1982 por E. Dapena, dos variedades de interés del concejo de Villaviciosa, dos variedades del País Vasco y 15 de las mejores variedades de sidra francesas. Además, se procedió a la reposición de todas las variedades existentes en la colección utilizando el portainjertos MM106.

—Entre 1993 y 1998 se incorporaron variedades locales de las Estaciones de Zubieta (Guipúzcoa), Zalla (Vizcaya) y Areiro (Pontevedra). Se introdujeron también clones de otras especies de *Malus* e híbridos portadores de caracteres de interés facilitados por el L’Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) de Angers y Burdeos y variedades de manzana de sidra de Madeira (Portugal).

Origen	Número de introducciones
Variedades asturianas de sidra	515
Variedades vascas de sidra	58
Variedades francesas e inglesas de sidra	25
Variedades de sidra de Madeira	5
Variedades asturianas de mesa	35
Variedades gallegas de mesa	19
Variedades de mesa del nordeste	20
Variedades extranjeras de mesa	115
Otras especies de <i>Malus</i>	8

Tabla 1.-Distribución de las variedades del Banco de Germoplasma según procedencia y uso.

–En 1999 se renovó todo el material anteriormente existente utilizando el portainjertos clonal PI 80 con el fin de garantizar la correcta conservación y uniformidad del material, estableciéndose una nueva plantación colección constituida ya por 375 entradas de diversas procedencias.

–Por otra parte, en el período 1995-97, se estimó que estaba representado un número relativamente reducido de variedades asturianas con respecto a la población de variedades locales existentes, y que eran escasas las variedades con elevado contenido en compuestos fenólicos disponibles en el Banco de Germoplasma, por lo que se afrontó una nueva prospección de variedades lo suficientemente amplia, sistematizada y rigurosa para que fuesen recogidas, en las diferentes zonas de la región, las variedades de mayor interés potencial. Esta exploración debía efectuarse con urgencia, dado que un elevado porcentaje de las “pomaradas”, en las que se hallaba el material vegetal de mayor interés, se encontraba en una fase avanzada de su ciclo de vida, por lo que existía un inminente riesgo de pérdida de un material genético de indudable valor, máxime si se consideraba el proceso iniciado de renovación del cultivo del manzano en base a plantaciones semi-intensivas en eje.

Para realizar esta prospección se determinaron las áreas con mayor riqueza de recursos, se establecieron rutas y se eligieron las pomaradas antiguas y de mayor interés. En 312 fincas de 146 ubicaciones y 25 concejos se efectuó una evaluación preliminar *in situ* con la participación de Jorge García. Inicialmente, se valoraron 1831 árboles a nivel agronómico en cuanto al grado de sensibilidad / resistencia a los hongos que causan moteado (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.), chancro europeo (*Nectria galligena* Bres) y oidio (*Podosphaera leuco-*

tricha (Ell. & Ev.) E. Salomon): También se realizaron análisis tecnológicos de los 830 clones que presentaban unos niveles de resistencia suficientemente satisfactorios. Finalmente, se decidió incorporar 425 clones por su buen comportamiento agronómico y/o tecnológico y algunos por ser especialmente renombrados o valorados en la zona de estudio.

–Entre febrero y marzo de 1997 se recogieron e injertaron cada una de los 425 entradas en el portainjertos Pajam 2 y en 1998 se puso en marcha en el SERIDA de Villaviciosa una nueva plantación colección con dichos clones, junto a las variedades asturianas seleccionadas: ‘De la Riega’, ‘Regona’ y ‘Xuanina’, utilizadas como variedades de referencia. Posteriormente, se establecieron plantaciones gemelas a esta en Nava (2002) y Oles-Villaviciosa (2004), de tal modo que estas variedades están siendo evaluadas en condiciones homogéneas de cultivo a nivel agronómico y tecnológico en tres zonas de la Comarca de la Sidra con condiciones edafoclimáticas diferentes.

Así, en el marco de proyectos de recursos fitogenéticos cofinanciados por el Instituto Nacional de Investiga-

La evaluación agronómica y tecnológica de 125 variedades asturianas permitió seleccionar 16 variedades de alto interés y optimizar su aprovechamiento.



← Caracterización morfológica de fruto. Forma global y corte longitudinal y transversal del fruto de la variedad "Regona".

Fotografía: Mercedes Fernández.

ción y Tecnología Agraria y Agroalimentaria (INIA) se constituyó el Banco Nacional de Germoplasma de Manzano que reúne 800 variedades de diversos orígenes, según se recoge en la tabla 1, que representa una importante colección de recursos fitogenéticos de manzano del Arco Atlántico.

Caracterización morfológica y molecular: Análisis de la diversidad genética

En los últimos años se ha realizado un importante esfuerzo en la caracterización morfológica, incluida la optimización de la metodología a aplicar. Se ha abordado la caracterización de frutos, flores y hojas, la digitalización fotográfica de flores, frutos y de corte longitudinal y transversal de los mismos. Asimismo, se ha avanzado en el procesado y documentación de la información disponible. Como consecuencia de dichos trabajos, está casi concluida la caracterización de fruto y hoja de las 367 entradas introducidas hasta el año 1996, aunque será necesario completar la caracterización de alguna de dichas entradas. Asimismo, los trabajos realizados han permitido

afrontar el inicio de la caracterización morfológica de otras 114 entradas, introducidas más recientemente.

Por otra parte, se está trabajando en la caracterización molecular de todas las entradas del banco mediante marcadores tipo microsatélites. En cuanto finalicen estos trabajos, se afrontará el análisis de la diversidad genética de las entradas disponibles en el banco de germoplasma y se podrá establecer una colección nuclear del mismo.

Optimización del aprovechamiento de los recursos fitogenéticos del Banco de Germoplasma de Manzano: Evaluación, selección y mejora de variedades

El mayor esfuerzo desde 1986 hasta la actualidad se ha centrado en evaluar los caracteres de mayor interés funcional, es decir, la evaluación agronómica y tecnológica de las variedades disponibles y de modo preferente las variedades asturianas a fin de seleccionar las de mayor interés para la elaboración de productos transformados, en

Con el programa de mejora emprendido en 1989 se han obtenido nuevas variedades de manzano de sidra dotadas de resistencia a moteado, fuego bacteriano y pulgón ceniciento.

Conservación, caracterización, evaluación y selección de recursos fitogenéticos del manzano

425 clones procedentes de la prospección 1995-97



Banco de Germoplasma de Manzano del SERIDA

Banco Nacional de Germoplasma

Reposición, conservación y caracterización de 800 cultivares disponibles de diversos orígenes (550 variedades asturianas).

Evaluación agronómica y tecnológica de 125 variedades asturianas.

Selección de 28 variedades de interés agronómico y tecnológico.

Objetivos:

- Producción precoz, elevada y regular.
- Elevada resistencia a los parásitos:
 - Moteado.
 - Chancro.
 - Oidio.
 - Fuego bacteriano.
 - Pulgones.
- Calidad organoléptica, nutricional y tecnológica



Cultivar San Roqueña.

16 variedades seleccionadas para la denominación de origen

<i>Clara</i>	<i>De la Riega</i>	<i>Verdialona</i>
<i>Coloradona</i>	<i>Ernestina</i>	<i>Collaos</i>
<i>Solarina</i>	<i>Xuanina</i>	<i>Perico</i>
<i>Blanquina</i>	<i>Raxao</i>	<i>Limón Montés</i>
<i><u>San Roqueña</u></i>	<i>Meana</i>	<i>Durona de Tresali</i>
		<i>Regona</i>

- Fructificación regular
- Baja sensibilidad a hongos.
- Interés tecnológico: *ácida*.
- Producción: > 50 t/ha a partir 9º año.

Caracterización molecular mediante la utilización de microsatélites.



Fruto de la variedad "Raxina 30". Variedad obtenida por mejora genética resistente a pulgón ceniciento, moteado y baja sensibilidad al fuego bacteriano y otros hongos.

Fotografía: Marcos Miñarro.

especial sidra, así como la selección de variedades destinadas al consumo de mesa. Estos trabajos permitieron seleccionar 16 variedades de elevado interés agronómico y tecnológico que junto con otras seis variedades de interés principalmente tecnológico constituyen las 22 variedades utilizadas preferentemente en la Denominación de Origen Protegida "Sidra de Asturias".

Actualmente, se está abordando la evaluación agronómica y tecnológica de las 425 entradas incorporadas en 1998 de modo que, una vez concluida, se estará en condiciones de proceder a elegir una segunda lista de variedades seleccionadas de tipo tradicional de elevado interés agronómico y tecnológico entre las que se espera contar con un grupo suficiente de variedades amargas de maduración tardía.

También en 1989 se inició un programa de mejora genética de las variedades de manzano asturianas de mayor interés, orientado a la obtención de nuevas variedades de producción regular y, por otra parte, la incorporación de nuevos mecanismos de resistencia al moteado, fuego bacteriano y pulgón ceniciento, para lo que se establecieron cuatro líneas de cruzamientos y en la actualidad se dispone de materiales en fase final de selección que atesoran las cualidades pretendidas de elevada resistencia o bien de resistencia y producción regular.

El esfuerzo realizado en cuanto a evaluación, selección y mejora de variedades ha permitido optimizar el aprovechamiento de nuestros valiosos recursos genéticos, conseguir su revalorización y poner a disposición de los productores un material vegetal de alto valor agronómico y tecnológico que permite mejorar la rentabilidad del cultivo y facilita la puesta en marcha de programas de denominación de calidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen al INIA, FICYT, a CajAstur, Caja Rural de Asturias, Caja Rural de Gijón, Proder II "Comarca de la Sidra" y al Principado de Asturias, la financiación de las actuaciones en esta materia. También a Marcos Miñarro por su colaboración y comentarios al texto, así como al resto del personal del Programa de Investigación de Fruticultura del SERIDA.

Bibliografía

- CHEVALIER, A. (1920). Sur l'origine des Pommiers à cidre cultivés en Normandie et en Bretagne. *Compte Rendue de la Académie des Sciences*, (13/9), 521-523.
- CHEVALIER, A. (1921). Histoire et amélioration des pommiers et spécialement des pommier à cidre. *Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale*, 1 (fascicule III), 149-215. ■