

## DESARROLLO Y CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA MEJORADO DE ESPECIES HORTÍCOLAS EN URUGUAY

Vilaró, F<sup>1</sup>.; Vicente, E.; Giménez, G.; Pereira, G.; Rodríguez, G.; Cabot, M.; Manzioni, A.; Spina, W.; Picos, C.; Dallarizza, M.; Castillo, A.; Maeso, D.

### RESUMEN

Se reportan avances en el desarrollo de germoplasma mejorado de papa, boniato y frutilla, para Uruguay. En estas especies no se cuenta con germoplasma local ni existían antecedentes de mejoramiento en el país. Este artículo reporta los avances obtenidos, de significación regional. Este germoplasma presenta adaptación a condiciones de producción locales, resistencia a enfermedades y plagas relevantes y calidad comercial. Clones avanzados de estos cultivos se conservan *in-vitro*, así como progenies de semilla sexual. El intercambio a nivel regional y de otras zonas ha contribuido aportando características deseadas para su inclusión en cruzamientos. El proceso de selección recurrente permitió la adaptación a requerimientos específicos, considerando que muchos caracteres de interés exhiben herencia poligénica. Progenies de semilla sexual son muy útiles para la conservación, intercambio y selección de germoplasma mejorado.

**PALABRAS CLAVE:** papa, boniato, frutilla, germoplasma mejorado.

### SUMMARY

## DEVELOPMENT AND CONSERVATION FOR GERMOPLASM IMPROVEMENT OF HORTICULTURE SPECIES IN URUGUAY

Achievements on development for germplasm improvement of potato, sweet potato and strawberry are reported. In these crops there was no local germplasm or genetic program in place. This article summarizes results on this subject with regional importance. This germplasm is well adapted to local growing conditions, disease and pest resistance and commercial quality. Advanced clones are kept *in-vitro* as well as seed progenies. Germplasm exchange at a regional and other areas level has contributed desired characteristics for crossings. Recurrent selection was appropriate for improving most traits because of polygenic origin of these. Seed progenies are considered very useful for conservation, exchange and selection of improved germplasm.

**KEY WORDS:** potato, sweet potato, strawberry, improved germplasm.

### INTRODUCCIÓN

El material de plantación es determinante en grado significativo del rendimiento y calidad de los cultivos. Este insumo es uno de los más significativos, representando aproximadamente 30% del costo en la mayoría de estos. Alrededor del 50% de la producción hortícola utiliza semilla propia. Esto ha generado germoplasma local adaptado, en especial en cultivos alógamos como zanahoria, cebolla y cucurbitáceas. En otras especies como papa, boniato y

frutilla se ha introducido germoplasma variable y desarrollado material adaptado. En estas especies no se cuenta con germoplasma local ni existían antecedentes de mejoramiento en el país. Este artículo reporta los avances obtenidos, de significación regional.

La producción de papa y frutilla utiliza material de plantación de variedades originadas en el Hemisferio Norte poco adaptadas a las condiciones de producción de Uruguay. Nuestras condiciones de producción son bastante

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Uruguay. fvilaro@inia.org.uy

particulares por lo que se justifica desarrollar cultivares adaptados a las mismas, así como su multiplicación local. Por ejemplo en papa se requieren cultivares adaptados a un sistema de producción de dos cosechas por año. En general se busca estabilidad de rendimiento y abastecimiento del mercado a lo largo del año. Además se orienta a obtener resistencia a enfermedades o plagas y calidad comercial para distintos mercados y usos. Esto contribuye a la viabilidad y sostenibilidad de los cultivos

Desde los 70 en las estaciones experimentales de Las Brujas, Salto Grande y Tacuarembó del CIAAB (Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger) se realiza introducción, colecta y evaluación de varias especies hortícolas. En especial se incluyeron tomate, cebolla, ajo, papa, continuándose hasta el presente. En la década del 80 con apoyo del JICA (Japanese International Cooperation Agency) se comenzaron trabajos orientados al desarrollo de cultivares locales de cebolla y ajo. Asimismo, vinculado con el CIP (Centro Internacional de la Papa) se iniciaron actividades similares en papa y posteriormente en boniato con aporte del AVRDC (Asian Vegetable Research Development Center) y Universidades americanas. Desde principios de los 90 estuvo operativa una red de intercambio de germoplasma en papa (Procipa) a nivel de los países del MERCOSUR.

Finalmente con la creación del INIA en 1992 se iniciaron trabajos en mejoramiento genético en el cultivo de frutilla en cooperación con NCSU (North Carolina State University), de USA. Desde esa época con la constitución del Programa Nacional de Horticultura, estas actividades quedan comprendidas en un Proyecto Nacional específico y también se desarrollan proyectos de cooperación con instituciones de investigación en la región.

## METODOLOGÍA

En papa, boniato y frutilla se introdujeron progenies segregantes para selección y clones avanzados buscando aportar características de interés. En papa y frutilla se realizan cruzamientos controlados, mientras que en boniato se realizan policruzamientos (Vilaró *et al.*, 1999a, 2000, 2001). En estos cultivos de propagación vegetativa se puede explotar el total de la varianza genética, a través de la selección y multiplicación clonal. La evaluación de habilidad combinatoria general y específica es esencial para selección de progenitores. La mayoría de los caracteres de interés tienen herencia poligénica y se adaptan a mejora por selección recurrente. En casos particulares se utilizan marcadores moleculares para determinar presencia de genes de interés como Ry que transfiere inmunidad al virus Y de la papa (Torres *et al.*, 2004).

En papa se prioriza resistencia a virus y tizones, dormancia corta, precocidad de cosecha y aptitud para mercado y usos diversos, inclusive para procesamiento (chips, bastones). En boniato se busca precocidad de cosecha y conservación, resistencia a insectos de suelo, calidad comercial para distintos usos y mercados (Vilaró *et al.*, 2001). Frutilla se orienta a precocidad de cosecha, sabor y firmeza de fruta y resistencia a enfermedades.

## RESULTADOS

En papa, se liberó y difundió INIA-Iporá (Vilaró *et al.*, 2004). Al presente abarca alrededor de 10% del área de plantación. Exhibe alta resistencia a virus, tolerancia a tizones, estabilidad de rendimiento en las distintas épocas de plantación, brotación rápida y muy buena calidad comercial. Se adapta en particular al esquema de doble cultivo anual y presenta una alta tasa de multiplicación. Se cuenta además con clones avanzados en etapa de validación en convenio con la Asociación de productores de semilla de papa (ANSEPA). Algunos poseen características comerciales deseadas como color de piel rojo y otros, buena calidad de fritura. La mayoría muestran alto grado de resistencia a virus y características agronómicas de adaptación a nuestras condiciones de producción. Las características productivas de este tipo de cultivares (precocidad de cosecha y rápida brotación) permite su adaptación a una amplia zona de producción de papa de dos cosechas al año, en los demás países del Cono Sur.

Desde hace unos años se realizan esfuerzos para incorporar la especie silvestre *S. commersonii* al germoplasma mejorado. Se ha colectado y caracterizado diversas accesiones para caracteres de interés como contenido de glicoalcaloides y resistencia a enfermedades. Se determinó resistencia a *Ralstonia solanacearum* (Villanueva *et al.*, 2004) en varias de estas y se han obtenido algunos híbridos interespecíficos con la inclusión de *S. phureja* mediante rescate de embriones.

Se liberaron varios cultivares mejorados de boniato y existen otros en validación (Vilaró *et al.*, 1999b). Las tres Estaciones Experimentales abastecen anualmente a la producción con material de plantación seleccionado. Se dispone de tipos varietales que cubren diversas preferencias comerciales y usos. Se ha incorporado un nivel significativo de resistencia a insectos de suelo y aptitud para la conservación. INIA-Arapey es la principal variedad en las distintas zonas, inclusive con importancia en países de la región. (Vilaró *et al.*, 1999c; Martí 2005, com. pers.). Posee alto rendimiento precoz y adaptación en todas las zonas de producción. En el norte permite obtener un doble culti-

vo anual. INIA Ayuí de pulpa naranja permite cosecha comercial a los 90 días.

Se liberaron dos cultivares de frutilla, INIA-Arazá e INIA-Ivahé, (Gimenez *et al.*, 2003, Vicente *et al.*, 2004). Las Estaciones Experimentales de Las Brujas y Salto Grande abastecen a viveristas con plantas madres saneadas. Su precocidad, calidad comercial y tolerancia a enfermedades en follaje y fruta han justificado su adopción generalizada en el litoral norte. INIA-Arazá se liberó en conjunto con la Universidad de Carolina del Norte para la producción temprana en ese país. Se cuenta con nuevos clones en validación para las dos zonas del país, buscando ampliar el período de cosecha y adaptación para distintos sistemas productivos. Se ha demostrado su adaptación a su multiplicación a nivel local, evitando la importación del material de plantación. El desarrollo de distintas variedades y la adopción de sistemas alternativos para el abastecimiento de plantines a nivel local pueden ampliar el período de disponibilidad del producto a lo largo del año.

El banco *in-vitro* en INIA Las Brujas puede abastecer a multiplicadores con material para propagación de variedades y clones avanzados, además de germoplasma mejorado. Este material está testado para los principales virus que afectan el cultivo. Por otra parte se cuenta con semilla sexual de numerosas progenies en estos cultivos. Dichos recursos son valiosos para conservación en estos cultivos. En general se prefiere este método por facilidad para mantener e intercambiar variabilidad.

## CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

En los cultivos considerados se han desarrollado cultivares con estabilidad de producción y distinto grado de resistencia o tolerancia a las principales enfermedades y plagas. La adopción ha sido muy destacada. Estos materiales están demostrando su utilidad para implementar programas de Producción Integrada u Orgánica. La cooperación con grupos de productores y asociaciones locales como ANSEPA u otras son determinantes para favorecer un sistema de evaluación y adopción de cultivares.

La cooperación internacional ha sido relevante para acceder a información y germoplasma con características de interés. El germoplasma de papa y boniato que permitió avances más rápidos fue desarrollado en países del cono sur o de latitudes similares, a diferencia de los recursos genéticos de regiones tropicales. Se ha obtenido un importante volumen de germoplasma local adaptado, en estos cultivos. Este material permitirá continuar contribuyendo con obtenciones mejoradas, de acuerdo a demandas comerciales o requerimientos productivos. Recientemente se alcanzó un acuerdo con la Universidad Federal

de Santa María en Rio Grande do Sul para intercambio de germoplasma mejorado en papa y frutilla, para el desarrollo conjunto de cultivares. Otro tanto comienza con intercambio y evaluación de germoplasma mejorado (INIA) y poblaciones locales en boniato (INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria).

## BIBLIOGRAFÍA

- GIMÉNEZ, G., VICENTE, E. & MANZZIONI, A. 2003. El cultivar de Frutilla INIA Arazá. Boletín de Divulgación No. 83. INIA.
- TORRES, D., DALLARIZZA, M. & VILARÓ, F. 2004. Detección de genotipos con resistencia extrema a PVY en *S. tuberosum*, mediante marcadores moleculares. Revista latinoamericana de la Papa. Suplemento Especial. Resúmenes XXI Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa
- VICENTE, E., GIMÉNEZ, G., MANSIÓN, A. & CABOT, M. 2004. INIA-Ivahé: El sabor original de la frutilla. Hoja de Divulgación No. 89. INIA.
- VILARÓ, F.; PEREIRA, G.; RODRIGUEZ, G.; CASTILLO, A. & MAESO, D. 1999a. Avances en mejoramiento genético de papa. EN: 7º Congreso Nacional de Horticultura, 1er. Seminario de Liderazgo Profesional, Resúmenes, 8-11 junio, SUH p.37
- VILARÓ, F. & RODRIGUEZ, G. 1999b. Cultivares de boniato. Hoja de Divulgación No. 76. INIA.
- VILARÓ, F.; RODRIGUEZ, G. VICENTE, E. & PICOS, C. 1999c. Producción de boniato con el cultivar INIA-Arapey. Hoja de Divulgación nº75. INIA.
- VILARÓ, F., RODRÍGUEZ, G. & PEREIRA G. Avances en Mejoramiento genético de papa. XIX Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Memorias Congreso p 105. Marzo 2000. La Habana, Cuba.
- VILARÓ, F., RODRÍGUEZ G., VICENTE E. & PICOS C., 2001. Sweetpotato breeding in Uruguay. Abstracts, Sweetpotato: Food and health for the future, an international symposium. Noviembre 2001, Lima, Perú.
- VILARÓ, F., RODRÍGUEZ, G. & PEREIRA G. 2004. Características y recomendaciones de manejo del cultivar de papa INIA-Iporá. INIA, Hoja de Divulgación No. 86. INIA.
- VILLANUEVA, P., SIRI, M., QUIRICI L., SILVERA E., CASTILLO A., PÍANOSLA, M., FRANCO FRAGUAS, L., GALVÁN, G. & VILARÓ F., 2004. Caracterización química y genética de accesiones de *S. commersonii* Dun, colectadas en Uruguay y evaluación de su resistencia frente a *R. solanacearum*. Revista latinoamericana de la Papa. Suplemento Especial. Resúmenes XXI Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa.