

MANUAL DE PRODUCCION DE PAPA CON SEMILLA SEXUAL

1. Generalidades

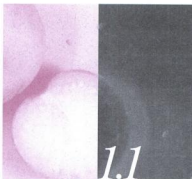


1.1

Fascículo



CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP)



Fascículo **La semilla sexual de papa**

P. Malagamba

Introducción

En la década pasada, la tasa de crecimiento de la demanda de papa en los países en desarrollo excedió a la tasa de crecimiento poblacional (Horton, 1987). Sin embargo, a pesar de la creciente demanda, es posible identificar factores que se mantienen como serias limitaciones en la producción de papa. Las principales son: la escasez, el alto costo y la baja calidad de los tubérculos-semilla. Además, el efecto de estos factores es más severo en regiones tropicales cálidas ubicadas en zonas de altitud inferior a los 1000 m. Se cree que más de la mitad del área actual de cultivo de papa en tales regiones está ubicada en zonas áridas regadas, de poca altitud, así como en áreas bajas de temperatura media. Por

coincidencia, estas áreas, especialmente en Asia y Africa, son también aquellas en donde se registra una mayor densidad de población y en donde las necesidades de mejoras nutricionales son más elevadas (Paulino y Mellor, 1984). Por lo tanto, el desarrollo de tecnologías que ayuden a vencer estas limitaciones para alcanzar una expansión del cultivo y consumo de papa en esas regiones adquiere especial importancia.

En los últimos años los programas nacionales de papa de los países en desarrollo han progresado gracias a la investigación y aplicación práctica de tres nuevas e importantes tecnologías de semilla: la micropropagación, las técnicas de multiplicación rápida (usando esquejes o partes diferentes de plantas) y la semilla sexual de papa o SSP (Cuadro 1). Estos métodos, usados solos o combinados, tienen una amplia gama de aplicaciones porque la eficiencia de propagación es mayor a partir de material inicial sano.

Cuadro 1 Nivel de aplicación de las tecnologías de semilla en diferentes países en desarrollo.

Tecnología	Número de países involucrados*	
	Investigación	Producción
Micropropagación	36	20
Multiplicación rápida	44	25
Semilla sexual de papa	30	6

Fuente: Informes internos de investigación regional, CIR 1980.

Las técnicas de micropropagación y de multiplicación rápida se usan principalmente en esquemas básicos de producción de semilla, donde son eficaces para limitar la propagación de enfermedades, en especial de virus. Las técnicas de multiplicación rápida son aplicables para los agricultores de climas cálidos. Además, se están usando para la producción local de materiales de siembra en ciertas áreas del sudeste asiático (Vander Zaag et al., 1987) y en otros programas de producción de semilla en áreas tropicales. También se están investigando sistemas prácticos para el uso de semilla sexual de papa, especialmente en áreas donde los métodos tradicionales de propagación presentan limitaciones. A medida que la adaptación de la papa aumenta y logra pasar de las zonas templadas a las áreas tropicales cálidas, debemos enfrentar crecientes dificultades para obtener material de siembra sano a precios aceptables. En este contexto la alternativa del uso de SSP en lugar de la propagación convencional por tubérculo-semilla ofrece diversas ventajas (Sadik, 1983; Malagamba et al., 1984):

- Reducción del costo del material de siembra por unidad de superficie hasta en 1/10 del precio que los agricultores usualmente pagan por tubérculos-semilla de calidad¹. Debido a que el costo de los tubérculos-semilla representa el 20-80% del costo de producción total, el ahorro que resulta del uso de la SSP puede ser hasta del 50% del total de los costos.
- Disminución de los problemas relacionados con las enfermedades transmitidas a través de los tubérculos, puesto que la SSP transmite menos patógenos y en especial menos virus. Esto es una gran ventaja para los pequeños agricultores porque permite un ciclo de renovación del tubérculo-semilla más extendido y reduce el capital de operación necesario para obtener material inicial sano.
- La SSP puede almacenarse por varios años y a un costo bajo en áreas cálidas y/o húmedas. Esto representa un mayor ahorro para los agricultores porque reduce la necesidad de almacenes específicos y elimina las pérdidas durante el almacenamiento ocasionadas por los insectos, las enfermedades y la presión ambiental.
- Muchas zonas de producción de papá para el consumo en el trópico se ubican lejos del área donde se producen los tubérculos-semilla y, debido a que éstos son perecederos y difíciles de manejar, los costos de transporte son normalmente altos. El transporte de la SSP de la zona de producción al lugar de siembra, aun en áreas de difícil acceso, no es caro, es relativamente fácil y la calidad de la semilla usualmente no se ve afectada por el transporte.
- El uso de SSP puede ayudar a los agricultores a depender menos de los esquemas convencionales de certificación del tubérculo-semilla. En muchos países en desarrollo los problemas técnicos, económicos e institucionales relacionados básicamente con el volumen del material que se va a producir, manejar y distribuir han puesto trabas a la aplicabilidad de los esquemas de certificación de semilla (Whyte, 1977; Monares, 1981). La adopción de SSP en áreas seleccionadas de estos países puede reducir la escala de los esquemas de certificación de semilla a un tamaño más manejable. Los agricultores se podrían beneficiar al tener acceso a varias fuentes de material de siembra sano con diferentes requerimientos de tecnología y costos.

¹ Se necesitan aproximadamente 2 t de tubérculos-semilla para sembrar una hectárea usando los métodos tradicionales de propagación, mientras que sólo 100 a 150 g de SSP sirven para el mismo propósito. Los resultados preliminares obtenidos por el ICP en India, Perú y Chile indican que el costo de producción de 1 kg de SSP híbrida sin emasculación varía de 40 a 150 US\$ (Informe Anual CIR, 1984-1986).

Condiciones Agroeconómicas que Favorecen la Adopción de SSP

Los usuarios potenciales de SSP en los países en desarrollo incluyen los programas nacionales y regionales de semilla, los productores comerciales de papa y los pequeños productores o productores domésticos. Según el conocimiento actual del uso de SSP, se pueden identificar diversas condiciones básicas bajo las cuales las probabilidades de adopción exitosa de SSP son mayores; tales condiciones son particularmente relevantes para los sistemas agrícolas de producción en pequeña escala. Las características agrícolas que determinan la conveniencia de la SSP (Monares et al., 1983) involucran las condiciones ambientales, la disponibilidad de tubérculos-semilla de calidad, la disponibilidad de mano de obra calificada, el tamaño de la finca y las preferencias del consumidor:

Condiciones ambientales

En general la SSP puede usarse con éxito en todas las áreas donde las condiciones ambientales son adecuadas para la producción tradicional de papa y en muchas áreas donde los métodos tradicionales no son adecuados. Al parecer, la siembra directa y el trasplante para producir papas para el consumo inmediato son especialmente favorecidos en áreas donde las temperaturas son moderadas, las lluvias están bien distribuidas o se dispone de sistemas de irrigación y los suelos tienen una estructura física adecuada (Sadik, 1983). En áreas donde las condiciones climáticas son favorables al cultivo durante un largo período, la disponibilidad de papas para el consumo se puede ampliar considerablemente mediante la producción y trasplante periódico de plántulas de SSP al campo. En áreas con condiciones favorables para el almacenamiento de tubérculos fuera de temporada, se puede usar SSP para producir tubérculos-semilla en camas, los cuales serán usados para la siembra en la siguiente temporada. En ambientes menos favorables se pueden producir tubérculos en áreas protegidas, fuera de temporada, y usarlos para la siembra después de un período corto de almacenamiento, una vez que la dormancia ha terminado en forma natural (Wiersema, 1984).

Disponibilidad de tubérculos de calidad

La mayoría de los productores de papa en los países en desarrollo tienen dificultades para obtener tubérculos-semilla sanos a un precio razonable. Muchos de ellos usan material importado costoso o tubérculos-semilla deteriorados producidos localmente. La conveniencia de la SSP es mayor en áreas donde se presentan dificultades para obtener semilla de calidad a bajo costo.

Mano de obra calificada

Los requerimientos de mano de obra dependen del sistema de SSP que se va a emplear y de las condiciones ambientales. En general, tanto en el trasplante como en la siembra directa de SSP para la producción de papas para el consumo o de tubérculos obtenidos de plántulas, se requieren más labores culturales y mano de obra que en los métodos de siembra tradicionales; por lo tanto, en algunas áreas la escasez de mano de obra puede limitar la adopción de esta tecnología. En áreas pequeñas de cultivo donde predomina la mano de obra familiar y/o donde es abundante la mano de obra calificada, las probabilidades de adopción de SSP son altas.

El tamaño de la finca

Los sistemas conocidos de SSP parecen ser particularmente apropiados para parcelas pequeñas, independientemente de la extensión total de la finca. Generalmente, si los cultivos con SSP se controlan con especial atención los dos primeros meses después de la siembra, es decir, durante el período de crecimiento de las plántulas y al momento del trasplante, se obtienen los mejores rendimientos. Esto hace que la tecnología de SSP sea compatible con el excedente en mano de obra familiar que normalmente se encuentra en áreas de pequeños agricultores. Esto se refuerza con el hecho de que en la mayoría de los países en desarrollo, a medida que el área de cultivo de papa en plantaciones individuales aumenta, se encuentra un grado más alto de mecanización.

Preferencias del consumidor

Las preferencias del consumidor en relación con las características específicas de los tubérculos (por ejemplo, tamaño, color de la piel, sabor, etc.) varían considerablemente de país en país y de región de un país determinado. En áreas montañosas, donde la papa se ha convertido en un cultivo tradicional de fincas pequeñas, los consumidores son normalmente más exigentes con respecto al sabor de los tubérculos y a las posibilidades de almacenarlos. Por el contrario, en áreas urbanas altamente pobladas, en áreas donde no se cultiva la papa o donde el cultivo es de importancia secundaria, son menos importantes el tamaño, el color y la apariencia general del tubérculo. A pesar de que se ha logrado una uniformidad relativamente alta en el material de SSP, las posibilidades de adopción de la SSP son aún mayores en áreas donde el consumidor no es tan exigente respecto a las características específicas de los tubérculos.

Antiguos usos de la SSP

Si bien no se dispone de registros acerca de la historia del uso de la SSP por los agricultores, en ciertas áreas aisladas de los Andes todavía se aprecia una forma tradicional de uso de SSP que aparentemente data de hace varios siglos, probablemente de los inicios del cultivo. Los incas, que tuvieron prácticas agrícolas avanzadas y conocieron cómo trasplantar, pueden haber aprendido el manejo de SSP por curiosidad. Salaman (1970) sostiene que los antiguos agricultores de América del Sur desarrollaron ocasionalmente nuevas variedades de SSP producida naturalmente. Un buen número de cultivares, probablemente originados por selecciones hechas por agricultores de acuerdo con las preferencias locales por ciertos tipos de plantas, las características del tubérculo y la calidad culinaria, aún se producen en forma extensiva en ciertos lugares. El alto número de variedades en las zonas tradicionales de cultivo de papa así como la gran variabilidad en las características de la planta y el tubérculo apoyan esta hipótesis. Por lo tanto, los diversos tipos de Compis, Imilla y otras variedades muy populares en los Andes pueden ser el resultado de selecciones hechas por los agricultores con poblaciones segregantes obtenidas a partir del uso de SSP. Howard (1968) sostiene la teoría de la selección consciente de cultivares para obtener cualidades específicas en el tubérculo en la antigua América del Sur. McKay (1961), por su parte, da una explicación similar para la multiplicidad de las variedades de papa cultivadas en Europa en el siglo XIX.

Otra razón para el uso de SSP en los antiguos cultivos de los Andes puede haber sido la necesidad de recuperar el rendimiento potencial de los cultivares, gradualmente perdido por sucesivas temporadas de siembra. Una especulación podría ser que los agricultores experimentados se dieron cuenta de que había menos plantas débiles con bajo rendimiento en sus campos de cultivo cuando usaban semilla sexual o que las plantas obtenidas naturalmente de semilla sexual se veían más saludables que las producidas con tubérculos-semilla. Además, cuando se empleaban tubérculos producidos con semilla sexual para sembrar la siguiente temporada, lo más probable era que se observara un incremento considerable en el rendimiento.

Debido a que la tasa de propagación de virus en esas regiones altoandinas es baja por naturaleza, la ventaja de la SSP para producir tubérculos libres de virus no fue quizás evidente sino hasta después de varios años, o posiblemente varias décadas después de su uso inicial. Jones² (comunicación personal) señala que las variedades nativas de América del Sur tienen niveles de resistencia a los virus mucho mayores que las variedades modernas.

²Jones, R.A.C. Virólogo, Harpenden Laboratory, Ministerio de Agricultura, Pesquería y Alimentación, Inglaterra.

El papel principal de la SSP en el pasado fue dar origen esporádicamente a nuevas variedades o restituir la capacidad de rendimiento de variedades degeneradas. Sin embargo, en los últimos años, la creciente necesidad de expandir el cultivo de papa hacia áreas más cálidas en el trópico ha evidenciado un nuevo e importante papel de la SSP para los pequeños agricultores: como fuente estable de material de siembra de bajo costo y alta calidad.

Hawkes, citado por Salaman (1970), informó que la SSP se usaba en el norte del Ecuador (Pichincha) y al sur de Colombia (Pasto) para producir tubérculos que eran sembrados en la siguiente temporada para la producción de papa para el consumo. Ochoa³ (comunicación personal) observó que los agricultores en la Sierra central y en la Sierra sur del Perú (Valle del Mantaro, Abancay y Cusco) usan SSP para producir tubérculos de la calidad deseada y libres de enfermedades. Por último, Franco et al. (1981) presentaron el caso de agricultores en Perú (Chincheros, Cusco) que usan SSP para combatir la degeneración de la variedad⁴.

Bibliografía

Franco, E. et al. 1981. Production and utilization of potato in the Cusco area. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. 103 p.

Horton, D. 1987. Potatoes: Production, marketing, and programs for developing countries. Westview Press, Londres.

Howard, H.W. 1968. The production of new varieties. En: P.M. Harris (ed.). The potato crop: The scientific basis for improvement. Londres. 607 p.

McKay, R. 1961. An anthology of the potato. Allen Figgis and Co. Ltd., Dublin. p. 18-19.

Malagamba, P., A. Monares y D. Horton. 1984. Design and evaluation of different systems of potato production from true seed. Winiger, F.A. and Stockly (eds.). Ninth Triennial Conference. Interlaken, Suiza. p. 315-316. (Abstr.).

Malagamba, P. y A. Monares. 1988. True potato seed: past and present uses. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. p.

³ Ochoa, C. Tesis de grado. CIP, Lima, Perú.

⁴ La degeneración de la variedad significa la pérdida gradual del rendimiento, tubérculos deformes y follaje de color anormal como resultado del continuo uso de tubérculos-semilla infectados.

Monares, A. 1981. The potato seed system in the Andean region: The case of Peru. Ph.D. Thesis. Cornell University, Ithaca, NY, EE.UU. 203 p.

Monares, A., P. Malagamba y D. Horton. 1983. Prospective systems and users for true potato seed in developing countries. En: Research for the potato in the year 2000. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. 34 p.

Paulino, L.A. y J.V. Mellor. 1984. The food situation in developing countries: Two decades in review. Food Policy 9(4):291-303.

Salaman, R.N. 1970. The history of social influence of the potato. Cambridge University Press, Inglaterra.

Sadik, S. 1983. Potato production from true seed-present and future. En: Research for the potato in the year 2000. International Potato Center (CIP), Lima, Perú. p. 18-25.

Vander Zaag, P., B.T. Hoang y N. Balanay. 1987. True potato seed utilization in S. E. Asia. EAPR Abstracts of Conference Papers and Posters. 10th Triennial Conf. of the European Assoc. for Potato Research. Aalborg, Dinamarca. p. 178-179.

Whyte, W.F. 1977. Seed production systems: Notes for a Colombian project. 10 p. (Unpublished.)

Wiersema, S.G. 1984. Seed production and utilization of seed tubers derived from true potato seed. Ph. D. Thesis. University of Reading, Inglaterra. 229 p.

Los Manuales de Capacitación constituyen materiales impresos de estudios para los profesionales involucrados en actividades de capacitación desarrolladas por el CIP y están constituidos por una serie de fascículos susceptibles a ser actualizados.