



Boletín Divulgativo No. 194
Estación Experimental "Santa Catalina"
Marzo-1987



"MODELO INIAP"
UNA TECNICA DE MULTIPLICACION
RAPIDA DE PAPA

Hernán Naranjo S.
Diego Estrella M.



Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
ECUADOR

"MODELO INIAP" UNA TECNICA DE MULTIPLICACION RAPIDA DE PAPA

*Hernán Naranjo S. **
*Diego Estrella M. **

INTRODUCCION

La papa (*Solanum tuberosum* spp. andigena), es un cultivo que por naturaleza se propaga en forma vegetativa, al plantar tubérculos enteros o trozos de estos. En un sistema de producción de semilla, basado en este tipo de propagación, uno de los mayores problemas que se presenta es el bajo índice de multiplicación, esto es, si se planta un tubérculo, a la cosecha se obtienen 5 a 10 tubérculos de tamaño semilla, al cabo de un año; en consecuencia, la obtención de semilla es lenta debido al bajo índice de multiplicación.

Los métodos de multiplicación rápida son procedimientos de propagación vegetativa que permiten incrementar los índices de multiplicación y, en algunos casos, eliminar los patógenos no sistémicos y nemátodos que se transmiten por el suelo. Su aplicación es muy valiosa en programas de producción de semillas, pues permite obtener en poco tiempo cantidades elevadas de semilla, a partir de un "stock" reducido de material de alta calidad.

En la continua búsqueda de mejores alternativas tecnológicas, que permitan producir cantidades elevadas de semilla básica de alta calidad, libre de enfermedades virosas las cuales disminuyen la producción, el INIAP ha desarrollado un esquema de certificación de semilla a partir de plantas propagadas *in vitro* y su posterior multiplicación rápida en invernadero, en base al siguiente esquema:

* Técnicos del Dpto. de Producción de Semillas de la Estación Experimental "Santa Catalina", INIAP.



Fig. 1. Esquema de certificación de semilla de papa aplicado por la Unidad de Producción de Semillas de Papa del INIAP.

La adopción del esquema expuesto demandó la evaluación previa de las técnicas de multiplicación rápida de papa ya existentes y, como fruto de esta experiencia, se desarrolló el denominado “MODELO INIAP”, técnica de propagación que permite obtener altos índices de multiplicación de semilla bajo las condiciones, facilidades y genotipos de las variedades encuadradas en el actual esquema de certificación de semilla de papa.

El “MODELO INIAP” es una técnica de multiplicación rápida de papa, que a partir de plantas producidas *in vitro** o de tubérculos, procura el crecimiento de una gran cantidad de tallos que se desarrollan en macetas de capacidad reducida, los mismos que al ser cortados periódicamente y enraizados en un medio apropiado, constituyen plantas vigorosas que soportan con facilidad el trasplante al campo. Fig. 2.

* Plantas desarrolladas bajo condiciones artificiales.



Fig. 2. Multiplicación acelerada "MODELO INIAP".

PROCEDIMIENTO

Es fundamental tener la seguridad de que las plantas que van a ser multiplicadas estén libres de todo tipo de enfermedades, sobre todo de aquellas causadas por virus, que son microorganismos que disminuyen gradualmente la producción. El "MODELO INIAP" se origina en plantas producidas *in vitro* bajo condiciones controladas de laboratorio (Fig. 3); opcionalmente, también pueden emplearse tubérculos de sanidad comprobada.

Es conveniente trasplantar 2 a 3 plántulas producidas *in vitro*, o sembrar un tubérculo con varios brotes vigorosos, con la finalidad de obtener una buena área foliar. Luego de trasplantadas las pequeñas plantas en las macetas, cúbralas con un vaso de vidrio por cuatro o cinco días, a fin de mantener la humedad adecuada y asegurar su prendimiento.



Fig. 3. Adaptación de plantas crecidas *in vitro* y trasplantadas a macetas, en invernadero.

Si se parte de plantas producidas *in vitro*, se debe aplicar fertilizante al momento del trasplante con el fin de estimular el desarrollo del área foliar. Se puede usar una solución de fertilizante foliar 20-20-20 u otra formulación alta en nitrógeno y fósforo, en dosis de 50 ml por maceta de una solución de 5 g de fertilizante por litro de agua y con una frecuencia de 8 días entre aplicaciones. Fig. 4.



Fig. 4. La aplicación de fertilizante alto en nitrógeno y fósforo favorece el desarrollo del área foliar.

Transcurridos 30 a 40 días del trasplante, cuando las plantas han alcanzado una altura de 15 a 20 cm, debe efectuarse un aporque de tal manera que las yemas basales desarrollen tallos aéreos en lugar de estolones. Fig. 5.



Fig. 5. Aporque tardío para favorecer la emisión de tallos secundarios.

Después de 8 a 10 días de haber efectuado el aporque, se procede a la primera cosecha de tallos, los mismos que deben cortarse sobre la segunda o tercera yema basal (Fig. 6). Estas yemas posteriormente se desarrollarán produciendo un mayor número de tallos o esquejes.

Normalmente en la primera cosecha, únicamente se obtendrán esquejes de los tallos principales y, ocasionalmente, de tallos secundarios, ya que estos últimos presentan todavía un crecimiento incipiente. Si los tallos son demasiado cortos y gruesos, deben eliminarse para favorecer la emisión de esquejes laterales.

Antes de efectuar la cosecha



Después de efectuar la cosecha

Fig. 6. Cosecha de esquejes: los tallos son cortados sobre la segunda o tercera yema basal.

Paulatinamente se observará el crecimiento de un número elevado de tallos laterales y secundarios, como respuesta a la ruptura de la dominancia apical y a la fertilización (Fig. 7). Cuando los tallos o esquejes alcancen de 10 a 12 cm de longitud, lo cual ocurre a los 10 o 15 días de la primera cosecha, deben cortarse siempre sobre una o dos yemas basales.



Fig. 7 Desarrollo de de un número elevado de tallos laterales y secundarios.

Efectúe la siguiente cosecha cuando los esquejes alcancen de 10 a 12 cm de longitud; igualmente el corte debe realizarse sobre una o dos yemas basales, para asegurar el crecimiento de nuevos esquejes.

Luego de cada cosecha fertilice las plantas con 120 a 150 ml de la solución utilizada al momento del trasplante, para estimular el crecimiento de tallos laterales y secundarios y favorecer la formación de un elevado número de esquejes.

De los esquejes cosechados elimine las hojas y yemas basales, luego sumérjalos aproximadamente 2 cm de la parte inferior del pequeño tallo en una solución hormonal de enraizamiento, antes de llevarlos al sustrato de enraizamiento. Figura 8.



Fig. 8. Preparación del esqueje previo a la aplicación de la hormona de enraizamiento.

Utilice un buen sustrato de enraizamiento, el mismo que puede ser a base de pomina (cascajo) o arena de río, de 1 a 2 mm de grosor, contenida en bandejas o camas, que tengan un buen drenaje para evitar exceso de humedad. Plante los esquejes a una distancia de 5 cm de separación uno de otro, tratando en lo posible de compactar bien el sustrato alrededor de la parte basal de los tallos. Figura 9.



Fig. 9. Enraizamiento de esquejes en bandejas y/o camas, las que contienen el sustrato llamado pomina.

Procure mantener una humedad adecuada en las bandejas o camas de enraizamiento; dependiendo de la temperatura y humedad ambiental, generalmente 2 a 3 riegos diarios son suficientes para obtener al cabo de 15 o 20 días sistemas radiculares bien formados, capaces de desarrollar plantas vigorosas. Figura 10.



Fig. 10. Sistema radicular adecuado luego de 18 días de enraizamiento.

Los esquejes enraizados pueden ser trasplantados a macetas para incrementar el número de plantas “madres” o al campo, en donde es importante que el suelo esté bien preparado y húmedo al momento del trasplante. Se debe evitar el contacto directo de las raíces con el fertilizante y es indispensable mantener una humedad adecuada las primeras dos o tres semanas, para obtener un buen prendimiento; luego de este período, los esquejes pueden ser manejados como plantas normales provenientes de tubérculos. Figura 11.



Fig. 11. Vista general de un lote de multiplicación, en donde se han efectuado trasplantes sucesivos de esquejes.

Con el método descrito, en la Estación Experimental “Santa Catalina” del INIAP, de cada planta producida *in vitro* se obtienen alrededor de 400 esquejes en 12 a 15 cosechas, los mismos que una vez enraizados y trasplantados al campo producen sobre los 2.000 tubérculos.

La adopción del “MODELO INIAP” para propagar plantas de papa en forma acelerada, ha hecho posible que el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, incremente significativamente la cantidad de semilla de papa entregada a los agricultores, aumentando por consiguiente, la cobertura a nivel nacional hasta el 3^o/o de la superficie total de papa con semilla de alta calidad. La tecnología desarrollada y el esquema de certificación vigente, han beneficiado al agricultor “papero” y a los consumidores ecuatorianos.

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION SOCIAL
Y RELACIONES PUBLICAS
Casilla 2600 - Quito-Ecuador
Marzo, 1987
Boletín Divulgativo No. 194
MFE.