

MANUAL DE PRODUCCION DE PAPA CON SEMILLA SEXUAL

3. Siembra de Semilla Sexual



3.4

Fascículo



CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP)

Copyrighted material



Fascículo **Siembra y manejo de
camas para la
producción de
tubérculos**

R. Cabello

Introducción

La producción de tubérculos-semilla en camas es un sistema intermedio de producción de papa que combina las ventajas del uso de los tubérculos-semilla y la sanidad de la semilla sexual. Por medio de la producción de tubérculos-semilla que provienen de semilla sexual, en condiciones de vivero o camas, es posible reducir las enfermedades virales y la infestación con patógenos del suelo.

Bajo estas condiciones es posible obtener grandes cantidades de tubérculos-semilla de alta calidad, en un pequeño espacio.

Como es fácil distribuir la semilla sexual a cualquier zona de cultivo de papa, se pueden producir los tubérculos de primera generación como semilla en las proximidades de las zonas donde se produce papa para consumo y, de esta manera, evitar el transporte de tubérculos a grandes distancias.

Este sistema de producción puede representar un potencial en zonas donde no hay tubérculos-semilla de buena calidad, o donde éstos son muy caros, pero las condiciones de crecimiento son favorables para la producción de papa.

Consideraciones Generales

Las técnicas deben orientarse hacia la producción de grandes cantidades de tubérculos de primera generación a partir de semilla sexual. De esta manera se reducen los riesgos de contaminación por virus y bacterias durante la multiplicación en varias generaciones. El número de multiplicaciones posible en una región depende de la tasa de degeneración, de la sanidad de los tubérculos cultivados en la zona, del nivel de población de áfidos y del manejo del vivero.

Aunque la semilla sexual esté libre de la mayoría de las enfermedades, los tubérculos provenientes de plántulas no están siempre libres. Las plántulas pueden ser infestadas por virus durante su crecimiento en las camas. Los tubérculos también pueden ser infestados por patógenos del suelo como ocurre con la marchitez bacteriana. Por esta razón es importante que los tubérculos de primera generación sean producidos en áreas protegidas contra las enfermedades y manejados bajo condiciones de asepsia.

Objetivos

Capacitar a los usuarios para producir tubérculos-semilla provenientes de semilla sexual en condiciones de vivero o camas.

Familiarizar a los usuarios con las ventajas y reconocer las desventajas de este sistema de producción de papa.

Ventajas y Desventajas

Ventajas

- La instalación de camas requiere poco espacio. En 100 m² de cama o vivero se producen suficientes tubérculos para sembrar una hectárea.
- Se requiere poca cantidad de semilla. Para sembrar 100 m² de camas, se necesitan sólo 25 g de semilla.
- Se simplifican los controles fitosanitarios.
- La sanidad de los tubérculos es alta.
- Se reducen los riesgos de contaminación por virus y patógenos del suelo.
- La producción es independiente de la temporada principal del cultivo, lo cual permite obtener varias cosechas por año.
- La cantidad de tubérculos-semilla que se requiere para sembrar una hectárea es menor (800 a 1000 kg), comparada con el sistema tradicional (2000 a 2500 kg).
- Los agricultores no tienen que cambiar su sistema de cultivo de papa.
- El cultivo permanece menos tiempo en el campo.

Desventajas

- El costo de instalación del vivero es alto. Hay un riesgo de infestación por virus y patógenos del suelo.
- El manejo a nivel de cama o vivero no es simple.
- Se requieren almacenes para los tubérculos después de la cosecha hasta la siembra en el campo.

Preparación de las Camas

Para el manejo adecuado de las plántulas, es conveniente tener camas de 1 m de ancho, 20 a 25 cm de profundidad y un largo que depende de: a) la cantidad de tubérculos-semilla que se desea obtener para la siguiente campaña, b) la capacidad productiva del material genético, y c) las condiciones agroclimáticas bajo las cuales las plantas muestran su máximo potencial de producción.

Procedimiento:

1. Ubique el lugar en un sitio plano y cerca de una fuente de agua.

2. Aplane el terreno si es necesario.
3. Marque las camas: 1 m de ancho y el largo según el terreno. Unos 100 m² de cama son suficientes para producir los tubérculos necesarios para sembrar una hectárea.
4. En lugares con mucha lluvia es mejor usar camas levantadas sobre el nivel del suelo.
5. Coloque 3 cm de grava fina en la base para prevenir el exceso de agua de riego o lluvia.
6. Si es posible, proteja los bordes con material rústico de la zona (piedras o maderal) para evitar que el agua del riego arrastre el sustrato.
7. Coloque suelo esterilizado hasta formar una capa de 15 cm de profundidad.
8. Nivela y remoje el suelo.

Fertilización

La cantidad de nitrógeno y potasio aplicados al momento de la siembra debe ser mínima para evitar una alta concentración de sales que da como resultado una emergencia y crecimiento pobres de las plantas. Normalmente la reacción al fosfato es fuerte en el crecimiento de la planta y no se han observado efectos negativos de la dosis del fósforo. Por esta razón se puede aplicar toda la dosis recomendada a la siembra, mientras que el nitrógeno y el potasio se aplican por lo menos en tres partes.

La aplicación del fertilizante y las dosis recomendables en cada lugar dependen de las condiciones locales, como la fertilidad del sustrato, el desarrollo de las plantas y su rendimiento.

Según la experiencia del CIP con el sustrato arena:musgo, la dosis recomendada es 40-60-40 g/m² de N, P y K, respectivamente. La forma de aplicación es: a la siembra 50, 100 y 50% de N, P y K respectivamente, mezclando totalmente con el suelo; al primer aporte 25% de N y K, mezclado con el suelo del aporte, y al segundo aporte el 25% de N y K que faltaba, siempre mezclando con el suelo.

También recomendamos dos a tres aplicaciones de abono foliar durante el crecimiento de las plantas.

Siembra

La semilla se siembra directamente en las camas porque este sistema exige menos mano de obra que el sistema de trasplante, por la menor densidad de siembra. Una población alta de plantas tiene un efecto positivo sobre el número de tubérculos producidos por unidad de área. La densidad óptima, según nues-

tra experiencia, es de 100 plantas/m². Este resultado se obtiene al sembrar a una distancia de 10 cm entre líneas y golpes.

Procedimiento

1. Nivele el suelo con una plancha de madera.
2. Humedezca el suelo.
3. Marque los hoyos cada 10 cm entre líneas y golpes y a 1 cm de profundidad con un marcador especial previamente preparado (la distancia entre líneas es 10 cm y entre golpes de semilla 10 cm) (Figura 1).
4. Coloque dos o tres semillas en cada hoyo.
5. Cubra la semilla tapando ligeramente el hoyo con el suelo.
6. Coloque sombra sólo en los casos necesarios (temperaturas altas o mucha lluvia), mientras dure el periodo de emergencia, y luego retírela para evitar la etiolación de las plantas.

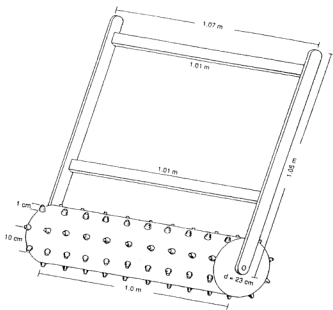


Figura 1 Rodillo marcador para siembra en camas para producción de tubérculos.

Riegos

Los riegos deben ser ligeros y frecuentes durante la primera semana para evitar que la superficie se reseque. Use regaderas con gotas finas o rociadores muy finos. Los riegos deben hacerse en la mañana o en la tarde. La frecuencia de riego debe ser menor a medida que crezcan las plantas.

Recalce

Consiste en trasplantar en los hoyos donde no germinaron las semillas o en reemplazar plantas muy pequeñas, débiles, dañadas o deformes, con las mejores plantas de los hoyos vecinos. Se hace entre la segunda y tercera semanas después de la siembra.

Desahije

La finalidad del desahije o raleo es mejorar la capacidad de producción y la homogeneidad de la población de plantas y tubérculos. Consiste en eliminar las plantas atípicas como las de crecimiento pobre, deformes o enfermas, dejando la mejor planta en cada hoyo. Es preferible ralear en dos etapas para evitar una competencia innecesaria entre las plantas.

El raleo y el recalce se hacen simultáneamente. Al final de estas labores sólo deben quedar 100 plantas por m² de cama.

Aporque

El aporque es importante porque incrementa el número de tubérculos por planta y además proporciona mejor protección contra las plagas y enfermedades. Se efectúa agregando una capa del sustrato esterilizado de 3 a 4 cm de altura, mezclado con la segunda dosis del fertilizante. Repita la misma operación una semana después. El aporque se debe terminar antes de que las plantas lleguen a tocarse entre sí.

Procedimiento

1. El primer aporque se hace inmediatamente después del desahije con suelo esterilizado similar al que se usó en la siembra. Previamente mezcle el suelo con la segunda dosis de N y K.
2. Siete a 10 días después del primer aporque se hace el segundo, siempre con suelo esterilizado y mezclando con la tercera y última dosis de N y K. Este aporque se debe hacer antes de que el follaje cubra totalmente el suelo para no maltratar las plantas.

Control Sanitario

Es importante el cuidado que se debe tener con las plantas a nivel del vivero, especialmente con el control de los áfidos que transmiten virus. Los controles deben hacerse con productos específicos de baja toxicidad para evitar la fitotoxicidad.

Procedimiento

1. Haga una o dos aplicaciones de Benlate, a una dosis baja, para la «caída de almécigo» en los primeros estadios de la planta.
2. Coloque trampas y efectúe aplicaciones periódicas contra áfidos y otros insectos.
3. Haga dos o tres aplicaciones preventivas contra el tizón tardío.

Cosecha

La cosecha proporciona otra oportunidad para eliminar todos los tubérculos atípicos, ya sea en forma o color. Normalmente, entre los 90 y 110 días después de la siembra las camas estarán listas para la cosecha y esto se reconoce por el amarillamiento general de las plantas.

Procedimiento

1. Corte el follaje ocho a 12 días antes de la cosecha.
2. Coseche con una zaranda de 0.5 cm de diámetro para separar los tubérculos del suelo.
3. Deje los tubérculos bajo sombra por dos a tres días para favorecer la suberización.
4. Seleccione cuatro categorías de tubérculos: menores de 5 g, de 5 a 10 g, de 10 a 20 g y mayores de 20 g. Use tamices de 18, 23, 28 y 35 mm de diámetro, respectivamente.
5. Desinfecte por inmersión durante tres minutos con una solución de Tecto de 3 y Decis de 3.
6. Almacene los tubérculos en jabas o en cualquier otro envase en almacén con luz difusa hasta que terminen su dormancia.

Almacenamiento

La producción fuera de temporada de los tubérculos de primera generación que provienen de semilla sexual puede reducir el periodo de almacenamiento. Si la cosecha se programa tres meses antes de la época normal de siembra en el campo, cuando ésta llegue, los tubérculos ya habrán brotado y estarán listos para la siembra.

Si el periodo de almacenamiento va a ser de tres a cuatro meses, recomendamos guardar los tubérculos en almacenes de luz difusa, para evitar la pérdida de peso al reducirse el crecimiento de brotes. Si el almacenamiento va a ser por más de cuatro meses, almacene en cámaras frías para evitar la deshidratación y el excesivo crecimiento de los brotes.

Preparación del Campo

La preparación del terreno para la siembra de tubérculos de primera generación tiene menos exigencias que para la siembra directa o el trasplante. No se requiere tanto cuidado en la nivelación y mullido, así como tampoco es tan crítica la disponibilidad de agua después de la siembra. El proceso de preparación del terreno es similar al de un cultivo con tubérculos, es decir, comprende los cuatro pasos siguientes: aradura, rastrillaje, nivelación y surcado. Todos los pasos antes indicados deben hacerse cuando el terreno esté en su capacidad de campo, para lograr una buena preparación del suelo.

Fertilización

Los tubérculos de primera generación tienen los mismos requerimientos de nutrientes que el cultivo tradicional con tubérculos-semilla. El tipo de fertilizante y la cantidad de abono dependen de la fertilidad natural del suelo de la zona donde se va a sembrar.

La forma de aplicación del abono también depende del tipo de suelo y de las condiciones climáticas del lugar. En suelos ligeros y con mucha lluvia se recomienda abonamiento localizado y fraccionado para evitar el lavado de los nutrientes. En suelos pesados y con poca lluvia es mejor una fertilización no localizada y un fraccionamiento menor.

Multiplicación

La multiplicación de los tubérculos de primera generación que provienen de semilla sexual puede servir para dos propósitos:

- a) Incrementar el tamaño y la cantidad de tubérculos para semilla.
- b) Sembrar directamente para el consumo.

Con pocas multiplicaciones se puede reducir considerablemente el espacio de las camas para la producción de tubérculos de primera generación. Según los resultados obtenidos en el CIR, se ha calculado que, sin multiplicación, se requieren 100 m² de camas para producir la cantidad suficiente de tubérculos-semilla para sembrar una hectárea. Con una multiplicación en campo ésta se reduciría a 30 m² y con dos multiplicaciones a 3 m², aproximadamente.

Para determinar cuántas multiplicaciones son posibles desde el punto de vista de la sanidad del tubérculo, después de cada multiplicación se evalúa la proporción de plantas enfermas. Sin embargo, la decisión final sobre el número de multiplicaciones posible debería basarse en la capacidad de producción de los tubérculos-semilla obtenidos, además de la sanidad.

En cuanto al uso de los tubérculos pequeños es importante conocer el tamaño mínimo adecuado para la siembra en el campo. Los tubérculos de primera generación obtenidos en las camas son generalmente pequeños. Esto está en función del tipo de suelo y de las condiciones agroclimáticas del lugar. Para mayor seguridad, sólo se recomienda sembrar en el campo los tubérculos mayores de 5 g. Los tubérculos menores de 5 g deben ser sembrados nuevamente en las camas.

Labores Culturales

Las labores culturales en el campo son similares a las de un cultivo tradicional de papa, en cuanto al riego, aporque y controles fitosanitarios, con la ventaja que se pueden usar herbicidas para el control de malezas.

Cosecha

También es semejante al cultivo tradicional; el periodo de maduración es más uniforme y no se obtienen tantos tubérculos pequeños como en el caso de la siembra directa y del trasplante.

Bibliografía

Accatino, P. y P. Malagamba. 1982. Potato production true seed. International Potato Center (CIP), Lima, Perú. p.

Malagamba, P. y A. Monares. 1988. True potato seed: Past and present uses. International Potato Center (CIP), Lima, Perú. 40 p.

Strohmeinger, A. 1991. Siembra de semilla sexual de papa. MAG (Paraguay), IAO (Italia) y CIP (Perú), Asunción, Paraguay.

Torres, F. 1991. Guía de manejo de la semilla botánica de papa para la producción de tubérculos-semilla. Programa Nacional de Papa, Esteli, Nicaragua.

**CARACTERISTICAS PARA LA EVALUACION
EN CAMPO DE LAS PROGENIES AVANZADAS**

Progenie	Uniformidad de color ^a		Uniformidad de forma ^a		Uniformidad de tamaño ^a		Apariencia general		Selección sí o no
	S ^b	T	S	T	S	T	S	T	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									

b. S = trasplante, T = tubérculo.

a. Color, forma y tamaño en una escala de 1 a 9, donde 1 = desuniforme y 9 = uniforme.

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.