



Andagro

FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO



**ASPECTOS TECNOLOGICOS DEL
CULTIVO DE PAPA EN EL
ECUADOR**

1991

FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO
FUNDAGRO

***ASPECTOS TECNOLOGICOS
DEL CULTIVO DE PAPA
EN EL ECUADOR***

PROYECTO KELLOGG - PAPA

QUITO-ECUADOR
1991

PRESENTACION

Este documento es una recopilación de las Memorias de Cursos y Seminarios dictados por técnicos especialistas en el cultivo de la papa y disciplinas complementarias, organizados por la Universidad de Cuenca, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo y Ministerio de Agricultura y Ganadería, con el aporte técnico, del Centro Internacional de la Papa, CIP, e Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, y el apoyo de FUNDAGRO, a través del Proyecto de Validación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción Alrededor de Papa (Proyecto Kellogg-Papa).

En esta publicación se pone a disposición de técnicos y agricultores interesados en el cultivo de la papa, información tecnológica que servirá de guía para el mejoramiento de su cultivo en el Ecuador.

De esta manera FUNDAGRO cumple con uno de sus objetivos principales que es el de apoyar la difusión de tecnologías generadas para elevar los índices de producción y productividad de uno de los principales rubros alimenticios de la población ecuatoriana.

Dr. Jorge Chang Gómez
DIRECTOR EJECUTIVO

FISIOLOGIA DE LA SEMILLA DE PAPA

Ing. Hernán Naranjo S. *

1. INTRODUCCION

"La previsión es el arte del buen gobernar". Esta es una expresión que se aplica en todas partes del mundo, tanto literalmente, como en sentido figurativo.






Esto también atañe al cultivo de la papa; en este caso no se trata únicamente de sembrar, fertilizar y cosechar; la temporada de la papa comienza con bastante anterioridad a la fecha de siembra.

Factores como la compra de semilla, su conservación, pregerminación y en caso necesario el corte de tubérculos, son tan importantes como la preparación del suelo para la siembra y la siembra misma.

2. BROTACION

Al momento de su siembra, la semilla debe haber alcanzado un grado de madurez tal que permita desarrollarse rápidamente y formar varios tallos por planta. En las primeras semanas, después de la cosecha, los ojos del tubérculo no producen brotes, pues la papa se encuentra en un período de latencia. La latencia es seguida por un período de dominancia apical, durante el cual sólo brota por tubérculo. Terminado este período, los demás ojos pueden también brotar. Tubérculos demasiado viejos producen muchos tallos, pero débiles, y, en consecuencia, poco adecuados para utilizar como semilla. Las fases de madurez de la semilla pueden presentarse esquemáticamente en la forma siguiente:

* Jefe Departamento Producción de Semillas, Estación Experimental Santa Catalina-INIAP, Quito

ESTADO DE MADUREZ DE LA SEMILLA				
TUBERCULO JOVEN			TUBERCULO VIEJO	
LATENCIA	DOMINANCIA DEL BROTE APICAL		FIN DOMINANCIA APICAL	VEJEZ
				
No hay brotación	Unicamente el brote apical	Formación de varios brotes	Formación de brotes ramificados	Brotos filiformes. Formación del tubérculo

3. PERIODO DE REPOSO

En condiciones normales, los ojos de una patata no brotan durante las primeras semanas después de ser cosechadas, ni siquiera a temperaturas favorables. Este período se denomina de reposo del tubérculo, y se extiende desde la recolección hasta el momento en que los ojos empiezan a brotar a temperaturas normales.

La duración del reposo depende de:

- La variedad
- El estado de maduración en el momento de la cosecha
- Las temperaturas habidas durante la época de vegetación
- Las temperaturas durante la conservación

Daños causados al tubérculo, bien mecánicamente (cortes, daños accidentales) o por enfermedades diversas.

4. VARIEDAD

La variedad Esperanza tiene un período de reposo superior a la Catalina y ésta mayor que la María. La duración no siempre corre pareja con el tipo de ciclo vegetativo. Un período de reposo de 2-3 meses es bastante normal en nuestro país.

5. ESTADO DE MADURACION

Una papa que se cosecha antes de la maduración, tiene un período de reposo algo más largo que una papa cosechada en estado maduro, pero por haberse cosechado el tubérculo inmaduro en fecha más temprana, llegará antes al final de su reposo que la papa cosechada en estado de plena madurez.

6. TEMPERATURA

Cuando la temperatura, durante el ciclo vegetativo, ha sido elevada, los tubérculos salen antes del estado de reposo que cuando esta ha sido templada. La longitud del día afecta también a la duración del período de reposo; días cortos, durante el período vegetativo, acortan el estado de reposo. Una conservación cálida acelera las reacciones químicas en el interior del tubérculo, haciendo que disminuya la duración del período de reposo. En algunas variedades los cambios frecuentes de temperatura acentúan este comportamiento. Es evidente, de lo que precede, que en los países cálidos el período de reposo del tubérculo es sensiblemente más corto que en regiones de clima templado.

7. CORTES DE LA PAPA SEMILLA PARA LA PLANTACION

Un tubérculo cortado comienza a germinar antes que un tubérculo entero, y, además, el corte provoca la brotación de mayor número de ojos. El cortar tubérculos, sin embargo, también tiene desventajas, tales como la putrefacción de los trozos, la transmisión de enfermedades virosas con el cuchillo, etc, de modo que hay que aplicar esta operación con la mayor prudencia.

8. PREGERMINACION

Por pregerminación se entiende la acción de dejar desarrollar los brotes en la semilla, algún tiempo antes de la siembra. En muchos casos basta con desarrollar brotes cortos (0.2 a 0.5 cm), los mini brotes. Sin embargo, si las condiciones del suelo, al momento de la siembra, son desfavorables (calor excesivo, bajas temperaturas o muy alta humedad), es importante desarrollar brotes mayores (1.5 a 2.5 cm). Cuando el período entre obtención de la semilla y el momento de siembra es largo (más de 3-4 semanas) es preferible proceder a una pregerminación total.

Inmediatamente después de obtener la semilla, es recomendable averiguar su estado de brotación:

- Sin brotes
- Únicamente el brote apical
- Varios brotes cortos
- Brotes blancos largos en un tubérculo consistente
- Brotes blancos largos en un tubérculo blando

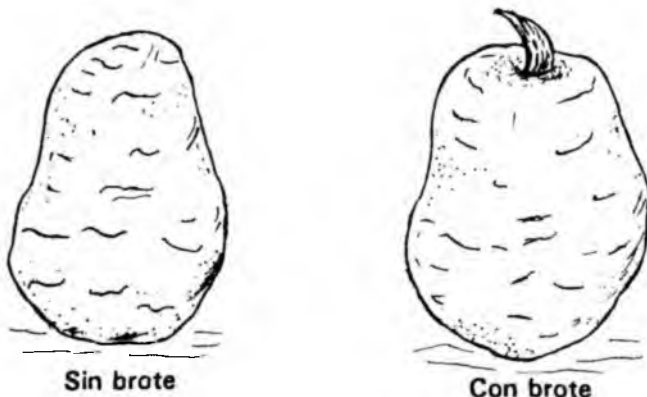
8.1 Sin Brotes

Si al momento de su llegada los tubérculos todavía no presentan brotes y hay que efectuar pronto la siembra conviene

conservar la semilla a una temperatura de 15 a 20 grados centígrados. (Abrigar la semilla cubriéndola con paja).

Tan pronto como comience la brotación, el material debe colocarse a la luz, a una temperatura en 6 y 10 grados centígrados, con el objeto de fortalecer los brotes.

8.2 Únicamente el brote apical



El paso del estado de reposo al de brotación se tiene que definir con precisión, habiendo un espacio bastante grande durante el cual el movimiento de los brotes es muy lento, a pesar de que la temperatura sea elevada y el aire húmedo. En caso de un ambiente seco y temperaturas de 3-13°C la brotación es prácticamente nula. En este período de transición, que en algunas variedades puede ser bastante largo, con frecuencia se ve que es el ojo terminal el que comienza a brotar, frenando la evolución de los demás ojos, incluso mejorando ulteriormente las condiciones para la brotación. Con frecuencia se verá que es el único brote (a veces 2 ó 3), el que continúa aprovechándose de tal mejora, sin que los demás muestren desarrollo notable. Sin embargo, una vez eliminado el brote terminal, los demás ojos no tardan en desarrollar.

8.3 Como evitar los brotes apicales

- Pasando rápidamente de una conservación en ambiente

frío a condiciones propicias al crecimiento de los brotes (temperatura de 15-20°C y humedad ambiente elevado). Sobre todo será necesario hacerlo si el tubérculo todavía está en la fase de transición.

- Eliminando el brote apical para colocar a continuación los tubérculos en condiciones muy favorables para la brotación (la semilla debe conservarse a la luz una temperatura de 15°C).

Suele suceder de vez en cuando que, a pesar de conservar la semilla en un ambiente frío, el ojo apical comienza a brotar. Al colocar estos tubérculos en un local de alta temperatura, para facilitar la pregerminación, el cultivador comprobará probablemente que solo aparecen el brote apical, y tal vez 1 ó 2 brotes más por lo que si desean más brotes por papa de siembra, será necesario que se elimine el brote apical antes de proceder a la pregerminación.

8.4 Varios brotes cortos

El período normal es aquel tiempo en que comienza a brotar varios ojos de la papa, fase que felizmente puede durar varios meses. Una papa de siembra que esté al comienzo de este período, o al final del de dominancia del brote terminal, la denominamos una papa fisiológicamente joven, y por el contrario una papa de siembra que está a final del período de brotación normal, la denominaremos fisiológicamente vieja.

Si los tubérculos presentan varios brotes cortos, deben colocarse a temperaturas más bajas (6 a 10 grados centígrados).



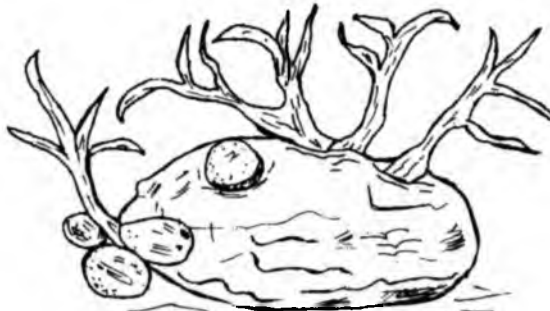
VARIOS BROTES CORTOS

8.5 Presencia de brotes filiformes o filosos

La papa de siembra puede hacerse tan vieja fisiológicamente cuando los brotes se hacen muy delgados y tienden a ramificarse. Tales tubérculos están casi agotados, especialmente, algunas variedades, bajo ciertas condiciones (por ejemplo: temperaturas bajas), producen papitas, lo que significa que de la semilla se forman directamente tubérculos, sin salir de la tierra la nueva planta. Una papa de siembra procedente de plantas cultivadas en un clima templado, y que, después de la cosecha, ha sido conservada en un lugar frío y seco, tiene un período mucho más largo de brotación normal, agotándose mucho más tarde, que una papa de siembra cultivada y conservada en un clima cálido. Si para la siembra se desea una papa de siembra fisiológicamente joven será necesario conservarla a temperaturas bajas; si al contrario, se prefiere una papa de siembra que sea fisiológicamente más vieja, la conservación tendrá que efectuarse en un ambiente más templado.



BROTOS BLANCOS LARGO
Tubérculo consistente



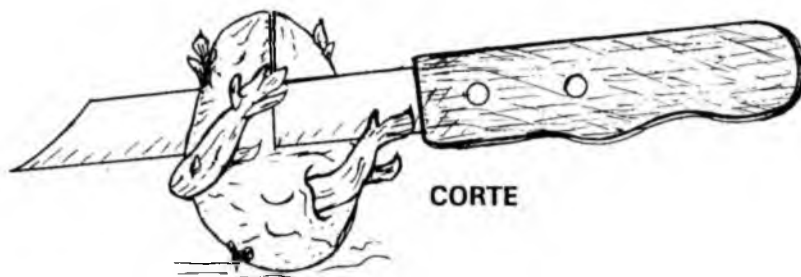
SEMILLA FISIOLÓGICAMENTE VIEJA
Brotación ramificada

8.6 Brotes blancos largos en un tubérculo consistente

En este caso los brotes, deben removerse de los tubérculos, los cuales deben exponerse a la luz en un lugar lo más fresco posible. (13-15° C).

La prebrotación total debe efectuarse en cajones de brotación, en capas delgadas en canastos o distribuyendo los tubércu-

los en el suelo. Hay que observar, sin embargo, que los tubérculos no estén expuestos directamente a la luz solar y que no se deshidraten demasiado. Deben evitarse temperaturas muy elevadas (superiores a 30 grados centígrados) y luz muy intensa. Para ambas formas de prebrotación debe permitirse buena ventilación de las bodegas.



En muchos casos se procede al corte de los tubérculos. Los peligros inherentes al corte son, entre otros, la propagación de enfermedades y el deterioro del trozo de semilla. Pero el corte también ofrece algunas ventajas como son el ahorro de semilla y la reducción o interrupción de la latencia, aspecto mencionado anteriormente.

Cuando se aplica el corte de semilla, el método empleado y las condiciones bajo las cuales se realiza deben ser tales que permitan la formación rápida de una capa corchosa de protección sobre las superficies cortadas. Para esto se requiere alta humedad, suficiente suministro de oxígeno y temperaturas de aproximadamente 15 grados centígrados. El momento de corte depende en parte de las condiciones del suelo durante la siembra. Si es posible plantar en condiciones favorables (suelo húmedo y temperaturas entre 10 y 18 grados centígrados), el corte puede realizarse inmediatamente antes de la siembra. En estas condiciones, las superficies cortadas sanarán rápidamente en el suelo, si, por el contrario, las condiciones del suelo son desfavorables (muy seco o muy húmedo, temperaturas muy altas o muy bajas), el corte debe realizarse a 5 u 8 días antes de la siembra.

Después del corte las semillas deben mantenerse en un am-

biente húmedo (pero no demasiado) a una temperatura de aproximadamente 15 grados centígrados; bajo estas circunstancias se asegura la formación rápida de la capa corchosa de protección. Para esto la semilla puede almacenarse en canastos (llenándolos sólo hasta la mitad y no amontonándolos) o bandejas de madera, cubriéndolo todo ligeramente con sacos húmedos. Debe tenerse cuidado de que la temperatura y la humedad no suban a niveles que produzcan calentamientos.

Otro buen método de corte consiste en hacer una incisión al tubérculo desde el ápice hasta cerca de la base. Las dos mitades se mantienen unidas, la superficie cortada no se seca y la lámina corchosa de protección se forma rápidamente. Al efectuarse la siembra se separan las dos mitades y se depositan en el surco con la superficie cortada hacia abajo.



**CORTE CON SEPARACIÓN
DE LAS DOS MITADES**



**CORTE MANTENIENDO
LAS DOS MITADES UNIDAS**

Para hacer el corte se debe utilizar un cuchillo bien afilado, con el fin de dañar el menor número posible de células. Para evitar la propagación de enfermedades a través del cuchillo, éste deberá ser desinfectado regularmente, por ejemplo, sumergiéndolo en una solución jabonosa o exponiéndolo por unos segundos a la llama, previamente introducido el cuchillo en alcohol.

Finalmente, debe tenerse el cuidado de que las partes del tubérculo no sean muy pequeñas; el tamaño mínimo es de aproximadamente 30 g, cada pedazo debe tener por lo menos dos ojos.

9. ¿COMO ALMACENAR SU SEMILLA?

La papa semilla debe guardarse en un lugar fresco y bien ventilado, a fin de que el exceso de calor no produzca pudriciones, o la rápida salida del brote y favorezca más bien al secado de las papas húmedas.

Es aconsejable la entrada de luz indirecta, ya que está verde la semilla, produciendo brotes cortos y vigorosos; pero, si la semilla está expuesta directamente a la luz solar, ésta puede deshidratarse demasiado, envejeciendo prematuramente.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BOOTH R Y SHAW R.** Principles of potato Storage. International Potato Center (CIP). Miam-Perú. 1981
- INSTITUTO HOLANDES DE CONSULTA SOBRE LA PAPA.** Como manejar la semilla de papa antes y durante la siembra. La Haya, Holanda. 1983
- UNIVERSIDAD DE IDAHO. IDAHO, U.S.A.** Reglas y Regulaciones de la Producción y Manejo de Semilla de Papa. 1983
- INSTITUTO HOLANDES DE CONSULTA SOBRE LA PAPA.** La Patata y su cultivo en los países bajos. La Haya. Holanda. 1973.
- FABIANI L.** La Patata. Traducido del Italiano por Luis Sanfetin. Editorial AEDOS. Barcelona, España. 1967.
- SIEMBRA DE PAPA.** Boletín Divulgativo. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 1981.

FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO
Serie Técnica

Documento Técnico No.4
Junio 1991

Casilla 17-16-219 - Fax: (593-2) 503243

Telfs.: 553-718 553-553

Direcc.: Moreno Bellido 127 y Amazonas
Quito-Ecuador

ISBN-9978-82-142-2

Impresión:

Centro Editorial de la Fundación "Simón Bolívar"

Casilla Postal 17-11-06618 Quito

Telf.: 540-347