

# INHIBICION DE LA BROTAION DE TUBERCULOS DE PAPA

## POR PULVERIZACIONES DE LAS PLANTAS CON HIDRAZIDA MALEICA <sup>1</sup>

POR EL ING. AGRÓN. FRANCISCO K. CLAVER <sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

Después de un tiempo de cosechados, los tubérculos de papa pierden hasta una cuarta parte de su peso por deshidratación y por los desbrotos que es necesario efectuar, para conservarlos hasta el momento de la comercialización oportuna.

En la zona papera del sudeste, se cultiva casi exclusivamente la variedad Katahdin, que tiene un corto período de reposo. Para poder conservar los tubérculos, es necesario almacenarlos en frigoríficos a temperaturas de 2°C o tratarlos con sustancias inhibidoras de la brotación. En esta forma se pueden comerciar cuando escasean, lo que ocurre un cierto tiempo antes que se cosechen las papas de las zonas de Tucumán y la primera cosecha de Rosario.

Los métodos de conservación citados, presentan dificultades tales como la falta de frigoríficos especiales, alto costo de almacenaje, difícil manipuleo y la falta de depósitos para el tratamiento con sustancias inhibidoras de brotación. Los agricultores conservan sus cosechas en pila a campo y como el producto inhibidor usado es comunmente el ester metílico del ácido naftaleno-acético, su volatilización rápida hace que el tratamiento no siempre resulte exitoso.

El presente trabajo trata de un ensayo realizado en la Facultad de Agronomía de la ciudad Eva Perón, acerca del efecto de pulveri-

<sup>1</sup> Trabajo recibido para su publicación el 25 de noviembre de 1953.

<sup>2</sup> Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Fisiología y Fitogeografía de la Facultad de Agronomía de la ciudad Eva Perón.

zaciones de hidrazida maleica, antes de la cosecha, sobre la brotación de los tubérculos obtenidos de dichas plantas.

Estudios previos han demostrado que las pulverizaciones efectuadas con hidrazida maleica sobre ajos, zanahorias y remolacha azucarera, dan como resultado la inhibición del producto, con la consiguiente reducción de la pérdida durante el almacenaje. Smith et al. (5) efectuaron pulverizaciones sobre plantas de papas con la sal de sodio del ácido 2,4,5T y hallaron que esta sustancia induce la inhibición de la brotación de los tubérculos hijos.

Wittwer y Paterson (6) realizaron pulverizaciones de hidrazida maleica antes de la cosecha sobre ajos y papas; en estas últimas inhibió la brotación de los tubérculos hasta siete meses después de cosechados, sin alterar la calidad.

Paterson et al. (3) trataron plantas de papas de las variedades Irish Cobbler y Pontiac con hidrazida maleica a concentraciones de 500, 1000, y 2500 p.p.m., pulverizando directamente el follaje, y llegaron a las siguientes conclusiones: Que las concentraciones usadas inhiben en forma efectiva la brotación de los tubérculos, cuando se aplican desde siete semanas hasta una semana antes de la cosecha. La concentración de 2500 p.p.m., aplicada de cuatro a siete semanas antes de la cosecha, inhiben la brotación más intensamente que aquellas obtenidas con aspersiones de ácido 2,4,5T o con tratamiento de los tubérculos con el ester metílico del ácido naftaleno-acético. En los tubérculos en que se inhibió la brotación mediante la aplicación de hidrazida maleica, no se notó un alto grado de marchitez, deshidratación, ni disminución de rendimiento o calidad. El porcentaje de azúcares reductores y no reductores fué más bajo en las papas provenientes de las plantas tratadas con hidrazida maleica.

#### MATERIAL Y MÉTODO

El ensayo de campo fué realizado en la Facultad de Agronomía utilizando tubérculos de la variedad Katahulin, provenientes de la Estación Experimental de Balcarce, de segunda multiplicación de pila. La siembra se efectuó el 4-XI-1952 en 14 surcos de 2 m de largo. El 15-XI comenzaron a aparecer los brotes sobre la superficie.

La sustancia utilizada en las pulverizaciones, fué hidrazida maleica en forma de sal de dietanolamina, conteniendo 30 % en peso de sustancia activa.

Se procedió a pulverizar el follaje de las plantas el 9-I-1953, a concentraciones de 1500 p.p.m. mediante un pulverizador de 2,5 litros de capacidad, con pico especial para herbicidas. Se trataron 7 surcos, dejando los siete restantes como testigos, los que sólo fueron tratados con agua. Quince días después de efectuado el tratamiento, las plantas que recibieron la hidrazida maleica comenzaron a amarillar. Las papas fueron cosechadas el 26-II, y almacenadas en un local seco, registrándose las temperaturas a partir del momento de la brotación (20-IV), fecha en que se las cubrió con un lienzo opaco para mantener la oscuridad. El promedio de temperaturas máximas, mínimas y medias fué de 17,2°C, 11,2°C y 14,2°C respectivamente.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las fotografías 1 y 2 corresponden a papas provenientes de plantas tratadas y de plantas testigos después de seis meses y quince días de cosechadas. En ellas se observa el intenso efecto de inhibición de la brotación y ruptura de la dominancia apical en las papas tratadas; éstas se mantienen turgentes, no sucediendo lo mismo en los testigos, que han perdido su turgencia por acción de la deshidratación.

Los brotes de los tubérculos tratados y testigos fueron extraídos y pesados, obteniéndose los resultados que se detallan en la tabla siguiente.

*Peso de los brotes de 10 tubérculos de papa*

Época en que se efectuaron los desbrotes	Material tratado	Material testigo
6 meses y 15 días después de la cosecha . . .	2,700 grs.	27,950 grs.
8 meses y 15 días después de la cosecha . . .	25. — »	60. — »

Se procedió al cocimiento de tubérculos de ambos grupos. El material tratado no presentó diferencias en lo que respecta a textura y color; en lo que concierne a sabor y olor, mostraron características sui-generis difícil de definir, pero apreciables.

En la fotografía 3, que corresponde a material testigo y que fué tomada 8 meses y 15 días después de la cosecha, se observa que, los brotes continuaron creciendo normalmente, aumentando en longitud.

En la fotografía 4, que corresponde a material tratado y que fué tomada en la misma fecha anterior, se ven numerosos brotes que sólo han aumentando muy ligeramente en tamaño y se han extendido radialmente; algunos de ellos han comenzado a alargarse, pero la mayoría conserva su aspecto original.

Las fotografías 5 y 6 son ampliaciones de algunos sectores con yemas de los tipos mencionados en el párrafo inmediato anterior.

Todos los autores que se han ocupado de este problema concuerdan en afirmar, que el efecto de la hidrazida maleica es de naturaleza inhibitoria. Crafts et al. (1) y Erickson y Price (2) en sus estudios de la acción la hidrazida maleica sobre la remolacha azucarera, observaron que esta sustancia también produce un efecto formativo.

En nuestro caso parece no existir un efecto del tipo mencionado por los últimos autores. La formación de brotes en los tubérculos provenientes del material tratado, sería un efecto directo de la inhibición del crecimiento; al ser anulada la dominancia de la yema apical, las yemas laterales comienzan a crecer muy lentamente en forma de filamentos, o de esferitas muy reducidas que se van extendiendo lateralmente, presentando el aspecto indicado en las fotografías respectivas. Sería interesante analizar caracteres anatómicos de estos brotes anormales.

Con el objeto de verificar si la acción inhibitoria de la hidrazida maleica podía ser contrarrestada por acción de sustancias activadoras de crecimiento, el autor sometió 10 tubérculos de plantas tratadas con hidrazida a la acción del ácido indolacético 200 p.p.m. seis meses y quince días después de la cosecha, según dos métodos distintos. En uno de ellos, los tubérculos fueron sumergidos en el ácido indolacético durante 48 horas. En el otro, se hizo difundir lentamente el ácido en los tejidos internos usando tubos de vidrio aguzados en su extremidad e introducidos en las papas. En ninguno de los dos casos se notó una reactivación del crecimiento.

El método de inhibición por la hidrazida maleica aventaja a aquellos en que se usan productos a base del ácido naftaleno-acético, por la sencillez del tratamiento, que evita el uso de locales cerrados para la aplicación y el exceso de manipulación derivado del gran volumen de papas a tratar, lo que no siempre puede ser realizado por los agricultores. Súmanse a las ventajas ya citadas de la hidrazida maleica, el efecto herbicida o inhibitor de crecimiento sobre ciertas gramíneas invasoras, pues sola o posiblemente mezclada con 2,4D controlaría en gran parte las malezas estivales que a veces impiden la cosecha mecánica de la papa en la zona de Balcarce, como se indicó en la Primera Reunión de Herbicidas de la Zona Sudeste, efectuada en Balcarce en marzo de 1953 (4).

Es interesante señalar que el empleo de este producto en el gran cultivo, fué aprobado recientemente por el Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. (7).

**Sumario.** — El follaje de plantas de papa de la variedad Katahdin fué pulverizado, 47 días antes de la cosecha, con hidrazida maleica a concentración de 1.500 p.p.m.

El tratamiento produjo la inhibición de la brotación de los tubérculos hijos, almacenados a una temperatura de 14,2°C durante ocho meses y quince días. Además de la inhibición de la brotación, se observa en los tubérculos tratados la ruptura de la dominancia apical, menor deshidratación y marchitez que en los testigos.

El crecimiento de los brotes inhibidos por la hidrazida maleica, no pudo ser reactivado, sometiendo los tubérculos a la acción del ácido indolacético 200 partes por millón.

El efecto de la hidrazida maleica parece ser en este caso exclusivamente inhibidor y no formativo.

**Summary** <sup>1</sup>. — The foliage in plants of the Katahdin potato variety was sprayed, 47 days before harvest, with a concentration of maleic hydrazide at the rate of 1.500 parts per million.

Such treatment inhibited the sprouting in potatoes kept in storage at a room temperature of 14.2° C during a period of 8 months and 15 days. Besides the inhibition in sprouting the treated tubers showed the rupture of the apical dominance, less dehydration, and less wilting than the control ones.

When the sprouting tubers previously inhibited with maleic hydrazide were treated with indolacetic acid at the rate of 200 parts per million to reactivate the growth of the sprouts again, this latter effect did not take place.

The effect caused by the maleic hydrazide seems to be, in this case, exclusively inhibitor and not formative.

<sup>1</sup> Resumen vertido al inglés por el profesor Ricardo D. Rodríguez.

BIBLIOGRAFÍA

1. CRAFTS, A. S., CURRIER, H. B. and B. E. DAY., *Response of several crop plants and weeds to maleic hydrazide.* — *Hilgardia* 20 : 57-80. 1950.
2. ERICKSON, L. C. and C. PRICE., *Some effects of maleic hydrazide on sugar beet plants.* — *Amer. Jour. Bot.* 37 : 657-659. 1950.
3. PATERSON, D. R. WITTWER, S. H. WELLER, L. M. and SELL, H. M., *The effect of preharvest foliar sprays of maleic hydrazide on sprout inhibition and storage quality of potatoes.* — *Plant. Physiology* 27 : 135-142. 1952.
4. *Primera Reunión de Herbicidas de la Zona Sudeste.*
5. SMITH, ORA, ELLISON, J. H. and MC GOLDRICK, F., *Growth of potato sprouts retarded by 2, 4, 5 by 2, 4, 5, trichlorophenoxyacetic acid.* — *Science* 109 : 66-68. 1949.
6. WITTER, S. H. and PATERSON, D. R., *Inhibition of sprouting reduction of storage losses in onions, potatoes, sugar beets, and vegetable root crops by spraying plants in the field with maleic hidrazide.* — *Mich. Agr. Exp. Sta. Quarterly Bull* 34 : 3-8. 1951.
7. *Agric. and Food Chemistry* : 1 (12). 1953.



Fig. 1. — Tubérculos provenientes de plantas tratadas y testigos, después de 6 meses y 15 días de cosechados



Fig. 2. — Algunos tubérculos de la fotografía 1, tomados con más detalle



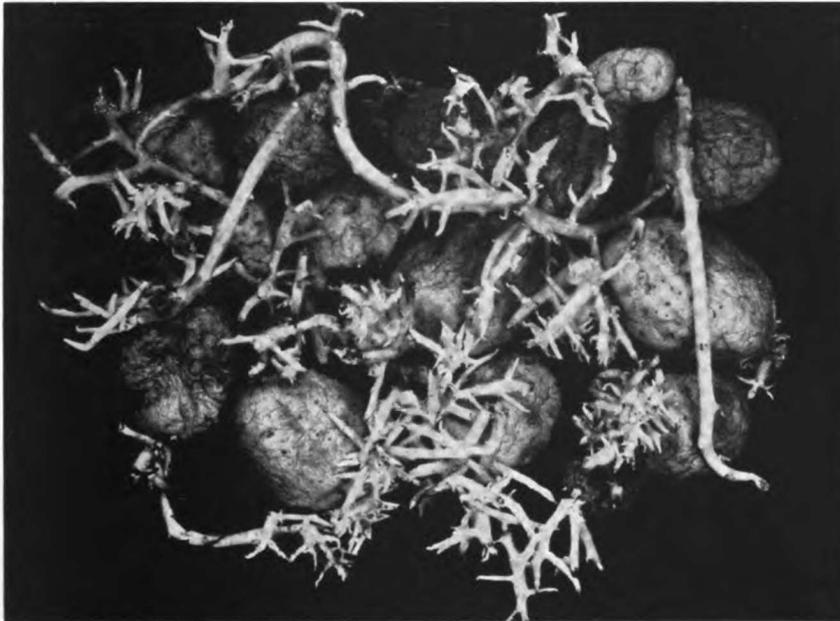


Fig. 3. — Tubérculos provenientes de plantas testigos, después de 8 meses y 15 días de cosechados



Fig. 4. — Tubérculos provenientes de plantas tratadas con hidrazida maleica, después de 8 meses y 15 días de cosechados



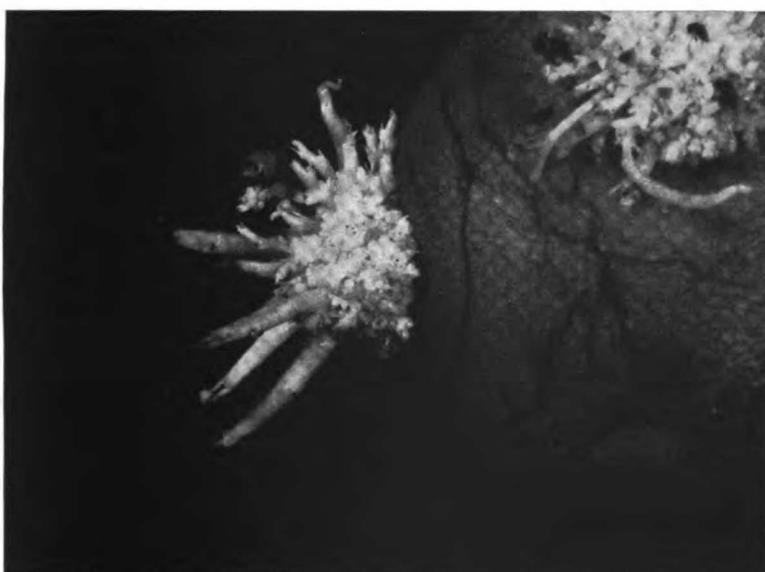
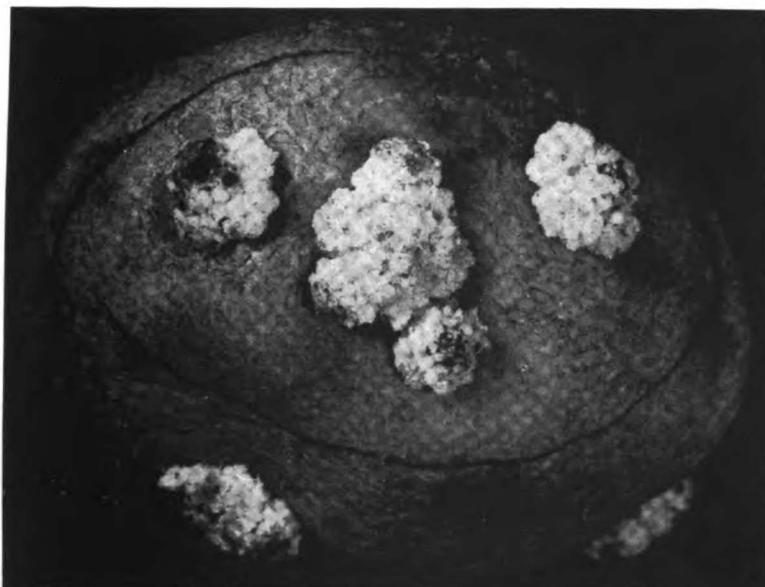


Fig. 5 y 6. - Yemas anormales de tubérculos de papa, originadas por el tratamiento de las plantas madres con hidrazida maleica