

3. CHILE, CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN. Préstamos por 900.000 escudos y 100.000 dólares aprobó la CORFO para la Producción Avícola. *El Mercurio*, enero 13, 1966: p. 23.
4. ————— Programa Nacional de Desarrollo Ganadero, 1964, p. 15. Proyecto 9 - Fomento Avícola (mimeografiado).
5. ERAZO V., SERGIO. Enfriamiento y Conservación del Aves. Santiago, Chile, 1965 (inédito).
6. ————— Proposiciones Básicas para un Programa de Desarrollo Avícola. Santiago, Chile, 1965. 6 p. (mimeografiado).
7. ————— Proyecto de Reglamento para la Compra de Pollos Faenados por ECA. 1 p. (mimeografiado).
8. GONZÁLEZ D., NÉSTOR. Estimación de Necesidades de Alimentos para el Plan de Desarrollo Avícola. Santiago, Chile, 1965. 5 p. (mimeografiado).
9. MARTA VARGAS V. *et al.* Composición de los Alimentos Chilenos de Uso en Ganadería y Avicultura. Departamento de Ganadería, Santiago, Chile, 1965. 33 p.
10. PINO, JOHN A. Observaciones sobre el Desarrollo de la Avicultura en Chile. 1963., pp. 1, 3-4, 8, 6, 10 (mimeografiado).
11. RETAMALES N., RODOLFO. Fabricantes de Alimentos. Santiago, Chile, 1964. 4 p. (mimeografiado).
12. ————— Fábricas de Alimentos Concentrados. Secc. Industrias Pecuarias y Avícolas. Dirección de Agricultura y Pesca, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile. s. f. 1 p. (mimeografiado).
13. ————— Nómina de Mataderos de Aves. Santiago, Chile, 1965 (inédito).
14. TITUS HARRY W. Alimentación Científica de las Gallinas. Edit. Acribia Zaragoza, España, 1960, Edic.: traducción 2ª edición de The Scientific Feeding of Chickens. pp. 201-206, 250-253.
15. VIAL C., JAVIER. Plan de Fomento de la Avicultura. Santiago, Chile. 1965. pp. 1-3, 9 (mimeografiado).
16. YRARRÁZAVAL D., GREGORIO. Proyecto Dirección de Promoción Avícola DIPROA. Circular s. n. Cooperativa Agrícola Avícola Santiago Ltda. Santiago, Chile. 1964 2 p. (mimeografiado).

## INVESTIGACIONES

# Inhibición de la brotación de cebollas Valencia en el almacenaje mediante aspersiones de hidracida maleica<sup>1</sup>

Aurelio Villalobos P.<sup>2</sup>, Federico Kocher G.<sup>3</sup> y Marcelo Ramírez U.<sup>2</sup>

## INTRODUCCION

Entre las variedades de cebollas que se cultivan en el país, la Valencia es la de mayor difusión. Los agricultores la prefieren por su característica de duración en el almacenaje, y el mercado consumidor, por su buena calidad.

Uno de los principales problemas en la conservación de cebollas es la brotación del bulbo una vez que termina el receso.

Según consultas a agricultores dedicados a este cultivo, las cebollas de la variedad Valencia pueden permanecer almacenadas en bodegas corrientes, sin control de condiciones ambientales, desde febrero a agosto. A partir de septiembre las pérdidas por brotación se van incrementando hasta alcanzar en octubre un 60 a 70%, época que coincide con los precios máximos que alcanza el producto en el mercado interno.

El objetivo de esta experiencia es determinar el comportamiento de cebollas de la variedad Valencia, tratadas con aspersiones foliares de hidracida maleica antes de la cosecha.

## REVISION DE LITERATURA

Según Kee Ang (12), las cebollas después de cosechadas tienen, en promedio, un período de receso de alrededor de un mes de duración. Completado el receso, el bulbo sufre una serie de cambios que indican el inicio de una nueva etapa de crecimiento, con elongación de yemas y aparición de brotes; sin embargo, si las condiciones de almacenaje (temperatura, luz y humedad relativa) son subóptimas, el bulbo puede permanecer sin brotar por un tiempo más o menos prolongado, entendiéndose entonces que se encuentra en un período de latencia (3).

En la actualidad, existe una serie de técnicas que tienden a retardar o impedir la brotación de cebollas. Estas se basan, ya sea en el uso de condiciones ambientales especiales de bodega (21) (13) (15), uso de radiaciones gamma (5) (6) (14) (15), o en el empleo de productos químicos inhibidores del crecimiento.

<sup>1</sup>Los autores agradecen la colaboración del Dr. F. J. Hills y del Ingeniero Agrónomo O. Santis.

<sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo. Proyecto Fisiología Vegetal, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

<sup>3</sup>Ingeniero Agrónomo Ph. D., Proyecto Fisiología Vegetal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Profesor de la Cátedra de Fruticultura General, Escuela de Agronomía de la Universidad de Chile.

El tratamiento para el control de la brotación de cebollas se hace difícil debido a la posición protegida que presentan los puntos de crecimiento dentro del bulbo. Algunos compuestos químicos como el éster metílico, ácido alfa-naftalén acético y el 2,4 -5T, han demostrado tener un marcado efecto en retardar el crecimiento de brotes en papas almacenadas y algunos vegetales de raíces, pero, aparentemente, no tienen efecto inhibitorio en la cebolla, debido a que los puntos de crecimiento están protegidos por hojas escamosas por lo que el producto no llega a los meristemas. De aquí que se hayan buscado otros productos y tratamientos, y hoy se sabe que los mejores resultados están relacionados con las aplicaciones foliares (19).

Wittwer y sus colaboradores (19) (20) iniciaron los estudios de hidracida maleica (de aquí en adelante H. M.) como inhibidor de la brotación de cebollas. Posteriormente, muchos otros investigadores (2) (7) (8) (9) (16) (17) (18) han ratificado la efectividad del producto en aplicaciones foliares antes de la cosecha.

Desde el punto de vista fisiológico, este efecto, según Wittwer y Sharma (19), parecería deberse a un control del receso; es decir, la H. M. acentuaría el sistema natural que controla el receso.

Isenberg y otros (11) han informado que la H. M. inhibe la actividad de las dehidrogenasas. Estos autores encontraron que la pulverización con 3.000 ppm. tuvo menos efecto sobre las dehidrogenasas que la con 2.000 ppm. Atribuyen este hecho a posibles efectos tóxicos locales severos, suficientes como para retardar la translocación del producto, y estiman que los efectos del producto aparentemente están gobernados por la velocidad con que es absorbido por la planta.

La respiración de los bulbos tratados es inhibida con dosis altas de H. M.; sin embargo, las concentraciones bajas la estimulan (10).

Ogata y otros (15) han establecido que la respiración llega a un mínimo cuando los bulbos están completamente desarrollados antes de la cosecha; esta velocidad se mantiene por algún tiempo y va aumentando gradualmente hacia el período de brotación.

En lo que se refiere a los efectos de la H. M. en el bulbo, los investigadores (3) (12) (21) coinciden en que las aplicaciones no causan daños en el bulbo; la calidad y presentación no cambia y no se han encontrado variaciones en cuanto a color, sabor u olor de ellos.

El uso de la H. M. en cebolla ha sido aprobado por el "Food and Drug Administration of the U.S. Department of Health, Education and Welfare" que ha establecido una tolerancia de 15 ppm. en bulbos secos. Las cebollas

tratadas en forma adecuada generalmente contienen alrededor de 5 ppm. (1).

En general, la mayor parte de los investigadores se refieren a dos fechas de aplicación: 15 y 7 días antes de la cosecha. Ambas han dado resultados satisfactorios. El punto importante es que los tallos estén aún verdes, con el objeto de asegurarse una buena translocación del producto (3) (6) (10). Las dosis que se han empleado han variado en un rango que va de 500 ppm. a 3.000 ppm. (3) (8) (9) (10).

## MATERIAL Y METODO

El material se obtuvo de una plantación de cebollas variedad Valencia, establecida en octubre de 1964 en una parcela de la Cooperativa "Mapuhue", distante 8 km. al suroeste de la Estación Experimental La Platina.

En una zona de plantas homogéneas se marcaron 28 parcelas de 7 x 1,30 m. Se estudiaron dos fechas de aplicación que correspondieron a 15 y 7 días antes de la cosecha, probándose en cada oportunidad 3 dosis: 1.200, 1.800 y 2.400 ppm. de producto activo, obtenido del producto comercial MH-30, que corresponde a la sal dietanol amina del 1,2 dihidropiridicina - 3,6 dione.

En el momento de la aplicación los tallos de los bulbos presentaban un leve ataque de *Trips tabaci* que se consideró de poca significación.

El producto se aplicó al follaje con una bomba de espalda a 30 libras de presión. No se dejaron hileras borde, ya que se utilizó paneles de madera prensada de 0,80 m. de altura como barrera en los surcos límites de las parcelas. Las diluciones se hicieron con agua potable y no se agregó agente humectante extra. Se gastó un litro de solución en cada parcela de 4 hileras de 7 m. cada una, en que las cebollas se encontraban a 0,15 m. sobre la hilera. Las aplicaciones se hicieron el 5 y 12 de febrero.

Las cebollas fueron cosechadas el 19 de febrero, sacando los bulbos y reuniendo las cuatro hileras de la parcela en un surco central; los bulbos se fueron cubriendo con los tallos de las cebollas a medida que se iban amontonando, con el objeto de evitar el sol directo. Se utilizó este tipo de curado por ser el de mayor difusión en la zona y se mantuvo el material en estas condiciones hasta que las hojas se secaron completamente. El 5 de marzo las cebollas de cada parcela se amarraron por los tallos en grupos de 50 y se llevaron a un almacenaje sin control de condiciones ambientales, en una bodega oscura y fresca.

La brotación se expresó en porcentaje del total por repetición en cada tratamiento, después de 313 días de almacenaje.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para las distintas dosis aplicadas y para las dos fechas en que las

cebollas fueron tratadas, aparecen en el Cuadro 1, en el recuento de brotación. Las cifras se han expresado en porcentajes de brotación y los promedios en grados angulares.

Cuadro 1 — Porcentaje de bulbos brotados después de 313 días de almacenaje en bodega sin control de temperatura ni humedad relativa<sup>1</sup>.

| TRATAMIENTOS          |           | REPETICIONES |      |      |      | TOTAL | PROMEDIO % | PROMEDIOS GRADOS ANGULARES |
|-----------------------|-----------|--------------|------|------|------|-------|------------|----------------------------|
| FECHA                 | DOSIS     | I            | II   | III  | IV   |       |            |                            |
| Testigo               |           | 73,3         | 76,1 | 67,1 | 71,7 | 288,2 | 72,05      | 58,13                      |
| 15 días antes cosecha | 1200 ppm. | 11,6         | 19,5 | 21,0 | 22,3 | 74,4  | 18,60      | 25,40                      |
|                       | 1600 ppm. | 11,4         | 15,2 | 10,7 | 7,0  | 44,3  | 11,09      | 19,25                      |
|                       | 2400 ppm. | 5,0          | 5,4  | 2,1  | 3,6  | 16,1  | 4,02       | 11,38                      |
| 7 días antes cosecha  | 1200 ppm. | 24,5         | 16,7 | 16,5 | 10,1 | 67,8  | 16,95      | 24,08                      |
|                       | 1600 ppm. | 14,3         | 16,3 | 13,3 | 14,6 | 58,5  | 14,62      | 22,48                      |
|                       | 2400 ppm. | 18,1         | 7,1  | 22,8 | 13,9 | 61,9  | 15,47      | 22,78                      |

El análisis estadístico demostró que la hidracida maleica actuó retardando y reduciendo la brotación de las cebollas variedad Valencia, mantenidas en almacenaje corriente. Todas las dosis aplicadas, tanto en la primera fecha, 15 días antes de la cosecha, como en la segunda fecha, 7 días antes de la cosecha, fueron mejores que el testigo, que alcanzó en el período considerado, una brotación poco superior a un 72% (Cuadro 1).

Estos resultados están de acuerdo con los presentados por González (7), Paterson (16), Wittwer y Paterson (20) y otros investigadores. Sin embargo, para la variedad Valencia y en las condiciones en que se realizó la experiencia no se encontró respuesta al incremento de dosis de H. M. en las aplicaciones correspondientes a la fecha más cercana a la cosecha; es decir, no hubo inhibición adicional a medida que se aumentó la concentración del producto activo (Figura 1). Esto indica que el efecto del regulador de crecimiento está íntimamente relacionado con el estado de madurez de la planta, lo que está de acuerdo con los trabajos

de Boswell (3), Dallyn y Swayer (6), Comin (4) e Isenberg y otros (10).

Como puede apreciarse en la Figura 1, en la aplicación hecha 15 días antes de la cosecha

<sup>1</sup>Análisis de variancia de los datos del Cuadro 1.

| FUENTE DE VARIACION   | G. L. | C. M.      |
|-----------------------|-------|------------|
| Tratamientos          | 6     | 878,70**   |
| Testigos vs. trat.    | 1     | 4 753,10** |
| Fechas aplicación     | 1     | 117,93**   |
| Dosis                 | 2     | 117,44**   |
| Fechas x Dosis        | 2     | 83,15**    |
| Entre dosis (7 días)  | 1     | 393,40**   |
| Lineal                | 1     | 1,98       |
| Residual              | 2     |            |
| Entre dosis (15 días) | 1     | 3,38       |
| Lineal                | 1     | 2,41       |
| Residual              | 1     |            |
| Error Experimental    | 18    | 13,77      |

\*\*Significativo al 1%.

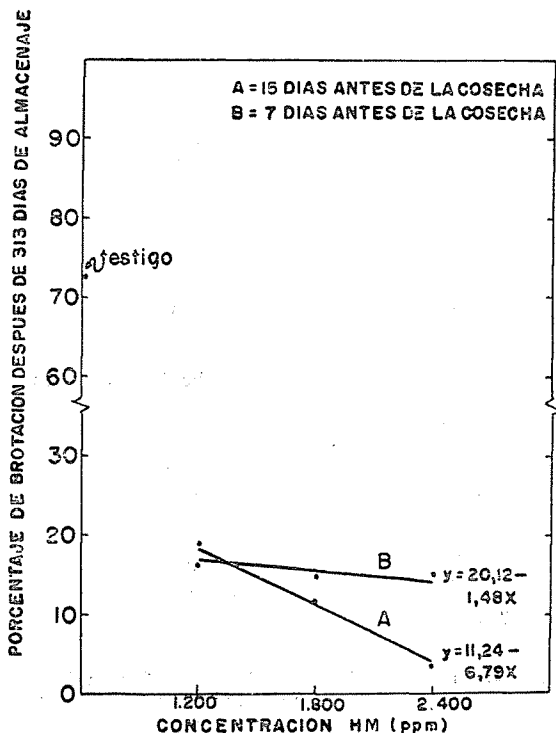


Figura 1 — Relación entre el incremento de concentración de hidracida maleica y el control de la brotación de cebollas Valencia después de 313 días de almacenaje corriente.

la brotación tuvo un decrecimiento lineal con la concentración de la solución, lo que podría indicar una mejor translocación del producto, ya que de acuerdo con Insenberg y otros (11) los efectos de la H. M. aparentemente están gobernados por la velocidad con que el producto es absorbido por la planta, y según Oga-

ta y otros (15) el metabolismo de la planta, antes de la cosecha y cuando los bulbos están ya completamente desarrollados, baja hacia un mínimo que se mantiene durante el receso y va aumentando gradualmente hacia el período de la brotación.

## RESUMEN

La hidracida maleica en dosis de 1.200, 1.800 y 2.400 ppm. aplicada al follaje 15 y 7 días antes de la cosecha actuó reduciendo y retardando la brotación de las cebollas Valencia almacenadas en bodega corriente, después de 313 días de almacenaje. Todas las dosis aplicadas en ambas fechas fueron superiores al testigo, pero sólo en la primera fecha se encontró un decrecimiento lineal con las concentraciones aplicadas. El estado de actividad de la planta o su capacidad de translocación desde los tallos a los ápices de crecimiento en el bulbo, aparentemente tuvo una marcada influencia en el control de la brotación con este producto.

## SUMMARY

Foliage sprays of 1.200, 1.800 and 2.400 ppm aqueous maleic hydrazide, applied 15 and 7 days before harvest were effective in sprout inhibition of Valencia onions in storage. After 313 days of storage all treated onions, regardless of concentration or time of application, sprouted less than the controls. Increasing concentrations of M. H. had no effect on sprout inhibition when solutions were applied 7 days before harvest, but sprouting decreased linearly with concentration with applications 15 days before harvest. Apparently onions must be actively translocating from stalk to bulb for maleic hydrazide treatment to be effective.

## LITERATURA CITADA

1. ANÓNIMO. Sprout Control. A Special Report on Chemical Growth Regulants. Better Farming Method. Nagatuck. Chemical Division. Unites States Rubber. Connecticut. usa. s. n. t.
2. AGUILA, J. I. El Empleo de la Hidracida Maleica en la Conservación de la Variedad de Cebolla "Roja de Exportación". Instituto de Biología Aplicada. (España) . v. 28: 95 — 103. 1958.
3. BOSWELL, U. R. Influence of the Time of Maturity of Onions on the Behavior During Storage and the Effect of Storage Temperature on Subsequent Vegetative and Reproductive Development. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 20: 234 — 239. 1923.
4. COMIN, D. Inhibiting Sprouting of Potatoes and Onions in Storage in Ohio. Ohio Agricultural Experiment Station Research Bulletin Nº 874. 27 p. 1961.
5. DALLYN, S. L. and SWAYER, R. L. Effect on Gamma and Fast Electron Irradiation on Storage Qualities of Onions. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 73: 390 — 397. 1959.
6. ——— and SWAYER, R. L. Effect on sprout inhibiting levels of gamma irradiation on the quality of onions. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 73: 398-406. 1959.
7. GONZALEZ KEPFER, B. R. Ensayo exploratorio para impedir el nacimiento de los brotes en las cebollas almacenadas. Suelo Tico. v. 8: 18-25. 1955.
8. ISENBERG, F. M. The use of maleic hydrazide on onions. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 68: 343-350. 1959.
9. ——— and KEE ANG, J. Effect of maleic hydrazide field sprays on storage quality of onion bulbs. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 84: 379-385. 1964.
10. ——— JENSEN, C. O. and ODLAND, M. L. Effect of maleic hydrazide on the respiration of mature onion bulbs. Science. v. 120: 464-465. 1954.
11. ——— ODLAND, M. L., POPP, H. W. and JENSEN, C. O. The effect of maleic hydrazide on certain dehydrogenases in tissues of onion plants. Science. v. 113: 58-60. 1946.
12. KEE ANG., J. The effect of temperature and humidity on scale color, shrinkage and storage losses of Northern grown onions. Also the effects of maleic hydrazide on the morphology of the bulbs. Ph. D. thesis. Ithaca, N. Y. Cornell University. 1963. 108 p.
13. MATHUR, P. B. Effects of pre-harvest foliage sprays of maleic hydrazide on the cold-storage behavior of onions. Journal of Food Agriculture. v 9: 312 — 316. 1958.

14. NUTTALL, V. W., LYALL, L. H. and MC QUEEN, K. F. Some effects of gamma radiations on stored onions. Canadian Institute of Plant Science. v. 41: 805 — 813. 1961.
15. OGATA, K. Physiological studies on the storage of onion bulb. Bulletin University Osaka Pref. Ser. B. v. 11: 99 — 119. 1961. (Original no consultado, compendiado en Horticultural Abstracts 32 (2): 3064. 1962).
16. PATERSON, D. R. Some effects of foliar Sprays of maleic hydrazide on the post harvest physiology of potatoes, onions and certain root crops. Dissertation Abstracts. v. 13: 147 — 148. 1953.
17. ————— and WITTE, S. H. Further investigations on the use of maleic hydrazide as a sprout inhibitor for onions. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 62: 405 — 410. 1953.
18. TABING, L. M. and GONZALEZ, L. G. Influence of different applications of maleic hydrazide on the keeping quality of onions. Philippine Agriculture. 40 (1): 7 — 10. 1956.
19. WITTE, S. H. and SHARMA, R. C. Control of storage sprouting in onions by pre-harvest foliage sprays of maleic hydrazide. Science. 112: 597. 1950.
20. ————— and PATERSON, D. R. Inhibition of sprouting and storage losses in onions, potatoes, sugar beets and vegetables root crops by spraying the plants in the field with maleic hydrazide. Michigan Agriculture Experiment Station Quarterly Bulletin. 34: 3 — 8. 1951.
21. YUMAGUACHI, M., PRATT, H. K. and MORRIS, L. L. Effect of storage temperatures on keeping quality and composition of onion bulbs and on subsequent darkening of dehydrated flakes. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 69: 421 — 426. 1957.

## Dos compuestos químicos como repelentes de pájaros en trigo maduro (I)

Patricio Parodi P.<sup>1</sup> y Michael Raczynski v. O.<sup>2</sup>

### INTRODUCCION

Diversas especies de aves se alimentan de granos de trigo maduro causando daños de importancia. Estos daños son especialmente graves cuando se producen sobre líneas o variedades experimentales de hábito de crecimiento precoz, sembradas aisladas o rodeadas por variedades tardías. Es común, en consecuencia, tener que descartar los rendimientos de las líneas promisorias más precoces, con el consiguiente deterioro de los objetivos del ensayo. En ciertas localidades donde se siembran habitualmente variedades tardías, con frecuencia se pierden los rendimientos de ensayos completos.

Por otra parte, hay ensayos de trigo que por su naturaleza se siembran aislados o rodeados de otros cultivos, como es el caso de investigaciones en riego, fertilización y herbicidas, donde los investigadores ven perderse el esfuerzo de ensayos cuidadosamente planeados pocos días antes de cosechar las parcelas.

Se han intentado diversos métodos para ahuyentar a los pájaros, como dispositivos que producen ruidos, u objetos móviles. No obstante, los pájaros se habitúan pronto a estos procedimientos, que por lo general no han sido satisfactorios.

Los productos químicos han sido probados reiteradamente con resultados dispares. Sin embargo, desde hace algunos años se ha venido comprobando que el thiram tiene un positivo efecto repelente.

Resultados preliminares obtenidos en Chile con Arasán 42-S (6), un fungicida en forma líquida que contiene thiram micronizado al 42%, dieron la información básica que permitió planear este ensayo. Además de Arasán 42-S se utilizó un producto cuyo principio activo es antraquinona 80%, recomendado como repelente de pájaros en semilla, suponiendo que el efecto repelente podría producirse también en granos maduros en la espiga.

Los resultados de que a continuación se informa son aplicables en la Estación Experimental La Platina donde se realizó el ensayo y tienen importancia sólo desde el aspecto de la investigación. No se pretende hacerlos extensivos a siembras comerciales, e incluso, como se verá más adelante, la toxicidad del Arasán 42-S impide usarlo para este objeto en granos destinados al consumo humano o animal.

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo, M. S., Proyecto Trigo, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Profesor Cátedra Investigación Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Profesor Auxiliar Cátedra Genética y Cátedra Mejoramiento de Plantas, Universidad Católica de Chile.

<sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo M. S., Proyecto Riego, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Profesor Auxiliar Cátedra Relación Planta-Agua-Suelo, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile.