

**IDENTIFICACION DE HONGOS CAUSANTES DE PUDRICIONES EN
ALMACENAJE REFRIGERADO DE PALTAS (*Persea americana* Mill.)
FUERTE Y NEGRA LA CRUZ**

Antonio Morales M. 1/
Horst Berger S. 2/
Juvenal Luza Z. 3/

Departamentos de Sanidad Vegetal y
Producción Agrícola

ABSTRACT

Avocado cvs., Negra La Cruz and Fuerte were stored at 7 and 11°C up to 40 days. Relative moisture was about 82% o. After the storage, the fruit was kept at room temperature.

Decay appeared mostly after cold storage. Fruit kept at 7°C showed less fungus incidence than that kept at 11°C during the same shelf life. The cv. Negro La Cruz was more damaged than Fuerte.

The following phytopathogenic fungi were identified:

Penicillium expansum (Link.) Thom., *Penicillium italicum* When., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Trichothecium roseum* (Pers.) Lk., *Botrytis cinerea* Pers., *Colletotrichum gloeosporioides* (Pers.) Sacc.

In this conditions, *P. expansum*, *B. cinerea* and *C. gloeosporioides* were the most frequently found and they should be considered in planning control measurements.

INTRODUCCION

El cultivo del palto es bastante limitado en el mundo. Chile es un importante productor de paltas con una superficie plantada de 4.380 ha (5).

La variedad fuerte ocupa el primer lugar en volumen de las variedades californianas, existien-

do una superficie plantada de 1.430 ha con una producción de 4.954 ton (10).

Entre las paltas "chilenas" la variedad "Negra La Cruz" es de tamaño y forma de la Fuerte, pero de piel negra violácea. Es una fruta que madura en invierno, casi dos meses antes que la Fuerte. Esto la hace una variedad conveniente para llenar el período entre el término de la cosecha de la Hass y el comienzo de la Fuerte (13).

La palta es una baya que posee en su piel gran número de estomas, tiene una elevada tasa de respiración y está incluida dentro de las frutas climatéricas. Posee un alto contenido de poliglacturonasa y pectina metil esterasa, lo que hace que la fruta se ablande rápida y completamente (7).

Las pudriciones fungosas en almacenaje están asociadas fundamentalmente a daños mecánicos

Recepción de originales: 30 de marzo de 1978.

- 1/ Ing. Agr., Ms.Sc. prof. Fitopatología General. Depto. Sanidad Vegetal, Fac. de Agron., Univ. de Chile. Casilla 1004, Santiago.
- 2/ Ing. Agr. prof. Fruticultura, Depto. Producción Agrícola, Fac. Agron., Univ. de Chile.
- 3/ Prof. Botánica, Depto. Producción Agrícola, Fac. Agron., Univ. de Chile.

en la cosecha, al uso de altas temperaturas y al embalaje con polietileno (11).

El potencial de producción de esta fruta a futuro y sus posibilidades de exportación, hizo necesario estudiar su comportamiento en almacenaje.

El objetivo de esta investigación fue identificar las principales especies de hongos que causan pudriciones en almacenaje y comercialización de paltas Fuerte y Negra La Cruz.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron paltas de variedades Fuerte y Negra La Cruz provenientes de huertos comerciales de la localidad de Peumo, VI Región. Las variedades Negra La Cruz y Fuerte se cosecharon a mediados de los meses de junio y agosto, respectivamente. Se embalaron en cajas de madera tamaño uva de exportación.

En cada caja se colocó una sola capa de fruta protegida por viruta de madera, tanto encima como debajo de ella. La fruta se sometió a las temperaturas de almacenaje: 7 y 11°C durante 14, 18 y 33 días para la variedad Negra La Cruz y 28, 35 y 49 días para la variedad Fuerte, con una humedad relativa en las cámaras de almacenaje entre 80 y 85%. Una vez cumplidos los períodos indicados, se mantuvo a temperatura ambiente durante 7 días (entre 18 y 23°C), simulando un período de comercialización.

A medida que la fruta presentó daños causados por hongos se realizó una siembra aséptica de tejido enfermo extraído de la parte externa e interna de la zona afectada. Estas siembras se hicieron en placas petri con agar papa dextrosa (A.P.D.) acidulado con ácido láctico al 2% Vol./Vol. y en agar Czapeck. Junto con la siembra se caracterizó cada pudrición con el objeto de relacionar los organismos aislados con el desarrollo de las colonias de hongos. Las placas petri fueron colocadas en estufas de cultivo a una temperatura de aproximadamente 22,5°C durante el tiempo necesario para el desarrollo de las colonias de hongos.

Se determinó la patogenicidad de los organismos aislados utilizando frutos de la variedad Fuerte. Los frutos se inocularon por heridas, con micelio y conidias de cada hongo y también sumergiendo la fruta en una suspensión de inócu-

lo en agua estéril (inoculación por contacto). La edad del inóculo fue de aproximadamente 15 días. Previo a la inoculación la fruta fue desinfectada con hipoclorito de sodio al 1%. Las paltas inoculadas se colocaron en cámaras húmedas a temperatura ambiente (18°C) hasta el desarrollo de síntomas. Establecida la patogenicidad de cada hongo aislado, se procedió a su identificación mediante claves dicotómicas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Susceptibilidad de la fruta al desarrollo de hongos

La temperatura de 7°C permitió conservar la fruta de la variedad Fuerte durante los tres períodos de almacenaje, sin manifestar daños causados por hongos. Durante el período de comercialización tampoco hubo desarrollo de hongos, salvo para la fruta que permaneció 49 días en almacenaje. En este caso hubo un 33% de pudriciones al permanecer en condiciones ambientales, estando la palta en un avanzado estado de madurez.

La variedad Negra La Cruz no manifestó daño mientras permanecía en almacenaje a 7°C. Sin embargo, al someterse a temperatura ambiente, o período de comercialización, el daño por hongos fue del orden del 50%, después de los 18 días en almacenaje.

La temperatura de 11°C otorgó a la variedad Fuerte una conservación de 28 días y un período adicional de comercialización sin alteración por hongos. Con mayor tiempo de almacenaje, la fruta presentó desarrollo de hongos al trasladarse a temperatura ambiente. A la misma temperatura, la palta Negra La Cruz mostró una incidencia leve de estos patógenos al cabo de 18 días de guarda (5%). Prolongando la conservación, el desarrollo de hongos se acentúa, llegando a un 50% a los 33 días.

La susceptibilidad de las paltas para ser afectadas por los hongos tiene una relación directa con la época de cosecha, como lo señala Peralta (11), quien asoció la presencia de hongos a la madurez de cosecha de la fruta.

Identificación de hongos fitopatógenos

Se identificaron los siguientes hongos como organismos causantes de pudriciones:

1) *Penicillium expansum* (Link) Thom

Características de la lesión: El hongo produjo una pudrición blanda o húmeda. En un comienzo aparece un micelio blanco, el que posteriormente se cubre de conidias de color verde azulado. El daño fue común en la pulpa y ocasional en la zona pedicular. Fue uno de los patógenos aislados con mayor frecuencia y penetró solamente por heridas.

Para su identificación se usaron las claves de Raper y Thom (12), Barnett (2) y Gilman (6).

2) *Penicillium italicum* When

Características de la lesión: Produce una pudrición blanda igual que *P. expansum*, pero se diferencia de éste por el color de las colonias. También necesita de heridas para ocasionar el daño y, por lo tanto, no hubo desarrollo del hongo en inoculaciones efectuadas por contacto.

Para su identificación se usaron las claves de Barnett (2) y Raper y Thom (12).

3) *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link ex Fr.

Características de la lesión: Produjo una pudrición relativamente seca o dura. Fue común observar crecimiento del micelio alrededor de las heridas en fruto. En 4 a 5 días el micelio blanco se tornó oliva, con una abundante producción de esporas. Se aisló con mucha frecuencia en condiciones ambientales. Brooks *et al.* (3) menciona que el uso de una temperatura de almacenaje de 0°C retarda el desarrollo de esta pudrición. Para su identificación se usaron las claves de la Assoc. Int. D'Essais de Semences (1); la clave de Barnett (2); Clements y Shear (4). Además las mediciones efectuadas a las conidias y conidióforos coincidieron con las citadas por Morales (8) y Valdebenito (15).

4) *Trichotecium roseum* (Pers.) Sacc.

Características de la lesión: El hongo produjo una pudrición blanda o húmeda. Fue frecuente observar una abundante esporulación de color rosado claro. Este hongo se aisló con mayor frecuencia al salir las paltas de almacenaje refrigerado.

Para su identificación se usó la clave de Barnett (2).

5) *Botrytis cinerea* Pers.

Características de la lesión: Este hongo también produjo una pudrición blanda o húmeda y se aisló con mayor frecuencia al salir los frutos

del almacenaje refrigerado. Sólo con poca frecuencia se observó crecimiento en la zona pedicular. No necesitó de heridas para ocasionar el daño. Fue otro de los hongos que apareció con bastante frecuencia. Esto coincide con lo citado por diferentes autores, debido a que puede penetrar directamente los tejidos, y usar también las aberturas naturales.

Para su identificación se empleó la clave de Morgan (9). Las mediciones efectuadas coincidieron con las citadas por las claves de Assoc. Int. D'Essais de Semences (1); Barnett (2) y Clements y Shear (4).

6) *Colletotrichum gloeosporioides* (Pers.) Sacc.

Característica de la lesión: El daño presenta generalmente una forma circular, decolora la piel y luego adquiere una coloración oscura. Esto último fue más notorio a medida que avanzó el daño. El hongo afecta a la pulpa pudiendo llegar hasta la semilla. Posteriormente adquiere un olor rancio. Se aisló con bastante frecuencia, especialmente al salir del almacenaje refrigerado, lo cual confirma lo citado por Smoot y Houck (14). Estos autores afirman además, que es frecuente observarlo en todas las variedades de palta. Sostienen que afecta también a mangos, papayos, cítricos y otras especies subtropicales, causando la enfermedad denominada "antracnosis".

No produjo pudrición en frutos sanos. Según Smoot y Houck (14) no es capaz de crecer y penetrar en frutos sanos, en pleno crecimiento. Afirman que se puede establecer como una infección latente sobre el fruto, especialmente en las lenticelas. Si los frutos están maduros, el hongo se desarrolla en aquellos con heridas mecánicas o causadas por insectos.

Para la identificación se usó la clave de Barnett (2).

CONCLUSIONES

- El deterioro causado por hongos se inicia fundamentalmente en la zona pedicelar de la fruta, sobre todo cuando la palta carece de pedicelo.
- El desarrollo de hongos se manifiesta por lo general durante los períodos de comercialización posterior al almacenaje.
- La temperatura de 7°C permitió que la variedad Fuerte se conservará por 35 días sin daños causados por hongos en tanto que a 11°C, sólo

fueron 28 días. La variedad Negra La Cruz, demostró ser más susceptible con la temperatura de 7°C, apareciendo pudriciones en la comercialización después de 18 días de guarda. En cambio, a 11°C la presencia de pudrición se manifestó en la comercialización después de los 33 días en almacenaje.

— Los hongos aislados con mayor frecuencia

fueron *P. expansum*, *B. cinerea* y *C. gloeosporioides*.

— Debido a que la mayoría de los hongos que afectan a la palta penetran por heridas, se recomienda un manejo cuidadoso. Sin embargo, es necesario estudiar el efecto del control químico, especialmente en las especies que penetraron en inoculaciones efectuadas por contacto.

BIBLIOGRAFIA

1. ASSOC. INT. D'ESSAIS DE SEMENCES, 1974. Seed borne fungi. Prod. Int. Seed Assoc. 29: 179-384.
2. BARNETT H.L., 1972. Illustrated Genera of Imperfecti Fungi. Burgess Publ. Co. 3ª. ed. 241 p.
3. BROOKS, Ch., BRATKEY y COLLOCH, L.P. 1963. Transit and storage diseases of fruit and vegetable and effected by initial carbon dioxide treatments. U.S.D.A. Tech Bull. 519, 24 pp.
4. CLEMENTS, F.E. y SHEAR, C.L. 1957. Genera of fungi, New York Hafner Publ. Co. 496 p.
5. CORFO 1976. Catastro Frutícola Nacional. Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) Chile.
6. GILMAN, J.C., 1957. A manual of soil fungi. Iowa St. Coll. Press. 450 p.
7. MAXIE, E. 1975. Comparative Physiology - Tropical Fruits Plant Science 112.
8. MORALES A., CANCINO, L., OEHRENS, E. y PAIROA, H. 1974. Identificación y patogenicidad de hongos aislados de pudriciones de cerezas "Corazón de paloma" y "Bing" en almacenaje refrigerado. Agr. Téc. (Chile) 34 (1): 15-19.
9. MORGAN, D.I., 1971. Numerical taxonomic studies of the genus *Botrytis* II Other Botrytis taxa. Trans Brit. Myc. Soc. 56 (3), 327-335.
10. ORTEGA, R. 1977. Factores de calidad en el manejo y la sección de palta II Simposium sobre Manejo, Calidad, Fisiología de Post-cosecha de frutas, San Felipe, Chile Miscelanea Agrícola, Nº 12: 127.
11. PERALTA, L. 1977. Ensayos preliminares en almacenaje de Palta Fuerte (*Persea americana* Mill). Santiago, Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, 80 p.
12. RAPER, K.N. y THOM, CH. A., 1968. Manual of the Penicillium. Hafner Pub. Co. 875 p.
13. SCHMIDT, M. 1965. Avocado Growing in Chile. California Avocado Society Yearbook, 45 p.
14. SMOOT I. y HOUCK L. 1971. Market diseases of citrus and other subtropical fruits. Agriculture handbook Nº 398 Agr. Reseach Service USDA 115 p.
15. VALDEBENITO, R.M. 1970. Identificación y patogenicidad de hongos aislados de pudriciones de peras Winter Nellis y Packm's Triumph, Almacendas en Bins, en cámaras frigoríficas, Agr. Téc. (Chile) 31 (1) : 50-51.