

Identificación y patogenicidad de hongos aislados de pudriciones de peras Winter Nelis y Packam's Triumph almacenadas en "Bins" en cámaras frigoríficas¹

Rosa María Valdebenito S.² Adriana Pinto de Torres³

INTRODUCCION

A causa del gran desarrollo alcanzado en la producción de frutas en Chile, ha aumentado la importancia de la conservación en frío y especialmente de las condiciones sanitarias que deben tener las frutas sometidas a este proceso.

Se destacan entre las frutas guardadas bajo frío, las manzanas y las peras, las que están sujetas a un gran número de enfermedades de origen fisiológico y criptogámico cuando permanecen en estas condiciones. En Chile se suponía la existencia de ciertas enfermedades que estarían afectando la fruta almacenada en mayor o menor grado y que ocasionarían la pérdida de éstas, bajo ciertas circunstancias, pero no se contaba con un estudio completo al respecto.

De acuerdo principalmente a las consideraciones hechas anteriormente se estimó conveniente realizar la presente investigación teniendo 3 objetivos fundamentales:

- Identificar los hongos presentes en pudriciones de peras de las variedades Winter Nelis y Packam's Triumph;
- Determinar la patogenicidad de los hongos aislados, y
- Obtener la relación de importancia de los distintos grupos de pudriciones originadas por los hongos determinados en las condiciones y lugares en estudio.

REVISION DE LITERATURA

La identificación y el control de los organismos que actúan en postcosecha de la fruta constituye una preocupación de primera importancia en todos los países donde se producen pomáceas.

Las enfermedades que más frecuentemente se citan en almacenaje frío de peras, en varios países y que según algunos autores causan la mayor cantidad de pérdida de fruta, son la pudrición por "moho azul" *Penicillium expansum* Lk. ex Thom., en primer lugar y por "moho gris" *Botrytis cinerea* Pers. ex Fries., en segundo lugar (1) (3) (5).

Otras enfermedades consideradas también importantes son la "pudrición morena" causada por *Sclerotinia fructicola* (Winter) Rehm, o por *S. fructigena*; la pudrición en "ojo de buey" originada por *Neofabraea malicorticis* o *N. perennans*. Kienh.; las pudriciones por *Alternaria* spp.; la "pudrición negra" causada por *Phylospora obtusa* (Schw.) Cooke y la "pudrición del costado" o "mancha negra" por *Phialospora malorum* entre otras (5) (6) (7).

Según Bondoux, P. (2) se han citado alrededor de 150 especies patógenas, pero éstas se reducen sólo a

¹Parte de la tesis presentada por Rosa María Valdebenito S., para optar al título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Chile.

Recepción manuscrito: 18 de enero de 1971.

²Ing. Agr., Proyecto Fitopatología. Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 5427, Santiago, Chile.

³Ing. Agr., Proyecto Fitopatología. Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Profesor Cátedra Fitopatología Frutal. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile.

65 o 70 especies comprobadas en almacenaje de peras y manzanas.

En Chile se han citado algunas especies aisladas de peras, pero en general no se especifica si éstas ocurren en período de almacenaje, a excepción, de *Penicillium expansum* Lk. ex Thom. (4).

MATERIAL Y METODO

Las peras de las 2 variedades fueron cosechadas en "bins" en huertos ubicados, uno en San Francisco de Mostazal y el otro en San Felipe y almacenadas en los mismos envases en cámaras frigoríficas a temperatura de -1 a 1°C y con 95% de humedad relativa; completados sus períodos de almacenaje, la fruta fue embalada y durante esta etapa del proceso se obtuvo un desecho de peras enfermas, las que fueron analizadas en el Laboratorio de Fitopatología de La Platina en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Las peras afectadas por pudriciones se recogieron semanalmente desde ambos huertos. Esta fruta se separó en 4 grupos denominados: a) tipo "Negro"; b) tipo *Penicillium*; c) tipo *Botrytis*, y d) tipo "Mezcla", de acuerdo a las características de su daño y/o el patógeno causante de la lesión.

En cada recolección realizada se sembraron en placas de Petri con APD tejidos enfermos externos e internos provenientes de 10 peras de cada tipo característico de pudrición, luego se aislaron el o los hongos desarrollados en cada placa.

Las especies obtenidas fueron identificadas y se determinó su patogenicidad en frío (0 a 1°C) y a temperatura ambiente (18-20°C), inoculándolas por herida y superficialmente, con micelio y esporas en el primer caso y con suspensión en agua de parte de la colonia, en el segundo.

Para cuantificar la importancia de los grupos de pudriciones se confeccionaron tablas de peso y número de unidades de fruta presente en cada uno de ellos. En cuanto a los hongos esta relación se obtuvo mediante la confección de tablas de frecuencia.

RESULTADOS

Luego del examen de la fruta afectada con pudriciones a lo largo de 16 fechas de recolecciones en un período comprendido entre abril y octubre inclusive, se identificaron 24 especies las que se presentan a continuación en orden de importancia decreciente, según su frecuencia de aislamiento:

- Penicillium expansum* (Lk.) Thom.
- Botrytis cinerea* Pers. ex Fries.
- Alternaria alternata* (Fr.) Keissler.
- Penicillium cyclospium* Westling
- Stemphylium botryosum* Wallr.
- Penicillium wortmanni* Klöcker
- Rhizopus stolonifer* (Fr.) Lind.
- Botrytis* sp.
- Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. ex Fries.
- Pleospora herbarum* (Pers.) Rab.
- Penicillium* sp.

- 12 *Ulocladium atrum* Preuss.
- 13 *Pestalotia hartigii* Tub.
- 14 *Corticium centrifugum* (Leb.) Bres.
- 15 *Alternaria tenuissima* (Fr.) Wiltsh.
- 16 *Alternaria* sp.
- 17 *Cladosporium cladosporioides* (Fr.) de Vries.
- 18 *Epicoccum purpurascens* Ehrenb. ex Schlecht.
- 19 *Gliocladium roseum* (Link.?) Bainier
- 20 *Fusarium roseum* Snyder & Hansen
- 21 *Trichoderma viride* Pers. ex Fries.
- 22 *Sporendonema* sp.?
- 23 *Fusarium oxysporum* Schlecht.
- 24 *Oidiendron* sp.?

En la prueba de patogenicidad en almacenaje frío (0-1°C) las especies 1, 2, 5 y 8 causaron pudrición en peras inoculadas por los dos sistemas; las especies 4, 6, 7 y 16 no causaron enfermedad. Los hongos restantes sólo causaron pudrición cuando fueron inoculadas por heridas.

En almacenaje a temperatura ambiente (18 a 20°C) todos los hongos fueron patógenos en fruta con heridas, pero cuando la inoculación fue superficial sólo actuaron las especies 1, 2, 5, 7, 8, 9, 17, 20 y 21.

Los grupos de pudriciones se presentaron en el siguiente orden de frecuencia decreciente tanto en peso como en número: "Negro", *Penicillium*, *Botrytis* y "Mezcla".

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La medida de agrupar la fruta dañada en tipos de síntomas, aunque no había sido recomendada en otros trabajos de este tipo, resultó adecuada y lo mismo

sucedió con la caracterización cuidadosa de síntomas correspondiente a las pudriciones.

En general, aquellos hongos que causan la mayor parte de las pudriciones de pomáceas en almacenaje frío en todos los países donde se cultiva esta fruta se encuentran también en Chile. Ellos son *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea*. En relación al resto de los hongos, algunos de ellos han sido citados aisladamente y de otros no se tenía referencia como causantes de pudriciones en peras.

De acuerdo a las características de patogenicidad y frecuencia en la fruta en análisis parece ser que los hongos más importantes en las condiciones del estudio son: *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Stemphylium botryosum*, *Botrytis* sp., *Cladosporium herbarum*, *Pleospora herbarum*, *Ulocladium atrum*, *Pestalotia hartigii*, *Corticium centrifugum*, *Alternaria tenuissima*, *Alternaria* sp. y *Epicoccum purpurascens*.

Del mismo modo, los géneros de hongos más frecuentes son *Penicillium*, *Botrytis*, *Alternaria* y géneros de especies del tipo "Negro" excepto *Alternaria*.

Concordando con las recomendaciones de buen manejo de la fruta que proporcionan todos los autores preocupados de problemas de almacenaje, junto a tratamientos con fungicidas para *Penicillium* sp. y *Botrytis* sp., agregamos también a *Alternaria* sp., para nuestro medio por encontrarse en una frecuencia importante dentro del total. En este aspecto es necesario hacer notar que tanto el grupo "Negro" como la suma de los hongos que lo originan (incluida *Alternaria* sp.) constituyen el grupo más importante en volumen y frecuencia de pérdida en Chile.

RESUMEN

Peras con pudriciones se examinaron y separaron de acuerdo al tipo de daño, en 4 grupos denominados Pudriciones "Negras", *Penicillium*, *Botrytis* y "Mezcla" enumeradas desde mayor a menor importancia. Desde tejidos enfermos de frutos de esos grupos, sembrados en APD se aisló 24 especies de hongos los que se enumeran a continuación ordenados de mayor a menor frecuencia:

- 1) *Penicillium expansum* (Lk.) Thom., 2) *Botrytis cinerea* Pers. ex Fries., 3) *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler., 4) *Penicillium cyclopium* Westling, 5) *Stemphylium botryosum* Wallr., 6) *Penicillium wortmanni* Klöcker, 7) *Rhizopus stolonifer* (Fr.) Lind., 8) *Botrytis* sp., 9) *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. ex Fries., 10) *Pleospora herbarum* (Pers.) Rab., 11) *Penicillium* sp., 12) *Ulocladium atrum* Preuss., 13) *Pestalotia hartigii* Tub., 14) *Corticium centrifugum* (Leb.) Bres., 15) *Alternaria tenuissima* (Fr.) Wiltsh., 16) *Alternaria* sp., 17) *Cladosporium cladosporioides* (Fr.) de Vries., 18) *Epicoccum purpurascens* Ehrenb. ex Schlecht., 19) *Gliocladium roseum* (Link.?) Bainier, 20) *Fusarium roseum* Snyder & Hansen, 21) *Trichoderma viride* Pers. ex Fries., 22) *Sporendonema* sp.?, 23) *Fusarium oxysporum* Schlecht., 24) *Oidiendron* sp.?

En la prueba de patogenicidad en frío (0-1°C) los hongos 1, 2, 5 y 8 causaron pudriciones en fruta sana y con heridas. Los hongos N.os 4, 6, 7 y 17 no fueron patógenos y los restantes sólo ocasionaron daño en fruta con heridas.

En almacenaje a temperatura ambiente (18-20°C) todos los hongos fueron patógenos sobre fruta herida, y cuando la inoculación fue superficial sólo produjeron enfermedad las especies N.os 1, 2, 5, 7, 8, 9, 18, 21 y 22.

SUMMARY

Rotten pears were examined and classified in 4 groups according to the type of rot observed: a) "Black" rot; b) *Penicillium* rot; c) *Botrytis* rot and d) "Mixture" rot, presented in accordance to their importance. Diseases tissues collected from these categories were cultured in PDA. The following species ranked according to frequency were obtained from culture isolations:

- 1) *Penicillium expansum* (Lk.) Thom., 2) *Botrytis cinerea* Pers. ex Fries., 3) *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler., 4) *Penicillium cyclopium* Westling, 5) *Stemphylium botryosum* Wallr., 6) *Penicillium wortmanni* Klöcker, 7) *Rhizopus stolonifer* (Fr.) Lind., 8) *Botrytis* sp., 9) *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. ex Fries., 10) *Pleospora herbarum* (Pers.) Rab., 11) *Penicillium* sp., 12) *Ulocladium atrum* Preuss., 13) *Pestalotia hartigii* Tub., 14) *Corticium centrifugum* (Leb.) Bres., 15) *Alternaria tenuissima* (Fr.) Wiltsh., 16) *Alternaria* sp., 17) *Cladosporium cladosporioides* (Fr.) de Vries., 18) *Epicoccum purpurascens* Ehrenb. ex Schlecht., 19) *Gliocladium roseum* (Link.?) Bainier, 20) *Fusarium roseum* Snyder & Hansen, 21) *Trichoderma viride* Pers. ex Fries., 22) *Sporendonema* sp.?, 23) *Fusarium oxysporum* Schlecht., 24) *Oidiendron* sp.?

Pathogenicity was tested under cold storage conditions (0-1°C). Species 1, 2, 5 and 8 were the highest pathogenicity species, 4, 6, 7 and 17 caused no infection while the remainder species were only pathogenic on wounded fruit.

Pathogenicity was also tested under storage at 18-20°C. All species produced infection on wounded pears while only species 1, 2, 5, 7, 8, 9, 18, 21 and 22 attacked healthy fruit.

LITERATURA CITADA

1. ANDERSON, H. W. Diseases of fruit crops, New York. Mc Graw Hill, 1956. 501 p.
2. BONDOUX, P. Les maladies cryptogamiques des poires et pommes an cows de l'entreposage. Ann. Epiphyties 18: 509-550. 1967.
3. ENGLISH, H. and FISHER, G. W. The cause and control of cannery pears in Washington. Wash State Hort. Assoc. Proc. 45: 173-179. 1948.
4. OCHOA, M. *Penicillium expansum* Lk. ex Thom. aislado de pudricones de peras almacenadas en frío. xix Jornadas Agronómicas. Santiago, Chile. 1968.
5. USDA. Cold Storage for apples and pears. Circ. 740. 1946. 61 p.
6. ————. Market diseases of fruits and vegetables. Apples pears and quinces. Misc. Pub. 168, 1951. 72 p.
7. ————. A review of literature on harvesting handling storage and transportation of apples. Agr. Res. Serv. ARS-4. 1965. 215 p.