

Tratamientos de postcosecha para mantener la calidad de las cerezas

Métodos de control de calidad desde la recolección del fruto hasta la venta, y nuevas líneas de investigación

En el control de calidad en el tiempo de las cerezas recolectadas inciden muchos factores. Una vez recogidas, es necesario realizar una pre-refrigeración mediante túneles de aire forzado o métodos de hidrogenfrío. Posteriormente, se introducen en cámaras frigoríficas en las que pueden permanecer hasta cuatro semanas a 0°C. Una vez fuera de la cámara son buenos los métodos de envasado en atmósferas modificadas y durante la recolección y envasado es importante el control de los desórdenes fisiológicos. Por último, es fundamental el control de las enfermedades fúngicas mediante productos autorizados o métodos de control alternativos.

J. Alonso y R. Alique.

Departamento de Ciencia y Tecnología de Productos Vegetales. Instituto del Frío (CSIC).

La producción mundial de cerezas ha experimentado un crecimiento lineal en las últimas décadas, alcanzando una cifra de 1,9 millones de toneladas en la campaña 2004 (estadística FAO). Actualmente, España es el sexto productor mundial de cerezas (97.000 t en la campaña 2004) tras Turquía (238.000 t), Irán (220.000 t), EE.UU. (196.000 t), Alemania (128.000 t) e Italia (115.000 t). En Europa, la cereza turca está gradualmente incrementando su penetración en el mercado europeo, basando su estrategia comercial en la producción de uno de sus cultivares, Ziraat 0900, y en la incorporación de tecnología postcosecha para el procesado y envasado de la cereza. En el área centro-occidental se cultivan una amplia variedad de cultivares locales y nuevos cultivares procedentes principalmente de Summerland (Canadá), destinando su producción al mercado local y al europeo.

España continúa incrementando su superficie de producción; actualmente cuenta con 27.000 ha dedicadas a este cultivo, mejorando el rendimiento gracias a nuevas prácticas de cultivo y a un incremento de la superficie en regadío. Desde inicios de los noventa, las exportaciones españolas de cerezas presentan una continua tendencia alcista, estimándose actualmente en aproximadamente un 20% de la producción, y siendo los mercados de Reino Unido y Alemania los principales destinatarios.

Fisiología, índices de cosecha y calidad

Las cerezas son frutos no climatéricos; comienzan los procesos degradativos del fruto desde el momento de su recolección. Su producción de etileno es insignificante y su respuesta al etile-

no exógeno es mínima⁽¹⁾, permitiendo compartir transporte y cámaras de conservación con un elevado número de productos. La intensidad respiratoria de las cerezas está en función de la variedad y de las condiciones agroclimáticas acaecidas durante el desarrollo de los frutos. A 20°C, la intensidad respiratoria de las diferentes variedades de cerezas está comprendida entre 30 y 50 mg de CO₂/kg/h, observándose una mayor intensidad respiratoria en los cultivares tempranos como Burlat y una menor intensidad respiratoria en variedades de recolección tardía como Ambrunés y Pico Colorado (**cuadro I**).

El color de la epidermis es el principal indicador de madurez utilizado en recolección, producido por la acumulación de antocia-

nos durante el desarrollo de los frutos. Éstos deben tener una apariencia viva y lustrosa, con un rango de color acorde a la variedad que oscilará entre el rojo oscuro (Ambrunés), rojo (Summit) o rojo amarillento (Pico Colorado). El desarrollo del color va acompañado de un incremento en peso, contenido en sólidos solubles (CSS) y descenso de la acidez.

Sin embargo, para di-

ferentes campañas, un determinado grado de color no asegura un mínimo de CSS ni de acidez de la fruta.

La frescura, el tamaño y el color de los frutos son los principales atributos valorados por el consumidor de cerezas, el cual prefiere frutos con un color desarrollado (5 en la escala Ctf1), un tamaño comprendido entre los 26-28 mm y una textura firme y crujiente. Uno de los principales indicadores de frescura del fruto es el pedúnculo, el cual debe tener una apariencia verde, turgente y fresca, carente de pardeamientos y decoloraciones, fácilmente identificable con la fruta recién recolectada. El contenido en azúcar y acidez caracterizará el sabor de los frutos. Los principales azúcares en cereza son glucosa y fructosa y el principal ácido es el ácido málico. El contenido en sólidos solubles en los frutos comercializados debe ser superior al 14-16%, si bien el mercado permite cierta tolerancia en las variedades tempranas. La acidez titulable inicial (AT) se encuentra en torno a los 8-10 mg de ácido málico por gramo de peso fresco, decreciendo durante la postcosecha de los frutos. Existe una relación directa entre acidez del fruto y vida útil. El principal índice de evaluación de la calidad de

CUADRO I. INTENSIDAD RESPIRATORIA DE DIFERENTES CULTIVARES DE CEREZAS A 20°C, RECOLECTADAS EN ÓPTIMO GRADO DE MADUREZ.

Cultivar	mg CO ₂ /kg/h
Burlat	45-50
Navalinda	35-40
Sunburst	40-45
Binga	40
Van	35-40
Lapin	30-35
Ambrunés	20-25

*Crisosto et al. (1993).

CEREZO

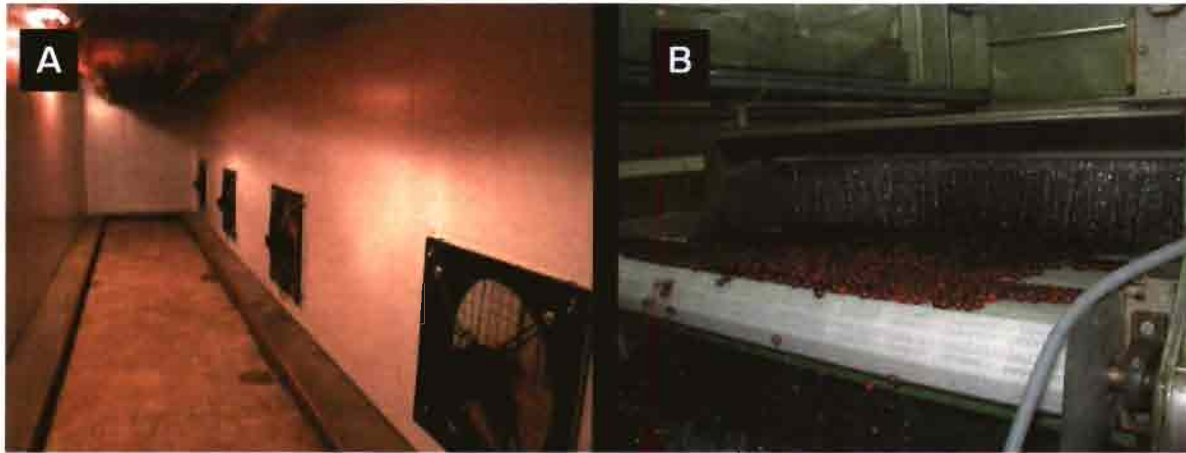


Foto 1. Sistemas de refrigeración de cerezas. A) Túneles de aire forzado. B) Sistema dinámico de hidrogenfriamiento de lluvia en línea de procesado de cereza.

las cerezas es el cociente entre el contenido en sólidos solubles y la acidez titulable: CSS/AT. Un nuevo índice de calidad, desarrollado por nuestro grupo, incluye la firmeza de los frutos ($QI = CSS + 10AT + 10F$)⁽²⁾.

Recolección y pre-refrigeración

La recolección de las cerezas se realiza de forma manual. La recolección mecánica no es viable debido al elevado daño que ocasiona en el fruto, si bien actualmente es una de las líneas de investigación solicitada por el sector en EE.UU. La recolección de las cerezas debe ser cuidadosa, evitando golpes, caídas de los frutos superiores a 15 cm y rozaduras innecesarias. Tras la recolección, los frutos sufren una rápida deshidratación de los pedúnculos y posteriormente del fruto, dando lugar a la marchitez y pardeamiento de los pedúnculos, así como al arrugamiento de los frutos. La transpiración del pedúnculo es cuatro veces superior a la del fruto, produciendo una rápida deshidratación en condiciones de baja humedad relativa. Se recomienda la recolección durante las primeras horas de la mañana y protección de la cosecha con cubiertas reflectantes que aminoren la transpiración⁽³⁾. Las cerezas de variedades tempranas, como Burlat, son más resistentes a la manipulación y conservación si son recolectadas en un estado de maduración incipiente, mientras que otras variedades como la Ambrunés requieren una maduración desarrollada, que incrementa la firmeza del fruto y su resistencia a daños mecánicos durante su manipulación.

La principal medida para reducir la transpiración y respiración de los frutos y prolongar su vida postcosecha es la rápida eliminación del calor de campo, en un tiempo inferior a las cuatro horas desde la recolección⁽⁴⁾. Si la distancia a la central es elevada, deben instalarse sistemas de prerrefrigeración en las cercanías del cultivo para la eliminación del calor de campo. Si bien la temperatura óptima de la fruta debe ser cercana a los 0°C, el daño producido en el fruto es superior durante la manipulación a bajas temperaturas⁽⁵⁾.

Los túneles de aire forzado y el hidrogenfriamiento son los métodos idóneos para una correcta refrigeración de este fruto (foto 1). En los túneles de aire forzado se recomienda incorporar sistemas de humidificación que eviten la deshidratación de los frutos producida por el movimiento del aire. Estos túneles están especialmente indicados para variedades sensi-

bles al agua o en condiciones adversas que desaconsejen el uso del agua como refrigerante. Los sistemas de hidrogenfriamiento son los más rápidos y efectivos para la cereza, produciendo una refrigeración homogénea en la totalidad del producto. Dentro de los diferentes sistemas de hidrogenfriamiento, el sistema de

ducha es el preferido por la industria^(6, 7, 8). La eliminación de calor de campo suele realizarse mediante hidrogenfriadores de tipo lluvia disminuyendo la temperatura de la fruta por debajo de los 10°C. Dentro de las líneas de procesado, un hidrogenfriador, por lo general de tipo lluvia, disminuirá posteriormente la temperatura del fruto entre 0 y 2°C, previamente a su envasado. Un sistema de hidrogenfriamiento menos eficiente pero más delicado con la fruta es el hidrogenfriamiento por inmersión, en el que el fruto va transportado por una cinta, inmerso y contra un flujo de agua fría.

Conservación frigorífica

Las cerezas son muy tolerantes a las bajas temperaturas. Las condiciones de conservación recomendadas para mantener los frutos frescos y los pedúnculos verdes y turgentes son temperaturas entre -0,5 y 0°C y humedad relativa entre 90-95%. Las cerezas de calidad pueden ser conservadas en estas condiciones por un período de dos a cuatro semanas en función de la variedad. La temperatura de acondicionamiento de la cereza deberá también estar en función de la inmediatez de su venta y consumo, así como de la distancia de su envío. Así, para los frutos de consumo inmediato (uno a dos días) se recomiendan temperaturas de acondicionamiento entre 8-12°C; aquellos frutos cuyo consumo requiera de cuatro a seis días deberían ser acondicionados a temperaturas no superiores a 4-8°C; mientras que los frutos con un período de venta superior a los seis días deben ser conservados a temperaturas de 0°C⁽⁶⁾.

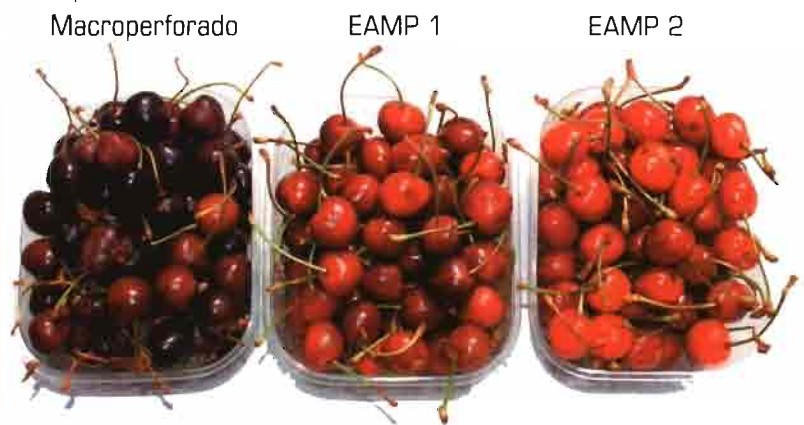


Foto 2. Efecto del envasado en atmósferas modificadas pasivas. Desarrollo de color de cerezas cv Navalinda filmadas con película microperforada (izquierda) y dos películas microperforadas (AMP1 y AMP2) durante el proceso de conservación.

Envasado en atmósferas modificadas

Las atmósferas modificadas retardan el deterioro de ciertos parámetros de calidad de las cerezas^(9, 10) y las pudriciones causadas por el desarrollo de hongos⁽¹¹⁾ (foto 2). El rango óptimo de concentraciones de los componentes de la atmósfera para la conservación postcosecha de cerezas ha sido establecido en 3-10% de O₂ y 10-15% de CO₂⁽¹²⁾. El uso de atmósferas modificadas requiere estricto control de la temperatura durante su conservación, distribución y venta. Las altas temperaturas incrementan la respiración de los frutos, consumiendo el oxígeno del interior de los envases, pudiendo alcanzar niveles de hipoxia que estimulen la respiración anaerobia, dando lugar a procesos fermentativos que incrementen la concentración de etanol y acetaldehído en los frutos, adquiriendo éstos sabores extraños. Se recomienda una concentración de O₂ no inferior al 3% como límite de seguridad. Los niveles de CO₂ en el envasado en atmósfera modificada de cereza no parecen tener influencia sobre la respiración o la producción de etanol o acetaldehído⁽¹³⁾. No obstante, concentraciones de CO₂ superiores al 30% han sido asociadas con decoloraciones, pardeamiento epidérmico y sabores extraños⁽¹⁴⁾.

Para mejorar la eficacia de la tecnología de envasado en atmósfera modificada, el enfriamiento y el acondicionamiento de los frutos debe ser tan rápido como sea posible, después de la recolección. Los frutos deben ser de excelente calidad y recogidos en el óptimo grado de madurez, evitando los frutos senescentes.

Control de desordenes fisiológicos

Las punteaduras y magulladuras son los daños fisiológicos más frecuentes observados en las cerezas⁽¹⁵⁾. Estos daños son producidos por la rotura y colapso de las células parenquimáticas dañadas por el impacto y compresión de los frutos durante su desarrollo, recolección, transporte y manipulación. Los daños suelen aparecer tras pocos días a temperatura ambiente o en tiempo más prolongado a bajas temperaturas. La mayor parte de las magulladuras se producen durante la recolección, mientras que las líneas de procesado son responsables de un alto porcentaje de las punteaduras y de aproximadamente un 10% de las magulladuras de los frutos. La mayor parte de los daños en la línea de procesado se producen en las separadoras de pendientes y en los hidrogenfriadores de tipo lluvia⁽¹⁶⁾. Para reducir los daños en los frutos, se recomienda disminuir el número de cambios y la altura de los saltos de la fruta durante el proceso, incrementando las protecciones en cintas y tuberías de transporte, y la velocidad de la cortadora y la altura de la caída de las gotas de agua en el hidrogenfriador⁽¹⁷⁾. La fruta a baja temperatura es más susceptible al daño por impacto, y por tanto al desarrollo de punteaduras⁽¹⁸⁾, siendo recomendada una temperatura de proceso en torno a los 7°C para producir un mínimo daño⁽¹⁹⁾.

Un tratamiento precosecha de fuerte implantación a nivel mundial dentro de los programas para mejorar la calidad de la fruta durante la postcosecha es la aplicación de ácido giberélico (GA₃), que incrementa la firmeza de los frutos a la vez que disminuye su susceptibilidad a las punteaduras⁽¹⁵⁾. Además de mejorar la calidad de la fruta, otorga una mayor viabilidad para la manipulación y conservación de los frutos. Las aplicaciones son realizadas tres semanas antes de la recolección a concentraciones de 10-20 ppm. Este tratamiento, además, ralentiza el desarrollo del color de los frutos y su maduración e incrementa el tamaño del fru-

to y la incidencia de enfermedades durante la postcosecha de los frutos⁽²⁰⁾. Desafortunada e incomprensiblemente, el producto ha dejado de estar registrado para su utilización en el cultivo de la cereza en España, posiblemente debido a una falta de demanda, careciendo de interés para las empresas distribuidoras.

Tratamientos precosecha con calcio también han sido y son recomendados para conseguir una mayor firmeza del fruto y una reducción de las punteaduras⁽²¹⁾, si bien su utilización puede disminuir el tamaño de los frutos.

Control de enfermedades postcosecha

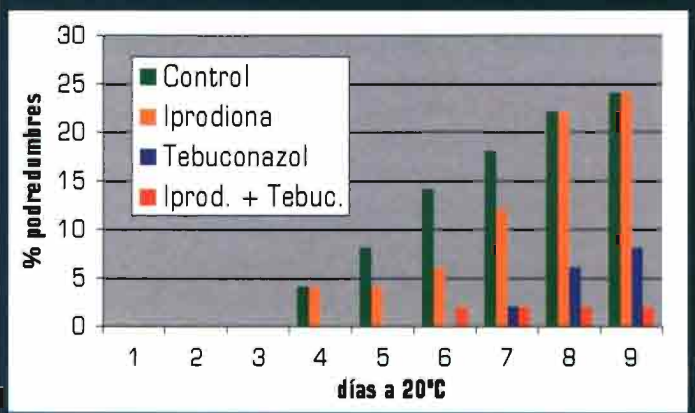
Las enfermedades postcosecha se producen como consecuencia de condiciones meteorológicas adversas, altas temperaturas y/o fuertes lluvias, durante el desarrollo del fruto. Otros factores que contribuyen al desarrollo de enfermedades son la recolección de los frutos en un avanzado estado de madurez, carencia de un programa de control integrado de estas enfermedades y/o manejo deficiente de prácticas precosecha o manipulación postcosecha⁽⁶⁾. La carencia de un programa de control de estas enfermedades limitará la capacidad de conservación y distribución comercial de las cerezas. Este programa conllevará prácticas conjuntas que van desde la aplicación de tratamientos fungicidas durante la pre y postcosecha, recolección cuidadosa en óptimo estado de maduración, eliminación de calor de campo, manipulación cuidadosa, baja temperatura de conservación, envasado en atmósferas modificadas, limpieza adecuada de los equipos de manipulación y desinfección de agua, etc.

Las principales enfermedades postcosecha de cerezas son producidas por el desarrollo de podredumbres de origen fúngico. Entre los hongos patógenos responsables están varias especies del género *Monilia* (podredumbre parda), *Botrytis cinerea* (moho gris), *Penicillium expansum* (moho azul) y *Rhizopus stolonifer* (foto 3).

La infección por *Monilia* spp se manifiesta especialmente en años lluviosos, durante la época de floración y desarrollo del fruto, infectando rápidamente a los frutos en presencia de humedad y temperaturas cálidas, entre 20 y 26°C. Para su control en frutos, se recomiendan aplicaciones fungicidas precosecha con tebuconazol (figura 1), rápida eliminación de calor de campo y cloración

FIGURA 1.

Efecto de los tratamientos precosecha con los fungicidas iprodiona y tebuconazol de desarrollo de podredumbres postcosecha en cerezas cv Van.



CEREZO

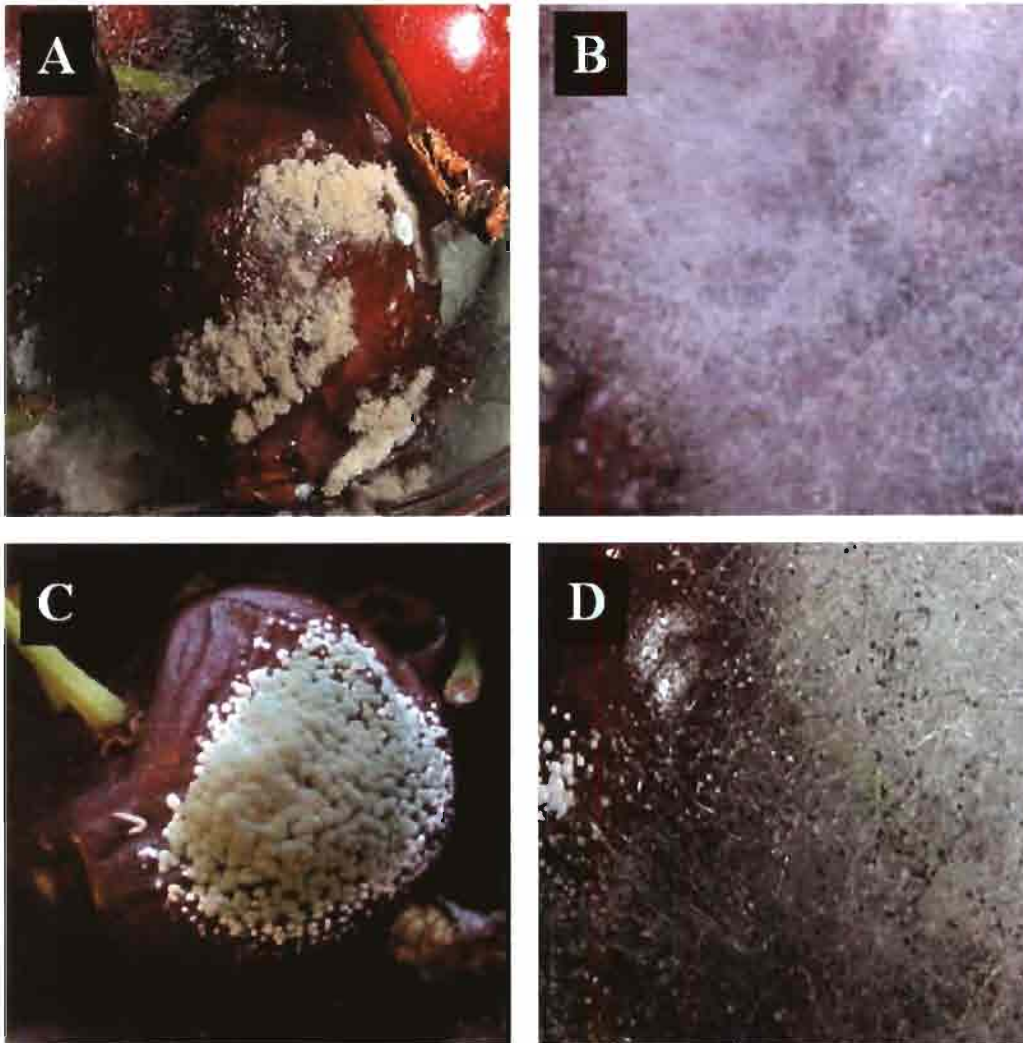


Foto 3. Podredumbres causadas durante la postcosecha de cerezas por *Monilia* spp (A) *Botrytis cinerea* (B), *Penicillium expansum* (C) y *Rhizopus stolonifer* (D).

del agua para evitar la germinación de las esporas y la infestación de la fruta.

La infección por *Botrytis cinerea* es proclive en frutos senescentes y frutos con prolongada conservación. En condiciones de baja humedad relativa se producen abundantes esporas de color gris, mientras que en condiciones húmedas se desarrolla un abundante micelio algodonoso. Su desarrollo, aunque lentamente, puede producirse a 0°C. Se recomienda recolección en óptimo grado de madurez, aplicación de tratamientos precosecha con tebuconazol, baja temperatura de conservación y una manipulación cuidadosa.

La infección por *Penicillium expansum* se produce sobre fruta dañada o senescente. El fruto infectado desarrollará un sinfín de diminutas esporas verde-azuladas, con gran capacidad de dispersión. Variedades tempranas de cerezas como Burlat o Navalinda son más sensibles que las variedades tardías. Se recomienda no almacenar fruta rajada y una manipulación cuidadosa. Bajas temperaturas de conservación ralentizan el desarrollo de la enfermedad.

Las infecciones por *Rhizopus stolonifer* se producen durante la postcosecha de los frutos. Se desarrolla en frutos con lesiones epidérmicas producidas por el rajado y la manipulación. Presenta una alta capacidad de propagación e infección mediante la diseminación de esporas. Para el desarrollo del hongo

se requieren temperaturas superiores a los 4°C, recomendándose la conservación de los frutos a 0°C para evitar su desarrollo.

Control químico postcosecha de enfermedades y métodos alternativos

El control de los programas para el control de las enfermedades postcosecha difiere en las diferentes áreas mundiales de producción, a pesar de encontrarnos en un mercado globalizado. Así, en los países de la UE no está registrado para su uso en postcosecha ningún fungicida o agente de control biológico para el control de los patógenos, utilizando exclusivamente la cloración del agua. Los tratamientos fungicidas están restringidos a su aplicación durante la precosecha, conservación a bajas temperaturas y envasado en atmósferas modificadas activas o pasivas. En 1996 quedó prohibida la utilización de iprodiona para la postcosecha de cerezas en EE.UU. por la retirada voluntaria del producto por la compañía productora, debido al posible riesgo carcinogénico a altas exposiciones. No obstante, algunos países productores, como Chile y Argentina, continúan utilizando este producto dentro de sus programas de post-recolección.

EE.UU. actualmente tiene permitida la utilización de fludioxonil y de un fungicida biológico (BIO-SAVE), basado en la cepa LP-10 de *Pseudomonas syringae*, para el control de enfermedades postcosecha (22).

Sin embargo, la opinión del consumidor es contraria a la utilización de los fungicidas químicos, impulsando la investigación de métodos alternativos basados en tecnologías seguras y de bajo impacto ambiental, que puedan formar parte de la estrategia para el control de las enfermedades postcosecha de los frutos. En cerezas, diferentes métodos se están evaluando, de forma aislada o integrada, en el control de las enfermedades postcosecha, basados en la aplicación de fungicidas precosecha (23), envasado en atmósferas modificadas (2, 23), altas concentraciones de CO₂ (11), tratamientos hipobáricos (24), tratamientos con sales orgánicas e inorgánicas (25), monoterpenoides (26), etanol y agua caliente (27), inductores de mecanismos de defensa (26) y antagonistas microbianos (23, 25).

En esta misma línea, nuestro grupo de investigación está desarrollando tecnologías y evaluando tratamientos viables con agentes de control biológico, elicitores, recubrimientos y fungicidas que pudieran integrarse en la estrategia para el control de enfermedades postcosecha de origen fúngico producidos por *Monilia* spp., *Botrytis cinerea* y *Penicillium expansum*. Con la participación directa del sector productor y en colaboración estrecha con diferentes grupos de investigación pública y privada, son objeto de estudio el envasado en atmósferas modificadas activas y pasivas y los recubrimientos comestibles; los antagonistas *Pseudomonas*

MLT : la cultura del trabajo ~~bien hecho~~

mejor



manipulando paja



limpiando granjas



ensilando



cargando cereales

La cultura del trabajo bien hecho significa optimizar todas las tareas de la finca con más rapidez y más eficacia que nunca.

Esté manipulando paja, o ensilando, limpiando las granjas, cargando camiones, manejando estiércol o manipulando cereales, MLT trabajará más horas que cualquier otra máquina de su finca.

Sus prestaciones hidráulicas, su fuerza, su seguridad y su maniobrabilidad son todas las características que hacen de Manitou el líder en agricultura.

Para saber más sobre la gama MLT, no dude en contactar con nosotros :
MANITOU BF Oficina de Información en España
Centro operativo: c/Parque, 36 - 28120 Urbanización Santo Domingo (Madrid)
Tel. 91 622 13 24 - Fax 91 622 17 49 - E-mail : comercial@manitou.fr www.manitou.com



g&a - Numbas - 040273 - 032005 - Photos - Manitou - Philippe Marchand.

syringae (LP10) y las cepas CPA-2 y EPS125 de *Pantoea agglomerans*; la eficacia de los fungicidas tebuconazol e iprodiona; la inducción de resistencia por los reguladores de crecimiento metil salicilato y metil jasmonato, los filtrados proteicos de diferentes cepas de *Trichoderma* spp y de la proteína Harpin obtenida de la bacteria *Erwinia amylovora*. Nuestra experiencia en el campo de la fisiología post-recolección y el conocimiento del sector nos permite adecuar nuestros objetivos a sus necesidades, facilitando nuestra participación e implicación institucional en aquellas organizaciones empresariales que soliciten nuestro apoyo con el objetivo de facilitar el desarrollo tecnológico y la transferencia de investigación al sector, mediante la generación de contratos de investigación y asesoramiento tecnológico. ■

■ Bibliografía

1. Palou, L., Crisosto, C.H., Garner, D. y Basinal, L.M. 2003. Effect of continuous exposure to exogenous ethylene during cold storage on postharvest decay development y quality attributes of stone fruits y table grapes. *Postharvest Biology y Technology* 27:243-254.
2. Alique, R., Martínez, M.A. y Alonso, J. 2003. Influence of the modified atmosphere packaging on shelf life y quality of Navalinda sweet cherry. *European Food Research y Technology* 217:416-420.
3. Schick, J.L. y Toivonen, P.M.A. 2002. Reflective tarps at harvest reduce stem browning y improve fruit quality of cherries during subsequent storage. *Postharvest Biology y Technology* 25(1):117-121.
4. Petracek, P.D., Joles, D.W., Shirazi, A. y Cameron, A.C. 2002. Modified atmosphere packaging of sweet cherry (*Prunus avium* L., cv. 'Sams') fruit: metabolic responses to oxygen, carbon dioxide, y temperature. *Postharvest Biology y Technology* 24(3):259-270.
5. Crisosto, C.H., Garner, D., Doyle, J. y Day, K.R. 1993. Relationship between respiration, bruising susceptibility y temperature in sweet cherries. *HortScience* 28(2):132-135.
6. Looney, N.E., Webster, A.D. y Kupferman, E.M. 1996. "Harvest y handling sweet cherries for the fresh market." In *Cherries: Crop Physiology, Plant Materials, Husbandry y Product Utilization*, edited by Webster, A.D. y Looney, N.E., pp. 411-441. Ames: Washington State University Press CAB.
7. Bahar, A. y Dundar, O. 2001. The effects of hydrocooling y modified atmosphere packaging system on storage period y quality criteria of sweet cherry cv. Aksehir Napolyonu. *ISHS Acta Horticulturae* 553:615-616.
8. Alique, R., Zamorano, J.P., Martínez, M.A. y Alonso J. 2005. Effect of heat y cold treatments on respiratory metabolism y shelf-life of sweet cherry, type picota cv "Ambrunés". *Postharvest Biology y Technology* 35:153-165.
9. Meheriuk, M., Girard, B., Moyls, L., Beveridge, H.J.T., McKenzie, D.L., Harrison, J., Weintraub, S. y Hocking, R. 1995. Modified atmosphere packaging of 'Lapins' sweet cherry. *Food Research International* 28(3):239-244.
10. Artés, F., Tudela, J.A. y Artés-Hdez, F. 2001. High carbon dioxide effects on keeping quality of sweet cherry. *ISHS Acta Horticulturae* 553:663-664.
11. Tian, S., Fan, Q., Xu, Y., Wang, Y. y Jiang, A. 2001. Evaluation of the use of high CO₂ concentrations y cold storage to control of *Monilinia fructicola* on sweet cherries. *Postharvest Biology y Technology* 22(1):53-60.
12. Kader, A. 2003. A summary of CA requirements y recommendations for fruits other than apples y pears. *ISHS Acta Horticulturae* 600:737-740.
13. Jaime, P., Salvador, M.L. y Oria, R. 2001. Respiration rate of sweet cherries: 'Burlat', 'Sunburst' y 'Sweetheart' Cultivars. *JFS: Food Chemistry y Toxicology* 66:43-47.
14. Zoffoli, J.P., Lavanderos, J.C. y Zarate, M.M. 1988. Posibles alternativas de embalaje para la exportación de cerezas. *Revista Frutícola* 1:13-15.
15. Facteau, T.J. y Rowe, K.E. 1979. Factors associated with surface pitting of sweet cherry. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 10:706-710.
16. Thomson, J.F., Grant, J.A., Kupferman, E.M. y Knutson, J. 1997. Reducing sweet cherry damage in postharvest operations. *HortTechnology* 7(2):134-138.
17. Mitchell, F.G., Mayer, G. y Kader, A.A. 1980. Injuries cause deterioration of sweet cherries. *California Agriculture* 34(3):14-15.
18. Griggs, D. 1995. Packers can reduce cherry damage. *Good Fruit Grower* 46(10):10-11.
19. Olmstead, B.S.O. 1994. Cherry growers strive to extend shelf life. *Good Fruit Grower* 45(10):11-13.
20. Looney, N.E. y Lidster, P.D. 1980. Some growth regulator effects on fruit quality, mesocarp composition, y susceptibility to postharvest surface marking of sweet cherries. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 105:130-134.
21. Patten, K.D., Patterson, M.E. y Kupferman, E. 1983. Reduction of surface pitting in sweet cherries. *Post Harvest Pomology Newsletter* 1(2):15-19.
22. Adaskaveg, J.E. y Forster, H. 2003. Strategies for postharvest decay management of sweet cherries in 2003. *Central Valley Postharvest Newsletter* 12(1):1-5.
23. Spotts, R.A., Cervantes, L.A. y Facteau, T.J., 2002. Integrated control of brown rot of sweet cherry fruit with a preharvest fungicide, a postharvest yeast, modified atmosphere packaging, y cold storage temperature. *Postharvest Biology y Technology* 24: 251-257.
24. Romanazzi, G., Nigro, F., Ippolito, A. y Salerno, M. 2001. Effect of short hypobaric treatments on postharvest rots of sweet cherries, strawberries y table grapes. *Postharvest Biology y Technology* 22: 1-6.
25. Karabulut, O.A., Lurie, S. y Droby, S. 2001. Evaluation of the use of sodium bicarbonate, potassium sorbate y yeast antagonists for decreasing postharvest decay of sweet cherries. *Postharvest Biology y Technology* 23: 233-236.
26. Tsao, R. y Zhou, T., 2000. Interaction of monoterpenoids, methyl jasmonate, y Ca²⁺ in controlling postharvest brown rot of sweet cherry. *HortScience* 35: 1304-1307.
27. Karabulut, O.A., Gabler, F.M., Mansour, M. y Smilanick, J.L. 2004. Postharvest ethanol y hot water treatments of table grapes to control gray mold. *Postharvest Biology y Technology* 34: 169-177.