

Pautas para el mantenimiento de la calidad de cerezas frescas. (INTA Alto Valle 2017. Ana Paula Candan, Dolores Raffo, Teófilo Gomila, Adrián Colodner)

Almacenamiento con bolsas para atmósfera modificada (AM)

Al respirar, los frutos consumen oxígeno y liberan dióxido de carbono. Es por ello que, mediante la colocación de una bolsa sin perforar y cerrada herméticamente, se establece una atmósfera modificada en el ambiente que rodea a los frutos, es decir, una atmósfera distinta a la del aire que contiene 21% de O₂ y 0,03% de CO₂.

Debido a que la atmósfera generada depende de la tasa respiratoria de los frutos (variedad, temperatura de la pulpa, estado de madurez de los frutos) y de las características de la bolsa (la permeabilidad a los gases, método de cerrado), es difícil saber de antemano el equilibrio a lograrse.

Puede ocurrir que se establezca una modificación atmosférica insuficiente, o bien, que ésta sea muy pobre en oxígeno, con el consecuente daño por anaerobiosis. Cabe destacar que las cerezas son muy resistentes a valores elevados de CO₂, por lo que rara vez sufren toxicidad por exceso de este gas.

El rol de la fruta: Es generar la atmósfera a partir de su propia respiración.

Esto implica, el consumo de sustancias de reserva tales como azúcares y ácidos, lo cual va en detrimento de la calidad de la fruta. Es por ello que la tasa respiratoria deberá ser suficiente para permitir la modificación atmosférica pero no excesiva. Para un mismo tipo de bolsa, la modificación atmosférica será mayor y más rápida cuanto mayor sea la tasa respiratoria de los frutos. A su vez, la tasa respiratoria

depende de la variedad, del estado de madurez y, principalmente, de la temperatura de los frutos al momento de cerrado de la bolsa.

Es bueno tener presente que algunas variedades tienen una tasa respiratoria superior a otras y que al cosechar con la madurez indicada, los frutos tendrán una tasa respiratoria normal.

En cambio, los frutos de cosechas muy tempranas o muy tardías presentan una tasa de respiración mayor. La temperatura de los frutos al momento de cerrado de la bolsa, es el factor más importante entre los tres mencionados, ya que su efecto es muy significativo y cuanto mayor sea la misma, mayor será la tasa respiratoria.

Sin embargo, la temperatura de los frutos es, al mismo tiempo, el único de los factores que podemos controlar y corregir ya que la variedad y la madurez a cosecha son factores inamovibles al momento del embalado.

Se considera que la temperatura de los frutos, al momento del cerrado de la bolsa, no debe ser nunca superior a los 6°C. Respetar esta temperatura permite conseguir un enfriamiento posterior en los tiempos recomendados y conseguir una cierta homogeneidad entre los lotes de fruta.

También se considera que no debe haber más de 4°C de diferencia de temperatura entre la fruta y el aire para evitar la condensación de agua dentro de la bolsa.

Tal como se mencionó anteriormente, algunas variedades o lotes son especialmente sensibles a daños mecánicos y requieren una temperatura de proceso mayor a la recomendada por lo que, al momento de cerrado de la bolsa, los frutos presentarán temperaturas superiores a las recomendadas lo cual requiere de un esfuerzo adicional para conseguir el enfriamiento rápido en el túnel.

El rol de la bolsa: El rol de la bolsa es el de contener en su interior el descenso de oxígeno y el aumento de dióxido de carbono generado por la respiración de la fruta. En este sentido, cualquier tipo de bolsa sin perforar y cerrada herméticamente permite generar una atmósfera modificada.

De esta forma, tanto las bolsas de polietileno de baja densidad (PEBD) o de alta densidad (PEAD) como aquellas de permeabilidad selectiva o con microperforaciones láser, permiten establecer una atmósfera



La diferencia entre los distintos tipos de films consiste fundamentalmente en la permeabilidad de los mismos al O₂, al CO₂ y al vapor de agua. Para que una bolsa cumpla su función no debe presentar roturas ni perforaciones, hay que extremar los cuidados para no dañar el film con las uñas o con los pedúnculos de la fruta.

La bolsa debe estar bien colocada dentro de la caja, extendiendo bien todos sus lados y evitando arrugas. Antes del cerrado de la bolsa debe eliminarse el excedente de aire del interior sin ejercer presión sobre los frutos que pueda generar daños mecánicos.

El cerrado debe ser hermético, realizado con ganchos, nudos o sellado por calor según recomiende el fabricante y según las posibilidades de cada empresa.

En el caso del sellado por calor es importante respetar los tiempos y temperaturas recomendados para cada bolsa, de lo contrario el sellado puede ser insuficiente o excesivo, lo cual causará perforaciones en la bolsa.

El sellado se realiza a lo ancho de la bolsa y sin dobleces, cortando la parte sobrante. Luego los extremos se doblan y se colocando hacia el interior.

Efecto de la atmósfera modificada: El bajo contenido de oxígeno reduce la tasa respiratoria de los frutos, lo cual ralentiza el deterioro, ayudando a mantener el color, la acidez y la turgencia de los mismos.

El aumento del dióxido de carbono también favorece el mantenimiento del color de los frutos y por encima de ciertos valores (mayores a 15-20%) puede ser fungistático y ayudar así a reducir el desarrollo de podredumbres.

Se pueden considerar rangos de seguridad con valores de entre 3 y 10% O₂ y de hasta 20% de CO₂. Por debajo de 1% O₂ o por encima de 25% de CO₂ puede alterarse la calidad del producto, dando lugar principalmente al desarrollo de sabores y olores anormales.

Para evitar problemas de anoxia (falta de oxígeno) como así también reducir la condensación de agua dentro de la bolsa, es muy importante mantener un control estricto de la temperatura de los frutos dentro de las bolsas, ya sea durante la conservación como durante su distribución y venta. En este sentido, **siempre debe recordarse que las bolsas deben abrirse en el momento en que se interrumpe el almacenamiento frigorífico para la venta de los frutos.**

Además de la modificación en la composición gaseosa, dentro de la bolsa se genera un ambiente de elevada humedad relativa que reduce la transpiración y ayuda a mantener los pedúnculos verdes y turgentes como así también el aspecto general del fruto.

Es muy importante tener en cuenta que el uso de bolsas dificulta el enfriamiento, por lo cual se recomienda que la temperatura de los frutos no sea superior a 6 °C al momento del cerrado de la bolsa.

Algunos antecedentes indican que ante un aumento de la temperatura se favorece la condensación y consecuentemente el desarrollo de patógenos, por lo cual es muy importante el lavado de la fruta con agua clorada, y si es posible utilizar algún fungicida registrado para el uso en poscosecha de cerezas.

Como se dijo anteriormente, la concentración del equilibrio se establecerá en mayor o menor tiempo y con distintos valores de O₂ y CO₂ de acuerdo al tipo de film, al modo de cerrado y a las características de los frutos.

Entre las marcas comerciales disponibles en el mercado, algunas presentan una mayor capacidad para retener bajo O₂ y alto CO₂ y otras se caracterizan por preservar una mayor humedad relativa. La elección del embalaje adecuado surgirá, por lo tanto, del objetivo que se persiga.

En Santina, Lapins y Stella se observó que ciertos tipos de bolsas (AM2) permiten una modificación atmosférica más rápida y mayor, lo cual se traduce en un mejor mantenimiento del color y de la acidez.

Estas mismas bolsas presentaron una menor incidencia de podredumbres, lo cual podría asociarse no sólo a mayores contenidos de CO₂ y de acidez sino también a una menor humedad relativa dentro de la bolsa, lo cual también se tradujo en un mayor deterioro de los pedúnculos.

Teniendo en cuenta que cuanto antes se genere la atmósfera, antes se logran las condiciones para reducir la tasa de maduración y deterioro del producto, las bolsas AM2 serían las más recomendadas.

Las bolsas AM1 tuvieron un comportamiento similar a las bolsas estándar de PEBD (polietileno de baja densidad)(sin perforar) y ambas podrían ser una mejor alternativa para mantener el color y la turgencia de los pedúnculos.

En general, las bolsas no afectan la ocurrencia de pitting, ni el contenido de sólidos solubles ni la firmeza de los frutos de cereza.

Otras tecnologías de almacenamiento

Bolsas perforadas: Las bolsas perforadas son ampliamente utilizadas en cerezas ya que permiten mantener una mayor humedad relativa en el ambiente que rodea al fruto, lo cual reduce la deshidratación y mantiene un mejor estado de los pedúnculos.

Dentro de estas bolsas no se genera una modificación atmosférica ya que las perforaciones permiten un intercambio gaseoso que garantiza una concentración de O₂ y CO₂ igual a la del aire.

Normalmente, las bolsas perforadas están hechas de polietileno de baja densidad (PEBD) y de un espesor de 20 a 25 micrones.

En este tipo de bolsas, las perforaciones son visibles a simple vista como un punteado pequeño (microperforaciones) o bien como grandes agujeros de al menos 5 mm de diámetro (macroperforaciones).

A diferencia de estas, las microperforaciones láser, utilizadas en bolsas para atmósfera modificada, no pueden verse a simple vista.

Uso del 1-metilciclopropeno (1-MCP): El 1-metilciclopropeno (1-MCP) es un gas que se une a los receptores específicos del etileno (hormona) impidiendo su acción y demorando la maduración en frutos climatéricos.

A diferencia de las manzanas y las peras, **las cerezas son frutos no climatéricos**, por lo cual mantienen una tasa de producción de etileno baja y constante a lo largo de

su crecimiento y desarrollo. Esto implica que los cambios relacionados con la maduración de las cerezas son independientes de la producción de etileno.



De hecho, la respuesta ante la aplicación exógena de etileno es mínima y se comprobó que esta hormona no acelera los procesos de maduración de las cerezas.

Durante dos temporadas de trabajo se comparó la calidad postcosecha de cerezas 'Santina' almacenadas en distintos tipos de bolsas de atmósfera modificada (AM1, AM2, AM3), en bolsas perforadas (control) o en bolsas perforadas con 1000 ppb (partes por billón) de 1- metilciclopropeno (1-MCP).

Los frutos de AM1, AM2 y AM3 presentaron mejor estado de pedúnculo y un color más brillante que aquellos almacenados en bolsas perforadas, ya sea con o sin 1-MCP .

Cuando la aplicación de 1-MCP mejoró el estado del pedúnculo respecto al control, estas diferencias sólo se observaron a salida de cámara tras cortos periodos de almacenamiento (25 días) y no se mantuvieron durante el periodo de vida en estante de los frutos.

Al realizarse una evaluación visual del estado de los pedúnculos por un panel de consumidores en cerezas 'Santina', después de 55 días de almacenamiento a 0°C y 5 días de vida en estante a 20°C, los frutos almacenados en bolsas AM2 y AM3 fueron los mejor puntuados.

El 1-MCP no afectó la firmeza, la acidez, ni el desarrollo de podredumbres respecto al control. De acuerdo con estos resultados, **la aplicación de 1-MCP no implica una ventaja comercial que justifique su uso en cerezas, pudiéndose lograr los mismos o mejores resultados con el uso de bolsas de polietileno estándar.**

Resumido de Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle: "Pautas para el Mantenimiento de la Calidad de Cerezas Frescas" Ana Paula Candan, Dolores Raffo, Teófilo Gomila, Adrián Colodner

Para comunicarse personalmente con los coordinadores técnicos del Convenio INTA - Mercado Central dirigirse al Edificio Administrativo, Cuarto Piso, de la Corporación del Mercado Central de Buenos Aires. Autopista Ricchieri y Boulogne Sur Mer, Tapiales, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Ing. Agr. J. Fernández Lozano

flozano@mercadocentral.gob.ar

Ing. Agr. Claudio Olaf Budde

budde.claudio@inta.gob.ar

Corp. del Mercado Central de Buenos Aires

Tel: 011-4480-5500, oficina INTA, int. 5741 o 4480-5517