



Freshline™ *Gases para alimentación.*

FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

Gases para el envasado de frutas y hortalizas frescas

Las frutas y hortalizas frescas son alimentos muy sensibles al entorno, ya que su proceso respiratorio continúa después de la recolección, a pesar de haber cortado sus fuentes de nutrientes. En este proceso

respiratorio se consume oxígeno, se produce dióxido de carbono, calor y vapor de agua, por lo que pierden humedad con cierta rapidez y empieza el deterioro.

Causas del deterioro del producto

La velocidad respiratoria nos da una idea de la vida media del vegetal, que será más corta cuanto más elevada sea la tasa respiratoria. En la tabla siguiente se especifican algunas velocidades de respiración medias y cantidad de CO₂ producida. Las condiciones de almacenamiento (temperatura, humedad relativa, composición de la atmósfera) y las condiciones bacteriológicas, son los principales factores determinantes de la velocidad de deterioro de los vegetales.

En los productos vegetales, la flora microbiana está en la superficie a consecuencia del contacto con el suelo, agua, manipuladores, etc. Además, se puede producir el acceso de microorganismos, ocasionados por daños fisiológicos (golpes, cortes, pinchazos), que deterioran al producto. El pH de los vegetales suele ser neutro por lo que predomina la flora bacteriana (Achromobacillus, Micrococcus, Lactobacillus,...).

No hay que olvidar la importancia de la temperatura de almacenamiento y transporte, porque, en general, temperaturas inferiores a -1°C pueden causar daños irreversibles por congelación, y temperaturas demasiado elevadas después de la

recolección provocan una maduración anormal e indeseada.

Cada producto vegetal tiene una temperatura óptima de maduración, por lo que una reducción sensible de la temperatura durante el almacenamiento o transporte minimiza los procesos metabólicos, alargando la vida comercial del producto.

La temperatura idónea para alargar la vida del producto es mantenerla cerca del punto de congelación pero sin llegar a él, por ejemplo para peras y algunas variedades de manzanas es -1°C, para verduras de hoja es 0°C, mientras que los tomates y las patatas no deben conservarse por debajo de 7°C.

velocidad de respiración en mg co₂/kg/h

| Producto | 0(°C) | 5(°C) | 10(°C) | 15(°C) | 20(°C) |
|-------------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Brócoli | - | - | - | - | 425 |
| Fresas | - | - | 60 | - | 130 |
| Espárragos | 28 | 44 | 63 | 105 | 127 |
| Coles de Bruselas | 17 | 30 | 50 | 75 | 90 |
| Lechuga | 9 | 11 | 17 | 26 | 37 |
| Tomates | 6 | 9 | 15 | 23 | 30 |
| Cebollas | - | - | 6 | - | 9 |
| Patatas | - | - | 4 | - | 6 |

cuadro alteraciones

| Concentración mínima de O ₂ tolerada (%) | Producto |
|---|--|
| 0,5 | Frutos secos, frutas desecadas y hortalizas |
| 1,0 | Variedades de manzana y peras, brécol, ajo, champiñón, cebolla, frutas y hortalizas cortadas (algo procesadas) |
| 2,0 | La mayoría de manzanas y peras, nectarina, albaricoque, kiwi, cereza, melocotón, fresa, ciruela, papaya, piña, aceituna, melón, maíz, judía verde, lechuga, col y coliflor |
| 3,0 | Aguacate, níspero, tomate, pimiento, pepino, alcachofa |
| 5,0 | Cítricos, guisante, espárrago, patata |

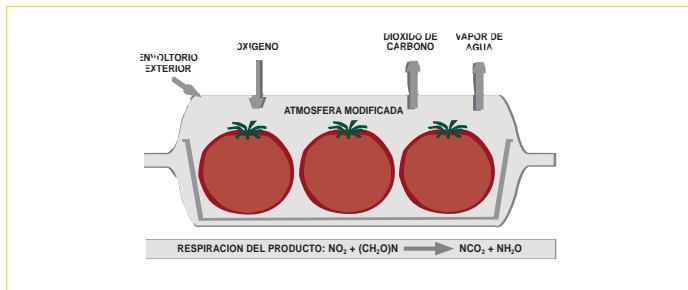
| Concentración máxima de CO ₂ tolerada (%) | Producto |
|--|---|
| 2 | Variedades de manzanas y peras, uva, apio, aceituna, pimiento, lechuga, col, tomate, alcachofa, batata |
| 5 | Manzana, melocotón, aguacate, nectarina, naranja, kiwi, ciruela, mango, papaya, guisante, pimiento picante, berenjena, coliflor, repollo, rábano, zanahoria |
| 10 | Pomelo, limón, lima, níspero, piña, pepino, calabaza, haba, espárrago, brécol, perejil, puerro, cebolla, ajo, patata |
| 15 | Fresa, frambuesa, mora, cereza, higo, melón, maíz, champiñón, espinaca, col rizada, acelga |

Sistema E.A.P.

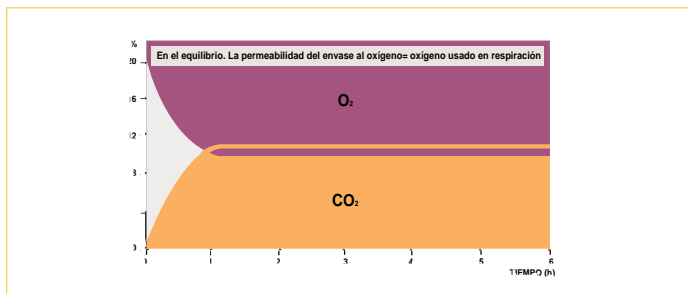
El Envasado bajo Atmósfera Protectora de estos productos consiste en reducir la concentración de O₂ entre 2-8%, y aumentar la de CO₂ por encima del 1% y hasta el 10-15% como máximo, dependiendo del tipo de producto, con el fin de reducir la tasa respiratoria y minimizar la velocidad de maduración y deterioro. En cualquier caso, esta técnica debe complementarse con un control exhaustivo de temperatura y humedad relativa.



Procesos Físicos y Bioquímicos que ocurren en el producto envasado para venta al detalle



Establecimiento de una atmósfera modificada en equilibrio en envasado de productos frescos



En general, la tolerancia de las frutas y hortalizas a las concentraciones de O_2 y CO_2 es muy variable, sobretodo dependiendo de la temperatura, por ejemplo, a temperaturas elevadas la necesidad de O_2 será mayor ya que aumenta la tasa respiratoria. En ningún caso es aconsejable reducir la concentración de O_2 del límite inferior tolerado por el producto (ver cuadro de alteraciones en pág. anterior) durante el almacenaje ya que una situación de anaerobiosis conlleva fermentaciones y deterioros.

Un factor determinante del proceso de maduración de los productos vegetales es el etileno. Los vegetales emiten este gas durante el proceso de maduración, que a su vez estimula el proceso de envejecimiento.

Las lesiones mecánicas en los tejidos de las plantas también producen un incremento de etileno y con ello aceleran el deterioro.

El CO_2 compete con el etileno por los receptores de éste situados en los tejidos de las plantas, cuando el etileno ocupa los receptores tienen lugar los procesos metabólicos asociados a los procesos de maduración y envejecimiento. Por ello, la utilización de porcentajes de CO_2 en el envasado retardará el proceso de maduración y deterioro del vegetal.

Las verduras y ensaladas preparadas, pertenecientes

a la denominada 4ª Gama, se envasan en fresco, y, al estar troceadas, aumenta la velocidad de respiración, incrementándose los problemas de pérdida de agua y marchitado, incluso en refrigeración.

En estos casos es de suma importancia la mezcla de gases utilizada, así como el material del envase. La reducción del nivel de O_2 ralentiza el pardeamiento enzimático, pero un incremento indeseado del nivel de CO_2 puede ocasionar otras lesiones fisiológicas, así como afectar negativamente en el sabor del producto.

El envasado con la mezcla de gas EAP-400 y la utilización de un film semipermeable adecuado al ratio de respiración del vegetal, es el sistema más adecuado para la conservación en fresco de esta gama de productos durante todo el periodo de distribución y comercialización.

En el transporte de palets o containers de frutas y hortalizas suelen emplearse técnicas más sofisticadas como la atmósfera controlada programada o secuencial, con el fin de conseguir la atmósfera óptima para cada producto y proceso biológico. En estos casos la aplicación óptima consiste en realizar barridos con EAP-100 o EAP-80, para disminuir el nivel de O_2 .

Central

Aragón, 300
08009 -Barcelona (España)
Tel: 93 290 26 00
Fax: 93 290 26 03
e-mail:info@carbueros.com

Sucursales

Andalucía

41500 - Alcalá de Guadaíra (Sevilla)
Ctra. Sevilla-Málaga-Granada, km 9,6
Pol. Ind. La Red
Tel. 95 563 15 90
Fax: 95 563 20 44

14005 - Córdoba

Avda. de Guerrita, 27, 1º B-C
Tel. 957 32 52 13
Fax: 957 32 57 58

Aragón

50015 - Zaragoza
Camino de Los Molinos, 34
Tel. 976 74 90 00
Fax: 976 74 90 01

Asturias

33211 - Gijón
Ctra. Tremañes, 34
Tel. 98 532 20 00
Fax: 98 532 06 86

Baleares

07141 - Marratxí (Palma de Mallorca)
Pol. Ind. Can Rubiol
C/ Cellerers, 142
Tel. 971 60 45 84
Fax: 971 60 43 64

Canarias

35219 - Telde (Las Palmas)
Urb. Ind. Salinetas
Tel. 928 13 24 62
Fax: 928 13 10 72

Castilla y León

47140 - Laguna de Duero (Valladolid)
Avda. Madrid, 82
Tel. 983 54 21 00 / 04
Fax: 983 54 21 33

Cataluña

08037 - Barcelona
Córcega, 381-387 4ª planta
Tel. 93 290 26 90
Fax: 93 290 26 91

Galicia

15679 - El Temple (La Coruña)
C/ Curros Enríquez, 41
Ctra. Nal. VI
Tel. 981 63 92 92
Fax: 981 63 92 63

36201 - Vigo (Pontevedra)

C/ Arenal, 136, entresuelo
Tel. 986 22 95 04
Fax: 986 22 83 22

Levante

46560 - Massalfassar (Valencia)

Pol. Ind. del Mediterráneo
C/ Ildefonso Carrascosa,
Parcelas, 20-21
Tel. 96 140 13 54
Fax: 96 140 13 16

03113 - Alicante

Pol. Ind. de Las Atalayas
Parcela, 157
Tel.: 965 112 460
Fax: 965 286 074

Madrid-Castilla La Mancha

28700 - San Sebastián de los Reyes (Madrid)

Av. Matapiñonera, 9
Tel. 91 657 95 95
Fax: 91 657 95 63

País Vasco

48480 - Arrigorriaga (Vizcaya)

Barrio del Chaco, s/n
Tel. 94 671 92 00
Fax: 94 671 21 15

01013 - Vitoria (Álava)

Avda. de los Olmos, 1 A,
despacho, 103
Tel.: 945 26 08 00
Fax: 945 27 92 96

En Portugal

GASIN-PORTO

R. de Progresso, 53 - Perafita
Apartado 3051 - 4451- 801 Leça da Palmeira - Portugal
Telefone +351 22 9998300
Telefax +351 22 9998301

GASIN-LISBOA

Estrada Nacional, 249-3
Km. 1,8 -D - S. Marcos
2735-521 Cacém-Portugal
Telefone +351 21 4270000
Telefax +351 21 4264656

envasado bajo atmósfera protectora

| | Tipo producto | Mezcla | Temperatura | Caducidad aire | Caducidad EAP |
|----------------|--|-----------------|-------------|-------------------|------------------|
| IV Gama | hortalizas y frutas lavadas y cortadas | EP-400, EAP-100 | 0 a 5 | 2-3 días | 6-7 días |

conservación en cámaras bajo atmósfera controlada

| | Tipo producto | Nivel O ₂ recomendado | Nivel CO ₂ recomendado | Temperatura °C | Humedad % | Conservación |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------|--|
| Frutas de alta actividad | cereza, fresa, mora, frambuesa, melón | 5-10% | 10-15% | 0-5 | 90-95 | Variable según la variedad y el tratamiento, manzanas y peras pueden conservarse varios meses, fresas y frambuesas unas pocas semanas. |
| Frutas de media actividad | kiwi, nectarina, melocotón, caqui, aguacate, plátano, mango, cítricos | 2-5% | 5% | 0-15 | 85-95 | |
| Frutas de baja actividad | manzana, pera, ciruela, uva | 1-3% | 0-3% | 0-2 | 90-95 | |
| Hortalizas de alta actividad | espárrago, espinacas, brócoli | 20% | 10-15% | 0-1 | 95-100 | 3-4 semanas |
| Hortalizas de media actividad | tomate, judía verde, maíz, lechuga, col, apio, puerro, coliflor | 3-5% | 5% | 0-7 | 95-100 | 0,5-3 meses |
| Hortalizas de baja actividad | cebolla, ajos, patatas, boniato | 1-2% | 0-5% | 0-2 | 65-85 | 6-10 meses |

Consejos de envasado

El film de envasado no debe ser impermeable a los gases, ya que el O₂ del interior del envase sería consumido en la respiración del vegetal produciendo un aumento de la concentración de CO₂, convirtiendo el envase en un sistema anaerobio propicio para el inicio de fermentaciones y consecuente deterioro.

Lo más adecuado es la utilización de un film semipermeable que permita alcanzar un equilibrio dinámico de concentraciones entre O₂ y CO₂ (entre 1-2% y 5-6%, respectivamente); de forma que el CO₂ producido difunda hacia el exterior, mientras que el O₂ entre hacia el interior del envase.

Un film ideal debería tener una permeabilidad al CO₂ de 3 a 5 veces superior a la de O₂ para alcanzar el equilibrio mencionado. Existen actualmente en el mercado varios materiales que cumplen estas especificaciones, e incluso se adecúan a la velocidad respiratoria de cada producto.

La relación entre el volumen del gas y el del producto debe ser suficiente para que la atmósfera interaccione con el vegetal, en caso contrario, no se producen los efectos de conservación deseados. Además es aconsejable no apilar los envases para permitir un libre intercambio de gases a través del film.