

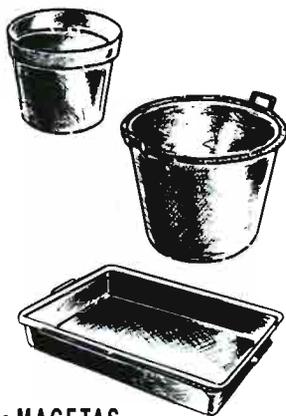
LLOVERAS PLANT S.L.



## Planteles de Hortalizas

Ctra. N-II km. 650'8  
SANT ANDREU DE LLAVANERES,  
08392 BARCELONA  
Tels. (93) 792 84 85 (2 líneas)  
(93) 795 27 68

**MACEFLOR s.a.**  
ARTICULOS PARA LA HORTICULTURA



- MACETAS
- CONTENEDORES
- CONTENEDORES BAJOS
- CUBETAS (HASTA 1500 l.)
- BANDEJAS
- MACETAS CON REJILLA
- TUTORES BAMBU
- TUTORES MUSGO

C<sup>o</sup>. DE LOS HUERTOS, s/n.  
46210 PICANYA - VALENCIA  
TEL. 155 36 66 FAX 157 46 12

**S B SANQUETS**  
Fibras sintéticas

Mayor, 78-114-08759 VALLIRANA (Barna)  
93-683 07 45 - 683 10 44  
Fax: 93- 683 10 04

**Agryonl®** (Cable sintético)

ø 07, 1, 1'5, 2, 2'5, 3, 3'5, y 4 m.m.

Se utiliza en:

Montaje invernaderos.  
Viticultura, Arboricultura.

**Agricort®** (raña sintética cortada)

Largos de 40, 50, 60 y 80 cm.

Se utiliza para: Entutar, Injertar  
y ataduras agrícolas en general.

LABORATORIO DE ANALISIS Y DIAGNOSTICO  
DE SUELOS VEGETALES Y AGUAS

LDO. AGUSTIN ESCUREDO PRADA

ESTUDIOS EDAFOLOGICOS Y FERTILIDAD DE  
SUELOS, PROGRAMAS DE ABONADO,  
FERTIRRIGACION Y RIEGO, ELECCION DE PA-  
TRONESPORTA-INJERTOS, RECUPERACION DE  
SUELOS, NUTRICION VEGETAL, DIAGNOSTICO  
FOJAR, CULTIVOS HIDROPONICOS,  
AGUAS RESIDUALES, MATERIAS ORGANICAS  
Y SU ANALISIS QUIMICAS, CORRECCIONES DE  
CARENCIAS MINERALES Y ORGANICAS.

C/ Doctor Domenech, 1. Planta  
43203 REUS (Tarragona)  
Tel. +34 (9) 77 31 97 19  
Fax. +34 (9) 77 31 01 71

## Vivero de plantas hortícolas



Apartado Correos, 107  
Viveros - Oficinas:  
08380 MALGRAT DE MAR  
(Barcelona)  
Tel. (93) 765 44 14  
Fax: (93) 765 45 06

**Gel-Bo-Plant**

## Gasificación y transporte de fresas en AC forzada

El método rápido en palets, bien programado y ejecutado, presenta un conjunto de ventajas.

En Cambridge, durante los años 1920-25, Franklin Kidd experimenta que, en atmósfera confinada rica en anhídrido carbónico, las manzanas se pueden mantener inalterables durante meses.

Los científicos Plagge y Maney, en el año 1941, aplican con éxito Pliofilm para envolver los frutos que querían conservarse.

En Francia, en 1958, Marcellin mantiene el producto en bolsas de plástico de polietileno. Éstas se cierran después de llenarlas y su espesor es determinado a priori en función del tamaño o superficie del envase y del peso de la fruta.

El científico Karel desarrolla en 1963 el tratamiento físico y matemático. Sus objetivos: retardar la madurez, reducir las pérdidas por putrefacción, evitar las alteraciones fisiológicas y mantener los atributos de calidad deseables.

Después se impulsan las AC, mediante la aparición de aparatos fiables y manejables (descarbonatador, nitrogenador,

eliminador de etileno, etc.) en cámaras de conservación.

Lo último que se está desarrollando con éxito, son las atmósferas modificadas (fundamentalmente por los materiales plásticos de pre-ensado), que si son por sustitución de gases o su introducción (gasificado) se denomina "modificada rápida", y comprenden: aplicación en pequeños envases (pre-ensado); aplicación en containers y furgones, y aplicación en palets confeccionados y preparados al efecto.

Sin decir los primeros (objeto de otro tema) nos referimos a los últimos mencionados, en especial a los palets.

### Atmósferas modificadas durante el transporte

Una variedad de sistemas proporcionan "atmósferas controladas" en semirremolques frigoríficos y containers frigoríficos.

Aunque cada proceso puede diferir, todos los sistemas mediante procesos controlados alteran los niveles de oxígeno en el aire, a un nivel entre el 1 y el 5%, ya que con este nivel se frena drásticamente la velocidad de respiración del producto y, por tanto, su maduración y deterioro.

El grado de beneficio depende de: el producto a que se destina (en este caso la fresa); la duración de la atmósfera modificada; el sistema empleado para producir dicha atmósfera, recambio de aire por CO<sub>2</sub> o em-



**La atmósfera controlada permite conservar la energía interna utilizada, reduciendo la tasa de respiración del producto**

pleo de nitrógeno para reducir el O<sub>2</sub>, y de la hermeticidad del sistema, para garantizar y mantener la atmósfera que hemos introducido en el punto de origen (filmado).

También depende de la temperatura de transporte, ya que es un valor crítico. Si las temperaturas son más elevadas que las recomendadas, el deterioro y putrefacción pueden incrementarse (botritis), es decir, la atmósfera modificada no debe usarse como sustituto de un buen control de la temperatura.

La temperatura ejerce una gran influencia en la conservación de fresas con AC forzada. En efecto, a 4 °C la difusión sólo del CO<sub>2</sub> aumenta con la temperatura de tal forma que provoca fitotoxicidad, en cambio a 0,5 °C no muestra los efectos negativos del mismo.

La difusión de un gas en el seno de otros, aparte de otros factores que veremos, es directamente proporcional a la temperatura, pero si el producto es poco resistente a este gas, lo que se debe hacer es frenar su difusión a base de poca temperatura. Lo que se pretende es que haya poco oxígeno para el fruto, pero que el contacto de éste con el anhídrido carbónico sea mínimo.

En el melocotón, el efecto es inverso, es decir, para provocar la acción de la AC forzada por CO<sub>2</sub>, a más temperatura, más CO<sub>2</sub> (20% a 10 °C).

### Método rápido AC en containers

El método rápido AC en containers es una técnica que consiste principalmente en una puesta a régimen rápida. El factor tiempo juega un papel muy importante y decisivo.

La puesta a régimen máxima debe ser de 6 a 8 días, pero para que se realice bien hay que tener: buenos dosificadores de gases; volumen de recinto mediano, nunca grande, por eso se da también este proceso en contenedores; elevada potencia frigorífica (superior a 12.000 kcal/s/

hora), y, a ser posible, efectuar barridos con nitrógeno (lo normal es que lo produzca el mismo aparato).

Este método rápido se utiliza en transporte transoceánico. Si es de Hispanoamérica, el sistema utilizado es Isocell, y si es de Norteamérica, el sistema utilizado es el Tectrol.

No sirve para fresas, pero sí para otros productos, que se adap-



*Digan a la poda de Aster, existe sin embargo un planteamiento basado en el*

tan muy bien a este sistema (melocotón, espárrago, ciruelas, etc.).

En concreto, en el transporte de cerezas, sirve para dar tratamiento de cuarentena, pues se pone a régimen una vez se ha dado una temperatura de 45 °C durante 64 minutos, llevándose

después la atmósfera a 15% de CO<sub>2</sub>, 1% de O<sub>2</sub>, siendo muy efectiva para combatir las larvas de "Carpocapsa (Cydia), pomonella" de cerezas (exportada a ciertos países).

### Sistema Tectrol

Patentado por la firma Whirlpool Corporation, más conocido por Técnica MAP (Modified Atmosphere Packa-

vapor de agua y 75 m<sup>3</sup> de nitrógeno (gas inerte).

El aparato tiene una potencia instalada de 1,5 kw/hora, un consumo de agua de 38,5 l/min., una temperatura del agua de 0-10 °C y una presión de ejercicio de 1,5 bar.

El exceso de CO<sub>2</sub> se controla mediante depurador de agua en contracorriente. El defecto de O<sub>2</sub> se controla ventilando.

Este sistema no precisa estanqueidad, por lo que es óptimo trabajar con contenedores refrigerados, pero tiene los siguientes inconvenientes: hay productos hortofrutícolas intolerantes al exceso de CO<sub>2</sub>; no hay precisión ni régimen en cámaras; el sistema tiene muchos fallos (de combustión, apagado de llama, etc.).

### El sistema gasificación y transporte de fresas en atmósfera controlada forzada ofrece una alternativa más fresca y de mayor valor nutritivo para el consumidor

Regla: 1 kg de propano libera 3 kg de CO<sub>2</sub>, o sea, 1.500 l de CO<sub>2</sub>. La concentración normal de CO<sub>2</sub> en el aire es del orden del 0,03%.

La recomendación que hace la firma Tectrol para fresas, es el contenido de la AC forzada en un 13-16% de CO<sub>2</sub> siempre con temperatura de conservación y transporte inferior a 2 °C.

La firma de transporte containerizado "Maesk Line" opera con el sistema de AC "Transfresh". El sistema está basado en contenedores especialmente diseñados, un avanzado controlador computerizado construido en el contenedor y la atmósfera Tectrol.

Después de su llenado, el contenedor es cargado con atmósfera en la estación Trans-

fresh y el controlador, controla y ajusta los niveles de Oxígeno, Nitrógeno y Dióxido de Carbono, durante todo el viaje.

### Método tradicional. Control de palets en AC

En el método tradicional, los palets se forman apilando envases encima de un cartón colocado a posta y que sobresale de la paleta. Esta es envuelta en una bolsa o saco de polietileno de 125 mm de espesor (o tipo 150 m del tipo envolver ladrillos) que se sella con el cartón anterior doblado lo que sobresale con cinta adhesiva de 75-100 mm de ancho, de tal manera que el conjunto forma un monoblock uniforme e impermeable a los gases.

Se inyecta CO<sub>2</sub> con niveles superiores al 15%; con un contenido aproximado de oxígeno del 5% (siempre muy superior al punto de extinción o de respiración anaeróbica), de tal forma que los frutos aguanten viaje.

Para otros autores (Pirani de Italia), el contenido en O<sub>2</sub> debe ser el 21%, es decir, en la proporción aproximada de 1 a 1, que, si nos fijamos, coincide con los valores en proporción que se dan en tarrina filmada (4,0 - 4,2 de CO<sub>2</sub> y de O<sub>2</sub>) una vez establecida su atmósfera.

El aparato de control o ampolla de Fyrite con reactivos coloreados selectivos. El matraz que contiene al reactivo se comunica con una llave y una manguera terminada en cono de teflón a la válvula del saco-palet, se abre la llave y el reactivo se colorea con arreglo al porcentaje de CO<sub>2</sub> existente en la atmósfera artificial AC.

Es un método válido para orientaciones rápidas, pero insuficiente. Como medida de control exacta, que hoy se hace con aparatos electrónicos muy precisos y fiables.

*El sistema reduce la decoloración y oxidación de las magulladuras, áreas cortadas y dañadas*

## Suministradores y fabricantes

**REYENVAS S.A.** (Filmes de PE). Fax +34-955631639.

**AGROFRESAS S.A.** (Atmósferas Tectrol). Fax +34-95372443.

**BAGGING PALL S.L.** (Enfundado-retractilado, envasado).  
Fax: +34-976215426.

**PROCESS PROSJEKT A.S.** (Atmósfera Modificada).  
Fax +34-915795896.

**CARBUIROS METÁLICOS** (Suministrador de gases para frutas y hortalizas). Fax: +34-932902609.

**TRANSFRESH CORPORATION.** P.O. Box 1788 Salinas (California) USA.

**LANDER CORPORATION** (Filmes inteligentes o Intellimers).  
3603 Haven Avenue, Menlo Park, California. 92045 USA.

**MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY** (Filmes Sliver Zeolite o antimicrobianos) 5-2 Marunouchi 2 Chome, Chijoda-Kutoyko 100. Japón.

### Sistema actual empleado: método rápido en palets

En el sistema empleado hoy en día, el método rápido en palets, se gasifica bien palet por palet, o bien el conjunto de transporte.

La recomendación que hace la firma Tectrol de gasificación de palets para fresas es un contenido de CO<sub>2</sub> de 13 al 16%, siempre con temperatura inferior de conservación y transporte de 2 °C.

El aparato que utiliza para gasificar está provisto de un programador que, en función de las dimensiones del palet, que contiene al producto (en este caso

fresas), produce vacío e inyecta una cantidad fija de gas carbónico.

La humedad relativa debe ser alta, del orden del 90 a 95% (casi al límite) por lo que las cámaras de espera a filmado y gasificado, debe estar provista de aparatos controladores y productores de nebulización de agua. El sistema empleado reduce la deshidratación en un 6% con arreglo al sistema tradicional (el frío seco) durante 7 días.

Así como en otros productos se inyectó oxígeno (si se sustituye primero toda la masa de aire por nitrógeno) como en melocotones o nectarinas, en el caso de fresas, se mantiene el oxígeno natural que contiene el palet al

embolsarlo sin añadir o reducir nada del mismo.

El CO<sub>2</sub> que se inyecta tiene que ser tal, que el contenido del mismo debe ser del 20%. Se aconseja que las fresas tengan: color suficiente, pero no sobremaduro; grado Brix superior a 6°; dureza penrométrica fuerte (450 g), y tiempo de conservación máximo de 5-7 días.

Todos estos valores son lógicos y aproximados, pues depende del suelo, clima recolección y, sobretodo, comportamiento varietal.

El conjunto del transporte (para fresas) para gasificar no se hace, ya que los inconvenientes son: el grado de beneficio es dudoso, como en AC tradicional; no se regula el oxígeno como en otras frutas, y la duración del sistema es tan poco, que no compensa el uso de sistemas especiales de AC.

### Resultados experimentales

Este sistema, bien programado y ejecutado presenta las siguientes ventajas:

- Conserva la energía interna utilizada, reduciendo la tasa de respiración del producto.

- Mantiene el peso del producto al reducir la deshidratación, disminuyendo la cantidad de agua evaporada y transpirada.

- Reduce pudriciones al inhibir la capacidad de los organismos de atacar a las frutas y verduras.

- Reduce la decoloración y oxidación de las magulladuras, áreas cortadas y dañadas.

- Ayuda a mantener la frescura de los productos con la mejor apariencia, calidad y valor nutritivo.

- Ofrece una alternativa más fresca y de mayor valor nutritivo para el consumidor.



Hugo Giambanco  
de Ena

Inspector del S.O.I.V.R.E.