

Candido de Cascaras Cítricas

Deshidratación Osmótica e Impregnación al vacío

Acondicionamiento y
Procesado



Copyright © giverecipe.com



Ing. Carlos Vi
Tecnología de



Ing. Carl
Tecnología de Frutas y Hortalizas



Ing. Carlos Vidal - Laboratorio
Tecnología de Frutas y Hortalizas



Vida
Fr

The South Padre Island Flip Flop Foodie





Ing. Carlos Vidal - Laboratorio
Tecnología de Frutas y Hortalizas

Proceso de Elaboración Tradicional

PROCESO DE CONCENTRACIONES CRECIENTES DE JARABES

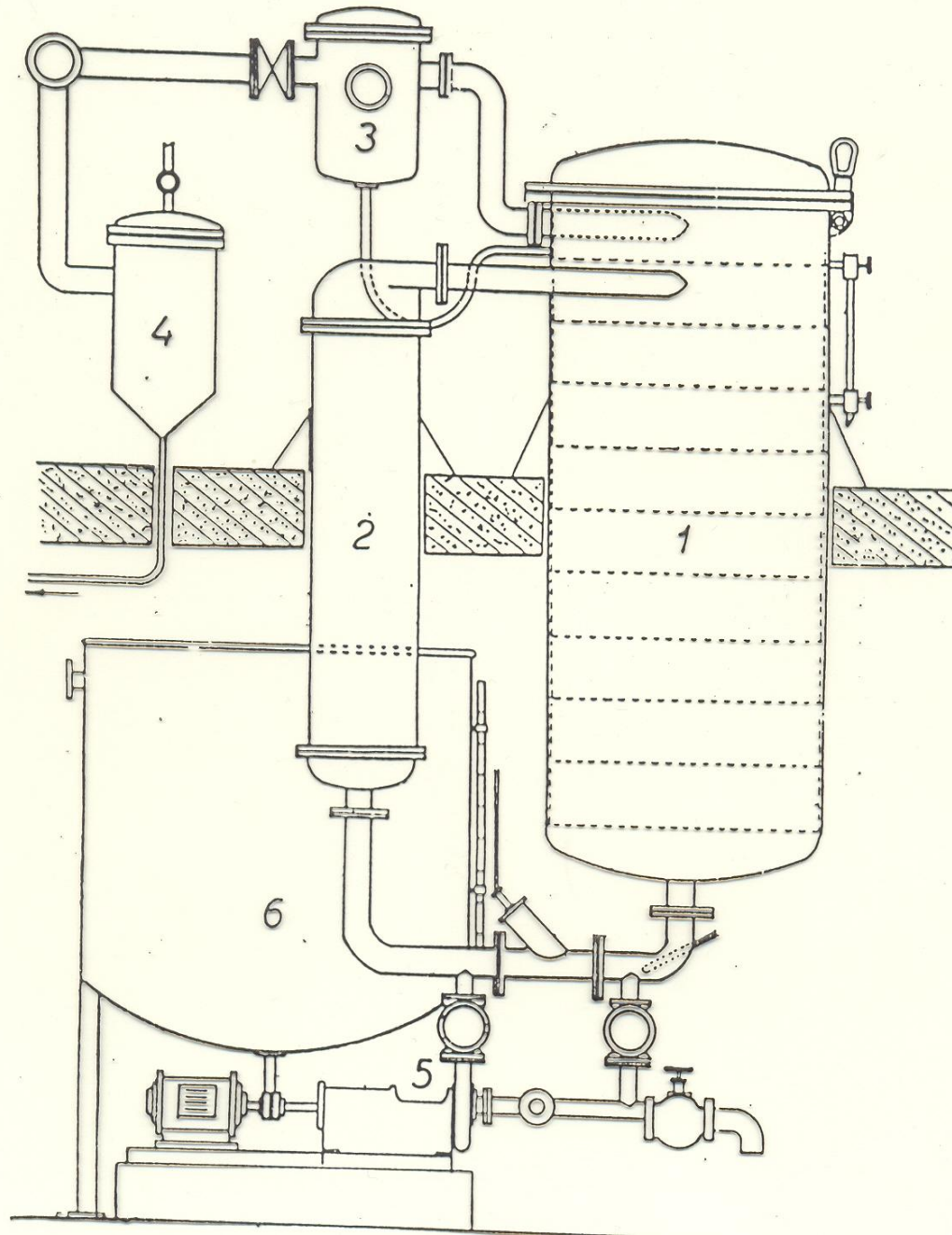


Sistema al vacío

Ventajas

- Mecanismo impregnación al inicio con gran eliminación de gases
 - Gran velocidad de candido
- Escasa caramelización de jarabes.
Reutilización.

Equipo
Candidor
vertical con
vacío





Ing. Carlos Vidal - Laboratorio
Tecnología de Frutas y Hortalizas







Sistema al vacío

Estudios de impregnación al vacío



Eleva la cinética de transferencia de masa.

Sistema al vacío

Ventajas

- Escasa formación de azúcares reductores. Se mantiene la proporción formulada.
- No existen pérdidas de jarabes.
- Mejor cuidado de la fruta.
- Conservación de color y sabor a fresco.
- Ahorro de energía.

Variables de proceso utilizadas

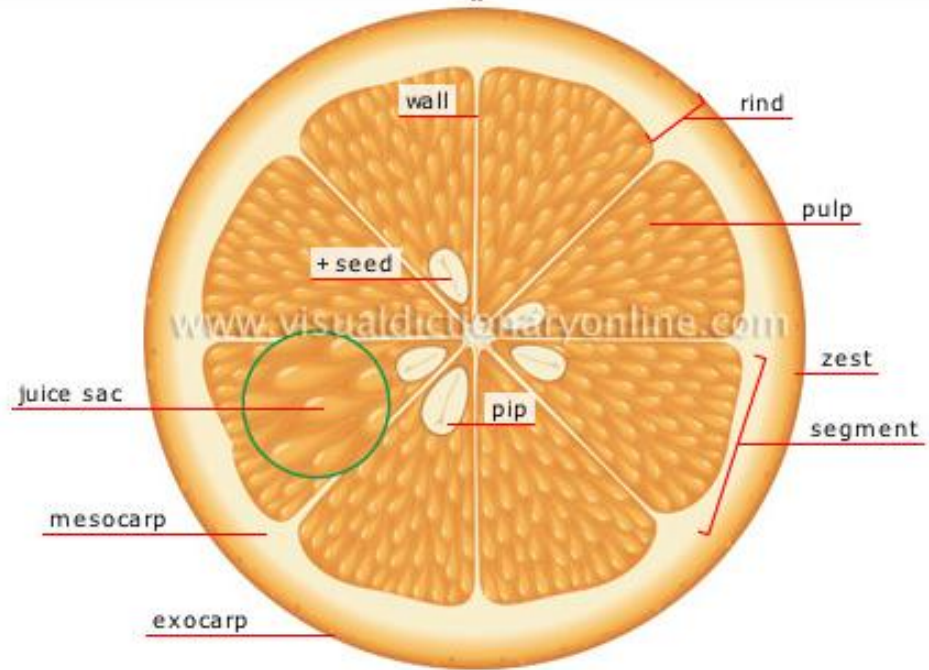
- Vacío . 650 – 700 mm. Hg.
- Temp. Alcanzadas .60 – 70 C.
- Tiempo proceso. 12 – 14 horas.
- Proporciones: Garantizar 40 % reductores.
- Elevar concentración 2-3 grados brix/hora.

Materias Primas

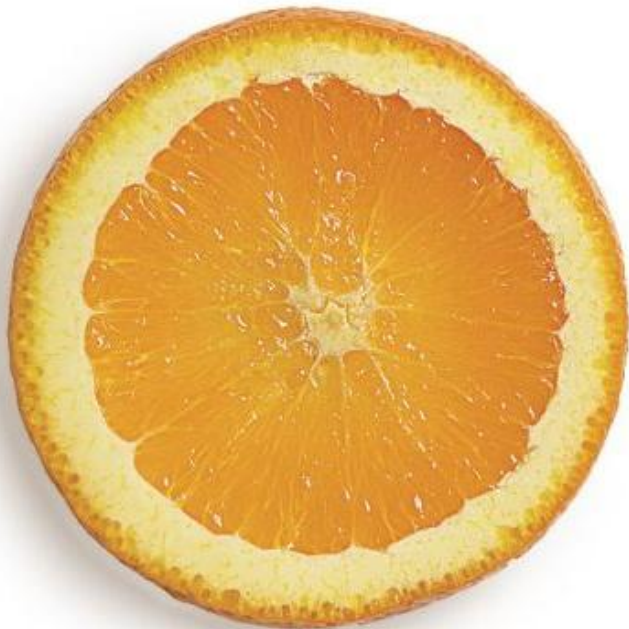
- **Naranjas amargas (sevillanas).**
- **Naranjas valencia**
- **Limonos.**
- **Pomelos**
- **Lima**
- **Kumquats**

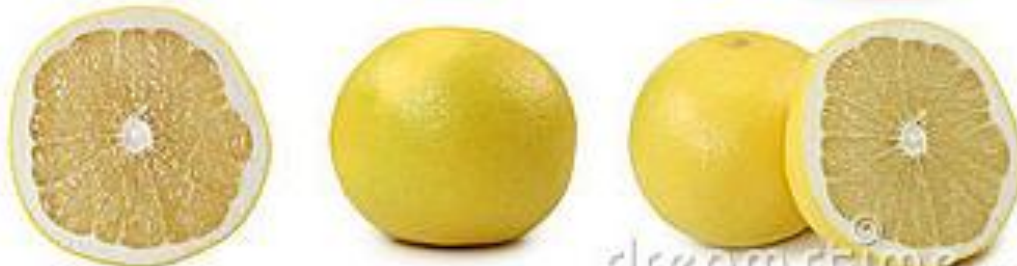
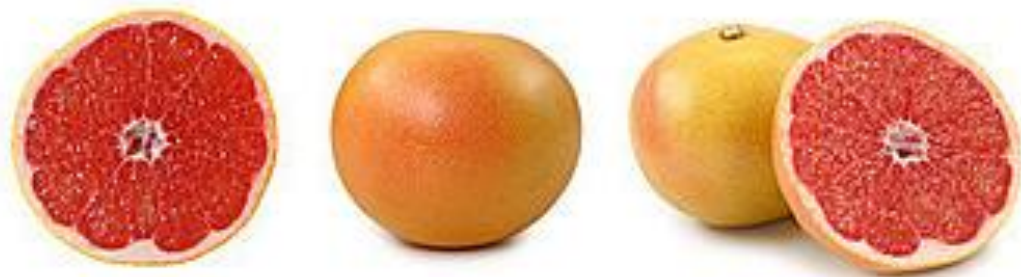
technical terms

usual terms



+ section of an orange





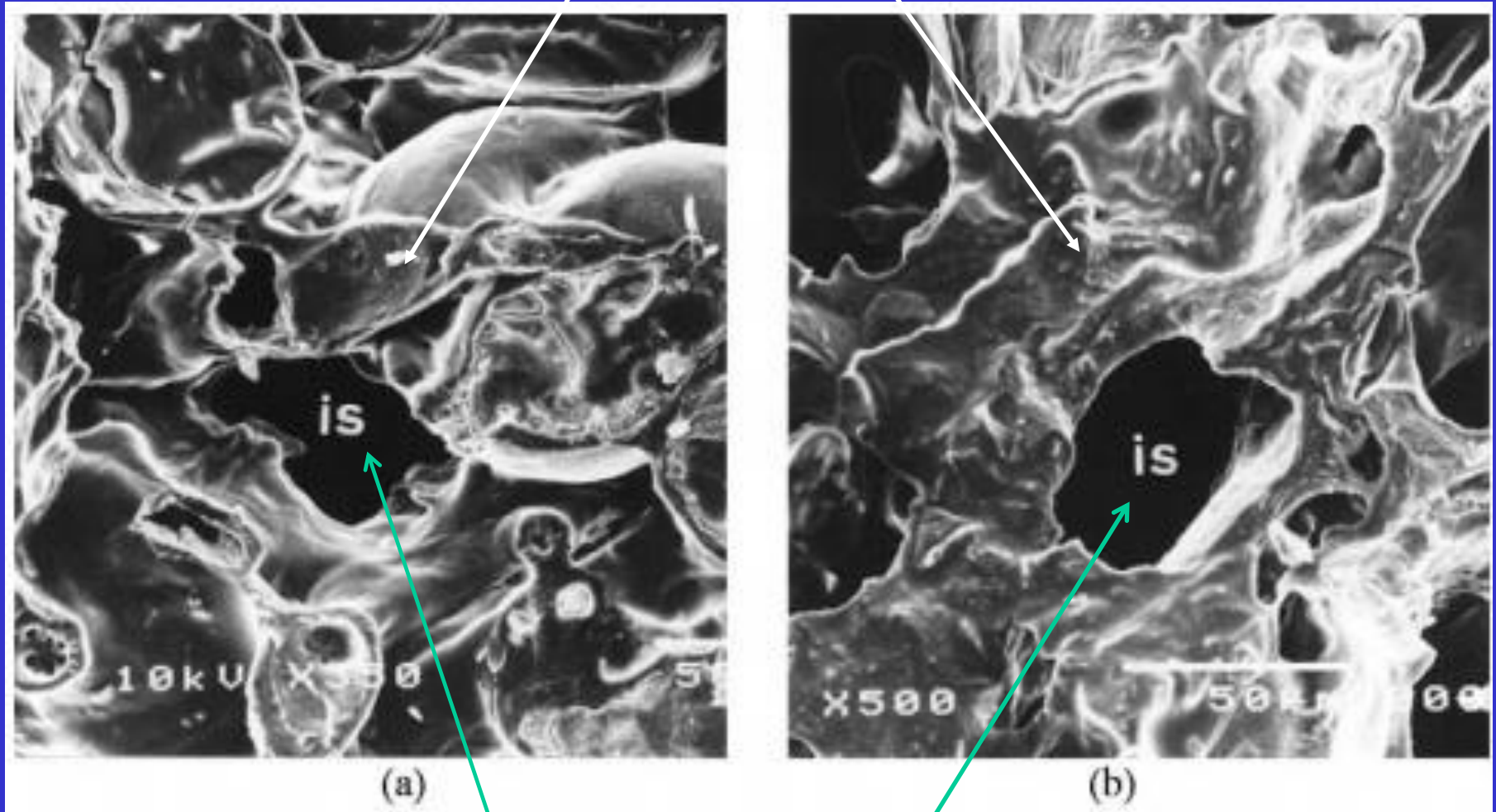
Características células albedo

- **ALBEDO:** Zona blanca y esponjosa constituida por células parenquimatosas alargadas con gran espacio intercelular (alta porosidad).
- **FLAVEDO:** Zona amarilla - naranja de muy compacta estructura celular que contiene glándulas de aceite recubiertas con una capa de cera natural



Ing. Carlos Vidal - Laboratorio
Tecnología de Frutas y Hortalizas

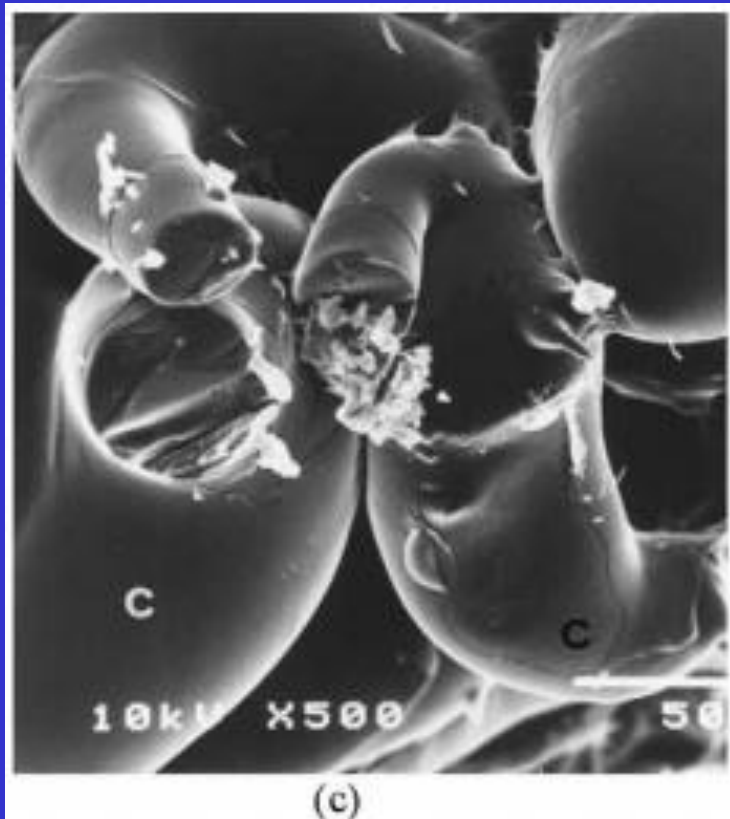
Pectinas recubriendo células



Amplio espacio intercelular

Fig. 2. Cryo-SEM micrographs of albedo tissue at different magnification levels in: (a and b) fresh lemon peel, (c) fresh and (d) vacuum impregnated (e) grapefruit peel, fresh and vacuum impregnated mandarin peel (f), and (g) fresh orange peel. Micrograph of flavedo cells showing the void left by an oil gland in fresh mandarin peel (h). (→, natural wax film; is, intercellular spaces; iis, impregnated intercellular space; c, cell).

Células albedo sin impregnar



Células albedo impregnadas

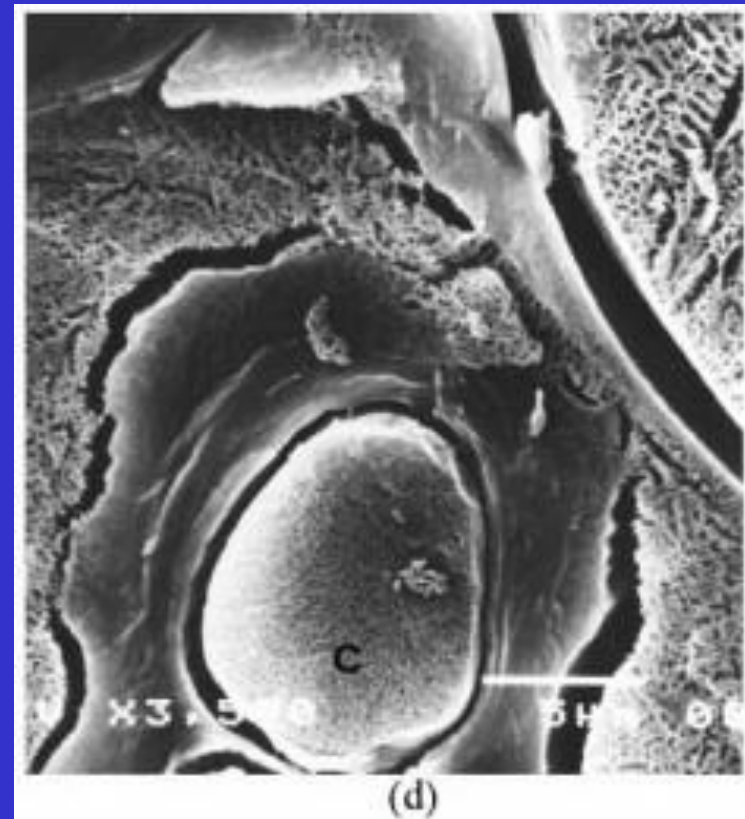


Fig. 2. Cryo-SEM micrographs of albedo tissue at different magnification levels in: (a and b) fresh lemon peel, (c) fresh and (d) vacuum impregnated (e) grapefruit peel, fresh and vacuum impregnated mandarin peel (f), and (g) fresh orange peel. Micrograph of flavedo cells showing the void left by an oil gland in fresh mandarin peel (h). (→, natural wax film; is, intercellular spaces; iis, impregnated intercellular space; c, cell).

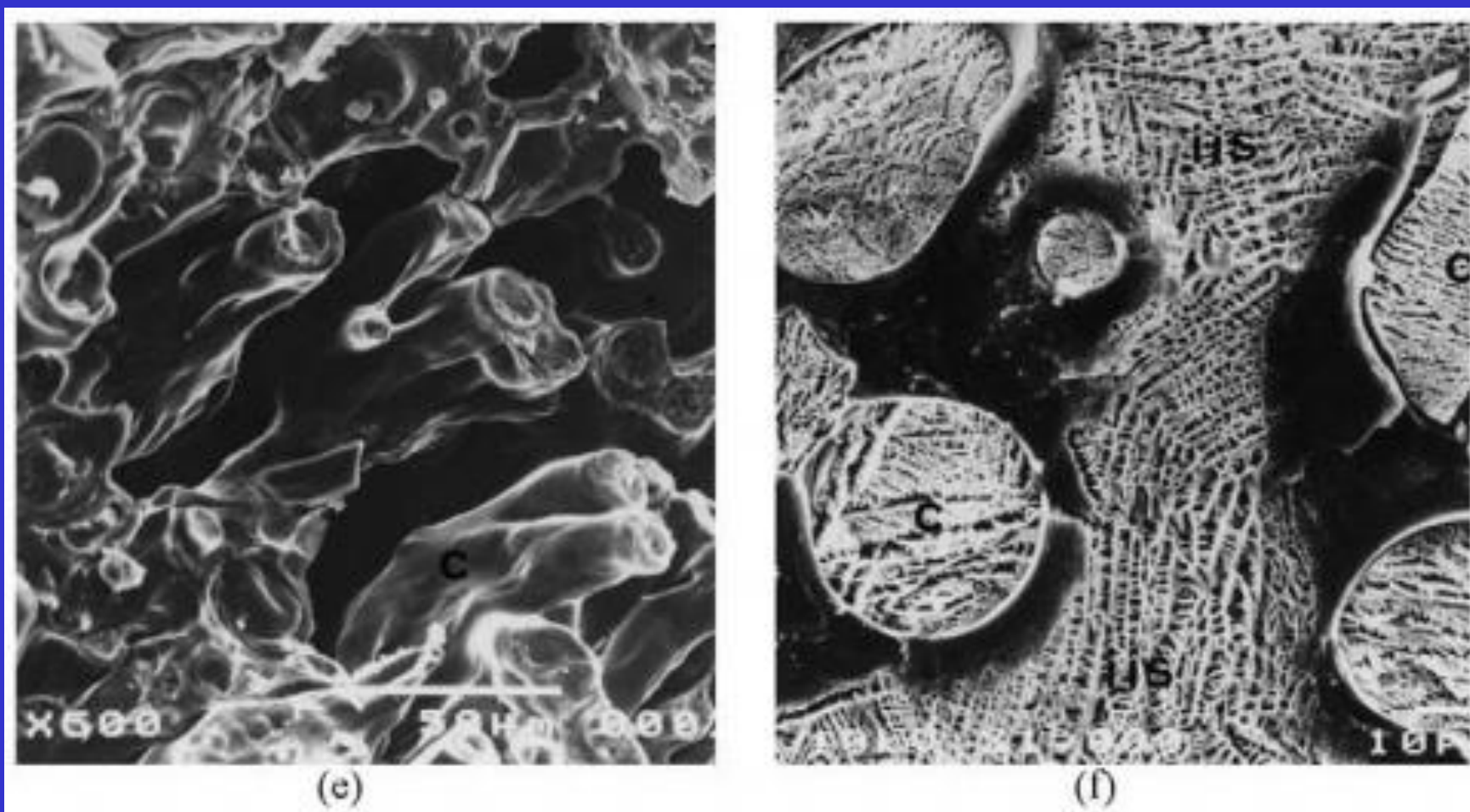
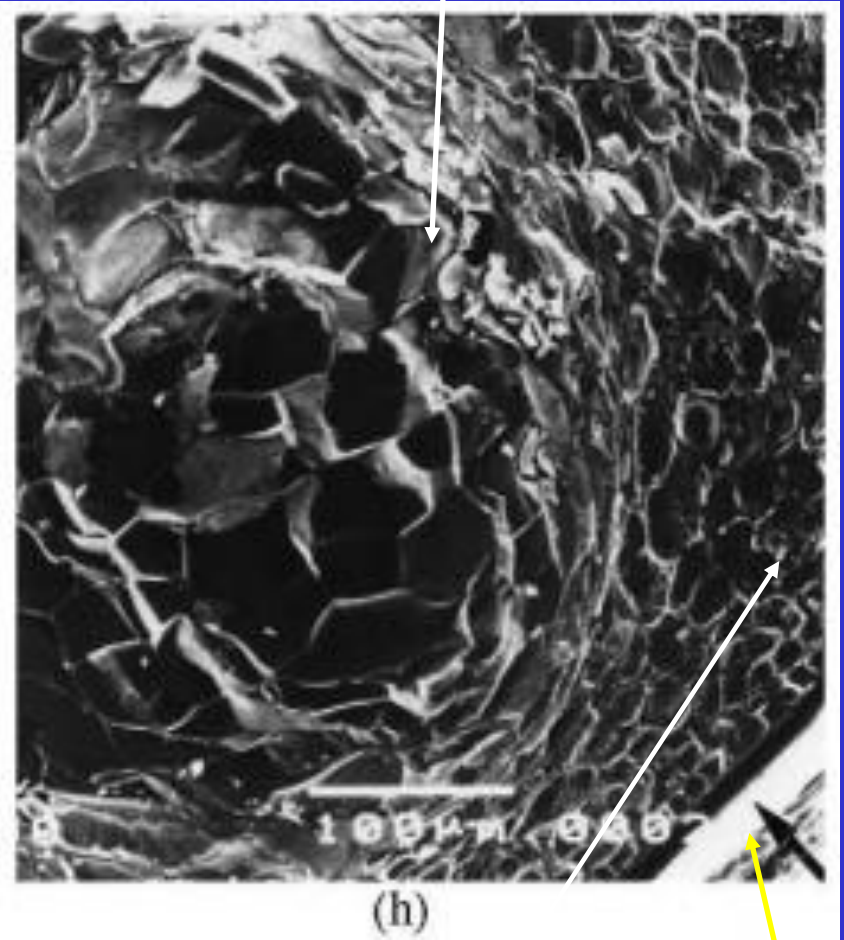
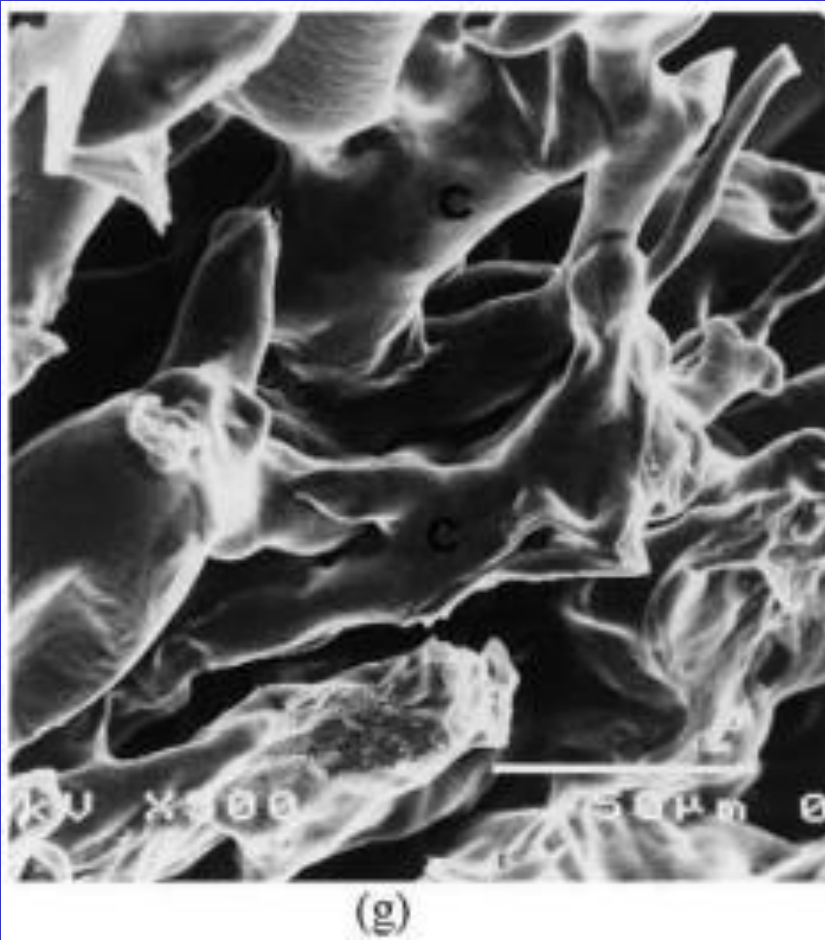


Fig. 2. Cryo-SEM micrographs of albedo tissue at different magnification levels in: (a and b) fresh lemon peel, (c) fresh and (d) vacuum impregnated (e) grapefruit peel, fresh and vacuum impregnated mandarin peel (f), and (g) fresh orange peel. Micrograph of flavedo cells showing the void left by an oil gland in fresh mandarin peel (h). (→, natural wax film; is, intercellular spaces; iis, impregnated intercellular space; c, cell).

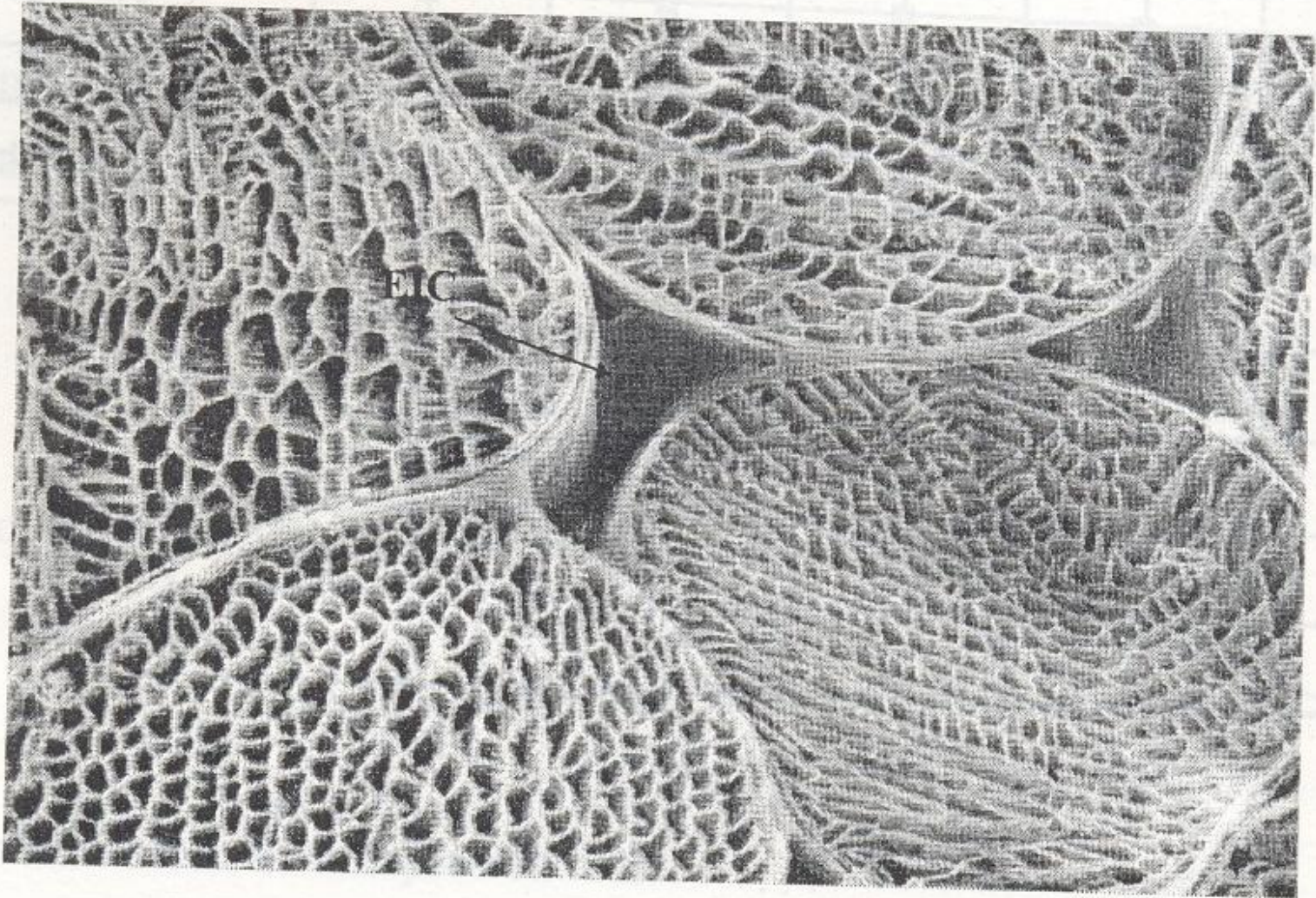
Flavedo mandarina



Compactación superficial

Capa cera

Fruta sin Impregnar



Fruta impregnada



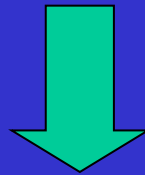
Ing. Carlos Vidal - Laboratorio
Tecnología de Frutas y Hortalizas

De las investigaciones resulta:

- Gran aptitud debido a composición química como su estructura porosa.
- Capacidad de impregnación entre el 45-70% de su volumen inicial.
- Excelentes matrices alimenticias para obtener nuevos productos derivados de la incorporación de compuestos de interés nutricional o sensorial.

Origen Materia Prima

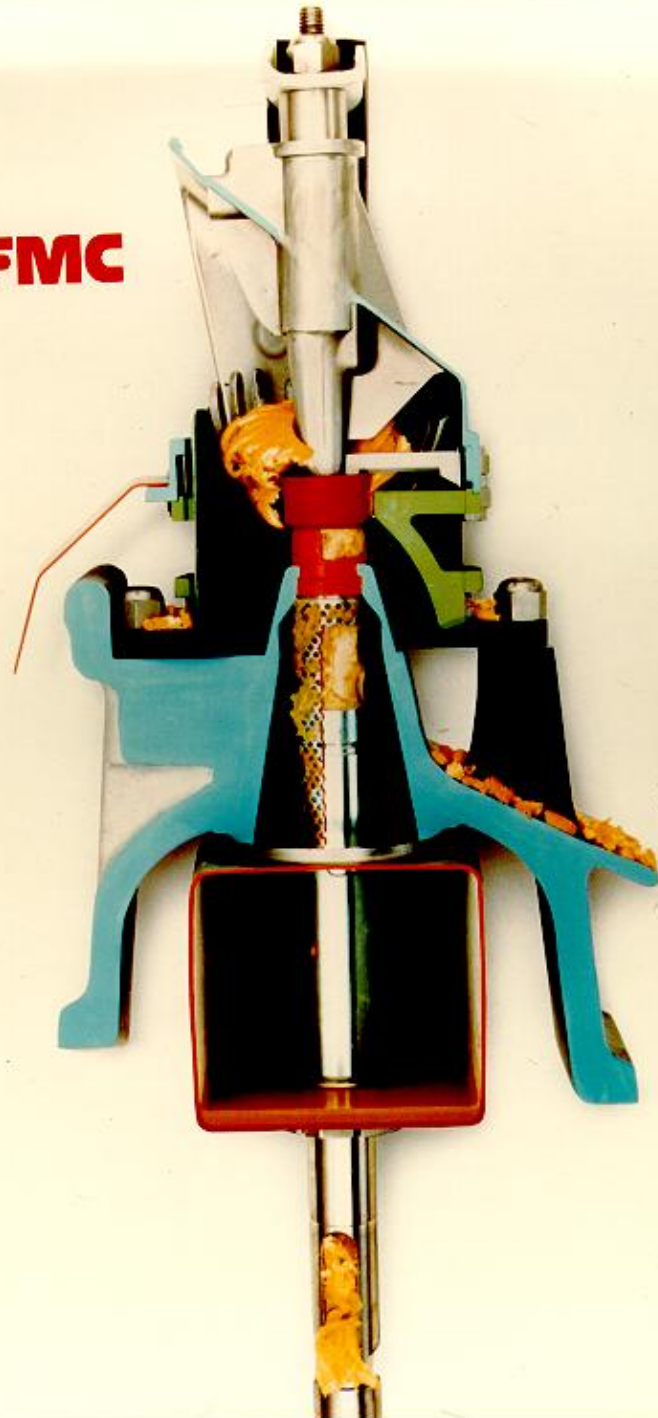
- Provenientes de Campo.
- Provenientes de Industrias.



Cáscaras.

**Extractoras que no rompan las
cáscaras.**

FMC

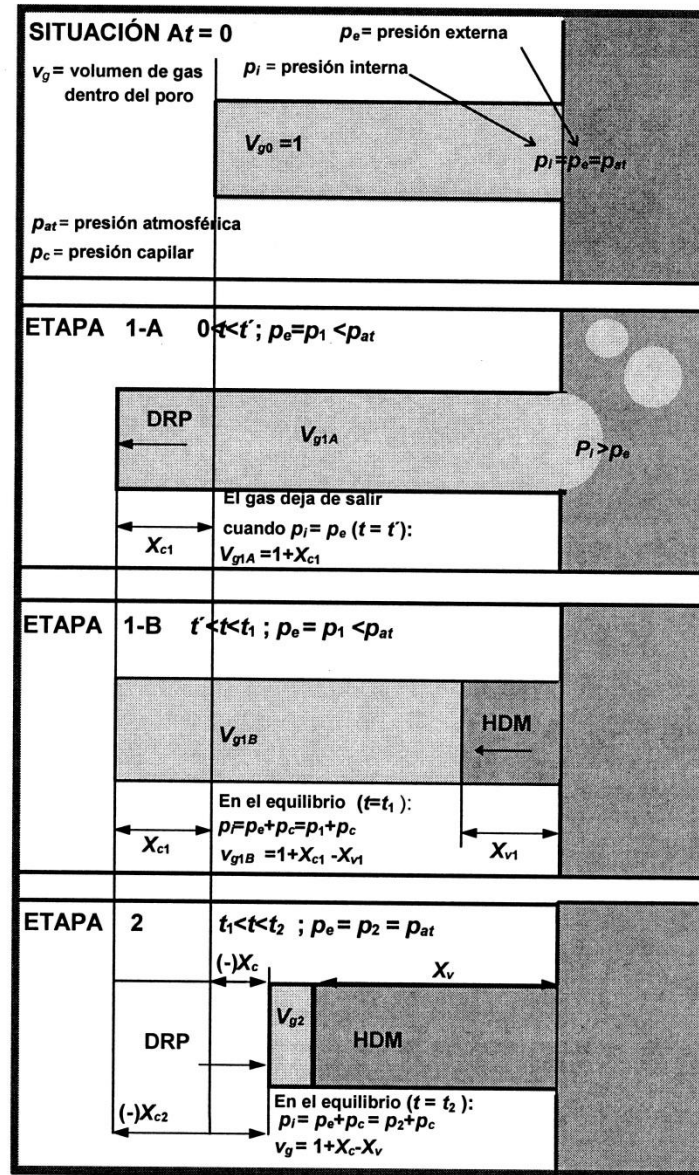


Proceso Candido. Mecanismos intervinientes

- 1) Hidrodinámicos. (P. Fito y Pastor)
- 2) Difusionales.
- 3) Osmóticos.

Mecanismo Hidrodinámico

(P. Fito y Pastor; 1994)



DRP= fenómeno de deformación relajación
 HDM= mecanismo hidrodinámico.

Ing. Carlos Tecnología Fig. 11.5. Sistema sólido-líquido: evolución de la deformación-relajación y HDM en un poro ideal.

Mecanismo Hidrodinámico

- Ocurre en los primeros instantes con el sistema bajo vacío.
- No requiere de altas concentraciones de la solución impregnante. Lo ideal soluciones isotónicas.
- Se producen altas velocidades de **ingreso de solución a los capilares**
- **Dependiente de porosidad de los tejidos y relación de presiones de trabajo**

Mecanismo osmótico

Cuando una disolución y disolvente puro están separados por una membrana semipermeable que es permeable al disolvente (A)

$$\Delta\mu = RT \ln \left(\frac{p_A}{p_A^o} \right) = RT \ln a_A$$

μ_A está disminuido por la presencia de solutos y está compensado por la presión que se debe ejercer para equilibrar.

$$\Delta\mu = RT \ln a_A = \int_0^{\Pi} V_A dp$$

Donde V_A es el volumen molar del disolvente y asumiendo que es independiente de la presión.

Mecanismo osmótico

$$-RT \ln a_A = \Pi \bar{V}_A$$

Para una disolución ideal

$$\Pi \bar{V}_A = -RT \ln a_A = -RT \ln (1 - x_B)$$

$$-RT \ln (1 - x_B) \cong x_B \cong \frac{n_B}{n_A}$$

$$\Pi = \frac{n_B RT}{\bar{V}_A} = c_B RT$$

Donde:

n_B = nº de moles del soluto

c_B = concentración molar del soluto.

Mecanismo osmótico

Para disoluciones no ideales, el término coeficiente osmótico se define:

$$\phi = \frac{-m_A \ln a_A}{v m_B}$$

Donde:

$v = n^\circ$ moles iones formados

m_A y $m_B =$ concentraciones molales del disolvente y soluto.

$$\Pi = \frac{RT \phi v m_B}{m_A V_A}$$

Tabla 4.4. Coeficientes osmóticos (ϕ), actividad del agua (a_w) y coeficientes de actividad (γ) de disoluciones de sacarosa a 25 °C.

Molalidad	ϕ	a_w	X_w	γ_w
0,1	1,008	0,9982	0,9982	1,0000
0,5	1,041	0,9907	0,9964	0,9943
1,0	1,088	0,9806	0,9823	0,9983
1,4	1,129	0,9719	0,9754	0,9964
2,0	1,189	0,9581	0,9652	0,9926
2,5	1,240	0,9457	0,9569	0,9883
3,0	1,288	0,9328	0,9488	0,9831
3,5	1,334	0,9193	0,9407	0,9773
4,0	1,375	0,9057	0,9328	0,9709
4,5	1,414	0,8917	0,9251	0,9639
5,0	1,450	0,8776	0,9144	0,9566
5,5	1,482	0,8634	0,9099	0,9489
6,0	1,511	0,8493	0,9025	0,9410

Fuente: Adaptado de Robinson y Stokes (1965)

Ecuaciones difusionales utilizadas

Tabla 10.4. Ecuaciones difusionales con un solo término del desarrollo en serie.

Condiciones	Lámina infinita	Cilindro infinito	Esfera
T. Cortos	$\frac{M_t}{M_\infty} = 2 \left(\frac{Dt}{\pi l^2} \right)^{1/2}$	$\frac{M_t}{M_\infty} = 4 \left(\frac{Dt}{\pi r^2} \right)^{1/2}$	$\frac{M_t}{M_\infty} = 6 \left(\frac{Dt}{\pi r^2} \right)^{1/2}$
T. Largos	$Y = \frac{8}{\pi^2} \exp\left(\frac{-D\pi^2 t}{4l^2}\right)$	$Y = \frac{4}{5,783} \exp\left(\frac{-5,783Dt}{r^2}\right)$	$Y = \frac{6}{\pi^2} \exp\left(\frac{-D\pi^2 t}{r^2}\right)$

Velocidad de Candido en Desh. Osmótica

$$V = \frac{S T (C - c) K}{m E 4}$$

Donde

S = superficie contacto

T = temp. Absoluta

C = Conc. jarabe parte externa fruta

c = Conc. jarabe parte interna

E = espesor o diámetro fruto

m = viscosidad jarabe utilizado

Datos estadísticos

- Países industrializados han aumentado el consumo de subproductos de la industria cítrica. (ver datos FAO actuales) lo que genera grandes volúmenes de cáscaras
- Se está investigando nutricionalmente algunos derivados como pectinas, flavonoides, carotenoides y limoneno. Además todos estos asociados con la salud.



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Food Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jfoodeng



Effect of vacuum impregnation with calcium lactate on the osmotic dehydration kinetics and quality of osmodehydrated grapefruit

M.J. Moraga, G. Moraga, P.J. Fito, N. Martínez-Navarrete *

Department of Food Technology – Institute of Food Engineering for Development, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 31 January 2008

Received in revised form 25 June 2008

Accepted 10 July 2008

Available online 17 July 2008

Keywords:

Vacuum impregnation

Osmotic dehydration

Pulsed vacuum osmotic dehydration

Calcium lactate

Respiration rate

Microbial counts

Mechanical properties

ABSTRACT

The effect of calcium lactate (2%) on osmotic dehydration kinetics and on the respiration rate, mechanical properties and shelf-life of fresh, vacuum impregnated (VI) and pulsed vacuum osmodehydrated (PVOD) grapefruit was evaluated. An isotonic solution was used for VI and a 55°Brix sucrose solution for PVOD treatments. Vacuum pulse was carried out at 50 mbar for 10 min and osmotic treatment was extended to 180 min. An increase from 5 to 8 days in the shelf-life of grapefruit was achieved due to sample dehydration and to 11 days if calcium is added to the osmotic solution, with no effect on the mechanical properties of the sample. This effect seems to be related with the decrease in the cellular respiration rate caused by dehydration and enhanced with the presence of this ion. Nevertheless, the water effective diffusion coefficient is reduced from 3.64×10^{-11} to 1.80×10^{-11} m²/s when calcium lactate was added during the osmotic treatment.

© 2008 Elsevier Ltd. All rights reserved.

11th International Congress on Engineering and Food (ICEF11)

New prospects for high quality ingredients obtained from citrus fruit peel

Giovanna Cortellino*, Serena Gobbi, Danila Torreggiani

Research Unit of Food Technology - Council of Agricultural Research, Via Venezian 26, 20133 Milan, Italy

Abstract

Vacuum infusion is used to facilitate the peeling of citrus fruit for the fresh-cut market, giving, as a by-product, a peel soaked with water but quite undamaged. Osmotic dehydration, commonly used to remove part of the water content of fruit before further drying, could increase the stability of the colour pigment and minimize the shrinkage phenomenon. The aim of this research is to apply to orange peels the osmodehydration followed by air-drying in order to obtain a high quality food ingredient both from a nutritional and sensorial aspect. Peels from vacuum infused organic oranges, cv Tarocco and cv Navel, were cut into slices (1x2 cm) and then osmodehydrated at 20°C in sucrose solution (60% w/w) for different times (1-2-3-4-5-6-24 h), followed by air drying at 80°C up to a constant weight. Solid gain and water loss of the osmotic process were assessed. Changes of colour and shape, due to processing, were evaluated by image analysis technique. The bitterness sensorial characteristic of powders, obtained from grinding the dried peel, was judged by a panel test. The high solid gain of peels, due to the osmotic step, was attributed to the particular structure of pith, which was able to absorb an elevated amount of sugar solution thanks to its wide intercellular spaces and not turgid cells. The solid gain allowed colour attributes of slices after air dehydration to be maintained. The air drying without pre-treatment, caused a structural collapse of peels which looked wrinkled. This effect was noticeably reduced in pre-osmodehydrated slices with a positive progressive trend in function of osmosis time. Furthermore the solid-liquid exchanges and the consequent sucrose intake had a positive effect on sensorial quality of the dried product, decreasing the characteristic bitter perception.

Métodos de Conservación de Cáscaras

- 1) Salmueras de diferentes concentraciones
- 2) Anhidrido Sulfuroso
- 3) Mezcla de ambos.
 - En bateas
 - Tanques
 - Piletas de cemento.

Salmueras

Controles de la Concentración (grados Bé)

% sal utilizados = 15 – 20 %

Grados salómetros = % sal / 26.5

Acción preservadora sal

- A bajas concentraciones se producen fermentaciones (favorables en algunos casos).
- Acción tóxica sobre determinados microorganismos. ion cloruro.
- Disminución de a_w . Efecto hidratación iones.
- Efecto presión osmótica.
- Acción selectiva determinado microorganismos.

Acción preservadora sal

Azúcar (gr/100 gr)	Sal (%)	Acido Acético(%))	Benzoato (gr/l)
65-70	15	2	0,2

Procesos de Conservación

- Aumento progresivo concentración de sal
(utilizada en cítricos)

1) Genera fermentaciones iniciales que aumentan la plasticidad.

2) Degradan sustancias pécticas favoreciendo la textura final. (pegajocidad)

- Uso de elevadas concentraciones elevadas
(mayores de 15% sal)

Usos de Anhidrido Sulfuroso

- Inyección de sulfuroso en corriente de agua.
- Soluciones de sulfito de sodio
- Soluciones de Bisulfito de sodio
- Sol. de metabisulfito de sodio
- Requieren ajustes de pH.
- Garantizar concentraciones de SO_2 de 0,4 % en solución.