

049028



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

OLEORRESINAS TRANSFORMADAS

TRABAJO MONOGRAFICO DE ACTUALIZACION

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A

ADRIANA OVIEDO VELAZQUEZ

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

Jurado asignado según el tema:

PRESIDENTE: Prof. ENRIQUE GARCIA GALIANO PEREZ

VOCAL: Prof. SALVADOR BADUI DERGAL

SECRETARIO: Prof. JUAN MANUEL DIAZ ALVAREZ

1er SUPLENTE: Prof. FELIPE DE JESUS RODRIGUEZ PALACIOS

2do SUPLENTE: Prof. FRANCISCO JAVIER CASILLAS GOMEZ

Sitio donde se desarrolló el tema:

BIBLIOTECA FACULTAD DE QUIMICA.UNAM

Sustentante: ADRIANA OVIEDO VELAZQUEZ

Asesor del tema: Prof. ENRIQUE GARCIA GALIANO PEREZ

Supervisor técnico: Prof. SERGIO ANDRES HERNANDEZ SANDOVAL

CLAS Tesis
ADD _____
FECHA 1987
PROC MT 978 200



INDICE GENERAL

| | | |
|------|--|-----|
| I | INTRODUCCION | 1 |
| II | GENERALIDADES | 9 |
| | 2.1 Introduccion | 10 |
| | 2.2 Genealogia de hierbas y especias | 12 |
| | 2.3 Consumo de hierbas y especias | 54 |
| | 2.4 Comercializacion de especias | 56 |
| | 2.5 Desventajas de especias naturales | 58 |
| III | PRODUCCION DE OLEORRESINAS | 65 |
| | 3.1 Introduccion | 66 |
| | 3.2 Proceso de obtencion | 69 |
| | 3.3 Especificaciones de calidad de oleorresinas | 85 |
| | 3.4 Comercio de oleorresinas | 91 |
| IV | OLEORRESINAS TRANSFORMADAS | 94 |
| | 4.1 Introduccion | 95 |
| | 4.2 Clasificacion de oleorresinas transformadas | 97 |
| V | USOS DE OLEORRESINAS TRANSFORMADAS | 131 |
| | 5.1 Introduccion | 132 |
| | 5.2 Empleo de oleorresinas por grupos de alimentos | 134 |
| | 5.3 Empleo de oleorresinas por especias | 160 |
| VI | CONCLUSIONES | 174 |
| VII | APENDICE | 178 |
| VIII | BIBLIOGRAFIA | 205 |

I N T R O D U C C I O N

✓ Los aromas, colores y sabores de los alimentos son ingredientes primordiales a pesar de que desde el punto de vista nutricional son completamente secundarios y carecen de importancia. Estos componentes no contribuyen ni con carbohidratos, ni con lípidos, ni proteínas, ni minerales, ni vitaminas, y a pesar de ello son prácticamente indispensables. Es imposible imaginar una comida sin colores y condimentos, tanto es así que tenemos tendencia a aceptar o rechazar un alimento fundamentalmente sobre la base de estos componentes secundarios.

✓ Los usos primitivos de los sabores, no tuvieron un papel intencional y derivaron en gran parte de nuestra evolución como animales cazadores. Entonces surgieron adaptaciones y gustos básicos que nos permitieron seleccionar los alimentos.

✓ Al entrar en etapas de mayor organización social y cultural, los sabores pasaron a cumplir otra función; permitieron formular variaciones de una dieta que era fundamentalmente monótona.

Es de hacer notar que nuestra tendencia a elegir por los sabores nos llevó a dos cambios muy importantes en nuestra forma de preparar alimentos y que ambos tienen la función de variar y aumentar el sabor de los alimentos.

✓ El primer cambio consiste en la fermentación de ciertos

alimentos. En estos productos el desarrollo del sabor se debe a que los microorganismos actúan sobre diversos sustratos existentes en el alimento original y producen una gama variable de compuestos químicos volátiles que tienen olor.

Pero el cambio más generalizado e importante, fué y es puramente artificial y es nuestra costumbre universal de "cocinar" los alimentos previo a su ingestión. En parte se cocina para mejorar la higiene y en algunos casos para hacer más fácilmente digeribles a ciertos alimentos. Pero sin duda, el aspecto más importante, está en el aumento del sabor, ya que muchos de los productos químicos formados no tienen otra utilidad, y en el proceso general se pierden vitaminas e incluso llegan a formarse subproductos que son menos útiles que los originales.

Los condimentos pasaron a formar parte de la vida civilizada y mediante su uso se logro hacer aprovechables ciertos recursos alimenticios de calidad secundaria que de lo contrario eran desperdiciados.

Ciertos hábitos culinarios empezaron a darse en algunos pueblos como resultado, muchos de ellos, de la utilización de los bienes que existían en su lugar de origen y es así como en los países tropicales, los alimentos están más fuertemente condimentados que en países templados, tal es el caso de los

platillos mexicanos, hindúes o indonesios.

Ya para fines de la Edad Media los condimentos eran un renglón importante del comercio internacional y básicamente América fué descubierta cuando se procuraba lograr nuevas rutas comerciales hacia las zonas de producción de especias.

En el siglo pasado se vivió el crecimiento acelerado de la industrialización, y en forma derivada, de la necesidad de disponer de alimentos conservados.

Esto permitió el uso indiscriminado de sabores que permitían la adulteración o enmascaramiento de la degradación de los productos aprovechando que la naciente industria química ponía a la disposición de cualquiera abundantes productos nuevos. Se emplearon incluso, algunos saborizantes que incluían cobre y plomo poniendo en peligro la salud del ser humano.

Los mismos avances científicos han hecho posible el desarrollo de saborizantes sintéticos permitiendo su detección analítica y los mejores conocimientos sobre todos los aspectos químicos y fisiológicos.

Pero la necesidad de producir más alimentos y la de conservarlos por períodos de tiempo más largos no sólo se mantiene sino que seguirá aumentando.

Actualmente para la producción de alimentos, se hace necesario lograr productos que tengan una calidad homogénea a través del tiempo, lo que exige controles más rigurosos y la necesidad de ubicar también químicamente los puntos básicos que existen en la producción.

En el estudio del "sabor" existe una dificultad básica que causa muchas confusiones; nosotros nunca distinguimos entre las sensaciones de olor y gusto. Aparte de esto existe también la sensación de "textura" de los alimentos, que forma parte de la percepción de un sabor.

Los saborizantes como una forma de aditivos pueden presentarse de diversas formas. En términos generales existen saborizantes naturales, saborizantes sintéticos y saborizantes artificiales. Los primeros son las sustancias aisladas de los productos aromáticos naturales exclusivamente por medios físicos. Los segundos son sustancias obtenidas por síntesis o aisladas por métodos químicos de productos aromáticos naturales y que son químicamente idénticas a las sustancias presentes en los productos naturales, destinadas para consumo humano, procesadas o no. Por último, los saborizantes artificiales son sustancias aún no identificadas en los productos naturales destinadas para consumo humano procesadas o no.

Nuestro tema de estudio se concreta a los saborizantes naturales y de éstos uno de ellos; las oleorresinas. Como se mencionó con anterioridad los saborizantes naturales se obtienen de sustancias aromáticas naturales en donde el sabor se crea como resultado de reacciones metabólicas producidas en organismos vegetales o animales por procesos biogénicos intracelulares. Por lo tanto, su calidad depende de factores genéticos y está influenciada por la maduración y en algunos casos por el añejamiento.

Pero existen varias formas de saborizantes naturales y sólo a manera de resumen se mencionan a continuación:

1. Aceite esencial
 - a. normales
 - b. concentrados
 - c. destemperados
 - d. sesquidesterpenados
2. Oleorresinas
3. Extractos
 - a. frutales
 - b. tradicionales
4. Derivados de aceites esenciales

ACEITE ESENCIAL

Son los componentes odoríferos volátiles que se encuentran en muchas plantas y que usualmente llevan el olor y sabor esencial de la planta de la cuál es extraído. Son mezclas de muchos tipos de compuestos orgánicos como terpenos, alcoholes, aldehídos, ésteres, cetonas, lactonas, ácidos,

compuestos de alto punto de ebullición como los sesquiterpenos y sus derivados, etc.

Los aceites esenciales concentrados son aquellos a los que se les ha removido únicamente una parte de los hidrocarburos. Esto se realiza por destilación fraccionada. De acuerdo al proceso aplicado y a la concentración que se pretende pueden obtenerse una gran variedad de aceites concentrados. Por lo general, más que una fracción tomada a un determinado punto de ebullición, se remueve del aceite un porcentaje específico.

Los aceites sin terpenos y sin sesquiterpenos son aquellos aceites a los que se les ha removido todos o casi todos los terpenos, sesquiterpenos y ceras, usualmente por destilación fraccionada en el caso de los aceites desterpenados y para los sesquidesterpenados se destilan primero los terpenos y después se extraen los sesquiterpenos con alcohol diluido. Estos últimos representan la concentración máxima posible de un aceite esencial.

OLEORRESINAS

Se separan por extracción de materiales molidos (hierbas y especias) con disolventes de alta pureza y bajo punto de ebullición. Las oleorresinas difieren fundamentalmente de los aceites esenciales en que éstos se obtienen por destilación con vapor y no tienen constituyentes presentes de

alto punto de ebullición. Por lo tanto, las oleorresinas también contienen los constituyentes no volátiles que son extraídos en el proceso.

EXTRACTOS

Por lo general son soluciones alcohólicas obtenidas de especias o hierbas por simple maceración y en algunos casos se filtran. Los extractos tradicionales se refieren a productos como café y vainilla.

COMPUESTOS AISLADOS DE ACEITES ESENCIALES

Como su nombre lo indica son sustancias elaboradas específicamente para fines bien establecidos. Actúan como soporte de algunas preparaciones y en otros casos proporcionan notas específicas de sabor.

GENERALIDADES

- 2.1 INTRODUCCION
- 2.2 GENEALOGIA DE HIERBAS Y ESPECIAS
- 2.3 CONSUMO DE HIERBAS Y ESPECIAS
- 2.4 COMERCIALIZACION DE ESPECIAS
- 2.5 DESVENTAJAS DE ESPECIAS NATURALES

2.1 INTRODUCCION

Puesto que la materia prima que se emplea para elaborar oleorresinas son las hierbas y especias a continuación se presentan algunos conceptos importantes a considerar para la correcta selección y manejo de estos materiales.

/Las especias ya sean enteras o molidas se utilizan desde tiempo inmemorial en el sazonado de los alimentos, las cuáles además de su sabor parecían proporcionar un efecto preservativo en los mismos, aunque ahora se sabe que no son esenciales en la conservación de los alimentos ya que podemos congelar carnes, pescados y verduras o adquirirlos procesados de tal manera que ya no dependemos de la sal y las especias para mantener los alimentos en buenas condiciones.

El término "especias" puede aplicarse a un gran número de productos vegetales aromáticos utilizados para dar sabor a los alimentos como ya se mencionó antes. Casi siempre son de origen tropical o semitropical e incluyen cortezas (canela), raíces (jengibre), flores (clavo), frutas y semillas (pimienta, cardamomo). La mayoría de las especias contienen niveles altos de aceite esencial de los cuáles se deriva su carácter sazonador.

/En su aplicación a los alimentos las especias cumplen una

doble función : 1) impartir o mejorar el sabor al alimento y 2) excitar las papilas gustativas lo que es benéfico para el apetito y la estimulación de la función intestinal al incrementarse la salivación y el jugo gástrico.

✓ El uso de las especias es tan extendido que podría decirse que existen pocos productos alimenticios que no contengan una o más de las especias comunes. A pesar de ello las especias como tales presentan serias desventajas para el tecnólogo de alimentos lo cuál se discutirá más adelante.

El cultivo de las especias en la actualidad se practica en su mayoría de manera doméstica. Puesto que las especias son relativamente sencillas de cultivar en regiones con climas tropicales, en los últimos años se fomenta su cultivo como cosecha comercial secundaria, es decir, el cultivo de especias se emprende como parte del sistema de cultivo de legumbres, caña de azúcar, plátano, cacao, etc. Además pueden emplearse otras zonas que pueden ser apropiadas para su cultivo, que antes no se empleaban como es el caso de laderas escarpadas de montañas.

El éxito o fracaso, desde luego, de un programa de desarrollo de las especias dependerá de circunstancias agronómicas, ecológicas, "tradición" en el cultivo de especias, política agrícola, posibilidades agronómicas y de comercialización, disponibilidad de mano de obra y el

interés de los países por incrementar sus cultivos de especias en los programas de desarrollo.

2.2 GENEALOGIA DE HIERBAS Y ESPECIAS

AJO (Allium sativum)

1.Generalidades:

Familia Liliaceae

Es resistente y perenne con hojas largas y planas. El bulbo mayor consiste de varios bulbos pequeños que se encuentran cubiertos por una piel membranosa. Del bulbo surge un pedúnculo y de ahí las raíces que son finas y numerosas. Se cultiva en países tropicales y subtropicales en todo el mundo.

Análisis proximal: 0.1 - 0.25% de aceite volátil

2.Fuentes comerciales:

Crece principalmente en Egipto, en el sur de Francia, Italia y Sicilia. En menor cantidad en Gran Bretaña y en Estados Unidos.

3.Normalización:

-Definición:

Se entiende por ajo, al bulbo de la planta herbácea perteneciente a la familia de las Liláceas del género Allium y especie sativum.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

3.1 Frescos, bien desarrollados, enteros, sanos, limpios, de consistencia firme, "dientes" llenos y cada bulbo o cabeza cubiertos con su membrana exterior.

3.2 De forma, sabor y olor característicos.

3.3 Sin humedad exterior anormal.

3.4 Practicamente libres de descomposición o pudrición.

3.5 Practicamente libres de defectos de origen mecánico, entomológico, microbilógico, meteorológico o genético-fisiológico.

3.6 Color blanco o morado dependiendo de la variedad.

b) Físicas

El tamaño del ajo se determina en función a su diámetro ecuatorial y se debe clasificar de acuerdo a la siguiente tabla:

| Tamaño | Diámetro ecuatorial |
|--------|---------------------|
| A | mayor de 6.5 cm |
| B | 5.6 - 6.5 cm |
| C | 4.6 - 5.5 cm |
| D | 3.5 - 4.5 cm |
| E | menor de 3.5 cm |

4. Composición:

El aceite esencial es café amarillento y su olor pungente y desagradable. Entre los componentes más importantes se encuentran el dialil disulfuro (60%), dialil trisulfuro (20%), alil propil disulfuro (6%) y en pequeñas cantidades el

dietil disulfuro y dialil polisulfuro. (1,3,4,6,23)

ALBAHACA (Ocimum basilicum)

1.Generalidades

Familia Labiatae

Es un arbusto perenne tropical muy frondoso que pertenece al género *Ocimum basilicum*. Se emplean como especias sólo las hojas secas y los capullos de flor.

Análisis proximal: cenizas totales 15% máx.; cenizas insolubles en ácido 1% máx.; humedad 8% máx.; aceite volátil promedio 0.4% v/w.

2.Fuentes comerciales

A pesar de que la albahaca se cultiva en casi todo el mundo, Egipto es la fuente principal seguido de los Estados Unidos y Francia. La albahaca francesa considerada de calidad suprema tiene un ligero sabor dulce y un color más oscuro que otras variedades. La variedad egipcia presenta notas mentoladas de sabor.

3.Normalización

No existe

4.Composición

Los extractos se obtienen de las flores o de la planta entera. Entre los componentes principales se encuentran linalool, metil chavicol, cinamato de metilo y eugenol y

de d-alcanfor que pueden o no encontrarse según sea el origen. Existen dos tipos de aceite esencial, el Mediterráneo y el Reunión, que son los más conocidos y de mayor calidad. (1,6,44,47)

ALCARAVEA (Carum carvi)

1.Generalidades

Familia Umbelliferae

La planta es herbácea bienal. Son mericarpios curvos de color café oscuro; 4-8 mm de largo y 1 mm de ancho. Protuberancias prominentes de color amarillo pálido.

Análisis proximal: cenizas totales 8% máx.; cenizas insolubles en ácido 1% máx.; fibra cruda 18% máx. humedad 9% máx.; aceite volátil promedio 2.5-7.5% v/w.

2.Fuentes comerciales

Crece en Europa, América del Norte, Rusia y la India. Para su cultivo se emplean sitios secos con terrenos ligeros y bien desecados.

3.Normalización

No existe

4.Composición

El olor aromático característico del aceite se origina por la d-carvona, principal constituyente (50 - 60%), además del d-limoneno (15 - 20%). Los extractos de alcaravea

alemana son los que se consideran de mayor calidad. (1,6,44)

ANIS (Fimpinella anisum)

1.Generalidades:

Familia Umbelliferae

Frutos pequeños de forma ovoidal que tienen tallos cortos; 3-5 mm de largo y de 1-2 mm de ancho. El anís crecerá bien en un terreno ligero, seco, calizo-arenoso con materia vegetal y mucho sol.

Análisis proximal: cenizas totales 9% máx.; cenizas insolubles en ácido 1.5% máx.; aceite volátil promedio 1.5-3.5% v/w.

2.Fuentes comerciales:

La mayor parte del anís se produce en España, además de Turquía y Egipto. El anís español es considerado el de más alta calidad debido a su sabor y apariencia y a su alto contenido en aceite volátil.

3.Normalización:

No existe.

4.Composición

El anetol es el componente principal del aceite (93 - 96%), por lo tanto el que determina el sabor y aroma de la especia. Además metil chavicol y p-metoxifenilacetona. (1,3,44,47)

APIO (Apium graveolens)

1.Generalidades

Familia Umbelliferae

Hierba bienal. Es la más pequeña del grupo umbeliforme; 1 mm de largo.

Análisis proximal: cenizas totales 10% máx; cenizas insolubles en ácido 2% máx.; aceite volátil promedio 2.5-3% v/w.

2.Fuentes comerciales

Es nativa del Sur de Europa y del oeste asiático pero actualmente se cultiva en todo el mundo.

3.Normalización

No existe

4.Composición

Se han aislado cerca de 60 compuestos diferentes en donde el principal es el d-limoneno (60%). Otros compuestos son sesquiterpeno, β -selineno (10-20%), y dos compuestos oxigenados. Estos extractos son muy empleados en productos alimenticios y licores. (1,3,6,44)

CANELA (Cinnamomum zeylanicum y C.cassia)

1.Generalidades

Familia Laureaceae

La canela es la corteza interior seca del árbol Cinnamomum zeylanicum, del cuál existen muchas variedades diferentes. La corteza más estimada es la que proviene de los árboles que se cultivan en Ceylán. El árbol es frondoso siempreverde, cultivado a partir de la semilla, del que se obtiene la primera cosecha después de 2-3 años.

Análisis proximal: cenizas totales 5% máx.; cenizas insolubles en ácido 2% máx.; humedad 10% máx.; aceite volátil promedio 0.5-1.0% v/w.

2. Fuentes comerciales

La variedad C. zeylanicum crece en Ceylán conocida como la "canela verdadera" y posee un sabor muy dulce. Las variedades C. cassia y C. burmannii de color café rojizo y sabor dulce pungente provienen de China e Indonesia. Su habitat son zonas boscosas húmedas.

3. Normalización

No existe

4. Composición

Es el aldehído cinámico (65-75%) el principal contribuyente de aroma y sabor, en el aceite esencial. Otros componentes son eugenol (4-10%), cariofileno, 1,8-cineol, α -pineno, 1-linalool, benzaldehído, aldehído hidrocinámico, y acetato de cinámico. (1,5,6,44,47)

CARDAMOMO (Elettaria cardamomun)

1.Generalidades

Familia Zingiberaceae

Son las cápsulas cosechadas semimaduras con semillas de esta planta que se desecan blanquean y muelen, es una hierba perenne.Las plantas pueden cultivarse en sombra y en zonas calientes. La humedad debe ser alta durante la primavera y el verano, pero deben estar secas durante el invierno.

Análisis proximal: cenizas totales 8% máx; cenizas insolubles en ácido 3% máx; fibra cruda 30% máx.;humedad 9% máx;aceite volátil promedio 4-10% v/w.

2.Fuentes comerciales

La India es el principal productor y exportador mundial de cardamomo seguido de Guatemala, Ceylán y Tanzania. También se venden en el mercado mundial cantidades menores de cardamomo procedentes de Costa Rica y Nueva Guinea.

3.Normalización

No existe

4.Composición

Los principales componentes del aceite son: cineol (26-40%), acetato de terpinilo (28-34%), limoneno (2-14%), sabineno (3-5%), linalool (4%),acetato de linalilo (3.5%).

(1,6,30,44,47,56,65)

CEBOLLA (Allium cepa)

1.Generalidades:

Familia Amaryllidaceae

Es una planta herbácea bienal, tiene un sólo bulbo grande del cual surgen uno o más pedúnculos sin hojas. Tiene un aroma pungente y penetrante y se emplea en casi todo el mundo como vegetal aromatizante.

Análisis proximal:

0.005 - 0.01% de aceite volátil.

2.Fuentes comerciales:

Los Estados Unidos particularmente California y Idaho son los más grandes productores de cebolla en el mundo. Japón, Egipto, Checoslovaquia y Hungría le siguen en ese orden. Sólo pequeñas cantidades se producen en Francia, Gran Bretaña y Holanda.

3.Normalización:

-Definición:

Se entiende por cebolla al bulbo de la planta herbácea bienal, de la familia de las liláceas, del género Allium especie cepa L. Se consideran en esta norma a las cebollas cambray y bola (blanca, morada y amarilla).

-Especificaciones:

a) Sensoriales

- 3.1 Estar bien desarrolladas, enteras, sanas, limpias, de consistencia firme y cáscara lisa.
- 3.2 Tener forma, sabor y olor característicos.
- 3.3 Estar exentas de humedad exterior anormal.
- 3.4 Estar prácticamente libres de descomposición o pudrición.
- 3.5 Estar prácticamente libres de defectos de origen mecánico, entomológico, microbiológico, meteorológico y genético-fisiológico.
- 3.6 Sin raíces ni hojas para el caso de cebolla bola (blanca, morada y amarilla).
- 3.7 La cebolla se clasifica de acuerdo a su sabor, en blanca, morada y amarilla.

b) Físicas

El tamaño de las cebollas se determina en base a su diámetro ecuatorial y se debe clasificar de acuerdo a las siguientes tablas:

CEBOLLA CAMBRAY

| Tamaño | Diámetro ecuatorial |
|--------|---------------------|
| A | 1.0 - 2.5 cm |
| B | 2.6 - 4.0 cm |

CEBOLLA BOLA (BLANCA, MORADA Y AMARILLA)

| Tamaño | Diámetro ecuatorial |
|--------|---------------------|
| A | 2.5 - 4.5 cm |
| B | 4.6 - 6.5 cm |
| C | 6.6 - 9.0 cm |
| D | mayor de 9.0 |

4. Composición

La cebolla contiene un aceite volátil muy escaso y un aceite

fijo. La cantidad de aceite volátil varía según la variedad que se va a destilar. Los constituyentes más importantes son: d-n-propil disulfuro y metil-n-propil disulfuro. (1,3,5,44,47,57,75)

CHILE (Capsicum annuum)

1.Generalidades

Familia Solanaceae

Son los frutos maduros de las especias y variedades pertenecientes al género Capsicum. Las dos especias reconocidas son C.annuum y C.frutescens; la primera es una hierba anual con muchas variedades y la segunda es una hierba perenne con una sola variedad. La planta perenne posee frutos pequeños y curvos y de 0.7-2.5 cm de largo.

Análisis proximal: cenizas totales 8% máx; cenizas insolubles en ácido 1.25% máx.; fibra cruda 28% máx; humedad 7% máx.

2.Fuentes comerciales

A pesar de que existen muchas fuentes de esta especia, las variedades de la India, Pakistán y China son las más comercializadas. Además las variedades provenientes de estos países son las más picantes y/o pungentes que se producen. Para su cultivo se requieren condiciones adecuadas de calor y humedad.

3.Normalización

-Definición:

Se entiende por chile, al fruto de la planta cultivada perteneciente a la familia de las Solanáceas y del género Capsicum. Estos frutos son bayas que presentan formas y tamaños característicos, de color verde y sabor picante.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

3.1 De forma, color, sabor y olor característicos de la variedad.

3.2 Bien desarrollados, enteros, sanos, limpios, de consistencia firme y textura lisa y brillantes.

3.3 Cortados en punto sazón y con pedúnculo.

3.4 Sin humedad exterior anormal.

3.5 Practicamente libres de pudrición o descomposición.

3.6 Practicamente libres de defectos de origen mecánico, entomológico, microbiológico, meteorológico y genético-fisiológico.

b) Físicas:

El tamaño de los chiles se determina en base a su longitud, de acuerdo a la siguiente tabla:

| TAMAÑO | LONGITUD (cm) | |
|--------|---------------|--------------|
| | JALAPEÑO | SERRANO |
| A | menor de 3.0 | menor de 2.0 |
| B | 3.0 - 4.5 | 2.0 - 3.5 |
| C | 4.6 - 6.0 | 3.6 - 5.0 |
| D | 6.1 - 7.5 | 5.1 - 6.5 |
| E | mayor de 7.5 | mayor de 6.5 |

4. Composición

La calidad de esta especia se evalúa por color y pungencia. Su color varía desde el anaranjado hasta el rojo vivo, siendo la capsantina su principal constituyente. En cuanto al sabor su componente principal es la capsaicina. (1,4,6,47,76)

CILANTRO (Coriandrum sativum)

1. Generalidades

Familia Umbelliferae

Planta herbácea anual y la especia son los frutos maduros del coriando, esféricos y parecidos a los granos de la pimienta. Son cremocarpios enteros de forma globular los cuales se abren cuando se sobremaduran; 3-4 mm de diámetro.

Análisis proximal: cenizas totales 7%; cenizas insolubles en ácido 1% máx.; fibra cruda 25% máx.; humedad 9% máx.; aceite volátil promedio 0.4-1.0% máx.

2. Fuentes comerciales

Nativo del Mediterráneo se produce también en Argentina y México. Otros lugares son la India, Polonia, Rumania, Yugoslavia, Estados Unidos y Hungría. Requiere para su cultivo un sitio soleado con terreno medianamente compacto y abonado del año anterior.

3. Normalización

No existe

4. Composición

Sus principales constituyentes son terpenos (20%) y d-linalool (60 -70%), alcanfor (2.5%), acetato de geranilo (2%), y geraniol (1%). El aceite se obtiene a partir del fruto seco de la planta, mientras que la oleoresina se obtiene a partir de la semilla. (1,5,6,15,16)

CLAVO (Syzygium aromaticum)

1. Generalidades

Familia Myrtaceae

Son botones florales recolectados poco antes de brotar, siendo luego desecados por completo y molidos. El árbol es rico en aceite esencial y siempreverde.

Análisis proximal: cenizas totales 6% máx; cenizas insolubles en ácido 0.5% máx.; fibra cruda 10%; humedad 8% máx.; aceite volátil promedio 15-20% v/w.

2. Fuentes comerciales

A pesar de ser Indonesia el principal productor de clavos de especia, son Madagascar y Tanzania los principales exportadores. Históricamente los originarios de Madagascar son los que se consideran de calidad suprema. Se cultiva bien en terrenos volcánicos y en áreas con precipitaciones medias anuales de 250 cm.

3. Normalización

-Definición:

Se entiende por clavo de especia, al producto obtenido a partir de los botones florales del clavero, de la especie Caryophyllus aromaticus L., los cuales son sometidos a un proceso de secado para ser envasados en recipientes sanitarios herméticamente sellados para garantizar su calidad.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

COLOR: café claro a castaño oscuro

OLOR: pungente, aromático y libre de olores extraños

SABOR: pungente, fresco y libre de sabores extraños

ASPECTO: De acuerdo al tipo de presentación

b) Fisicoquímicas

CENIZAS: 7% máx.

HUMEDAD: 9% máx.

EXTRACTO ACUOSO: 20% mín.

EXTRACTO ETereo: 17% mín. y 24% máx.

CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO: 0.5% máx.

FIBRA CRUDA: 10% máx.

ACEITES VOLATILES: 14 mg/100 g mín.

4.Composición

El componente principal del aceite esencial es el eugenol (85 - 95%).Sus características de sabor son su pungencia y aromaticidad. El aceite se obtiene principalmente de las yemas pero existen también los que se obienen de las hojas y tallo pero el olor, el sabor y la composición química difieren un poco. (1,6,14,20,44,54,67)

COMINO (Cuminum cyminum)

1.Generalidades

Familia Umbelliferae

Planta herbácea anual, frutos maduros y trillados de la planta del comino.Fruto ovalado con superficie rugosa; 5-6 mm de largo, posee 5 protuberancias primarias y 4 secundarias.

Análisis proximal: cenizas totales 9.5% máx; cenizas insolubles en ácido 1% máx; fibra cruda 7% máx.; humedad 9% máx.; aceite volátil promedio 2.5-4.5% v/w.

2.Fuentes comerciales

Historicamente Irán ha sido el proveedor principal de

comino pero actualmente las fuentes principales de esta especia se localizan en la India, China y Turquía. Las variedades hindú e iraní presentan sabor y aroma similares y alto contenido de aceite esencial. Para su cultivo se emplean sitios soleados y cálidos con suelos ricos y bien drenados tipo arcillosos con materia vegetal.

3. Normalización

-Definición:

Se entiende por comino al producto obtenido a partir de los frutos de la planta umbelífera de la especie Cominum cyminum L., los cuales deben estar sanos y limpios para ser sometidos a procesos de industrialización (limpieza, secado, molido, etc.), para asegurar su calidad y para su posterior envío al mercado.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

COLOR: verde olivo

OLOR: fuertemente aromático, característico

SABOR: acre amargo, característico

ASPECTO: de acuerdo al tipo de presentación

b) Fisicoquímicas

HUMEDAD: 9% máx.

CENIZAS: 9.5% máx.

CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO: 1% máx.

ACEITES VOLATILES: 2.5 mg/100 g mín.

FIBRA CRUDA: 7% máx.

4. Composición

El aldehído cumínico (42-52%) es el principal componente de su característico sabor. Otros componentes son el p-cimeno (10-15%) y el perialdehído (5%). (1,6,30,44,47,70)

CURCUMA (Curcuma longa)

1. Generalidades

Familia Zingiberaceae

Pertenece a la familia de las monocotiledóneas. Es una planta perenne con rizomas de donde la especia se deriva. La planta tiene hojas de 60-90 cm de largo, agudas en ambos extremos. Las flores crecen en espiga y son amarillas. Pertenece a la familia del jengibre. Se emplea mucho como colorante. Se cosecha bien en zonas húmedas de colinas tropicales.

Análisis proximal: cenizas totales 7%; cenizas insolubles en ácido 0.5% máx.; fibra cruda 6% máx.; humedad 9% máx.; aceite volátil promedio 4-5% máx.

2. Fuentes comerciales

La mayor producción proviene del sur asiático. Se localiza fácilmente en los trópicos, la producción mundial más importante proviene de la India, Ceylán y las Indias

orientales. En cantidad pequeña se cultiva en China y Jamaica.

3.Normalización

No existe

4.Composición

Los componentes principales son α -fenaldreno y jengibereno.

(1,3,4,5,30,47)

ENELDO (Anethum graveolens)

1.Generalidades

Familia Umbelliferae

Fruto de forma oval o elíptica con protuberancias que la rodean, es comprimida y casi plana.

Análisis proximal: cenizas totales 10% máx.; cenizas insolubles en ácido 3% máx; aceite volátil promedio 2-4% v/w.

2.Fuente comercial

Originaria de Egipto y la región del Mediterráneo. También se cultiva en Rusia , en Estados Unidos y Europa.

3.Normalización

No existe

4.Composición

Por lo general se extrae aceite de la hierba entera y la

semilla de la cual se obtiene de 2.5 - 4.0%. Su componente principal es d-carvone (40 -60%). Además contiene α -felandreno (30%), limoneno (22%), β -felandreno (4%), 3,9-oxi-p-menten-1-eno (5%) entre los más importantes. El aceite se obtiene de la semilla y de la hierba mientras que la oleorresina se obtiene nadamás de la semilla.
(1,5,6,22,40,44,47,62)

ESTRAGON (Artemisia dracunculus)

1.Generalidades:

Familia Compositae

Pequeña planta herbácea perenne de la familia del girasol. Posee un sabor agridulce y es muy popular en Europa. Su sabor se asemeja al de la albahaca y al del anís.

Análisis proximal: humedad 7.7%; fibra cruda 7.4%; cenizas totales 12%; aceite volátil 0.3-1.5%.

2.Fuentes comerciales:

Se cree que es originaria del sureste ruso pero hoy en día se cultiva extensamente en el sur de Europa y en el occidente asiático. Los principales exportadores son Rusia y Francia aunque la variedad rusa posee un sabor intenso indeseable y brusco.

3.Normalización:

No existe

4.Composición

El principal constituyente del aceite esencial es el metil chavicol (60-75%). Otros constituyentes menores son el anetol (10%) y p-metoxicinamaldehído. Tiene un aroma similar al anís. (6,44,47)

HINOJO (Foeniculum vulgare)

1.Generalidades

Familia Umbelliferae

Es el fruto maduro de la planta perenne de "Foeniculum vulgare" Es el más largo del grupo umbeliforme; 4-10 mm de largo, se divide en dos partes fácilmente. En la superficie presenta numerosas arrugas.

Análisis proximal: cenizas totales 9% máx; cenizas insolubles en ácido 1% máx.; fibra cruda 14% máx.; humedad 7.5% máx; aceite volátil promedio 4-6% v/w.

2.Fuentes comerciales

La mayor parte crece en la India, China, Egipto y Turquía. La variedad hindú se considera la de calidad suprema por su color café-verdoso, buen sabor y frescura.

3.Normalización

No existe

4.Composición

El anetol es el contribuyente principal en sabor y aroma (50 - 60%) del aceite esencial. Otros, el chavicol y la fenchona.Su sabor recuerda al anís. (1,5,6,30,44)

JENGIBRE (Zingiber officinale)

1.Generalidades

Familia Zingiberaceae

Son las trencas maduras de la planta del jengibre, secas, mondadas y en parte molidas.

Análisis proximal: cenizas totales 7% máx.; cenizas insolubles en ácido 2% máx.; fibra cruda 8% máx.; humedad 10% máx; aceite volátil promedio 1-3% v/w.

2.Fuentes comerciales

La variedad nativa de Jamaica se considera la mejor en apariencia, aroma y sabor, aunque los principales exportadores son China e India. La variedad hindú tiene un carácter pungente muy similar a la jamaquina aunque posee un sabor más alimonado. Para su cultivo se requieren lluvias abundantes y mucho sol, es decir, clima tropical húmedo y cálido y 850 m de altitud aproximadamente.

3.Normalización

-Definición:

Se entiende por jengibre al producto obtenido a partir del rizoma desecado y descortezado de la planta Zingiber officinale Roscoe, el cual es sometido a procesos de industrialización (limpieza, molido, etc.), para ser envasado y enviado al mercado para su consumo.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

COLOR: El jengibre descortezado es de color amarillo claro, sin descortezar es oscuro y gris amarillento.

OLOR: Aromático, agradable y ligeramente picante.

SABOR: Picante, astringente y libre de sabores extraños.

ASPECTO: Conforme al tipo de presentación.

b) Fisicoquímicas

HUMEDAD: 12% máx.

CENIZAS: 7% máx.

FIBRA CRUDA: 9% máx.

CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO: 2% máx.

ACEITES VOLATILES: 1.5 mg/100 g

TIPO III MALLA NOM 60 M (140 U.S.): pasa entre 65 y 70%

4. Composición

Los componentes principales son α - y β -jengibereno (35.6%), arcurcumeno (17%), farneseno (9.8%) y jengiberol (16%).

(6, 15, 25, 29, 44, 61, 74)

LAUREL (Laurus nobilis)

1.Generalidades

Familia Laureaceae

Son hojas secas, verdes y duras del árbol o arbusto del laurel.

Análisis proximal: cenizas totales 4.5% máx.; cenizas insolubles en ácido 0.5% máx.; fibra cruda 30% máx.; humedad 9% máx.; aceite volátil promedio 4-10% v/w.

2.Fuentes comerciales

Las hojas de laurel son nativas del Mediterráneo y Turquía es el principal proveedor.

3.Normalización

No existe

4.Composición

Las hojas de laurel, de sabor aromático y pungente, contienen como principal componente el eugenol. Otros componentes son 1-8 cineol (40-50%), linalool (25-30%), β - pineno (2-4%), α -tujeno, α -terpineol, acetato de α -terpinilo (10%) y metil eugenol (7.5%). (6,44,47)

MACIS (Myristica fragans)

1.Generalidades

Familia Myristicaceae

Es la cubierta de semillas desecadas del fruto moscado, que caen en la recolección de la nuez moscada.

Análisis proximal: cenizas totales 3% máx.; cenizas insolubles en ácido 0.5% máx.; fibra cruda 10% máx.; humedad 6% máx.; aceite volátil promedio 12-15% v/w.

2. Fuentes comerciales

El macis es originario de las Indias Orientales siendo de color naranja, buen sabor, y alto contenido en aceite volátil. El macis que proviene de las Indias Occidentales es de color amarillento y sabor dulce. Crece bien en los valles a 300 m de altitud, en terrenos ricos, arenosos y bien drenados. Se pueden cultivar en invernaderos con una temperatura mínima invernal de 13°C.

3. Normalización

No existe

4. Composición

La composición del aceite depende de su origen pero entre ellos se encuentran α -pineno, canfeno, β -pineno, mirceno, dipenteno, moneno, cineol, geraniol, safrol, eugenol e isoeugenol. (1, 3, 3, 30, 44, 47)

MEJORANA (Majorana hortensis y Origanum majorana)

1. Generalidades

Familia Labiatae

Es la hierba cortada, desecada y desgranada sin cabillos de la planta. Su olor es semejante al del cardamomo.

Análisis proximal: cenizas totales 13% máx.; cenizas insolubles en ácido 4% máx.; fibra cruda 22% máx.; humedad 10% máx.; aceite volátil promedio aprox. 1% v/w.

2. Fuentes comerciales

Nativa del Sur de Europa y la región del Mediterráneo. Hoy en día se cultiva en toda Europa, Norte de Africa, India y Norte y Sudamérica. Pertenece a la familia de la menta.

3. Normalización

No existe

4. Composición

Entre sus principales componentes se encuentra α -tujeno, pineno, sabineno y p-cimeno. (1,5,6,47)

NUEZ MOSCADA (Myristica fragans)

1. Generalidades

Familia Myristicaceae

Es la semilla madura obtenida de la pulpa del árbol perenne de la nuez moscada que tras el secado y rotura de la cáscara liberan el núcleo. La planta es un árbol siempreverde. El sabor de la nuez moscada, en general, es más dulce y más delicada que el de la flor de macis.

Análisis proximal: cenizas totales 3% máx.; cenizas insolubles en ácido 0.5% máx.; fibra cruda 5% máx.; humedad 8% máx.; aceite volátil promedio 6.5-15% v/w.

2. Fuentes comerciales

Nativa de las Islas Molucas, aunque hoy en día los principales proveedores son las Indias Orientales : Malasia, Indonesia, Java, Molucas y Ceylán. Es la semilla de la flor de macis.

3. Normalización

-Definición:

Se entiende por nuez moscada al producto obtenido a partir de las semillas desprovistas de los arilos de la planta Myristica fragans, las cuáles se secan al fuego y se les golpea para obtener las verdaderas semillas, para posteriormente llevarlas a procesos de industrialización y envasadas en recipientes sanitarios para garantizar su calidad.

-Especificaciones

a) Sensoriales

COLOR: pardo rojizo oscuro

OLOR : fuerte y aromático

SABOR: agradable y ligeramente amargo

ASPECTO: Característico de su presentación

b) Fisicoquímicas

HUMEDAD: 8% máx.

CENIZAS: 3% máx.

ACEITES VOLATILES: 7.5 mg/100 g mín.

CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO: 0.5% máx.

4. Composición

Los principales componentes del aceite son α - pineno, canfeno, β - pineno, mirceno, dipenteno, limoneno, cineol, γ - terpineno, p-cimeno, aldehidos C₈ y C₁₀, citronelal, linalool, α y β -terpineol, borneol, geraniol, safrol, eugenol e isoeugenol. (1,3,4,5,6,30,44,47,69)

DREGANO (*Origanum vulgare* y *Lippia spp*)

1. Generalidades

Familia Labiatae

Alcanza de 60-90 cm de altura y posee flores liláceas. Se comporta como una planta bienal pero a veces crece anualmente. Como saborizantes se emplean las hojas secas y los botones de flor. Se cosecha bien en climas calientes del hemisferio occidental.

Análisis proximal: cenizas totales 8.5% máx; cenizas insolubles en ácido 1% máx.; humedad 10% máx.; aceite volátil promedio aprox. 3% v/w.

2. Fuentes comerciales

Turquía es uno de los proveedores más importantes además de ser más fuerte en sabor que la variedad que proviene de Grecia. El orégano mexicano posee un sabor diferente el cuál es menos mentolado y picante que las demás variedades. Esta última variedad contiene de 36-44 ml por cada 100 g de especia seca.

3. Normalización

-Definición:

Se entiende por orégano, al producto obtenido a partir de la planta aromática de hojas generalmente de color verde claro, pecioladas, ovales y lanceoladas de hasta 2 cm de longitud, perteneciente a la familia de las labiadas, Origanum vulgare L., la cuál es sometida a procesos de industrialización (limpieza, molido, etc.) para su posterior envío al mercado para su consumo.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

COLOR: verde característico

OLOR: fuerte, aromático, a menta y alcanforado

SABOR: aromático, pungente, amargo, alcanforado y a menta.

ASPECTO: conforme al tipo de que se trate

b) Fisicoquímicas

HUMEDAD: 10% máx.

CENIZAS: 9% máx.

CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO: 1% máx.

FIBRA CRUDA: 20% máx.

ACEITES VOLATILES: 3% máx.

4.Composición

Su principal componente es el carvacrol (60 - 75%) y el timol (3 - 5%) responsable de su sabor pungente.
(1,6,30,44,47,72)

PIMENTON (Capsicum annuum)

1.Generalidades

Familia Solanaceae

Se puede obtener de cualquier variedad de Capsicum annuum y también se conoce como pimentón. De las vainas maduras y secas se obtiene el polvo rojo brillante muy empleado para dar color.

Análisis proximal: cenizas totales 6% máx.; cenizas insolubles en ácido 0.4% máx.; fibra cruda 23% máx..

2.Fuentes comerciales

Se cultiva en el Centro y Sur de Europa y en Norte y Sudamérica.

3.Normalización

-Definición:

Se entiende por pimentón al producto obtenido de la molienda y pulverización de los frutos maduros, secos, sanos y limpios de las plantas solanáceas Capsicum annum L. en sus variedades y Capsicum Longum L., este producto puede proceder en primer lugar de las cápsulas enteras, en segundo lugar de las cápsulas privadas de placentas y semillas únicamente. Esto da origen a distintos grados de calidad del producto.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

Grado A.- Producto obtenido de la molienda de únicamente las cápsulas del fruto, sin mezclas de placentas ni semillas (dulce).

Grado B.- Producto obtenido de la molienda de la cápsula entera (semidulce)

Grado C.- Producto obtenido de las placentas y semillas (picante)

GRADO A

Olor: Fresco, ligeramente dulce suavemente picante, aromático y libre de rancidez.

Color: Rojo uniforme y característico del tipo y variedad.

Sabor: Fresco, dulce, suavemente picante y libre de sabores extraños.

Aspecto: Polvo

GRADO B

Olor: Fresco, ligeramente picante, aromático, libre de

rancidez y de olores extraños.

Color: Rojo uniforme y característico del tipo y variedad.

Sabor: Fresco, semidulce, ligeramente picante y libre de sabores extraños.

Aspecto: Polvo

GRADO C

Olor: Fresco, aromático, picante, libre de rancidez y de olores extraños.

Color: Rojo uniforme y característico del tipo y variedad.

Sabor: Fresco, picante y libre de sabores extraños.

b)Fisicoquímicas

| | A | | B | | C | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | min | máx | min | máx | min | máx |
| Humedad % | 6 | 12 | 6 | 12 | 6 | 12 |
| Cenizas % | 7 | 10 | 7 | 10 | 7 | 10 |
| Cenizas ins. en ácido % | .40 | 1 | .40 | 1 | .40 | 1 |
| Extracto etéreo % | 13 | 20 | 13 | 20 | 13 | 20 |
| Índice de yodo | 125 | 136 | 125 | 136 | 125 | 136 |
| Índice de refracción | 1.47 | 1.50 | 1.47 | 1.50 | 1.47 | 1.50 |
| Fibra cruda % | 17 | 23 | 17 | 23 | 17 | 23 |
| Capsaicina | 0 | .03 | .04 | .06 | .07 | - |

4.Composición

A pesar de que la pimentón tiene un sabor bien definido, tiene valor como especia por su propiedad de impartir color, siendo los carotenoides los responsables de esta propiedad. (1,4,5,6,29,30,59,77)

PEREJIL (Petroselinum sativum o P. crispum)

1. Generalidades

Familia Umbelliferae

La planta es una hierba anual. Fruto pequeño y de color oscuro.

Análisis proximal: cenizas totales 12.5%; fibra cruda 10.3%; humedad 9%.

2. Fuentes comerciales

Se cultiva en Europa (Francia, Alemania y Hungría), Túnez, Marruecos, Norte y Sudamérica.

3. Normalización

No existe

4. Composición

La semilla tiene de 2 - 7% de aceite volátil y las hojas contienen menos de 0.1%. Cabe mencionar que existen diferentes tipos de aceite por lo que la composición varia. Entre los principales componentes del aceite esencial se encuentra el α -pineno (2.4%), β -pineno (1.4%), mirceno y α -felandreno (4.5%), limoneno (1.7%), terpinoleno (2.6%) entre otros. (1,3,5,44,47,48)

PIMIENTA BLANCA (Piper nigrum)

1. Generalidades

Familia Piperaceae

Es la baya madura que se humedece con agua inmediatamente después de la recolección y a la que se le quita la cáscara quedando la semilla dura que es secada al sol. Presenta aspecto liso y blanco-amarillento.

Análisis proximal: cenizas totales 2% máx.; cenizas insolubles en ácido 0.3% máx.; fibra cruda 5% máx.; humedad 12% máx.; aceite volátil promedio 1.5-2.5% v/w.

2. Fuentes comerciales

Todavía la India e Indonesia son los mayores productores. De América Latina prácticamente todas las naciones la cultivan y de éstas Brazil es la de mayor producción.

3. Normalización

-Definición:

Se entiende por pimienta blanca al producto obtenido a partir de los frutos maduros de la variedad Piper nigrum L., los cuales son sometidos a procesos de ablandamiento, para eliminar la cascarilla, fermentación y desecación, para posteriormente envasarlos en recipientes sanitarios.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

COLOR: si está entera, blanco grisáceo a blanco cremoso; si está molida, blanco grisáceo a blanco cremoso.

OLOR: aromático penetrante y pungente característico

SABOR: pungente característico

ASPECTO : granos y/o polvo

b)Fisicoquímicas

HUMEDAD: 15% máx.

CENIZAS: 3% máx.

CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO: 0.3% máx.

FIBRA CRUDA: 5% máx.

EXTRACTO ETEREO: 6.8% mín.

ACEITES VOLATILES: 1 mg/100 g mín.

ALMIDON: 52% mín.

4.Composición

Se consideran de gran importancia el aceite esencial y la oleorresina de esta especia. El análisis cromatográfico muestra que la composición del aceite de pimienta negra es muy parecido al de pimienta blanca y la diferencia más notable es la nota floral que es mayor en ésta, mientras que en la pimienta negra la nota parecida al clavo es menos intensa. (1,3,5,6,14,15,28,40,44,47,48,58,60,71)

PIMIENTA GORDA (Pimenta dioica y P.officinalis)

1.Generalidades

Familia Myrtaceae

Es un árbol siempreverde.El nombre "allspice" se debe a la

combinación de canela, nuez moscada y clavo.

Análisis proximal: cenizas totales 5% máx.; cenizas insolubles en ácido 0.4% máx.; fibra cruda 25% máx; humedad 8% máx.; aceite volátil promedio 3-4.5% v/w.

2. Fuentes comerciales

Jamaica, Guatemala, México y Honduras son buenos productores de esta especia. La variedad mexicana es más larga que la proveniente de Jamaica pero de calidad inferior. Por lo general sus árboles son silvestres. Requiere de colinas calizas para su cultivo.

3. Normalización

No existe

4. Composición

El aceite de las bayas tiene un exquisito olor y es más cotizado que el de las hojas. Los principales constituyentes del aceite de las hojas son: eugenol (70%), y terpenos, principalmente cariofileno. Los constituyentes del aceite de las bayas son: eugenol (67-83%), cineol (2%), cariofileno (4%) y metil eugenol (8-10%). (1,3,4,6,31,44,47)

PIMIENTA NEGRA (Piper nigrum)

1. Generalidades

Familia Piperaceae

Semillas del arbusto de la pimienta, inmaduras, decorticadas, secas, negruzcas y arrugadas. Es la baya inmadura secada al sol. Esta tiene un olor más penetrante que la blanca pero el sabor de ambas es generalmente áspero y quemante.

Análisis proximal: cenizas totales 7% máx.; cenizas insolubles en ácido 1% máx.; fibra cruda 11% máx.; humedad 12% máx.; aceite volátil promedio 2.0-4.5% v/w.

2. Fuentes comerciales

Los principales exportadores de pimienta negra son la India, Indonesia, Brasil y Malasia. De la India se conocen dos variedades las cuales poseen un sabor, aroma y pungencia excelentes. Las variedades de Malasia y Brasil son más suaves. El pimentero, una trepadora perenne, crece en los bosques húmedos, cultivándose hoy en día en los trópicos de ambos hemisferios.

3. Normalización

-Definición:

Se entiende por pimienta negra al producto obtenido a partir de los frutos de la variedad Piper nigrum L., los cuáles se recolectan cuando aún están verdes y son sometidos a una fermentación y a un secado al sol o al fuego y por lo tanto se tornan negros y arrugados para posteriormente envasarlos en recipientes sanitarios.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

COLOR: si está entera, café rojizo o negro ; si está molida, gris verdoso o negrusco con manchas oscuras.

OLOR: Aromático penetrante y pungente característico.

SABOR: Pungente característico.

ASPECTOS: granos y/o polvo.

b) Fisicoquímicas

HUMEDAD: 12% máx.

CENIZAS : 7% máx.

CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO: 1% máx.

FIBRA CRUDA: 12.5% máx.

EXTRACTO ETHEREO: 6.8% mín.

ACEITES VOLATILES: ■ 1.5 mg/100 g mín.

ALMIDON : 30% mín.

4. Composición

Tienen dos compuestos saborizantes importantes, el aceite esencial y la oleoresina, la última debe su pungencia al contenido de piperina y chavicina. Los contenidos de ac. volátil varían según el origen y van desde 2.8 - 4.0%. El aceite esencial está constituido por terpenos (α -pineno, β -pineno, sabineno, mirceno, limoneno) y sesquiterpenos como el β -cariofileno y el α -humuleno, así como carvona y metil eugenol. (1,3,4,5,6,14,15,28,40,44,47,58,71)

ROMERO (Rosmarinus officinalis)

1. Generalidades

Familia Labiatae

Es un árbol perenne siempreverde que alcanza 5 m o más de altura. Se utilizan sus hojas como saborizantes y miden de 1.5-3.0 cm de largo por 2-4 cm de ancho cuando están frescas.

Análisis proximal: cenizas totales 12% máx.; cenizas insolubles en ácido 4% máx.; humedad 6% máx.; aceite volátil promedio 0.5-2% v/w.

2. Fuentes comerciales

Originario del Sur de Europa pero la cultivan hoy en día en España, Francia, Portugal, Yugoslavia y Estados Unidos. Crece a menudo cerca de la costa.

3. Normalización

No existe

4. Composición

Contienen al igual que la salvia antioxidantes naturales. Los componentes principales del aceite son: terpenos (10-15%), 1,8-cineol (30-35%), alcanfor (20-25%), fenchona, α y β -tujona, borneol e isoborneol, etc. España prácticamente monopoliza el comercio de estos extractos. (1,5,6,31,40)

SALVIA (Salvia officinalis)

1.Generalidades

Familia Labiatae

Planta herbácea perenne. Las hojas secas de salvia tienen un olor muy aromático y un gusto pungente y ligeramente amargo.

Análisis proximal: cenizas totales 10% máx.; cenizas insolubles en ácido 1% máx.; humedad 10% máx.; aceite volátil promedio 1.5-2.5% v/w.

2.Fuentes comerciales

Existen diversas variedades originarias de Grecia, España y en general del Mediterráneo.

3.Normalización

No existe

4.Composición

Las condiciones climáticas y del suelo dan por resultados aceites que presentan marcadas diferencias en su carácter aromático. Los principales componentes del aceite son: 1,8-cineol (15%), d- β -tujona y 1- α -tujona (40-60%), borneol (7-16%) y ésteres de bornilo (1-4%). (1,4,5,6,47)

TOMILLO (Thymus vulgaris)

1.Generalidades

Familia Labiatae

Es un arbusto perenne de donde se extraen las matas picadas, desecadas y desgranadas.

Análisis proximal: cenizas totales 8% máx.; cenizas insolubles en ácido 2% máx.; humedad 9% máx.; aceite volátil promedio 1.5-1.8% v/w.

2. Fuente comerciales

La mayor parte del tomillo es proveniente de España, aunque el francés posee mayor calidad que la variedad española, sólo que esta última se produce en muy pequeñas cantidades.

3. Normalización

-Definición:

Se entiende por tomillo al producto obtenido a partir de las hojas laviadas del Thymus vulgaris L., las cuales son sometidas a un proceso de secado para ser envasadas en recipientes sanitarios hermeticamente sellados para garantizar su calidad.

-Especificaciones:

a) Sensoriales

COLOR: verde seco

OLOR: aromático e intenso

SABOR: amargo característico

ASPECTO: fragmentos de las hojas secas o polvo de las mismas

b)Fisicoquímicas

HUMEDAD: 9% máx.

CENIZAS: 11% máx.

CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO: 4% máx.

ACEITES VOLATILES: 0.9 mg/100 g NOM

4.Composición

El sabor y aroma del aceite esencial está constituido en gran medida por timol (50%), Otros componentes son el carvacrol, isómero del timol (5%). (6,15,21,40,44,47,73)

VAINILLA (Vanilla planifornia)

1.Generalidades:

Familia Orchidaceae

Pertenece a la familia de las orquídeas trepadoras, de origen tropical. La parte que se emplea como saborizante es el fruto, pequeña cápsula la cuál se cultiva antes de que madure. La cápsula es triangular de 15-20 cm de largo y de 0.8-1.0 cm de diámetro. Cuando está madura es de color amarillo y se separa en dos partes facilmente.

2.Fuentes comerciales:

Los Estados Unidos son el mayor productor de vainilla, seguidos de Francia. Otros importadores son: Alemania, Canada, Japón y Arabia Saudita. Sin embargo la más cotizada por su exquisito sabor es la proveniente de Madagascar, las

Camorras y la Isla Reunión. La vainilla mexicana es de muy buena calidad pero sólo se exportan pequeñas cantidades.

3. Normalización:

No existe

4. Composición

La mayoría de los extractos de vainilla son compuestos en base alcohólica o en forma de oleorresina. (5,6,14,15,47)

2.3 CONSUMO DE HIERBAS Y ESPECIAS

La producción mundial de especias así como su consumo tanto en países en desarrollo como en países industrializados depende entre otros factores de la magnitud de la población, el estado de la economía y las costumbres culinarias y sociales.

En los países en desarrollo, como es el caso de México, el consumo de las especias es predominantemente doméstico, en tanto que en los países industrializados el sector industrial las utiliza en grandes cantidades sobre todo para la elaboración de alimentos. Sin embargo, tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo las costumbres sociales, en especial en materia de cocina y alimentación son los factores principales que determinan los niveles totales de consumo de especias.

Con el propósito de conocer el consumo de especias a nivel mundial se hace a continuación un breve análisis al respecto. En los mercados industrializados, las especias y sus subproductos se emplean en la mayoría de los sectores alimenticios, esto es, se utilizan en la preparación de carnes, legumbres, productos de panadería y otros alimentos preparados y listos para su consumo. Además algunas especias entre ellas el anís, la badiana y el enebro se utilizan en la fabricación de bebidas como son la ginebra y otras bebidas alcohólicas. De todas las especias, la pimienta supera a todas las demás en consumo. Además la nuez moscada, la canela, el pimentón y la vainilla son de uso bastante difundido.

El consumo de especias en otras industrias, como sería la de perfumería y la farmacéutica es todavía insignificante en comparación con la de los alimentos. En los últimos años, algunos países en desarrollo que son además productores y exportadores de importancia han mostrado un particular interés en mejorar sus métodos de comercialización y por lo tanto de consumo, tal es el caso de países como la India, Jamaica, Granada, Madagascar, Tanzania, Indonesia y Malasia. Las producciones de especias mejor organizadas, además corresponden a aquellas que más se solicitan y que su volúmen y valor es el más alto.

En México, como en la mayoría de los países latinoamericanos, la producción de especias se realiza de modo doméstico y todavía se emplean métodos agrícolas elementales. La Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos proporciona información sobre el cultivo, rendimiento y comercio de especias en nuestro país. Los informes que se presentan corresponden a las siguientes especias: apio, anís, pimienta, cebolla, cilantro, comino, chile, epazote, perejil, hierbabuena, vainilla, ajonjolí, romero, tomillo y albahaca. (6,11,12,14,15) Apéndice A

2.4 COMERCIALIZACION DE ESPECIAS

A veces más caras que el propio oro, las especias eran artículos de precios muy altos, de tal forma que sus lugares de origen fueron los secretos comerciales mejor guardados en todas las épocas. Es bien conocido que la búsqueda de especias dió lugar a infinitas expediciones marítimas y que se gestaron guerras inclusive para obtenerlas. Además con éste fin surgieron los primeros tratados comerciales.

A través de la historia la comunidad que controlaba el comercio de especias era considerada el centro comercial más

poderoso. En el siglo XIX Gran Bretaña se consideraba el centro comercial más famoso en el comercio de las especias, aunque hoy en día, sea tal vez, los Estados Unidos con sede en Nueva York el centro comercial más importante.

Con el incremento tan acelerado en el comercio de otros bienes de consumo, la comercialización de las especias representa apenas el 0.1% del comercio mundial. (1,13)

La mayor parte del comercio internacional de especias se concentra en muy pocas de ellas, siendo la pimienta la que abarca el renglón más grande en volumen y valor.

El comercio de especias se realiza de diversas formas. Se calcula que casi todo ese comercio -más del 90%- se realiza internacionalmente con la especia entera, es decir, sin moler. El resto corresponde a los aceites y oleorresinas y especias molidas que consisten principalmente en pimentón, mezclas de especias y curry en polvo.

La importancia de las distintas especias difiere de un país a otro. La pimienta, como se mencionó con anterioridad, es la principal especia importada aunque existen algunas excepciones como es el caso de México donde la principal especia es la canela y la casia. Finlandia, Arabia Saudita, y Kuwait con el cardamomo. Yemen con jengibre y

pimientos picantes. Otros volúmenes importantes son la cúrcuma, semillas de cilantro, enebro, anís, comino, alcaravea, etc. Por otro lado existen otras especias cuyo volúmen de comercio es relativamente bajo pero que sus costos son elevados por ejemplo la vainilla y el azafrán.

La información en nuestro país sobre el comercio de las especias presenta algunos problemas ya que la información está limitada a la deficiencia de las estadísticas publicadas y por que en el comercio internacional se manejan diferente categorías arancelarias que no son específicas para una sola especia, sino que representan a un grupo de ellas por lo que es imposible conocer tales datos de manera desglosada, aunado a ésto el hecho de que cada país agrupa a las especias de diferente forma. (13,14,15,37,52)

2.5 DESVENTAJAS DE LAS ESPECIAS NATURALES

Las especias generalmente no proporcionan su sabor característico si se añaden a los alimentos en forma completa, y deben por lo tanto, pasar por algunos tratamientos con el fin de facilitar la dispersión del sabor (componentes aromáticos). A escala doméstica, las especias, se obtienen de forma entera o molida, mezcladas con otras especias o en forma de aderezos o condimentos

para obtener un sabor específico. A nivel industrial las especias se procesan con el fin de obtener mejor rendimiento y utilidad de las mismas. La mayoría de las industrias que emplean subproductos de especias no las elaboran ellos mismos y entonces obtiene tales productos según las especificaciones que cada uno de ellos necesitan para su uso.

La presentación de las especias es principalmente la siguiente: enteras (esterilizadas), molidas (esterilizadas), aceites esenciales, oleorreinas, especias dispersadas, especias solubilizadas, productos encapsulados, productos emulsionados, sazonadores, etc.

Existen en realidad pocos productos a los que se les adicionan las especias enteras. Como se mencionó antes, en contraste con el uso tan extendido de hierbas y especias éstas presentan marcadas desventajas para el tecnólogo de alimentos. En estos días en que el control de calidad de los alimentos es muy importante, algunos aspectos han de tomarse en cuenta durante este tipo de procesos en cuanto a sabor se refiere. Entre estos problemas cabe mencionar:

A) Variaciones de olor y sabor

Las especias al ser productos naturales poseen variaciones de acuerdo al clima, suelo y en general de las condiciones ambientales. Con muy pocas excepciones el valor

de las especias depende de su contenido de aceite esencial, por lo que se dice que la cantidad presente en éste es el que determina el poder saborizante y además la composición de este aceite determina a su vez la calidad saborizante de la especia. (27)

B) Condiciones higiénicas

Varios estudios desde 1939 han demostrado que las causas de contaminación en conservas y alimentos preparados son las especias empleadas en la condimentación de las mismas. A partir de entonces se sabe que la carga bacteriana es grande. Debido a lo anterior esta contaminación repercute en una reducción de la vida de anaquel de aquellos productos que contienen la o las especias. (26)

C) Contaminación no microbiana

La contaminación de este tipo se refiere a la presencia de excretas de roedores, huevecillos y larvas, pelos, piedras, clavos y tierra. Esta contaminación acarrea graves problemas cuando la especia se emplea a nivel industrial ya que los clavos y piezas metálicas extrañas provocan daños en la maquinaria.

D) Extensión de la especia

Se refiere a la adición de material remanente o bien diluyentes para extender el material original o mezcla

de extractos o aceites esenciales obtenidos de otra parte de la planta de menor poder saborizante o inclusive de otras plantas relacionadas o no.

E) Pesada

Se refiere a la adición de materia extraña en cualquier forma, con el fin de aumentar el peso.

F) Sustitución de especia

Se entiende por sustitución a la adición de materia similar de manera total o en parte, por ejemplo, la adición de chiles enteros para elevar la pungencia de jengibre de baja calidad.

G) Actividad enzimática

Muchos tejidos de plantas contienen enzimas que son de poca o nula consecuencia para el tecnólogo de alimentos ya que por lo general quedan inactivadas en alguna parte de su procesamiento. Pero algunas especias contienen lipasas las cuáles provocan rancidez en el producto final especialmente en aquellos productos que se venden sin cocinar.

H) Estabilidad en vida de anaquel

Las especias, por lo general, se muelen hasta obtenerse de ellas un polvo fino con el fin de liberar los componentes aromáticos. Si el proceso de molienda es excesivo se

pueden obtener partículas de menos de 50 micras , por lo que se acostumbra elaborar una dispersión de la especia. Este proceso de reducción de tamaño genera un aumento de temperatura en el equipo, por lo que es posible que se pierda algo de material volátil, inclusive cuando los equipos cuentan con sistema de enfriamiento. Durante la molienda, además se rompe la pared celular que contiene el material volátil de tal manera que el aceite esencial se deposita en la superficie del tejido celular roto y es susceptible de perderse y/o oxidarse durante un almacenamiento prolongado.

I) Apariencia indeseable

Cuando el sistema de molienda, referido en el punto anterior, dá como resultado partículas de diferente tamaño esto puede originar notas de sabor más fuertes en el producto final, lo cuál causa mal aspecto.

J) Decoloraciones

Entre otras especias, el clavo y la pimienta gorda contienen cantidades considerables de taninos los cuales bajo ciertas condiciones de pH y en presencia de pequeñas cantidades de hierro y otros metales, provocan obscurecimiento en el producto final.

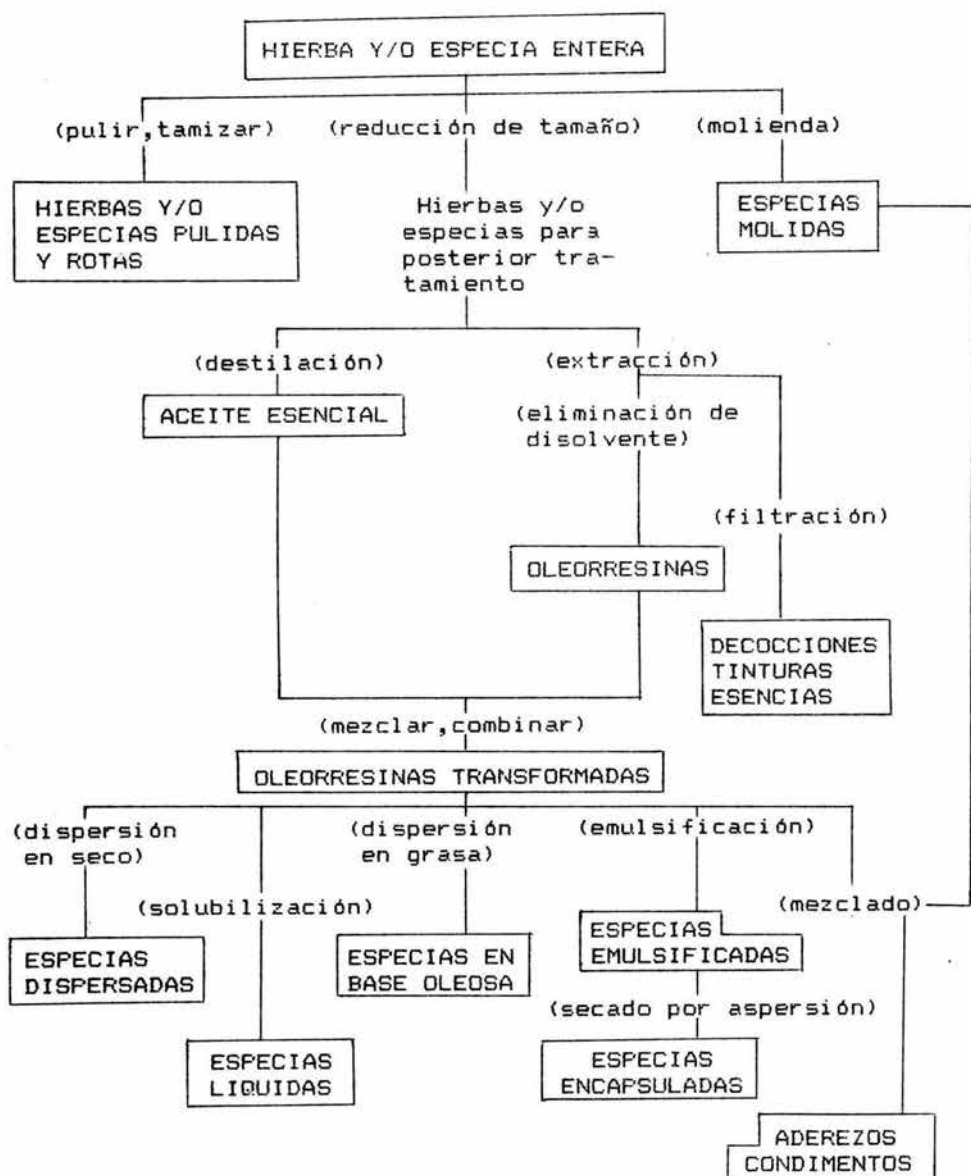
K) Pungencia

Debido a la pungencia que presentan algunos chiles y en

especial las especias pertenecientes a la familia de los Capsicum spp. su manejo resulta problemático, por lo que se requieren cuidados especiales en este tipo de productos.

El valor culinario y organoléptico de las especias es de suma importancia en la preparación y presentación de varios platillos de tal manera que su eliminación como especia entera representa controversias, sin embargo, existen alternativas satisfactorias muy interesantes como subproductos de especias procesadas. Estas últimas han reemplazado a la especia entera o natural en una gama muy amplia de alimentos. Como consecuencia de esto el uso de las especias se ha convertido de ser una práctica meramente tradicional a una etapa de alta tecnología. A continuación se muestra un esquema con los subproductos derivados de las especias. (1,2,3,6,14)

SUBPRODUCTOS DE ESPECIAS EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA DE
LOS ALIMENTOS



PRODUCCION DE OLEORRESINAS

3.1 INTRODUCCION

3.2 PROCESO DE OBTENCION

- a)Preparación de la materia prima
- b)Exposición del material al disolvente
- c)Separación del material remanente
- d)Recuperación del disolvente
- e)Envasado

3.3 ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE OLEORRESINAS

- a)Normalización
- b)Caracterización

3.4 COMERCIO DE OLEORRESINAS

3.1 INTRODUCCION

En sus principios, las oleorresinas eran más bien curiosidades de laboratorio, esto es en la década de 1930 en donde se obtuvieron por primera vez la oleorresina de la pimienta negra y el jengibre. Los químicos comenzaron a perfeccionar el método y su posible utilización en los alimentos.

Las oleorresinas se obtuvieron por la extracción de la especia entera con un disolvente, el cuál era eliminado por vacío y separando por último el material remanente.

Las primeras oleorresinas eran materiales pesados y de consistencia asfáltica, ricas en componentes aromáticos, algunos de ellos no siempre agradables (debido a la presencia de trazas de disolventes), no apetecibles en apariencia y debido a su viscosidad difíciles de manejar.

Los componentes no volátiles del sabor de hierbas y especias se obtiene por extracción. En la práctica se emplea un disolvente adecuado que disuelva tanto el aceite esencial como los componentes no volátiles presentes obteniéndose un producto conocido como oleorresina, una vez que el disolvente ha sido evaporado.

Las oleorresinas se han venido utilizando en la industria de

los alimentos y sabores por cerca de un cuarto de siglo aunque su uso ha estado restringido por la limitante de hacer a estas sustancias fáciles de manejar y lograr su dispersión adecuada en el producto final.

Con la introducción de extractos de especias que presentan una intensidad de sabor estandarizada, la importancia de las oleorresinas se ha incrementado y prácticamente hoy en día existen y están disponibles una variedad inmensa de oleorresinas de prácticamente cualquier hierba o especia.

Como se mencionó, las oleorresinas se preparan a partir de hierbas y especias secas sometidas a extracción con un disolvente orgánico volátil lo suficientemente capaz de recuperar la mayor cantidad de componentes volátiles y no volátiles. Técnicas modernas de extracción incluyen la utilización de gases licuados tales como dióxido de carbono, así como la aplicación de ultrasonido que incrementa la velocidad y el rendimiento de la extracción. Sin embargo, las oleorresinas obtenidas por estos métodos todavía no han alcanzado un alto grado de aceptabilidad.

Muchos de los disolventes que se emplearon primero eran peligrosos, inflamables e incluso explosivos sino se

manejaban con cuidado. Estos disolventes no resultaban además del todo solubles ya que eran incapaces de extraer los componentes hidrofílicos de las especias, lo cuál contribuye al complejo total del sabor. Más adelante, la industria de saborizantes optó por el uso de hidrocarburos clorinados, tales como el dicloruro de metilo, ya que tienen bajos puntos de ebullición, fáciles de recuperar y dan mayores rendimientos.

Estos disolventes ayudan a obtener oleorresinas ricas en todos los componentes de sabor que se localizan en la especia entera. Sin embargo, no todas las especias son de la misma composición, por lo que se emplean combinaciones de disolventes que se determinan según la naturaleza de las especias así como de los requerimientos para su utilización.

En términos generales las oleorresinas están compuestas de aceite esencial, resinas solubles y otros materiales relacionados y presentes en la especia original, así como ácidos grasos no volátiles. La cantidad de estos ácidos grasos depende de la materia prima y del tipo de disolvente usado. Las semillas de especias rinden más ácidos grasos que otras partes de la planta. Los componentes no volátiles como aquellos que contribuyen a la pungencia en la pimienta negra son tan importantes como el aceite esencial en cuestión. Los

componentes deberán existir en la misma proporción que en la especia natural. Las resinas y los ácidos grasos actúan como fijadores naturales de la mayoría de los aceites esenciales. Algunas oleorresinas libres de todo disolvente son extremadamente difíciles de manejar (44). En el caso de permanecer presente en el producto deberá ser considerado como GRAS (Generally Recognized As Safe). (2,6,33,37,44)

3.2 PROCESO DE OBTENCION

El proceso de obtención de oleorresinas es relativamente sencillo. Entre las variables más importantes de la extracción es la calidad del disolvente tomando en cuenta si éste contribuye aromatizando y de ser así, si es adecuado este factor. El control de la temperatura es primordial para obtener productos de buena calidad como es la temperatura de extracción, la temperatura de concentración, la temperatura de ebullición del disolvente (para evitar reacciones de oxidación debidas a un calentamiento excesivo) y la temperatura de recuperación del disolvente. Además la velocidad y el tiempo que se emplee en la extracción así como también la habilidad en la operación de concentración la cuál por lo general se lleva acabo a presión atmosférica y eliminando las últimas trazas con vacío a temperatura constante. (27)

El proceso más ampliamente usado involucra los siguientes pasos:

I) Preparación de la materia prima

Muy pocas materias primas son adecuadas para la extracción en su forma natural y deben por lo tanto sufrir una molienda o reducción de tamaño hasta alcanzar aquel tamaño lo suficientemente pequeño para permitir la entrada del disolvente de tal manera que éste penetre totalmente a la masa de extracción, pero no deberá ser excesivamente fino que reduzca la velocidad de penetración y circulación del disolvente a través de la masa.

Sin embargo, se sabe que entre más pequeño sea el tamaño de partícula mayor será el número de células rotas que permitan la entrada al disolvente, ya que existe una mayor superficie de contacto que provoca que se alcance el punto de equilibrio más rápido. Lo anterior, no deberá desde luego, obstaculizar la evaporación final del disolvente.

De lo anterior se desprende que el tamaño de partícula es de suma importancia para garantizar una oleorresina de calidad y estabilidad confiables, además de garantizar que la extracción se realiza en el mínimo tiempo posible con la menor cantidad de disolvente.

Cada especia o hierba requiere por lo tanto un estudio especial para conocer el tamaño adecuado según se requiera por lo que no se puede generalizar al respecto. Algunos materiales tales como la nuez moscada contiene hasta 30% de grasas y 10-15% de aceite esencial lo cual provoca ciertos problemas ya que durante la molienda se pueden producir pastas las cuáles son difíciles de extraer adecuadamente. (1,6,16,29,30,31,44)

PARTES DE LA PLANTA QUE SE EMPLEAN PARA LA EXTRACCION DE SUSTANCIAS AROMATICAS

| Nombre común | Clasificación botánica | Parte empleada |
|--------------|--|-----------------|
| Albahaca | <i>Ocimum basilicum</i> | hierba |
| Ajo | <i>Allium sativum</i> | bulbo |
| Alcaravea | <i>Carum carvi</i> | fruto, hoja |
| Anís | <i>Pimpinella anisum</i> | fruto, hoja |
| Apio | <i>Apium graveolens</i> | fruto, tallo |
| Canela | <i>Cinnamomum zeylanicum</i> <i>C. cassia</i> y otros spp | corteza |
| Cardamomo | <i>Elettaria cardamomum</i> | fruto |
| Cebolla | <i>Allium cepa</i> | bulbo |
| Cilantro | <i>Coriandrum sativum</i> | fruto |
| Comino | <i>Cuminum cyminum</i> | fruto |
| Cúrcuma | <i>Curcuma longa</i> | rizoma |
| Clavo | <i>Syzygium aromaticum</i> | flor, capullo |
| Chile | <i>Capsicum annum</i> y otras spp | fruto |
| Eneldo | <i>Anethum graveolens</i> | fruto, hojas |
| Estragón | <i>Artemisia dracunculus</i> | hierba |
| Hinojo | <i>Foeniculum vulgare</i> | semilla, hierba |
| Jengibre | <i>Zingiber officinale</i> | rizoma |
| Laurel | <i>Laurus nobilis</i> | hoja |
| Macis | <i>Myristica fragans</i> | arila |
| Mejorana | <i>Majorana hortensis</i> o <i>Origanum majorana</i> | hierba |
| Nuez moscada | <i>Myristica fragans</i> | semilla |

Continuación...

| Nombre común | Clasificación botánica | Parte empleada |
|-----------------------|--|-----------------|
| Orégano | Lippia spp o Origanum vulgare | hierba |
| Perejil | Petroselinum crispum P. hortense y P. sativum | hierba, semilla |
| Pimentón (paprika) | Capsicum annum | fruto |
| Pimienta gorda | Pimenta dioica y P. officinalis | baya, hoja |
| Pimienta negra | Piper nigrum | fruto |
| Romero | Rosmarinus officinalis | hierba |
| Salvia | Salvia officinalis , S.lavandulaefolia y S.triloba | hierba |
| Tomillo | Thymus vulgaris, T.serpyllum y T.zygis | hierba |

II)Exposición del material al disolvente

Esta parte del proceso de extracción involucra tres diferentes fases: a)adición del disolvente y su penetración en la masa, b)obtención del punto de equilibrio y c)reemplazamiento al soluto con disolvente nuevo.

Esto se lleva a cabo colocando el material en un extractor, rociando el disolvente sobre la masa hasta su completa saturación permitiendo cierto tiempo para que se logre la maceración seguida de una filtración y la adición de disolvente nuevo o recuperado.

El diseño del extractor está dictado por la cantidad de

material que se va a emplear. El proceso se puede llevar a cabo por lotes cuando la producción es pequeña o bien cuando se va a utilizar para diferentes materiales o puede llevarse a cabo de manera continua cuando se van a extraer grandes toneladas de una sola materia prima.

La extracción generalmente se lleva a cabo a temperatura ambiente a pesar de que la mayoría de los extractores están provistos de dispositivos para el control de la temperatura. El disolvente circulará a través del extractor por gravedad o con ayuda de una bomba, en cualquiera de los casos el disolvente es recuperado y se recicla. Esto acarrea problemas en el caso de disolventes polares ya que se extraen sales y gomas indeseables.

El sistema de recirculación del disolvente es importante y se determinará por el disolvente mismo, la temperatura a la cuál la extracción toma lugar, la velocidad de flujo y la relación de soluto-disolvente.

El principio de la extracción Soxhlet a nivel laboratorio se ha ampliado a la extracción a mediana escala que resulta ser la de mayor rendimiento para material de origen botánico.

NORMAS DE IDENTIDAD PARA DIVERSOS DISOLVENTES DE EXTRACCION

-ACETONA

A) Nombre químico: ACETONA

B) Fórmula empírica: C_3H_6O

C) Fórmula estructural: $CH_3.CO.CH_3$

D) Peso molecular: 58.08

E) Definición: La norma se basa en un producto que contiene, como mínimo, 99.5 % de acetona.

F) Descripción: Líquido volátil, incoloro, transparente, muy inflamable, de olor característico, sin sedimentos ni materias en suspensión.

G) Aplicaciones: Extracción de grasas y aceites naturales, comprendidos los aceites esenciales; otras aplicaciones son como precipitante en la purificación de almidones, azúcares y sus derivados.

H) Ensayo de identificación

-Solubilidad En agua:miscible en todas proporciones
 En etanol:miscibles en todas proporciones

-Densidad relativa a $20^\circ/20^\circ$: 0.790 a 0.793

-Índice de refracción n_D^{20} : 1.358 a 1.360

I) Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.001% máx.

-Intervalo de destilación 55.5 a ?

-Acidez 0.002 % máx. reportado como ac.acético

-1,2-DICLOROETANO

A) Nombre químico: 1,2-DICLOROETANO

B) Fórmula empírica: $C_2H_4Cl_2$

C) Fórmula estructural: $CH_2Cl.CH_2Cl$

D) Peso molecular: 98.96

E) Descripción: Líquido móvil incoloro, transparente, con olor dulce a cloroformo; carece de sedimentos y de materias en suspensión.

F) Aplicaciones: Extracción de aceites esenciales y lúpulo; descafeinización del café.

G) Ensayos de identificación

-Solubilidad inmiscible con el agua

-Densidad relativa $20^{\circ}/20^{\circ}$ 1.251 a 1.256

-Índice de refracción: n_D^{20} 1.444 a 1.446

H) Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.002% máx.

-Intervalo de destilación 98.5% mín entre 82.5 y 84.5

-Acidez 0.003% máx. calculado en HCl

-DICLOROMETANO

A) Nombre químico: DICLOROMETANO

B) Fórmula empírica y estructural: CH_2Cl_2

C) Peso molecular: 84.93

D) Descripción: Líquido volátil incoloro, claro, con olor dulce a cloroformo; carece de sedimentos y de materias en suspensión.

E) Aplicaciones: Extracción de grasas y aceites, comprendida la extracción de aceites de especias; descafeinización del café.

F) Ensayos de identificación

-Solubilidad inmiscible con el agua

-Densidad relativa $20^{\circ}/20^{\circ}$ 1.323 a 1.326

-Índice de refracción n_D^{20} 1.423 a 1.425

G) Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.002% máx.

-Intervalo de destilación 39 a 41 °C

-Acidez 0.002% máx. calculado en HCl

-Alcalinidad 0.01% máx. calculado en NaOH

-ETANOL

A) Nombre químico: ETANOL

B) Fórmula empírica: C_2H_6O

C) Fórmula estructural: CH_3CH_2OH

D) Peso molecular: 46.07

E) Definición: Esta norma se basa en un producto que contienen aproximadamente 95% de C_2H_6O . Se pueden usar otras calidades con un contenido de agua distinto, según las necesidades tecnológicas.

F) Descripción: Líquido móvil, incoloro, transparente, de olor suave y sabor ardiente, libre de sedimentos y de materias en suspensión.

G) Aplicaciones: En la extracción de alimentos; como disolvente precipitante en la elaboración de pectinas y también en la preparación de productos de transformación de almidones para uso alimentario. Disolvente inerte de aditivos alimentarios (aromatizantes, colores, etc.)

H) Ensayos de identificación

-Solubilidad miscible en el agua en todas proporciones

-Densidad relativa 20 /20 0.812 a 0.814

25 /25 0.809 a 0.811

-Índice de refracción n_D^{20} 1.3635 a 1.3645

n_D^{25} 1.3615 a 1.3625

I) Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.003% máx.

-Acidez 0.005% máx. reportado como ac.acético

-Aldehídos y cetonas 0.02% máx. reportado en acetona

-METANOL

A) Nombre químico: METANOL

B) Fórmula empírica: CH_4O

C) Fórmula estructural: CH_3OH

D) Peso molecular: 32.04

E) Definición: Esta norma se basa en un producto que contienen aproximadamente 99% de metanol.

F) Descripción: Líquido móvil, incoloro, inflamable, transparente de olor suave, característico; carece de sedimentos y de materias en suspensión.

G) Aplicaciones: Extracción de aceite de especias y lúpulo.

H) Ensayos de identificación

-Solubilidad miscible con agua en todas proporciones

-Densidad relativa $20^\circ/20^\circ$ 0.791 a 0.795

$25^\circ/25^\circ$ 0.786 a 0.790

-Índice de refracción n_D^{20} 1.328 a 1.330

I) Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.003% máx.

-Acidez 0.003% máx. calculada en ac. fórmico

-Aldehídos y cetonas 0.003% máx. calculado en acetona

-Intervalo de destilación 95% máx. entre 64.5 y 65.5 °C

-HEXANO

A) Nombre químico: HEXANO

B) Fórmula empírica: aprox. C_6H_{14}

C) Fórmula estructural: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$ e isómeros

D) Peso molecular: alrededor de 86

E) Definición: Aquí se entiende como la fracción hexano de los hidrocarburos del petróleo, la cual puede contener o no una gran proporción de n-hexano. No obstante, generalmente el metilpentano o mezclas de éstos con cantidades menores de n-

pentano, dimetilbutanos y metilciclopentano. Cuando, como a menudo sucede, hay necesidad de una fracción de hidrocarburos del petróleo más ligera para emplearla en la extracción de alimentos se emplea esta norma; para una fracción superior del petróleo destinada a la extracción de alimentos, véase heptano.

F) Descripción: Líquido móvil, incoloro, claro, muy inflamable, de característico olor a petróleo. Carece de sedimentos y de materias en suspensión.

G) Aplicaciones: Extracción de aceites comestibles y manteca de cacao; extracción de aceites esenciales de especias y lúpulo; desgrasado de la harina de pescado.

H) Ensayo de identificación

-Solubilidad inmiscible con el agua

-Densidad relativa a $20^{\circ}/20^{\circ}$ 0.665 a 0.687

-Índice de refracción n_D^{20} 1.381 a 1.384

I) Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.0005% máx.

-Reacción de residuos neutra al anaranjado de metilo

-Intervalo de destilación 95% entre 64 y 70 °C

-Absorción

No se deberán superar los siguientes límites de absorbancia por centímetro de recorrido óptico.

Longitud de onda nm

280-289 0.15

290-299 0.13

300-359 0.08

360-400 0.02

-Azufre 5 mg/Kg máx.

-Plomo 1 mg/kg máx.

-HEPTANO

A) Nombre químico: HEPTANO

B) Fórmula empírica: Aprox. C_7H_{16}

C) Fórmula estructural: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$ e isómeros

D) Peso molecular: Alrededor de 100

E) Definición: Se entiende aquí, la fracción heptano de los hidrocarburos del petróleo, la cuál puede contener o no una gran proporción de n-heptano. Generalmente es una mezcla que contiene heptanos de cadena ramificada, como metilhexanos y dimetilpentanos.

F) Descripción: Líquido claro, móvil, incoloro, muy inflamable, de característico olor a petróleo, inmiscible con el agua. Carece de sedimentos y de materias en suspensión.

G) Aplicaciones: Extracción de aceites comestibles

H) Ensayos de identificación

-Densidad relativa a $20^\circ/20^\circ$ 0.700 a 0.720

I) Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.0005% máx.

-Intervalo de destilación 95% min. entre 94 y 99°C

-Absorción

No se deberán superar los siguientes límites de absorbancia por centímetro de recorrido óptico.

Longitud de onda nm

| | |
|---------|------|
| 280-289 | 0.15 |
| 290-299 | 0.13 |
| 300-359 | 0.08 |
| 360-400 | 0.02 |

-Azufre 5 mg/Kg máx.

-Plomo 1 mg/Kg máx.

-PROPANOL-2

A) Nombre químico: PROPANOL-2

B) Fórmula empírica: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

C) Fórmula estructural: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$

D) Peso molecular: 60.10



E)Definición: La norma se basa en un producto que contiene como mínimo 99.5% de propanol-2. Se puede usar otras calidades con diferentes contenidos de agua según las necesidades tecnológicas. La norma para ellas será igual a ésta, aparte las características que dependen del contenido de agua.

F)Descripción: Líquido incoloro, claro, de olor a alcohol, libre de sedimentos y de materias en suspensión.

G)Aplicaciones: Disolvente de extracción, por ejemplo, en la fabricación de concentrados proteínicos; disolvente inerte de aditivos alimentarios (aromatizantes, colores, etc.)

H)Ensayos de identificación

-Solubilidad miscible con agua en todas proporciones

-Densidad relativa a 20°/20° 0.785 a 0.788

-Índice de refracción n_{20}^D 1.376 a 1.378

I)Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.002% máx.

-Intervalo de destilación 81.0 a 83.0 °C

-Acidez 0.005% máx. calculado en ac.acético

-Aldehídos y cetonas 0.1% máx. calculados en acetona

-1,1,2-TRICLOROETILENO

A)Nombre químico: 1,1,2-TRICLOROETILENO

B)Fórmula empírica: C_2HCl_3

C)Fórmula estructural: $CCl_2.CHCl$

D)Peso molecular: 131.39

E)Descripción: Líquido móvil, claro, incoloro, de dulce olor a cloroformo carece de sedimentos y de materias en suspensión.

F)Aplicaciones: Extracción de especias y aceites esenciales; descafeinización del café.

G)Ensayos de identificación

-Solubilidad inmisible con el agua

-Densidad relativa a 20°/20° 1.46 a 1.47

-Índice de refracción n_D^{20} 1.476 a 1.478
(6,43,50)

H) Ensayo de pureza

-Residuo por evaporación 0.001% máx.

-Intervalo de destilación 86 a 88 °C

-Acidez 0.001% máx. calculada en HCl

-Alcalinidad 0.001% máx. calculada en NaOH

III) Separación del material remanente

El material extraído sirve generalmente como su propio filtro y el producto de la extracción pasa de aquí directamente al evaporador.

IV) Recuperación del disolvente

En el caso de hierbas y especias la eliminación del disolvente es de suma importancia en la calidad del producto final. En el caso de materia prima altamente aromática el disolvente debe ser evaporado a partir de otras sustancias de bajo punto de ebullición tan rápido como sea posible y a la mínima temperatura a fin de evitar pérdida o daño en el perfil de sabor. Por tal razón, el disolvente de menor punto de ebullición será el mejor.

Existen dos grandes grupos de disolventes que se emplean para el proceso de plantas o especias aromáticas y

estos son los disolventes polares y no polares. Los disolventes polares son más poderosos en el sentido de que "arrastran" una variedad muy grande de compuestos que los nopolares son incapaces de extraer. Los disolventes clorados, a pesar de ser inflamables, son generalmente más tóxicos ya que son capaces de afectar la salud del hombre de manera crónica, al estar éste expuesto a bajas concentraciones por largo tiempo.

TOLERANCIAS PARA RESIDUOS DE DISOLVENTE EN LAS OLEORRESINAS

ACETONA

Una tolerancia de 30 ppm se establece para acetona en oleorresinas de especias cuando se encuentran presentes como residuo de la extracción de la especia.

DICLORURO DE ETILENO

Una tolerancia de 30 ppm se establece para el dicloruro de etileno en oleorresinas de especias cuando se encuentran como

residuo de la extracción de la especia. Suponiendo, sin embargo que existan otros disolventes clorados, el total de todos estos residuos no deberá exceder las 30 ppm.

ALCOHOL ISOPROPILICO

La tolerancia establecida para residuos de alcohol isopropilico como resultado de su empleo como disolvente de extracción en la elaboración de oleorresinas de especias es de 50 ppm (0.005%).

ALCOHOL METILICO

Una tolerancia de 50 ppm se establece para el alcohol metilico en oleorresinas de especias cuando éste se presenta como residuo de la extracción de la especia.

COLORURO DE METILENO

Podrá estar presente en alimentos bajo las siguientes condiciones: en oleorresinas de especias como residuos de la extracción de la especia a un nivel que no exceda las 30 ppm (0.003%). Sin embargo, si existen residuos de otros disolventes clorados el total de tales residuos no deberá exceder 30 ppm.

HEXANO

Una tolerancia de 25 ppm se establece para el hexano en oleorresinas de especias cuando se encuentra presente como residuo de extracción de las mismas.

TRICLOROETILENO

Las tolerancias establecidas para los residuos de tricloruro de etileno como resultado de su uso como disolvente de extracción en la manufactura de alimentos es de 30 ppm (0.003%), pero si existen otros disolventes clorados el total de los residuos no excederá las 30 ppm.
(1,6,16,30,31)

E) Envasado

Por lo general se adicionan antioxidantes para prevenir rancidez y se envasan en recipientes de vidrio oscuro o plástico, en forma de baldes de diferente capacidad provistos de un pistón para la salida del líquido. Cuando se almacenan en recipientes llenos en un lugar fresco el producto permanecerá en buenas condiciones por al menos 1 año. Los recipientes parcialmente llenos se recomienda vaciarlos a recipientes más pequeños o usar el producto tan rápido como sea posible para prevenir deterioro. Cuando las condiciones de almacenamiento en frío son extremas, tienden a producirse terrones o partículas semisólidas las cuáles requerirán de calentamiento en baño para devolverles la consistencia original. Por ningún motivo deberán disolverse las partículas gruesas al fuego directo.

Las características físicas de las oleorresinas comprenden desde aceites viscosos hasta pastas semisólidas

lo cuál hace que su incorporación a los alimentos se dificulte. Con el fin de facilitar el manejo, las oleorresinas son generalmente mezcladas con un diluyente permitido tal como propilenglicol o un aceite vegetal seleccionado.

La presencia de cualquier aditivo debe indicarse claramente en las especificaciones del producto o en cualquiera de sus etiquetas. El producto deberá además ser fácilmente identificado por nombre de la oleorresina que le dió origen.

3.3 ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE OLEORRESINAS

A) Normalización

A pesar de que en nuestro país no existe normalización para esta clase de productos, se tomaron de la legislación de Estados Unidos las especificaciones mínimas que una oleorresina debe cumplir, las cuales se muestran a continuación:

-Descripción. Establecer de que materia prima se trata y la presencia de aditivos si existen, color y forma física.

-Características generales. Determinación de humedad, solubilidad en disolventes especificados, extracto etéreo volátil y no volátil, aceite volátil

expresado como ml/100g o %v/p, caracterización del aceite esencial que incluye aroma, rotación óptica, índice de refracción y si es posible cromatografía gas-líquido y disolvente residual.

-Pruebas específicas. Estas se aplican solo a ciertas oleorresinas. En *Capsicum* determinar pungencia en términos de unidades Scoville o contenido en capsaisina. En jengibre determinar pungencia en términos de jingerol. En pimienta negra y blanca determinar contenido de piperina especificando método de análisis. En cúrcuma hacer valoración de color en unidades empíricas o contenido de curcumina, etc.

A pesar de que existe abundante información, el establecer parámetros exactos de calidad se convierte en una labor difícil. Existe por lo tanto, una necesidad grande de uniformar estos métodos y/o procedimientos con el fin de producir y obtener oleorresinas de máxima calidad y confiabilidad aceptables.

ANALISIS DE OLEORRESINAS

| OLEORRESINA | Ac. esencial | Ppales.comp. del ac.esen. | Lípidos no- volátiles | Humedad | Principio pungente | Azúcares | Color |
|--------------|--------------|------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------|----------|-------|
| Ajo | - | * | - | * | - | * | * |
| Alcaravea | * | * | * | - | - | - | - |
| Apio | * | * | * | - | - | - | - |
| Canela | * | * | - | - | - | - | - |
| Cardamomo | * | * | - | - | - | - | - |
| Cebolla | - | * | - | * | - | * | * |
| Chile | - | - | - | - | * | - | - |
| Cilantro | * | * | * | - | - | - | - |
| Clavo | * | * | - | - | - | - | - |
| Cúrcuma | * | * | - | - | - | - | * |
| Eneldo | * | * | * | - | - | - | - |
| Jengibre | * | * | - | * | * | - | - |
| Laurel | * | * | - | - | - | - | - |
| Macis | * | * | * | - | - | - | - |
| Nuez moscada | * | * | * | - | - | - | - |
| Orégano | * | * | - | - | - | - | - |
| Pimentón | - | - | - | - | - | - | * |
| Pim.blanca | * | * | - | - | * | - | - |
| Pim.negra | * | * | - | - | * | - | - |
| Salvia | * | * | - | - | - | - | - |
| Tomillo | * | * | - | - | - | - | - |

(9)

B) Caracterización

La oleorresina de AJO es un líquido café oscuro con 5% de aceite volátil.

La oleorresina de ALBAHACA es una sustancia semi-sólida de color verde oscura y contiene de 30-40% de aceite volátil.

La oleorresina de ALCARAVEA es un líquido de color amarillo verdoso y contiene de 40-60% de aceite volátil.

La oleorresina de ANIS es un líquido amarillo-naranja con 15-18% de aceite volátil.

La oleorresina de APIO es un líquido de color verde con un contenido de 12-14% de aceite volátil.

La oleorresina de la CANELA es un líquido de color café oscuro con un contenido de 40-65% de aceite volátil.

Las oleorresinas del género CAPSICUM pueden ser de varios tipos:

- a) 20,000 unidades de color y 150,000 unidades Scoville
- b) 1,500 unidades de color y 500,000 unidades Scoville
- c) menos de 1,000 unidades de color y un millón de unidades Scoville

La oleorresina de CARDAMOMO es un líquido verde oscuro con un contenido de aceite volátil de 45-50%.

La oleorresina del CILANTRO es un líquido de color amarillo-café que contiene cerca de 40% de aceite esencial.

La oleorresina del CLAVO es un líquido viscoso de color verde-café que contiene de 55-70% de aceite volátil.

La oleorresina del COMINO es un líquido de color verde-amarillento que contiene de 60-65% de aceite volátil.

La oleorresina de CEBOLLA es un líquido café tostado con 5% de aceite volátil.

La oleorresina de la CURCUMA es un líquido café-rojizo con 1,000 unidades de color.

La oleorresina de ENELDO es un líquido de color verde con un contenido de 12-18% de aceite volátil.

La oleorresina del ESTRAGON es un líquido algo viscoso de color verde oscuro, con 12-15% de aceite volátil.

La oleorresina del ESTRAGON especial para vinagre es un líquido de color verde con 6-9% de aceite volátil.

La oleorresina del HINOJO dulce es un líquido verde-café y contiene aprox. 50% de aceite volátil.

La oleorresina de JENGIBRE (variedad africana) es una sustancia semisólida de color café con 28-32% de aceite volátil.

La oleorresina de JENGIBRE (variedad jamaicana) es un líquido café con 30-35% de aceite volátil.

La oleorresina del LAUREL es una sustancia semisólida de color verde oscuro con 15-20% de aceite volátil.

La oleorresina de MACIS es un líquido viscoso café rojizo con 40-45% de aceite volátil.

La oleorresina de la MEJORANA es una sustancia semisólida viscosa de color verde oscuro con 1.5-2.0% de aceite volátil.

La oleorresina de la NUEZ MOSCADA es un líquido algo viscoso de color amarillo-naranja con 55-60% de aceite volátil.

La oleorresina de OREGANO es una sustancia semi-sólida de color café verdoso con 20-30% de aceite volátil.

La oleorresina del PEREJIL es un líquido viscoso de color verde oscuro y contiene de 12-15% de aceite volátil.

La oleorresina del PIMENTON es un líquido de color rojo oscuro con un mínimo de 40,000 unidades de color.

La oleorresina de la PIMIENTA BLANCA es una sustancia semi-sólida de color café claro con 10-15% de aceite volátil y de 60-65% de piperina.

La oleorresina de la PIMIENTA GORDA es un líquido verde oscuro con un contenido de 40-45% de aceite volátil.

La oleorresina de PIMIENTA NEGRA decolorada es una sustancia semi-sólida de color verde amarillento con 23-30% de aceite volátil y 53-57% de piperina.

La oleorresina del ROMERO es una sustancia semi-sólida de color café verdoso con 10-15% de aceite volátil.

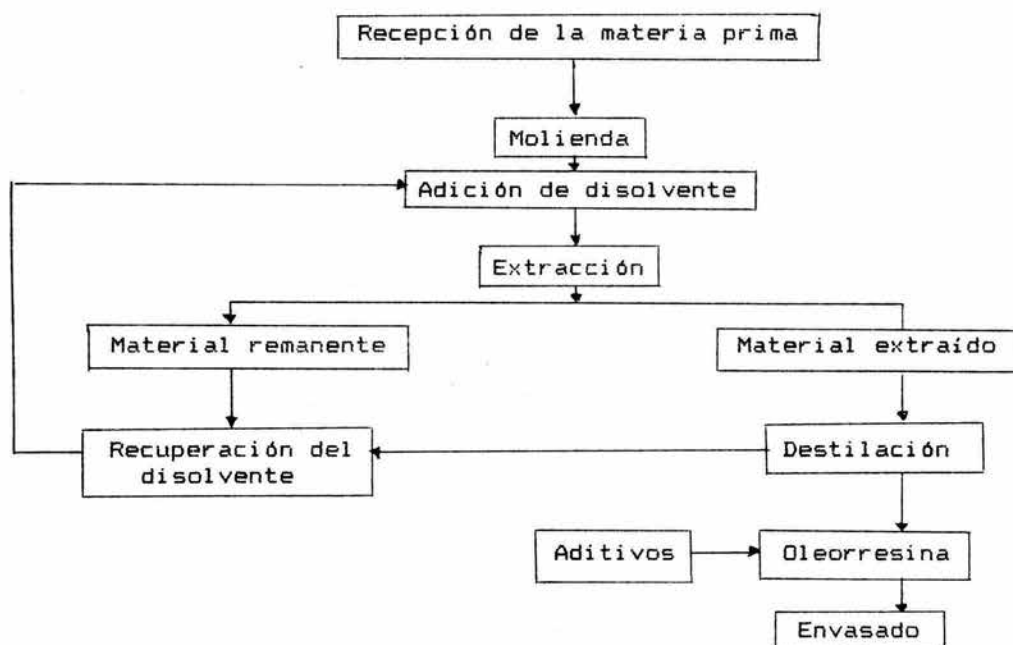
La oleorresina de la SALVIA es un líquido pesado de color verde-café con 25-30% de aceite volátil.

La oleorresina del TOMILLO es un producto semi-sólido viscoso de color verde oscuro o café que contiene 50% de aceite volátil.

La oleorresina de la VAINILLA es una sustancia semi-sólida de color café oscuro.

(6, 14, 15, 29, 30, 44)

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA OBTENCIÓN DE OLEORRESINAS



3.4 COMERCIO DE OLEORRESINAS

En términos comerciales las oleorresinas se conocen como oleorresinas preparadas y se designan así porque su obtención implica el proceso manual de la extracción. Cabe aquí mencionar que se conocen como oleorresinas naturales, en términos de comercio internacional, a los exudados de árboles.

Practicamente pueden emplearse casi todas las especias o hierbas pero las de mayor significación para el comercio son en general las extraídas de las especias principales.

Entre las oleorresinas más importantes se encuentran las siguientes: pimienta, jengibre, cardamomo, canela, clavo, nuez moscada, cúrcuma, apio, pimentón y capsicum.

Por lo general, las oleorresinas extraídas no se venden como tales a la industria alimentaria de los países consumidores, sino que se distribuyen en forma de extractos en dispersión, es decir, la oleorresina se encuentra dispersada en distintas bases o "vehículos".

Las oleorresinas, por otra parte, compiten con la especia seca ya que en forma dispersada se venden a igual peso como equivalentes en intensidad de las especias secas. Así mismo, las oleorresinas de manera dispersada son mejores ya que se garantiza la eliminación total de la

contaminación microbiana además de existir uniformidad en la intensidad de sabor que la especia seca nunca garantizará.

En los países industrializados, la producción de oleorresinas está a cargo de grandes compañías que elaboran saborizantes de todo tipo. Sin embargo, en los últimos años, se han establecido un número de empresas cada vez mayor en países ricos en la producción de especias, como es el caso de la India, Indonesia, y Malasia así como el gran centro de comercio de especias de Singapur.

A raíz de su surgimiento las oleorresinas gozaron de gran auge en el comercio mundial, a partir de la década de los 80's su crecimiento a sido más lento debido quizá a que los principales productores de alimentos a nivel mundial, que podían utilizar oleorresinas ya lo estaban haciendo, aunado a ésto, el hecho de que existe todavía un espíritu conservador por parte de los usuarios.

En el caso de países como el nuestro, el consumo de oleorresinas es todavía limitado y por lo que se refiere al industrial, las perspectivas del mercado son relativamente bajas. Por otro lado la capacidad de extracción es excesiva en algunas especias pero esto excede la demanda que se tiene de ellas. Cabe mencionar que no se han considerado hasta la fecha, económicamente viables las exportaciones de especias en dispersión por parte de los países productores

de estas, principalmente a causa de los costos del transporte y de los servicios que tienen que prestarse a los usuarios finales.

| OLEORRESINA | EQUIVALENCIA (kg) |
|----------------------|-------------------|
| Ajo | 2.0 |
| Ajo deshidratado | 8.0 |
| Albahaca | 2.0 |
| Alcaravea | 5.0 |
| Anis | 7.5 - 9.0 |
| Apio | 3.5 - 6.0 |
| Canela | 6.0 |
| Cardamomo | 4.0 |
| Cebolla | 0.25 |
| Cilantro | 5.0 |
| Chile * | 7.0 |
| Clavo | 6.0 |
| Comino | 7.0 |
| Curcuma | 15.0 |
| Eneldo | 5.0 |
| Estragon | 2.0 - 3.0 |
| Hinojo | 7.0 |
| Jengibre | 4.0 |
| Laurel | 15.0 - 18.0 |
| Macis | 6.0 - 8.0 |
| Mejorana | 7.0 - 9.0 |
| Nuez moscada | 8.0 - 10.0 |
| Oregano | 13.0 - 15.0 |
| Pimenton | 6.0 - 10.0 |
| Pimienta gorda | 4.0 - 6.0 |
| Pimienta negra | 4.5 - 6.0 |
| Perejil | 0.3 |
| Perejil deshidratado | 3.0 |
| Romero | 4.0 - 7.0 |
| Salvia | 6.0 - 9.0 |
| Tomillo | 5.0 |

* Metodo sensorial basado en la percepcion del umbral de pungencia a diferentes niveles de dilucion.

Nota: Los kg de oleorresina que se mencionan reemplazan 100 kg de la especia fresca.

O L E O R R E S I N A S T R A N S F O R M A D A S

4.1 INTRODUCCION

4.2 CLASIFICACION DE OLEORRESINAS TRANSFORMADAS

a) ESPECIAS DISPERSADAS EN SECO

b) ESPECIAS EN BASE OLEOSA

c) ESPECIAS ENCAPSULADAS

-Emulsificación de especias

-Encapsulación de especias

d) ESPECIAS LIQUIDAS

e) OTRAS ALTERNATIVAS

-Especias termoresistentes

-Superresinas

-Especias dispersadas en agua

-Especias para carnes y derivados

4.1 INTRODUCCION

Hasta ahora las oleorresinas constituyen una opción favorable de saborizantes naturales con numerosas ventajas con respecto a la especia natural. Sin embargo, las oleorresinas presentan algunas desventajas y es así como a partir de estos extractos primarios que se obtienen de las hierbas y especias se han obtenido numerosos productos secundarios a fin de proveer al procesador de alimentos con una variedad muy grande de saborizantes estandarizados que resulta practicamente compatibles con casi todos los procesos industriales que tienen lugar y se conocen como oleorresinas transformadas.

Se denominan así debido a que son el resultado del tratamiento posterior de la oleorresina original en diferentes bases o vehículos con el fin de hacerlos facilmente dispersables en los alimentos. Estas técnicas surgieron ante la necesidad de obtener productos alimenticios de calidad cada vez mejor aunque no es precisamente en la Industria de sabores en donde estas técnicas se comenzaron a aplicar sino en otros procesos inclusive algunos ajenos a la Industria de los alimentos pero que esta última los adopto como recursos tecnológicos.

Entre los inconvenientes que presentan las oleorresinas sin

transformar se encuentran que las oleorresinas son sumamente concentradas siendo de 10 a 50 veces más concentradas que la especia misma. Esto implica que para alcanzar el sabor deseado sólo se necesita una cantidad que por lo general es muy pequeña y cuyo manejo y exactitud presenta problemas.

Aunado a ésto las características físicas de la oleorresina dependerán de la naturaleza misma de la especia y del disolvente empleado para la extracción de tal manera que se pueden obtener oleorresinas claras y oscuras, aceites fluidos y muy viscosos o bien hasta pastas. Tales productos no pueden por lo tanto ser administrados como tales a los alimentos sin correr el riesgo de provocar puntos intensos de sabor.

Además el perfil del sabor de la oleorresina está determinado en parte por la naturaleza del disolvente empleado y por el cuidado con el cuál este es removido. Los disolventes industriales frecuentemente contienen trazas de compuestos de alto punto de ebullición y cuando se emplean en la producción de oleorresinas permanecen en ésta creando sabores y olores que no corresponden a la especia natural. Por otro lado, una extracción excesiva puede fácilmente provocar daños a los compuestos termolábiles provocando pérdidas en ciertas notas de sabor.

A pesar de que su sabor es más completo y se asemeja bastante a la especia natural, las oleorresinas sin transformar pueden ser tan variables como la especia misma de la cuál son extraídas. La selección de la materia prima de la cuál se extrae la oleorresina es de gran importancia para la calidad de ésta. Si no existe un balance adecuado de material volátil y no volátil en la materia prima, lo cuál ocurre cuando la especia es vieja o de baja calidad esto se verá reflejado en la oleorresina final.

Sin embargo, como una fuente de sabor, las oleorresinas son muy importantes para la moderna industria alimenticia, pero debido a sus efectos tan poderosos es necesario preparar premezclas antes de su incorporación a los alimentos. Esto se realiza preparando bases líquidas o productos secos en polvo para obtener entonces esencias, emulsiones, oleorresinas solubilizadas, oleorresinas encapsuladas, etc. Cada uno de estos productos tiene marcadas ventajas con respecto a su equivalente especia natural. (1,6,14,36)

4.2 CLASIFICACION DE OLEORRESINAS TRANSFORMADAS

a) ESPECIAS DISPERSADAS EN SECO

En esta gama de productos, los componentes totales de sabor

de la hierba o especia usualmente en forma de oleorresina o bien mezcla de aceite esencial-oleorresina a fin de alcanzar el perfil de sabor específico son dispersadas de manera uniforme sobre la superficie de un agente acarreador comestible tales como la sal, glucosa, suero de leche, etc., de tal manera que la intensidad de sabor de la dispersión es igual a aquella de la especia entera fresca correspondiente. Tales especias extendidas presentan la ventaja de poder ser usadas en vez de la especia natural en formulaciones de uno-a-uno a pesar de la naturaleza del agente acarreador, con excepción de la sal la cuál debe contabilizarse a la formulación total. Las especificaciones de equivalencia del fabricante deben checarsse de manera experimental bajo condiciones de proceso para asegurar que el perfil de sabor resultante en el producto final es adecuado así como el nivel de uso para conocer la viabilidad económica.

Las especias dispersadas en seco han sido bien aceptadas en la Industria de los alimentos en una infinidad de productos ya que son muy estables durante las operaciones industriales a que son sometidas.

La producción de estas sustancias requiere de la experiencia en la operación y manejo de adecuadas mezcladoras de acero inoxidable cuyo diseño está determinado por la

cantidad y naturaleza física de las oleorresinas o mezclas de aceites esenciales y/o oleorresinas que van a procesarse y del poder absorbente del agente acarreador. Algunas oleorresinas tales como la del cilantro, apio y pimentón son fluidas y se dispersan rápidamente en frío, en cambio otras como la pimienta negra y la salvia son fluidos viscosos o pastas que requieren la aplicación de poco calor para facilitar una dispersión uniforme. Ciertas oleorresinas por ejemplo las del género Capsicum requieren precauciones especiales debido a su intensa naturaleza irritante. En todos los casos el producto resultante deberá cernirse para garantizar que no existan concentraciones locales debido a una inadecuada mezcla de la oleoresina dispersada.

La técnica del mezclado es muy similar al método convencional y las variaciones están dictadas por la naturaleza de los constituyentes. Por lo tanto la incorporación de aceites esenciales altamente concentrados, por ejemplo en cebolla y ajo requiere la preparación de una premezcla. Para preparar saborizantes dispersados en seco se requiere sólo una pequeña cantidad de oleorresina para mezclar con el material seco. De esta mezcla se obtiene un saborizante concentrado con apariencia húmeda y que presenta consistencia grumosa. Este concentrado se añade al resto del material

seco, el cuál después de mezclado aparece en el producto final.

La premezcla se realiza para aquellos casos en que la adición directa de una pequeña cantidad de oleorresina al total del material seco provoca la formación de terrones que dificultan el mezclado.

A continuación se anotan los límites establecidos de oleorresina para la preparación de dispersiones en polvo así como el contenido mínimo de aceite esencial que tales oleorresinas deben tener. La dispersión se considera en cualquier base comestible autorizada. El grado de dispersión mencionado se refiere a la cantidad de extracto que es la suma de aceite volátil y no volátil presentes en la materia prima.

ESPECIFICACIONES DE GRADOS DE DISPERSION DE OLEORRESINAS PERMITIDOS EN LA ELABORACION DE ESPECIAS DISPERSADAS EN SECO

| Oleorresina | Grado de dispersión (% mín) | Ac. volátil (% min.) |
|--|--------------------------------|-------------------------|
| Apio | 3 | 10 |
| Albahaca | 2 | 40 |
| Alcaravea | 5 | 60 |
| Canela (+) | 6 | 50 |
| Cardamomo | 4 | 50 |
| Chile | 5 | - |
| 12,500 - 16,500 unidades Scoville (#) | | |
| Cilantro | 3 | 33 |
| Clavo | 6 | 70 |
| Comino | 5 | 60 |
| Eneldo | 5 | 60 |

Continuación...

| | | |
|----------------|-----|----------|
| Hinojo | 5 | 50 |
| Jengibre | 4 | 25 |
| Macis | 7.5 | 50 |
| Mejorana | 3 | 40 |
| Nuez moscada | 6 | 80 |
| Pimienta gorda | 4.5 | 60 |
| Pimienta negra | 4.5 | 15 |
| | | piperina |
| Salvia (+) | 5.5 | 65 |
| Tomillo | 4 | 50 |

Nota: Todos los extractos deberán ser de buena calidad y poseerán las características de sabor de materia prima de alta calidad de la cuál provienen.

(+) Se permite adicionar un disolvente no volátil durante el proceso siempre que su contenido no exceda el 2% en el producto final.

(#) Método sensorial basado en la percepción del umbral de pungencia a diferentes niveles de dilución.

(1,31)

A pequeña escala la preparación de estos productos se puede llevar a cabo vertiendo la oleorresina en el material seco pero a gran escala se prefiere emplear equipo mecanizado con mezcladores que facilitan la distribución de la oleorresina en el vehículo seco.

Por ejemplo, se recomienda que 5 kg de oleorresina de pimienta se mezclen con 10 kg de dextrosa. Ya bien mezclados se adicionan 85 kg de dextrosa obteniéndose 100 kg de saborizante dispersado con equivalencia de 100 kg con respecto a la especia natural.

La dispersión de una oleorresinas muy viscosa por ejemplo la de nuez moscada y macis requiere atención en lo que respecta a las condiciones de proceso ya que de lo contrario el resultado puede ser una masa de consistencia y sabor irregular.

Los fabricantes de tales productos han perfeccionado bastante la técnica de tal manera que las especias dispersadas de alta calidad están en disposición de satisfacer casi todos los requerimientos en cuestión de saborizantes.

REQUERIMIENTOS PARA EMPLEAR SUSTANCIAS COMO BASES COMESTIBLES INERTES EN LA PREPARACION DE DISPERSIONES DE MATERIAL SABORIZANTE (31)

SAL Deberá ser de color blanco, cloruro de sodio grado refinado, con o sin agente antiapelmazante. No se permite usar sal yodada.

AZUCAR El azúcar que se emplee como base para saborizantes deberá ser de color blanco obtenida de la caña de azúcar refinada o bien remolacha o una combinación de ambas.

DEXTROSA Se empleará dextrosa anhidra y de grado alimenticio.

Deben tenerse en cuenta algunos conceptos antes de adoptar esta forma de saborizantes entre las cuales se pueden resumir las siguientes:

- En especias dispersadas en polvo los componentes aromáticos son rociados en un área superficial interna por lo que se pueden presentar pérdidas de material volátil durante el almacenamiento. Lo más recomendable, sin embargo, es procurar poco tiempo de almacenamiento así como un uso constante una vez abierto el recipiente que las contiene. Esta desventaja puede solucionarse empacando el producto en envases repelentes a la humedad y perfectamente sellados.

-No resisten altas temperaturas durante cocimiento por lo que pérdidas de aroma pueden ser de gran importancia sobre todo en las primeras etapas del proceso. Las especias enteras presentan una encapsulación natural debido a las células enteras, sin romper, lo cuál reduce las pérdidas de sabor.

Las oleorresinas presentan muchas ventajas al procesador o tecnólogo en alimentos. Estos productos son prácticamente exentos de contaminación bacteriana, hongos, etc. o bien su cuenta total es muy baja y en este último caso se debería a contaminación que aporta el agente acarreador como en el caso de las harinas, además de estar libres de enzimas y materia extraña. Higiénicamente hablando son también más aceptables incluso cuando la especia entera se ha esterilizado con gas. El sabor impartido por los productos

de especias no es exactamente el mismo que la especia fresca ya que en algunos casos es más fresca y su impacto de sabor es mayor pero desciende un poco en la sensación total del sabor.

Pero a diferencia de las especias el sabor siempre está disponible. En productos que requieren un precocimiento o calentamiento, el empleo de especias dispersadas es siempre mejor ya que presenta la ventaja de eliminar hasta lo posible la pérdida de sustancias aromáticas. Por el contrario en productos enlatados el sabor no sufre daño alguno inclusive si hay cocimiento o degradación debida al calor.

Las características de las especias dispersadas estará determinada por 1) la naturaleza y calidad de los extractos de especias u oleorresinas que serán dispersados, 2) la cantidad de material que se va a dispersar, 3) la naturaleza y el tamaño de partícula del acarreador seco, 4) el método de dispersión y el tiempo que se tome en obtener una mezcla homogénea y 5) el tamaño de la malla.

Existen algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta según la oleorresina de que se trate. Si por ejemplo, la oleorresina es viscosa, de consistencia cerosa como la oleorresina de la nuez moscada y el acarreador o base no es un buen absorbente como sería la sal, el producto resultante

tendrá consistencia pastosa. Si, por el contrario, la oleorresina es un fluido ligero como la oleorresina de la semilla del apio y el acarreador es muy absorbente el producto será un producto muy seco que no presentará problemas de apelmazamiento.

Una oleorresina que presenta problemas de dispersión es la oleorresina de la pimienta negra. Según la fuente de obtención , ésta oleorresina puede variar de forma física entre un producto de consistencia untuosa hasta un fluido muy viscoso. En algunos casos es indispensable emplear un poco de calor para facilitar la dispersión, aunque hay que tener sumo cuidado para que este calentamiento sea el mínimo posible, de otra manera se pierde material volátil.

Cuando se presentan problemas de apelmazamiento, se recomienda el uso de agentes antihumectantes en las etapas finales del proceso del mezclado ya que generan fluidez. Los más importantes se mencionan a continuación aunque su uso se encuentra reglamentado para algunas clases de alimentos.

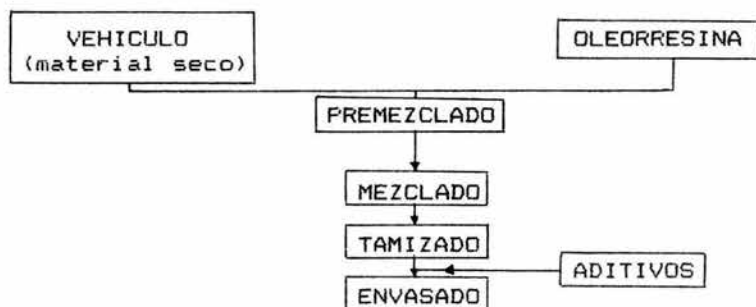
(2,6,15,32,44)

AGENTES ANTIHUMECTANTES PARA SER USADOS EN SABORIZANTES EN
POLVO Y SAZONADORES

- A) Carbohidratos
 - almidón (grado comestible)
 - lactosa (azúcar de la leche)
 - sólidos de cereal hidrolizados
- B) Sílica
 - dióxidos de silicón
- C) Químicos inorgánicos
 - silicato de calcio y aluminio
 - fosfato de calcio (tribásico)
 - silicato de calcio
 - carbonato de magnesio
 - óxido de magnesio
 - silicato de magnesio
 - estearato de magnesio
 - ferrocianuro de sodio (decahidratado)
 - silicato de sodio y aluminio
- D) Celulosa microcristalina
- E) Almidones comestibles modificados
- F) Suero de leche

NOTA: Los productos arriba mencionados garantizan características de fluidez en productos secos empleados en alimentos. En muchos países su uso está regulado por la legislación por lo que deberán consultarse las especificaciones de uso adecuadas según sea el caso. (6)

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA OBTENCIÓN DE OLEORRESINAS
DISPERSADAS EN SECO



b) ESPECIAS EN BASE OLEOSA

Son mezclas de aceites esenciales y/o oleorresinas en un aceite comestible o en una base grasa hidrogenada formulada para uso en productos tales como mayonesa.

En este tipo de productos, los extractos de especias o aceites esenciales son combinados con un acarreador graso que puede ser líquido (aceite vegetal) o bien sólido (aceite hidrogenado). En este último caso el producto resultante tendrá forma de barra sólida la cuál puede derretirse antes de usarse o bien secarse por aspersion dar un polvo fino. Tales productos se elaboran para ser incorporados a otro componente graso de la formulación final, por ejemplo, en la fase oleosa de la mayonesa antes de la formación de la emulsión. Para datos de solubilidad de algunas oleorresinas en aceites vegetales y otros consultar tabla de solubilidad en Especies liquidas.

Algunos aceites que se pueden usar son el aceite de coco, el aceite de semilla de algodón, aceite de palma, aceite de maíz, y otros.

Generalmente se preparan en concentraciones de 3 a 4 veces más a su equivalencia en la especia natural. Aquellos que se preparan con un aceite vegetal en forma líquida son especialmente favorables para emplearse en el recubrimiento

de panes horneados o galletas en donde además de proporcionar sabor, constituyen el glacé del producto final.

Los aceites comestibles ya sean naturales, fraccionados o hidrogenados son ampliamente usados como disolventes y como vehículos de saborizantes los cuales son por lo general incoloros y sin sabor.

Sin embargo a pesar del uso tan amplio de estos disolventes es en la industria de la panificación en donde además de impartir textura y consistencia se emplean como saborizantes.

Su acción disolvente es limitada particularmente cuando se trata con sustancias hidrofílicas pero en contraste con esto, la habilidad de reducir la pérdida de sustancias volátiles durante procesos a altas temperaturas es considerable.

Como es sabido los aceites insaturados tienden a oxidarse en almacenamiento y por consecuencia desarrollan notas de rancidez de manera rápida y continua.

A fin de evitar este problema se hace necesario mantener estos productos bajo almacenamiento en frío o bien, incorporar un antioxidante tal como el BHA, cumpliendo con las reglamentaciones de uso de tales aditivos.

Es importante mencionar que la mayoría de los aceites vegetales poseen un ligero sabor que aumenta con el tiempo

por lo que se han popularizado en el comercio diferentes calidades de estos productos a los cuales se les ha removido algo del olor y el sabor.

(6,14,30,44)

c) ESPECIAS ENCAPSULADAS

-Emulsificación de especias

Es esta una alternativa más en el uso de oleorresinas. Se utiliza para este fin la goma arábiga, goma xántica, tragacanto así como otros almidones modificados que actúan como agentes emulsificantes y estabilizadores. Estos productos presentan una vida de anaquel muy corta. Son de particular importancia en el uso de sopas u otros procesos de enlatado, siendo por el contrario, limitada en la industria cárnica y derivados.

Existen sin embargo, ciertos problemas para la emulsificación de las oleorresinas por lo que la mayoría de las emulsiones que se presentan se preparan a partir de aceites esenciales, ya que aquellas son más caras y la estabilidad es menor. Cabe aquí mencionar que la emulsificación de especias es susceptible de contaminación microbiana por lo que se requieren de técnicas adecuadas para evitar esto. Por otro lado, las emulsiones de este tipo se preparan por lo general antes de su uso o bien se

emplean a los pocos días de haber sido éstas preparadas, ya que de lo contrario será necesario emplear algún conservador.

Se entiende por emulsión a la mezcla de dos líquidos inmiscibles en la cuál una fase líquida es dispersada a través de otra en forma de pequeñas gotas. Las emulsiones por lo general involucran dos líquidos, aceite y agua, uno dispersado en el otro. Las gotas dispersadas constituyen la fase discontinua o interna y el líquido que rodea tales gotas es conocido como fase continua o externa. Existen dos clases de emulsiones, aceite en agua y agua en aceite. En el caso de aceite en agua el aceite es dispersado en gotas a través del agua y el aceite es la fase discontinua y el agua es la fase continua. En las dispersiones de agua en aceite es al contrario.

Una emulsión estable tiene gotas suspendidas de tal manera que la mezcla permanece indefinidamente homogénea como un líquido uniforme. Una emulsión inestable presenta gotas dispersadas que tienden a juntarse que se aglomeran cada vez más y después del tiempo se separan hasta formar dos capas.

En el caso de los saborizantes que se utilizan en los alimentos la emulsión estable tiene un tamaño de gotas del orden de 1 a 5 micras, mientras que las emulsiones inestables presentan un tamaño de 10 a 20 micras o mayores.

Las propiedades de la emulsión son controladas en su mayoría por la fase externa. Esto significa que una emulsión de aceite en agua adopta las propiedades del agua y una emulsión de agua en aceite se comporta como un aceite, de tal manera que las emulsiones se consideran en términos generales como sistemas acuosos o sistemas oleosos.

Entre los factores que intervienen en la formación y estabilidad de una emulsión se consideran los siguientes:

- tensión superficial
- tensión interfacial
- tamaño de partícula
- viscosidad
- desarrollo de espumas (gases en líquidos)
- material en suspensión (sólido en un líquido)

Las emulsiones se preparan por el empleo de agitación mecánica para obtener un producto homogéneo. En su elaboración se pueden emplear agentes emulsificantes los cuales pueden ser naturales o sintéticos. Entre los productos naturales se encuentra la lecitina y fosfolípidos. Los emulsificantes sintéticos son generalmente derivados de grasas o polioles con ácidos grasos. Entre estos últimos los más usados son la glicerina, propilenglicol y el sorbitol.

Los emulsificantes pueden clasificarse como iónicos o no-iónicos y el iónico a la vez se divide en catiónico y aniónico. Los emulsificantes que se emplean en los alimentos son generalmente no-iónicos.

El agente emulsificante es generalmente una cadena larga de compuestos orgánicos con grupos salientes que son solubles en aceite así como otros que son solubles en agua que se encuentran en la parte interna. Entonces una parte de la molécula se disuelve en agua y la otra en aceite y la cadena larga forma una conexión que soporta ambas fases juntas para formar la emulsión.

Los emulsificantes tienen funciones específicas y frecuentemente actúan como agentes surfactantes y agentes humectantes reduciendo la tensión superficial de la fase acuosa y formando emulsiones más estables.

Entre los factores que provocan el rompimiento del balance en una emulsión se pueden mencionar los siguientes:

- El calor es efectivo para romper emulsiones de agua en aceite
- La presencia de un electrolito descompensa el balance entre las dos fases.
- Agitación mecánica y centrifugación a alta velocidad.

Los factores que controlan la estabilidad de una emulsión se han establecido de la siguiente manera:

- Densidad entre las fases (se recomienda la mínima diferencia)
- Cohesión en la interfase (se recomienda la mínima cohesión)
- Sólidos en emulsión (se recomienda bajo porcentaje en la fase interna)
- Temperatura (no es recomendable temperaturas muy bajas y muy altas)
- Tamaño de la gota en la interfase (se recomienda el tamaño más pequeño)
- Viscosidad en la fase externa (se recomienda la mayor viscosidad)

- Carga en la fase discontinua (se recomienda carga similar en ambas fases)
- Tamaño de la gota en la fase interna (se prefiere un tamaño pequeño)
- Tensión interfacial entre las fases (entre más pequeña mejor)

Beatus en 1984 (7), obtiene que la oleorresina del pimentón se logra emulsionar satisfactoriamente con una combinación de lecitina y Tween 80, así como que durante la emulsificación penetra aire en la emulsión lo que ocasiona un producto altamente poroso. Además fué necesario variar las condiciones de temperatura del aire así como la velocidad de alimentación para obtener el producto que deseaba. De aquí se desprende que la elaboración de éstos productos requiere de condiciones muy específicas según la consistencia de la oleorresina y lo que se desee obtener.

Por lo tanto una emulsión consiste en un estado perfecto de balance entre dos fases líquidas (aceite y agua) influenciado por una gran cantidad de interacciones físicas y químicas.

Las emulsiones de los saborizantes presentan marcadas ventajas sobre los saborizantes líquidos que son contra los que compiten cuando se emplean como tales y es que son menos caros, por lo general menos volátiles y por lo tanto menos susceptibles de perderse durante el procesamiento además de que pueden prepararse más concentrados lo cuál resulta más económico en manejo y uso.

Pero a pesar de ser una atractiva alternativa en el empleo de las oleorresinas, la preparación de emulsiones a partir de éstas tienen generalmente como finalidad su posterior encapsulamiento. (1,6,30,36,44,46)

B) Encapsulación de especias

Se preparan a partir de aceite esencial y/o oleorresina estandarizadas por secado por aspersión con goma arábica o almidones modificados que son los que actúan como encapsulantes. Estos productos están formulados para ser de 5 a 10 veces más potentes en sabor con su equivalente en la especia fresca.

Una manera alternativa de evitar la pérdida de material volátil es la encapsulación de los componentes de sabor por secado por aspersión u otros métodos para obtener una capa impermeable que bloquea el aroma del producto y asegura un incremento considerable en la vida de anaquel. La microencapsulación es por lo tanto, una técnica que engloba una cantidad diminuta de un líquido, un sólido o un gas en una pared continua. El tamaño de las partículas va desde 5 hasta 2000 micras pero generalmente se emplean de 5 a 400 micras ya que este tamaño provoca un polvo fino con buenas características reológicas.

El acarreador o base que se emplee debe ser aceptado como

aditivo en alimentos. Las técnicas empleadas para su manufactura pueden ser simples o complejas dependiendo en gran medida de la naturaleza del material saborizante a ser encapsulado.

Hasta ahora el método más popular es el secado por aspersión de una emulsión que contiene al material saborizante con goma arábica u otros almidones modificados que se emplean como agentes emulsificantes y a la vez como el mismo encapsulante.

Existen una infinidad de ventajas en el uso de especias encapsuladas entre las que se encuentran las siguientes:

1. La dimensión total del sabor y su calidad están completamente protegidas contra la evaporación y oxidación y su pérdida también disminuye durante el almacenamiento, incluye altas temperaturas en períodos que exceden 12 meses.
2. Pueden incorporarse directamente a mezclas secas, utilizando métodos comerciales de mezclado para dar una dispersión homogénea y uniforme. La única limitante es que tales mezclas deben tener una variación mínima en el rango de tamaño de partícula para evitar la separación durante el manejo del producto. El tamaño de partícula

promedio para productos secados por aspersión es de 50 micras.

3. Estando encapsuladas quedan libres de sabores y olores fuertes y/o desagradables que se asocian a algunos aceites esenciales o especias como sería el caso del aceite de ajo.

4. Están exentas de sal, enzimas, materia extraña, etc., por lo que presentan una cuenta bacteriana total muy baja y resultan ser higienicamente excelentes.

5. Tienen una actividad de agua muy baja del orden de 0.2 a 0.3 por lo que resultan compatibles con alimentos deshidratados o mezclas de alimentos secos.

6. No son higroscópicos por lo que conservan sus propiedades de fluido y son estables en almacenamiento.

Pero a pesar de su uso tan aplo existen algunas desventajas que hay que tomar en cuenta como sería que la mayoría de las especias disponibles comercialmente son concentrados hasta 10 veces su equivalente en especia fresca por lo que presenta problemas durante la pesada de los mismos, provocando como ya se mencionó antes notas más fuertes de sabor en el producto final lo cuál es indeseable.

Estas especias encapsuladas pueden desde luego ser diluidas en otros ingredientes en polvo que intervengan en la formulación del producto final tales como harina o almidones sin pérdida de sus características de sabor y de nuevo como

se mencionó antes hay que tener precaución en la uniformidad de tamaño de partícula.

Debido a que la especia encapsulada es dispersable en agua, la pared que cubre el material saborizante se rompe y mezclándose con el agua libera el sabor de manera uniforme en el producto de mezcla.

Además de la estabilidad durante el encapsulamiento, existen pequeñas ventajas al utilizar productos encapsulados en formulaciones húmedas, por ejemplo, alimentos enlatados, salsas o en el horneado.

Es un proceso bien establecido en la Industria de alimentos. La habilidad de convertir un líquido en un polvo seco en una sola operación ha hecho que este método tenga numerosas aplicaciones en los alimentos. De todas las industrias, una de las más importantes es la industria de los saborizantes.

Existen 4 puntos básicos en la operación de secado por aspersión:

- I Atomización del líquido a encapsular
- II Contacto con aire caliente
- III Evaporación que implica la forma de la partícula y secado
- IV Recuperación del producto y limpieza del gas empleado

La producción de sabores secados por aspersión no es simplemente una operación de secado sino un

proceso de encapsulación de los componentes de sabor con una matriz de un vehículo comestible.

El primer paso para la elaboración de un producto encapsulado es la formación de una emulsión que generalmente es de aceite en agua. Durante la operación de secado se crean gradientes de concentración saturados con las gotas de aroma mientras la capa protectora externa se forma. En este punto el agua y los componentes del aroma remanentes pueden escapar sólo por difusión a través de tal capa. Se ha dicho que esta primera capa parcialmente seca actúa como una membrana selectiva permitiendo el paso de agua pero no de los componentes orgánicos.

Hasta este momento el material encapsulante es ya un laberinto de pequeños orificios esféricos los cuales contienen en suspensión las pequeñas gotas de aroma.

Esto explica los períodos largos de retención y su estabilidad a través del tiempo ya que sólo aquellas gotas cercanas a la superficie son susceptibles de liberarse con el trabajo mecánico del empaque y envasado. Existen algunos aspectos prácticos que se deben tener en cuenta tales como la termoplaticidad y la higroscopicidad de estos productos. Inicialmente los sistemas de sabores fueron elaborados utilizando vehículos estándares y muy conocidos como las maltodextrinas, goma arábica, derivados de almidones y

gelatinas.

De estos materiales se obtienen productos secos de consistencia suave y poca capacidad de absorber humedad. Sin embargo conforme los sistemas de sabores se volvieron más complejos los productos finales no fueron tan estables y presentaron problemas relacionados con las propiedades de flujo y termoplasticidad así como propiedades higroscópicas. Para solucionar este problema las cámaras para el secado por aspersión poseen orificios para el aire los cuáles enfrían las paredes de la cámara asegurando con esto que el producto no se debilite y provoque un depósito lo cuál significaría bloqueo en el sistema.

Otro aspecto a considerar es el olor. Uno de los mayores problemas cuando se trabaja con sistemas de procesamiento de partículas en suspensión es el volúmen de aire involucrado. En los secadores con sistemas abiertos el aire se sobrecalienta y representa graves problemas.

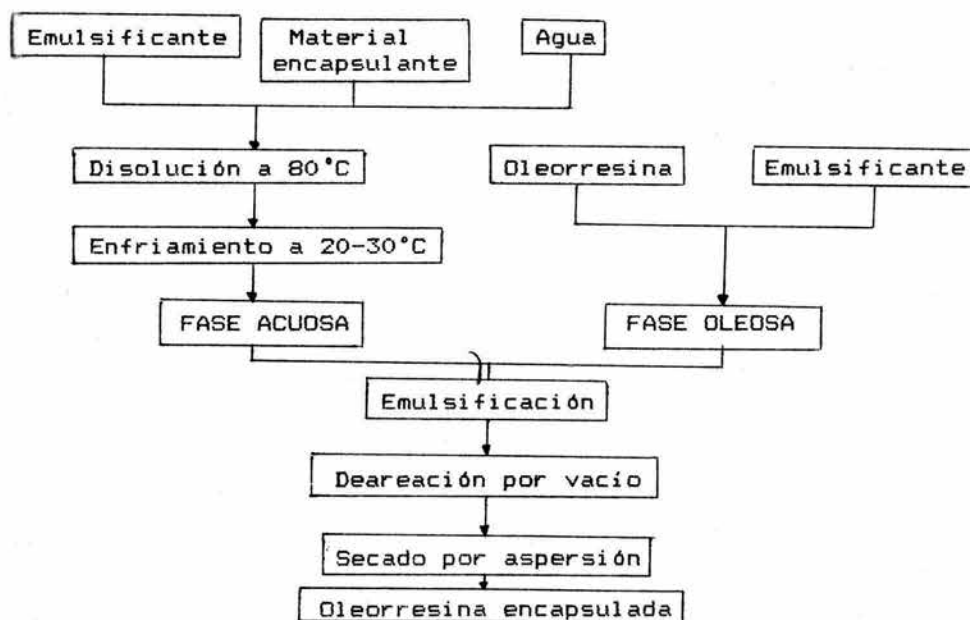
La mayoría de los materiales saborizantes son sumamente explosivos lo cuál deberá tomarse en cuenta en sistemas de secado por aspersión. En términos generales el proceso de secado por aspersión es adecuado cuando se va a realizar un proceso a gran escala pero cuando es pequeño resulta costoso.

A continuación se muestra un diagrama de bloques para la encapsulación de una oleoresina cualquiera en donde el

material alimentador es una emulsión en la cuál la fase dispersa es el material a ser encapsulado y la fase continua es la solución del material encapsulante. El agua se evapora y los polimeros forman una matriz en la cuál el material saborizante se encuentra ocluido.

(1,6,7,29,32,34,35,36,37,46,42,)

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA OBTENCION DE OLEORRESINAS ENCAPSULADAS



d) ESPECIAS LIQUIDAS

Son mezclas de aceites esenciales y/o oleorresinas mezcladas a su vez con esteres de polisorbato en concentraciones tales que se obtenga una solución clara al mezclarse en agua.

Los productos líquidos resuelven el problema o peligro de pesar e incorporar pequeñísimas cantidades de material saborizante muy concentrado en donde un pequeño error puede tener un efecto profundo en el sabor final del producto.

Las especias dispersadas líquidas se preparan adicionando un disolvente adecuado según el uso y formulación a las oleorresinas. Los disolventes que se utilicen deben estar aceptados en la formulación del producto y regulados por alguna legislación de aditivos alimentarios. Tales disolventes incluyen glicerol, alcohol isopropílico, propilenglicol, etc. Cada uno de éstos son aditivos GRAS (Generally Recognized As Safe) a pesar de existir algunos problemas de aceptabilidad en algunos países y en ciertos alimentos donde la legislación es particularmente precisa. Las especias dispersadas líquidas han recibido gran acogida y popularidad ya que se emplean en una variedad infinita de alimentos enlatados en donde la dosificación del saborizante es relativamente sencilla.

En el capítulo anterior los disolventes se trataron desde el punto de vista de la extracción y como tales son

completamente removidos o eliminados del producto final. Los disolventes que se utilizan en saborizantes y que permanecen en el producto final implican otra serie de consideraciones.

Los siguientes son los disolventes más importantes que existen para tal propósito:

AGUA

Desde luego que el agua es el disolvente más barato pero su uso está limitado a que la mayoría de los compuestos aromáticos no son solubles en éste. Es particularmente importante y de gran valor en la preparación de saborizantes no alcohólicos emulsionados constituyendo el agua la fase continua. Pero incluso en estos productos el medio acuoso representa desventajas ya que muchos aceites esenciales tienden a ser inestables en presencia de agua. En la manufactura de saborizantes, es una práctica común el uso de agua destilada ya que el agua de tipo industrial por lo general acarrea materia orgánica y minerales que contienen azufre y cloro que presentan graves problemas en la elaboración de sabores. Otra alternativa es el uso de agua desmineralizada obteniéndola por medio de resinas de intercambio iónico.

ALCOHOL ETILICO

El etanol es un disolvente de uso universal, muy empleado en la industria de los saborizantes ya que la mayoría de los

compuestos aromáticos se disuelven rápidamente en él. Sin embargo, en la mayoría de los países, la producción y obtención de alcohol etílico es relativamente caro.

El etanol es un líquido incoloro con punto de ebullición de 78.7°C y tiene un olor agradable y sabor picante. Cuando se destila con agua, la mezcla ebulle a 78.15 °C conteniendo 95.6% de etanol. Es este el alcohol comercial que posteriormente se procesa para obtener alcohol absoluto.

Cuando se emplea el término "alcohol" en la formulación o en las especificaciones del proceso se entiende por este al alcohol etílico.

Se obtienen diferentes grados de alcohol a partir de cuatro fuentes principales a saber: azúcares, almidones, gases y celulosa.

La producción comercial de etanol contiene 95% de pureza. El olor del alcohol es muy importante para el saborista y la fuente más común de olores objetables se debe a la presencia de trazas de aceite de fusel y de algunos aldehídos.

A fin de cumplir con las disposiciones reglamentarias se acostumbra especificar el contenido de alcohol en el producto final. Esto se trabaja en término de porcentaje de alcohol ya sea en volúmen o en peso.

El etanol como disolvente de sustancias saborizantes presenta algunas desventajas. Tiene una presión de vapor alta y un punto de ebullición relativamente bajo, ambas condiciones propician pérdidas excesivas por evaporación. Esto es un factor importante cuando se producen grandes volúmenes de saborizantes que contienen componentes muy aromáticos o cuando se emplean saborizantes alcohólicos en alimentos cuyo proceso involucra altas temperaturas.

ALCOHOL ISOPROPILICO

El alcohol isopropílico es un líquido incoloro con un olor muy característico, áspero e intenso. Su punto de ebullición es de 82.4°C y es inmiscible en agua. En algunos países el uso de este disolvente está restringido, como en los Estados Unidos. Los saborizantes en los que se emplea este alcohol se caracterizan por tener un olor picante o acre que sobrepasa a los componentes aromáticos. Esto hace que la evaluación sensorial de estos saborizantes se torne más difícil y acarree errores de olfato. Sin embargo, estas sobre notas de sabor se pierden en el producto final.

PROPILENGLICOL

El propilenglicol es incoloro, prácticamente inodoro, higroscópico, líquido viscoso que hierve a 189°C. Es miscible en agua, alcohol y glicerol, así como en otros disolventes orgánicos. En los Estados Unidos está considerado como GRAS

y es de aceptación universal como una alternativa de disolventes no alcohólicos empleado en saborizantes. Desafortunadamente su poder disolvente no es tan bueno como el etanol.

GLICEROL

El glicerol es un líquido claro e incoloro, inodoro, muy higroscópico y no volátil. Su punto de ebullición es de 290°C en el cuál ya presenta cierta descomposición. Posee además un sabor dulzón. El glicerol es miscible con agua, alcohol y propilenglicol y es además un mal disolvente de compuestos orgánicos. Es muy empleado en la preparación de ciertos extractos donde los componentes solubles en agua se encuentran en gran cantidad como es el caso de la vainilla.

TRiacETATO DE GLICEROL

En términos generales, los ésteres del glicerol son sumamente útiles en la preparación de saborizantes cítricos no alcohólicos. El triacetato de glicerol es un líquido viscoso, incoloro, casi inodoro y no volátil. No se mezcla fácilmente con agua pero por el contrario presenta gran afinidad por el alcohol. Se encuentra en la lista de sustancias GRAS por lo que puede usarse sin ninguna limitación, pero posee cierto sabor amargo y es esta una limitante para su empleo en ciertas formulaciones.

Dependiendo de la concentración de aceite en el polisorbato, tales productos pueden presentar una apariencia clara cuando se mezclan con agua, salmuera o soluciones diluidas de ácido acético lo cual representa una ventaja para algunos alimentos donde una consistencia densa o colorida no es aceptable. Las especias solubilizadas son bastante estables.

En la industria que elabora encurtidos y salsas, solía ser una práctica común las especias dispersadas en salmueras y vinagres preparadas por ebullición de la especia entera o molida en la salina o de ácido acético. Esto traía como resultado un extracto o licor claro y/o transparente, pero debido a que el agua no resulta ser un buen disolvente de los componentes responsables del sabor, sólo una muy pequeña y ya casi nula cantidad de ellos se extrae de esa manera. El método de ebullición de agua con hierbas o especias provoca pérdida inevitable del material aromático volátil por destilación al vapor, y como consecuencia muy poco del aroma verdadero persiste en el producto final. Hoy en día este método está deplorado por cuestiones económicas y ha sido reemplazado por el empleo de saborizantes solubilizados y la formulación dependerá de los niveles de requerimiento de tales especias.

(1, 3, 6, 30, 32, 37, 44)

TABLA DE SOLUBILIDAD DE OLEORRESINAS

| Oleorresina | Alcohol | Propilen glicol | Aceite vegetal | Aceite de enebro | Aceite de casia | Aceite de clavo |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Apio | Parcialmente soluble | Escasamente soluble | Soluble | Soluble | Soluble | Soluble |
| Chile | No completamente | No soluble | Soluble | Soluble | Soluble | Soluble |
| Cúrcuma | Soluble con dificultad | Parcialmente soluble | Insoluble | Insoluble | Parcialmente soluble | Soluble |
| Jengibre | Parcialmente soluble | Parcialmente soluble | Insoluble | Soluble | Soluble | Soluble |
| Macis | Soluble con sedimento | Parcialmente soluble | Soluble con dificultad | Soluble | Soluble escaso sedimento | Soluble |
| Fimentón | No completamente | No soluble | Soluble | Soluble | Soluble | Soluble |
| Perejil | No soluble | No soluble | Insoluble | Insoluble | Insoluble | Insoluble |
| Pimienta gorda | Parcialmente soluble | Escasamente soluble | Soluble poco sedimento | Soluble escaso sedimento | Soluble | Soluble |
| Pimienta negra | No completamente | Soluble poco sedimento | No completamente | Soluble | Soluble | Soluble |
| Salvia | No completamente | Parcialmente soluble | Soluble | Soluble | Soluble | Soluble |

*Las diluciones son 1:9 oleorresina:diluyente (v/v)
(2,13)

e) OTRAS ALTERNATIVAS

-Especias termorresistentes

Son productos especiales en los cuales las cápsulas se derriten y son insolubles en agua y solo liberan su contenido de sabor a altas temperaturas como el horneado. Los componentes aromáticos de tales productos continúan protegidos durante cualquier mezclado húmedo, como ocurre en la producción de masas para productos de panadería. Se piensa que el empleo de estos saborizantes termoresistentes son un balance adecuado de sabor que permite economizar en su uso lo cuál no es posible con su equivalente en la especia líquida microencapsulada.

Seleccionando el disolvente adecuado para la extracción de la oleorresina que contribuirá para el tipo de proceso y combinandola con el aceite adecuado se obtienen productos muy estables cuando se aplican a procesos con altas temperaturas como es el caso del horneado.

-Superresinas

Son combinaciones de aceites esenciales y oleorresina de la misma especia, estandarizadas de tal manera que se obtenga un producto homogéneo y de calidad suprema. Se ha visto que estos productos se asemejan bastante a la especia enteras y en algunos casos supera a la oleorresina natural, siempre y cuando se empleen en las dosificaciones recomendadas.

-Especias dispersadas en agua

Son una alternativa para el uso de especias líquidas. Estos productos se estandarizan con mono-, di-, y triglicéridos, lecitina, ácido láctico, etc.

Entre las ventajas que presentan estos productos se encuentran las siguientes:

-El sabor es uniforme y estandarizado, consistente con la materia prima que le dió origen.

-Se encuentra libre de taninos, enzimas, bacterias y suciedad.

-Contenido de humedad relativamente bajo.

-Proporcionan un perfil completo del sabor.

-Es un producto bien adaptado para saborizantes y/o aderezos líquidos.

-Menos viscosas que otras oleorresinas.

-Perfecta compatibilidad con todas las demás de su tipo.

-Facilidad de manejo

-Se dispersan con sorprendente facilidad en agua, salmueras y jarabes.

-Especias para carnes y derivados

Estos productos son mezclas uniformes de aceites esenciales y oleorresinas que se emplean como saborizantes totales de especias diseñados para una variedad considerable de productos cárnicos y sus derivados. Estas mezclas se encuentran prácticamente disponibles para una variedad extensa de carnes procesadas así como de igual manera que se pueden obtener según las necesidades del consumidor. La

ventaja de estos productos es que son estables a altas temperaturas lo cuál es común en la elaboración de embutidos.

Como se puede ver existe una gran cantidad de oleorresinas transformadas por lo que la industria a través de estos métodos generales, tiene la capacidad de elaborar practicamente cualquier subproducto que satisfaga las necesidades del procesador de alimentos.

USOS DE OLEORRESINAS TRANSFORMADAS

5.1 INTRODUCCION

5.2 EMPLEO DE OLEORRESINAS POR GRUPOS DE ALIMENTOS

- a) Carnes, Aves y Pescados
- b) Productos horneados y de panaderia
- c) Botanas
- d) Aderezos, salsas y encurtidos
- e) Sopas

5.3 EMPLEO DE OLEORRESINAS POR ESPECIAS

| | | |
|-----------|--------------|-----------------|
| Ajo | Comino | Orégano |
| Albahaca | Cúrcuma | Perejil |
| Alcaravea | Eneldo | Pimentón |
| Anís | Estragón | Pimienta blanca |
| Apio | Hinojo | Pimienta gorda |
| Canela | Jengibre | Pimienta negra |
| Cardamomo | Laurel | Romero |
| Cebolla | Macis | Salvia |
| Chile | Mejorana | Tomillo |
| Cilantro | Nuez moscada | Vainilla |
| Clavo | | |

5.1 INTRODUCCION

Hoy en día, las industrias procesadoras de alimentos se dan a la imperiosa tarea de obtener productos con alto grado de uniformidad en sabor y calidad, lo cuál se complica cuando existen variaciones en las materias primas básicas. Cualquier tecnología o servicio que minimice tales dificultades significará una solución interesante como en el caso de las especias y/o condimentos.

A pesar de que los elementos que proporcionan el sabor representan una proporción muy pequeña del producto final, es éste un factor extremadamente importante ya que se debe garantizar que las correctas dosificaciones se añaden en el momento preciso.

Las especias y condimentos, o mejor dicho, los extractos que se obtienen de ellas y que se emplean para impartir sabor a los alimentos, se agregan, en algunas ocasiones, en forma de combinaciones armónicas de varias especias que bien pueden ser muy sencillas o muy complejas si se consideran los aderezos que contienen más de 30 variedades diferentes. Aunado a esto, la secuencia correcta y el mezclado bajo las condiciones adecuadas en un tiempo predeterminado, dificultan la labor del procesador de alimentos y más cuando lo que hay

que dispersar significa aproximadamente un 2% del producto terminado.

Para él, la introducción de nuevo equipo técnico así como parámetros adecuados que garanticen una evaluación correcta del control de calidad de cada producto; del control en los métodos de mezclado y del control en la correcta dosificación de los materiales en cada lote para obtener el producto deseado, representa finalmente una elevación en los costos de producción.

Conforme la industria se vuelve más compleja y se orienta hacia un futuro más tecnológico llaman la atención algunas técnicas modernas que garantizan seguridad, calidad y economía. Y esto, en cuestión de sabores es fundamental.

El surgimiento de las oleorresinas y su posterior tratamiento para facilitar su dispersión son sólo un ejemplo de saborizantes naturales que surgen como respuesta a la necesidad de facilitar tales procesos.

Son bastantes las materias primas que se pueden utilizar para la extracción de oleorresinas, así que es necesario aclarar que en este trabajo sólo se consideran las más importantes, entendiéndose por ésto, aquellas que se utilizan con mayor frecuencia y que son determinantes en la condimentación de los alimentos.

A continuación se revisan algunos aspectos tecnológicos de algunos grupos de alimentos en donde con más frecuencia se observa la utilización de oleorresinas ya transformadas para su uso directo.

5.2 EMPLEO DE OLEORRESINAS POR GRUPOS DE ALIMENTOS

a) CARNES, AVES Y PESCADOS

Generalmente las hierbas y especias y los productos derivados de éstas (aceites esenciales y oleorresinas) se combinan para formar los saborizantes. Las especias disponibles para el procesador de los alimentos cárnicos y derivados abarcan desde las especias enteras o molidas hasta aderezos sofisticados obtenidos a partir de aceites esenciales y oleorresinas. Para los productos cárnicos las especias se emplean en todas las variedades físicas de que se disponen para impartir sabor a sus productos y su incorporación dependerá de la naturaleza del producto a elaborar. En términos generales se añaden mezclándolas con el resto de los ingredientes por lo que el empleo de adecuadas técnicas de mezclado es importante. Existen oleorresinas transformadas que se han elaborado para uso exclusivo de esta clase de alimentos y es así como es posible preparar salchichas, jamones, chorizos, etc., con saborizantes que resultan estables a los procesos de elaboración que tengan lugar.

El empleo adecuado de los diferentes tipos y cantidades de

especias y saborizantes elaborados a partir de estas, se llevan a cabo a planta piloto en donde se analizan cuidadosamente la composición del saborizante en relación con el sabor que se desea en el producto terminado.

En el caso de los pescados el empleo de las especias se remonta a muchos años atrás donde todavía se empleaban para evitar la rápida descomposición de este tipo de productos. El empleo de oleorresinas en este tipo de productos está muy enfocado a los productos enlatados, en donde las salsas de tomate junto con las especias como el hinojo y el enebro constituyen uno de los ingredientes saborizantes principales. En esta misma gama de productos aquellos que han sido sometidos a proceso incluyen en su formulación frecuentemente el empleo de pimienta y perejil y en el caso de los aderezos que se emplean para acompañar con pescados se incluyen una extensa variedad de oleorresinas de nuez moscada, macis, jengibre así como ajo y cebolla.

Tanto para las carnes, aves y pescados los compuestos responsables del sabor se combinan para dar una variedad infinita de productos sazonadores o condimentos.

Cabe mencionar en este punto que el problema de impartir sabor a productos con textura que imitan a la carne como es el caso de la proteína vegetal texturizada no se ha solucionado satisfactoriamente. El empleo de sustancias

saborizantes tales como las emulsiones de aceite en agua o fluidos que son solubles en compuestos orgánicos han tenido gran aceptación. (3,6,33,53,84)

b) PRODUCTOS HORNEADOS Y PRODUCTOS DE PANADERIA

Considerando a los productos de horneado como un grupo completo existen cuatro maneras en las cuales el sabor puede ser incorporado a estos productos:

1. Mezclándose junto con la masa antes del horneado.
2. Rociando el sabor sobre la superficie del producto conforme éste sale del horno.
3. Espolvoreando el sabor sobre la superficie.
4. Aplicando el sabor como relleno, glacé o cubierta.

Entre los sabores que se incorporan a las masas y que se encuentran presentes en el producto desde el principio del horneado se puede decir lo siguiente:

En las primeras etapas del horneado existen pérdidas inevitables de material volátil debido a pérdidas de agua en forma de vapor. Esto provoca condiciones que son ideales para la volatilización de los componentes de sabor que se han añadido. En la práctica se ha visto que el empleo de saborizantes dispersados en base oleosa reduce las pérdidas.

En el caso de las especias líquidas que se encuentran dispersadas en disolventes tales como el propilenglicol o

triacetato de glicerilo se prefiere preparar una premezcla del saborizante en cuestión con el componente graso de la formulación original para facilitar su incorporación.

En un afán por reducir las pérdidas de sustancias volátiles se han desarrollado productos altamente resistentes a las altas temperaturas como se mencionó en el capítulo anterior.

En los productos de horneado los saborizantes también se ven afectados por variaciones de pH. Se ha visto que la mayoría de los saborizantes son estables en masas alcalinas así como que los saborizantes quedan totalmente destruidos por la combinación de altas temperaturas y un pH elevado. Desafortunadamente el rango de pH es tan limitado que es prácticamente inútil ajustar condiciones con el fin de propiciar una mayor retención de sabor por este método.

Las pérdidas que surgen por este motivo pueden compensarse solamente incrementando la dosificación del saborizante.

En los casos en que el disolvente forma además parte de la formulación del producto final, se prefiere utilizar los saborizantes en forma de emulsiones, sin embargo es necesario tomar ciertas precauciones que garanticen que la estabilidad de la emulsión no se romperá en ningún momento del proceso, originando con ésto serios problemas de uniformidad de sabor en el producto terminado. Lo anterior puede garantizarse si se

logra que la dosificación del saborizante emulsionado se haga de manera lenta y en la cantidad adecuada para garantizar una distribución adecuada en la mezcla. Bajo estas precauciones, los sabores que más se emplean en la industria de la panificación y de los productos horneados y que se emplean en sus diversas presentaciones son: almendras, alcaravea, cardamomo, jengibre, miel, maple y vainilla.

Existen algunos saborizantes encapsulados en los cuales la última capa externa que recubre la cápsula es insoluble en agua. Lo anterior permite que el sabor sea incorporado a la masa húmeda permaneciendo la cápsula de sabor intacta.

El sabor es por lo tanto completamente protegido no solamente durante las etapas iniciales del mezclado sino que también durante el proceso de horneado cuando algo del agua presente se pierde tal y como se mencionó anteriormente.

Las cápsulas están diseñadas de tal manera que liberan su contenido a una temperatura determinada a la cuál la cápsula se derrite. Debido a que las pérdidas de material volátil se encuentran reducidas a lo mínimo esto constituye una ventaja económica sobre los saborizantes tradicionales ya que la dosificación se reduce considerablemente y el sabor permanece totalmente en el producto final.

Existen algunos procesos de horneado donde la masa requiere

de períodos de fermentación. De antemano se sabe que durante una fermentación se forman una infinidad de productos que contribuyen en gran medida al sabor del producto final. Por otra parte es bien conocido que ciertas especias inhiben la acción de la levadura durante los períodos de la fermentación y por consecuencia no se obtienen los productos deseados.

Entre los saborizantes más empleados que se relacionan con las especias se encuentran la cebolla, el ajo, apio, tomillo, pimienta, salvia, etc. Los componentes de la especia inhiben la acción de la levadura y los productos horneados no se inflan. Por esta razón se deben tomar precauciones para la dosificación de estos saborizantes. En algunas ocasiones el problema se elimina haciendo "crecer" a las masa químicamente.

Por regla general cuando los saborizantes se utilizan en procesos de horneado se recomienda que la adición se realice en las últimas etapas posibles, es decir, cuando la masa ha comenzado a levantarse antes de que termine de formarse.

El mezclado uniforme es importante y resulta ventajoso añadir los componentes de sabor previamente mezclados con otros ingredientes líquidos propios de la formulación original a fin de facilitar la dispersión.

Como se mencionó con anterioridad se pueden agregar los sabores a los productos horneados rociándolos sobre la

superficie una vez que la operación de horneado ha terminado. Este método se utiliza preferentemente en productos horneados de tamaño regular y superficie delgada y uniforme.

Los saborizantes que más se emplean en este caso son los que se encuentran en una base oleosa o que para este propósito han sido mezclados con aceites vegetales hidrogenados o con aceite de maíz de buena calidad.

Una vez que los productos han abandonado el horno, llegan a la cámara de rociado a través de una banda de acero inoxidable en la cuál la superficie del producto es cubierto con una capa delgada de material saborizante. Esto ocurre a una temperatura de 40-50°C.

A pesar de que estas técnicas son relativamente sencillas de operar como parte de una producción de línea continua se observan algunos problemas que hay que considerar:

-Es necesario limpiar perfectamente el equipo y la planta cuando se cambia de saborizante. Muchos saborizantes principalmente ajo y cebolla tienden a permanecer en la atmósfera por algún tiempo.

-Los sabores más adecuados para este método de aplicación tienden a disminuir en intensidad, debido, tal vez, a que atrapan otros volátiles en la fase oleosa.

En el caso de los sabores espolvoreados, existen a saber dos pasos para cumplir con este objetivo:

- a)Recubrimiento de la galleta con aceite
- b)Espolvorear el saborizante sobre la capa de aceite

Por último los sabores que se utilizan como rellenos y coberturas escasamente provienen de especias, excepto en los casos en que las oleorresinas se emplean para dar glacé o como recubrimientos de algunas especialidades de este tipo de productos. Por lo general se emplean sustancias líquidas que barnizan la superficie del producto deseado y que poseen como característica primordial el ser transparentes y/o translúcidos.

Cuando lo que se requiere es la preparación de mezclas para la preparación de pasteles se presentan algunos problemas relacionados con la dispersión uniforme de los polvos en cuanto al sabor y al color se refiere. Estos productos, populares por su facilidad de uso para el consumidor final ya que sólo requieren de la adición de leche, agua o huevo, se comercializan en forma de mezclas de polvos en envases sellados herméticamente y las características que deberá presentar un saborizante para ser compatibles con ellos son los siguientes :

- 1.Presentarse en forma de polvo
- 2.Dispersión rápida y sencilla en medios acuosos

3.Saborizante encapsulado

4.Similitud de tamaño de partícula a fin de evitar separación en el empaque, transportación y manejo del producto.

5.Estabilidad durante todas las etapas de procesamiento hasta la obtención del producto final.

(3,6,37,53,79,83)

c)BOTANAS

Se definen con este nombre a los productos que se elaboran para proveer sustento entre comidas. En la actualidad se entienden en este grupo de alimentos los siguientes:

a)Productos que basicamente proporcionan sabor (incluye algunas confituras)

b)Productos empacados en ración para una sola persona

c)Productos que se consumen entre comidas ya sea por placer o bien acompañado de bebidas y en algunos casos como sustituto de la comida principal.

Existen tres tipos de saboreadores de estos productos:

-Hierbas y especias que se emplean generalmente para atraer la vista del consumidor y en segundo término para dar color como en el caso de pimentón y la cúrcuma. Sin embargo, su poder saborizante es bastante irregular.

-Extractos naturales como aceites esenciales y oleorresinas obtenidas a partir de especias pero también se consideran en este punto los extractos de champiñones, ajo, cebolla, etc.

Algunas proteínas vegetales hidrolizadas y levaduras autolizadas también se emplean con frecuencia. Además la mayoría de estos extractos se dispersan en acarreadores o bases comestibles a fin de facilitar el uso directo.

-Saborizantes artificiales que se emplean para dar un perfil de sabor específico como por ejemplo "roast beef", "jamón", "pollo frito", etc.

El procesamiento de esta gran variedad de productos involucra diferentes tecnologías, en resumen se presentan las siguientes:

| PROCESO | CONDICIONES | |
|---------------|----------------|-------------------------------------|
| | TEMPERATURA | TIEMPO |
| Horneado | 150 - 260°C | 10 - 30 min |
| Freír | 162 - 182°C | 2 - 3 min |
| Extrusión | | |
| -baja presión | menos de 100°C | depende de la máquina com- |
| -alta presión | 110 - 150 °C | presora y del contenido de humedad. |

Todos los procesos anteriores involucran altas temperaturas y pérdida de agua en forma de vapor. En el caso de las técnicas de extrusión se presentan problemas por la combinación de una presión alta de extrusión y altas temperaturas, así como el gradiente de presión que se origina cuando el producto abandona la máquina extrusora y se seca con agua caliente.

Esto acarrea pérdida de material volátil que se localiza en el saborizante.

La mayoría de los saborizantes para este tipo de productos se diseñan especialmente para satisfacer las condiciones de proceso y evitar pérdidas considerables. Como en cualquier otro proceso se recomienda agregar el saborizante en las últimas etapas de procesamiento cuando esto es posible.

Cuando los productos se hornean los saborizantes se incorporan directamente a la masa o bien se rocían o espolvorean sobre la superficie como se mencionó en la sección anterior.

En el caso de los productos fritos la aplicación del sabor se lleva a cabo como etapa final del proceso. Cabe mencionar aquí brevemente cuáles técnicas modernas se emplean para esta clase de productos.

a) Microondas. El producto se fríe parcialmente y éste se completa en el horno de microondas.

b) Freír al vacío. El producto se fríe parcialmente de la manera tradicional y se transfiere automáticamente a un sistema de vacío a 100°C para facilitar el proceso.

c) Secado por infrarrojo. El producto parcialmente frito pasa a través de un calentador infrarrojo para obtener el producto final.

En la mayoría de los productos fritos, la aplicación del sabor se realiza en forma en polvo que se aplica sobre la superficie del producto conforme éste sale por la banda transportadora desde el horno. Para esto se emplean una

extensa variedad de sabores tales como el ajo,cebolla, pimentón, etc., en forma de especias secas solubles o especias encapsuladas.

Se han realizados algunos ensayos para incorporar el saborizante al aceite vegetal que se emplea para freir, sin embargo hasta la fecha sólo se ha observado que los saborizantes sufren daños a esa temperaturas y que además modifican la estabilidad y el rendimiento del aceite vegetal.

Para el caso de los productos extruidos el empleo de especias termoresistentes garantizan una calidad uniforme aunque se presenta la limitante de que este tipo de productos no se han diseñado para todas las especias que suelen emplearse.

Existen en términos generales, dos técnicas básicas en que los saborizantes se agregan a los productos de este tipo:

-Internamente en donde el saborizante deberá resistir las frecuentes condiciones severas y adversas del proceso

-Externamente en donde el sabor se rocía o se espolvorea o se aplica como recubrimiento en la superficie

A continuación sólo se hace referencia a los productos espolvoreados, las técnicas anteriores se vieron en los productos horneados. Esta técnica es la más popular para este tipo de productos.

En algunos productos la superficie es lo suficientemente pegajosa para que el polvo saborizante se adhiera facilmente

pero en otros se requiere bañar previamente la superficie de los productos con algún compuesto como un aceite o goma para facilitar la adhesión del sabor. La incorporación del sabor de esta manera provoca pérdidas inevitables de sabor durante el manejo del producto.

Cuando el producto se frie éste pasa directamente de la cámara de cocinado a una banda que atraviesa un alimentador vibratorio de tal manera que el polvo se distribuye uniformemente. Por lo general éstos dispositivos están provistos de un mecanismo que permite el paso de una cantidad en peso, regular y constante, conforme la banda que contiene el producto va pasando.

Desafortunadamente éste método está lejos de proporcionar un efecto uniforme real del sabor ya que sólo una cara del producto está expuesta a esta operación. El polvo remanente se recolecta y se recicla.

Existe otro método algo popular que consiste en una especie de tambor que contiene en su interior un cilindro que gira y através del cuál el producto pasa continuamente. El movimiento interno es lo suficientemente violento como para garantizar que el polvo se adhiera al producto pero es necesario vigilar cuidadosamente la operación ya que se corre el riesgo de que el producto se rompa.

En resumen, los condimentos y sazonadores diseñados para este

tipo de productos acarrear algunos problemas que es necesario tomar en cuenta:

-El uso excesivo de antihumectantes como óxido de silicón, silicato de sodio y aluminio, los cuales a pesar de que proporcionan buena consistencia a los sabores en polvo, provocan una atmósfera de contaminación de polvos.

-La presencia de componentes higroscópicos como cebolla deshidratada en polvo y proteína vegetal hidrolizada hacen que la mezcla saborizante se torne pegajosa que además de no fluir uniformemente, tapan los orificios de dosificación.

-Separación del producto por la presencia de polvos de diferente tamaño. Las partículas gruesas tienden a separarse de la superficie de la mezcla, para contrarrestar éste problema, algunas máquinas están provistas de dos platos y un cepillo que se mueven en forma de péndulo que distribuyen nuevamente los componentes saborizantes y previenen la aglomeración.

El uso de la sal en este tipo de productos es universalmente conocido. En algunos países la técnica común consiste en añadir la sal una vez que el producto ha abandonado la cámara de freído para después pasar a otra máquina que le dosificará el saborizante. Desde luego que cualquier saborizante que se desee agregar deberá contabilizar la sal previamente depositada. Con el fin de cumplir con estos requisitos los

saborizantes están diseñados totalmente exentos de sal. En la mayoría de los países europeos la técnica se realiza a la inversa, es decir, primero se adiciona el saborizante y la cantidad de sal se ajusta antes de que el producto sea empacado.

En este punto cabe mencionar que las especias dispersadas en sal resultan una opción muy favorable. Sin embargo, la mayoría de los condimentos que se emplean para este tipo de productos se diseñan según las necesidades de cada procesador de alimentos.

(6,37,53,82,84,85)

d) ADEREZOS, SALSAS Y ENCURTIDOS

Una completa gama de hierbas y especias están disponibles en esta forma hoy en día, ya sea de manera simple o combinada formando aderezo. La introducción de este tipo de productos constituye un avance tecnológico y de comercialización, aunque es oportuno mencionar que existe cierto temor o desconfianza para usarse en algunos productos ya que la tradición predomina en algunos casos.

El mezclado y la combinación de hierbas y especias tiende a ser tradicional e impreciso. A nivel doméstico resulta demasiado fácil ajustar las cantidades y naturaleza de los

condimentos empleados en los alimentos. Pero cuando esto se convierte en un proceso industrial que implica el desarrollo de un sabor es necesario tomar el problema de manera más científica. Generalmente se corre el riesgo de obtener un producto insípido y por lo tanto no resulta tan atractivo sino que por el contrario existe un exceso de sabor que es incluso capaz de eliminar el sabor primario del alimento. Un buen condimento o aderezo debe ser sutil, delicado, tenue y deberá ser diseñado específicamente para resaltar aquellas características de sabor que resulten placenteras del alimento mismo. Solo en muy pocos platillos las especias se emplearán para proporcionar un sabor entero o nuevo, ejemplo, el curry en polvo.

Sin embargo en el caso de hierbas y especias estas requieren un mezclado o combinación minuciosa y con cuidado, tomando en cuenta el perfil de sabor de todos los ingredientes en el producto, siendo el objetivo fortalecer aquellas características que determinan el perfil de sabor del producto final o bien suprimir aquellos que provocan escasa aceptabilidad en el consumidor. Esto representa un arte y una ciencia acompañado de un buen conocimiento del proceso así como poseer habilidad para satisfacer preferencias y necesidades del consumidor.

EFECTOS SABORIZANTES DE HIERBAS Y ESPECIAS

| Carácter saborizante | Hierba o especia |
|------------------------------------|---|
| Aliáceo Amargo | cebolla, cebollitas, ajo. apio, curry en polvo, macis, mejorana, nuez moscada, romero, azafrán, cúrcuma. |
| Fragante y delicado Herbáceo | albahaca, cebollitas. eneldo, perejil, romero, salvia, tomillo. |
| Recuerda al licor | anís, hinojo, albahaca, estragón. |
| Pungencia y picor | capsicum, jengibre, mostaza, pimienta blanca y negra. |
| Pungencia y dulzor | casia, clavo, canela. |
| Astringente | alcaparra. |
| Dulce | cardamomo, anís, fenogreco. |
| Sulfuroso | ajo, cebolla. |
| Suave, frutal y alcanforáceo | laurel, alcaravea, cardamomo, comino, anís, hinojo. |
| Suave, fragante y frío | albahaca, orégano, menta. |
| Suave, pesado y aromático | comino |
| Suave, herbáceo y muy aromático | alcaravea, pimienta gorda, cardamomo, casia, apio, clavo, canela, cilantro, jengibre, macis, mejorana, salvia, tomillo, estragón, nuez moscada. |
| Maderas | casia, canela, clavo. |
| Fenólico | clavo, pimienta gorda, laurel, canela. |

En la creación de aderezos y condimentos es importante apreciar que no todas las hierbas y especias y los productos derivados de éstas poseen el mismo poder saborizante, algunas son excesivamente fuertes y son capaces de sobrepasar los sabores primarios tales como

las especias del género Capsicum y el tomillo, otras, sin embargo, son débiles y son fácilmente atrapados como el perejil.

INTENSIDAD RELATIVA DE SABOR DE ALGUNAS ESPECIAS

| | | | |
|------|--------------------|-----|---------------------|
| 1000 | Chile verde seco | 240 | Mostaza en polvo |
| 900 | Chile Cayenne seco | 230 | Cilantro (s) |
| 800 | Mostaza (p) | 220 | Cúrcuma seca |
| 600 | Clavo seco | 160 | Eneldo (s) seco |
| 500 | Ajo fresco | 150 | Menta seca |
| 500 | Laurel seco | 125 | Cardamomo seco |
| 475 | Jengibre seco | 115 | Estragón seco |
| 450 | Pim.negra seca | 95 | Romero seco |
| 425 | Casia seca | 95 | Eneldo seco |
| 400 | Canela seca | 90 | Orégano seco |
| 390 | Cebollas frescas | 85 | Tomillo seco |
| 390 | Pim.blanca seca | 85 | Mejorana seca |
| 380 | Cebollitas frescas | 80 | Salvia seca |
| 360 | Nuez moscada seca | 75 | Perejil seco |
| 340 | Macis seco | 70 | Albahaca dulce seca |
| 320 | Alcaravea (s) seca | 65 | Anis (s) seco |
| 300 | Ajo (s) seco | 60 | Cebolla seca |
| 290 | Comino (s) seco | 50 | Pimentón seco |
| 280 | Hinojo (s) seco | 40 | Azafrán seco. |
| 260 | Curry en polvo | | |
| 250 | Pim.gorda seca | | (p) preparada |
| | | | (s) semilla |

(1,44)

El mezclado se considera la operación unitaria básica en la manufactura de productos saborizantes, la cuál frecuentemente se asocia con otras operaciones unitarias para obtener productos finales homogéneos.

Los saborizantes generalmente están constituidos por una extensa variedad de componentes que varían además en su forma

física ya que los hay desde polvos muy finos o sólidos cristalinos hasta líquidos muy viscosos llegando hasta sustancias pastosas. Estos pueden, por otro lado, estar presentes en cantidades muy pequeñas como ppm o bien, constituir un gran porcentaje de la mezcla. Aunado a esto algunos se encuentran en soportes o bases que pueden ser disolventes líquidos o sólidos de viscosidad y densidad muy variada.

Esta gran variedad de condiciones hace al mezclado un paso vital y de suma importancia en la producción de sabores. De lo anterior se resume que el mezclado puede realizarse de diversas maneras:

a) Mezclado sólido-sólido como en la preparación de polvos sazonadores lo cual incluye la mezcla de polvos de tamaño similar y no.

b) Mezclado sólido-líquido como en la mayoría de los saboreadores líquidos lo cual incluye disolución y dispersión.

c) Mezclado líquido-sólido como en la preparación de especias dispersadas en la cual sustancias viscosas, oleorresinas, etc., se rocian sobre una base o acarreador seco.

d) Mezclado líquido-líquido como en la estandarización de aceites esenciales. En este último caso los líquidos pueden ser o pueden no ser miscibles como en el caso de la producción de emulsiones.

Tal diversidad de elementos que deben considerarse para la operación del mezclado ha provocado un gran desarrollo en el diseño de equipo y maquinaria adecuado según las necesidades.

Los encurtidos, las salsas y las ensaladas forman un grupo de alimentos en donde las especias juegan un papel muy importante.

En lo que a las salsas se refiere, la mayoría de éstas contienen ácido acético como ingrediente principal. Tradicionalmente se ha preparado el vinagre especiado, es decir el que se obtiene por extracción de la especia entera, o moliendo la especia en vinagre caliente, dejando macerar las especias en el vinagre por algunos días.

Los métodos anteriores resultan bastante laboriosos, además de que consumen tiempo y pérdida de material volátil.

Los vinagres preparados con especias contienen por lo general estragón, ajo y otras mezclas de hierbas y especias.

Este método tradicional de elaboración se ha modificado con el uso de la correspondiente oleorresina y/o aceite esencial.

Esto representa una buena ventaja ya que se economiza en la utilización completa del sabor.

Algunas contrariedades se presentan en el uso de saborizantes para este tipo de productos, el aceite esencial y/o la oleorresina deberá dispersarse de la siguiente manera:

- 1.Preparar una solución concentrada con 80% de ácido acético.
- 2.Mezclar con polisorbato (Tween 80)
- 3.Preparar una emulsión utilizando goma acacia (arábica)
- 4.Realizar la dispersión sobre una base comestible (azúcar, dextrosa o sal)
- 5.Microencapsular con goma vegetal o almidón modificado.

Además de sus propiedades saborizantes, las especias que se emplean para impartir sabor al vinagre proporcionan cierta acción conservadora. Se ha comprobado que algunas especias presentan un efecto inhibitorio en el crecimiento de los microorganismos debido a la presencia de fenoles y otros bacteriostáticos que se conservan en el aceite esencial, como en el clavo, pimienta gorda, canela, chiles, mostaza, etc. Aunque se encuentran presentes en tan pequeñas cantidades que sus efectos inhibitorios son reducidos.

Los alimentos que comprende este grupo es muy extenso en donde se consideran las salsas espesas, como la de mostaza, mayonesa, salsa ~~k~~etchup, etc., las salsas ligeras como en el caso de la salsa inglesa (Worcestershire) y una gran variedad de encurtidos elaborados con frutos y vegetales y condimentados con una infinidad de especias.

Revisando brevemente cada uno de estos productos se mencionan a continuación el tipo de saborizante que se emplea según sea el caso:

PREPARACION DE MOSTAZAS

La tecnología de manufactura de estos productos es

relativamente sencilla. Consiste en una fina molienda de las semillas de la mostaza con otras especias, seguidas de la incorporación de vinagre con el fin de obtener una pasta suave que posteriormente será dosificada a los recipientes o contenedores provistos para ello.

El perfil de sabor del producto final varía dependiendo de la región y de las costumbres culinarias. Por ejemplo, la mostaza francesa contiene frecuentemente ajo y clavo en gran proporción, mientras que la alemana se condimenta con clavo, canela y pimienta gorda y se emplea vinagre de uva en su elaboración.

SABORIZANTES PARA MAYONESAS Y ADEREZOS PARA ENSALADAS

Los saborizantes más comunmente empleados para estos productos son la mostaza junto con el estragón y la cebolla preferentemente añadidos en forma de aceite esencial y/o oleorresina líquida.

El perfil de sabor de estos productos es delicado de tal manera que el más mínimo defecto en la materia prima ocasiona notas desagradables del sabor en especial rancidez. Por esta razón se recomienda que el aceite vegetal que se emplee sea de excelente calidad.

SABORIZANTES PARA SALSAS KETCHUP

El clavo, la canela, la casia, el pimiento y la nuez moscada finamente molidos se usaron originalmente en la elaboración

de esta salsa. Pero con el tiempo se observó que eran las especias las responsables de decoloraciones indeseables en el producto. Hoy en día los saborizantes se adicionan en forma de dispersiones del aceite esencial y/o la oleorresina en una base seca tal como la dextrosa y la sal. Estos productos son pálidos y por lo tanto no enmascaran el color brillante del componente principal que es el tomate.

Se emplean además algunas especias en forma de emulsión una vez que el proceso de cocimiento ha pasado y justo antes de que el producto sea embotellado.

SAZONADORES PARA SALSAS LIGERAS

Entre los sazonadores que se emplean para estos productos se encuentran las siguientes especias: chile, pimienta gorda, cilantro, nuez moscada, flor de macis y clavo. El grado de pungencia se controla con la adición de chile o de la especia seca soluble correspondiente. Sin embargo, el empleo del aceite esencial y/o la oleorresina en salsas ligeras no es muy común ya que la apariencia de estos productos depende de la presencia de finos depósitos de especias molidas las cuales tienen que dispersarse cada vez que el producto se va a usar, agitando para ello la botella.

SABORIZANTES PARA ENCURTIDOS

Son las especias y hierbas enteras y en especial el enebro los que más se utilizan en la saborización de estos

productos. En algunas regiones del mundo esta técnica continúa pero algunas compañías que trabajan a gran escala han optado por emplear especias líquidas permitiendo con esto obtener mejores productos y de calidad suprema.

(6,34,44,53,84,85)

e) SOPAS

Las sopas pueden prepararse como productos secos, como un producto concentrado en lata o como producto congelado. De lo anterior se deduce que la producción de las sopas cae en tres categorías: enlatado, deshidratación y congelación.

Es desde el punto de vista de aplicación del sabor en que éstas técnicas presentan las más marcadas diferencias.

Las sopas deshidratadas requieren del uso de sabores secos en polvo agregados en forma de finas partículas, hierbas y especias dispersadas y encapsuladas, combinadas armónicamente con otros saborizantes tal y como sea necesario.

En el caso de las sopas enlatadas y congeladas, es particularmente ventajoso el empleo de saborizantes líquidos aunque en algunos casos el empleo de sustancias sólidas trae resultados aceptables. Algunas sopas son tradicionalmente claras y libres de materias sólidas, por ejemplo, el consomé, y en éstas es esencial que el saborizante que se emplee sea soluble.

En la preparación de una sopa hay que tener presente que además de satisfacer las demandas del consumidor, hay que mantener la consistencia del sabor.

En lo que se refiere al empleo de especias o sus extractos en este tipo de productos se observa gran demanda por éstos productos en las siguientes presentaciones:

1.Extractos de especias estandarizados en una base comestible como sal, dextrosa, glutamato monosódico.

2.Especias encapsuladas.

3.Saborizantes emulsificados.

4.Aceites esenciales y/o oleorresinas líquidas.

La elección del saborizante adecuado y su dosificación está en función de varios factores entre los que se pueden mencionar las posibilidades tecnológicas, económicas y las costumbres culinarias según las regiones.

Uno de los ingredientes más famosos que con frecuencia se listan en las formulaciones para sopas es el polvo de curry. Este condimento es una mezcla armónica de aprox. 20 especias.

Este característico sabor es originario de la India y da sabor a una gran cantidad de platillos de esa región.

En otros casos existen especias que por sí solas son suficientes para impartir un sabor completo, como es el caso de la cebolla. En este caso el empleo de la oleorresina

dispersada en una base de sal o dextrosa es la más recomendable.

(35, 40, 44, 81, 84)

SABORIZANTES PARA SOPAS

| EQUIVALENTES DE EXTRACTOS DE ESPECIA EN SAL/DEXTROSA (% w/w) | Crema de Apio | Pollo con tallarines | Sopa de almejas | Sopa de langosta | Sopa de frijol | Crema de champiñones | Tallarines y carne | Sopa de cebolla a la francesa | Crema de tomate | Sopa de verduras |
|--|---------------|----------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|
| ALBAHACA | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| APIO | 75 | 45 | 8 | 50 | - | - | 15 | 17 | 26 | 58 |
| CANELA/CASIA | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | - |
| CHAMPIÑONES | - | - | - | - | - | 70 | - | - | - | 3 |
| CHILE (CAYENNE) | - | - | - | - | 5.5 | - | 0.1 | 0.1 | 0.8 | - |
| CILANTRO | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| CLAVO | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 0.1 | 1 | - |
| COMINO | - | - | - | - | 0.1 | - | - | - | - | - |
| CURCUMA | - | 30 | - | 10 | - | - | - | - | - | - |
| ESTRAGON | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| LAUREL | - | - | - | 0.5 | - | 0.7 | - | - | - | - |
| MACIS | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| MEJORANA | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - |
| OREGANO | - | - | - | - | 25 | - | - | - | 5 | - |
| PEREJIL | - | 2 | 50 | - | - | - | - | - | - | - |
| PIMIENTA N. | 10 | 10 | 8 | 15 | 5 | 9 | 1.5 | 1.2 | - | 17 |
| PIMIENTA G. | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.5 | - |
| PIMENTON | - | - | - | - | 10 | - | - | - | - | - |
| ROMERO | 10 | - | - | 1 | - | - | 0.5 | 0.6 | - | 5 |
| SAL DE AJO | - | 0.5 | 8 | 20 | 4 | - | 1.5 | 1.5 | 16 | 5 |
| SAL DE CEBOLLA | - | 1.5 | 18 | 3.5 | 51 | 20 | 81 | 80 | 36 | 12 |
| TOMILLO | - | 1 | 3 | - | - | - | - | - | 3 | - |

5.3 EMPLEO DE OLEORRESINAS POR ESPECIAS

A continuación se mencionan los usos principales de los extractos de especias más populares:

AJO

El ajo deshidratado se usa muchísimo como condimento y sazonador para carnes. Cuando se va a mezclar con otros ingredientes de especias debe usarse con extremada precaución porque posee un intenso olor y sabor desagradable cuando se agrega en exceso. Se emplea mucho en productos enlatados, alimentos congelados, consomés, salsas, sopas, gravies y en pocos productos de horneado.

(1,3,4,6,23)

ALBAHACA

Se emplea para condimentar salsas para espagueti enlatado, adobos y ensaladas. No se usa mucho en la industria de carnes y derivados. Sus extractos tales como la oleorresina se emplea para dar sabor a confites, productos horneados, pudines, condimentos, vinagres, helados, bebidas no alcohólicas, licores y perfumes.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|-----------------------|--|
| Productos de horneado | 16 |
| Condimentos | 5, 2 |

(13,44,47,86)

ALCARAVEA

Proporciona mucho del distintivo sabor del licor kummel. Sus extractos se emplean en perfumería, bebidas no alcohólicas, condimentos en general, productos de horneado, quesos alemanes, saborizantes para helados, col agria y preparaciones farmacéuticas. Se emplea en algunas clases de carnes.

(6,14,15,44)

ANIS

Los extractos de esta especia se emplean en forma diluída en la preparación del salchichón, salchichas, mortadela, peperami y salsas italianas. Aproximadamente 7 g se requieren para impartir sabor a 100 g de carne. El aceite de anís también se emplea para la preparación de licores como el Anisetto, Rosolio de torino, etc.

(1,3,5,44,47)

APIO

Las semillas de apio o cualquiera de sus extractos se usa mucho en aderezos y/o sazonadores para carnes como el salchichón, salchichas, salami, pollo, aderezos, salsas para pizza, salsas italianas dulces y picantes. También se emplean para sazonar sopas de tomate, salsas de champiñones y gravies, sal de apio, mezclas de especias para encurtidos. La

literatura indica que los extractos se emplean para dar sabor a bebidas no alcohólicas y productos de horneado.

(1,3,13,44)

CANELA

La oleorresina se emplea generalmente en la manufactura de perfumes, confituras, bebidas, pasteles, galletas, pays y otros productos de horneado, encurtidos, ensaladas, productos a base de especias y conservas, cremas de manzana, picadillo, salsas, helados, curries, condimentos, bases para sopas, condimentos para salchichones, mortadela, jamón ahumado y otros.

(5,6,13,14,44)

CARDAMOMO

El cardamomo y su oleorresina se emplea para el sazonado de los siguientes productos cárnicos: salchichón, salchicha, jamón prensado, pizza, encurtidos y aderezos como el curry en polvo.

(1,30,40,66)

CEBOLLA

La cebolla y sus extractos se emplea en productos de horneado, encurtidos, salsa catsup, salsas picantes, ensaladas y otros condimentos y en una extensa variedad de

productos cárnicos tales como moronga, salchicha alemana, salchichón, pizza y aderezos para ensaladas y gravies. Se emplea mucho en platillos mexicanos e italianos, y alimentos fritos congelados.

(1,3,5,58)

CHILE

La extensa variedad de especias que pertenecen al género Capsicum se emplean en todo tipo de sazonzadores, en vinagres especiados y otros sazonzadores para carnes. Se emplea en muchos platillos italianos y mexicanos. Entre los productos en que se emplean caben mencionar al salchichón, salsas rancheras, salsas mexicanas, mortadela, peperami, pollo, pizza, salsas de puerco, etc. También se les emplea como condimentos, en encurtidos, sopas, productos horneados y bebidas no alcohólicas.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|-----------------------|---|
| Bebidas | 14 |
| Dulces | 11 |
| Productos de horneado | 14 |
| Gomas de mascar | 46 |
| Carnes | 100, 50 |
| Condimentos | 92 |

(1,4,29,30,86)

CILANTRO

El cilantro en cualquiera de sus formas se emplea comercialmente para productos de horneado, condimentos,

confituras , sazonadores para carnes, bebidas alcohólicas y no alcohólicas. (5,15,16)

CLAVOS

Ya sean enteros o en forma de extractos los clavos se utilizan en productos de horneado, confituras, salsas catsup, salsas de chiles y otros condimentos, conservas, bebidas (alcohólicas y no alcohólicas), postres de gelatinas, mezclas para pudines, aderezos para aves, dentrificicos, germicidas, perfumes, frutas enlatadas, y otras carnes preparadas como salchichón, jamón hervido, mortadela.

Cuando el clavo se emplea como extracto generalmente su dosificación es muy baja debido a su sabor fuerte y concentrado. Menos de 0.6 g de clavo entero o su equivalente en oleoresina es suficiente para sazonar 45.45 kg de carne en adición con otras especias que forman parte del condimento total.

Límite aprox.promedio
en ppm (máx.)
100

Carnes

(1,13,14,15,44,47,54,86)

COMINO

El aceite de comino se emplea bastante en perfumería, es además uno de los componentes principales del licor de

kummel, y algunos productos de horneado de origen alemán. Se emplea también en la preparación del polvo de curry. Los extractos se emplean para impartir sabor a sopas, estofados, salsas, quesos, encurtidos y carnes.

(6,13,14,15,44)

CURCUMA

La cúrcuma o su oleorresina se emplea para dar color a los embutidos, sopas, mostazas, mezclas para pudín, condimentos y algunos productos cárnicos.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|------------------------|--|
| Condimentos | 640 |
| Carnes | 20, 100 |
| Encurtidos y salmueras | 200 |

(1,5,6,44,48,86)

ENELDO

Se emplea en productos horneados, encurtidos, confitería, postres, condimentos, bebidas alcohólicas y no-alcohólicas y sólo en algunos productos cárnicos tales como salchichas, salchichón y pathés.

(5,44,47)

ESTRAGON

El aceite de esta especias se emplea bastante en la industria

de bebidas que contienen alcohol, confituras, productos de horneado, vinagres, mostazas, aderezos y salsas para ensalada, mezclas para sopa. Se usa ocasionalmente en la preparación de cárnicos y derivados.

(6, 15, 44, 47)

HINOJO

Las semillas se emplean para la elaboración de jabones y perfumes. Los extractos imparten sabor a bebidas no alcohólicas, productos de horneado, condimentos, licores como el Anisetto, carnes preparadas, salsas italianas picantes y dulces.

(1, 5, 6, 13, 30)

JENGIBRE

El jengibre y sus extractos se emplea como ingrediente saborizante de bebidas no alcohólicas, licores, confituras, productos de horneado, curry en polvo, salsas, condimentos y sazónadores para carnes. El jengibre se emplea en los siguientes productos cárnicos: salchichas, salchichones, salami, salsas espesas, jamón prensado, pollo frito y menudencias de cerdo.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|-----------------------|--|
| Bebidas | 79 |
| Helados y nieves | 36, 65 |
| Dulces | 27 |
| Productos de horneado | 52 |
| Condimentos | 10, 1,000 |
| Carnes | 30, 250 |

LAUREL

El laurel es esencial en la preparación de productos encurtidos. Ya sea la especia entera o alguno de sus extractos se emplea como sazonador de carnes a las que imparte un sabor muy delicado. Se emplea mucho en pollo, mortadela, salsas, salsas de barbacoa, conservas y en algunas pastas. El aceite de laurel se emplea para sazonar sopas, confitados y bebidas no alcohólicas.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|--------|--|
| Carnes | 25 |
| Sopas | 72 |

(1,6,40,86)

MACIS

Se emplea comercialmente para elaborar productos de horneado, condimentos, confituras, alimentos congelados, jarabes, encurtidos, bebidas no alcohólicas. También se emplean en pizza, mezclas para sopas deshidratadas, como la de guisantes, carne y pollo.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|-----------------------|--|
| Productos de horneado | 360 |
| Condimentos | 800 |
| Carnes | 100, 600 |
| Encurtidos | 35 |

(1,5,30,47,86)

MEJORANA

Se emplea comercialmente en formulaciones para licores,

vermouths, condimentos, salsas, sazonadores para pollo frito. Desde tiempos remotos la mejorana se emplea en las formulaciones de perfumes y unguentos. Se emplea en muchos platillos franceses e ingleses como adjunto en sopas.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|-------------|--|
| Condimentos | 75 |
| Carnes | 37 |

(5,6,47,86)

NUEZ MOSCADA

Tanto la especia entera como sus extractos se emplean en la elaboración de productos de horneado tales como panes, galletas, etc., también en bebidas no alcohólicas, licores, helados, confituras, alimentos congelados, jarabes, condimentos, perfumes y sazonadores para sopas deshidratadas y carnes procesadas tales como salchichón, salchicha, mortadela, salami, salsa espesa, etc.

(1,3,4,6,30)

OREGANO

Se emplea mucho en productos de horneado especialmente pizza, salsas de tomate, condimentos y aderezos para ensaladas. Es el componente principal de los sazonadores para carnes adobadas y algunos otros estilo italiano. Es muy conocido ya que imparte un sabor definitivo y característico a los preparados cárnicos. (1,4,5)

PEREJIL

Comercialmente el perejil se usa en pollo y en mezclas para sopas, sazonadores para carnes, ensaladas, productos de horneado, botanas y papas fritas y en bebidas no alcohólicas.

Límite aprox.promedio
en ppm (máx.)

Condimentos

5, 30

(5, 44, 48, 86)

PIMENTON

Se emplea como saboreador de salchichas, salchichones, especialidades de carne molida y varias salsas. Algunos fabricantes adicionan antioxidantes a la oleoresina del pimiento con el fin de evitar la degradación del color por efecto de la sal, luz o calentamiento. El pimiento se emplea mucho acompañando las salsas de tomate y condimentos mexicanos. Otros usos son: en condimentos, productos de horneado, confituras, sopas, aderezos para ensaladas, alimentos congelados y productos encurtidos.

Límite aprox.promedio
en ppm (máx.)

Bebidas

1, 25

Helados y nieves

1

Dulces

0.56

Productos de horneado

1.2

Condimentos

100

Carnes

96

(5, 29, 30, 86)

PIMIENTA BLANCA

Se usa mucho en carnes y derivados.

Límite aprox. promedio
en ppm (máx.)
50

Carnes

(5,44,86)

PIMIENTA GORDA

Se emplea la especia natural o la especia seca soluble obtenida por dispersión del aceite esencial y/o oleoresina en una base comestible e inerte para preparar alimentos tales como panecillos, curry en polvo, pepinillos, salsa catsup, salsas, salsas para sopas, salchichas, jamón ahumado, salami, pollo, queso condimentado, carnes ahumadas, carnes enlatadas, pollo frito, etc.

La cantidad a emplear depende del resto de los ingredientes de la formulación, la calidad de la materia prima y las preferencias del consumidor.

En general 9.5 g de la especia entera, 0.25 g del aceite de pimienta ó 0.5 g de la oleoresina es suficiente para sazonar 45.45 kg de carne.

La oleoresina se emplea en productos de horneado principalmente.

Límite aprox. promedio
en ppm (máx.)

Productos de horneado

600

Carnes

69

Condimentos

25, 130

PIMIENTA NEGRA

La pimienta negra o cualquiera de sus extractos se emplea en la elaboración de sopas enlatadas y deshidratadas, aderezos para aves, encurtidos, vinagres, productos de horneado, confituras, curry en polvo, bebidas no alcohólicas y practicamente en todos los sazonadores para carnes y embutidos.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|-----------------------|--|
| Bebidas | 15 |
| Helados y nieves | 1, 20 |
| Dulces | 1, 15 |
| Productos de horneado | 1,600 |
| Condimentos | 370 |
| Carnes | 230 |

(3,5,28,30,40,44,48,86)

ROMERO

Las hojas del romero o alguno de sus extractos se emplea para sazonar pollo frito, aderezos para ensaladas, productos de horneado, confituras, bebidas no alcohólicas, condimentos, perfumes ligeros, aguas de colonia y jabones.

(5,30,40)

SALVIA

La salvia y sus extractos se emplean en la industria para dar sabor a infinidad de salsas, pollo frito, hamburguesas, condimentos, encurtidos, confituras, bebidas no alcohólicas y algunas especialidades de productos horneados.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|-------------|--|
| Condimentos | 100 |
| Carnes | 100 |

(13,31,40,47,86)

TOMILLO

Se emplea como sazonador de ensaladas, pollo frito, aderezos o condimentos para aves, pathé, etc. El timol, ingrediente activo, es usado en dentríficos, colonias, jabones, bebidas no alcohólicas, productos de horneado y sopas enlatadas. No se emplea mucho en productos cárnicos.

(1,5,6,13)

VAINILLA

La oleorresina se emplea en la elaboración de caramelos, chocolates, frutas procesadas, en jarabe de maple, refrescos, productos de horneado, flanes, pudines y condimentos.

| | Límite aprox.promedio en ppm (máx.) |
|-----------------------|--|
| Bebidas | 190 |
| Helados y nieves | 290 |
| Dulces | 210 |
| Productos de horneado | 300 |
| Pudines | 230 |
| Condimentos | 200 |

(5,6,44,86)

A continuación se mencionan algunas bases que se emplean para la dispersion de la oleorresina y su empleo en diversos alimentos:

OLEORRESINAS EN UNA BASE DE SAL

Sopas en polvo, carnes preparadas, embutidos, papas fritas y otros productos a base de papas, conservas de carne, pasteles de carne, encurtidos y salsas, pescados, queso y productos lácteos.

OLEORRESINA EN UNA BASE DE DEXTROSA

Confitería, encurtidos, salsas, mezclas preparadas para pasteles, chutney, picadillo, rellenos de bizcochos, alimentos para animales.

OLEORRESINAS EN UNA BASE DE HARINA

Productos de panadería y pastelería, sopas en polvo, salsas, salsas espesas, jugos para condimentar, budines con especias.

OLEORRESINA EN PRODUCTOS DE HORNEADO

Ebutidos, rellenos de carne, pasteles de carne, carne enrollada.

CONCLUSIONES

La utilización de oleorresinas facilita la producción de alimentos ya que el fabricante de los mismos ya no tiene que buscar, limpiar, moler y mezclar las especias que necesita para impartir sabor a sus productos.

La producción de oleorresinas en nuestro país no es muy grande y muchas de las que se necesitan se importan, sólo algunas industrias de sabores y alimentos, por lo general transnacionales, las producen para utilizarlas en sus propias formulaciones.

México cuenta con una extensa variedad de especias y hierbas que pueden aprovecharse adecuadamente para la producción de tales oleorresinas y que serían capaces de satisfacer el mercado nacional.

Desafortunadamente la falta de información así como la inestabilidad en la producción, ocasionada por la falta de buenas técnicas de cultivo y de recursos económicos hacen que las que se producen en el extranjero resulten necesarias para el procesador de alimentos en México.

Sin embargo, hoy en día las posibilidades de extracción son buenas de ahí que se piense que la producción de oleorresinas deba aumentar.

En México existe ya una demanda constante de las oleorresinas transformadas ya que son resistentes a una gran variedad de procesos además de asegurar una excelente calidad en los productos terminados, esto desde luego, acompañado de adecuadas prácticas de manufactura.

En el presente trabajo se pretende mostrar las técnicas generales de transformación de las oleorresinas aunque es importante aclarar que la transformación es susceptible de llevarse acabo de muchas formas y que dicha transformación se encuentra limitada por la disponibilidad de tecnología adecuada, por las condiciones del proceso y por los conocimientos y habilidades de los químicos saboristas.

Tradicionalmente México es un país con una variedad inmensa de platillos muy condimentados por lo que el empleo de oleorresinas para producir gran cantidad de alimentos de buena calidad representa buenas posibilidades para el desarrollo de productos típicos tales como moles, salsas mexicanas, etc.

Aunado a lo anterior y sin olvidar el importantísimo papel sensorial que juegan algunas especias enteras en los alimentos que comemos las oleorresinas transformadas

se presentan a últimas fechas en combinaciones con especias naturales de tal manera que es posible satisfacer las exigencias del consumidor con lo que está familiarizado.

Por lo tanto se concluye que es necesario promover la implementación de plantas procesadoras en México de especias para la producción de oleorresinas, basados en la premisa de que se dispone de suficientes recursos naturales no industrializados. De esta forma, México estaría en posibilidades de proveer al industrial de oleorresinas elaboradas en el país, a un costo mas bajo y reduciendo así las importaciones.

A P E N D I C E

APENDICE A

PRODUCCION DE CULTIVOS POR ESTADO DE LA REPUBLICA MEXICANA

ANIS

1982

| Estado sembrada (ha) | Superficie (ton) | Producción miles de pesos | Valor |
|----------------------|------------------|---------------------------|--------|
| Guanajuato | 190 | 195 | 12,229 |
| Puebla | 59 | 29 | 771 |
| TOTAL | 249 | 224 | 13,000 |

1983

| | | | |
|------------|-----|-----|--------|
| Guanajuato | 171 | 129 | 28,323 |
| Puebla | 17 | 9 | 864 |
| TOTAL | 188 | 138 | 29,187 |

1984

| | | | |
|------------|-----|----|-------|
| Guanajuato | 86 | 62 | 8,663 |
| Michoacán | 2 | 2 | 350 |
| Puebla | 15 | 7 | 700 |
| TOTAL | 103 | 71 | 9,713 |

CILANTRO

1982

| | | | |
|----------------|-------|--------|--------|
| Aguascalientes | 7 | 21 | 105 |
| BCN | 105 | 437 | 5,788 |
| Coahuila | 53 | 256 | 4,336 |
| D.F. | 46 | 460 | 21,620 |
| Michoacan | 14 | 52 | 384 |
| Puebla | 1,091 | 10,700 | 63,271 |
| Zacatecas | 1 | 4 | 20 |
| TOTAL | 1,317 | 11,930 | 95,524 |

Cilantro (continuación...)

1983

| | | | |
|----------------|-------|--------|---------|
| Aguascalientes | 6 | 43 | 1,955 |
| BCN | 140 | 1,170 | 61,178 |
| Coahuila | 56 | 254 | 12,991 |
| Hidalgo | 65 | 248 | 3,839 |
| Jalisco | 70 | 754 | 25,527 |
| Michoacan | 10 | 21 | 879 |
| Puebla | 999 | 9,976 | 74,409 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL | 1,346 | 12,486 | 180,778 |
| <hr/> | | | |

1984

| | | | |
|----------------|-------|--------|---------|
| Aguascalientes | 6 | 26 | 378 |
| BCN | 195 | 2,345 | 200,008 |
| Coahuila | 144 | 660 | 45,342 |
| Michoacán | 22 | 154 | 5,559 |
| Puebla | 1,108 | 11,303 | 95,906 |
| S.L.P. | 6 | 22 | 550 |
| Sonora | 13 | 26 | 478 |
| Tamaulipas | 4 | 20 | 200 |
| Yucatán | 29 | 357 | 35,700 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL | 1,527 | 14,913 | 384,121 |
| <hr/> | | | |

COMINO

1982

| | | | |
|------------|-----|-----|--------|
| Guanajuato | 569 | 348 | 21,233 |
| Puebla | 2 | 1 | 100 |
| Zacatecas | 36 | 15 | 793 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL | 607 | 364 | 22,126 |
| <hr/> | | | |

1983

| | | | |
|------------|-----|-----|--------|
| Guanajuato | 358 | 188 | 44,519 |
| Michoacán | 1 | 1 | 140 |
| Querétaro | 15 | 15 | 4,650 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL | 374 | 204 | 49,309 |
| <hr/> | | | |

Comino (continuación...)

1984

| | | | |
|------------|-----|-----|---------|
| Guanajuato | 711 | 441 | 139,963 |
| Michoacán | 7 | 1 | 400 |
| Zacatecas | 112 | 48 | 19,200 |
| TOTAL | 830 | 490 | 159,563 |

EPAZOTE

1982

| | | | |
|--------|----|-----|-------|
| Puebla | 34 | 882 | 3,528 |
| TOTAL | 34 | 882 | 3,528 |

1983

| | | | |
|--------|----|-------|-------|
| Puebla | 35 | 1,403 | 8,418 |
| TOTAL | 35 | 1,403 | 8,418 |

1984

| | | | |
|--------|----|-------|-------|
| Puebla | 35 | 1,089 | 8,712 |
| TOTAL | 35 | 1,089 | 8,712 |

PEREJIL

1982

| | | | |
|-------|---|----|-----|
| BCN | 1 | 13 | 182 |
| TOTAL | 1 | 13 | 182 |

1983

| | | | |
|--------|---|----|-------|
| BCN | 3 | 54 | 1,830 |
| Puebla | 2 | 16 | 128 |
| TOTAL | 5 | 70 | 1,958 |

Perejil (continuación...)

1984

| | | | |
|----------|----|-----|--------|
| BCN | 13 | 160 | 11,600 |
| Coahuila | 14 | 112 | 3,920 |
| Puebla | 4 | 78 | 780 |
| TOTAL | 31 | 350 | 16,300 |

ROMERO

1982

| | | | |
|----------|---|----|-----|
| Guerrero | 4 | 28 | 230 |
| TOTAL | 4 | 28 | 230 |

1983

| | | | |
|------------|---|----|-----|
| Guanajuato | 2 | 13 | 123 |
| TOTAL | 2 | 13 | 123 |

PIMIENTA

1982

| | | | |
|----------|-------|-------|--------|
| Tabasco | 1,000 | 35 | 1,050 |
| Veracruz | 573 | 1,146 | 30,186 |
| TOTAL | 1,573 | 1,181 | 31,236 |

1983

| | | | |
|----------|-------|-------|---------|
| Tabasco | 1,000 | 493 | 34,510 |
| Veracruz | 585 | 2,100 | 163,800 |
| TOTAL | 1,585 | 2,593 | 198,310 |

Pimienta (continuación...)

| | | 1984 | | |
|----------|-------|------|-------|---------|
| Oaxaca | 40 | | 25 | 5,000 |
| Tabasco | 1,200 | | 650 | 195,000 |
| Veracruz | 594 | | 1,800 | 270,000 |
| TOTAL | 1,834 | | 2,475 | 470,000 |

VAINILLA

| | | 1982 | | |
|----------|-----|------|-----|--------|
| Veracruz | 390 | | 159 | 87,450 |
| TOTAL | 390 | | 159 | 87,450 |

| | | 1983 | | |
|----------|-----|------|-----|---------|
| Veracruz | 395 | | 161 | 128,800 |
| TOTAL | 395 | | 161 | 128,800 |

| | | 1984 | | |
|----------|-----|------|-----|---------|
| Veracruz | 824 | | 164 | 451,000 |
| TOTAL | 824 | | 164 | 451,000 |

HIERBABUENA

| | | 1984 | | |
|--------|---|------|-----|-------|
| Puebla | 3 | | 108 | 2,160 |
| TOTAL | 3 | | 108 | 2,160 |

ALBAHACA

| | | 1983 | | |
|------------|----|------|-----|--------|
| Guanajuato | 54 | | 156 | 18,814 |
| TOTAL | 54 | | 156 | 18,814 |

AJO

1982

| | | | |
|-----------------|-------|--------|------------|
| Aguascalientes | 559 | 5,602 | 208,171 |
| BCN | 215 | 1,747 | 66,386 |
| Coahuila | 2 | 40 | 320 |
| Chihuahua | 233 | 1,135 | 79,450 |
| Durango | 35 | 223 | 10,035 |
| Guanajuato | 2,540 | 23,978 | 555,101 |
| Guerrero | 30 | 360 | 7,920 |
| Hidalgo | 5 | 8 | 377 |
| Jalisco | 18 | 450 | 17,724 |
| México | 36 | 146 | 4,683 |
| Michoacán | 2 | 9 | 225 |
| Nuevo León | 20 | 37 | 706 |
| Oaxaca | 10 | 132 | 2,480 |
| Puebla | 553 | 3,783 | 118,091 |
| Queretaro | 427 | 3,690 | 56,817 |
| San Luis Potosí | 299 | 1,900 | 34,824 |
| Sonora | 152 | 832 | 31,500 |
| Tamaulipas | 4 | 2 | 140 |
| Zacatecas | 112 | 997 | 42,229 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL | 5,252 | 45,071 | 1' 237,179 |
| <hr/> | | | |

1983

| | | | |
|-----------------|-------|--------|------------|
| Aguascalientes | 868 | 8,525 | 291,793 |
| BCN | 107 | 850 | 42,500 |
| Coahuila | 9 | 126 | 3,175 |
| Chihuahua | 93 | 389 | 29,175 |
| Durango | 80 | 377 | 12,972 |
| Guanajuato | 3,068 | 20,649 | 742,530 |
| Guerrero | 98 | 959 | 71,925 |
| Hidalgo | 154 | 517 | 24,544 |
| Jalisco | 19 | 247 | 15,497 |
| México | 14 | 60 | 3,848 |
| Michoacán | 5 | 24 | 966 |
| Nuevo León | 46 | 151 | 4,359 |
| Oaxaca | 13 | 85 | 1,615 |
| Puebla | 408 | 2,354 | 200,636 |
| Queretaro | 375 | 3,003 | 124,198 |
| San Luis Potosí | 320 | 2,265 | 106,629 |
| Sonora | 509 | 8,288 | 632,357 |
| Tamaulipas | 11 | 20 | 1,340 |
| TLaxcala | 2 | 6 | 126 |
| Zacatecas | 838 | 6,309 | 251,073 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL | 7,037 | 55,204 | 2' 561,258 |

1984

| | | | |
|-----------------|-------|--------|------------|
| Aguascalientes | 1,069 | 10,679 | 442,840 |
| BCN | 189 | 1,457 | 100,385 |
| Coahuila | 73 | 972 | 42,570 |
| Chihuahua | 158 | 999 | 44,955 |
| Durango | 68 | 284 | 7,427 |
| Guanajuato | 3,307 | 26,450 | 917,308 |
| Guerrero | 154 | 1,653 | 140,505 |
| Jalisco | 26 | 146 | 7,300 |
| México | 4 | 16 | 768 |
| Michoacán | 44 | 191 | 10,218 |
| Nuevo León | 22 | 85 | 2,382 |
| Oaxaca | 528 | 2,180 | 114,170 |
| Puebla | 363 | 2,172 | 175,289 |
| Querétaro | 379 | 2,963 | 124,007 |
| San Luis Potosí | 202 | 1,365 | 73,870 |
| Sonora | 589 | 3,991 | 179,414 |
| Tamaulipas | 44 | 94 | 13,400 |
| Tlaxcala | 4 | 60 | 22,700 |
| Zacatecas | 890 | 7,628 | 278,144 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL | 8,113 | 63,385 | 2' 697,652 |
| <hr/> | | | |

CHILE VERDE

1983

| | | | |
|-----------------|-------|--------|-----------|
| Aguascalientes | 17 | 139 | 3,291 |
| BCN | 331 | 3,618 | 128,527 |
| BCS | 282 | 2,994 | 103,073 |
| Campeche | 108 | 770 | 10,780 |
| Coahuila | 263 | 3,590 | 156,488 |
| Colima | 100 | 1,234 | 110,772 |
| Chihuahua | 2,845 | 48,213 | 578,556 |
| Durango | 473 | 3,828 | 95,700 |
| Guanajuato | 4,901 | 46,816 | 1'317,204 |
| Guerrero | 169 | 924 | 16,559 |
| Hidalgo | 2,446 | 11,774 | 567,880 |
| Jalisco | 372 | 2,643 | 57,471 |
| Michoacán | 1,634 | 10,077 | 546,779 |
| Morelos | 144 | 1,645 | 75,530 |
| Nayarit | 2,077 | 25,414 | 1'314,773 |
| Nuevo León | 10 | 144 | 2,616 |
| Oaxaca | 3,260 | 27,981 | 766,950 |
| Puebla | 986 | 6,092 | 220,828 |
| Querétaro | 149 | 1,627 | 60,668 |
| Quintana Roo | 433 | 2,443 | 48,860 |
| San Luis Potosí | 3,069 | 27,962 | 893,677 |

Chile verde (continuación...)

| | | | |
|------------|--------|---------|------------|
| Sinaloa | 6,346 | 86,464 | 3'477,438 |
| Sonora | 3,342 | 34,811 | 677,524 |
| Tamaulipas | 1,230 | 9,848 | 378,425 |
| Veracruz | 6,134 | 38,918 | 1'026,976 |
| Yucatán | 339 | 1,289 | 85,521 |
| Zacatecas | 7,011 | 48,166 | 632,866 |
| ----- | | | |
| TOTAL | 48,471 | 449,424 | 13'355,732 |
| ----- | | | |

1984

| | | | |
|-----------------|--------|---------|------------|
| Aguascalientes | 362 | 2,087 | 88,915 |
| BCN | 657 | 6,984 | 417,133 |
| BCS | 532 | 4,980 | 260,490 |
| Campeche | 32 | 110 | 5,460 |
| Coahuila | 393 | 5,422 | 330,628 |
| Colima | 186 | 1,040 | 57,988 |
| Chiapas | 25 | 612 | 30,600 |
| Chihuahua | 4,041 | 142,077 | 5'967,234 |
| Durango | 818 | 8,896 | 752,753 |
| Guanajuato | 6,109 | 42,951 | 2'163,841 |
| Guerrero | 220 | 1,002 | 65,250 |
| Hidalgo | 2,547 | 19,679 | 1'675,985 |
| Jalisco | 585 | 3,581 | 188,054 |
| México | 5 | 25 | 1,300 |
| Michoacán | 1,037 | 5,249 | 511,424 |
| Morelos | 115 | 1,055 | 78,290 |
| Nayarit | 3,456 | 45,271 | 3'368,270 |
| Nuevo León | 7 | 61 | 5,010 |
| Oaxaca | 2,291 | 18,372 | 1'371,767 |
| Puebla | 821 | 4,727 | 233,202 |
| Querétaro | 212 | 1,521 | 69,701 |
| Quintana Roo | 2,609 | 20,867 | 1'251,590 |
| San Luis Potosí | 3,048 | 28,047 | 1'539,385 |
| Sinaloa | 11,211 | 140,397 | 8'008,151 |
| Sonora | 1,843 | 15,415 | 620,352 |
| Tamaulipas | 2,176 | 13,295 | 1'229,945 |
| Veracruz | 4,295 | 22,730 | 1'272,926 |
| Yucatán | 426 | 2,303 | 208,868 |
| Zacatecas | 1,281 | 6,979 | 233,411 |
| ----- | | | |
| TOTAL | 51,340 | 565,735 | 32'007,923 |
| ----- | | | |

Fuente: Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial. Agenda Agropecuaria. SARH 1985

APENDICE B

BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR
 DIRECCION DE INFORMATICA Y ESTUDIOS ESPECIALES
 IMPORTACIONES COMPARATIVAS POR PRODUCTO - PAIS
 ENERO-DICIEMBRE 1984-1985 (DLS) *

| PAIS | VOLUMEN 1984 | VOLUMEN 1985 | VALOR 1984 | VALOR 1985 |
|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
| ALEMANIA (Rep. Federal) | 3 | 3 | 18 | 4 |
| AUSTRIA | - | 1 | - | 4 |
| BRASIL | 3 | - | 8 | - |
| CANADA | 3 | - | 64 | - |
| ESTADOS UNIDOS | 337,547 | 597,425 | 681,795 | 992,230 |
| FRANCIA | 1 | - | 2 | - |
| GUATEMALA | - | 1 | - | 4 |
| ITALIA | 13 | - | 17 | - |
| JAPON | 8 | 692 | 67 | 484 |
| PANAMA | - | 370 | - | 634 |
| PUERTO RICO | 7 | - | 30 | - |
| REINO UNIDO | - | 9 | - | 3 |
| SUIZA | - | 9 | - | 3 |
| OTROS | 13 | - | 13 | - |
| TOTAL | 337,598 | 598,501 | 682,014 | 993,366 |

* Se refiere a salsas, condimentos y sazonadores compuestos.

Fuente: Biblioteca Instituto Mexicano de Comercio Exterior
 INFOTEC

Unidad de volumen:kg

BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR
 DIRECCION DE INFORMATICA Y ESTUDIOS ESPECIALES
 IMPORTACIONES COMPARATIVAS POR PRODUCTO - PAIS
 ENERO - DICIEMBRE 1984-1985 (DLLS) *

| PAIS | VOLUMEN 1984 | VOLUMEN 1985 | VALOR 1984 | VALOR 1985 |
|----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| ALEMANIA (Rep. Federal) | 657 | 525 | 27,155 | 28,300 |
| AUSTRIA | - | - | - | 5 |
| BRASIL | - | 2 | - | 44 |
| CANADA | 21 | - | 119 | - |
| CHECOSLOVAQUIA | - | 22 | - | 1,109 |
| ESPAÑA | 924 | 648 | 27,667 | 35,803 |
| ESTADOS UNIDOS | 36,896 | 35,830 | 522,297 | 482,183 |
| FRANCIA | 3,964 | 5,347 | 531,833 | 669,367 |
| HOLANDA | 342 | 621 | 13,612 | 17,858 |
| HONG KONG | - | - | 11 | - |
| JAPON | 54 | 42 | 313 | 219 |
| PORTUGAL | - | - | 21 | - |
| REINO UNIDO | 18,248 | 23,465 | 783,786 | 1'007,751 |
| SUECIA | - | - | - | 16 |
| SUIZA | 814 | 2,515 | 41,698 | 129,045 |
| VENEZUELA | - | 1 | - | 34 |
| OTROS | 2 | 4 | 19 | 22 |
| TOTAL | 61,922 | 69,022 | 1'948,531 | 2'371,756 |

* Se refiere a mezclas entre sí de dos o más sustancias odoríferas, naturales o artificiales, y mezclas a base de una o más de estas sustancias (incluidas las simples soluciones en un alcohol), que constituyan materias básicas para la perfumería, la alimentación u otras industrias.

Fuente: Biblioteca Instituto Mexicano de Comercio Exterior
 INFOTEC

Unidad de volumen: kg

APENDICE C

EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

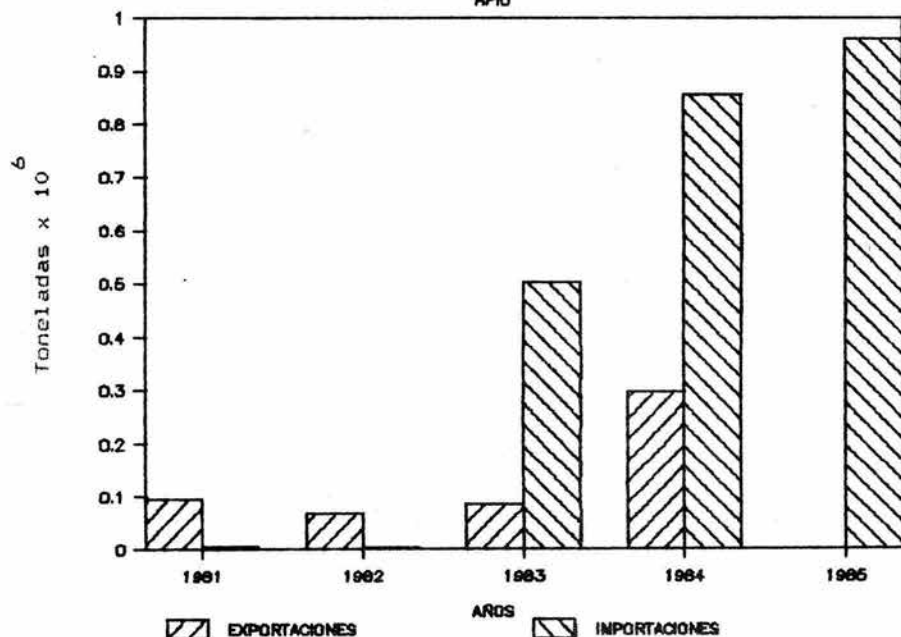
MEXICO 1981-1985

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Apio | Jengibre |
| Alcaravea | Cardamomo |
| Ajonjolí | Mostaza |
| Ajo | Nuez moscada y Macis |
| Angélica | Orégano |
| Anís | Perejil |
| Azafrán, Tomillo y Laurel | Pimiento |
| Canela | Pimienta gorda |
| Casia | Pimienta negra |
| Cebolla | Vainilla |
| Clavo | Otros pimientos |
| Damiana | Otros clavos |
| Enebro | Otras especias |
| Especias molidas | Aderezos |

Fuente: Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial SARH 1986

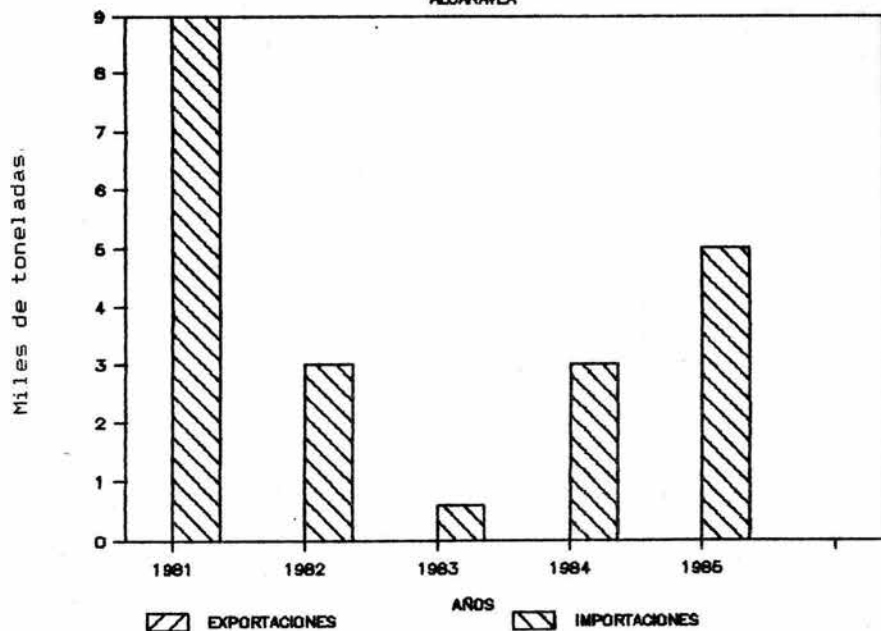
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

APIO



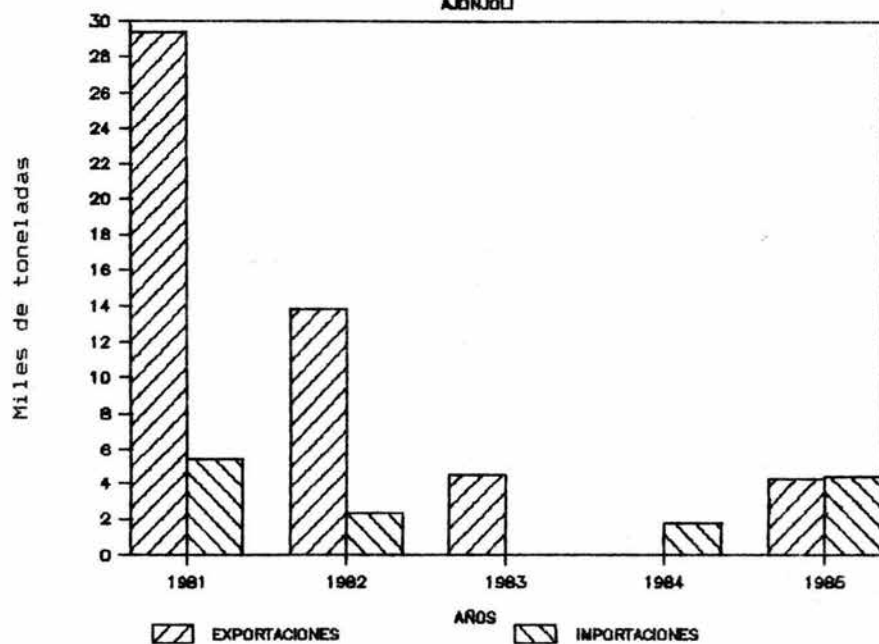
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

ALCARAVEA



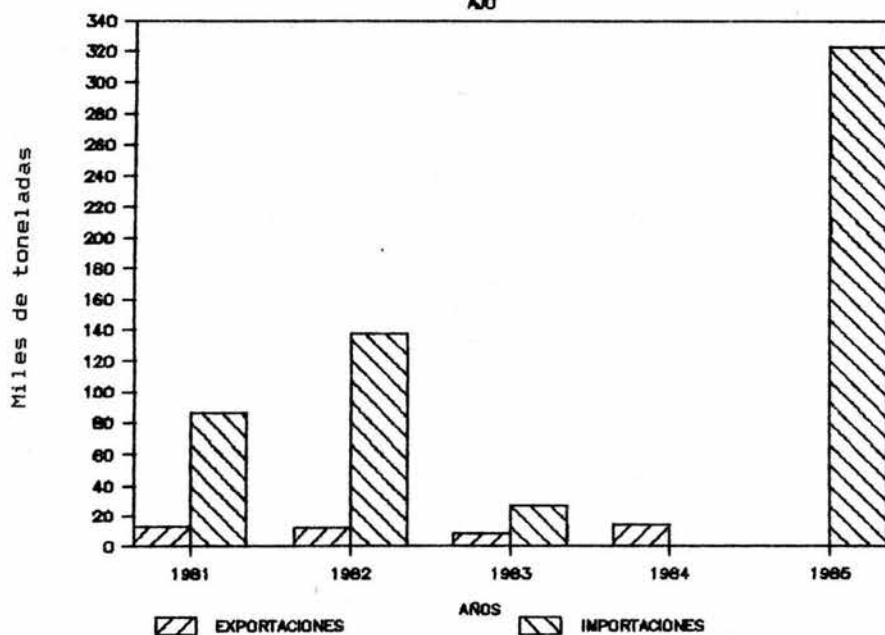
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

AÑO/JULI

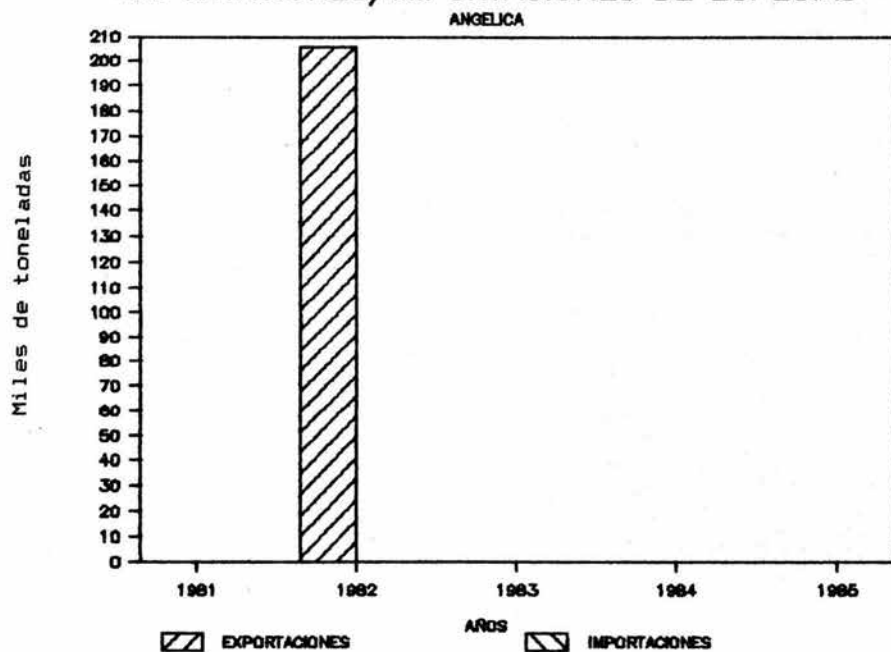


EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

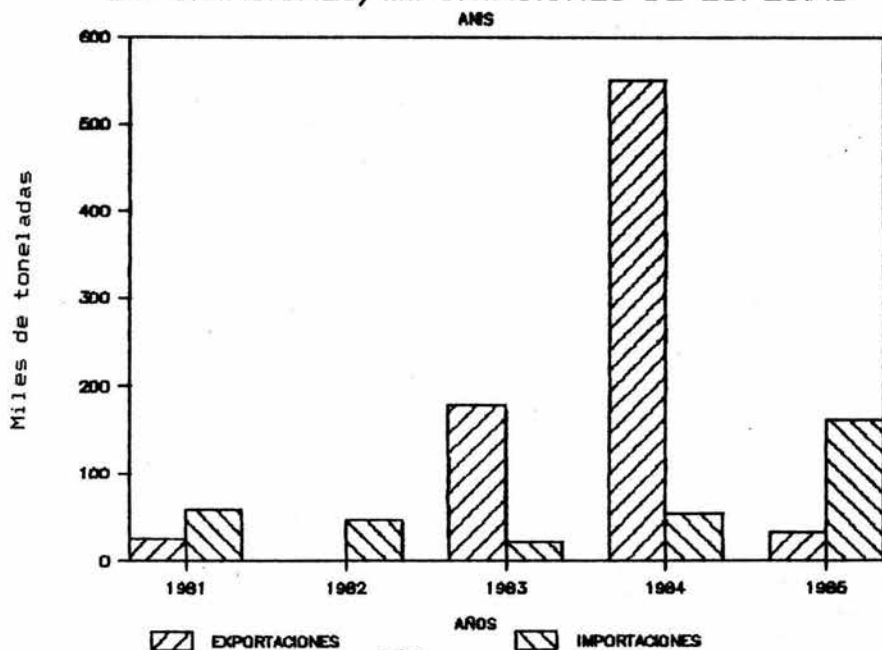
AÑO



EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

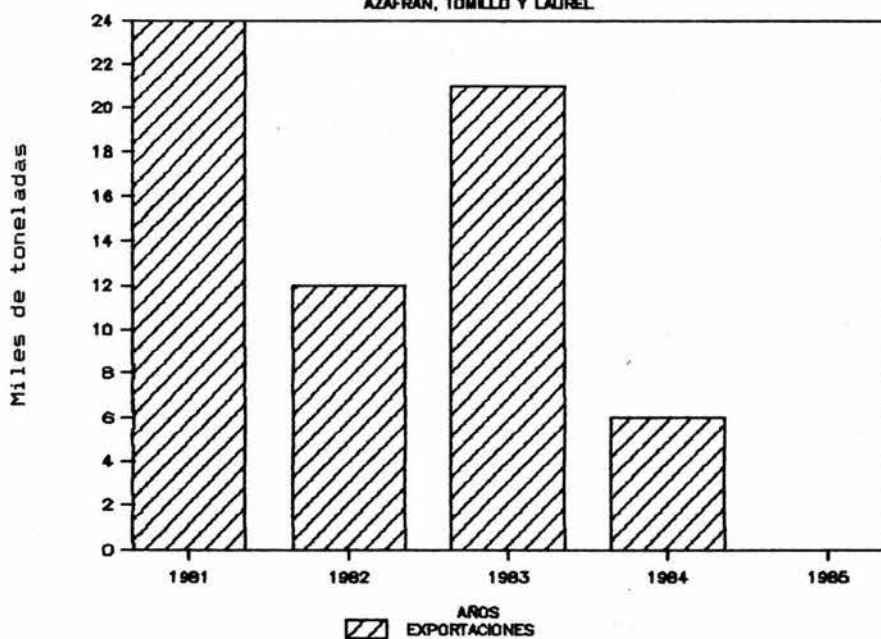


EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS



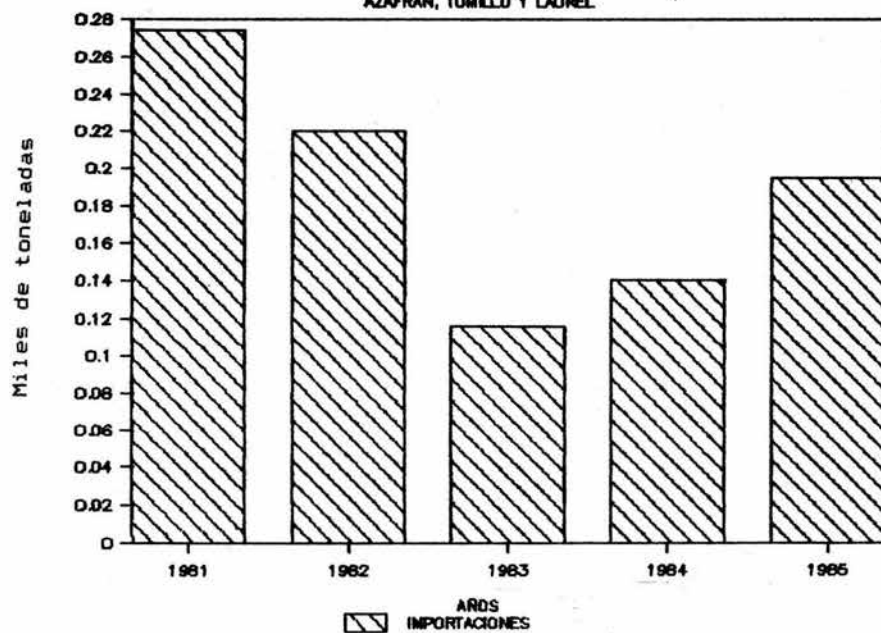
EXPORTACIONES DE ESPECIAS

AZAFRAN, TOMILLO Y LAUREL



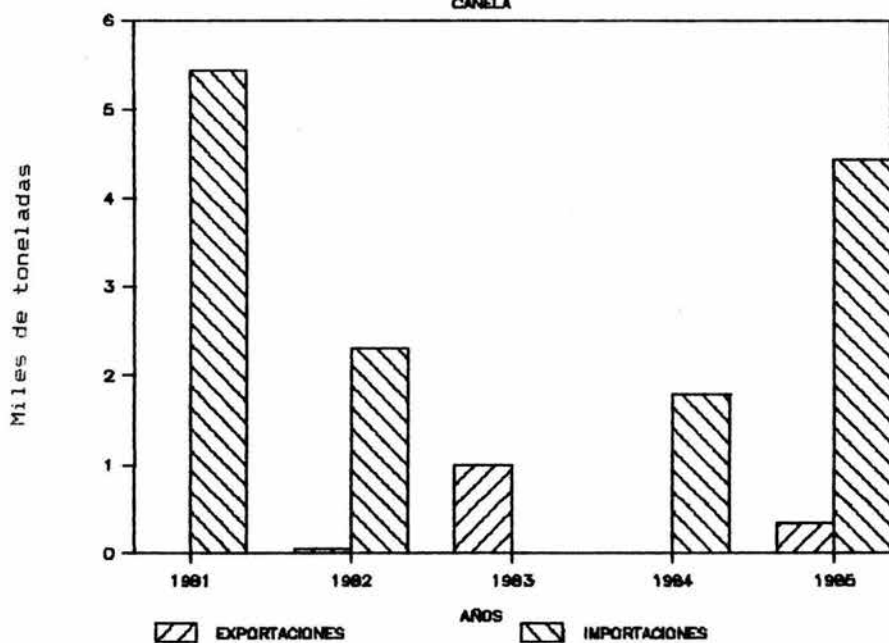
IMPORTACIONES DE ESPECIAS

AZAFRAN, TOMILLO Y LAUREL



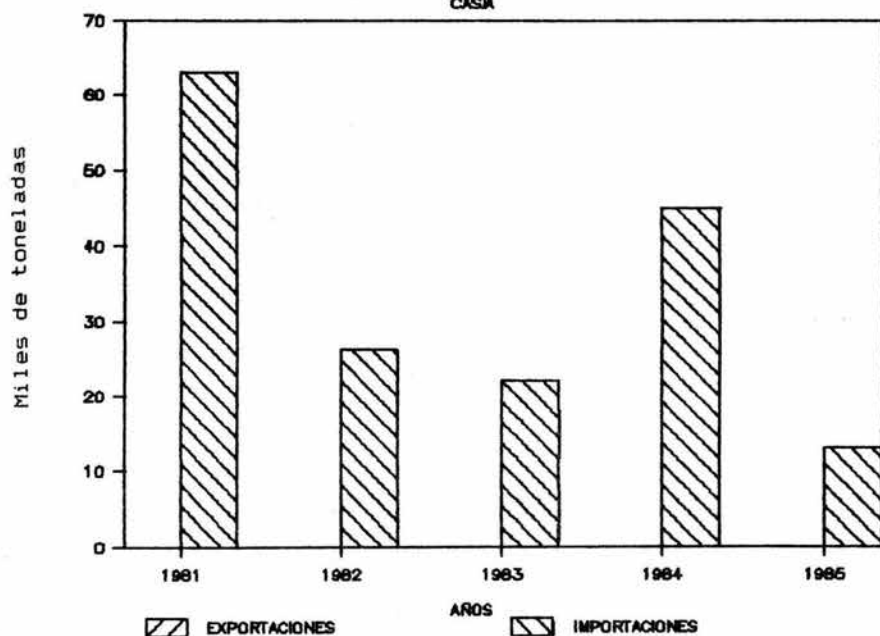
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

CANELA

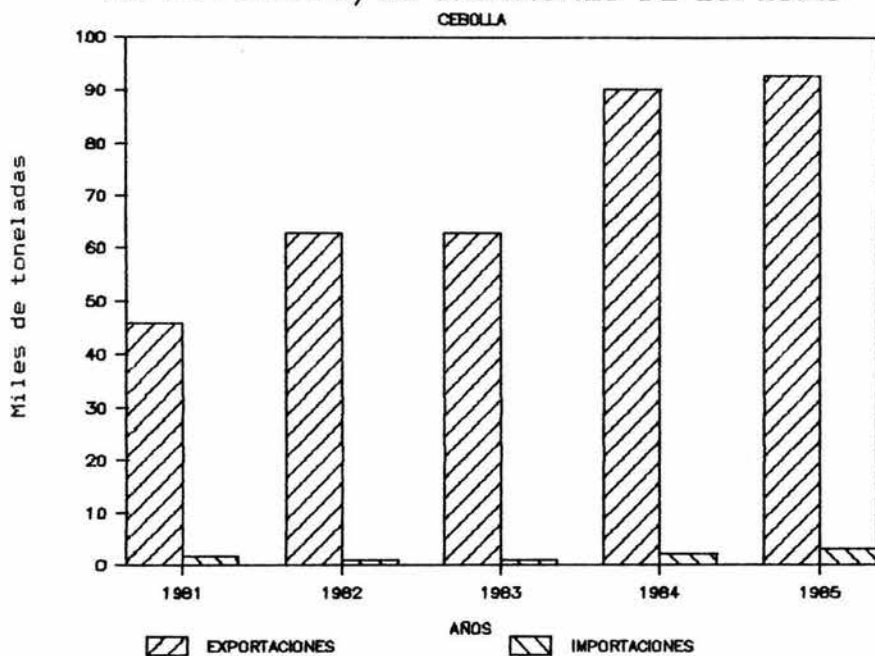


EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

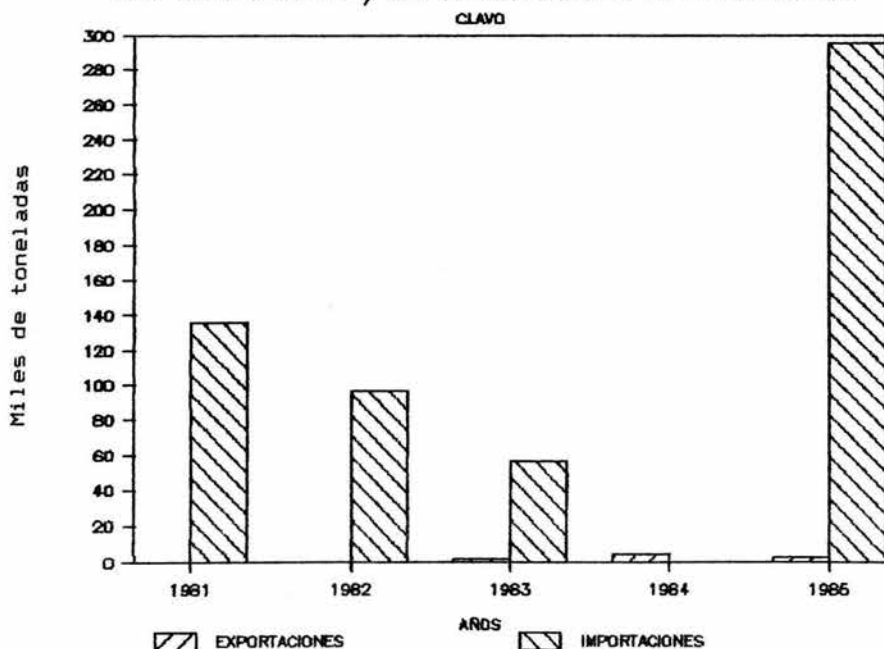
CASIA



EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

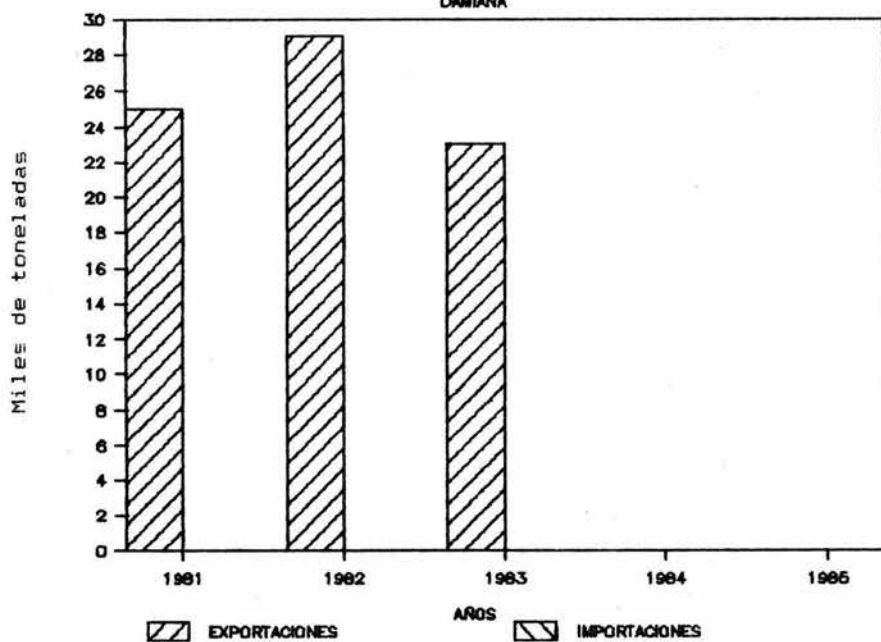


EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS



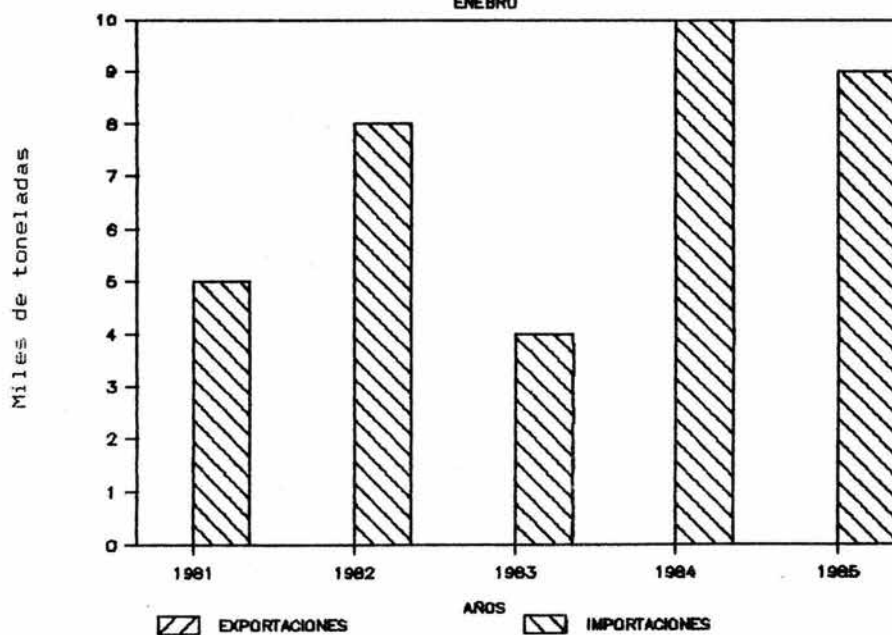
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

DAMIANA



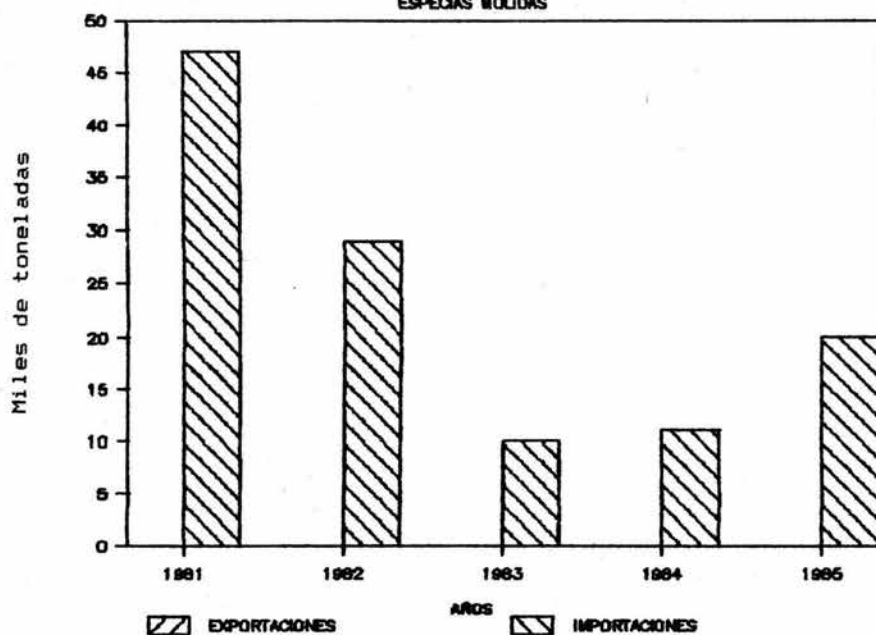
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

ENEBRO



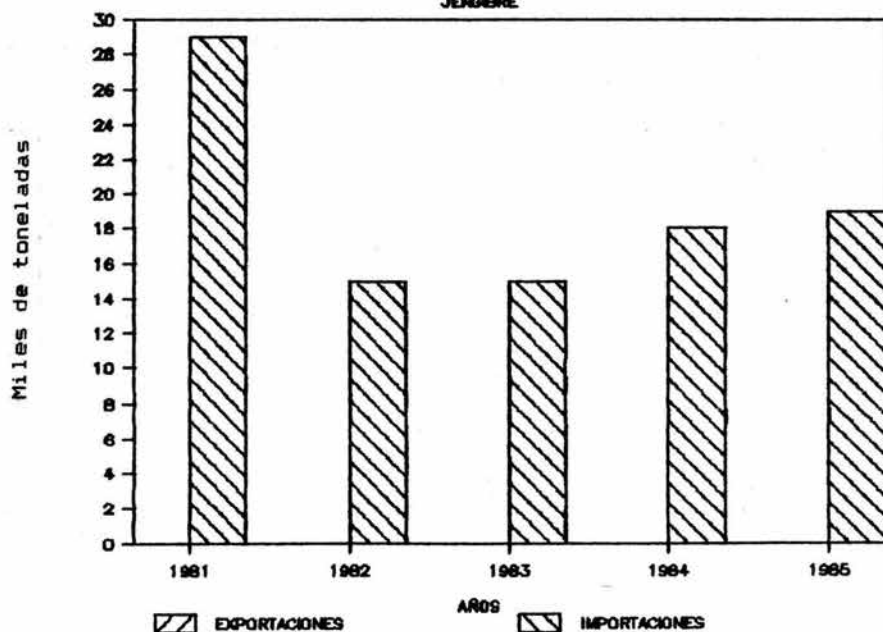
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

ESPECIAS MOLIDAS



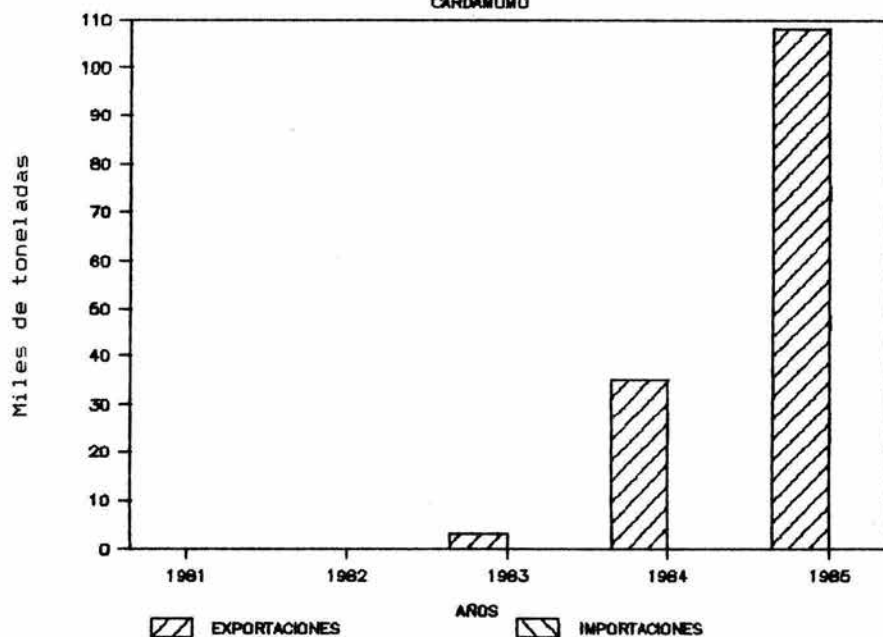
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

JENGIBRE



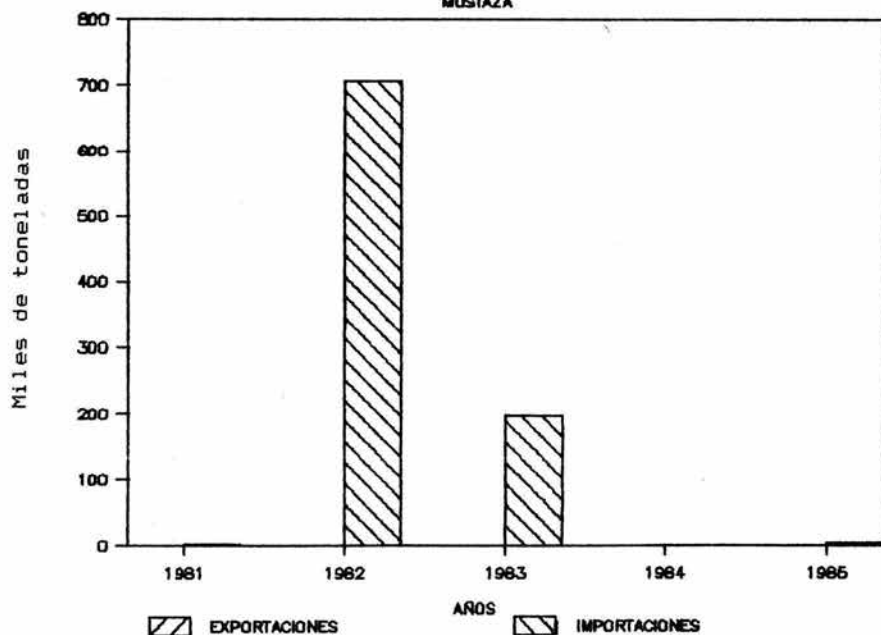
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

CARDAMOMO



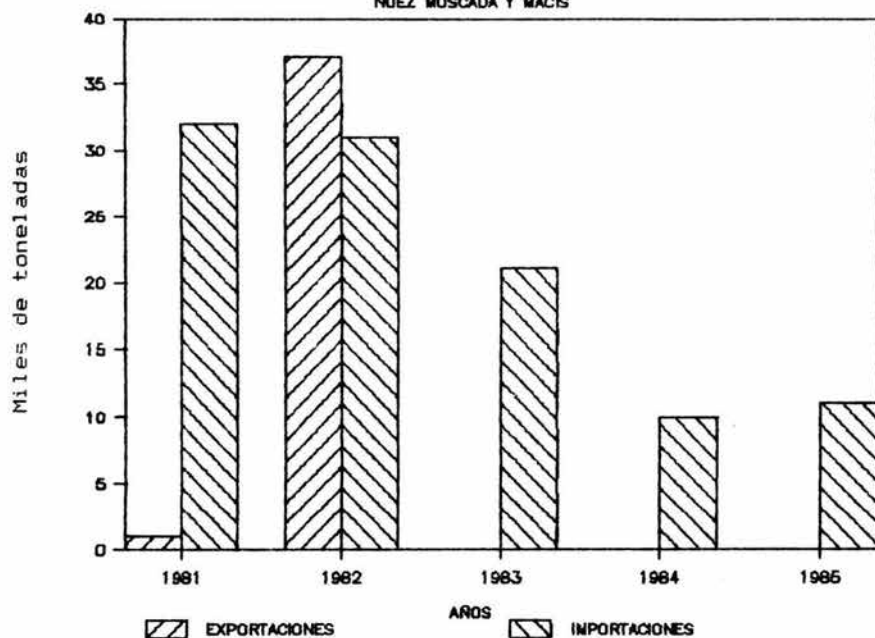
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

MOSTAZA



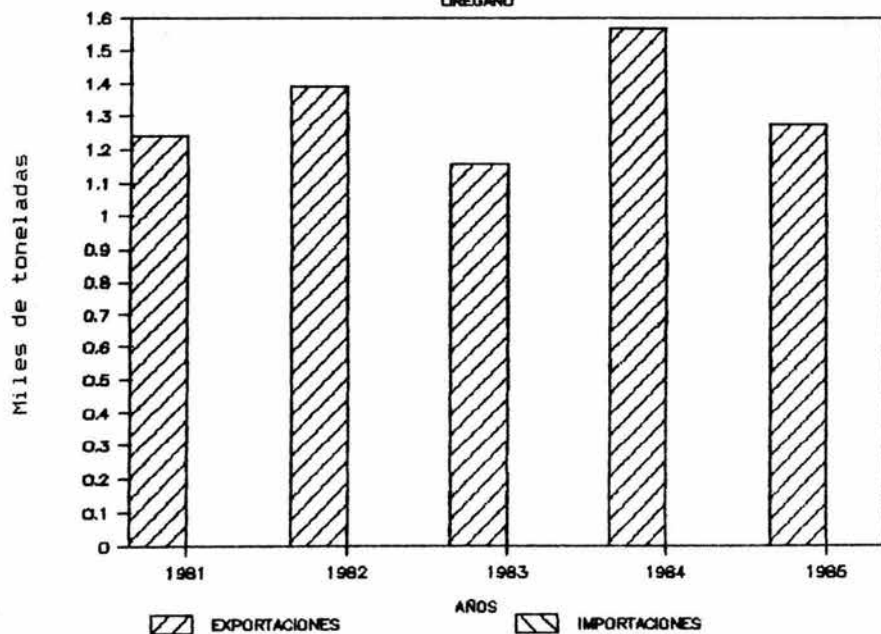
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

NUEZ MOSCADA Y MACIS

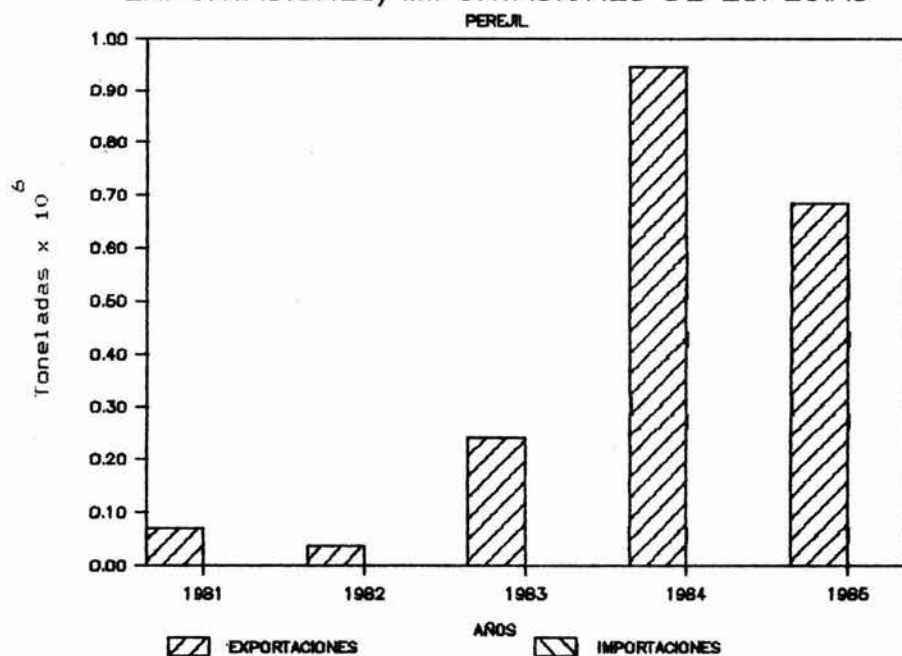


EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

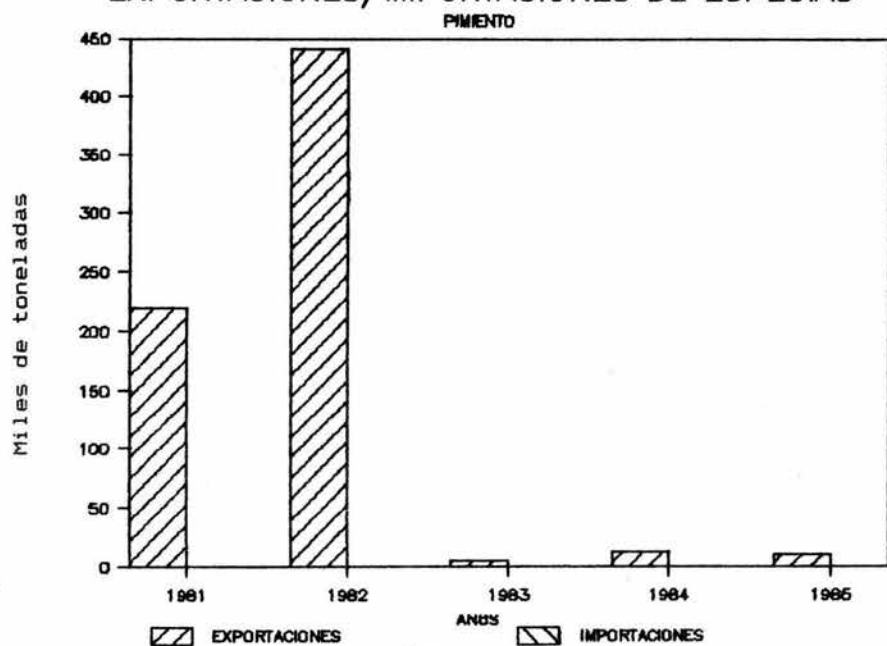
OREGANO



EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

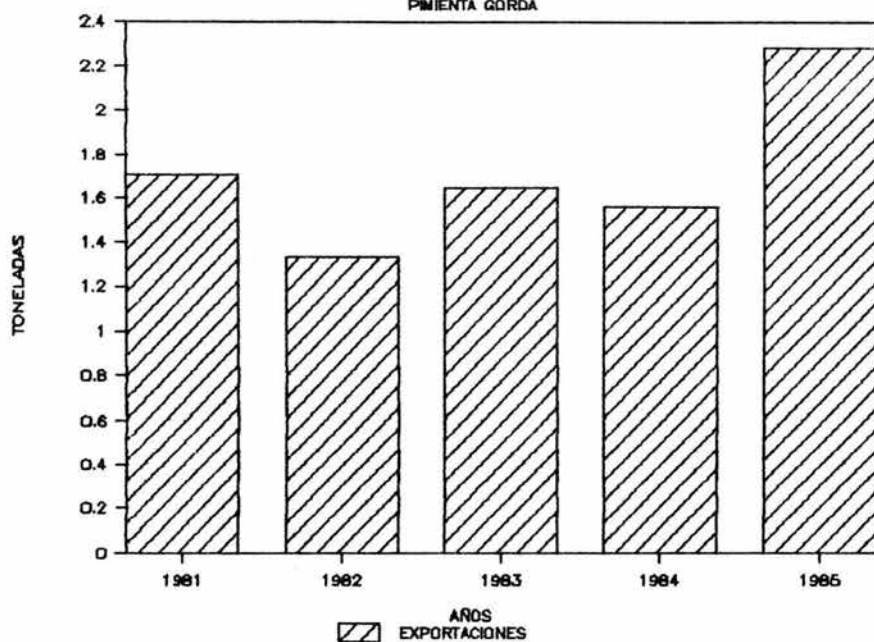


EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS



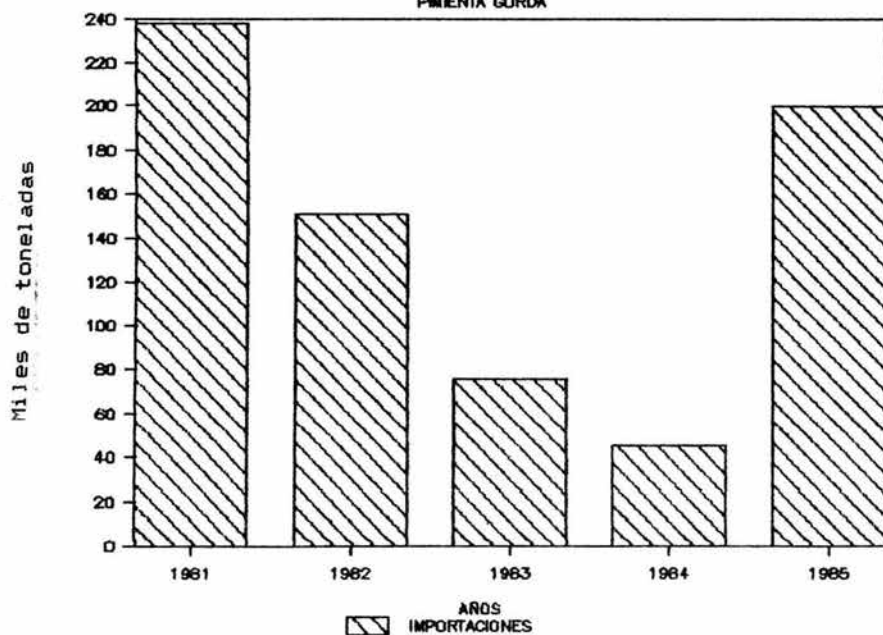
EXPORTACIONES DE ESPECIAS

PIMIENTA GORDA



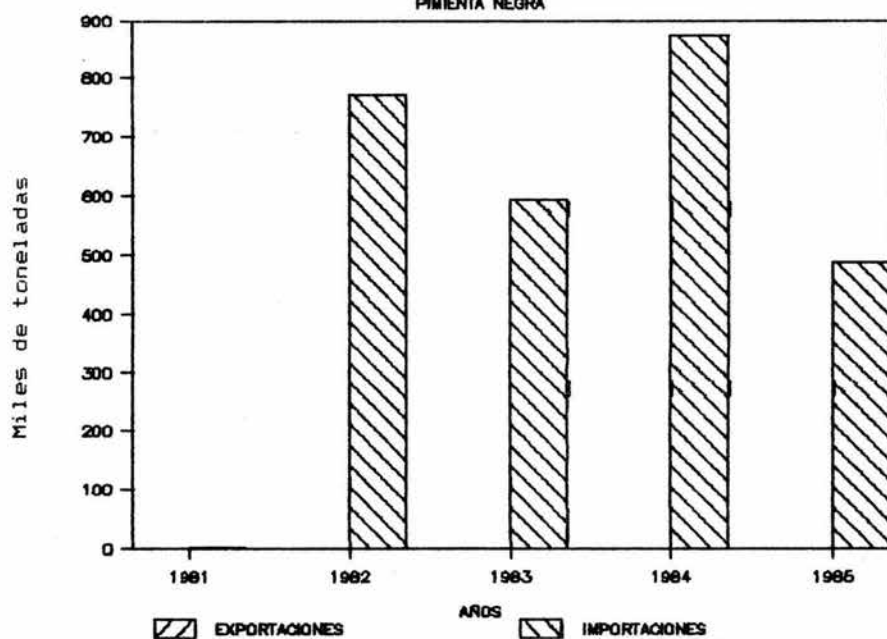
IMPORTACIONES DE ESPECIAS

PIMIENTA GORDA



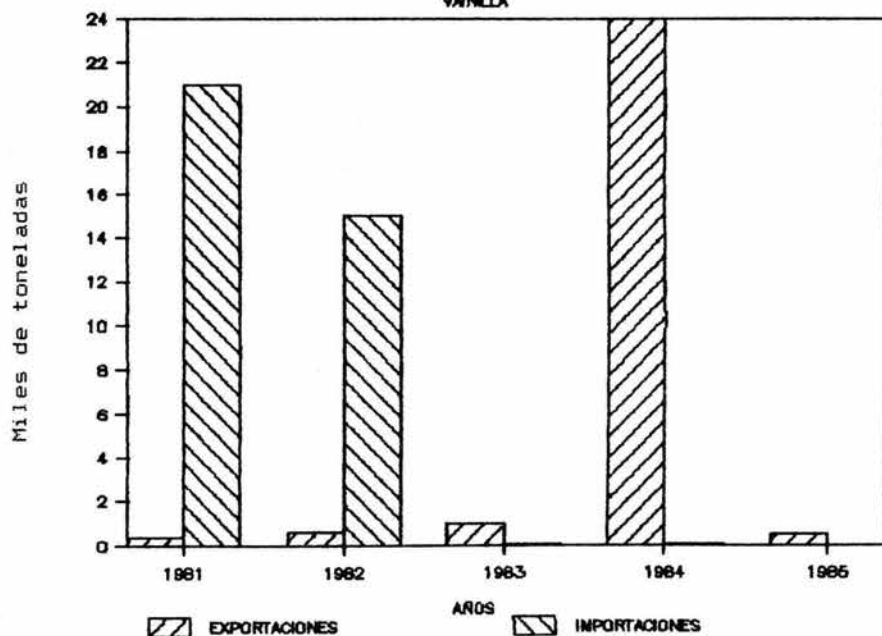
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

PIMIENTA NEGRA



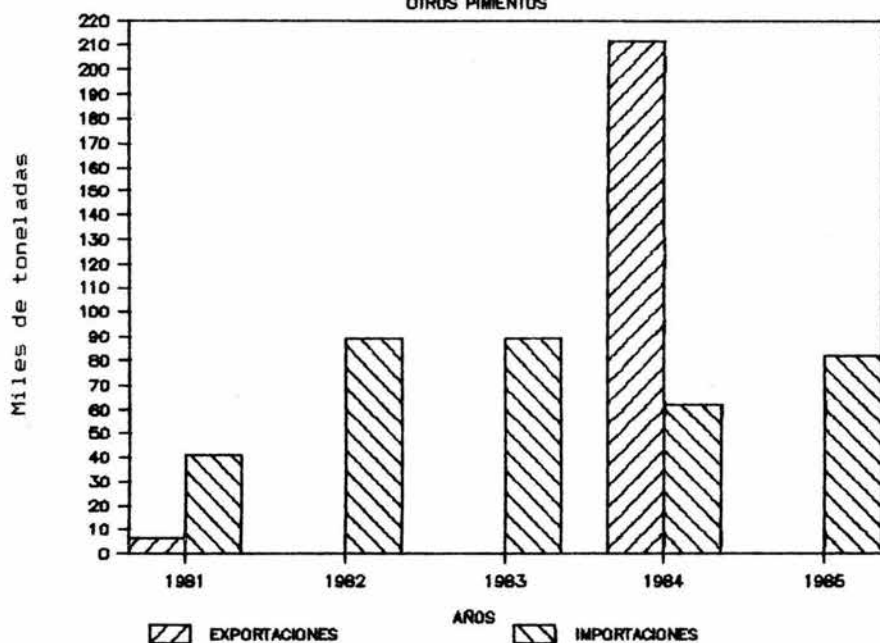
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

VAINILLA



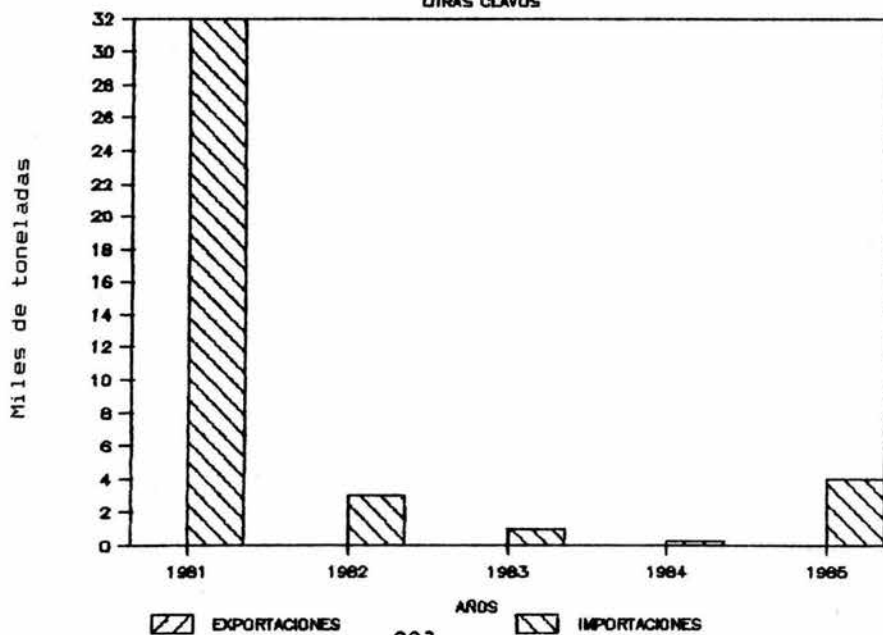
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

OTROS PIMIENTOS



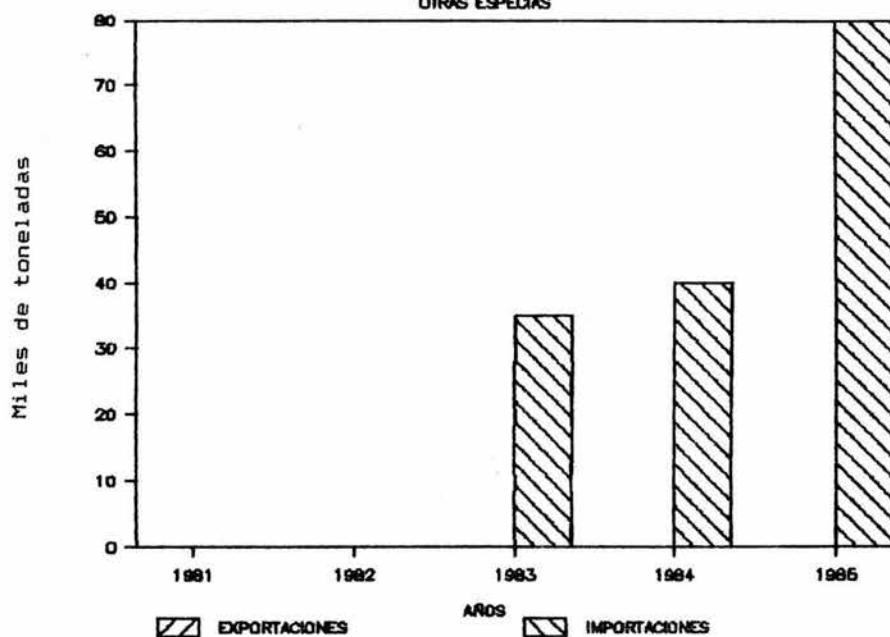
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

OTRAS CLAVOS



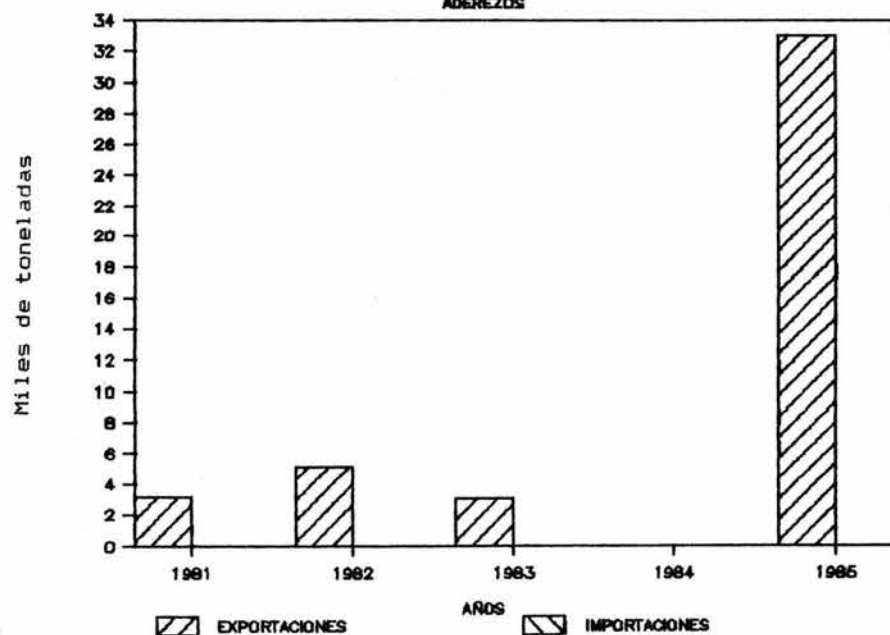
EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

OTRAS ESPECIAS



EXPORTACIONES/IMPORTACIONES DE ESPECIAS

ADEREZOS



B I B L I O G R A F I A

1. Heath, Henry B.
Source book of flavors
The Avi Publishing Co., Inc.
Westport, Conn.
2. Furia, T.E.
Handbook of food additives
2nd edition Vol.II
CRC Press
3. Memory
Food Flavourings. Composition, Manufacture and Use
The Avi Publishing Co., Inc.
Westport, Conn. 1960
4. Parry W. John
Spices. Their Morphology, Histology and Chemistry
Chemical Publishing Co., Inc.
1962
5. Maistre Jacques
Las plantas de especias. Técnicas Agrícolas y Producciones
Tropicales
Editorial Blume
1962
6. Heath, Henry B.
Flavor Technology. Profiles, Products, Applications.
The Avi Publishing Co., Inc.
1978
7. Beatus, Y. et al. Spray-drying microencapsulation of
Paprika oleoresin. Lebensm-Wiss. u. Technol.
18, (1),28-34, (1985)
8. Salzer, U.J. et al. Analytical evaluation of seasoning
extracts (oleoresins) and Essential oils from seasonings.I
Flavours 1976
9. Salzer, U.J. et al. Analytical evaluation of seasoning
extracts (oleoresins) and Essential oils from seasonings.II
Flavours 1976

10. Salzer, U.J. et al. Analytical evaluation of seasoning extracts (oleoresins) and Essential oils from seasonings. III Flavours 1976
11. Dirección General de Asuntos Internacionales. SARH-SHCP. Subdirección de Estudios y Proyectos. Datos globales de productos agrícolas y forestales exportados e importados. México. 1981-1985
12. Dirección General de Estudios e Investigación de Estadística Sectorial. SARH. Producción Nacional de hierbas, especias y semillas por Estados de la República Mexicana. 1982-1984
13. McCormick Ingredients. Spices, product data. 1986
14. Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT
Los mercados de algunos aceites esenciales y oleorresinas. Ginebra, Suiza.
1974
15. Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT
Especias. Estudio del mercado mundial. Ginebra, Suiza.
1982
16. Llanes Martínez G. Extracción del aceite esencial y la oleorresina de la semilla del cilantro (*Coriandrum sativum*). Tesis UNAM
17. Woodman, A. Food analysis. Typical Methods and the interpretation of results. 4th edition. McGraw Hill Book Co, Inc. 1964
18. Jacobs Morris, B. The chemical analysis of food and food products. 2nd edition. D.Van Nostrand Co., Inc. 1970
19. Stewart K. et al. Modern Methods of Food Analysis. The Avi Publishing Co., Inc. 1984
20. Gopalakrishnan M. et al. Minor constituents of clove oil. Lebensm-Wiss. u. Technol. 18,(4),264-266,(1985)
21. Richard H. et al. Etude de Diverses huiles essentielles de thym du Maroc. Lebensm-Wiss. u. Technol. 18,(2) 105-110,(1985)
22. Huopalahti R. Effect of latitude on the composition and content of aroma compounds in dill (*Anethum graveolens*),L. Lebensm-Wiss. u. Technol. 17,(1), 16-19, 1984

23. Zoghbi B. G. et al. Volatile sulfides of the Amazonian Garlic Bush. *J.Agric.Food Chem.* 32, (5), 1009-1010, 1984
24. Motto M. et al. Composition of the essential oils from (*Asarum canadense*). *J.Agric.Food Chem.* 33, (5), 789-791, 1985
25. Chun-Chin Chen et al. Pungent compounds of Ginger (*Zinziber officinale* Roscoe) extracted by Liquid Carbon Dioxide. *J.Agric.Food Chem.* 34, (3), 477-480, 1986
26. Sharma A. et al. Microbiological status and antifungal properties of irradiated spices. *J.Agric.Food Chem.* 32, (5), 1061-1063, 1984.
27. Pesek C.A. et al. Spice quality: effect of cryogenic and ambient grinding on volatiles. *J.Food Sci.* 50., 599-601, 1985
28. Jansz E.R. et al. Effect of maturity on some chemical constituents of Sri Lankan pepper (*Piper nigrum* L.) *J.Sci.Food Agric.* 35, 41-46, 1984
29. Rivera López J. Saborizantes en alimentos. Tesis UNAM 1985.
30. Jardón Urrieta L. Importancia de las oleorresinas en la industria alimentaria. Tesis UNAM 1986
31. The Oleoresin Handbook. Fritzsche, Dodge & Olcott, Inc. Edited by Basic Product Division, FDO, Inc. 3rd edition 1981
32. Basic Materials Technical Handbook. Fritzsche, Dodge & Olcott, Inc. Edited by Flavor Division, FDO, Inc. 2nd edition 1984
33. Moína P. Influencia de los sabores en los alimentos. *La Alimentación Latinoamericana.* 1978, (V), 14-16, 18, 20-21
34. Deline G.D. Modern Spice Alternative. *Cereal Foods World.* 30, (10), 697-700, (1985)
35. Bedford J.R. et al. Encapsulated flavours - their applications and development. *Food Flavourings* 13-15, 1983
36. Young R.A. Capturing the flavor. *Food Flavourings*

37. Przybyla A. New products demand creative new uses. Food Pds.Development (4), 81-84, 1982
38. Lee Y.B. et al. Antioxidant properties in Ginger Rhizome and its application to meat products. J.Food Sci. 51, (1),20-23,1983
39. Barbut S. et al. Antioxidant properties of Rosemary oleoresin in turkey sausage. J.Food Sci. 50, 1356-1359,1985
40. Sandelin K. Spice flavours: History, production and application. Food flavouring. 12-13,17 , 1983
41. Briggs D. Seasoning and spices-their value to the food industry. 18-19, 1983
42. Rosenberg M. et al. A scanning electron microscopy study of microencapsulation. J.Food Sci. 50, 139,144, 1985
43. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios. Normas de Identidad y de pureza para diversos disolventes de extracción y algunas otras sustancias. Roma 1974.
44. Farrell K.T. Spices,Condiments and Seasonings. The Avi publishing Co.,Inc. 1985
45. Petterson, M. Encyclopedia of Food Science. The Avi publishing Co.,Inc. 1978
46. Johnson, A. Encyclopedia of Food Technology and Food Science. The Avi publishing Co.,Inc. Vol.3 1979
47. Brouk B. Plants consumed by man. Academic Press Inc. 1975.
48. Page M. y Stearn W. Culinary Herbs. Wisley Handbook. The Royal Horticultural Society. London 1974.
49. Hudson M. Techniques for practical analysis. Food, Flavourings (Ingredients, Processing, Packaging). Sep 1985 pg.37-39
50. Furia T.E. Handbook of Food Additives. 2a. edición. Vol.I CRC Press. 1980

51. Centre for the Promotion of Imports from developing countries. The market for essential oils in the Netherlands. May 1985 Rotterdam, The Netherlands.
52. Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients. 2da. edición. Vol.I CRC Press. 1975
53. Pintauro N. Flavor Techonology. Noyes Data Corporation. New Jersey,U.S.A. 1971
54. Gopalakrishnan, C.S. et al. Sesquiterpene Hydrocarbons from clove oil. Lebensm-Wiss.u.Technol. 17, (1984), 42-43.
55. Gillette M.H. et al. A new method for sensory evaluation of red pepper heat. J. of Food Sci. Vol. 49 (1984), 1028-1033.
56. Chempolol K.M. Quality evaluation of the Agmark Grades of Cardamom *Elettaria cardamomum*. J. of Sci.of Food and Agric. Vol. 36, (1985), 450-452.
57. Hurst W.C. Shelf-life and quality changes in summer storage onions (*Allium cepa*). J.of Food Sci. Vol. 50, (1985), 761-763.
58. Krivoruchco D. et al Estudio microbiológico de especias II;III;IV;V.Pimienta blanca, pimienta negra, ají molido y - pimentón. La alimentación Latinoamericana. Buenos Aires, Argentina. 1985 pg 25-33.
59. Taylor R.J. Food Additives. John Wiley ans Sons. 1980
60. Mangala K. et al Studies on blackening of pepper (*Piper nigrum*,Linn) during dehydration. J.of Food Sci. Vol. 48, (1983), 604-606.
61. Baranowski . Storage stability of a processed ginger paste. J. of Food Sci.Vol. 50, (1985), 932-933.
62. Clark R.J. y Menary R.C. The effect of harvest date on the yield and composition of Tasmanian Dill oil (*Anethum graveolens*). J. of Sci. of Food ans Agric. Vol. 35, (1984), 1186-1190.
63. Solá Inés et al. Hongos aislados de especias y su capacidad toxicogénica. La alimentación Latinoamericana. Buenos Aires,Argentina. 1984 pg 19-23
64. Min D.B. y Wen J. Effects of dissolved free oxygen on the volatile compounds of oil. J. of Food Sci. Vol.48, (1983), 1429-1430.

65. Subaddarage J.S. et al. Some studies on the effect of maturity and storage on the chlorophyll content and essential oils of the Cardamom fruit (*Elettaria cardamomum*). J.of Sci.of Food and Agric.Vol. 36, (1985), 491-498.
66. Arctander S. Perfume and Flavor Materials of Natural Origin. Elizabeth,New Jersey U.S.A. 1960
67. NOM-F-349-1983 Especies y Condimentos. Clavo de especia
68. NOM-FF-18-1982 Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Ajo
69. NOM-F-455-1984 Especies y Condimentos. Nuez moscada
70. NOM-F-459-1984 Especies y Condimentos. Comino
71. NOM-F-445-1983 Especies y Condimentos. Pimienta negra y pimienta blanca
72. NOM-F-429-1983 Especies y Condimentos. Orégano
73. NOM-F-452-1983 Especies y Condimentos. Tomillo
74. NOM-F-453-1983 Especies y Condimentos. Jengibre
75. NOM-FF-21-1986 Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Cebolla
76. NOM-FF-25-1982 Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Chile
77. NOM-F-1-1982 Especies y Condimentos. Pimentón
78. Schultz, H.W. et al. The chemistry and physiology of flavors. Westport, Conn. The Avi Publishing Co.,Inc. 1972.
79. Amendola J. The bakers' manual. Ahrens Publishing Co.,Inc. 3a. edición. 1982
80. Matz Samuel A. Bakery Technology and Engineering. 2a. edición. Westport, Conn. The Avi Publishing Co.,Inc. 1972.
81. Hayes Elizabeth S. Spices and Herbs around the world. Doubleday and Company, Inc. New York 1971
82. Thorner M.E! Convenience and Fast Food Handbook. The Avi Publishing Co.,Inc. 1973

83. De Renzo. Bakery Products, yeast leavenedd.
Noyes Data Corporation, New Jersey, U.S.A. 1975
84. Pintauro N. Food Flavoring Processes.
Noyes Data Corporation, New Jersey, U.S.A. 1976
85. Robbins P.M. Convenience Foods. Recent Technology.
Noyes Data Corporation, New Jersey, U.S.A. 1976
86. Chemicals used in foof processing.
National Academy of Science.1965 Vol.II
87. Butron Antonio. Fritzche, Dodge & Olcott de Mexico,
S.A. de C.V. Entrevista personal. Dic.1986