

2ej
65

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Química



**IMPORTANCIA DE LAS OLEORRESINAS
EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

TRABAJO MONOGRAFICO
que para obtener el título de
Químico Farmacéutico Biólogo
Presenta
LUIS LEOPOLDO JARDON URRIETA

1986



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 está 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.

I N D I C E

	Pag.
I.- INTRODUCCION	1
II.- GENERALIDADES	6
III.- GENEALOGIA DE LA MATERIA PRIMA Y CONSTITUYENTES DE SU PRINCIPIO ACTIVO	13
Albahaca	13
Ajo	15
Alcaravea	17
Anis	19
Apio	21
Canela	23
Cardamomo	25
Cebolla	27
Cilantro	29
Comino	30
Cúrcuma	32
Clavo	33
Chile	35
Ene ldo	37
Estragón	39

	Pag.
Hinojo	41
Jengibre	43
Laurel	45
Macis	46
Mejorana	48
Nuez moscada	50
Orégano	52
Perejil	53
Pimentón	57
Pimienta gorda	59
Pimienta negra	61
Romero	64
Salvia de Dalmacia	66
Tomillo	67
IV.- PROCESO DE OBTENCION	69
V.- CONTROL DE CALIDAD	78
Cuantificación del contenido de aceite volátil	81
Determinación de disolventes residuales	84
Valor de color en las oleorresinas de Capsicum y Paprika	91

Determinación del contenido de Curcumina en la oleorresina de Cúrcuma	93
Determinación de Piperina en la oleorresina de Pimienta negra	95
Determinación de Capsaicina en la oleorresina de Capsicum	99
VI.- VENTAJAS DE LAS OLEORRESINAS	101
Uniformidad en el sabor	101
Estabilidad	103
Almacenamiento	105
Microbiología	106
Economía	112
VII.- USO COMERCIAL DE LAS OLEORRESINAS Y SU EQUIVALENCIA CON RESPECTO A LAS ESPECIAS NATURALES	115
Oleorresina de Ajo	122
Oleorresina de Albahaca	124
Oleorresina de Alcaravea	126
Oleorresina de Anis	130
Oleorresina de Apio	131
Oleorresina de Canela	133
Oleorresina de Cardamomo	136
Oleorresina de Cebolla	138

Oleorresina de Cilantro	140
Oleorresina de Chile (Capsicum)	141
Oleorresina de Clavo	142
Oleorresina de Comino	145
Oleorresina de Cúrcuma	146
Oleorresina de Eneldo	147
Oleorresina de Estragón	148
Oleorresina de Hinojo	150
Oleorresina de Jengibre	151
Oleorresina de Laurel	153
Oleorresina de Macis	155
Oleorresina de Mejorana	157
Oleorresina de Nuez moscada	159
Oleorresina de Orégano	161
Oleorresina de Pimentón (Paprika) ..	163
Oleorresina de Pimienta gorda	166
Oleorresina de Pimienta negra	169
Oleorresina de Perejil	171
Oleorresina de Romero	172
Oleorresina de Salvia de Dalmacia ..	173
Oleorresina de Tomillo	175
VIII.- CONCLUSIONES	176
IX.- BIBLIOGRAFIA	179

CAPITULO I

INTRODUCCION

Se sabe que los piratas asaltaron barcos y saquearon ciudades, que estallaron guerras y que se descubrieron nuevos continentes todo por el afán de conseguir especias. Hoy las especias están al alcance de todo el mundo, puesto que se cultivan en muchos más lugares que antes y los medios de transporte mejoran en cuanto el tiempo avanza.

Antiguamente se emprendían largos y peligrosos viajes para obtenerlas. Las primeras que se conocieron se producían en países tropicales. La canela, el jengibre y el clavo se cultivaban en el Oriente cuando Europa era todavía una selva.

Los huertos de pimienta de la India figuran entre las más primitivas regiones productivas de especias.

Por muchos siglos los mercaderes árabes las trajeron de la India y China por mar y en caravanas terres-

tres. El viaje duraba de uno a dos años y entrañaba múltiples trabajos y peligros. Luego éstos las vendían a los mercaderes Europeos, quienes obtenían muy atractivas ganancias con este comercio.

Por mucho tiempo los Europeos creyeron que las especias procedían de Arabia, pero en el siglo XIII el explorador italiano Marco Polo, realizó un viaje a diversas regiones de Asia y al regresar, contó maravillas sobre la riqueza en especias y otros primores que ahí encontró. Poco tiempo después los Turcos Otomanos se hicieron poderosos y cortaron la vía de entrada de las especias por Arabia a Europa.

Entonces empezó una verdadera competencia entre las naciones Europeas por hallar nuevas rutas de comunicación marítima a los países que producían especias. Esta fué la lucha que abrió nuevos continentes a la civilización occidental. Bravos navegantes Portugueses se aventuraron por las costas inexploradas de Africa, doblaron el Cabo de Buena Esperanza en su extremo meridional y final-

mente, en 1498 navegaron a través del Océano Indico y llegaron a la India. Cristóbal Colón navegó rumbo al Oriente, a través de mares ignotos, que en aquella época se creía conducían al borde del mundo. La gente suponía entonces que el mundo era plano. Colón esperaba alcanzar la India por esa ruta pero en su lugar descubrió América, y cuando murió, todavía creía que había izado la bandera de España en las islas de las especias, de las Indias Orientales.

El comercio continuó, durante siglos, portugueses, holandeses, franceses e ingleses lucharon por dominar las tierras productivas de especias.

Los ingleses fundaron la compañía de las Indias Orientales con el objeto de destruir el monopolio de los holandeses sobre Ceylán y otras regiones. En 1612 esta compañía se estableció definitivamente en la India, y contribuyó grandemente a formar las bases de un imperio Británico de alcance mundial. (1)

En nuestros días, la situación ha cambiado considerablemente en lo que se refiere a la comercialización de las especias y muchos otros productos alimenticios, y si bien no hay guerras por estos productos, sí existe una rivalidad tecnológica en que las empresas se preocupan por ir a la vanguardia en el desarrollo e investigación de nuevos productos, y más aún en los tiempos en que vivimos, pues los problemas que se presentan en el renglón de la alimentación son mayores.

Las investigaciones que se llevan a cabo, tienden a buscar productos que representan ventajas al ser aplicados en la industria, siendo uno de estos casos el de las oleorresinas, las cuales, a pesar de que tienen varias décadas de existencia, ha sido insignificante la preparación tecnológica para su uso.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es dar a conocer en forma práctica y sencilla lo que son las oleorresinas, las materias primas para su producción, sus ventajas y desventajas con respecto a los productos -

naturales, su proceso de obtención y desde un punto de --
vista comercial, sus aplicaciones en diversas industrias
como son: la industria procesadora de carnes frías y em-
butidos, la industria de confitería, la industria panade-
ra, la industria de las conservas y también, una indus---
tria que hoy en día ha alcanzado un enorme crecimiento a
nivel mundial, siendo ésta la industria gastronómica.

Debido a que existe una gran cantidad de oleo--
resinas, en este trabajo se presentarán las que se consi-
deran más importantes derivadas de las especias, así como
también de algunos vegetales como son el ajo y la cebolla,
entendiéndose por importante, no el volumen usado, sino -
las características tan peculiares que cada una de ellas -
aporta para condimentar o sazonar algún producto, siendo
éstas las siguientes: Oleorresina de ajo, albahaca, alca-
ravea, anís, apio, canela, cardamomo, cebolla, cilantro,
chile, clavo, comino, cúrcuma, eneldo, estragón, hinojo,
jengibre, laurel, macis, mejorana, nuez moscada, oregano,
pimentón, pimienta gorda, pimienta negra, perejil, romero,
salvia y tomillo.

CAPITULO II

GENERALIDADES

Las oleorresinas se usan en la industria de los sabores desde hace aproximadamente cuarenta años, sin embargo sólo una o dos tuvieron significancia comercial en aquella época, tal es el caso de las oleorresinas de jengibre.

Conforme ha pasado el tiempo, el valor de estos productos se incrementan día a día, teniendo una importancia semejante a la de los sabores artificiales. Además - de que cada vez se adicionan más productos a la siempre - creciente lista de oleorresinas. En nuestros días, las - oleorresinas juegan un papel muy importante como materia prima en la química de los sabores y también como sustitutos de especias y hierbas en diferentes industrias entre las que podemos mencionar a la industria cárnica, panadera, botanas, conservas, dulcera, así como también industrias que fabrican productos culinarios.⁽²⁾

Las oleorresinas se preparan a partir de especias y hierbas por extracción con disolventes orgánicos

volátiles y difieren de los aceites esenciales, fundamentalmente, porque éstos se obtienen por destilación con -- arrastre de vapor teniendo sus constituyentes un bajo punto de ebullición (3, 4, 7). Las oleorresinas sin embargo, también tienen componentes no volátiles los cuales se extraen durante el proceso. El proceso y el disolvente para la extracción deben ser seleccionados cuidadosamente, con el fin de no obtener sabores indeseables, y una vez que la extracción se ha llevado a cabo, el disolvente se recupera completamente por medio de vacío y de acuerdo a los Reglamentos Federales en disolventes residuales. El producto resultante estará compuesto de aceite esencial, resinas orgánicamente solubles, gomas, azúcares y otros materiales que están presentes en la especie natural, como son algunos ácidos grasos no volátiles, siendo que la cantidad de éstos, presente en una oleorresina dependerá del tipo de disolvente y materia prima usados para su producción (5). Por ejemplo una oleorresina obtenida de una -- semilla tiene un contenido mayor de ácidos grasos que una

oleorresina obtenida a partir de cualquier otra parte de la planta.

Las oleorresinas contienen todos los sabores -- principales presentes en las especias naturales, siendo los componentes no volátiles muy importantes para un efecto total en el sabor. (2).

En algunos casos, tal como el de la pimienta -- negra y el jengibre entre otras, el uso combinado de los aceites esenciales correspondientes pueden dar un efecto total en el sabor, en cambio los constituyentes que dan el efecto pungente o picante no son volátiles y están presentes sólo en las oleorresinas. Algunas especias -- como cúrcuma, paprika y capsicum sólo son aptas para producir oleorresinas, y esto es debido a que los aceites esenciales presentes en la materia prima son muy poco volátiles o no volátiles.

Las oleorresinas pueden aplicarse a altas temperaturas en procesos industriales, debido a que las resinas y ácidos grasos mencionados anteriormente actúan como

fijadores naturales de los aceites esenciales y otros -- componentes volátiles. Cuando los aceites esenciales ca recen de estos fijadores naturales tienden a ser más vo-
látiles que las oleorresinas correspondientes, pero ade-
más las investigaciones llevadas a cabo, han demostrado
que la estabilidad de las oleorresinas a altas temperatu-
ras en comparación con el correspondiente aceite esen-
cial, también se debe a otros factores.

Rogers y Eiserle⁽²⁾ demostraron que la composi-
ción de los elementos de un aceite esencial en una oleo-
rresina, son diferentes a los elementos de un aceite esen-
cial producido por arrastre de vapor de componentes. Los
aceites esenciales destilados de oleorresina muestran la
presencia uniforme de componentes al incremento de la --
temperatura, los cuales normalmente no están presentes en
la misma cantidad en los aceites esenciales por destila-
ción directa con arrastre de vapor de las especias, lo --
que indica que esos elementos con altos puntos de ebulli-
ción tienden a producir sabores más estables y menos vo-

láteros.

En algunos casos las oleorresinas libres de disolventes tienden a ser materiales difícilmente manejables, principalmente ya sea por ser viscosos o pegajosos, impidiendo la distribución uniforme en los alimentos o en los vehículos secos, cuando ésto sucede es conveniente añadir algunos disolventes del tipo de propilen glicol o bien ácidos grasos pudiendo ser aceites de maíz.

En la práctica, la fabricación de oleorresinas requiere de mucha investigación y desarrollo, existiendo factores como el tamaño de la partícula, calidad y origen de la especia, tipo de disolvente, proceso y equipo, cuando estos factores se cubren satisfactoriamente, la preparación de oleorresinas puede llevarse a cabo, y así entonces, ser aplicadas, en procesos industriales con muy buenos resultados.

Las oleorresinas se consideran materias primas básicas, sin embargo, éstas pueden modificarse para obtener materiales que pueden tener características más espe

cíficas para su aplicación, por ejemplo, si se desea que un producto además del sabor tenga una salida aromática - se puede lograr mediante una mezcla de la oleorresina con su aceite esencial correspondiente, ya que éste último - contiene constituyentes volátiles mencionados en páginas anteriores que proporcionan esa salida aromática que se - está buscando en el producto final. Ahora bien, estas -- mezclas nos pueden dar una cantidad muy grande de productos, ya que dichas mezclas pueden hacerse variando los -- porcentajes de aceites esenciales y oleorresinas, pero -- además, algo muy importante, el aceite esencial puede ser de distintas calidades como ya se mencionó anteriormente, puede obtenerse de las semillas de la especia o bien de - otra parte de la planta. Así entonces, se va a escoger - el aceite esencial para ser mezclado con la oleorresina - dependiendo de la industria a donde vaya a ser aplicada -- dicha mezcla.

Aún cuando haya casos donde las especias se --- usan combinadas para efectos específicos en el sabor como

por ejemplo en la preparación de carnes frías y embutidos, sazonadores para botanas o productos culinarios entre otros, las oleorresinas también pueden mezclarse para obtener un sabor igual equivalente a una mezcla de especias naturales. (6).

CAPITULO III

GENEALOGIA DE LA MATERIA PRIMA Y CONSTITUYENTES DE SU
PRINCIPIO ACTIVO

A L B A H A C A

Ocimum basillicum conocida también como albahaca dulce, es una especia anual de la familia de la menta, se dice ser nativa de la India, Africa y Asia.

Hoy en día se produce comercialmente en Francia, Hungría, Indonesia, Marruecos y en casi todos los países cálidos y templados del mundo incluyendo Estados Unidos, donde el Estado de California produce una calidad superior.

La albahaca es un pequeño arbusto con muchas ramas, el cual crece a una altura de 70 cms. aproximadamente. Sus hojas son verdes grisáceo hasta de 2 pulgadas de longitud y 3/4 de pulgada de ancho. Las flores son pequeñas de color verdoso o púrpura.

Hay cerca de 15 variedades de albahaca, sin embargo para la obtención de oleorresina es conveniente escoger la que contenga un mayor porcentaje de aceite, el cual es de color amarillo dorado.

A L B A H A C A

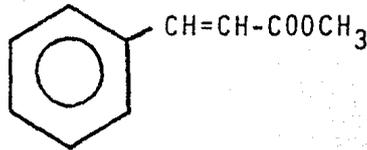
El aceite esencial de Albahaca contiene diferentes constituyentes de acuerdo al lugar de origen:

El tipo Mediterráneo, destilado en Europa y E.-U.A., contiene linalool (40%) y metil chavicol (25%) como constituyentes principales, no contiene alcanfor.

El tipo Reunión contiene metil chavicol (88%) y d-alcanfor (1%), pero no contiene linalool.

Existen dos tipos de albahaca menos conocidas:

El tipo "Cinamato de Metilo" del Oeste de Africa, Este de las Indias e Indonesia, recibe este nombre -- por contener importantes cantidades de cinamato de metilo:



cinamato de metilo

El tipo "Fenólico o Eugenol" se destila en la U.R.S.S. y algunos países del Norte de Africa, incluyendo Egipto y Marruecos. Es un aceite rico en eugenol (60%). (2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).

A J O

El ajo es una planta perteneciente a la familia "Liliaceae". Es nativa de Europa, pero actualmente se -- cultiva en todo el mundo.

Allium sativum, a diferencia de la cebolla, es resistente y perenne con hojas largas y planas. Su bulbo compuesto consiste de varios bulbos pequeños en forma de huevo que se encuentran cubiertos por una piel membranosa blanquecina. Del bulbo surge un pedúnculo y así las raíces son finas y numerosas.

Aunque el olor pungente del ajo es más fuerte - en el bulbo, penetra en toda la planta.

El ajo contiene un aceite volátil y un aceite - fijo. El contenido de aceite volátil es muy bajo, cerca de 0.1%. Es un líquido amarillento de olor pungente y -- desagradable.

Los constituyentes del aceite incluyen disulfuro de dialilo (60%), trisulfuro de dialilo (20%), disulfuro de alil propilo (6%), una pequeña cantidad de dietilo

y, probablemente polisulfuro de dialilo.

El disulfuro es el componente que proporciona el olor característico del ajo.



disulfuro de dialilo

M.B. Jacobs, (16) en un estudio realizado en 1951, estableció que los compuestos saborizantes del ajo no existen "per se" en los dientes intactos, sino que se forman por acción enzimática de los precursores cuando se cortan o se machacan los tejidos del bulbo. (2, 8, 9, 14, 15, 16).

A L C A R A V E A

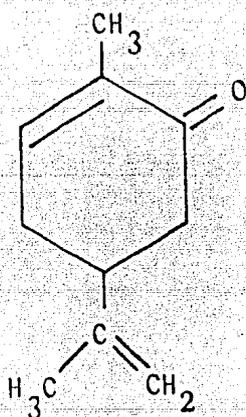
Botánicamente se conoce como *Carum carvi*, es el fruto de una hierba erecta parecida a una zanahoria, es nativa de Europa, Rusia y Estados Unidos, Holanda ha sido por muchos años la fuente comercial más importante de alcaravea.

La alcaravea como todas las plantas bienales requiere una segunda estación de crecimiento para madurar - la semilla plantada en marzo de un año germina en aproximadamente 2 semanas y madura en el verano del 2o. año.

Los tallos florales crecen aproximadamente de 50 a 90 cms. de altura, con flores blancas que aparecen en mayo del 2o. año y maduran dos meses más tarde.

Las semillas son aproximadamente de 0.5 centímetros de largo, son curvas y con punta cónica, dura y translúcida.

El contenido de aceite esencial de la semilla de alcaravea varía entre el 3 y 5%, siendo la carvona su principal constituyente, que se encuentra entre un 50 a 60%. La carvona puede producirse sintéticamente, (2, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 20, 21).



CARVONA

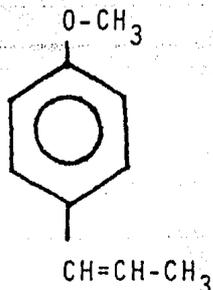
Otro constituyente importante en el aceite de alcaravea es el d-limoneno cuya cantidad varía entre el 15 y 20%.

A N I S

Pimpinella anisum L. es una hierba anual de la familia del perejil, crece de 60 a 90 cms. de altura con hojas plumosas. Es nativa de Asia, las Islas Griegas y Egipto, y es la fuente de uno de los aromáticos más antiguamente conocidos.

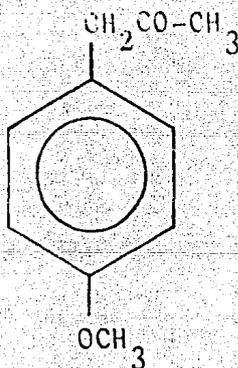
Hoy en día los principales proveedores de anis en el mundo son: México, España, Alemania, Turquía e Italia, pero también se cultiva en climas templados y cálidos como India, Centro y Sudamérica.

El porcentaje de aceite esencial en la planta de anis varía de 2 a 3%, teniendo como principal constituyente el anetol, que es un aceite volátil de color amarillo pálido.



Anetol

El contenido de anetol varía entre un 80 a 90% además, existen otros componentes importantes como son: - el metil chavicol y p-metoxifenil acetona, (2, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 24).



p-metoxifenilacetona

A P I O

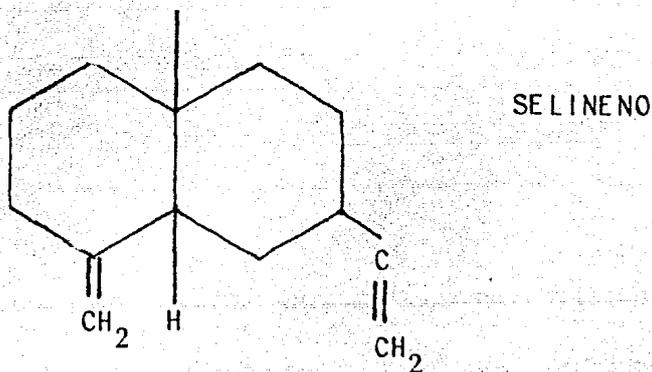
La semilla de *Apium graveolens* L., es el fruto seco de una hierba bienal (exporádicamente anual) de la familia del perejil.

El apio (*Apium graveolens*) es nativo del Sur de Europa y Asia, aunque se produce en todo el mundo, siendo Francia e India los principales productores. La semilla usada como condimento se produce en su mayor parte de una variedad de apio silvestre, mientras que la planta que se cultiva como vegetal para ensalada se produce con otras variedades, pero de la misma especie.

El apio es una planta erecta de 65 a 100 cms. de altura, con tallos cóncavos, hojas bien desarrolladas y flores blancas. Las semillas se producen generalmente en el segundo año y son muy pequeñas, ovoides, aromáticas y de color ligeramente café.

Las semillas de apio contienen aproximadamente 2% de aceite esencial, el cual es ligero y de color amarillo pálido.

Los principales constituyentes del aceite de -- apio son terpenos, entre los cuales están d-limoneno (60%) un sesquiterpeno, 3-selineno (10-20%) y dos compuestos ox*u* genados, "sedanenolide" (0.5%) y anhídrido sedanónico ----- (3.0-7.9%).



Para la elaboración de oleorresinas se usa la - semilla, la cual se puede almacenar y disponer de ella to do el año, mientras que las extracciones de otras partes de la planta , aún no se llevan a cabo debido a que las - técnicas no han sido suficientemente eficaces para su des arrollo, (2, 9, 10, 14, 17, 21, 25, 26).

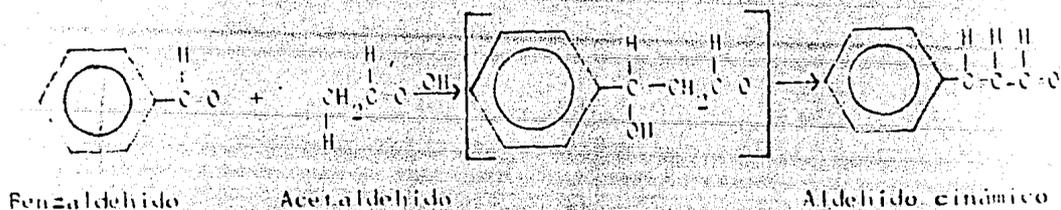
CANELA

Cinnamomum zeylanicum, también llamada madera dulce. Es un árbol de estatura mediana, frondoso de la familia del laurel cuya corteza interior seca es la canela que se encuentra en el comercio.

La canela es nativa de la India y Ceylán, siendo ésta última la más notable para la fabricación de aceite esencial de calidad excelente. Sin embargo, además de la de Ceylán existen otros tipos de Saigón, Korintji y Batavia.

La corteza de la de Korintji es particularmente adecuada para la elaboración de oleorresinas.

El principio activo de la canela es el aldehído cinámico y rinde de 0.5 a 1.5%, pudiéndose fabricar sintéticamente.



SINTESIS DEL ALDEHIDO CINAMICO

Los constituyentes del aceite que se obtiene de la corteza del árbol son los siguientes:

Aldehído cinámico (65 a 75%), Eugenol (4 a 10%), cariofileno, 1,8-cineol, α -pineno, linalool, benzaldehído, aldehído hidrocínámico, alcohol 2-fenil-etílico y acetato de cinámico.

Los constituyentes del aceite de las hojas son: Eugenol (75-95%), α -pineno y B-cariofileno (6%), alcohol cinámico y ésteres (7%), linalool (3%), aceto-eugenol -- (2.5%), safrol (2.28%), aldehído cinámico (2%) y benzoato de bencilo (3.5%), (2, 9, 10, 14, 17, 27, 28, 29).

C A R D A M O M O

Elettaria cardamomum pertenece a la familia del jengibre, es una hierba alta, perenne con raíces ramificadas subterráneas. Es originaria del Sur de India y Ceylán. La planta produce brotes frondosos, de su base surgen tallos con flores, éstas son pequeñas de color blanco o verde pálido. El fruto es una cápsula verde ovoide que contiene de 15 a 20 semillas duras de color negro-café y se caracterizan por un sabor y olor aromático intenso.

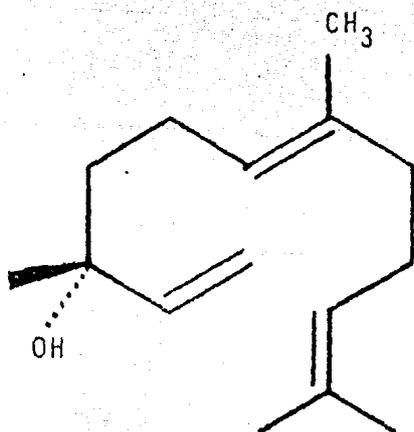
Los principales productores de cardamomo en el mundo son: India, Tanzania, Ceylán, Malasia y Camboya.

Tanto las semillas como las vainas contienen -- aproximadamente de 3.5 a 7% de aceite esencial.

El aceite es un líquido incoloro o amarillo muy pálido con un olor penetrante, aromático, ligeramente canforáceo y un gusto pungente, fuertemente aromático.

Los principales componentes del aceite esencial son: cineol (26 a 40%), acetato de terpenilo (28 a 34%), limoneno (2 a 14%), sabineno (3 a 5%), linalool (4%), --

acetato de linalilo (3.5%) y nerolidol (1.3%),(2,9,10,14,21,30).



Nerolidol

C E B O L L A

La cebolla es probablemente uno de los ingredientes más comunmente usados en los alimentos. Su original uso data de muchos años atrás y su sabor es aceptado en todas partes del mundo.

La cebolla cuyo nombre en latín es *Allium cepa*, es al igual que el ajo, perteneciente a la familia de los lirios siendo nativa del Sudoeste de Asia.

La cebolla es una planta herbácea bienal, tiene un solo bulbo grande del cual surgen uno o más pedúnculos sin hojas. Tiene un aroma pungente y penetrante y es empleada en todo el mundo como un vegetal saborizante, de aquí que se le agrupe al igual que al ajo con las especias.

El brillante descubrimiento de Stoll y Seebeck (1948) estableció las bases químicas y enzimológicas del sabor de la cebolla, las cuales mostraron el camino para que más tarde se investigara su sabor, (31).

La cebolla tiene un aceite volátil (muy escaso) y un aceite fijo. El principal constituyente del aceite

es el disulfuro de dipropilo.

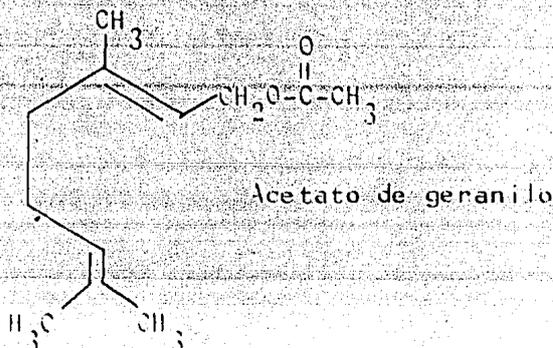


Como en el ajo, los componentes saborizantes - de la cebolla se forman enzimáticamente, (2, 9, 10, 14, - 32, 33).

C I L A N T R O

Coriandrum sativum L., es una hierba anual de la familia del perejil, es originaria del Sur de Europa y la región mediterránea y hoy en día se produce también en Asia Menor, Sudoeste de Rusia, así como también en América del Norte. Esta planta de color verde brillante crece de 60 a 100 cms. de altura, tiene el tallo muy ramificado y hojas finamente divididas. Sus flores son pequeñas de color blanco o rosa y sus frutos maduros y secos.

Las semillas de cilantro contienen de 0.5 a 1% de aceite esencial de color amarillo pálido, siendo su principal constituyente el d-linalool (60-70%), además contiene terpenos (20%), alcanfor (2.5%), acetato de geranilo (2%) y geranilo (1%), (2, 9, 10, 14, 17, 21, 34, 35).

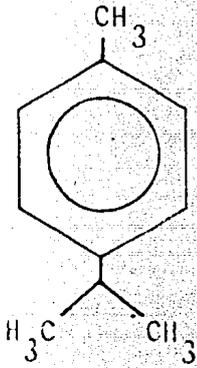


C O M I N O

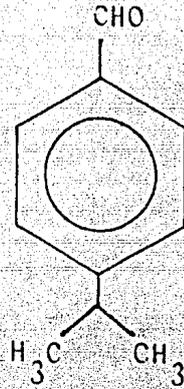
Cominum cyminum L., es una pequeña hierba --- anual de la familia del perejil, es nativa de Egipto, -- Turquía y la región mediterránea, pero también se encuentra, en Centroamérica. Crece de 30 a 60 cms. de altura - aproximadamente y produce un tallo del que surgen muchas ramas que sostienen hojas verdes finamente divididas y - pequeñas flores de color blanco o rosa.

La fruta en forma de semilla es oval y de color café amarillento muy similar a la semilla de alcaravea. Contiene de 2 a 4% de aceite esencial que es usado en perfumería, como condimento y también como saborizante de - licores. La semilla de comino por ser muy aromática y de sabor amargo es un ingrediente importante para la fabricación de polvo curry.

El sabor característico del comino es debido a la presencia de: Aldehído cumínico (32-52%), p-cimeno -- (10-15%) y perilaldehído (5%), (2, 9, 10, 14, 17, 36)



P - cimeno

aldehído cumínico
ó cuminaldehído

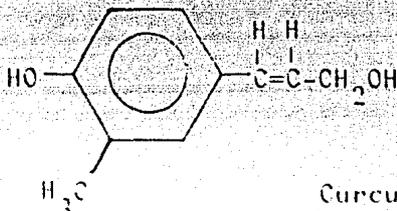
C U R C U M A

Cúrcuma longa L., es una hierba tropical robusta y perenne de la familia del jengibre.

Es originaria del Sur de Asia. Al igual que el jengibre tiene un rizoma o tallo subterráneo redondo y grueso, las hojas son delgadas de color verde claro.

Esta especia se obtiene moliendo los pequeños rizomas de color anaranjado que cambia a color amarillento cuando se encuentra en forma de polvo, además de ser muy aromático. Este polvo es el principal ingrediente del polvo curry.

La cúrcuma, se emplea principalmente como colorante el cual en los últimos tiempos a substituído al azafrán por ser más económico. El principio colorido de la cúrcuma se debe a la curcumina, que es el di-(4-hidroxi-3-metoxi-cinamol)-metano. (2, 9, 14, 37).



C L A V O

Su nombre científico es *Syzygium aromaticum* -- aunque también se le conoce como *Eugenia caryophyllata*. - Es un árbol de la familia Myrtaceae que crece de 10 a 12 metros de altura. Su corteza es rugosa y de color gris sus hojas son elípticas y de color verde oscuro.

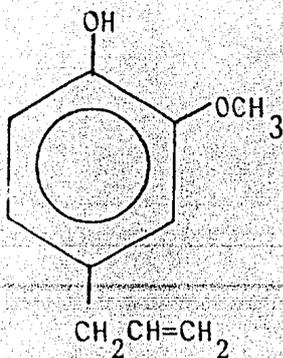
El clavo del comercio es el botón floral en -- forma de uña, seca y sin expandir y que se recoge justamente antes de que florezca y se abra.

El clavo es una especia que se produce comercialmente en Madagascar, se propaga mediante la semilla y la primera cosecha se obtiene después de 6 u 8 años.

El árbol de clavo es muy rico en aceites esenciales el rendimiento de aceites obtenido por destilación con arrastre de vapor es aproximadamente del 16% de los botones de 4 a 6% del tallo y de 2% de las hojas.

Para la fabricación de oleorresinas la extracción se lleva a cabo sólo del botón del clavo.

El principal constituyente del aceite esencial de clavo es el eugenol, cuyo rendimiento varía de acuerdo a la parte de donde se obtenga. El aceite que se obtiene de los botones contiene entre el 85 al 89% de eugenol, el que se obtiene de las hojas contiene de 82 a 85%, mientras que del tallo se obtiene un aceite con un contenido de eugenol que va del 90 al 95%. (2, 9, 10, 14, 17, 28, - 38, 39, 40).



Eugenol

C H I L E

Capsicum, comúnmente conocidos como chiles, son miembros de la familia de las solanáceas, originarias de México, Centro y Sudamérica.

Existe mucha variación entre los chiles en cuanto a hábitos de crecimiento, tamaño, color, forma, sabor, pungencia y aún su clasificación botánica, se han descrito más de 90 especies, pero recientemente sólo 5 se han reconocido, las cuales son: *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense*, *Capsicum pendulum* y *Capsicum pubescens*.

El *Capsicum annuum* es el más ampliamente cultivado en todo el mundo. Es una planta herbácea anual de 1 a 3 pies de altura, aunque algunas variedades son más altas. Se distinguen por tener una flor solitaria de color blanco, sus frutos son muy diversificados en longitud -- (de 1/2 a 11 pulgadas) así como el color que va de amarillo a café, o bien de morado a rojo brillante.

La pungencia de las vainas de chile se debe a una sustancia cristalina conocida como capsaicina de la cual se encuentra de 0.2% a 1.0% y la dihidro capsaicina.

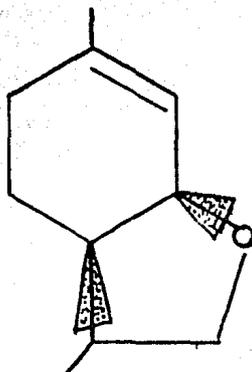
Hoy en día, los principales proveedores de chile son: Africa, México y Estados Unidos, (2, 9, 14, 41, 42, 43).

E N E L D O

Anethum graveolens es una planta de la familia del perejil, es nativa de los países de Oriente, la Región Mediterránea y el Sur de Rusia, se cultiva extensamente en climas como el de Estados Unidos y Europa.

El eneldo es una planta mediana con pequeñas - hojas en forma de plumas y con flores amarillas. El aceite producido de la hierba entera difiere del que se produce de la semilla de la cual se obtiene de 2 a 4% de aceite esencial. Para la fabricación de la oleorresina se -- usa la semilla de eneldo y no la hierba entera.

La composición del aceite de eneldo es similar al aceite de alcaravea, los cuales tienen un alto contenido de carvona (30-50%), además contiene α -felandreno --- (30%) limoneno (22%), β -felandreno (4%), 3,9-oxi-p-menten 1-eno (5.0%), entre los más importantes.



3,9-oxi-p-menten-1-eno

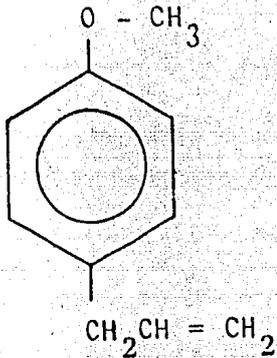
El principio activo o sea el olor y sabor típicos del eneldo obedece a su alto contenido de felandreno, que incrementa su sabor herbáceo, (2, 9, 10, 14, 44, 45, 46).

E S T R A G O N

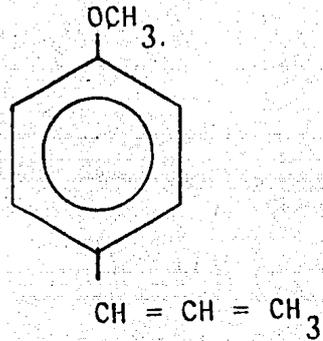
Artemisia dracunculus L., es una pequeña planta herbácea perenne de la familia del girasol, es originaria del Sur de Rusia y Oeste de Asia. En nuestros días la planta de estragón es cultivada en el Sur de Europa y en los Estados Unidos de Norteamérica.

Esta especia posee un sabor muy peculiar, dulce y amargo y es una de las hierbas culinarias más populares en Europa, es una hierba de gourmets y puede ser usada entera o molida. Su sabor se asemeja al de la albahaca y al del anís.

El constituyente principal del aceite de estragón es el estragol (metil chavicol), en una cantidad que varía de 60 a 75%. También contiene un importante porcentaje de linalool y anetol. (2, 9, 10, 14, 19).



ESTRAGOL



ANETOL

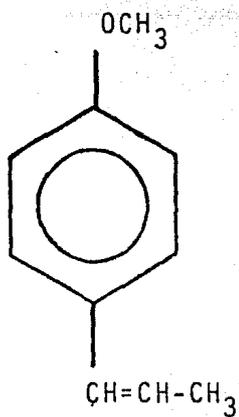
H I N O J O

Foeniculum vulgare, es una planta aromática y perenne de la familia del perejil, es nativa del Sur de Europa y la región mediterránea, especialmente cerca del mar. Se distingue por su follaje verde en forma de plumas y sus flores amarillo dorado, la especia es la semilla que es la fruta seca del hinojo.

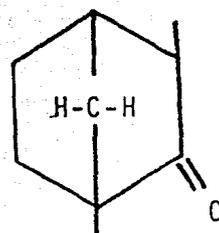
El hinojo está muy relacionado con el eneldo, por lo que para evitar una polimerización cruzada e hibridación de las dos hierbas no se deben plantar cerca una de la otra ya que la semilla resultante podrá tener un sabor confuso.

Las semillas de hinojo secas son ovales y de color café-verduzco o amarillento, las cuales emiten un olor agradable, suave y dulce similar al de anís y esto es debido a la presencia de anetol, el cual puede estar presente hasta en un 70%, (2, 9, 10, 14, 19, 47, 48).

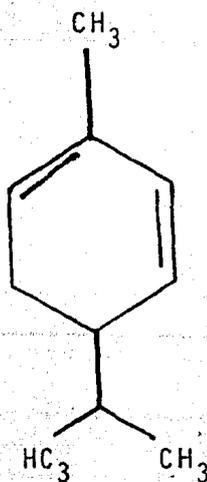
La composición principal del aceite de hinojo (dulce) es la siguiente: trans-anetol (70%), metil chavicol (3%) y fenchona (13%).



anetol



fenchona

 α - felandreno

J E N G I B R E

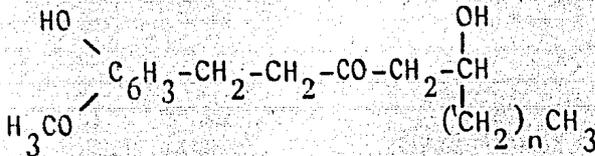
Zingiber officinale, nativo del Sur de Asia y hoy en día se cultiva principalmente en Jamaica y también en el litoral de la India, Poniente de Africa, Sur de China, Japón y Australia. Los expertos consideran al que se produce en Jamaica como el más fino, el cual posee un sabor y aroma delicado, mientras que el jengibre africano tiene mayor contenido de aceite esencial pero posee un mayor grado de pungencia.

El jengibre contiene de 1 a 3% de aceite esencial de color amarillo pálido.

Es una hierba perenne erecta de 60 a 120 cms. de altura, crece de un rizoma subterráneo blanco y grueso el cual es pungente y aromático. La especia se obtiene de un rizoma entero, o parcialmente pelado del cual se obtiene la oleorresina, la cual es muy importante en la fabricación de bebidas refrescantes.

Los componentes principales del aceite esencial son: α -y β -jengibereno (35.6%), ar-curcumeno (17.7%), farneseno (9.8%) y jengiberol (zingiberol) (16.6%).

El jengiberol es un líquido amarillo muy pungente, parece ser una mezcla de homólogos del siguiente tipo:



En el homólogo principal "n" parece ser 5, y en los otros 3 ó 4.

En el tratamiento del jengiberol con álcali se forma la cetona libre, jengiberona 1-(4-hidroxi-3-metoxifenil)-3-butanona.

La oleorresina de jengibre, además de contener jengiberol tiene "Shoguol" (del término japonés "Shoga", que significa jengibre), el cual es un homólogo de la jengiberona y puede sintetizarse a partir de ésta y hexaldehído, (2, 9, 14, 49, 50, 51, 52, 53, 54).

L A U R E L

Laurus nobilis L., es un árbol nativo de la región mediterránea y de Asia Menor. Crece hasta una altura de 15 a 18 metros, su corteza es suave y de color verde olivo a rojizo. Las hojas son muy aromáticas, gruesas y de color verde oscuro, tienen forma elíptica y son quebradizas.

Las hojas de laurel secas contienen de 1 a 3% de aceite volátil altamente aromático.

El aceite que se obtiene de *Laurus nobilis* también se conoce como laurel dulce y no debe confundirse con el árbol de la India Pimenta acris, cuyas hojas se destilan para la preparación del ron de laurel.

Los principales componentes del aceite son: 1,8 cineol (40-50%), linalool (25-30%), β -pineno (2-4%), β -tujeno, α -terpineol, acetato de α -terpinilo (10%) y metil eugenol (7.5%). (2, 9, 10, 14, 20, 22, 55).

M A C I S

El árbol de la nuez moscada *Myristica fragans*, originario de Madagascar y de las Islas al Este de las Indias, produce dos especias separadas, la nuez moscada y el macis.

Es un árbol de follaje denso, ramas separadas, corteza de color gris y flores pequeñas de color amarillo pálido, y crece de 12 a 18 metros de altura.

La fruta carnosa, es parecida a un chavacano, tiene forma global y es de color amarillo limón o café -- claro. La nuez moscada se obtiene de la semilla madura -- seca, mientras el macis es un material en forma de anillos de color rojo que recubre la cáscara que contiene la semilla o nuez moscada.

El macis del Poniente de la India es más claro -- en color que el del Oriente y un poco menos aromático, además éste último es más abundante para los propósitos de extracción.

El rendimiento de aceite esencial del macis puede variar entre el 7 al 14%, el cual tiene una composición química similar al de la nuez moscada. Contiene cerca del 4% de una sustancia altamente tóxica llamada miristicina, la cual ingerida en exceso puede causar degeneración de las células hepáticas.

Las únicas diferencias entre los aceites, es que el aceite de macis no contiene aldehído C_9 , pero contiene 4-terpineol, compuesto que no se encuentra presente en el aceite de nuez moscada (2, 9, 14, 56, 57).

M E J O R A N A

Majorana hortensis. La mejorana dulce se cultiva extensamente en Alemania Central, Sur de Francia y Tunisia. Hay mejorana silvestre la cual crece en el Sur de España, particularmente alrededor de Granada y Málaga. La composición química de la mejorana española es totalmente diferente a la composición de la mejorana dulce, su olor es desagradable recordando al eucalipto, mientras el de la variedad dulce tiene un carácter agradable a hierbas.

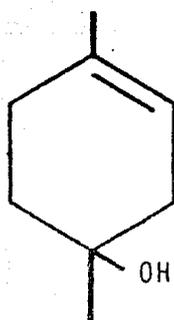
La mejorana pertenece a la familia de la menta y son originarias de la región Mediterránea.

La mejorana es un arbusto pequeño, perenne; sus hojas son de color verde claro grisáceo y sus flores son poco llamativas que van de color blanco a rosado.

Las hojas de la mejorana rinden de 0.2 a 0.8% de aceite esencial, y hoy en día además de los países mencionados se cultiva también en Rumanía, Líbano, México y

Chile.

Los principales componentes del aceite de mejora son: α -tujeno y α -pineno (0.3-1.4%), sabineno --- (2-5%), α -terpineno (0.4-7%), trans-ocimeno y γ -terpine no (2-10%), p-cimeno (2.0-95%), terpinoleno (0.1-3.3%), -hidrato de trans-sabineno (1.1-6.7%), linalool (1.4-5.6%), hidrato de cis-sabineno (3.4-16%), acetato de linalilo -- (3.2-10.7%), 4-terpinenol (16.4-36.3%), acetato de 4-ter pinelilo (2.3-3.6%), cariofileno (1.9-2.9%) y α -terpi---neol (3.8-8.3%), (2, 9, 10, 14, 18, 38, 58, 59, 60).



4 - terpinenol

NUEZ MOSCADA

Como anteriormente se mencionó *Myristica fragans* crece abundantemente en Indonesia y el Poniente de India.

Hay dos variedades diferentes de nuez moscada; las del Este de India y la del Poniente de la India. El olor y sabor del aceite de la variedad del Este de India, es mucho más pronunciado y tiene más características de la especie. Las propiedades físicas difieren significativamente y los dos tipos son realmente distinguibles. La variedad del Este de la India se emplea generalmente para la fabricación de oleorresinas.

La nuez moscada contiene de 25 a 30% de aceite esencial y tiende a ser más dulce y más delicado en aroma que el aceite del macis, sin embargo la diferencia en composición química es muy pequeña.

Los principales componentes del aceite esencial de nuez moscada son: α -pineno, canfeno, β -pineno, mirce

no, dipenteno, cineol, γ -terpineno, p-cimeno, aldehídos C_8 , C_9 y C_{10} , citronelal, linalool, α y β -terpineol, borneol, geraniol, safrol, eugenol, isoeugenol, (2, 9, 14, 56, 57).

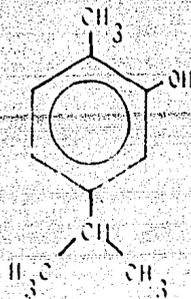
O R E G A N O

Origanum vulgare L., se produce principalmente en España, siendo el más importante productor de aceite esencial.

El orégano es una planta robusta, perenne, con tallos ramificados y más alta que la de mejorana con la cual tiene gran parecido, incluso al orégano en algún tiempo se le conoció como mejorana salvaje. También las hojas del orégano son más anchas y oscuras y sus flores son de color púrpura.

El orégano en algunas ocasiones se confunde con el tomillo y ésto es debido a que algunas variedades de orégano contienen timol (3-5%), las cuales no pueden usarse en la fabricación de oleorresinas. El componente principal del orégano es el carvacrol (60 a 75%), el cual le da las características que conocemos. (2, 9, 10, 14, 61, 62, 63, 64).

Carvacrol



P E R E J I L .

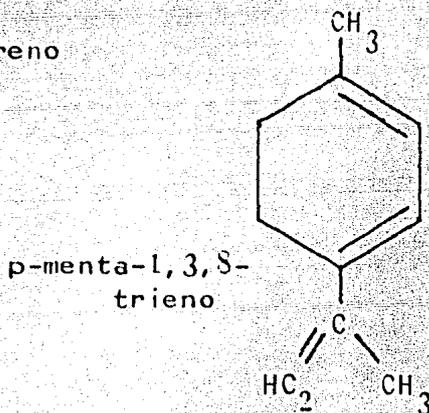
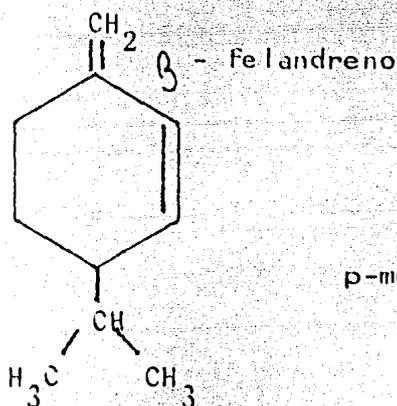
Petroselinum crispum, es una de las hierbas más conocidas en el mundo para condimentar alimentos. Es una planta bienial que crece cerca de 60 cms. de altura y es nativa de la región mediterránea. El perejil ha sido producido tan ampliamente que en algunas ocasiones se ha encontrado en forma natural sin previo cultivo.

Aunque el perejil es bienial, se cultiva como planta anual, puesto que su follaje es la principal cosecha. Las hojas de perejil son muy saludables ya que son una fuente excelente de vitamina C, yodo y fierro.

Tanto las hojas como las semillas de perejil -- contienen aceite esencial, las primeras contienen de 0.25 a 1%, mientras que las semillas rinden de 3 a 6%.

La composición del aceite varía de acuerdo a la parte de la planta de la cual proviene. El aceite de las hojas de perejil tiene los siguientes componentes principales: α -pineno (2.39%), β -pineno (1.36%), mirceno y -- α -felandreno (4.52%), limoneno (1.67%), β -felandreno --

(13.32%), terpinoleno (2.56%), p-menta-1,3,8-trieno (50%), α -p-dimetilestireno y miristicina (4%).



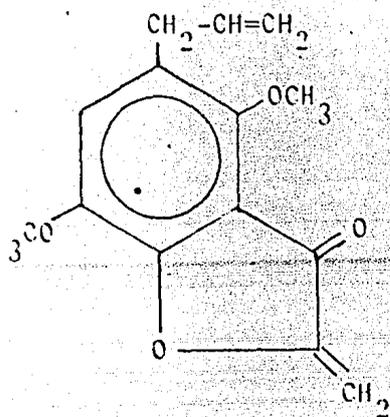
El aceite de la semilla de perejil puede ser obtenido de 3 diferentes tipos de perejil, por lo que su composición varía.

El aceite obtenido del tipo "miristicina" contiene de 49 a 77% de miristicina, de 0.1 a 3% de apiol y de 1.0 a 23% de 2, 3, 4, 5 - tetrametoxialilbenceno.

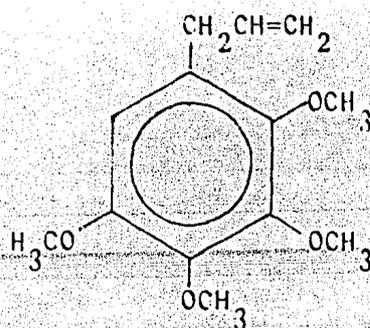
El aceite obtenido del tipo "Apiol" contiene de 9 a 30% de miristicina, de 58 a 80% de apiol y de 0.1 a 6% de 2, 3, 4, 5, - tetrametoxialbenceno.

El aceite obtenido del tipo "2, 3, 4, 5 - tetrametoxialbenceno" contiene de 52 a 57% de este compuesto, de 26 a 37% de miristicina y nada o trazas de apiol.

Además, se han encontrado dos tipos mixtos que contienen miristicina (31,0-35%), apiol (26.0-27%) y 2, - 3, 4, 5 - tetrametoxialbenceno.



Apiol



2,3,4,5-tetrametoxialbenceno

Por otra parte, el aceite obtenido de la planta entera, revela la siguiente composición: α -pineno ----- (16.2%), β -pineno (7%), mirceno (5%), limoneno (2%), --- β -felandreno y cis-ocimeno (8.6%), p-menta-1,3,8-trieno (39%), 2, 3, 4, 5 - tetrametoxialilbenceno (2.0%), miris- ticina (17%) y apiol (0.3%).

La oleorresina de perejil se obtiene ya sea de la semilla o de la planta entera. (2, 9, 10, 14, 34).

P I M E N T O N

Se puede obtener de cualquier variedad de capsicum annum y se le conoce también como paprika; de las vainas maduras y secas se obtiene el polvo rojo brillante.

Se cultiva principalmente en España, Hungría, Yugoslavia, Marruecos, Bulgaria y Estados Unidos.

La paprika le debe su color natural vivo a varios carotenoides de la vaina dentro de los cuales está la capsantina.

Los carotenoides son moléculas poliisoprenoides, largas, que poseen dobles enlaces conjugados; cada uno de los extremos de la molécula está constituido por un anillo de ciclo hexano no saturado y sustituido.

La oleoresina de paprika obtenida de las vainas molidas, es un colorante natural que se usa ampliamente en todo el mundo. (2, 9, 14).

PIMIENTA GORDA

Es el grano seco, sin madurar del árbol Pimenta dioica y es nativa de las Indias occidentales y Lationamé rica.

La mayor parte de pimienta gorda se cultiva en Jamaica, pero también se produce en Guatemala, Honduras, México y Brasil.

El árbol de pimienta gorda alcanza una altura - que va de los 7 a los 12 metros aproximadamente, tiene un tronco vertical delgado y una corteza suave de color gris.

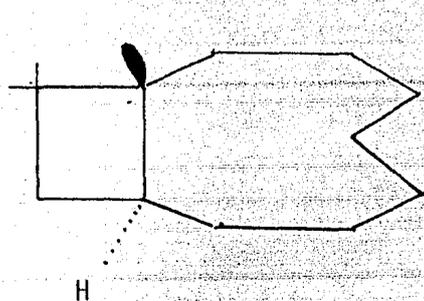
Las hojas del árbol de pimienta gorda contienen cerca del 2% de aceite esencial. Los granos contienen de 2.5 a 4.5 y depende de donde provengan, ya que por ejem-- plo los de Jamaica tienen mayor rendimiento que los de Mé xico y Guatemala.

La pimienta gorda es también conocida en inglés como "allspice" y ésto es debido a que semeja una combina ción de canela, nuez moscada y clavo.

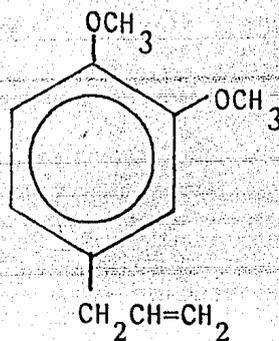
El aceite que se obtiene de las bayas tiene un olor exquisito y el gusto característico del "allspice", por lo que es más cotizado que el aceite de las hojas que es de color naranja amarillento o café rojizo y tiene un olor especioso.

Los principales constituyentes del aceite de -- las hojas son: eugenol (70%) y terpenos, principalmente -- cariofileno.

Los constituyentes de las bayas son: eugenol -- (67-83%), cineol (2%), cariofileno (4%), metil-eugenol -- (8-10%). (2, 9, 10, 14, 54, 59).



Cariofileno



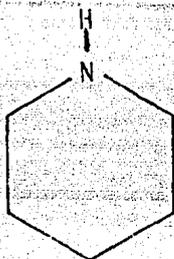
Metil eugenol

PIMIENTA NEGRA

Se le considera la especia más importante del mundo, se produce de las pequeñas bayas redondas de la enredadera perenne *Piper nigrum* L., es nativa del Sudoeste de la India, pero ahora se cultiva ampliamente en los trópicos de ambos hemisferios.

El comercio distingue entre dos tipos principales de pimienta, llamados pimienta negra y pimienta blanca, ambas se derivan de la misma planta, un arbusto trepador.

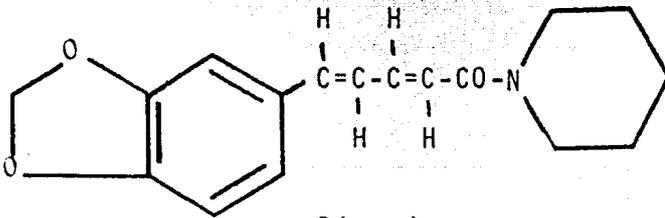
La pimienta negra se obtiene de la fruta verde de esta planta la cual se seca completamente; la pimienta blanca se obtiene de la fruta madura a la cual se le ha quitado la capa o cáscara oscura.



PIPERIDINA

La pimienta negra tiene un olor más penetrante que el de la pimienta blanca, pero el sabor de ambas es usualmente áspero y quemante.

La pimienta tiene dos componentes saborizantes importantes: el aceite esencial (1-3%) y la oleorresina, la que debe su pungencia al contenido de piperina y chavicina.



Piperina

El aceite esencial está constituido principalmente por terpenos (α -pineno, β -pineno, sabineno, mirce no, limoneno) y sesquiterpenos como el β -cariofileno y - el α -humuleno, así como carvona y metil eugenol.

La piperina puede ser producida sintéticamente mediante la reacción entre el cloruro del ácido pipérico con la piperidina.

La planta de pimienta tiene hojas ovaladas que terminan en fina punta y son de color verde oscuro, de 5 a 10 pulgadas de largo; la pimienta negra rinde de 1 a 2.4% de aceite esencial, el cual además de contener a la piperina responsable del sabor residual quemante, contiene la chacusina, producto al cual se debe el sabor pungente. (2, 9, 10, 14, 65, 66, 67).

R O M E R O

Rosmarinus officinalis L., es un pequeño arbusto verde de la familia de la menta, nativa de la región mediterránea. Las hojas frescas y suaves se destilan para producir aceite esencial, que además de usarse en alimentos, se usa en perfumería y en medicina.

Crece a menudo cerca de la costa, donde florece bajo condiciones de niebla y rocío salado, también crece en forma salvaje al Sur de Francia y el Mediterráneo, además se ha visto desarrollar en el Desierto del Sahara.

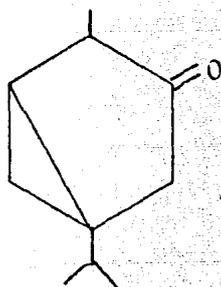
Actualmente se cultiva en Francia, España, Portugal, Yugoslavia y Norte de Africa.

El romero crece a una altura de aproximadamente 1.5 mts., sus hojas delgadas miden aproximadamente una pulgada y son de color verde oscuro brillante.

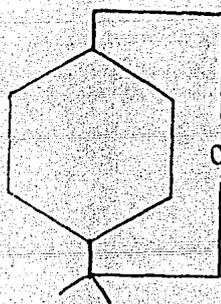
La planta fresca puede producir de 0.5 a 1.5% de aceite esencial de color amarillo pálido. Este aceite tiene un olor placentero y limpio que hace recordar el olor de la madera.

R O M E R O

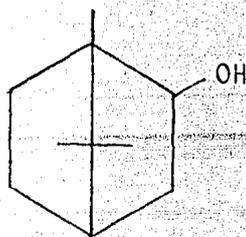
Los componentes principales del aceite de romero son: terpenos (10 a 15%), 1,8-cineol (30 a 35%), alcanfor (20 a 25%), fenchona, α y β -tujona, borneol e inso--borneol, α -terpineol y safrol (0.8%). (2, 9, 10, 14, 65, 68, 69).



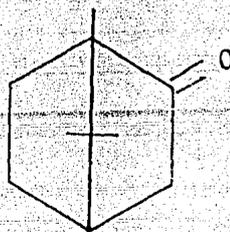
Tujona



1,8-cineol



Borneol



Alcanfor

SALVIA DE DALMACIA

Salvia officinalis, es un arbusto erecto y robusto de la familia de la menta, es originario de la región mediterránea. Se encuentra abundantemente en la -- Costa Dálmata, Albania, Italia, Unión Soviética, Turquía, Grecia y Estados Unidos.

Esta planta con tallos en forma de alambre crece cerca de 60 cms. de altura, sus hojas son de 1.5 a 2 pulgadas de largo, de color verde grisáceo y tiene una textura granulosa, las flores son de color azul claro o púrpura.

Por destilación con arrastre de vapor las hojas secas de salvia rinden de 1.5 a 2.5% de un aceite de color amarillo pálido.

El olor de las hojas secas es altamente aromático y fragante, su sabor es pungente y ligeramente amargo.

Los componentes principales del aceite esencial son: 1,8-cineol (15%), d- β -tujona, y l- α -tujona ----- (40-60%) borneol (7-16%) y esterés de bornilo (1-4%). (2, 9, 10, 14, 18, 70).

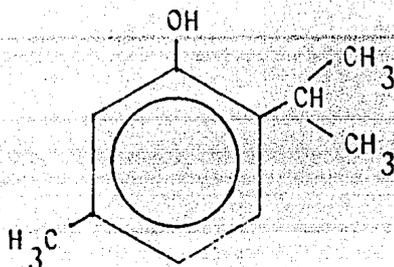
T O M I L L O

Thymus vulgaris, es un arbusto pequeño, perenne de la familia de la menta y es nativa de la región mediterránea y Asia Menor, siendo España el país de mayor producción, sin embargo también se produce en Portugal, Grecia y Estados Unidos.

La especia consiste en la hierba seca, que puede estar entera o molida.

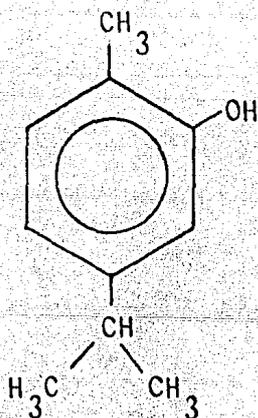
El tomillo es una planta con numerosos tallos - de 8 a 18 pulgadas de altura y una raíz fibrosa, sus hojas son pequeñas, delgadas y de color verde grisáceo.

El sabor del tomillo es cálido, placentero, aromático y pungente. La hierba seca rinde aproximadamente 1% de aceite esencial, siendo el timol su principal constituyente, el cual tiene propiedades fungicidas y antisépticas.



Timol

El timol se encuentra en el aceite esencial de tomillo en un 50%. Otro componente importante es el carvacrol, que es un isómero del timol en un 5%. (2, 9, 10, 14, 20, 71, 72).



Carvacrol

CAPITULO IV

PROCESO DE OBTENCION

El proceso de obtención de las oleorresinas se lleva a cabo mediante la extracción de hierbas y especias molidas con disolventes orgánicos. Las operaciones involucradas en el proceso son las siguientes: (2, 73, 74, 75).

A) RECEPCIÓN Y PREPARACION DE LA MATERIA PRIMA.

Una vez que la materia prima (hierba o especia) ha cumplido con los análisis correspondientes, es necesario hacer una molienda. El tamaño de las partículas para llevar a cabo la extracción dependerá de la naturaleza física de la hierba o especia.

En esta etapa es muy importante que la humedad sea controlada, no siendo mayor del 4% antes de meter la hierba o especia al extractor, ya que de no controlarse, existe el riesgo de que se formen mezclas azeotrópicas, las cuales

arrastrarán componentes volátiles, obteniéndose una oleoresina de mala calidad.

B) EXTRACCION.

La separación del soluto o miscela del material extraído puede realizarse en lotes, o bien mediante un proceso cíclico continuo, lo cual depende del equipo disponible.

En un proceso cíclico continuo el disolvente se recircula a temperatura cercana al punto de ebullición durante aproximadamente cuatro horas, posteriormente este disolvente junto con el material extraído se pasa a un tanque de destilación para concentrar.

Simultáneamente a la concentración, se realiza la segunda extracción, recirculando nuevo disolvente a la hierba o especia. En las mismas condiciones que en la primera extracción, es decir a una temperatura cercana a la de ebullición durante cuatro horas. Así, sucesivamente,

se hacen las extracciones necesarias hasta agotar la especia o hierba, o bien hasta que sea -
costeable.

Cuando la extracción se hace en lotes, el ex-
tractor se equipa con uno o dos tanques para di-
solventes, unos cuantos tanques para la extrac-
ción y tanques para concentrar la solución ex-
traída.

C) RECUPERACION DEL DISOLVENTE.

La recuperación del disolvente se inicia a -
presión atmosférica y la temperatura no deberá
ser mayor de 60°C. Cuando esta temperatura es-
tá cercana, se aplica un ligero vacío que va de
150 a 200 m.m. de Hg., lo que hace descender la
temperatura, misma que se eleva nuevamente y --
cuando se alcanzan los 50°C se aplica el máximo
vacío (1 m.m. de Hg.) hasta que se separe el di-
solvente (aprox. 1 hora).

Debido a que la prueba para determinar que -

ya no existen residuos del disolvente en el producto final es únicamente olfativa, se aconseja que se recircule nitrógeno con el máximo vacío (1 m.m. de Hg.) a una temperatura de 50°C., y esto es debido a que en algunos casos, cuando el producto final ha reposado algún tiempo vuelve a detectarse el disolvente residual, (76, -- 77, 78, 79, 80, 81).

Los límites de disolvente residual permitidos, son los siguientes: (74).

DISOLVENTE	p.p. m. máximo
Acetona	30
Metanol	50
Isopropanol	50
Hexano	25
Disolventes clorados	30

Puesto que la naturaleza de la oleorresina está determinada en gran parte por el disolvente usado, a continuación se presenta un breve resumen de los más usados, los cuales pueden dividirse en tres categorías.

1) Disolventes polares conteniendo grupos hidroxi o carboxilo. Tienen una reactividad química relativa con constante dieléctrica alta y son miscibles en agua, entre los cuales se encuentran alcoholes y la acetona.

2) Disolventes no polares, los cuales son químicamente inertes, tienen constante dieléctrica baja y generalmente no son miscibles en agua, por ejemplo: hidrocarburos del petróleo como el benceno.

3) Hidrocarburos clorados.

Estos son disolventes con puntos de ebullición muy bajos, son más pesados que los disolventes polares y no polares, y son inmiscibles en agua.

Cuando se manejan grandes volúmenes de disolventes, lo cual es inherente en la producción comercial de oleorresinas, la flamabilidad y toxicidad son muy importantes, sobre todo si existe algún riesgo de acumulación de vapores en las áreas de procesamiento. Los disolventes clorados no flamables tienen muchas ventajas en este aspecto, pero generalmente son más tóxicos. Los producto-

res deben estar muy conscientes de este riesgo de salud, por lo cual deberán tomar todas las precauciones para evitar pérdidas de vapor en el sistema de extracción.

En hierbas y especias el sabor se debe tanto a componentes volátiles como a no volátiles. La mayoría de los constituyentes son hidrofóbicos y son extraídos mejor con disolventes no polares, tales como los hidrocarburos; pero además existen constituyentes que son hidrofílicos, por lo que se recuperan más ampliamente con disolventes polares como la acetona. Debido a ésto, es necesario determinar para cada hierba y especia los disolventes que producen el balance óptimo para la extracción de los componentes del sabor. Los disolventes polares son poderosos y disuelven una variedad más amplia de substancias que los disolventes no polares. La acetona y el etanol son los más usados ya que tienen un alto espectro, pero la acetona es altamente flamable y requiere una planta diseñada especialmente, mientras que el etanol es muy caro en la mayoría de los países. El hexano tiene buena acción como disolvente en aceites esenciales y grasas, pero pro-

duce oleorresinas que carecen de cuerpo, debido a la ausencia de componentes hidrofílicos; además de ser altamente flamables.

Hoy en día las oleorresinas se producen ampliamente con el uso de disolventes de hidrocarburos clorados tales como el dicloruro de metileno, existiendo la ventaja de que éstos no son flamables y puesto que son materiales con puntos de ebullición bajos, se pueden remover fácilmente del producto final; sin embargo, se debe tener cuidado en su manejo.

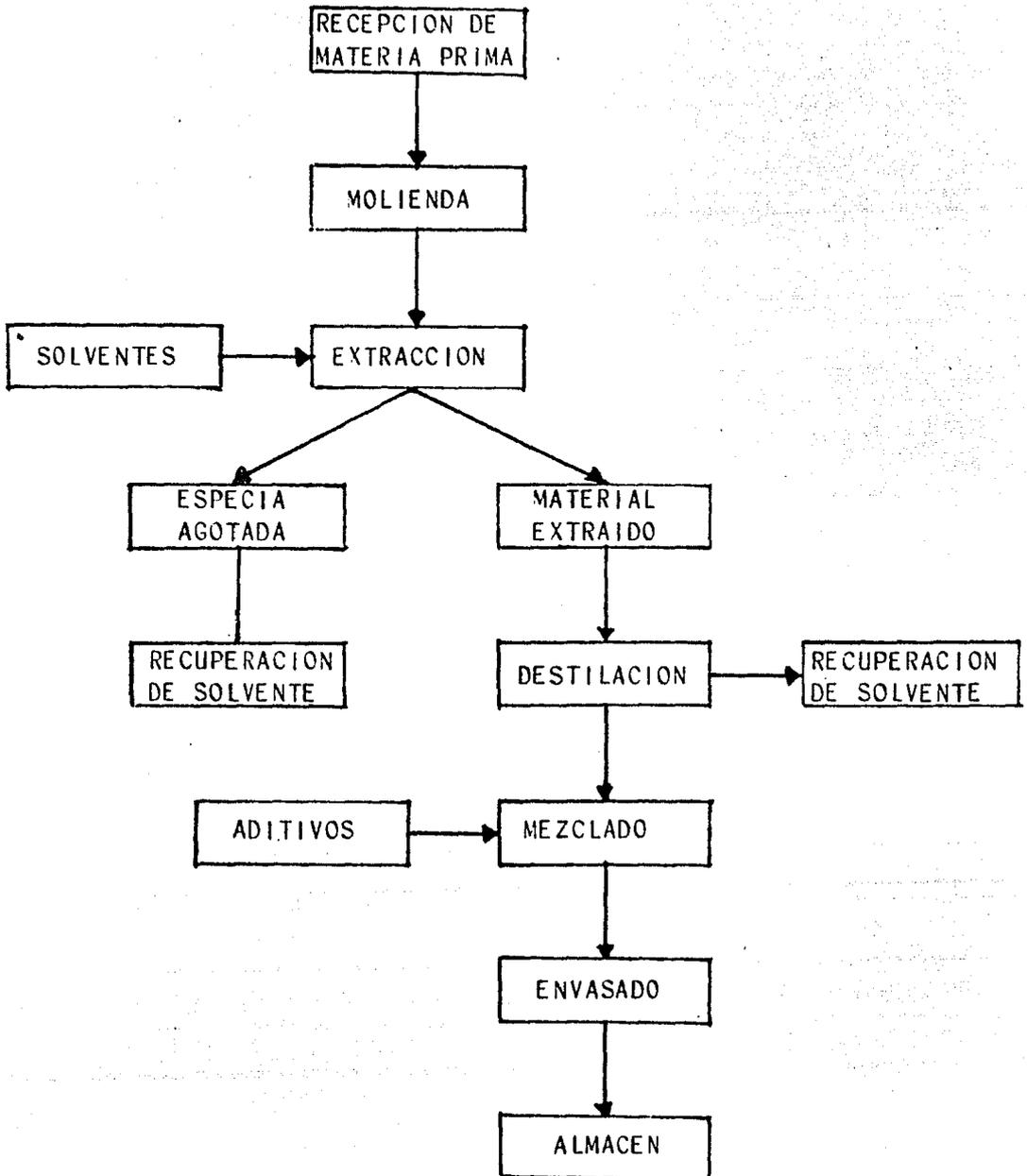
Trabajos recientes se han dirigido al uso de gases licuados como el dióxido de carbono y etano como disolventes; el gas seco se usa para extraer la fracción aromática y el gas húmedo para extraer los componentes del sabor hidrofílicos, posteriormente la especia se lava con agua para recuperar algún saborizante residual.

D) Antes de que las oleorresinas sean envasadas, se les adiciona algún antioxidante, que comúnmente son BHA o BHT y posteriormente se enva--

san en recipientes de vidrio oscuro, plástico o recipientes recubiertos de resinas epóxicas.

Las oleorresinas no deben envasarse en recipientes de aluminio, ya que existe la posibilidad de que algunos alcoholes que estén presentes en la oleorresina contengan carbonos insaturados que reaccionen con el aluminio formando aluminatos, desprendiendo hidrógeno libre provocando lo que se conoce como bomba de hidrógeno o atómica. (82).

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA
OBTENCION DE OLEORRESINAS



CAPITULO V

CONTROL DE CALIDAD

El concepto de Control total de Calidad establece que la calidad es responsabilidad de todos los integrantes de una compañía y define a la calidad como el grado en que el producto fabricado satisface las necesidades del cliente.

Es por ello que el control de calidad en una industria de saborizantes (oleorresinas) debe cumplir con los siguientes objetivos:

- a) Asegurarse de la buena calidad de la materia prima empleada para la manufactura de las oleorresinas.
- b) Asegurarse que los disolventes que se vayan a usar para la extracción de oleorresinas no hayan sido prohibidos por su efecto tóxico o nocivo.
- c) Asegurarse de la buena calidad de las oleorresinas.
- d) Llevar a cabo el control del proceso, en el caso de las oleorresinas verificar las condiciones óptimas de extracción.

Como se mencionó anteriormente, el Control de la Calidad compete a todos los integrantes de la compañía, empezando por el departamento de compras, el cual antes de hacer una compra, debe solicitar una muestra del lote de producto que se va a adquirir.

A la muestra se le analiza de acuerdo a los procedimientos de prueba para las especies que determina la "Asociación Americana de Comercio de Especies" que a su vez cumplen con los requisitos sanitarios de la F.D.A. -- (Administración de Alimentos y Drogas). Siendo las pruebas más importantes el contenido de humedad y el contenido de aceite volátil; éste último se obtiene por arrastre con vapor, de la muestra de especie en cuestión, (2, 83).

Una vez obtenidas las oleorresinas, son sometidas a un análisis general, el cual comprende las siguientes determinaciones: (84).

- 1) Arsénico (como As). No más de 3 ppm
- 2) Metales pesados (como Pb). No más de 0.004%
- 3) Plomo. No más de 10 ppm
- 4) Disolvente residual
- 5) Contenido de aceite volátil.

Además de estas determinaciones, algunas oleorresinas son sometidas a exámenes más específicos, como son los siguientes: (84).

- 1) Valor de color para las oleorresinas de paprika y cúrcuma.
- 2) Contenido de curcumina para la oleorresina de cúrcuma.
- 3) Unidades de calor o "Scoville" para la oleorresina de capsicum.
- 4) Porcentaje de piperina para la oleorresina de pimienta negra.
- 5) Porcentaje de capsaicina para la oleorresina de capsicum.

Cuando estas pruebas se han realizado, un grupo de panelistas analizan las oleorresinas en forma sensorial, para compararlas contra los estándares previamente aceptados, lo cual aseguran al consumidor que la calidad del sabor será consistente entre lote y lote. (2).

Como se mencionó en capítulos anteriores, la contaminación bacteriana en las oleorresinas es casi nula o nula, por lo cual no es necesario hacer análisis microbiológicos. (85, 86, 87, 88).

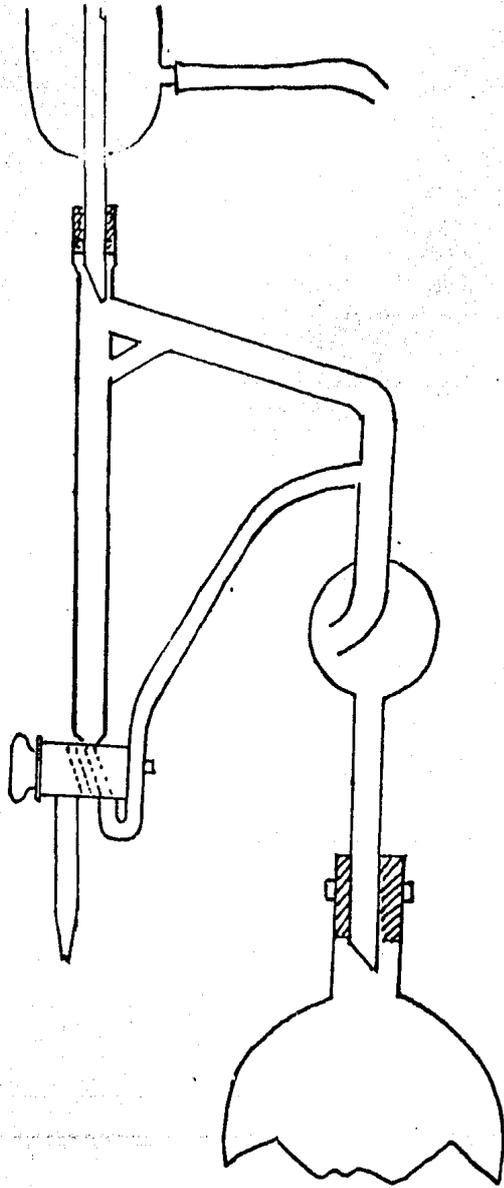
CUANTIFICACION DEL CONTENIDO DE ACEITE VOLATIL

METODO CLEVINGER

PROCEDIMIENTO

Pesar suficiente cantidad de oleoresina (para obtener aproximadamente 5 ml de aceite) en un matraz de 500 ml. Añadir 250 ml. de agua, piedras de ebullición o una barra de agitación magnética. Colocar una trampa Clevenger y reflujar durante 6 horas o hasta que se colecte el aceite volátil.

Enfriar a temperatura ambiente. Leer el volumen de aceite colectado en la trampa y calcular el porcentaje (VP) de aceite volátil en la muestra con la fórmula $100 \times (V/P)$, donde V es el volumen de aceite volátil colectado y P es el peso de la muestra en gramos.



APARATO EMPLEADO PARA LA CUANTIFICACION DE ACEITE VOLATIL

En el caso de las oleorresinas de Canela, Clavo y Pimiento (Allspice), en las que se obtienen fracciones de aceite más ligeras y más pesadas que el agua, extraer la trampa y pasar a un matraz de Cassia de 100 ml y añadir NaCl al matraz para elevar el nivel del aceite a la porción graduada del matraz.

Una vez determinado el contenido de aceite volátil, éste puede ser examinado para conocer sus constituyentes por métodos cromatográficos. (88, 89, 90, 91, 92).

DETERMINACION DE DISOLVENTES RESIDUALES EN LAS OLEORRESINAS

Este procedimiento es para la determinación de acetona, cloruro de metileno, dicloruro de etileno, hexano, isopropanol, metanol y tricloroetileno, como disolventes residuales en las oleorresinas. (84, 93, 94, 95). Para el cálculo de la cantidad de disolvente residual se emplea el método de Estandarización Interna.

EQUIPO Y MATERIALES

- 1.- Aparato para la destilación. Se puede usar el mismo aparato diseñado para la determinación de aceites volátiles.
- 2.- Tolueno. El tolueno usado en este procedimiento no debe contener ninguno de los disolventes determinados por este método. La dureza del tolueno puede determinarse por cromatografía de gases, empleando cualquiera de las siguientes columnas: (1) 17% en peso de Ucon 75-H-90,000 sobre Chromosorb W 35/80 mallas; (2) 20% Ucon LB-135 sobre Chromosorb W 35/80 mallas; (3) 15% Ucon LB-1715 sobre Chromosorb W 60/80 mallas

- ó (4) Porapak Q 50/60 mallas. Seguir las condiciones descritas en el Procedimiento e inyectar la misma cantidad de tolueno que se inyectará en el análisis de los disolventes. Si existen impurezas que puedan interferir con la prueba, aparecerán como picos que salen antes del pico de tolueno y deben removerse por destilación fraccionada.
- 3.- Benceno. El benceno usado para este análisis debe estar libre de impurezas interferentes, La pureza puede determinarse de la misma manera que el tolueno.
- 4.- Detergente y antiespumante. Son necesarios para evitar que se forme espuma durante la extracción del disolvente.
- 5.- Solución de Referencia A. Preparar una solución de 2500 ppm de benceno en tolueno. Si el tolueno disponible contiene benceno como única impureza, puede determinar su nivel por cromatografía de gases y entonces añadir suficiente benceno para alcanzar el nivel de 2500 ppm.
- 6.- Solución de Referencia B. Preparar una solución que contenga 0.63% V/P de acetona en agua.

PREPARACION DE LA MUESTRA.

- 1.- Método A (todos los disolventes excepto metanol). Colocar 50 g. de la oleorresina, 1.0 ml de Solución de Referencia A, 10 g. de sulfato de sodio anhidro, 50 ml de agua y una pequeña porción de detergente y antiespumante en un matraz de fondo redondo de 250 ml con cuello esmerilado 24/40. Anexar a la cabeza de destilación un condensador de agua fría de 400 mm y a un recipiente y coleccionar 15 ml de destilado. Agregar 15 g. de carbonato de potasio al destilado, enfriar mientras se agita y dejar separar las fases. Extraer la capa acuosa para usarla en el Método B.
- 2.- Método B (únicamente metanol). Colocar la capa acuosa obtenida del Método A en un matraz de destilación de fondo redondo de 50 ml con cuello esmerilado 24/40; añadir unas piedras de ebullición y 1.0 ml de la Solución de Referencia B y coleccionar aproximadamente 1 ml de destilado, el cual contendrá el metanol de la muestra, junto con la acetona como estándar interno. El destilado se usa en el procedimiento.

PROCEDIMIENTO.

Emplear un cromatógrafo equipado con detector de conductividad térmica. Bajo condiciones típicas, el instrumento tiene una columna de 1/4" d.e. x 6 a 8 pies de longitud, mantenida isotérmicamente entre 70° y 80°C. El flujo del gas acarreador es de 50 a 80 ml por minuto y el tamaño de la muestra es de 15 a 20 microlitros. La columna seleccionada depende de los componentes que van a analizar y, en cierto modo, de la preferencia del analista. Las columnas 1, 2, 3 y 4 descritas en el punto 2 de equipo y materiales para determinar disolventes residuales pueden usarse como sigue: (1) Esta columna separa acetona y metanol de la solución acuosa. Puede usarse para la separación y análisis de acetona, hexano y tricloroetileno en la capa de tolueno del Método A. El orden de elución es acetona, isopropanol más cloruro de metileno, benceno, tricloroetileno y dicloruro de etileno más tolueno. (2) Esta columna separa cloruro de metileno e isopropanol y dicloruro de etileno. El orden de elución es hexano más acetona, cloruro de metileno, isopropanol, benceno, -

dicloruro de etileno, tricloroetileno y tolueno. (3) Esta es la mejor columna de propósito universal, excepto para la determinación de metanol. El orden de elución es hexano, acetona, benceno, dicloruro de etileno y tolueno. (4) Esta columna se usa para la determinación de metanol, el cual eluye justamente después que el agua.

CALIBRACION

Determinar la respuesta del detector para razones conocidas de disolventes inyectando mezclas conocidas de disolventes y benceno en tolueno. Los niveles de los disolventes y el benceno en tolueno deben ser de la misma magnitud en que estarán presentes en la muestra de análisis.

Calcular las áreas de los disolventes con respecto a benceno y entonces calcular el factor de calibración F, como sigue:

$$F (\text{solvente}) = \frac{\% \text{ en peso disolvente}}{\% \text{ en peso benceno}} \times \frac{\text{área benceno}}{\text{área disolvente}}$$

La recuperación de los diferentes disolventes de la muestra de oleoresina con respecto a la recuperación de benceno, es como sigue:

hexano	52%	tricloroetileno	113%
acetona	85%	dicloruro de etileno	102%
isopropanol	100%	metanol	87%
cloruro de metileno	87.5%		

CALCULOS

Calcular las partes por millón (ppm) de disolvente residual (excepto metanol) con la fórmula:

$$\text{disolvente residual} = \frac{43.4 \times F(\text{solvente}) \times 100}{\% \text{ de recuperación del solvente}} \times \frac{\text{área solvente}}{\text{área benceno}}$$

en la cual 43.4 son las ppm de benceno como estándar interno, relacionado a los 50 g de la muestra de oleorresina - tomados para el análisis.

Calcular las ppm de disolvente residual metanol con la fórmula:

$$\text{Metanol} = \frac{100 \times F(\text{metanol})}{0.87} \times \frac{\text{área metanol}}{\text{área acetona}}$$

en donde 100 son las ppm de acetona como estándar interno, relacionadas a la muestra de 50 g de la oleorresina tomada para el análisis.

TOLERANCIA DE DISOLVENTES RESIDUALES:

CLORURO DE METILENO	30 ppm (0.003%)
DICLORURO DE ETILENO	30 ppm (0.003%)
TRICLORURO DE ETILENO	30 ppm (0.003%)
ACETONA	30 ppm (0.003%)
ALCOHOL ISOPROPILICO	50 ppm (0.005%)
ALCOHOL METILICO	50 ppm (0.005%)
HEXANO	25 ppm (0.0025%)

VALOR DE COLOR EN LAS OLEORRESINAS DE CAPSICUM Y PAPRIKA

APARATOS

- a.- Espectrofotómetro UV-VIS o Colorímetro
- b.- Celdas de absorción de 1 cm de espesor
- c.- Filtro estándar de vidrio
- d.- Matraces volumétricos de 100 ml con tapón esmerilado
- e.- Pipetas graduadas de 10 ml

PREPARACION DE LA MUESTRA

Transferir de 70 a 100 mg de muestra, previamente uniformizada por agitación y exactamente pesada, a un matraz aforado de 100 ml; disolver en acetona R.A., aforar hasta la marca con la acetona y mezclar perfectamente. Dejar reposar la solución durante 2 min. y entonces pipetear 10 ml a un segundo matraz aforado, diluir con acetona hasta la marca y mezclar.

PROCEDIMIENTO

Determinar la absorbancia de la muestra preparada a una longitud de onda de 460 nm, usando acetona como blanco. Anotar el valor obtenido como A_s . De la misma manera, determinar la absorbancia de un Filtro de Vidrio NBS No. 2030 y registrar el valor obtenido como A_f . El rango de valores de absorbancia recomendado está entre 0.30 y 0.70. Las soluciones que tengan absorbancias mayores que 0.70, deben diluirse con acetona a la mitad de la concentración original y aquellas que tengan absorbancias menores que 0.30 deben rescatarse y preparar una muestra mayor. Deben hacerse los ajustes apropiados en el peso de la muestra (P) usado en los cálculos.

CALCULOS.

Determinar el factor de corrección del instrumento, F, con la fórmula A_n/A_f , en donde A_n es la absorbancia del filtro establecida por la N.B.S. ("National Bureau of Standards"). Calcular el valor de color de la muestra con la fórmula:

$$(A_s \times 164 \times F) / P$$

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE CURCUMINA EN LA OLEORRESINA DE CURCUMA

EQUIPO

- a.- Un espectrofotómetro adecuado, perfectamente de doble haz, capaz de registrar absorbancia en las longitudes de onda de 420 a 425 nm.
- b.- Un par de celdas de cuarzo de 1 cm de espesor.
- c.- Matraces aforados de 50 y 100 ml.

PROCEDIMIENTO

1.- Preparación de la muestra.

Pesar exactamente aproximadamente 0.250g de la oleorresina bien mezclada en un matraz volumétrico de 100 ml, registrando el peso como "p" en mg. Añadir suficiente acetona y agitar hasta disolver totalmente la muestra. Aforar y mezclar perfectamente. Pipetear de 1 ml de la solución a un matraz volumétrico de 100 ml, aforar hasta la marca con acetona y mezclar. Pipetear de 5 ml de esta solución a un matraz volumétrico de 50 ml, aforar a la marca con acetona y mezclar. Leer la absorbancia (AU) de

esta solución a una longitud de onda de 420-422 nm usando acetona como blanco.

2.- Preparación del Estándar.

Transferir aproximadamente 250g de curcumina pura, exactamente pesados a un matraz volumétrico de 100 ml y registrar el peso como "p" en mg. Disolver con acetona, diluir hasta la marca y mezclar. Pipetear 1 ml de esta solución a un segundo matraz volumétrico de 100 ml, aforar con acetona y mezclar. Finalmente, pipetear 5 ml de la solución a un matraz volumétrico de 50 ml, aforar con acetona y mezclar.

3.- Determinar la absorbancia de cada solución en celdas de 1 cm de espesor a la longitud de onda de máxima absorción, a los 421-422 nm, aproximadamente, usando acetona como blanco. Ambas determinaciones deben hacerse lo más rápidamente posible para evitar pérdidas de color.

4.- Calcular el porcentaje de curcumina en la muestra con la fórmula:

$$\% \text{ curcumina} = 100 \times \frac{P}{p} \times \frac{Au}{As}$$

DETERMINACION DE PIPERINA EN LA OLEORRESINA DE PIMIENTA -
NEGRA

METODO KJÉLDAHL.

1.- Procedimiento. (84).

Pesar exactamente 1g de la muestra de oleorresi-
na de Pimienta Negra y transferirlo a un matraz Kjeldahl
de 800 ml. Añadir 0.65g de Hg metálico, 17g de Na_2SO_4 , 25
ml de H_2SO_4 concentrado (93-98%) y unas cuantas piedras -
de ebullición. Colocar el matraz en posición inclinada y
calentar suavemente hasta que cese la formación de espuma
(si es necesario, añadir una pequeña cantidad de parafina
para reducirla); hervir vigorosamente hasta que la solu-
ción sea clara y continuar la ebullición durante 1 hora -
más. Enfriar y agregar 250 ml de agua y agitar bien para
disolver los sulfatos; añadir 50 ml de Na_2S (40 g/l) para
precipitar el Hg. Agregar entonces 80 ml de solución ---
acuosa de NaOH (450 g/l) y conectar rápidamente a un con-
densador. Sin agitación, destilar al menos 150 ml y co-
lectarlos en un matraz erlenmeyer de 500 ml conteniendo -
50.0 ml de HCl 0.1N y aproximadamente 100 ml de agua. Ase

gurarse de que el final del condensador quede totalmente inmerso en la solución valorada de ácido clorhídrico. Títular el exceso de HCl con NaOH 0.1N usando rojo de metilo como indicador (1 g/200 ml etanol) hasta que vire a color amarillo.

El matraz Kjeldahl usado en la digestión debe ajustarse con un tapón de hule a través del cual pasa el extremo inferior de una trampa para evitar que el hidróxido de sodio sea acarreado durante la destilación. Conectar el extremo superior de la trampa al condensador con un tubo de hule.

CALCULOS:

Calcular el % de Nitrógeno total, usando la fórmula:

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{0.1401 (\text{ml HCl } 0.1\text{N consumidos})}{\text{Peso de la muestra}}$$

Calcular el % de Piperina usando la fórmula:

$$\% \text{ Piperina} = \frac{2.851 (\text{ml HCl } 0.1\text{N consumidos})}{\text{Peso de la muestra}}$$

$$\text{ml HCl } 0.1\text{N usados} = (\text{ml blanco} - \text{ml muestra}) \times \text{factor HCl}$$

METODO INSTRUMENTAL. (96).

1.- Aparatos.

Espectrofotómetro UV (270 a 400 nm)

2.- Reactivos: piperina (p.f.=129-130°C) purificada por -
cristalizaciones repetidas de isopropanol. Solvente: di-
cloruro de etileno.

3.- Calibración: Preparar una gráfica de concentración con
tra absorbancias de 4 a 5 soluciones de piperina, en el -
rango de 0 a 1 mg de piperina, por 100 ml de dicloruro de
etileno, usando celdas de 1 cm de espesor. Graficar la -
absorbancia a 341 - 342 nm vs concentración de piperina -
en mg/100 ml.

4.- Preparación de la muestra.

Calentar una porción de muestra de oleorresina
a 100°C en un baño de vapor o en un horno (no en un plato
caliente), mezclar bien con un agitador de vidrio y trans
ferir 100 mg exactamente pesados a un matraz volumétrico
de 100 ml. Disolver en dicloruro de etileno, aforar has-

ta la marca con dicloruro de etileno y mezclar.

5.- Determinación. Determinar la absorbancia de la última solución a una longitud de onda de 341 - 342 nm, usando dicloruro de etileno como blanco.

6.- Cálculos. A partir de la curva estándar, determinar la concentración de piperina de la última solución efectuada "Preparación de la muestra", registrando su valor - como C, en mg/100 ml. Calcular el porcentaje de piperina en la muestra con la fórmula:

$$\% \text{ piperina} = 100 (100 c/p),$$

en donde p es el peso de la muestra en mg.

DETERMINACION DE LA CAPSAICINA EN LAS OLEORRESINAS DE --
CAPSICUM

(CHILES)

- 1.- Instrumento: Espectrofotómetro UV.
- 2.- Reactivos: Capsaicina purificada. Dicloruro de etileno R.A.
- 3.- Calibración: Preparar una gráfica de concentración - vs. absorbancia de 4 ó 5 soluciones de capsaicina, en el rango de 0 a 10 mg/1-0 ml. Usar dicloruro de etileno como solvente de referencia y celdas de sílice de 1 cm de espesor. Correr el espectro desde 250 nm hasta 320 nm. Trazar una línea de base tangente a los mínimos de absorbancia (a 260 nm y a 255 nm). Medir la absorbancia de la altura del pico (280 nm) a la línea de base.
- 4.- Determinación. Pesar de 20 a 50 mg de muestra en un matraz volumétrico de 100 ml, disolver con dicloruro de etileno, diluir hasta la marca con dicloruro de etileno y analizar inmediatamente barriendo desde 255 nm a 320 nm.

Trazar una línea de base tangente a los mínimos de absorbancia y calcular la absorbancia a la longitud de onda de 280 nm, midiendo la altura del pico a la línea de base.

5.- Cálculos: Determinar la concentración de capsaicina en mg/100 ml a partir de la gráfica.

$$\% \text{ capsaicina} = \frac{(\text{capsaicina mg/100}) \times 100}{\text{peso de la muestra mg/100 ml}}$$

OTROS METODOS.

Existen otros métodos para la determinación de la capsaicina, entre otros, por cromatografía de gases, (97, 98) y por cromatografía en papel. (99).

CAPITULO VI

VENTAJAS DE LAS OLEORRESINAS

El uso de las oleorresinas en la producción de alimentos presenta grandes ventajas, siendo las más importantes las siguientes: (2, 3, 100, 101).

UNIFORMIDAD EN EL SABOR:

Los aromas y la fuerza del sabor en las especias varían considerablemente entre cosecha y cosecha, -- así como también con la edad de las plantas, sin embargo, ésto no sucede con las oleorresinas, las cuales, por obtenerse de una extracción con disolventes orgánicos dan como resultado una cantidad específica del material extraído con el mismo grado de fuerza, con la cual se tiende a minimizar las diferencias encontradas con el uso de especias y hierbas naturales, además para lograr esa estandarización se cuenta con los exámenes de los panelistas, -- quienes determinan la igualdad entre lote y lote.

Como se ha mencionado, las especias o hierbas - pueden variar en su aroma o sabor entre cosecha y cosecha

por lo que al ser extraídas, también tendrán ligeras variaciones sus constituyentes: por ejemplo, al extraerse un lote de oleorresina puede detectarse en el cromatógrafo que el contenido de aceite esencial es menor que el anterior el cual se extrajo de un lote de materia prima que no fué el mismo, para lo cual se hacen pruebas de laboratorio donde ese faltante de aceite esencial u otros constituyentes se adiciona para igualarlo con el estándar.

La aplicación de las oleorresinas en productos que se condimentan con especias darán los sabores correspondientes completos y de una manera uniforme desde que son aplicadas.

ESTABILIDAD:

Cuando las especias y hierbas son almacenadas durante períodos largos de tiempo, los aceites esenciales y compuestos más volátiles presentes tienden a perderse debido a la evaporación, la polimeración y la oxidación, mientras que en las oleorresinas estos efectos son mínimos; en el caso de la oxidación, difícilmente se produce porque al elaborar las oleorresinas se le adiciona productos como el BHT o BHA que son compuestos antioxidantes. La pulverización de algunos constituyentes y la volatilidad de compuestos de puntos de ebullición bajos pueden -- considerarse nulos y ésto se debe a que las oleorresinas se envasan en recipientes herméticos de vidrio o aluminio que no permiten la entrada de aire, ni la salida de los compuestos volátiles, además de que no permiten la entrada de luz, mientras que las especias o hierbas son almacenadas en sacos arpilleros o envases de cartón permitiendo la pérdida de los componentes antes mencionados.

La estabilidad de sabor de las oleorresinas tam

bién es evidente en productos que se someten a procesos con altas temperaturas como por ejemplo las salchichas, puesto que la exposición al calor no causa cambios mayores en comparación con las especias molidas.

Sin embargo, no sólo permanece estable el sabor sino que contribuye a mantener el color. La explicación para el mejor desarrollo del color cuando se usan extractos de especias es que no tienen las sustancias celulares contenidas en las especias molidas que producen turbidez y decoloración.

Además de las ventajas de buen poder saborizante e influencia favorable en la retención de color, el uso de extractos de especia proporciona una verdadera oportunidad para disminuir pérdidas económicas y riesgos de salud.

ALMACENAMIENTO:

Hoy en día, el costo que representa el lugar para almacenar materiales repercute considerablemente en el costo final de un producto. Por ésto, las oleorresinas presentan esta ventaja más con respecto a las especias naturales o hierbas, ya que si se examinan las equivalencias entre una y otras, puede encontrarse que pocos kilogramos de oleorresina reemplazan a 100 kilogramos del producto natural, y no sólo eso, sino que resulta muy importante analizar la gravedad específica de los productos, ya que las especias, al almacenarse con un contenido de humedad relativamente bajo son muy ligeras, lo que significa que el espacio necesario para poder almacenar los sacos en donde se encuentran dichos productos resultan muy costosos, siendo además difícil obtener una mayor higiene del lugar lo que puede ocasionar una mayor contaminación tanto de estos materiales como algunos otros que se almacenan en el mismo sitio.

MICROBIOLOGIA

El uso de algunas técnicas de esterilización -- han logrado que las especias y hierbas estén casi libres de bacterias, con el inconveniente del problema que pudieran causar los productos para la esterilización. El Dr. Frank Weber indica algunas de las medidas usadas en el comercio de las especias para reducir los contaminantes microbiológicos en las especias que se venden a la industria alimentaria; así como también las ventajas y desventajas del óxido de etileno (ETO) conocido hoy en día como el principal bactericida, el cual no elimina el problema bacteriológico en su totalidad. Por ejemplo en la semilla del apio tratada se pueden alcanzar valores de cuenta total de aproximadamente 38,000 col/gr., que se determina inmediatamente después de tratarse la semilla con ETO, -- sin embargo, estos valores pueden incrementarse significativamente antes de incorporar la especia al alimento final, dependiendo ésto del tiempo y condiciones del almacenamiento.

Las oleorresinas por otro lado no están sujetas a estos problemas, en el primer caso, las especias usadas para extracción no deben estar muy contaminadas y ser grado alimenticio, tales como las que se venden para su uso doméstico.

Además, el disolvente y las temperaturas empleadas en el proceso reducen más el problema. Finalmente, la oleorresina concentrada impide cualquier crecimiento adicional durante el almacenamiento, por lo que se asegura al consumidor un material virtualmente estéril.

Los doctores H. Bartels y H. Hadlok de la Universidad de Griessen, Alemania, comentan que la carne de animales domésticos como materia prima básica para productos cárnicos de todo tipo, está constantemente expuesta a una posible contaminación con microorganismos indeseables de la matanza hasta la etapa final cuando llega al consumidor.

La contaminación microbiana con su consiguiente

multiplicación y sus efectos desfavorables en productos cárnicos trae el peligro de riesgos de salud así como influencias indeseables en la calidad de la carne y productos cárnicos.

Cada vez se requieren mejores medidas higiénicas así como mayor inspección de la carne con el fin de reducir al mínimo el peligro resultante de la contaminación microbiana y la amenaza por la salud y la economía.

Bajo este aspecto se debe poner especial atención en aquellas especias que se empleen en la manufactura de productos cárnicos.

Durante décadas, las especias utilizadas en la manufactura de productos cárnicos han sido objeto de investigaciones bacteriológicas. Todas estas investigaciones han demostrado una y otra vez que de cada caso puede existir un contenido microbiano considerable en las especias naturales, éste puede estar compuesto de diferentes tipos de microorganismos; considerándose principalmente organismos aeróbicos, organismos formadores de esporas --

con crecimiento anaeróbico obligado (bacilos y clostridium), así como crecimiento de hongos.

Los microorganismos que llegan a los productos cárnicos a través de las especias y encuentran ahí condiciones favorables, pueden descomponer en una forma rápida los carbohidratos fermentables, proteínas y grasas y causar cambios indeseables en los productos.

Por esta razón, durante los últimos años se han intensificado los esfuerzos para lograr una completa o casi completa eliminación de microorganismos en las especias. Los métodos empleados han sido la aplicación del calor, corriente eléctrica y exposición a rayos ultravioleta; el método del óxido de etileno (ETO) mencionado anteriormente se considera el método más efectivo. Sin embargo, con todos estos métodos se tenía que asegurar que el poder saborizante de las especias así tratadas no se redujera significativamente. Por lo que sería una ventaja especial la eliminación en las especias o al menos la reducción del contenido microbiano sin perder la fuerza -

en el sabor, ésto es posible con las oleorresinas.

Este tipo de problemas de contaminación no sólo es aplicable a la industria cárnica, sino que existen --- otras industrias fabricantes de pan, queso y botanas entre otras, las cuales podrían abatir sus contaminaciones microbianas con el uso de las oleorresinas.

En la tabla (1) se pueden apreciar comparativamente la cuenta bacteriana total de diversas especias naturales sin haber sido sometidas a algún tratamiento de esterilización, las mismas especias tratadas con óxido de etileno, así como sus respectivas oleorresinas.

TABLA No. 1

COMPARACION DE CUENTA BACTERIANA TOTAL (col/g)

ESPECIA	ESPECIA SIN TRATAR	TRATADA CON ETO	OLEO- RRESINA
CILANTRO	13,000 - 37,000,000	10 - 17,600	50
PIMIENTA NEGRA	58,000 - 53,000,000	200 - 26,000	10
PIMIENTA GORDA	150,000 - 3,400,000	300 - 4,700	50
APIO (SEMILLA)	1,200 - 7,200,000	10 - 38,000	10
CANELA	- 45,900	10 - 2,000	30
PIMENTON	180,000 - 22,900,000	300 - 8,200	10
CHILE	- 13,000,000	10 - 1,900	50
JENGIBRE	120,000 - 18,000,000	10 - 14,600	10

ECONOMIA:

Las ventajas de las oleorresinas mencionadas anteriormente, repercuten directa o indirectamente en la economía de cualquier industria que tenga necesidad de uso, pero además, esta economía está dada por la fuerza en el sabor.

Cuando las oleorresinas se extraen de las especias o hierbas, se obtiene de cada una todo el efecto saborizante, el cual es aprovechado completamente; no sucediendo ésto cuando por ejemplo se usan las hojas de laurel en algún producto, estas proporcionan sabor y aroma pero solamente de su superficie, desaprovechándose los compuestos que se encuentran en el interior, lo cual representa la limpieza de los productos naturales y la merma que se obtiene de dicha limpieza hace que las oleorresinas proporcionen mayor economía con su utilización.

Como se ha mencionado las oleorresinas tienen muchas ventajas, sin embargo se considera importante mencionar algunos aspectos que pueden presentar problemas pa

ra su uso:

1.- Cuando un lote de oleorresina resulta con diferencias con respecto al estándar debido a la calidad de la especia usada, en ocasiones resulta muy costoso lograr el equilibrio entre componentes volátiles y no volátiles para igualarlo con el estándar, lo cual se repercute en el precio final del producto, haciéndolo poco competitivo en el mercado.

2.- Debido a que las oleorresinas son productos concentrados y que tienen una fuerza de 10 a 50 veces mayor que la misma especia, se requiere que se pesen en pequeñas cantidades, para lo cual, en muchas ocasiones no existe el personal capacitado, cuyas mediciones producen una mala calidad en el producto final.

3.- Algunas oleorresinas presentan una consistencia pastosa o casi sólida, misma que presenta problemas para su aplicación, ya que a veces no pueden ser incorporadas rápida y directamente en las mezclas de alimentos, por lo cual es necesario hacer premezclas para luego incorpo-

rarlas, ya que de otra forma el condimento no quedará homogéneo en el producto final, provocando concentraciones locales que harán desagradable el producto final.

4.- Tal vez las oleorresinas puedan optimizarse para satisfacer a casi todos nuestros sentidos, sin embargo nunca podrán satisfacer al sentido de la vista, el --- cual es de suma importancia en el arte gastronómico.

rarlas, ya que de otra forma el condimento no quedará homogéneo en el producto final, provocando concentraciones locales que harán desagradable el producto final.

4.- Tal vez las oleorresinas puedan optimizarse para satisfacer a casi todos nuestros sentidos, sin embargo nunca podrán satisfacer al sentido de la vista, el --- cual es de suma importancia en el arte gastronómico.

CAPITULO VII

USO COMERCIAL DE LAS OLEORRESINAS Y SU EQUIVALENCIA
CON RESPECTO A LAS ESPECIAS NATURALES

El uso de las oleorresinas en la industria alimentaria se incrementa cada vez más. En algunos casos y cuando las condiciones son propicias las oleorresinas se aplican directamente, como por ejemplo en el procesamiento automático de la carne, para lo cual se debe aplicar el equivalente de especia en oleorresina o una mezcla de las mismas. En ocasiones es conveniente dispersar las oleorresinas en la superficie de algún vehículo seco, siendo la sal ó la dextrosa los más usados, pero pueden usarse cualquier material seco comestible, como son las proteínas de soya, sólidos de leche o almidones. El producto seco resultante, puede usarse en la misma proporción en que se usan especias naturales, manteniendo su equivalencia.

La práctica ha demostrado que el uso de las oleorresinas que se encuentran tanto en un vehículo en el polvo o líquido tiene múltiples ventajas, y ésto se debe

no tanto a técnicas específicas en una determinada industria, sino más bien a la facilidad en su manejo por los obreros, ya que en muchas ocasiones a nivel laboratorio, se logran óptimos resultados al aplicar una oleorresina o un condimento a base de éstas, pero al hacer producciones a nivel industrial nos encontramos que los operarios están muy poco familiarizados con mediciones de pequeñas cantidades o bien por su ignorancia, consideran que la cantidad de algunas oleorresinas o condimentos no es la suficiente para la cantidad de producto terminado, por ejemplo, existen condimentos para carnes frías de los cuales sólo hay que aplicar de 7 a 12 gramos para obtener una tonelada de producto terminado, cantidad que el personal no calificado no concibe, pues está acostumbrado a integrar en la fórmula 8 kilos de especia natural. En cambio si esos 7 a 12 gramos se dispersan en 8 kilos de sal, el operario podrá aplicarlos con menor dificultad.

Para poder elaborar un condimento o sazonador seco, es necesario hacer una mezcla de la oleorresina con una parte del total del vehículo que se va a usar, con lo

que se obtiene un condimento concentrado de apariencia húmeda y grumosa, la que posteriormente se mezcla perfectamente con el resto del vehículo para obtener el producto terminado. La causa por la cual no es recomendable mezclar la oleoresina con todo el vehículo en una etapa, es porque en muchos casos el producto no queda perfectamente homogéneo, presentando grumos difíciles de disolver y complicando su aplicación.

La preparación de un condimento en pequeñas cantidades puede efectuarse manualmente sin presentar mayores problemas que cuando se tiene que elaborar a grandes escalas, para lo cual es conveniente usar una mezcladora mecánica. Como se mencionó anteriormente, para facilitar la distribución del material saborizante, se lleva a cabo una premezcla con el vehículo seco; por ejemplo 5 kilogramos de oleoresina de jengibre se mezclan con 10 kilogramos de dextrosa hasta que queden completamente homogéneos, posteriormente se añaden 85 kilogramos más de dextrosa, se homogeniza nuevamente y se obtienen 100 kilogramos de condimento o sazonador de jengibre equivalente a 100 kilo

gramos de especia natural.

Las oleorresinas también pueden emplearse en forma de emulsión o en solución, lo que se puede obtener mediante la adición de agentes solubilizantes del tipo del Polisorbato 80 resultando productos solubles en agua; mientras que las emulsiones se pueden preparar con cualquier método convencional con la ayuda de gomas, pudiendo ser la de tragacanto, la goma acacia o la goma arábiga entre otras.

Ahora bien, las emulsiones de oleorresinas difícilmente se usan como tal, pero en cambio vienen siendo un producto intermedio para la elaboración de materiales secados por aspersion que contienen aproximadamente un 20% de las oleorresinas, así pues, estos productos tendrán una fuerza menor que las oleorresinas pero mayor que la especia natural.

La ventaja de estos productos secados por aspersion es el que se encuentra encapsulado obteniéndose una mayor estabilidad en el polvo, lo cual no pasa cuando se

elabora un producto soluble por una simple mezcla, debido a que los constituyentes con bajo punto de ebullición que se encuentran en esa mezcla tienden a volatilizarse, mientras que en un producto secado por aspersion, la cápsula que se forma no permite que se pierdan los constituyentes volátiles.

De la industria de los alimentos a diferencia de otras puede afirmarse que nunca pasará de moda y así mismo sucede con las especias o productos derivados de las mismas y no sólo eso, sino que cada día se investigan nuevas formulaciones tanto en la industria alimentaria como en la elaboración de sofisticados platillos gastronómicos en todo el mundo.

El equivalente de las oleorresinas con su especia o hierba correspondiente, se determinó mediante métodos sensoriales para evaluar la fuerza en el sabor comparado a una cantidad de especia o hierba. El valor numérico está basado en la relación de número de kilos que reemplazan a 100 kilos de especia natural, sin embargo, esos valores pueden variar de acuerdo con algunos factores co-

o son la calidad de la especia y lugares de procedencia. Por ejemplo, se ha encontrado que la semilla de comino -- procedente del Medio Oriente tiene el doble de fuerza en el sabor que la semilla originaria de Centroamérica o la que hay en México.

El efecto saborizante y aromatizante de una oleoresina es proporcionado casi inmediatamente después de que es aplicada a algún producto, mientras que en el caso de las especias o hierbas naturales ese efecto de sabor y aroma se lleva a cabo mediante un proceso de extracción lento que se efectúa durante la vida de anaquel del producto.

Si un alimento conteniendo especias naturales se examina inmediatamente después de haberse producido, -- por ejemplo, una lata de chiles en conserva, se notará -- que el tiempo no ha sido suficiente para que el sabor se desarrolle completamente, es decir no se ha dado tiempo a que el sabor y aroma de las partículas de la especia se extraigan y se disipe en todo el alimento.

Parecerá que el sabor producido por una oleorre

sina se desarrolla durante la vida de anaquel del producto, sin embargo, éste no es el caso, ya que este sabor -- uniforme que produce la oleoresina tiene en realidad una permanencia constante. Es por ésto que la aplicación de las oleoresinas en productos que contengan especias darán los sabores correspondientes completos y de una manera uniforme desde que son aplicados.

Puesto que el objetivo principal de este trabajo es presentar en forma práctica el uso de las oleoresinas, en las siguientes páginas se describe en qué productos o platillos pueden ser aplicadas, así como también su equivalencia con respecto a las especias naturales. (14, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, -- 113, 114).

OLEORRESINA DE AJO

DESCRIPCION.

Líquido viscoso de color café con un contenido de aceite volátil de 5 ml en 100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

2 kilos de oleorresina de ajo equivalen a 100 - kilos de ajo fresco.

8 kilos de oleorresina equivalen a 100 kilos de ajo deshidratado.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan blanco, barras de pan, - molletes, pan francés.
- 2) Productos lácteos: mantequilla, dips y quesos.
- 3) Condimentos: sal de ajo, salsa catsup, salsas picantes.
- 4) Platillos regionales: alemanes, húngaros, italianos, - franceses, estilo kosher, mexicanos, polacos, rusos, - rumanos, españoles y turcos entre otros.

- 5) Pescados y productos del mar: mojo de ajo y coctales.
- 6) Gravies y salsas: Platos con carne de res, de carnero, de puerco, aves, alimentos del mar, ternera, vegetales, macarrón y puré de tomate entre otros.

OLEORRESINA DE ALBAHACA

DESCRIPCION.

Semisólido, verde oscuro con un contenido de aceite volátil de 30 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

2 kilogramos de oleorresina de albahaca equivalen a 100 kg. de especia natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan blanco y galletas.
- 2) Bebidas alcohólicas: cordiales y licores.
- 3) Platillos regionales: alemanes, italianos, polacos.
- 4) Gravies y salsas: para vegetales, para puré de tomate.
- 5) Platillos cárnicos: de res, de borrego, de ternera.
- 6) Aves y Aderezo para aves.
- 7) Aderezo para ensaladas: ensalada de hierbas.
- 8) Vegetales: betabel, zanahoria, papas chicharos, calabazas y ejotes.



PLATILLO DE POLLO CON HOJAS DE
ALBAHACA

OLEORRESINA DE CANELA

DESCRIPCION.

Líquido de color café oscuro con un contenido de aceite volátil de 40 ml/100 g. de oleorresina.

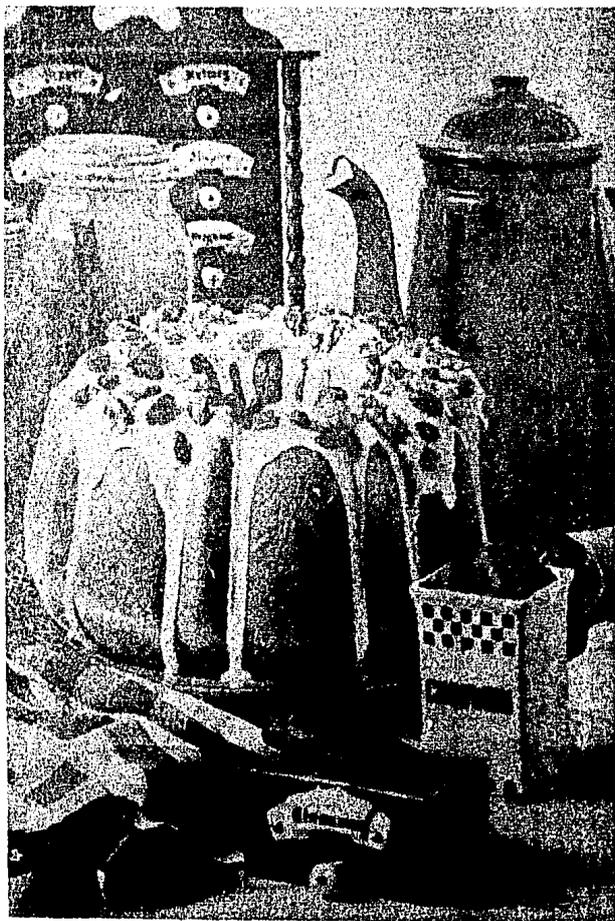
EQUIVALENCIA.

6 kilogramos de oleorresina de canela equivalen a 100 kilogramos de canela natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan negro, rollos, pastas dulces, coberturas, pastelillos de café, de crema, de chocolate, de especias, de queso, de fruta, bollos dulces, buñuelos, pays de frutas, de chocolate, flanes, galletas y merengues entre otras.
- 2) Bebidas alcohólicas: licores cordiales.
- 3) Condimentos: salsa para barbacoa, salsa catsup, salsa picante, para mostaza.
- 4) Confitería: dulces, chocolates y gomas de mascar.

- 5) Platos regionales: alemanes, italianos, rusos.
- 6) Frutas y productos a base de frutas: manzanas, puré de manzana, bebidas de manzana, albaricoque, cerezas, frutas cítricas, duraznos, peras, frutas estofadas.
- 7) Gravyes y salsas: Salsa para acompañar carne de --- puerco.
- 8) Platos cárnicos: platos con carne de res.
- 9) Embutidos y carnes frías: salchichas viena, salchicha frankfurt, jamón cocido, queso de puerco y pastel de pollo entre otros.
- 10) Vegetales: betabel, calabazas dulces.



LA CANELA EN LA REPOSTERIA

OLEORRESINA DE CARDAMOMO

DESCRIPCION.

Líquido verde oscuro con un contenido de aceite volátil de 50 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

4 kilogramos de oleorresina de cardamomo equivalen a 100 kilogramos de especia natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pastas dulces, pastelillos de café, chocolate, de especias, galletas, pay de frutas, merengues.
- 2) Bebidas alcohólicas: cordiales y licores.
- 3) Platillos regionales: platillos alemanes.
- 4) Frutas y productos a base de frutas: manzana, puré de manzana, frutas cítricas, bebidas de manzana, jalea de uva, jaleas de cereza y melones.
- 5) Platillos cárnicos: hamburguesas.
- 6) Embutidos y carnes frías: salchicha viena y pasteles.



EL CARDAMOMO EN POSTRES Y PLATILLOS

CARNICOS

OLEORRESINA DE CEBOLLA

DESCRIPCION.

Líquido viscoso color café con un contenido de aceite volátil de 5 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

0.25 kilogramos de oleorresina de cebolla equivalen a 100 kilogramos de cebolla fresca.

1.0 kilogramo de oleorresina de cebolla equivalen a 100 kilogramos de cebolla deshidratada.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan blanco, galletas saladas y molletes entre otros.
- 2) Productos lácteos: quesos y mantequilla.
- 3) Condimentos: para salsa catsup, salsas picantes, para barbacoa y para mole entre otros.
- 4) Platillos regionales: bohemios, alemanes, húngaros, italianos, estilo kosher, mexicanos, polacos, rusos,

rumanos, españoles, turcos y muchos otros.

- 5) Pescados y mariscos.
- 6) Gravies y salsas: para platillos de res, carnero, -- puerco, aves, alimentos del mar, ternera, vegetales y macarrones entre otros.
- 7) Platillos cárnicos: de res, carnero, puerco, ternera y carne molida.
- 8) Escabeche y productos en escabeche.
- 9) Aderezo para aves.
- 10) Aderezo para ensaladas: francesa, de ajo, de hierbas para mayonesa.
- 11) Sopas: de frijol, caldo de pollo, caldo de res, consomé de carnero, de ternera, de arroz, de hongos, de chícharo, de papas, de tomate y de verduras entre --- otras.
- 12) Vegetales: betabel, col, zanahoria, coliflor, lechuga, habas, chícharos, papas, espinacas, calabaza, ejo te y nabo entre otras.
- 13) Embutidos y carnes frías.

OLEORRESINA DE CILANTRO

DESCRIPCION.

Líquido amarillo-café con un contenido de aceite volátil de 40 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

5 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de cilantro natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pastelillos de especias.
- 2) Bebidas alcohólicas: cordiales, licores, ginebra.
- 3) Condimentos: para salchicha frankfurt y jamón.
- 4) Platos regionales: platos mexicanos.
- 5) Productos en escabeche: chiles, pepinillos y otros.
- 6) Aderezo para ensaladas: ensalada francesa.
- 7) Sopas: caldo de frijol, caldo de ternera.

OLEORRESINA DE CHILE (CAPSICUM)

DESCRIPCION.

Oleorresina: líquido color rojizo con un contenido de 500,000 unidades Scoville (unidades de calor).

Oleorresina de alta pungencia: líquido aceitoso color anaranjado con un contenido de 800,000 a 1,000,000 de unidades Scoville (unidades de calor).

EQUIVALENCIA.

7 kilogramos de oleorresina de 500,000 unidades Scoville equivalen a 100 kilogramos de oleorresina de --- 500,000 unidades Scoville equivalen a 100 kilogramos de - chile natural (*Capsicum frutescens*).

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: molletes y pambazos.
- 2) Condimentos: para salsas tipo tabasco.
- 3) Platillos regionales: mexicanos.
- 4) Gravies y salsas: para platillos con carne de res, bo rrego, de puerco, aves y ternera entre otros.
- 5) Platillos cárnicos: de res, jamón, diversos embutidos y queso de puerco entre otros.

OLEORRESINA DE CLAVO

DESCRIPCION.

Líquido viscoso de color verde-café con un contenido de aceite volátil de 50 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

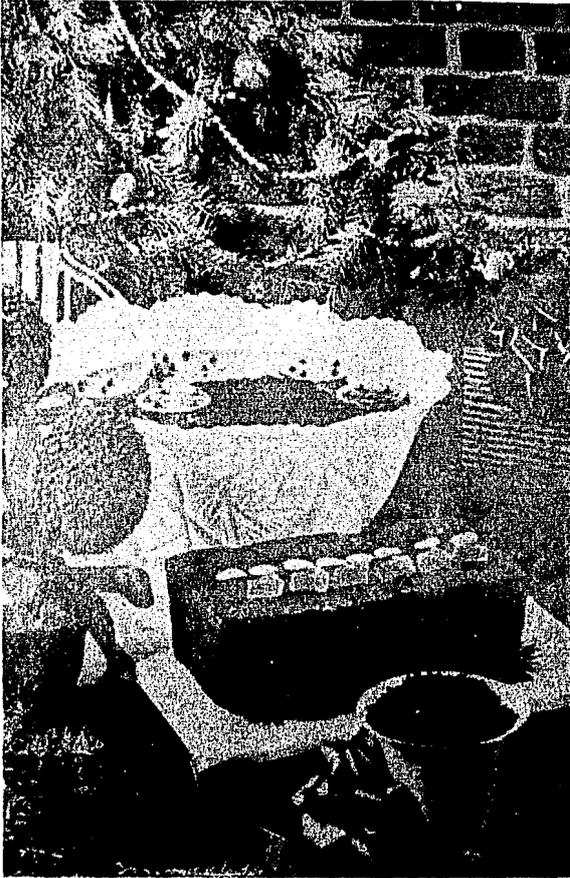
6 kilogramos de oleorresina de clavo equivalen a 100 kilogramos de botón de clavo.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pastas dulces, coberturas, - pastelillos de café, de crema, de chocolate, de especias, de frutas, bollos dulces, pays de fruta, de chocolate, de crema y flanes entre otros.
- 2) Condimentos: para salsa, para barbacoa, salsa catsup y para preparar mostaza.
- 3) Platillos regionales: platillos alemanes, italianos y rusos.
- 4) Frutas y productos a base de frutas: frutas en conserva y frutas estofadas entre otras.
- 5) Gravies y salsas: Para acompañar carne de puerco.
- 6) Platillos cárnicos: guisos de carne de res, carne de

borrego y hamburguesas.

- 7) Productos en escabeche.
- 8) Aderezo para aves.
- 9) Aderezo para ensaladas: ensalada francesa.
- 10) Embutidos y carnes frías: salchicha, chorizo, fiambre, galantina, jamón, mortádelá, moronga, pastel de pollo y paté entre otros.
- 11) Sopas: caldo de res, caldo de pollo, caldo de frijol y sopa de chícharo.



ALGUNOS USOS DEL CALVO

OLEORRESINA DE COMINO

DESCRIPCION.

Líquido café o verde amarillento con un contenido de aceite volátil de 65 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

7 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de especia natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: bolillos, galletas.
- 2) Productos lácteos: quesos.
- 3) Platillos regionales: platillos mexicanos (mole).
- 4) Productos en escabeche.

OLEORRESINA DE CURCUMA

DESCRIPCION.

Líquido café-rojizo con un valor de 1,000 unidades de color.

EQUIVALENCIA.

15 kg de oleorresina de cúrcuma equivalen a 100 kilogramos de especia.

APLICACIONES.

- 1) Condimentos: para salsa china, mostaza y curry.
- 2) Productos del mar.
- 3) Platillos regionales: platillos hindúes y españoles.
- 4) Productos del mar.
- 5) Sopas: paella.

OLEORRESINA DE ENELDO

DESCRIPCION.

Líquido color verde con un contenido de aceite volátil de 10 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

5 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de especia natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan blanco.
- 2) Platillos regionales: platillos alemanes, platillos tipo kosher, platillos mexicanos.
- 3) Gravies y salsas: para macarrones.
- 4) Productos en escabeche.
- 5) Embutidos y carnes frías: salchicha frankfurt, paté de hígado, salchicha viena y queso de puerco entre otros.
- 6) Vegetales: ensalada de papa, col agria.

OLEORRESINA DE ESTRAGON

DESCRIPCION.

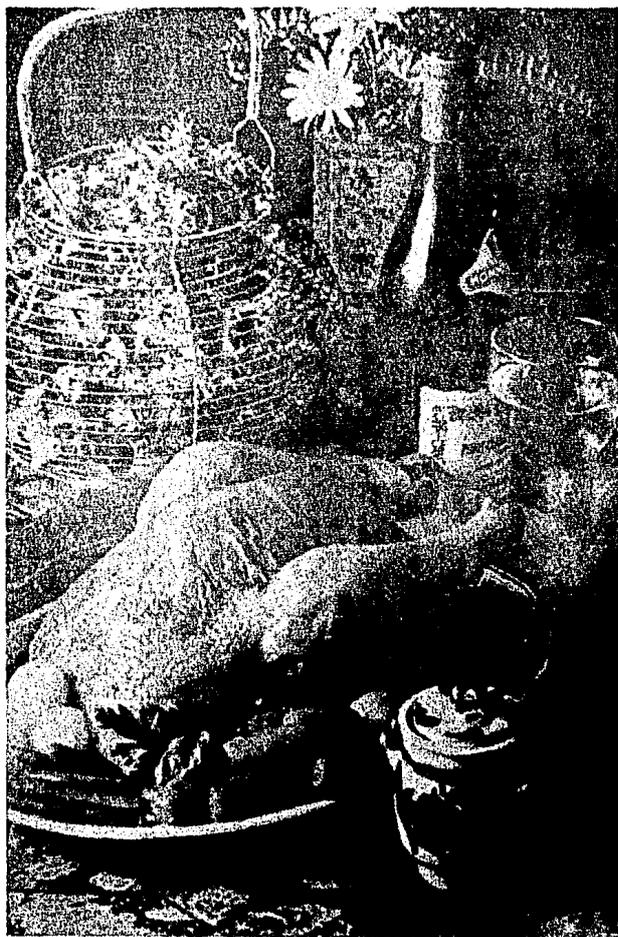
Líquido un poco viscoso de color verde oscuro - con un contenido de aceite volátil de 12-15 ml/100 g. de oleorresinas.

EQUIVALENCIA.

2-3 kilogramos de oleorresina de estragón equivale a 100 kilogramos de especia natural.

APLICACIONES.

- 1) Condimentos: para mostaza preparada y vinagre.
- 2) Platillos regionales: alemanes e italianos.
- 3) Aderezo y rellenos para aves.



ALGUNOS USOS DEL ESTRAGON

OLEORRESINA DE HINOJO

DESCRIPCION.

Líquido verde-café con un contenido de aceite - volátil de 50 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

7 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de especia natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan de centeno, bollos dulces, pay de fruta, galletas.
- 2) Bebidas: cordiales y licores.
- 3) Platos regionales: platos italianos, mexicanos, polacos y rusos.
- 4) Escabeche y productos en escabeche.

OLEORRESINA DE JENGIBRE

DESCRIPCION.

Oleorresina de jengibre africano: semi-sólido - café, con un contenido de aceite volátil de 30-40 ml/100 g. de oleorresina.

Oleorresina de jengibre jamaiquino: líquido de color café con un contenido de aceite volátil de 30-35 - ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

4-6 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 - kilogramos de jengibre natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan negro, pastas dulces, pastelillos de café, crema de especias, de frutas, bollos dulces, buñuelos, pay de fruta, de chocolate, de crema, coberturas y merengues.
- 2) Bebidas: cordiales, licores y té.
- 3) Condimentos: para salsa china, salsa para barbacoa.

- 4) Confitería: chocolates.
- 5) Platos regionales: Platos alemanes y rusos.
- 6) Frutas y productos a base de frutas: albaricoque, -- plátano, cerezas, frutas cítricas, melones, duraznos, peras, frutas en conserva.
- 7) Gravies y salsas: para acompañar platos con carne de res y ternera.
- 8) Platos cárnicos: platos con carne de res, jamón, ternera y carne molida.
- 9) Aderezo para aves.
- 10) Embutidos: salchicha frankfurt, salchicha viena, paté de hígado.
- 11) Sopas: caldo de res.
- 12) Vegetales: zanahoria, calabaza y papas.

OLEORRESINA DE LAUREL

DESCRIPCION.

Semi-sólido verde oscuro con un contenido de -- aceite volátil de 15-20 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

15-18 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de hojas de laurel.

APLICACIONES.

- 1) Productos lácteos: quesos y productos a base de queso.
- 2) Condimentos: para vinagres.
- 3) Platos regionales: bohemios, polacos, rusos, italianos y mexicanos.
- 4) Gravies y salsas: para acompañar carne de res.
- 5) Platos cárnicos: de res, de carnero, de puerco, de ternera.
- 6) Aderezo para aves.
- 7) Aderezo para ensaladas: ensalada francesa.
- 8) Productos en conserva: chiles y pepinillos entre otros.
- 9) Sopas: caldo de res, de ternera y otras.
- 10) Vegetales: ensalada de col.



PLATILLOS CON HOJAS DE LAUREL

OLEORRESINA DE MACIS

DESCRIPCION.

Líquido rojo-café con un contenido de aceite volátil de 40-45 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

6.8 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 - kilogramos de especia.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pastas dulces, pasteles de -- huevo, de chocolate, de especias, pays de queso, pastel de frutas, de crema y flanes.
- 2) Condimentos. para salsas.
- 3) Confitería: chocolates.
- 4) Pescados y productos del mar.
- 5) Frutas y productos a base de frutas: manzana, puré de manzana, albaricoque, frutas cítricas, bebidas cítri-- cas y frutas en conserva.

- 6) Gravies y salsas: para vegetales.
- 7) Productos cárnicos: carne de res, jamón, ternera, -- hamburguesas.
- 8) Escabeche y productos en escabeche.
- 9) Aderezo y rellenos para aves.
- 10) Embutidos y carnes frías: salchicha viena, paté de hígado, pasteles.
- 11) Sopas: caldo de pollo, de carnero, arroz, sopa de chícharo, sopa de papa, de tomate.

OLEORRESINA DE MEJORANA

DESCRIPCION.

Semi-sólido viscoso de color verde oscuro con un contenido de aceite volátil de 4-10 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

7-9 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de mejorana natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos lácteos: quesos y productos a base de queso.
- 2) Condimentos: para salsa catsup.
- 3) Platillos regionales: platillos italianos y mexicanos.
- 4) Gravies y salsas: para platillos con carne de res, carnero, puerco, aves, ternera y productos del mar entre otros.
- 5) Platillos cárnicos: de res, cordero, puerco, ternera, hamburguesas.
- 6) Aderezo y relleno para aves.
- 7) Aderezo para ensaladas: ensalada de hierbas.

- 8) Embutidos y carnes frías: salchicha, queso de puerco, paté de hígado y jamón entre otros.
- 9) Sopas: consomé de pollo.
- 10) Vegetales: cebolla.

OLEORRESINA DE NUEZ MOSCADA

DESCRIPCION.

Líquido un poco viscoso con un contenido de --- aceite volátil de 55-60 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

8-10 kilogramos de oleorresina de nuez moscada equivalen a 100 kilogramos de especia molida.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pastas dulces, rollos, pasteli
llos de café, pasteles cremosos, de chocolate, de espe
cias, pay de queso, pastel de frutas, bollos dulces, -
buñuelos, pay de frutas, pay de chocolate, pay de cre-
ma, flanes y merengues entre otros.
- 2) Bebidas: cordiales, licores, bebidas de arándano y ci-
ruela pasa.
- 3) Platillos regionales: alemanes, húngaros, italianos, -
polacos, rusos.
- 4) Frutas y productos a base de frutas: manzana, puré de

manzana, plátanos, frutas cítricas.

5) Platos cárnicos: a base de carne de res.

6) Aderezo para ensaladas: ensalada francesa.

7) Embutidos y carnes frías: salchicha viena, queso de --
puerco, paté de hígado, jamón y pasteles entre otros.

OLEORRESINA DE OREGANO

DESCRIPCION.

Semi-sólido de color café oscuro a verde con un contenido de aceite volátil de 17-20 ml/100 g. de oleoresina.

EQUIVALENCIA.

13-15 kilogramos de oleoresina de orégano equivalen a 100 kilogramos de hierba natural seca.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan blanco, pastas de hojaldre y rellenos.
- 2) Platos regionales: italianos y mexicanos.
- 3) Pescados y productos del mar.
- 4) Gravies y salsas: para platos con carne de res, carnero, puerco, aves, pescados, ternera, vegetales, macarrones y pizzas.
- 5) Platos cárnicos: de res, carnero, puerco, ternera y carne molida.
- 6) Conservas: chiles y derivados.
- 7) Escabeche y productos en escabeche.

8) Aderezo para ensaladas: ensalada de hierbas.

9) Embutidos y carnes frías.

OLEORRESINA DE PIMENTON

DESCRIPCION.

Líquido rojo oscuro con un valor de 1,000,000 - unidades de color.

EQUIVALENCIA.

6-10 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de pimentón natural.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: barras de pan, pambazos, pastel de queso, galletas saladas y otros.
- 2) Condimentos: para salsa catsup, salsa picante, salsa - para barbacoa, mostaza preparada.
- 3) Platillos regionales: húngaros, mexicanos, polacos, es pañoles.
- 4) Pescados y productos del mar.
- 5) Gravies y salsas: para vegetales y purés.
- 6) Platillos cárnicos: de res, de puerco, ternera y hambur guesas.

- 7) Aves y aderezos para aves.
- 8) Sopas: caldo de pollo, de papa, de jitomate y otros.
- 9) Embutidos y carnes frías: salchichas, jamón, queso de puerco, chorizo, mortadela entre otros.



PLATILLOS CONDIMENTADOS CON PAPRIKA

OLEORRESINA DE PIMIENTA GORDA

DESCRIPCION.

Líquido de color café-verduzco a verde oscuro - con un contenido de aceite volátil de 40-50 ml/100 g. de oleorresina.

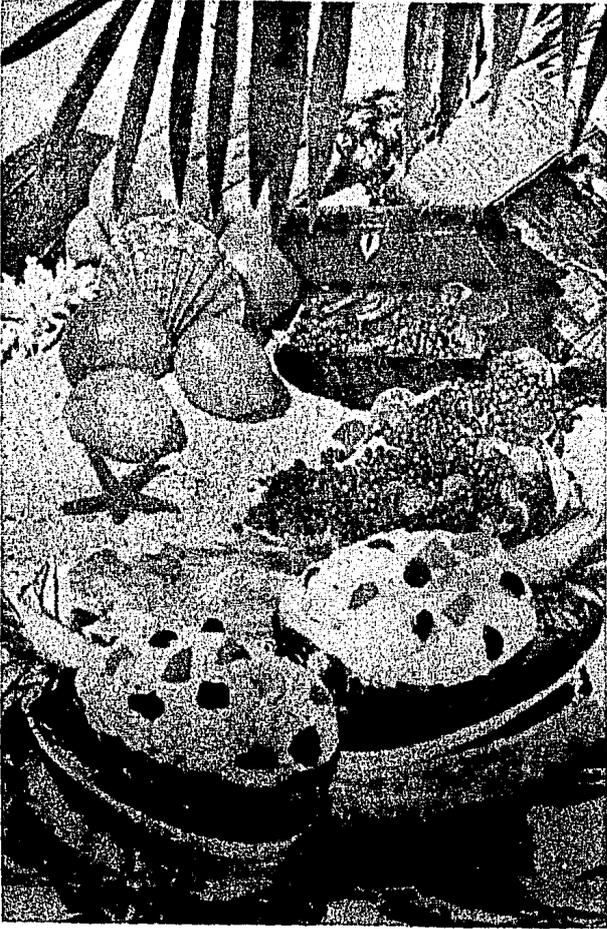
EQUIVALENCIA.

4-6 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de pimienta gorda molida.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan blanco, rollos, pastas dulces, pastelitos de café, de chocolate, de especias, de frutas, bollos dulces, pays de chocolate.
- 2) Condimentos: catsup y salsas picantes.
- 3) Platillos regionales: alemanes y mexicanos.
- 4) Frutas y productos a base de frutas: manzana, puré de manzana, bebidas de manzana, albaricoque, cerezas, duraznos, peras, ciruelas pasa, jugo de ciruela pasa, -- frutas en conserva y frutas estofadas.

- 5) Gravies y salsas: para puré de tomate.
- 6) Platillos cárnicos: de res, de puerco, carne molida.
- 7) Escabeche y productos en escabeche: encurtidos y salmueras.
- 8) Aves y aderezos para aves.
- 9) Embutidos: salchicha viena, frankfurt y otras.
- 10) Sopas: de res, consomé, de tomate y de verduras.
- 11) Vegetales : frijoles, col, zanahoria, coliflor y lechuga, espinacas, calabazas y jitomate.



POSTRE DE PIÑA CON PIMIENTA GORDA

OLEORRESINA DE PIMIENTA NEGRA

DESCRIPCION.

Semi-sólido de color amarillo claro a verde con un contenido de aceite volátil de 23-30 ml/100 g, de oleo rresina.

EQUIVALENCIA.

4.5 - 6 kilogramos de oleorresina equivalen a - 100 kilogramos de pimienta negra molida.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan de especias, pan de queso, pay de fruta, galletas.
- 2) Productos de confitería.
- 3) Productos lácteos: quesos compuestos.
- 4) Platos regionales: platos bohemios, alemanes, - húngaros, italianos, tipo kosher, mexicanos, polacos, rusos, rumanos y españoles entre otros.
- 5) Productos de mar.
- 6) Gravyes y salsas: para platos con carne de res, car

nero, aves de corral, alimentos del mar, ternera, vegetales, macarrones, salsa de tomate y otros.

- 7) Platillos cárnicos: de res, jamón, carnero, puerco, ternera y carne para hamburguesas.
- 8) Productos en escabeche: chiles y verduras.
- 9) Ensaladas: francesa, de ajo, de verduras, césar y --- otras.
- 10) Condimentos, para salsa de barbacoa, catsup, salsas - picantes, salsa china y otras.
- 11) Embutidos y carnes frías: moronga, salchicha viena, - salchicha frankfurt, queso de puerco, jamón, pastel - de pollo y muchos otros.
- 12) Sopas: caldo de frijol, de res, de pollo, consomé, -- caldo de ternera, sopa de arroz, de hongos, de chícharo, de papa, de espinaca, de tomate y verdura entre -- otras.
- 13) Vegetales: frijol, col, zanahoria, coliflor, lechuga, habas, chícharos, col agria, espinacas, calabaza, -- ejotes, nabos y muchos otros.

OLEORRESINA DE PEREJIL

DESCRIPCION.

Líquido semi-viscoso de color verde intenso con un contenido de aceite volátil de 12-15 ml/100 g. de oleo-resina.

EQUIVALENCIA.

0.3 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 - kilogramos de perejil fresco.

3.0 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 - kilogramos de perejil deshidratado.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pasteles de queso y galletas - saladas entre otros.
- 2) Platos regionales: alemanes, húngaros, italianos, mexicanos, polacos y rusos.
- 3) Pescados y productos del mar.
- 4) Platos cárnicos: de res.
- 5) Aderezo para ensaladas.
- 6) Embutidos y carnes frías: salchichas, pasteles y otros.
- 7) Sopas: caldo de pollo.
- 8) Vegetales: lechuga, papas, jitomates.

OLEORRESINA DE ROMERO

DESCRIPCION.

Semi-sólido café-verduzco con un contenido de aceite volátil de 10 a 15 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

4-7 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de especia molida.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería.
- 2) Platillos regionales: alemanes, húngaros e italianos - entre otros.
- 3) Gravies y salsas: para carnero.
- 4) Platillos cárnicos: de res, de carnero, de aves.
- 5) Aderezo para ensaladas: de hierbas.
- 6) Sopas: caldo de res, caldo de pollo, sopa de verduras.
- 7) Vegetales: coliflor, habas, papas y nabos.

OLEORRESINA DE SALVIA DE DALMACIA

DESCRIPCION.

Líquido pesado de color café a verde con un contenido de aceite volátil de 25-30 ml/100 g. de oleorresina.

EQUIVALENCIA.

6-9 kilogramos de oleorresina equivalen a 100 kilogramos de la especia natural molida.

APLICACIONES:

- 1) Productos de panadería: galletas.
- 2) Platillos regionales: alemanes e italianos.
- 3) Peces y alimentos del mar.
- 4) Gravies y salsas: para aves y alimentos del mar.
- 5) Platillos cárnicos: de res, de carnero, de ternera.
- 6) Aderezo para ensaladas: de hierbas.
- 7) Embutidos: pasteles y salchicha.
- 8) Sopas: consomé de res, caldo de pollo.
- 9) Vegetales: betabel, calabaza.



ALGUNOS USOS DE LA SALVIA

OLEORRESINA DE TOMILLO

DESCRIPCION.

Semi-sólido un poco viscoso de color verde oscuro a café con un contenido de aceite volátil de 50 ml/100 g. de oleoresina.

EQUIVALENCIA.

5 kilogramos de oleoresina equivalen a 100 kilogramos de tomillo molido.

APLICACIONES.

- 1) Productos de panadería: pan blanco, galletas.
- 2) Platillos regionales: italianos, polacos, rusos y mexicanos.
- 3) Peces y productos del mar.
- 4) Platillos cárnicos: de res, de carnero, de puerco, de tenera, carne molida.
- 5) Aderezo y relleno para aves.
- 6) Gravies y salsas: para carne de ternera.
- 7) Embutidos y carnes frías: queso de puerco, paté de hígado, salchicha de puerco y pasteles entre otros.
- 8) Sopas: de frijol, caldo de pollo, consomé de res y sopa de verduras entre otras.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

Este trabajo muestra un panorama general de lo que son las oleorresinas, su origen, forma de obtención, control de calidad y su utilidad en la industria de los alimentos. Este último punto es el que se considera más importante, ya que en nuestro medio es mínima la cantidad de oleorresinas que se usan, en comparación con los volúmenes usados en los Estados Unidos y Europa.

En México ya existen empresas que producen oleorresinas de especias, siendo la cantidad que se obtiene pequeña, en comparación con la que se importa y normalmente lo que producen lo utilizan en sus propias formulaciones y muy poco las comercializan como tales.

A pesar de que nuestro país cuenta con materia prima suficiente para producir volúmenes muy interesantes de oleorresinas, es muy poco lo que se ha hecho al respecto, y esto probablemente es debido a -

que no existen buenas técnicas de cultivo, a que hay grandes monopolios de especias que comercializan éstas en forma natural, así como el costo del equipo requerido para el procesamiento de las oleorresinas. Sin embargo es recomendable que antes de producir mayores cantidades de oleorresinas se debe detectar el mercado perfectamente, considerando que existe una gran cantidad de industrias potenciales para el consumo de oleorresinas. Cuando ese mercado esté detectado, se sugiere a los fabricantes que para llevar a cabo la comercialización formulen métodos educacionales que sean prácticos y sencillos para que cualquier persona u obrero pueda hacer uso de las oleorresinas en cualquier industria donde puedan aplicarse.

En México, las especias agotadas de las que se ha extraído oleorresinas, se les considera como material de desecho, ya que por los pequeños volúmenes que se procesan, resulta incosteable separar los disolventes residuales presentes en la especia agotada para producir otros productos; pero se sabe, que en otros países, esos materiales de desecho son utilizados en la producción de alimentos balanceados para -

animales o para el mejoramiento de suelos, por lo que sería conveniente que en trabajos posteriores se lleven a cabo los estudios necesarios para lograr el mejor aprovechamiento de esos subproductos en nuestro país.

CAPITULO IX

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

- 1.- Diccionario Corona, Editorial Everest, S.A. León, España 1980.
- 2.- The Oleoresin Handbook. Fritzsche Dodge & Olcott, Inc. Edited by Basic Products Division, F.D.O. Inc. 3a. Edición, Mayo 1981.
- 3.- Heat, H., Flavor Technology, AVI, Publishing U.S.A. 1978.
- 4.- Sabel, W. Theory and Practice of Oleoresin extraction. Tropical Prod. Inst. Conf. Proc. London 1973.
- 5.- Sthal, W.H. Oleoresin Quality Analysis - fact on fancy Tropical Science 14. 1972.
- 6.- Salzer, U. J. Analytical evaluation of seasoning extracts (oleoresin) and essential oil from seasoning 1975.
- 7.- Sandelin, K. Spice flavours: history, production and application. Food, Flavorings, Ingredients, Packing and Processing 5 (1). 1983.
- 8.- Eiserle R. J. The Composition of volatile oils derived from oleoresin. Oil Chemical Soc. 1972.
- 9.- Spices and Herbs. American Spice Trade Association U.S.A. 1966.
- 10.- Masada, Y. Analysis of Essential Oils by Gas Chromatography and Mass Spectrometry. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1976.

- 11.- Heath, H. Herbs and Spices - A Bibliography.
Part I, The Flavor Industry 3 (1), 1973
- 12.- Ibid. 3 (5), 1978.
- 13.- Ibid. 5 (6), 1980.
- 14.- Rosengarten, F. The Book of Spices. Wynnewood, Inc.
Pennsylvania, 1969.
- 15.- Parry, J. W. Spices. Volume I. Chemical Publishing
Co. Inc. New York, 1969.
- 16.- Jacobs, M. B. A Study of the garlic flavour.
American Perfumer. April 1951.
- 17.- Heath, H. Herbs and Spices. A Bibliography.
Part III, 3 (4), 1973.
- 18.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential
Oils. Perfumer and Flavorist 1 (3), 1976.
- 19.- Ibid. 4 (2), 1979.
- 20.- Ibid. 4 (6), 1980.
- 21.- Ibid. 5 (1), 1980.
- 22.- Heath, H. Herbs and Spices - A Bibliography.
Part II, 3 (2), 1973.
- 23.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential
Oils. Perfumer and Flavorist 8 (4), 1983.
- 24.- Ibid. 9 (2), 1984.
- 25.- Ibid. 5 (2), 1980.
- 26.- Lewis, V.S. Important Spices from South-East Asia:
Cultivation and Technology. Indian Food Packer,
36 (1), 1982.

- 27.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Perfumer and Flavorist, 3 (1), 1978.
- 28.- Ibid. 3 (4), 1978.
- 29.- Morrison and Boyd. Organic Chemistry. 3rd. Edition. Allyn and Bacon, Boston, 1974.
- 30.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Perfumer and Flavorist, 8 (4), 1983.
- 31.- Schultz, H. W. Chemistry and Physiology of Flavors. The Avi Publishing Co. Inc. 1967.
- 32.- Jacobs, M. B. Composition of Onion Oil. American Perfumer, 70 Nov. 1957.
- 33.- Freeman, G. Nature and Origin of Volatile flavour Components of Onion and Related Spices. Flavours, Sept/Oct, 1976.
- 34.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Perfumer and Flavorist, 6 (6), 1982.
- 35.- Ibid. 9 (2), 1984.
- 36.- Shankarikutty, S. Studies on Extraction of oils and oleoresins from cumin, fennel and fenugreek. Food & Spices Division. Trivandrum India. Spices & Cocoa Journal. 1978.
- 37.- Nair, M. K. Proceeding of the National Seminar on Ginger and Turmeric. Central Plantation Crops Research Institute. India, April 1980.
- 38.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Perfumer and Flavorist, 5 (3), 1980.

- 39.- Ibid. 8 (6), Dec. 1983 - Jan. 1984.
- 40.- Castro Cid del Prado. Determinación de Capsaicina en Algunas Variedades Mexicanas de Capsicum, Tesis 1979.
- 42.- Law, M. W. High Pressure Liquid Chromatography Determination of Capsaicin in Oleoresin and Personal Protection aerosols. Journal of the Association Official Analytical Chemists, 66 (5), 1983.
- 43.- Heath, H. Herbs and Spices. A Bibliography. Part I The Flavor Industry, 3 (1), 1973.
- 44.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Perfumer and Flavorist, 5 (1), 1981.
- 45.- Ibid. 8 (6), Dec. 1983 - Jan. 1984.
- 46.- Ibid. 4 (5), 1979.
- 47.- Ibid. 9 (2), 1984.
- 48.- Mathew, A. G. Oil of Ginger. The Flavour Industry. 3 (5), 1973.
- 49.- Shankarikuty, B. Oils and Oleoresins from major Spices. Journal of Plantation Crops, Kerala India, 1982.
- 50.- Nair, M. Proceedings of the National Seminar on Ginger and Turmeric. Central Plantation Crops Research Institute, India, April 1982.
- 51.- Govindarajan, V. S. Ginger. Chemistry, Technology and quality evaluation. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Mysore India, 1982.

- 52.- Damayanthi, K. S. Volatile Oil and Oleoresin from fresh Ginger. Flavours, Essences Private Ltd. Mysore India, 1982.
- 53.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Major Tropical Spices - Ginger. Perfumer and Flavorist 9 (5), 1984.
- 54.- Ibid. 5 (4), 1980.
- 55.- Ibid. 4 (1), 1979.
- 56.- Baldry, J. Composition and Flavours of Nutmeg Oils. Flavours Jan/Feb. 1976.
- 57.- Heath, H. Herbs and Spices - A Bibliography. Part V, 3 (6), 1973.
- 58.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Perfumer and Flavorist, 6 (5), 1981.
- 59.- Ibid. 8 (2), 1983.
- 60.- Heath, H. Herbs and Spices - A Bibliography. Part VI. The Flavour Industry, 3 (8), 1973.
- 61.- Maarse, H. Volatile oil of Origanum Vulgare. Quantitative Composition of the Oil. The Flavour Industry, 3 (11), 1973.
- 62.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Perfumer and Flavorist. 7 (2), 1982.
- 63.- Lawrence, B. M. The Botanical and Chemical Aspects of Oregan. Perfumer and Flavorist 9 (5), 1984.
- 64.- Heath, H. Herbs and Spices. - A Bibliography. Part VII. The Flavor Industry. 3 (9), 1973.

- 65.- Deline, G. D. Homogeneous, free-flowing liquid black pepper oleoresin, Mc. Cormick Co. Inc. 1983.
- 66.- Shankarikuty, B. Oils and Oleoresins from major Spices. Journal of Plantation Crops, 10 (1), India 1982.
- 67.- Lawrence, B. M. Recent Progress in Essential Oils. Perfumer and Flavorist. 4 (4), 1979.
- 68.- Ibid. 7 (6), Dic. 1982 - Jan. 1983.
- 69.- Ibid. 5 (2), 1980.
- 70.- Ibid. 7 (2), 1982.
- 71.- Ibid. 9 (2), 1984.
- 72.- Badui, S. Química de los Alimentos, Editorial Alhambra Mexicana, S. A. México 1981.
- 73.- Basic Products Technical Handbook. Fritzsche Dodge & Olcott, Inc. Sept. 1978.
- 74.- Staniforth, V. Spices or Oleoresins : A Choice ? Tropical Products. Inst. Conf. Proc. London 1973.
- 75.- Butrón, J. A. Estudio para la Optimización en la Extracción de Oleorresinas planta. F.D.O. México. Fritzsche Dodge & Olcott, México, División Básicos Aromáticos, 1985.
- 76.- Sabel, W. Theory and Practice of Oleoresin Extraction. Tropical Products. Inst. Conf. Proc. London 1973.

- 77.- Ashurst, P.R. A New Approach to Spice processing. Tropical Products Institute Conf. Papers, London 1973.
- 78.- Shankarikuty, S. Studies on Extraction of Oils and Oleoresins. Spices & Cocoa Journal, 2 (2), India 1978.
- 79.- Pasington, J. S. A Review of Oleoresin Black Pepper and its extraction solvents. Perfumer and Flavorist 8 (4), 1983.
- 80.- Govindarajan, V. S. Ginger-Chemistry, Technology and quality evaluation. Critical Reviews on Food Science and Nutrition, Mysore India, 17 (3), 1982.
- 81.- Butrón, J. A. Formación de Aluminatos en Envases de Aluminio que contienen Aceites Esenciales con Alcoholes -insaturados. Boletín Fritzsche Dodge & Olcott. División Básicos Aromáticos. México, 1986.
- 82.- E.O.A. Book of Specifications and Standars. Last Revision. Essential Oils Association of U.S.A. New York, 1976.
- 83.- Food Chemical Codex, 3rd. Edition. National Academy of Sciences. Washington D.C. 1982.
- 84.- Further Microbiological News. Bulletin 47, F.D.O. Basic Product Division, July 1980.
- 85.- Ethylene Oxide and Spices. Bulletin 42, F.D.O. Basic Product Division, June 1980.
- 86.- Micro-Organisms in Spices. Special Bulletin F.D.O. Basic Product Division, 1980.

- 87.- Bartels, H. Organoleptic and Bacteriological Investigations on Spices Extracts from Natural Spices. University of Giessen, Germany 1966.
- 88.- Redstone, M. Analysis of Essential Oils by Gas Chromatography Application Note. Hewlett Packard. August 1969.
- 89.- Guenther, E. The Essential Oils. Vol. III. D. Van Nostrand Co. Inc. New York, 1952.
- 90.- Guenther, E. The Essential Oils. Vol. I. D. Van Nostrand Co. Inc. New York, 1952.
- 91.- Salzer, U. J. The Analysis of Essential Oils and Extracts (oleoresin) from Seasoning. Harmann & Reimer. Federal Republic of Germany, 1977.
- 92.- Egyetem, M. Determination of the Acetone content of Spice Oleoresins by means of Gas Chromatography. Elelmiszervizsgalati Kozlemlenyek, Budapest 1973.
- 93.- Radha, R. Improvements in the Determination of Solvent Residues in Turmeric Oleoresin. Flavours & Essences Private Ltd., Mysore India, 1982.
- 94.- Solvents Residues in Extracts, including concretes, oleoresins, resinoids. Determination by head space gas chromatography analysis. International Organization of the Flavour Industry. 174 (5), 1982.
- 95.- Games, D.S. Analysis of pepper and capsicum oleoresins by high-performance liquid chromatography, mass spectrometry and field desorption mass spectrometry. Journal of Chromatography, 1984.
- 96.- Hollo, J. Direct Gas Chromatography of capsaicine. Method for the Determination of the Capsaicine Content of Paprika Oil. Lebenam-Wiss Technol. Vol. II, 1969.

- 97.- Law, M. W. High pressure liquid chromatography determination of capsaicin in oleoresin. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, 66 (5), 1983.
- 98.- Govindarajan, V. S. Paper Chromatography. Determination of Capsaicin The Flavor Industry. July-August, 1974.
- 99.- Belemans, J. M. Changes in the Organoleptic Quality of Spices and their Oleoresins in Stored Foods Products. Chemistry and Technology. Vol. VII, 1983.
- 100.- Maarse, H. Influence of Heat Sterilization on the Organoleptic Quality of Spices. Cent. Inst. for Nutrition and Food Research, 24 (1), Netherlands Nahrung, 1980.
- 101.- Processed Prepared Foods. Spices and Seasonings, October, 1980.
- 102.- Eiserle, R. J. Quality Assurance of Essential Oils Used in the Pickling Industry. Bulletin 69 Fritzsche Dodge & Olcott Inc. New York, 1981.
- 103.- Clark, W. R. E. Modern Trends in the Application of Spice. Food Manufacture 45 (1), 1970.
- 104.- Spices: A Survey of the World Market. Vol. I. Selected Markets in Europe. International Trade Center, 1982.
- 105.- Herr, E. Utilization of Paprika and Paprika Oleoresin in the Manufacture of heat sterilized Ready to Eat Dishes. Austria Ernaehrung 7 (3), 1983.
- 106.- Hannigan, K. J. Highly Effective Colorant fits Product and Process. Food Engineering, 54 (7), 1982.

- 107.- Dinarieva, G. P. Spice essential oil composition for use in sausage production, Vsesoyuznyi Nauchno Issledovatel, U.R.S.S. 1984.
- 108.- Todd, P. H. Liquid seasoning Compositions. Kalsec Inc. United States, 1982.
- 109.- Philip, J. Curry leaf and its uses. World Crops, 33 (6), 1981.
- 110.- Perott, A. G. Use of Oleoresins for flavouring foods. Industrie Alimentari, 21 (3), 1982.
- 111.- Dampney, J. All About herbs. The Hamlyn Publishing Group Limited, London, 1977.
- 112.- Marshall, W. A. Guide to Spices. American Spice Trade Association, 1963.
- 113.- Carl, A. A Guide to the Selection, Combination and Cooking of Foods, volume I, The Avi Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut, 1961.