

ANEXO 1

PRODUCTOS EXPORTADOS E

IMPORTADOS POR BOLIVIA

PRODUCTOS EXPORTADO E IMPORTADOS POR BOLIVIA

DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS IMPORTADOS	2013	2014	2015	2016	2017
	Miles US\$	Miles US\$	Miles US\$	Miles US\$	Miles US\$
Preparaciones de belleza, maquillaje y para el cuidado de la piel, incl. las preparaciones antisolares y las bronceadoras (exc. medicamentos); preparaciones para manicuras o pedicuros	32.307	30.401	32.257	33.179	32.806
Preparaciones capilares	33.142	32.082	27.918	29.752	32.065
Perfumes y aguas de tocador (exc. lociones para después del afeitado y desodorantes corporales)	29.253	25.557	25.873	28.838	26.543
Preparaciones para afeitarse o para antes o después del afeitado, desodorantes corporales, preparaciones para el baño, depilatorios y demás preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética, n.c.o.p.; preparaciones desodorantes de locales, incl. sin perfumar, aunque tengan propiedades desinfectantes	18.655	20.346	19.361	21.508	25.515
Mezclas de sustancias odoríferas y mezclas, incl. las disoluciones alcohólicas, a base de una o varias de estas sustancias, de los tipos utilizados como materias básicas para la industria; las demás preparaciones a base de sustancias odoríferas, de los tipos utilizados para la elaboración de bebidas	13.839	15.566	14.613	13.997	14.770
Preparaciones para higiene bucal o dental, incl. los polvos y cremas para la adherencia de las dentaduras; hilo utilizado para limpieza de los espacios interdientales "hilo dental", en envases individuales para la venta al por menor	10.990	10.297	9.103	8.801	10.379
Aceites esenciales, destilados o no, incl. los "concretos" o "absolutos"; resinoideas; oleoresinas	90	123	113	129	260

de extracción; disoluciones concentradas de aceites esenciales en grasas, aceites fijos, ceras o materias simil., obtenidas por enflorado o maceración; subproductos terpénicos residuales de la desterpenación de los aceites esenciales; destilados acuosos aromáticos y disoluciones acuosas de aceites esenciales					
DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS EXPORTADOS	2013	2014	2015	2016	2017
	Miles US\$				
Preparaciones capilares	539	1.169	2.487	2.574	2.870
Aceites esenciales, desterpenados o no, incl. los "concretos" o "absolutos"; resinoides; oleorresinas de extracción; disoluciones concentradas de aceites esenciales en grasas, aceites fijos, ceras o materias simil., obtenidas por enflorado o maceración; subproductos terpénicos residuales de la desterpenación de los aceites esenciales; destilados acuosos aromáticos y disoluciones acuosas de aceites esenciales	2.787	3.544	4.512	4.103	2.493
Preparaciones para afeitarse o para antes o después del afeitado, desodorantes corporales, preparaciones para el baño, depilatorios y demás preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética, n.c.o.p.; preparaciones desodorantes de locales, incl. sin perfumar, aunque tengan propiedades desinfectantes	5	6	2	17	9
Preparaciones para higiene bucal o dental, incl. los polvos y cremas para la adherencia de las dentaduras; hilo utilizado para limpieza de los espacios interdentes "hilo dental", en envases individuales para la venta al por menor	0	0	0	0	0

Mezclas de sustancias odoríferas y mezclas, incl. las disoluciones alcohólicas, a base de una o varias de estas sustancias, de los tipos utilizados como materias básicas para la industria; las demás preparaciones a base de sustancias odoríferas, de los tipos utilizados para la elaboración de bebidas	0	0	0	0	0
Perfumes y aguas de tocador (exc. lociones para después del afeitado y desodorantes corporales)	1	0	2	0	0
Preparaciones de belleza, maquillaje y para el cuidado de la piel, incl. las preparaciones antisolares y las bronceadoras (exc. medicamentos); preparaciones para manicuras o pedicuros	4	8	9	0	0

ANEXO 2

MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE

HUMEDAD

NORMA BOLIVIANA NB 074
DETERMINACIÓN DEL HUMEDAD

MÉTODO ESTUFA A 105°C

1. OBJETO

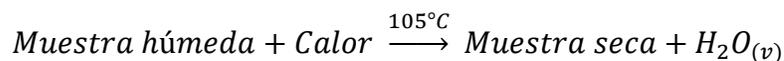
Esta norma tiene por objeto establecer el método de referencia para determinar el contenido de humedad.

2. DEFINICIÓN

Contenido de humedad; Se entiende por contenido de humedad a la pérdida de masa expresada con porcentaje, que experimenta el producto cuando es elevado el equilibrio con una atmosfera que tiene una precisión de vapor de agua nula en condiciones totales que no ocurran reacciones interferentes.

3. PRINCIPIO DEL MÉTODO

Consiste en determinar el contenido de humedad calentando la muestra a una temperatura de 105°C, y por diferencia de peso se calcula el porcentaje materia seca y posteriormente el porcentaje de humedad.



4. MÉTODO DE ENSAYO

4.1 APARATOS

4.1.1 BALANZA

Balanza analítica de precisión, con sensibilidad a 1 mg.

4.1.2 ESTUFA

Estufa, con regulador de temperatura, con reacciones suficientes y capaces de mantener una temperatura de 105°C ± 3°C.

4.1.3 DESECADOR

Desecador, provisto de placa metálica o de porcelana perforada, conteniendo un ante deshidratante adecuado.

4.2 PROCEDIMIENTO

El procedimiento para la determinación de humedad es el siguiente:

1. Tara la cápsula durante 30 min a 105 °C.
2. Llevar al desecador y dejar enfriar por 45 min para luego pesar la cápsula.
3. Pesar 5 gramos de muestra, y llevar a la estufa a 105°C por un espacio de 5 a 6 horas.
4. Dejar enfriar en un desecador por 45 minutos.
5. Pesar la cápsula con la muestra seca.
6. Se lleva a la estufa, después al desecador y finalmente se pesa; se realiza este procedimiento hasta que el peso sea constante.

4.3 CÁLCULO Y EXPRESIÓN DEL RESULTADO

El resultado se expresa en porcentaje de humedad usando la siguiente fórmula:

$$\%H = \left[1 - \left(\frac{C_F - C_o}{C_m - C_o} \right) \right] * 100$$

Donde:

C_o = Masa de la cápsula vacía en gramos.

C_m = Masa de la cápsula con muestra húmeda en gramos.

C_F = Masa final de la cápsula con muestra seca en gramos.

1.4. DISPERSIÓN DE RESULTADOS

La diferencia resultante entre determinaciones duplicadas de la misma muestra no debe ser mayor de 0.5% en valor absoluto. En caso contrario se repetirá la determinación por duplicado.

ANEXO 3

**ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS DE LA
MATERIA PRIMA Y ACEITE ESENCIAL DE
JENGIBRE**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS (LOU)



INFORME DE ENSAYO

I-INFORMACIÓN

Nombre:	Yenny Victoria Huanca Limachi		
Dirección:	Calle Beretí s/n- Barrio Constructor		
Teléfono:	75134616	Correo electrónico:	yen676560@gmail.com

II. INFORMACIÓN

MUESTRA 1

Descripción de la muestra:	Rizoma de jengibre		
Fecha y hora de muestreo:	2017-09-13		
Procedencia:	Tarija-Cercado-Bolivia		
Lugar de muestro:	L.O.U. - U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo.	Yenny Victoria Huanca Limachi		
Código de muestra:	0001	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-09-13 al 2017-09-14
Cantidad	1kg		

Rev.

MUESTRA 2

Descripción de la muestra:	Aceite Esencial de Jengibre		
Fecha y hora de muestreo:	2017-11-22		
Procedencia:	Tarija-Cercado-Bolivia		
Lugar de muestro:	L.O.U. - U.A.J.M.S.		
Responsable de muestreo.	Yenny Victoria Huanca Limachi		
Código de muestra:	0002	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-11-22 al 2017-11-23

Rev.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS (LOU)



III. RESULTADOS

MUESTRA 1

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO D ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Análisis Organoléptico	Sensorial	-	Ver inf. Adj.
Humedad	Gravimétrico en estufa a 105°C	%	75,201
Humedad	Secador Infrarrojo Satorius MA 100	%	75,42

Rev

MUESTRA 2

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Análisis Organoléptico	Sensorial	-	Ver inf. Adj.
Densidad (20°C)	Densidad absoluta	g/ml	0,855
Índice de Refracción(20°C)	Refractómetro Abbé	-	1,4701

Rev

Ing. Gustavo Moreno



Ing. Juan Pablo Herbas B.

TRIBUNAL

Tarija, 28 de noviembre de 2017

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL ACEITE ESENCIAL DE JENGIBRE

I. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra	Aceite Esencial de Jengibre
Fecha del muestreo	22/11/2017
Procedencia	Tarija, Cercado. Tarija-Bolivia
Lugar de Muestreo	Laboratorio de Operaciones Unitarias "LOU"
Responsable del muestreo	Yenny Huanca Limachi

II. RESULTADOS

Características	Evaluación
Color	Ligeramente amarillo
Aspecto	Líquido
Olor	Característico del Jengibre
Sabor	Picante

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA PRIMA “RIZOMA DE JENGIBRE”

I. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra	Rizoma de Jengibre
Fecha del muestreo	13/09/2017
Procedencia	Tarija, Cercado. Tarija-Bolivia
Lugar de Muestreo	Laboratorio de Operaciones Unitarias “LOU”
Responsable del muestreo	Yenny Huanca Limachi

II. RESULTADOS

Características	Evaluación
Forma	Plagiotropa
Tamaño	Grande
Color	Amarillo claro
Textura	Lisa
Sabor	Picante

ANEXO 4

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA POR EL CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (CEANID)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Yenny Victoria Huanca Limachi				
Solicitante:	Yenny Victoria Huanca Limachi				
Dirección:	Calle Beretti entre Avenida La Paz y Salinas s/n				
Teléfono/Fax:	75134616	Correo-e	****	Código	AL 247/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Jengibre				
Código de muestreo:	***	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2018-09-18				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Yenny Victoria Huanca Limachi				
Código de la muestra:	808 FQ 494	Fecha de recepción de la muestra:	2018-09-06		
Cantidad recibida:	1000 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2018-09-07 al 2018-09-18		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,74	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,09	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,10	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	12,73	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	85,30	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1,04	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	55,98	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana Kcal: Kilocalorías %: porcentaje
 n.d.: No detectado ISO: Organización Internacional de Normalización g: gramos

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 18 de septiembre del 2018

Ing. Walid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

ANEXO 5

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DEL ACEITE ESENCIAL DE JENGIBRE



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Yenny Victoria Huanca Limache				
Solicitante:	Yenny Victoria Huanca Limache				
Dirección:	Calle Bereti entre Av. La Paz y Salinas				
Teléfono/Fax:	75134616	Correo-e	****	Código	MO 017/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Aceite esencial de Jengibre				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-11-21				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	L.O.U. - U.A.J.M.S.				
Responsable de muestreo:	Yenny Victoria Huanca Limache				
Código de la muestra:	2095	Fecha de recepción de la muestra:	2017-11-22		
Cantidad recibida:	4 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-11-22 al 2017-11-27		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Perfil cromatográfico	Cromatografía de gases		Ver Inf. Adj.	*****	****	****

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 27 de noviembre de 2017

[Firma manuscrita]
 Ing. Rosalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

Muestra: Aceite Esencial de Jengibre

Código: MO 016/17

Condiciones Cromatográficas

Equipo: Cromatógrafo Gaseoso Agilent 6890N acoplado a Detector de Masas 5975

Columna: HP-5MS (30m*0.250mm*0.25um)

Gas carrier: Helio

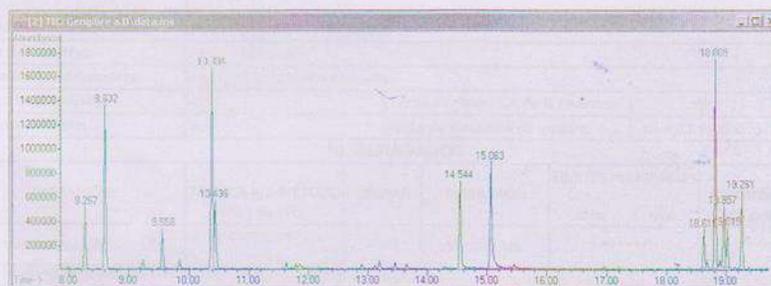
Volumen de inyección: 1ul de 0.1% de solución de muestra en acetato de etilo

Modo de inyección: Split ratio 10:1

Temperatura de Inyector: 250°C

Programación de temperaturas: 40°C 3min, 8°C/min 250°C

Perfil Cromatográfico Aceite Esencial de Jengibre



Aceite Esencial de Jengibre

Item	Compuesto	Tiempo de retención (minutos)	Abundancia %
1	Pinene	8.267	5.165
2	Camphene	8.602	13.982
3	Myrcene	9.558	3.284
4	2-thujene	10.384	18.020
5	Eucalyptol	10.436	6.013
6	Citral b	14.544	8.182
7	Citral	15.063	11.745
8	Curcumene	18.619	2.879
9	Zingiberene	18.809	15.812
10	Farnesene	18.957	5.558
11	Beta - Bisabolene	19.019	2.974
12	Beta - Sesquiphellandrene	19.261	6.387
TOTAL			100



ANEXO 6

INDUSTRIAS REGISTRADAS EN

FUNDAEMPRESA CON MATRÍCULA

ACTUALIZADA

CÓDIGO ACEITES ESENCIALES

MATRICULA DE COMERCIO	NOMBRE DE LA EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDAD	
116784	UNIDAD DE NEGOCIOS DE ESPECIAS Y CONDIMENTOS S.A. <i>CHUQUISACA</i>	Producción, industrialización, comercialización y exportación de productos agrícolas en general y especialmente especias aromáticas y medicinales frescas deshidratadas o en aceites esenciales, mezclas y condimentos.	Actividad general	I. Manufacturera
			Actividad Primaria	Elaboración de productos alimenticios.
			Actividad específica	Elaboración de otros productos alimenticios.
175057	LABORATORIO COSMETOLOGICO A & E - UNIK ACEITES ESENCIALES Y COSMETICA NATURAL S.R.L. <i>COCHABAMBA</i>	Fabricación, comercialización y exportación de aceites esenciales, aceites vegetales y cosméticos naturales	Actividad general	I. Manufacturera
			Actividad Primaria	Elaboración de productos alimenticios.
			Actividad específica	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
158058	EMPRESA AGROINDUSTRIAL TOTAL CITRUS S.A. <i>SANTA CRUZ DE LA SIERRA</i>	Producción de cítricos, granos, semillas acondicionamiento, almacenamiento, procesamiento y conversión de los mismos, producción industrial de los derivados de cítricos como ser aceites esenciales, jugos concentrados y procesamiento agrícolas y forestales, empaque de frutas fresca para la comercialización en mercados locales y de exportación.	Actividad general	Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura
			Actividad Primaria	Agricultura, ganadería, caza y servicios conexos.
			Actividad específica	Cultivo de plantas perennes.

374780	MACKSUI S.R.L <i>COCHABAMBA</i>	Importación, exportación, comercialización, compra venta, consignaciones de todo tipo de artículos del hogar y de uso personal, como ser bisutería, prenda de vestir, material deportivo y de relajación, prestación de servicios importación, exportación, representación y compra venta de artículos comestibles y bebibles como ser te, café, frutos secos, pastelería entre otros aceites esenciales y libros de diferentes temáticas y autores y papelería e n general	Actividad general	Información no registrada
			Actividad Primaria	Información no registrada
			Actividad específica	Información no registrada
379120	ORGANICVH S.R.L. <i>COCHABAMBA</i>	Comercialización de los siguientes productos: alimentos orgánicos, percederos, cosmética natural y/o emocional. aceites esenciales de uso tópico, comestible y/o de difusión, perfumes, cremas, ambientadores, aceites vegetales y desodorantes orgánicos, detergentes orgánicos y pasta dental orgánica para el consumo humano. elementos de gemoterapia y terapia holística, gemas, jardines zen y esencias florales	Actividad general	Información no registrada
			Actividad Primaria	Información no registrada
			Actividad específica	Información no registrada
388053	CHOMATEO S.R.L. <i>LA PAZ</i>	Producción transformación artesanal y comercialización de productos ecológicos de cacao, café y otros con valor agregado del bosque amazónico como incienso, jalata, vainilla y aceites esenciales, mediante la exportación, distribución venta al por mayor y menor.	Actividad general	Industria Manufacturera
			Actividad primaria	Elaboración de productos alimenticios.
			Actividad específica	elaboración de otros productos alimenticios
308166		Producción de toda variedad de cítricos; producción industrial de los derivados de	Actividad general	Agricultura, ganadería, caza,

	<p style="text-align: center;">EMPRESA AGROINDUSTRIAL LIMONEIRA S.A. SANTA CRUZ DE LA SIERRA</p>	<p>cítricos, como ser aceite esencial, jugo concentrado y otros; producción agrícola de granos y semillas en predios propios o ajenos y su procesamiento industrial; En ganaderos para la cría, re cría, engorde de ganado vacuno, equino, porcino, ovino, etc. en predios propios o ajenos; empaque de fruta fresca para comercialización e n mercados locales y de exportación y todos los productos derivados</p>		<p>pesca y silvicultura</p>
			<p>Actividad Primaria</p>	<p>Agricultura, ganadería, caza y servicios conexos</p>
			<p>Actividad especifica</p>	<p>Cultivo de plantas perennes</p>

ANEXO 7

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA CÁMARA DE EXTRACCIÓN

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA CÁMARA DE EXTRACCIÓN

Según los productos importados en Bolivia los aceites esenciales reportan 260.000 \$ de dólares anualmente (ANEXO1). También este producto puro es comercializado a un precio de 10\$ un frasco de 5 ml. Por lo tanto, se propone cubrir el 10% de la demanda Nacional. Entonces tenemos que:

$$ml_{importados/año} = \frac{260.000\$ \times 5ml}{10\$}$$

$$ml_{importados/año} = 130.000ml$$

Se calcula el 10% de la producción anual:

$$ml_{producción} = \frac{130.000ml \times 10\%}{100\%}$$

$$ml_{producción} = 13000ml$$

Se considera que en cada fuente se colocare 300 gr de jengibre seco, entonces se considera las 8hrs de trabajo en las cuales se realiza 3 extracciones, también se considera 24 días hábiles con un funcionamiento anual, 12 meses, calculamos:

Masa por cargada a la cámara(gr)	Aceite esencial producido (ml)	Aceite esencial producido por 3 extracciones/día. (ml)	Aceite esencial producido en el mes (ml)	Aceite esencial producido por año, 12 meses (ml)
300	1,17	3,51	84,24	1010,88
3500	13,65	40,95	982,8	11793,6
4000	15,6	46,8	1123,2	13478,4

Por lo tanto, con 4 kg de jengibre seco se pretende cubrir el 10% de la demanda anual.

ANEXO 8

**ESSENTIAL OILS IN GINGER, HOPS,
CLOVES, AND PEPPER FLAVORED
BEVERAGES**

ARTICLE

Essential Oils in Ginger, Hops, Cloves, and Pepper Flavored Beverages—A Review

Sunday J. Anesh, PhD,¹ Nneka N. Thekw, PhD,¹ & Benjamin U. Ebechi, PhD²

¹Department of Medicinal Chemistry and Quality Control, National Institute for Pharmaceutical Research and Development (NIPRD), Garki, Abuja, Nigeria.

²Department of Pharmaceutical & Medicinal Chemistry, Niger Delta University, Anassoma, Nigeria

ABSTRACT. In the West, sugar-based, ginger flavored beverages may contain hops, other flavorings, fruit juices, and varying levels of ethanol. Ginger ales contain 0.5% w/v; ginger beers ~0.5%– and alcoholic ginger beers (0.5 ≤ 11%. Ales are carbonated by pressurized CO₂, while beers and alcoholic beers are carbonated by yeast or ginger beer plant (GBP). In Africa, grain-based beverages include “tura da nono,” “kumu,” and “akamu,” which are spiced with one or more flavorings including ginger, black pepper, clove, chili pepper, or Aframomum alligator peppers. Spices have flavor because they contain essential oils (EOs), which are composed of aroma-active compounds (AACs). The benefits and toxicities of spices are ascribed to their EOs/AACs contents. Aim: Given the toxic potentials of EOs/AACs vis-à-vis their benefits, this review aimed to investigate the means by which the levels of EOs/AACs in spiced beverages are regulated. *Methodology:* The benefits and liabilities of key EOs/AACs of spices were identified and described. The methods for assaying them in raw materials and beverages were also identified. *Results:* There was a dearth of data on the levels of EOs/AACs in both raw and finished goods. Moreover, their assay methods were found to be tedious and costly. The implications of these findings on regulation are discussed. *Conclusions:* Owing to the practical difficulties in assaying flavors in beverages, both manufacturers and regulators should focus on: (i) the wholesomeness of raw materials; and (ii) good manufacturing practice (GMP). However, studies aimed at developing more robust methods for flavor should continue.

KEYWORDS. Aroma-active compound (AAC), Beverage, Clove, Essential oil (EO), Flavor, Ginger, Hops, Pepper

INTRODUCTION

An essential oil (EO) is a mixture of lipophilic aroma-active compounds (AACs) that may be extracted as a liquid from a named plant part. An EO has flavor because it contains volatile AACs, defined as substances that evoke a distinctive taste

Address correspondence to: Sunday J. Anesh, PhD, Department of Medicinal Chemistry & Quality Control, National Institute for Pharmaceutical Research and Development (NIPRD), Garki, Abuja, Nigeria (E-mail: sjanesh@niprd.gov.ng)

and odor. An EO may be called the “oil of” the plant from which it was extracted, usually by distillation, expression, or solvent extraction. An aromatic plant (AP) is a plant known for one or more EOs or AACs. Most EOs contain terpenes, terpenoids, and other lipophilic compounds as volatile AACs, with molecular weights (MWs) below, or slightly above, 300 daltons. The plant parts that have EOs are called spices. Spices have been in use since antiquity and are “generally regarded as safe” (GRAS) flavorings in foods and beverages. However, EOs used professionally in nutrition and medicine need to be handled strictly in accordance with “good manufacturing practice” (GMP). The reason for caution is that EOs/AACs, being secondary plant metabolites are produced for various ecophysiological purposes, such as defense against herbivores and pathogens, hence many EOs/AACs are dose-dependently beneficial or toxic (Bakkali, Averbeck, Averbeck, & Idomiar, 2008). In the soft drink industry EOs/AACs are the major ingredients of concentrates used in blending syrups prior to dilution with carbonated water, and their use is closely guided by GMP. The International Organization for Standardization (ISO) has established over 100 standards on EOs, which are listed in ISO catalog (ISO catalog, 2013). The standards are meant to guide the production, quality control, marketing, and use of EOs worldwide. EOs/AACs or spices are known worldwide for their uses in flavoring foods and beverages (Sellar, 2001; Baser, & Buchbauer, 2010).

USES OF SPICES, ESSENTIAL OILS, AND AROMATIC COMPOUNDS IN BEVERAGE—AN OVERVIEW

In the West, ginger flavored beverages are carbonated, sugar based drinks. They include ginger ales, ginger beers, and alcoholic ginger beers. Ginger refers to the rhizome of *Zingiber officinale* (Zingiberaceae). The ales, which are carbonated by pressurized CO₂, are soft drinks. The beers may be alcoholic—i.e., contain over 0.05% v/v ethanol. Alcoholic ginger beers are decidedly alcoholic, containing up to 11% v/v ethanol (Heimer, 1880; Alcohol consumption, 2012). Both ginger beers and alcoholic ginger beers are carbonated by yeast or by “ginger beer plant” (GBP)—a composite organism of *Lactobacillus hilgardii* and *Saccharomyces florentinus* called “the ginger beer plant” (Pidoux, 1989; Daker & Stacey, 1938; Dicks & Endo, 2009). The foregoing ginger beverages may, in addition to ginger oil, contain other oils and fruit juices. Alcoholic ginger beers contain hop oil from *Humulus lupulus* (Moraceae). In West Africa, spiced, non-alcoholic, cereal based beverages include: “tura da nono,” “kumu,” and “akamu.” “Tura da nono” (in Hausa) is commonly spiced with black pepper—*Piper guineense* or *nigrum* (Piperaceae), clove—*Eugenia caryophyllata* (Myrtaceae), chili pepper—*Capricorn plant* (Solanaeae) and ginger. “Kumu” (in Hausa) may be spiced with one or more of the following: black pepper, clove chili pepper, ginger, grains of paradise—*Aframomum melegueta* (Zingiberaceae) and alligator pepper—*Aframomum daniellii* or *citratum* (Zingiberaceae). “Akamu” (in many West African languages) may be flavored with one or more spices as in “kumu.” Spices are used in beverage worldwide because people like the taste and aroma of essential oils; and because the spices are associated with health benefits. All the AACs of ginger, hop, clove and peppers are phytochemicals, i.e., plant secondary metabolites, with molecular weight below, or slightly above 300 daltons. For

example, the key aroma-active components of black pepper, hop, clove, and *Capivium* pepper are piperine (MW: 285), humulene (MW: 204), eugenol (MW: 164), and capsaicin (MW: 305), respectively.

MOLECULAR BASES FOR THE EFFECTS AND USES OF ESSENTIAL OILS AND AROMATIC COMPOUNDS

Both the therapeutic and toxic effects of EOs/ AACs depend upon concentrations, and have much to do with their ability to “permeabilize” barriers, i.e., to make cell walls and all membrane-types indiscriminately permeable to entities that normally transverse walls and membranes selectively (Bakkali, Averbeck, Averbeck, & Idoumar, 2008). Typically, a concentrated EO not only disrupts cellular structures, it interferes with intra-molecular and inter-molecular interactions of cellulose, mucopolysaccharides, lipoproteins, and phospholipids complexes and in so doing, compromises their functions. Irrespective of cell type, permeabilization may lead to loss of ions, reduction of membrane potential, collapse of the proton pump, depletion of the ATP pool, or even coagulate the cytosol with irreversible damage to enzymes and other proteins (Bakkali, Averbeck, Averbeck, & Idoumar, 2008). But while a concentrated EO is indiscriminately injurious to both economic species (e.g., normal human cells) and non-economic species (e.g., pathogens or cancer cells), an appropriately diluted EO may have selective effects and prove therapeutic. Typically, an undiluted EO is an oily liquid that can be dangerous even in small quantities if taken internally or applied on the skin. Even a diluted EO may be harmful because it may cause abortion, cancer, gastroenteritis, irritation, photo-toxicity, sensitization, liver damage, jaundice and other systemic derangements, and in extreme cases coma or death (Dweck 2014). Despite the foregoing, EOs are useful as medicines, flavorings, and as additive to cosmetics, if used in accordance with professional directions. The uses, benefits and liabilities of spices or EOs/AACs derived from ginger, hops (*Humulus lupulus*), grains of paradise and alligator pepper (*Aframomum*), black pepper (*Piper*), clove (*Eugenia*), and the pungent principle of chili pepper (*Capsicum*) are described in the following section.

COMPONENTS, USES, BENEFITS AND LIABILITIES OF SPICES OR EOs/ AACs FROM SELECT PLANTS

Ginger (*Zingiber officinale*) and Hops (*Humulus lupulus*) in Ales and Beers

Compositions of Ginger and Hops Oils

Ginger oil: Ginger oil constitutes about 3% w/w of fresh ginger rhizome, and has many AACs including bisabolene, borneol, camphene, cineole, farnesene, geraniol, geranyl acetate, linalool, neral, nerol, phellandrene, pincene, sesquiphellandrene, terpinolene, zingiberone, and zingiberene (Sellar, 2001; Baser, & Buchbauer, 2010; Tainter, & Anthony, 2001; Zangher officinale ROSCOE—Zingiberaceae, 2014). The structure of key AACs that contribute to the aroma and other attributes of ginger are shown in Table 1.

Hops oil: Hops oil contains humulene, humulone, and isohumulone. Other constituents of hops oil are: xanthohumol—reputed to be anti-cancer and anti-oxidant

TABLE 1. Aroma-active Components of Ginger Oil and Their Attributes

Component	Structure	Attribute
6-Zingone: Active in processed or stored ginger.		Zingone has pleasant peppery taste and aroma, and is structurally similar to vanillin and eugenol.
Gingerols: Active in fresh ginger but converts to zingone during storage or cooking/processing.		6-Zingone MW is 194.
Zingibione: Constitutes up to 30%w/w ginger oil, and gives ginger its distinct flavor and aroma.		Zingibione is a bicyclic sesquiterpene—the key constituent of ginger oil. MW is 204.
β-Sesquiphellandrene: Evades a pleasant and delicate aroma.		β-Sesquiphellandrene is highly odorous, spicy and slightly citrusy flavor. The MW is 204.
α-Sesquiphellandrene: Antifungal effects are claimed.		Humulolactone is an aroma active constituent in hop-like hop-β-acidolone which has been approved in the EU for use as a food additive.
Bisabolones are aroma-active. They occur in the oils of many other plants like rose and orange. The β-isomer occurs in biosynthesis of hermanolide.		Humulolactone is an aroma active constituent in hop-like hop-β-acidolone which has been approved in the EU for use as a food additive.
Farnesene: A set of 6 related sesquiterpenes that have an appealing taste and aroma.		β-Farnesene is synthesized by many plants, but, exists as natural trace compound ¹ . The level of β-phellandrene is perhaps high and slightly citrusy. MW is 196.
Both α- and β-phellandrene are cyclic monoterpenes and are double bond isomers.		β-Phellandrene is synthesized by many plants, but, exists as natural trace compound ¹ . The level of β-phellandrene is perhaps high and slightly citrusy. MW is 196.
Cineol (Eucalyptol): A component of the essential oils of many aromatic plants. About 90%w/w Eucalyptus oil is Eucalyptol.		Eucalyptol has a fresh camphor-like smell and a spicy cooling taste. It contributes to the taste and odor of many aromatic plant oils.
Citral (Limonene): Citral is present in the oils of many plants, e.g., lemon myrtle (90-98%), lime lemongrass (85-85%), lime (5-9%), lemon (2-5%) and orange.		Citral has a strong lemon odor that is, but not its lemon odor in beer. Citral is mostly known for its citrus effect, and in the synthesis of limonene.

NOTE: Gingone, zingone, and shogaols collectively stimulate saliva flow², anti-oxidation, stimulate respiration, nausea and exhibits anti-rheumatic effect³. Aroma-active components of ginger of their molecular weights (MW) < 300 daltons.

(Bolca et al., 2010; Magalhães et al., 2009); soxanthohumol—reputed to have limited estrogenic activity (Nikolic et al., 2004); and 8-prenylisaramgenin—reputed to have high estrogenic activity (Nikolic et al., 2004). Prankes (Prankes 2002) described the aroma and sedative effect of hops to humulene and amyl-alcohol, respectively.

Uses of Ginger and Hops in Ales and Beers

Ginger ale: Ginger ale is a soft drink flavored with ginger. It is popular in Europe from where it got to the US and Canada. Thomas Cantrell of the US is reputed to

have invented a brand marketed by Gratian & Company with "The Original Makers of Ginger Ale" embossed on its bottles (FOHBC.com, 2013). The brand was dark and sweet, with a strong ginger flavor. It was produced as per an old "golden style" recipe and was described as a "nonalcoholic version" of "ginger beer." Today, the "golden style" or the "dark ginger ale" is credited to Thomas Cantrell, while the "dry style" or "pale style," which has a much milder ginger flavor, is attributed to John McLaughlin of Canada. In 1904 McLaughlin developed a ginger extract, which he added to carbonated water to yield "Pale Dry Ginger Ale" that was patented in 1907 as "Canada Dry Ginger Ale" (Yates, 2003). All ginger ales, pale or dark, are sodas (carbonated soft drinks). When ginger ale is not carbonated with pressurized CO₂, yeast, which generates ethanol up to 0.4% v/v, is used (Fankhauser, 2006). Ginger ales are reputed home remedies for indigestion, nausea, restlessness, and sore throat.

Ginger beer: Ginger beer usually has hops and adequately answers to a definition of "beer" as "herbal drink: a carbonated or slightly fermented drink made from or flavored with the roots, leaves, or seeds of a plant" (Encarta Dictionary). The phrase "slightly fermented" suggests that the product contains ethanol, which may be more or less than 0.5% v/v. Historically, "brewed ginger beer" originated in Yorkshire in England in the 1750s and became popular in the UK, US, and Canada, attaining peak popularity in the early 1900s (Fankhauser, 2006). Though called beer, most ginger beers today are classified as sodas. But the original Yorkshire ginger beer was made from water, sugar, lemon juice, ginger, and a fungal-bacterial complex called "ginger beer plant" (Pidoux, 1989; Daker & Stacey, 1938; Dicks & Endo, 2009). Since the mixture was fermented for a few days, some ethanol content is implied. Indeed, "traditional ginger beer brewing can generate as much as 11% v/v of ethanol" (FOHBC.com, 2013).

Alcoholic ginger beer: Despite the long history of brewed ginger beer, which may have hops, a landmark in its modern history occurred only in 2009 in the UK, when a brand called Crabbie's Alcoholic Ginger Beer was launched. The drink was described as "UK's best-selling ginger beer... finally available in the US" in April 2013 (Huffingtonpost.com, 2013). Furthermore: "This ginger beer is fermented, old-school style, and that method is reflected in the flavor—slightly honeyced and floral...." (Huffingtonpost.com, 2013). In the US the drink is sold at \$3.65 per 500-ml bottle. It contains 4% v/v ethanol and is labeled "Alcoholic" (LCBO Product Information, 2013).

Ginger Beer Plant

Ginger beer plant (GBP) is a composite organism consisting mainly of a bacterium—*Lactobacillus hilgardii* and a fungus—*Saccharomyces florentinus*, which form a symbiotic colony of bacteria and yeast. The colony forms a gelatinous coagulum that permits easy transfer from one fermenter to another. GBP was first described in 1892 by Harry Ward (Pidoux, 1989; Daker & Stacey, 1938; Dicks & Endo, 2009). Lactic Acid Beverages: sour beer, (milk) & soda, (2006). Original ginger beer was made by leaving water, sugar, ginger, and GBP to ferment for 3 or more days (Yates, 2003).

Homemade Recipe for Ginger Beer

The recipe is after Fankhauser (Fankhauser, 2006), with slight modifications. It involves assembling all the ingredients for fermenting sugar within a closed system—a tightly capped 2-L plastic bottle. The process involves production of carbon dioxide and ethanol ($\leq 0.4\%$ v/v). The requirements and procedure are in Table 4.

Benefits and Liabilities of FOM/AACs of Ginger and Hops

Ginger EO/AACs: Ginger oil is described as analgesic/anti-pyretic/rubefacient, anti-emetic/carminative/laxative, antispasmodic/expectorant, bacteriostatic/ bactericidal, psychostimulant/ stomachic/ tonic, Sudorific/ diaphoretic, and has ability to relieve of colds and flu symptoms (Fankhauser, 2006). Its liabilities irritation of sensitive skin and mucous membranes and photosensitivity, i.e. a chemically induced change in the skin that makes people more sensitive to light (Tisserand, & Young, 2003).

Hops EO/AACs: Hops is used in brewing because its antibacterial properties favor yeast over less desirable microbes, and because its bitter flavor serves to balance malt's sweetness (Parks, 2002). In herbal medicine, hops are used similarly to valerian, as a remedy for anxiety, restlessness, and insomnia (*Humulus lupulus*, 2012). Hops are also used in preparations for relieving problems associated with hormone replacement or periods (Keiser, Zierau, & Kretzschmar, 2013; Rowe, 2012). The liabilities of hops include dermatitis, which often results from harvesting hops. Some 3% of the persons engaged in its harvest suffer from skin lesions in the face, hands, and legs (*Humulus lupulus*, 2012).

Aframomum Peppers, Puggina, Piper, and Capsicum Peppers

Compositions of Aframomum Peppers, Clove, and Black Pepper oils, and Capsicum Pepper

Aframomum oils: The oils of *Aframomum melegueta* seeds (grain of paradise) and *Aframomum damelli* or *citratum* seeds (alligator pepper) are similar to ginger oil, in containing the aromatic ketone-6-paradol (MW: 278) and related compounds as key AACs. The oils are also similar to *Elettaria cardamomum* oil by containing α -terpineol, β -pinene, β -phellandrene, cineol, humulene, limonene, menthone, myrcene, and sabinene as AACs (Sellar, 2001; Baser, & Buchbauer, 2010; Beischer, 1961). As shown in Table 1, some AACs like β -phellandrene and cineole, also occur in ginger oil. Other AACs of *Aframomum* oils, which they share with hops oil, are shown in Table 2. The similarities between *Aframomum*, *Elettaria*, and *Zingiber* oils are not unexpected since the three genera are Zingiberaceae family members.

Clove oil: Clove oil contains eugenol, eugenyl acetate, caryophyllene, isocaryophyllene, (Sellar, 2001; Baser, & Buchbauer, 2010; Chahieb et al., 2007; Clove (*Eugenia aromatica*), and Clove oil (Eugenol), 2012) and several terpenes and terpenoids as shown in Tables 2 and 3.

Black pepper oil: Black pepper contains many scores of AACs including α -phellandrene, α -pinene, β -caryophyllene, β -bisabolene, β -farnesene, β -pinene, camphene, limonene, linalool myrcene, sabinene, and terpinen-4-ol (Meghwal, & Goshwami, 2012). The species of black pepper used in Nigeria and

TABLE 2. Aroma-active Components of Oils of Humulus and Aframomum

Component	Structure	Attribute
6-Paradiol : An aromatic ketone that account for the characteristic peppery taste of Aframomum.		6-Paradiol —The key aroma-active of <i>Aframomum</i> is analogous to the 6-gingerol of ginger. MW is 278.
β-Pinenes : A pleasant smelling oil that occurs in hops, rosemary, parsley, dill, rose, and others.		β-Pinenes is a major contributor to the taste and smell of hops that give beers their aroma and flavor.
Terpinolol : The 3 isomers, α -, β -, and γ -terpinolol, found also in capsaicin and piperine oils. α -terpinolol is the dominant isomer.		Terpinolol has a pleasant floral-like aroma. It occurs in many flowers. It can be produced from α -pinene. Terpinolol refers to all 3 isomers.
Limonene : An oily cyclic monoterpene. The D-isomer is commonest, with strong orange smell. Racemic limonene is known as dipentene. The MW is 136.		Limonene is present in all citrus fruits used in food and drinks. Limonene is adenosine agurates which explains its anti-stress and sedative properties.
Humulene (<i>trans</i>-caryophyllene) : A sesquiterpene that abounds especially in the oil of Humulus lupulus (hops) and Cannabis sativa. MW is 204.		Humulene sesquiterpene is produced in brewing. A study with a trained sensory panel revealed that the "hoppy" aroma in beers is due to hydrolysis of humulene epoxide.
Menthone : A monoterpene that has C=O where menthol has -OH. It occurs in peppermint also. It is produced via oxidation of menthyl.		Menthone is a minor component of the oils of a few plants.
Myrcene : An olefinic monoterpene in the oils of many other plants—citrus, bay, ylang-ylang, thyme, and parsley, and others.		Myrcene is one of the most important dienes of isomeric that contributes to the taste and aroma of many essential oils.
Sabinene : A bicyclic monoterpene in many plant oils. It has a strained system in which cyclopropane is fused to cyclopropane.		Sabinene is a key contributor to the spiciness of oils of Piper and carrot seeds and of nutmeg and tea tree MW is 136.
α-Pinenes : A monoterpene in many plants including pines, citrus, hops and rosemary. The racemic mixture of α -pinene occurs in eucalyptus oil and orange oil.		The desirable features of some beers imparted by hops, come from terpenes identified as α -pinene, β -pinene, myrcene, β -caryophyllene, and α -humulene. The MW is 136.

NOTE: All the other aroma-active compounds have molecular weight (MW) of less than 300. For example, the sesquiterpene has MW of 204, while the MW of the terpinolol is 136.

TABLE 3. Aroma-active Components of Black Pepper, Clove and Capsicum Pepper and Their Attributes

Component	Structure	Attribute
Piperine : A pungent alkaloid. It is slightly soluble in H ₂ O (40 mg/L at 20°C). ECH (10/150d), ether (10/250d), or CHCl ₃ (10/17mL). It is found in all species of the Piper, Capsicum, and other genera.		Piperine is desired in drinks for "hot" taste that stimulates saliva flow. Piperine acts by activating heat and acidity sensing ion channel in pain sensing neurons.
Rotundone : A sesquiterpene first observed in the tubers of Cyperus rotundus.		Rotundone is a key contributor to the taste and aroma of black pepper, oregano and thyme.
Capsaicin : A highly pungent alkaloid especially of Capsicum (chilies). It is hydrophobic, and produces a sensation of burning on skin and mucous membranes.		Capsaicin and related compounds are called capsaicinoids. They are produced by chills to deter herbivores and fungi. Capsaicin is not sweetly aromatic. MW is 305.
β-Caryophyllenes : A bicyclic sesquiterpene in oil of many plants, e.g., clove, hemp, and hops. It is found as a mixture with α -humulene (<i>trans</i> -caryophyllene).		The spiciness and aroma of Piper and clove are due partly to β -caryophyllene - cannabinoid receptor (CB ₂) agonist. MW is 204.
Eugenol : A phenylpropanoid. It is a major component of the oils of clove, nutmeg, cinnamon, basil, and bay leaf. The MW is 164.		Eugenol is spicy with a rich aroma, and is used as a flavoring in food and drinks, and as a local anesthetic and analgesic in dentistry.
Vanillin : Key item in vanilla extract—a mixture of > 100 chemicals. Present in black pepper and clove. The most costly flavoring in food and drinks, and mostly produced from lignin or from guaiacol.		Vanillin and ethylvanillin are highly valued. The ethyl has a stronger note and is costlier. Industrial vanilla flavoring is a solution of pure vanillin, usually of synthetic origin. The MW is 152.
Methyl salicylate (MS) : An ester produced by many species of plants, including wintergreen, coca and peppers. It is used as a fragrance, and included in liniments and rubbing ointments.		MS occurs in oil of many plants used in beverages like coca used in Coke. Plant genera and species that produce MS include: Galearia (wintergreen), Betula, Spices, black pepper, clove, and others.

NOTE: It is notable that aroma-active β -caryophyllene oxide is the substance detected by drug sniffing dogs. All the other aroma-active compounds have molecular weight (MW) of less than 300. For example, the sesquiterpene has MW of 204, while that of eugenol, with eugenol and caryophyllene are 136, 152, 164 and 204 respectively.

TABLE 4. Requirements and Procedure for Making Ginger Beer at Home

Items	Capacity/ Quantity	Treatment/Purpose
Bottle—plastic/ screw cap	2-L x 1	1. All the items are inspected for suitability
Grater with the "cutting" teeth	1	2. Sugar (1 cup) is added to the empty 2-L bottle using dry funnel, which is left in place until the bottle is ready for capping
Funnel to match measuring cup	1	3. Baker's yeast (1/4 tsp, granular and active) is added to the bottle via the funnel. The bottle is shaken to mix the contents.
1/4 tea spoon	300 ml	4. Ginger-Lemon slurry is made as follows: To 2
1 Tablespoon	0.25 ml	Tablespoon of finely grated ginger in a measuring cup, 2
Others	15 ml	Tablespoon of lemon juice is added and stirred to form ginger-lemon slurry.
1. Water	2 L	5. The slurry is gently added to the bottle via the funnel.
2. Sugar	1 cup	6. Any slurry sticking to the funnel and wall of the bottle is washed in with some of the fresh potable water.
3. Ginger	2 Tbs	7. The bottle is gently shaken to mix the contents, and then filled to the 2-L mark with more of the fresh potable water—this should leave 2–3 cm of head space.
4. Lemon juice	2 Tbs	8. The bottle is securely capped, and then inverted repeatedly to dissolve/disperse the contents evenly.
5. Baker's yeast	1/4 tsp	9. The bottle is left standing in a warm kitchen or room for 24–48 hours. During this period the bottle is felt or squeezed from time to time to gauge the level of carbonation; to decide if the process can be discontinued or slowed before or after 48 hours.
6. Strainer	1/4 tsp	10. The fermentation is slowed or discontinued by placing the bottle in a refrigerator maintained at 5–10 °C. When required the cold drink is served into glass tumbler through a strainer.

NOTE: Glass bottle is not recommended in case of explosion. Estimated quantities of dry ginger or granules can be used. If GBP equivalent to 1/2 teaspoon of baker's yeast is used, the lemon juice may be omitted or reduced since GBP produce enough lactic acid for sourness. The product is called beer rather than per Fambhaus⁶ because it is carbonated by yeast fermentation.

most of West Africa is *Piper guineense* (Ameh et al., 2011a). The structures of some of these are shown in Table 3.

Capitum: *Capitum* pepper, especially the variety called chili pepper (*Capiscum animum*), contains capsaicin, dihydrocapsaicin and nordihydrocapsaicin as its intensely spicy phytochemicals. They are intensely irritant to all mammals, and are neither liquids nor oily, but are rather crystalline substances.

Uses of Aframomum Peppers, Clove, Black Pepper, and Capsicum Pepper in Cereal-Based Beverages

Ginger and/or pepper spiced beverages in tropical West Africa are of three types: (i) "fura da nono" (in Hausa), which is made from grains, ginger, one or more peppers and yogurt; (ii) "kunu" (in Hausa), which is made from grains, ginger or chili pepper or both, with or without other spices, and usually with sweet potatoes and other plant materials; and (iii) "akamu" (in many West African languages) which is made from grains, with or without spices.

TABLE 5. Ingredients and Production of "fura da nono" (A Spiced Fermented Milk-cereal mix)

Ingredient	Quantity	Treatment/Purpose
Millet flour (ground)	1 1/2 cups	Coarse, not finely ground millet, is preferred, but the soybean must be finely ground to reduce cooking time. The two flours are thoroughly mixed by hand in bowl, or by tuffation using mortar and pestle, or by using a mixing machine.
Soya bean flour	1/2 cup	
Black pepper (ground)	1 teaspoon	The spices are combined and mixed, and portions thereof are mixed with the mixed flours until all two mixtures are mixed to form one homogeneous mixture of flours and spices. Water is then added a little at a time (e.g., a tablespoon) until a thick paste that can be formed into firm balls (of about 4–5 cm diameter) is formed.
Chili pepper (ground)	1 teaspoon	
Clove (ground)	1/2 teaspoon	
Ginger (ground)	1 teaspoon	
Others	2 L in cooking pot	The water remaining in the pot is brought to boiling. The balls are gently placed in it, covered, and allowed to cook for 20 minutes. Thereafter, the balls are removed and ground into a thick paste that can be formed into firm balls as before. The moist balls are placed in a tray and covered all over with dry maize flour sprinklings, which help to keep the balls separate and from direct contact with the atmosphere. When required, the balls are served, washed and mixed with nono and sugar.
1. Water	1 tablespoon	
2. Dry maize flour	1 liter	
3. Nono (yoghurt)	To taste	
4. Sugar	To taste	

NOTE: A cup is about 300 ml. A teaspoon is about 5 ml. A tablespoon is about 15 ml. "fura da nono" is popular in the Northern Nigeria, where it can be taken at any time of the day.¹¹

Fura da nono: In Hausa "fura" refers to a spiced cereal product prepared in a particular way, while "nono" means milk or yoghurt. Hence "fura da nono" means "spiced cereal product," served with yoghurt or milk. The product is consumed all over West Africa, especially in Northern Nigeria (Ameh et al., 2011a, Fura da nono drink, 2013). As shown in Table 5, the recipe for producing "fura da nono" may incorporate soybean to increase its protein content.

Kunu: Aside from cereals and spices "Kunu" may contain "ksamia" (in Hausa) — the fruit of tamarind (*Tamarindus indica*) that imparts a pleasant sour taste; or it may instead contain a small quantity of ground *Cadaba farinosa* stem, or its water extract; as an adjunct "Eryi" or "Uma" (in Idoma) usually contains the ground corn of a species of *Gladiolus*, which is thought to promote lactic acid fermentation, while inhibiting other types of microbial fermentation (Fura da nono drink, 2013). It is also thought that ginger, pepper, and *Cadaba farinosa* stem probably function, at least partly, by differentially inhibiting some types of fermentation. The term "kunun-zaki" means sweet "kunu" (Ameh et al., 2011b, Gaffa, Jideani, & Nkama, 2002). The drink made from sorghum is milky maize, while that from millet or maize is milky white. A scheme illustrating the production of "kunu" is shown in Figure 1.

Akamu: Any of the three cereals—maize, millet, and sorghum, can be used in making "akamu." If desired, any combination of spices can be used. The general process, with explanations, is as follows (How to Make Akamu, Ogi or Pop, 2014):

(a) The cereal is washed, and then soaked in water for 2 days. This mobilizes starch and the enzymes required for germination. The cereal absorbs water and swells,

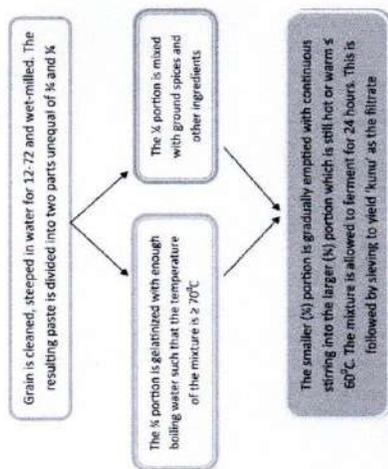


FIGURE 1. Slight variations of the above scheme may occur, but the principle and aim of the steps are as follows: (a) to maximize saccharification (i.e., hydrolysis of starch to sugars—to make the “kunu” sweet), and (b) to create and maximize opportunities for fermentation by lactic acid bacteria, while minimizing opportunities for other types of microbial fermentation—to make the “kunu” pleasantly sour. The spices and various ingredients like ground sweet potatoes, malted grains, *Cadaba* stem and *Gladolus* corn are intended to promote one of the other process. *Tamarindus indica* fruit is added to increase sourness.

liberating starch grains. For best results, the water used in soaking the cereal is changed every 12 hours.

- (b) On the 3rd day, the soaked cereal is wet-milled into a smooth paste with the spices of choice. The paste is filtered through a medium (i.e., aperture size: 2.8 mm) or fine (i.e., aperture size: 2.0 mm or lower) sieve, with sufficient water, to yield “cereal milk,” which contains mainly starch, with some protein and lipid. The residue is discarded or fed to domestic animals. The “cereal milk” is actually an aqueous mixture—mainly water and starch, which, after 2 hours or more, separates into a sediment and a clear aqueous layer. The aqueous layer is discarded, while the sediment is allowed to ferment with atmospheric lactic acid bacteria for 2–3 days. The resulting, pleasantly sour, paste is called “akamu.” “Akamu” is usually stored cold until required.

- (c) When required, a slurry of “akamu” is made by mixing 4–6 tablespoon chunks of “akamu” with 8–12 tablespoon of water. This is followed by addition of boiling water with continuous stirring until the preferred thickness is attained. The heat and stirring cause starch to gelatinize. Sugar or other food items like milk or honey may be added, if required.

When prepared ready to take, akamu may look like custard ready to take, but since akamu is made from whole grains and is fermented, it has a pleasant sour taste and an aroma not perceived in custard.

Benefits and Liabilities of *Aframomum*, *Clove* and *Black Pepper* Oils and *Capsicum* Pepper

Aframomum oils: Literature on *Aframomum* oils are rare, but given their similarities to ginger oil, their pharmacological and toxicological properties are expected to be similar to those of ginger oil (Lawless, 1995; Tisserand, & Young, 2013).

Clove oil: Clove oil has many medicinal uses that includes relief of pain (due especially to arthritis, rheumatism, sprains, strains, and toothache); control of asthma and bronchitis; and management of various bacterial, fungal and viral infections (Chahieb *et al.*, 2007; Clove (*Eugenia aromatica*) and Clove oil (Eugenol), 2012). The **liabilities of clove oil include irritation to the skin and mucous membrane.** Moreover clove oil should be avoided, or used with extreme caution in alcoholism; anticoagulant medications; disease of the kidney and liver; hemophilia, and prostatic cancer (Sellar, 2001; Basar, & Buchbauer, 2010; Dweck, 2014; Lawless, 1995; Tisserand, & Young, 2013).

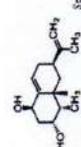
Black pepper oil: The benefits of black pepper oil include its use as: an analgesic relieving sore muscles and joints; an anodyne and antiseptic in dental care; an anti-inflammatory agent; an antispasmodic and antipyretic—indicated for enteric fever; and chills, flu, and colic; antispasmodic (Meghwal, & Goshwami, 2012); antisticking agent (Ameh *et al.*, 2011a); and as an aphrodisiac—boost serum levels of androgen (Mhongo *et al.*, 2005; Ekanem, Udoh, & Oku, 2010). The only liability of therapeutic use of black pepper in the form of Niprisan is mild irritation to gut and mucous membranes (Wambebe *et al.*, 2001).

Capsicum's spicy constituents: There are 20–27 species of *Capsicum* Walsh, & Hoot, 2001, of which the commonest are: *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, and *C. pubescens*. *C. annuum*, like other *Capsicum* species, occurs in many varieties that differ greatly in appearance and in their contents of capsaicinoids—the “hot,” spicy, pungent, or piquant alkaloids that typify the genus (Mason *et al.*, 1991). The variety called “chili” contains high amounts of these alkaloids; whereas, the variety called sweet pepper, bell pepper, or paprika contain little or undetectable amounts. By contrast, the variety of *C. chinense* (or *C. annuum*, according to some taxonomists) called “Moruga Scorpion” contains phenomenal amounts, hence are described as “extremely hot.” It is thought that the capsaicinoids are produced by chili pepper to deter insect and mammals, but not birds (Mason *et al.*, 1991), while capsiadol—an aroma-active terpenoid, is produced by sweet pepper in response to fungal infection (Maldonado-Romilla, Betancour-Jiménez, & Lozoya-Gloria, 2008). These phytochemicals are shown in Table 6.

Benefits and Liabilities of Capsaicin

Benefits of capsaicin: The benefits of capsaicin, DHC, or NDHC hinge on three important biochemical properties. The first, is the ability to permeabilize mitochondrial membranes, especially in some types of cancer cell (e.g., leukemic, lung, and prostate cancer cells) thereby disrupting their electrical potentials and physiological functions, leading inexorably to apoptosis. This ability accounts for the use

TABLE 6. Pungent Alkaloids of Chili Pepper and Aroma-active Terpenoid of Sweet Pepper

Variety of Capsicum annuum	Pungent Alkaloid	Aroma-active Terpenoid	Species Molecule as Source
Chili pepper or other but not chili of <i>Capsicum annuum</i>	 Capsaicin	Low or non-detectable	Heat Units (SHU) Capsaicin: 16×10^6
	 Dihydrocapsaicin		
	 Nonillydihydrocapsaicin		
Sweet pepper or other variety of <i>Capsicum annuum</i>	Low or non-detectable	 Capsidiol	Dihydrocapsaicin: 15×10^6 Nonillydihydrocapsaicin: 5.1×10^6

NOTE: Capsaicin is not only the spiciest capsaicinoid of *Capsicum annuum*, but is far more abundant in chili pepper than dihydrocapsaicin (DHC) and nonillydihydrocapsaicin (NDHC) that occur only in traces. The table shows that capsaicin, the spiciest AAC of chili pepper, is only 0.02% as spicy as capsaicin. Similarly, though not pungent, the lipid-soluble capsidiol is only 0.32% as spicy as capsaicin. The spiciness of capsaicin is not known, but it is expected to be very low, or undetectable on the Scoville scale.

J Dietary Suppl Downloaded from informahealthcare.com by Jane Fay on 09/19/14
For personal use only.

which is required for such neurons to transmit pain. Kissin (2008) has shown that exposure of pain and heat-sensing neurons to capsaicin depletes presynaptic "substance P" and that prolonged or chronic exposure leads to reduced sensation of pain. But if capsaicin is removed, the neurons recover. This third property accounts for observations, uses or benefits of capsaicin: (a) capsaicin (0.025–0.25% w/w), with or without rubefacients, is used in topical ointments, or as a dermal patch to relieve muscle, or pain due to post-herpetic neuralgia (Gliniski, Gliniska-Ferenz, & Pterozyska-Dubowska, 1991); and (b) capsaicin creams reduced itching/inflammation caused by psoriasis (Arnold, & van de Kerkhof, 1993).

Liabilities of capsaicin: It would seem that the liabilities of dietary, therapeutic, and political uses of capsaicin-based products stem from capsaicin's rather versatile ability to permeabilize membranes—cellular and intracellular. Capsaicin-rich food can cause nausea and vomiting because the alkaloid is highly irritating to the guts of those not accustomed to it. The LD₅₀ in mice is 47.2 mg/kg (Johnson, 2007). Capsaicin-based therapies in humans is often accompanied by: (a) burning sensation in the face, eyes and fingers, hence the need to wear face masks, goggles, and hand gloves when applying capsaicin-based therapies; (b) even the minutest quantities of capsaicin inhaled, can provoke breathing difficulties, especially in asthmatics; and (c) accidental or intentional exposure of the eyes to capsaicin produces intense weeping and dripping from the eyes and nostrils, conjunctivitis, and even blepharospasm (Goldfrank, 2010). The use of capsaicin-based "pepper spray" in riot control may be a liability or a dubious benefit depending upon one's side in the conflict, or the *casus belli*.

WHY IT MAY BE ESSENTIAL TO KNOW THE LEVELS OF EOS/ AACs IN FLAVORED BEVERAGES

When using wholesome, locally harvested spices in accordance with established traditions, there may be little or no danger of toxicity to most users in a given community, although idiosyncrasies such as rashes, sore mouth and diarrhea are not uncommon following the use of some spices. Therefore, given the globalization of spices use and the pharmacological and toxicological potentials of EOS/ AACs, which spices contain, there is a need to have data on how much EOS/ AACs occur in the ready to drink beverage. This is because, as seen in last section EOS/ AACs can have: (i) dose-dependent toxic effects, hence there is a need to know how much is present in a beverage, to be able to determine safety levels; (ii) dose-dependent itself effects, hence there is a need to know how much is present in a beverage, to be able to determine effective levels; and (iii) antimicrobial actions that are useful in controlling the microbial quality, hence there is a need to determine the effective level of such EOS/ AACs. Despite the foregoing however, there is a general lack of data on how much EOS/ AACs occur, not only in products, but also in raw material. Moreover, the few studies in which levels of AACs were determined in beverages revealed the complexity and probable high costs of such studies (Hausch, 2010). Yet such studies are essential if the levels of EOS/ AACs in beverages are to be properly regulated.

J Dietary Suppl Downloaded from informahealthcare.com by Jane Fay on 09/19/14
For personal use only.

of capsaicin in clinical studies, to induce apoptosis in prostate and lung cancer cells (Maldonado-Bonilla, Belamcort-Jimenez, & Lozoya-Gloria, 2008), and in actual clinical practice, to directly inhibit the growth of leukemic cells (Ito et al., 2004). The second is the ability to interact with calcium ion channels called transient receptor potential vanilloid-type 1 (TRPV1) on some types of neurons. Caterina et al. (1997) have shown that capsaicin selectively binds TRPV1—a heat-activated calcium channel in pain and heat-sensing neurons that opens in the range of 37–45°C. In such neurons, capsaicin on binding the ion channel causes it to open below 37°C, which is why capsaicin is linked to the sensation of heat. This property accounts for the following phenomena/ benefits: (i) a news report by a news report by Gorman (2010) states that many worldwide "enjoy the heat" imparted by small amounts capsaicin hence "the age long demand for chili-spiced products; and (ii) the claim that some experience euphoria from ingesting capsaicin can be ascribed to pain-induced release of endorphins, since the effect can be blocked by naloxone, which compete for the same receptor site as endorphins (Coccherelli, Gagliardi, Ruzzante, & Chron, 2002). The third is the ability of capsaicin to cause some types of neurons to discharge their stores of a neurotransmitter called "substance P,"

IMPORTANCE AND RELEVANCE OF GMP AND ISO STANDARDS TO UTILIZATION OF EO/AAC

Aromatic plants (APs) or spices are "generally regarded as safe" (GRAS) flavorings, or additives, in foods, drinks, medicines and cosmetic. But extracted EOs or AACs used in industrial production of beverages need to be handled professionally in accordance with strict "GMP." This is because, as seen earlier, EO/AACs, as secondary plant metabolites produced for various ecophysiological purposes of plants, can produce dramatic effects in humans. Therefore, to ensure safe use of EO/AACs, standards needed to be developed for them. The International Organization for Standardization (ISO) has established over 130 standards on EOs. Examples include:

- ISO 4720:2009, for "Nomenclature"
- ISO 9235:2013 for "Aromatic natural raw materials – Vocabulary"
- ISO 7339:1985, for "Analysis of EOs by gas chromatography on packed columns"
- ISO 22972:2004 Essential oils – Analysis by GC on chiral capillary columns
- ISO 3061:2008 for "Oil of black pepper (*Piper nigrum* L.)"
- ISO 16928 for "Essential oil of ginger *Zingiber officinale* Roscoe"
- ISO/TR210:1999, for "General rules for packaging, conditioning and storage" of EOs

These standards and others are listed in ISO catalog, 2013 and are used to guide production, quality control, marketing, storage, and use of EOs/AACs globally. Without GMP and ISO or similar standards it would be impossible to properly regulate the use of flavors in beverages on a global scale.

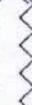
METHODS FOR ANALYZING AACs IN SPICES, OILS AND BEVERAGES

Equipment and Techniques used in Flavor Analyses and Research

Equipment and techniques used in beverage flavor research include, among others:

- Liquid-liquid continuous extraction/solvent-assisted flavor evaporation (LLCE/SAFE) is a technique used in extracting AACs from products Engel, Bahr, & Schieberle (1999).
- Gas chromatography-olfactometry (GCO) is a technique used for detecting AACs. It works in conjunction with another technique called aroma extract dilution analysis (AEDA). This technique is well described and used by Hausch (2010).
- Solid phase microextraction (SPME) combined with stable isotope dilution assays (SIDA) is used in quantifying AACs (Bertuzzi, Trillini, Angelini, & Venanzoni, 2013).

TABLE 7. Levels of Aroma-active Compounds (AACs) in Three Regulated Beverages

Molecule	Structure	Concentration of Component in mg/d of De-carbonated Soda as Mean or (Range at 95% Confidence Interval)		
		Sorbia	Sierra Melt	7Up
Dehydrochalcone		1550 (1360–1740)	2630 (2380–2880)	2750 (2480–3010)
Linalool		220 (202–238)	286 (277–314)	378 (353–403)
Bornol		201 (189–213)	53.8 (52.6–55.1)	58.6 (52.1–65.1)
Octanal		168 (155–181)	448 (411–487)	347 (332–362)
Decanal		61.3 (54.8–67.8)	191 (185–196)	133 (121–145)
Geraniol		47.5 (39.9–55.0)	67.5 (59.3–75.7)	119 (105–132)
Norborna		33.5 (31.8–35.2)	54.3 (53.7–55.0)	42.1 (35.5–48.6)
Nerol		32.9 (29.5–36.4)	35.0 (29.8–40.2)	48.5 (43.2–55.9)
Isobornol		32.5 (28.8–36.3)	16.0 (14.4–17.7)	12.2 (10.8–13.6)
Citriole (Eucalyptol)		29.7 (28.3–31.1)	17.4 (16.9–17.9)	15.5 (15.2–15.7)
Geraniol (p-Citral)		5.64 (3.35–7.91)	6.59 (4.65–8.52)	10.0 (6.11–13.9)
Niral (p-Citral)		3.58 (2.46–4.70)	3.83 (2.65–5.01)	4.59 (3.56–5.63)

NOTE: The data are after Hausch (2010), using liquid-liquid continuous extraction/solvent-assisted flavor evaporation (LLCE/SAFE), gas chromatography-olfactometry (GCO) and solid phase microextraction (SPME) combined with stable isotope dilution assays (SIDA). The masses of de-carbonated beverages were: Sorbia—97.4 ± 1.5g; Sierra Melt—97.6 ± 1.5g; and 7Up—80.7 ± 0.19g. *100% water of their carbonated masses* Hausch (2010).

(d) Gas chromatograph-mass spectroscopy (GC-MS) equipped with a comprehensive library is a requirement for flavor chemistry (Hausch, 2010; Engel, Bahr, & Schieberle, 1999; Bertuzzi, Trillini, Angelini, & Venanzoni, 2013).

(e) High performance liquid chromatography (HPLC). It is, for example, often essential and convenient in flavor analysis to quantify benzoic acid in beverages using HPLC (Hausch, 2010); Engel, Bahr & Schieberle, 1999; Bertuzzi, Trillini, Angelini & Venanzoni, 2013).

Retention Time Locked Methods

Two Retention Time Locked Methods (RTLMs) for analyzing EOs/ AACs have been described by David, Scanlan, & Szelewski (2014).

- The first was a gas chromatography-flame ionization detector (GC-FID) analyses performed on an Agilent 6890 GC equipped with a split/splitless inlet. Separation was done on a 50m x 0.32 mm id x 1.05µm HP-5 column ($\beta = 72$): Agilent part number 19091J-215.
- The second was a gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analyses performed on an Agilent 6980 GC equipped with a split/splitless inlet in combination with an Agilent 5973N MSD.

Retention times (RTs) for each of 400 AACs were determined using both methods. These led to the creation of two RT databases. Thus AACs in food, spices and EOs can be searched for automatically based on RTs and/or mass spectra.

Typical concentrations of AACs in finished products

Table 7 shows levels of AACs in three lemon-lime sodas: Sprite, Serra Mist and 7Up, as per the study by Hausch (2010).

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

There is a dearth of data on the contents and compositions of essential oils in spiced beverages both in the West and in West Africa. Yet there is a great need for such data for purposes of regulation, because these oils can exert profound physiological effects in humans. In view of the high cost and practical difficulties associated with current techniques for analyzing beverages for contents of essential oils, or their components, regulators and producers of these beverages should focus more attention on: i) controlling the type and quality of the raw spices; and ii) ensuring strict adherence to GMP in the use of these spices. These mean that the procedures for producing and analyzing these products should be thoroughly researched to arrive at the most cost-effective methodologies for quality control.

Declaration of interest: The authors report no conflict of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

REFERENCES

- Adegun AA, Amusa NA, Fagade SO. Microbiological quality of locally fermented milk (momo) and fermented milk-cereal mixture (lura da momo) drink in Batscha, a Nigerian city. *J Food Technol (Abt)*. 2001;6(3): 87-89.
- Alcohol consumption. *Encyclopaedia Britannica*. *Encyclopaedia Britannica Ultimate Reference Suite*. Chicago: Encyclopaedia Britannica; 2012.
- Ameh SJ, Obodorze OO, Inyang US, Abubakar MS, Garba M. Climbing black pepper (*Piper guineense*) seeds as an antischistosome remedy. In VR. Preedy, RR Watson, VB Patel (Eds), *Nut & Seeds in Health and Disease Prevention* (1st ed.), pp. 333-343, 2011. London, Burlington, San Diego: Academic Press (Elsevier), 2011a. ISBN: 9780123756886

- Ameh SJ, Obodorze OO, Oloruntimehin PO, Okohko IE, Odekepe NA. Potentials of *Gaillardia* curms as an antimicrobial agent in food processing and traditional medicine. *J Microbiol Antibiotechnol*. 2012B;3(1):6-12.
- Arnold WP, van de Kerkhof PC. Topical capsaicin in pruritic psoriasis. *J Am Acad Dermatol*. 1993;29(3):438-42. doi:10.1016/0190-9622(93)70308-B. PMID: 8071363
- Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Biological effects of essential oils - A review. *Food Chem Toxicol*. 2008;46(2):446-475.
- Basel KHC, Bachhauser G. *Handbook of Essential Oils: Science, Technology and Applications*. Boca Raton, London, New York: CRC Press; 2010. ISBN 978-1-4200-6315-8
- Bechtler PE. The game of paradise. *Spectator*. 1961;36(2):302-307.
- Bertazzi G, Trullini B, Angelini P, Venanzoni K. Antioxidative action of *Citrus limonium* essential oil on skin. *Eur J Med Plant*. 2013;3(1):1-9.
- Bolan S, Li J, Shtolik D, Roche N, Blonciel P, Vossemiers S, De Kockleire D, Brocke M, Heyrick A, Van Breemen R, Deppierre H. Disposition of hyp prenylflavonoids in human breast tissue. *Mol Nutr Food Res*. 2010;54:S284-94. doi:10.1002/mnfr.200900519. PMID:2486208
- Bove J. The hot phytoestrogen, 8-prenylnaringenin, reverses the ovariectomy-induced rise in skin temperature in an animal model of menopausal hot flashes. *J Endocrinol*. 2012;191(2):399-405. doi:10.1077/hve.109919.
- Caterina MJ, Schumacher MA, Tommasa M, Rosen TA, Levine JD, Julius D. The capsaicin receptor: a heat-activated ion channel in the pain pathway. *Nature*. 1997;389(6653):816-24. doi:10.1038/389817.
- Ceccherelli F, Gagliardi G, Stuzzanic L, Giron G. Acupuncture modulation of capsaicin-induced inflammation: Effect of intraperitoneal and local administration of naloxone in rats. A blinded controlled study. *J Altern Complement Med*. 2002;8(3):341.
- Chateb K, Hajaloui H, Zmaoui T, Kabla-Nakhi AB, Rouubhia M, Makhdomi K, Bakhtrouf A. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (Syzgium aromaticum) L. Myrtaceae: a short review. *Phytotherapy Res*. 2007;21(6):501-6
- Clove (*Eugenia aromaticum*) and Clove oil (Eugenol). *National Institutes of Health, Medicine Plus*. nlm.nih.gov. 2012. http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/druginfonut/a21251.html. Accessed 10th May 2014
- Daker WD, Stacey M. Investigation of polysaccharide produced from *Sucrose* by *Beta-Bacterium Vermiforme* (Ward-Meyer). 1938. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC278478/pdf/chemj0031-0064.pdf> Accessed 10th May 2014
- David F, Scanlan F, Szelewski M. Analysis of essential oil components using retention time locked methods and retention time databases: Application to food and flavors. *Agilent Technol*. 2014. <http://cp.chem.agilent.com/Library/applications/5988-6530EN.pdf>. Accessed 30th March 2014
- Dicks LMT, Endo A. Taxonomic status of lactic acid bacteria in wine and key characteristics to differentiate species. *S Afr J Enol Viticult*. 2009;30(1):1-19
- Dweck AC. Toxicology of essential oils. 2014. http://www.zenittech.com/documents/Toxicity_of_Essential_oils.pdf Retrieved 06th January 2014
- Ekanem AP, Udoha FV, Oku EE. Effects of ethanol extract of Piper guineense seeds (Schum. And Thonn) on the conception of mice (*Mus Musculus*). *Afr J Pharm Pharmacol*. 2010;4(6):362-367.
- Engel W, Rahr W, Scheherke F. Solvent assisted flavour evaporation - a new and versatile technique for the careful and direct isolation of aroma compounds from complex food matrices. *Eur Food Res Technol*. 1999;209:237-241.
- Funkhause DB. Making ginger ale at home. 2006. <http://www.GingerAle.Aglil.htm> Accessed 24th August 2013.
- FUJIBIC.com. *The Federation of Historical Bottle Collectors*. 2013. <http://www.fujibic.org> Retrieved 24th August 2013.
- Fura da momo drink. Galleria Health & Life style. Nigerian business directory. <http://www.nigeriagalleria.com/Health/LifeStyle/Recipe/Drinks/Fura-da-momo/Drink.html>
- Galla T, Ayo JA. Innovations in the traditional kumun zaki production process. *Pakistan J Nutr*. 2002;1(5):202-205.

- Goffa T, Jideani IA, Nkama J. Traditional production, consumption and storage of Kuma-a non-alcoholic cereal beverage. *Plant Foods Hum Nutr*. 2002;57(1):73–81.
- Gliniski W, Gluska-Ferencz M, Pietrzyńska-Dubowska M. Neurogenic inflammation induced by capsaicin in patients with psoriasis. *Acta Derm Venereol*. 1991;71(1):51–4. PMID 1711752.
- Goldfrank LR. (ed.). *Goldfrank's Toxicologic Emergencies*. New York, New York: McGraw-Hill. p. 1467. ISBN 0-07-144310-X.
- Gorman J. A Peak of Our Evolution: Pleasure in Pain of Chilies. *New York Times* 2010. September 20, 2010.
- Hausch BJ. *Flavor Chemistry of Lemons, Lime Carbonated Beverages, M&S Thesis (Food Science and Human Nutrition)*. Urbana, Illinois: Graduate College, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2010.
- Hübner O. Alkohol Tables: giving for all specific gravities, from 1.0000 to 0.7938, the percentages of absolute alcohol, by weight and volume. London: J & A Churchill, 1880. ASIN B00083SH01.
- How to Make Akamu. Opt on Pap. All Nigerian Recipes. 2014. <http://www.allnigerianrecipes.com/recipe/teepepeakamu-og-pap.html> Accessed 10th May 2014.
- Huffingtonpost.com. Crabbe's Ginger Beer: An Alcoholic Warm-Weather Delight. 2013. http://www.huffingtonpost.com/2013/04/17/crabbees-ginger-beer-alcoholic_n_3094581.html Retrieved 9th September, 2013.
- Humulus lupulus. Purdue University: Center for New Crops and Plant Products. 2012. <http://hort.purdue.edu/~hort/purdue/ehumwecropatemp.htm> Accessed 30th January, 2014.
- ISO Catalog. International Organization for Standardization: 71.100.60. Essential oils. 2013.
- Ito K, Nakazato T, Yamato K, Miyakawa Y, Yamada T, Hozumi N, Segawa K, Ikeda Y, Kizaki M. Induction of apoptosis in leukemic cells by homovanillic acid derivative, capsaicin, through oxidative stress: implication of phosphorylation of p53 at Ser-15 residue by reactive oxygen species. *Cancer Res (Am Assoc Cancer Res)*. 2004;64(3):1071–1078. doi:10.1158/0008-5472.CCR-03-1670. PMID 14871840.
- Johnson W. Final report on the safety assessment of capsaicin annuum extract, capsaicin annuum fruit extract, capsaicin annuum resin, capsaicin annuum fruit powder, capsaicin frutescens fruit, capsaicin frutescens fruit extract, capsaicin frutescens resin, and capsaicin. *Int J Toxicol*. 2007;26 Suppl 1: 3–106. doi:10.1080/0915816601663939. PMID 17365137.
- Keller AM, Zierau O, Kretzschmar G. Hip extracts and hop substances in treatment of menopausal complaints. *Phytother Res*. 2013;27(7):756–767. doi:10.1055/s-0013-128330.
- Kessio J. Vanilloid-induced conduction analgesia: Selective, dose-dependent, long-lasting with a low level of potential neurotoxicity. *Anesth Analg*. 2008;107(1):271–281. doi:10.1213/ane.0b013e31816226a3. PMC 2497455. PMID 18635498.
- Lactic Acid Beverages: sour beer, (milk) & soda. 22 June 2006. <http://www2.parc.com/en/membersapigeingerbeer.pdf> Accessed 24th August, 2013.
- Lawless J. *The Illustrated Encyclopedia of Essential Oils*. Rockport, MA: Element Books, 1995. pp. 60–64.
- LCBO Product Information. Crabbe's original alcoholic ginger beer LCBO 272807. Liquor Control Board of Ontario (LCBO) Product Information. 2013. <http://www.lcbo.com/ko-en/ko/products/details.do?itemNumber=272807> Accessed 9th September, 2013.
- Mangabites PJ, Carvalho DO, Cruz JM, Guido TF, Barros AA. Fundamentals and health benefits of xanthohumol, a natural product derived from Hops and Beer. *Nat Prod Commun*. 2009;4(5):591–510.
- Msal-domato-Bonilla LD, Betancourt-Jiménez M, Lozoya-Gloria E. Local and systemic gene expression of sesquiterpene phytoalexin biosynthetic enzymes in plant leaves. *European J Plant Pathol*. 2008;121(3):438–449.
- Miscon JR, Bean NJ, Shah PS, Shah LC. Taxon-specific differences in responsiveness to capsaicin and several analogues: Correlates between chemical structure and behavioural averseness. *J Chem Ecol*. 1991;17(12):2539–2551. doi:10.1007/BF00994661.
- Mhonzuz PGY, Kamukabungi P, Essance OJI, Yewah PM, Dima T, Lomsta D. Effect of the aqueous extract of dry fruits of Piper guineense on the reproductive function of adult male rat. *Indian J Pharmacol*. 2005;37:303–32.
- Meghwal M, Goshwami TK. Chemical composition, nutritional, medicinal and functional properties of black pepper: A review. *Open Access Sci Rep*. 2012;1(2):1–5. DOI: <http://dx.doi.org/10.4172/2168-9872.1000104> Accessed 10th May 2014.
- Mori A, Lehmann S, O'Kelly J, Kamagata T, Desmond JC, Perren M, McBride WH, Krzaki M, Koefler HP. Capsaicin, a component of red peppers, inhibits the growth of androgen-independent p53 mutant prostate cancer cells. *Clin Res (Am Assoc Can Res)*. 2006;66(6):3222–3229.
- Nikolic D, Li Y, Chadwick JR, Grubjesic S, Schwab P, Metz P, Van Brecmen RB. Metabolism of 8-prenylnaringenin, a potent phytoestrogen from hops (*Humulus lupulus*), by human liver microsomes. *Drug Metab Dispos Biol Fate Chem*. 2004;32(2):272–279. doi:10.1124/dmd.103.2272. PMID 14744951.
- Palmer S. Understanding alpha acids, beta acids and beyond. *Hop Chemistry: Homebrew Science*. March/April Issue. 2002. www.hop.com/stories/article18-brewing-science83-hop-chemistry-homebrew-science
- Pikony M. The microbial flora of sugary kefir gran (the ginger beer plant): biosynthesis of the gran from *Lactobacillus hilgardii* producing a polysaccharide gel. *MIRCEN J*. 1989;5(2):233–238.
- Sellar W. *The Directory of Essential Oils* (Reprint ed.). Essex: The C.W. Daniel Company, Ltd. 2001. ISBN 0-85207-346-1.
- Tamler DR, Anthony TG. *Spices and Seasonings*. Wiley-IEEE; 2001. ISBN 0-471-35575-5.
- Tisserand R, Young R. *Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals*. Churchill Livingstone. 2013. P. 784. ISBN: 0443962412/978-0443962414.
- Vuola K, Koptis, Raava J, Järnkampon K, Kretschy N, Fuschmann M, et al. Xanthohumol attenuates tumour cell-mediated breaching of the lymphoendothelial barrier and prevents intravasation and metastasis. *Arch Toxicol*. 2013;87(7):1301–1312. doi:10.1007/s00404-013-1026-2. Epub 2013 Mar 17. PubMed PMID: 23593827. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23593827>
- Walsh BM, Hoot SB. Phylogenetic Relationships of Capsicum (Solanaceae) Using DNA Sequences from Two Noncoding Regions: The Chloroplast at pB-rbcL Spacer Region and Nuclear way Introns. *Int J Plant Sci*. 2001;162(6):1409–1418. doi:10.1086/323273.
- Wimbhebe C, Khamotu H, Mamoh J, Ekpeyong M, Akulu B, Njoku S, et al. Double-blind, placebo-controlled, randomized cross-over clinical trial of NITRISAN in patients with sickle cell disorder. *Phytotherapy*. 2001;8(4):252–261.
- Yates D. Root Beer and Ginger Beer heritage. 2003. <http://www.fobc.com/inside-article4.html> Accessed 24th August, 2013.
- Zingiber officinale ROSCOE - Zingiberaceae. Species Information. Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases. <http://sun.ars-grm.gov/808/mgsp/psqlshakleplantdisp.asp?taxon=1078> Accessed 9th May 2014.

ANEXO 9

SÉRUM O ACEITE CONCENTRADO REVITALIZANTE, ANTICONTAMINACIÓN Y ANTIESTRÉS

SÉRUM O ACEITE CONCENTRADO REVITALIZANTE NATURA

Natura Cosméticos SA. lanzo al mercado el Sérum/Aceite Concentrado Revitalizante Natura el cual es un suero que ofrece múltiples beneficios para la piel.

Una de las principales ventajas que aportará, es la reparación de la piel de nuestro rostro; causada por agentes externos como lo es la contaminación, el estrés, y por supuesto los rayos UV provenientes del sol. Además:

- ✚ Estimula los mecanismos de defensa naturales de la piel.
- ✚ Previene el envejecimiento prematuro de la piel evitando líneas de expresión.
- ✚ Promueve la firmeza de la piel combatiendo la flacidez.
- ✚ Brinda bienestar general a todos los sentidos gracias a sus propiedades de aromaterapia.



ACTIVOS PRINCIPALES

Como activo de biodiversidad principal en nuestro concentrado revitalizante natura, tenemos la Sapucainha, el cual trabaja con lo micro daños. Ayudando a restablecer los mecanismos de defensa naturales de la piel. Lo cual se traduce como una piel más aterciopelada, suave, humectada (que no pierde agua). Y combate la acción de los radicales libres hasta en un 91%. Recuerda que estos últimos provocan la oxidación y envejecimiento rápido de las células. Al combatir los efectos de los antioxidantes, aumentamos los mecanismos de defensa naturales de la piel.

Por otra parte, como activo de la ciencia mundial, encontramos en éste fabuloso sérum los polifenoles extraídos del jengibre. Los cuales, también poseen propiedades antioxidantes. Y actúan de la misma manera que el activo procedente de la Sapucainha, es decir; retardan en envejecimiento acelerado de la piel causado por los agentes agresivos que mencionamos anteriormente.

Este suero revitalizante concentrado de natura contiene 5 Aceites Esenciales: Aceite Esencial de Lavanda, Aceite Esencial de Romero, Aceite Esencial de Jengibre, y Aceite Esencial de Copaiba. Los cuales brindan una aroma exquisito y revitalizante que brindan un estado total de bienestar y relajación cuando los aplicamos. Además de calmar y relajar la piel de nuestro rostro de manera sutil.



¿QUIÉN PUEDE UTILIZAR EL CONCENTRADO REVITALIZANTE NATURA?

El aceite concentrado o Elixir de Belleza lo pueden utilizar hombres y mujeres a partir de los 25 años y para todo tipo de piel. Los beneficios inmediatos que tendremos son el alivio del estrés de la piel, así como volverla suave y radiante. A los 7 días veremos una estimulación de los mecanismos de defensa de la piel. Mejorando la protección de manera homogénea. A los 15 días retrasa las señales del envejecimiento: arrugas, áreas oscurecidas y flacidez. A los 30 días ya veremos una piel revitalizada, equilibrada y radiante.

Así como los factores externos pueden alterar el equilibrio natural de la piel, de igual forma; los factores internos pueden ocasionar alteraciones en ésta última. Tal es el caso de los desequilibrios hormonales, la mala alimentación, la falta de hidratación, vida sedentaria, malos hábitos como fumar y tomar. Radiación de equipos electrónicos, o incluso la falta de sueño, son también factores de envejecimiento prematuro. Es por ello que debemos llevar una vida más saludable a la par que usamos nuestro concentrado revitalizante. De esta manera evitaremos el estrés que se refleja en la piel de nuestro rostro.

MODO DE USO RECOMENDADO DEL ACEITE CONCENTRADO REVITALIZANTE NATURA

La rutina o la forma más común de usar este aceite revitalizante, es antes que otra cosa, poner en práctica de la rutina de cuidado básico: limpieza, tonificación e hidratación con los cuidados específicos de Natura Chronos.

Entonces el primer paso será limpiar la piel de nuestro rostro con nuestro Jabón especial Chronos dependiendo el tipo de piel que tengamos. Así mismo, podemos usar el desmaquillante bifásico, o la espuma de limpieza suave según sea el Caso. Una vez a la semana podemos exfoliar nuestro rostro con el exfoliante anti señales de Chronos. De esta manera eliminamos células muertas de nuestro rostro y lo purificamos perfectamente para los activos de la línea Chronos.

Enseguida, la tonificamos y aplicamos nuestro Sérum Concentrado Revitalizante (anti-contaminación y estrés). Opcionalmente podemos usar un tónico Detox de la línea Chronos si así lo deseamos. Al usarlo inmediatamente la piel se vuelve más radiante. Con el uso continuo combate los radicales libres que aceleran el envejecimiento prematuro. No olvidemos también que debemos considerar seriamente el uso de nuestros productos con factor de protección solar para protegerla de los rayos UV. Con el uso del FPS sellamos la rutina básica de cuidado facial.

También se puede usar en la noche incluyéndolo en la rutina de cuidado nocturno. E incluso se puede usar 3 veces al día sin mayor problema.

La presentación es impecable, viene en una botella de vidrio con un práctico aplicador tipo gotero que ayuda a su correcta aplicación de manera sencilla.

BENEFICIOS DEL SÉRUM O ACEITE CONCENTRADO REVITALIZANTE NATURA

Éste sérum potencializa los efectos de nuestras cremas hidratante de día o de noche según sea el caso. Bastan sólo 3 gotitas de éste hermoso Elixir que deja un agradable y sutil aroma relajante y con sensación de bienestar en la piel de nuestro rostro. Frotamos en nuestras manos las gotitas para calentar un poquito el aceite activando los aceites y moléculas del producto. Y con palpaciones o “sellados” hacemos una leve presión en todo nuestro rostro y cuello.

Vamos a notar que el aceite se absorbe de manera rápida, sin dejar rastro alguno de residuos grasos. Tampoco es comedogénico, es decir que no tapa los poros de la piel de nuestro rostro. Además, gracias a que trabaja en los micro daños que se presentan en nuestra piel, de cierta manera hace que la mirada se ilumine, se aclare la piel (da una sensación de luminosidad). Este producto ha sido testado con pruebas in vitro e in vivo (con personas) certificando sus resultados.

¿QUÉ SON LOS POLIFENOLES Y COMO SE CLASIFICAN?

Son compuestos bio-sintetizados por las plantas (sus frutos, hojas, tallos, raíces, semillas u otras partes). La principal característica estructural de los polifenoles es poseer uno o más grupos hidroxilo (-OH) unidos a uno o más anillos bencénicos. Aunque son primariamente conocidos por sus propiedades antioxidantes, la mayor parte de los polifenoles exhibe, además, otras actividades biológicas potencialmente beneficiosas para la salud.

Los polifenoles, que generalmente dan cuenta de la mayor parte de la actividad antioxidante de las frutas y verduras, se clasifican en: flavonoides (de los cuales se han descrito varios miles en el reino vegetal) y en no-flavonoides (para los cuales se han descrito algunos cientos).

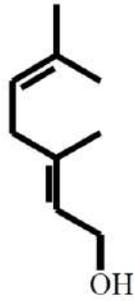
ANEXO 10

RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN QUIMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE ZINGIBER OFFICINALE EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DE LA PARTÍCULA

ANEXO 11
FORMULAS QUÍMICAS
NOMBRES IUPAC

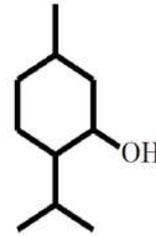
NATURALEZA QUÍMICA

Monoterpenos



Geraniol

3,7-dimetil-2,6-octadien-1-ol



Mentol

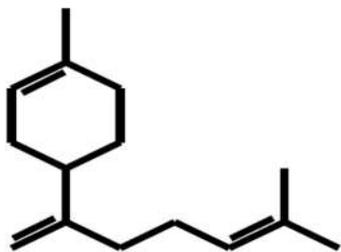
2-isopropil-5-metilciclohexanol



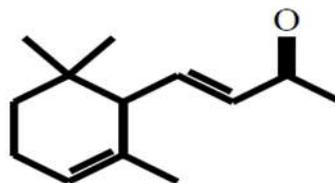
Limoner

1-Metil-4-(1-metiletenil)-ciclohexeno

Sesquiterpenos



BISABOLENO



IONONA

(*S*)-1-Methyl-4-(6-metfbenzailhepta-1,5-dien-2-yl)ciclohex-1-ene

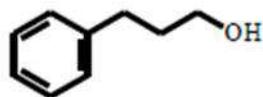
(*3E*)-4-(2,6,6-Trimetilciclohex-2-en-1-il)but-3-en-2-ona



FARNESOL

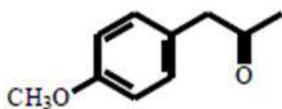
(*2E,6E*)-3,7,11-trimetildodeca-2,6,10-trien-1-ol

Fenilpropanos



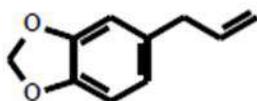
Alcohol hidrocinnamico

4 bencil, 1 Propanol



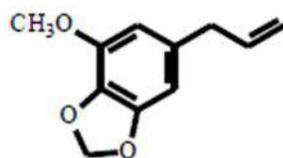
Anis-cetona

3(metoxifenil), 2Propanona



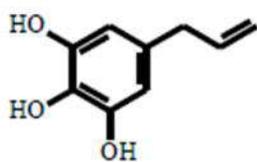
Safrol

5-(2-Propenil)-1,3-benzodioxol



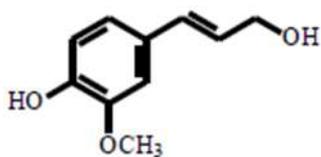
Miristicina

4-metoxi-6-prop-2-enil-benzo [1,3] dioxol



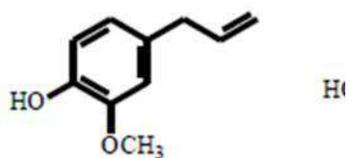
Elemicina

5(2 propenil), 2,3 Difenol



Alcohol coniferilico

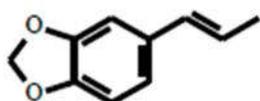
4-(3-hidroxi-1-propenil)-2-metoxifenol



H

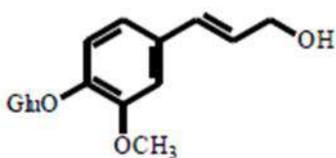
4-Alilo-2-metoxifenol

Eugenol



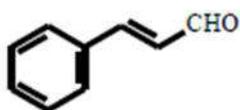
5-[(1E)-1-Propeno-1-il]-1,3-benzodioxol

Isosafrol



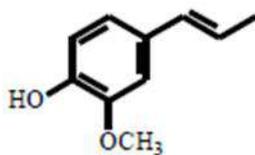
(2R,3S,4S,5R,6S)-2-(Hidroximetil)-6-[4-[(E)-3-hidroxi-prop-1-enil]-2-metoxifenoxi]oxane-3,4,5-triol

Coniferina
(glicósido)



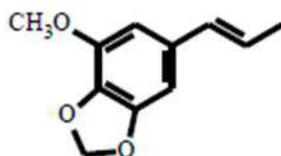
(2E)-3-fenilprop-2-enal

Cinamaldehydo



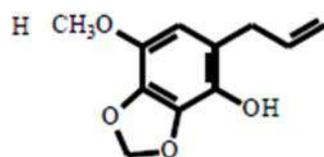
2-metoxi-4-(prop-1-en-1-yl)fenol

Isoeugenol



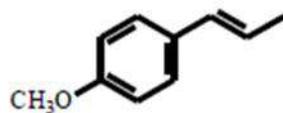
4-metoxi-6-prop-1-enil-benzo [1,3] dioxol

Isomiristicina



Apiol

4,7-Dimetoxi-5-(prop-2-en-1-yl)-2*H*-
1,3-benzodioxole



Anetol

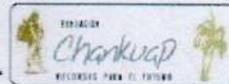
trans-1-metoxi-4-(prop-1-enil)benceno

ANEXO 12

HOJAS DE SEGURIDAD DE JENGIBRE

ACEITES ESENCIALES

FICHA TÉCNICA



Fundación Chankuap, Dirección: Vidal Rivadeneira y Hernando de Benavente, Mocas - Ecuador EC140150; Telf.: (593)7-2701763, e-mail: chankuap@imn.pro.ec. Para mayor información contactar: Área de Transformación de productos

ACEITE ESENCIAL JENGIBRE (GINGER ESSENTIAL OIL)

1. Descripción

El aceite esencial de jengibre (*Zingiber officinalis*) es un producto obtenido de los rizomas por medio de una destilación por arrastre de vapor.

Se trata de un aceite esencial totalmente natural sin aditivos químicos.

2. Aplicaciones

ingrediente natural para cosméticos (Aroma)

3. Especificaciones

INCI name: *Zingiber officinale*
CAS No.: 8007-08-7 / 84696-15-1
EINECS No.: 283-034-2

COMPUESTO	% Id	COMPUESTO	% Id	COMPUESTO	% Id
Tricyclene	0,25	Gerantolo	1,11	Cis, β - Farnesene	0,67
α Pinene	3,31	Gerantale	0,17	γ - Murolene	1,31
Canfene	9,98	Bornil acetato	0,29	Ar - Curcumene	8,93
β - Pnene	0,52	δ - Elemene	0,25	γ - Cadmene	3,32
Mircene	0,92	α - Cribenene	0,44	α - Zingiberene	23,94
α - Phellandene	0,41	Copaene	0,84	β - Bisabolene	11,4
1,8 Cineolo + α -	7,67	β - Elemene	1,19	β - Sesquiphellandrene	10,36
Octmene	0,39	α - Ylangene	0,68	Bisabolene trans, γ	0,61
Borneolo	1,02	β - Cubebene	0,43	Nerolidol	0,51
α - Terpineolo	0,48	d - Guaiene g - Elemene	0,91	β - Eudesmolo	0,23
Nerolo	0,63	α - Bergamotene	0,36		
Citronelilolo	0,37	Allo - Aromandrene	0,33		

GC-MS Estudio de la Universidad de Ferrara (Italia)

DATO DE ANÁLISIS	RANGO	MÉTODO
Apariencia Visual	Líquido acetoso transparente	Visual
Color	Ligeramente amarillo	Visual
Olor	Típica nota a especia	Olor
Densidad (g/ml)	0.890 - 0.900	-S41>USP
Índice de Refracción	1.4700 - 1.490	-S31>USP
Índice de Acidez (%)	2.0	Método Interno
Solubilidad en alcohol	Completamente soluble en alcohol 95°	Método Interno

FICHA TÉCNICA



Fundación Chankuap', Dirección: Vidal Rivadeneira y Hernando de Benavente, Macas – Ecuador EC140150; Telf.: (593)7-2701763, e-mail: chankuap@mo.pro.ec. Para mayor información contactar: Área de Transformación de productos

4. Parte de la planta utilizada

Rizomas

5. Vida Útil

24 meses a partir de la fecha de producción. Al final del periodo de caducidad es aconsejable reanализar el lote, si el lote cumple con los parámetros de calidad se puede seguir utilizando el producto.

6. Descripción de la Planta

El jengibre es una planta herbácea perenne monocotiledónea perteneciente a la familia de las Zingiberaceae, género Zingiber y especie *officinale*.

El jengibre se caracteriza por tener un gran rizoma en forma de disco ramificado con un diámetro de 5 a 20 cm. La parte aérea es delgada y mide entre 50 y 100 cm., lleva de ocho a doce hojas, apuestas, sésiles, lanceoladas, y estrechas de color verde claro en el haz y más pálidas en el envés.

7. Condiciones de Almacenamiento

Asegure buena ventilación, protéjase de la exposición directa a la luz.

Manténgase alejado de las Fuentes de ignición. No fumar.

Manténgase en contenedores estrechamente sellados.

8. Estándares de Empaque

El producto es empaquetado en botellas de vidrio ámbar (el volumen de acuerdo con el pedido)

9. Uso Tradicional de la Planta

El zumo del rizoma se utiliza contra los síntomas de inflamaciones de la garganta y contrarrestar la tos.

En la cultura popular se emplea el jengibre por sus cualidades afrodisíacas.

En el rito chamánico es utilizado para interrumpir el estado alucinógeno que producen ciertas plantas rituales.

10. ASPECTOS SOCIALES Y MISIÓN DE FUNDACIÓN CHANKUAP'

La Fundación Chankuap' es una ONG (Organización No Gubernamental) sin fines de lucro. El centro de acopio de Chankuap' se encarga de la recolección de la materia prima vegetal y de la producción de la especie.

Cada producto es el fruto del trabajo de las comunidades amazónicas Shuar,

Achuar y Colono mestizo de Morona Santiago al Sur del Ecuador y se inserta en una clara voluntad de valorización de los recursos locales.

ANEXO 1. Ficha técnica del aceite esencial de Jengibre (*Zingiber officinale*)

Fuente: (Chankuap, s. f.)

Section 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1. Product identifier

Product name: GINGER OIL ORGANIC
CAS number: 8007-08-7
EINECS number: 283-634-2
Synonyms: GINGER OIL
INCI name: Zingiber officinale root oil

1.2. Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

1.3. Details of the supplier of the safety data sheet

Company name: Naissance
Unit 9 Millard Road
Industrial Estate
Neath
Neath Port Talbot
SA11 1NJ
Tel: 0600 0430 626
Email: info@naissance.co.uk

1.4. Emergency telephone number

Section 2: Hazards identification

2.1. Classification of the substance or mixture

Classification under CLP: Skin Sens. 1A; H317; Asp. Tox. 1; H304; Aquatic Chronic 2; H411; Skin Sens. 1; H317;

Skin Sens. 1B; H317

Most important adverse effects: May be fatal if swallowed and enters airways. May cause an allergic skin reaction. Toxic to aquatic life with long lasting effects.

2.2. Label elements

Label elements:

Hazard statements: H304: May be fatal if swallowed and enters airways.

H317: May cause an allergic skin reaction.

H411: Toxic to aquatic life with long lasting effects.

Hazard pictograms: GHS07: Exclamation mark

GHS08: Health hazard

GHS09: Environmental



[cont...]

Precautionary statements: P273: Avoid release to the environment.

P280: Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.

2.3. Other hazards

PBT: This product is not identified as a PBT/vPvB substance.

Section 3: Composition information on ingredients

3.2. Mixtures

Section 4: First aid measures

4.1. Description of first aid measures

Skin contact: Remove all contaminated clothes and footwear immediately unless stuck to skin. Wash immediately with plenty of soap and water.

Eye contact: Wash out nose with plenty of water. If irritation persists seek medical advice.

Ingestion: Wash out mouth with water. Seek medical advice immediately.

Inhalation: Move to fresh air in case of accidental inhalation of vapours. Contact a doctor if necessary.

4.2. Most important symptoms and effects, both acute and delayed

Skin contact: Not determined. Listed as Category 3 according to GHS & CLP.

Eye contact: Potential exists for serious eye damage.

Ingestion: No data available.

Inhalation: Listed as Category 1 according to GHS & CLP.

4.3. Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Section 5: Fire-fighting measures

5.1. Extinguishing media

Extinguishing media: Carbon dioxide, Dry chemical powder, Foam.

5.2. Special hazards arising from the substance or mixture

Exposure hazards: None.

5.3. Advice for fire-fighters

Advice for fire-fighters: Closed containers may build up pressure when exposed to heat and should be cooled with water spray.

Section 6: Accidental release measures

6.1. Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

Personal precautions: Maintain good occupational and personal hygiene. Avoid contact with skin and eyes.

6.2. Environmental precautions

Environmental precautions: Do not discharge into drains or rivers.

[cont...]

SAFETY DATA SHEET
GINGER OIL ORGANIC

Page: 3

6.3. Methods and material for containment and cleaning up
Cleanup procedures: Absorb into dry earth or sand. Transfer to a suitable container.

6.4. Reference to other sections

Section 7: Handling and storage
7.1. Precautions for safe handling
Handling requirements: Normal Chemical handling procedure. Normal hygiene practices should be employed. Ensure there is sufficient ventilation of the area. Do not eat or drink. Smoking is forbidden.

7.2. Conditions for safe storage, including any incompatibilities
Storage conditions: Keep container tightly closed. Store in a cool, well ventilated area. Keep away from heat sources.

7.3. Specific end uses(s)

Section 8: Exposure controls/personal protection
8.1. Control parameters
Workplace exposure limits: No data available.
DNEL/PNEC Values

8.2. Exposure controls
Engineering measures: Ensure there is sufficient ventilation of the area.
Respiratory protection: Apply local ventilation where appropriate
Hand protection: Use chemical resistant gloves
Eye protection: Safety glasses.
Skin protection: Protective clothing

Section 9: Physical and chemical properties
9.1. Information on basic physical and chemical properties

State: Liquid
Colour: Light yellow to yellow-brown.
Odour: Characteristic, spicy, of ginger root.
Solubility in water: 1g dissolves in 160g to 300g of water.
Boiling point/°C: 254
Flash point/°C: 67
Vapour pressure: No data available.
Relative density: 0.8820

9.2. Other information
Other information: No data available.

[cont.]

SAFETY DATA SHEET
GINGER OIL ORGANIC

Page: 4

Section 10: Stability and reactivity
10.1. Reactivity
Reactivity: Stable under recommended transport or storage conditions.

10.2. Chemical stability
Chemical stability: Stable under normal conditions.

10.3. Possibility of hazardous reactions

10.4. Conditions to avoid
Conditions to avoid: Avoid storing for prolonged periods in hot areas and in containers perilous to direct light.

10.5. Incompatible materials
Materials to avoid: Strong acids, Alkalis, Oxidising agents.

10.6. Hazardous decomposition products
Haz decomp. products: In combustion emits toxic fumes of carbon dioxide / carbon monoxide. Non-identified organic compounds.

Section 11: Toxicological information
11.1. Information on toxicological effects

Toxicity values:

Route	Species	Test	Value	Units
DERMAL	RBT	LD50	5000	mg/kg
ORAL	RAT	LD50	5000	mg/kg

Relevant hazards for product:

Hazard	Route	Value	Units
Respiratory/skin sensitisation	DERM	Hazardous: calculated	
Aspiration hazard		Hazardous: calculated	

Excluded hazards for substance:

Hazard	Route	Value	Units
Acute toxicity (ac. tox. 4)		No hazard: calculated	
Acute toxicity (ac. tox. 3)		No hazard: calculated	
Acute toxicity (ac. tox. 2)		No hazard: calculated	
Acute toxicity (ac. tox. 1)		No hazard: calculated	
Skin corrosion/irritation		No hazard: calculated	

[cont.]

SAFETY DATA SHEET
GINGER OIL ORGANIC

Page: 5

Serious eye damage/irritation	-	No hazard: calculated
Germ cell mutagenicity	-	No hazard: calculated
Carcinogenicity	-	No hazard: calculated
Reproductive toxicity	-	No hazard: calculated
STOT-single exposure	-	No hazard: calculated
STOT-repeated exposure	-	No hazard: calculated

Symptoms / routes of exposure

Skin contact: Not determined. Listed as Category 3 according to GHS & CLP.

Eye contact: Potential exists for serious eye damage.

Ingestion: No data available.

Inhalation: Listed as Category 1 according to GHS & CLP.

Section 12: Ecological information

12.1. Toxicity

Ecotoxicity values: No data available.

12.2. Persistence and degradability

Persistence and degradability: Not determined.

12.3. Bioaccumulative potential

Bioaccumulative potential: Not determined.

12.4. Mobility in soil

Mobility: Not determined.

12.5. Results of PBT and vPvB assessment

PBT identification: This product is not identified as a PBT/vPvB substance.

12.6. Other adverse effects

Section 13: Disposal considerations

13.1. Waste treatment methods

Disposal operations: Transfer to a suitable container and arrange for collection by specialized disposal company.

NB: The user's attention is drawn to the possible existence of regional or national regulations regarding disposal.

Section 14: Transport information

Transport class: This product does not require a classification for transport.

Section 15: Regulatory information

[cont.]

SAFETY DATA SHEET
GINGER OIL ORGANIC

Page: 6

15.1. Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

15.2. Chemical Safety Assessment

Section 16: Other information

Other information

Other information: This safety data sheet is prepared in accordance with Commission Regulation (EU) No

2015/830.

* indicates text in the SDS which has changed since the last revision.

H304. May be fatal if swallowed and enters airways.

H317. May cause an allergic skin reaction.

H411. Toxic to aquatic life with long lasting effects.

Legal disclaimer: The above information is believed to be correct but does not purport to be all inclusive and shall be used only as a guide. This company shall not be held liable for any damage resulting from handling or from contact with the above product.

[final page]

ANEXO 13
CODEX STAN 210-1999

NORMA DEL CODEX PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS

CODEX STAN 210-1989

El Apéndice de esta norma tiene como finalidad la aplicación volumétrica por los socios comerciales y no por los gobiernos.

1. AMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a los aceites vegetales comestibles que se indican en la Sección 2.1, presentados en forma líquida para el consumo humano.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Definición del producto

(Nota: los sıxavanos se indican entre paréntesis, inmediatamente después del nombre del aceite).

2.1.1 El aceite de maiz (aceite de cacahote) se obtiene del mazorca (semillas de *Arachis hypogaea* L.).

2.1.2 El aceite de babassu se obtiene de la nuez del fruto de diversas variedades de la palma *Oryza sativa* spp.

2.1.3 El aceite de coco se obtiene de la nuez del coco (*Cocos nucifera* L.).

2.1.4 El aceite de semilla de algodón se obtiene de las semillas de diversas especies cultivadas de *Gossypium* spp.

2.1.5 El aceite de papayas de uva se obtiene de las papayas de uva (*Vitis vinifera* L.).

2.1.6 El aceite de maiz se obtiene del germen de maiz (embriones de *Zea mays* L.).

2.1.7 El aceite de semilla de mostaza se obtiene de las semillas de mostaza blanca (*Sinapis alba* L. o *Brassica hirta* Moench), de mostaza parda y amarilla (*Brassica juncea* (L.) Czernaejew y Cossent) y de mostaza negra (*Brassica nigra* (L.) Koch).

2.1.8 El aceite de almendra de palma se obtiene de la almendra del fruto de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*).

2.1.9 El aceite de palma se obtiene del mesocarpio carnoso del fruto de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*).

2.1.10 La oleína de palma es la fracción líquida obtenida del fraccionamiento del aceite de palma (descripto anteriormente).

2.1.11 La estearina de palma es la fracción con punto de fusión elevado obtenida del fraccionamiento del aceite de palma (descripto anteriormente).

2.1.12 El aceite de colza (aceite de semilla de colza, aceite de semilla de nabina o navilla) se obtiene de las semillas de las especies *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L., *Brassica juncea* L. y *Brassica napus* var. *napus* (Cossent).

2.1.13 El aceite de colza de bajo contenido de ácido erúico (aceite de nabina o de navilla y aceite de semilla de colza de bajo contenido de ácido erúico; aceite comido se obtiene de variedades de semillas oleaginosas de bajo contenido de ácido erúico de las especies *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L. y *Brassica juncea* L.).

2.1.14 El aceite de cártamo (aceite de alazor, aceite de semillas de cártamo) se obtiene de las semillas de cártamo (semillas de *Carthamus tinctorius* L.).

2.1.15 El aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico (aceite de alazor, aceite de semillas de cártamo) se obtiene de las variedades de cártamo con un alto contenido de ácido oleico (semillas de *Carthamus tinctorius* L.).

2.1.16 El aceite de sésamo (aceite de semillas de sésamo, aceite de ajonjolı) se obtiene de las semillas de sésamo (semillas de *Seamum indicum* L.).

2.1.17 El aceite de soja (aceite de semilla de soja) se obtiene de las semillas de soja (semillas de *Glycine max* (L.) Merr.)

2.1.18 El aceite de girasol (aceite de semillas de girasol) se obtiene de las semillas de girasol (semillas de *Helianthus annuus* L.).

2.1.19 El aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico (aceite de semillas de girasol) se obtiene de las semillas de variedades de girasol con un alto contenido de ácido oleico (semillas de *Helianthus annuus* L.).

2.2 Otras definiciones

2.2.1 Los aceites vegetales comestibles son productos alimenticios constituidos principalmente por glicéridos de ácidos grasos obtenidos únicamente de fuentes vegetales. Podrán contener pequeñas cantidades de otros lípidos, tales como fosfolıidos, de constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en la grasa o el aceite.

2.2.2 Los aceites vírgenes se obtienen, sin modificar el aceite, por procedimientos mecánicos y por aplicación únicamente de calor. Podrán haber sido purificados por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación únicamente.

2.2.3 Los aceites prensados en frío se obtienen por procedimientos mecánicos únicamente, sin la aplicación de calor. Podrán haber sido purificados por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación únicamente.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Grupos de composición de ácidos grasos determinados mediante CGL (expresados como porcentajes)

Las muestras que quedan fuera de los grupos especificados en el Cuadro 1 no se ajustan a esta norma. Podrán utilizarse criterios complementarios, por ejemplo, variaciones porcentuales nacionales, y/o variaciones climáticas, si se consideran necesarios para confirmar que una muestra se ajusta a la norma.

3.2 El aceite de colza de bajo contenido de ácido erúico no deben contener más del 2 por ciento de ácido erúico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

3.3 El aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico deberá contener no menos de 70 por ciento de ácido oleico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

3.4 El aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico deberá contener no menos de 75 por ciento de ácido oleico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

3.5 Punto de desblanqueamiento

Oleína de palma no más de 24°C

Estearina de palma no menos de 44°C

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

4.1 No se permiten aditivos alimentarios en los aceites vírgenes o en los aceites prensados en frío

4.2 Aromas

Podrán utilizarse aromas naturales y sus equivalentes sintéticos idénticos, y otros aromas sintéticos, salvo aquellos de los cuales se sabe que empujan riesgos de toxicidad.

4.3 Antioxidantes

304 Polioxidato de ascórbilo

305 Estanoato de ascórbilo

306 Concentrado de tocoferoles mezclados

307 Alfa-tocoferol

308 Cana-tocoferol sintético

Deben utilizarse en las cantidades siguientes:)

- 4.3 Antioxidantes**
- 309 Delta-tocoferol sintético
 - 310 Galato de propilo
 - 311 Butilhidroxitotolueno (BHT)
 - 320 Butilhidroxianisoles (BHA)
 - 321 Butilhidroxifenoles (BHT)
 - 322 Cualquier combinación de galatos BHA, BHT y BHT
 - 389 Trolox

- 4.4 Sinérgicos de antioxidantes**
- 330 Ácido cítrico
 - 331 Citratos de sodio
 - 384 Citrato monoglicérido

- 4.5 Antisepicantes (aceites para freír a temperatura elevada)**
- 900a Dimetilpolisiloxano

- 5. CONTAMINANTES**
- 5.1 Metales pesados**

Los aceites a los que se aplican las disposiciones de la presente norma deberán ajustarse a los límites máximos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius pero entretanto se aplicarán los siguientes límites:

Plomo (Pb)	0,1 mg/kg
Arsénico (As)	0,1 mg/kg
Concentración máxima permitida	

- 5.2 Residuos de plaguicidas**
- Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente norma deberán ajustarse a los niveles máximos de residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para dichos productos.

- 6. HIGIENE**
- 6.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997) y otras partes del Código, tales como los Códigos de prácticas y los códigos de prácticas de higiene.

6.2 Los productos deberán ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos (CAC/GL 2-1997).

- 7. ETIQUETADO**
- 7.1 Nombre del alimento**

El producto se etiquetará con arreglo a la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985, Rev. 1-1991, Codex Alimentarius, Volumen 1A). El nombre del aceite deberá ajustarse a las descripciones que figuran en la Sección 2 de la presente Norma.

Cuando un producto aparezca con más de un nombre en la Sección 2.1, la etiqueta de este producto debe incluir uno de esos nombres que sea aceptable en el país de uso.

- 7.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor**
- La información relativa a los citados requisitos de etiquetado deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañan, pero el nombre del alimento, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o emvasador deberán aparecer en el envase.

No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o emvasador podrán sustituirse por una señal de identificación, siempre y cuando dicha señal sea claramente identificable en los documentos que acompañan al envase.

- 8. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO**
- 8.1 Determinación de los grasas de composición de ácidos grasos mediante CGL**

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.391, 2.392 y 2.394 o ISO 5508: 1990 y 5509: 2000 o AOCS Cc 2-66, Cc 1c-91 or Cc 1f-96.

- 8.2 Determinación del punto de solidificación**

De conformidad con ISO 6321: 1991 y enmendado 1: 1998 para todos los aceites, o AOCS Cc 3-25 (1997) para aceites de palma únicamente.

- 8.3 Determinación del contenido de arsénico**

De conformidad con AOAC 952.13, UIQPA 3.136, AOAC 942.17, o AOAC 985.16.

- 8.4 Determinación del contenido de plomo**

De conformidad con UIQPA, 2.632, AOAC 994.02 o ISO 12193:1994 o AOCS Ca 18c-91.

Cuadro 1: Gastos de compra de insumos vegetales, cambio de variedades mediante CGE, de manzanas sustitutas. (expresados en porcentaje del consumo total de insumos vegetales) (ver Sección 3.1 de la Norma)

Activos	Activos de Insumos	Activos de Cultivos	Activos de Insumos de Manzanas			
C18	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C19	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C20	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C21	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C22	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C23	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C24	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C25	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C26	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C27	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C28	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C29	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C30	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C31	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C32	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C33	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C34	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C35	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C36	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C37	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C38	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C39	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C40	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C41	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C42	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C43	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C44	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C46	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C47	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C48	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C49	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C50	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C51	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C52	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C53	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C54	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C55	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C56	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C57	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C58	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C59	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C60	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C61	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C62	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C63	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C64	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C65	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C66	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C67	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C68	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C69	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C70	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C71	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C72	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C73	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C74	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C75	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C76	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C77	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C78	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C79	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C80	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C81	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C82	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C83	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C84	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C85	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C86	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C87	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C88	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C89	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C90	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C91	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C92	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C93	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C94	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C95	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C96	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C97	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C98	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C99	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C100	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: no disponible, definido como a 0%.

1. Datos de las reportes activados en la Sección 2.

Cuadro 1: Gastos de compra de insumos vegetales, cambio de variedades mediante CGE, de manzanas sustitutas. (expresados en porcentaje del consumo total de insumos vegetales) (ver Sección 3.1 de la Norma)

Activos	Activos de Insumos	Activos de Cultivos	Activos de Insumos de Manzanas			
C18	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C19	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C20	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C21	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C22	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C23	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C24	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C25	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C26	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C27	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C28	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C29	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C30	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C31	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C32	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C33	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C34	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C35	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C36	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C37	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C38	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C39	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C40	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C41	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C42	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C43	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C44	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C46	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C47	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C48	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C49	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C50	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C51	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C52	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C53	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C54	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C55	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C56	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C57	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C58	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C59	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C60	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C61	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C62	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C63	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C64	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C65	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C66	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C67	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C68	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C69	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C70	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C71	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C72	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C73	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C74	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C75	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C76	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C77	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C78	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C79	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C80	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C81	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C82	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C83	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C84	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C85	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C86	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C87	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C88	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C89	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C90	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C91	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C92	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C93	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C94	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C95	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C96	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C97	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C98	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C99	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C100	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: no disponible, definido como a 0%.

1. Datos de los reportes activados en la Sección 2.

APÉNDICE

OTROS FACTORES DE CALIDAD Y COMPOSICIÓN

El presente texto está destinado a su aplicación voluntaria por los socios comerciales y no por los gobiernos.

1. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

1.1 El color, olor y sabor de cada producto deberán ser característicos del producto designado, que deberán estar exento de olores y sabores extraños o rancias.

Límites máximos

1.2	Materia volátil a 105°C	0,2% m/m
1.3	Impurezas insolubles	0,03% m/m
1.4	Contenido de jabón	0,005% m/m
1.5	Hierro (Fe): Aceites vírgenes Aceites refinados	1,5 mg/kg 5,0 mg/kg
1.6	Cobre (Cu): Aceites refinados Aceites vírgenes	0,1 mg/kg 0,4 mg/kg
1.7	Índice de acidez: Aceites refinados Aceites prensados en frío y vírgenes Aceites de palmas vírgenes	0,6 mg de KOH/g de aceite 4,0 mg de KOH/g de aceite 10,0 mg de KOH/g de aceite
1.8	Índice de peróxido: Aceites refinados Aceites prensados en frío y vírgenes	Hasta 10 miliequivalente de oxígeno activo/kg de aceite Hasta 15 miliequivalentes de oxígeno activo/kg de aceite

2. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN

- 2.1 El contenido de ácido araquídico y ácidos grasos de cadena más larga del aceite de palma, no deberá ser superior a 46 g/kg.
2.2 Los índices de *iodine value* para los aceites de coco, almendra de palma y babassú deberán mantenerse en las gamas de 6-8,5, 4-7 y 45-65, respectivamente.
2.3 Los índices de *Peroxide* para los aceites de coco, almendra de palma y babassú deberán mantenerse en las gamas de 13-18, 8-12 y 8-10, respectivamente.
2.4 La reacción de *Hafphen* para el aceite de semillas de algodón deberá ser positiva.
2.5 El contenido de *eritrodial* del aceite de semillas de uva deberá ser superior al 2 por ciento del total de esteroides.
2.6 El contenido total de *carotenoides* (como *beta-caroteno*) para el aceite de palma no blanqueado, la oleína de palma no blanqueada y la estearina de palma deberá mantenerse en las gamas de 500-2000, 550-2500 y 300-1500 mg/kg, respectivamente.

2.7 El índice de *Cribsman* para el aceite de colza de bajo contenido de ácido estérico deberá mantenerse en la gama de 67-70.

2.8 La concentración de *brassicasterol* en el aceite de colza de bajo contenido de ácido estérico deberá ser superior en un 5 por ciento al contenido total de esteroides.

2.9 La prueba de *Baudouin* para el aceite de sésamo deberá ser positiva.

3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y FÍSICAS

Las características químicas y físicas figuran en el Cuadro 2.

4. CARACTERÍSTICAS DE IDENTIDAD

4.1 Los niveles de *demosterterol* en los aceites vegetales como porcentaje del contenido total de esteroides figuran en el Cuadro 3.

4.2 Los niveles de *tocopheroles* y *tocotrienoles* en los aceites vegetales figuran en el Cuadro 4.

5. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

5.1 Determinación de la materia volátil a 105°C

De conformidad con UIQPA 2.601 o ISO 662:1998.

5.2 Determinación de las impurezas insolubles

De conformidad con UIQPA 2.604 o ISO 663:2000.

5.3 Determinación del contenido de jabón

De conformidad con BS 684 Sección 2.5.

5.4 Determinación del contenido de cobre y de hierro

De conformidad con ISO 8294:1994, UIQPA 2.631 o AOAC 990.05 o AOCS Ca 188-91.

5.5 Determinación de la densidad relativa

De conformidad con UIQPA 2.101, con el factor de conversión apropiado.

5.6 Determinación de la densidad aparente

De conformidad con ISO 6883:2000, con el factor de conversión apropiado o AOCS Ce 10-95.

5.7 Determinación del índice de refracción

De conformidad con UIQPA 2.102 o ISO 6320:2000 o AOCS Ca 7-25.

5.8 Determinación del índice de saponificación (SI)

De conformidad con UIQPA 2.202 o ISO 3657:1988.

5.9 Determinación del índice de yodo (IY)

Wj - de conformidad con UIQPA 2.205.1, ISO 3961:1996, AOAC 990.20, o AOCS Cd 14-92 (97), o por cálculo - de conformidad con AOCS Cd 1b-1987 (97). En la norma se establece el método que debe aplicarse para aceites vegetales especificados.

5.10 Determinación de la materia insaponificable

De conformidad con UIQPA 2.401 (parte 1-5) o ISO 3596:2000 o ISO 18609:2000.

5.11 Determinación del índice de peróxido (IP)

De conformidad con UIQPA 2.501 (según lo enumerado), AOCS Cd 88-90 (97) o ISO 3961:1998.

5.12 Determinación del contenido total de *carotenoides*

De conformidad con BS 684 Sección 2.20.

5.13 Determinación de la acidez

De conformidad con UIQPA 2.201 o ISO 666:1996 o AOCS Cd 34-63.

- 5.14 Determinación del contenido de esteroides
De conformidad con ISO 12228: 1999 o UHQPA 2.403.
- 5.15 Determinación del contenido de tocoferoles
De conformidad con UHQPA 2.432 o ISO 9916: 1997 o AOCS Ce 8-89.
- 5.16 Ensayo de Halphen
De conformidad con AOCS Cb 1-25 (97).
- 5.17 Índice de Crismer
De conformidad con AOCS Cb 4-35 (97) y AOCS Ca 5a-40 (97).
- 5.18 Ensayo de Baudouin (Ensayo de Villavecchia modificado o ensayo del aceite de sésamo)
De conformidad con AOCS Cb 2-40 (97).
- 5.19 Índice de Reichert e Índice de Polenske
De conformidad con UHQPA 2.204.

CODEX STAN 210 - 1999 Página 10 de 14
Tabla 2. Concentraciones químicas y datos de aceites vegetales crudos (valor al Apéndice de la Norma)

	Ácido oleico	Ácido linoleico	Ácido oleico total	Ácido oleico total relativo	Ácido oleico total relativo relativo	Ácido oleico total relativo relativo	Ácido oleico total relativo relativo	Ácido oleico total relativo relativo
Densidad a 20°C	0.918-0.922	0.918-0.922	0.918-0.922	0.918-0.922	0.918-0.922	0.918-0.922	0.918-0.922	0.918-0.922
Densidad a 30°C	0.915-0.919	0.915-0.919	0.915-0.919	0.915-0.919	0.915-0.919	0.915-0.919	0.915-0.919	0.915-0.919
Índice de refracción	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472
Índice de refracción a 20°C	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472	1.468-1.472
Índice de refracción a 30°C	1.465-1.469	1.465-1.469	1.465-1.469	1.465-1.469	1.465-1.469	1.465-1.469	1.465-1.469	1.465-1.469
Índice de polarización	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
Índice de polarización a 20°C	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
Índice de polarización a 30°C	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20
Moisture impalpable	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Phosphorus	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

* Los índices de yodo se calculan a partir de la composición de ácidos grasos con la excepción de los ácidos de los aceites de linaza, obtenidos de pulpas, semillas de plantas ricas en fibra y aceites de abame (inodoro WFO).

** Véase la siguiente publicación:
 Woodbury SP, Everett RJ and Rowell JB (1996). Purty assessment of maize vegetable oils based on primary LC values of individual fatty acids. *JAOCS*, 73(12): 2485-2490.
 Woodbury SP, Everett RJ and Rowell JB (1996). Gamma 13C analysis of vegetable oil fatty acid components, determined by gas chromatography-mass spectrometry, after saponification in regioselective hydrolysis. *Journal of Chromatography A*, 800: 239-257.
 Woodbury SP, Everett RJ and Rowell JB. Gamma 13C analysis of vegetable oil fatty acid components, determined by gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 797: 111-116.
 Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1986). *Authenticity of single seed vegetable oils*. Working Party on Food Additives (5). MAF, UK.

Cuadro 3. Niveles de trans-isómeros en los aceites vegetales crudos derivados de ejemplares autárquicos¹ como porcentaje del contenido total de estereoisómeros (véase el Apéndice de la Norma) (continuación).

	Acetato de colina de soja concentrado de ácido erúico	Acetato de cáscara de cáscara	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico
Colicsterol	ND-13	ND-07	ND-65	0,1-0,2	0,2-1,4	ND-0,7
Bisacolesterol	5,0-11,0	ND-0,4	ND-2,2	0,1-0,2	ND-0,3	ND-0,2
Campesterol	2,7-3,8	9,2-11,3	1,8-11,9	10,1-20,0	13,3-34,2	6,5-11,0
Estigmasterol	0,2-1,0	4,5-9,6	2,8-4,9	3,4-12,0	14,8-19,1	6,6-11,0
Beta-sitosterol	45,1-57,9	40,2-50,6	40,1-66,9	37,5-61,9	47,0-60	30-70
Delta-5-avenasterol	2,5-6,6	0,6-4,8	0,2-4,9	6,2-7,8	1,5-3,7	ND-6,9
Delta-7-estigmasterol	ND-1,3	11,7-24,6	3,4-14,4	0,5-7,6	1,4-5,2	6,5-21,0
Delta-7-avenasterol	ND-0,3	2,2-4,3	ND-0,3	1,2-3,6	1,0-4,6	1,0-7,5
Otros estereoisómeros	ND-1,2	0,5-4,4	4,4-11,9	0,7-9,2	ND-1,1	ND-5,3
Contenido total (µg/kg)	4500-11100	2100-4600	3000-1100	4900-10400	1600-4900	2400-1000

ND - No detectable, definido como < 0,5%.

¹Datos de un estudio realizado en la Sección 2.

Cuadro 4. Niveles de isómeros y isómeros en los aceites vegetales crudos como porcentaje del contenido total de estereoisómeros (véase el Apéndice de la Norma) (µg/kg)

	Acetato de colina de soja	Acetato de cáscara de cáscara	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico
Alfa-tocotriol	40-73	ND	ND-17	16-33	24-57	4-13
Beta-tocotriol	ND-4	ND	ND-11	ND-29	ND-36	ND-34
Gamma-tocotriol	82-139	ND	ND-44	116-246	206-346	ND-234
Delta-tocotriol	ND-22	ND	ND	ND-21	2-79	ND-123
Alfa-tocotrienol	ND	24-46	ND-44	ND	15-67	ND-219
Gamma-tocotrienol	ND	13-36	ND-1	ND	115-206	14-710
Delta-tocotrienol	ND	9-10	ND	ND	ND-20	ND-377
Total (µg/kg)	170-1100	60-130	ND-50	100-1200	160-1700	150-1900

	Acetato de colina de soja concentrado de ácido erúico	Acetato de cáscara de cáscara	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico	Acetato de ácido oleico
Alfa-tocotriol	100-306	234-660	234-660	ND-3,3	6-372	40-363
Beta-tocotriol	ND-140	ND-17	ND-11	ND	ND-36	ND-45
Gamma-tocotriol	105-753	ND-12	ND-44	21-993	19-207	ND-34
Delta-tocotriol	ND-22	ND	ND-6	4-21	154-202	ND-710
Alfa-tocotrienol	ND	ND	ND	ND	ND-69	ND
Gamma-tocotrienol	ND	ND-12	ND-10	ND-39	ND-103	ND
Delta-tocotrienol	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Total (µg/kg)	410-2400	240-670	250-700	130-1100	600-1370	440-1720

ND - No detectable.

Note: Acetato de colina también ND-5 µg/kg (en isómeros).

¹Datos de un estudio realizado en la Sección 2.

ANEXO 14
CODEX STAN 218-1999

NORMA PARA EL JENGIBRE
(CODEX STAN 218-1999)

1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Esta Norma se aplica a las variedades comerciales de jengibre obtenidas de *Zingiber officinale* Roscoe, de la familia *Zingiberaceae*, que habrán de suministrarse frescos al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluye el jengibre destinado a la elaboración industrial.

2. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD

2.1 REQUISITOS MÍNIMOS

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, el jengibre deberá:

- estar entero;
- estar sano, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo;
- estar limpio, y prácticamente exento de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exento de daños causados por plagas que afecten al aspecto general del producto;
- estar exento de humedad externa anormal y secado apropiadamente si ha sido lavado, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exento de cualquier olor y/o sabor extraños;
- ser de consistencia firme;
- estar exento de abrasiones, salvo abrasiones ligeras que se hayan cicatrizado apropiadamente, las cuales no se consideren defectos;
- suficientemente seco para el uso a que se destina; la piel, tallos y cortes debidos a la recolección deberán estar totalmente secos.

2.1.1 El desarrollo y condición del jengibre deberán ser tales que le permita:

- soportar el transporte y la manipulación; y
- llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

2.2 CLASIFICACIÓN

El jengibre se clasifica en tres categorías, según se definen a continuación:

2.2.1 Categoría "Extra"

El jengibre de esta categoría deberá ser de calidad superior y característico de la variedad y/o tipo comercial. Los rizomas deberán tener consistencia firme, sin señales de manchamiento o debilitación y superficies muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

2.2.2 Categoría I

El jengibre de esta categoría deberá ser de buena calidad y característico de la variedad y/o tipo comercial. Los rizomas deberán tener consistencia firme, sin señales de manchamiento o debilitación y sin señales de brotación. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

Enmienda 2005.

- defectos leves de la piel debidos al roce siempre que estén cicatrizados y secos y que el total de la superficie afectada no supere el 10%.

2.2.3 Categoría II

Esta categoría comprende el jengibre que no puede clasificarse en las categorías superiores, pero satisfice los requisitos mínimos especificados en la Sección 2.1. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando el jengibre conserve sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación:

- defectos de la piel debido al roce siempre que estén cicatrizados y secos y que el total de la superficie afectada no supere el 15%;
- primeras señales de brotación (no más del 10% en peso por unidad de forma de presentación);
- ligeras marcas causadas por plagas;
- heridas subterráneas cicatrizadas, siempre que estén completamente secas;
- ligeras trizas de tierra;
- magulladuras.

3. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES

El calibre se determina por el peso del jengibre.

Código de calibre	Peso (gramos)
A	300
B	200
C	150

4. DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS

En cada ensayo se permitirán tolerancias de calidad y calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

4.1 TOLERANCIAS DE CALIDAD

4.1.1 Categoría "Extra"

El 5%, en número o en peso, del jengibre que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría I o, excepcionalmente, que no supere las tolerancias establecidas para esta última.

4.1.2 Categoría I

El 10%, en número o en peso, del jengibre que no satisfaga los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría II o, excepcionalmente, que no supere las tolerancias establecidas para esta última.

4.1.3 Categoría II

El 10%, en número o en peso, del jengibre que no satisfagan los requisitos de esta categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo.

4.2 TOLERANCIAS DE CALIBRE

Para la Categoría "Extra", el 5%, y para las Categorías I y II el 10%, en número o en peso, del jengibre que no satisfaga los requisitos relativos al calibre.

5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN

5.1. HOMOGENIEDAD

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por jengibre del mismo origen, variedad y/o tipo comercial, calidad y calibre. La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa de todo el contenido.

El peso del maníjo (rizoma) más pesado no podrá ser más de dos veces mayor que el peso del maníjo (rizoma) más ligero del mismo envase.

5.2. ENVASADO

El jengibre deberá envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos¹, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

El jengibre deberá disponerse en envases que se ajusten al Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP-44-1995).

5.2.1 Descripción de los Envases

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiados del jengibre. Los envases deberán estar exentos de cualquier materia y olor extraño.

6. MARCADO O ETIQUETADO

6.1. ENVASES DESTINADOS AL CONSUMIDOR

Además de los requisitos de la Norma General del Código para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

6.1.1 Naturaleza del Producto

Si el producto no es visible desde el exterior, cada envase deberá etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el de la variedad y/o tipo comercial.

6.2. ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visibles desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío.

6.2.1 Identificación

Nombre y dirección del exportador, envasador y/o expedidor. Código de identificación (facultativo);

6.2.2 Naturaleza del Producto

Nombre del producto si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre de la variedad y/o tipo comercial (facultativo).

6.2.3 Origen del Producto

País de origen y, facultativamente, nombre del lugar, distrito o región de producción.

¹ Para los fines de esta Norma, esto incluye el material recuperado de calidad alimentaria.
² La legislación nacional de algunos países requiere una declaración expresa del nombre y la dirección. Sin embargo, en caso de que se utilice una marca en clave, habrá de consignarse muy cerca de ella la referencia al "envasador y/o expedidor" (o a las siglas correspondientes).

6.2.4 Especificaciones Comerciales

- Categoría;
- Calibre (código de calibre o pesos mínimo y máximo en gramos);
- Número de unidades (facultativo);
- Peso neto (facultativo).

6.2.5 Marca de Inspección Oficial (facultativa)

7. CONTAMINANTES

7.1 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberá cumplir con los niveles máximos de la Norma General del Código para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

7.2 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Código Alimentarios.

8. HIGIENE

8.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), Código de Prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 33-2003) y otros textos pertinentes del Código, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

8.2 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1987).

ANEXO 15
DESCRIPCIÓN DE PARAMETROS
TABLA I-15

PARÁMETROS ANALÍTICOS EN CONTROL DE CALIDAD DE ACEITE ESENCIALES

☞ CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉTICAS

Las características organolépticas es una determinación visual y olfativa que se realiza al aceite esencial, generalmente los aceites esenciales poseen el mismo color amarillo anaranjado, el olor característico a la materia prima y la apariencia en estado líquido, estos parámetros se toman en esta determinación física del aceite:

Olor, característico, ligero no desagradable y peculiar a la materia prima de la cual proceda el aceite, exento de sabores extraños o rancios.

Color, el color se determina mediante el método de Lovibond.

Apariencia, liquido transparente y libre de cuerpos extraños a 293 k (20°C).

Sabor, característico, ligero no desagradable y peculiar a la materia prima de la cual proceda el aceite, exento de sabores extraños o rancios.

☞ DETERMINACIONES FISICAS

Densidad

La densidad del aceite esencial de jengibre se determinó en el Laboratorio de Operaciones Unitarias; para tal efecto se pesó la muestra de aceite en una Balanza Analítica marca EUROPE y el volumen se midió con una probeta de 5 ml, el procedimiento se detalla a continuación:

Pesar probeta de 5ml, y tara la balanza.

Medir el volumen de aceite esencial con la probeta anteriormente pesada.

Pesar el aceite contenido en la probeta.

Calcular la densidad empleando la fórmula:

$$\rho = m / Vol$$

Poder rotatorio

La medición de la rotación óptica debe realizarse empleando un polarímetro capaz de apreciar diferencias de $0,01^\circ$. Como fuente de luz de los aparatos se emplean lámparas de sodio, de vapor de mercurio, xenón o halógeno-tungsteno entre otras, provistas de un dispositivo que permite transmitir un haz luminoso monocromático. La calibración del aparato puede realizarse empleando una placa de cuarzo montada sobre un soporte perpendicular al paso de la luz.

La rotación óptica es afectada por el solvente empleado para la medición, la concentración del analito, la longitud de onda y la temperatura, siempre deberán especificarse. A menos que se especifique de otro modo en la monografía correspondiente, las determinaciones en esta Farmacopea se realizan a 25°C , empleando la línea D del sodio a la longitud de onda de 589 nm.

Índice de refracción

El índice de refracción es una constante física que se emplea a menudo como criterio de pureza permite detectar adulteraciones y envejecimientos, y sus principales ventajas son la rapidez y sencillez con que se pueda obtenerse.

Muchas de las especificaciones de índice de refracción en esta Farmacopea se definen a temperaturas distintas de 25°C a pesar de ser esta la temperatura para las mediciones farmacopeas. La temperatura debe ajustarse cuidadosamente y mantenerse constante a $\pm 0,2^\circ\text{C}$, ya que el índice de refracción varía significativamente con la temperatura.

Los valores de índice de refracción dados en esta Farmacopea son para la línea D del sodio (doblete a 589,0 y 589,6 nm). La mayoría de los aparatos disponibles están diseñados para ser empleados con luz blanca, pero se calibran para dar el índice de refracción en función de la línea D del sodio.

Como no es sencillo medir directamente los ángulos de incidencia y de refracción, se han desarrollado sistemas ópticos especiales que se basan en la medida del ángulo límite de reflexión total.

Un aparato universalmente difundido que opera bajo este principio es el refractómetro de Abbe. El índice de refracción (comúnmente entre 1,3000 y 1,7000) puede ser leído directamente al tercer decimal y estimado al cuarto decimal.

Para lograr la exactitud teórica de $\pm 0,0001$, es necesario calibrar el aparato contra un estándar provisto por el fabricante, verificar con frecuencia el control de temperatura y la limpieza del aparato determinando el índice de refracción del agua, que corresponde a 1,3330 a 20°C y 1,3325 a 25°C.

Miscibilidad en etanol

La miscibilidad en etanol es una técnica muy sencilla para detectar adulteraciones por el agregado de aceites fijos o minerales, insolubles en etanol.

La miscibilidad es la propiedad que tienen los líquidos de mezclarse en iguales proporciones, como resultado de lo cual se forma una solución homogénea. En cambio, cuando las sustancias no se pueden mezclar decimos que son inmiscibles. El agua y el etanol pueden combinarse perfectamente, no así el agua y el aceite, excelentes ejemplos de cómo dos sustancias no se mezclan entre sí en forma alguna.

Punto de congelación

La determinación del punto de congelación, puede ser el reflejo de la calidad de un aceite esencial. Este es el caso de la esencia de anís, cuyo punto de congelación depende del contenido de anetol, componente mayoritario de la esencia.

El punto de congelación de un líquido es la temperatura a la cual la presión de vapor del líquido y del sólido se igualan, conservando la misma presión de vapor cuando están expuestos a una presión de una atmósfera, siendo dicho punto siempre inferior al de la solución pura. Por lo general, el sólido que se separa de la solución se encuentra en estado de pureza. Esto se da debido a la presencia de una pequeña cantidad de soluto no volátil que cambia la curva de equilibrio líquido - vapor.

Se conoce como descenso crioscópico o depresión del punto de fusión a la disminución de la temperatura del punto de congelación que experimenta una disolución respecto a la del disolvente puro. Todas las disoluciones en las que, al enfriarse, el disolvente

solidifica puro sin el soluto, tienen una temperatura de congelación inferior al disolvente puro. La magnitud del descenso crioscópico, ΔT_c , viene dada por la diferencia de temperaturas de congelación (o de fusión) del disolvente puro y de la disolución, T_f^* y T_f , respectivamente.

Existen dos tipos de equipos que utilizan este fundamento de las propiedades coligativas de los líquidos para su funcionamiento, los crioscopios y los osmómetros, los cuales miden la depresión o abatimiento del punto de congelación, es decir, el volumen medido de la solución es colocado en el tubo de muestra y es sumergido en un baño de temperatura controlada. Luego un termopar y un vibrador son colocados dentro de la mezcla y la temperatura del baño es bajada hasta que la mezcla es superenfriada. Entonces se activa el vibrador para inducir la cristalización del agua en la solución de prueba y el calor de fusión liberado eleva la temperatura hasta el punto de congelación. Por medio de un puente de Wheatstone, el punto de congelación registrado se convierte en una medida en términos de osmolaridad. El instrumento se calibra utilizando soluciones de referencia de cloruro de sodio que cubran el rango esperado de osmolaridades.

Uno de los indicadores más susceptibles a la adición de materiales extraños en la leche es el punto crioscópico, el cual está regulado por las normas nacionales e internacionales, la leche fluida fresca deberá tener un punto crioscópico de -0.53 a -0.57 °C o de -0.512 a 0.550 °C.

Punto de inflamación

El punto de inflamación tiene importancia para el transporte de este tipo de materias, en relación con su peligrosidad.

El punto de inflamación de un líquido (flash point en inglés) es la temperatura más baja a la que se emite vapor suficiente para formar una mezcla inflamable en el aire a la presión atmosférica estándar. El punto de inflamación proporciona un índice sencillo y necesario para evaluar la inflamabilidad de una amplia variedad de materiales.

En DEKRA determinamos el punto de inflamación de líquidos, de acuerdo con el método de copa cerrada definido por el Manual de Pruebas y Criterios (5ª edición revisada), según requiere la ONU para la clasificación de mercancías peligrosas.

Este método de ensayo es aplicable a productos que tienen un punto de inflamación o flash point entre 0 y 110°C y una viscosidad menor a 150 st a 25°C.

Los equipos de ensayo en copa cerrada previenen la pérdida de componentes de bajo punto de ebullición al mantener la muestra cerrada hasta que se introduce la fuente de ignición. Por esta razón, los datos de punto de inflamación en copa cerrada son más conservadores - y generalmente se prefieren - a los obtenidos en copa abierta.

Rango de destilación

El rango de destilación suele usarse para determinar la volatilidad de la esencia. Se controla la temperatura mínima a la cual comienza a destilar la esencia, y la temperatura máxima a la cual se destila su totalidad. También puede indicarse que porcentajes destilan a determinados rangos de temperaturas.

☞ INDICES QUIMICOS

Índice de acidez

Se refiere al grado de acidez de un aceite esencial y se define como el número de miligramos de hidróxido potásico necesarios para neutralizar la acidez contenida en un gramo de aceite esencial.

La acidez tiene importancia tanto para aceites comestibles como para los lubricantes, porque ni unos ni otros pueden contener ácidos grasos libres más allá de un límite dado. Se considera como impureza en las grasas, puede expresarse en varias formas. Cuando se expresa como porcentaje, los cálculos se hacen generalmente bajo el supuesto de que el PM del ácido libre es igual al del oleico. Sin embargo, no toda la acidez resultante de la hidrólisis es oleína, ni tampoco el PM medio de los ácidos grasos libres es equivalente al ácido oleico. Puede expresarse el % de acidez en el ácido graso que predomine en el aceite.

En la determinación no se emplea agua debido a la insolubilidad en agua de las grasas. Se emplea como disolvente el alcohol etílico, debe hacerse una buena agitación para garantizar la solubilización de todos los ácidos grasos libres y una buena distribución del indicador antes de realizar la valoración. El cambio de color se observa en la fase alcohólica.

Cuando el color del aceite es muy oscuro, el cambio de color del indicador no es observable, por lo tanto, se debe reducir la muestra. Si esto no da resultado el único recurso para cuantificar la acidez es una valoración electrométrica.

Con respecto al tamaño de muestra el método define cantidades de 50 gramos si se espera una acidez menor del 0.2% y de 25 gramos si la acidez esperada está en un rango entre 0.2 – 1 %

El resultado de la titulación con álcali en presencia de F.F se expresa en porcentaje de ácido oleico, cuyo peso molecular es 282.

Según la norma Icontec 218, la acidez libre ® mide el grado de descomposición lipolítica de los GLICERIDOS (hidrólisis enzimática, tratamiento químico, acción bacteriana)

Tamaño Muestra:

50g: Muestra con % acidez < 0.2%

25g: Muestra con % acidez (0.2-1%)

Índice de Ester

Se refiere al contenido de esteres de la muestra. Se define como el número de miligramos de hidróxido potásico necesarios para saponificar los esteres contenidos en un gramo de aceite esencial.

Índice de saponificación

El índice de saponificación es la suma del índice de éster más el índice de acidez.

Índice de acetilo

Indica la riqueza en hidroxilos alcohólicos. Su determinación requiere un proceso de acetilación seguido de una saponificación.

Índice de fenoles

Se refiere al contenido en fenoles de un aceite esencial y ha sido utilizado para aquellas esencias con elevado contenido en este tipo de compuestos, como puede ser de clavo (eugenol) o la de tomillo (timol y/o carvavrol). Se basa en el cambio de solubilidad que sufren los fenoles de esas esencias al formar el correspondiente fenato (en medio básico), pasando de la fase oleosa a la fase acuosa.

☞ CROMATOGRAFIA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

Perfil cromatográfico por CG, cuantificación de los componentes principales.

La cromatografía de gases es tal vez la cromatografía más importante para análisis de aceites esenciales, por su rapidez y confiabilidad, es una técnica de separación que se basa principalmente en fenómenos de partición entre una fase móvil gaseosa (helio, argón, hidrógeno, nitrógeno) y una fase estacionaria constituida por un líquido muy viscoso retenido en el interior de una columna cromatográfica. La columna se coloca en un horno con temperatura regulable y programable, lo que permite al operador influir de forma decisiva en la separación de los componentes de la mezcla. El cromatógrafo se completa con un sistema de inyección, que permite introducir la muestra en la columna y un detector que muestra las diferentes sustancias a medida que van saliendo de la columna, una vez separadas. Las columnas cromatográficas utilizadas actualmente son de tipo capilar, están constituidas por un tubo de cuarzo flexible de diámetro muy pequeño (normalmente 0,25 mm) y longitud muy larga (desde 25 o 60 m hasta 200 m); proporcionan alta resolución y permiten separar las mezclas multicomponentes de sustancias de diversa polaridad y/o isómeros (Monoterpenos, Sesquiterpenos, etc.)

Para la identificación de los componentes del aceite esencial mediante CG se utiliza frecuentemente la comparación de sus tiempos de retención (tiempo transcurrido entre

la inyección de la muestra y la aparición del pico cromatográfico) con los de los patrones. Sin embargo, los tiempos de retención están fuertemente influenciados por numerosas variables, como la técnica de inyección, las variaciones de temperatura o flujo de los gases, el diseño de equipo, etc. Por este motivo ha sido necesario la introducción de parámetros relativos como son los tiempos de retención relativos y los índices de retención.

☞ CARACTERISTICAS ESPECTROSCOPICAS

Ultravioleta- visible e Infrarrojo

Se utilizan principalmente la espectroscopia ultravioleta-visible y la infrarroja. En la espectroscopia infrarroja, el perfil del espectro IR de la esencia puede emplearse como parámetro de la calidad en relación a un estándar establecido. Una colección interesante de espectros IR de aceites esenciales y de algunos de sus componentes fue publicada por Bellanato e Hidalgo (1971).

☞ OTRAS DETERMINACIONES

Pesticidas - Metales pesados

Análisis de pesticidas es muy importante debido a su liposolubilidad, es necesario detectar su presencia, sobre estos contaminantes existe muy poca información, pero debe si destacarse el trabajo realizado por Schilcher y col (1997,1998). A pesar de la gran difusión de su uso, debe admitirse como lo hacen estos autores que las dosis y la forma de uso de un aceite esencial, aun en medicina y en alimentación, juegan a favor de las mismas, y resulta altamente improbable que surja problema toxicológico por esta causa.

ANEXO 16

NORMAS BOLIVIANAS PARA ACEITES

ESENCIALES

NORMAS BOLIVIANAS PARA ACEITES ESENCIALES	
NB 75001:2005	Nomenclatura
NB 75002:2005	Muestreo-Toma de muestras
NB 75003:2005	Preparación de muestras de ensayo
NB 75004:2005	Determinación de la miscibilidad en etanol
NB 75005:2005	Determinación de la densidad relativa a 20°C-Metodo de referencia
NB 75006:2005	Determinación del índice de acidez
NB 75007:2005	Determinación del índice de refracción
NB 75008:2005	Determinación del poder rotatorio
NB 75009:2005	Determinación del punto de congelación
NB 75010:2005	Determinación del residuo de evaporación
NB 75011:2005	Cromatografía en fase gaseosa-Método general para columnas capilares
NB 75012:2005	Determinación del contenido de fenoles
NB 75013:2005	Determinación del índice de éster y del contenido de esterres
NB 75014:2005	Determinación del contenido en grupos carbonilo por el método del cloruro de hidroxilamonio
NB 75015:2005	Determinación del valor CD por espectrofotometría ultravioleta
NB 75016:2005	Determinación del índice de carbonilo, método de la hidroxilamina libre
NB 75017:2005	Vocabulario
NB 75018:2005	Reglas generales de envase
NB 75019:2005	Determinación del contenido en 1,8-cineol(eucaliptol)
NB 75020:2006	Determinación de color
NB 75021:2006	Reglas generales de etiquetado y marcado