

CODEX ALIMENTARIUS

国际食品标准



联合国粮食
及农业组织



世界卫生组织

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

特定植物油标准

CODEX STAN 210-1999

1999 年通过；2001、2003、2009、2017 年修订；
2005、2011、2013、2015 年修正。

1. 范围

本标准适用于第 2.1 条所述供人类食用的植物油。

2. 说明

2.1 产品定义

(说明: 括弧内别名仅适用于英文)

花生油 (peanut oil; groundnut oil): 由花生 (*Arachis hypogaea* L. 种子) 制备而成。

巴西棕仁油: 由 *Orbignya* SPP. 各品种的棕仁制备而成。

椰子油: 由椰子 (*Cocos nucifera* L.) 果仁制备而成。

棉籽油: 由各种棉属的棉籽制备而成。

葡萄籽油: 由葡萄 (*Vitis vinifera* L.) 籽制备而成。

玉米油 (corn oil): 由玉米胚 (*Zea mays* L. 胚胎) 制备而成。

芥籽油: 由白芥子 (*Sinapis alba* L. 或 *Brassica birta* Moench) 籽、褐芥子和黄芥子 (*Brassica juncea* (L.) Czernajew 和 Cossen) 籽以及黑芥子 (*Brassica nigra* (L.) Koch) 籽制备而成。

棕榈仁油: 由油棕榈 (*Elaeis guineensis*) 仁制备而成。

棕榈仁液油: 由上述油棕榈仁油分提的液体组分制备而成。

棕榈仁硬脂油: 由上述油棕榈仁油分提的固体组分制备而成。

棕榈油: 由油棕榈 (*Elaeis guineensis*) 果实的肉质中果皮制备而成。

棕榈液油: 由上述棕榈油分提的液体组分制备而成。

棕榈硬脂油: 由上述棕榈油的高熔点分提组分制备而成。

精炼棕榈液油: 由上述棕榈油通过特定可控晶析分离法获得的碘值大于等于 60 的液体组分制备而成。

菜籽油 (turnip rape oil; colza oil; ravison oil; sarson oil; toria oil): 由油菜、白菜、芥菜和 *Brassica tournefortii* Gouan 的种子制备而成。

低芥酸菜籽油 (low erucic acid turnip rape oil; low erucic acid colza oil; canola oil): 由含低芥酸油脂的油菜、白菜、芥菜的种子制备而成。

米糠油 (rice bran oil): 由籼稻 (*Oryza sativa* L.) 米糠制备而成。

红花籽油 (safflower oil; carthamus oil; kurdee oil): 由红花籽 (Carthamus tinctorious L. 种子) 制备而成。

高油酸红花籽油 (high oleic acid safflower oil; high oleic acid carthamus oil; high oleic acid kurdee oil): 由含有高油酸油脂的不同种类的红花 (carthamus tinctorious L.) 种子制备而成。

芝麻油 (sesame oil; gingelly oil; benne oil; ben oil; till oil; tillie oil): 由芝麻 (Sesamum indicum L.) 种子制备而成。

大豆油 (soyabean oil): 由大豆 (Glycine max (L.) Merr) 种子制备而成。

葵花籽油 (sunflower oil): 由葵花籽 (Helianthus annuus L. 种子) 制备而成。

高油酸葵花籽油 (high oleic acid sunflower oil): 由含有高油酸的各种葵花籽 (Helianthus annuus L. 种子) 制备而成。

中油酸葵花籽油 (mid-oleic acid sunflower oil): 由含有中油酸的各种葵花籽 (Helianthus annuus L. 种子) 制备而成。

2.2 其他定义

食用植物油: 以主要含有脂肪酸甘油酯的植物原料制成的食物。含有少量其他类脂物, 如磷脂、不皂化成分以及油脂中天然存在的游离脂肪酸。

初榨油: 经机械加工如挤压和压榨得到的不改变油脂天然性质的食用植物油, 仅可采用加热方式。只经过水洗、静置沉淀、过滤和离心等净化过程。

冷榨油: 经压榨等机械加工过程, 不采用加热方式得到的不改变油脂天然性质的食用植物油。只经过水洗、静置沉淀、过滤和离心等净化过程。

3. 基本成分和质量指标

3.1 气相色谱法测定的脂肪酸组成 (用百分数表示)

如果样品结果在表 1 指定范围, 则符合本标准。补充标准必要时应考虑如地理和/或气候变化等因素以确保样品符合本标准。

低芥酸菜籽油的芥酸含量不得超过 2% (以总脂肪酸计)。

高油酸红花油的油酸含量不得低于 70% (以总脂肪酸计)。

高油酸葵花油的油酸含量不得低于 75% (以总脂肪酸计)。

3.2 闪点

棕榈仁液油	21°C 到 26°C 之间。
棕榈仁硬脂油	31°C 到 34°C 之间。
棕榈油	不超过 24°C。
棕榈液油	不超过 44°C。
精炼棕榈液油	不超过 19.5°C。

4. 食品添加剂

初榨或冷榨油中不允许添加食品添加剂。

4.1 调味剂

本标准所涉产品中使用的调味剂应符合《调味剂使用准则》(CAC/GL 66-2008)。

4.2 抗氧化剂

INS 编号	食品添加剂	最大使用量 (mg/kg)
304	抗坏血酸棕榈酸酯	500, 单用或混用
305	抗坏血酸硬脂酸酯	
307a	α-生育酚	300, 单用或混用
307b	混合生育酚	
307c	DL-α-生育酚	
310	没食子酸丙酯	100
319	特丁基对苯二酚 (TBHQ)	120
320	丁基羟基茴香醚 (BHA)	175
321	二丁基羟基甲苯 (BHT)	75
	没食子酸盐、BHA、BHT 或 TBHQ 混合物在上述各项限量内不超过	200
389	硫代二丙酸二月桂酯	200

4.3 抗氧化协合剂

INS 编号	食品添加剂	最大使用量/(mg/kg)
330	柠檬酸	根据《良好生产规范》规定
331(i)	柠檬酸二钠	根据《良好生产规范》规定
331(iii)	柠檬酸三钠	根据《良好生产规范》规定
334	异丙基柠檬酸钠	100, 单用或混用
472c	柠檬和甘油脂肪酸酯	100, 单用或混用

4.4 消泡剂 (油炸用油)

INS 编号	食品添加剂	最大使用量/(mg/kg)
900a	聚二甲基硅氧烷	10

5. 污染物

本标准所涉产品应符合《食品和饲料中污染物和毒素通用标准》(CODEX STAN 193-1995)。

本标准所涉产品应符合食品法典委员会为此类产品规定的农药最大残留限量。

6. 卫生

本标准所涉产品在制备和处理时应遵守《食品卫生通用原则》(CAC/RCP 1-1969)中相关章节的具体规定,以及其他相关的法典文本,例如《卫生操作规范》和《操作规范》。

本标准所涉产品应符合按照《食品微生物标准制定和应用原则及准则》(CAC/GL21-1997)设定的各项微生物学标准。

7. 标识

7.1 食品名称

本产品标识应遵循《预包装食品标识通用标准》(CODEX STAN 1-1985)。油的名称应符合本标准第 2 条。

2.1 条所述产品有一个以上名称时,产品标识中必须包含一个产品应用国可接受的名稱。

7.2 非零售容器标识

上述标识要求的信息应在容器上标注或在附带文件中说明,但食品名称、批次识别、制造商或包装商的名稱和地址应在容器上标明。

然而,批次识别、制造商或包装商的名稱和地址也可以由一个识别标识代替,前提是这个标识可以通过附带文件清楚识别。

8. 分析和采样方法

8.1 气相色谱法脂肪酸组成的测定

依据 ISO 5508:1990 和 5590:2000; 或 AOAC Ce2-66 (97), Ce 1e-91 (01)或 1f-96 (02)。

8.2 闪点的测定

所有种类的油依据 ISO 6321:2002; 除棕榈油外的所有油依据 AOCS Cc 3b-92 (02); 棕榈油依据 AOCS Cc 3-25 (97)。

表 1: 用气相色谱法测定植物油脂肪酸组成¹ (以总脂肪酸的百分数表示) (见本标准第 3.1 条)

脂肪酸	花生油	巴西 棕仁油	椰子油	棉籽油	葡萄籽油	玉米油	芥籽油	棕榈油	棕榈仁油	棕榈液油 ²	棕榈仁 液油 ²	棕榈仁 硬脂油 ²
C6:0	ND	ND	ND-0.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0.8	ND	ND-0.7	ND-0.2
C8:0	ND	2.6-7.3	4.6-10.0	ND	ND	ND	ND	ND	2.4-6.2	ND	2.9-6.3	1.3-3.0
C10:0	ND	1.2-7.6	5.0-8.0	ND	ND	ND	ND	ND	2.6-5.0	ND	2.7-4.5	2.4-3.3
C12:0	ND-0.1	40.0-55.0	45.1-53.2	ND-0.2	ND	ND-0.3	ND	ND-0.5	45.0-55.0	0.1-0.5	39.7-47.0	52.0-59.7
C14:0	ND-0.1	11.0-27.0	16.8-21.0	0.6-1.0	ND-0.3	ND-0.3	ND-1.0	0.5-2.0	14.0-18.0	0.5-1.5	11.5-15.5	20.0-25.0
C16:0	5.0-14.0	5.2-11.0	7.5-10.2	21.4-26.4	5.5-11.0	8.6-16.5	0.5-4.5	39.3-47.5	6.5-10.0	38.0-43.5	6.2-10.6	6.7-10.0
C16:1	ND-0.2	ND	ND	ND-1.2	ND-1.2	ND-0.5	ND-0.5	ND-0.6	ND-0.2	ND-0.6	ND-0.1	ND
C17:0	ND-0.1	ND	ND	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.1	ND	ND-0.2	ND	ND-0.2	ND	ND
C17:1	ND-0.1	ND	ND	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	ND	ND	ND	ND-0.1	ND	ND
C18:0	1.0-4.5	1.8-7.4	2.0-4.0	2.1-3.3	3.0-6.5	ND-3.3	0.5-2.0	3.5-6.0	1.0-3.0	3.5-5.0	1.7-3.0	1.0-3.0
C18:1	35.0-80	9.0-20.0	5.0-10.0	14.7-21.7	12.0-28.0	20.0-42.2	8.0-23.0	36.0-44.0	12.0-19.0	39.8-46.0	14.4-24.6	4.1-8.0
C18:2	4.0-43.0	1.4-6.6	1.0-2.5	46.7-58.2	58.0-78.0	34.0-65.6	10.0-24.0	9.0-12.0	1.0-3.5	10.0-13.5	2.4-4.3	0.5-1.5
C18:3	ND-0.5	ND	ND-0.2	ND-0.4	ND-1.0	ND-2.0	6.0-18.0	ND-0.5	ND-0.2	ND-0.6	ND-0.3	ND-0.1
C20:0	0.7-2.0	ND	ND-0.2	0.2-0.5	ND-1.0	0.3-1.0	ND-1.5	ND-1.0	ND-0.2	ND-0.6	ND-0.5	ND-0.5
C20:1	0.7-3.2	ND	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.3	0.2-0.6	5.0-13.0	ND-0.4	ND-0.2	ND-0.4	ND-0.2	ND-0.1
C20:2	ND	ND	ND	ND-0.1	ND	ND-0.1	ND-1.0	ND	ND	ND	ND	ND
C22:0	1.5-4.5	ND	ND	ND-0.6	ND-0.5	ND-0.5	0.2-2.5	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.2	ND	ND
C22:1	ND-0.6	ND	ND	ND-0.3	ND-0.3	ND-0.3	22.0-50.0	ND	ND	ND	ND	ND
C22:2	ND	ND	ND	ND-0.1	ND	ND	ND-1.0	ND	ND	ND	ND	ND
C24:0	0.5-2.5	ND	ND	ND-0.1	ND-0.4	ND-0.5	ND-0.5	ND	ND	ND	ND	ND
C24:1	ND-0.3	ND	ND	ND	ND	ND	0.5-2.5	ND	ND	ND	ND	ND

ND - 未检出, 定义为 $\leq 0.05\%$ 。

¹ 数据取自第 2 条所列种类。

² 棕榈油的分提物。

表 1: 用气相色谱法测定植物油脂肪酸组成¹ (以总脂肪酸的百分数表示) (见本标准第 3.1 条) (续)

脂肪酸	棕榈 硬脂油 ²	精炼 棕榈液油 ²	菜籽油	低芥酸 菜籽油	米糠油	红花籽油	高油酸 红花籽油	芝麻油	大豆油	葵花籽油	脂肪酸	高油酸 葵花籽油	中油酸 葵花籽油
C6:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	C6:0	ND	ND
C8:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	C8:0	ND	ND
C10:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	C10:0	ND	ND
C12:0	0.1-0.5	0.1-0.5	ND	ND	ND-0.2	ND	ND-0.2	ND	ND-0.1	ND-0.1	C12:0	ND	ND
C14:0	1.0-2.0	0.5-1.5	ND-0.2	ND-0.2	ND-1.0	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.2	C14:0	ND-0.1	ND-1
C16:0	48.0-74.0	30.0-39.0	1.5-6.0	2.5-7.0	14-23	5.3-8.0	3.6-6.0	7.9-12.0	8.0-13.5	5.0-7.6	C16:0	2.6-5.0	4.0-5.5
C16:1	ND-0.2	ND-0.5	ND-3.0	ND-0.6	ND-0.5	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.3	C16:1	ND-0.1	ND-0.05
C17:0	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.3	ND	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.2	C17:0	ND-0.1	ND-0.05
C17:1	ND-0.1	ND	ND-0.1	ND-0.3	ND	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	C17:1	ND-0.1	ND-0.06
C18:0	3.9-6.0	2.8-4.5	0.5-3.1	0.8-3.0	0.9-4.0	1.9-2.9	1.5-2.4	4.5-6.7	2.0-5.4	2.7-6.5	C18:0	2.9-6.2	2.1-5.0
C18:1	15.5-36.0	43.0-49.5	8.0-60.0	51.0-70.0	38-48	8.4-21.3	70.0-83.7	34.4-45.5	17-30	14.0-39.4	C18:1	75-90.7	43.1-71.8
C18:2	3.0-10.0	10.5-15.0	11.0-23.0	15.0-30.0	21-42	67.8-83.2	9.0-19.9	36.9-47.9	48.0-59.0	48.3-74.0	C18:2	2.1-17	18.7-45.3
C18:3	ND-0.5	0.2-1.0	5.0-13.0	5.0-14.0	0.1-2.9	ND-0.1	ND-1.2	0.2-1.0	4.5-11.0	ND-0.3	C18:3	ND-0.3	ND-0.5
C20:0	ND-1.0	ND-0.4	ND-3.0	0.2-1.2	ND-0.9	0.2-0.4	0.3-0.6	0.3-0.7	0.1-0.6	0.1-0.5	C20:0	0.2-0.5	0.2-0.4
C20:1	ND-0.4	ND-0.2	3.0-15.0	0.1-4.3	ND-0.8	0.1-0.3	0.1-0.5	ND-0.3	ND-0.5	ND-0.3	C20:1	0.1-0.5	0.2-0.3
C20:2	ND	ND	ND-1.0	ND-0.1	ND	ND	ND	ND	ND-0.1	ND	C20:2	ND	ND
C22:0	ND-0.2	ND-0.2	ND-2.0	ND-0.6	ND-1.0	ND-1.0	ND-0.4	NN-1.1	ND-0.7	0.3-1.5	C22:0	0.5-1.6	0.6-1.1
C22:1	ND	ND	>2.0-60.0	ND-2.0	ND	ND-1.8	ND-0.3	ND	ND-0.3	ND-0.3	C22:1	ND-0.3	ND
C22:2	ND	ND	ND-2.0	ND-0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0.3	C22:2	ND	ND-0.09
C24:0	ND	ND	ND-2.0	ND-0.3	ND-0.9	ND-0.2	ND-0.3	ND-0.3	ND-0.5	ND-0.5	C24:0	ND-0.5	0.3-0.4
C24:1	ND	ND	ND-3.0	ND-0.4	ND	ND-0.2	ND-0.3	ND	ND	ND	C24:1	ND	ND

ND - 未检出, 定义为 $\leq 0.05\%$ 。

¹ 数据取自第 2 条所列种类。

² 棕榈油的分提物。

附录

其他质量和成分指标

以下质量和成分指标为本标准必要成分和质量指标的补充信息。符合必要质量和成分指标但不符合以下补充指标的产品可能依然符合本标准。

1. 品质特性

每种产品的色泽、气味和味道应具指定产品的特征，无异味、变质的气味和味道。

	最大限量
105°C挥发性物质	0.2% m/m
不溶性杂质	0.05% m/m
皂化物	0.005% m/m
铁(Fe):	
精炼油	1.5 mg/kg
初榨油	5.0 mg/kg
天然棕榈仁液油	5.0 mg/kg
天然棕榈仁硬脂油	7.0 mg/kg
铜(Cu)	
精炼油	0.1 mg/kg
初榨油	0.4 mg/kg
酸值	
精炼油	0.6 mg KOH/g Oil
冷榨油和初榨油	4.0 mg KOH/g Oil
初榨棕榈油	10.0 mg KOH/g Oil
过氧化值:	
精炼油	≤ 10 毫克当量活性氧/公斤油
冷榨油和初榨油	≤ 15 毫克当量活性氧/公斤油

2. 组分特性

花生油中花生酸和长链脂肪酸的含量不得超过 48g/kg。

椰子油、棕榈仁油和巴西棕榈仁油的瑞修值 (Reichert value) 应分别在 6-8.5, 4-7 和 4.5-6.5 范围内。

椰子油、棕榈仁油和巴西棕榈仁油的波伦斯基值 (Polenske value) 应分别在 13-18, 8-12 和 8-10 范围内。

棉籽油的阿尔芬试验 (Halphen test) 结果应为阳性。

葡萄籽油中高根二醇的含量不得大于总甾醇的 2%。

未脱色棕榈油、未脱色棕榈液油和未脱色棕榈硬脂油总类胡萝卜素（ β -胡萝卜素）的含量应分别在 500-2000 mg/kg、550-2500 mg/kg 和 300-1500 mg/kg 范围内。

低芥酸菜籽油的克里斯默值应在 67-70 范围内。

低芥酸菜籽油的菜籽留醇含量不得超过总留醇的 5%。

芝麻油的博杜安试验（Baelouin test）结果应为阳性。

天然米糠油中 γ -谷维素应在 0.9-2.1% 范围内。

关于并非供人类直接消费的天然米糠油的脂肪酸范围，表 1 所列米糠油范围适用。

3. 化学和物理特性

化学和物理特性见表 2。

4. 识别特性

植物油中去甲基甾醇占总甾醇总量的百分数见表 3。

植物油中生育酚和生育三酚含量见表 4。

5. 分析和采样方法

水分和 105° C 挥发物的测定

依据 ISO 662: 1998。

不溶性杂质的测定

依据 ISO 663: 2000。

皂化物的测定

依据 BS 684 2.5 节或 AOCS Cc 17-95 (97)。

铁和铜的测定

依据 ISO 8294: 1994；或 AOAC 990.05；或 AOCS Ca 18b-91 (03)。

相对密度的测定

依据 IUPAC 2.101，采用合适的转换因子。

表面密度的测定

依据 ISO 6883: 2000，采用合适的转换因子；或 AOCS Cc 10c-95 (02)。

折光率的测定

依据 ISO 6320: 2000；或 AOCS Cc 7-25 (02)。

皂化值的测定

依据 ISO 3657: 2002; 或 AOCS Cd 3-25 (03)。

碘值的测定

Wijs-ISO 3961: 1996; 或 AOAC 993.20; 或 AOCS Cd 1d-1992 (97);
NMKL 39 (2003)。

本标准规定了用于特定植物油的方法。

不皂化物的测定

依据 ISO 3596: 2000; 或 ISO 18609: 2000; 或 AOCS Ca 6b-53 (01)。

过氧化值的测定

依据 AOCS Cd 8b-90 (03); 或 ISO 3960: 2001。

类胡萝卜素总量的测定

依据 BS 684 2.20。

酸价的测定

依据 ISO 660: 1996; 2003 修正; 或 AOCS Cd 3d-63 (03)。

甾醇含量的测定

依据 ISO 12228: 1999; 或 AOCS Ch 6-91 (97)。

生育酚含量的测定

依据 ISO 9936: 1997; 或 AOCS Ce 8-89 (97)。

阿尔芬试验

依据 AOCS Cb 1-25 (97)。

克里斯默值

依据 AOCS Cb 4-35 (97)和 AOCS Ca 5a-40 (97)。

博杜安试验 (维拉韦基亚修改试验或芝麻籽油试验)

依据 AOCS Cb 2-40 (97)。

瑞修值和波伦斯基值

依据 AOCS Cd 5-40 (97)。

 γ -谷维素含量的测定

定义

植物油中 γ -谷维素含量的测定方法是，利用 γ -谷维素在分光光度计接近 315nm 时有最大吸收值的测量值计算。

适用范围

应用于天然米糠油。

仪器

- 分光光度计-测量波长在紫外 310 nm 和 320 nm 之间。
- 矩形石英比色皿-有 1cm 的光学通路。
- 容量瓶-25ml
- 滤纸-沃特曼 2 号或者等同材料。

试剂

- 正庚烷-分析纯。

步骤

- (i) 在用分光光度计之前，应将样品比色皿和用正庚烷的对照比色皿适当调零。
- (ii) 在室温下用滤纸过滤油样品。
- (iii) 准确称取 0.02g 样品加入 25ml 容量瓶，用正庚烷补充到标线处。
- (iv) 用上述溶液填满比色皿，在最大吸收波长 315nm 时测定吸光值，用相同的溶剂做参考。
- (v) 测定吸光值应该在 0.3-0.6 的范围内，如果不是，应该通过浓缩或稀释的方法重新测定。

计算方法

γ -谷维素含量的计算方法如下：

$$\gamma\text{-谷维素含量}\% = 25 \times (1/W) \times A \times (1/E)$$

W = 样品质量，g

A = 溶液的吸光值

E = 特定吸光值 $E^{1\%1\text{cm}}=359$

表 2: 植物毛油的化学和物理特性 (见本标准附录)

	花生油	巴西棕榈油	椰子油	棉籽油	葡萄籽油	玉米油	芥籽油	棕榈油	棕榈仁油	棕榈仁液油 ²	棕榈仁硬脂油 ²
相对密度 (X°C/20°C水)	0.909-0.920 x=20°C	0.914-0.917 x=25°C	0.908-0.921 x=40°C	0.918-0.926 x=20°C	0.920-0.926 x=20°C	0.917-0.925 x=20°C	0.910-0.921 x=20°C	0.891-0.899 x=50°C	0.899-0.914 x=40°C	0.906-0.909 x=40°C	0.902-0.908 x=40°C
表面密度 (g/ml)								0.889-0.895 (50°C)		0.904-0.907	0.904-0.906
折光率 (ND 40°C)	1.460-1.465	1.448-1.451	1.448-1.450	1.458-1.466	1.467-1.477	1.465-1.468	1.461-1.469	1.454-1.456 50°C	1.448-1.452	1.451-1.453	1.449-1.451
皂化值 (mg KOH/g oil)	187-196	245-256	248-265	189-198	188-194	187-195	168-184	190-209	230-254	231-244	244-255
碘价	77-107	10-18	6.3-10.6	100-123	128-150	103-135	92-125	50.0-55.0	14.1-21.0	20-28	4-8.5
不皂化物 (g/kg)	≤ 10	≤ 12	≤ 15	≤ 15	≤ 20	≤ 28	≤ 15	≤ 12	≤ 10	<15	<15
炭稳定同位素 比例*						-13.71 至 -16.36					

* 见以下参考文献:

Woodbury SP, Evershed RP and Rossell JB (1998). Purity assessments of major vegetable oils based on gamma 13C values of individual fatty acids. *JAACS*, **75** (3), 371-379.

Woodbury SP, Evershed RP and Rossell JB (1998). Gamma 13C analysis of vegetable oil, fatty acid components, determined by gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry, after saponification or regiospecific hydrolysis. *Journal of Chromatography A*, **805**, 249-257.

Woodbury SP, Evershed RP, Rossell JB, Griffith R and Farnell P (1995). Detection of vegetable oil adulteration using gas chromatography combustion / isotope ratio mass spectrometry. *Analytical Chemistry*, **67** (15), 2685-2690.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1996). Authenticity of single seed vegetable oils. Working Party on Food Authenticity, MAFF, UK.

² 棕榈油的分提物。

表 2: 植物毛油的化学和物理特性 (见本标准附录) (续)

	棕榈液油 ²	棕榈 硬脂油 ²	精炼 棕榈液油 ²	菜籽油	低芥酸 菜籽油	米糠油	红花籽油	高油酸 红花籽油	芝麻油	大豆油	葵花籽油	高油酸 葵花籽油	中油酸 葵花籽油
相对密度 (X°C/20°C水)	0.899-0.920 x=40°C	0.881-0.891 x=60°C	0.900-0.925 x=40°C	0.910-0.920 x=20°C	0.914-0.920 x=20°C	0.910-0.929	0.922-0.927 x=20°C	0.913-0.919 x=20°C; 0.910-0.916 x=25°C	0.915-0.924 x=20°C	0.919-0.925 x=20°C	0.918-0.923 x=20°C	0.909-0.915 x=25°C	0.914-0.916 x=20°C
表面密度 (g/ml)	0.896-0.898 40°C	0.881-0.885 60°C	0.897-0.920					0.912-0.914 at 20°C					
折光率 (ND 40°C)	1.458-1.460	1.447-1.452 60°C	1.463-1.465	1.465-1.469	1.465-1.467	1.460-1.473	1.467-1.470	1.460-1.464 40°C; 1.466-1.470 25°C	1.465-1.469	1.466-1.470	1.461-1.468	1.467-1.471 25°C	1.461-1.471 25°C
皂化值 (mg KOH/g oil)	194-202	193-205	180-205	168-181	182-193	180-199	186-198	186-194	186-195	189-195	188-194	182-194	190-191
碘价	≥ 56	≤ 48	≥ 60	94-120	105-126	90-115	136-148	80-100	104-120	124-139	118-141	78-90	94-122
不皂化物 (g/kg)	≤ 13	≤ 9	≤ 13	≤ 20	≤ 20	≤ 65	≤ 15	≤ 10	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 15	<15

² 棕榈油的分提物。

表 3: 可信样品植物毛油去甲基甾醇占甾醇总量的百分数¹ (见本标准附件 1)

	花生油	巴西 棕榈油	椰子油	棉籽油	葡萄籽油	玉米油	棕榈油	棕榈液油 ²	棕榈仁油	棕榈仁 液油 ²	棕榈仁 硬脂油 ²
胆固醇	ND-3.8	1.2-1.7	ND-3.0	0.7-2.3	ND-0.5	0.2-0.6	2.6-6.7	2.6-7.0	0.6-3.7	1.5-1.9	1.4-1.7
菜籽甾醇	ND-0.2	ND-0.3	ND-0.3	0.1-0.3	ND-0.2	ND-0.2	ND	ND	ND-0.8	ND-0.2	ND-2.2
油菜甾醇	12.0-19.8	17.7-18.7	6.0-11.2	6.4-14.5	7.5-14.0	16.0-24.1	18.7-27.5	12.5-39.0	8.4-12.7	7.9-9.1	8.2-9.7
豆甾醇	5.4-13.2	8.7-9.2	11.4-15.6	2.1-6.8	7.5-12.0	4.3-8.0	8.5-13.9	7.0-18.9	12.0-16.6	13.4-14.7	14.1-15.0
β-谷甾醇	47.4-69.0	48.2-53.9	32.6-50.7	76.0-87.1	64.0-70.0	54.8-66.6	50.2-62.1	45.0-71.0	62.6-73.1	67.1-69.2	67.0-70.0
δ-5-燕麦甾醇	5.0-18.8	16.9-20.4	20.0-40.7	1.8-7.3	1.0-3.5	1.5-8.2	ND-2.8	ND-3.0	1.4-9.0	3.3-4.6	3.3-4.1
δ-7-豆甾烯醇	ND-5.1	ND	ND-3.0	ND-1.4	0.5-3.5	0.2-4.2	0.2-2.4	ND-3.0	ND-2.1	ND-0.6	ND-0.3
δ-7-燕麦甾醇	ND-5.5	0.4-1.0	ND-3.0	0.8-3.3	0.5-1.5	0.3-2.7	ND-5.1	ND-6.0	ND-1.4	ND-0.5	ND-0.3
其他	ND-1.4	ND	ND-3.6	ND-1.5	ND-5.1	ND-2.4	ND	ND-10.4	ND-2.7	2.9-3.7	1.0-3.0
总甾醇/(mg/kg)	900-2900	500-800	400-1200	2700-6400	2000-7000	7000-22100	300-700	270-800	700-1400	816-1339	775-1086

	棕榈 硬脂油 ²	精炼 棕榈液油 ²	低芥酸 菜籽油	米糠油	红花籽油	高油酸 红花籽油	芝麻油	大豆油	葵花籽油	高油酸 葵花籽油	中油酸 葵花籽油
胆固醇	2.5-5.0	2.0-3.5	ND-1.3	ND-0.5	ND-0.7	ND-0.5	0.1-0.5	0.2-1.4	ND-0.7	ND-0.5	0.1-0.2
菜籽甾醇	ND	ND	5.0-13.0	ND-0.3	ND-0.4	ND-2.2	0.1-0.2	ND-0.3	ND-0.2	ND-0.3	ND-0.1
油菜甾醇	15.0-26.0	22.0-26.0	24.7-38.6	11.0-35.0	9.2-13.3	8.9-19.9	10.1-20.0	15.8-24.2	6.5-13.0	5.0-13.0	9.1-9.6
豆甾醇	9.0-15.0	18.2-20.0	0.2-1.0	6.0-40.0	4.5-9.6	2.9-8.9	3.4-12.0	14.9-19.1	6.0-13.0	4.5-13.0	9.0-9.3
β-谷甾醇	50.0-60.0	55.0-70.0	45.1-57.9	25.0-67.0	40.2-50.6	40.1-66.9	57.7-61.9	47.0-60	50-70	42.0-70	56-58
δ-5-燕麦甾醇	ND-3.0	0-1.0	2.5-6.6	ND-9.9	0.8-4.8	0.2-8.9	6.2-7.8	1.5-3.7	ND-6.9	1.5-6.9	4.8-5.3
δ-7-豆甾烯醇	ND-3.0	0-0.3	ND-1.3	ND-14.1	13.7-24.6	3.4-16.4	0.5-7.6	1.4-5.2	6.5-24.0	6.5-24.0	7.7-7.9
δ-7-燕麦甾醇	ND-3.0	0-0.3	ND-0.8	ND-4.4	2.2-6.3	ND-8.3	1.2-5.6	1.0-4.6	3.0-7.5	ND-9.0	4.3-4.4
其他	ND-5.0	0-2.0	ND-4.2	7.5-12.8	0.5-6.4	4.4-11.9	0.7-9.2	ND-1.8	ND-5.3	3.5-9.5	5.4-5.8
总甾醇/(mg/kg)	250-500	100	4500-11300	10500-31000	2100-4600	2000-4100	4500-19000	1800-4500	2400-5000	1700-5200	

ND - 未检出, 定义为≤ 0.05%。

¹ 数据取自第 2 条所列种类。² 棕榈油的分提物。

表 4: 可信样品植物毛油生育酚和生育三酚含量¹ (mg/kg) (见本标准附录 1)

	花生油	巴西 棕仁油	椰子油	棉籽油	葡萄籽油	玉米油	棕榈油	棕榈液油 ²	棕榈仁油	棕榈仁液油 ²	棕榈仁 硬脂油 ²
α-生育酚	49-373	ND	ND-17	136-674	16-38	23-573	4-193	30-280	ND-44	ND-11	ND-10
β-生育酚	ND-41	ND	ND-11	ND-29	ND-89	ND-356	ND-234	ND-250	ND-248	ND-6	ND-2
γ-生育酚	88-389	ND	ND-14	138-746	ND-73	268-2468	ND-526	ND-100	ND-257	ND-3	ND-1
δ-生育酚	ND-22	ND	ND	ND-21	ND-4	23-75	ND-123	ND-100	ND	ND-4	ND
α-生育三烯酚	ND	25-46	ND-44	ND	18-107	ND-239	4-336	50-500	ND	ND-70	ND-73
γ-生育三烯酚	ND	32-80	ND-1	ND	115-205	ND-450	14-710	20-700	ND-60	1-10	ND-8
δ-生育三烯酚	ND	9-10	ND	ND	ND-3.2	ND-20	ND-377	40-120	ND	ND-2	ND-1
总量/(mg/kg)	170-1300	60-130	ND-50	380-1200	240-410	330-3720	150-1500	300-1800	ND-260	ND-90	ND-89

	棕榈 硬脂油 ²	精炼 棕榈液油 ²	低芥酸 菜籽油	米糠油	红花籽油	高油酸 红花籽油	芝麻油	大豆油	葵花籽油	高油酸 葵花籽油	中油酸 葵花籽油
α-生育酚	ND-100	130-240	100-386	49-583	234-660	234-660	ND-3.3	9-352	403-935	400-1090	488-668
β-生育酚	ND-50	ND-40	ND-140	ND-47	ND-17	ND-13	ND	ND-36	ND-45	10-35	19-52
γ-生育酚	ND-50	ND-40	189-753	ND-212	ND-12	ND-44	521-983	89-2307	ND-34	3-30	2.3-19.0
δ-生育酚	ND-50	ND-30	ND-22	ND-31	ND	ND-6	4-21	154-932	ND-7.0	ND-17	ND-1.6
α-生育三烯酚	20-150	170-300	ND	ND-627	ND	ND	ND	ND-69	ND	ND	ND
γ-生育三烯酚	10-500	230-420	ND	142-790	ND-12	ND-10	ND-20	ND-103	ND	ND	ND
δ-生育三烯酚	5-150	60-120	ND	ND-59	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总量/(mg/kg)	100-700	400-1400	430-2680	191-2349	240-670	250-700	330-1010	600-3370	440-1520	450-1120	509-741

ND - 未检出。

说明：玉米油也包括 ND-52 mg/kg B-生育三烯酚。

¹ 数据取自第 2 条所列种类。

² 棕榈油的分提物。