

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03821251. X

[51] Int. Cl.

*A23L 1/10 (2006.01)*  
*A23L 1/164 (2006.01)*  
*A21D 2/16 (2006.01)*  
*A23L 1/30 (2006.01)*

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100364444C

[22] 申请日 2003.7.29 [21] 申请号 03821251. X

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 7 [33] EP [31] 02017803.4

[86] 国际申请 PCT/EP2003/008356 2003.7.29

[87] 国际公布 WO2004/014151 英 2004.2.19

[85] 进入国家阶段日期 2005.3.7

[73] 专利权人 雀巢技术公司

地址 瑞士沃韦

[72] 发明人 B·西韦特

[56] 参考文献

CN1141137A 1997.1.29

CN1094913A 1994.11.16

JP8275728A 1996.10.22

审查员 王丹蕊

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 黄草生 安佩东

权利要求书 2 页 说明书 13 页

[54] 发明名称

含 DHA 和/或 EPA 的谷物食品

[57] 摘要

本发明涉及没有异味和气味的谷物食品，所述谷物食品的水分活度是 0.2 至 0.4，并且含有微囊化的 DHA 和/或 EPA 以及柑桔香精。该食品优选为棒状。

1.谷物食品，所述谷物食品的水分活度为0.2至0.4，并且含有微囊化的DHA和/或EPA以及柑桔香精。

2.根据权利要求1中所述的谷物食品，其中DHA的有效量不超过2174mg DHA/100g食品。

3.根据权利要求1中所述的谷物食品，其中DHA的有效量不超过1739mg/100g食品。

4.根据权利要求1中所述的谷物食品，其中DHA的有效量不超过1304mg DHA/100g食品。

5.根据权利要求1至4中任意一项所述的谷物食品，其中柑桔香精的含量是0.01至0.20 wt %。

6.根据权利要求5中所述的谷物食品，其中柑桔香精的含量是0.10至0.15 wt %。

7.根据权利要求5中所述的谷物食品，其中柑桔香精的含量是0.13wt%。

8.根据权利要求1所述的谷物食品，其中柑桔香精选自橙、柠檬或葡萄柚或其混合物。

9.根据权利要求1所述的谷物食品，其水分活度是0.28至0.38。

10.根据权利要求9所述的谷物食品，其水分活度是0.33。

11.根据权利要求1所述的谷物食品，其还含有甘油、蜂蜜、益生元、益生菌、抗氧化剂和氧吸收剂中的至少一种。

12.包装食品，所述包装食品包括在改良的常压下的权利要求1至11中任一项的谷物食品，其中所述改良的常压含有少于0.5%体积的分子氧。

13.制备权利要求1至11中任一项所述的谷物食品的方法，该方法包括下述步骤：

(1)通过将谷类食品、微囊化的DHA和/或EPA以及第一部分的柑桔香精混合，制备得谷物混合料，

(2)制备包括第二部分柑桔香精的粘合剂，

(3)将步骤(1)中获得的产品与步骤(2)中获得的产品混合，得到谷物食品，

在整个过程中温度从不超过80℃。

14.根据权利要求13中所述的方法，其中在整个过程中温度从不超过50℃。

15.权利要求1至11中任一项所述的谷物食品的用途，其中该谷物食品含有DHA，用于孕期和/或哺乳期妇女。

16.权利要求1至11中任一项所述的谷物食品的用途，其中该谷物食品含有EPA，并可预防心血管疾病。

## 含DHA和/或EPA的谷物食品

### 技术领域

本发明涉及没有鱼的异味和气味的含 DHA (二十二碳六烯酸)和/或 EPA (二十碳五烯酸)的谷物食品及其制备和/或生产的方法。

### 背景技术

二十二碳六烯酸(DHA)是一种长链 $\omega$ -3 多不饱和脂肪酸, 其在整个孕期和哺乳期对母亲及其胎儿/婴儿的健康具有重要意义。认识到母体摄入 DHA 的重要性的脂肪酸专家在近期国立卫生研究院研讨会中推荐以 300mg/天的 DHA 作为孕期和哺乳期妇女的适宜摄入量。一些研究促进了这一推荐, 包括:

- 母体 DHA 水平在妊娠期的最后三个月明显降低, 而在这一时期大量母体 DHA 由母亲转移至胎儿,

- 在早产儿中, 脐动脉壁中的 DHA 水平与新生儿的头围、体重和身长正性相关, 而这种 DHA 水平反映了胎儿 DHA 的长期状态,

- 在美国对 119 名孕期或哺乳期妇女进行的膳食研究中, DHA 的平均摄入量是 54mg/天, 仅是专家推荐量的 18%。这些妇女中不到 2%达到了所推荐的 DHA 平均摄入量,

- 在妊娠期通过饮食或添加物增加母体 DHA 摄入量可增加母亲和新生儿的 DHA 水平,

- DHA 被认为是母乳中显著提高母乳喂养的婴儿在整个 18 周岁以前的认知能力的可能成分,

- 甚至直到两岁, 与配方奶喂养的婴儿相比, 母乳喂养的婴儿具有较高的骨骼肌 DHA 和较低的血糖水平,

- 在产后 6 周, 母体 DHA 水平仍然低于未怀孕妇女的水平,

-所报道的 15-26 周岁美国妇女的母乳中的 DHA 水平低于为配方奶喂养的婴儿推荐的水平，所述推荐量由世界卫生组织和粮农组织的联合专家委员会作出，

-在哺乳期间，通过饮食添加物提高母体 DHA 的摄入量可提高母体、母乳和婴儿的 DHA 水平。

为了回应这一众所周知且有关健康的问题，一些公司已经将含有 DHA 的产品如谷物棒投放市场。例如，Arkopharma 实验室已经将用于孕期妇女的零食棒(GouterVitalité®)投放市场，其富含含有维生素、矿物质、必需营养素、钙、锌、铁、镁、磷、10 种维生素和叶酸。每个零食棒含 65 卡热量，推荐每天应当食用 1 至 2 块。其成分除了上述还包括米粉、玉米粉、植物脂肪物质、磷酸钙、蔗糖、盐、氧化镁、香精、维生素 C、DHA、维生素 E、维生素 PP、抗氧化剂(抗坏血酸棕榈酸酯)和天然生育酚。

KV 制药公司的专利 WO 0072842 公开了含有下述成分的组合物：10 至 1000mg 的第一脂肪酸如亚油酸或亚麻酸、10 至 1000mg 的第二脂肪酸如 DHA、25 至 500mg 的维生素 C 或其衍生物(即抗坏血酸盐/酯)以及其它维生素和矿物质。该公开的组合物可以是任何可接受的剂型如保健棒，并且可以是谷类食品的形式。

然而，众所周知 DHA 具有非常浓烈的鱼油的气味和异味，因而不被消费者所接受。已经做出很多努力来掩盖鱼油或 DHA 的异味，例如，Warner-Lambert Co 的 EP 296117 提出通过添加感官掩蔽剂而使具有令人不快的味道的食用油变得可口。该感官掩蔽剂可以是味觉掩蔽剂，例如茴香脑、二氢茴香脑、丁香酚、香草醛、乙香草醛和乙基麦芽酚。其也可以是人工或天然的气味掩蔽剂，例如酸橙、柠檬、橙、菠萝、葡萄柚、肉桂、丁香、月桂、多香果、茴芹、冬青、留兰香、苯甲醛或樱桃。

另外，使用抗坏血酸或其衍生物是用于防止鱼油或 DHA 氧化的公知方法。Saneigen FFI KK 的 JP 07107938 公开了一种用于食品、药品、化妆品和宠物食品的乳剂组合物，该组合物含有二十二碳六烯酸和维生素 C，其用于长期储存，并且避免了例如精制棕榈油的气味改变或快速油氧化。

EPA 是一种含 20 个碳原子和被 5 个亚甲基中断的顺式-双键的 $\omega$ -3 LC-PUFA。饮食中含有 EPA 似乎可促进体内的抗血栓形成过程。对食用富含 EPA 的传统海产品的人进行研究，表明冠心病的发病率较低。

然而，还没有成功掩蔽或除去 DHA 和 EPA 的浓烈的异味和气味的先例，含 DHA 和/或 EPA 的食品由于其持久、浓烈且令人非常不快的鱼的异味而仍然不被消费者所接受。

### 发明概述

目前，我们已经出人意料地发现，可能得到没有异味的、甚至在高浓度时亦如此的含 DHA 和/或 EPA 的谷物食品。本发明的谷物食品的水分活度是 0.2 至 0.4，并且含有微囊化的 DHA 和/或 EPA 以及柑桔香精。

### 发明详述

我们已经发现，通过结合这些特性，本发明的谷物食品中所含的 DHA 和/或 EPA 的异味和气味可完全消失，这适用于每 100g 谷物食品中含相对较低含量的 DHA 和/或 EPA、例如 108mg DHA 和/或 EPA 的情形，以及例如适用于每 100g 谷物食品中含非常高含量的 DHA 和/或 EPA、例如 1304mg 和甚至多达 2174mg 的 DHA 和/或 EPA 的情形。这使得需要食用含有 DHA 和/或 EPA 谷物食品的消费者大大降低了其每日谷物食品的摄入量，并同时达到约 600mg 的每日推荐摄入量。需要食用含有 DHA 谷物食品的人群主要由孕妇和哺乳妇女组成，该人群中的大多数不得不非常关心自己的每日摄入量，特别是其每日热量的摄入量，只吃少量的谷物食品但仍然能摄入大量的 DHA 对她们来说是再合适不过的。EPA 谷物棒的适用人群例如是意识到心血管疾病的人群和试图防止患有心血管疾病如冠心病的人群。

应当理解的是，本发明的谷物食品可含有 DHA 和 EPA 两者，或者仅含有其中之一。在本说明书的正文部分，应当理解的是，本发明对 DHA 和 EPA 两者均起作用。详细的说明更多地集中在 DHA 方面，但 EPA 也

包括在本发明的范围内。在大多数情形下，当书写为“DHA”时，应理解为“DHA 和/或 EPA”。

根据本发明，前述消除异味和气味的条件必须同时存在。确实，如果缺少一个元素，则仍存在有异味或者在制备后很快出现，该棒则出现现有棒的缺点。

甚至当高含量的有效 DHA 和/或 EPA 混入谷物食品时，仍然存在本发明所达到的优点。因此，对 100g 的谷物食品而言，DHA 的含量不超过 2174mg。优选地，对 100g 的谷物食品而言，DHA 不超过 1739mg，且在优选实施方案中，DHA 的含量是 1304mg。

本发明的谷物食品可以具有不同的形状或外观形式。例如，可以将其制成棍形、蛋糕或蛋白杏仁饼干，或者其也可以是麦片状(游离的谷类食品)、片状或棒状。其可单独食用或与乳制品如奶、酸奶或酪农干酪等一起食用。优选的产品外观是 23g 的谷物棒。

本发明的一个特性在于存在有香精。优选地，香精从芸香科(Rutaceae family)(无患子目(Sapindales order))中提取，最优选从柑橘属(*Citrus genus*)中提取。根据本发明，包括源自来檬(*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle)(酸橙)、酸橙(*Citrus aurantium* L.)、甜柠檬(*Citrus limetta* Risso)(苦橙)、柠檬(*Citrus limon* (L.) Burm. F.)、*Citrus limonia* Obsbeck (pro sp.) (红柠檬)、*Citrus maxima* (Burm. F.) Merr (柚子)、香檬(*Citrus medica* L.)、葡萄柚(*Citrus paradisi* Macfad. (pro sp.))、桔(*Citrus reticulata* Blanco)和甜橙(*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)的香精。本发明的这一方面可理解为含有前述种类中一种或多种的香精。

特别适宜的香精的实例除了上述还有 Firmenich 的 lemon tertrarome liquid 987317(产品目录号)或 Firmenich 的 orange tettrarome liquid 987431(产品目录号)。

优选的香精是柑桔香精、柠檬香精和/或葡萄柚香精。

在一个谷物产品中，香精含量可以是 0.01 至 0.20 wt%，优选 0.07 至 0.17wt%，最优选 0.10 至 0.15wt%，且在最优选的实施方案中为 0.13 wt%。

因此，如果谷物产品的重量为 23g，则所述食品的香精含量是以 mg/产品计的 2.3 至 46mg，优选 16.1 至 39.1mg，最优选 23 至 34.5mg，且在最优选的实施方案中是 29.9mg 香精/产品。

应当理解的是，除了这些香精外，还可以加入其它香精，例如蜂蜜、水果、巧克力、焦糖、坚果、杏仁、酸奶香精或其组合。

所用的香精优选以粉末形式或与醇一起加入谷物食品中。它们也可以与水或含水液体一起加入，其限制是水分活度值必须保持在 0.2 至 0.4 之间，如上述所指出的。

水分活度被定义为在同一温度下、产品的水蒸汽压与纯水的蒸汽压的比值。谷类食品且尤其是粘合剂必须符合目标水分活度。如果超出目标水分活度，则游离水会迁移至谷类食品中。水分转移可导致松脆质地丧失、外观无光泽、出现陈旧味/异味，并且可加速脂肪氧化反应，因此使得棒在保存限期内不稳定。成品棒中较低的水分活度和包装材料保证不会达到产品的临界水分。因此，含 DHA 和/或 EPA 的谷物食品的水分活度应当是 0.2 至 0.4，优选 0.25 至 0.38，最优选 0.30 至 0.35，且在最优选的实施方案中是 0.33。

DHA 和/或 EPA 必须在可摄取的成分中微囊化，所述的可摄取成分在 DHA 和/或 EPA 与产品的其余部分或大气之间形成封闭的屏障。因此，对于本发明的目的而言，将 DHA 和/或 EPA 在基质中胶囊化是不够的。达到本发明要求的微囊化的实例例如是在糖、蛋白质、脂肪甘油或在单糖与醇如丙三醇的混合物中微囊化。根据本发明，DHA 的有效量可高达每 23g 谷物食品中含 500mg，也就是说，当为 23g 的谷物棒时，100g 谷物食品中含有 2.174g 的 DHA。应当理解的是，DHA 和/或 EPA 的有效量以 100% 为基础而计算，因而并非指 DHA 加上微囊化材料。

除上述以外，还可能在本发明的谷物食品中添加一些其它成分，例如甘油、蜂蜜、益生元、益生菌、抗氧化剂和氧吸收剂。“益生元”指通过宠物和/或人的肠内菌群发酵并由此促进胃肠道中双歧杆菌和乳酸菌的生长或繁殖而抑制致病菌生长的物质或化合物。适宜的益生元包括寡糖如菊

粉及其水解产物，所述的水解产物通常称为果寡糖、乳寡糖、木寡糖，或淀粉的低聚衍生物。益生元可以以任何适宜的形式提供。例如，益生元可以以含益生元的植物材料的形式提供。适宜的植物材料包括芦笋、朝鲜蓟、洋葱、小麦或菊苣或者这些植物材料的残渣。或者，该益生元可作为菊粉提取物提供。菊苣提取物是特别适宜的。适宜的菊粉提取物可由市售购得。

“益生菌微生物”指通过改善宿主肠内的微生物平衡而有利地影响宿主的微生物 (Fuller, R; 1989; J. Applied Bacteriology, 66: 365-378)。

益生菌微生物选自适于动物和/或人食用且能改善肠内微生物平衡的一种或多种微生物。适宜的益生菌微生物的实例包括酵母如酵母属 (*Saccharomyces*)、德巴利酵母属 (*Debaromyces*)、假丝酵母属 (*Candida*)、毕赤氏酵母属 (*Pichia*) 和球拟酵母属 (*Torulopsis*)，霉菌如曲霉属 (*Aspergillus*)、根霉属 (*Rhizopus*)、毛霉属 (*Mucor*) 和青霉属 (*Penicillium*)，细菌如双歧杆菌属 (*Bifidobacterium*)、类杆菌属 (*Bacteroides*)、梭状芽胞杆菌属 (*Clostridium*)、梭形杆菌属 (*Fusobacterium*)、蜜蜂球菌属 (*Melissococcus*)、丙酸杆菌属 (*Propionibacterium*)、链球菌属 (*Streptococcus*)、肠道球菌属 (*Enterococcus*)、乳球菌属 (*Lactococcus*)、葡萄球菌属 (*Staphylococcus*)、消化链球菌属 (*Peptostreptococcus*)、芽孢杆菌属 (*Bacillus*)、片球菌属 (*Pediococcus*)、微球菌属 (*Micrococcus*)、明串珠菌属 (*Leuconostoc*)、魏斯氏菌属 (*Weissella*)、气球菌属 (*Aerococcus*)、酒球菌属 (*Oenococcus*) 和乳酸杆菌属 (*Lactobacillus*)。适宜的益生菌微生物的具体实例是：酿酒酵母属 (*Saccharomyces cerevisiae*)、凝结芽胞杆菌 (*Bacillus coagulans*)、地衣芽胞杆菌 (*Bacillus licheniformis*)、枯草芽胞杆菌 (*Bacillus subtilis*)、两歧双歧杆菌 (*Bifidobacterium bifidum*)、婴儿双歧杆菌 (*Bifidobacterium infantis*)、长双歧杆菌 (*Bifidobacterium longum*)、屎肠球菌 (*Enterococcus faecium*)、粪肠球菌 (*Enterococcus faecalis*)、嗜酸乳杆菌 (*Lactobacillus acidophilus*)、食品乳杆菌 (*Lactobacillus alimentarius*)、干酪乳杆菌干酪亚种 (*Lactobacillus casei subsp. casei*)、干酪乳杆菌代田氏菌株 (*Lactobacillus casei Sirota*)、弯曲乳杆菌 (*Lactobacillus curvatus*)、德氏乳杆菌乳酸亚种 (*Lactobacillus*

*delbruckii subsp. lactis*)、*Lactobacillus farciminus*、加氏乳杆菌(*Lactobacillus gasseri*)、瑞士乳杆菌(*Lactobacillus helveticus*)、溶血乳杆菌(*Lactobacillus johnsonii*)、罗伊氏乳杆菌(*Lactobacillus reuteri*)、鼠李糖乳杆菌(*Lactobacillus rhamnosus*) (乳杆菌 GG (*Lactobacillus GG*))、清酒乳杆菌(*Lactobacillus sake*)、乳酸乳球菌(*Lactococcus lactis*)、变易微球菌(*Micrococcus varians*)、乳酸片球菌(*Pediococcus acidilactici*)、戊糖片球菌(*Pediococcus pentosaceus*)、乳酸片球菌(*Pediococcus acidilactici*)、嗜盐片球菌(*Pediococcus halophilus*)、粪链球菌(*Streptococcus faecalis*)、嗜热链球菌(*Streptococcus thermophilus*)、肉葡萄球菌(*Staphylococcus carnosus*)和木糖葡萄球菌(*Staphylococcus xylosus*)。该益生菌微生物可以是干粉形式；特别是形成芽孢的微生物的芽孢形式。而且，如果需要可以将益生菌微生物微囊化，从而进一步提高存活概率；例如在糖基质、脂肪基质或多糖基质中微囊化。

抗氧化剂可抑制通过分子氧进行的氧化，且通常用于延迟脂肪老化。主要抗氧化剂通过阻断自由基如过氧化物基团而起作用，所述的自由基引起不饱和脂肪酸的一级氧化步骤。辅助抗氧化剂通过螯合作为氧化催化剂的金属离子或者通过抑制脂氧合酶而起作用。适宜的抗氧化剂例如是L-抗坏血酸、L-抗坏血酸钠、L-抗坏血酸钙、棕榈酸抗坏血酸酯、 $\alpha$ -、 $\delta$ -或 $\gamma$ -生育酚、BHA(丁羟基茴香醚)、BHT(丁基羟基甲苯)、乳酸、乳酸钠、乳酸钾或乳酸钙、柠檬酸和更常规的抗氧化剂 E300 至 E 309、E 311 和 E 312、E 320 至 E 322、E 220 至 E 224、E 226、E 270、E 325 至 E 327、E 330 至 341 和 E 472c (欧洲经济共同体编号)。

优选地，没有添加矿物质如铁或铜，因为它们是脂肪氧化的催化剂。如果添加矿物质，优选微囊化的矿物质。氧吸收剂如抗坏血酸钠也可加入含 DHA 和/或 EPA 的谷物食品中。

如果在本发明的谷物食品被食用之前必需进行贮存(这是一种普遍情形)，则优选将它们在改良的常压包装或含氧吸收剂的包装中保存。含 DHA 和/或 EPA 的谷物食品可在惰性气体如  $N_2$  条件下进行包装。惰性气体例如

可以是本领域技术人员已知用于食品包装的任何其它气体，例如 CO<sub>2</sub>。一个重要的目标是改良的常压中必须含少于 0.5% 的氧气。

因此，含 DHA 和/或 EPA 的谷物食品贮存的时间越长，则改良的常压包装或存在氧吸收剂就越重要。确实，如果所述食品在食用前贮存短于 1 周，则改良的常压或氧吸收剂不是必需的，虽然它们是优选的。

根据本发明的另一方面，提供了制备没有异味或气味的、甚至在高浓度的 DHA 和/或 EPA 时亦如此的含 DHA 和/或 EPA 的谷物食品的方法。因此，将 DHA 和/或 EPA 通过任何本领域技术人员已知的食品级微囊化工艺进行微囊化。微囊化必须是嵌入式的微囊化，其中可尽可能地减少其与棒的其它成分以及氛围的交换。接着，将 DHA 和/或 EPA 与谷类食品如玉米片、锅巴、麦片、燕麦、小米等或其组合混合。谷类食品除了上述还可以是任何适宜的形式，例如薄片状、松脆物(crisps)和球形。在谷物混合料中还可例如加入芸香科香精如柑桔香精或柠檬香精。另外，可通过至少将糖与氧吸收剂如抗坏血酸钠和芸香科香精混合来制备粘合剂。

将粘合剂成分预先称重，并转移进蒸煮和混合机器中。这些成分必须混合均匀，即在搅拌和目标温度下没有结块并溶解。其目的是获得目标水分活度并接着在最高温度为 80℃ 下加入 DHA、抗坏血酸钠和香精。优选地，该过程中的温度是 30 至 80℃，最优选是 40 至 60℃，且在最优选的实施方案中是 50℃。该较低的温度可防止 DHA 和/或 EPA、抗坏血酸钠以及香精的氧化和其它化学转化。

将该混合料转移至用于谷物/粘合剂混合的混合器中。接着将粘合剂与谷物混合均匀，混合物立即用于形成棒，以使得脂肪、尤其是 DHA 和 EPA 的氧化最少。

优选将香精加入谷物混合料成分和粘合剂成分两者中。也可仅将它们加入谷物成分或仅加入粘合剂成分中。

## 实施例

下述实施例是对落入本发明范围内的一些产品及其制备方法的举例说

明。它们不以任何方式限制本发明。对于本发明可以作出一些改变和修饰。换而言之，本领域技术人员可认识到对这些涵盖了较宽范围的配方、成分、工序和混合物的实施例进行多种改变，以合理地调节用于多种应用的本发明的化合物的自然存在水平。

### 实施例 1: 含 DHA 的谷物棒的成分说明

谷类食品	功能性质
锅巴	谷物质地、味道、色泽
小玉米片	谷物质地、味道、色泽
天然柠檬香精粉	香精、鱼的异味/气味掩蔽剂
天然橙香精粉	香精、鱼的异味/气味掩蔽剂
粘合剂成分	
葡萄糖浆	粘合剂、抗结晶剂，甜味
蔗糖	甜味，填充剂
富含 DHA 的浓缩鱼油粉	微囊化 DHA(二十二碳六烯酸)的来源
甘油	湿润剂，降低 $a_w$
转化糖浆	粘合剂、抗结晶剂，甜味，降低 $a_w$
植物油， 分馏、非氢化、非月桂化	味道、质地润滑
蜂蜜	味道、质地
盐	味道、降低 $a_w$
抗坏血酸钠	氧吸收剂
蜂蜜香精的天然等同物	香精
天然柠檬香精液体	香精、鱼的异味/气味掩蔽剂
天然橙香精液体	香精、鱼的异味/气味掩蔽剂

### 实施例 2: 保存限期数据

在 37°C(加速条件)和 20°C/70%相对湿度(rh)下进行保存限期试验和顶

空分析(氧化测试)。对产品的感官、戊烷和残余氧进行分析。于 37°C 放置 90 天相当于在非热带环境条件(~ 20°C)下的保存限期为 12 个月。将棒贮存在封闭罐中，以排除包装材料的影响，或者在改良的常压包装(MAP)的情况下将其储存在原包装中。以 0-10 分来评价味道和气味。等级 <6 表明是不可接受的产品。

### 300mg DHA/棒的谷物棒，柠檬味

在 37°C 进行分析，天/月	开始	30/1	60/2	90/3
$a_w$	0.37	0.36	0.37	0.37
味道		8	8	9
质地		不错	不错	不错
色泽		好	好	好
气味		好	好	好

在 20°C 进行分析，天/月	90/3
$a_w$	0.37
味道	9
质地	不错
色泽	好
气味	好

### 300mg DHA/棒的谷物棒，橙味

在 37°C 进行分析，天/月	开始	30/1	60/2	90/3
$a_w$	0.36	0.36	0.37	0.36
味道		8	8	9
质地		不错	不错	不错
色泽		好	好	好
气味		好	好	好

在 20℃ 进行分析, 天/月	90/3
$a_w$	0.36
味道	9
质地	不错
颜色	好
气味	好

### 实施例 3: 不含柑桔香精与 MAP 的组合的 DHA 棒的保存限期数据

制备含 200、300、400mg DHA/棒的系列谷物食品, 其中不含柑桔香精并且未采用 MAP。所有产品在 37℃ 放置 1 个月后已经显示出浓烈的鱼的异味和气味, 而水分活度、水分、戊烷和残余氧与对照产品相当。

用 200mg/棒的 DHA 棒(不含柑桔香精且未采用 MAP)对比参照棒进行三角试验。样品是新鲜的, 即仅放置 1 周。

三角试验在 21 个中有 16 个发现有差异(99%的水平)的意义上是显著的。然而在这 16 个当中, 有 10 个发现有类似于水果、蜂蜜的属性——良性属性, 仅有 6 个发现有类似于金属、酸败的不良异味。总之, 仅有一人在新鲜的棒、即仅存放一周的棒中辨别出鱼的异味。

### 未采用 MAP 的 300mg/棒的谷物棒, 柠檬味

在 37℃ 进行分析, 天/月	开始	30/1	60/2	90/3
$a_w$		0.28	0.28	0.28
水分 %	5.15			
味道		7*	差**	
质地		好		
色泽		好		
气味		好	差**	
戊烷, ppm		0.04	0.07	0.45
残余氧, %		20.7	20.6	21

在 20℃ 进行分析, 天/月		90/3
$a_w$		0.29
味道		6*
质地		好
色泽		好
气味		略有异味*
戊烷, ppm		0.02
残余氧, %		20.6

无柑桔香精但采用 MAP 的 200mg DHA/棒 的谷物棒

在 37℃ 进行分析, 天/月	开始	30/1	60/2	90/3	120/4
$a_w$		0.26	0.27	0.27	0.28
水分 %	5.09				
味道		9	7*	6*	差**
质地		好	不错	好	
色泽		好	好	好	
气味		好	好	好	差**

在 20℃ 进行分析, 天/月		90/3
$a_w$		0.26
味道		6*
质地		好
色泽		好
气味		好

无柑桔香精但采用 MAP 的 400mg DHA/棒 的谷物棒

在 37℃ 进行分析, 天/月	开始	30/1	60/2	90/3	120/4
$a_w$		0.28	0.30	0.28	0.29
水分 %	5.19				
味道		8*		6*	差**
质地		好		不错	不错
色泽		好		好	不错
气味		好		好	差**

在 20℃ 进行分析, 天/月	90/3
$a_w$	0.28
味道	6*
质地	不错
色泽	好
气味	好

在该实施例的前述表中, 符号\*表示略有鱼的异味和气味, 符号\*\*表示有浓烈的鱼的异味和气味。