

[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 02822176.1

[51] Int. Cl.

A23D 7/00 (2006.01)

A23L 1/30 (2006.01)

A23D 9/007 (2006.01)

A23K 1/16 (2006.01)

A21D 2/16 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1282419C

[22] 申请日 2002.9.12 [21] 申请号 02822176.1

[30] 优先权

[32] 2001.9.13 [33] JP [31] 277669/2001

[32] 2002.8.30 [33] JP [31] 253927/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2002/009334 2002.9.12

[87] 国际公布 WO2003/024237 英 2003.3.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.8

[71] 专利权人 花王株式会社

地址 日本东京都中央区

[72] 发明人 高濂秀人 小池真 坂井秀昭

西出勤 长谷正 村濂孝利

审查员 刘红霞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 段晓玲

权利要求书 1 页 说明书 28 页

[54] 发明名称

油组合物

[57] 摘要

本文公开了一种包括下面组分(A)和(B)的油组合物: (A)15-70%(重量)的甘油二酯, 其中不到15%(重量)的组成脂肪酸为 ω 3型不饱和脂肪酸; 和(B)30-85%(重量)的甘油三酯, 其中至少15%(重量)的组成脂肪酸为 ω 3型不饱和脂肪酸。即使在高温下长时间加热的苛刻条件下所述油组合物也具有良好的香味、难以着色、具有优异的水解稳定性、抗氧化性和优异的乳化稳定性以及优异的脂肪酸摄入平衡, 其可广泛开发用于药剂和食品, 并且通过摄入少量甘油二酯而展现出优异的抑制身体脂肪堆积的效果。

1. 一种包含以下组分(A)和(B)的油组合物:
(A) 15-70 % 重量的甘油二酯, 其中不到 15 % 重量的组成脂肪酸为 ω 3 型不饱和脂肪酸; 和
(B) 30-85 % 重量的甘油三酯, 其中至少 15 % 重量的组成脂肪酸为 ω 3 型不饱和脂肪酸。
2. 权利要求 1 的油组合物, 其中在组分(B)的 ω 3 型不饱和脂肪酸中, α -亚麻酸的含量为至少 50 % 重量。
3. 权利要求 1 或 2 的油组合物, 该组合物还包含 0.004-5 % 重量的抗氧化剂。
4. 权利要求 1 或 2 的油组合物, 该组合物还包含 0.02-0.5 % 重量的结晶抑制剂。
5. 权利要求 1 或 2 的油组合物, 该组合物还包含至少 0.05 % 重量的植物甾醇。
6. 一种食品, 该食品包含权利要求 1-5 中任一项的油组合物。
7. 一种饲料, 该饲料包含权利要求 1-5 中任一项的油组合物。
8. 一种药剂, 该药剂包含权利要求 1-5 中任一项的油组合物。
9. 一种烹饪用油, 该烹饪用油包含权利要求 1-5 中任一项的油组合物。
10. 权利要求 6 的食品, 其中所述食品为水包油型含油食品。
11. 权利要求 6 的食品, 其中所述食品为油包水型含油食品。
12. 权利要求 6 的食品, 其中所述食品为便携式含油食品。
13. 权利要求 6 的食品, 其中所述食品为焙烤食品。

油组合物

发明背景

发明领域

本发明涉及油或脂(后文只称为“油”)组合物,所述组合物具有良好的香味,难以着色,并且即使在长时间高温加热的恶劣条件下也具有高的水解稳定性、氧化稳定性和乳化稳定性,并因此可用于各种药物制剂、食品和饲料,并且对身体脂肪的堆积具有良好的抑制作用。

近年来,对身体脂肪的分布和各种生活方式相关疾病之间关系的研究已有进展。具体地说,已经表明内脏脂肪诸如腹膜内脂肪和肝脂的积累与糖尿病、血脂过高、肝病、高血压等具有高相关性,不用说肥胖症更是如此。因此从预防和治疗这些疾病的角度来看,降低身体脂肪是重要的。

已经公开了使用甘油二酯作为食用油的技术(日本专利申请公开 7-16053 号、美国专利第 4,656,045 号、EP 0525915 和 WO96/32022 等),已经发现甘油二酯具有降低身体脂肪积累从而防止肥胖的作用(日本专利申请公开 4-300828 号和美国专利第 6,004,611 号等)。甘油二酯被考虑用于抑制血液中中性脂类的升高,由此降低身体脂肪的堆积。

但是,甘油二酯象甘油三酯一样会因加热或长时间存贮而被水解和氧化。甘油二酯的发烟点(smoke point)由于水解释放的脂肪酸的影响而降低,从而造成烹饪时的气味和操作性的问题。此外,氧化还引起变质产生臭味、着色、败味等问题。

还没有极其有用的现有技术,提供改善油(甘油三酯)的水解稳定性的方法,另一方面,有人提出了向油炸用油中加入各种抗氧化剂

的方法以及加入作为增效剂的柠檬酸的方法，作为防止氧化的技术(Saiwai Shobo 编的《油炸食品的理论 and 实践》，1976)。但是，在具体的后一方法中，柠檬酸或其盐难溶于油中，因此其作用还不足(日本专利申请公开 49-86557)。

另一方面，已知甘油三酯，特别是含 $\omega 3$ 型不饱和脂肪酸的甘油三酯具有生理作用例如抗过敏作用(日本专利申请公开 63-36744)和防止循环系统疾病的作用(日本专利申请公开 61-85143 号)。在这类性质的基础上，有人提出了将其应用于婴儿和过敏性疾病患者用食品和饮料(日本专利申请公开 9-121766)。

但是，这种含高不饱和脂肪酸的甘油三酯非常容易被氧化。在日本专利申请公开 4-46998 和 8-116878 等中，提出了这些甘油三酯在食用油中的应用。但是，氧化稳定性并不足够。为了解决这种问题，已知一种防止甘油三酯氧化的方法是加入大量的抗氧化剂。但是，在甘油三酯中能大量溶解的抗氧化剂极少，使用上有局限。此外，这些极少的抗氧化剂即使大量使用，也不能获得足够的抗氧化效果。另一种防止氧化的方法是进行粉化(日本专利申请公开 9-121766 和 7-313057)等。然而，难以将所作变化扩展为一种制备方法。如上所述，在目前情况下，尚未建立能广泛处理含高不饱和脂肪酸的甘油三酯的技术。

就含高不饱和脂肪酸的甘油三酯和甘油二酯的氧化稳定性来说，存在着对改善在煎炸食品厂、盘装速食店、饭店、餐馆等等特别苛刻的条件下所用餐馆用油和加工用油的特别强烈的要求。在某些情况下，可增量使用棕榈酸抗坏血酸酯、生育酚等作为抗氧化剂。但是，其效果并不足够。就油来说，存在着烹饪时伴随着酸值上升、外观变色等而烟雾增加等问题。就煎炸食品来说，存在着香味、色调和/或外观等由于脂肪酸分解导致的皂味等而变坏的问题。更具体地说，甘油二酯具有抑制身体脂肪积聚的独特作用，并且一方面涉及其使用受到使用条件限制的问题。另一方面，在含高不饱和脂肪

酸的甘油三酯中，从氧化稳定性和香味的角度来看，迄今未发现在高温下单独使用的解决办法。此外，由于制备方面的极大限制，迄今未建立可广泛用来处理含高不饱和脂肪酸的甘油三酯的技术。

发明简述

因此本发明的一个目的是提供一种油组合物，所述组合物具有良好的香味，难以着色，且即使在高温下加热长时间的恶劣条件下也具有优异的水解稳定性、氧化稳定性和乳化稳定性，可被广泛开发用于各种药剂、食品和饲料，并且对身体脂肪的堆积具有优异的抑制效果。

本发明发明人发现当油组合物中甘油二酯和甘油三酯的含量和构成这些甘油酯的脂肪酸中特定不饱和脂肪酸的含量变化时，溶解于油组合物中抗氧化剂的量增加，并且所述油组合物可提供作为具有良好的香味，难以着色，且即使在高温下加热长时间的恶劣条件下也具有优异水解稳定性和抗氧化性、良好乳化稳定性及优异脂肪酸摄入平衡的油组合物，可被广泛开发用于各种药剂和食品，并且对身体脂肪的堆积具有优异的抑制效果，本发明发明人同时发现即使当甘油二酯的含量低于常规含甘油二酯的油组合物(美国专利第6,004,611号)时，也具有抑制身体脂肪堆积的优异效果。

本发明因此提供了一种包括下面组分(A)和(B)的油组合物：

(A) 15-70%(重量)的甘油二酯，其中不到15%(重量)的组成脂肪酸为 ω 3型不饱和脂肪酸；和

(B) 30-85%(重量)的甘油三酯，其中至少15%(重量)的组成脂肪酸为 ω 3型不饱和脂肪酸。

本发明还提供了包括这种油组合物的食品、饲料或药品。

优选实施方案的详细说明

本发明的油组合物包括15-70%(重量)(后文只表示为%)作为组分

(A)的甘油二酯，其中不到 15 % 的组成脂肪酸为 ω 3 型不饱和脂肪酸。从油的稳定性、生理作用和乳化稳定性来看，甘油二酯的含量优选为 20-59.9 %，更优选 30-49.9 %，特别优选 35-49.9 %。虽然甘油二酯包括 1,3-甘油二酯和 1,2-甘油二酯，但从生理作用来看，优选 1,3-甘油二酯。从油的生理作用、稳定性和工业生产能力来看，要求在油组合物中 1,3-甘油二酯的含量为 9-55 %，优选 12-50 %，更优选 16-40 %，特别优选 20-39 %。

此文所用的术语“ ω 3 型不饱和脂肪酸”是指第一个碳碳双键位于离 ω 位的第三个碳原子上，并且具有至少两个碳碳双键。其例子包括具有 14 至 19 个碳原子的不饱和脂肪酸，如 α -亚麻酸和十八碳四烯酸和具有 20 至 30 个碳原子的不饱和脂肪酸，如二十碳五烯酸、二十二碳五烯酸和二十二碳六烯酸，其中特别优选 α -亚麻酸。从油的稳定性和生理作用来看，要求甘油二酯的组成脂肪酸中所述 ω 3 型不饱和脂肪酸优选占 0-14.9 %，更优选 0.1-14 %，再更优选 0.5-12 %，特别优选 1-10 %，最优选 4-10 %。

从氧化稳定性和脂肪酸摄入平衡的观点来看，优选作为甘油二酯的残余组成脂肪酸的 ω 9 型不饱和脂肪酸占 1-70 %，优选 5-60 %，更优选 10-50 %，特别优选 20-45 %。 ω 9 型不饱和脂肪酸的例子包括具有 10 至 24 个碳原子，优选 16 至 22 个碳原子的不饱和脂肪酸，如油酸，二十碳一烯酸和二十二碳一烯酸，其中特别优选油酸。从其生理作用的开发来看，油酸-油酸甘油二酯含量优选低于 45 %，更优选 0-40 %。

从氧化稳定性、脂肪酸摄入平衡和源于 ω 3 型不饱和脂肪酸的生理活性作用的开发来看，优选包括作为甘油二酯的另一组成脂肪酸的具有 18 到 22 个碳原子的 ω 6 型不饱和脂肪酸，如亚油酸或 γ -亚麻酸，含量为 2-80 %，优选 5-70 %，更优选 10-60 %，特别优选 20-50 %。从氧化稳定性和生理活性作用的开发来看，要求所含的亚油酸和亚麻酸的重量比率为 0.01-2.0，优选为 0.1-1.8，特别是 0.3-1.7。

优选的是，从生理活性的开发和工业生产率来看，55-100%、优选 70-100%、更优选 80-100、特别优选 90-100%的甘油二酯组成脂肪酸为具有 10-24 碳原子的不饱和脂肪酸，特别优选为具有 16-22 个碳原子的不饱和脂肪酸。剩余的组成饱和脂肪酸优选具有 14-24 个碳原子，更优选 16-22 个碳原子。

所述甘油二酯可通过任选的方法来获得，诸如用甘油进行油的酯交换，或者用甘油对源于油的脂肪酸进行酯化。其反应方法可以是利用碱催化剂等的化学反应方法等或利用如脂肪酶的脂肪分解酶的生物化学反应方法。

所述油的例子包括植物油如大豆油、菜籽油、棕榈油、米糠油、玉米油、葵花油、红花油、橄榄油和芝麻油；动物油如牛脂、猪油和鱼油；以及硬化油、分级油、酯交换油及其无规酯交换油。

本发明的油组合物包括 30-85% 作为组分(B)的甘油三酯，其中至少 15% 的组成脂肪酸是 ω 3 型不饱和脂肪酸。从油的稳定性、生理作用和乳化稳定性来看，要求甘油三酯的含量优选为 40-79.9%，特别是 50-69.9%。 ω 3 型不饱和脂肪酸的例子包括具有 14 至 19 个碳原子的不饱和脂肪酸，如 α -亚麻酸和十八碳四烯酸和具有 20 至 30 个碳原子的不饱和脂肪酸，如二十碳五烯酸、二十二碳五烯酸和二十二碳六烯酸，其中特别优选 α -亚麻酸。从油的稳定性和生理作用来看，要求在甘油三酯的组成脂肪酸中所述 ω 3 型不饱和脂肪酸的含量为 15-90%，优选 17-60%，更优选 17-40%，特别优选 20-30%。在 ω 3 型不饱和脂肪酸中 α -亚麻酸的含量优选为至少 50%，更优选 70-100%，特别优选 90-100%。

从氧化稳定性和脂肪酸摄入平衡的观点来看，要求作为甘油三酯的残余组成脂肪酸的 ω 9 型不饱和脂肪酸占 1-80%，优选 5-70%，更优选 10-60%，特别优选 20-50%。 ω 9 型不饱和脂肪酸的例子包括具有 10 至 24 个碳原子，优选 16 至 22 个碳原子的不饱和脂肪酸，如油酸、二十碳一烯酸和二十二碳一烯酸，其中特别优选油酸。

从脂肪酸摄入平衡和源于 $\omega 3$ 型不饱和脂肪酸的生理活性作用的开发来看,优选包括作为甘油三酯的另一组成脂肪酸的具有18至22个碳原子的 $\omega 6$ 型不饱和脂肪酸,如亚油酸或 γ -亚麻酸,含量为1-60%,优选2-50%,更优选5-40%,特别优选10-30%。

优选的是,从生理活性的开发来看,40-100%、优选55-100%、更优选70-100%、特别优选80-100%的甘油三酯组成脂肪酸为具有12至24个碳原子的不饱和脂肪酸,优选为具有16至22个碳原子的不饱和脂肪酸。其余的组成饱和脂肪酸优选具有14至24个碳原子,更优选16至22个碳原子。

这样的甘油三酯可使用例如紫苏子油、亚麻籽油、野漆树核油或鱼油等油,也可通过用甘油酯化 $\omega 3$ 型不饱和脂肪酸如 α -亚麻酸进行酯化来制备。其反应方法可以是利用碱催化剂等的化学反应方法或者是利用如脂肪酶的脂肪分解酶的生物化学反应方法。

甘油三酯中的组成脂肪酸可通过将上述的包含作为组成不饱和脂肪酸的 $\omega 3$ 型不饱和脂肪酸的油与另一种油如菜籽油、大豆油、葵花油、红花油、橄榄油、芝麻油、玉米油或棉籽油等进行混合或酯交换来制备。此中所用的甘油三酯在常温下可以是液体,也可以是固体。

本发明的油组合物的其余组分为单酸甘油酯、游离脂肪酸等。从防止加热时冒烟、香味、工业生产率、乳化等来看,油组合物中所含的单酸酯甘油含量要求为0-10%,优选0.1-10%,更优选0.1-5%,再更优选0.1-1.5%,特别优选0.1-1%。从防止加热时冒烟和香味来看,游离脂肪酸(盐)的含量优选降低到至最多3.5%,更优选0-2.5%,再更优选0-1.5%,特别优选0-1%,最优选0-0.5%。

从生理作用、氧化稳定性、着色等来看,在本发明的油组合物中在所有组成脂肪酸中具有至少4个碳碳双键的脂肪酸的含量优选为0-40%,更优选为0-20%,再更优选为0-10%,特别优选为0-1%,并且最优选基本不含这种脂肪酸。

从氧化稳定性、变色等来看,优选将 0.004-5%,更优选 0.004-2%、特别优选 0.02-1%的抗氧化剂加入到本发明的油组合物中。可加入常用于食品、药品和饲料的抗氧化剂。但是,从抗氧化剂性质来看,优选天然抗氧化剂、磷脂、儿茶素、BHT(二丁基羟基甲苯)、BHA(丁基羟基茴香醚)、TBHQ(叔丁基氢醌)、没食子酸丙酯、L-脯氨酸、迷迭香浸膏、维生素 C 或其衍生物或维生素 E。可组合使用两种或多种这些抗氧化剂。例如,优选组合包含迷迭香浸膏和维生素 C 或其衍生物,或维生素 C 或其衍生物和维生素 E。特别优选组合包含迷迭香浸膏、维生素 C 或其衍生物和维生素 E。

所述迷迭香浸膏是通过干燥和研磨迷迭香(一种 Lamiaceae 的植物)叶子并用水、热水、己烷、乙醇、丙酮、乙酸乙酯或其混合溶剂萃取得到的萃取产物。在本发明中,除了上述用有机溶剂萃取的萃取物外,也可使用由这种浸膏制备的精油树脂制剂,或其组分的迷迭香酚(rosemanol)、calsonol、异迷迭香酚(isorosmarol)等的制剂。从香味来看,特别优选通过这些浸膏通过减压方法、加热和减压方法、超临界萃取法、柱吸附法等进行脱臭色处理获得的产物(后文称为脱臭产物)。残留在这些脱臭产物中的溶剂的量优选至多 20ppm,特别优选至多 15ppm。可从商业途径获得的迷迭香浸膏的例子包括 Herbalox Type O、Herbalox Type HT-O、Herbalox Type 25、Duolite NMH 和 Duolite NM-1 (均为 Kalsec Co.的产品)及 Leomi-ru E 和 Leomi-ru IO (两者均是 Lion Corporation 的产品)。

从赋予油组合物良好抗氧化性能来看,在本发明的油组合物中这些迷迭香浸膏(脱水和脱溶剂产物)的含量优选为 0.02-0.5%,更优选 0.05-0.35%,特别优选 0.1-0.3%。

维生素 C 或其衍生物的例子包括 L-抗坏血酸脂肪酸酯。

所述 L-抗坏血酸脂肪酸酯优选为那些溶解于含甘油二酯油组合物中的 L-抗坏血酸脂肪酸酯,更优选为其酰基碳原子数为 12 至 22 的高级脂肪酸酯,特别优选棕榈酸 L-抗坏血酸酯或硬脂酸 L-抗坏血

酸酯，最优选棕榈酸 L-抗坏血酸酯。

从赋予油组合物良好抗氧化性来看，在本发明的油组合物中维生素 C 或其衍生物的含量优选至少 0.04 % (以抗坏血酸计)，更优选 0.006-0.08 %，特别优选 0.008-0.06 %。

对维生素 E 来说，可使用 α -、 β -、 γ -或 δ -生育酚或其混合物，从耐热性来看，优选 δ -生育酚。可从商业途径获得的维生素 E 产品的例子包括 E Mix D 和 E Mix 80 (两者均为 Eisai Co., Ltd 的产品)、MED-6000 (Yashiro Co., Ltd. 的产品)和 E Oil-400 (Riken Vitamin Co., Ltd. 的产品)。

从赋予油组合物良好抗氧化性来看，本发明的油组合物中维生素 E 的含量优选至少为 0.01 % (以生育酚计)，更优选 0.02-0.4 %，特别优选 0.05-0.3 %。

当本发明的油组合物中包含具有 2 至 8 个碳原子的有机羧酸诸如羟基羧酸、二元羧酸或三元羧酸或它们的盐时，水解更多地受到抑制。因此，优选包含这种化合物。具体优选的例子包括柠檬酸、琥珀酸、马来酸、草酸、乌头酸、衣康酸、柠康酸、酒石酸、富马酸和苹果酸。更优选柠檬酸、酒石酸和苹果酸。可从商业途径获得的柠檬酸产品的例子包括柠檬酸(结晶)单酸甘油酯(ADM Co. 的产品)和纯化的柠檬酸结晶单酸甘油酯(Fuso Chemical Industries Co., Ltd. 产品)。有机羧酸盐的例子包括其碱金属盐和碱土金属盐，优选钠盐和钙盐。

含有机羧酸的萃取物或粗制药物可用作有机羧酸。所述萃取物或粗制药物可以粉末、浓缩物等产品形式使用，其通过萃取水果如柠檬、枸橼、梅来制备并且已经商品化。

从抑制水解的效果来看，在本发明的油组合物中有机羧酸或其盐的含量至少为 0.001 %，优选 0.001-0.2 %，更优选 0.0015-0.15 %，特别优选 0.002-0.1 %。当使用萃取物或粗制药物时，只需要将其加入到使萃取物或粗制药剂中所含的有机羧酸的量达到上述范围内即

可。

从消泡性能来看,优选本发明的油组合物除了包含抗氧化剂外,还包含硅氧烷。

硅氧烷的例子包括用于食品中称为消泡剂如二甲基聚硅氧烷的制剂(KS-66、KS-69、KF-96、KM-72等,均为 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.的产品; THF450、TSA737等,均为 Toshiba Silicone Co., Ltd.的产品)。本发明的油组合物的氧化稳定性通过在组合物中包含硅氧烷而得到进一步改善,所述油组合物使用时香味的变质情况也得到改善。

本发明的油组合物中硅氧烷的含量优选至少为 0.3 ppm,更优选 0.5-10 ppm,特别优选 1-10 ppm。

本发明的油组合物可通过向上述组合物的含甘油二酯的油中任选加入有机羧酸、迷迭香浸膏、维生素 C 或其衍生物、维生素 E、硅氧烷等并适当地加热并搅拌得到的混合物来获得。迷迭香浸膏、维生素 C 衍生物、维生素 E 等也可在加入前先溶解在溶剂如乙醇中。

本发明的油组合物对长时间的加热和存贮稳定并且可用作例如食用油。本发明的油组合物也可用作抗氧化剂,其可通过加入到食用油中来改善常规食用油的氧化稳定性。

本发明的油组合物优选还包括植物甾醇。植物甾醇是一种具有胆甾醇降低作用的组分。在本发明的油组合物中胆甾醇的含量优选至少为 0.05%,特别是至少 0.3%。在使用通过蒸馏获得的脂肪酸作为原料制备的常规市售油组合物中,植物甾醇的含量被减少。在这种情况下,可优选加入植物甾醇,使其含量至少为 0.05%,并优选在 0.05-1.2%的范围内。当需要比常规植物油更大程度地降低胆甾醇时,也可以 1.2-20%并优选以 1.2-4.5%的量加入植物甾醇。用于本发明的植物甾醇的例子包括游离物质诸如 α -谷甾醇、 β -谷甾醇、豆甾醇、菜油甾醇、 α -谷甾烷醇、 β -谷甾烷醇、豆甾烷醇、菜油甾烷醇和环阿屯醇,及其酯如脂肪酸酯、阿魏酸酯和肉桂酸酯。

本发明的油组合物优选还包括结晶抑制剂。

用于本发明的结晶抑制剂的例子包括多元醇脂肪酸酯诸如聚甘油缩合的蓖麻油酸酯、聚甘油脂肪酸酯、蔗糖脂肪酸酯、脱水山梨醇脂肪酸酯、聚氧乙烯脱水山梨醇脂肪酸酯和丙二醇脂肪酸酯。

在这些多元醇脂肪酸酯中，优选其 HLB (Griffin 方程, J. Soc. Cosmet. Chem, 1, 311(1949))至多为 4，特别至多为 3 的聚甘油脂肪酸酯、蔗糖脂肪酸酯、脱水山梨醇脂肪酸酯。

从改善低温稳定性来看，本发明的油组合物中优选包含所述结晶抑制剂的比例为 0.02-2%，优选 0.02-0.5%，特别优选 0.05-0.2%。

本发明的油组合物具有优异的生理活性，如抑制身体脂肪堆积、抑制血清甘油三酯增加、抑制乳糜微粒甘油三酯增加、抑制内脏脂肪堆积、抑制体重增加、抑制血糖升高和改善胰岛素抗性的作用。此外，因为其即使在高温下加热长时间的苛刻条件下也具有良好的香味、难以变色和高的水解稳定性等，并因此具有优异的煎炸适用性，所以其用途并不受限定。因为本发明的油组合物具有这些优异的性质，其可用于食品、饲料和药剂，其形式可以是水包油型乳液、油包水型乳液、胶囊、片剂、颗粒、粉末、凝胶、丸、油等。

就食品来说，所述油组合物可用作经过加工的含油食品，含有作为食品一部分的所述油组合物。这种经过加工的含油食品的例子包括健康食品、功能食品和展现出促进健康的特定功能的特定健康食品。其具体产品的例子包括焙烤食品诸如面包、蛋糕、饼干、馅饼、比萨饼皮和焙烤混合食品；水包油型乳液如汤料、酱油、调味品、蛋黄酱、调咖啡的人造奶油、冰淇淋、搅奶油；油包水型乳液如人造奶油、人造奶油状涂抹料(margarine-like spreads)、打稠的奶油(butter creams)；快餐糖果点心如油炸马铃薯片；糖果类如巧克力、焦糖、糖果和甜食；加工肉产品如火腿、香肠和汉堡牛排；乳制品如牛奶、干酪和酸乳酪；油炸起酥油、焙烤起酥油、面团、浸挂糖衣用油、馅油(filling oils)、面条、冷冻食品、杀菌袋装食品、饮料和

乳酪面粉糊。这种加工的油食品可通过加入按照加工油食品的种类常用的食品材料和所述油组合物来制备。优选混入到食品中的本发明油组合物的量通常为 0.1-100%，特别是 1-80%，但是其根据食品的种类不同而不同。它也可用作煎炸食品所用烹饪用油等的食品原料。具体地说，其适合用于烹饪家常盘装食品如油炸肉丸、拌面油炸鱼虾、炸猪排、没有涂层的煎炸食品、炸鱼和春卷；快餐糖果点心如油炸马铃薯片、玉米粉圆饼片和组合马铃薯食品；油炸糖果食品诸如炸日本脆点心(age senbei)；和油炸马铃薯、炸鸡、炸面圈和速食面。

当因为制备产品的需要而包含源于食品原料的油时，源于食品原料的油与本发明的油组合物的重量比率优选为 95:5 到 1:99，更优选为 95:5 到 5:95，再更优选 85:15 到 5:95，特别优选 40:60 到 5:95。

本发明的油组合物可用于药剂。所述药剂的例子包括口服制剂诸如固体制剂，液体制剂和凝胶制剂。除了加入油组合物外，这种口服制剂可通过加入赋形剂、崩解剂、粘合剂、润滑剂、表面活性剂、醇、水、水溶性聚合物、加甜剂、矫味剂、酸矫正剂和/或按照口服制剂的形式常用的其它用剂来制备。优选混入到口服制剂中的本发明的油组合物的量通常为 0.1-80%，特别是 0.2-50%，但是其根据药剂的用途和形式而不同。就作为药剂的油组合物的剂量来说，优选为每日给予 0.2-50 克。同时，给药可每日一次，或可每日几次。

本发明的油组合物可用于饲料。饲料的例子包括用于家畜如牛、猪、禽、羊、马等的饲料，用于小动物如兔、鼠等的饲料，用于鱼和贝类如鳕鱼、海鲷、幼石首鱼(young yellowtails)、龙虾等的饲料和用于狗、猫、小鸟、松鼠等的宠物饲料。优选混入到饲料中的本发明的油组合物的量通常为 1-30%，特别是 1-20%，但是其根据饲料的用途不同而不同。本发明的油组合物可通过替代原料中油的全部或一部分来使用。

所述饲料可通过将常用的饲料原料诸如肉、蛋白质、谷物、麸

糠、粗粉、糖类、植物、维生素和矿物质与所述油组合物混合来制备。肉的例子包括牛、猪、绵羊(羊肉或公羊)、兔、袋鼠等肉或野味,和其副产品和加工产品;上述原材料的炼制产品如炸肉丸,肉-骨粉和鸡粉;和金枪鱼、东方狐鲣、蓝鱼、沙丁鱼、扇贝、螺螺(turbo)等鱼和鱼粉。蛋白质的例子包括奶蛋白质诸如酪蛋白乳清,和植物蛋白质诸如大豆蛋白质。谷物包括小麦、大麦、黑麦、买罗高粱和玉米。麸糠的例子包括米糠和麦麸。粗粉的例子包括大豆粉。饲料中肉、蛋白质、谷物、麸糠和粗粉的总量优选为 5-95%。糖类的例子包括葡萄糖、寡糖、蔗糖、糖蜜、淀粉和糖浆,饲料中它们的含量优选为 5-80%。植物的例子包括植物浸膏,并且它们在饲料中的含量优选为 1-30%。维生素的例子包括维生素 A、B1、B2、D 和 E、烟酸、泛酸和胡萝卜素,它们在饲料中的用量优选为 0.05-10%。矿物质的例子包括钙、磷、钠、钾、铁、镁和锌,它们在饲料中的含量优选为 0.05-10%。除了上述物质外,还可包含常用于饲料的胶凝剂、保形剂、pH 调节剂、调味剂、防腐剂、营养补充剂等。

本发明的油组合物可以水包油型乳液的形式使用。油相与水相的重量比率为 1/99 到 90/10,优选 10/90 到 80/20,特别优选 30/70 到 75/25。乳化剂的含量优选为 0.01-5%,特别是 0.05-3%。乳化剂的例子包括各种蛋白质诸如鸡蛋蛋白质、大豆蛋白质、牛奶蛋白质、从这些蛋白质和这些蛋白质的(部分)分解产物分离的蛋白质、蔗糖脂肪酸酯、脱水山梨醇脂肪酸酯、聚氧乙烯脱水山梨醇脂肪酸酯、甘油脂肪酸单酯、聚甘油脂肪酸酯、聚甘油缩合的蓖麻油酸酯、甘油有机酸脂肪酸酯、丙二醇脂肪酸酯、卵磷脂和酶解卵磷脂。稳定剂的含量优选为 0-5%,特别是 0.01-2%。稳定剂的例子包括稠化多糖诸如黄原胶、吉兰胶、果阿胶、角叉菜胶、果胶、黄蓍胶和魔芋甘露聚糖和淀粉。植物甾醇的含量优选为 0-10%,更优选 1-7%,特别优选 2-5%。此外,可使用调味剂诸如食盐、糖类、醋、果汁和调味料,香料诸如调味品和调味香料,着色剂、防腐剂、抗氧化剂等。这些

原料可按照本身为本领域人们熟悉的方法用于制备水包油型含油食品诸如蛋黄酱、调味品、调咖啡的人造奶油、冰淇淋、搅奶油和饮料。

本发明的油组合物可以油包水型乳液的形式使用。水相与油相的重量比率为 85/15 到 1/99，优选 80/20 到 10/90，特别优选 70/30 到 35/65。乳化剂的含量优选为 0.01-5%，特别是 0.05-3%。乳化剂的例子包括各种蛋白质诸如鸡蛋蛋白质、大豆蛋白质、牛奶蛋白质、从这些蛋白质和这些蛋白质的(部分)分解产物分离的蛋白质、蔗糖脂肪酸酯、脱水山梨醇脂肪酸酯、聚氧乙烯脱水山梨醇脂肪酸酯、甘油脂肪酸单酯、聚甘油脂肪酸酯、聚甘油缩合的蓖麻油酸酯、甘油有机酸脂肪酸酯、丙二醇脂肪酸酯、卵磷脂和酶解卵磷脂。植物甾醇的含量优选为 0-10%，更优选 1-7%，特别优选 2-5%。此外，可使用调味剂如食盐、糖类、醋、果汁和调味料，香料如调味品和调味香料，稳定剂如稠化多糖或淀粉，着色剂、防腐剂、抗氧化剂等。这些原料可按照本身为本领域人们熟悉的方法用于制备油包水型含油食品诸如人造奶油、人造奶油状涂抹料和打稠的奶油。

本发明的油组合物可用于便携式含油食品。在这种食品中油含量优选为 1-30%，特别优选 1-20%。优选包含 0-20%、更优选 1-20% 并特别优选 2-15% 的植物甾醇。糖类诸如蔗糖、葡萄糖、果糖、麦芽糖、木糖醇、山梨糖醇、赤藓糖醇或淀粉的含量优选为 40-99%。由膨胀剂如碳酸氢钠和酸剂诸如酒石酸、富马酸或柠檬酸构成的碳酸盐发泡剂优选的含量为 0-20%，特别优选 1-10%。这些原料可按照本身为本领域人们熟悉的方法用于制备便携式含油食品诸如片粒糖果、糖果、焦糖和胶(gummy)。具体地说，在口中溶解的能力通过使用碳酸盐发泡剂而得到改善。

本发明的油组合物可用于焙烤食品。在这种食品中的油含量优选为 1-40%，特别优选 5-35%。植物甾醇的含量优选为 0-20%，更优选为 1-20%，特别优选为 1-15%。小麦面粉的含量优选为 10-70%，

特别优选为 20-60 %。全蛋、蛋黄、蛋白、其分离产物和其分解产物之一优选以 0-30 % 并特别优选 5-25 % 的量包含其中。食盐的含量优选为 0-2 %，特别优选为 0.1-1 %。糖类和焙烤粉分别优选以 0-25 % 和 0-1 % 的量包含其中。这些原料可使用本身为本领域人们熟悉的方法用于制备焙烤食品诸如面包、蛋糕和家常小甜饼。

前文概述了本发明，进一步的理解可通过参考具体实施例来获得。除非具体指明，否则此中所提供的实施例只用于说明目的，不能看作是对本发明的限定。

实施例

实施例 1

制备下面的油组合物。

甘油二酯油 A:

使用 Lipozyme IM (Novo Nordisk Industry Co. 产品) 在 0.07 hPa 40 °C 下将大豆油脂肪酸(650 重量份)和甘油(107 重量份)酯化 5 小时。通过过滤分离酶，并将得到的滤液在 235 °C 进行分子蒸馏。获得的蒸馏液用水洗涤，然后在 235 °C 脱臭 1 小时而获得甘油二酯油 A。

甘油二酯油 B

将通过冬化处理降低了饱和脂肪酸含量的大豆油脂肪酸(455 重量份)、菜籽油脂肪酸(195 重量份)和甘油(107 重量份)的混合物以与甘油二酯油 A 相同的方式酯化。然后过滤除去酶，得到的滤液在 235 °C 进行分子蒸馏。获得的蒸馏液用水洗涤并然后在 235 °C 脱臭 1 小时而获得甘油二酯油 B。

本发明产物 1-3 和对比产物 1-3:

按表 1 所示重量比率混合甘油二酯油 A、甘油二酯油 B、紫苏子油(Ohota Yushi K.K. 产品)、菜籽油(Hohnen Co., Ltd. 产品)。向该混合物(各 100 份)加入维生素 E (MDE6000, Yashiro Co., Ltd. 产品; 0.1 份)、硅氧烷(KS-66, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 产品, 0.0002 份)和柠檬酸

(0.02 份)而得到本发明的产物 1-3 和对比产物 1-3。这样获得的油组合物的分析结果如表 1 所示。

本发明产物 4 和对比产物 4

按表 3 所示的重量比率混合甘油二酯油 B、菜籽油和紫苏子油。向混合物(各 100 份)加入维生素 E (0.02 份)而得到本发明产物 4 和对比产物 4。这样获得的油组合物的分析结果如表 3 所述。

本发明产物 5

按表 3 所示的重量比率混合甘油二酯油 B、菜籽油和亚麻子油(Yoshihara Oil Mill, Ltd.产品)。向混合物(100 份)加入维生素 E (E Oil-600, Riken Vitamin Co., Ltd.产品; 0.2 份)、棕榈酸维生素 C 酯(棕榈酸维生素 C 酯, Roche Co.产品; 0.025 份)和迷迭香浸膏(Herbalox Type HT-O, Kalsec Co.产品; 0.025 份)来制备本发明产物 5。这样获得的油组合物的分析结果显示于表 3。

表 1

	本发明产品			对比产品		
	1	2	3	1	2	3
菜籽油	50	25	0	100	0	0
紫苏子油	25	25	25	0	0	100
甘油二酯油 A	0	0	75	0	100	0
甘油二酯油 B	25	50	0	0	0	0
甘油酯组成 ^{*1}						
甘油三酯(TG)	78	56.2	34.8	99.2	13	98.6
甘油二酯(DG)	21.9	43.7	65.1	0.7	86.9	1.3
1,3-DG	15.3	30.6	45.6	0.5	60.8	0.9
1,2-DG	6.6	13.1	19.5	0.2	26.1	0.4
甘油单酯(MG)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

组成脂肪酸组成 ^{*2}						
甘油三酯						
C16:0	5	5	8	5	12	85
C18:0	2	2	3	2	4	3
C18:1 (ω9)	46	39	18	62	24	18
C18:2 (ω6)	19	20	25	19	51	25
C18:3 (ω3)	25	31	45	8	6	45
甘油二酯						
C16:0	3	3	12	n.t.	12	8
C18:0	1	1	4	n.t.	4	3
C18:1 (ω9)	38	38	24	n.t.	24	18
C18:2 (ω6)	48	48	51	n.t.	51	25
C18:3 (ω3)	8	8	6	n.t.	6	45

n.t.:未测定

*1: 通过三甲基甲硅烷基化后气相色谱测定

*2: 通过按照标准油脂分析测试方法 2.4.1.2-1996 和 2.4.2.2-1996 (the Japan Oil Chemists' Society 编)甲基化后气相色谱测定。

实施例 2

煎炸重复试验

使用实施例 1 制备的各个油组合物(本发明产物 1-3 和对比产品 1-3)重复煎炸冷冻蔬菜丸子。评价各个油组合物在煎炸过程中的酸值和着色情况以及所烹饪产品的香味。

(烹饪条件)

煎炸材料: 冷冻蔬菜丸子(Ajinomono Co., Ltd.产品)

用油量: 1500 g; 在煎炸过程中没有补充油

油炸锅: 使用电子油炸锅(NF-F150, Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.生产)。

油温: 190℃

煎炸条件:

每 15 分钟一次将丸子(约 75 g)煎炸超过 5 分钟。煎炸开始 2 分钟后,将在油组合物中的丸子翻面。将该煎炸操作重复 40 次(累计煎炸时间: 10 小时)。

(油组合物的酸值)

每 2 小时取出一份在煎炸中的油组合物以测定其酸值(标准油脂分析测定方法 2.3.1-1996 (the Japan Oil Chemists' Society))。将煎炸前的值作为 1, 而将测定值表达为煎炸前值的相对值。

(油组合物的着色)

每 2 小时取出一份在煎炸中的油组合物以按照 Lovibond 法(标准油脂分析测定方法 2.2.1.1-1996 (the Japan Oil Chemists' Society))测定其红度(R)和黄度(Y): 使用的仪器为 Lovibond PFX880 色调计, 使用 1 英寸玻璃比色槽, 由此得到其计算值(10R+Y)。

此外, 由 10 个评审员按照下面评价标准评价煎炸开始 10 小时后的油组合物以及该时刻的煎炸产品。

(油组合物的味道)

A: 非常优异, 没有观察到不快味道如酸味或涩味;

B: 优异, 极少观察到不快味道;

C: 观察到一些不快味道如酸味或涩味;

D: 差, 观察到不快的味道

(烹饪产品的味道)

A: 非常优异, 没有观察到不快味道如酸味或涩味;

B: 优异, 极少观察到不快味道;

C: 观察到一些不快味道如酸味或涩味;

D: 差, 观察到不快的味道

表 2

	煎炸油的性质												味道	
	酸值						颜色(10R+Y)						油组合物	烹饪产品
	2小时后	4小时后	6小时后	8小时后	10小时后	2小时后	4小时后	6小时后	8小时后	10小时后				
本发明产品 1	1.3	2.0	2.7	4.0	5.5	43	62	120	190	203		A	A	
本发明产品 2	1.3	2.1	2.8	4.1	5.6	44	64	139	254	271		A	A	
本发明产品 3	1.3	2.2	2.9	4.3	6.0	44	65	152	285	310		B	B	
对比产品 1	1.3	2.1	2.8	4.0	5.4	42	60	79	101	182		A	A	
对比产品 2	1.5	2.5	3.3	4.7	6.5	45	75	208	505	780		C	C	
对比产品 3	1.5*	-	-	-	-	74*	-	-	-	-		D*	D*	

*: 因为在煎炸开始 2 小时后的阶段气味明显变差而停止对煎炸的评价。由此只有煎炸开始 2 小时后的评价价值。

与含高甘油二酯的油(对比产品 2)和紫苏子油(对比产品 3)相比,所有本发明的油组合物(本发明产品 1 到 3)极少出现变质,使用它们烹饪的产品的味道也良好。具体地说,明显防止了煎炸过程中油组合物的着色。如上所述,本发明的油组合物具有良好气味、难以着色并且在高温加热长时间的苛刻条件下具有高的水解稳定性,由此极适合于煎炸。

实施例 3: 人摄入试验:

(试样)

使用实施例 1 中制备的对比产品 4 和本发明产品 4 作为试样。

使用各试样制备油含量为 10 % 的水包油型乳化饮料进行摄入。其组成列于表 4。使用本发明产物 4 获得的饮料具有良好的香味、外观、乳化稳定性等。本发明的油组合物能在水包油型乳液的应用领域令人满意地使用。

表 3

	本发明产品 4	本发明产品 4	本发明产品 5
菜籽油	31.4	81.4	30
紫苏子油	18.6	18.6	0
亚麻子油	0	0	20
甘油二酯油 B	50	0	50
甘油酯组成 ^{*1}			
TG	56.2	99.3	55.9
DG	43.7	0.6	43.5
1,3-DG	30.6	0.4	30.5
1,2-DG	13.1	0.2	13.0
MG	0.1	0.1	0.6

组成脂肪酸的组成*2			
甘油三酯			
C16:0	5	5	5
C18:0	2	2	2
C18:1 (ω9)	44	53	43
C18:2 (ω6)	21	18	23
C18:3 (ω3)	25	18	27
甘油二酯			
C16:0	3	n.t.	3
C18:0	1	n.t.	1
C18:1 (ω9)	38	n.t.	39
C18:2 (ω6)	48	n.t.	47
C18:3 (ω3)	8	n.t.	9

n.t.:未测定

*1: 通过三甲基甲硅烷基化后气相色谱测定

*2: 通过按照表 1 所述方法甲基化后气相色谱测定。

表 4

试验饮料配方

	%
--	---

油	10
水	47.8
调味料 TORYS CONC (Suntory Limited 产品)	25
还原淀粉水解物 PO-300 (Towa Chemical Industry, Co., Ltd.产品)	6.44
还原淀粉水解物 PO-500 (Towa Chemical Industry, Co., Ltd.产品)	6.44
赤藓糖醇	3.32
乳化剂 Polyglycerol SY Glyster MS-500 (Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.产品)	1

将除油外的上述材料混合并加热到 60℃ 而成为溶液。向溶液加入加热到 60℃ 的油并通过 T.K.均质混匀机(TOKUSHU KIKI KOGYO CO., LTD.产品)在 6000rpm 下乳化。然后将乳液通过均化器(SANWA MACHINE CO., INC.产品)在 200 kgf/cm² 下处理(2 遍)制备乳化饮料。

(试验对象和测试方法)

按照 Helsinki 宣言的精神在足够的考量下进行试验。受试对象为 16 个健康男人, 年龄为 27 到 44 岁。对于所有受试人员统一试验前一天晚餐的摄入时间、摄入物和摄入量。从摄入晚餐到晚餐之后当天试验开始时不允许摄入除水外的其它食品和饮料。

试验中, 试验饮料以足提供每 60 公斤体重 10 克脂质的量摄入, 摄入前和摄入后 3、4 和 5 小时采取血样。试验规定受试人员在试验时保持安静, 并且禁止摄入除水外的其它食品和饮料。

按照上述方法对 2 种试样进行交叉试验。

(血样分析)

使用收集的的血样评价摄入试样后血清脂质的特性。更具体地说, 测定各试样摄入后血清中性脂质和乳糜微粒 TG (其为通过小肠吸收的脂质在血液中形成的一种脂蛋白脂质)。

摄入试样后血清中性脂质的值列于表 5，其单位为以摄入脂质前的值作为 100 得到的血清中性脂质值的变化率(%)。通过配对 t-检验进行显著性检验。结果发现，与对比产品相比，摄入试样 3 小时后，本发明的产物具有显著抑制血清中性脂质增高的效果(显著水平 $p<0.05$)。

表 5

摄入试样后血清中性脂质的变化率(%)

	摄入前	3 小时后	4 小时后	5 小时后
对比产品 4	100	156±7	136±7	109±5
本发明产品 4	100	139±7*	132±5	119±3

平均值±标准误差

*: 显著性 $p<0.05$

摄入试样后乳糜微粒 TG 的结果列于表 6。同样进行配对 t-检验。结果发现本发明的产物在摄入试样 3 小时后具有显著抑制乳糜微粒 TG 增高的效果(显著水平 $p<0.05$)。

表 6

摄入试样后的乳糜微粒 TG (mg/dl)

	摄入前	3 小时后	4 小时后
对比产品 4	3±1	21±4	11±3
本发明产品 4	3±1	15±2*	10±2

平均值±标准误差

*: 显著性 $p<0.05$

本发明的油组合物(本发明产品 4)抑制了由通过小肠吸收的脂质形成的乳糜微粒 TG 的增高，由此显著抑制了摄入后血清中性脂质的增高。

实施例 4: 软胶囊

将 DHA 22(MARUHA CORP.产品; 40 重量份)、玉米油(10 重量

份)、儿茶素(0.2 重量份)和生育酚(0.05 重量份)与如实施例 1 所述的甘油二酯油 A (50 重量份)混合来制备油组合物(本发明产品 6)。该组合物(300mg)包囊到卵形软胶囊体中制成软胶囊剂。

实施例 5: 煎豆芽

将实施例 1 中制备的油组合物(本发明产品 3; 8 重量份)置于煎锅(24 cm)中, 并通过气体加热炉加热煎锅。30 秒钟后, 将豆芽(200 重量份)置于煎锅上并煎 30 秒钟。加入食盐(1.4 重量份)并将豆芽再煎 30 秒钟而烹制所煎豆芽。这样获得的煎豆角具有良好的香味、外观和烹饪可操作性。本发明的油组合物能令人满意地用于煎炸食品的应用领域。

实施例 6: 中式调味品(分离型, separation type)

	重量份
油组合物(本发明产品 1)	25
芝麻油	5
酱油	25
醋(酸含量: 10%)	11
日本酒	6
精制蔗糖	3
食盐	1.4
蚝油酱	0.2
谷氨酸钠	0.15
中式肉汤(粉)	0.1
蒜油	0.02
姜油	0.01
水	23.12

将油组合物和麻油以外的各组分相互混合后, 加入油组合物和

麻油来制备中式调味料(分离型)。这样获得的中式调味料(分离型)具有良好的味道和外观。本发明的油组合物能满意地用于调味品的应用领域。

实施例 7：酥饼

	重量份
油组合物(本发明产品 4)	200
面筋含量低的面粉	350
强力面粉	150
精炼蔗糖	150
全蛋	125
食盐	2.5

将精炼蔗糖和食盐置于碗中并通过 Hobart 混合器搅拌。慢慢将全蛋加入到混合物中，再用 Hobart 混合器搅拌。将预先制备的面筋含量低的面粉和强力面粉的混合物分三部分加入，得到的混合物再用 Hobart 混合器搅拌。将这样制备的面团分成小份(各 25g)，并将各部分置于金属框内。将各部分在烘箱中 160℃焙烤 50 分钟，从框上取下并让其冷却而制成酥饼。这样获得的酥饼具有良好的香味和外观。本发明油组合物能令人满意地用于焙烤食品应用领域。

实施例 8：人造奶油类涂抹物

油相	重量份
----	-----

油组合物(本发明产品 2)	33.38
硬化棕榈油(IV-2)	4
硬化豆油(IV-43)	2
甘油单酯	0.5
卵磷脂	0.5
聚甘油缩合的蓖麻油酸酯	0.5
调味品	0.1
维生素 E	0.02
水相	重量份
蒸馏水	57.4
脱脂奶粉	0.3
食盐	1.3

单独制备上面的油相和水相，然后混合并通过均匀混合器乳化。将这样获得的乳液骤冷并通过本身为人们熟悉的方法塑化，由此制备人造奶油类涂抹物。这样获得的人造奶油状涂抹物具有良好的香味、外观和乳化稳定性。本发明的油组合物能令人满意地应用于油包水型乳液的应用领域。

实施例 9：氧化稳定性试验

使用实施例 1 中制备的本发明产品 5 作为样品按照标准油脂分析试验方法 2.5.1.2-1996 (The Japan Oil Chemists' Society 编)评价其氧化稳定性。结果，本发明产品 5 的 Rancimat 诱导时间为 4.6 小时，并由此发现所述油组合物具有良好的氧化稳定性。

实施例 10：煎炸食品(拌面油炸鱼虾)

在下面条件下使用实施例 1 中制备的本发明产品 5 烹制拌面油炸鱼虾。

用油量：600 g (中式锅)
油温：180℃，通过气体加热炉加热(中火)
材料：8 只对虾(黑虎，black tiger)
8 片莲藕
8 片南瓜
8 个甘椒(对半切)和
8 个茄子(对半切)。
拌面油炸鱼虾涂料：小麦面粉(100g)
鸡蛋(50g)和
水(150g)。

这样获得的拌面油炸鱼虾具有良好的香味和外观。拌面油炸鱼虾烹饪后的油组合物也同样良好。本发明的油组合物能令人满意地用于煎炸食品的应用领域。

实施例 11：乳化稳定性试验

按照表 4 所示的配方使用实施例 1 中制备的油组合物(本发明产品 1，对比产品 1 和对比产品 2)制备水包油型乳化饮料。将这样获得的乳化饮料分别装入 50ml 玻璃制采样瓶中并密封。将瓶在 20℃ 静置一周后，目视观察各饮料的乳化状态。其结果列于表 7。

表 7

油组合物	刚乳化后	20℃下 1 周后
本发明产品 1	A	A
对比产品 1	A	A
对比产品 2	A	D

- A: 乳液非常稳定，没有观察到油或水的析出
- B: 乳液稳定，极少观察到油或水的析出
- C: 乳液有点不稳定，观察到油或水的析出
- D: 乳液不稳定，发生相分离。

发现使用本发明产品 1 的乳化饮料具有良好的乳化稳定性。

实施例 12: 动物试验

向基于表 8 所示的高脂和高蔗糖饲料的组合物加入甘油三酯 (TAG; 6%) 获得作为对照组的饲料 B(对比), 通过加入代替 TAG(6%) 的甘油二酯(DAG; 6%) 获得饲料 C (对比) 或通过加入 DAG(3%) 和亚麻子油(3%) 获得饲料 A(本发明) 作为试验组并被自由摄食(每个组 n = 10)。饲养 8 周后体重增加变化和每卡体重增加的变化结果列于表 9。

表 8

饲料成分(wt%)	饲料 A(本发明)	饲料 B(对比)	饲料 C(对比)
亚麻子油 ^{*1}	3	0	0
DAG ^{*2}	3	0	6
TAG ^{*3}	0	6	0
脂肪 ^{*4}	24	24	24
蔗糖	13	13	13
酪蛋白	20	20	20
纤维素	4	4	4
矿物质混合物 ^{*5}	3.5	3.5	3.5
维生素混合物 ^{*6}	1	1	1
马铃薯淀粉	28.5	28.5	28.5

1*: Yoshihara Oil Mill, Ltd. 的产品

2*: 甘油二酯油 B

3*: 红花油(Nisshin Oil Mills, Ltd. 的产品; 46.4%(重量))+菜籽油(Nisshin Oil Mills, Ltd. 的产品; 49.1%(重量)) + 紫苏子油(Ohota Yushi K.K. 的产品; 4.5%(重量))。

*4: 猪油(5%(重量)) + TAG (19%(重量))。

*5: AIN-76 处方

*6: AIN-76 处方 + 酒石酸氢胆碱(20g/100g)

表 9

饲料	体重			
	最初(g)	8 周后(g)	体重增加(g)	体重增加(g/ 卡)
A (本发明)	23.4±1.1	31.3±2.2	8.0±2.0	10.1±2.5
B (对比)	23.4±0.8	33.4±3.1	10.0±3.0	12.3±3.8
C (对比)	23.4±1.4	32.3±1.6	8.9±1.6	11.5±2.1

可以明显看出当摄入本发明的饲料 A 时，体重增加和单位卡体重增加均受到抑制。本发明的油组合物能令人满意地用于饲料应用领域。

如上所述，将本发明的油组合物为包含甘油三酯和甘油二酯的混合油，所述甘油三酯的组成脂肪酸中含大量 $\omega 3$ 型不饱和脂肪酸，所述甘油二酯的组成脂肪酸中含少量 $\omega 3$ 型不饱和脂肪酸，因此所述油组合物即使在高温下长时间加热的苛刻条件下也具有良好的香味、难以着色、具有优异的水解稳定性、抗氧化性和优异的乳化稳定性以及优异的脂肪酸摄入平衡，其可广泛开发用于药剂和食品，并且通过摄入少量甘油二酯而展现出优异的抑制身体脂肪堆积的效果。