

陈静茹, 赵瑾凯, 王晨, 等. 食用油营养研究进展与健康声称管理现状 [J]. 食品工业科技, 2022, 43(12): 1-9. doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2021110368

CHEN Jingru, ZHAO Jinkai, WANG Chen, et al. Research Progress of Edible Oil Nutrition and Management Statute of Their Health Claims[J]. Science and Technology of Food Industry, 2022, 43(12): 1-9. (in Chinese with English abstract). doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2021110368

· 青年编委专栏—食品及相关产品质量安全及法规标准 (客座主编: 兰韬、田明) ·

食用油营养研究进展与健康声称管理现状

陈静茹^{1,2,3}, 赵瑾凯^{1,2,3}, 王晨^{1,2,3}, 陈鑫^{1,2,3}, 王黎明^{1,2,3}, 应剑^{1,2,3}, 孟庆佳^{1,2,3,*}

(1. 中粮营养健康研究院有限公司, 北京 102209;

2. 营养健康与食品安全北京市重点实验室, 北京 102209;

3. 老年营养食品研究北京市工程实验室, 北京 102209)

摘要: 随着人们消费观念的变化与食用油种类的增加, 食用油的营养价值受到越来越多的关注。本文综述了食用油营养成分研究进展, 包括脂肪酸类营养成分和微量营养成分, 以及中国、美国、加拿大、澳大利亚和新西兰、日本等国家和地区的食用油健康声称管理法规标准现状, 综合分析影响食用油健康声称的因素。建议我国应加强食品标签声称规范标准体系建设, 立足食品与健康的综合关系, 全面考量食品整体营养价值, 这对消费者合理选择食用油以及提高健康意识具有重要意义。

关键词: 食用油, 营养成分, 健康声称, 法规

中图分类号: TS213

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2022)12-0001-09

DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2021110368

本文网刊:



Research Progress of Edible Oil Nutrition and Management Statute of Their Health Claims

CHEN Jingru^{1,2,3}, ZHAO Jinkai^{1,2,3}, WANG Chen^{1,2,3}, CHEN Xin^{1,2,3}, WANG Liming^{1,2,3}, YING Jian^{1,2,3}, MENG Qingjia^{1,2,3,*}

(1. Nutrition & Health Research Institute, COFCO Corporation, Beijing 102209, China;;

2. Beijing Key Laboratory of Nutrition & Health and Food Safety, Beijing 102209, China;;

3. Beijing Engineering Laboratory of Geriatric Nutrition & Foods, Beijing 102209, China)

Abstract: With the change of people's consumption concept and the increase of edible oil types, more and more people pay attention to the nutritional value of edible oil. This article summarizes the research progress of nutritional components of edible oil (including fatty acid nutrients and micronutrients), investigates the current situation of management regulations of edible oil health claims in China, the United States, Canada, Australia, New Zealand and Japan, and comprehensively analyzes the factors affecting edible oil health claims. It is suggested that China should strengthen the construction of food labeling standard system, based on the comprehensive relationship between food and health, and comprehensively consider the overall nutritional status of food, which is of great significance for consumers to reasonably choose edible oil and improve health awareness.

Key words: edible oil; nutrients; health claims; regulation

食用油是人类膳食的重要组成部分,除了为日常饮食提供美味外,是人体所需脂肪和能量的重要来源,并且可促进脂溶性维生素的吸收利用,对人体健康发挥着重要作用^[1]。《中国居民膳食指南(2016

版)》中提出中国居民每天食用油的^[1]摄入量不宜超过 30 g^[2]。随着经济发展和人们收入水平的提高,我国居民已经习惯于使用越来越多的食用油烹调食物,目前食用油的摄入量远远超过推荐量,可能引发一系

收稿日期: 2021-11-30

基金项目: “十三五”国家重点研发计划(2017YFD0400501)。

作者简介: 陈静茹(1995-),女,硕士,研究方向:食品科学,E-mail: chenjingru1@cofco.com。

* 通信作者: 孟庆佳(1984-),女,硕士,高级工程师,研究方向:食品科学,E-mail: mengqingjia@cofco.com。

列的慢性疾病,如肥胖、心血管疾病、脂肪肝等。

了解国内外食用油健康声称的法规规定,对合理选择食用油以及提高健康意识具有重要意义。健康声称可以帮助消费者了解食品的营养特征,真实、科学、合理的健康声称可以保证消费者的知情权益,引导人们合理选择食品,并养成良好的饮食习惯,促进膳食营养平衡^[3]。国际食品法典委员会(Codex Alimentarius Commission, CAC)在 1997 年颁布营养与健康声称使用指南标准 CAC/GL 23-1997《Guidelines for Use of Nutrition and Health Claims》,2013 年修订版本为最新版,明确了健康声称的定义、范围、声称用语使用方式和具体声称用语的限制性使用条件^[4]。其中规定健康声称是指描述某个食品或成分与健康之间存在某种关联的表述。不同国家健康声称的法规标准不同,对食用油及其营养成分的具体声称也不同,主要包括成分健康声称和产品健康声称。本文将通过介绍食用油的营养价值,分析国内外油脂健康声称法规标准现状,包括成分和产品健康声称,并结合影响食用油健康声称的因素,提出我国食用油健康声称相关建议。

1 食用油营养价值

食用油是人体日常摄入脂肪和脂肪酸的重要来源,其消耗量的多少可以用于衡量一个国家城乡居民生活水平的高低。近年来,随着社会经济的快速发展和居民消费水平的不断提高,我国食用油的消费量呈逐年上升的趋势,从 2007 年人均年消费量的 19.3 kg 已经上升到 2018 年人均年消费量的 27.3 kg^[5]。目前食用油的消耗以植物油为主,常见市售食用油有:大豆油、菜籽油、花生油、棉籽油、葵花籽油、芝麻油

等。随着人们消费观念的变化,越来越多的人开始关注食用油的营养价值,食用油的种类也越来越多,一些新兴的食用油开始占据一定的市场份额,如玉米油、稻米油、橄榄油、亚麻籽油、油茶籽油、核桃油等。食用油中常见的营养成分有:脂肪酸类(油酸、亚油酸、 α -亚麻酸)营养物质(如图 1 所示)和微量营养成分(维生素 E、植物甾醇、角鲨烯、谷维素、多酚和类胡萝卜素等)^[6]。

1.1 脂肪酸类营养成分

根据饱和程度分类,食用油中的脂肪酸可分为饱和脂肪酸(saturated fatty acid, SFA)和不饱和脂肪酸(unsaturated fatty acid, UFA);根据不饱和双键的个数进行分类,不饱和脂肪酸又分为单不饱和脂肪酸(monounsaturated fatty acid, MUFA)和多不饱和脂肪酸(polyunsaturated fatty acid, PUFA)。食用油中常见的脂肪酸类物质主要有棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸和 α -亚麻酸等^[7-8]。

1.1.1 饱和脂肪酸 食用植物油中的 SFA 含量普遍偏低,日常食用油中的 SFA 含量为 7%~19.3%,而主要用于加工的棕榈酸和椰子油例外,其饱和脂肪酸含量分别高达 45.9%、91.4%^[8]。SFA 一方面可以促进肝脏合成胆固醇,另一方面又能促进肠道吸收胆固醇,能够显著提高血清中总胆固醇(total cholesterol, TC)和低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)的含量水平,因此目前被认为是导致血脂异常和心脑血管病的主要膳食因素之一^[9]。科学研究建议用 UFA 替代 SFA 的摄入,可减少患心脑血管疾病的风险。《中国居民膳食营养素参考摄入量(2013 版)》(以下称 DRIs(2013 版))推荐成

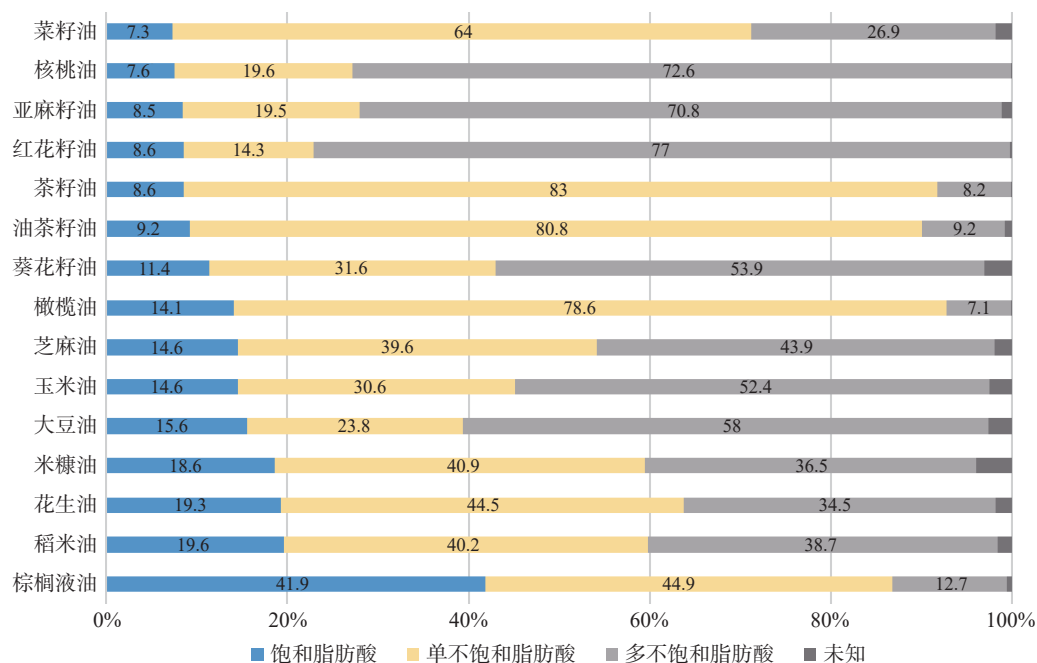


图 1 常见食用植物油中脂肪酸组成情况

Fig.1 Fatty acid composition of common edible vegetable oils

注:数据引自《中国食物成分表标准版(第 6 版)》。

人、老年人、孕妇及乳母每天摄入 SFA 供能应低于 10%E(占总能量比),有助于维持血脂水平正常。

1.1.2 单不饱和脂肪酸 食用植物油中最常见的 MUFA 是油酸。不同植物油中油酸的含量不同,橄榄油和油茶籽油中的油酸占总脂肪酸的比例均较高,分别可达 78% 和 80%,另外葵花籽油和菜籽油的高油酸品类中含有的油酸约占总脂肪酸的 75%~85%。

油酸是一种特别有益的脂肪酸,它可以降低血清中 TC、甘油三酯(Triglyceride, TG)以及 LDL-C 的水平,同时不降低或者升高高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)的水平,从而降低患心血管疾病的风险。有确切的证据显示,用 MUFA 替代膳食中的碳水化合物,可以升高血清中 HDL-C 的含量;用 MUFA 替代膳食中的 SFA,可以降低 TC 及 LDL-C 与 HDL-C 的比值^[7,10]。我国现对 MUFA 的摄入没有推荐量,仅提出原则,即在控制总脂肪供能小于 30%E、SFA 小于 8%~10% E,满足 PUFA 适宜摄入的前提下,其余膳食脂肪供能即通过 MUFA^[7]。

1.1.3 多不饱和脂肪酸 日常食品中常见的 PUFA 是亚油酸和 α -亚麻酸,食用油中亦是如此,并且在食用油中的含量均高于其他食物中的含量。根据 2002、2010~2012 年、2015~2017 年中国居民营养与健康调查显示,我国居民膳食的脂肪 50% 以上都来自于植物性食物,这其中绝大多数即为食用植物油^[11-13]。亚油酸和 α -亚麻酸是人体新陈代谢所需但无法自身合成,必须通过摄入膳食提供,因此又被称为必需脂肪酸,是不可或缺的两种脂肪酸。

亚油酸是 n-6 多不饱和脂肪酸的代表物质,以此为前体可以合成花生四烯酸(arachidonic acid, AA),继而生成前列腺素(prostaglandin, PG)、白三烯(leukotriene, LT)等一系列炎症因子。DRIs(2013 版)中提到亚油酸具有降低血清胆固醇含量、抑制动脉血栓形成的作用,因此认为其对预防心脑血管疾病有良好作用。DRIs(2013 版)推荐亚油酸的适宜摄入量(AI)为 4.0%E,可接受范围(AMDR)为 2.5%E~9.0%E。动物脂肪中的亚油酸普遍偏低,约占总脂肪酸的 1.9%~9%,常见的食用植物油中亚油酸含量则更高,花生油、大豆油、玉米油和葵花籽油中含量分别可达总脂肪酸的 37%、51%、56% 和 63%。

α -亚麻酸是 n-3 多不饱和脂肪酸的代表物质,可进一步合成二十碳五烯酸(eicosapentaenoic, EPA)和二十二碳六烯酸(docosahexaenoic acid, DHA),对婴幼儿大脑和视力发育、成人正常血脂水平的维持具有重要作用^[7,14-15]。大规模的流行病学调研结果表明,利用 α -亚麻酸代替膳食中的饱和脂肪酸有助于降低心血管疾病的发病率和死亡率^[16]。DRIs(2013 版)推荐 α -亚麻酸的 AI 为 0.6%E,AMDR 为 0.5%~2.0% E。常见的食用油中 α -亚麻酸的含量均较低,仅占总脂肪酸含量的 0.4%~8.4%。与大部分食用油

不同,亚麻籽油和紫苏油的 α -亚麻酸含量分别可达总脂肪酸含量的 49% 和 61%。

1.2 微量营养成分

食用植物油中除了脂肪以外,还含有一些微量营养成分,如植物甾醇、角鲨烯、谷维素、维生素 E 等。这些营养成分又被称为油脂伴随物,虽然在食用油中含量较低,但其对人体的健康却起着至关重要的作用。

植物甾醇(phytosterol),又称植物固醇,广泛存在于植物中,是一大类化学物质的总称,存在最多的有菜油甾醇、豆甾醇、 β -谷甾醇、谷甾烷醇几种。蔬菜、豆类、谷类、水果和植物油中均含有植物甾醇,在植物油中的含量最丰富,常见食用油中玉米油中植物甾醇含量较高,为 1032.07 mg/100 g^[7]。植物甾醇与胆固醇在化学结构上很相似,以此为基础在不同作用机制下降低人体对胆固醇的吸收^[17-18]。大量研究表明摄入植物甾醇可降低人体血清总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇的含量,使人体血脂保持健康水平,从而减少患心血管疾病的风险。此外,研究还发现植物甾醇具有提高免疫力、抑制肿瘤、抗炎等生理功能^[17,19-20]。中国居民膳食营养素参考摄入量(2013 版)提出了我国居民植物甾醇的特定建议值(SPL)为 0.9 g/d,植物甾醇酯为 1.5 g/d(植物甾醇与脂肪酸结合形成)^[7,21]。2016 年中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会发布的《中国成人血脂异常防治指南》(2016 年修订版)指出,每天补充 2~3 g 植物甾醇有利于血脂控制,但若是非食物来源的,应长期监测安全性^[22]。

角鲨烯(Squalene)最早是从鲨鱼肝油中所得的,也因此而得名,它不仅存在于动植物体内,也存在于微生物细胞和其他生物组织中。这是一种既可以在体内合成,也可以通过膳食摄入的多不饱和烃类,动物油脂中的含量高于植物油,不过在橄榄油、茶籽油和米糠油等少数几种植物油中含量相对较高,特别是橄榄油,含量可达 0.1%~1.2%^[23-24]。人体对来自于膳食的角鲨烯吸收率较高,可达 60%~85%,一部分与极低密度脂蛋白相结合后分布到各个组织,另一部分则参与胆固醇的合成^[25]。现有大量研究显示,角鲨烯具有较强的携氧能力,可以增强机体的耐缺氧能力,同时还具有抗氧化、抗肿瘤、降低有毒物质对机体损伤、促进心血管健康、促进皮肤健康等健康功效^[26]。

谷维素(oryzanol)主要分布于谷类食物中,是由环木阿波罗醇类阿魏酸酯与甾醇类阿魏酸酯组合的混合物,分为 α 、 β 和 γ -谷维素,其中针对 γ -谷维素的研究最为深入。谷维素在米糠中的含量较高,因此在以米糠作为原料榨取的米糠油中含量居食用油之首,可高达 12.66 mg/g^[27]。综合大量动物实验和人体实验研究发现, γ -谷维素的抗氧化活性可达维生素 E 的 4 倍,具有抗炎、降血糖、预防心血管疾病和癌

症发生等健康功效,此外,其还可以作为药物用于治疗神经失调^[28-29]。

维生素 E(vitamin E),又称为生育酚(tocopherol),是一类脂溶性的维生素,是植物油中常见的油脂伴随物。根据结构可分为生育酚和三烯生育酚两大类共 8 种化合物,其中的 α -生育酚在自然界中分布最广泛、含量最丰富、活性最高,因此通常以 α -生育酚为代表对维生素 E 进行研究,也会利用 α -生育酚当量作为维生素 E 的生物学活性单位^[7]。经过大量研究证实,维生素 E 具有抗氧化、清除自由基、维持生育功能和免疫功能等健康作用。其广泛存在于各类植物油中,含量在 15.24~93.08 mg/100 g,为人体提供健康功效的同时,还能减缓植物油的氧化酸败,因此维生素 E 也被作为一种天然抗氧化剂常应用于食品、医药、化妆品等领域^[8,30]。

2 国内外食用油健康声称管理现状

2.1 食用油成分健康声称管理现状

美国的营养声称及健康声称主要是根据 1990 年提出的营养标签和教育法(NLEA)^[31]进行管理,随着 1997 年食品药品监督管理局现代化法(FDAMA)^[32]的出台,FDA 批准的健康声称分为两类,一类是基于

权威声明“授权健康声称”,其审批更为严格,需达到《重要科学协议》SSA 标准,即具有完整的、可公开获取的和能够支持健康声称的科学证据,这些科学证据的有效性必须在有资质的专家中得到普遍的共识或具有显著的科学一致性;另一类是需满足(Qualified Health Claims, QHC)标准的“合格的健康声称”^[33]。2003 年 FDA 规定用 QHC 标准来评价和管理普通食品及膳食补充剂的健康声称,要求在成分与疾病之间的关系中,有利的科学证据要多于不利的证据即可达到标准。在食用油脂酸类的健康声称中,由表 1 可知,美国只对油酸进行了健康声称的规定^[34];对于微量营养成分,规定了维生素 E 和植物甾醇的健康声称。

欧盟 2006 年颁布了食品营养和健康声称法规(EC)No 1924/2006《On Nutrition and Health Claims Made On Foods》,该指令对功能声称、降低疾病风险的声称等进行了定义和规定。其中要求健康声称具有广泛而确定的科学证据,并通过 PASSCLAIM 循证程序进行评估^[35]。此外,欧盟健康声称更加强调消费者理解^[36]。(EU)第 432/2012 号^[37]附录规定了功能声称的清单,对于清单外的功能声称,需要根据

表 1 各国与食用油相关的成分健康声称

Table 1 Ingredient health claims of edible oil in different countries

国家	成分	健康声称	摄入量/含量要求	备注
美国	植物甾醇	含有至少 0.65 g 植物甾醇的食物,每日食用 2 次,每次 1.3 g,作为低饱和脂肪酸和低胆固醇膳食的一部分,可减少心脏病发病风险	含有至少 0.65 g 植物甾醇的食物,每日食用 2 次,每次 1.3 g	健康声称
美国	油酸	每天食用至少含 10 g 油酸(一汤匙)的食用油,可以降低患冠心病的风险。应取代饱和脂肪酸含量更高的油,而非增加每天摄入总能量	—	健康声称
欧盟	维生素 E	维生素 E 有助于保护细胞调节氧化应激反应	—	—
欧盟	油酸	用不饱和脂肪酸代替饮食中的饱和脂肪酸,有助于维持正常的血液胆固醇水平。油酸是一种不饱和脂肪酸	产品中的脂肪酸至少有 70% 来源于不饱和脂肪且饱和脂肪的能量占产品能量的 20% 以上	—
欧盟	亚油酸/亚麻酸	定期食用必需脂肪酸对于儿童的正常成长和发育很重要	—	—
欧盟	亚油酸	亚油酸有助于维持正常的血液胆固醇水平	每日摄入 10 g	—
欧盟	植物甾醇	植物甾醇可显著降低血浆中胆固醇水平,而高胆固醇是一个冠心病发生的危险因素	每天摄入至少 0.8 g 植物甾醇/植物甾醇酯有利于维持胆固醇水平	—
加拿大	饱和脂肪酸和反式脂肪酸	食品中饱和脂肪酸和反式脂肪酸含量较低,可以降低患心脏病的风险	a. 每份食物中饱和脂肪酸和反式脂肪酸含量 ≤ 2 g; 或饱和脂肪酸和反式脂肪酸的含量 ≤ 2 g/100 g 预包装食品; b. 食物从饱和脂肪酸和反式脂肪酸的总和中提供的能量 $\leq 15\%$	—
加拿大	维生素 E	饮食抗氧化剂; 膳食抗氧化剂,可保护人体组织中的脂肪调节氧化应激反应	—	—
澳大利亚和新西兰	植物甾醇	植物甾醇、植物固醇及其酯类,可以降低血胆固醇水平	每份该食品必须含植物甾醇等同物 ≥ 0.8 g	高级健康声称
澳大利亚和新西兰	维生素 E	维生素 E 有助于保护细胞免受自由基的损伤 有助于儿童正常的生长发育	维生素/矿物质声称要求: 每份食物含有至少 10% 的该维生素或矿物质的 RDI(Recommended Dietary Intake, 每日膳食推荐量)和 ESADDI(Estimated Safe and Adequate Daily Dietary Intake, 估计每日安全和充足的饮食摄入量)。不包括: 咖啡饮料; 婴儿食品; 代餐; 配制的补充运动食品等	一般健康声称
日本	n-3 脂肪酸	n-3 脂肪酸是维持皮肤健康的营养素	每日摄入量: 0.6~2.0 g	营养素功能食品
日本	维生素 E	维生素 E 是抗氧化、防止脂质氧化、维持细胞健康的营养素	每日摄入量: 1.89~150 mg	营养素功能食品
中国	维生素 E	维生素 E 有抗氧化作用	—	营养成分功能声称

(EC)第 1924/2006 号第 13 条第 5 款的规定提交健康声称申请;对于降低疾病危险性的声称,需要按照相应健康声称授权法规,未授权的降低疾病风险声称应依据(EC)第 1924/2006 号和(EC)第 353/2008 号^[38]法规提交申请。在食用油脂脂肪酸类的健康声称中,欧盟规定了油酸、亚油酸、亚麻酸的健康声称,并推荐亚油酸每日摄入 10 g;对于微量营养成分,规定了维生素 E 和植物甾醇的健康声称;维生素 E 有助于保护细胞调节氧化应激反应;每天摄入至少 0.8 g 植物甾醇/植物甾醇酯有利于维持胆固醇水平。

加拿大食品检验局(Canadian Food Inspection Agency, CFIA)编写了健康声称指南《Health Claims on Food Labels》,2016 年修订版本为最新版^[39],规定了食品健康声称的使用规范。加拿大健康声称管理的重点放在申请产品安全性和功能声称的科学性和真实性评价上。申请者需依据规定针对申请产品的健康声称提供不同程度的安全性和功效性支持性证据^[40]。健康声称分为食品健康声称和天然保健品健康声称,分别受《食品和药品法规》^[41]和《天然保健品法规》^[42]约束。在食用油脂脂肪酸类的健康声称中,由表 1 可知,加拿大《健康声称指南》规定不能对总多不饱和脂肪酸或单不饱和脂肪酸进行健康声称,也不能对单个脂肪酸(例如亚油酸等)进行健康声称,但是可以对脂肪酸进行含量声称,比如“每 100 g 中含 5 g 多不饱和脂肪酸”;对于微量营养成分,加拿大是调研的国家中唯一没有规定植物甾醇健康声称的国家,只规定了维生素 E 的健康声称。

澳大利亚和新西兰联合组建了澳新食品标准局,制定了《澳新食品标准法典》,其中 Standard 1.2.7 中规定了营养健康和相关声称《Nutrition, health and related claims》,最新版本为 2018 修订版^[43]。其中规定了 198 项一般健康声称和 12 项高级健康声称。高级健康声称是指对一种严重疾病或严重疾病的生物标记物的健康声称;一般健康声称是指除高级健康声称外的健康声称。《澳标准 1.2.7》规定,使用健康声称的限制性条件是必须符合营养素度量法评分标准(nutrient profiling scoring criterion, NPSC)要求,即某个食品只有在满足 NPSC 要求的基础上,同时符合健康声称条件,才允许使用健康声称^[44]。如表 1 所示,澳大利亚和新西兰并没有规定食用油脂脂肪酸类的健康声称中,只规定了维生素 E 的两项健康声称(一般健康声称)和植物甾醇的一项健康声称(高级健康声称)。

日本厚生劳动省制定了《食品卫生法》和《食品安全基本法》,将声称用语规范分为四部分进行管理:健康声称、特殊膳食食品、营养标签和声称、禁止的误导和虚假的声称^[45]。2013 年将《食品卫生法》《健康增进法》等法律中有关食品标示的规定统一起来,建立了《食品标识法》^[46]。日本市场上食品细分为五类,分别为特定保健用食品、营养机能食品、机能标

示食品、协会认证的健康食品、其它的一般食品,前三类允许标示机能^[47]。对于营养素机能食品,只要产品中的营养素的含量在规定范围内即可申请,规定了包括 n-3 脂肪酸、矿物质和维生素,共 20 种营养素的健康声称。如表 1 所示,“n-3 脂肪酸”的健康声称:n-3 脂肪酸是维持皮肤健康的营养素。而本文调研的其他国家均没有对“n-3”脂肪酸健康声称的相关规定。另外,日本也规定了维生素 E 的健康声称。

我国在 GB 28050-2011《食品安全国家标准预包装食品营养标签通则》^[48]里规定了营养含量声称和营养功能声称基本用语,其中功能声称属于健康声称的一部分;除此之外,GB 13432-2013《食品安全国家标准预包装特殊膳食用食品标签》中对营养成分的功能声称也进行了规定^[49],这些都属于我国食品成分健康声称的范畴。对于食用油成分健康声称,GB 28050-2011 里规定了维生素 E 的营养功能声称用语“维生素 E 有抗氧化作用”,而脂肪酸类和植物化学物类营养成分没有健康声称的规定,但是根据 GB 7718-2011《食品安全国家标准预包装食品标签通则》规定,如果在食品标签或食品说明书上特别强调添加了或含有一种或多种有价值、有特性的配料或成分,应标示所强调配料或成分的添加量或在成品中的含量。因此可以在食用油产品标签上强调含有亚油酸、植物甾醇等物质,并标注其含量。

2.2 食用油产品健康声称管理现状

食用油产品健康声称主要来自于中国保健食品和日本特定保健食品。日本特定保健食品采用“个案许可型审批,样品试验需由“国立健康营养研究所”或其他登记在册的试验机构完成并出具相应结果报告。截止到 2019 年 4 月 28 日,日本内阁府消费者厅已批准 1073 种食品为特定保健食品^[50],其中有 9 款食用油获批成为特定保健食品,有效成分主要是“中链脂肪酸”和“植物甾醇”。

我国在 2016 年原国家食品药品监督管理局规定了保健食品 27 项保健功能,在中国特殊食品信息查询平台上查询到与食用油相关的保健食品有 27 款产品,包括红花籽油产品(6 个)、玉米油产品(3 个)、葵花油产品(3 个)、亚麻籽油产品(2 个)、沙棘籽油产品(2 个)、月见草油产品(2 个),主要有效成分为维生素 E、植物甾醇等成分。

3 影响食用油健康声称的因素

3.1 食用油的种类、营养成分与加工方式

食用油营养成分是影响食用油产品健康声称的最重要因素。目前对于食用油脂脂肪酸类健康声称,各国规定的比较少,且尚未对油脂中的角鲨烯和谷维素进行规定。因此应加强对食用油中营养成分的科学研究,为之后更多健康声称能够应用到法规中提供充分的理论依据。

我国油料作物物产丰富,目前市场上食用油的种类越来越多,新型健康的小品中食用油中含有不同

的健康功效成分,通过申请保健食品的形式可以获得相应的保健功能声称;此外食用调和油也是我国小包装食用植物油中的主要产品,2014 年消费量达 456 万吨,占到小包装油脂总 987 万吨的近一半^[51]。食用调和油改变了原料油的脂肪酸组成及植物化学物的含量,在营养成分的均衡搭配上,调和油比单一食用油更有优势,也可能成为未来我国申请油脂相关健康声称的一个重要类别。

食用油的加工工艺包括炒制、压榨或浸出、精炼加工等一系列过程^[52],加工方式除了引起营养成分的改变,还可能生成反式脂肪酸等有害物质。李志晓^[53]发现不同方法对油茶籽油中的营养成分保留程度显著不同;陈洪涛等^[54]研究发现油脂精炼过程中的脱臭处理一方面脱除有害杂质,另一方面食用油中的营养成分也大量损失,并且还可能产生反式脂肪酸等有害物质。健康声称不仅包括对某营养成分进行声称,还需要该成分达到一定的限量。根据食用油的品种、质量要求和有害污染物的情况等因素,选择合理的加工方式可以有效保留食用油中的营养成分,减少有害物质的产生,也是影响食用油健康声称的重要因素。

3.2 科学证据

健康声称应具科学佐证,即有公认的科学证据证明某食品/成分(例如某营养素)与声称所陈述的效果之间存在因果关系,以及能证明所声称的效果属实。目前循证医学为健康声称的提出和评价提供了广泛接受的科学原理和系统的方法学^[55]。食用油微量营养成分中,只有部分国家规定了植物甾醇的健康声称和推荐摄入量,没有规定角鲨烯、谷维素等其他植物化学物,通过相关科学证据等级可以完善这些植物化学物的评价方法和评价标准,并制定相应的膳食营养素参考摄入量。

此外应采用科学的评价方法规范管理健康声称。欧盟 2007 年提出了“Nutrient Profile”,即营养素度量法的概念,对于做出声称的食品,要求其本身应该是健康的,并根据各种食品的营养素构成对其进行分类,全面的管理食品标签的健康声称^[47]。之后美国、澳洲和新西兰等已制定健康声称法规的国家均设有健康声称的评审机制^[56]。因此不同食用油产品与健康有关的科学证据与产品整体的健康属性也是影响其健康声称的重要因素。

4 我国食用油健康声称建议

4.1 重视食用油健康成分研究

产品在做出健康声称前,需了解产品中的营养成分和功能,食用油除了满足日常膳食烹饪技术要求和感官需求外,还有重要的营养价值,因此应充分重视食用油健康成分和健康食用油品种的相关研究,为食用油健康声称提供充分的理论依据。主要包含以下几个方面:

开发我国特色健康小品种油:我国油料作物资

源丰富,除了大宗食用油外,有很多特色小品种食用油,含有丰富的不饱和脂肪酸和植物化学物。随着生活水平的提高,人们对食用油营养健康的迫切需要,特色食用油的开发在我国具有很大的市场潜力和发展空间,建议开发我国健康小品种食用油(比如玉米油、米糠油、亚麻籽油等),打造我国特有的食用油健康品牌,并用科学研究的方法了解其中的功能性成分和产品整体营养价值,按照我国健康声称的相关规定,进行合理标识。

加快食用油营养成分的研究:目前食用油中营养成分,尤其是植物化学物类物质仍处于科学研究阶段,并没有纳入到我国营养成分功能声称体系和保健食品原料目录中,因此不能在产品包装上进行合规的健康声称,阻碍了产品与消费者之间有效的沟通。建议加快食用油营养成分的研究,并公开科学证据,提供产品研发指导与依据,推动我国健康食用油产品行业的快速发展。

建立食用油营养成分数据库:产品在做出健康声称前,需了解产品中的营养成分和功能,建议企业或相关机构建立准确、全面、不断更新食用油营养成分数据库,供研究人员和消费者查找相关食物成分及功能,指导企业健康食用油产品的研发和消费者合理选择健康膳食。

4.2 建立系统的健康声称法规标准体系

随着健康中国战略以及国民营养计划的提出,我国居民的健康意识不断增强,健康的需求日益增大,其中健康声称是提高消费者营养健康知识和指导消费者科学消费的一个重要手段。但是与其他国家相比,我国健康声称法规标准较为分散,缺乏对食品健康声称的系统认识与总结,部分营养成分功能声称(如植物甾醇、角鲨烯等)管理存在空白,落后于科学研究和市场需求,可以从以下几个方面进行完善:

加快制修订相关法规标准:我国目前与健康声称有关的法规标准主要有 GB 28050 和保健食品一系列规范性文件。其中食品安全国家标准评审委员会分别于 2018 年、2020 年和 2021 年对 GB 28050 征求意见稿进行三次征求意见,在最新版征求意见稿中在“能量和营养成分的名称和顺序、表达单位、修约间隔和‘0’界限值”表格中新增了 n-3 多不饱和脂肪(酸)、 α -亚麻酸、EPA、DHA 这 4 种营养成分,并且新增了 α -亚麻酸的功能声称用语,该标准的后续发布有助于对食用油产品中相关营养成分进行合规健康声称;在保健食品法规方面,自 2003 版《保健食品检验与评价技术规范》废止后,由于新产品没有检测依据,保健食品新品开发工作一度停滞,为规范保健食品注册工作,国家市场监督管理总局对《保健食品检验与评价技术规范》展开修订。保健食品相关制度以及保健食品原料目录和功能目录的完善,有助于我国特色小品种食用油申请保健食品,鼓励企业开发具有保健功能的食用油产品。

规范和完善功能评价体系:目前国内外已经建立了一系列营养素的有效评价指标,例如食物营养质量指数(INQ)、氨基酸评分(AAS)、血糖生成指数等,但这些指标大多是从某一个营养素角度对食物营养价值进行评价,并不是对食物整体营养价值进行评价。其中营养素度量法立足于食品和健康的综合关系,避免产品营养和健康声称不合适情况发生。建议我国引入食品营养素度量法进行健康声称的管理,根据食物营养成分组成及含量对其进行评价分类,立足于食品与健康的综合关系,全面考虑食品整体营养状况。

参考文献

- [1] 房红芸,何宇纳,于冬梅,等.中国居民食用油摄入状况及变化[J].*中国食物与营养*,2017,23(2):56-58. [FANG H Y, HE Y N, YU D M, et al. Status and changes of edible oil consumption among Chinese residents[J]. *Food and Nutrition in China*, 2017, 23(2): 56-58.]
- [2] 中国营养学会.中国居民膳食指南[M].北京:人民卫生出版社,2016. [Chinese Nutrition Society. Dietary guidelines for Chinese[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.]
- [3] 付婷,杨月欣.食品健康声称的现状与展望[J].*中国食品卫生杂志*,2009,21(1):55-59. [FU T, YANG Y X. Current situation and foreseeing of health claim in foods[J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2009, 21(1): 55-59.]
- [4] Codex Alimentarius Commission. Guidelines for use of nutrition and health claims[S]. 2013.
- [5] 蒲刚伟.城市居民食用油营养认知与消费行为研究——基于北京、上海、郑州三市的调研[D].北京:中国农业科学院,2020. [PU G W. Study on nutritional cognition and consumption behavior of edible oil in urban residents—based on surveys in Beijing, Shanghai and Zhengzhou[D]. Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2020.]
- [6] 薛莉,黄晓荣,汪雪芳,等.食用植物油营养成分及检测技术的研究进展[J].*食品安全质量检测学报*,2017,8(2):446-451. [XUE L, HUANG X R, WANG X F, et al. Research progress of nutritional components in vegetable oils and analytical methods[J]. *Journal of Food Safety and Quality*, 2017, 8(2): 446-451.]
- [7] 中国营养学会.中国居民膳食营养素参考摄入量[M].北京:科学出版社,2014. [Chinese Nutrition Society. Reference intakes of dietary nutrients for Chinese residents[M]. Beijing: Science Press, 2014.]
- [8] 杨月欣.中国食物成分表[M].北京:北京大学医学出版社,2018. [Chinese Nutrition Society. Chinese food ingredient list[M]. Beijing: Peking University Medical Press, 2018.]
- [9] M L Y, A M B, M R H. Dietary fat composition: Replacement of saturated fatty acids with PUFA as a public health strategy, with an emphasis on α -linolenic acid[J]. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 2019, 78(2): 1-12.
- [10] J H P, L F V, T L B. A systematic review of high-oleic vegetable oil substitutions for other fats and oils on cardiovascular disease risk factors: Implications for novel high-oleic soybean oils[J]. *Advances in nutrition* (Bethesda, Md.), 2015, 6(6).
- [11] 据腊红,于冬梅,房红芸,等.1992-2012年中国居民膳食能量、蛋白质、脂肪的食物来源构成及变化趋势[J].*卫生研究*,2018,47(5):689-697,704. [JU L H, YU D M, FANG H Y, et al. Food source composition and change trend of dietary energy, protein and fat of Chinese residents from 1992 to 2012[J]. *Journal of Hygiene Research*, 2018, 47(5): 689-697,704.]
- [12] 苏畅,张兵,王慧君,等.2015年中国十五省(区、市)18~64岁居民膳食脂肪摄入状况分析[J].*营养学报*,2019,41(2):118-121. [SU C, ZHANG B, WANG H J, et al. Analysis on dietary fat intake of residents aged 18-64 in 15 provinces (autonomous regions and cities) of China in 2015[J]. *Acta Nutrimenta Sinica*, 2019, 41(2): 118-121.]
- [13] 于冬梅,赵丽云,据腊红,等.2015-2017年中国居民能量和主要营养素的摄入状况[J].*中国食物与营养*,2021,27(4):5-10. [YU D M, ZHAO L Y, JU L H, et al. Intake of energy and major nutrients by Chinese residents from 2015 to 2017[J]. *Food and Nutrition in China*, 2021, 27(4): 5-10.]
- [14] 王兴国.食用油与健康[M].北京:人民军医出版社,2011. [WANG X G. Edible oil and health[M]. Beijing: People's Military Medical Publishing House, 2011.]
- [15] 贾海先,邓陶陶,韩军花,等.建立中国n-3长链多不饱和脂肪酸预防慢性非传染性疾病营养素参考值的证据研究[J].*卫生研究*,2018,47(3):512-517. [JIA H X, DENG T T, HAN J H, et al. Evidence research on establishing the nutrient reference value of Chinese n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids for the prevention of chronic non-communicable diseases[J]. *Journal of Hygiene Research*, 2018, 47(3): 512-517.]
- [16] 苏杭.亚油酸和 α -亚麻酸的摄入比例对体内炎症因子及高度不饱和脂肪酸合成通路的影响[D].无锡:江南大学,2018. [SU H. Effect of linoleic acid/ α -linolenic acid ratio on inflammatory makers and HUFA bio synthesis pathway[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2018.]
- [17] 徐冰冰,杨爽,刘红兵.植物甾醇肠道吸收研究进展[J].*中国海洋药物*,2016,35(6):93-98. [XU Y B, YANG S, LIU H B. Research progress on intestinal absorption of plant sterols[J]. *China Marine Medicine*, 2016, 35(6): 93-98.]
- [18] LANLAN Y, FAN Z, SHUO J, et al Differences between phytosterols with different structures in regulating cholesterol synthesis, transport and metabolism in Caco-2 cells[J]. *Journal of Functional Foods*, 2020, 65(C).
- [19] HE W S., ZHU H Y, CHEN Z Y. Plant sterols: Chemical and enzymatic structural modifications and effects on their cholesterol-lowering activity[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2018, 66: 3047-3062.
- [20] KAUR R, MYRIE S B. Association of dietary phytosterols with cardiovascular disease biomarkers in humans[J]. *Lipids*, 2020, 55(6): 569-584.
- [21] 闫亚鹏,马传国,景璐璐.植物甾醇在脂质体中作用的研究进展[J].*中国油脂*,2022,47(3):27-31. [YAN Y P, MA C G, JING L L. Research progress on the effect of phytosterols on liposomes[J]. *China Oils and Fats*, 2022, 47(3): 27-31.]
- [22] 诸骏仁,高润霖,赵水平,等.中国成人血脂异常防治指南

- (2016年修订版)[J]. *中国循环杂志*, 2016, 31(10): 937-953. [ZHU J R, GAO R L, ZHAO S P, et al. Guidelines for the prevention and treatment of dyslipidemia in adults in China (2016 Revised edition)[J]. *China Recycling Magazine*, 2016, 31(10): 937-953.]
- [23] 朱云. 植物油中角鲨烯含量及其在油脂加工与使用过程中的变化[J]. *中国油脂*, 2019, 44(12): 136-138. [ZHU Y. Content of squalene in vegetable oils and its change during oil processing and utilization[J]. *China Oils and Fats*, 2019, 44(12): 136-138.]
- [24] KIM S F K. Advances in food and nutrition research[M]. Elsevier Science & Technology, 2012: 223-233.
- [25] 李颂, 刘洋, 王春玲. 角鲨烯的健康功效及应用[J]. *食品研究与开发*, 2016, 37(14): 206-209. [LI S, LIU Y, WANG C L. The health benefits and application of squalene[J]. *Food Research And Development*, 2016, 37(14): 206-209.]
- [26] BONAFONTE J M L, BEAMONTE R M, SANCLEMENTE T, et al. Current insights into the biological action of squalene[J]. *Molecular Nutrition & Food Research*, 2018, 62(15): 1800136.
- [27] 张莉莎. α -生育酚、植物甾醇和 γ -谷维素清除 DPPH 自由基相互作用研究[D]. 无锡: 江南大学, 2019. [ZHANG L S. Effects of interaction between α -tocopherol, phytosterol and γ -oryzanol on the antiradical activity against DPPH radical[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2019.]
- [28] 高琨, 姜平, 谭斌, 等. 稻米及其加工副产物米糠中 γ -谷维素研究现状[J]. *粮油食品科技*, 2021, 29(5): 91-98. [GAO K, JIANG P, TAN B, et al. Research progress on γ -oryzanol in rice and its processed by-product rice bran[J]. *Science and Technology of Cereals, Oils and Foods*, 2021, 29(5): 91-98.]
- [29] SAWADA K, RAHMANIA H, MATSUKI M, et al. Absorption and metabolism of γ -oryzanol, a characteristic functional ingredient in rice bran[J]. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 2019, 65(Supplement): S180-S184.
- [30] SYAUQUINA M Z A, SHIOWFERN N, HWEI N M, et al. Pharmacology and pharmacokinetics of vitamin E: Nanoformulations to enhance bioavailability[J]. *International Journal of Nanomedicine*, 2020: 15.
- [31] Food and Drug Administration. Nutritional Labeling and Education Act (NLEA) Requirements[Z]. USA: 1994.
- [32] Congress U S. Food and Drug Administration Modernization Act of 1997[Z]. USA: 1997.
- [33] Food and Drug Administration. Interim procedures for qualified health claims in the labeling of conventional human food and human dietary supplements[Z]. USA: 2003.
- [34] Food and Drug Administration. Significant scientific agreement in the review of health claims for conventional foods and dietary supplements[Z]. USA: 1999.
- [35] The European Parliament and The Council of The European Union. Regulation (EC) No 1924 /2006 of the European parliament and of the council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods[Z]. 2006.
- [36] 杜鹃, 周素娟, 董诗源. 欧盟健康声称与我国保健功能管理法规对比研究[J]. *中国食物与营养*, 2020, 26(10): 14-19. [DU P, ZHOU S J, DONG S Y. Comparative study on EU health claim and health function regulation in China[J]. *Food and Nutrition in China*, 2020, 26(10): 14-19.]
- [37] European Commission. Commission regulation (EU) No 432/2012 of establishing a list of permitted health claims made on foods, other than those referring to the reduction of disease risk and to children's development and health[Z]. 2012.
- [38] The Commission of The European Communities. Commission regulation (EC) No 353/2008 of establishing implementing rules for applications for authorisation of health claims as provided for in article 15 of regulation (EC) No 1924/2006 of the European parliament and of the council [Z]. 2008.
- [39] Canadian Food Inspection Agency. Health claims on food labels[Z]. 2016.
- [40] 田明, 赵静波, 张孜仪. 加拿大天然健康产品管理的模式及启示[J]. *食品工业科技*, 2019, 40(10): 355-359. [TIAN M, ZHAO J B, ZHANG T Y. Model of canadian natural health product management and its enlightenment[J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2019, 40(10): 355-359.]
- [41] Government of Canada. Food and Drug Regulations (C.R.C., c.870)[Z]. 2019.
- [42] Government of Canada. Natural Health Products Regulations[Z]. 2020.
- [43] Food Standards Australia New Zealand. Standard 1.2.7 Nutrition, health and related claims[Z]. 2018.
- [44] 赵洪静, 张李伟, 周素娟, 等. 澳大利亚营养、健康声称和管理对我国相关工作的启示[J]. *中国食品卫生杂志*, 2015, 27(4): 423-426. [ZHAO H J, ZHANG L W, ZHOU S J, et al. Nutrition, health claims and regulations in Australian and inspiration to related work in China[J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2015, 27(4): 423-426.]
- [45] Ministry Of Health L A W. Food with health claims, food for special dietary uses, and nutrition labeling[Z]. 2020: 2020.
- [46] 日本内阁府消费者厅. 食品标示法 [Z]. 2013. [Consumer Affairs Agency, Cabinet Office of Japan. Food labeling act[Z]. 2013.]
- [47] 马于巽, 段昊, 刘宏宇, 等. 日本健康相关食品的分类与管理[J]. *食品工业科技*, 2019, 40(7): 269-272. [MA Y X, DUAN H, LIU H Y, et al. Classification and management of health related foods in Japan[J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2019, 40(7): 269-272.]
- [48] 中华人民共和国卫生部. GB 28050-2011 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则 [S]. [Ministry of Health of the People's Republic of China. GB 28050-2011 National Food Safety Standard General Rules for nutrition labeling of prepackaged foods[S].]
- [49] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. GB 13432-2013 食品安全国家标准 预包装食品特殊膳食食品标签 [S]. [National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. GB 13432-2013 National Food Safety Standard: Labeling of prepackaged foods for special dietary use [S].]
- [50] 消费者庁ホーム. 特定保健用食品の表示許可について [Z]. 2020. [Consumer Affairs Agency. About labeling permission of food for specified health [Z]. 2020.]

- [51] 岳东阳, 蒋敏. 食用调和油与人体健康的关系及其标准制定[J]. *粮食与食品工业*, 2018, 25(4): 19–20. [YUE D Y, JIANG M. The relationship between edible blend oil and human health and its standard setting[J]. *Cereal and Food Industry*, 2018, 25(4): 19–20.]
- [52] 李宗哲, 李德远, 邵剑钢. 我国食用油脂加工研究进展及发展对策[J]. *中国食物与营养*, 2014, 20(11): 30–33. [LI Z Z, LI D Y, SHAO J G. Research advancement and development strategies of edible oil and fat processing in China[J]. *Food and Nutrition in China*, 2014, 20(11): 30–33.]
- [53] 李志晓. 加工过程对油茶籽油微量营养成分和抗氧化性能的影响[D]. 无锡: 江南大学, 2015. [LI Z X. Impact of trace nutrients and antioxidant activity of camellia seed oil in processing[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2015.]
- [54] 陈洪涛, 王力清, 刘嘉亮, 等. 食用油脂加工与安全[J]. *农业机械*, 2011(20): 41–44. [CHEN H T, WANG L Q, LIU J L, et al. Edible oil processing and safety[J]. *Farm Machinery*, 2011(20): 41–44.]
- [55] 詹思延. 健康声称的循证方法[C]//北京: 第六届学术研讨会, 食品功能和健康声称高层论坛, 2009. [ZHAN S Y. Evidence-based approach to health claims[C]// Beijing: The Sixth Symposium, High Level Forum on Food Function and Health Claims, 2009.]
- [56] Nutrient Profiles Special Issue[Z]. Paris: 2007.