

亚麻籽的营养成分及功能研究进展

王维义¹, 许帅强², 何宏燕³, 王威³

(1. 浙江大学生命科学学院, 杭州 310000; 2. 中植(浙江)亚麻科技发展有限公司, 杭州 310000;

3. 湖州维义生物科技有限公司, 浙江湖州 313000)

摘要: 亚麻籽是世界十大油料作物之一, 营养价值较高。亚麻籽含有 α -亚麻酸、亚麻籽蛋白、亚麻木酚素、膳食纤维和亚麻胶等多种营养成分, 从而使亚麻籽具有降血糖、降血脂和预防心脑血管疾病等多种功能。对亚麻籽的营养成分及其功能研究进展进行综述, 以为促进亚麻产业发展提供参考。

关键词: 亚麻籽; 营养成分; 功能特性; 亚麻胶; 亚麻木酚素

中图分类号: TS222; TQ641

文献标识码: A

文章编号: 1003-7969(2020)04-0083-03

Progress in nutrients and function of flaxseed

WANG Weiyi¹, XU Shuaiqiang², HE Hongyan³, WANG Wei³

(1. College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310000, China; 2. Zhongzhi (Zhejiang) Flax

Technology Development Co., Ltd., Hangzhou 310000, China; 3. Huzhou Weiyi Biological Technology

Co., Ltd., Huzhou 313000, Zhejiang, China)

Abstract: Flaxseed is one of the top ten oil crops in the world and has higher nutritional value. Flaxseed contains various nutrients such as α -linolenic acid, flaxseed protein, lignan, dietary fiber and flaxseed gum, which makes flaxseed have many functions such as lowering blood glucose, lowering blood lipid and preventing cardiovascular and cerebrovascular diseases. The research progress in the nutrients and function of flaxseed were reviewed to provide references for the development of flaxseed industry.

Key words: flaxseed; nutrient; functional property; flaxseed gum; flaxseed lignan

亚麻籽是世界十大油料作物之一, 我国的亚麻种植面积位居世界前列。在我国, 亚麻籽主要用来生产油脂, 只有一少部分被开发用作功能性食品^[1]。亚麻籽的潜在价值仍旧没有被开发利用。

亚麻籽中富含多种功能性营养成分, 如亚麻籽油、亚麻木酚素、亚麻籽蛋白、纤维素、亚麻胶等。

随着人们生活水平的不断提高和社会的迅速发展, 亚麻籽中的营养成分越来越受到人们的关注。本文对亚麻籽的营养成分及功能研究进展进行综述, 以为促进亚麻产业发展提供参考。

1 亚麻籽的营养成分

亚麻籽的主要营养物质及含量见表1^[2-3]。

亚麻籽油中 α -亚麻酸含量在 50% 以上, α -

亚麻酸是人体必需多不饱和脂肪酸, 是 DHA 和 EPA 的前体物质, 对人们的身体健康有着不容忽视的作用。亚麻籽蛋白是一种优质蛋白, 用于生产高蛋白食品。亚麻胶是一种良好的食品添加剂。亚麻木酚素具有多种生物活性。欧美国家已经对亚麻籽进行了大量的研究, 美国肿瘤研究所已将亚麻确定为抗癌植物之一^[4]。

表1 亚麻籽的主要营养物质及含量

营养物质	含量/%
油脂	38.0
亚麻籽蛋白	19.5
膳食纤维	28.0
亚麻胶	4.0
亚麻木酚素	0.04

2 亚麻籽功能

2.1 α -亚麻酸功能

亚麻籽油脂脂肪酸组成中一半以上是 α -亚麻酸^[5]。 α -亚麻酸主要是通过肝脏细胞中的链延长

收稿日期: 2019-08-21; 修回日期: 2020-01-03

作者简介: 王维义(1938), 男, 教授, 研究方向为营养学及功能食品研发 (E-mail) dick7811@126.com。

通信作者: 许帅强, 硕士 (E-mail) 827924095@qq.com。

酶和去饱和酶分解生成多不饱和脂肪酸 EPA 和 DHA^[6]。 α -亚麻酸属于欧米伽-3 型脂肪酸,在人体内不能合成,是人体必需脂肪酸,其功能主要有以下几个方面:

2.1.1 促进大脑发育和智力发育

大脑中的脂肪,是一种构成细胞膜并在细胞中发挥重要作用的“结构性”脂肪,是人类生活的核心物质,其中 DHA 占总量的 30%^[7]。研究发现^[8],在哺乳期间补充 DHA 可以维持仔猪脑中高 DHA 水平,断奶后 3 周提高 DHA 饮食可弥补哺乳期母体 DHA 的缺乏,相对于缺乏 DHA 的大脑,发育过程中 DHA 水平升高会加速大脑的成熟。

大脑不仅是人身体的指挥部,而且也是人智慧的所在。大脑的发育是否正常,直接关系到婴儿的智力。《美国临床营养月刊》研究显示:摄入足够欧米伽-3 的妇女对其子女在认知能力方面的发展有较大的帮助。欧米伽-3 组的婴儿明显比对照组的婴儿问题解决测试中表现优异^[9]。因此, α -亚麻酸对促进大脑发育和智力发育有着很大的帮助。

2.1.2 保护视力

在视觉神经细胞中 DHA 占据了 65% 左右,机体缺乏 DHA 则容易引起眼部功能受损,如视力降低,视网膜反射恢复能力下降等。 α -亚麻酸作为 DHA 的前体物质对保护视力有着不容忽视的作用。研究发现^[10],通过饲喂富含 α -亚麻酸的饲料,可以提高仔代小鼠的视网膜电位,进而促进小鼠的视觉发育。

2.1.3 降低血脂和预防心脑血管疾病

研究显示 α -亚麻酸能够明显降低血清中的甘油三酯和胆固醇^[10]。心脑血管疾病的发病原因主要是因为血栓的存在,而血栓主要是由于血管内壁的受损和血小板中的凝血因子相互作用引起的。研究证实^[11], α -亚麻酸对血栓的形成有一定的抑制作用,主要通过对血小板膜的流动性进行改变,进而影响血小板应激后所产生的受体数量达到抑制血栓的目的。

2.1.4 抑制癌症发生和转移

正常的人体细胞会因致癌因子破坏细胞的 DNA 而使细胞发生突变,进而发展为癌细胞。在孕育癌细胞的过程中,欧米伽-3 不饱和脂肪酸能起到抑制、阻止的作用^[12]。大量研究结果显示:增加欧米伽-3 不饱和脂肪酸的摄入量可以延缓或抑制乳腺癌、结肠癌和前列腺癌的形成和生长;同时欧米伽-3 不饱和脂肪酸可以显著延长晚期癌症患者的寿命,改善其生活质量,并提高化疗效果,减轻患者

的痛苦及某些抗癌药物的副作用^[13-14]。

2.1.5 抗炎作用

炎症是人体免疫反应的正常现象。长期存在的系统性炎症会造成心脑血管疾病、癌症、糖尿病和神经系统疾病等^[15-16]。当人体发生过敏反应时,主要是因为机体产生的花生四烯酸,而 α -亚麻酸能够减少机体产生的花生四烯酸以及多核白细胞的含量,原因在于 α -亚麻酸的代谢产物 EPA 与花生四烯酸存在竞争作用。多数的过敏反应和慢性炎症都与血小板的凝血因子有关, α -亚麻酸对凝血因子有抑制作用,因此 α -亚麻酸对过敏反应和慢性炎症有一定的预防作用^[17]。

2.2 亚麻籽蛋白

亚麻籽蛋白富含多种氨基酸,其中谷氨酸和精氨酸含量较高,赖氨酸含量较低^[18]。研究表明,亚麻籽蛋白可以保护心脏健康,提高人体的免疫功能,与此同时亚麻籽分离蛋白对血管紧张素转化酶活性有一定的抑制作用^[19]。同时,亚麻籽蛋白与大豆蛋白相比具有良好的持水性、乳化性和起泡性^[20],因此其在食品工业具有一定的应用潜力。然而,目前亚麻籽蛋白主要用作饲料,利用率不高,造成了亚麻籽蛋白的大量浪费,目前市场上很少有亚麻籽蛋白的保健品,所以开发亚麻籽蛋白功能性食品具有一定的发展前景。

2.3 亚麻木酚素

亚麻木酚素是一类具有弱雌激素和抗雌激素特性的重要植物雌激素,具有抗肿瘤、抗氧化和降血脂等特性。研究表明,亚麻木酚素在进入人体后可以经肠道微生物作用代谢产生动物木酚素,其在抗癌(例如乳腺癌、前列腺癌、结肠癌)、抗衰老、预防骨质疏松等方面都有一定的功效,并且对高血脂性动脉粥样硬化和急性冠心病的发生具有一定的疗效^[21]。因此,亚麻木酚素作为天然植物提取的抗癌成分和抗氧化剂,在医药方面和食品工业领域都有巨大的应用潜力。

2.4 膳食纤维

膳食纤维是不能被人体消化系统内消化酶所消化的一类植物细胞壁多糖。膳食纤维通常按其在水中的溶解性分为可溶性和不可溶性,不同的纤维有不同的生理作用^[22]。亚麻籽中膳食纤维占 28%,其中 2/3 是由纤维素和木质素构成的不可溶性膳食纤维,1/3 是由亚麻胶构成的可溶性膳食纤维^[23]。

膳食纤维具有多种功效,如:对肠道有膨胀润滑作用,促进排便;吸收和排泄胆固醇,预防心血管疾病;吸收和排泄致癌物质,减少肠癌的风险;增加肠

道内真菌,减少厌氧菌,排毒,抗衰老;控制血糖,预防糖尿病^[24]。亚麻籽膳食纤维作为亚麻籽中的营养成分,在功能性食品中的开发具有一定的价值。

2.5 亚麻胶

干燥的亚麻胶呈白色粉末状,主要是由中性和酸性多糖构成。中性多糖主要以阿拉伯糖、葡萄糖和木糖等组成,酸性多糖主要以鼠李糖和半乳糖醛酸等组成^[25]。研究表明,亚麻胶在预防冠心病、糖尿病、结肠癌和减轻肥胖等方面有一定的效果^[26]。亚麻胶所具有的营养价值和保健功效,已被美国等国家列入了药典。因亚麻胶在延缓淀粉的老化、糊化和提高凝胶的保水性等方面都有一定的作用^[27],我国已将亚麻胶确定为新型的绿色食品添加剂。亚麻胶也可用作乳化剂、发泡剂、增稠剂和稳定剂等,在食品行业和化工行业都有很大的开发价值^[28-29]。因此,亚麻胶在食品和其他工业领域均有良好的发展前景。

3 结束语

我国亚麻资源丰富,亚麻籽主要用来榨油,其潜在价值还没有被开发利用。亚麻籽中的营养成分越来越受到人们的关注,尤其是 α -亚麻酸等活性物质,将这些活性物质在功能性食品、药品、食品添加剂、饲料等方面加以开发和利用具有一定的实用价值,同时也可以产生较好的经济效益和社会效益。

参考文献:

[1] 黄海浪,张水华. 亚麻籽的营养成分及其在食品工业中的应用[J]. 食品研究与开发, 2006(6): 147-149.

[2] 吴素萍. 亚麻籽中 α -亚麻酸的保健功能及提取技术[J]. 中国酿造, 2010(2): 7-11.

[3] 蔡智勇. 亚麻籽脱壳设备开发及关键技术研究[D]. 北京:中国农业机械化科学研究院, 2014.

[4] 赵利,党占海,李毅,等. 亚麻籽的保健功能和开发利用[J]. 中国油脂, 2006, 31(3): 71-74.

[5] 吴艳霞. 亚麻籽及亚麻籽油[J]. 陕西粮油科技, 1994, 19(2): 22-23.

[6] 李加兴,李忠海,刘飞,等. α -亚麻酸的生理功能及其富集纯化[J]. 食品与机械, 2009, 25(5): 172-177.

[7] 钟先锋,陆丽珠,陈韵,等. ω -3多不饱和脂肪酸促眼部健康研究进展[J]. 中国油脂, 2018, 43(7): 129-134.

[8] ELSHERBINY M E, GORUK S, MONCKTON E A, et al. Long-term effect of docosahexaenoic acid feeding composition and brain fatty acid-binding protein expression in rats[J]. Nutrients, 2015, 7(10): 8802-8817.

[9] 宋奇思. 准妈妈必须补充“超级营养素”——欧米伽-3必需脂肪酸[J]. 科学大观园, 2016(21): 22-24.

[10] 李英霞,武继彪,钟方晓. α -亚麻酸的研究进展[J].

中草药, 2001(7): 93-95.

[11] 洪衡. Ω -3多不饱和脂肪酸与心血管病[J]. 中国医刊, 2003, 38(6): 29-31.

[12] 康景轩. 大健康的要素:“欧米伽-3”[J]. 沪港经济, 2016, 17(4): 78-81.

[13] ELTWERI M, THOMAS A L, METCALFE M, et al. Potential applications of fish oils rich in ω -3 polyunsaturated fatty acids in the management of gastrointestinal cancer[J]. Clin Nutr, 2016, 36(1): 65-78.

[14] BROWN I, WAHLE K W J, CASCIO M G, et al. Ω -3 N-acylethanolamines are endogenously synthesised from ω -3 fatty acids in different human prostate and breast cancer cell lines[J]. Prostag Leukotr Ess, 2011, 85(6): 300-310.

[15] 郑征. Ω -3多不饱和脂肪酸通过影响miR-146b的表达实现对炎症的调节[D]. 山东青岛:青岛大学, 2013.

[16] 郝薇. Ω -3多不饱和脂肪酸对人肝细胞和巨噬细胞抗炎作用的实验研究[D]. 济南:山东大学, 2012.

[17] 刘峰,王正武,王仲妮. α -亚麻酸的分离技术及功能[J]. 食品与药品, 2007(8): 63-66.

[18] 孙红. 水相法提取亚麻籽油与蛋白质的研究[D]. 江苏无锡:江南大学, 2015.

[19] 王博,李栋. 亚麻蛋白的研究进展[EB/OL]. [2019-08-21]. <http://www.paper.edu.cn/releasepaper/content/200902-284>.

[20] 陈海华. 亚麻籽的营养成分及开发利用[J]. 中国油脂, 2004, 29(6): 72-75.

[21] ADLERCREUTZ H. Phyto-oestrogens and cancer[J]. Lancet Oncol, 2002, 3(6): 364-373.

[22] 陆克峰,杨海军. 膳食纤维在功能性食品中的应用及其发展前景[J]. 中国食物与营养, 2004(3): 24-26.

[23] 李可. 亚麻籽粕膳食纤维的提取工艺研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学, 2013.

[24] 卢宏科,王琴,区子弁,等. 膳食纤维的功能与应用[J]. 广东农业科学, 2007(4): 67-70.

[25] 鹿保鑫,杨健,刘婷婷. 亚麻胶提取工艺的研究[J]. 黑龙江农业科学, 2007(3): 95-97.

[26] 张泽生,张兰,徐慧,等. 亚麻粕中亚麻胶提取与纯化[J]. 食品研究与开发, 2010, 31(9): 234-237.

[27] 孙健. 亚麻籽胶对肉制品保水性、乳化性、淀粉糊化和老化特性影响及其应用[D]. 南京:南京农业大学, 2011.

[28] 刘跃泉,陈涛,赵百忠. 亚麻籽胶对淀粉与水结合能力影响的研究[J]. 肉类研究, 2006(1): 46-48.

[29] 孙晓冬,史峰山,赵秀峰,等. 亚麻籽胶性能研究——亚麻籽胶的粘度和乳化性[J]. 中国食品添加剂, 2001(4): 7-11.