

2012BAJ18B07

农村重点人群营养健康关键技术集成与应用示范研究

健康

“油”你做主

主 编◎孙桂菊

副主编◎宋志秀 黄 杰



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

健康

“油”你做主

主 编◎孙桂菊

副主编◎宋志秀 黄 杰

编 委◎王少康 杨立刚



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

· 南京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

健康“油”你做主 / 孙桂菊主编. —南京: 东南
大学出版社, 2016.1
ISBN 978-7-5641-6189-7

I. ①健… II. ①孙… III. ①食用油 - 基本知识
IV. ①TS225

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 294652 号

健康“油”你做主

出版发行	东南大学出版社
出 版 人	江建中
社 址	南京市四牌楼 2 号 (邮编 210096)
印 刷	南京顺和印刷有限责任公司
经 销	全国各地新华书店
开 本	880mm × 1230mm 1/32
印 张	4.375
字 数	100 千字
版 次	2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-6189-7
定 价	19.80 元

* 东大版图书若有印装质量问题, 请直接与营销部调换。电话: 025-83791830。

随着居民生活水平的提高,营养相关慢性疾病如心脑血管疾病、高血压、糖尿病等的发病率在逐年增加,近年来关于食用油与健康的关系引起了人们广泛的关注。一是摄入量的问题,食用油富含脂肪,而脂肪是人体的必需营养素,到底吃多少合适?二是选择什么样的食用油好?目前市场上的食用油种类繁多,面对超市中琳琅满目的烹调用油该如何选择?这一系列的问题经常困扰大家,选择不对会影响健康。因此,我们需要对食用油有一个全面的了解,才能合理选择食用油,吃出健康。

本书全面介绍了食用油的科学知识,对食用油的合理用量和储存知识,常见食用油的营养特点进行了全面讲解,教会大家如何科学选择食用油,做到明明白白消费食用油。同时对大家关注的反式脂肪酸问题给予说明,并介绍了食用油的相关法律法规。

本书所有编委希望本书能让读者对食用油有全面了解,掌握相关知识,合理选择食用油,做到健康“油”你作主。

第一章 认识食用油 / 001

- 1 食用油的成分有哪些? / 002
- 2 人不吃食用油行不行? / 005
- 3 食用油中的脂肪酸组成和作用是什么? / 007
- 4 中国营养学会推荐的各种脂肪酸摄入量是多少? / 011
- 5 食用油食用多少合适? / 013
- 6 如何评价食用油的质量? / 016
- 7 食用植物油是如何加工出来的? / 018

第二章 常见食用油 / 019

- 1 大豆油 (Soya bean oil) / 019
- 2 菜籽油 (Rapeseed oil) / 023
- 3 葵花籽油 (Sunflower oil) / 027
- 4 玉米油 (Maize oil) / 029

- 5 橄榄油、油橄榄果渣油 (Olive oil and olive-pomace oil) / 032
- 6 芝麻油 (麻油 / 香油, Sesame oil) / 036
- 7 花生油 (Peanut oil) / 039
- 8 棕榈油 (Palm oil) / 042
- 9 亚麻籽油 (Flaxseed oil) / 046
- 10 油茶籽油 (Oil-tea camellia seed oil) / 048
- 11 米糠油 (Rice bran oil) / 051
- 12 其他小品种油 / 053
- 13 食用调和油 (Edible blended oil) / 057

第三章 明明白白消费油 / 060

- 1 植物油和动物油 / 060
- 2 什么是色拉油？为什么现在市场上没有标注为“色拉油”的油卖了？ / 064
- 3 压榨油与浸出油 / 064
- 4 食用油消费常见问题释疑 / 065
- 5 如何选健康油 / 070

第四章 科学贮存油 / 073

- 1 食用油的腐败变质 / 073
- 2 食用油的贮存 / 080

第五章 反式脂肪酸 / 083

- 1 什么叫反式脂肪酸? / 083
- 2 反式脂肪酸的来源有哪些? / 084
- 3 目前市场上哪些食物含反式脂肪酸较高? / 086
- 4 反式脂肪酸对人体有哪些危害? / 087
- 5 对反式脂肪酸的摄入量有规定吗? / 089
- 6 我国居民反式脂肪酸的摄入情况如何? / 090
- 7 怎样降低食物中反式脂肪酸的含量? / 091

第六章 食用油相关食品安全法律、法规、标准及其管理 / 095

- 1 我国与食用油相关的食品安全法律、法规、规章、标准有哪些? / 095
- 2 食用油脂生产许可证有哪些规定? / 099
- 3 在食用油脂产品中允许加入哪些食品添加剂、食品营养强化剂,使用限量是多少? / 101
- 4 关于食用油脂预包装产品的标签有哪些规定? / 129



第一章 认识食用油

我们日常生活中接触到的食用油脂很多,通常在室温环境下,呈现液态的叫油,固态的叫脂。从油脂来源讲,可分为植物油脂和动物油脂两大类。本书中的食用油主要指植物油脂,即我们通常讲的烹调用油。



图 1-1 超市中琳琅满目的食用油

食用油的成分有哪些？

食用油在人们的饮食中是不可缺少的，包括植物油和动物油。动物油含脂肪 90% 左右，还含有胆固醇。植物油一般含脂肪 99% 以上，不含胆固醇，而含植物固醇。食用油中的脂肪主要是甘油三酯（即所谓的中性脂肪），占 95% 以上。另外植物油中还含有少量磷脂、脂溶性维生素（主要为维生素 E）、固醇及游离脂肪酸等。植物油是我国居民维生素 E 的重要来源。

（1）甘油三酯

甘油三酯是由甘油和脂肪酸构成的（如图所示，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 代表不同碳链的脂肪酸）。不同油脂中构成甘油三酯的脂肪酸不同，其特点也有差别。在天然油脂中，以甘油三酯为主，还含有少量甘油单酯及甘油二酯。

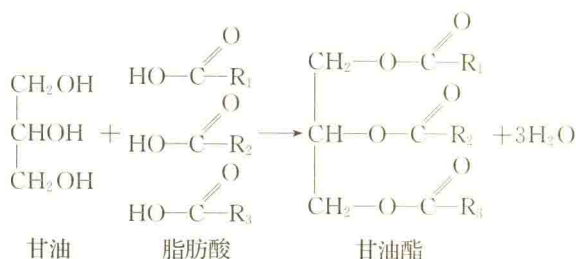


图 1-2 甘油三酯的形成及结构

（2）脂肪酸的分类

脂肪酸的基本结构是一条碳氢链，基本分子式为： $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_n\text{COOH}$ ，式中 n 的数目大部分为 2 ~ 24 个，基本上是偶数。脂肪酸碳氢

链的一端为甲基(—CH₃)端,一端为羧基(—COOH)端。根据碳链长短、饱和程度和空间结构,可以将脂肪酸分为许多不同的种类。

① 按脂肪酸碳链长短分类:脂肪酸按其碳链长度可分为长链脂肪酸、中链脂肪酸以及短链脂肪酸。长链脂肪酸含 14 ~ 24 碳;中链脂肪酸含 8 ~ 12 碳;短链脂肪酸含 6 碳以下。脂肪组织中含有各种长度的脂肪酸,植物油中主要以 18 碳脂肪酸为主,具有重要的营养学价值。

② 根据脂肪酸碳链饱和程度分类:脂肪酸根据饱和程度可分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸,饱和脂肪酸即全部为碳碳单键(即所有碳上的键均由氢占满了);不饱和脂肪酸即有一个或一个以上的碳碳双键。根据不饱和和双键的数量可分为含有一个双键的单不饱和脂肪酸和含有两个或两个以上双键的多不饱和脂肪酸。

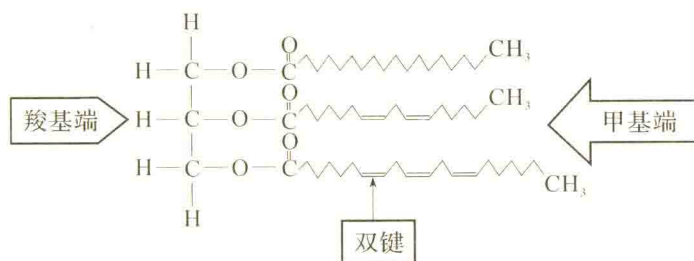


图 1-3 脂肪酸的结构

脂肪酸碳链的饱和程度和碳链长短与脂肪酸的流动性有关,脂肪酸饱和程度越高、碳链越长、流动性越差,熔点就越高。动物油脂如牛油和猪油,饱和脂肪酸含量高,在常温下呈固态。而大多数植物油(我们常见的烹调油)含有较高的不饱和脂肪酸,在常温下则为液态。另外由于棕榈油和椰子油也含有较高的饱和脂肪酸,但碳链相对较短,在常温下为软固体状态。

③ 按双键位置分类：目前国际上一般从脂肪酸的甲基端(CH_3 —, 即 ω - 碳)起计算不饱和脂肪酸中双键的位置。例如油酸的表达式为 $\text{C18}:1, \omega-9$, 即碳链由 18 碳组成, 有一个不饱和双键, 从甲基端数起, 不饱和键在第九个和第十个碳原子之间。此外国际上还有以 n 来替代 ω 的表示方法, $\omega-9$ 就是 $n-9$ 。

④ 根据脂肪酸空间结构分类：脂肪酸按空间结构不同可分为顺式脂肪酸和反式脂肪酸。在自然状态中, 大部分不饱和脂肪酸为顺式(cis), 只有少数为反式(trans, 具体内容见第五章)。自然界中存在的已知脂肪酸有 40 多种, 常见的见表 1-1。

表 1-1 常见脂肪酸*

类 别	代 码	名 称
饱和脂肪酸	$\text{C4}:0$	丁酸
	$\text{C6}:0$	己酸
	$\text{C8}:0$	辛酸
	$\text{C10}:0$	癸酸
	$\text{C12}:0$	月桂酸
	$\text{C14}:0$	肉豆蔻酸
	$\text{C16}:0$	棕榈酸
	$\text{C18}:0$	硬脂酸
单不饱和脂肪酸	$\text{C20}:0$	花生酸
	$\text{C16}:1 \quad n-7 \text{ cis}$	棕榈油酸
	$\text{C18}:1 \quad n-9 \text{ cis}$	油酸
	$\text{C18}:1 \quad n-9 \text{ trans}$	反油酸
	$\text{C22}:1 \quad n-9 \text{ cis}$	芥子酸
多不饱和脂肪酸	$\text{C24}:1 \quad n-9 \text{ cis}$	二十四碳单烯酸
	$\text{C18}:2 \quad n-6 \text{ all cis}$	亚油酸
	$\text{C18}:3 \quad n-3, 6, 9 \text{ all cis}$	α - 亚麻酸
	$\text{C18}:3 \quad n-6, 9, 12 \text{ all cis}$	γ - 亚麻酸
	$\text{C20}:4 \quad n-6, 9, 12, 15 \text{ all cis}$	花生四烯酸
	$\text{C20}:5 \quad n-3, 6, 9, 12, 15 \text{ all cis}$	二十碳五烯酸(EPA)
	$\text{C22}:5 \quad n-3, 6, 9, 12, 15 \text{ all cis}$	二十二碳五烯酸
	$\text{C22}:6 \quad n-3, 6, 9, 12, 15, 18 \text{ all cis}$	二十二碳六烯酸(DHA)

*: $\text{C16}:0$ 是指含有 16 个碳原子没有双键的饱和脂肪酸; $\text{C18}:3 \quad n-6, 9, 12 \text{ all cis}$ 代表含有 18 个碳原子, 含有 3 个双键, 从甲基端数第一个双键位于第 6 个和第 7 个碳原子间, 所有双键均为顺式。

人不吃食用油行不行？

人类通过摄取食物获得人体必需的营养素，其中蛋白质、碳水化合物和脂肪是可以向人体提供能量的三大热能营养素。脂肪的主要来源是食用油，另外食用植物油中还含有人体不可缺少的磷脂、维生素和植物甾醇，所以人不吃食用油是不行的。

提到“脂肪”这个词，现在已经人尽皆知，甚至可以用臭名远扬来形容。人们有时会“谈脂色变”，认为它是肥胖、糖尿病、高血脂、心脑血管疾病等慢性非传染性疾病的元凶。其实这种看法是片面的，它对人体还是有很多好处的。归纳起来，脂肪对人体的好处有以下几点：

（1）向人体提供能量并作为体内能量的储存形式

食用油被人体消化吸收后，1克脂肪可以提供9千卡(kcal)的能量，而1克蛋白质或碳水化合物仅能产生4千卡能量。脂肪、蛋白质和碳水化合物三大产热营养素，除了供生理代谢及人体活动的能量之外，多余的能量转化为组织脂肪储存于体内各组织间，如皮下、腹腔、脏器周围等，这些脂肪作为机体能量的“仓库”，是机体能量供应的“后备军”。

依据2013年版《中国居民膳食营养素参考摄入量》蛋白质、脂肪、碳水化合物供能建议比例为10%~15%、20%~30%和50%~65%（图1-4）。

（2）对人体有保护作用

那些储存在腹腔、脏器周围的脂肪在胸腔和腹腔中可以起到保护和支撑内脏的作用，为体内器官起到减震功能。当我们运动

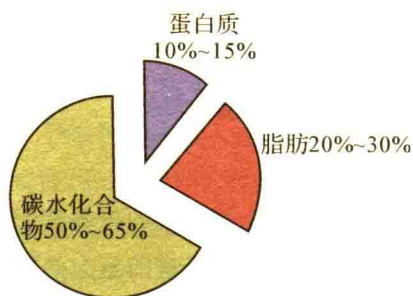


图 1-4 人体的能量来源

的时候,内脏就不会在腹腔和胸腔中“晃动”了,否则我们的内脏可受不了。另外那些储存在皮下的脂肪,在机体受外伤和冲击时也可起保护作用,减轻受伤的程度。同时皮下脂肪还有维护体温、隔热保暖的作用。

(3) 提供人体必需脂肪酸

人通过摄入植物油从而获得亚油酸和 α -亚麻酸,这两种脂肪酸在我们的人体中发挥重要的生理作用,是人体健康不可缺少的,但我们的体内不能合成,必须由食物不断供给。必需脂肪酸在人体内发挥重要功能,可与胆固醇相结合,有防治动脉粥样硬化等心血管疾病的功效。

(4) 构成机体的重要成分

细胞膜中含有大量的磷脂,是细胞维持正常结构和功能必不可少的重要成分(见图 1-5)。磷脂是由脂肪酸转化而来的,人类从食物中获取到的脂肪酸,会在细胞膜中有所体现。另外值得指出的是,我们的大脑是一个脂肪含量较高的器官,脂肪占整个脑组织的 60% 以上,可以说“生命的本质是蛋白质,大脑的本质是脂肪”,尤其二十二碳六烯酸(DHA)的含量较高。有证据表明,摄入较多深海鱼类产品的人群智力发育好于摄入少的人群,因为深

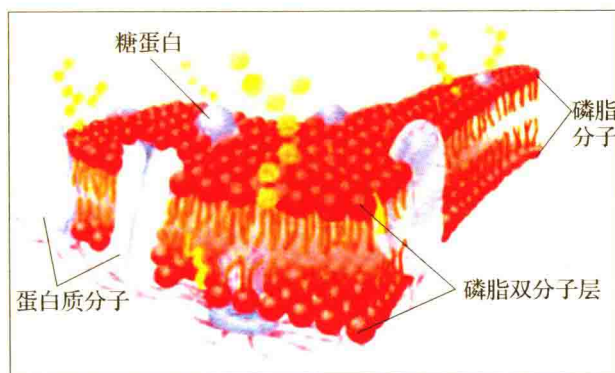


图 1-5 细胞膜结构示意图

海鱼中二十二碳六烯酸和二十碳五烯酸（EPA）的含量较高，能促进大脑和智力的发育。

（5）提供脂溶性维生素并促进其吸收

食用油中含有脂溶性维生素，如维生素 A、E，尤其维生素 E 含量丰富。食用油不仅是这类脂溶性维生素的食物来源，同时还可以促进这些维生素在肠道的吸收。

另外经过烹调油的烹制过程，食物可以由生变熟，口味变好，改善食物的色香味，促进食欲和增加饱腹感。尽管现在人们“谈脂色变”，试想让你 3 天完全吃不用烹调油的饮食，还是会难受的，所以食用油是日常饮食不可缺少的食物种类之一。

3

食用油中的脂肪酸组成和作用是什么？

如前所述，我们摄入的油脂中的甘油三酯进入人体后在肠道分解为甘油和脂肪酸。不同的食用油脂脂肪酸的组成不同，对人体

健康的影响也不同。

(1) 饱和脂肪酸

饱和脂肪酸主要存在于畜肉(牛肉、猪肉)和乳类的脂肪以及热带植物油(如棕榈油、椰子油等)中。饱和脂肪酸性质稳定,这类脂肪酸摄入过多,容易沉积在我们体内让我们长胖。有研究表明进食大量饱和脂肪酸后可促进胆固醇的合成,增加心脑血管疾病的患病风险。但适量摄入也是必要的。中国营养学会 2013 年发布的《中国居民膳食营养素参考摄入量》中建议:饱和脂肪酸的摄入量占总能量成人 <10%, 儿童青少年 <8%。日常生活中做到不吃肉眼看得见的肥肉,不要用荤油炒菜和烧汤。另外并不是所有饱和脂肪酸都有这样的作用。研究显示己酸、辛酸、癸酸在体内会增加血液中胆固醇的浓度,但同时也能调节低密度脂蛋白(LDL)的代谢。棕榈酸和硬脂酸也是中性脂肪酸,研究显示增加食物中硬脂酸的含量并不会增加血浆中胆固醇的浓度。

(2) 多不饱和脂肪酸

多不饱和脂肪酸主要包括 $n-9$ 、 $n-6$ 和 $n-3$ 系列脂肪酸,引起人们更多关注的是 $n-6$ 和 $n-3$ 脂肪酸。 $n-6$ 多不饱和脂肪酸包括亚油酸、 γ -亚麻酸和花生四烯酸,含量较多的食用油有花生油、玉米油、葵花籽油、豆油、棉籽油等。 $n-3$ 多不饱和脂肪酸包括 α -亚麻酸、EPA 和 DHA,主要存在于鱼油、亚麻籽油、紫苏油和大麻籽油中。

多不饱和脂肪酸生性活跃,既能降低血中的坏胆固醇(低密度脂蛋白胆固醇, LDL)浓度,也能降低好胆固醇(对人体有利的高密度脂蛋白胆固醇, HDL)浓度。

在众多的多不饱和脂肪酸中,有两种是我们人体中不能合成的,而必须由食物中供给的多不饱和脂肪酸,它们是亚油酸和 α -

亚麻酸。亚油酸普遍存在于植物油中,如红花油、葵花籽油、大豆油、玉米油、棉籽油及芝麻油等(其含量见表 1-2)。亚油酸能与血液中的胆固醇结合,生成熔点很低的酯,易于乳化、输送和代谢,不易在血管壁上积聚沉淀物,具有预防动脉硬化、高胆固醇血症和高脂血症的作用。

表 1-2 富含亚油酸的食用油(克/100克)

名 称	亚油酸含量	名 称	亚油酸含量
红花油	72.3	葵花籽油	68.4
棉籽油	44.3	大豆油	49.3
玉米油	56.4	芝麻油	50.3
核桃油	64.9	花生油	41.3
大麻油	44.6	豆油	51.7
胡麻油	37.1	辣椒油	26.6
色拉油	55.7	粟米油 (玉米胚芽油)	56.2
米糠油	47.7	大豆色拉油	49.3

α -亚麻酸主要存在于紫苏油、亚麻籽油及大麻籽油等植物油脂中(其含量见表 1-3),它不仅对人体有直接的保健作用,而且还可以在体内合成保健功能更强的多不饱和脂肪酸——EPA 和 DHA。DHA 和 EPA 也可来源于海洋鱼类和藻类,是婴儿视力和大脑发育不可缺少的,长期缺乏对人体调节注意力和认知能力有不良影响。同时这两种脂肪酸还可生成不同系列的前列腺素、白三烯和血栓素等体内重要的二十碳烷酸,参与体内免疫调节、炎症反应以及血栓的形成和溶解等重要生物化学过程,并因此对人体健康产生重要的影响。

表 1-3 富含 α 亚麻酸的食用油 (克 /100 克)

名 称	α 亚油酸含量	名 称	α 亚油酸含量
紫苏油	57	亚麻籽油	56
大麻籽油	35	黑加仑籽油	22
月见草油	9	大豆油	9
红花油	3	玉米油	1
核桃油	8	鱼油	23
橄榄油	1	葵花籽油	5

特别指出的是,多不饱和脂肪酸对人体有许多益处,但也并非吃得越多越好,因为它们存在多个双键,很容易被氧化,产生有害的过氧化脂质和自由基,会对人体造成危害。中国营养学会 2013 年发布的《中国居民膳食营养素参考摄入量》建议成人每天摄入 $n-6$ 多不饱和脂肪酸总量控制在总热量的 2.5% ~ 10%, $n-3$ 多不饱和脂肪酸控制在 0.5% ~ 2.0%, EPA+DHA 的摄入量控制在 0.25 ~ 2.0 克 / 天。

(3) 单不饱和脂肪酸

单不饱和脂肪酸主要是油酸,为 $n-9$ 系列,含单不饱和脂肪酸较多的食用油为茶籽油、橄榄油、菜籽油、棕榈油、花生油等。不同于多不饱和脂肪酸,单不饱和脂肪酸降低血中坏胆固醇浓度的同时,还具有提高血中好胆固醇比例的功效,可以预防动脉粥样硬化,还具有降血糖、降血脂的作用。同时,因分子中只有一个双键,与多不饱和脂肪酸相比,单不饱和脂肪酸不易被氧化,所以对心脑血管健康的保护作用更胜一筹。

20 世纪 90 年代中期,国际上有营养学家在对世界膳食研究中有一个重大发现,即地中海沿岸国家西班牙、意大利、希腊克里特岛的居民,心血管疾病的死亡率最低。地中海地区饮食中脂肪摄入量占总能量的百分比高达 33% ~ 40%,但血清胆固醇