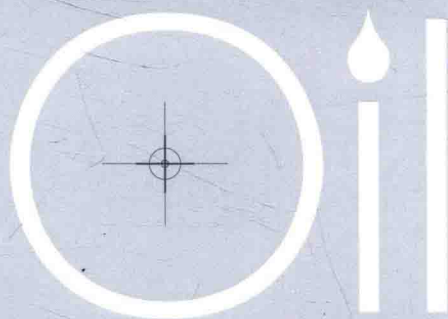


Theories and Practices
of Edible Oil's
Precise and Appropriate
Processing

食用油精准适度加工 理论与实践

王兴国 金青哲 等著



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

食用油 — 精准适度加工 理论与实践

王兴国 金青哲 等著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食用油精准适度加工理论与实践/王兴国, 金青哲等著. —北京: 中国轻工业出版社, 2016. 12

ISBN 978 - 7 - 5184 - 1175 - 7

I. ①食… II. ①王… ②金 III. ①食用油—油料加工 IV. ①TS224

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 271029 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 劳国强 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王超男 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2016 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 14.5

字 数: 278 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5184 - 1175 - 7 定价: 52.00 元

邮购电话: 010 - 65241695 传真: 65128352

发行电话: 010 - 85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

160810K1X101ZBW

前言

PREFACE

一款好的食用油，从其内在品质上来说，除了其脂肪酸和甘油酯组成相对合理以外，还必须含有丰富的有益脂肪伴随物，具有该种油脂固有的独特的功能成分。

食用油的精准适度加工是基于对油料与油脂中常量成分与微量成分的组成、分布、迁移规律和量效关系的系统研究和科学认识，在满足食品安全要求的前提下，兼顾成品油营养、口感、外观、出品率和成本而实施的先进合理加工过程。通过精准适度加工，油脂中的固形物和多种不需要的脂肪伴随物可大部分除去，大幅度降低至食品安全许可范围之内，又不产生新的风险因子，从而大大提高食用油的储存性和食品安全性，而其中宝贵的各种有益脂肪伴随物损失不大，大部分得以保留，倡导这类食用油的生产和消费是一件利国利民的好事，这类食用油应该成为我国居民家庭日常烹调油的主要品种。

江南大学王兴国教授领衔的江苏省食用油营养与安全高校优秀科技创新团队长期倡导并致力于实践食用油精准适度加工模式，“十五”至“十二五”期间在国家科技支撑计划、863 项目、国家自然科学基金等课题支持下，与油脂加工企业紧密合作，针对多种大宗和特种油料油脂，深入研究与探明其脂肪伴随物，创新开发食用油加工关键技术和装备，取得多项重大突破，成果先后获得国家科学技术进步二等奖 3 项、国家技术发明二等奖 1 项和中国粮油学会科学技术特等奖 1 项，并被 2014 年全国粮食科技创新大会列为行业四大创新成果之一，作为工业与信息化部、国家粮食局促进粮油加工健康发展的重大举措，在全行业推广。本书主要内容取材于该团队二十余位硕、博士和博士后的研究成果，同时也参考了国内外学者的相关研究内容，在此一并表示感谢。

本书作者分工如下：第一章王兴国、金青哲，第二章王兴国、王小三，第三章金青哲、谢丹，第四章王兴国、刘睿杰，第五章金青哲、赵晨伟，第六章金青哲、孙进，第七章黄健花、宋志华，附录金俊。全书由王兴国、金青哲负责统稿。

限于作者水平，书中难免有不当之处，请读者指正。

作者

2016年12月18日

目录

CONTENTS

第一章 绪 论 1

第一节 问题的提出 1

第二节 脂肪伴随物的定义与内涵 1

第三节 脂肪伴随物与健康的密切关系 4

第四节 评价食用油优劣的原则 9

第五节 对食用油过度加工现象的科学审视 12

第六节 精准适度加工的要义与技术体系 15

第二章 脂肪伴随物分论 24

第一节 脂肪伴随物的分类 24

第二节 有益的脂肪伴随物 26

第三节 影响食用油营养与安全的脂肪伴随物 45

第三章 油脂加工过程中脂肪伴随物的变化及对油品的影响 74

第一节 油料预处理与浸出过程中非水化磷脂的变化及对油品的影响 74

第二节 油脂制炼过程中有益脂肪伴随物的变化及对油脂品质的影响 77

第三节 油脂制炼过程中危害物和风险因子的消长与控制 96

第四节 油脂回色的影响因素 111

第五节 油脂回味的影响因素 113

第六节 油脂发朦的影响因素 116

第四章 食用植物油清除自由基能力的评价 120

第一节 食用植物油清除自由基能力的评价方法 120

第二节 十三种常见食用植物油的组成分析 123

第三节 植物油清除自由基能力与脂肪伴随物的相关性 129

第四节	植物油储藏过程中清除自由基能力的变化	137
— 第五章	食用油精准适度加工技术的发展	150
第一节	简化高效、提质降损的大型预处理技术	150
第二节	节能环保、油粕兼顾的精准制油新技术	155
第三节	高效节本、提高营养与安全质量的适度精炼技术	161
— 第六章	食用油质量标准与产品开发	167
第一节	食用油质量标准的特点和发展趋势	167
第二节	对现行食用油质量标准科学性和合理性的质疑	168
第三节	食用油产品开发和技术要求	170
— 第七章	植物油精准适度加工关键技术开发与生产示范	176
第一节	大豆油精准适度加工关键技术开发与生产示范	176
第二节	花生油精准适度加工关键技术开发与生产示范	195
— 附录	大豆油适度加工技术规程（征求意见稿）	211

第一章

绪论

第一节 问题的提出

食用油脂与心脑血管疾病、糖尿病和肥胖等慢性疾病的关系已经越来越为人们所关心。近几十年来，尽量少吃油脂已成为时尚，但慢性疾病不但没有减少，反而持续上升，已构成当前对人类健康的主要威胁，原因何在？

引起慢性疾病高发的主要原因是膳食脂肪的总摄入量过多，还是脂肪类型的失衡？例如，不同种类饱和脂肪酸与不饱和脂肪酸的比例失衡？或者，是否还有更为重要且被忽视的因素？

《中国居民营养与慢性病状况报告（2015）》指出，我国经济社会发展和卫生服务水平不断提高，居民人均预期寿命逐年增长，健康状况和营养水平不断改善。但与此同时，不健康的生活方式等因素也影响着人们的健康状况，居民营养不良率仍然居高不下，具体表现为慢性疾病高发、超重、肥胖和微量营养成分缺乏，即面临“双重营养负担”的困境。

“双重营养负担”现象也体现在食用油营养上。长期以来，我国食用油营养和消费领域存在的重大误区之一，就是脱离国民膳食习惯，片面强调脂肪酸营养与平衡，夸大不饱和脂肪的重要性，而忽视有益脂肪伴随物（即脂溶性微量营养成分）的营养与功能。其结果是我国居民家庭日常烹调用油普遍照搬国外色拉油等高度精制油的质量指标，而且其产量和消费量不断增加，至于低度精炼的三级、四级植物油，正在逐渐退出大中城市。这样的食用油消费结构是否科学和合理，很值得商榷和讨论。

第二节 脂肪伴随物的定义与内涵

油脂由主要成分甘油三酯和少量的脂肪伴随物组成。它不仅是很好的热量来源，能使食物美味可口，增加食欲，而且能为人体提供多种体内不能合

成而维持健康所必需的营养成分（如必需脂肪酸），以及若干具有生理活性的类脂物等。当然，油脂中并非所有组成都对人体健康有利，有些成分并无益处，少数成分甚至有一定健康风险。

脂肪伴随物包括类脂物和非类脂物，但主要是类脂物。所谓类脂，就是类似脂肪的意思，是油料中除脂肪以外的溶于脂肪的天然化合物的总称，这些物质在制油过程中伴随着脂肪一起从油料细胞中萃取出来。类脂物是油脂中伴随的非甘油三酯成分，它们种类繁多，结构各异，性质多变，且难以定义。但从结构上看，这类物质的特征仍是明显的，即它们是一大类兼备疏水性和弱亲水性的生物有机分子，因而具有低溶于水而高溶于油的特征。人们日常食用的菜籽油、大豆油、猪油等动植物油脂，以油脂为主要成分，也含少量的类脂物。

根据能否与碱发生皂化反应，将类脂物分为不皂化物和可皂化物。不皂化物是指类脂物中不能与碱发生皂化反应的一类物质。这类物质包括甾醇、维生素 E、角鲨烯和大部分色素等。不皂化物含量高低与油脂品种关系密切，因此通常是油脂的特征成分之一，不皂化物中某些组分具有抗氧化性和其他生理活性，具有多方面的功用。

关于脂肪伴随物，有几点需要明确（金青哲，2007）。

第一，脂肪伴随物的化学结构与甘油三酯可以有较大差异，但它们往往与脂肪有生源关系，同时也具有脂肪类似的物态及物理特性，即极性小，易溶于非极性溶剂中，与油脂“形影不离”，常常共存在一起。

第二，脂肪伴随物是植物油中的次要和少量成分，其总量随油料品种、制炼油工艺而变化，在精制油中一般不到总量的 1%。

第三，几乎所有植物油都天然含有某些脂肪伴随物，只是不同油脂中脂肪伴随物的种类和含量不同而已，它们的种类很多，有些成分的差别也是非常悬殊的。

第四，脂肪伴随物的作用十分广泛，并非所有脂肪伴随物都是对人体健康有益的，有些是有益的，有些是无益的，有些甚至是有害的，不少具有双刃剑作用，具有特殊的生理活性。因此，如何在流行病学和循征医学的基础上充分验证其在防治人类慢性疾病过程中的作用、有效剂量、协同功能和安全性，面临着艰巨任务。

第五，有些脂肪伴随物反应活性较大，在油脂的制取、加工和储藏中会发生各种反应，进而对食用油的品质、安全性产生很大影响。

最后，油脂中存在的多种脂肪伴随物至今尚未探明。

需要指出的是，食用植物油中的绝大部分脂肪伴随物，可以看成是油中存在的植物化合物（phytochemicals）。

2014年,中国营养学会推出了2013版《中国居民膳食营养素参考摄入量》(DRIs),新版DRIs对脂质营养与功能提出了新认识。除了对脂肪、脂肪酸、脂溶性维生素等相关内容有多处修订以外,还首次增加了“植物化合物对人体的作用”的内容,其中对已有充分科学依据的多个植物化合物,如植物甾醇、甾醇酯、叶黄素、番茄红素等,提出了特定建议值(specific proposed levels, SPL)和可耐受最高摄入量(tolerable upper intake level, UL);同时系统介绍了硫辛酸、异硫氰酸酯、白藜芦醇、绿原酸等成分的结构、性质、吸收代谢、生物学作用。SPL是指这些成分的摄入量达到这个建议水平时,有利于健康。新版DRIs建议通过在膳食中增加植物化合物的摄入,来达到干预慢性疾病、肥胖等现代人营养问题的目的。

植物化合物也称为“植物营养素(phytonutrients)”,它们实际上不是必需营养素,而是传统营养素以外的化学物质(赵法伋,2000;程义勇,2009),是指那些有益健康,但又不符合必需营养素标准的营养成分,可以用“健康有益物质(desirable or beneficial for health)”来单独分类。对那些表现出既有利又有害双重效应的物质,还可以用“生理调节物质(physiological modulators)”的称谓。

新版DRIs将植物化合物看成是“其他膳食成分”,是指传统营养素之外天然存在于植物类食物中的化合物。对于食用植物油来说,其中的植物化合物基本等同于其内含的除脂溶性维生素(维生素A、维生素D、维生素E、维生素K)以外的各种脂肪伴随物。研究证明,传统营养素以外的这些植物化合物对多不饱和脂肪酸具有保护作用,对人体则起到改善生理功能、预防慢病等各种有益作用。这些内源性植物化合物在成品油中的种类,越丰富多样越好,但每一种植物化合物的量,则不必过高。显然,食用油应该尽可能保留这些微量成分的多样性。

植物化合物也称为“植物化学物”,其本质为一些植物次级代谢产物,这些物质可以保护植物本身不受杂草、昆虫以及微生物的侵害,或可作为植物色素或植物生长调节剂发挥作用。过去一直认为植物化学物对一些矿物质吸收有抑制作用,有些物质如皂苷、血凝素还可能引起食物中毒,故未对其生物学作用进行深入研究。近二十多年来,人们不断发现植物化合物在防治人类慢性疾病的过程中可能具有重要作用。对于植物化学物的重新认识已被认为是现代营养学发展过程中的一个里程碑,其重要意义可与抗生素、维生素的发现相媲美。

新版DRIs提及的植物甾醇、甾醇酯、叶黄素、番茄红素、异硫氰酸酯、白藜芦醇、绿原酸等植物化合物正是常见植物油中的一些脂肪伴随成分,理解植物化合物这一新的营养学概念,有助于了解脂肪伴随物的内涵。

第三节 脂肪伴随物与健康的密切关系

脂肪伴随物与人体健康的关系十分密切，不同品种的油脂除了其脂肪酸和甘油酯组成不同以外，脂肪伴随物的种类和含量差别可能很大，由此决定了各种油脂具有不同的营养价值和健康功能（金青哲，2012）。

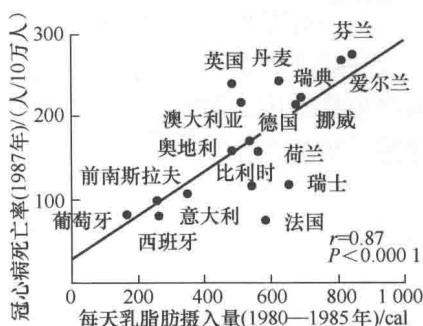
可以从流行病学调查、科学研究和营养干预等几个层面审视脂肪伴随物与健康的密切关系，举例如下。

1. 法国悖论（French paradox）

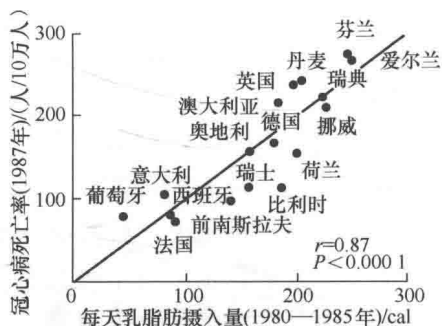
“法国悖论”最早由爱尔兰医生赛木耳·布莱尔在1981年提出，其论点是，法国人的日常饮食中摄入脂肪与饱和脂肪偏多，应不利于心脏健康，但法国人患心脏病的几率却非常低。根据美国农业部2002年的统计，法国人每天比美国人多吃32g脂肪、4倍的黄油、60%的奶酪和3倍的猪肉，但比较两国因冠心病导致的死亡率，法国仅有70人/10万人，而美国则高达260人/10万人，近乎法国的4倍。

而且，法国人肥胖及超重比例只有美国人的一半左右。

膳食脂肪摄入量与冠心病死亡率的关系如图1-1所示。



(1) 各国脂肪摄入量与冠心病死亡率之间的关系



(2) 经葡萄酒消费修正后的各国脂肪摄入量与冠心病死亡率之间的关系

图1-1 膳食脂肪摄入量与冠心病死亡率的关系

有人认为，法国人日常饮食的红酒中丰富的多酚类成分——白藜芦醇（Resveratrol）对抗了高脂膳食，起到了保护心脏的作用。法国人平均每人每年要喝掉80瓶红酒，人均消费量为世界第一，这一消息通过1991年“60分钟时事新闻”在美国播出以后，引起了抢购红酒的空前高潮。

一般红酒中白藜芦醇含量为4~6mg/L，我国的压榨一级花生油中白藜芦

醇含量为 0.92mg/kg (张健, 2007; 刘宏胜, 2006)。

2. 地中海式饮食 (Mediterranean diet)

人们熟知的地中海式饮食模式是在 20 世纪 90 年代中期由哈佛大学营养学系主任 Walter Willett 博士提出的符合现代营养学的一种膳食模式, 是地中海地区居民所特有的。意大利南部和希腊大部分地区, 尤其是克里特岛居民的膳食可作为该种膳食模式的代表。地中海式饮食在 1945 年由美国 Ancel Keys 教授在意大利首次报道, 他主持的早期规模最大的和设计严密的前瞻性七国研究 (Seven countries study) 发现, 克利特岛人的心脏病死亡率非常低。

在 20 世纪 90 年代前, 主流营养学纠缠不清的一个悖论是: 地中海周边国家的居民摄入膳食脂肪的总量与美国人不相上下, 但其心血管疾病的发病率却比美国人低很多。流行病学调查表明, 地中海地区居民膳食中脂肪含量很高, 占能量的 40%, 但其冠状动脉疾病的死亡率只有美国人的 1/20; 以地中海式饮食为主的希腊人, 患心脏病的几率比西方人少 33%。

地中海式饮食的主要特点是: ①膳食富含水果、蔬菜、全谷类、豆类和坚果等植物性食物; ②食物加工程度低, 新鲜度高, 以食用当季和当地产的食物为主; ③脂肪供能比高达 40%, 但 29% 来自单不饱和脂肪, 仅 8% 来自饱和脂肪, 原生橄榄油是主要的食用油, 含有丰富的角鲨烯等有益脂肪伴随物; ④大部分成年人有饮用红酒的习惯。

著名的法国里昂心脏病膳食研究 (The Lyon diet heart study) 进一步证实了地中海式饮食的神奇功效。这个试验采用了医学界最标准的研究方法——“随机盲测试验”, 302 位心脏病病人被分为两组, 一组给予美国心脏病协会 (AHA) 推荐的标准膳食, 另一组则实行地中海式饮食, 在临床试验 4 个月以后, 发现地中海式饮食组的死亡率要比 AHA 膳食组的死亡率低得多。两年后, 与 AHA 标准膳食组相比, 地中海式饮食组因心血管病发作的死亡率要低 76%。世界权威的三家著名医学杂志《柳叶刀》《美国临床营养杂志》《美国心脏病学会杂志》均撰文介绍了这一研究成果。

3. 爱斯基摩人膳食 (Eskimo diet)

1970 年, 两位丹麦医学家 Bang 和 Dyerberg 研究确信, 格陵兰岛上的爱斯基摩人在吃高脂食物的同时却有着世界上最低的心血管病死亡率, 他们患心脑血管病的人群比例要比丹麦本土居民的患病比例小得多, 不到其 1/10。格陵兰岛的爱斯基摩人以捕鱼为主, 他们主食鱼类及以鱼类为食物的海兽类动物, 极难吃到新鲜蔬菜和水果, 但很少发现患高血压、冠心病、脑中风、脑血栓、风湿性关节炎等疾病。因为这一贡献, Dyerberg 被誉为“ $\omega-3$ 的发现者”, 曾获 1988 年诺贝尔提名, 并获得 2008 年度国际营养奖。

值得一提的是, 爱斯基摩人的这种现象同样也出现在日本北海道人身上,

北海道人心脑血管病发病率只有欧美发达国家的 1/10。在我国，也有研究发现浙江舟山地区渔民血压水平普遍较低。这几个地区居民膳食的共同之处在于海产品极其丰富，海产含有丰富的多不饱和脂肪酸，同时也富含角鲨烯等多种脂肪伴随物，它们共同起到了保持心血管健康的作用。

长期以来，为了预防心脑血管等疾病，人们已经习惯于选择富含不饱和脂肪酸的精制植物油来烹调菜肴，而较少选用饱和的动物油。然而，心脑血管疾病的发病率并没有降低，反而越来越高，这究竟是因为什么呢？以上 3 个例子给出了部分答案，它们在一定程度上说明了微量的脂肪伴随物的重要作用，虽然缺乏严格的科学实证，但足以引发人们的关注和思考。

4. 饱和脂肪与心血管病之间的关系

2010 年 5 月，国际肥胖研究学会秘书长、丹麦哥本哈根大学人类营养学系主任 Arne Astrup 教授、哈佛医学院营养学系主任 Walter Willett 教授联合在丹麦哥本哈根主持召开了一个关于饱和脂肪和心血管病之间关系的大型研讨会，当今国际最为著名的 17 位油脂营养学家与会，达成的一致共识是：饱和脂肪酸与心血管疾病之间不存在显著的相关性（Astrup A., 2011）。

与会学者评估了 21 项有关饱和脂肪与心血管病间关系的大型流行病学研究，这些研究追踪时间长达 5~23 年，共涉及 347747 人，结果发现饱和脂肪酸的摄入量和这些疾病风险之间的关系，按摄入量的最低 1/5 与最高 1/5 的比较，实际上其正相关性并未达到显著水平。也就是说，多吃饱和脂肪会增加心脏病风险的结论不能令人信服。

研究者还认为，更值得注意的是那些用来替代饱和脂肪的其他食物。如果在少吃脂肪的同时，用多吃精白米面、淀粉、糊精等精制碳水化合物的办法来平衡能量，那么“坏胆固醇”（LDL）反而上升，“好胆固醇”（HDL）反而下降，也就是说，心脑血管疾病的危险不仅不会改善，甚至还会增加。因此，少吃精白粮食及其制品，对于预防心血管疾病来说，要比控制饱和脂肪更为重要，由此说明膳食整体的营养平衡，特别是微量营养素和抗氧化成分摄入的重要影响（Hu F. B., 2010; Katan M. B., 2010; Siri - Tarino P. W., 2010; Stamler J., 2010）。

5. 脂肪摄入与乳腺癌的相关性

乳腺癌已成危害女性健康的“第一杀手”。膳食因素在绝经前后的乳腺癌发生中均起着重要作用。但对于减少摄入脂肪是否可以降低乳腺癌的发病率存在分歧和争论。

加拿大西奥兰多大学的肯·卡罗尔教授在其职业生涯晚期所做的脂肪摄入与乳腺癌的相关性研究影响广泛，他证明了膳食脂肪和乳腺癌之间存在着强关联性（Carroll, 1986），如图 1-2 所示。

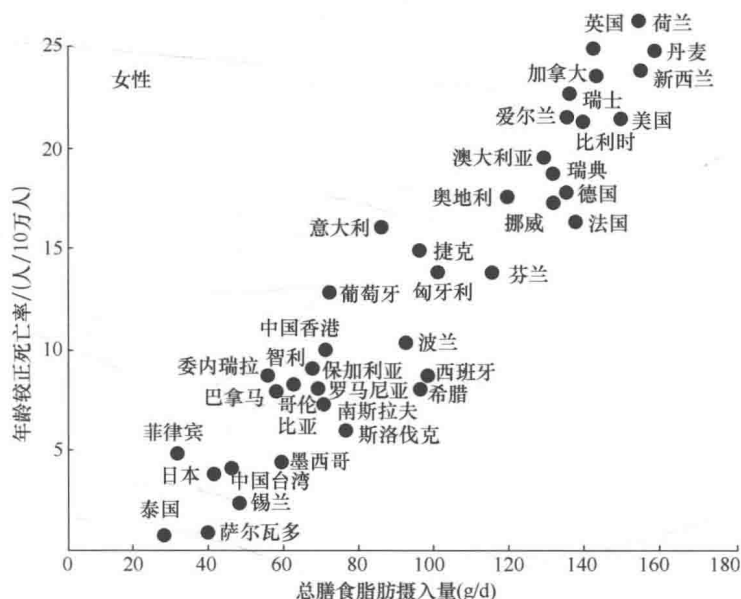


图 1-2 总膳食脂肪摄入量与乳腺癌死亡率的关系

据此，卡罗尔教授指出只要减少脂肪的摄入量，就能降低乳腺癌的发病危险。

对此，美国康奈尔大学柯林·坎贝尔教授持否定态度，其研究结论是，乳腺癌与动物脂肪的摄入量有关，而与植物油的摄入量关系不显著（T·柯林·坎贝尔，2006），如图 1-3 所示。

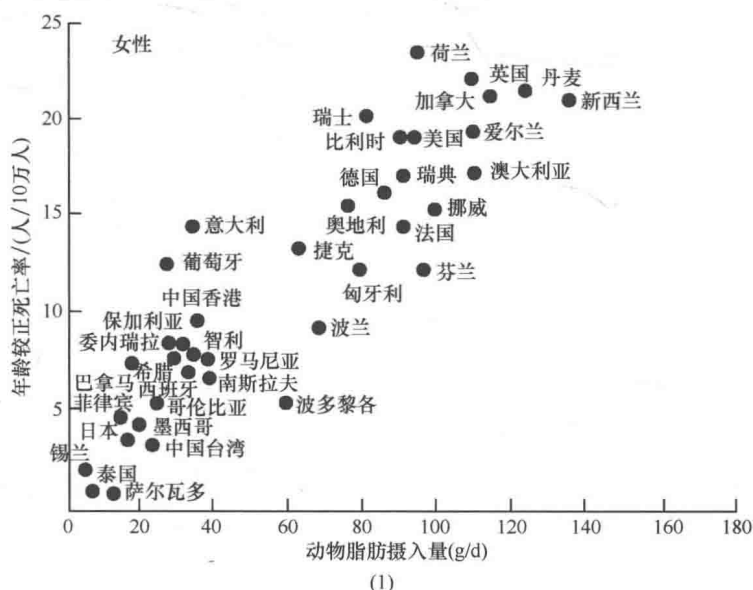


图 1-3

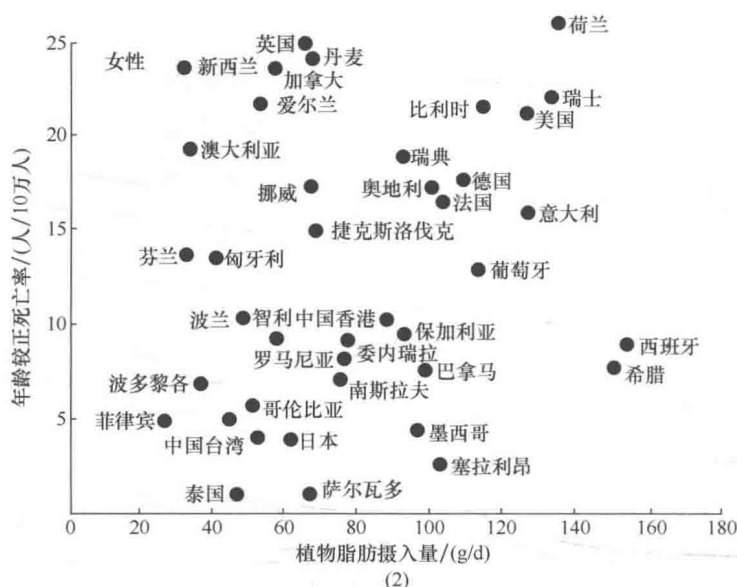


图 1-3 动物脂肪和植物脂肪摄入量与乳腺癌死亡率的关系

因此，坎贝尔教授认为脂肪和乳腺癌发病率两者之间的真正关系是：当摄入更多动物性食物时，乳腺癌的发病危险升高；而植物油中较为丰富的脂肪伴随物——维生素 E、甾醇、胡萝卜素等天然抗氧化剂对乳腺具有一定的保护作用。

一项前瞻性研究证实了高动物脂肪摄入增加绝经期前妇女患乳腺癌的危险 (Cho E., 2003)，研究者对 90655 名 26 ~ 46 岁的绝经期前妇女随访了 8 年，随访期间共有 714 名妇女罹患乳腺癌，且其中绝大多数仍处于绝经期前。研究结果显示，总脂肪摄入量与乳腺癌之间无相关性，但动物脂肪的摄入可增加患乳腺癌的危险。动物脂肪摄入量最高者患乳腺癌的危险比最低者增加了 54%。

6. 高脂膳食氧化应激与抗氧化剂的干预作用

氧化应激是指机体在遭受各种有害刺激时，体内活性氧自由基 (ROS) 和活性氮自由基 (RNS) 产生过多，超出了抗氧化系统的清除能力，氧化与抗氧化系统失衡，从而导致细胞和组织损伤。20 世纪 70 年代以来，生物学和医学的研究与实践积累了大量资料，证明体内过多的氧化应激是涉及人体多种疾病的发生发展与衰老的一个重要因素，而抗氧化剂可以减缓氧化应激带来的危害。

杨瑞丽 (2008)、李武 (2009) 研究了高脂摄入对消化系统氧化还原状

态、糖/脂代谢、生长抑素分泌、基因表达的影响及抗氧化剂的干预作用。结论是，高脂肪膳食引发氧化/抗氧化系统失衡，而维生素 E、硫辛酸等抗氧化剂通过直接清除自由基以及恢复自由基/氧化应激通路相关功能基因的表达水平，解除氧化应激，防止高脂引发的肠道功能损伤和糖脂代谢紊乱，保护免疫系统。研究表明，脂溶性抗氧化剂可防止自由基对低密度脂蛋白的氧化，使其不易为巨噬细胞吞噬而沉积在动脉壁上，从而防止动脉粥样硬化斑块的形成；同时还能减少血小板聚集和保护动脉内皮细胞免受的自由基损伤。为证实这一点，给小鼠喂以高脂膳食，结果出现高脂血症，但若同时补充适量的脂溶性抗氧化剂，则症状消失或不明显。

第四节 评价食用油优劣的原则

综上所述，即使脂肪摄入量与心血管病的发生有某种相关性，也不意味着它们之间必然存在因果关系。如能长期摄入有益油脂伴随物丰富、营养全面的食用油，那么，脂肪作为一种高能食品，其对健康的危险性会大大降低。因此，尽量少吃油或不吃油的观点是片面和错误的，适量摄入营养全面的油脂，才是油脂营养的关键所在。

当前，我国的食用油消费存在着一些误区，其中之一就是盲目与国际接轨，普遍食用高度加工的油脂。多数企业和消费者都推崇精而纯的食用油品，市场上供应琳琅满目的各种小包装油，几乎全部都是色拉油（一级油）、调和油等经过“多脱”（脱胶、脱酸、脱色、脱臭、脱蜡、脱固脂）的高度精炼油，二者占食用油总量的 70% 左右，其纯度几乎可与纯净水相比。色拉油是西方国家仅用于制作凉拌菜色拉时的专用油，在我国却被广泛用于日常烹调，成为食用油消费的主要品种，而高级烹调油（二级油）仅占食用油总量的 3%，低度精炼的三、四级油在城市居民的消费市场上已难觅行踪。

如果生产企业一味迎合消费者的偏爱心理，这种高度精炼油就很容易走向过度加工，从而对油脂营养造成不可小觑的影响。从某种意义上说，过度精炼油甚至比纯净水的情况更为糟糕，因为它既不“精”，也不“纯”，在去掉油中一些杂质的同时，也去掉了多种微量营养素和有益的植物化合物，并且生成了新的危害因子。近十年以来，这种营养素密度很低的油品的消费量增加得很快，而微量营养成分的长期缺乏正是导致国民多种疾病发生的重要因素之一。卫生部的调查表明，微量营养素的摄入不足仍然是我国城乡居民目前普遍存在的问题，而人们对于过度精炼油中各种新危害因子的认识还只是刚刚开始。

当下解决微量营养成分摄入不足难题的重要措施之一，就是要打破高度精炼油一统天下的格局，大力推进食用油的精准适度加工。我们认为，从我国多数地区的消费层次和口味习惯和油脂加工过程中大量微量营养成分的损失情况来讲，没有必要追求“又精又纯”的、营养成分单一的精制油品，造成营养失衡之后再去补这补那。食用油的发展方向应该是走回归之路，回复到其纯天然、多营养的本质，这种纯天然、多营养的油才是真正优质的油脂，才可以称之为“健康食用油”。

从油品的内在品质上来说，我们提出评判一种食用油脂优劣的原则如下（金青哲，2007）。

第一、油脂的脂肪酸组成和甘油酯构型相对比较合理，对人体健康的有益作用远远大于不利的影响；

第二、对人体健康有益的天然微量营养成分（脂肪伴随物）愈丰富愈好；

第三、没有或极少存在对人体健康有害的物质。

这三条原则之间，既相互独立，又相互联系，缺一不可。

其中，杜绝有害物质是《中华人民共和国食品安全法》对食用油产品的基本要求，强调“没有或极少存在”并非要求“零风险”，并非要求所有风险因子都达到先进检测技术手段也检测不出的程度。科学和实际的做法是通过各种措施将风险尽可能降低到可以接受的程度，将危害控制到对消费者健康没有不良影响的程度。当然，对于那些不允许用在食用油中的非法添加物，则要完全杜绝，做到零容忍。总之，杜绝有害物质这一原则是优质食用油的基本要求，是其必要选项之一，但不是充要选项，仅仅符合食品安全标准的油品还不能称为优质食用油。

目前市场上很多食用油产品均强调脂肪酸平衡，有些油品则宣称多不饱和脂肪酸的健康功能。毋庸置疑，脂肪酸平衡和多不饱和脂肪酸的功能确是食用油营养的重要内容，但并非全部内容。大量研究表明，人体内脂肪酸分为几大家族，各大家族之间通过相互作用、相互限制而达到相互平衡，家族内的成员间则通过合成与代谢作用而相互转化（如图1-4所示）。

也就是说，人体内各类脂肪酸的量和比率受到膳食脂肪酸的影响，但与各类脂肪酸摄入量之间并无严格或固定的比例关系。显然，2013版DRIs认同这一理论，故放弃了以前关于膳食脂肪中饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸比例要达到1:1:1的说法。可见，我们提出的脂肪酸组成和甘油酯构型相对合理原则，并不违背总膳食脂肪中各类脂肪酸摄入均衡的宗旨，而是在领悟到人体内脂肪酸代谢的复杂性，以及综合考虑居民摄入的隐性油脂（烹调油以外的膳食脂肪）种类和数量而得出的科学结论。

2015版美国膳食指南与以往的版本相比，更强调食物的“营养素密度