

优质蛋白质与 膳食营养

中国农学会食物与营养专业委员会

主 编：蒋建平

副主编：王燕明 许世卫 杨文志等



3
中国农业科技出版社

优质蛋白质与膳食营养

中国农学会食物与营养专业委员会

主 编：蒋建平

副主编：王燕明 许世卫

杨文志 孔灵芝

中国农业科技出版社

(京) 新登字061号

内 容 提 要

本书围绕优质蛋白质的综合开发利用问题, 既从宏观上论述了发展战略和政策, 又从微观上探讨了膳食结构与蛋白质营养改善、动植物与微生物蛋白质开发利用途径, 并反映了有关国内外新的动向和进展, 介绍了有关营养科学知识。

本书是多部门、多学科专家与学者多年研究成果的反映, 适于农业、卫生、营养、食品、商业、计划等方面的科研和教学人员以及城乡居民参阅。

• • • 优质蛋白质与膳食营养

中国农学会食物与营养专业委员会

主 编: 蒋建平

副主编: 王燕明 许世卫

杨文志 孔灵芝

责任编辑: 高湘玲

技术设计: 徐 毅

•
中国农业科技出版社出版

北京海淀区白石桥路30号 邮政编码100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市海淀区东华印刷厂印刷

开本: 850×1168毫米1/32 印张: 8 字数: 203千字

1993年11月第一版

1993年11月第一次印刷

印数: 1—1000册 定价: 5.40元

ISBN7-80026-588-9/R·15

前 言

“民以食为天”。食物发展是关系到经济建设、人民生活、社会安定和民族振兴的首要问题和头等大事。获取充足的食物与营养是当今世界人类最基本的生存权利。中国是世界上人口最多的国家，80年代以来，中国食物生产取得了举世瞩目的成就，食物消费水平明显提高，温饱问题基本上解决，膳食营养有了显著改善，目前正在向小康进而向富裕生活迈进。

在新的形势下，城乡亿万人民在“吃饱”的基础上，如何“吃好”、吃得科学合理，已经成为家家户户十分关注的一个重要问题。应当看到，我国居民的食物结构与膳食营养虽然有了改善，但基本上属于“高谷物膳食”类型，总体的营养水平还比较低，不同地区之间及城乡之间还存在着较大的差异，既存在一部分地区的营养不良症，又出现部分人群因营养过剩或膳食不平衡所造成的“富裕病”。因此，正确引导居民消费，调整和优化食物结构，已成为90年代实现小康生活目标的迫切任务。

从总体上看，居民的热量供给已可得到保证，但食物质量尚待提高，尤其是蛋白质数量尚不足，仅相当于营养学家推荐量（RDA）的91%，且优质蛋白质所占比重较低。因此，在我国人口不断增长、人均占有食物资源紧缺的情况下，综合开发利用蛋白质，特别是优质蛋白质资源，是今后调整食物结构、改善膳食营养的一个关键。

为此，1993年3月，中国农学会食物与营养专业委员会组织了农业、卫生、营养、食品、商业、计划、统计、科研、教育、技术开发方面的专家和学者，以及部分食品公司与厂家，围绕优

质蛋白质的综合开发问题，首次进行了专门研讨，并提出了有关建议，受到了国务院领导同志的重视和赞同。为了更好地传播这方面的新思路、新动态、新成果，介绍有关营养学成就与知识，我们将讨论会的论文以《优质蛋白质与膳食营养》为题，由中国农业科技出版社公开出版发行。

这本论著，既适于农业、卫生、营养、食品等部门的科技、院校、管理等人员阅读，同时也可提供城乡居民参阅。

编著者

1993年6月

目 录

加强优质蛋白质开发利用 改善居民膳食营养

——优质蛋白质综合开发利用讨论会总结

.....中国农学会食物与营养专业委员会 (1)

关于加速优质蛋白质资源开发利用优化食物结构的

建议.....卢良恕等22位科学家 (8)

优质蛋白质综合开发利用战略与政策

食物发展战略与优质蛋白质开发利用.....卢良恕 (12)

提高优质蛋白质供给水平.....刘志澄 (14)

恢复和扩大大豆生产发展奶牛生产.....方悻农 (16)

论我国蛋白质的综合开发战略.....蒋建平 王东阳 (19)

我国优质蛋白质综合开发利用的政策分析

.....梅方权 王燕明 (29)

调整我国农业生产结构增加蛋白质产量和营养价值

.....杨文志 (36)

综合利用传统资源与开发利用非传统资源相结合

.....郝 林 薛爱群 (42)

河南调整食物结构与开发优质蛋白质的实践.....赵德芳 (49)

广东优质蛋白质需求趋势与开发潜力.....薛德榕 (53)

膳食结构与蛋白质营养

我国人民膳食结构的变化及正确导向...陈君石 陈孝曙 (60)

人群热能和蛋白质需要量.....葛可佑 (69)

从营养学观点论优质蛋白质的综合开发利用.....顾景范 (77)

我国的缺硒状况与蛋白质问题.....陆肇海 (81)

食物蛋白质营养价值的评定及动植物蛋白质营养价值的

比较.....顾履珍 (85)

植物与微生物蛋白质开发利用

提高植物蛋白质的供给水平.....黄佩民 (95)

植物性食用蛋白资源开发利用的初步探讨

.....庄慧丽 印万芬 (104)

发挥我国食用豆类生产及其蛋白质利用的潜力

.....郑卓杰 宗绪晓 刘芳玉 (111)

优质蛋白玉米杂交种选育和开发利用...石德权 张世煌 (119)

我国油菜籽蛋白质资源及多种化工产品急待开发的

途径与建议.....刘后利 吴谋成 (125)

蔬菜蛋白质营养.....陈 杭 (134)

秋葵籽蛋白质的营养学研究.....卢令格 王光亚 (138)

我国优质植物蛋白质资源的利用与加工.....蔡同一 (144)

我国植物蛋白加工业发展现状与对策.....王 薇 (148)

新型高蛋白食品——丹贝 (Tempe) 的研究

.....江汉湖 董明盛 张晓东 章建浩 盖钧镒 (154)

籽粒苋的营养价值与国内外苋食品开发的特点

.....孙鸿良 岳绍先 王泽远 (165)

国外真菌蛋白的研究及其在食品与饲料工业中的应用

.....李淑敏 (172)

植物基因工程与蛋白质品质改良.....林忠平 王广立 (178)

动物蛋白质及饲料资源开发利用

我国动物蛋白源的开发.....刘少伯 (185)

发展牛肉生产, 改进食物结构.....郭庭双 (193)

大力提倡保健食品——牛奶及其制品.....周鼎年 (199)

把“蓝色革命”提上日程.....王鸿熙 吴万夫 蒋火金 (207)

搞好两个转化, 扩大食物蛋白质生产.....陈哲忠 (214)

减少饲料出口, 发展我国畜牧业效果显著.....张 桐 (220)

综合开发我国棉籽仁蛋白质.....	王前忠 (223)
国外棉籽蛋白开发利用的科技动态.....	萧家捷 (227)

首次世界营养会议介绍

关于国际营养会议情况的报告.....	梅方权 (234)
--------------------	-------------

附录：中国农学会食物与营养专业委员会

第一届委员会顾问及委员名单.....	(245)
--------------------	---------

加强优质蛋白质开发利用 改善居民膳食营养

——优质蛋白质综合开发利用 讨论会总结

中国农学会食物与营养专业委员会

—

由中国农学会食物与营养专业委员会举办的优质蛋白质开发利用讨论会，于1993年3月29日至31日在北京召开。出席会议的代表共66人，征集论文33篇，在大会上宣读论文与发言者共44人。卢良恕主任委员致开幕词，常务副主任委员蒋建平作会议总结。

这次讨论会具有4个主要特点：

（一）从时机看

这次会议是在国务院制定并通过《九十年代中国食物结构改革和发展纲要》后召开的，从而使会议研讨内容紧密地与实施这一《纲要》结合起来。同时，1992年12月在意大利罗马，召开了第一次世界性的“国际营养会议”，引起了国际社会对食物与营养问题的普遍关注，也使这次学术交流同中国实施《世界营养宣

言》和《改善营养行动计划》更好地联系起来。

(二) 从内容看

这次会议既从宏观方面分析了我国城乡居民的膳食结构、蛋白质营养的现状与变化趋势,探讨了优质蛋白质综合开发利用的战略与对策;又从微观方面研讨了各种优质蛋白质的利用途径及其产品的开发;既反映了近期的科研成果,又介绍了一些新产品。

(三) 从部门与学科看

论文作者来自农业、畜牧业、水产业、卫生、营养、食品、商业、统计、计划管理、科技、教育、技术开发以及食品公司与厂家等众多部门与单位,涉及到相关的许多学科。大家聚集一堂,围绕优质蛋白质这一关键问题,开展多部门、多学科的深入探讨,这在我国还是第一次。

(四) 从会议进程看

讨论的重点突出,问题集中,气氛热烈,时间紧凑。

总之,在各位委员、顾问和作者等方面的大力支持和协助下,我会的首次学术讨论会开得是成功的,内容是充实的。与会委员和顾问还联名向党中央、国务院领导提出了《关于加速优质蛋白质资源开发利用、优化食物结构的建议》。所有这些,必将对我国食物结构改革与发展产生积极的促进作用。

二

这次讨论会共分食物与营养政策、优质蛋白质综合开发利用战略与对策、植物与微生物蛋白质开发利用、动物与饲料蛋白质开发利用、蛋白质食品开发与生产等5个单元,进行了学术交流,与会专家针对以下主要问题开展了研讨:

(一) 要充分认识蛋白质在人体营养中的重要作用

蛋白质是组成人体细胞、组织的主要物质，是生命的“存在方式”。与生命有关的许多活性物质如酶、抗体、激素等，主要是由蛋白质构成的。人体的代谢活动、生理功能、抗病能力、酸碱度调节、体液平衡以及遗传信息传递等，均同蛋白质密切相关。因此，蛋白质营养状况是衡量居民膳食营养水平的一个主要标志，也是决定人口素质和健康水平的一个关键因素。

自改革开放以来，中国食物生产大幅度增长，居民温饱问题基本解决，营养状况明显改善。这一成就，不仅为中国人民实现小康生活目标，创造了十分有利的条件，而且也为广大发展中国家解决饥饿与营养不良问题做出了重要贡献。1990年，每人每日热能供给量为2695千卡，蛋白质70.2克，脂肪56.8克，已基本达到世界人均水平。但另一方面要清醒地看到，随着人口增长和生活改善，食物供需矛盾将长期存在，目前人均主要食物消费水平不高，距离膳食平衡、营养全面的要求仍有较大差距，居民中的某些缺素症还相当普遍。从蛋白质的摄入量看，据1990年膳食调查，相当于中国营养学会推荐的营养素供给量(RDA)的91.4%，其中优质蛋白质摄入量在地区之间存在着很大差距，高者占39%，低者仅18%。这说明，如何提高蛋白质尤其是优质蛋白质的供给水平，已成为改进居民膳食营养的一个关键。从农民食物消费与营养状况看，由于1989~1991年农民人均纯收入实际上没有什么提高，造成城乡食物消费水平差距有所扩大，除粮食外，主要食物人均消费量显著低于城镇，肉类、鱼虾相差一倍以上。中国农民人口占总人口的80%，如果农民营养状况不能进一步改善，就谈不上全国居民膳食营养总体水平的提高；如果不从食物消费上确保农民小康生活的实现，就不能实现全国的第二步战略目标。因此，分析食物与营养形势，不能只看城镇，还要把目光更多地转向农村。目前，各地农村之间同样存在很大差异，

同时全国尚有8700万人尚未解决或稳定解决温饱问题，这方面还面临着艰巨的任务，绝不可盲目乐观。考虑到全社会对蛋白质营养问题尚未引起普遍重视，因此，这次讨论会从开发利用优质蛋白质入手，探讨提高蛋白质营养和膳食营养的战略与对策，是十分必要的。

（二）制定符合中国国情的蛋白质开发利用战略

蛋白质由20多种氨基酸组成，其中8种氨基酸（赖氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、蛋氨酸、缬氨酸）人体自身不能合成，要从食物中获得，称之为“必需氨基酸”；而人体可以合成者，称之为“非必需氨基酸”。上述8种氨基酸含量较充足、其组成较全面的蛋白质，称之为优质蛋白质。豆类、食用菌、肉类、蛋类、奶类、鱼虾等是优质蛋白质的主要来源。

据世界卫生组织、粮农组织和联合国大学的调查研究，成年人每公斤体重的蛋白质安全摄入量为0.75克。考虑到我国目前蛋白质的质量与消化率稍低，中国营养学会提出每公斤体重以1.0～1.2克蛋白质为宜。

为了满足居民对蛋白质尤其是优质蛋白质的正常需要，通过会议讨论，提出了以下的开发利用战略：

- 1.在适度增加蛋白质供给量的基础上，重点改进蛋白质的质量与构成，争取到本世纪末优质蛋白质的比重达到35%～40%。

- 2.在充分利用耕地的基础上，面向整个国土资源，综合开发草地、水面、滩涂、丘陵山地资源，广辟蛋白质来源。借鉴日本和我国台湾的经验，要加快“蓝色革命”的步伐，进一步发挥水产品产品在改善居民蛋白质等营养中的重要作用。

- 3.在充分利用植物蛋白质的基础上，坚持豆类与动物蛋白质开发并举，多途径开辟各种蛋白质来源，实行不同蛋白质的效能互补。尤其是大豆和食用豆，系优质蛋白质的一个主要来源，且

居民素有食用的传统，要作为一个重点，加强综合开发利用。

4. 在发展各种富含蛋白质农产品的基础上，把食品工业和饲料工业作为支柱产业，大力开发各种蛋白质食品和蛋白质饲料，以适应居民对营养保健食品和动物性食物转化日益增长的需求。

5. 在主要依靠国内生产的基础上，扩大对外开放，发展食品对外贸易，开拓国际市场，实行蛋白质资源的互补，以增强我国蛋白质食物的综合生产能力。鉴于饼粕资源紧缺、出口亏损情况，会议建议严格控制大豆等饼粕的出口。

（三）综合开发利用优质蛋白质的若干对策

1. 制定大豆和食用豆的扶持政策。为了扭转大豆生产长期停滞徘徊甚至下降的局面，要把大豆从粮食中划分出来，作为高蛋白经济作物来看待，实行优质优价政策，以合同制的形式落实大豆生产和购销计划。与此同时，要充分发挥我国食用豆种类多（种植18~20种）、资源丰富、利用多样、居民喜爱的优势和特点，发展蚕豆、绿豆、豌豆、小豆、菜豆等豆类生产，争取到2000年人均大豆与食用豆消费量达到15公斤。

2. 调整肉类结构，提高高蛋白质动物性食物比重。从蛋白质含量看，鸡肉为21.5%，牛肉为20.1%，黄鱼为17.6%，鸡蛋为14.7%，羊肉为11.1%，而猪肉仅9.5%。从合理利用蛋白质资源、提高膳食营养水平出发，要调整居民的肉食结构，提高禽肉、牛羊肉和鱼类比重，逐步降低猪肉比重，大力增加禽蛋生产。按蛋白质总产量计，预计到2000年肉类争取达到占60%（其中猪肉37.7%，禽肉11%，牛肉6.4%，羊肉3.8%），禽蛋占33.4%，奶类占6.6%。针对近年来禽肉、禽蛋发展较快而牛肉、奶类生产薄弱的状况，会议研讨了利用作物秸秆发展养牛业和加强牛奶及奶制品生产的途径。目前，农区每年产秸秆达5亿多吨，通过氨化处理，加棉籽饼，用来喂牛，日增产可达600克，河南等地已摸索出这方面的经验。如积极挖掘资源潜力，争取

2000年人均牛肉消费量成倍增长是可能的。考虑到牛奶的营养价值和保健作用，会议提出要扩大牛奶及奶制品生产，增加花色品种，提高加工与包装质量，并向居民宣传普及有关营养知识。有条件的地方可开展学龄儿童饮奶计划。

水产品不仅富含优质蛋白质等营养素，而且由于含有廿二碳六烯酸（DHA），具有降低血液中胆固醇浓度的独特作用，再加上我国发展水产业的有利优势，因此，现在和将来都是改善蛋白质营养的一大来源。据专家预测，2000年水产品总量可达1900万吨，按消费量计，人均每日水产蛋白质供给量可达4.98克，约占动物蛋白质1/3。

3. 依靠科学技术进步，综合开发利用优质蛋白质资源。在利用遗传资源的基础上，开展优质高蛋白育种，是开辟蛋白质资源的一条重要途径。以玉米为例，“七五”计划以来通过国家攻关研究，现已育成中单206、新玉6号、农大107号、鲁单203等优质蛋白玉米杂交种，其赖氨酸、色氨酸比普通玉米高一倍，还含有多多种自由氨基酸、尼克酸等营养素。同时，它的蛋白质净利用率达到大豆的水平。在大面积种植条件下，亩产500公斤，其产量潜力可达800公斤。用来喂猪，可增加肉产量30%。此外，还可用于加工食品。为了推广这一达到国际水平的科研成果，专家们提出，可在河北、山东、四川、安徽、河南等省地扩大推广，并建立优质蛋白玉米开发利用的科技先导产业。

在奶牛饲养方面，自“六五”计划以来，通过“中国黑白花牛”育种攻关研究，1990年全国已有高产奶牛群（母牛年均产奶5000~8000公斤）628个，饲养成母牛11万多头，从而为今后奶牛业的更快发展打下了良好基础。

微生物蛋白生产具有广阔的发展前景，其生产周期短，原料来源广，可连续进行工厂化生产，且蛋白质含量高（粗蛋白达45%），必需氨基酸丰富。目前，全世界单细胞蛋白产量约为300万吨，其中独联体约150万吨，而我国仅1.5万吨。因此，要

加强单细胞蛋白的开发利用，这对于促进养殖业发展、减少鱼粉进口、节省外汇，都具有重要意义。

蔬菜是人们每天膳食的必需食物，其中60种常见蔬菜含有一定数量的蛋白质，如菜豆、扁豆、多种豆芽菜等营养较丰富，素为人们所喜爱。尤其是食用菌的资源十分丰富，达216种，含有较多的优质蛋白质，近年来通过研究和开发，食用菌生产有很大发展，总产达115.7万吨（1986年）。

籽粒苋含有丰富的营养成分，蛋白质含量为14%~18%，赖氨酸含量为一般谷物的2~3倍，钙含量为小麦的7倍，可用来加工成多种食品。自1982年以来，在引种基础上，现已筛选出可供推广的品种，为扩大综合利用、生产系列产品创造了有利条件，预计不久的将来籽粒苋食品可望为丰富居民食谱做出贡献。

以上仅是这次讨论交流的一些实证，但足以说明优质蛋白质综合开发的巨大潜力。应当采取的一项重要对策是依靠科技进步，通过多途径、多形式来挖掘优质蛋白质的生产潜力。

4. 大力发展高蛋白食品工业和饲料工业，提高资源利用率和经济效益

这次会议重点研讨了豆类蛋白质及棉籽饼等饼粕的加工及综合利用问题，一致认为，发展深精加工是高效利用优质蛋白质资源的重要对策和途径。

在大豆蛋白利用方面，80年代以来，由于脱腥技术、射频技术等加工技术的进展和加工设备的改进，为利用大豆蛋白开辟了更广阔的领域。目前，已生产出分离蛋白、浓缩蛋白、组织蛋白、速溶豆粉、豆奶、豆浆晶、大豆磷脂等产品，并用于加工各种食品。今后，应在这方面扩大应用，同时加强花生、葵花籽等蛋白食品的开发。会上，还交流了丹贝等食品的研制与生产情况。

在发展饲料产业方面，开发饼粕资源是解决蛋白质饲料短缺的一个关键。棉籽仁粉蛋白质含量高达30%~50%，且氨基酸组

成较好。我国每年约生产棉籽800余万吨，是一个重要蛋白质来源。1972年以来，我国已育成无毒素棉花品种40多个，应扩大推广，广辟加工门路。同时，加强脱酚方法的研究和应用。这对于开发利用大量棉籽仁蛋白质（年产约240万吨）将产生显著作用。在油菜籽蛋白质利用方面，要加强“双低”品种的选育与推广（目前仅占栽培面积的5%~9%）、饼粕饲用及其化工产品综合利用。

总之，利用蛋白质的途径和形式是多种多样的，不论是植物性的或动物性的、栽培的或野生的、初级产品的或加工制品的、主食的或副食的，都要挖掘资源潜力，走综合开发的路子。

关于加速优质蛋白质资源开发 利用优化食物结构的建议

蛋白质是组成人体的最重要物质，是生命的源泉。居民的蛋白质供给状况，不仅直接关系到人们的身体素质和智力，也是衡量一个国家经济和科学文化发达程度的重要标志。因此，如何提高城乡居民蛋白质尤其是优质蛋白质的供给水平，是贯彻落实《九十年代中国食物结构改革和发展纲要》的一项重要任务。

蛋白质由20多种氨基酸组成，其中有8种必需氨基酸人体不能自身合成，要依靠从食物中摄取。8种必需氨基酸含量充足、比例适当的蛋白质称为优质蛋白质，大豆和食用豆类及蛋、奶、肉、鱼等是优质蛋白质的主要来源。

随着我国经济的发展和温饱问题的解决，居民蛋白质营养水平有了显著提高。但就全国而言，1990年人均每日的优质蛋白质摄入量仅相当于营养学家推荐量（RDA）的91%，距离小康生活的需求还有较大差距，且各地区之间、城乡之间发展很不平衡，差异十分悬殊。这说明，加速蛋白质资源的综合开发利用是一件刻不容缓的大事。对此，现提出如下建议：

(一) 把综合开发利用各种蛋白质资源摆到优化食物结构的突出地位, 坚持以植物蛋白质开发为基础、植物与动物蛋白质开发并举的方针, 通过合理的转化和氨基酸组成互补, 来提高蛋白质资源的利用效率和居民的蛋白质营养水平, 克服和防止结构单一对健康的不利影响。

(二) 重点抓好以大豆和食用豆类为主的植物蛋白质综合开发利用, 扭转豆类生产下降和停滞的局面, 果断地把大豆从粮食中划分出来, 作为高蛋白经济作物来对待, 单独立项统计, 并实行优质优价等扶持政策。

我国是“大豆故乡”, 1936年总产量曾达到1130万吨, 当时不过4亿多人口。由于长期不被重视, 1990年的总产量只有1100万吨, 比1936年还少产30万吨, 而人口却增加了近两倍。与此相反, 美洲原来不产大豆, 在我国忽视大豆生产时, 南美、北美却在大力发展, 1990年仅美国总产就达5230万吨, 占世界总产量的近一半, 出口量的80%。我们如不采取有力措施, 势将一误再误。因此, 要从关心人民健康和民族素质的高度来加强豆类优质蛋白资源的开发利用, 实行优质优价等配套的优惠扶持政策, 依靠科学技术进步, 充分挖掘大豆的生产潜力, 并在大豆产品加工上下功夫, 开发出更多的新产品(目前世界上用大豆制成的食品多达1.2万多种, 而我国仅豆腐等寥寥几种), 以满足不同人群的多样化需求。要充分利用大豆及棉籽、油菜籽等饼粕资源, 控制和压缩出口(1987~1990年每年平均344万吨), 以缓解蛋白质饲料缺口加大的矛盾, 扭转出口饼粕严重亏损局面。

与此同时, 要加强农作物优质品种的选育和栽培管理, 增加稻、麦、玉米等谷物的蛋白质含量, 提高棉花、油菜籽等饼粕的利用率, 并积极开发食用豆、食用菌、蔬菜、水果、微生物及各种野生植物蛋白质资源。这方面的潜力不容忽视, 前景广阔。80年代, 我国已育成中单206等玉米杂交种, 赖氨酸、色氨酸含量比普通玉米高出一倍, 用来代替普通玉米喂猪, 可增加猪肉产量