

罗劲柏 于若木 余永龙 编著

# 十亿人的营养

罗劲柏  
于若木  
余永龙

# 十亿人的营养

---

## 十亿人的营养

罗劲柏 于若木 余永龙 著

---

江苏人民出版社出版

江苏省新华书店发行 南通韬奋印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 7.125 插页 2 字数 150,000

1988年1月第1版 1988年1月第1次印刷

印数 1—2,800册

---

ISBN 7-214-00046-6

---

F·11

定价：1.50元

## 出版说明

我国有10亿人口，要使10亿人在吃饱的基础上，吃得更好，讲究营养，这不仅是个科学问题，而且也是一个战略问题。“我们上千万做农村工作的同志和与农业生产有关的同志，科学知识太少，又缺乏能解渴的科技读物。因此，对诸如人为什么要吃饭，用什么切实可行的方法进一步解决我国10亿人口的吃饭问题，我们大家懂得并不多，说起来似乎是一个难以置信的奇闻，实际上是个活生生的现实。这样在工作中怎么会不产生盲目性呢？为了去掉盲目性，增强自觉性，我们在认真贯彻执行党中央的各项政策的同时，必须高度重视科学技术在我国社会主义现代化建设中的地位和作用，认真学习和掌握现代科学技术知识。”<sup>①</sup>为此，我们约请我国著名营养学家罗劲柏、于若木和学者余永龙撰写了《十亿人的营养》这本科普读物。

《十亿人的营养》，从我国国情出发，为解决好10亿人口的吃饭问题，提出了走以发展植物蛋白为主，同时适当发展动物蛋白的道路这一发展战略。依据这一发展战略，必须有计划、有步骤地调整我国作物的布局和整个农业的结构，必须合理利用和开发我国现有资源，建立科学的生态良性循环系统。因此，这本书不仅对

---

<sup>①</sup>转引自1982年第8期《红旗》杂志为《解决吃饭问题的一种发展战略的探讨》一文所加的编者按。

10亿人民,在如何按科学理论改善食物结构,提高营养水平方面,对上千万农村工作的同志和与农业生产有关的同志,在组织农业生产、发展食品工业、安排人民生活方面,都具有积极的指导意义,而且对亿万农民,特别是广大专业户来说,更是为之提供了一把开启致富大门的钥匙。可以预计,如果沿着这条道路走下去,充分发挥现代营养学的作用,将会大大增强我国人民的身体素质和健康水平,中华民族将会更加繁荣昌盛。

本书由《解决吃饭问题的一种发展战略的探讨》、《营养——关系人民体质的大事》和《走我国的路,提高10亿人的营养水平》三部分组成。其中《走我国的路,提高10亿人的营养水平》为这本书的主体部分。它是罗劲柏、于若木和余永龙从1982年开始调查、收集、整理资料,并潜心研究,最终由余永龙于1986年撰写完稿。《走我国的路,提高10亿人的营养水平》是前两篇的延续和升华。虽然三部分在风格和体例上各有特色,但全书主题思想是贯穿始终、浑然一体的。

# 目 录

## 解决吃饭问题的一种发展战略的探讨

### ——谈开发蛋白质资源,提高蛋白质利用效率

..... **罗劲柏** ( 1 )

一 蛋白质的营养价值..... ( 3 )

二 开发蛋白质资源,提高蛋白质利用率..... ( 4 )

三 结论..... ( 10 )

## 营养——关系人民体质的大事..... **于若木** ( 13 )

一 营养学是一门很有用的学问..... ( 13 )

二 营养普查是国家的一项基础性工作..... ( 15 )

三 满足人民对蛋白质的需要是重大的课题..... ( 17 )

四 要按照合理的营养配制食品..... ( 19 )

五 要重视营养科技队伍的建设..... ( 20 )

## 走我国的路,提高10亿人的营养水平..... **余永龙** ( 22 )

一 概述..... ( 22 )

二 我国人民食物的结构状况..... ( 53 )

三 走我国的路,提高10亿人的营养水平..... ( 65 )

四 实现10亿人吃饭战略的主要途径和措施..... ( 80 )

五 加强营养学基础研究和营养科技队伍建设..... ( 205 )

# 解决吃饭问题的一种发展战略的探讨<sup>①</sup>

——谈开发蛋白质资源，提高蛋白质利用效率

罗 劲 柏

这是一篇好文章，值得大家一看。文章层次分明，通俗易懂，根据我国许多科学家的研究成果，结合我国农业的实际情况，深入浅出地说明了我国要走以发展植物蛋白为主，同时适当发展动物蛋白的道路，以满足10亿人口的营养需要。

我们上千万做农村工作的同志和与农业生产有关的同志，科学知识确实太少，又缺乏能解渴的科技读物。因此，对诸如人为什么要吃饭，用什么切实可行的方法进一步解决我国10亿人口的吃饭问题，我们大家懂得并不多，说起来似乎是一个难以置信的奇闻，实际上是一个活生生的现实。这样在工作中怎么会不产生盲目性呢？为了去掉盲目性，增强自觉性，我们在认真贯彻执行党中央的各项政策的同时，必须高度重视科学技术在我国社会主义现代化建设事业中的地位和作用，认真学习和掌握现代科学技术知识。文章所提出的建议，希望有关部门，特别是计划部门、农业部门、食

<sup>①</sup>原载《红旗》杂志1982年第8期。

品和饲料工业部门以及有关科学研究机构认真加以考虑和研究。

民以食为天。如何解决好10亿人口的吃饭问题，在科技、经济、社会发展策略中占有非常重要的地位。

吃饭是为了满足人对营养的需要。人对营养的需要是多方面的，但最基本的是两方面：一是能量，一是蛋白质。我国居民目前所需要的这两种营养，80%~90%是靠谷物提供的。

根据国家科委1959年组织卫生系统进行的全国营养调查，<sup>①</sup>我国城乡人民每人每日摄取热量平均为2,060千卡，蛋白质平均为57克。当时的这个营养状况，在热量上比标准供应量差10.4%，在蛋白质上差18.5%。东南和西南地区因为主食是大米，蛋白质的含量更少，平均只达标准供应量的60%左右。可见，我国在改善人们营养上要着力解决的是蛋白质的问题。因此，本文就这个问题，谈一些初步看法。

发达国家解决蛋白质需要的一般方法是，大力发展粮食作物，以谷物产量的60%~70%做饲料发展畜牧业。美国、加拿大、澳大利亚、丹麦等国每人年平均粮食占有量都在2,000斤以上；就是苏联、匈牙利、罗马尼亚、南斯拉夫等国也在1,500斤左右。日本是例外，当它从1973年开始大力发展畜牧业时，每人平均粮食占有量只有400斤，饲料主要靠进口解决。

要达到每人平均占有粮食在1,500斤以上，必须有较多的耕地。我国人口多耕地少，发达国家的这种发展模式，不适合我国国情。

党的十一届三中全会以来，我国农业生产有了很大的发展，现在每人平均占有粮食已达650斤。根据中国生理学会的意见，要满

---

<sup>①</sup>党的十一届三中全会以来，我国人民的营养状况有相当程度的改善，但缺乏蛋白质的状况还没有根本的改变。



足人体对热能的需要，平均每人每年有360斤加工粮就够了。所以，从营养学的观点来看，满足全国人口对热能的需要并不难，问题是如何解决对蛋白质的需要。

## 一 蛋白质的营养价值

一切生物的细胞都是由各种蛋白质组成的。恩格斯曾经指出：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白体的化学组成部分的不断的自我更新。”<sup>①</sup>蛋白质是构成人的机体的主要成分。人的生长发育和每日每时的新陈代谢都需要不断补充蛋白质。各种蛋白质都是由二十几种氨基酸按一定的排列顺序和空间构造联结而成的大分子化合物。蛋白质在人体中通过各种酶的作用被分解为各种氨基酸，人体又根据自己的不同需要把氨基酸组成为不同的蛋白质。有8种氨基酸是人体不能自己合成的，必须直接从食物中摄取，称做必要氨基酸，这就是蛋氨酸、赖氨酸、白氨酸、异白氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸。其余人体自身可以合成的氨基酸就不是食物中必要的氨基酸了。人体以含量最少的一种氨基酸为基点，按比例吸收其它各种氨基酸来组成人体的蛋白质。因此，所谓营养平衡，实际上是一种“短线平衡”，即这8种氨基酸中，只要有一种含量不足，就会影响其它氨基酸的充分利用。这些不配套的氨基酸不能组成人体的蛋白质，只能产生热能，可以说是一种浪费。因此，在食用蛋白质中，各种氨基酸的含量的比例是否协调，就成为很重要的问题。比例协调的，营养价值就高；比例不协调的，营养价值就不高。所以，从现代营养学的观点看来，人体对蛋白质的需要，既有量的问题，也有质的问题。一般说

<sup>①</sup>《马克思恩格斯选集》第三卷，第197页。

来，平均每个人一天需要70克以上的蛋白质，这是一个数量的指标。与此同时，这些蛋白质中所含的8种必要的氨基酸要有一定的比例，不能有一种特别少，也就是说营养价值必须完全，这是一个质的指标。动物蛋白一般都含有人体必需的这8种氨基酸，特别是蛋和奶，这8种氨基酸的比例是协调的，是全价营养。这就是许多发达国家重视发展畜牧业以解决食用蛋白的根本原因。

## 二 开发蛋白质资源，提高蛋白质利用率

我们在考虑解决我国人民对蛋白质的需要时，必须兼顾量和质，想方设法开发蛋白质资源，提高蛋白质利用率。

**提高谷物和蔬菜等蛋白质的含量。**如果我们通过育种工作，提高谷物蛋白质的含量，就可以从蛋白质数量上大大提高谷物的营养水平。以小麦为例，其蛋白质的含量，在北方为13%左右，长江流域为10%~12%。美国、加拿大的商品小麦蛋白质含量一般是15%，一些开始推广的新品种已达17%~18%。英国一种最新的试验品种达到25%。可见，提高谷物蛋白质含量的潜力是很大的。过去我们的育种工作往往只注意产量指标，而忽视作物的营养价值和是否适合人的口味。今后应多注意新品种的营养价值并作定量分析，特别是分析蛋白质的含量和氨基酸的组成。这就要求农业科研部门和教育部门加强营养专业的建设。

我国居民的食物构成中，蔬菜是仅次于谷物而占第二位的食品。蔬菜的蛋白质含量一般都不高，但是鲜蘑菇含蛋白质在3.5%左右，比一般蔬菜高得多（大白菜1.1%，白萝卜0.6%）。蘑菇在生长过程中能分解植物秸秆和种壳中的纤维素作为自己的营养。这些东西都是人体不能直接消化吸收的。因此，利用木屑、棉子壳、牛

粪等做培养基，人工培养蘑菇，是增加蛋白质来源的一个重要途径。目前全世界蘑菇年产量已在100万吨以上。美国有人预言，菌类食品将成为二十一世纪的主要食品之一。我国城乡许多单位已开始生产各种食用菌，福建年产4万吨，上海年产6,000吨，主要用于出口。人工培育蘑菇虽然要有一定的条件，但投资少、收效快，是一种劳动密集和知识密集的生产，可以安排不少待业青年，有人说它是一种很有前途的“城市农业”。我们许多城市的地下民防工程，就可以用来生产蘑菇。但目前人工培育蘑菇，产量不高，价格较贵。这个问题需要经过科学研究来求得解决。

农村发展多种经营，要把开发蛋白质资源作为重要目标。应该特别注意利用山地、湖塘和海涂，种植和采集蛋白质含量高的作物和果实，如板栗、核桃、油茶、木豆、文冠果、油橄榄、菱角、海带等等。大部分油料作物的籽粒都是既含高脂肪又含高蛋白的。发展这些植物，能提供人民最需要的蛋白质和脂肪，一举两得，必须特别重视。

**恢复大豆种植面积，发展大豆食品工业。**大豆含蛋白质40%左右，含脂肪20%左右。大豆蛋白中的氨基酸，除蛋氨酸含量较少外，其它几种必要氨基酸的含量都较高。因此，大豆是一种高蛋白、高脂肪、营养成分较全的粮食作物。

我国是大豆的原产地，被称为“大豆之乡”。三十年代我国大豆的播种面积达到2.2亿亩，产量和出口量都占世界的90%。四十年代开始下降，建国后又逐渐上升。1956年产量曾达204亿斤，1957年播种面积恢复到1.9亿亩。但是，到了六十年代和七十年代，由于片面追求粮食的产量，大豆被贬为“低产作物”，播种面积和产量大幅度下降。最低降到1亿亩，年产140亿斤。而正是在这一时期，世界大豆产量却以远比其它粮食作物为快的速度猛增。

1949年世界大豆总产量才248亿斤,1979年增加到1,883亿斤,增加6.6倍。美国在同一时期则增加9.7倍,播种面积由几百万亩增加到4.4亿亩,占粮食播种面积14%以上,总产达1,217亿斤。巴西是1960年开始从我国引进豆种的,1970年播种面积不到2,000万亩,年产31亿斤,1977年发展到1亿亩,年产250亿斤,成为世界第二大产豆国。

大豆究竟是不是“低产作物”?如果单纯从产量算,它的确比其它粮食作物的产量低(如1980年全国平均稻谷亩产量是550斤,玉米是410斤,小麦是250斤,大豆是146斤)。但是,如果从营养学和经济效益的观点来看,就决不能说它是低产作物。以玉米和大豆比,玉米蛋白质含量一般在8%左右。1斤大豆的蛋白质等于5斤玉米的蛋白质含量,而大豆蛋白的质量还大大优于玉米。据科学家计算,种1亩玉米,每投入1,000千卡的能量,可增产2.69公斤,用同样的能量投入大豆生产,可增产1.43公斤。大豆的增产数量虽不及玉米,但以蛋白质含量计,玉米只有215克,大豆则为514.8克,大豆大大高于玉米。据美国的资料,种1公顷牧草提供的牛肉只能满足一个人77天的蛋白质需要,种1公顷小麦能满足877天的需要,而种1公顷大豆则能满足2,224天的需要。我国人民营养缺蛋白质,更应该重视大豆生产。所以,我们建议,在1985年以前,把我国的大豆播种面积恢复到六十年代的1.5亿亩;1990年恢复到五十年代的播种面积,达2亿亩,占粮食作物播种面积的10%左右。我国历来对大豆的种植不如对粮食作物重视,耕作粗放,因此,提高单产的潜力很大。现在世界大豆平均亩产为200斤,如果我们改良品种,改进种植技术,在1990年达到这个水平,就可以年产400亿斤,可接近五十年代曾达到的平均每人37斤的水平。我国大豆的商品基地在东北,那里还有相当的增产潜力。

大豆是喜水的作物，在黄淮流域与玉米、棉花等轮作，在南方与玉米、茶叶等旱作物套种，在田头地边点种，都大有发展前途，既可增产，又可因大豆根瘤菌固氮而养地，有助于扭转地力下降。因此，逐渐恢复和扩大大豆生产是一举数得的重要措施。

我国有大豆加工的优良传统。各种豆制品、发酵豆制品有数百种以上，它们大都有利于提高大豆的营养价值。现在，美国和其他一些西方国家正在兴起吃中国式豆制品的“豆腐热”。近年来，随着食品加工技术的进步和现代营养学的影响，美国等一些国家正在大力发展大豆蛋白的生产。例如，脱脂大豆粉，浓缩大豆蛋白，分离大豆蛋白和组织状大豆蛋白等。这些加工品，除去了大豆中胰蛋白酶抑制素、凝血素、皂角甙、肠胃产气因素等抗营养成分，提高了营养价值。它们被广泛掺入到肉食品、饮料、面包制品、点心制品、人造奶油等食品中。据统计，目前世界上生产的含有大豆蛋白的食品就有12,670余种。美国仅在16种食品中，每年就添加大豆蛋白140万吨。为了提高大豆的营养价值，我们应该发扬传统的大豆加工工艺，同时大力发展新的大豆食品工业。

我国现在每年生产的150多亿斤大豆，近半数用于提取豆油。过去，许多土榨和机榨往往因加热不当，使大量本来能为人和动物消化的大豆蛋白成为不能消化、吸收的成分。花生、棉籽、菜籽等在榨油过程中，也都存在类似问题。这是蛋白资源的极大浪费。必须下决心改造我们的油脂工业，采用先进的浸出法，在提出油脂的同时，尽可能使蛋白质不被破坏。在溶剂的选择、脱溶、除臭和其它加工工艺方面，都有一些问题需要进一步研究解决。我国现在榨油后的豆粕，大部分作为饲料使用，应该开辟新的途径，在可能范围内使其中一部分直接作为生产人造肉、豆粉、豆腐、黄酱等食品的原料。

**恢复和发展杂和面、营养面包等配合食品和增强食品。**前面已经提到，蛋白质的营养价值是由组成它的氨基酸的比例是否协调决定的。我国人民现在蛋白质的主要来源是谷物。按照“短线平衡”的道理，谷物蛋白中，因赖氨酸的含量特别少，影响其它氨基酸充分发挥作用。赖氨酸成了谷物蛋白营养价值的第一限制氨基酸。广西南宁妇幼保健院最近的试验表明，在儿童现有食物中，掺入2%的赖氨酸，儿童的体重、身高和健康状况都比对照组有显著提高。我们知道，大豆蛋白中，赖氨酸含量是比较高的，利用营养互补的原理，在玉米中掺入一定的豆粉就可以使营养价值提高。我国北方一向有吃杂和面的习惯，我们应该采取措施，在粮食加工业中恢复这种传统，这是提高植物蛋白利用效率的最现实、最有效的一个途径。我国常用杂和面的组成营养价如下表：

	杂和面 I	杂和面 II	杂和面 III
高粱(蛋白质营养价56)	30%		
玉米(蛋白质营养价60)	50%	75%	40%
小米(蛋白质营养价57)			40%
大豆(蛋白质营养价65)	20%	25%	20%
杂和面蛋白质营养价	75	76	83

大豆蛋白营养价值虽比较高，但与动物蛋白和奶类比较，蛋氨酸的含量还是较低的。因此，要充分发挥大豆这类植物蛋白的营养价值，必须设法添加一定量的蛋氨酸。近代科学已经使8种必要氨基酸都能够通过发酵等生物学方法和化学合成方法人工制造。目前，我国这些氨基酸的医用生产都基本过关。生产食用和饲料用赖氨酸已有年产300吨规模的试验厂。但在提纯等方面还没有完全过关。蛋氨酸已小规模生产，但价格比从国外进口高近10倍。对这些问题，希望国家组织科研攻关，并早下决心在第七

个五年计划期间建成几个年产万吨以上的大厂。这样就可以大大地提高我国现有植物蛋白的营养价值。这是解决10亿人口吃饭问题的重大步骤,投资只需几亿元,经济效益却很大。需要早作准备。

**发展饲料工业,提高畜牧业的生产水平。**据研究,作物在生长过程中转化利用的太阳能,可以为人体直接利用的部分只有25%左右。其余约75%(秸秆、茎叶、糠麸等),只有通过畜牧业,才能转化为适合人体利用的动物蛋白和脂肪等(这75%能量的秸秆、茎叶等物质,动物也只能消化、利用其中的25%,其余75%中的相当一部分只变为有机肥,重新通过植物的转化,才能变为对人体有用的物质)。这就是我们必须农牧并举,大力发展畜牧业的根本原因。

发展畜牧业,也必须讲究营养学。动物对营养的需要和人体一样,主要是能量和蛋白质。能量饲料和蛋白饲料是饲料的主体。纵观我国饲料的状况,过去也是只重视热量的供应,忽视蛋白质的供应。因为蛋白质不能按一定的比例供应,所供应的热量也不能被动物充分利用,造成我国畜牧业中“料肉比”(即几斤饲料可生产1斤肉)很高。由于成本高,影响它的发展。例如,我们过去养猪只讲喂多少粮食,多少青饲料,不问这些饲料有多少蛋白质,多少热量,两者是否合比例。六十年代和七十年代,大搞了一下糖化饲料,实际上解决的都是能量饲料的问题。我们的猪瘦肉少,肥肉多,除品种的原因外,蛋白饲料不够,是一个重要原因。

要充分发挥畜牧业中投入的饲料粮和青饲料的作用,必须千方百计开辟蛋白饲料的资源,积极发展混合饲料、配合饲料和全价饲料。这就要根据各地情况,有计划地大力发展饲料工业。这是加快畜牧业的发展,提高它的经济效益的必由之路。

怎样开辟蛋白饲料的资源?这方面是大有文章可做的,主要有:

(一)充分利用现有的各种饼粕。我国油脂工业每年有各种饼粕近200亿斤,其中所含蛋白质一般在20%~50%之间。但是,现在在半数以上的菜籽饼、花生饼、棉籽饼等直接作了肥料。在我国各种饼粕完全不用作肥料,一时还办不到,有些经济作物还必须施用饼肥。但是,应当看到,大部分饼粕不先作饲料,然后再利用禽畜的粪便作肥料,这实际上是对蛋白质资源的一种浪费。我们应当逐步改变这种状况,争取有比现在更多一些的饼粕,经过简单的去毒处理,而成为饲料工业中蛋白饲料的一种来源。

(二)充分利用城乡肉类加工厂、屠宰场、鱼类加工场、缫丝厂等的动物血、肉、骨、皮、蛹等下脚料,经过加工处理,提供各种蛋白粉。

(三)利用各种工业废液、废热,发展饲用酵母、固氮蓝藻等单细胞饲用蛋白。

(四)生产赖氨酸、蛋氨酸、各种饲用维生素、生长促进素等作为饲料的营养添加剂,以提高饲料工业的各种蛋白质的利用效率。

(五)加强以石油、天然气为原料的菌体蛋白的研究,逐步发展石油蛋白工业。

### 三 结 论

总结前面所说的,就是我们要走一条以发展植物蛋白为主,同时适当发展动物蛋白的道路,以满足我国居民的营养需要。这是适合我国国情的一种解决吃饭问题的发展战略。

发达国家走以发展动物蛋白为主的道路,实际是走把植物蛋白作为饲料,经过家畜、家禽的中间转化的道路,来满足人的营养需要。这个中间转化效率很低,造成很多浪费,是人多地少的我



国所不足取的①。

动物蛋白比植物蛋白营养较全。但是，我们可以在现代营养学的指导下，发展配合食品，使几种含氨基酸比例不同的植物蛋白混合食用，相互取长补短，达到营养平衡。我们可以发展增强食品，用工业方法生产植物蛋白中缺乏的赖氨酸、蛋氨酸等，按蛋、奶中氨基酸的比例，把它们掺到各种植物蛋白中去，以增加其营养价值。

发达国家走以生产动物蛋白为主的道路，营养虽较好，但也有副作用，容易产生冠心病、肥胖症等疾病。②我国有以素食为主的传统，因而基本上避免了这种副作用，但因植物蛋白营养不全，也影响人民体质的提高。我们建议走的这条道路，能同时克服这两方面的缺点。当然，这丝毫没有可以忽视扩大动物蛋白质生产的意思，丝毫没有可以忽视畜牧业和渔业生产发展的意思。对此不当发生任何误解。

走这条道路，要求我们根据营养科学，而不只是根据作物的产量，来评判各种作物的价值，从而有计划有步骤地调整我国作物的布局和整个农业的结构。走这条道路，要求动员工业和农业的力量、城市和乡村的力量，工农并举、城乡结合，协力解决吃饭问题。

这条道路展示了解决我国吃饭问题的乐观前景。如果那时在

---

①据研究，猪的转化效率为18.3%，肉牛为12.1%，乳牛为25.3%，蛋鸡为21%。也就是说每100斤植物蛋白，只有20斤左右转化成动物蛋白，其它80%左右只能作为肥料被利用。

②这类副作用在美国和西欧已成为社会关心的重要议题，许多科学家提出了各种降低动物蛋白、增加植物蛋白的食物构成方案。日本的食物结构本来和我们比较接近，但近二十年来，也向发达国家以动物蛋白为主的方向发展。据日本最近调查，10%的青年患高胆固醇症，更可见这种食物构成的缺点。