

## 膳食的叶蛋白强化对 大学生血红蛋白水平的影响(初报)

邓 勇<sup>①</sup> 沈 群            李道娥 郭佩玉  
(中国农业大学食品学院) (中国农业大学非常规饲料研究所)

**摘 要** 探讨了叶蛋白强化膳食对大学生血红蛋白水平的影响。结果表明:膳食中补充一定量的叶蛋白,可以提高血液中血红蛋白的水平,缓解由于蛋白质摄入不足而引起的贫血。

**关键词** 叶蛋白; 血红蛋白; 贫血; 大学生; 膳食

**中图分类号** TS201.4

## Preliminary Study on Effect of Supplementation With Leaf Protein to Diet on Hemoglobin Level of University Students

Deng Yong Shen Qun            Li Dao'e Guo Peiyu  
(College of Food Science and Engineering, CAU) (Non-Conventional Feed Institute, CAU)

**Abstract** Effect of the diet supplemented with leaf protein on hemoglobin level of university students is investigated. The result shows that the diet supplemented with leaf protein can increase hemoglobin level in the blood, improving anaemia caused by deficiency in protein in the diet.

**Key words** leaf protein; hemoglobin; anaemia; university students; diet

食物蛋白质最重要的作用是供给人体合成蛋白质所需要的氨基酸,是人体中唯一的氮的来源。如果膳食中长期缺乏足够的蛋白质,则所提供的氨基酸不能满足机体合成的需要。由于酶合成的减少,使得肝功能大大降低,没有能力使脂肪和蛋白质结合后在血中输送,形成肝中脂肪的积累。抗体的产生也会减少,使机体抵抗力下降,易患传染病。同时,由于缺少合成蛋白质的氨基酸,使得血中白蛋白降低,导致贫血。严重的蛋白质不足,可引起浮肿,甚至死亡<sup>[1]</sup>。

一般而言,蛋白质的良好来源是肉、蛋、奶等动物性食品,但是,对于广大的发展中国家,依靠这些动物性食品作为蛋白质的主要来源几乎是不可能的。世界正面临日益严重的蛋白质危机,因此,寻找新的蛋白质资源是全人类的一项迫在眉睫的工作。

我国叶蛋白资源十分丰富,开发利用的意义和潜力很大。叶蛋白产品所含氨基酸种类齐全,而且组成平衡,还含有丰富的维生素和叶黄素,无动物蛋白所含的胆固醇,因此可利用叶蛋白来改进膳食的营养成分<sup>[2]</sup>。目前很多营养及食品专家认为,应该将植物蛋白作为人的重要营养来源。许多发展中国家正在考虑将叶蛋白作为营养添加剂以改善人民特别是儿童的营养,为

收稿日期:1996-10-31

<sup>①</sup>邓 勇,北京清华东路 17 号中国农业大学(东校区)113 信箱,100083

此他们进行了大量的营养试验。结果表明:长期(10 a)给儿童叶蛋白的饮食对儿童的发育和健康有良好的作用,无任何副作用<sup>[3]</sup>。笔者在法国苜蓿协会的帮助下,开展了膳食中叶蛋白强化的营养试验,旨在探讨叶蛋白膳食与人体血色素状况和健康的关系,以期为叶蛋白在食品中的应用打下基础。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验材料

供试的材料有:叶蛋白(苜蓿叶蛋白,由法国苜蓿协会提供),面粉(市售富强粉),白砂糖(市售品),盐(市售品),芝麻酱(市售品)。

### 1.2 叶蛋白花卷的制作

将叶蛋白粉碎过80目筛备用。称取2 250 g面粉和150 g叶蛋白,加入适量水和匀;然后,按普通食堂花卷的制作方法,加入适量白砂糖和少许芝麻酱调味,以掩盖青草味,制成60个花卷。每个花卷含面粉37.5 g,叶蛋白2.5 g。

### 1.3 叶蛋白强化膳食营养试验

参试人员是从中国农业大学食品学院食品工程系93级学生中随机选取的,共40名,男女生各20名,平均年龄22岁,分成甲乙2组,每组男女生各10名。甲组为试验组,在正常膳食基础上,要求每人每日进食叶蛋白花卷3个,早、中、晚餐各1个。乙组为普通膳食对照组。

### 1.4 测定指标

定期测定受试者的身高、体重和血红蛋白等。测定方法为各医院通用的标准方法。

## 2 结果与分析

### 2.1 叶蛋白的营养成分及部分重金属的测定

叶蛋白含有丰富的蛋白质、维生素和矿物质。表1列出了叶蛋白与其他食品的主要营养成分。可以看出叶蛋白产品的蛋白质含量远高于鸡蛋、牛肉等食品,而且叶蛋白中的 $V_A$ 、 $V_E$ 、Fe、Ca等的含量也大大高于其他食品。因此,叶蛋白产品是优质的营养强化剂。

表1 叶蛋白与其他食品的营养成分<sup>[4]</sup>  
(每100 g的平均值)

食 品	蛋白	$V_A$	叶酸	$V_E$	Fe	Ca	Mg	Cu	Zn
叶蛋白	$51.0 \times 10^3$	55.00	0.30	30.0	80.0	3 140	118	0.78	1.26
牛肉	$17.0 \times 10^3$	0.02	0.02	0.3	3.0	10	20	0.05	1.50
小鸡	$21.0 \times 10^3$				1.0	14	19	0.35	
全脂奶	$3.5 \times 10^3$	0.03		0.1	0.1	130	14	0.07	0.75
鸡蛋	$14.0 \times 10^3$	0.30		1.0	2.8	55	11	0.16	1.50
稻谷	$8.0 \times 10^3$				1.0	50	106	0.40	0.40
面粉	$9.5 \times 10^3$			1.0	1.2	16	20	0.20	1.70

表2列出了叶蛋白的必需氨基酸组成,可以看出其氨基酸种类齐全,并且组成比例较为平衡,与联合国粮农组织推荐的成人氨基酸模式基本相符。此外,叶蛋白的赖氨酸含量高达6.3%,而谷类食物如大米、小麦粉等的赖氨酸含量仅为0.21%~0.24%。赖氨酸是谷类食物

的第一限制性氨基酸,因此,用叶蛋白来强化谷类食物,可以弥补谷类食品必需氨基酸的不足,提高蛋白质的生物学效价。

表2 叶蛋白的必需氨基酸组成(质量分数) %

氨基酸	叶蛋白	氨基酸模式 <sup>[5]</sup>	氨基酸	叶蛋白	氨基酸模式 <sup>[5]</sup>
赖氨酸	6.3	5.5	缬氨酸	6.1	5.0
色氨酸	2.0	1.0	异亮氨酸	4.7	4.0
苏氨酸	4.7	4.0	亮氨酸	8.6	7.0
蛋氨酸	2.2	3.5	苯丙氨酸	4.9	6.0

对试验用叶蛋白产品的铜、铅、砷含量进行了测定,其质量比分别为铜,10.8 mg·kg<sup>-1</sup>;铅,0.094 mg·kg<sup>-1</sup>;总砷,小于0.5 mg·kg<sup>-1</sup>;均低于国家标准所允许的质量比——铜小于等于60 mg·kg<sup>-1</sup>,铅小于等于2 mg·kg<sup>-1</sup>,总砷小于等于0.5 mg·kg<sup>-1</sup>。由此可见,以叶蛋白产品作为食品的营养强化剂是安全可靠的。

## 2.2 膳食的叶蛋白强化与血红蛋白水平的关系

对参试人员在试验前、后血液中的血红蛋白水平进行了测定,结果见表3。可以看出,参试人员在试验前的平均血红蛋白水平为114.5 g·L<sup>-1</sup>,低于卫生部颁布的男生136 g·L<sup>-1</sup>,女生

表3 参试人员试验前后血红蛋白水平的变化 g·L<sup>-1</sup>

组别	1996-04-30(试验前)	1996-07-19(试验后)	血红蛋白增加量
甲组	114.5	123.1	8.6
乙组	114.5	119.7	5.2

118 g·L<sup>-1</sup>的标准。从整体上看,受试者都有不同程度的贫血现象。由于参试人员是随机选取的,因而有一定的代表性,测定值在一定程度上反映了在校大学生的营养状况。经80 d营养强化试验,甲、乙2组学生的血红蛋白水平分别为123.1 g·L<sup>-1</sup>和119.7 g·L<sup>-1</sup>,比参试前均有增加。对试验结果进行的统计分析表明,甲组即试验组血红蛋白的增加达到了显著水平( $\alpha=0.05$ ),而乙组即对照组血红蛋白的增加不显著。可见膳食中每日补充7.5 g的叶蛋白,可以显著提高大学生的血红蛋白水平,改善因蛋白质不足而引起的贫血症状。

血红蛋白由四分子亚铁血红素与一分子4条肽链组成的珠蛋白结合而成。从结构上看,血红蛋白是由蛋白质和含铁原子的血红素组成的。如果血液中血红蛋白的数量不足,就会导致贫血。引起血红蛋白数量不足的因素很多,除了病理因素外,缺乏铁、蛋白质也会限制血红蛋白的合成,从而导致贫血。

笔者于1995年曾对中国农业大学东校区的学生进行过2次膳食调查,发现大学生的蛋白质摄入量普遍偏低,因而他们的贫血现象可能与蛋白质的缺乏有直接关系。叶蛋白产品含有丰富的蛋白质和铁,它们是合成血红蛋白必不可少的成分,因此,在膳食中适当强化叶蛋白,可以增加蛋白质和铁的供应,从而有效地解决因蛋白质或铁的不足而引起的贫血现象,提高学生的身体素质和健康水平。本试验的结果印证了这一观点。需说明的是,本试验在花卷中加入了少许的芝麻酱,主要起调剂口味的作用,虽然芝麻酱中也含有一定量的蛋白质,但与所加入的叶蛋白和面粉中的蛋白质数量相比,是微不足道的。

### 3 结论与建议

1)每日摄入 7.5 g 的叶蛋白强化膳食,可以显著地提高大学生的血红蛋白水平,缓解因蛋白质缺乏引起的贫血症状。如果在蛋白质严重缺乏的人群中进行叶蛋白强化营养试验,其效果可能会更显著。

2)本试验中虽然对学生的身高和体重都进行了测定,但变化不明显。这可能是由于参试学生已经过了生长高峰时期,同时,试验期较短,仅有 80 d,因而身高、体重变化不大。

3)试验所用的叶蛋白为粗制品,色泽深,有少许青草味。据文献报道,叶蛋白浓缩物在食品中的添加量(质量分数)大于 10%时,多数人不能接受。为使试验组学生能坚持进食叶蛋白花卷,将叶蛋白添加量控制在 6.7%以内,同时,添加糖和芝麻酱以改善食品的风味。若用无色无味的叶蛋白精制品作试验,叶蛋白强化量可增加至  $10 \text{ g} \cdot \text{d}^{-1}$  以上,这样叶蛋白的营养强化作用将更加显著。

本次试验得到中国农业大学食品学院 93 级同学、东校区伙食科和校医院的大力协助,在此一并致谢。

### 参 考 文 献

- 1 恩斯明格 A H 主编. 食物与营养百科全书. 王淮洲,王惟球译. 北京:农业出版社,1989. 13~14
- 2 刘继业. 将我国叶蛋白研究与开发推进到新的阶段(代序). 见:全国首届叶蛋白学术讨论会论文集. 北京:全国饲料工业办公室,1994. 1
- 3 李立人. 国际叶蛋白的研究及开发. 见:全国首届叶蛋白学术讨论会论文集. 北京:全国饲料工业办公室,1994. 6~8
- 4 北京市卫生防疫站编. 食物营养成分表(北京地区). 北京:轻工业出版社,1990. 1~62
- 5 郑建仙. 食用蛋白新资源——叶蛋白. 见:全国首届叶蛋白学术讨论会论文集. 北京:全国饲料工业办公室,1994. 68~70