

螺藻的开发利用

王家睦 黄如军 甘惠仙 黄企光 周马林

广西医学院质粒研究室

当前,世界人口剧增,粮食供应紧张,人们通过改进谷物品种,开拓新的动物性食物(昆虫、野生动物等);来寻找新的食品,最主要的发展方向是微生物食物。在寻求新食物时均注意到营养价值的高低、加工制作的难易、养殖方法的繁简及是否合乎人们的口味。螺藻合乎上述条件,既是高营养食品又能出口创汇。为此,近年来国内外许多学者及公司都争着在热带和亚热带地区养殖螺藻。台湾省已有多处养殖螺藻,并制成高级食品出口创汇。西德、意大利、日本等国也在东南亚及赤道非洲设厂养殖螺藻。我国一些研究单位,如中国农业科学院、江西省农业科学院及广西水产研究所都已开始小规模研究,我室1983年开始研究,现准备用于治癌试验。国家科委亦予以重视,指定藻类专家曾呈奎教授负责,并拨巨款资助。希望我区科技方面的领导也能重视,不要白白浪费了我区地处亚热带这一优势。

螺藻(*Spirulina*)蛋白含量很高,一般占其干重的45~62%。实验室培养的螺藻,它的蛋白含量可达干重的70%,其中氨基酸的含量合乎人体的需要,8种必需的氨基酸都有,优于所有植物蛋白,是一种最好的平衡食料,可以纠正任何氨基酸质和量的不平衡。螺藻的脂肪酸含量不高,约在1.5~12%左右,其中70~80%为游离脂肪酸,有一些是未饱和脂肪酸,如亚油酸和亚麻酸。螺藻的碳水化合物含量比较适宜。螺藻中维生素和生长因子的含量也很高,其中 β -胡萝卜素含量最高,可达500mg/100克蛋白质;它的核酸含量较低,每10克蛋白质含有0.6~0.7克,远比酵母(每10克蛋白质起码含核酸1克)为低。螺藻的外层仅有一层很薄的鞘膜及含粘肽的细胞壁,作为食品,比其他单细胞的藻类和酵母容易消化。此外,它还具有安全性高、无毒、风味良好的特点。一些国家如美国、墨西哥、法国、意大利等,已用螺藻制成医药品治疗多种疾病:溃疡病、贫血、糖尿病等,它不仅能补足营养不良的人对蛋白质的需要,而且对冠心病、肥胖病、高血压也有一定的作用。从螺藻的成分和结构来看,它确实是一种重要的、安全可食的蛋白质资源。

螺藻普遍存在于自然界,在土壤、沙、沼泽地、盐碱地、江河湖海中都曾经分离出来。它对营养的要求最低,在碱性很强,盐类含量很高的湖水中生长良好,在一些火山爆发后形成的湖水(PH值达10—10.3)中,不仅生长良好并成纯培养。

螺藻能否作为人和动物的食物来源,很多人作了这方面的研究。因为螺藻的蛋白质含量丰富,在乍得,人们一直在开发和利用这种藻类。一些鸟类以螺藻为主要食物,在一些地区,螺藻存在的多少和鸟类的数量成正比关系。不少实验室已进行过螺藻的毒理试验和营养试

* 参加此项工作的还有两名研究生

验, 试验的动物有小鼠、大鼠、猪、牛、鸡。用螺藻饲养(部分或全部)的这些动物, 表明螺藻的干品不但易被动物接受, 且比对照组的动物体重增长得更快, 营养物质堆积得更多。实验组动物的螺藻进食量达到干重 $800\text{mg}/\text{kg}$ 时, 未见有毒性作用, 尸体解剖观察也未见有毒性作用和异常作用。以螺藻饲养鸡, 能使鸡产蛋量稍增, 蛋的大小没有改变。在水产方面, 以螺藻作饲料, 可使虾、鱼类体重增加, 体长增加快, 性成熟早, 能缩短饲养周期。螺藻是一种比较优质的单细胞蛋白, 作为一种饲料的来源是完全可行的。

螺藻作为人类的食物早有先例。在Chad地区, 有30万居民有食用螺藻的习惯, 在盛产螺藻的旺季, 他们用螺藻作为主食(占 $7/10$), 也有把螺藻作为一种调味汁的成分的。螺藻含有60%左右的蛋白质, 容易消化, 有香味, 也很好烹调, 易为人们所接受。墨西哥的运动员也曾经食用过螺藻, 每人每天20—40克干品, 经30到40天, 得到很好的结果。给患重度营养不良的小孩和婴幼儿喂养螺藻, 治疗效果也很好, 病人体重增加, 逐渐恢复氮的正平衡, 未见有任何副作用。由此看来, 螺藻对人的毒性作用没有或很低, 应作为一种蛋白质含量丰富的优质食物开发利用。

目前各国对于把螺藻作为一种工业大规模生产正在进行进一步的试验。西德、日本、泰国、印度、非洲地区已建立起螺藻培养体系。自然的大规模的螺藻生产场所是墨西哥的Texcoco湖, 地处亚热带, 适合于螺藻的生长, 年产量可达28吨蛋白质。螺藻生长于水面, 易收获, 经日晒或人工烘干即可得到干品。不少国家还在试验用含盐废水培养螺藻; 还有的用密闭的管道来培养, 进行工业化大生产。

广西地处亚热带, 常年气温较高, 光照十分充足, 这是螺藻生长的必要和有利条件之一。螺藻的生长速度与光照和温度有很密切的关系, 夏天螺藻每天的产量可以达到 $40\text{g}/\text{m}^2$, 本区气温在 25°C 以上有7—8个月, 非常有利于螺藻的生长。按照这样计算, 每年每公顷可以生产蛋白质24吨。这对于改善人类蛋白质供应是巨大的潜在资源, 应该尽力开发利用这一资源。

我区为少数民族地区, 一些地区的温饱问题尚未完全解决。对螺藻的研究和推广, 可以开辟新的蛋白质资源, 解决部分的饲料和营养食品问题。目前在还没有对菌株进行选育, 培养条件、培养基、种植设计、技术操作亦未作任何改良工作的情况下, 单位面积螺藻的产量仍然是很高的。

谷物和螺藻的产量比较

种 类	总产量 吨/公顷年	蛋白质含量(%)	蛋白质产量吨/公顷年
小 麦	6.7	9.5	0.64
玉 米	14	7.4	1.04
稻 谷	8	7.1	0.57
黄 豆	4	35	1.4
钝顶螺藻	60—70	65	39—45

如果在陆地上满足人们所需要的蛋白质的土地是5公顷,则螺藻只大约需 10m^2 就可以了。尤其在耕地面积缩小的情况下,研究推广螺藻的养殖是非常有意义的。在蛋白质供应不足的地区,可试验用螺藻作食物的添加剂来治疗儿童的营养不良,此外对治疗冠心病、肥胖病、溃疡病等方面也是有意义的。

螺藻所需要的生活条件较低。城市的工厂中排出的废水不少,完全可以利用不含有毒成分的废水来培养螺藻,如纸厂、糖厂、化肥厂等的含高盐和二氧化碳的废水均可利用。用废水来培养螺藻,既能改善水质,又能为生物提供饲料等,变废为宝。

发展螺藻养殖,不断研究降低培养成本,提高单位水域产量,必然带来巨大的经济效益。在农村,可利用一些废物添加有机物进行培养研究;在城市,利用屋顶、平台、花园及公园的水域养殖螺藻,还可吸收有害气体,改善污染日益严重的环境。总之,如能对螺藻进行开发研究,必将大大地改进人民的营养和生活环境,防止一些疾病的发生。建议列入我区星火计划,开发利用螺藻食料资源。

食用菌与生物技术

谷才恩

(广西科学院生物室)

前 言

生物技术“Biotechnology”一词,也有人译做“生物工程学”或“生物工艺学”。目前对这一词尚无统一的定义,对它的内容和范围也有不同的理解。目前比较普遍的说法,生物技术是将生命科学的知识用于工业过程和解决工业生产有关问题的技术;是将活生物或它的组分用于工农业生产过程的技术;是直接或间接地利用生物体及其机能生产物质的技术;是经营和开发有工业潜力的微生物、动植物细胞及其组分的技术等。归结起来可以说,生物技术是一种新的高度先进的技术能力,能改变活的生物体以服务于人类。目前一般认为生物技术主要包括基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程等四个方面。

生物工程既是一门综合性的新技术,又是一个知识密集型的新产业,是一个应用范围十分广泛的新兴学科。目前在进行食用菌的开发应用研究方面,也已开始应用生物工程技术,期望能用生物技术的先进方法获得具有优良性状的新物种,并获取一些新物质。但由于技术力量薄弱,设备陈旧落后,横向配套不齐等问题,致使发展速度缓慢。我们相信,随着生物技术的发展,其在食用菌的开发应用上也将会取得好的成果。

当前以食用菌为开发利用对象,用生物工程技术已取得了一些可喜的成就。人们不仅可以通过传统栽培方式变废为宝,培养出子实体供人们食用,而且通过发酵工程手段获取食用菌及其代谢产物,如蛋白质、糖类、脂肪、氨基酸、有机酸、多糖类物质、特有酶等。这些