

绿色食品工程的理论基础与生命力

Discussion on Theoretical Basis and Vitality of Green Foodstuff Project

姚建仁

(中国农业科学院植物保护研究所, 副研究员)

刘连馥

(农业部农垦司, 高级工程师)

一、绿色食品与绿色食品工程

随着工业的发展, 化学农药的大量使用, 生态系的破坏, 环境质量的恶化日趋严重, 防治污染的呼声日见高涨。绿色成了保护环境, 造福人类的代名词, 也是爱好和平争取进步的象征。它赋予人们一种生机、向往、自豪和责任感。低耗能、高效益的产品被誉为“绿色产品”, 宣传、歌颂环境保护的演出, 被称作“绿色大合唱”。人民生活水平的提高更要求绿色食品。

绿色食品的真实含意在于它具有一般只强调安全标准的“无公害”或“无污染”食品所不具备的特征, 即“安全和营养”双重质量保证, “环境与经济”双重效益。绿色食品的基本特征是: 原料产地必须具有良好的生态环境, 即各种有害物的残留水平符合国家规定的允许标准; 原料作物的栽培管理, 必须遵循一定的技术操作规程, 化肥、农药、植物生长调节剂等的使用, 必须严格遵循国家制定的安全使用标准; 为家畜、家禽提供的饲料必须符合国家规定饲料标准; 其生产、加工、包装、储运、销售等程序, 也必须符合国家食品卫生法要求, 其最终产品亦须经国家有关食品监测中心, 按国家食品卫生标准检验合格才能出售。依上述指标和程序生产的食品就是绿色食品。按照绿色食品标准建立的原料基地、食品加工、储运、销售的科研体系称为绿色食品工程。

二、绿色食品工程的环境基础。

现代工业的发展, 创造了巨大财富, 同时也把工业废物、废水、废气带给了环境, 造成世界性的公害。在这些废弃物中重金属的污染最为严

重, 世界上未污染的土壤中, 汞的平均浓度为 0.07mg/kg , 而苏联有色金属工业区, 土壤中汞的浓度高达 2.40mg/kg , 美国、加拿大、英国等国家某些工业区土壤中汞的含量更高, 为 $4.6\sim 15.6\text{mg/kg}$ 。河流、海洋、水底沉积物中汞的含量一般为水中含量的 $5\sim 25$ 倍。在沉积物中曾检出过高达 200mg/kg 的含量。食用在此环境中生活的鱼和螺蚌, 可导致水俣病。在日本水俣病人的肝、肾和脑组织中发现汞的含量分别为 106.42 和 21mg/kg (允许含量为 0.001 、 0.003 和 0.0001mg/kg)。镉可以被作物吸收, 通过食物链为害人体, 日本曾经出现过“镉米事件”。铜、锰、铅、砷、镍、锌等多半会影响作物的生长发育并降低其品质。苏联分析了在重金属污染严重的土壤上种植的蔬菜, 发现含氮、蛋白质和粗纤维显著降低。顿涅茨州一家畜牧场, 由于母牛食用了焦化厂污水灌溉的牧草, 每头母牛的产奶量由 1983 年的 3749kg , 下降到 1985 年的 2987kg 。每 100 头母牛的牛犊出生率从 102 头下降到 87 头, 流产率由 2% 增加到 11% 。

早在半个世纪前, 工业发达国家的大气已经被污染。近几年大气中氮氧化物浓度急剧上升, 据统计, 臭氧、二氧化硫和二氧化氮引起的作物损失约占美国大气污染造成作物损失的 90% 。酸雨已成为世界性的公害, 全世界每年约有 11万 km^2 的热带森林毁于酸雨。欧、美约有 $500\sim 1000\text{km}^2$ 的陆地、水域受害。每年酸雨给美国造成的经济损失约 250 亿美元, 而且这种趋势有增无减。

目前世界上对农药的需求量还在增加, 1986 年全世界农药的总用量为 174 亿 t, 1987 年为 200 亿 t, 估计到 2000 年将增至 218 亿 t。大量的

农药进入环境,必然对生态平衡造成不良影响。英、美曾对数千头野生动物进行检验,绝大多数都受到高残留农药的污染,就连生活在南极的企鹅和北极的北极熊体内都检出了农药残留的存在,处于食物链末端的动物体内有机氯农药的含量高达 91mg/kg 。本世纪以来,已有200多种动物在地球上绝迹,还有600多种正面临着绝迹的危险。其中四分之三的原因是人类非控制活动造成的,而其中更直接的原因是乱用、滥用农药的结果。农药对地下水的污染也很严重,1984年美国在18个州的地下水中发现12种农药,1986年在23个州的地下水中检出17种农药,其中二溴乙烷超出规定允许标准64倍,被迫封闭了1000多眼井。在加利福尼亚调查了2000眼井,检出了57种农药,封闭了1500眼井。艾奥瓦州27%居民的饮水受到农药污染。1988年10月,美国环境保护署对已注册的360种农药进行了重新评审,其中70多种被认为有潜在致癌作用。杀虫脒可以诱发膀胱癌已经证实。有机硫杀菌剂的代谢产物乙撑硫脲被发现有明显的致癌作用,美国已经禁止在40多种作物上使用。1985年我国黑龙江铁力县因使用呋喃丹防治地下害虫,数百万公斤大白菜受到污染,被迫埋掉。同年美国因食用施过涕灭威的西瓜,至少有108人中毒,仅加利福尼亚州就造成经济损失数千万美元。1987年香港共发生20起、120人因食用甲胺磷喷过的蔬菜被送到医院,其中50人住院治疗,被称为1987年香港十大新闻之一。目前人们对农药已经产生了恐惧心理,在台湾、香港、中国大陆,乃至全世界,消费者喜欢购买被虫咬过的蔬菜(这是未施过农药的自然标记)。在美国,消费者强烈要求食品中不带任何农药残留,要求制订一个对新鲜和经过加工产品的质量进行控制的新标准。这就是我国农垦系统建立绿色食品工程的环境基础。

三、绿色食品工程的经济基础

伴随工业发展,经济繁荣,生活水准的提高,生活节奏的加快,人们也改变了对食物结构的要求。二次大战前,日本人的膳食结构是“大米加酱油”,50年代仍以“填饱肚子”为基本目标,60~70年代开始由“温饱型”向“营养型”转化。总的趋势是粮食消费量减少,副食品消费量增加。60年代初到70年代中,日本人均粮食消费量由 149.6kg 减少到 122.2kg 。与此相反,蔬菜由 99.7kg 增加到 109.5kg ;水果由 23.3kg 增加到 42.4kg ;肉类由 5.0kg 增加到 17.9kg ;蛋类由 6.3kg 增加到 13.7kg ;奶类由 22.3kg 增加到

53.5kg 。其中年均递增率分别为:0.63%、4.83%、8.87%、5.32%、5.98%。也就是说,日本人的食品结构已从高淀粉转变为高蛋白、高营养。80年代以后发达国家的食品结构基本定型,开始追求优质、味美、新鲜、方便和多样化的高档食品。

中国虽是一个发展中国家,但近10年来,中国人的膳食结构也发生了巨大变化。正在从“温饱型”向“小康型”转化。1987年全国人均消费粮食 251kg ;植物油、蔬菜、水果、食糖、肉类、蛋类、奶类、水产品人均消费分别为 5.66kg 、 132.6kg 、 15.2kg 、 6.7kg 、 17.7kg 、 5.6kg 、 3.4kg 和 5.5kg 。其中水果、蛋、奶类等尚远低于1975年日本人的消费水平。根据预测,到本世纪末,中国的总需求量将分别达到粮食5.3亿t,肉类3500万t,蛋类1200万t,奶类1300万t和水产品1800万t。到那时中国的粮食人均消费量将从 250kg 下降到 230kg ;肉、蛋、奶和水产品人均年消费量将分别提高 27kg 、 12kg 、 10kg 、 13kg ,相当于或略高于日本1975年的人均消费水平。但是,对于11亿人的中国,真要实现如此大幅度的食品结构变革,将是十分艰巨的任务,必须制订长远规划。

巨大的食品结构变化,必然引起重大的农业结构变革。从1960到1975年在日本农业总产值中,种植业的比重从80.6%下降到71.8%。其中大米由47.4%下降到38.3%,小麦从5.5%下降到0.6%,蔬菜由9.1%上升到16.2%,水果由6.0%上升到7.1%,畜牧由15.2%提高到25.9%。从1960到1980年,在日本总食物消费支出中,用于农业初级产品的比重从46.9%下降到31.7%,食品加工由21.9%上升到25.0%,食品流通由18.0%上升到27.0%,饮食服务由6.0%提高到16.0%。也就是说,在食物总价值中,种植业的比重下降,加工、流通、服务业的比重上升。1972~1982年,日本食品工业的年递增率高达22.4%,其中畜产食品为31.5%,熟菜食品为74%。近十年来,中国的农业结构的变革虽不及日本那样巨大,但也有类似的趋势。1978~1989年,在农业总产值中,种植业的产值由76.7%下降到60.4%,到1986年农业副食品商品率由1978年的45.2%提高到58.0%,增长12.8个百分点。粮食商品率也由20%迅速上升到34%,提高14个百分点。农村工农业商品率由53.7%提高到68.1%,增长14.4个百分点。国内外的经验与实践表明,农业商品的发展必须瞄准国际市场的动向和国内市场需求,重点加强原料基地建设,优先发展食品加工、储运和社会服务产业,这也是我国农垦系统建立绿色食品

工程这一科学构思的重要依据。

四、绿色食品工程的理论基础

为了解决粮食的严重不足,近半个世纪高投入高产出的现代农业发展很快。现代农业由于化肥和农药的大量使用,造成了严重的土壤板结和环境污染,又提出了有机农业。前几年叫得最响的是生态农业,相继又出现了替代农业、持续农业、低投入农业、深化生态农业和立体农业等。虽然对上述农业类型的理解和解释不尽相同,但大体上可分为三种类型。其一是企图以加强管理、技术性劳动和机械化耕作方式取代农药、化肥的使用,这就是所谓的低投入农业。低投入农业在美国、德国等发达国家呼声很高,原因之一是美国大农场经济效益不高,1987年销售额仅占10%的大农场却领取了占40~50%(300亿美元)的农业补贴;原因之二是农药对美国农业的威胁,消费者不愿购买被认为受到农药污染的蔬菜和水果,往往被迫将这些农产品埋掉。推行低投入农业的最大优点是可以改善农业环境,但致命弱点是产量太低,德国低投入农场的产量只有原来产量的三分之一。多数学者认为,根据目前农业科学技术发展的水平,要想向消费者提供足够的农副产品,唯一的办法还是使用农药和化肥,问题的关键是少施、巧施,把副作用控制在最低限度。至少在人多地少、农副产品还不够丰富的中国,目前不宜推行低投入农业。其二是深化生态农业,它强调生态系中的一草一木和人的生命同等重要,这是对生命本质的尊重。这种观点似乎有背于“生物竞争”的基本原则,至少在当今社会还必须强调以人类为主体的生态平衡。其实,平衡是相对的,不平衡则是绝对的,人类的责任应是促使生态平衡沿着良性循环的方向发展。其三是笔者比较欣赏的发展立体农业的构思。它已经超出了高投入、高产出现代农业的理论范畴,强调人类在生态系中的导向作用,强调自然循环与经济循环的同步发展。立体农业不仅重视环境问题,以及与此相关的食品安全与质量控制,而且还考虑到当今社会经济发展和食品结构改善的需要,按照“时空三维结构”原理发展农业。把“劳动密集型”提高到“技术密集型”,把单纯种植业的“水平扩展”提高到农工商为一体的多层次“垂直发展”。层次的加厚与层次的扩展是立体农业的主要特征。就食物链空间结构的利用而言,植物是生产者,动物是消费者,微生物是还原者,每一循环都产生第二循环的物质基础。无机物被植物吸收,通过封闭式自我循环系统转变成有机物,提供食品工业的物质基础。就产业空间结构而言,既体现了各个产业中的立体利用,

又发展了各个产业间的相互结合。就物质和能量空间结构而言,在物质沿食物链循环的同时,还存在能量沿交换链的运转,从而从总体上保持着稳定的循环体系。历史的经验证明,生态与经济发展良性循环的一个显著特征是实践上的连续性,发展中的稳定性和历史上的继承性。因此,推行立体农业更适合我们的国情,建立绿色食品工程更有利于农、工、商持续、稳步、协调发展。

五、绿色食品工程的物质基础

绿色食品工程之所以可能率先在我国农垦系统建立,是因为农垦系统具有比我国农村更为有利的条件和物质基础。第一,建国以来,我们已经开垦出6000多万亩耕地,建立了2000多个农场和生产基地。这些农场和基地大都远离城市和工矿区,地广人稀,开发时间短,生态环境未遭破坏,水、土和大气都维持良好的自然水平。第二,农垦系统拥有500万高素质的职工和一支强有力的科技队伍。特别是十年改革开放把农垦的生产已经推向了新的水平。从1978年到1989年,粮、棉、油、糖、奶和水果的总产量分别从646、7.4、8.5、10.5、27.1和24.5万t提高到982、18.3、29.2、45.5、88和64.8万t,分别增长52%、147.3%、243.5%、333.3%、224.7%和164.5%。在我国超前实现了农业结构的改革和食品结构的改善。第三,农垦系统机械化程度高,先进技术装备齐全,特别重视食品加工业的发展。如佳木斯三江食品公司就是远东最大的植物蛋白加工厂。许多企业在轻工战线上都是出类拔萃的,有些产品已在国际市场上走俏。在1990年亚运会期间推出的80多种绿色食品,颇受消费者欢迎,已显示了强大的市场竞争能力。第四,农垦系统十分重视加强食品检测,保证产品质量。中国北方农垦检测中心,已获国家级技术认定,绿色食品已按我国商标法进行了登记注册。第五,农垦系统早已形成了农、工、商综合企业网络,具有跨行业协作得天独厚的便利条件,建立了融科研、生产、加工、储运和销售为一体的绿色食品工程综合开发研究体系。

绿色食品工程是一种新生事物,在试点区已显示了它的强大生命力。北京市东北旺农场,由于采用了绿色食品工程规定的生产管理程序,加强了检测手段,蔬菜中农药残留超标率由1987年的10%下降到1989年的0.48%,远低于蔬菜中农药残留超标率为2.5%的美国佛罗里达州。目前市场上出售的绿色食品全部达到了国家规定的卫生标准,而且取得了一定的经济效益和社会效益。

(责任编辑 宋义荣)