

绿色食品 蔬菜生产

徐 坤
范国强
徐怀信

主 编

技术全编

中国农业出版社

绿色食品蔬菜
生产技术全编

徐坤 范国强 徐怀信 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色食品蔬菜生产技术全编/徐坤等主编. —北京:
中国农业出版社, 2002.4

ISBN 7-109-07579-6

I. 绿... II. 徐... III. 蔬菜园艺—无污染技术
IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 020641 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 徐建华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 40.5

字数: 948 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 48.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编 撰 人 员

主 编	徐 坤	范国强	徐怀信	
副主编	康立美	尚念科	王教义	郭衍银
编 者	吴立刚	苏保乐	张玉海	游宝杰
	王光美	凌新军	杨俊华	郑永强
	马鸿章	马光辉		

前言

现代工业与农业的高速发展,大大提高了人们的生活水平,但同时也加重了生态环境的污染。因此,在新的世纪里,为人类提供更加充足和更高质量的食物,已成为全球广泛关注的重大课题。为了保证和提高人们的生活质量,世界各国都提出了相应的无污染、安全、优质、营养类食品发展计划。我国早在20世纪90年代初,就由农业部推出并在全中国组织开发绿色食品工程。开发绿色食品对于保护生态环境,提高农产品质量,促进食品工业发展,增进人民身体健康,增加农产品出口创汇,都具有极大的现实意义和深远的历史意义。

蔬菜是人们每天不可缺少的重要副食品,它的质量直接关系到人们的身体健康。因此,绿色食品蔬菜的生产及食用已成为社会普遍关注的热点问题。多年来,在中国绿色食品发展中心的指导下,我国各地加快了绿色食品蔬菜向社会化、市场化、国际化发展的进程。一些绿色食品生产企业在实现企业增效、农民增收的过程中,有效地发挥出开拓市场、引导生产、加工转化、销售服务的龙头带动作用。

为积极引导和推动绿色食品蔬菜的发展,作者在广泛吸取全国各地先进技术,查阅参考大量有关资料的基础上,结合自己的工作积累,编写了《绿色食品蔬菜生产技术全编》一书。本书集理论性与实践性于一体,系统地阐述了蔬菜的污染与防止措施,介绍了绿色食品蔬菜的兴起和特点、绿色食品蔬菜的生产技术规范、绿色食品蔬菜生产过程中的有关规定与申报管理,重点讲解了目前主要蔬菜的绿色食品生产技术。可作为广大菜农发展绿色食品蔬菜生产的重要依据,也可作为农业技术学校师生和农业技术推广人员的参考资料。

由于绿色食品蔬菜的生产尚处于发展初期阶段,某些方面还要不断地完善,深入地进行理论研究,书中如有疏漏和错误之处,敬请批评指正。

徐 坤

2002.3 于山东农业大学

目 录

前 言

第一章 绿色食品蔬菜生产概述 1

- 第一节 绿色食品与绿色食品蔬菜 1
- 第二节 蔬菜的污染及其防止对策 7
- 第三节 绿色食品蔬菜生产的基本技术 21
- 第四节 绿色食品蔬菜病虫草害防治的基本方法 32
- 第五节 绿色食品（蔬菜）的管理与申请 40

第二章 白菜类 49

- 第一节 大白菜 49
- 第二节 小白菜 69
- 第三节 菜心 76
- 第四节 紫菜薹 81
- 第五节 薹菜 83
- 第六节 乌塌菜 85

第三章 甘蓝类 90

- 第一节 结球甘蓝 90
- 第二节 花椰菜 110
- 第三节 青花菜 117
- 第四节 抱子甘蓝 125
- 第五节 羽衣甘蓝 130
- 第六节 球茎甘蓝 133

第四章 根菜类 137

- 第一节 萝卜 137
- 第二节 胡萝卜 156
- 第三节 根用芥菜 168
- 第四节 牛蒡 172

第五章 绿叶蔬菜 178

第一节	莴苣	178
第二节	芹菜	191
第三节	菠菜	204
第四节	蕹菜	213
第五节	茼蒿	215
第六节	落葵	219
第七节	茴香	223
第八节	茺荽	225

第六章 葱 蒜 类 228

第一节	大蒜	228
第二节	大葱	247
第三节	洋葱	260
第四节	韭菜	266
第五节	韭葱	274

第七章 茄 果 类 277

第一节	番茄	277
第二节	辣椒	302
第三节	茄子	318

第八章 瓜 类 333

第一节	黄瓜	333
第二节	西瓜	361
第三节	甜瓜	380
第四节	西葫芦	388

第九章 豆类蔬菜 399

第一节	菜豆	399
第二节	豇豆	418
第三节	荷兰豆	428
第四节	扁豆	435
第五节	毛豆	437

第十章 薯 芋 类 447

第一节	马铃薯	447
-----	-----	-----

第二节 生姜	461
第三节 山药	471
第四节 芋	477
第十一章 多年生蔬菜	485
第一节 芦笋	485
第二节 香椿	493
第三节 黄花菜	499
第四节 百合	506
第五节 朝鲜蓟	514
第六节 黄秋葵	518
第十二章 芽 苗 菜	522
第一节 籽芽菜	522
第二节 籽苗菜	527
第三节 体芽菜	535
第十三章 野菜与药用蔬菜	555
第一节 枸杞	555
第二节 薄荷	562
第三节 藿香	570
第四节 车前草	572
第五节 荆芥	577
第六节 马齿苋	578
第七节 苦菜	580
第八节 荠菜	582
第九节 苋菜	585
第十节 苜蓿	587
第十一节 蒲公英	589
第十二节 蕨菜	591
附 录	596
附录 1 绿色食品标准	596
附录 2 绿色食品生产加工技术规范	599
附录 3 有机(天然)食品标准	618
附录 4 有机(天然)食品生产和加工技术规范	621
主要参考文献	639

第一章 绿色食品蔬菜生产概述

第一节 绿色食品与绿色食品蔬菜

一 风靡世界的绿色运动

绿色是人类的朋友,它蕴藏着无限生机,象征着生命和希望。近些年来,世界上许多国家为保护地球的绿色环境,掀起了绿色运动。

早在1917年,加拿大人戴维·麦格塔格特就发起成立了国际性环境保护组织“绿色和平组织”,采取非暴力抗议形式,在世界范围内维护自然生态环境,促进人类与自然环境和谐相处。1981年,世界上最早的“绿党”在瑞典诞生,它宣称“不依附于任何集团”,其任务是对现存的环境破坏全面出击。此后,匈牙利、德国、美国等十多个国家相继成立了“绿党”,从不同侧面、以不同方法维护绿色环境。

目前,绿色运动波及各部门、各行业,以及世界的每个角落。日本人民为防治工业污染,开展了一场保护环境的“绿色家庭”运动,追求与绿色植物为伴,以绿色植物点缀,绿化居住环境,并成为日本现代住宅、室内布置的重要标志。许多国家还把垂直绿化作为美化环境的重要标志之一。在房屋的屋顶、窗台、阳台上种上各种爬藤植物,使人们的住房掩映、笼罩在绿色丛中。绿色的森林浴成为人们时尚的锻炼运动形式之一,对人类恢复呼吸、消化、循环、神经等系统的正常功能大有益处。此外,一些国家为防治建筑工程“吃掉”树木面积,包建“树木银行”,要求施工单位将清理场地挖出大小树木,及时存入“树木银行”,加以保存。待工程结束后,把树木再取回,种在规划好的地方,使绿化面积不断扩大。

为了控制与阻止日益严重的环境污染,许多国家相继实施更加严厉的环保法规,导致全球绿色工业迅速崛起。绿色工业是指生产环保产品的产业,包括制造改善空气、水资源、土壤等自然环境的产品和加工处理回收废旧物品的行业。一些专家认为,绿色工业革命起源于对环境问题的重视,涉及的总资金逾万亿美元。为此,美、日及欧共体国家竞相订出扶持政策,以争夺庞大的环保市场。受“绿色运动”的影响,“绿色商品”也异军突起,呈现着日趋走俏的态势。许多国家绿色商品已成为人们追求的新时尚,从而使全球刮起了“绿色消费”之风。

二 绿色食品与有机食品

(一) 有机食品与绿色食品的关系

1. 有机食品与绿色食品的概念 有机食品既不同于一般食品,也不同于绿色食品。有机食品也可称为生态食品或天然食品,是指在粮油、果品、蔬菜、畜禽、水产等的生产加工过程中,必须完全不使用任何人工合成的化肥、农药和添加剂,并经有关颁证组织检测,确认为纯天然、无污染、安全营养的食品。而绿色食品在生产过程中,尚可使用或限量使用化肥、低毒农药和添加剂等化学产品。

绿色食品的真正含义,在于它具有安全和营养双重质量保证,环境与经济双重效益标准,而不是单纯强调安全标准的“无公害”或“无污染”。绿色食品的范围涵盖有机食品,但又在遵循经济效益的基准和符合生态环境与安全的前提下,比有机食品有所扩大。绿色食品在生态环境符合规定标准的产地,生产过程中不使用任何有害化学、合成物质,或生产过程中允许使用限定的化学合成物质,按特定的生产操作规程生产、加工。产品质量及包装经检测、检查符合特定标准产品。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,必须严格遵循国家安全使用标准;为家畜、家禽提供的饲料必须符合规定的饲料标准。绿色食品的生产,从原材料产地的生态环境到农药、化肥的使用,从食品品质卫生到包装、储运,都高于普通食品的标准,即实行从田地到餐桌的全程质量控制。

2. 有机食品与绿色食品的异同 目前,世界上对农药的需求量不断增加,大量的农药进入环境,以至对生态平衡造成不良影响。它残存在生态系统中的成分由于不易分解而将会长期毒害鱼类、鸟类和人类自身。农药污染问题已成为社会公害。但近半个世纪以来,人们为了解决粮食的严重不足,高投入、高产出的现代化农业发展很快。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。因此,近年来又提出了有机农业、生态农业、持续农业。尽管人们对上述农业类型的理解和解释不尽相同,但其主要含义是企图以加强管理、技术性劳动和机械化耕作方式取代农药、化肥的作用,从而降低农药、化肥对食品的污染,这就是所谓的低投入农业。

推行低投入农业的最大优点是可以改善农业环境,但最大弱点是产量太低。多数学者认为,根据目前农业科学技术发展的水平,提高产量的主要措施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;其二是发展生态农业,强调以人类为主体的生态平衡。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,以全面兼顾人类对产品需求的满足与资源环境的改善。

尽管我国的绿色食品与国外的有机食品、生态食品都拥有一个共性,即在食品的生产 and 加工过程中严格限制化学肥料、农药和其他化学物质的使用,以提高食品的安全性,保护资源和环境。但在绿色食品的开发和管理上,并不是简单地照搬国外有机食品、生态食品的模式,而是在参考其相关技术、标准及管理方式的基础上,结合我国国情,选择自己的发展道路,形成了自己的特色。强调产品出自“最佳生态环境”,而不是像有些国家的有机食品认定,连续几年不使用化肥、农药,即可按有机食品出售。有机食品不同于绿色食品,它们之间最主要的区别有以下三方面:

(1) 生产、加工的依据标准不同 绿色食品是根据我国绿色食品生产、加工标准而进行生产、加工的。而有机食品的生产、加工标准是根据国际有机农业运动联合会的有机食

品生产加工标准而制定的标准进行生产加工的,具有国际性。

(2) 绿色食品和有机食品的生产加工标准不同 绿色食品和有机食品在生产加工标准上最根本的不同点在于,我国绿色食品生产过程中可以允许使用高效低毒农药,也允许使用化学肥料。而有机食品的生产过程中禁止使用人工合成的农药、肥料和除草剂等,只能使用有机肥、生物农药和物理方法防治病虫害。

(3) 管理方法上的差异 颁证的组织机构、颁证的有效期、颁证和产量之间的关系等。

有机食品、绿色食品以其无公害、无污染、富有营养而独具魅力,成为当今世界食品消费的新潮流。以欧盟国家为例,生态食品消费量较大的英国、德国对绿色食品的需求量大大超过本国的生产量。英国进口约 80% 以上,德国 50% 靠进口。英国约半数以上的消费者在购买食品时总是关心和询问是否为“绿色食品”;德国许多企业积极生产绿色食品,消费者在选购食品时,“绿色食品”总是优先的选择。近年来,日本的有机市场急剧扩大,水果和蔬菜类有机食品占有有机食品市场的 62%,目前在日本市场,销售有机食品的超市和百货商店已经增加到 150 多家。现今国际有机食品、绿色食品市场发展渐热,消费最多的为奥地利、瑞士、瑞典、英国、卢森堡以及德国等国家。

(二) 绿色食品及其涵盖范围

绿色食品是遵循可持续发展原则,按照特定生产方式生产的经专门机构认定,许可使用绿色食品标志商标的无污染的安全、优质、营养类食品。绿色食品标志商品涵盖范围包括国家商标类别划分的第 29、30、31、32、33 类中的近千种食品。

第一, LB-29 类: 包括肉; 家禽; 野味; 肉汁; 水产品; 罐头; 腌制; 干制水果及制品; 干制蔬菜; 蛋品; 奶及乳制品; 食用油脂; 沙司(凉拌菜用)及食用果胶。

第二, LB-30 类: 酵母; 调味用香料; 食用淀粉及其制品; 冰制食品; 食盐; 酱油; 醋; 咖啡及咖啡代用品; 可可; 茶; 糖; 糖浆; 蜂蜜; 面包; 糕点; 米、面粉及其他谷类制品; 豆制品; 芥末; 味精; 沙司(不包括凉拌菜用沙司)等调味品; 搅稠奶油的制剂; 嫩肉粉; 家用嫩肉剂。

第三, LB-31 类: 未加工的谷物及农产品; 活生物; 未加工的水果、干果; 新鲜蔬菜; 种籽; 麦芽。

第四, LB-32 类: 啤酒、矿泉水和汽水以及其他不含酒精的饮料; 水果饮料及果汁; 固体饮料; 糖浆及其他供饮料用的制剂。

第五, LB-33 类: 含酒精的饮料。

29 类包括软体动物和甲壳动物类食品,不包括活的动物、婴儿食品和医用营养品; 30 类包括含咖啡、可可或巧克力的饮料; 32、33 类中不包括医用饮料。

三 绿色食品工程的理论基础

(一) 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。危害环境和生物生存的酸雨有增无减。其次,世界上对农药的需求还在

增加,大量的农药进入环境,必然对生态平衡造成不良影响。由于环境的破坏和高残留农药的污染,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。

目前人们对农药已经产生了恐惧心理,在中国大陆乃至全世界,消费者喜欢购买被虫咬过的蔬菜。在美国,消费者强烈要求食品中不带任何农药残留,要求制定一个对新鲜和经过加工产品的质量进行控制的新标准。这也是我国建立绿色食品工程的环境基础。

(二) 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,其典型特征是人们的食品结构已从高淀粉转变为高蛋白、高营养。尤其是 20 世纪 80 年代以后,发达国家的食品结构基本定型,开始追求优质、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很大变化。正在从“温饱型”向“小康型”转化。全国人均消费粮食减少,消费肉、蛋、奶类及水果、蔬菜等有所增加。但对于拥有 12 亿人口的中国,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。国内外的经验与实践均表明,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,这也是我国建立绿色食品工程这一科学构思的重要依据。

(三) 绿色食品工程的物质基础

绿色食品工程的实施,必须具有坚实的物质基础。因此,我国农垦系统最有利于绿色食品工程的建立,这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,主要表现在:第一,新中国成立以来,我们已经开垦出 400 多万公顷土地,建立了 2 000 多个农垦生产基地。这些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、土和天气都维持良好的自然水平。第二,农垦系统拥有 500 多万高素质的职工和一支强有力的科技队伍。特别是改革开放,把农垦的生产已经推向了新的水平。在我国已经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。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。

四 中国绿色食品生产现状

绿色食品推出以后,农业部遵循“务慎于始,宁缺勿滥”的指导原则,在全国部分省、直辖市委托组建绿色食品管理机构的同时,重点启动了规范绿色食品管理的基础工作,制定了《绿色食品执行标准草案》和《绿色食品标志管理办法》。在此基础上,通过

一系列宣传,初步树立了绿色食品的特征形象。为了全面推动我国绿色食品事业的发展,1992年11月5日,国家人事部批准,成立中国绿色食品发展中心。该中心成立以后,进一步加快了绿色食品机构管理工作的力度,先后委托29个省、直辖市、自治区及部分地区成立了绿色食品管理机构。分区域委托9个食品监测中心负责绿色食品质量检测,利用我国农业环保网,负责绿色食品及其原料产地的环境质量监测。上述机构的组建和人员的逐步到位,为绿色食品管理和开发工作的全面铺开提供了根本保障。

在标准建设上,中国绿色食品发展中心制定了《绿色食品产地环境监测及评价纲要》;通过农业部质量标准司对绿色食品25个品种的质量标准进行了行业鉴定;制定了一批具有国内外先进水平的绿色食品产品标准和生产操作规程;出台了《生产绿色食品的肥料使用准则》和《生产绿色食品的农药使用准则》。在标志管理上,中国绿色食品发展中心首先将绿色食品标志作为商品商标在国家工商行政管理局进行注册,并作为质量证明商标使用,从而将绿色食品标志纳入了知识产权保护的范畴,确立了标志的权威性。在绿色食品标志步入法制化轨道的同时,中国绿色食品发展中心本着“方便企业,提高效率”的宗旨,不断改进和完善了一系列管理措施,使标志管理工作进一步科学化、规范化。根据绿色食品事业发展的迫切需要,在严格产品标志管理的前提下,又陆续制定了《绿色食品基地管理暂行规定》、《商业企业使用绿色食品标志暂行规定》和《餐饮企业使用绿色食品标志暂行规定》。这些规范性文件出台后,进一步扩大了绿色食品事业的覆盖面。

5年来,中国绿色食品发展中心受理了申报绿色食品的几千种产品。经过严格审定,截止到目前为止,全国累计有五大类630个产品获得了绿色食品标志使用权,这些产品分布在全国各地,相当一部分还是全国和各地名牌产品。绿色食品开发在数量迅速增加的同时,结构也发生了重大变化:一是产品开发由农垦走向了全社会,1994年农垦系统以外申报绿色食品的产品比重已达到78%;二是申报产品由一般食品转向名、特、新、优产品;三是产品开发由初加工、单一化向深加工、系列化、基地化转变。

在开发过程中,中国绿色食品发展中心根据广大消费者的迫切需求,积极组织绿色食品进入市场,努力寻求绿色食品营销方式。为了集中展示绿色食品开发的阶段成就,1994年初,中国绿色食品发展中心在上海举办了“中国绿色食品上海宣传展销会”,来自全国30个省、自治区、直辖市的240家企业生产的180种绿色食品和222种正在申报绿色食品标志的产品参加了展销会。展销会期间,顾客总数达18万人次,商品销售总量710吨,销售总额460万元,商品订货量3810吨,订货额2479万元。通过这次展销会,检验了绿色食品的产品质量和生产企业的经济效益,发现了绿色食品巨大的潜在市场,同时也进一步增强了各地发展绿色食品事业的信心和动力。

五 绿色食品(蔬菜)及其生产意义

绿色食品是遵循可持续发展原则,按照特定生产方式生产的经专门机构认定,许可使用绿色食品标志商标的无污染的安全、优质、营养类食品。其特点:①绿色食品是出自良好生态环境;②绿色食品实行“从土地到餐桌”全程质量控制;③绿色食品标志受法律保护。

(一) 开发绿色食品事业的重要意义

1. 绿色食品事业的基本性质 在保护环境和保持资源可持续利用的前提下,通过发展食物生产,满足人类的基本需求,并提高生命质量是全球的共同使命。我国绿色食品事业发展从保护、改善生态环境入手,以开发无污染食品为突破口,改革传统的食物生产方式和管理手段,实现农业和食品工业可持续发展,从而将保护环境、发展经济、增进人民健康紧密地结合起来,促成环境、资源与经济、社会发展的良性循环。因此,绿色食品事业是一项利国利民、造福子孙的事业。

2. 绿色食品事业的基本特征 绿色食品作为一项崭新的事业之所以受到全社会的欢迎和国际社会的关注,就在于其本身具有鲜明的特征:一是以实现可持续发展为目标;二是以市场经济规律为指导;三是以全程质量控制为保障;四是以标志管理为手段。

3. 开发绿色食品事业的重要意义

- (1) 绿色食品的开发创造了一个事关人类生存和发展的崇高产业;
- (2) 绿色食品的开发向世界表明了中国政府对人类前途负责的政治态度;
- (3) 绿色食品的开发维护和优化了我国农业基础生产条件;
- (4) 绿色食品的开发促进了我国农业产业化发展;
- (5) 绿色食品的开发改变了传统的发展观念,推动了饮食文化的进步。

(二) 开发绿色食品蔬菜的重要意义

按照绿色食品的概念,绿色蔬菜是无污染的安全、优质、营养类蔬菜的总称。完全不同于蔬菜学分类中的绿叶菜类蔬菜。“安全”主要指蔬菜内不含对人体有毒、有害物质,或将其控制在安全标准以下,对人体健康不产生任何为害;“优质”主因指蔬菜的商品质量,即蔬菜个体整齐均匀,发育正常,成熟良好,质地及口味好,新鲜度高;不带有病虫害以及其他不符合商品规格要求的个体;在外观标准上,符合销地市场的要求;一般不应带有非食用部分;包装、洁净上市。“营养”主要指蔬菜的内含品质,有些内含品质的高低也反映出蔬菜的风味。如西瓜、甜瓜、番茄的含糖量,马铃薯及食用大豆的蛋白质含量等。有些营养品质虽然在风味上反映不出来,但却与产品的营养价值有关,如维生素、矿物盐的含量等,因此,提高绿色蔬菜的“营养性”首先要求在该蔬菜种类中属营养品质优良的品种。

开发绿色蔬菜有其重要而特殊的生态效益、经济效益及社会效益。

1. 生态效益 从总体上看,蔬菜是一类弱质的植物群体,在长期的进化与人工选择过程中,品质逐渐提高,而抗逆性却大大减弱。长期以来,蔬菜作物都是在人工培育的良好环境下栽培。随着现代科学的进步,蔬菜栽培的产量有着明显的提高,与此同时,对化肥、农药以及其他工业化学产品的依赖性越来越大,特别在“石油农业”条件下,这种依赖性更为突出。在蔬菜生产这个领域生产进步了,环境也破坏了,过量地施用化肥,特别是氮素肥料,破坏了长期以来农民培育的良好菜田的土壤结构,地力逐渐下降,为维持菜田的眼前生产能力,愈益依赖于化肥,如此反复的恶性循环,导致菜田土壤生态环境的恶化;与此同时,过量施用的氮素化肥,不仅资源浪费,且污染了水体,造成水体中硝酸盐含量过高的后果;化学农药的施用对防止病虫害、保产增产起到不小的作用,但与此同时,杀死了天敌,破坏了自然界动物区系及昆虫、微生物与植物之间的生态平衡关系,为

害蔬菜的有害昆虫及微生物的抗药性逐渐增高,最终会导致病虫灾害暴发,甚至达到难以控制的严重后果;更有甚者,这些化学物质通过食物链进入到生态系统的循环之中,污染了人的生态环境,也包括人体本身。绿色蔬菜的生产并不一概地排斥农药、化肥及其它化学产品的应用,由于在使用品种、剂量、时期、方法等方面加以规范与控制,把对生态环境的破坏降低到最小程度,一方面保护了良好的生态环境,为持续稳定地发展蔬菜生产创造了限制条件,同时也保护了人类免遭为害,可获得显著的生态效益。

2. 社会效益 人类的发展是和大自然结合在一起的,但随着社会的前进,人口的增加,工业的发展,环境被污染了,水资源、土壤以至植物、动物都受到了污染,导致食品中有害物质含量超过了人体可以接受的限度,成了非“绿色食品”。随着社会的不断进步,在社会经济发展到一定阶段,为了人类的自身安全及子孙后代健康繁衍,我们要把它重新恢复过来,使其不含有害化学物质,基本达到天然的质量标准。因此,绿色蔬菜的开发,就是从人们每天都离不开的主要副食品的角度提高档次,逐步向饮食现代化的方向发展,是提高人的生活质量的重要途径。可见开发绿色蔬菜的显著社会效益在于保证了消费者的身体健康。

3. 经济效益 市场经济要讲经济效益,但应该看到,社会效益是经济效益的基础和前提。随着人们生活水平的提高,对进一步提高生活质量的要求必然会提到日程上来,只要加强宣传,导向市场,讲究信誉,绿色蔬菜会被市场所接受,而且会越来越受到消费者的欢迎。对生产者来说,绿色蔬菜所产生的经济效益并不是通过抬高物价、欺骗消费者所取得,主要是通过产品质量的改进、净菜上市的附加值以及出口创汇的增加值来实现。如果绿色蔬菜生产走上正轨,在国内市场上,消费者几乎不需要增加太多的消费即可买到安全、质优、营养的蔬菜,而生产者可通过占领与扩大市场而获得可观的经济效益。在蔬菜市场竞争日益激烈的条件下,提高质量是开拓市场的主要条件,开发绿色蔬菜是一个很好的途径。

随着经济的发展及人民生活水平的提高,绿色蔬菜已受到市场的欢迎及多方面的关注。由农业部及其所属的中国绿色食品发展中心组织的这项事业正在逐步扩展,并走上规范化的轨道。应该看到,发展绿色蔬菜生产是件很复杂的生态工程,需要一个相当长的过程,有大量的科学技术、宣传组织、市场管理等工作有待于完善与提高,特别是人们的认识与生活水平的提高还有一个相适应的过程。但这是一项为人民造福的有前途的事业,相信经过不断的努力,一定会蓬勃地发展起来。

第二节 蔬菜的污染及其防止对策

随着工业及经济的发展,生态环境污染逐渐加重,一些有毒、有害物质通过各种食品频频地侵入人体。蔬菜是人们每日都不可少的主要副食品,由于环境的污染,以及在生产 and 供给过程中缺乏科学知识和有力的保证手段,大量不同程度被污染的蔬菜被人们食用,对人体健康及生命安全造成威胁。一般来看,蔬菜的主要污染来自工业的“三废”,城市的垃圾、地膜及氮素化肥、农药以及在运、销过程中污染蔬菜的有害或有毒物质。这些有害、有毒物质对蔬菜的污染主要有两条途径:直接污染(如农药污染、大气中有毒有害气

体及粉尘的污染等)与间接污染。间接污染的途径有的是通过污染水体后,经过灌溉进入菜田污染蔬菜,有的是污染菜田土壤后再污染蔬菜。在实际生产条件下,多数是通过对蔬菜生态环境中的土、水、气的污染后再污染蔬菜。因此,对蔬菜栽培生态环境的净化及监测,是防止蔬菜污染的重要途径。

一 蔬菜的污染途径及污染现状

(一) 空气污染

到目前为止,对空气污染物种类仍没有确切的统计数字,对人类及植物已经产生危害而被注意到的污染物已不下 100 多种,其中工业废气中排出的有毒气体,污染面大,污染严重,特别是在城市郊区或工厂附近的菜田,往往受到严重的危害。工业废气污染大致分为气体污染(如二氧化硫、氟化物、臭氧、氮氧化物、碳氢化合物等)及气溶胶污染(如粉尘、烟尘等固体粒子及烟雾、雾气等液体粒子),其中对蔬菜威胁较大的污染物有二氧化硫、氟化氢、氯气、光化学烟雾和煤烟粉尘等 10 余种。这些污染物有时是直接伤害蔬菜,表现为急性危害,细胞及叶绿素遭到破坏,在叶片上出现大量坏死斑,严重时叶片枯死,甚至脱落死亡,造成严重减产;有时表现为慢性危害,即在污染物浓度较低时,表现出轻微伤害;也有的伤害是隐性的,即从植株外部和生长发育上看不出危害症状,但植株生理代谢受到影响,植株体内有害物质逐渐积累,影响产量及产品品质,人们食用后对身体产生危害。

1. 二氧化硫 二氧化硫是对农业危害最广泛的空气污染物。它主要是由燃烧含硫的煤、石油和焦油时产生。正常情况下,空气中二氧化硫的含量大约为 0.035 微升/升,在对植物产生危害时,二氧化硫浓度可达 0.5~1.0 微升/升以上。蔬菜对二氧化硫的抵抗力很弱,少量气体就能损伤植物的生活机能。二氧化硫侵入蔬菜叶片的途径,是通过气孔逐渐扩散到叶肉的海绵组织和栅栏组织,所以气孔邻近的细胞首先受害。二氧化硫很容易被蔬菜叶片吸收,它进入植物体后,在毒害植物组织的同时,经过植物本身的自然解毒作用,变成毒性较小的硫酸态硫贮存下来。但是,当受害浓度高、时间长时,植物积累过高,超过自身的解毒能力时,就会影响到植物生理代谢活性,出现受害症状,食用这些含硫量很高的叶片也会对人体产生危害。

2. 氟化氢 氟化氢主要来源于使用含氟原料的化工厂、冶金厂、磷肥厂等工厂排放出的氟废气,其中含氟化合物包括有氟化氢、硅氟酸及含氟粉尘等,以氟化氢的毒性最强。氟化氢是一种无色、具有臭味的剧毒气体。其毒性较二氧化硫大 20 倍,当空气中含量达 1.0×10^{-4} 微升/升时,即可使敏感植物受害。氟化氢气体对农作物的危害症状和二氧化硫很相似,但在急性中毒时,受害的坏死斑(黄褐色或深褐色)往往不是出现在叶脉间,多出现在叶尖或叶脉处,且伤斑出现很快,一般只经过几小时,叶片即由绿变黄,全株凋萎。蔬菜可以直接吸收空气中的氟化物,大部分通过气孔,也有部分从叶缘水孔进入。一般植物都含有微量氟,世界上各种植物平均含氟量为 0.1 毫克/千克,不同类型的植物差异很大,我国蔬菜中氟的卫生允许含量,中国医学科学院卫生所建议(以百万分浓度计算),叶菜类 ≤ 1.0 ,其他蔬菜 ≤ 0.5 。蔬菜中所含的氟为水溶性,经过浸洗或浸泡后

可降低 25% 至 50% 左右。

3. 氯气 氯气是一种黄绿色的有毒气体，对农作物的危害也十分剧烈，但它的危害只限于局部地区。污染空气的氯主要来源于食盐电解工业以及制造农药、漂白粉、消毒剂、塑料、合成纤维等工厂的排放废气。农作物受氯气危害后，往往在比较高的浓度下才会出现症状，空气中浓度达 0.5~0.8 微升/升时，经 4 小时左右，蔬菜即受害，通常是使叶缘和叶脉间组织出现白色、浅黄色的不规则伤斑，然后发展到全部漂白，枯干死亡。大白菜、洋葱、萝卜比较敏感，茄子、甘蓝、韭菜等抗性较强。

4. 粉尘和飘尘 除气体外，空气污染的物质还有大量的固体或液体的微细颗粒成分，统称粉尘，它们形成胶体状态悬浮在空气中，亦称气溶胶。煤烟粉尘是空中粉尘的主要成分，工矿企业密集的烟囱是煤烟粉尘的主要来源。烟尘由炭黑颗粒、煤粒和飞灰组成，是我国危害农业生产最重的空气粉尘。被烟尘危害的蔬菜，主要是各大工厂企业四周菜地上的植株，烟尘沉降在整个污染区的蔬菜植株上，这种污染对所有蔬菜都是一样，削弱了植物光合及呼吸作用，引起褪色，生长不良，部分组织木栓化，纤维增多，果皮粗糙，蔬菜商品价值降低，造成减产，特别对大白菜、甘蓝等结球叶菜，烟尘夹在叶层内，无法洗除和食用。另外，工厂排入大气的许多极细小的金属微粒如铅、镉、铬、锌、砷、汞、镍、锰等，多数能长时间飘浮在空气里，故称“飘尘”。这些物质的毒性大，直接或间接被植物吸收或污染土壤，对人类健康的危害性很大。金属飘尘因体积极为微小，容易被气流携带扩散到较远的地方，它们在空中由于碰撞能被较大粒子吸附，加大体积后降落地面，产生危害。使土壤带毒，在这种土壤上种植蔬菜，必然会造成蔬菜内的重金属积累超标，危害人体健康。

(二) 水质污染

由于工业排放大量的未加处理的废水和废渣，农业大量施用化肥和农药，我国主要江、河、湖及部分地区的地下水都受到不同程度的污染，有的污染相当严重。特别在城市郊区，由于乡镇企业的发展以及城市污染较重的工厂向郊区的迁移，污染日趋严重，城郊菜田受害，蔬菜污染加剧。

蔬菜是灌水量较多的作物，水体污染已成为菜田土壤及蔬菜污染的主要途径之一。水质污染对蔬菜的危害表现在两个方面，其一为直接危害，即污水中的酸、碱物质或油、沥青以及其它悬浮物及高温水等，均可使蔬菜组织造成灼伤或腐蚀，引起生长不良，产量下降，或者产品本身带毒，不能食用；其二为间接危害，即污水中很多能溶于水的有毒有害物质被植物根系吸收进入体内，或者严重影响植物正常的生理代谢和生长发育，导致减产，或者使产品内毒物大量积累，通过食物链转移入人、畜体内，造成危害。

水中污染物质对蔬菜危害较大、且分布较广的主要有酚类化合物、氰化物、苯系物、醛类和有害致病性微生物等。

1. 酚类化合物 酚是石油化工、炼焦和煤气、冶金、化工、陶瓷和玻璃、塑料等工业废水中的主要有害物质。酚是一种原浆毒，对生物有毒杀作用，可使细胞原生质中的蛋白质凝固。用高浓度含酚废水灌溉蔬菜，对植物有毒害作用，能抑制植物的光合作用和酶的活性，破坏植物生长素的形成，影响植物对水分的吸收，破坏了植物的正常生长发育，降低产量。蔬菜至今没有酚的卫生标准，但过高的酚含量对人是不适宜的，还有人认为它