

第一章 概述

第一节 蔬菜生产和市场供应

一、蔬菜产销与“民心工程”

蔬菜为人民生活每天所必需，市场供应蔬菜数量的多与少，菜价的高与低，又直接关系到千家万户的日常生活，广大市民对此十分关心。上海是个特大型城市，搞好蔬菜生产和市场供应，显得更为重要。因为它对上海经济的持续、快速、健康发展和社会的稳定起到必要的保障作用；对促进市场繁荣，提高整个城市的生活质量有着重要的引导作用；21世纪，蔬菜消费将达到“营养、卫生、方便”的目标，四季常青蔬菜的生产状况及其布局，对整个上海城市生态环境的改善也有着极其重要的作用。

上海郊区农民种植蔬菜有着悠久的历史，但蔬菜真正成为商品，是在鸦片战争之后上海辟为商埠才开始的。新中国成立前，郊区生产的蔬菜仅解决城市需求的1/3，2/3的蔬菜依靠江苏、浙江、安徽等外省供应。

新中国成立后，在中共上海市委和市人民政府的领导下，蔬菜生产不断得到发展。在计划经济体制下，1957年自给率达到66%，60年代前期实现了基本自给。实行改革开放政策以后，市郊常年菜田保持1.2万hm²左右，年供应总量稳定在100万吨左右。进入20世纪90年代以来，通过进一步加强菜田设施建设，提高抗灾能力；开展“科技兴菜”活动，提高科学种菜水平；实行种足面积、调整品种、保护地栽培和吸纳客菜等一系列措施，提高了淡季蔬菜供应的保证率。并在改革蔬菜产销体制的

基础上，全面放开市场，放开价格，逐步走向社会主义市场经济。

由于蔬菜生产和供应在上海社会经济发展中的重要地位，改革开放以来，历届市委、市政府领导都十分重视蔬菜工作，把它作为一项“民心工程”来抓，成立了市蔬菜工作领导小组，由正、副市长任组长，下设办公室处理日常工作。市政府每年都召开一次全市蔬菜工作会议，进行总结和部署。江泽民总书记在上海主持工作时，不仅亲自过问蔬菜工作，而且还在1988年8月倡导建设“菜篮子工程”，使上海的蔬菜产销得到了新的发展和提高。为了搞好蔬菜生产，保障城市蔬菜供应，市委、市政府在每个不同的历史时期，都相继提出了明确的目标和要求。80年代前期，提出了“菜篮子里看形势”，把全市人民的“菜篮子”丰富不丰富与上海整个形势密切联系起来。80年代后期提出了加强“菜篮子工程”建设，并把市民关心的项目列为市政府每年要办的实事来抓，还进一步明确市长抓“菜篮子”，县长抓“菜园子”，区长抓“菜摊子”，加强领导责任制。1994年初，市委、市政府提出：要用改革的新思路，高起点建设新一轮“菜篮子工程”，争取花3~5年时间，建立起高效稳固的蔬菜副食品生产基地，形成新的产销运行机制，提高“菜篮子工程”的现代化水平。1996年5月，又提出了在“九五”期间要高起点、高标准建设都市型的“菜篮子工程”的新目标，促进蔬菜向产业化、连锁化、规模化和科技化方向发展。

为了促进蔬菜生产的发展，历届市委、市政府还制订了一系列行之有效的方针、政策。长期以来，上海始终坚持郊区为城市服务的方针，坚持菜区“以菜为主”的方针。1985年以来，又确定郊区农业实行“两个立足点”的方针（即郊区农民口粮立足于自给，城市主要副食品供应立足于郊区）；蔬菜的生产和供应实行以“近郊为主，远郊为辅，外埠调剂”的方针。蔬菜全面放开、走向市场经济后，又提出了“稳定郊菜，多引客菜，增加总

量，确保供应”的方针。这些方针的贯彻执行，对搞好蔬菜生产、保障蔬菜供应起了十分重要的作用。对有关扶持政策，上海也保持长期稳定，不断完善。自 1985 年市政府出台扶持蔬菜生产、搞活蔬菜流通的“双九条”政策以后，每年都批转一个文件，完善有关政策。1996 年，市政府又明确了与蔬菜生产相关的“三项基金”。一是生产风险保护基金，主要用于生产遭受较大自然灾害造成损失的适当补贴，销剩蔬菜损失的补贴，对合同内绿叶菜实行最低保护价（即绿叶菜保本临界线）和对保市场供应采取的重大生产措施（如防冻保暖覆盖、绿叶菜防高温、暴雨的保护设施栽培）的补贴；二是市场调节基金（储备基金），主要用于保淡保节合同订购补贴、旺季部分品种储备、淡季组织外采等补贴；三是菜田建设基金（专项基金），主要用于扶持市属常年菜田现代化生产设施建设的补贴，以及新菜田的开发。近几年，为了让市民吃“放心菜”、“安全菜”，市政府明令在上海郊区严禁销售和使用甲胺磷等高毒高残留农药，倡导施用生物农药和实施有机栽培，减少各类化学物质对蔬菜生产的污染，尽可能地生产更多更好的无公害蔬菜。这些政策对扶持蔬菜生产、保护菜农利益和稳定市场菜价起了十分重要的作用。

改革开放以来，上海还从实际出发，不断深化蔬菜产销体制改革。在长期计划经济体制下，上海蔬菜产销实行计划生产、计划上市、计划供应、“统购包销”的计划管理体制。从 1985 年开始，对 80% 生产量的 22 个主要品种，以合同订购形式，继续实行计划管理，而对 20% 生产量的花色品种，实行自由种植、自由上市、价格随行就市，这一改革简称“管八放二”。以后随着生产和市场的发展，在管放品种和比例上逐年有所调整。1991 年 11 月在上海蔬菜全面放开以后，在各级政府的高度重视、菜区干群的积极努力、各方面的大力支持下，蔬菜产销逐步走向社会主义市场经济的轨道。全面放开 9 年多来，总体形势较好，取得了“生产稳定发展，淡旺矛盾缓和，市场供应平稳，品种日益

丰富，质量明显提高，菜价相对稳定，市民比较满意”的良好成果。

二、搞好蔬菜生产，保障城市供应

上海地处江海交汇的长江三角洲东部，太湖流域下游，亚热带季风气候，农业自然资源比较丰富。平坦的地势，肥沃的土壤，充沛的水源，温暖的气候，较多的光照，都为蔬菜生产提供了良好的条件。同时上海地区有雨涝、严寒、高温、干旱、台风等多种自然灾害，对蔬菜生产威胁很大。一遇自然灾害侵袭，蔬菜生产就遭灾受损，上市量下降，市场供应紧张。

上海是个开放性的国际大都市，对蔬菜的需求量很大。目前市区吃菜人口达到 1 300 多万，按每人每天供应 0.35kg 的标准，日均需要蔬菜 4 500t 左右，全年约需 170 万 t。近年来，外地来沪的各类蔬菜约占市场供应量的 1/3，郊区生产供应的约占 2/3。郊区菜田包括常年菜田、季节性菜田和插种菜田。

1990 年底，全市实有常年菜田 1.167 万 hm^2 ，年上市蔬菜 93.7 万 t。1992 年下半年起，因城市建设和浦东开发开放需要用地，近郊菜田不断缩减。为了稳定生产基地，确保市场供应，从 1993 年起，市政府决定在中远郊增补新菜田，由此使蔬菜生产基地实行战略性转移。到 1996 年，全市实有常年菜田达到 1.2 万 hm^2 ，其中 1993 年以来新增补的菜田约占 0.733 万 hm^2 。全市形成了新、老菜区两种生产基地格局。新菜区一般分布在离市区较远的中、远郊地区，以生产耐运输、耐储藏、生产周期长的茄果瓜类品种为主，同时也在保护地中种植一部分反季节的花色蔬菜和短期绿叶菜。老菜区一般分布在市郊结合部，或离市区较近的中郊地区，以生产短期绿叶菜和各类花色新鲜蔬菜为主，也种一部分长期品种。在稳定发展常年菜田的同时，中、远郊的季节性插种菜田也得到了稳定的发展。青浦区西部的水生蔬菜基地约 0.267 万 hm^2 次，南汇县的果园冬季青菜插种基地约 0.4

万 hm^2 次，形成了以常年菜田为主，季节性特色插种菜田为补充的郊区蔬菜基地。

由于上海所处的地理位置比较优越，各类蔬菜品种繁多。据统计，上海蔬菜品种已发展至 88 个种类、816 个品种。这些蔬菜品种资源丰富，潜力很大，是上海蔬菜生产的重要基础。在众多的蔬菜种类和品种中，以品质优良的杨行黄瓜、上海甜椒、崇明金瓜、黑叶小平头甘蓝、上海青菜、上海芥菜等最为瞩目。此外，还有上海长江胡萝卜、香莴苣、小八叶塌菜、一刀齐菜心、雪里蕻、金银丝芥、板叶芥菜、嘉定白蒜、细香葱、浦江番茄、上海条茄、崇明大白菜、黄狼南瓜、小青荚豌豆、练塘茭白等 82 个品种，都是上海的名特优蔬菜品种。改革开放以来，为了适应来沪经商、旅游外宾、外商对蔬菜的特殊需要，又陆续从日本、美国、法国等地引进生产了日本黄瓜、丁香萝卜、早大白菜、樱桃番茄、紫甘蓝、美芹、黄秋葵、荷兰芹、茎椰菜和埃及米苋等 80 多个国外蔬菜新品种。同时不少地方倡导增施有机肥料，减少化肥；增施生物农药，减少化学农药，从而进一步增加了各类无公害蔬菜的生产数量，提高了上市供应质量。

上海现有种菜劳动力 8 万人左右，其中外地来沪承包菜农约 2 万人左右，占 25%。蔬菜生产联产承包生产责任制，主要形式有三种：一是集体统一经营。这种形式的主要特点是实行“两头统，中间包，联产联值计酬”。由生产队或农场统一安排生产计划、茬口布局，统一育苗、统一上市，比较有利于实现规模经营和规模效益，也较有利于菜田设施建设。二是大户承包经营。这种形式的主要特点是菜田由有种菜经验、懂管理、会经营的承包大户统一经营管理、统一上市。承包者根据按劳计酬的办法，付给所聘用工的工资，每个大户的承包面积多在 $2\sim 6.667\text{hm}^2$ 。三是农户承包经营。这种形式主要是将菜田按劳力、按面积分别承包给农户，由各个农户各自安排种植，自产自销，但也必须完成淡季上市任务和合同订购任务。目前，上述三种形式的比例是

25%、25%和50%。

由于蔬菜生产受气候影响和季节性生产换茬等因素，生产的不稳定性较突出，这样蔬菜生产的季节性和市场需求的均衡性始终是一对矛盾。为了确保市场的稳定供应，市政府要求常年菜田在淡季期间每天必须保证有一定数量和品种的蔬菜上市。从20世纪80年代起，市里每年对常年菜下达两个淡季的考核上市任务，这些考核指标由市按面积确定，并分解下达到区、县，再由区（县）层层分解下达到乡（镇、场）、村、队和农户。在淡季期间，层层进行考核。近几年，各级政府都把完成保淡任务作为对下一级政府主要领导的考核内容之一。

三、加强菜区现代化设施建设

菜田现代化生产设施建设是“菜篮子工程”建设中的一个重要组成部分，反映了一个地区蔬菜生产科技进步和生产力的总体水平。搞好菜田设施建设，对促进蔬菜生产向“高产、优质、高效”方向发展和逐步实现蔬菜产业化，保障上海经济的高速发展，满足全市1300多万人口对蔬菜的需求，都有着十分重要的意义。

上海从1983年起在虹桥乡先锋、井亭两个村进行种苗、排灌、栽培保护、机械耕作和包装运输“五个系列化”的生产设施建设试点，以后坚持“每年搞一点，年年不停步”。到1992年止，10年累计投入5.5亿元，其中：国家投资3.5亿元，乡、村集体自筹2亿元，使全市菜区的现代化设施建设初具规模。从1992年下半年起，对实行战略性转移的新菜田又进行了大量的投资建设。经过几年的努力，不少新菜田设施已恢复或超过老菜田的水平，并增加了水耕栽培蔬菜、冷风库、精包装蔬菜和蔬菜运输专用车辆（“菜篮子工程”专用车）等新的项目。由于蔬菜生产难度大、效益低，完全靠生产者投资搞设施建设有一定的困难。因此，市政府对市属常年菜田的设施建设项目实行政府补贴

和集体自筹相结合的办法进行扶持，主要项目有保护地管棚、重点种苗园艺场、水泥明沟、水利喷灌、各类农机具等。对于新增补的菜田，市里还给予每 666.7m^2 1 000 元的基础设施建设一次性补贴，用于粪池、农田线路、简易道路等基础设施建设。据统计，到 1998 年底，全市已拥有管棚面积 0.16 万 hm^2 ，明沟 2 797km 连栋管棚 29hm^2 ，滴灌 133.333hm^2 以上。同时还建设了一批排涝泵站、水闸、涵闸等，菜田外围水利设施得到了进一步完善。围绕建设都市型“菜篮子工程”，全市还建设了 30hm^2 现代化的蔬菜温室，并在中日、孙桥等八个基地上进行了都市型现代示范园艺场示范建设，取得了显著的社会与经济效益。上海市郊蔬菜现代化已经初具规模。

“九五”期间，上海进行的菜田设施建设有四个特点：一是建设的标准和水平明显提高。如 30hm^2 现代化温室，同时全市建设了一大批规模化生产、集约化经营的种苗园艺场，并配备了无土栽培、冷风库、蔬菜包装机等建设新项目，水泥明沟的建设标准也明显高于以前。二是更加注重设施配套和形成规模。克服了建设初期项目分散，形不成规模的不足，从而提高了设施的总体功能。遮阳网、防虫网的发展不仅仅局限于夏季使用，现在已成为蔬菜生产周年使用的覆盖物之一。滴灌、农机具的配置也发展较快，为减轻劳动强度、提高劳动生产率创造了条件。三是设施建设配套由单纯生产领域逐步向流通领域拓展。特别是在改变拖拉机运菜进城、增加运输车辆、发展“菜篮子工程”专用车、建设蔬菜运输公司及农办批市场等方面，都有突破性进展。四是菜田设施建设的投入机制开始向市场经济转变。由过去单纯依靠国家投资逐步转向实行投资、贷款、自筹相结合的新格局。对于菜田建设基础性的项目（如水泥明沟等），市里投资比例适当高些，对投入后经济效益较好的项目（如管棚等），提高使用单位自筹配套资金的比例；流通领域的设施建设及配套（如农办市场、运输车辆等），则主要以贷款或自筹为主。

菜田进行现代化设施建设以后，发挥了巨大的作用，主要表现在六个方面：一是促进传统落后的种菜方法向采用现代科学技术转化，使全市的科学种菜水平提高了一大步。例如，现代化温室、蔬菜园艺场和工厂化设施的建设，改变了长期以来靠天吃饭的局面，从而大大提高了蔬菜的经济效益。二是减轻种菜劳动强度，提高劳动生产率。1982年全市种菜劳动力共15.6万人，每个劳动力种菜853.376m²。1998年减少到8万人，每个劳动力种菜1533.41m²，劳动生产率提高了一倍多。三是改善生产条件，增强抗灾能力，提高蔬菜的有效供率和淡季保证率。蔬菜保护设施面积的增加，大大提高了抗灾能力。“遇灾少损失，灾后恢复快”的优势十分明显，从而使市场供应偏紧的天数由1982年的100天左右减少到目前的5~7天左右。特别是两个淡季的市场供应情况明显好转，实现了淡季不淡。目前全市已有36个花色品种实现了周年生产，周年供应。四是有利于农膜、地膜和遮阳网、防虫网等新材料的大面积推广应用，提高蔬菜生产力水平和经济效益。五是一批现代化温室、蔬菜园艺场的相继建立，为引进国内外名、特、优蔬菜品种和发展无公害蔬菜创造了条件。1998年，中日合作园艺场及孙桥等一批园艺场、温室向全市各大宾馆、饭店、超市等共提供了美芹、生菜、樱桃番茄、丁香萝卜、荷兰黄瓜、以色列甜椒、孢子甘蓝和紫甘蓝等特色优质蔬菜4万t。六是包装运输条件的改善，有利于蔬菜商品质量的提高，也有利于蔬菜更好、更快地进入大市场和大流通，促进市场经济的发展。

四、积极参与蔬菜市场流通

流通，是从产品转为商品的必经过程，农民生产出来的各种蔬菜只有经过流通进入市场后才能变成商品。由于蔬菜具有鲜嫩易腐，不耐储存，市场对供应量需求的弹性很小（多了造成浪费，少了供应紧张），以及千家万户每天都要去买菜等商品特点。

因此，搞好蔬菜流通更有其特殊的重要意义。搞好蔬菜流通，一要“快”，保证商品鲜嫩质量，促进市场繁荣；二要“畅”，实现商品有效供给，保障社会安定；三要“少环节”，既要提高生产者的经济效益，又要让市民能够得到实惠。

上海蔬菜产销自 1991 年底实行全面放开后，在各级政府重视和各方支持下，较快地走向市场经济，蔬菜流通十分活跃。主要特点是：菜农积极参与流通，蔬菜产业化步伐加快；农办蔬菜批发市场经营量迅速上升，已经成为蔬菜流通中的第二主渠道；社会销售总量不断扩大，外地客菜来沪数量增长较快；零售网点迅速增多，“菜篮子工程”便民售货车受到市民欢迎。

目前上海的蔬菜已初步形成了大市场、大流通的格局，农商双向拓展，加快了蔬菜产业化和市场化建设。全市现已建成 50 多个蔬菜批发市场，形成以大中型市场为龙头、区域性市场为骨干、地方性（产地）市场为基础的蔬菜流通网络，为蔬菜加快流通发挥了重要作用。

随着蔬菜市场经济的发展，菜农参与流通、生产向流通拓展的步伐也不断加快，蔬菜产业化迈出可喜的步伐。据 1999 年底调查，现阶段生产参与流通主要有以下四种形式：一是农办蔬菜批发交易市场，全市已发展到 25 家（其中季节性茭白市场 3 家），总投资 4 960 万元，占地 33.333hm²，月均蔬菜经营量稳定在 5 万~6 万 t（其中客菜占 1/3），市场占有率达到 50% 左右。二是以蔬菜乡、镇农业公司为主体，组织蔬菜运销服务公司，把产区分散的商品菜集中起来运入销区市场。据统计，1999 年底全市已建立起区县、乡镇两级蔬菜运销服务组织 272 个，与 1 500 多家宾馆、饭店、超市建立了产销关系。三是组织蔬菜、副食品配送中心，实行“直挂直销”。据不完全统计，上海菜区已与宾馆、饭店、大专院校、工厂、企业和机关等单位直挂直销（包括其他多渠道直销）蔬菜总量已达到 45 万 t。四是在市郊结合部兴办多种形式的农办菜场、菜店、菜摊。此外，农口系统还

有 50 辆“菜篮子工程”便民售货车，产销见面，流动服务。

市政府为鼓励菜农参与流通，使生产向流通拓展，先后向菜区发放各种运菜车辆通行证，并对“菜篮子工程”车，实行过高速公路、过桥（浦江）免费，养路费减半，随时可进入市区等优惠政策。同时，对部分农办批发市场和运销公司给予无息贷款的支持，在政策上予以支持。为确保让市民吃上“放心菜”、“安全菜”，一些市场和园艺场正在探索采用快速速测仪对上市各类蔬菜进行安全卫生测试，以杜绝染有农药的剧毒蔬菜进入市场。

实践证明，菜农和生产单位参与流通，不仅对生产稳定发展，搞活商品流通，繁荣市场供应，方便市民买菜，加快产业化建设，深化产销改革等都有较大好处，而且生产者通过熟悉市场、掌握信息，在改变传统生产方式上出现了不少新的气象：一是菜区广大干部群众增强了市场观念，自觉按市场需求不断调整种植品种结构，满足消费，由“种啥菜、供啥菜、吃啥菜”转变为“吃啥菜、供啥菜、种啥菜”，形成了市场导向生产，生产为市场服务。二是为适应蔬菜零售向商场化、无公害化、超市化方向发展的新趋势，生产单位对部分蔬菜品种实行了保鲜膜小包装供应，既增加了商品的附加值，提高了商品档次，又满足了部分较高消费层次的需求，使部分名特优小包装的高档蔬菜进入了普通市民家庭的餐桌。

第二节 蔬菜污染形势

一、农业环境污染十分严重

随着世界经济的发展，环境污染对人类生存构成的威胁已引起人们越来越多的关注。我国农村生态环境的主要问题有森林资源大量减少、水土流失严重、沙漠化面积扩大、耕地质量下降、水资源严重短缺、工业及农用化学品污染严重、旱涝灾害频繁

等。在这些问题中，不同地域突出矛盾不同。从无污染蔬菜生产看，农业环境污染影响关系最大。据报道，全国遭受“三废”污染农田面积 1 000 万 hm^2 ，不仅造成上百亿的经济损失，食用受污染农产品还会影响人畜健康。20 世纪 70 年代初全国日排放污水量 3 000 万~4 000 万 t，目前已超过 1 亿 t，其中大部分未作处理排入水体。经监测的 532 条河流中有 436 条受到了不同程度的污染。每年因污染事故就造成鱼虾贝类死亡达 20 万 t。近些年来化肥、农药用量大增还使土地板结、农产品质量下降、农田生态平衡失调。

上海的工业发展有较长的历史，早期以轻纺、食品、加工类轻工业为主，逐步形成门类健全的现代工业体系。但早期的工厂大都缺乏治理设施或设施简陋。至 20 世纪 70 年代末，位于近郊的造纸、印染、漂洗、皮革、屠宰、电镀等轻工业多，用水量，排污多，污染了市区内及近郊河道，使近郊河水有机污染面达 100%，有毒污染面近 20%，水体发黑发臭，鱼虾绝迹。近郊是上海多年来主要的常年菜区，用这种污染水灌溉蔬菜，必然招致蔬菜污染。另一方面，自 60、70 年代后，通过高产农作物品种大批育成，化肥、农药用量大增，特别在江苏、浙江、上海等地，农业成本明显上升。这些地区本来工业较发达，农业环境污染更为突出。

由农牧业发展所产生的环境污染问题主要有：化肥用量大增，造成土壤板结，物理性状变差。1998 年上海郊区每公顷化肥施用量（实物量）2 901kg，大大超过了世界发达国家平均施用量。化肥中氮肥占了 78%，使化肥中氮、磷、钾比例严重失调。其结果，化肥大量淋失。据研究，上海地区经地面径流冲入河道及淋溶流失的氮素占施用量的 25%，成为水体富营养化的重要污染源。②农药大量施用造成新的生态问题。1998 年上海地区农药用量为 49.7kg/ hm^2 ，大大超过了发达国家的水平。施用的农药除 10%~20% 粘附在作物上，40%~60% 降落至地面，

5%~30%飘浮在空气中，最终进入农业环境。农田施用农药打破了原来的生态平衡，使农药防治对象再猖獗，并导致次要病虫害上升。农药的长期施用造成防治对象的抗药性增强，导致用药量、用药浓度和频率不断提高。过分依赖化学农药造成农产品过量农药残留。尽管像 20 世纪 70 年代农产品普遍有机氯农药污染现象已不复存在，但有机磷农药在蔬菜上，特别是叶菜上的超标现象经常发生，严重的还因蔬菜中农药残留过高而造成中毒。

畜禽粪尿污染。现代农业中，畜禽养殖也采用集约化方式，大中型畜禽场比比皆是。畜禽场的粪肥是农业生产的重要肥料库。如上海 1999 年全年畜禽粪尿排放量 800 万 t，含总氮约 5.1 万 t、总磷 1.5 万 t，并含有大量可增进土壤肥力的有机物质。若未能充分利用，就会成为农村严重的污染源。由于农村用肥和畜禽场平时不断排出粪尿之间的矛盾以及农民往往因劳动力紧张不愿使用粪肥而使畜禽场粪肥大量堆积，经雨天冲刷造成污染环境。经调查上海畜禽粪尿中有 17% COD_{Cr} 、23% 的氮、16% 的磷流入河道，使畜禽附近水体氮、磷大增，有机污染明显。此外，畜禽粪中含有各种病原体对水体卫生学污染影响巨大。应用畜禽粪污染的灌溉水或应用未经腐熟的粪肥可导致蔬菜卫生学污染。

二、蔬菜污染不容忽视

蔬菜生产中蔬菜受到的污染，从污染源和原因而言主要是不合理施用农药和化肥、应用受污染的灌溉水或污水灌溉，在已污染的土地上种菜、应用未经腐熟的人畜粪等有机肥料。从目前蔬菜污染调查情况看，最主要污染物是农药，其次是重金属类，某些蔬菜中硝酸盐含量增高现象十分明显，蔬菜中生物性污染尽管调查工作还不多，但已有工作表明污染十分突出。

(一) 农药

蔬菜因农药使用不当而造成污染最为突出。近些年来蔬菜保护地设施栽培发展迅速。由于菜田，特别是设施栽培菜田其特殊

的生态条件，复种指数高蔬菜病虫害发生频繁、漫延速度极快，可使蔬菜产量损失 20% 以上、质量也变差。因此，菜农往往采用增加喷洒农药用量、增加喷药频率、选用高毒农药的方法来控制病虫害。如长江流域在黄瓜生长期，常 5~7 天喷一次农药，有时 2~3 天喷药一次。有时前一天喷药，后一天就采收上市。蔬菜上频繁用药，固然杀死了害虫和病菌，也杀死了部分天敌、破坏了菜田生态平衡，造成用药量上升和病虫抗药性增加的恶性循环。蔬菜上农药喷洒部位正是食用部分，可直接造成蔬菜的农药残留。蔬菜的农药污染 20 世纪 70 年代以有机氯农药为主，80 年代中后期，90 年代初有机磷农药在蔬菜中施用十分普遍，有机磷农药污染突出。杭州市抽样检测秋菜乐果超标 50%；南昌市检测甘蓝、小白菜乐果超标 8 倍；西安、铜川、宝鸡等地黄瓜、甜椒、番茄有机磷农药超标 54.5%。1987 年北京市对 150 种上市蔬菜检测，农药残留超标率 10% 以上。1994 年又对市售蔬菜抽查，超标率 33.8%（理化检测），其中检出氧化乐果、甲拌磷、甲基对硫磷，以上农药皆为蔬菜、瓜果上的禁用农药。高毒农药在蔬菜上使用，还造成中毒事件，1985 年黑龙江省铁力市使用呋喃丹防治地下害虫，造成数百万千克大白菜污染。1987 年香港因食用广东的蔬菜发生中毒事件 20 起，120 人中毒。近几年，北京、天津、上海等大城市蔬菜中毒事件几乎年年发生。仅 1994 年 7~11 月份上海瑞金医院、市九医院、沪南医院和龙华医院四家医院就收治了农药中毒人数 450 人，涉及蔬菜是青菜、草头等，中毒农药主要是甲胺磷。人们对农药污染已产生恐惧心理，1996 年上海产生因食用鸡毛菜发生农药中毒，这事披露后，人们不敢再买鸡毛菜，致使数以万千克计的并不受农药污染的鸡毛菜无人问津。

（二）化肥

化肥大量使用不仅造成土壤板结，还可污染水体和空气。氮素化肥大量施用于菜田会明显提高蔬菜中硝酸盐含量。一定量硝

酸盐对人体无毒副作用，但含量过高就会在人体内还原成亚硝酸盐，引起高铁血红蛋白症，即亚硝酸盐中毒症。亚硝酸盐与人体次级胺结合形成亚硝胺时就会产生致癌作用。流行病学调查表明，消化道癌的发病率与食物中硝酸盐、亚硝酸盐和亚硝胺的含量有关。我国一些大城市郊区的菜田，化肥用量大，特别氮肥施用过多，使地下水中硝酸盐含量增加。我国一些大城市蔬菜调查中，蔬菜中硝酸盐含量普遍过高，特别是叶菜。尽管我国还有没颁布蔬菜中硝酸盐含量的食品卫生标准。但与国外蔬菜中硝酸盐含量比较，我国蔬菜中硝酸盐含量有偏高倾向。

（三）工业“三废”

它包括了废气、废水、废渣所造成的蔬菜污染。工业“三废”不仅可直接影响蔬菜生长发育，招致减产。“三废”中的污染物质还可造成蔬菜中污染物残留或影响商品质量。如有的工厂附近菜田生产的蔬菜有异味、口感变差，番茄畸形、糖度下降、酸度增加，萝卜黑心，马铃薯不耐贮藏，食后有不快感。我国水体污染比较普遍，还有不少地区因灌溉水源缺乏，不得不应用污水灌溉。如果灌溉水中污染物浓度过高对蔬菜的污染就十分明显。如上海近郊某地，因受工厂电镀废水污染水体使灌溉水中镉含量平均高达 0.581mg/L ，菜田田沟水平均镉浓度 0.442mg/L ，经灌溉后土壤镉含量高达 10mg/kg 以上，34 个叶菜平均含镉 0.202mg/kg ，超过对照区 8.6 倍，32 个根茎菜平均含镉 0.179mg/kg ，超过对照区 6.5 倍，瓜茄类 50 个，平均 0.064mg/kg ，超过对照区 2.56 倍。叶菜、根茎类、瓜茄类平均值皆超过蔬菜卫生标准。污灌区的蔬菜，因污泥大量施用和污灌，蔬菜中的镉、锌等重金属明显增高，常发生镉超标现象。大气污染不但造成农作物减产，也造成污染在农产品中残留。如市郊马桥乡新丰冶炼厂，早期因设备简陋，熔炼为敞开式，距厂周围 100m 大气中含铅达 0.017mg/m^3 （国家标准为 0.0007mg/m^3 ），青菜中含铅量为 0.72mg/kg （蔬菜食品标准为 0.2mg/kg ）。

kg)。其它作物中铅含量也大大增加。

蔬菜的污染引起人们的恐惧和担忧，强烈期望能生产和供应居民无污染的优质、新鲜蔬菜。

第三节 无污染蔬菜的产生与发展

一、无污染蔬菜的基本含义

在表达蔬菜内在质量方面，近些年来有不少提法：如无公害蔬菜、卫生蔬菜、洁净蔬菜、有机蔬菜、无污染蔬菜等等。蔬菜作为一种食品有绿色食品蔬菜、健康食品蔬菜、安全蔬菜、环保蔬菜、放心蔬菜等等。尽管提法很多，其着眼点和要求也有差别，但最基本的要求却是一致的，即蔬菜优质、营养、无污染。无公害蔬菜、无污染蔬菜从其名称上就强调了对蔬菜中污染物含量控制的要求。卫生蔬菜似还特别从卫生学角度提出了控制蔬菜的生物性污染等方面的期望。洁净蔬菜强调了蔬菜内在的“洁”外，又要求蔬菜的“净”，要求商品蔬菜不带入或少带入蔬菜非食用部分。有机蔬菜则重点从蔬菜栽培角度要求不施用合成农药和化肥，肥料以天然有机物及粪肥补给。绿色食品蔬菜由我国农业部提出，并具有一整套由从原料生产至产品质量和标识的各种要求。

应该说，上述所列的各种提法都是在强调内在质的方面，因为这方面最容易被忽视，是针对当前污染形势严重而提出的，这是蔬菜安全性的基础。蔬菜是一种营养食品，但蔬菜的具体营养价值如维生素、矿物质、纤维素、糖类等主要决定于蔬菜种类，并与栽培方式、气候、土壤及蔬菜种类有密切关系。同种蔬菜即使在同一地区种植，其维生素、矿物质、纤维素等营养成分变动也很大。因此，目前还不可能像控制蔬菜中各种污染物含量那样制订出一个具体的数字。蔬菜作为一种商品，必然要求优质、鲜嫩。因此，无污染蔬菜的基本属性是优质、洁净、安全，即污染

物含量符合规定要求。

无污染蔬菜中的“无”并不是蔬菜中不含任何污染物。因为，当今工农业的发展不可能封闭运行，全球范围内污染物转移、扩散，使在北极的冰雪中或从未施用过有机氯农药的菜地可检出六六六和 DDT。另一方面，有些污染物本来就有一定量存在于土壤中（土壤背景水平），种植蔬菜后也必然会少量地被吸收进入植物体中。如土壤中含有的 Cd、Hg、Pb、Ni、As、F 以及 Cu、Zn 等。其中 Cu、Zn 是微量元素，能促进蔬菜生长，成为人们微量营养元素的重要来源。此外，有些污染物通过人们基本生活如燃煤等释放于大气，然后进入植物体，造成蔬菜污染物含量急骤增加，超过规定的标准的，主要是特定情况下的外来污染源。因此，无污染蔬菜中的“无”是指蔬菜中的污染物含量在规定的标准值以下。医学卫生工作证明，在此值以下，人们食用是安全的。可见，“无污染”是一个相对概念，无污染蔬菜的污染物则是针对在一定时期与条件下蔬菜存在的主要污染问题而决定的。目前，经大量调查、研究，认为主要是农药类、重金属类、硝酸盐、氟以及卫生学生物污染。

二、无污染蔬菜产生的背景与发展

（一）国内外绿色战略形势

当今全球范围的环境恶化和日益严重的生态危机迫使人们采取共同行动来保护人类赖以生存地球的环境。近些年来，各国环保战略开始了新的转折，在产品结构调整时出现了新的绿色战略趋势，绿色产品和绿色技术（清洁生产技术）不断问世。

绿色产品是指产品从原料及能源的选择和使用及整个生产过程都符合规定的环保要求，对生态环境无害或危害极少，有利于资源的再利用的产品。目前绿色产品包罗了各种各样产品，如汽车、电脑、致冷设备、建材、化妆品等等。食品作为人类生存的基础受到了普遍重视。世界各国都制订了食品中各种污染物的容

许含量标准。此后，欧盟国家又加强了对化学农药使用的管理。日本自巴西“世界环境和发展”大会后推出和宣传了“环保型”农业，以具体的农业技术措施防止环境污染和农产品污染。澳大利亚提出可持续发展的农林渔战略，提出了“洁净食品计划”。瑞典作出决定，到2000年把10%耕地转为生态耕种以推动生态农业和生态食品。荷兰计划将农药使用量在2000年减少1/2。

蔬菜、水果和畜禽产品是我国传统出口商品。近年，在国际贸易中对食品卫生和质量监控进一步强化。俄罗斯对从中国进口的蔬菜、水果要求产品产地生态环境清洁，规定农作物种植时可使用的农药和禁用农药，并需产品检验报告和卫生报告。美国对加工食品（粮谷、干果、蔬菜）及茶叶等不允许含有敌敌畏和三氯杀螨醇残留。另一方面，在生产过程对环境的影响也将受到严格控制。最近国际标准化委员会（ISO）推出了环境管理标准ISO 14 000，它涉及企业的环境管理、审核、环境影响、产品标志、产品生命周期评价等。产业界推崇的ISO 9 000，它侧重于产品质量和管理，二者将一起作为世界贸易的标准。它是世界贸易市场目前经过权威机构认证的一张“绿色”通行证。可见，发展我国无污染食品不仅是人们不断提高环保意识的需要，也是蔬菜国际贸易中必须考虑到的重要一环。

（二）国外有机农业概况

20世纪三四十年代后由于化肥、农药的大量施用，高产新品种的出现、机械化程度提高使传统农业进入了石油农业（集约化农业）时代。尽管产量迅速提高，在西方国家甚至产品过剩，但农本增加，生态环境破坏、水土流失严重，生物多样性受到破坏，初级农产品污染并进一步进入食物链。这一问题在发达国家存在，在发展中国家也同样存在，在城镇及工矿密集区更突出。为此，世界各国都在探索一种新的农业体系，以替代原有的常规农业，出现了所谓生物农业、生物动力农业、生态农业、有机农业等名称，尽管叫法不同其实质是相同的。1992年在巴西召开