

无公害蔬菜栽培技术

WUGONGHAI SHUCAI ZAIPAIJISHU

■ 李能芳 刘永富 主编

四川出版集团·四川科学技术出

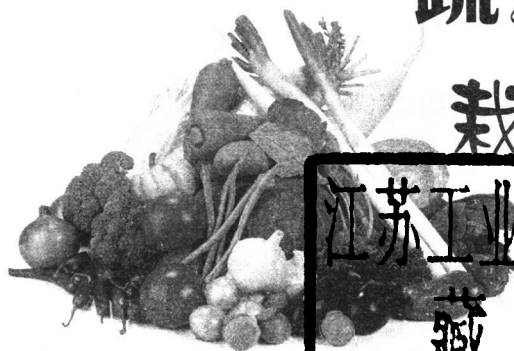


WUGONGHAI SHUCAI ZAIPEIJISHU

无公害

蔬菜

栽培技术



江苏工业学院图书馆
藏书章

主 编 李能芳 刘永福
编写人员 李能芳 刘永福 刘乃森
宋玉美 严泽生 陈安均
郭学君 龚国淑

四川出版集团·四川科学技术出版社

513L78/6

图书在版编目(CIP)数据

无公害蔬菜栽培技术/李能芳,刘永富主编. - 成都:
四川科学技术出版社, 2004. 8
ISBN 7-5364-5529-1

I: 无… II: ①李…②刘… III. 蔬菜园艺-无污染技术 IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 074218 号

无公害蔬菜栽培技术

主 编 李能芳 刘永富
责任编辑 张 蓉
封面设计 韩建勇
责任校对 杨璐璐 翁宜民
责任出版 周红君
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都盐道街3号 邮政编码 610012
开 本 850mm × 1168mm 1/32
印 张 13 字数 350 千字
印 刷 郫县犀浦印刷厂
版 次 2004 年 8 月成都第一版
印 次 2004 年 8 月成都第一次印刷
定 价 18.00 元
ISBN 7-5364-5529-1/S·867

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址:成都盐道街3号 邮政编码:610012

电话: 86671039 86672823

前 言

在党的十六大精神指引下,我国农业进入了一个新的发展阶段,围绕着发展经济、增加农民收入,农村经济进行着战略性调整。蔬菜作为人们生活的必需品,受市场经济的拉动,得到前所未有的发展,其种类和品种日趋丰富,种植面积也逐年扩大,产量迅速增加。

随着蔬菜种植业迅猛发展,设施栽培的增加、生产技术的停滞,导致了病虫害严重发生,用药量猛增;为获得高产,化肥施用量逐渐加大,造成了环境污染、蔬菜产品的污染;另一方面,工业“三废”、城市垃圾、废物归还自然,污染了环境,破坏农田,污染蔬菜。因食用受污染蔬菜而中毒的事件时有发生,人们的健康受到严重的威胁。我国加入世贸组织(WTO)后,一方面给我们的发展带来了机遇,同时也提出了严峻的挑战,蔬菜产品受到其他发达国家及组织的猛烈冲击,被污染的产品在外贸中被拒收、销毁、索赔的事件也曾发生。从中央到地方的各级领导都非常重视这一问题,广大老百姓也极为关注。所以发展无公害的蔬菜生产,已迫在眉睫。

无公害蔬菜生产并不是要退回到原始状态下进行生产,而是在现代的基础上,控制环境条件,采用科学的栽培技术进行生产。要提高生产者无公害意识,同时还要提高菜农的科学技术水平,逐渐掌握无公害蔬菜的生产技术,实现蔬菜的无公害生产。

本书作者长期从事蔬菜栽培、育种、植保、采后处理、加工等方面的工作,大家在总结科研成果的基础上,应用大量生产



实践中积累的素材,同时参考了其他文献资料编著了此书。本书是一本既科学又实用的指导书,相信会对广大菜农进行无公害蔬菜生产有所帮助。本书编写分工如下:第一章李能芳,第二章龚国淑、李能芳,第三章李能芳,第四章刘永福、严泽生、郭学君,第五章刘乃森、郭学君、刘永福,第六章刘永福、严泽生,第七章宋玉美,第九章陈安均。

在本书的编写过程中,由于时间仓促,加之作者水平有限,难免有一些不完全或错误之处,敬请读者指正。

编者

2004年8月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 发展无公害蔬菜生产的意义.....	1
一、维持人体健康需要无污染的蔬菜产品	1
二、发展外销蔬菜的需要	2
三、保护环境的需要	3
第二节 无公害蔬菜生产发展状况.....	3
一、无公害蔬菜生产的概念	3
二、世界无公害蔬菜的发展与现状	4
三、我国无公害蔬菜生产的发展	5
第三节 蔬菜的污染源与污染物.....	6
一、环境条件造成的污染	6
二、人为因素造成的污染.....	10
第四节 无公害蔬菜生产环境的选择与治理	13
一、无公害蔬菜生产环境的选择.....	13
二、环境资源的利用.....	17
三、无公害蔬菜生产基地重金属污染的调控.....	19
第二章 无公害蔬菜的病虫防治及施肥技术	22
第一节 无公害蔬菜病虫害防治的基本方法	22
一、无公害蔬菜病虫害防治的原则.....	22
二、无公害蔬菜病虫害防治的基本方法.....	23
第二节 常见的主要病虫害	39

一、十字花科蔬菜病虫害·····	39
二、瓜类蔬菜的病虫害·····	49
三、茄果类蔬菜病虫害·····	56
四、豆类蔬菜病虫害·····	61
第三节 无公害蔬菜生产施肥技术·····	63
一、蔬菜作物的主要营养素缺乏症状·····	63
二、无公害蔬菜生产所用肥料及质量标准·····	64
三、施肥技术·····	72
第三章 无公害蔬菜的育苗及有机无土栽培技术·····	84
第一节 无公害蔬菜生产育苗技术·····	84
一、冬季温床育苗·····	84
二、保护根系的容器育苗·····	98
三、夏季防高温育苗·····	101
四、蔬菜的扦插育苗·····	102
五、嫁接育苗·····	103
六、现代工厂化育苗·····	109
第二节 无公害蔬菜有机无土栽培及环境条件的调控·····	112
一、有机生态型无土栽培·····	112
二、设施环境条件的调控·····	117
第四章 果菜类蔬菜的无公害栽培技术·····	123
第一节 茄果类蔬菜的无公害栽培技术·····	123
一、番茄·····	123
二、茄子·····	136
三、辣椒·····	143
第二节 瓜类蔬菜的无公害栽培技术·····	152
一、黄瓜·····	152

二、南瓜	161
三、苦瓜	169
第三节 豆类蔬菜的无公害栽培技术	174
一、菜豆	174
二、豇豆	179
三、豌豆	183
第五章 叶菜类蔬菜的无公害栽培技术	187
第一节 白菜类	187
一、大白菜	187
二、结球甘蓝	196
三、花菜	203
四、芥菜	209
第二节 绿叶蔬菜类	216
一、莴笋	216
二、蕹菜	221
三、芹菜	225
第三节 葱蒜类	231
一、大蒜	231
二、韭菜	239
三、洋葱	244
第六章 其他蔬菜	248
第一节 根菜类	248
一、萝卜	248
二、胡萝卜	255
第二节 薯芋类及水生蔬菜类	259
一、生姜	259
二、芋	264

三、马铃薯	267
四、莲 藕	270
第七章 特种蔬菜的无公害栽培	277
第一节 引进特菜	277
一、青花菜	277
二、紫甘蓝	283
三、抱子甘蓝	287
四、生菜	291
第二节 地方特菜	296
一、魔芋	296
二、黄花菜	302
三、山药	308
第三节 芽苗菜栽培	313
一、芽菜生产设备	313
二、生产技术	314
第八章 无公害蔬菜采收与采后处理	346
第一节 无公害蔬菜的采收与贮藏	346
一、蔬菜贮前准备	346
二、采收	346
三、蔬菜采后初步处理	349
四、常温贮藏	354
五、机械冷藏	355
六、气调贮藏	357
七、无公害蔬菜的其他保鲜技术	361
第二节 无公害蔬菜的运销	362
一、蔬菜的运输	362
二、蔬菜的营销	365

第三节 无公害蔬菜加工原理与方法概述·····	368
一、蔬菜干制 ·····	368
二、蔬菜腌制 ·····	371
三、蔬菜速冻 ·····	373
第四节 蔬菜贮藏加工的有关标准和法规·····	376
一、食品加工用水标准 ·····	376
二、绿色食品的食品添加剂使用准则(根据 NY/T 392-2000) ·····	376
三、食品工业用加工助剂推荐名单(根据 GB 2760-1996) ·····	380
四、食品营养强化剂使用卫生标准(根据 GB 14880-1994) ·····	381
五、无公害蔬菜安全要求(GB 18406.1-2001) ·····	387
六、绿色食品——番茄酱质量标准(根据 NY/T 431-2000) ·····	395
七、绿色食品——酱腌菜质量标准(根据 NY/T 437-2000) ·····	399

第一章 概 述

第一节 发展无公害蔬菜生产的意义

一、维持人体健康需要无污染的蔬菜产品

人们熟知食用优质、安全的蔬菜产品有利于人体的健康,若食用被污染的蔬菜食品,轻则引发疾病,重则死亡。如 1985 年浙江省的丽九县一农户使用甲胺磷喷洒花菜,造成 80 人食用后中毒;1989 年福建省长乐县食用高毒农药污染的芥蓝菜,造成 63 人中毒;江西省崇仁县一农户食用喷施剧毒农药的蔬菜,造成 12 人中毒,2 人死亡;同年香港深水坊区发生食用蔬菜中毒事件 20 起,其中一起因食用喷施甲胺磷的菜心,产生 120 人中毒后住医院治疗,成为当年香港的十大新闻之一;1991 年天津因食用韭菜中毒,仅南开医院就收治 100 多人。

蔬菜中硝酸盐超过一定的含量时,将对人体产生很大危害。体内 NO^{3-} 浓度过高,易产生高铁血红蛋白,血液呈蓝黑色,形成蓝婴病死亡。另外硝酸盐转化成亚硝酸盐,再形成强致癌和致畸的亚硝酸胺,这种物质一旦进入蔬菜后,将会给人带来极大的危害。日本人每天摄入的硝酸盐相当于美国人的 3~4 倍,日本人的胃癌死亡率为美国人的 6~8 倍。

1973 年,世界卫生组织 (WHO) 和联合国粮农组织 (FAO) 制定了食品中硝酸盐的限量标准,按人体重量及每天

食用食物总量计算的 ADI 值(日允许量),硝酸盐(以 NaNO_3 计)和亚硝酸盐(以 NaNO_2 计)的日摄入量最高分别为每公斤 5 毫克和 0.2 毫克。1982 年,我国农科院生物防治所沈明珠等人以 ADI 值为基础,建议我国蔬菜中硝酸盐的含量标准可以分为 4 级(表 1-1),该标准目前得到了国内外的公认。

表 1-1 蔬菜中硝酸盐含量的分级标准

项目	一级	二级	三级	四级
$\text{NO}_3 - \text{N}$ (毫克/千克)	≤ 432	≤ 785	≤ 1440	≤ 3100
程度	轻度	中度	高度	严重
卫生标准	允许	不宜生食, 熟食、盐渍可以	不宜生食、盐渍 熟食可以	不允许

综上所述,生产优质无污染的蔬菜是保证人体健康的需要。

二、发展外销蔬菜的需要

改革开放以来,蔬菜生产得到长足发展,栽培面积逐年扩大,目前我国的面积达 1653.3 万平方米,比 20 世纪 80 年代初的 313.3 万平方米增长 5.3 倍。比 90 年代初(660 万平方米)增加 2.5 倍。蔬菜总产量也不断增加,目前已达 4.4 亿吨,比 80 年代初(0.81 亿吨)增加 5.7 倍,比 90 年代初(1.955 亿吨)增加 2.2 倍。

由于蔬菜产量的不断增加,国内市场供大于求,开发国际市场是发展蔬菜生产的有效途径之一。这一方面我们已经做了许多工作,近年来我国的蔬菜产品出口量也逐年增加。2001 年我国蔬菜出口量为 394 万吨,比上一年增长 22.9%; 2002 年出口量为 465.74 万吨,产值为 23.63 亿美元。但当前我国蔬菜生产中的公害问题却严重地制约着蔬菜的外销。目前出口的主体市场(日本、印度尼西亚、马来西亚、俄罗斯、韩

国、美国、新加坡、荷兰、德国、越南及香港等地)都有相应的标准。1990年以来,我国出口到欧盟、日本、美国等地的肉类、鱼类、茶叶、蔬菜等产品,由于农药残留、兽药残留及重金属等有害物质污染超标,被拒收、扣留、退货、销毁、索赔和中止合同的事件时有发生。许多传统大宗出口创汇蔬菜产品被迫退出了国际市场。所以提高蔬菜产品质量,进行无公害生产势在必行。

三、保护环境的需要

随着社会的发展,城市增加、扩大,工厂不断新建,工厂的“三废”,城市垃圾、污水、燃烧的废气等有害物质大量产生。农业生产中,过量使用化肥、农药、生长调节剂等,许多化学元素无节制地、大量地、源源不断地转入土壤,危害人体健康。

我国是一个资源约束型国家,人均耕地占世界平均水平的32%,森林面积占世界平均水平的14.3%,草地面积占世界平均水平的32.3%,水资源面积占世界平均面积的28.1%。进入20世纪90年代后,我国水土流失面积约4000万平方米,三废和农药污染2000万平方米,粮食损失约50亿千克,经济损失30亿元人民币,环境污染导致4000万人和8000万头牲畜饮水困难。因此,我们在生产实践中,必须保护环境,保护生态的平衡,进行无公害蔬菜的生产。

第二节 无公害蔬菜生产发展状况

一、无公害蔬菜生产的概念

无公害蔬菜是指无污染的、安全、优质营养型的蔬菜产品。在自然界中,绝对“无污染”、“无公害”的蔬菜是不存在

的,只是把污染的程度限制在不同的控制标准以内,基本的要求是安全、优质、有益于人体的健康。

我国的绿色食品分为 AA 级和 A 级两个级别。它们相同的标准是产地要符合规定的生态环境标准,按特定的操作规定进行生产。在生产过程中,AA 级不使用任何化学合成物质;A 级允许使用限量的化学合成物质;产品的加工、包装均按特定的操作规程进行;产品的质量按有关部门规定的标准进行检测,经认定符合要求的蔬菜产品,可以发给相应的绿色食品证书。

二、世界无公害蔬菜的发展与现状

第二次世界大战以后,欧洲、美国、日本等发达国家和地区,大量地将化学肥料、化学农药、化学生长激素等物质投入到农业,提高了产量、丰富了产品,但也打破了自然界的生态平衡。人们为了寻求农业生产与自然界间的平衡,20 世纪以来,世界先后成立了一些协会、组织机构,研究建立一种生态、社会、经济发展永存的农业体系。这个体系在英语语系的国家叫“有机农业”;芬兰、瑞典等非英语语系的国家叫“生态农业”;德国叫“生物农业”;日本叫“自然农业”。我们均有选用,称“可持续农业”。

1972 年,有机农业国际联盟(ITCAM)在法国成立,总部设在德国。1991 年 9 月,在美国纽约联合国成立了“世界可持续农业协会”(WSAA),另外日本也相继成立了“自然农法协会”(MOA)等组织,不同的组织机构先后制定了管理办法和执行标准。

1992 年,联合国在巴西召开了“环境与发展”的世界首脑会议。将农业可持续发展作为全球未来共同发展的战略任务。此后,世界许多国家加强了环境的保护,加速了有机农

业、生态农业、自然农业、生物农业、可持续农业的发展。

当前有机农业正迅猛发展,据统计,从 1989 年开始有机食品的市场规模一直以每年 20% 的速度增长,专家们预测,至 2006 年这类产品销售额将达 470 亿美元。有机食品将成为 21 世纪的主导食品,逐渐取代现代的常规食品。

三、我国无公害蔬菜生产的发展

我国无公害蔬菜的研究与生产起步于 1982 年,在当年召开的生物防治会上,江苏省率先提出将生物防治代替化学防治以防止对环境和蔬菜的污染。1983 年在农业部植保总站的主持下,全国 23 个省市开展了无公害蔬菜研究、实验、推广工作。1985 年全国推广无公害蔬菜面积达 4 万公顷。1992 年 11 月,在农业部领导下成立了中国绿色食品发展中心,负责制定绿色食品的标准,并实施其各个工程。各地也相应成立了组织机构。截止 1998 年底,全国无公害农产品达 17 种。示范面积为 29.2 万公顷,总产量达 639.54 万吨,其中共有 95 家企业的 144 个蔬菜产品注册了绿色食品标志,占全国绿色食品总量的 14.2%,其产量达 328.8 万吨,占蔬菜总量的 1%,种植面积为 19 万公顷,占种植面积的 1.6%。在数量增长的同时,品种也向多元化发展,由原来仅有的黄瓜、番茄、大白菜,发展到 70 多个品种,如冬瓜、茄子、芹菜、辣椒、苦瓜、芥菜、马铃薯等,还有许多地方特色的优良品种,如:山东苍山大蒜、金乡大蒜、莱芜生姜、扬州乳黄瓜、湖北福山莼菜、内蒙新华韭、四川绿科牌七彩甜椒、网纹甜瓜、青瓜等。山野蔬菜在绿色食品中也占有较大比例,其产品数占总数的 22.7%。如:天绿香(守宫伞)、苦菜、薇菜、珍珠菜、天香菜、刺嫩芽(刺五加)等。

第三节 蔬菜的污染源与污染物

一、环境条件造成的污染

(一) 大气污染

主要来源于自然变化和人事活动。自然的太阳辐射、火山爆发、森林火灾、尘土飞扬、空气流动等自然现象都会产生或传播一些有害物质污染空气；人为活动主要表现为工业排放废气的污染，其污染面积大，危害严重，另外是在城市和工矿区，交通车辆的废气，烟尘的排放，农业生产中的废物排放等都能造成大气污染。

主要污染物有：

二氧化硫：这是当前对蔬菜作物污染危害面积最大的气体之一，蔬菜对二氧化硫的抵抗能力较弱。二氧化硫侵入蔬菜累积浓度达到一定限度，超过了自生的解毒能力后，一方面影响植物生理代谢活动，另一方面人食用了这些受污染的蔬菜产品后，会对健康造成损害。

碳氧化合物：有一氧化碳和二氧化碳，二氧化碳是光合作用底物，但当浓度超过 10 毫升/升，就会使人中毒。一氧化碳是大气的主要污染物，对蔬菜作物的危害很大。

氮氧化合物：有 NO 、 N_2O 、 N_2O_3 、 NO_2 、 N_2O_5 等多种形态， NO 、 NO_2 是主要污染物。二氧化氮对蔬菜作物产生危害，其症状表现为叶脉之间先出现不规则的斑点，然后细胞破裂并逐渐扩大到整叶片。二氧化氮被植物吸收后可以转化形成硝酸盐或亚硝酸盐，可以构成二次污染，毒性更大。

氟化物有氟化氢、硅氟硫以及含有氟的粉尘等；氟化氢是

一种累积性很强的污染物,其毒性最大,比二氧化硫毒性大20倍。当空气中的含量 1.0×10^{-7} 毫升/升时,即可使敏感植物(如叶菜类)受害,人长期食用含氟的蔬菜后,轻则产生斑釉齿,重则造成氟中毒,骨质产生变化。

氯:食盐电解、制造农药、生产塑料、合成纤维等的工厂排放废气中,含有大量的氯化物。氯气是一种黄绿色的有毒气体,空气中氯的浓度达到 $(0.5 \sim 0.8) \times 10^{-3}$ 毫升/升时,一些蔬菜就会产生污染。

碳氢有机物:汽车、炼油厂等各种动力设备燃烧煤油、汽油、天然气后的排放物,主要为碳氢化合物,有烷烃、烯烃、芳香烃等,它们可直接污染环境造成危害,如乙烯(C_2H_4)浓度达60微克/立方米6小时,能使作物叶片变形、弯曲、变黄脱落,落花、落果,轻则减产,重则死亡。

粉尘和飘尘:被污染的空气中还含有大量的固体或液体微小颗粒为“粉尘”,主要的粉尘有煤烟尘,是危害性最强的空气粉尘之一。被烟尘污染的蔬菜,植株光合和呼吸作用受到极大影响,从而引起褪色,生长不良,部分组织木栓化,表皮粗糙,产量下降,商品价值降低,对于一些叶菜类蔬菜来说,烟尘无法洗净食用。另外工业排放物中有许多极细小的金属微粒,如铅、铬、镉、锌、砷、汞、镍等,它们能较长时间的漂浮在空气里成为“飘尘”,一旦飘落在蔬菜上,会直接或间接被蔬菜作物吸收产生危害。

(二) 水体污染

水质污染是指水溶入某些有害物质后,造成恶化的现象。被污染的水源主要来自工业废水、城市污水、污染大气的降水、污染农田的排水等。

工矿区污染的水质成分复杂,毒性大,如:煤油厂、石油化