

无公害农业技术丛书

# 无公害

# 农产品生产技术

(种植业)

王运兵 刘会合  
主编 杨留德 郭二庆  
郑方向



科学普及出版社

江苏省农业科学院图书馆

# 无公害农产品生产技术(种植业)

王运兵 刘会合 杨留德  
郭二庆 郑方向

主编

江苏工业学院图书馆  
藏书章

科学普及出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

无公害农产品生产技术(种植业)/王运兵 刘会合 杨留德 郭二庆  
郑方向 主编 ——北京:科学普及出版社 2004.7

ISBN7-110-05139-0

I. 无… II. ①王…②刘…③杨…④郭…⑤郑… III. 中国—现代农业  
业生产技术 IV. S.359

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 00528 号

责任编辑 陈宝英

出版发行 科学普及出版社(北京海淀区白石桥路 32 号)

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京通州印刷厂

开 本 850mm×1168mm 1/32 印张:15 字数:410 千字

印 数 1~2 000

版 次 2004 年 7 月第一版 2004 年 7 月第一次印刷

定 价 35.00 元

# 《无公害农产品生产技术》

## 编 委 会

主 任：王志恒

副主任：栾新生

成 员：郭兰生 王叙川 王达中 王海堂

张俊华 李德春 宋中印 吴太如

曲建安 周清瑞 杜思华 廖永炳

孙国银 王贵华 刘明贵 王清鹏

薛荣志 代发良

## 内 容 简 介

本书较为全面地介绍了无公害农产品的概念、生产现状、发展趋势及对策、总体要求、产地环境条件、施肥及病虫害防治技术，常用农业投入品及其使用技术，15种主要农产品无公害生产技术及无公害农产品管理等内容。本书理论联系实际，具有较强的适用性和可操作性，可供无公害农产品生产管理者、农业技术人员和农民朋友参考使用。

# 编 写 人 员

主 编：王运兵 刘会合 杨留德 郭二庆 郑方向

副主编：杨青霞 华荣贵 刘长青 杨有林 李 阳

高明奇 徐 化 陈顺通 汤菊香 刘书芳

刘清瑞 齐 晓 李如举 胡振华

编 者：(按姓氏笔画为序)

马 征 马新岭 王 伟 王成华 王翔宇

孔凡彬 史 烈 刘建新 刘彦国 李 慧

李冬莲 李贞霞 陈云亮 宋书华 赵新亮

律世爱 徐玉红 栾 颖 高有革 高桂立

郭 毅 谢国红 雷建芳

## 前 言

近几年来，特别是我国加入 WTO 以来，农产品的质量与安全越来越受到社会重视，追求安全优质的食用农产品已成为大众消费的时尚。党中央、国务院对此高度重视。《农业法》第三章第二十二条规定，国家采取措施提高农产品的品质和质量，保障农产品的质量安全。党的十六大把“健全农产品质量安全体系，提高农业市场竞争力”写进报告。这一切，都为无公害农业的发展，提供了强大的法律保障。

我国的无公害农业起步较晚，20 世纪 80 年代初，首先在蔬菜上开展无公害生产技术的研究与推广。进入 90 年代，无公害农产品生产范围逐渐扩大，但一直发展缓慢。进入 21 世纪以来，在党中央、国务院及各级党委、政府的重视下，无公害农业发展迅速。国家相继出台了无公害农产品生产管理的法规、规章、生产技术操作规程、产地环境标准等，为无公害农产品规范化生产奠定了基础。2001 年 4 月，农业部以解决农产品的质量安全和治理“餐桌污染”为核心，实施了“无公害食品行动计划”。目前，全国各大中城市相继实行了农产品的市场准入，农产品的质量安全水平明显提高。

为了更好地服务无公害农业生产发展的需要，作者根据自己从事无公害农产品生产的实践经验，在查阅大量有关资

料的基础上，编成此书。全书共分8章。第一章介绍了无公害农产品的概念、无公害农产品生产现状、发展趋势及对策、发展无公害农产品的总体要求、无公害食品与绿色食品、有机食品的联系与区别及我国农产品安全性问题与管理；第二章介绍了农业环境对农产品生产的影响及无公害农产品生产对环境条件的要求；第三章介绍了施肥对农产品品质的影响、无公害农产品生产施肥的基本原理、施肥原则及施肥技术；第四章介绍了无公害农产品生产病虫害防治原理及防治方法；第五章介绍了无公害农产品生产常用肥料及使用技术；第六章介绍了无公害农产品常用农药及其使用技术；第七章介绍了15种农产品的无公害生产技术；第八章介绍了无公害农产品管理体制与管理法规、产地认定与产品认证、生产监管及组织推广工作。

本书通俗易懂，实用性强，适合无公害农产品生产管理者、农业技术人员和农民朋友参考。本书在编写过程中，参阅了大量相关书刊文献，并引用摘录了其中的一些内容，在此，对相关作者一并表示衷心感谢。鉴于作者水平有限，经验不足，加之时间仓促，书中疏误之处在所难免，敬请广大专家及读者批评指正，作者将不胜感激。

作者

2004年6月



# 目 录

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 第一章 无公害农产品生产概述.....           | 1   |
| 第一节 无公害农产品生产是现代农业发展的必然选择..... | 2   |
| 第二节 无公害农产品生产现状、发展趋势及对策.....   | 6   |
| 第三节 无公害农产品生产的总体要求 .....       | 23  |
| 第四节 无公害食品、绿色食品、有机食品 .....     | 35  |
| 第五节 我国农产品的安全性问题与管理 .....      | 41  |
| 第二章 无公害农产品产地环境条件 .....        | 50  |
| 第一节 农业环境对无公害农产品生产的影响 .....    | 50  |
| 第二节 无公害农产品生产的环境要求 .....       | 54  |
| 第三章 无公害农产品生产施肥技术 .....        | 63  |
| 第一节 施肥对无公害农产品品质的影响与调控 .....   | 63  |
| 第二节 无公害农产品生产施肥的基本理论 .....     | 72  |
| 第三节 无公害农产品生产施肥原则 .....        | 73  |
| 第四节 无公害农产品生产优化施肥技术 .....      | 78  |
| 第五节 主要作物无公害施肥概述 .....         | 88  |
| 第四章 无公害农产品生产病虫害防治技术 .....     | 98  |
| 第一节 无公害农产品生产病虫害防治原理 .....     | 98  |
| 第二节 植物检疫.....                 | 103 |

|     |                   |     |
|-----|-------------------|-----|
| 第三节 | 农业防治              | 105 |
| 第四节 | 物理防治              | 109 |
| 第五节 | 生产防治              | 111 |
| 第六节 | 化学防治              | 122 |
| 第五章 | 无公害农产品生产常用肥料及使用技术 | 140 |
| 第一节 | 有机肥料              | 142 |
| 第二节 | 微生物肥料             | 164 |
| 第三节 | 有机无机肥料            | 171 |
| 第四节 | 无机肥料              | 174 |
| 第五节 | 叶面肥料              | 187 |
| 第六章 | 无公害农产品生产常用农药及使用技术 | 190 |
| 第一节 | 杀虫、杀螨剂            | 190 |
| 第二节 | 杀菌、杀线虫剂           | 247 |
| 第三节 | 杀软体动物剂            | 281 |
| 第四节 | 除草剂               | 283 |
| 第五节 | 植物生长调节剂           | 295 |
| 第七章 | 主要农产品无公害栽培技术      | 307 |
| 第一节 | 无公害水稻栽培技术         | 307 |
| 第二节 | 无公害蔬菜育苗技术         | 327 |
| 第三节 | 无公害黄瓜栽培技术         | 337 |
| 第四节 | 无公害西葫芦栽培技术        | 552 |
| 第五节 | 无公害西瓜栽培技术         | 357 |
| 第六节 | 无公害番茄栽培技术         | 363 |
| 第七节 | 无公害茄子栽培技术         | 375 |
| 第八节 | 无公害辣椒栽培技术         | 381 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第九节 无公害芹菜栽培技术·····       | 387 |
| 第十节 无公害韭菜栽培技术·····       | 391 |
| 第十一节 无公害绿菜花栽培技术·····     | 397 |
| 第十二节 无公害苹果栽培技术·····      | 402 |
| 第十三节 无公害梨栽培技术·····       | 412 |
| 第十四节 无公害桃栽培技术·····       | 420 |
| 第十五节 无公害葡萄栽培技术·····      | 428 |
| 第十六节 设施草莓无公害栽培技术·····    | 437 |
| 第八章 无公害农产品管理·····        | 446 |
| 第一节 无公害农产品管理体制与管理法规····· | 446 |
| 第二节 无公害农产品产地认定与产品认证····· | 450 |
| 第三节 监督管理·····            | 461 |
| 第四节 宣传教育、组织引导、技术推广·····  | 463 |

# 第一章

## 无公害农产品生产概述

全世界每年需要大量的农产品，施用化肥和农药是保证产量的主要手段。据 1999 年统计，我国化肥用量为 1.14 亿吨，居世界首位，每公顷施用量是日本的 2 倍、美国的 2.4 倍、加拿大的 4.4 倍、澳大利亚的 8.2 倍、俄罗斯的 9 倍，而化肥利用率只有 30% 左右。与 1974 年比较，此后的 25 年中，我国化肥施用量增加了 12.3 倍，而粮食总产仅增加 1.3 倍，单产仅增加 1.4 倍，产量指数则降低了 83%。我国农药产量 39.5 万吨，居世界第二位。农药结构中高毒品种比例大，杀虫剂占 70%，杀虫剂中有机磷农药占 70%，有机磷农药中高毒品种占 70%，而高效低毒低残留制剂比例过小。随着科技的进步，化肥、农药、植物生长调节剂等在为大幅度提高农作物产量作出巨大贡献的同时，也造成土壤中有机质减少，土壤的保肥、保水能力下降，进一步加剧了环境污染、水土流失和旱涝灾害，对生态环境造成了很大危害。研究表明，过度使用化学合成物对人体健康也会造成不同程度的损害。

随着农产品市场竞争的日益加剧，安全卫生越来越成为食用农产品进入国内国际市场的基本标准。但总体看，我国农产品质量安全问题比较突出。据农业部 1998 年对 14 家省会城市的抽样调查，9 个蔬菜品种中，9 种农药和 14 种有毒残留物超标率达 31.1%，重金属和亚硝酸盐超标率 23.1%。农产品质量安全问题，严重影响了我国农产品的出口。1990 年以来，我国出口到欧盟、日本、美国等地的茶叶和蔬菜等农产品，由于农药残留及重金属等有毒有害物质超标，被

拒收、扣留、退货、销毁、索赔和中止合同的现象时有发生，许多传统大宗出口创汇农产品被迫退出了国际市场。事实已经证明，农产品安全卫生问题，已经到了非下力气治理不可的地步。

## 第一节 无公害农产品生产是现代 农业发展的必然选择

### 一、无公害农产品的概念与含义

无公害农产品属于无公害食品的范畴，它包括无公害粮油产品、无公害蔬菜、无公害果品、无公害食用菌、无公害茶叶等农产品。随着人们生活质量、生活水平的提高、健康意识的增强，无公害农产品越来越受到消费者青睐。

那么，什么是无公害农产品呢？

无公害农产品是指产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准和规范的要求，经认证合格获得认证证书并允许使用无公害农产品标志的未经加工或者初加工的食用农产品。它具有三个特点：一是强调产品出自无污染的农业生态环境，即通过对产地及其周围的生态环境因素进行严格监测，判定是否具备生产无公害农产品的基础条件；二是对产品实行全程质量控制，即依据标准和生产技术规范对生产实行“从农田到餐桌”的全程质量控制，以保证产品整体质量水平；三是对产地和产品实行认定和认证管理，即采用专门机构质量认证和系统管理的方式约束和规范生产者的行为，并保护消费者和依法生产者的权益。

发展无公害农产品生产的核心就是把传统农业精华与现代农业科技相结合，建立农产品“从农田到餐桌”全过程的质量控制，改善农业生态环境，控制农业环境污染，提高农产品质量，增强农产品市场竞争力，提高农业效益，促进农业持续发展。

## 二、无公害农产品的兴起与发展

早在 20 世纪 50 年代,国外就开始发展无公害农业,其主要生产方式是无土栽培。据不完全统计,世界上单用营养液膜法栽培无公害蔬菜的国家就达 76 个。在新西兰,半数以上的番茄、黄瓜等果菜类蔬菜是无土栽培。日本、荷兰、美国等发达国家,采用现代化的水培温室,常年生产无公害蔬菜。此外,在露地蔬菜的无公害生产技术方面,也进行了较为深入的研究和大面积的推广应用。例如,工业高度发达的日本,许多城市郊区的蔬菜良田被工业废气、废水、废渣所污染,良田耕作层内的镉、铜、铅等重金属大量富集积累,致使蔬菜产品内的重金属含量严重超标,消费者重金属慢性中毒现象时有发生,引起日本政府的高度重视和社会各界的广泛关注。政府曾拨给大量的专项资金,动员广大科技工作者对“重金属污染”问题进行攻关。通过多年的努力,探索出客土换土、地底暗灌、配方施肥、生物固定等综合农艺措施。美国、前苏联等在利用生物农药防治蔬菜病虫害、综合控制硝酸盐污染、采用微生物降解蔬菜土壤中的有机污染物等方面做了大量的工作。

我国无公害农业的研究和生产始于 1982 年,该年召开全国生物防治会议,江苏省率先提出用生物防治代替化学农药防治。1983 年,在全国植保总站的大力支持下,全国 23 个省、市开展了无公害蔬菜的研究、示范与推广工作。通过几年的研究实践,探索出一套综合防治病虫害、减少农药污染的无公害蔬菜生产技术。1985 年全国推广无公害蔬菜生产面积 4 万公顷。

近几年来,随着国内人民生活水平提高和国际市场的需要,国家把发展无公害农业生产提到了重要议事日程。根据国务院领导的指示精神和农业发展新阶段的新形势,农业部于 2001 年在全国实施了“无公害食品行动行动计划”。国家质检总局、农业部相继制定无公害农产品质量标准和生产技术规程,为无公害农产品生产奠定了良好基础。目前,全国各地正在掀起无公害农产品生产高潮。

### 三、无公害食品已经成为世界食品消费的新潮流

在全球可持续发展的战略指导下，农业生产必须走可持续发展的道路。可持续农业主要包括低能源消耗（包括农药、化肥等）、保护环境和农产品持续增长等内容，其产品要求无公害、无污染。无公害食品以其安全、无污染、富有营养而独具魅力，成为世界食品生产和消费的新潮流。

目前，国际有机食品和绿色食品消费市场发展迅速，以欧洲国家为例，无公害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，进口量分别达 80% 和 50% 以上。英国约半数以上的消费者在购买食品时询问是否为“绿色食品”；德国消费者在选购食品时总是优先选择“绿色食品”；消费有机食品和绿色食品较多的欧洲国家还有奥地利、瑞士、瑞典和卢森堡等国。美国有机食品销售额逐年提高，1996 年总销售额达 40 亿美元，与 1990 年相比增加了 5 倍。近年来，日本的有机食品市场急剧扩大，水果和蔬菜类有机食品占有有机食品市场的 62%，在日本销售有机食品的超市和百货商店已经超过 150 家。

随着人们对食品安全越来越重视，无公害食品的需求量逐年增加，带动了无公害农产品生产的迅猛发展。据统计，1994 年美国全国生产有机食品的农场已达 2 万多个，仅华盛顿就有有机食品生产农场 300 多个。欧盟国家 1996 年有机食品生产农场达 5.5 万个，比 1986 年增加了 7 倍，有机农产品种植面积增加到 130 万公顷，年增长幅度达 25%。有机食品的价格与常规食品相比，一般高 20% ~ 30%，有的高 50% 以上，因此国际贸易比较活跃。美国生产的有机食品大部分销往欧洲和日本，以色列有机食品出口量占农产品出口总量的 2% ~ 3%，1995 年阿根廷有机食品出口额达 1 200 万美元，墨西哥、捷克、印度等国家有机食品的出口量也在逐年增长。

### 四、我国对发展无公害农产品生产极为重视

我国对减少环境污染和发展无公害农产品生产极为重视，1979

年党的十一届四中全会通过的《中共中央关于加强农业发展若干问题的决定》中指出：“要积极推广生物防治”。1990年《国务院关于进一步加强农业发展若干问题的决定》中指出：“农业部门必须加强对农业环境保护和管理，控制农药、化肥、农膜对环境的污染，推广病虫害综合防治”。1993年在《国务院关于发展高产、优质、高效农业的决定》中特别指出要加强“绿色食品”的生产。2000年在我国《国民经济和社会发展第十个五年计划发展纲要》中明确提出了“关于加快建立农产品市场信息、食品安全和质量标准体系，引导农民按市场需求生产优质农产品”的要求。为此，农业部在《全国农业和农村经济发展第十个五年计划（2001—2005年）》指出，要切实提高农产品质量安全水平，并从2001年开始在全国范围内组织实施了“无公害食品行动计划”。该计划的目标是，大力推进无公害农产品生产，力争用5年的时间，使大多数农产品全部达到国家标准，初步形成一批具有一定市场竞争力的名牌产品；初步控制种植业产品生产基地的外部污染，基本控制农业自身污染，50%左右的农产品按标准组织生产，50%左右的农产品实现包装上市。目前，已有涵盖产品、生产技术和产地环境条件三个方面，涉及苹果、梨、桃、葡萄、草莓、猕猴桃、柑橘、杨桃、荔枝、龙眼、香蕉、芒果、菠萝等13种果树纳入“无公害食品行动计划”。

我国无公害农产品的研究和生产的历史较短，农业部组织实施“绿色食品工程”至今仅10年时间，但发展速度很快。据1997年统计，全国获得绿色食品标志使用权的产品达890个，总产量达630万吨，环境监控面积达214万公顷，与1990年相比产品数量增加72%，总产量增加51%，开发面积增加75%。1996年全国有104个果品类产品获得绿色食品证书，产量达49.6万吨，种植面积达4.92万公顷。我国无公害食品的开发推动了外向型经济的发展，1998年仅山东省就有50余家绿色食品生产企业的80%的产品出口创汇。随着我国“无公害食品行动计划”在全国范围内的组织实施，我国无公害农产品生产必将得到迅猛发展。



## 第二节 无公害农产品生产现状、

### 发展趋势及对策

无公害农业是 90 年代在我国农业和农产品加工领域提出的一个全新概念。它是指在无污染区域内或已经消除污染的区域，充分利用自然资源，最大限度地限制外源污染物质进入农业生产系统，生产出无污染的安全、优质、营养类产品，同时，生产及加工过程不对环境造成危害。农产品生产由普通农产品发展到无公害农产品，再发展至绿色食品或有机食品，已成为现代化农业发展的必然趋势。目前，国际上与我国无公害农产品相类似的产品，有生态食品、自然食品和有机食品等。虽然称谓不同，但基本上都是指出自洁净生态环境、限制产品生产过程中化学制品的使用、加工过程符合相应操作规程而生产的食品。无公害农产品将成为 21 世纪的主导食品。根据我国不同区域的经济水平和发展水平和人们的消费层次，只有同时生产无公害农产品、绿色食品和有机食品，才能满足人们的不同消费需求。而依据我国当前大众的消费水平，在今后一段时期内，我国消费主流仍将以无公害农产品为主。随着人民生活水平的提高，我国消费者的环境意识与自我保护意识不断增强，人们普遍要求提供安全、优质的农产品。在我国大中城市的调查表明，100% 的人都希望所吃的粮食和蔬菜中不存在有毒物质，79% 以上的消费者希望购买无公害农产品。目前，西方发达国家对食品污染指标控制日益严格，日本等国已明文规定对进口大米等农产品中各类污染物含量进行严格限制。可以说，未来的市场将是“无污染”的市场。因此，发展无公害农业不仅符合我国农业生产的高产、优质发展方向，也是市场发展的必然要求；发展无公害农业不仅具有良好的社会效益、环境效益和巨大的经济效益，而且能够大大增强我国农产品进入国际市场的竞争力。