

北京市农村远程教育培训系列丛书

有机农业 种植技术

Youji Nongye Zhongzhi Jishu

北京市科学技术协会组编



中国农业出版社

北京市农村远程教育培训系列丛书

有机农业种植技术

北京市科学技术协会组编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

有机农业种植技术 / 北京市科学技术协会组编. —北京: 中国农业出版社, 2006. 1

(北京市农村远程教育培训系列丛书)

ISBN 7-109-10556-3

I. 有... II. 北... III. 作物-种植-无污染工艺-远距离教育-教材 IV. S345

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 157823 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: 傅玉祥

责任编辑 李文宾

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9.375

字数: 210 千字 印数: 1~4 000 册

定价: 15.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《北京市农村远程教育培训系列丛书》

指导工作委员会

田小平 赵根武 杨伟光 陶铁男
王力军 李云伏 张光连 寇文杰
张江民 阎仁浩

《有机农业基本知识丛书》编委会

顾 问：吴文良

主 任：袁士畴

副主任：孙素芬 付 蓉

编 委（以姓氏笔画为序）：

刘宝存 宋维平 孟凡乔 郭建强 虞国跃

《有机农业种植技术》分册编写人员

主 编：邹国元

副 主 编：李兴红 虞国跃

编写人员（以姓氏笔画为序）：

左 强 石宝才 李兴红 李吉进

李花粉 乔玉辉 许俊香 邹国元

查建坤 黄生斌 黄德明 虞国跃

前 言

党的十六大制定了全面建设小康社会的宏伟目标，农业、农村和农民问题是建设全面小康社会的关键。随着我国国民经济与社会发展水平不断提高，特别是加入 WTO 后，对我国的农业生产、农产品品质及其参与国际竞争等都带来了更高的要求 and 机遇与挑战。

有机农业是贯彻高产、优质、高效、生态、安全农业方针所应达到的最高标准，是现代农业的前沿，是一种新的生产方式和理念。发达国家在此方面高筑“技术壁垒”，以“安全”为由将我国多数农产品拒之门外，因此，我们只有发展有机农业，才能突破这种“壁垒”，并获得融入世界市场的“通行证”。

为此，北京市科学技术协会组织专家编写此书，作为北京农村远程教育培训书籍，它也是有机农业科普系列丛书之一。希望通过这套丛书的出版，对调整北京农业发展方向，促进农业技术创新，提升与增强北京农产品质量及国际竞争力，顺利实现与国际农产品市场对接和融合等方面有所帮助。

编 者

2005 年 12 月

目 录

前言

第一章 有机农业种植概述	1
第一节 有机食品与无公害食品、绿色食品之间的关系	1
第二节 农产品的污染及其防治对策	3
一、农产品污染的来源	3
二、农产品污染的治理对策	6
第三节 有机农业与传统农业的联系与区别	8
一、有机农业与中国传统农业的联系	8
二、有机农业与中国传统农业的区别	10
三、小结	11
第四节 有机农业种植的基本要求	12
一、基地规划与管理	12
二、有机农业种植技术	13
三、有机农业种植中应注意的问题	16
第二章 有机农业种植中的养分管理	17
第一节 植物营养	17
一、植物必需的营养元素	17
二、植物对养分的吸收	19
三、植物的营养类型	20
第二节 土壤与土壤肥力	21
一、土壤	21
二、土壤肥力	26
三、有机农业的土壤观	28
第三节 有机农业的施肥技术	29
一、有机农业对农田施肥的需求	29
二、有机农业中的肥料	30
三、有机农业种植中的施肥技术	34
第三章 有机农业种植中的植物保护技术	36
第一节 有害生物的发生与为害	36



一、农民的困惑	36
二、和谐的大自然	37
三、有害生物发生的原因	39
第二节 有害生物的控制	43
一、有害生物防治的原则	43
二、有害生物防治的基本方法及原理	44
第三节 有机农业种植中主要病害控制方法示例	56
一、番茄灰霉病	56
二、番茄病毒病	58
三、黄瓜细菌性角斑病	60
四、黄瓜霜霉病	63
五、瓜类白粉病	66
六、辣椒病毒病	68
七、茄子黄萎病	70
第四节 有机农业种植中主要害虫控制方法示例	76
一、蚜虫类	76
二、粉虱类	78
三、斑潜蝇	81
四、夜蛾类	83
五、小菜蛾和菜青虫	85
第五节 有机农业种植中几种植保投入品的特性及应用	87
一、微生物农药及天敌昆虫	87
二、植物源农药	90
第四章 有机农业中的蔬菜栽培技术	96
第一节 有机菜园的建立	96
一、基地选择	96
二、土壤培肥、改良与消毒	97
三、蔬菜种类及品种的选择	101
四、种植制度	101
第二节 菜园生态工程建设	104
一、菜园生态工程建设基本原理与技术原则	104
二、菜园节水灌溉技术	106
三、菜园兴建沼气池	113
第三节 主要蔬菜有机栽培技术	116
一、番茄	116



二、黄瓜	124
三、大白菜	131
四、芹菜	135
五、西瓜	139
六、结球甘蓝	145
七、菜豆	149
第五章 有机农业中的果树栽培技术	155
第一节 有机果园的建立	155
一、园址选择	155
二、栽植技术	158
第二节 果园生态工程建设	163
一、果园水土保持	163
二、果园灌排系统	165
三、果园防护林设置	168
四、果园间作	169
五、果园生草	171
六、果园秸秆覆盖	172
七、果园养殖	173
八、果园兴建沼气池	173
第三节 主要果树有机栽培技术	173
一、苹果	173
二、桃	188
三、梨	204
四、葡萄	214
五、板栗	228
六、核桃	239
第六章 有机农业种植范例	251
范例一 北京青圃园菜蔬有限公司	251
一、基地概况	251
二、组织模式	253
三、关键技术应用	255
四、经济及社会生态效益分析	258
五、推广应用前景	260
范例二 北京市蟹岛绿色生态度假村有限公司	260
一、基地概况	260



二、组织模式	262
三、关键技术应用	262
四、经济及社会效益分析	265
五、推广应用前景	266
范例三 大连向应农业发展有限公司	266
一、基地概况	266
二、组织模式	268
三、关键技术应用	268
四、经济及社会效益分析	269
五、推广应用前景	269
范例四 吉林加一土产有限公司	270
一、基地概况	270
二、组织模式	271
三、关键技术应用	271
四、经济及社会效益分析	273
五、推广应用前景	273
范例五 江西万载县茭湖生态农业有机食品示范园区	274
一、基地概况	274
二、组织模式	275
三、关键技术应用	276
四、经济及社会效益分析	277
五、推广应用前景	277
范例六 青岛龙之园有机食品基地	278
一、基地概况	278
二、组织模式	278
三、关键技术应用	279
四、经济及社会效益分析	281
五、推广应用前景	281
范例七 浙江建德市露箭有机食品有限责任公司	281
一、基地概况	281
二、组织模式	283
三、关键技术应用	284
四、经济及社会生态效益分析	286

主要参考文献	289
--------------	-----

第一章 有机农业种植概述

第一节 有机食品与无公害食品、绿色食品之间的关系

有机食品、绿色食品、无公害食品是一组与食品安全和生态环境相关的概念，都属于农产品质量安全范畴，是农产品质量安全工作的有机组成部分。

有机农业是指在动植物生产过程中不使用化学合成的农药、化肥、生产调节剂、饮料添加剂等物质以及基因工程生物及其产物，而是遵循自然规律和生态学原理，采取一系列可持续发展的农业技术，协调种植业和养殖业平衡，维持农业生态系统持续稳定的一种农业生产方式。有机农业是在农业能量的封闭循环状态下生产，全部过程都利用农业资源，而不利用农业以外的能源（化肥、农药、生长调节剂和添加剂）及改变农业的能量循环，生产方式上主要利用动物、植物、微生物和土壤四种生产因素的有效循环。根据2001年12月5日国家环保总局发布的《有机食品技术规范》规定，有机食品是指来自于有机农业生产体系，根据有机农业生产要求和相应的标准生产加工的，并通过合法的有机食品认证机构认证的一切农副产品，包括粮食、蔬菜、水果、奶制品、禽畜产品、水产品、蜂产品、调料等。有机食品在不同的语言中有不同的名称，国外最普遍的叫法是 ORGANIC FOOD，在其他语种中也有称生态食品、自然食品等。联合国粮农组织和世界卫生组织（FAO/WHO）的食品法典委员会（CODEX）将这类称谓各异但内涵实质基本相同的食品统称为“ORGANIC FOOD”，中文译为“有机食品”。



绿色食品是指遵循可持续发展原则，按特定生产方式生产，经专门机构认定，许可使用绿色食品标志的、无污染的、安全、优质、营养类食品（NY/T391—394 标准），分 AA 级绿色食品和 A 级绿色食品。绿色食品依据产前、产中、产后的全程技术标准和环境、产品一体化的跟踪监测，严格限制化学物质的使用，保障食品和环境的安全，并采用证明商标的管理方式，规范市场秩序。绿色食品生产要求生产的投入量和产出量要保持平衡，既要满足当代人的需要，又要满足后代人同等发展的需要。生产方式上对农业以外的能源采取适当的限制，以更多地发挥生态功能的作用，其中 A 级绿色食品生产过程允许限量使用化学合成生产资料；AA 级则要求生产过程中不能使用化学合成生产资料。

据《无公害农产品管理办法》，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，经认证合格并获得认证证书，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。无公害农产品生产要求重点解决化肥、农药、兽药、饲料添加剂等农业投入品对农业生态环境和农产品的污染，生产方式上要求严格执行相应的农业投入品禁用和限用目录，科学合理地使用农业投入品。无公害食品是通过政府实施产地认定、产品认证、市场准入等一系列措施，基本实现全国范围内食用农产品的无公害生产，是政府为保证广大人民群众饮食健康的一道基本安全线。

无公害食品保证人们对食品质量安全的最基本需要，是最基本的市场准入条件；绿色食品达到了发达国家的先进标准，满足了人们对食品质量安全更高的需求，发展绿色食品是农产品质量安全工作的重要组成部分，起着积极的示范带动作用；有机食品是国际通行的概念，是食品安全更高的一个层次。有机食品、绿色食品、无公害食品的工作是协调统一、各有侧重和相互衔接的。无公害食品是绿色食品和有机食品的发展基础，而绿色食品和有机食品是在无公害食品基础上的进一步提高。我国是幅员辽阔，经济发展不平衡的农业大国，在全面建设小康社会的新阶段，健全农产品质量安全



管理体系,提高农产品质量安全水平,增加农产品国际竞争力,是农业和农村经济发展的一个中心任务。为此,农业部经国务院批准,全面启动了“无公害食品行动计划”,并确立了“无公害食品、绿色食品、有机食品三位一体,整体推进”的发展战略。一方面强调,力争5年左右的时间,实现我国主要食用农产品的生产和消费安全;另一方面也提出,有条件的地方和企业,应积极发展绿色食品和有机食品。这样既立足当前,又着眼未来,必将推动农产品质量安全工作稳步向前发展。

第二节 农产品的污染及其防治对策

一、农产品污染的来源

(一) 农药污染

为了追求更高的产量和经济效益,达到防治病虫害效果,在生产中大量使用农药已经成为较普遍现象。比如,无公害蔬菜生产,要求蔬菜产品中的农药残留、重金属和硝酸盐、有害微生物含量不超过国家规定的卫生标准,食用后不足以对人体造成危害,生产过程中不对环境造成破坏性的污染。但是实际生产中却存在很多问题,由于蔬菜生产周期短,病虫害多,在病虫害发生时大量使用化学农药,使得病原菌种群的抗药性增强,抗药性的增强又迫使蔬菜生产者不断加大农药的使用量,且使用次数越来越多、浓度越来越高。此外,一些菜农滥用有机磷、有机氯等结构稳定、高残留农药,而且使用频繁,致使蔬菜作物发生新的病虫害。据调查,现阶段,农作物对农药的依赖性越来越大,如果不使用农药,由病虫害所造成的损失将达到农产品总收入40%左右。

(二) 工业“三废”污染

目前,我国对工业废水、废气、废弃物的排放虽有规定,但管理不严格。这些工业“三废”中往往含有大量对人体有害的化合物和重金属,如氟化物、镉、汞等,并直接污染了水源和土壤。农田灌溉用水受到污染后,有害物质在农作物上残留,直接影响了农产



品的质量。工业“三废”对农业环境的污染正在由局部向整体蔓延。另外，资料表明，我国因固体废弃物堆存而被占用和毁损的农田面积已达到 13.33 万公顷以上，533.33 万公顷以上耕地遭受不同程度的大气污染，全国利用污水灌溉的面积已占全国总灌溉面积的 7.3%，比 20 世纪 80 年代增加了 1.6 倍。

（三）施肥不当引起的污染

生产上超量施肥，尤其是片面、大量使用无机氮肥，导致农产品中硝酸盐含量严重超标，氮富营养化，不但危害人体健康，还严重污染地下水。比如，江苏省苏南地区土壤中的硝酸盐含量普遍超标，目前的土质如不进行综合治理，就不可能生产出无公害农产品。过量施用化肥，还造成农产品品质下降、地力衰退。传统农业生产中使用的沤肥、堆肥、绿肥、秸秆还田、池塘淤泥还田等措施，在当前的农业生产中几乎绝迹。过量施用化肥，还造成氮肥利用率的下降。由于化肥的不合理使用，造成农田土壤中的氮磷向水体转移，污染加剧。据统计，我国农田的化肥施用量从 20 世纪 70 年代的每 667 米² 平均不到 10 千克，上升到现在每 667 米² 27.6 千克，而氮肥的利用率已从 20 世纪 70 年代的 37%，下降到目前的 30% 以下。大量施用的氮肥除少数被农作物吸收利用外，大多数通过土壤微生物的硝化、反硝化作用变成氮气，回到大气中，部分通过地表径流进入江河、湖泊，造成水资源的污染，还有一部分通过淋溶、渗漏进入地下水系，造成地下水系不可逆转的污染。国际标准地下水的硝酸盐含量正常水为不超过 50 毫克/千克，而我国华北部分地区已超标 10 倍以上。

（四）各种添加剂、生长调节剂、激素引起的污染

在生产上使用的各种保花保果生长调节剂、果蔬贮藏期间使用的保鲜剂，不但使果蔬产品受到污染，而且导致风味品质下降。畜禽饲料添加剂中含有铜、砷等有害元素，畜禽食用后，这些有害元素以一定的物质形态残留在其体内，当人食用畜禽肉或其他畜禽产品后，有害物质便转移到人的体内，对人的身体健康造成影响。在农产品加工过程中使用一些违禁增白剂、抛光剂、香精、色素等有



害物质，也会造成食品污染。比如，大米加工过程中违禁使用工业白油作为抛光剂，造成大米污染；面粉加工过程中过量使用面粉增白剂，更有甚者，有些不法厂商为牟取暴利，竟使用工业漂白剂作为增白剂使用，造成面粉严重污染；果汁、饮料中过量使用化学合成色素、香精、防腐剂等，也会引起污染而直接威胁人体健康。

（五）农业废弃物、城市污水污染

城市污水、污泥、垃圾以及人畜粪便等对蔬菜及其他农产品的污染也不容忽视。未经处理的食品工业废水、生活污水以及未腐熟的畜禽粪肥都携带大肠杆菌、寄生虫卵，还可能携带病原微生物。食用这些污水灌溉种植的蔬菜、果品，或其他农产品，就容易感染疾病。近年来，为丰富城镇居民的“菜篮子”，我国在大中城市周围相继建立了一批“菜篮子”工程，但也带来了大量的粪便、粪水等废弃物（图 1-1）。据初步统计，目前我国每年禽畜养殖场排放

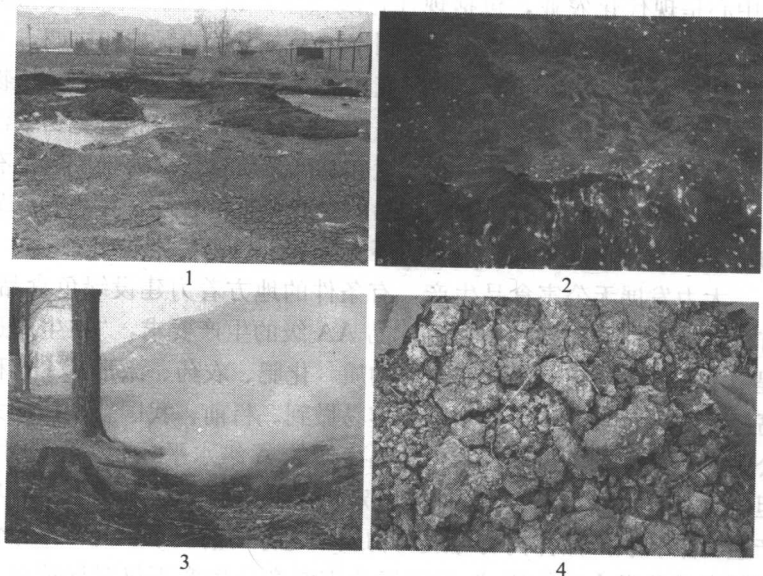


图 1-1 各种农业污染及其后果

1. 养殖场废污随意排放
2. 大量的营养物质通过各种途径输入湖泊导致富营养化
3. 秸秆任意焚烧污染空气、浪费资源
4. 过量施肥导致土壤次生盐渍化



的粪便及粪水总量超过 17 亿吨,再加上集约化生产的冲洗水,实际排放的污水总量还将远远超过这个数字。如此多的禽畜粪便,不仅污染了养殖场周围的环境,而且导致了水体的污染。此外,由于秸秆随意焚烧造成的空气污染问题十分突出,每到夏收、秋收时节,大量剩余秸秆堆放在田间地头,最终被付之一炬,不仅浪费了宝贵的资源,而且烟雾弥漫,造成了严重的空气污染,有时还引起交通事故和飞机航班延误,给人民生活和经济建设带来不良影响。

二、农产品污染的治理对策

当前,预防和治理农业生态环境和农产品污染可以采取以下对策:

加强农业可持续发展研究。根据生物多样性原理,建立合理的耕作制度和复种作物品种间的间套作栽培模式。我国提出持续农业的中心是现代化农业,包括现代化蔬菜生产既要高产、优质和高效,又要做到资源的合理开发和利用,生态环境的保护和协调。

加强农业清洁生产技术的研究。加强种植、养殖、施肥、植物保护、农产品加工等领域的清洁生产技术研究,减少和避免初级污染和次生污染,改善农业生态环境和农产品质量。大力推广示范有机食品、绿色食品和无公害农产品的生产和规范管理,提高农产品的市场竞争力,优化农业生产的环境体系。

大力发展无公害食品生产,有条件的地方着力建设绿色食品、有机食品基地。根据我国绿色食品 AA 级的生产要求,“在生产过程中不准使用任何有害化学合成物质(化肥、农药、激素)”。这种高标准的绿色食品生产,一般不容易做到。目前,我国新推广的无公害农产品生产,虽然与绿色食品生产的 A 级水平还有一定差距,但由于其技术要求是:“为保证一定产量和收益,在不对生产环境产生污染和农产品体内有毒残留物质不超标的前提下,允许限量使用限定的化学合成物质。”所以无公害农产品生产不仅对保证食品安全、维护人类自身健康有利,对于增加农民收入、开拓国际市场都具有重要意义,也符合我国国情。因此,我们要大力发展和建立



无公害农产品生产基地，为城乡人民提供大量优质、无公害农产品。同时，在有条件的地方，在发展无公害食品的同时，可以充分利用各类自然资源和良好生态环境，有选择地建立绿色食品和有机食品基地，种植和开发绿色食品甚至有机食品，从而满足国内不同层次消费水平和出口的需要。

提倡使用有机肥、农家肥，发展有机农业、生态农业。1980年，美国农业部在《美国的有机农业现状与分析》一书中提出了有机农业的设想和要求，即：完全不用化学合成物质如不用化肥、农药、除草剂、生长调节剂及饮料添加剂等，为了维持土地的生产能力和易耕性，主要依靠作物残茬、农畜粪便、豆科作物、绿肥及农业以外的有机废弃物，实行机械中耕，使用含无机养分的矿石，生物防治病虫害等。日本、欧洲和我国学者也相应提出了自然农业、生态农业和持续农业等概念。根据我国国情，要达到有机农业的要求，还需要相当长的时期。但我们从现在开始就应当大力提倡有机肥、生物农药、秸秆还田、种植绿肥和豆科作物、合理轮作、科学施用化学肥料和农药，并尽可能地减少其用量。

加强生物农药的研究与应用。生物农药是利用生物及其基因产生或表达的各种生物活性成分，制备出用于防治植物病虫害、环卫昆虫、杂草、鼠害，以及调节植物生长制剂的农药总称。生物农药具有许多优点：①对病虫害防治效果好，对人畜安全无毒；②对病虫害的杀伤特异性强，不伤害天敌和有益生物，能保持生态自然平衡；③生产原料和有效成分属天然产物，并可回归自然，保证可持续发展；④可用生物技术和基因工程的方法对微生物进行改造，不断提高性能和质量；⑤多种因素和成分共同发挥作用，害虫和病原菌难以产生抗药性。目前，我国生物农药中的杀虫剂研究工作已经取得明显进展，并被列入国家科技攻关计划。

加强农业生产标准化体系建设。尽快建立种植、养殖及加工规程标准、农产品质量标准和检验检测标准及其体系，加大农业执法管理力度。逐步建立以农业标准化为基础的农产品认证、农产品分级管理和农产品市场准入、监管制度及体系。