



普通高等教育“十五”国家级规划教材

有机农业导论

YOUJINONGYEDAOLUN

杜相革 董民 主编



中国农业大学出版社



中国绿色食品“十五”发展规划纲要

有机农业导论

WORLD LEADERSHIP IN ORGANIC FOODS

中国绿色食品发展中心



中国绿色食品发展中心

普通高等教育“十五”国家级规划教材

有机农业导论

杜相革 董 民 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

有机农业导论/杜相革,董民主编. —北京:中国农业大学出版社,2006.5
ISBN 7-81117-015-9

I. 有… II. ①杜… ②董… III. 农业-无污染工艺-基本知识 IV. S345

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 028329 号

书 名 有机农业导论
作 者 杜相革 董 民 主编

策划编辑	孙 勇	责任编辑	冯雪梅
封面设计	郑 川	责任校对	陈 莹 王晓凤
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路 2 号	邮政编码	100094
电 话	发行部 010-62731190,2620	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617,2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup	E-mail	caup @ public. bta. net. cn
经 销	新华书店		
印 刷	北京鑫丰华彩印有限公司		
版 次	2006 年 5 月第 1 版	2006 年 5 月第 1 次印刷	
规 格	787×980 16 开本	15.5 印张	281 千字
印 数	1~3 000		
定 价	18.00 元		

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 杜相革(中国农业大学)
董 民(中国农业大学)

副主编 刘志琦(中国农业大学)
何文龙(南京农业大学)
刘鸣达(沈阳农业大学)

前 言

由于人口的迅速增长和工业化程度的提高,中国自然资源承受着巨大的压力。水土流失和农用化学物质的污染是最为严重的农村环境问题之一。有机农业是保障食品安全、保护农村生态环境和可持续发展的有效方法。

有机农业是以有机生产方式从事种植、养殖和加工的综合生产体系。有机农业起源于发达国家,它不仅仅是一种全新的生产模式和管理方式,更是一种全新的思想:推广采用国际标准,加强农业质量标准体系,创建农产品标准化生产基地。要使众多的生产者转变观念,接受并建立有机农业思想,必须从教育者做起。大学是培养高等人才的摇篮,大学生既是新思想、新观念和新技术的接受者也是新思想、新观念和新技术的传播者,因此,编写本教材的目的在于通过培养高层次的有机农业人才,使有机农业思想深入人心,这对农业产业结构的调整、全面提高我国农产品的质量、增加农民收入、迎接入世挑战、保护和改善我国生态环境,造福子孙后代具有重要的现实意义和深远的历史意义。

本教材介绍了有机农业概念、理论基础、标准与法规以及生产、加工、标志与销售、认证和质量控制的全过程,不仅适合于植物保护、农学、园艺、资源与环境以及土壤和畜牧等专业,还可作为农业院校中经济、管理、生物等专业的教材。

教材编写的层次:从有机农业的产生、现状、发展目标,展望有机农业的发展前景;以生态学和市场经济学为基础,在有机农业标准的指导下,论述了有机农业种植业、畜禽养殖、水产养殖和特种农产品的生产原则和技术;根据市场需求和发展动向,阐述了有机产品进入市场的准则和方法;根据有机农业标准和检查认证的程序,探讨了有机食品的质量保障体系的建立和管理。本书从始至终贯穿有机农业的思想和生态学观点,突出有机农业的特点,借鉴国外的有机农业技术与中国的具体实践和传统经验相结合,形成了符合中国国情的有机农业生产体系。

全书共分8章:第1章绪论,论述了有机农业的产生、概念、目标和发展前景;第2章有机农业基础,论述了生态学理论、经济学理论在有机农业中的应用和作用以及传统农业和现代农业实践对于有机农业发展的促进作用;第3章有机产品的标准与法规,论述了有机标准的产生、作用、标准完善及结构框架,重点介绍了最具权威性的欧盟法规和我国有机产品的国家标准;第4章有机种植业,阐述了有机农业基地选择和建设的原则和技术,土壤培肥的理论和技术,病虫草害的诊断识别技

术、综合预防技术和生物防治(含天敌和生物源农药)技术以及有机蔬菜、果品、茶叶、食用菌和野生植物采集的生产技术和要求;第5章有机养殖业,对有机养殖业的原则、转换期、饲养条件、饲料和饲料添加剂以及畜禽疾病控制技术等方法和要求进行了探讨,并分别介绍了有机畜禽、水产和蜂产品的生产技术与要求;第6章有机产品的加工,从食品加工和纺织品加工两方面阐述了有机生产的技术与要求,包括加工厂的选址、加工厂的卫生条件、原料的收购、贮藏,加工过程防止污染的措施,加工产品的出入库和加工记录等质量保证程序;第7章有机产品的标志与销售,根据市场的需求和有机产品进入国际市场的途径和方法,论述了有机产品的市场需求和准则;第8章有机产品认证与质量控制,介绍了有机产品检查的程序,检查的关键问题与基本要求以及国外有机产品质量保证体系的组织管理模式和我国有机农业的监督、管理。

由于我国专门从事有机农业研究的机构较少,国外资料收集有限,再加上编者的水平和时间的限制,本教材可能存在疏漏和不足之处,真诚希望有关专家和老师指正。

编者

2005年3月

目 录

1 绪论	(1)
1.1 有机农业的产生	(1)
1.2 有机农业和有机产品的概念与特征	(2)
1.2.1 有机农业的概念与特征	(2)
1.2.2 有机产品的概念与特征	(3)
1.3 有机农业的目标和意义	(5)
1.3.1 有机农业的目标	(5)
1.3.2 发展有机农业的意义	(6)
1.4 有机农业发展的现状和前景	(9)
1.4.1 国外有机农业的发展	(9)
1.4.2 我国有机农业的发展	(14)
2 有机农业基础	(16)
2.1 理论基础	(16)
2.1.1 生物、生态学理论	(16)
2.1.2 有机农业经济、环保理论	(22)
2.2 实践基础	(24)
2.2.1 传统农业技术与实践	(24)
2.2.2 现代农业技术与实践	(26)
3 有机产品标准与法规	(28)
3.1 有机产品标准的产生与发展概况	(28)
3.1.1 有机产品标准产生的背景	(28)
3.1.2 有机产品标准的概念和作用	(29)
3.2 国外有机产品标准和法规	(37)
3.2.1 国际有机产品标准	(37)
3.2.2 政府有机产品标准	(42)
3.3 我国有机产品标准和相关法规	(52)
3.3.1 中国有机产品国家标准	(52)

3.3.2	中国有机产品法律法规	(54)
4	有机种植业	(57)
4.1	基本要求	(57)
4.1.1	基地的选择和建立	(57)
4.1.2	转换期	(65)
4.1.3	作物营养与土壤施肥	(67)
4.1.4	病虫草害防治原理和技术	(82)
4.2	有机种植关键技术	(124)
4.2.1	蔬菜	(124)
4.2.2	果品	(128)
4.2.3	茶叶	(130)
4.2.4	食用菌	(134)
4.2.5	野生植物	(135)
5	有机养殖业	(137)
5.1	基本要求	(137)
5.1.1	原则	(137)
5.1.2	有机转换期	(138)
5.1.3	饲养条件	(141)
5.1.4	饲料和饲料添加剂	(144)
5.1.5	疾病控制	(147)
5.2	有机养殖关键技术	(155)
5.2.1	有机畜禽产品	(155)
5.2.2	有机水产品	(165)
5.2.3	有机蜂产品	(171)
6	有机产品的加工	(176)
6.1	食品加工	(176)
6.1.1	原则	(176)
6.1.2	加工厂(场)	(177)
6.1.3	配料	(178)
6.1.4	加工	(183)
6.1.5	卫生要求	(190)
6.1.6	有害生物控制	(192)
6.1.7	包装、贮藏与运输	(192)

6.2 纺织品加工	(194)
6.2.1 原料	(194)
6.2.2 加工	(195)
6.2.3 染料和染整	(196)
6.2.4 制成品	(197)
7 有机产品的标志和销售	(198)
7.1 基本要求	(198)
7.1.1 加施标志	(198)
7.1.2 标志与销售	(200)
7.2 有机产品销售的渠道	(201)
7.2.1 进口商、加工商和分包商	(201)
7.2.2 产品生产商	(201)
7.2.3 零售贸易	(201)
7.3 有机产品进入国际市场的准则	(206)
7.3.1 有机产品进入欧洲市场的途径	(206)
7.3.2 有机产品进入日本市场的途径	(207)
7.4 中国有机产品市场的开拓	(208)
7.4.1 开发有机产品的优势	(208)
7.4.2 中国扩大有机产品生产和出口的对策	(208)
8 有机产品检查与质量控制	(211)
8.1 认证机构	(211)
8.1.1 认证机构的授权	(211)
8.1.2 认证机构的认可	(213)
8.2 有机产品认证检查程序	(217)
8.2.1 认证检查流程	(217)
8.2.2 检查的启动	(217)
8.2.3 文件审核	(218)
8.2.4 现场检查活动的准备	(219)
8.2.5 现场检查活动的实施	(219)
8.2.6 检查报告的编制	(221)
8.3 有机产品认证程序	(221)
8.3.1 申请与受理	(222)
8.3.2 检查准备与实施	(224)

8.3.3 合格评定与认证决定	(225)
8.3.4 监督和管理	(226)
8.4 质量控制	(227)
8.4.1 管理体系	(227)
8.4.2 质量追踪	(229)
8.4.3 质量监管	(229)
参考文献	(236)

1

绪论

1.1 有机农业的产生

20世纪70年代以来,越来越多的人注意到,现代常规农业在给人类带来高度的劳动生产率和丰富的物质产品的同时,由于大量使用化肥、农药等农用化学品,使环境和食品受到不同程度的污染,自然生态系统遭到破坏,土地生产能力持续下降。为探索农业发展的新途径,各种形式的替代农业的概念和措施,如有机农业、生物农业、生态农业、持久农业、再生农业及综合农业等应运而生。有机农业是保障农产品安全、保护生态环境、合理利用资源、实现农业生态系的持续发展的可实践的生产方式。

有机农业的起源,要追溯到1909年,当时美国农业部土地管理局局长 King 途经日本到中国,他考察了中国农业数千年兴盛不衰的经验,并于1911年写成了《四千年的农民》一书。书中指出:中国传统农业兴盛不衰的秘密在于中国农民的勤劳、智慧和节俭,善于利用时间和空间提高土地的利用率,并以人畜粪便和一切废弃物、塘泥等还田培养地力。

英国植物病理学家 Albert Howard 于20世纪30年代初在《农业圣典》一书中提出了有机农业的思想。

1940年美国的 J. I. Rodale 买下了位于宾州库兹镇的一个有 25.5 hm² 土地的农场,从事有机园艺的研究,并于1942年出版了《有机园艺和农作》(现名《有机园艺》),有机农业的实践就从那时开始了。

在经历了近半个世纪的漫长实践后,直到20世纪80年代,一些发达国家的政府才开始重视有机农业,并鼓励农民从常规农业生产向有机农业生产转换,有机农业的概念开始被广泛地接受。

1994年,在国际有机农业运动的推动下,国家环境保护总局、国家认证认可监督管理委员会以及农业和外贸等部门开展了有机产品认证和监督管理工作。以全面提升农产品安全、保护农村生态环境、建设社会主义新农村和促进中国农产品出口为目标,中国有机农业和有机产品产业从无到有逐步发展起来,成为一个迅速发展新兴产业。

1.2 有机农业和有机产品的概念与特征

1.2.1 有机农业的概念与特征

1.2.1.1 有机农业的概念

有机农业的产生和发展是基于不同国家的政治、经济和文化背景,因而,在阐述有机农业概念时其侧重点各不相同。欧洲把有机农业描述为:一种通过使用有机肥料和适当的耕作与养殖措施,以达到提高土壤的长效肥力的系统。有机农业生产中仍然可以使用有限的矿物物质,但不允许使用化学肥料。要通过自然的方法而不是通过化学物质控制杂草和病虫害。

美国农业部把有机农业定义为:一种完全不用或基本不用人工合成的肥料、农药、生产调节剂和畜禽饲料添加剂的生产体系。在这一体系中,尽可能地采用作物轮作、作物秸秆、畜禽粪肥、豆科作物、绿肥、农场以外的有机废弃物和生物防治病虫害的方法来保持土壤的生产力和耕性,供给作物营养并防治病虫害和杂草。

中国有机农业工作者将有机农业定义为:遵照有机农业生产标准,在生产中不采用基因工程获得的生物及其产物,不使用化学合成的农药、化肥、生长调节剂、饲料添加剂等物质,遵循自然规律和生态学原理,协调种植业和养殖业的平衡,采用一系列可持续发展的农业技术,维持持续稳定的农业生产体系。这些技术包括选用抗性作物品种,建立包括豆科植物在内的作物轮作体系,利用秸秆还田、施用绿肥和动物粪便等措施培肥土壤,保持养分循环,采取物理的和生物的措施防治病虫害,采用合理的耕种措施,保护环境、防止水土流失,保持生产体系及周围环境的基因多样性等。

1.2.1.2 有机农业的特征

①遵循自然规律和生态学原理:有机农业的一个重要原则就是充分发挥农业生态系统内部的自然调节机制。在有机农业生态系统中,采取的生产措施均以实现系统内养分循环,最大限度的利用系统内物质为目的,包括:利用系统内有机废弃物、种植绿肥、选用抗性品种、合理耕作、轮作、多样化种植、采用生物和物理方法防治病虫害技术等。有机农业通过建立合理的作物布局,满足作物自然生长的条件,创建作物健康生长的环境条件,提高系统内部的自我调控能力,以抑制害虫的暴发。

②采取与自然相融合的耕作方式:有机耕作不用矿物氮源来施肥,而是利用豆科作物固氮的能力来满足植物生长的需要。种植的豆科作物用做饲料,由牲畜养殖积累的圈肥再被施到地里,培肥土壤和植物。

尽最大可能获取饲料及充分利用农家肥料来保持土壤氮肥的平衡。利用土壤生物(微生物、昆虫、蚯蚓等)使土地固有的肥力得以充分释放。植物残渣,有机肥料还田以及种植间作作物有助于土壤活性的增强和进一步的发展。土地通过多年轮作的饲料种植得到休养,农家牲畜的粪便被充分分解并释放出来。这样,自我生成的土壤肥力并不依赖于代价昂贵且耗费能源生产出来的化肥,有机耕作的目的在于促进,激发并利用这种自我调节,以期能持续生产出健康的高营养价值的食品。在种植中通过用符合当地情况的方式进行轮作,适时进行土壤耕作,机械除草及使用生物防治等方法(例如种植灌木丛或保护群落生态环境)来预先避免因病害或过度的虫害对作物造成的危害。

③协调种植业和养殖业的平衡:根据土地能承载能力确定养殖的牲畜量。通常来说牲畜承载量是每公顷一个成熟牲畜单位,因为有机生产标准只允许从外界购买少量饲料。这种松散的牲畜养殖保护环境不受太多牲畜或人类粪便的硝酸盐污染,它帮助一个农场的形成并使人们可以采取符合牲畜需要的养殖方式。以上述标准进行的牲畜养殖通常情况下只产生土地能接受的粪便量。饲料和作物的种植处于一种相互平衡且经济的关系。

④禁止基因工程获得的生物及其产物:基因工程是指人工将一种物种的基因插入到另一物种基因中。因基因工程不是自然发生的过程,故违背了有机农业与自然秩序相和谐的原则。而且许多科学事实已证明基因工程品种对其他生物、对环境和对人身体健康造成的影响,另外基因工程品种还存在着潜在的、不可预见的破坏自然生态平衡的影响。因此,有机农业坚决反对应用基因工程技术。

⑤禁止使用人工合成的化学农药、化肥、生长调节剂和饲料添加剂等物质。

1.2.2 有机产品的概念与特征

1.2.2.1 有机产品的概念

有机产品是按照有机生产方式生产的一类产品,在不同的语言中有不同的名称,国外最普遍的叫法是 Organic Food (有机食品),其他语种也叫做生态食品或生物食品。

有机产品通常是指来自于有机农业生产体系,根据有机产品标准生产、加工,并通过独立的有机食品认证机构认证的供人类消费和动物食用的产品。有机产品

包括有机食品、有机纺织品、有机饲料、有机皮革、有机化妆品和有机林产品等。

1.2.2.2 有机产品的特征

有机产品生产于生态良好的有机农业生产体系,在生产和加工过程中不使用化学农药、化肥、化学防腐剂等化学合成物质和杜绝基因工程生物及其产物。

1) 有机产品特征

①原料必须来自已经建立或正在建立的有机农业生产体系(又称有机农业生产基地),或采用有机方式采集的野生天然产品;

②产品在整个生产过程中必须严格遵循有机食品的生产、加工、包装、贮藏、运输等要求;

③生产者在有机食品的生产 and 流通过程中,有完善的跟踪检查体系和完整的生产、销售的档案记录;

④必须通过独立的有机食品认证机构的认证检查。

2) 有机农业及有机食品的理解

在有机农业发展的初级阶段,特别是在有机食品与绿色食品并存的中国,正确理解有机农业和有机食品的概念,有助于有机农业的健康发展。

①有机食品不等同于无污染的食品。不少人认为,不含任何化学残留物质,绝对无污染的食品就是有机食品。应该说,食品是否有污染物质是一个相对的概念,自然界中不存在绝对不含任何污染物质的食品。只不过,有机食品中污染物质的含量要比普通食品低。过分强调有机食品的无污染特性,只会导致人们只重视对环境 and 终产品的污染状况的分析,而忽视对整个生产过程的全程质量控制。在过去,很多生产者和贸易者认为,只要他们的产品中沒有污染物质,就可以获得有机食品证书。

②并非一定在无污染的地区才能从事有机农业生产。由于片面强调有机食品的无污染特性,过分强调生产基地的环境质量标准,一些生产者通常选择边远无污染的贫困地区作为有机生产基地,而忽视在发达地区逐步建立有机生产体系。但从发挥有机农业在减轻农用化学物质污染方面的作用来分析,在这些物质使用量较大的地区开展有机生产,更具有环境保护意义。

③有机农业并非是不用化学合成物质的农业。如果把有机农业简单地理解成为“在生产过程中,不使用人工合成的肥料、农药、生长调节剂和饲料添加剂的农业”是不正确的。有机农业强调持续生产体系的建立,不用化学合成物质,同时也不采取任何管理措施的农业生产体系,是不能持续发展的,这样的体系不是有机农业生产体系。

④有机农业不等同于传统农业。我国的传统农业生产技术和措施,仍然可以应用到有机农业中,但有机农业并不等于传统农业。有机农业生产利用了许多现代科学技术,但不是所有现代科技学术都能被有机农业生产所采用。

⑤就产量而言,有机生产方式不一定低于现代生产方式。应该承认,在有机农业生产体系建立期间(有机转换期间),其产量通常会低于常规生产。但从长远来看,一旦建立良性的有机农业生产体系,有机生产的作物产量并不一定会比常规作物产量低,整个有机体系的生产力一定高于常规体系的生产力。

⑥有机农业生产并不是简单的用有机肥替代化肥。为了替代化肥,在有机生产中需要使用大量的有机肥。如果不注意有机肥的科学施用方法和用量,例如过量使用或使用时间不恰当,其后果不仅要影响作物的生长,还会影响作物的品质,使作物易受病虫害的危害,也会造成环境污染。

⑦有机农业并非投入多,成本高。应该承认,有机农业所需的劳动力投入要比常规农业投入多得多,特别表现在利用农业废弃物时的劳动力投入。有机农业生产充分利用了农业系统内的废弃物,减轻了对环境的污染,从而减小了社会用于治理环境污染的费用,减轻了由于环境污染对人体健康和社会造成的直接和间接经济损失。人们在计算有机农业和常规农业的投入时,不应忽视这些投入的真正价值。

⑧开发有机食品并非只是为了获得较好的经济效益。由于有机食品的价格比普通食品高,因此,不少生产者和贸易者开发作有机食品的目的就是为了获得较好的经济效益。少数贸易者为了垄断有机食品贸易,不让基地的合作伙伴得到他们作为有机生产者应该了解的信息,使这些真正的有机生产者没有从中得到应该获得的利益。也有的贸易者利用有机生产标准对新开垦土地有机认证的特殊规定,在新开垦地区从事掠夺性的有机作物生产,只种不管,出现问题后,再到其他地区寻找新开垦土地。这一做法与有机农业的原理背道而驰,也违反了发展有机食品旨在保护环境,保持农业生产的持续发展的原则。

1.3 有机农业的目标和意义

1.3.1 有机农业的目标

有机生产和加工以诸多原则和概念为基础。这些概念和原则都很重要,以下所列原则并不一定是按照其重要性顺序排列的。这些原则包括:

①生产足够数量的优质食品、纺织品和其他产品;

②通过整个生产体系中的土壤、植物和动物达到与自然循环和生命系统的和谐运行；

③承认有机生产和加工体系对其内部和外部有更广泛的社会和生态影响；

④提倡应用因地制宜的栽培、生物和机械方法维持和增加土壤的长期肥力和生物活性，反对依靠外来投入物质；

⑤通过可持续生产体系与保护植物和野生动物的栖息地，保持和提高农场及其周围环境的农业的和自然的生物多样性；

⑥通过加强农场内基因资源管理，维持和保护基因多样性；

⑦促进合理利用和保护水资源及其中所有生物；

⑧在生产和加工体系中尽可能使用可再生资源，尽量避免产生污染和废弃物；

⑨鼓励培育当地的和地区的生产和销售；

⑩协调种植业和养殖业间的平衡；

⑪提供足够的生活条件，让动物能展示其基本的自然习性；

⑫使用可生物降解、能循环使用的和再生的包装材料；

⑬使从事有机生产和加工的每一个人都能享受满足他们基本需求的生活条件，和一个安全的、有保障的、健康的工作环境；

⑭支持建立一个完整的生产、加工和销售链，对社会公正，对生态负责；

⑮承认传统农业体系和地方传统知识的重要性，对其加以保护并从中学习有益之处。

1.3.2 发展有机农业的意义

①有机农业有利于生态环境的恢复、保持和改善。现代农业主要依靠化肥、农药的大量投入，这使得生态系统原有的平衡被打破，农药在杀死害虫的同时也伤害有益生物特别是鸟类及天敌昆虫，进而危及整个生态系统，使生物多样性减少。大量化学肥料的投入和农家肥用量的减少使土壤有机质耗竭，土壤保水、保肥能力大大下降，加剧了水土流失和旱涝灾害。据研究，施入农田的化学氮肥有一半以上不能被植物利用而流入环境。我国“九五”期间重点治理的滇池、巢湖、太湖都是以水体富营养化为主要特征的，从农田进入水体的化学氮、磷肥是造成富营养化的重要原因。有机农业强调农业废弃物如作物秸秆、畜禽粪便的综合利用，减少了外部物质的投入，既利用了农村的废弃物，也减轻了农村废弃物不合理利用所带来的环境污染。

化学肥料和合成农药的生产均需要消耗能源，它们通常是石油、煤炭等不可再生能源。发展有机农业可以减少化肥、农药的生产量，从而降低人类对不可再生能