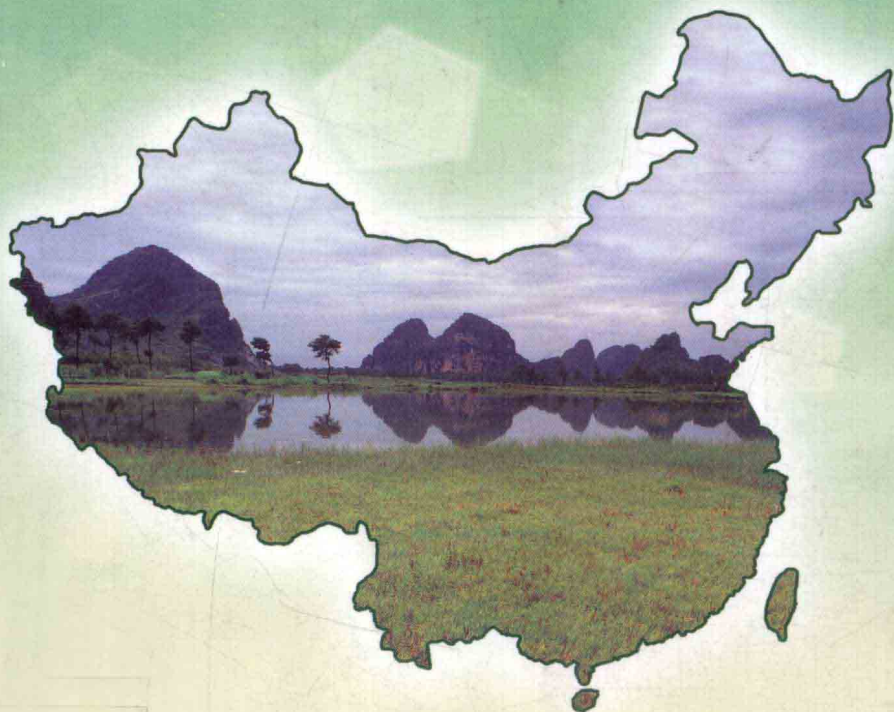


中国绿色农业

谢华安 编著



中国农业科学技术出版社

中国绿色农业

谢华安 编著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国绿色农业/谢华安编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.12

ISBN 7-80167-744-7

I. 中… II. 谢… III. 农业生产 - 无污染技术 - 研究 - 中国 IV. S

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 125897 号

责任编辑	杜 洪
责任校对	马丽萍
出版发行	中国农业科学技术出版社 (邮编: 100081 电话: 010-62189012)
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京奥隆印刷厂
开 本	850mm × 1168mm 1/32 印张: 12.75
印 数	1 ~ 1200 册 字数: 320 千字
版 次	2004 年 12 月第 1 版, 2004 年 12 月第 1 次印刷
定 价	36.00 元

序 一

我国人多地少，以不到世界 10% 的耕地，生产了约占世界 25% 的粮食，养活了占世界 22% 的人口。在福建省，这一问题更为突出。福建素有“八山一水一分田”之称，全省 3400 多万人口，仅有耕地 2000 多万亩，人均 0.5 亩，已远低于我国人均 0.8 亩的警戒线。耕地资源持续减少、人口刚性增长，对农产品安全供给长期带来巨大压力。为了向有限的资源要产量、争效益，多年来，人们大量开垦山地，无节制地施用化肥和农药，从而不可避免地造成环境的污染与破坏，引起农产品品质下降，降低了农产品的国内外市场竞争力，也对人民的食物安全构成威胁。这些对农业的可持续发展提出了严峻挑战。

2001 年，福建省委、省政府开始实施“治理餐桌污染，建设食品放心工程”，要求用 5 年时间，在全省范围内基本消除主要食品的餐桌污染。2002 年，福建进一步提出建设生态省的发展战略，计划到 2020 年，全省达到人口、资源、环境共同发展，最终进入生态文明、基本实现现代化的新发展阶段。

2004 年，福建省提出了建设海峡西岸经济区的发展战略，目的在于探索和创立适于生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展之路，把人与自然和谐发展作为全面建设小康社会的重要目标，注重合理利用资源，保护生态环境，从根本上缓解生态危机，实现经济与生态的共同繁荣，使农业经济发展与生态环境保护融合为一个完整的有机整体，达到生态与经济、人类与自然在更高发展水平的和谐统一。

发展绿色农业，生产安全农产品，实现农业发展与农业生态环境保护的和谐统一，无疑是当前与今后一个时期农业持续发展

的主攻方向。

正是在这一背景下，谢华安同志编著了《中国绿色农业》一书。该书共分上、中、下三篇，上篇主要论述了绿色农业的理论与实践，作者较系统地阐述了世界“可持续发展思想”的产生与发展、绿色农业的起源与内涵、发达国家绿色农业发展重点、中国绿色农业发展的兴起与发展等内容，并对中国绿色农产品的定义与特征、兴起与发展以及存在问题进行了分析。中篇重点阐述了中国绿色农业的发展战略，作者较深入分析了中国发展绿色农业的有利条件、存在的主要问题，在此基础上，提出了中国发展绿色农业的基本思路和发展重点，同时分析总结了绿色农业的主要生产模式，作者还较系统研究了中国绿色农业的产业化体系建设、市场体系建设、标准体系建设和政策体系建设中存在的问题与对策措施。下篇主要从自然科学角度研究分析了中国绿色农业发展技术模式，提出了中国绿色农业技术体系的构成、技术模式与发展对策，重点研究了稻菜绿色生产技术、果茶绿色生产技术、畜牧业绿色生产技术、生物防治技术、农副产品绿色加工技术等。

谢华安同志长期从事农业领域的自然科学研究，曾获国家科技进步一等奖、福建省首届重大科学贡献奖等多项奖励，为我国粮食生产作出过重大贡献。谢华安同志热爱农业和农业科研事业，多年来坚持深入农村生产第一线，对农业、农村和农民有极为深厚的感情，《中国绿色农业》正是他在多年自然科学研究实践的基础上，在长期深入农业生产第一线的亲身体验中有感而作的。

本书理论与实践兼顾，从世界农业特别是我国农业的现状出发，紧扣我国加入世贸组织后的新形势，剖析了我国农业生产中存在的环境、生态、资源等问题，分析了我国发展绿色农业的有利条件，借鉴发达国家在发展现代农业方面的成功经验，提出了

我国发展绿色农业的基本思路、发展重点、生产模式和对策措施，为我国农业如何更好地适应国际竞争，科学有序地进行农业生产，促进农业增效和农民增收，构筑了一个具有现实指导作用的理论框架和技术支撑体系。在福建省建设海峡西岸经济区，大力发展生态省的战略部署中，这一研究成果对于政府、涉农部门、科研机构以及农业企业组织，制定和实施中长期农业生产发展战略，生产和开发绿色农产品，合理利用资源，保护生态环境，都具有积极的参考价值。

该书研究角度较为新颖，内容较有创见，它从自然科学的角度来研究绿色农业发展战略，为绿色农业的研究和发展开辟了一个新的视野；它把发展绿色农业作为农业可持续发展战略的一个重要组成部分，来全面认识和谋划农业生产活动，为破解“三农”难题提供了新的思路；它突出绿色农业的技术体系研究，为适应世界贸易规则、规避“绿色壁垒”或“技术壁垒”，实现我国农业与国际接轨，提供了切实可行的技术选择。因而具有相当的前瞻性和实用性，值得广大从事农业行政管理和农业科技工作者一阅。

同时，该书还以大量的数据和实例来分析和说明发展绿色农业的重要性和紧迫性，也给人们以有益的启示，有利于人们提高绿色生产意识和培养健康的绿色消费习惯。

对于我国这样一个农业大国和人口大国来说，自然资源与生态环境可持续发展的重要性不言而喻。各级政府、农业生产者和科技工作者为此进行了一系列探索，发展出立体农业、生态农业、无公害农业、有机农业等多种农业生产模式，绿色农产品生产迅速发展。谢华安同志的这本著作从理论和实践上对这一问题进行了总结和探索，虽然在科技发展日新月异、绿色农业方兴未艾的今天，本书提出的有些观点还需要实践的进一步检验，一些技术性问题还有待于进一步的研究和探索，但作者在推进自然科

学与社会科学相结合方面的尝试，在思考我国农业发展方向方面所作的努力无疑是值得肯定的。

最后，希望作者今后能有更多的自然科学和社会科学研究成果面世，为科教兴国和可持续发展作出新的贡献。

农业部原部长

序 二

农业生产是自然再生产和经济再生产相互交织的过程，既受自然规律的支配，也受经济规律的制约。

20 世纪以来，农业科技的神速发展，使人类得以利用地球上有限的资源养活更多的人口。在世界人口以前所未有的速度激增的同时，人类面临的食物、健康、环境、资源与能源问题将日益突出，在这种情况下，我国农业的出路何在？

谢华安研究员在长期的科学实践中，以自身的感受和跨学科的视野，积极探索农业的健康发展之路，研究总结了我国农业可持续发展的理论和实践，编著完成了《中国绿色农业》一书。该书较系统地阐述了世界“可持续发展”思想的产生与内涵，以及我国绿色农业发展的现状与问题，从而提出了我国绿色农业的发展战略——立足绿色农业生产，合理利用自然资源，积极保护生态环境，带动绿色农产品的生产与开发，以获得有效供求与持续发展的辩证统一。同时提出了我国绿色农业技术体系的构成、技术模式与发展对策，重点研究了稻、菜绿色生产技术；果、茶绿色生产技术；畜禽绿色生产技术；生物防治技术；农副产品绿色加工技术等。全书重点突出、层次分明、内容丰富、别具特色，相信读者会从中得到有益的启迪。

谢华安研究员是一位农业科学工作者，现任福建省农业科学学院院长，在杂交水稻育种领域成就卓著。他培育的杂交水稻“汕优 63”抗病增产效果显著，在全国稻区得到广泛而持久的推广，对我国粮食生产作出了巨大的贡献。他敬业精业，开拓创新。近年来，他领导的福建省农业科学院在水稻育种的新征程中屡战屡胜，深受好评。

谢华安研究员也是一位农家子弟，在多年农业实践中，对农民、农业、农村有着极为深厚的感情和较为深刻的理解。该书既是他多年研究的结晶，也是他多年观察与思考的成果。我相信本书的出版，将为我国绿色农业奠定理论基础，并为我国农业的可持续发展产生重要影响。为此，我欣以为序，乐于推荐，并希望读者和著者共同研讨，相互交流，进一步把我国绿色农业的理论和实践推向一个更新的水平，为我国农业的健康发展，为全面建设小康社会献出我们的智慧。

福建农林大学教授
中国科学院院士

目 录

序一	(1)
序二	(5)

上篇 绿色农业的理论与实践

第一章 绿色农业的起源与内涵	(3)
一、绿色农业的产生背景	(4)
二、可持续发展思想与第二次绿色革命	(8)
三、绿色农业的内涵与类型	(18)
第二章 发达国家绿色农业发展重点	(27)
一、发展现状与趋势	(27)
二、标准与管理	(34)
三、贸易与消费	(43)
四、扶持政策	(47)
第三章 中国绿色农业的兴起与发展	(54)
一、中国绿色农业的兴起	(55)
二、中国绿色农业的发展	(70)
第四章 中国绿色农产品	(88)
一、绿色农产品的定义与特征	(89)
二、中国食品污染的主要原因	(97)
三、中国绿色农产品的兴起与发展	(102)
四、中国绿色农产品生产存在的问题	(112)

中篇 中国绿色农业发展战略

第五章 中国绿色农业发展战略	(117)
----------------------	-------

一、中国发展绿色农业的有利条件·····	(118)
二、中国绿色农业发展存在的主要问题·····	(120)
三、中国发展绿色农业的基本思路·····	(124)
四、中国绿色农业的发展重点·····	(128)
第六章 中国绿色农业生产模式·····	(138)
一、无公害农业·····	(139)
二、生态农业·····	(143)
三、观光农业·····	(148)
四、有机农业·····	(155)
第七章 中国绿色农业产业化体系建设·····	(158)
一、绿色农业产业化的重要意义·····	(158)
二、绿色农业产业化的基本要求·····	(160)
三、建设绿色农产品生产基地·····	(162)
四、发展绿色食品龙头企业·····	(166)
五、推进绿色农业产业化的政策措施·····	(170)
第八章 中国绿色农业市场体系建设·····	(175)
一、绿色农产品市场体系建设·····	(176)
二、市场中介组织建设·····	(189)
三、市场法律法规建设·····	(204)
第九章 中国绿色农业标准体系建设·····	(210)
一、我国农业标准化的现状、问题与发展趋势·····	(210)
二、我国绿色食品标准体系·····	(219)
三、我国绿色农业标准化的发展对策·····	(236)
第十章 中国绿色农业政策体系建设·····	(243)
一、农业基本建设支持政策·····	(244)
二、绿色农业科技支持政策·····	(246)
三、绿色农业基地建设支持政策·····	(252)
四、促进绿色农业标准化生产政策·····	(254)

五、健全保障体系	(257)
----------------	-------

下篇 中国绿色农业技术模式

第十一章 中国绿色农业技术体系	(263)
一、绿色农业技术体系的内涵	(263)
二、中国绿色农业技术体系的构成	(269)
三、中国绿色农业技术发展对策	(276)
第十二章 稻、菜绿色生产技术	(283)
一、稻米绿色生产技术	(283)
二、蔬菜绿色生产技术	(289)
第十三章 果、茶绿色生产技术	(304)
一、水果绿色生产技术	(304)
二、绿色茶叶生产技术模式——生态茶园	(319)
第十四章 畜牧业绿色生产技术	(331)
一、制约我国畜禽产品优质安全的主要因素	(331)
二、绿色畜禽产品的内涵与意义	(333)
三、绿色畜牧业技术体系	(337)
四、绿色畜禽产品发展对策	(341)
第十五章 生物防治技术	(355)
一、生物源农药	(355)
二、天敌防治技术	(362)
第十六章 农副产品绿色加工技术	(372)
一、绿色食品加工处理的主要问题	(373)
二、农副产品绿色加工主要技术措施	(374)
三、绿色食品加工业发展对策	(382)
后记	(387)
参考文献	(390)

上篇 绿色农业的理论与实践

第一章 绿色农业的起源与内涵

1962年，美国生物学家 R·卡逊出版了一部发人深省的著作——《寂静的春天》。在书中，她敏锐地提出了一个看似十分普通的问题：为什么春天会一片寂静，春天的鸟儿都到哪儿去了？在深入分析这一被人们普遍忽视的问题后，她发现，正是人类不顾后果、滥用化学农药的行为，导致了有毒物质向土壤、河流、空气和食物链中转移。她因此正告人们：如果让这种情况继续下去，将会出现一个没有鸟儿鸣叫的寂静春天！

该书出版 2 年后，卡逊女士就离开了她为之忧心忡忡的人世，她因此也未能看到，在她去世后，世界范围内的环境问题更加突出。

该书出版 10 年后，联合国首次召开“人类与环境会议”，通过了著名的《人类环境宣言》。人类社会终于对环境问题全面觉醒。

该书出版 30 年后，联合国再次召开“环境与发展”大会，与会的 183 个国家中有 102 位国家元首或政府首脑出席。会议提出的口号是：“人类要生存，地球要拯救，环境与发展要协调”。

绿色农业正是在这一背景下应运而生，并蓬勃发展的。

绿色农业是在 20 世纪中期勃然兴起的一种农业生产模式。它的产生有着深刻的社会经济背景，并随着社会经济的快速进步与人类环保意识的不断增强而逐步发展。

一、绿色农业的产生背景

人类进入 20 世纪，先后发生了二次绿色革命。其中的第一次绿色革命在极大地促进世界各国农业生产，推动社会进步的同时，也带来了深刻的社会危机。

（一）第一次绿色革命的成效

19 世纪初，科学家发现氮素是植物必需的营养元素。1840 年，德国科学家李比希创立了植物矿质营养学说，揭示了植物营养主要元素的构成。此后，科学家还创立了最小养分律和归还学说，并逐步认识到，绿色植物从土壤中吸收的只是无机养分和水分，而靠叶绿素进行光合作物，合成有机物，这一发现为用无机养分作为肥源归还土壤找到了科学依据。之后，经过大量的科学实验，科学家确定了作物必需的营养元素，并将其分为大量元素（氮、磷、钾）、中量元素（硫、钙、镁）、微量元素（铜、锰、锌、铁、钼、硼、氯）以及由空气和水提供的碳、氢、氧等。

在这些探索的基础上，20 世纪初期到中期，科学家先后发明了合成氨和尿素生产工艺，推动了现代化肥工业的发展，引发了现代施肥技术的革命，现代农业随之兴起。

1859 年，达尔文创立了进化论学说。

1866 年，孟德尔进一步提出了基因遗传学说。

20 世纪初期，科学家进一步完善了基因遗传学说。

进化论学说和基因遗传学说为杂种优势奠定了理论基础，进而导致了现代遗传育种方法的变革和作物杂交技术的应用。30 年代，美国学者成功地开发出玉米杂种优势商业化利用途径。

1965 年，德国科学家哈伯兰德创立了植物细胞全能性学说，证明了单个细胞能够生长发育为完整的植物，加快了组织培养技

术的发展。在不断突破的作物育种理论带动下，一大批高产作物良种相继育成并投入生产。

20 世纪 40 年代，有机氯、有机磷制剂如 DDT、林丹等高效化学农药由化学家合成并投入工业化生产。世界人口的持续快速增长、“二战”后重建经济和工业化高速发展对农产品形成了旺盛的需求。为实现农产品供给的快速增加，欧、美、日等国在农业生产中大量使用化肥、农药、除草剂等化学物质。

化学农药的生产和广泛应用，使人类首次实现对作物病虫害的大规模成功防治。农业对化学农药的依赖性越来越大，据测算，农产品增产因素中，农业化学品的贡献率达 70% 以上。每投资 1 元农药费可以获得 4~5 元的收益。

以化学肥料、化学农药和高产良种的广泛应用为基础，20 世纪 30 年代到 70 年代，世界范围内的农业生产获得了空前的发展。

从 1936 年开始，英国进行了持续了 50 年之久的农业革命。这场革命使英国一举摆脱了农产品长期依赖进口的困境，谷物自给率 1985 年已达 112%，1991 年出口额达 21 亿美元，以至从 20 世纪 80 年代后期起，欧共体对英国采取了“限产”措施。这期间，英国小麦单产水平从 1936 年的 $2.2\text{t}/\text{hm}^2$ 提高到 1986 年的 $6.5\text{t}/\text{hm}^2$ ，居世界领先水平。

1940 年至 1970 年，美国在全国范围内推动“农业革命”，一方面，农业科学和技术在各个领域不断取得重大进展；另一方面，通过综合和系统的途径，每个州的最主要农产品生产都进行了多专业、跨学科的技术改造，在化学产品应用、品种改良、植物保护、农产品加工等各个方面都进行了农业技术革新，到 20 世纪 60 年代后期，美国农业生产全面实现机械化，农业劳动生产率提高 2~3 倍，农作物产量水平同时也大幅度上升。农业劳动人口占总人口的比例从 1940 年的 23.2% 锐减至 1970 年 4.8%。