

江西绿色农业生产技术



杨兰根 主编



中国农业科学技术出版社

江西绿色农业生产技术



杨兰根 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

江西绿色农业生产技术 / 杨兰根主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 9

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0028 - 8

I. 江… II. 杨… III. 农业生产 - 无污染技术 IV. S - 01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 165059 号

责任编辑 杨玉文

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109704 (发行部) (010) 82106631 (编辑室)

(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106636

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京华忠兴业印刷有限公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 25.5

字 数 670 千字

版 次 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

定 价 48.00 元

编写人员

主 编：杨兰根

副主编：张爱民 李祖章

主要编写人员：（按姓氏笔画排序）

韦启鹏	方 荣	乐美旺	朱方红	刘子荣
刘光荣	刘秀梅	孙火喜	孙 刚	苏全平
杨兰根	杨 春	杨 群	李 宁	李祖章
李湘民	肖运萍	肖秀兰	吴昌华	邹志恒
沈爱喜	宋来强	张灿权	张爱民	陈东元
陈学军	陈 霞	罗林广	罗绍春	周 波
周超华	郑立平	袁林峰	唐维国	涂玉琴
彭春瑞	谢金防	程春明	熊立根	

前 言

生态优势是江西最大的优势、最大的财富、最大的潜力、最大的后劲。长期以来江西省委、省政府坚持“既要金山银山，更要绿水青山”的发展理念，努力探索人与自然和谐共处、经济建设与生态保护相互促进的发展道路，当前正全力推进的鄱阳湖生态经济区建设，正是促进江西经济文明与生态文明更高层次融合统一的全局性重大战略。作为这一战略的重要内容之一，加快发展绿色农业，是充分发挥我省生态优势、建设江西特色现代农业步伐的重要举措，是拓宽农民增收途径、加快致富步伐的根本要求，是确保农产品质量安全、生态安全、资源安全的必由之路。多年来，江西依托优良的生态环境，绿色食品、有机产品产业迅速发展，“绿色江西”已经成为江西农业最响亮的品牌。截至2008年底，全省绿色食品、有机食品、绿色有机生产资料达1280个，绿色食品、有机产品生产企业达442家，国家绿色食品原料标准化生产基地31个，绿色食品、有机产品产值190亿元，出口创汇1.8亿美元。江西绿色食品总数在全国排名前八，有机食品产品数列全国第一。

发展绿色农业，是一项复杂的系统工程，离不开政府的扶持和政策的引导，离不开企业、农户和消费者的积极参与，更离不开农业科技的支撑。2006年以来，江西省农业科学院把绿色农业关键技术研究作为重点研究方向，围绕江西绿色农业发展中存在的技术问题，申报、设立“南方丘陵区绿色农业模式研究与示范”、“江西绿色农业技术集成与示范”等课题，以水稻、脐橙、生猪、水产等江西农业主导产业为主线，按照“保护环境、安全消费、可持续发展”的基本思路 and 实现绿色农业“三确保一提高”目标的要求，开展了系统的科学研究。取得了一系列重要成果。《江西绿色农业生产技术》一书，在总结近年来相关科研成果的基础上，从理论与实践相结合的角度比较全面地介绍了适合江西的绿色农业生产技术。

全书共十六章，杨兰根负责总体设计和最后审定修改。第一章，绿色农业概述（张爱民，吴昌华）；第二章，江西绿色农业发展战略布局（张爱民，张灿



权);第三章,绿色农业生产环境质量要求与控制技术(李祖章,孙刚,陈霞,苏全平);第四章,绿色农业与肥料(刘秀梅);第五章,绿色农业与饲料(韦启鹏,邹志恒);第六章,绿色农业有害生物综合防治技术(李湘民);第七章,绿色农业畜禽疫病防控技术(谢金防,杨群,唐维国);第八章,绿色农业水产病害防控技术(杨春,肖秀兰);第九章,绿色农业与现代农业设施(罗绍春);第十章,绿色农业资源循环利用技术(乐美旺,谢金防,刘秀梅,张灿权);第十一章,绿色粮油作物生产技术(彭春瑞,刘光荣,肖运萍,宋来强,程春明);第十二章,绿色蔬菜生产技术(陈学军,方荣,沈爱喜,刘子荣);第十三章,绿色水果生产技术(周超华,陈东元,朱方红);第十四章,绿色畜禽养殖技术(谢金防,韦启鹏,邹志恒);第十五章,绿色水产养殖技术(杨春,肖秀兰);第十六章,绿色农产品开发(张灿权,周波)。

本书可作为绿色农业生产和管理部门、绿色农业技术推广部门、绿色食品加工企业的指导用书,可作为县、乡、村农村基层干部培训的教材和参考资料,也可作为各大专院校农业、食品加工、环境保护等专业的教学参考书。

在本书即将出版之际,我们要感谢中国绿色食品协会对“南方丘陵区绿色农业模式研究与示范”课题的批准立项,感谢江西省科技厅厅长王海对绿色农业科学研究与示范的大力支持,在本书编写过程中,江西省农业厅副厅长、省发展绿色食品有机产品领导小组办公室主任唐安来先生、江西农业大学农学院院长曾晓春博士给予了直接指导和认真审改,在此表示衷心感谢!

由于编者水平有限,加上绿色农业技术体系正处于探索、完善阶段,错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2009年7月28日于南昌

目 录

前 言	(1)
第一章 绿色农业概述	(1)
第一节 世界现代农业主要发展模式	(1)
第二节 绿色农业的内涵和特点	(5)
第三节 发展绿色农业的现实意义	(7)
第四节 绿色农业的发展现状	(9)
第二章 江西绿色农业发展战略布局	(13)
第一节 绿色农业科学布局的基本原理	(13)
第二节 绿色农业科学布局的原则与方法	(15)
第三节 绿色农业科学布局的主要影响因素	(18)
第四节 江西绿色农业发展战略布局	(21)
第三章 绿色农业生产环境质量要求及控制技术	(29)
第一节 绿色农业环境监测、评价方法	(29)
第二节 绿色农业环境容量控制	(44)
第三节 绿色农业生产环境质量要求	(53)
第四章 绿色农业与土壤肥料	(57)
第一节 养分对植物生长发育的作用	(57)
第二节 作物养分利用	(74)
第三节 肥料的分类及其特性	(77)
第四节 绿色农业肥料的选择	(85)
第五章 绿色农业与饲料	(92)
第一节 饲料、饲料添加剂的分类及其特性	(92)
第二节 绿色畜禽养殖饲料的选择与应用	(93)
第六章 绿色农业有害生物综合防治技术	(97)
第一节 江西主要农作物病虫害的发生规律	(97)
第二节 绿色农业有害生物综合防治的理论	(98)
第三节 绿色农业生产中农药的选择与使用	(106)
第四节 江西绿色农业有害生物防治关键技术	(122)
第七章 绿色农业畜禽疫病防控技术	(125)
第一节 江西畜禽疫病发生的规律	(125)
第二节 绿色农业畜禽疫病防控关键技术	(131)
第八章 绿色农业水产病害防控技术	(160)
第一节 江西水产养殖病害发生规律	(160)



第二节 绿色农业水产养殖病害防治技术	(161)
第九章 绿色农业与现代农业设施	(166)
第一节 农业设施种类、结构和性能	(166)
第二节 主要农业设施技术	(167)
第十章 绿色农业资源循环利用技术	(176)
第一节 绿色农业资源循环利用的基本原理和基本原则	(176)
第二节 绿色农业资源循环利用的主要技术	(178)
第十一章 绿色粮油作物生产技术	(188)
第一节 绿色大米生产技术	(188)
第二节 绿色大豆生产技术	(193)
第三节 绿色甘薯生产技术	(195)
第四节 绿色春花生生产技术	(198)
第五节 绿色油菜籽生产技术	(202)
第六节 绿色白莲生产技术	(204)
第七节 绿色甘蔗生产技术	(206)
第十二章 绿色蔬菜生产技术	(211)
第一节 绿色辣椒生产技术	(211)
第二节 绿色大白菜生产技术	(215)
第三节 绿色萝卜生产技术	(219)
第四节 绿色黄瓜生产技术	(224)
第五节 绿色青花菜生产技术	(233)
第六节 绿色豇豆生产技术	(239)
第七节 绿色蒜头生产技术	(246)
第八节 绿色双孢蘑菇生产技术	(249)
第九节 绿色香菇（袋料栽培）生产技术	(252)
第十三章 绿色水果生产技术	(255)
第一节 绿色柑橘生产技术	(255)
第二节 绿色早熟梨生产技术	(266)
第三节 绿色猕猴桃生产技术	(275)
第四节 绿色西瓜生产技术	(289)
第十四章 绿色畜禽养殖技术	(298)
第一节 绿色生猪养殖技术	(298)
第二节 绿色肉牛养殖技术	(305)
第三节 绿色奶牛养殖技术	(316)
第四节 绿色家禽养殖技术	(324)
第十五章 绿色水产养殖技术	(331)
第一节 池塘绿色成鱼养殖技术	(331)
第二节 绿色中华鳖养殖技术	(335)
第三节 绿色泥鳅养殖技术	(340)
第四节 绿色黄鳝养殖技术	(345)



第五节 绿色乌鳢养殖技术	(349)
第六节 绿色水产品稻田养鱼技术	(354)
第十六章 绿色农业产品开发	(357)
第一节 绿色农业产品生产基地建设	(357)
第二节 绿色农业产品加工与标志的申报使用	(359)
第三节 绿色农业产品市场开发与管理保障措施	(361)
附录	(364)
附录 1: NY/T391—2000 绿色食品产地环境技术条件 (主要内容)	(364)
附录 2: NY/T392—2000 绿色食品食品添加剂使用准则 (主要内容)	(369)
附录 3: NY/T393—2000 绿色食品农药使用准则 (主要内容)	(372)
附录 4: NY/T394—2000 绿色食品肥料使用准则 (主要内容)	(377)
附录 5: NY/T471—2001 绿色食品饲料及饲料添加剂使用准则 (主要内容)	(381)
附录 6: NY/T472—2006 绿色食品 兽药使用准则 (主要内容)	(384)
附录 7: NY/T755—2003 绿色食品渔药使用准则 (主要内容)	(388)
附录 8: 绿色食品认证程序 (试行)	(393)
附录 9: 中绿华夏有机食品认证程序	(396)

第一章 绿色农业概述

第一节 世界现代农业主要发展模式

一、世界现代农业概述

(一) 世界现代农业发展的背景 and 基础

世界农业发展历程，经历了原始农业、传统农业和现代农业 3 个阶段。各个阶段，由于生产力水平不同而有质的区别。原始农业以石器、木质工具为主要农业生产工具，传统农业以农民传统的直接经验和技术为基础，具有社会化程度、土地生产率、劳动生产率都比较低等特点，现代农业以机械化、科技化、商品化、知识化、可持续发展为特征。

世界农业的现代化，是在科学技术取得重大成果、现代工业快速发展的基础上萌芽和发展起来的。

19 世纪中后期，一系列重大科学成果为启动农业现代化进程提供了科学的理论基础。1837 年贾斯特斯·冯·利比格《有机化学在农业及生理学上的应用》的出版，开植物营养学先河；1859 年达尔文出版了《物种起源》，标志着生物进化论诞生；1866 年孟德尔发表《植物杂交的试验》，标志着生物遗传学的诞生；1870 年，法国人制成了蒸汽机拖网渔船；1879 年，路易斯·巴斯德出版了《发酵的研究》，并研究出了炭疽疫苗，动物疫苗随后问世。

20 世纪初，一系列重大农业科技成果的问世，为世界农业从传统农业向现代农业转变奠定了物质和科技基础。1908 年，德国的弗里茨·哈伯直接用高压、高温将氢气与氮合成氨；1913 年，德国建立世界第一个合成氨厂；1920 年开始大量生产尿素，化肥开始在农业生产上推广应用。1908 年，美国的舒尔为杂交玉米奠定了理论基础；1921 年，美国康涅狄格州农业试验站推广杂交玉米种；1915 年，美国的摩尔根等人出版《孟德尔遗传机理》，将遗传学理论研究和应用推进到新的高度。1929 年，英国的弗莱明成功研制青霉素，开始了动物用抗生素的生产和应用。1938 年，瑞士的缪勒成功合成 DDT，为现代化学农药的生产奠定了科技基础。至此，传统农业向现代农业转变所必需的现代工业基础、现代科技基础等基本具备。第二次世界大战后，和平与发展成为世界的主题，世界各国致力于经济建设、社会和科技发展，以美国为代表的发达国家，开始了现代农业的快速发展时期，率先进入现代农业阶段。

(二) 现代农业的基本标志

现代农业是广泛应用现代科学技术、现代工业提供的生产资料和科学管理方法的社会化农业。现代农业的产生和发展，使全球农业生产力水平达到了空前的高度，大幅度地提高了农业劳动生产率和农产品商品率，使农业生产和农村面貌发生了重大变化。概括起来，现代



农业具有以下几个基本标志：

(1) 现代农业机械体系形成 农业机械广泛应用，机械化、电气化代替了人畜力工具和设备。如技术经济性能优良的拖拉机、联合收割机、农用汽车、农用飞机以及林业、牧业中的各种机械已成为农业的主要生产工具，投入农业的能源显著增加。

(2) 农业科技成果的推广普及 农业生产技术由经验转向科学，形成了日新月异的农业生产技术体系，包括不断更新良种、化肥、农药、除草剂、塑料薄膜，不断更新的栽培、饲养、土壤改良、水利等方面的各种新技术，以及电子信息技术、原子能技术、激光技术、遥感技术、航天技术在农业中的应用等。

(3) 农业经营管理的现代化 现代农业已经广泛地将电子计算机、经济数学方法等现代科技应用到经营管理活动中，对农业的各项经济活动进行科学的组织和管理。

(4) 社会化、专业化、商品化大农业 农业企业的规模扩大，农业生产的地区分工、企业分工日益发达，“小而全”的自给自足的生产被高度专业化、商品化的大生产所代替。

二、世界现代农业的主要发展模式及其特点

(一) 常规现代农业

常规现代农业是石油农业、石油密集农业、化学农业、无机农业、工业式农业等农业发展模式的统称，是指以获取农业高产、降低生产成本为目的，以大量应用现代科技、工业装备和管理为手段，主要是依靠以石油为动力的大规模机械化，依赖从农业外部投入大量的工业产品（化肥、农药、杀虫剂、机械、燃料、灌溉电力等无机能量），依靠以农业生物技术为支撑的良种化，用高耗能量来换取高产量的农业生产方式与增长模式。

1. 常规现代农业的主要特点

(1) 农业机械化 常规现代农业大量依赖现代工业提供的农业机械，代替传统农业的人畜力，大幅度减轻劳力负担，提高了农业劳动生产率。以美国为例，1920～1990年，美国的拖拉机数增加了18倍，农用卡车增加了24倍，谷物联合收割机增加了165倍，玉米收获机增加了67倍。我国的农业机械在改革开放后也取得了很快发展，2005年，全国农机总动力为68 397.8万kW，是1978年11 749.9万kW的5.82倍。

(2) 农业化学化 常规现代农业大量依赖化学物品的投入，一方面，通过大量投入化学肥料，补充农作物对土壤营养物质的需求；另一方面，通过投入大量的化学农药，控制病虫害对农作物的影响。全球农业的现代化进程中，农业化学品发挥了不可替代的作用。如，我国2005年化肥消费量达4 766.2万t，是1978年全国化肥使用量884万t的5.4倍，美国1990年化肥的使用量是1946年的6.1倍。我国2005年农药的使用量达到146万t，美国1970年农用化学品的使用量是1930年的11.5倍。

(3) 良种化 20世纪60年代，在发展中国家兴起了以改良种子为中心的大幅度提高土地生产率的绿色革命，通过培育和推广一批农作物优良品种和一系列适合高产栽培的农业技术，使许多发展中国家农作物单产迅速提高，缓解了发展中国家人口激增与粮食匮乏的尖锐矛盾。例如，印度的小麦单产从1961年的800kg/hm²上升到1990年的2 200kg/hm²，菲律宾、印度尼西亚的大米产量从1961年的1 250kg/hm²和1 800kg/hm²上升到1990年的2 800kg/hm²和4 200kg/hm²。



2. 常规现代农业对世界的贡献

从发达国家到发展中国家,以“石油农业”为代表的常规现代农业迅速成为全球农业发展的主要模式。20世纪60年代末,世界粮食首脑会议将“石油农业”确立为农业现代化的必由之路,并把它作为此后20年改变全球粮食供应紧张、消灭饥饿的主要措施。常规现代农业的发展,大大提高了农产品的产量,世界养活了比原来预期多10亿以上的人口。

农产品产量持续增长。我国1949年平均粮食单产为 $1\,020\text{kg}/\text{hm}^2$,2008年全国粮食单产提高到 $4\,950\text{kg}/\text{hm}^2$,用占世界约9%的耕地生产了占世界23.6%的粮食,解决了占世界21%左右人口的吃饭问题。美国1990年的小麦单产比1930年提高了1.45倍,棉花单产提高了2.57倍,马铃薯单产提高了3.48倍,玉米单产提高了5.12倍。

农业劳动生产率、农产品商品率大幅度提高。世界农业的现代化,是农业劳动生产率不断提高、农业劳动力不断减少的过程。以美国为例,1950~1975年美国农业劳动生产率提高了2.4倍,每个农业劳动力所能供养的人数,1910年为7.1人,1989年增加到98.8人,农产品商品率1910年为70%,1979年已达到99.1%。

农业的社会化程度大幅度提高。农业生产同农产品加工、销售以及农业生产资料制造、供应之间的联系日趋紧密,农业的专业化、社会化程度也有了大幅度的提高。

3. 常规现代农业带来的主要问题

经过几十年的发展,常规现代农业走入了经济学和生态学的双重困境:一方面,高投入带来的高成本使农产品的市场竞争能力减弱,政府对农业的补贴增加;另一方面,高度的机械化和化学化大量消耗能源,并造成了环境污染,良种化则破坏了生态学上的多样性与稳定性。常规现代农业所带来的问题有:

(1) 破坏土壤,加速水土流失 1985~2000年,我国共有14 100.8万t氮肥流失,即每年约有900万t流失。美国农业大面积的连年单一种植,加上长期的机械耕作,造成了严重的土壤流失现象。专家估计,美国每年流失的土壤高达31亿t,由土壤流失造成的直接和间接经济损失每年超过400亿美元。

(2) 化肥、农药造成环境污染 化肥、农药漂移、淋溶、残留在环境中,对地下水源造成污染。我国氮肥使用量的1/2通过大气或水流失,造成土壤、地下水、地表水和空气的污染。据有关部门调查,美国31个州存在化肥污染地下水的问题,农村饮用水中63%被农药污染。

(3) 农业生态系统遭到严重破坏 长期使用广谱性农药,大量杀伤有益生物、天敌、传粉昆虫、水生生物等,造成自然农业生态系统的平衡被损坏。同时,导致动植物病虫害耐药性种群的发展,据FAO统计,到目前为止,已发现的种植业抗药性害虫就有500多种。另外,区域化、专业化曾被看做是农业现代化的重要特征,但其直接后果是单一作物种植造成了农业生态系统和生物多样性减退,病虫害加重。

(4) 农产品质量安全问题突出 近年来,国际国内接连发生多起重大农产品质量安全事故。1996年英国、法国、德国、比利时、西班牙等欧洲国家先后发生疯牛病,欧盟各国牛肉及其制品销售遭受重创;1999年发生“二噁英”事件,造成欧盟生鲜肉类和肉类深加工产品重大污染;2001年,英国和爱尔兰等国相继暴发口蹄疫,欧盟国家肉类市场全面萎缩。我国因不当使用农药、兽药等农业投入品,致使农产品药物残留及有害物质超标,陆续发生了“红心蛋”、“三鹿奶粉”等重大恶性事件。



(二) 替代农业

常规现代农业的种种弊端和负面效应对未来农业发展带来无穷的后患。20 世纪 50 年代以来,人们开始将注意力投向环境保护,农业经营模式及经营思想开始发生转变。从 20 世纪的 70~80 年代始,多数发达国家开始调整农业发展战略,国际社会陆续提出实践各种替代常规农业的模式,节制土地消耗,减少能源和物质的投入,可持续农业、有机农业、生态农业、自然农业、生物农业、生物动力农业等农业思潮开始出现,新型农业孕育而生。

替代农业的基本指导思想是用生态经济和环境保护的观点指导农业生产,尽量合理利用农业生态系统内部的积极因素,减少外部投入,通过系统内部物质和能量的合理流动,充分利用太阳能、生物固氮和其他生物技术实现农业经济与环境的同步协调发展。

1. 替代农业的主要模式

(1) 可持续农业 可持续农业是 1987 年联合国在可持续发展的框架内提出的新概念。为抵制现代农业工业化所产生的消极影响,解决现代农业带来的生态危机、粮食危机、环境危机等问题,20 世纪 80 年代形成了可持续农业理念,希望替代常规现代农业。联合国粮农组织对可持续农业表述为:“管理和保护自然资源基础,调整技术和机制变化的方向,以获得并持续地满足目前和今后人类的需要,能够保护和维护土地、水、动植物资源,不会造成环境退化,同时在技术上适当、经济上可行,能够为社会接受的农业”。可持续农业的定义是农业可持续发展理论的高度概括,它包含了所有替代常规农业的模式。在农业耕作制度上先后提出走生态农业、有机农业、生物农业、自然农业、精准农业、超石油农业等若干想法。这些农业模式的提出,其出发点是以保护农业自然资源和环境为基础,农业发展同农业自然资源与环境保护紧密结合起来,使农业发展走上优化结构、节约资源、集约化经营、控制人口和保护生态环境的道路。

(2) 生态农业 生态农业是以保护生态环境为前提的农业生产模式。生态农业的概念于 20 世纪 70 年代由美国土壤学家 W. A. Alborecht 首先提出,并定义为:生态农业强调在尽量减少人工管理条件下进行农业生产,生态上能自我维持,低输入,经济上有生命力,保护土壤肥力和生物群体的多样性,少用或不用化肥,减少环境压力,在环境、伦理和审美方面可接受的小型农业。20 世纪 80 年代,英国的 M. K. Worthington 经过多年实践,认为生态农业是运用生态学原理和系统科学的方法,把现代科学成果与传统农业技术精华相结合建立起来的具有生态合理性、能良性循环的一种现代农业发展模式。

(3) 有机农业 20 世纪 30 年代由英国真菌学家霍华德总结东方传统农业发展几千年长盛不衰的经验后提出的农业发展模式。有机农业是一种完全不用化学肥料、农药、生长调节剂、畜禽饲料添加剂等化学合成物质,也不使用生物工程及其产物的农业生产体系。有机农业的核心是建立和恢复农业生态系统的生物多样性和良性循环,以维持农业的可持续发展。有机农业具有两大显著特点:第一,有机农业是一种完全不用人工合成的肥料、农药、生长调节剂的农业生产体系,是实现农业可持续发展的重要途径之一;第二,有机农业体系生产的产品以及按照规定的程序和标准加工成的有机食品,具有卫生、安全、营养的特性。

(4) 生物农业 生物农业是在不使用化肥、除草剂和杀虫剂条件下,利用自然条件,采用多种农作物轮作、天然杀虫、生物多样化等科学方法种植农作物,生产出接近天然植物的农产品的农业生产模式。生物农业强调农业操作中生物、技术、经济和社会诸方面的协调。利用生物工程技术修复被工业废弃物污染的土壤,扩大农业的种植面积,提高土地的有效利用和经济价值。



(5) 自然农业 以尊重自然、顺应自然为宗旨的一种农业发展模式。该模式由日本自然学家和哲学家冈田茂吉 1935 年所创立。自然农业在理论上强调返璞归真,与自然和谐一致,尽量减少人类对自然的干预,排斥现代化农业科学技术中的人工合成化学品与生物工程技术;在指导思想,以有利于保护自然环境、维持生态平衡、不污染环境和农产品为原则,充分强调利用自然生态系统机制和过程培育健康、生产力高的土壤,并最大限度地利用农业生态系统内部资源,提倡无施肥、无耕作、无农药、无除草剂的自然农法;在具体操作上,主张低投入,绝对禁止使用农药、化肥、除草剂等化学物质,利用轮作、天敌生物、天然物质和物理、机械、作物覆盖等方法防治病虫害,用经过腐熟、净化的人畜粪尿、绿肥、秸秆等生态系统内部物质循环利用培肥地力,维持农业生产,少耕或免耕;管理上主张小型、自给自足、强调农场内闭合物质循环,排斥农场外的投入。自然农业具有节约能源、减少水土流失、改善生态环境、保护自然资源和提高农产品品质等优点。

2. 替代农业的共同特点

(1) 保护农业自然资源和环境是替代农业的优先目标 各种替代农业模式的宗旨是以保护农业自然资源和环境为基础,农业发展同农业自然资源与环境保护紧密结合起来,使农业发展走上优化结构、资源节约、集约化经营、控制人口和保护生态环境的道路。

(2) 生态学理论是支撑替代农业模式的核心理论 替代农业都强调用返璞归真、与自然和谐一致的自然法则指导农业发展,尽量减少人类对自然的干预。替代农业强调传统农业技术的应用,提倡使用作物轮作、间作等有机措施,利用农作物秸秆、积制堆肥、种植豆科作物绿肥等措施来保持土地肥力,鼓励利用昆虫天敌等生物防治措施减少病虫害,替代农业排斥现代农业科学技术中的化肥、农药等人工合成化学品,排斥转基因等生物工程技术。

(3) 替代农业主张推广小型、自给自足的农业管理模式,强调农场(户)内闭合式的物质和能量循环利用,排斥农业系统外部的物质投入。

(4) 替代农业重生态、重品质,轻产量 由于替代农业把保护自然环境和提高农产品品质放在第一位,而相对忽视农业产量,因此,替代农业无法保证人类对农产品数量的需求。特别是当前条件下,世界正面临一场日益紧迫的粮食危机,替代农业依然无法替代常规现代农业而成为世界农业的主导模式。

第二节 绿色农业的内涵和特点

一、绿色农业的科学内涵

绿色农业是 2003 年 10 月中国绿色食品协会在由联合国亚太经社理事会、中国绿色食品发展中心与中国绿色食品协会联合主办的“亚太地区绿色食品与有机农业市场通道建设国际研讨会”上首次公开提出的科学概念。绿色农业是可持续农业的重要模式之一,是可持续农业的创新和发展。可持续农业旨在管理和保护自然资源基础,调整技术和机制变化的方向,以获得并持续地满足目前和今后人类的需要,能够保护和维护土地、水、动植物资源,不会造成环境退化,同时在技术上适当、经济上可行,能够为社会接受的农业。

绿色农业,是指充分运用先进科学技术、先进工业装备和先进管理理念,以促进农产品安全、生态安全、资源安全和提高农业综合经济效益的协调统一为目标,以倡导农产品标准



化为手段,推动人类社会和经济全面、协调、可持续发展的农业发展模式。

绿色农业的科学内涵可以概括为“一个基础、一个手段、四个目标”。

一个基础:即绿色农业以农业标准化为基础。绿色农业首先是以标准化为基础的,是一种标准化农业。

一个手段:即绿色农业以先进科学技术的开发和应用为手段。

四大目标:即以促进农产品安全、生态安全、资源安全和提高农业综合效益为目标,实现生态、生产、经济三者协调统一。

二、绿色农业的主要特征

与其他农业发展模式相比,绿色农业在技术、产出、生态和社会经济等方面具有明显的特点。

(一) 技术特征

1. 标准化

绿色农业把标准化作为其发展的基础,即对农业生产的环境及产前、产中、产后的全过程,通过制定标准和实施标准,促进先进的农业科技成果和经验迅速推广,以实现农产品的质量安全、农业生态环境改善和农业资源持续、循环利用的目标。这是绿色农业特有的内涵之一。这一特点,不仅提高了绿色农业整体科技水平、产品质量与安全,更为关键的是提高了绿色农产品的市场认可程度,增强了产品的竞争力。

2. 开放性

与有机农业强调传统农业技术的应用,拒绝使用化肥、农药等现代科技成果不同,绿色农业在技术选择上,以技术的应用效果与绿色农业目标的一致性为标准,即凡有利于促进绿色农业产品安全、生态安全、资源安全等目标实现的技术都可以应用,不排斥任何有利的先进技术,包括科学施肥、合理使用农药等,但对人类影响不明、可能对人类不利的新科技,如基因工程技术,绿色农业不予采用。

(二) 产出特征

1. 高产量

这是由绿色农业的技术路线所决定的。由于绿色农业采取开放性、兼容性技术路线,即在坚持绿色农业标准的基础上,吸收人类一切文明成果,包括科学、合理使用化肥、农药等技术,同时,研究、开发有利于提高产量的作物(畜禽、水产)新品种、无污染无残留的新农药等新技术、新成果,将稳定提高绿色农业的单位产量水平。

2. 高质量

绿色农业对应的产品是绿色食品,产品具有质量与安全标准,实行标志管理,有一套严格的管理、认证制度,是国内外市场知名的食品质量标志。因此,绿色食品的价格比普通农产品高。

3. 高效益

绿色农业以绿色食品生产为主要目标。绿色食品的质量保障和品牌管理,竞争力强、价格较高,加上绿色农业的高产量、低成本等因素,使绿色农业具有高效益的特点。



(三) 生态特征

1. 资源可持续性

绿色农业本着资源的利用与培育相结合，在技术上采用循环利用，即在生产、加工和转化过程中，产生的一切“副产品”、“废物”等“非目的产品”均应通过再利用，在管理制度上提倡资源的节约利用、集约利用、循环利用，可以实现资源的可持续开发利用。

2. 生态可持续性

绿色农业在理念上强调生态与经济的协调发展，并通过采取相应的技术路线实现其目标，使生态环境得到保护和改善，包括保持生物多样性、提高森林覆盖率、减少水土流失等。

3. 环境可持续性

绿色农业强调资源的循环利用和清洁生产，提高资源的利用率，即“废物不废，循环利用”、“变废为宝，化害为利”，从而大大减少了环境污染，提高环境质量。

(四) 社会经济特征

1. 安全性

绿色农业的理念和技术路线，决定了绿色农业是一种大众农业，产量高、普及面广、社会总产量大，可满足由于人口不断增加而导致的社会对农产品需求的不断增长，确保人类食物供应量的安全。同时，绿色农业实行标准化管理，确保了农产品的质量安全。

2. 普遍性

绿色农业产业规模大，从业人员多，产品的市场价格略高于中等和普通产品，具有很大的消费人群，并将成为市场消费的主流。

3. 协调性

绿色农业具有经济可持续和资源、生态、环境的可持续性，能维护产品安全、食品安全，对协调生态、经济、社会发展，构建社会主义和谐社会具有重要作用。

第三节 发展绿色农业的现实意义

绿色农业以生态学、生态经济学理论为基础，遵循人与自然和谐的原则，把我国传统农业的精华与现代先进的科学技术有机地结合起来，使植物、动物、微生物融为一体，形成安全、优质、高效和良性循环的生产经营体系。绿色农业是实现农业可持续发展和农业生态系统平衡的根本途径，对我国发展现代农业，建设生态文明具有重大意义。

一、绿色农业是实现农业可持续发展的根本出路

1992年，联合国在巴西召开的世界首脑会议上提出实行“可持续发展”的战略，制定了《21世纪议程》。美国学者莱斯特·R·布朗在《生态经济》与《B模式》两本著作中提出，应以可持续发展模式替代以牺牲资源与环境为代价而使经济高速增长的不可持续发展模式，以此“拯救地球，延续文明”。

我国人口众多，资源有限，加上不适当的开发，农业的生态环境长期处于超负荷状态。农业是国民经济的基础，但这个基础因为农业生态环境的恶化，基础脆弱、后劲不足、抗灾能力下降，成为国民经济的最薄弱环节。农业生态环境恶化，包括水土流失和荒漠化、草原



的超载过牧引起的沙化、退化、碱化，工业的“三废”（水、气、渣）污染，农业的面源污染等，成为“可持续发展”的重大障碍因素。我国把控制人口与保护环境作为两项基本国策，率先制定了《中国 21 世纪议程》。发展“绿色农业”就是要把保护资源与改善生态环境放在首位，发展资源节约型农业和集约化农业，对于实现整个国民经济的可持续发展，具有特别重要的作用。

二、发展绿色农业是建设小康社会的重要保证

统筹城乡经济社会发展，建设现代农业，发展农村经济，增加农民收入，是全面建设小康社会的重大任务。全面建设小康社会的重点在农村，难点也在农村，没有农村的小康就不可能有全面的小康。农村建设小康社会，出路在于统筹城乡经济社会发展，解决好“三农”问题，建设现代农业，发展农村经济，增加农民收入。

绿色农业是发展现代农业的主导模式，发展现代农业不能以牺牲资源与环境为代价。绿色农业可以促进农业生产、加工、销售的一体化（包括建设绿色生产基地、兴办绿色加工企业、建立绿色流通通道等），提高农产品加工率和加工业产值与农业产值的比率，加速农村工业化进程，从而为实现全面建设小康社会的目标奠定良好的基础。发展绿色农业，可以为实现社会主义新农村建设五大任务（生产发展，生活宽裕，乡风文明，村容整洁，管理民主）提供重要保证。

三、发展绿色农业是确保农业安全的根本

农业安全包括粮食安全、食品安全和生态安全 3 项内容。粮食与食品安全既要有数量的保证，能够满足城乡居民不断增长的需求，更要有质量的保证，大力发展无公害农产品、绿色食品和有机食品。发展绿色农业，就是要通过应用现代先进科技，减少农药化肥的使用量，促进农业资源的循环利用，不仅要保持农产品产量的持续稳定增长，而且农产品质量要符合安全标准，进而改善农业生态环境、保护资源，从而实现农产品的数量安全、质量安全、生态安全和资源安全。通过发展绿色农业，在改善生态环境的前提下，使粮食和食品生产的全过程实现三个“零”，即零公害、零污染、零废弃物，农业的 GDP 是绿色 GDP（扣除资源与环境损失成本），形成农业经济的良性循环。通过发展绿色农业，实行标准化管理，提高农业的标准化水平，建立和健全农产品质量与环境监测系统、动植物检疫与防疫系统等，提高农产品质量安全水平。

四、发展绿色农业是发挥农业功能多元化的重要途径

发展绿色农业必将促进农业功能由单一的物质生产功能转变为多元化的功能。一是经济功能，以满足人民物质需要为主要目标；二是生态功能，除了农业和农村要有良好的生态环境外，还要为城市提供绿色的生态屏障；三是保健功能，除了生产安全而又有营养的食品外，还要发展中草药，为提高城乡人民健康水平提供保证；四是能源功能，使微生物—植物—动物融为一体，利用微生物发酵使人畜粪便、农作物秸秆和生活垃圾产生沼气，为农民提供生活能源，改善农村生活环境，提高农民生活质量，同时调整种植业结构，发展能源作