

富
興
民
康

- 最新的科技信息
- 最佳的科技组合
- 最优的科技成果
- 最好的致富技术

千万农村劳动力素质培训工程用书

中国农业科学技术出版社

浙江效益农业百科全书

猪

《浙江效益农业百科全书》编辑委员会 编著



千万农村劳动力素质培训工程用书

业学院图书馆
书 章

浙江效益农业百科全书

猪

《浙江效益农业百科全书》编辑委员会 编著

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

猪 / 《浙江效益农业百科全书》编辑委员会编
著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.2
(浙江效益农业百科全书)

ISBN 7-80119-433-0

I. 猪... II. 浙... III. 养猪学
IV. S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 054798 号

总 策 划 赵兴泉

策 划 周叔扬 张贤林 吴光云 赵作欢
骆文坚 钱觉寿 梁森苗 韩国强

技术策划 浙江智慧书社

统 审 稿 谢学民 徐孝银 谢克华 蒋保纬 周文虎
潘孝忠 张左生 孙 强 周家兴 钟天明

责任编辑 刘晓松 章建林

序 言

XUYAN

李强

在世纪之交,浙江省委省政府根据农业发展进入新阶段的实际,作出了“大力发展效益农业”的战略决策。提出了以市场为导向,以效益为中心,以科技为动力,以农业产业化为载体,全面提高农业专业化生产、一体化经营、企业化管理和社会化服务水平,加快传统农业向现代农业转变的新目标。几年来,全省各地大胆实践、积极探索,效益农业发展取得了丰硕成果,出现了“特色农业优势显现、龙头企业异军突起、专业合作崭露头角、农业科技快速进步、名优产品风靡市场、农业效益大幅提高”的可喜局面。实践表明,“大力发展效益农业”是一项与时俱进的战略决策。这一决策促进了干部群众思想大解放、观念大转变,推动了农业结构大调整和效益大提高。

新世纪,浙江效益农业正朝着以生物技术、信息技术等高新技术为支撑的贸工农一体化经营的现代农业方向发展。《浙江效益农业百科全书》的编写出版,为推动效益农业再上新台阶提供了有效的科技知识支撑。由省内众多在农业各产业、行业中具有技术权威和丰富实践经验的专家编写而成的这套丛书,荟萃了浙江效益农业发展的实践经验和最新科技成果,其编写也很好体现了效益农业的本质特点和内在要求。全套丛书汇集了浙江众多具有比较优势和市场竞争力的名特优新农产品,可以说是集浙江精品农业之大全。每本



书编写内容也突破了以往农业技术科普读物中就生产技术写生产技术的局限性,不仅介绍该项农产品的无公害、标准化生产技术,还介绍良种培育、产品精深加工和保鲜储运技术,不仅介绍农产品的生物学特性、适宜生产的区域布局,还有对市场前景、经济效益的预测和市场营销策略的论述。从而,使得这套丛书对效益农业发展与提高具有很强的指导性和实践性。

科技是第一生产力。《浙江效益农业百科全书》的编写出版,适应了浙江省效益农业再上新阶段的发展要求,为广大专业农户、龙头企业、专业合作组织提供了实用性很强的生产经营指导用书,也为各级农业行政干部和科技推广人员提供了工作参考书,也为浙江省正在开展的“千万农村劳动力素质培训工程用书”提供了很好的培训教材。感谢农业专家和科技工作者为效益农业进一步向现代农业发展提供了很好的精神食粮和科技支撑,并希望大家为浙江效益农业的步步登高不断作出新贡献。

2004年2月

(章猛进同志系中共浙江省委常委、浙江省政府常务副省长)



目 录

C O N T E N T S

第一章 生态农业概论

- 第一节 石油农业的弊端·····1
- 第二节 生态农业的基本原理·····3
- 第三节 中国生态农业的兴起及其意义·····11
- 第四节 中国生态农业的发展历程及其趋势·····16

第二章 生态农业模式与配套技术

- 第一节 生态农业模式概述·····22
- 第二节 立体共生型模式·····25
- 第三节 沼气纽带型模式·····32
- 第四节 环境综合整治型模式·····38

第三章 生态农业规划与评价分析

- 第一节 生态农业规划·····44
- 第二节 生态农业评价与分析·····48

第四章 生态农业旅游与都市农业

- 第一节 生态农业旅游的兴起.....56
- 第二节 生态农业旅游的开发.....60
- 第三节 都市生态农业的开发.....66

第五章 生态农业建设与绿色食品开发

- 第一节 生态农业建设与绿色食品开发的内涵.....73
- 第二节 生态农业建设与绿色食品的关系.....74
- 第三节 绿色食品的发展现状.....77
- 第四节 生态农业建设中绿色食品的发展策略.....82

主要参考文献

第一章 生态农业概论

第一节 石油农业的弊端

- 西方发达国家石油农业虽有高投入、高产出、高效益的一面，更存在环境污染、肥力下降、水土流失、土壤沙化和盐碱化等诸多问题，由此生态农业日益受到人们的重视。

（一）现代农业的长处

自19~20世纪初工业革命以来，以高度集中、专业化、高效劳动生产率为特征的现代农业——石油农业，在发达国家取得了很大的发展，甚至成为世界农业与农业现代化发展的“领头羊”。人类从事农业生产的初期，由于只求物质利益，很少考虑生态问题，通过大量地开垦荒地，使用机械耕作，施用化肥、农药等措施，使农业生产率得到了很大的提高。

（二）石油农业的问题

在20世纪60年代末至70年代初，这种以高物质投入为特征的农业生产形式产生了许多诸如水土流失加剧、土壤肥力下降、土壤沙化和盐碱化严重、生物多样性锐减、生态环境遭到破坏等问题，具体表现在以下几方面。

1. 世界范围内的能源危机

自上个世纪以来，许多国家在农业生产上大都是依靠投入大量的化肥、农药、农业机械换取农产品的大量增加，由于石油资源的有限性与不可再生性，远远不能适应农业生产发展的需要，同时工业的高速发展，也消耗大量的石油能源，在20世纪70年代

爆发了“石油危机”，以石油为基础的高度工业化的国家，在石油供应大为减少和价格上涨的冲击下，经济显得摇摇欲坠。而随着人口的进一步增长和经济的发展，对能源的需求却越来越大。据有关权威专家估计，目前已探明的石油贮藏量只能够世界人口用几十年的时间。使人们认识到不能再盲目依靠石油能源来维持工业和农业生产的进一步发展了。

2. 人类活动使生态系统遭破坏，土壤沙化和水土流失严重

人类为了生产与生活，向自然界索取物质，不断地砍伐森林，开垦荒地，造成水土流失严重，致使不少地方沦为不毛之地。据有关资料记载，全世界每年土壤流失量达 769 亿吨，世界上沙化面积已达 454.4 亿亩。由于水和风的侵蚀，美国 24 330 万亩的农田，每年每 4 048 平方米流失肥沃的表土层 16.8 吨（一般情况下超出 2.54 厘米的土层土壤，需要 100~200 年才能形成）。生态破坏已经使人类开始醒悟，保护生态环境已成为人类当务之急。

3. 人类赖以生存的自然资源枯竭

过去不少人片面认为，自然资源是取之不尽、用之不竭的。因而急功近利，按短期行为，进行掠夺式的开发，致使不少自然资源处于枯竭的状态。例如耕地资源越来越少，土质越来越差。据估计。如果按目前水土流失和乱占耕地等状况发展，在今后 20 年内，人类将损失 1/3 的可耕地。动物和植物资源的减少也是十分惊人的，目前世界上已经有 25 000 种植物和 1 000 多种脊椎动物处于濒临灭绝的境地。

4. 环境污染日益加剧

大量使用化肥和农药，不仅造成了能源紧张，而且也造成了严重的环境污染。例如目前美国化肥的用量是 1950 年的 10 倍，农药的用量每年则达到 5.44 亿千克。据估计到本世纪末，每年农药的用量将达到 10 亿千克。在所使用的农药化肥用量中，90% 的农药和 70% 的化肥进入农田生态系统中，对农业生态环境造成了严重的污染。以农产品为原料的加工食品和畜产品也因食物链传递关系受到了污染，严重影响着人类的健康。情急之下，西方国家为确保自身利益，高高地举起“绿色壁垒”，把发展中国家的农产品拒之门外，加剧了国际贸易竞争。

在这种情况下,各国相继寻求新的替代农业发展模式,如:有机农业、生物农业、生物动力学农业、自然农业等。其目的在于建立一个能自身维持土壤肥力、减少对环境的污染与控制病虫害的可持续发展的农业系统。各种替代农业虽然在节能、保护自然资源、改善生态环境和提供无污染食品等方面取得了很大成绩,但由于各种替代农业为了防止污染,尽可能减少甚至杜绝现代工业产品尤其是化工产品农业上的应用,而仅仅依靠农业生态系统自我调节和维持能力组织生产,实现农业生产较低水平的自身循环,因而其产量和经济效益一般较低,这与现代农业生产所要求的高效率相悖。更有甚者,一些替代农业思潮给农业生产活动加上宗教信仰迷信色彩,主张农事活动应选在“黄辰吉日”进行等(如英国和日本的素食农业)。各种有机型的替代农业由于生产力较低而难以大面积推广应用,即使在发达国家,其推广面积也只占耕地总面积的0.3%,在广大的发展中国家市场更小。

在近二十几年的时间里,生态农业在世界迅速兴起,美国、德国、英国、丹麦、泰国、日本等国都在生态农业理论和实践上进行了许多方面的探索,并建立了不同形式、不同规模、不同类型的生态农业和替代农业的试点。这些国家的做法是通过建立多层次、多功能的农业生态系统,提高能量和物质的转化率以及农业生产废弃物多次转化循环的利用率,达到降低生产成本,节约农业能源,减少化学物质的使用,提高经济效益和生态效益,保护人类生存环境的目的。

第二节 生态农业的基本原理

- 介绍了国内外生态农业概念,我国生态农业是生态合理化的现代农业。其特点与核心就是整体、协调、循环、再生,其遵循的原理为生态学与经济学的原理。

(一) 生态农业的基本概念

美国土壤学家 W. Albreche 于 1970 年提出了“生态农业”的

概念,到1981年M. Worthington将生态农业明确地定义为“生态上能自我维持、低输入,经济上有生命力,在环境、伦理和审美方面可接受的小型农业”。随后有关生态农业研究、实验与推广工作在全球逐步开展起来,我国于20个世纪80年代起进行这项工作,其间针对我国的国情,对生态农业概念进一步具体化,即运用生态学原理和系统科学方法,把现代科学成果与传统农业技术的精华相结合而建立起来的具有生态合理性、功能性循环的一种农业体系。

在我国,生态农业是按照生态学原理和生态经济规律,利用先进的科学技术,对农业进行全面规划,合理组织生产,使农业向“整体、协调、循环、再生”的方向发展。生态农业要求在一定区域内因地制宜建立多层次、多功能的农业生态系统,不断提高太阳能转化为生物能的效率和生态系统的物质转化率以及农产品的产量和质量,以少的投资获得高的经济效益,使农业生态系统保持良性循环,资源和能源可持续利用的农业生产技术体系。

具体的说来,生态农业的核心就是八个字:整体、协调、循环、再生。

1. 整体性

将一定区域的大农业(种植业、养殖业、加工业等)作为一个整体来进行开发利用,而不是像传统农业中的将一个物种、一个产业作为独立的开发利用对象。

2. 协调性

即在一个系统内,种植业、养殖业、加工业等之间以及前作和后作之间是互相协调的、互相促进的。

3. 循环性

通过物质多层次循环利用,例如通过农牧结合,秸秆过腹还田,拉长生物链,把农作物秸秆养牛、牛粪栽培食用菌、菌渣作肥料,最大限度地利用系统内的生物能量,以降低农业成本,提高综合效益。

4. 再生和可持续发展性

妥善处理资源利用和环境保护的关系,以最大限度地提高温、光、水、土、气等资源利用率的同时,提高农业生态系统的稳定性

和可持续发展性,以保障资源的再生利用,增强农业发展的后劲。

(二) 生态农业的特点

1. 生态农业强调集约、高效化经营

生态农业要求人们按照生态学原理,实行劳动密集、资金密集、技术密集、商品密集的集约经营,通过高效、集约、综合的农业工艺和农业生态工程,在特定的土地上生产出高效的产品,通过物质循环利用与加工使产品增值,再通过提高系统的自身组织能力,增值自然资源,以维持系统生产的高效益,增强农业发展的后劲,形成持续稳定高产的多元化农业。

2. 生态农业强调生态系统内物质、能量良性循环与利用

人们对生态系统不断索取所造成的资源衰竭、环境破坏中得到了教训,每个行为都要考虑生态效益和经济效益相结合,如果单纯考虑经济效益,生态就恶化,人类就要遭殃。因此,保持整个生态系统良性循环,资源能够持续利用是生态农业的目的。

3. 生态农业是人工设计的生态工程,强调合理投入、优质、高效益

生态农业是按照生态学原理,充分运用生物措施和工程措施,建立起多层次、多功能的生态系统。这种系统能够以少的投入获得高的经济效益。

4. 生态农业强调商品化生产与绿色产品

国内外生态农业的大量实践证明,把生态农业的食物链和经济系统的投入产出链科学地结合为一体,就可以获得高效益。这样做,一方面可以多层次地综合利用各种生态系统的生物产物,创造出市场需要的商品,使价值多次增值;另一方面还能通过产出或加工链的环节,使人工设计的农业生态系统的食物链更加合理,促使各种有机物和废物得到多层次利用,产出更多的产品投入市场,使生态农业长期处于资源—商品—资源的良性循环之中。

5. 生态农业强调“生态经济模式多样化与产业化发展”

由于各地的自然资源、自然条件和社会经济条件都存在地域和地区差别,因此,不能生搬硬套别的地区的生态经济发展模式,必须坚持因地制宜,一切从实际出发,根据当地的资源来建立当地的生态农业及生态经济模式。这种模式必须充分发挥当地资源

的作用。

(三) 生态农业遵循的原理

1. 基本内涵

中国生态农业的内涵是：“在经济和环境协调发展方针的指导下，总结吸收各种农业方式的成功经验，按生态学和经济学原理，应用系统工程方法，建立和发展起来的一种农业生产体系。它要求把粮食生产与多种经济作物生产、发展种植业与林、牧、副、渔业，发展大农业与第二、三产业结合起来，利用传统农业的精华和现代科学技术，通过人工设计生态工程，协调发展与环境之间、资源利用与保护之间的关系，形成生态上与经济上的两个良性循环。”

2. 基本原理

中国生态农业的实践源于生态系统理论，它是以食物链和能量传递金字塔理论来设计的，主要通过农业生态系统的内部物质循环和能量转化来建立高效的农业生产体系。当前，中国生态农业建设中，主要运用的几项原理包括“整体效益”原理、“食物链”原理、“生物共生互利”原理、生物学上种群间相居而安的原理、生态系统中生物之间相互依存、相互制约的原理、生态系统动态演替导向原理、加强内循环作用以促进系统内部深度开发的原理、因地制宜进行区域性生态建设原理、充实生态位原理、优化投能结构以提高投能效率的原理以及农业生产限制因子作用原理等。

事实上，生态农业发展的主要理论和技术基础是以农业生态系统的结构、功能、发展演变规律为主要内容的农业生态学理论体系，可以从以下几方面理解。

(1) 自然因素和人为因素相制约：农业生态系统是人们利用生物与非生物以及生物种群之间的相互作用而建立的，并按人类社会需求进行物质生产的有机整体，农业生态系统是介于自然生态系统和人工生态系统之间被人类驯化了的自然生态系统，它不仅受自然规律的制约，还受人为过程的影响。农业生态系统定义的建立，有助于解决现代科技高度专业化所带来的生态经济失调问题，从而对生态农业建设具有重要贡献。

(2) 养分输入和养分输出相平衡：农业生态系统的研究为生态农业的发展提供依据和指导作用。例如，养分循环作为农业生

态系统的主要生态过程及稳态机制,是系统生产力及其持久性的决定因素。大量研究探明了世界范围内集约化程度不同的各类农业生态系统过程中养分的输入输出规律。这些研究成果为生态农业在生产过程中制定合理的施肥制度、促进养分在系统内的循环、防止水土流失、防止水土污染和提高养分利用率等,提供了依据和措施,奠定了生态农业建设发展的基础。

(3) 生态和经济相协调:生态循环和经济循环是农业生态系统发展过程的两大特征,实现两者良性循环和协调发展是中国生态农业发展的重要条件。在生态农业的建设中,当农村经济水平较低的时期,农业生态系统的发展重点是发展经济,同时保护环境和保持生态平衡。农村经济水平提高后,重点是生态建设。

(4) 保护资源和经济发展相统一:现代农业要获得高额的生产力,都不可避免地要付出一定数量的以石油能源为主的辅助能源的代价,这种代价正随着土地资源的退化和生态系统功能脆弱失调而日益增大,农业生态领域在这方面的研究及相关理论,对克服因现代化、集约化生产而带来的资源衰竭等都具有重要意义。

上述诸方面的论述表明:农业生态系统原理奠定了生态农业建设中发展经济和保护资源的基本思路。

(5) 自然风险和市场风险并存:农业生产不仅是自然再生产,而且是经济的再生产,是一个开放性系统。即存在由于各种自然灾害引起的自然风险,导致减产或失败;又存在由于市场营销障碍或品质、安全问题引起的市场风险,导致滞销或“卖难”,价贱伤农。在社会主义的市场经济条件下,农业生产必然需遵循商品生产的规律,优胜劣汰,稀贵多贱,经济越发达,自给性经济的范围越狭小,而交换经济的范围越是扩大,且社会分工越明确。同时,在评价中国生态农业的综合效益时,常常通过量化,用成本、产值、纯收入等作为信息来衡量投入产出的效率。它不但可以横向比较各种农业技术措施的效果,而且可以纵向研究投入物质或能量与产品之间的效益关系。当然,它也有一定的局限性:成本、产值等经济指标主要来反映经济活动中物品的价值,很大程度上是动态的,往往因市场、价格、贸易等因素的变动而变动,甚至有时因会违背价值规律而失去其可比性。因此,在中国生态农业

的建设中,大力开拓新技术,开发新产品,增强农业发展后劲的同时,必须依照经济规律来组织农业生产。

总之,中国生态农业的发展与生态学、生物学、经济学的发展密切相关。另外,也受环境科学、传统农学、系统工程等学科的影响。因此,在生态农业建设中要综合考虑各方面的因素,需进行多层次、全方位的调查研究和科学论证,充分依靠农业界和生态科学界乃至整个社会的力量,做到领导、专家、群众三结合,充分发挥科技人员的作用,多重知识,多重人才,并充分利用有利条件和我国传统农业的若干优势,大力开展生态农业的理论和实践的研究,以特色农业园区为阵地,以基地+农户为主要模式,以点带面,逐步推开,以探索出一条符合中国国情的生态农业发展道路。

(四) 生态农业的基本原则

概括目前我国生态农业建设与实践当中所应用的基本原则如下。

1. 可持续性原则

可持续性本来就是表述生态系统的基本功能及其评价标准的重要指标。生态系统的基本功能包括:生产力,稳定性,可持续性,应变弹性(恢复力),及资源利用与分配的公平性等,其中可持续性是关键。

2. 整体协调原则

生态农业系统整体中包含着各个部分或者称作子系统。每个子系统内又包含着许多组成成分和环节。所有这些局部,一旦组织构成了系统整体,它们就不再是零散的“部件”,不仅起着个别、单独的作用,而组装、构筑成相互联系、相互协调、相互作用的有机整体,发挥出更大的整体增益效应。生态农业系统的整体协调和整合包括三层内容。一是农业生产结构的各个部门,即农,林,牧,副,渔和加工之间的协调和整合。这是达到整体协调的具体手段。二是发展生产和开发利用资源(包括自然和社会资源)以及环境与资源的保护之间的协调。这是较为宏观的协调。三是城市和乡村一体化,工业与农业一体化以及区域经济与大经济圈一体化,乃至中国经济与全球经济一体化的更为宏观的整体协调

和整合。这三个层次的协调和整合保证了生态农业系统整体功能的优化。

3. 系统有序原则

农业生产存在着相互联系、协同发展的内在规律,因而是可以计划、可以规划并能按照规划可以操作实施的。中国生态农业正是根据这个原理首先强调从当地综合资源和社会经济实力,以及交通、能源、投资环节等主客观条件,通过科学调研论证与评价,合理制定全面的区域发展规划,然后按照规划组织实施的。在政府制定发展计划下,把具体的农业生产活动置于根据市场经济秩序和市场动态变化指导之下,以保证农业生态系统有序地发展。当然,计划也要有灵活性,也要根据情况的变化随时作必要的调整,其目的仍然是保证系统的有序运行。

4. 能量与物质循环优化原则

生态系统生产力的基础是以土地利用为核心的第一性生产力(初级生产力)。提高第一性生产力要靠发挥土地特别是耕地的潜力。切实保护耕地资源,保护基本农田,坚决与滥占耕地,盲目开发的现象作斗争,但是又不仅仅着眼于耕地。而是要通过多层次能量转化、物质合理循环达到尽可能高的能量和物质利用效率。太阳系中只有一个地球,地球上的资源是有限的。而依靠这有限的资源能够持续长久地维持物种的生存、繁衍与发展,更要养活日渐增多的人类(当今已有60多亿人口,几十年后将达到近100亿人口),因此地球作载体的负荷量是极大的,如肆意破坏,不予控制,其生态功能是脆弱的。生态失衡所带来的后果是灾难性的。因此,农业生态系统或是区域生态系统内部和系统之间的物质循环,又和生物圈的生物、地球化学大循环,相互联系,相互作用,而结构和功能良好的生态农业系统,就能以地球上某个区域作平台,在这个循环过程中更合理地利用资源,提高资源利用的效率和持久性,通过资源永续利用,达到可持续发展。这与国家制定的可持续发展战略是一脉相承的。

5. 近期效益和长期效益相结合,生态效益、经济和社会效益相结合原则

生态效益、经济效益和社会效益分别是生态系统、经济系统

和社会系统的功能的体现。这三者本来就是密切联系、相互依存的。生态效益不但保证着经济效益的实现,而且今天的生态效益就是明天的更大、更好、更持久的经济效益。社会效益则不但是人类社会可持续发展的需要,也是经济效益和生态效益的保障与原则。生态农业在推广上的最大困难就是人们往往把追求近期效益作为追求的硬目标。而生态农业中特别是涉及生态环境保护的项目和措施则往往是取其长期效益、有时主要是社会效益,作为软目标来看待,甚至被严重忽视。这个问题解决的好坏关系到生态农业建设的成效。解决这个问题一要靠思想境界的不断提高,牢固树立生态意识;二要纳入法制轨道,依法治理生态,强化环境保护,坚决与破坏资源,破坏环境的非法行为及短期行为作斗争,并靠政策和制度的改善,例如在岗位业绩考核中强调生态效益和社会效益的内容。

6. 区域分异和因地制宜原则(空间分异原则)

生态农业建设十分强调根据具体的生态经济条件。从大的方面来说,中国生态农业就是根据中国的国情提出来的。从生态农业县建设的具体规划、设计和措施来说,首先要做好县情分析。通常一个县里会包括几个不同的生态经济区域,它们在地形、地貌、水利、土壤和土地利用特点上有所不同,在经济上、甚至民族、宗教信仰、风俗习惯上也有明显区别,它们的发展特点、策略和生态工程、生态农业模式都会有所区别。只有照顾到、并且根据这些区别和特点制定出来的方案和措施才能真正得到贯彻执行,才能使生态农业建设成为推动生产力发展和生态环境保护的有力工具。经济发展的不同阶段有其相应的生态农业系统,在经济发展的低级阶段,用人力资源去直接利用自然资源是基本的生产方式,因此,甚至在极少数地区,刀耕火种也可以被承认为合理的,但是随着人口密度的增加,土地利用频繁,单纯烧荒弃荒式的刀耕火种来不及使土地自然恢复肥力,在这种情况下轮垦、轮作就是一种进步的模式。反之,在相对发达的地区,例如东南沿海地区,不但要把污染防治(包括工业污染为主的点源污染和农业污染为主的非点源污染即农业面源污染)放在极其重要的位置上,任何协调工农、城乡关系,甚至环境的美化也要提到日程上来。总之,不