

中国生态农业的

回顾与前瞻

The Review and Prospect of
Eco-Farming Construction
in China

3-354

曲格平 著

By Qu Geping



中国环境科学出版社
China Environmental Science Press

3-354

中国生态农业的回顾与前瞻

曲 格 平 著

中国环境科学出版社

1992

中国生态农业的回顾与前瞻

曲格平 著

责任编辑 牛 汀 于亚平

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区北岗子街8号

化学工业出版社印刷厂印刷

*

1992年5月第 一 版 开本 787 × 1092 1/18

印张 2 3/4

1992年5月第一次印刷

字数 48千字

ISBN 7-80093-198-6

X · 622

序 言

跨入 90 年代,人类进入了一个新的发展时期。世界各国都面临着资源与环境问题的严重挑战。越来越多的国家已经认识到传统发展战略的局限性,接受了持续发展的思想。持续发展战略,从资源与环境的角度看,是以经济发展与环境和自然资源的持续承受能力相适应为指导思想,在不危及后代人需要的前提下,寻求满足当代人需求的发展途径。近 20 年来世界各国都在探索持续发展农业的新途径。中国农业在从传统农业向现代农业转变的过程中正逐步形成一种具有中国特色的持续发展模式——生态农业。

一、中国生态农业的兴起

从本世纪 30~40 年代起,随着大型农业机械的出现、化学工业的飞速发展及农业新技术的不断涌现,使农业转变成“高投入,高产出”的开放性的生产系统。由于其消耗大量的石油能源而被西方称之为“石油农业”。石油农业在许多方面所表现的进步是前所未有的,但是相伴随的却是不可再生的矿物能源的大量浪费,从而加剧了能源危机,导致了自然资源的衰竭、环境污染和生态平衡失调等一系列问题的产生。

中国农业在走向现代化的过程中也同样出现了与西方石油农业类似的生态环境问题,滥用化肥、农药带来比较严重的农业污染。中国 1990 年的化肥总产量已经突破 9000 万吨,施用量占世界第一位,中国平均亩施化肥 13.9 公斤,已高出世界平均水平的 1 倍多。化肥的大量使用带来一系列问题,如造成水体污染、湖泊富营养化、土地板结、农产品质量下降等。中国农药使用量也很大,在一些高产地区,每年施用农药的次数达 10 余次,每亩用量高达 1 公斤。滥用农药不仅使土壤、水体和大量的农产品受到污染,并且导致许多地区的农田生态平衡失调,病虫越治越多,进入恶性循环状态。还有农用地膜、畜禽粪便污染等问题。此外,中国还面临着人口急剧增加的严重问题,人口每年以 1600 万的速度增长,对农业生产的压力很大。全国人均耕地面积只有 1.4 亩,远低于世界平均水平。但是每年还有几十万公顷良田被非农占用,10 万公顷良田受自然灾害损毁。全国水土流失面积达 150 万平方公里,占国土面积的 15.6%。全国农田总面积的 1/3 存在明显的水土流失,另有数百万公顷的农田和草场受到沙漠化、盐碱化威胁。森林植被遭到严重破坏,特别是在生态环境较为脆弱的地带更为突出。这些问题不仅阻碍着农业的进一步发展和现代化的实现,同时也威胁着中华民族的生存和发展。

这些环境问题的出现,根本原因就在于农业的发展模式存在问题。中国的农业向

何处去？这是摆在中国政府和人民面前的紧迫问题。

70年代末期,学术界对我国农业的发展道路进行了广泛讨论。1980年国家在银川召开了全国农业生态经济学术讨论会,在这次会上我国第一次使用了“生态农业”这一术语。1982年国务院环境保护领导小组办公室与美国东西方中心环境和政策研究所在昆明和广州联合召开了“应用生态学原理增加农业生产”的国际学术讨论会,随后国务院环境保护领导小组开始组织生态农业的试点工作。1982年北京市环境保护研究所率先在北京市大兴县留民营村建立生态农业试点,其他一些研究单位也陆续开展了试验研究,使生态农业从理论探讨发展到实践阶段。

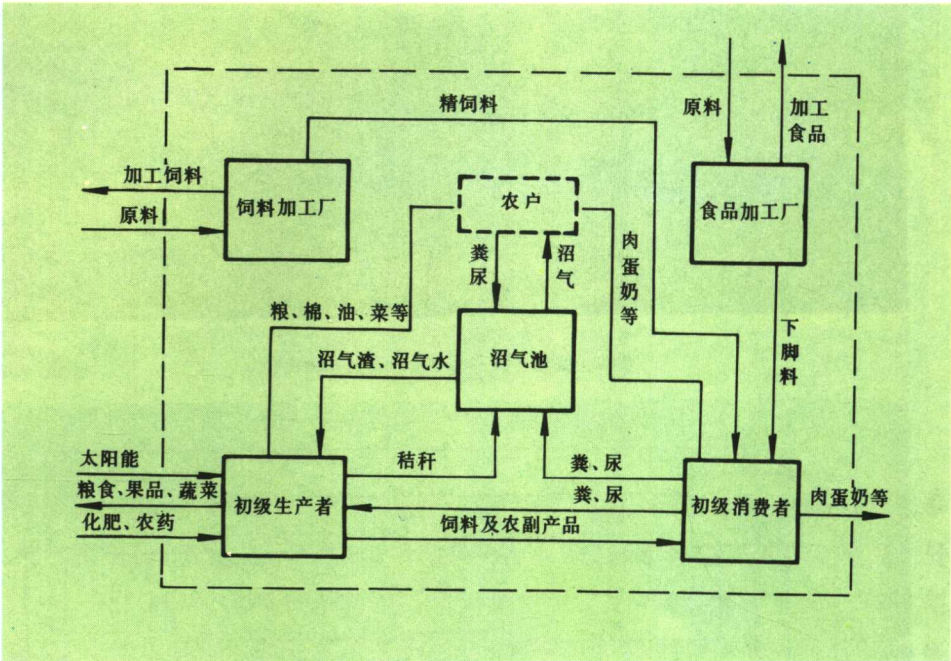


图1 留民营村家庭型综合循环利用示意图

1984年5月,国务院发布《国务院关于环境保护工作的决定》的通知,明确提出:“各级环境保护部门要会同有关部门积极推广生态农业,防止农业环境的污染和破坏。”同年11月城乡建设环境保护部会同农牧渔业部在江苏省吴县联合召开了全国农业生态环境保护经验交流会,研究部署在全国开展生态农业的试验示范工作。1985年,国务院环境保护委员会转发了(85)国环字第006号文《关于发展生态农业,加强农业生态环境保护工作的意见》,对生态农业的试点工作提出了具体要求。各省、自治区、直辖市的环境保护部门和农业部门积极开展试点工作。这期间,国家环境保护局



图2 安徽省颍上县小张庄村的农田林网

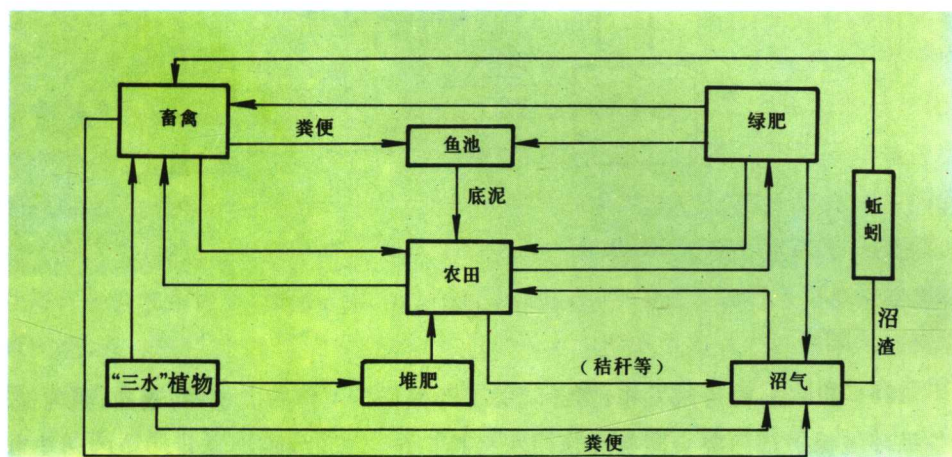


图3 河横村农业生态的能量流通和物质循环

直接在 17 个省、自治区、直辖市建立 19 个生态农业试点。在政府部门的号召和支持下,全国大部分省、市、自治区开展了生态农业的示范试点工作,而且试点规模不断由生态户、生态村向生态乡和生态县扩大。经过几年的试点研究和示范建设,一些试点



图4 江苏省泰县河横村农民使用太阳能灶

村取得了喜人的成果。例如,北京市大兴县留民营村、浙江省萧山市山一村、江苏省泰县河横村和安徽省颖上县小张庄,由于生态农业建设成绩显著,被联合国环境规划署分别授予 1987、1988、1990 和 1991 年全球环境建设成就 500 佳称号。截止 1990 年初,全国生态农业县级规模的试点有 29 个,乡级的 138 个,村或农场级的有 1200 多个,遍布除西藏、台湾以外的各省市。

二、中国生态农业建设的理论与实践

1. 什么是中国的生态农业

中国的生态农业是在环境与经济协调发展思想的指导下,在总结和吸取了各种农业生产实践(尤其是中国传统有机农业)的成功经验的基础上,根据生态学原理,应用现代科学技术方法所建立和发展起来的一种多层次、多结构、多功能的集约经营管理的综合农业生产体系。总结各地的试点,归纳起来有如下特点:

(1)现代中国的生态农业从传统的有机农业中吸取了丰富的宝贵经验,例如,合理的轮作、套作、间作、精耕细作,施用有机肥等。

(2)中国的生态农业是一种全面规划,种植业、养殖业、加工业合理配置的“大农业”模式。注重农、林、牧、副、渔等各行业全面发展,农、工、商综合经营,协调农业内部各部门之间的联系,实行多种经营。

(3)在生产原理上,生态农业强调充分合理利用农业系统内部的能源、资源,并注意自然资源的保护增殖,使资源得以永续利用。但并不排除使用外来能源,强调合理使用,避免造成环境污染。主要生产方式有立体种植、“废物”的循环利用和以生物防治为主的病虫害综合防治,因此生态农业是一种效率高、污染少的农业生产系统。

(4)中国生态农业重视农村生态建设,大量植树造林,防止水土流失,治理沙漠和盐碱地,改善生态环境,使农业生产有一个良性循环的生态系统,因此,生态农业是一种持续发展的农业模式,也是一条保护生态环境的有效途径。

(5)中国的生态农业建设主要依靠广大群众的自力更生。国家主要在规划设计、技术方法上指导帮助,对优秀的典型进行宣传和鼓励。各地都注重发展资金投入少、产品成本低、技术简单实用和便于推广的新技术。

2. 生态农业建设的理论依据

中国的生态农业建设主要依据下述几条原理:

(1)生物与环境的协同进化原理。生物与环境之间存在着复杂的物质、能量交换关系。环境影响生物,生物也影响环境,二者不断地相互作用,协同进化。生物既是环境的占有者,同时又是自身所在环境的组成成分者,生物不断地利用环境资源,改造环境;而另一方面又经常对环境资源进行补偿,使生态系统保持一定的平衡,以保证生物再生。生态农业遵循这一原理,强调全面规划,总体协调,因地、因时制宜,合理布局,优化产业结构。



图5 湖北省张渡湖林场的林鸭鱼立体利用系统

(2)生物之间链索式的相互制约原理。生态系统中的许多生物通过食物营养关系相互依存、相互制约。系统中的绿色植物、草食性动物、肉食性动物,通过食与被食关系构成食物链。这种食物链索关系中包含着严格的量比关系。生态农业遵循这一原理巧接食物链,合理组织生产,以挖掘资源潜力。

(3)能量多级利用与物质循环利用原理。生态系统中的食物链,既是一条能量转换链,也是一条物质传递链。从经济上看还是一条价值增殖链。因此根据生态学原理合理设计食物链,多层分级利用,可以使有机废物资源化,使光合产物实现再生增殖,减少污染,增加土壤肥力。

(4)结构稳定性与功能协调性原理。在自然生态系统中,生物与环境经过长期的相互作用,在生物与生物、生物与环境之间,建立了相对稳定的结构,具有相应的功能。生态农业是一种人工生态系统,需要建立一个稳定的生态系统结构,以保持系统的稳定,保证功能的正常发挥。

(5)经济效益与生态效益相统一原理。农业生产的目的是为了增加产出和增加经济收入,但是农业又受到自然生态环境的制约,改善生态环境可以为农业生产创造良好的物质条件,良好的经济效益必须以良好的生态环境为基础,因此,经济效益与生态效益的关系是统一的。

3. 中国生态农业建设的基本内容

根据生态农业建设的原理,生态农业建设的基本内容可以归纳为以下几个方面:

(1)调整优化农业内部结构,改进耕作制度,集约经营,多业结合,使农、林、牧、副、渔各业能协调发展,不断地提高农业生态系统的生产力。

(2)扩大绿色植被面积,提高林木覆盖率,因地制宜植树种草,营造农田林网,发展果木林、经济林、薪炭林或其他林木,努力设法提高光能的利用率,加强第一性的生产即提高初级生产率。

(3)提高生物能的利用率和废物的循环转化。提高农业内部资源的利用率,特别是废弃物资源的利用率,减少对外部投入的依赖。充分利用作物秸秆、树叶,发展畜牧业,利用牲畜粪便生产沼气,同时提供饲料和有机肥。

(4)开发农村新能源,兴建沼气池,推广省柴灶,发展小水电、小煤窑,利用风能、水能、太阳能、地热能等,解决农村能源短缺问题。

(5)保护、合理利用与增殖自然资源。首先是保护森林、草原等;第二是控制水土



图6 秸秆还田,改良土壤

流失;第三是保护土地资源,提高土壤的肥力,用地养地相结合,秸秆还田,增施有机肥料,种豆科作物和绿肥,合理间混套作等。

(6)防治农村环境污染。一是在农村兴办企业均应有污染防治措施,二是推广病虫害综合防治技术,合理使用化肥农药,减少农业污染,保证农业生产和人民生活有一个美好的环境。

(7)保护生物多样性。一是保护各类生态系统类型;二是保护有益物种和害虫天敌;三是保护农作物、牲畜的野生亲缘种和种质资源。

4. 生态农业建设的类型

中国地域辽阔、资源丰富、气候多变、地理条件复杂,各地根据因地制宜的原则,发展了许多适合不同地区的生态农业类型。由于生态农业类型多种多样,因而分类的方法也不一致,例如,按照生态农业的规模大小来分,可分为生态县、生态乡、生态村

及生态户;按自然地理条件来分,可分为山地丘陵型、平原型、湖区型及水域型;按农业经营的部门来分,可分为生态农业、生态林业、生态牧业、生态渔业,进而衍生出生态农场、生态林场、生态渔场及生态牧场等。但是,不管生态农业的规模和类型如何,它们都是一个结构和功能优化了的农业生态系统,因此,生态农业类型应按生态系统的结构特征和功能特征进行分类,大体可分为以下几种类型:

(1)生物立体共生的生态农业系统。这是一种根据各生物类群的生物学、生态学特性和生物之间的互利共生关系而合理组合的生态农业系统。该系统能使处于不同生态位的各生物类群在系统中各得其所,相得益彰,更加充分地利用太阳能、水分和矿质营养元素,并建立一个空间上多层次、时间上多序列的产业结构,从而获得较高的经济效益和生态效益。根据生物的类型、生境差异和生物因子的数量等可将此类生态农业系统划分为立体种植、立体养殖、立体种养结合的类型。



图7 海南省南海农场的林-胶-茶系统

(2)物质循环利用生态农业系统。这是一种按照生态系统内能量流动和物质循环

规律而设计的一种良性循环的生态农业系统,在该系统中,一个生产环节的产出(如废弃物排出)是另一个生产环节的投入,使得系统中的各种废弃物在生产过程中得到再次、多次和循环利用,从而获得更高的资源利用率,并有效地防止了废弃物对农村环境的污染。根据系统内生产结构的物质循环方式,可分为种植业内部,种、养业结合,种、养、加三结合,种、养、沼三结合和种、养、加、沼四结合等物质循环利用类型。



图8 广东省顺德县桑基鱼塘系统

(3)生物相克避害的生态农业系统。这种系统利用生物相克关系,人为地对生物种群进行调节,在生态系统中增殖有害生物的天敌种群,以降低害虫、害鸟、杂草、病菌的危害,从而减少农作物的经济损失。可以分为以虫治虫、以鸟克虫、以草克草、以草克虫、以菌克虫等类型。

(4)主要因子调控的生态农业系统。这是一种针对当地主要环境问题,采取人为措施对其主要形成因素加以调控、治理的生态农业系统。近年来,由于一些地方森林过度砍伐、草地过度开垦等人为活动影响,使自然灾害加剧。如中国西北部地区的沙漠化、黄土高原的水土流失、华北一些地区的土地贫瘠化、盐碱化等。在这些地方,沙

漠化、水土流失等成为该地区影响农业生产和生态平衡的主要因素。需要通过植树造林,改良土壤,兴修水利,农田基本建设等措施对农业生态系统进行人工调控,特别是对农业生态系统中的主要因素进行调控,也就是对沙漠化、水土流失、土地碱化等主要环境问题进行治理。在中国,植树造林、控制沙漠化、治理水土流失等都已取得很大的成就,创造了许多行之有效的治理模式。



图9 宁夏固原县黄土高原治理后的新貌

(5)区域整体规划的生态农业系统。这是在一定的区域内,运用生态规律将山、水、林、田、路进行全面规划的生态农业系统,该系统能够协调生产用地与庭院、房舍、草地、道路、林地等的比例及空间配置,把工、农、商联成一体,提高自然环境调节能力,从而取得较高的经济效益和生态效益。这种系统可以分为以林为主,农、林、牧结合,农、工、商一体化;以解决能源为主,带动配套产业发展;以农田为中心,水、土、林、田综合治理;以畜牧饲养为中心,带动农、林、工、商、运各业并举,农、林、牧、副、渔、工全面规划模式等。



图 10 安徽省颍上县小张庄村的林、牧、渔系统

5. 中国生态农业的积极作用

近年来的实践表明,发展生态农业有着十分重大的现实和深远意义。

生态农业吸取我国传统农业的精华和国外农业发展的经验教训,从中国的国情出发,遵照生态学的原理,应用现代科学技术方法进行农业生产,提高了农业生产的水平和持续发展的能力,有力地促进了农业向可持续发展战略的转移,加速了农业现代化的进程。

(1)显著的环境效益。生态农业有利于自然资源的开发利用和保护,减少对生态环境的污染。发展生态农业,可以避免掠夺式经营和滥用、浪费资源的现象。不仅能减少水土流失,避免生态环境恶化,而且有利于整个国土资源的开发利用和保护改造,使自然资源能得到持续地利用,促进生态良性循环,为农业发展创造良好的生态环境。

(2)巨大的经济效益。生态农业能提高劳动生产率、土地生产力和资源利用率。生态农业能充分合理地利用、保护和增殖自然资源,加速物质循环与能量转化,充分利用系统内部各类废弃物,投入少,产出多,有着显著的经济效益,必将促进整个国民经济的全面发展。

(3)良好的社会效益。生态农业有利于开发农村人力资源,为农村剩余劳动力广开就业门路。生态农业是一种综合性的农业,它因地制宜地使农、林、牧、副、渔全面发展,农、工、商联合经营。农业的全面发展和农工商的联合经营,为农民提供了许多就业机会。生态农业还能为社会创造数量多、质量好的多种多样的农产品,满足人们对农产品不断增长的需要。



图 11 曲格平局长、托尔巴博士参观小张庄村农户