

# 中国农业持续发展与生态学研究

骆世明

(华南农业大学热带亚热带生态研究所, 广州 510642)

**[摘要]** 中国农业发展已基本越过温饱要求, 经济效益已成为普遍追求的首要目标。然而, 中国农业现实要求认真对待供需平衡及生态平衡, 这是首要的国家目标之一。在生态系统水平上对农业进行设计和组装的生态学研究, 以及在品种选择与种养技术方面进行优化的农学研究的结合, 可建立起农业持续发展模式, 能促进农业三大效益统一。当前农业持续发展模式研究可识别出的重点有: (1) 小流域的农业持续模式; (2) 克服环境制约因子的农业持续发展模式和 (3) 绿色食品原料生产基地农业模式。这类研究的技术路线中应注意资助年限、过程变化、农民实践、多模式的比较、设计实用简单模式, 注意模式非流特点、配套措施和失败模式总结等。

**[关键词]** 持续农业, 生态农业, 生态系统, 农业模式

## 1 中国农业的发展与生态学

回顾各国农业发展的道路可以看到, 随着社会生产力的发展, 农业的社会效益、经济效益和生态效益依次成为农业发展的一种主导目标。农业从狩猎采集中脱胎出来, 首先是为了满足人类生活的物质供应需要(社会效益); 随着工业革命和市场的发展, 农业才从自给为主的状况逐步发展成一种以商品生产为主的经济产业, 并以赢利为目标(经济效益); 只是随着经济发展到了后工业化时代, 高的生活水平和发达的工业水平使人们更多地关注到生活质量, 更注重农业的生态环境问题和食品质量问题, 农业的可持续性才被摆到议事日程中来(生态效益)<sup>[1-4]</sup>。

目前, 中国已基本解决了人民的温饱问题, 就一般状况而言, 人们对农业关注的焦点已逐步转移到了经济效益方面。从“丰衣足食”到“两高一优”正是这种转移的反映。当谈到中国未来农产品供求平衡(社会效益)时, 人们会觉得这是多余的担心; 当谈论到农业资源环境问题(生态效益)时, 又会觉得离自己很远, 或表示无能为力。这是农业发展过程中合乎规律的一种社会心态。

然而中国农业发展的现实是, 人多耕地资源少。1993年与1957年相比, 耕地面积净减少1672万公顷, 相当于四川省耕地面积的2.7倍<sup>[5]</sup>。到2040年中国人口要达到16亿高峰, 届时人均耕地面积在1/15公顷以下, 而粮食总产却要从4.6亿吨增加到6.4亿吨, 因此, 农业产出需求的压力很大。农业的社会效益问题也不容忽视<sup>[6]</sup>。农业的生态环境问题同样不容忽视。当前, 我国农田养分平衡总量中磷和钾仍短缺, 灌溉水需求缺口6.5%, 全国水土流失面积积达34.6%, 沙化面积1.33%, 盐碱化面积8%<sup>[5]</sup>。农药、化肥、薄膜、畜粪污染的状况随

本文于1996年7月11日收到。

着用量增加而有增加趋势;且随着经济的发展,城镇工矿、交通、乡镇企业和人民生活对农业的污染也越来越重,不少农产品质量令消费者担心<sup>[7]</sup>。在这种情况下,如何在农业的社会效益、经济效益和生态效益的错综复杂的关系中寻求中国农业的持续发展,已经成为从中央到地方最关注的一个目标。

各国生态学家一直关注农业的持续发展。国际生物学计划(IBP)就研究过包括农业生产力的全球生物生产力问题<sup>[8]</sup>。在提出持续发展方向之前,各国早已在探索各种替代农业的途径<sup>[4]</sup>。美国著名的生态学家E. P. Odum 就曾经领导过农业生态研究小组研究过诸如免耕法的生态效益等问题<sup>[9]</sup>。自80年代以来,我国生态学家一直在积极开展生态农业研究<sup>[10]</sup>。马世骏先生作为中国生态学会理事长主持召开过全国农业生态学研讨会,去世前最后一次参加的也是全国生态农业会议<sup>[10]</sup>。生态学对农业的健康发展已经发挥着多方面的作用,植物生态学在农作物、果树、林木的引种、育种和栽培技术中,种群生态学研究在农作物病虫综合防治中,群落生态学在退化土地恢复的工作中,都产生了积极的影响<sup>[2]</sup>。

因为中国人多地少,在传统农业和现代农业中,生物与生物之间,生物与环境之间互作关系特别紧密。十多年生态农业的实践表明,在农业生态系统水平上设计和组装农业模式是协调农业三大效益关系,走持续发展道路的重要途径。在农业生态系统水平的农业模式研究中,生态学家注重农业生物与环境的协调、和谐,注重农业生态系统的平衡、循环和持续,善于从农林牧副渔的大农业结构角度对模式的结构和功能进行调整,改变对资源进行利用、保护和增殖的格局。农学家则善于因地制宜选择不同品种和不同的种养技术提高棉油肉蛋奶的产量和质量,通过配套技术选择支撑起农业模式中的各种相互联系,实现生产中的高产、优质、高效。农业持续发展模式研究是促进生态学研究与农学研究相互渗透的良好结合点。

## 2 农业持续发展模式的研究

农业持续发展模式的研究是指以协调农业社会效益、经济效益和生态效益为目标,在生态系统水平上研究农业的结构、功能和技术调控的有关研究。

### 2.1 农业持续发展模式研究的重点

农业持续发展模式研究的内容十分广泛,根据我国农业的实际,可以识别出以下的研究重点:

#### (1) 小流域的农业持续模式研究

一个小流域包括坡地到谷地间的不同地形、不同土质、不同水分、不同光照、不同温度条件。根据资源特点确定小流域利用模式,与农业持续发展的关系密切。在我国黄土高原、四川盆地、华南丘陵、西南山地,小流域在农业土地资源中占有重要地位。近年来小流域利用出现的两种截然相反的倾向:一种是流域盲目开发利用,致使水土流失加剧,生物多样性下降,系统生产力下降;另一种倾向是受生态学原则指导,使流域开发利用呈良性循环。如黄土高原治理中小流域开发实行工程措施与生物措施结合的模式取得了很好搭配效果;山西闻喜采用“沟边地边打硬埂,陡坡大挖鱼鳞坑,缓坡修成水平阶,沟底下切设谷坊”的工程措施,采用“柿子盖顶,红枣护埝,刺槐榆椿缠腰,桐果座底,黄花菜镶边”的生物措施,使农业获得了持续发展的基础<sup>[11]</sup>。广泛调查小流域利用中的成功与失败模式,归纳总结出有关搭配规律,将十分有利于这些区域的农业持续发展。

## (2) 克服环境制约的农业持续发展模式研究

我国西北华北的干旱, 东北的低温, 华南的台风与黄淮海的盐碱, 都是农业高产稳产的制约因素, 单靠种养技术很难克服这类环境制约, 往往还需要在生态系统水平上制定出克服制约因子的综合措施。在黄淮海区域为克服盐碱制约而开展的研究是成功的, 是生态学与农学渗透到研究中去去的典型。治理的思路首先是从生态系统的水分与盐碱运动规律入手, 在开渠、挖井、引流工程的基础上建立混林农业, 农牧结合, 农村能源等模式, 加上相应的大田高产技术, 彻底改变了盐碱区的低产面貌<sup>[12]</sup>。

## (3) 绿色食品或无公害食品原料生产基地的农业模式研究

随着人们对食品质量要求的不断提高, 绿色食品和无公害食品的社会需求将对农业生产有越来越重要的影响。绿色食品与无公害食品的生产不仅需用病虫综合防治技术和合理施肥技术, 而且还包括了选择合理的生态系统模式。我国绿色食品生产标准要求有优良的产地环境, 合理的生产技术和无害的加工包装工艺<sup>[13]</sup>。广东徐闻的国营海欧农场生产的茶叶是绿色食品, 农场采用“一头牛, 二头猪, 三亩茶, 六亩蔗”再加防护林带的合理模式, 在施肥上有机肥与无机肥结合, 植保方面则靠天敌为主<sup>[14]</sup>。我国绿色食品生产单位现已超过 200 家, 产品达 400 种, 无公害蔬菜生产也在大城市郊区和出口菜区迅速发展。研究绿色食品和无公害食品原料生产基地的农业模式, 将有利于总结规律, 推广经验, 更好地指导有关生产。

## 2.2 农业持续发展模式研究的技术路线讨论

农业模式通常包括一年生作物、多年生植物以及动物, 要达到系统结构的稳定、天敌平衡、养分平衡、水分平衡、资金平衡, 没有 4—6 年以上是很难达到的。目前很多研究的资助只有 3 年左右, 因此相当多农业生态系统模式研究得到的结果是模式尚未稳定时的一些过渡性数据, 其规律的可信性和系统模式的可持续性是有疑问的。可采取的对策包括:

(1) 对一些特别重要的实验模式的资助年限延长, 甚至变成永久性的定位站研究;

(2) 修订研究目标, 不仅注重模式变化的最终结果, 而且注重模式转化中系统的变化趋势和变化规律;

(3) 把建立实验模式改为对现存模式的研究。实际生产中普及面广, 实行时间长, 仍在不断应用的模式往往有其结构与功能的内在合理性, 对现有模式的调查研究可大大缩短模式初期发育所需时间。

## 2.3 我国持续农业模式的着重点

针对我国农业模式研究中的一些薄弱环节, 在研究我国持续农业模式时应注意考察以下几个方面<sup>[15]</sup>:

(1) 从单一模式描述向多模式比较发展, 寻求更深层次的模式构建规律;

(2) 从复杂模式的营造转向简单、实用、易持续模式的研究; 复杂模式“易写论文”, 但不易于实施;

(3) 模式研究不仅注重能流、物流、资金流等的定量, 而且应注重种群关系、群落关系、营养关系、化学关系等“非流因素”对模式的影响;

(4) 模式研究不仅调查其结构与功能, 而且研究其调控手段与调控措施, 特别是配套的农业技术措施和配套的行政法规措施;

(5) 模式研究不仅要注重成功的模式, 也应注重失败的模式, 失败模式往往也能得到很好

的研究结论。

挖掘丰富的农业持续发展模式, 揭示深刻的农业持续发展模式构建规律, 将有利于中国农业迅速走上健康发展的道路。

### 参 考 文 献

- [1] Cox G W, Atkins M D. *Agricultural Ecology*. W. H. Freeman and Company. U. S., 1979.
- [2] 骆世明. 试论中国生态农业建设的理论与实践. 中国生态农业的掘起. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1992, 78-85.
- [3] 来米速水. 世界自然农法. 黄细喜等译. 北京: 中国环境科学出版社, 1990.
- [4] FAO. The Den Bosch declaration on Sustainable Agriculture and Rural Development. In: *Agriculture and People*, edited by Dudani A T and Harris J C, South South Solidarity, 1991, 20-21.
- [5] 毕于运等. 中国耕地资源永续利用之研究. 北京: 中国农业科学技术出版社, 1994.
- [6] 苟红旗. 2000年新增500亿公斤粮食的潜力与对策. 科技导报, 1996(3): 19-22.
- [7] 胡鞍钢, 王毅. 生存与发展. 北京: 科学出版社, 1989.
- [8] 罗·麦金托什. 生态学概念和理论的发展. 徐嵩龄译. 北京: 中国科学技术出版社, 1992.
- [9] Odum E P. *Basic Ecology*. Saunders College Publishing, U. S., 1983.
- [10] 马世骏. 生态县的内涵发展趋势(提纲). 中国生态农业的掘起. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1992, 69-70.
- [11] 郭书田, 张文庆. 黄土高原综合治理与开发. 北京: 中国展望出版社, 1988.
- [12] 骆世明. 区域环境与生态农业模式. 中国生态农业的理论与实践. 北京: 改革出版社, 1993, 84-196.
- [13] 刘连馥. 绿色食品实务. 济南: 山东人民出版社, 1993.
- [14] 杨品培. 不负重托, 积极办好绿色食品基地, 提高茶叶的经济效益. 广东茶叶, 1993(38): 28-31.
- [15] 骆世明. 农业生态学在我国发展的回顾与展望. 生态学杂志, 1993, 12(2): 4-6.

## THE RESEARCH OF ECOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN CHINA

Luo Shiming

*(Institute of Tropical and Subtropical Ecology, South China Agricultural University, Guangzhou 510642)*

**Abstract** Chinese agriculture is no longer in subsistence stage. Economic benefit is the first goal in most farmer's decision. However, the general situation of Chinese agriculture requires to balance demand and supply, production and environmental protection in their decision. The combination of ecological research on the design of agroecosystem, and agronomy research on the selection of cultivars and cultivation methods can help to coordinate social effect, economic effect and ecological effect of agriculture, and promote its sustainable development. Important opportunities which can be identified for agroecosystem research are: (1) watershed design for sustainable agriculture; (2) agroecosystem design to release environmental stress, and (3) agroecosystem design for "green food" production. According to some weak points in former agroecosystem research, research strategy such as research duration, changing structure and function, farmer's practices, systems' comparison, non-flow characteristics, technical and management aspects, and lessons from failure, are discussed.

**Key words** sustainable agriculture, ecological agriculture, ecosystem, agroecosystem