

# 论现代农业的发展

●李 周

(中国社会科学院农村发展研究所,北京 100732)

**内容提要:** 论述了现代农业基本含义的变化和演进态势,从产业体系、技术体系和政策体系三个视角分析了继起的现代农业的主要特征。从统筹协调、循序渐进、结构调整和制度创新四个方面探讨了继起的现代农业的发展策略。

**关键词:** 现代农业; 技术体系; 制度创新; 发展策略

**中图分类号:** F30 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4161(2014)04-0001-04

**DOI:** 10.13483/j.cnki.kfyj.2014.04.001

## 一、现代农业的基本含义

### (一) 现代农业的概括

20世纪50年代,现代农业被概括为“四化”,即机械化、水利化、化学化和良种化。20世纪80年代初,现代农业被概括为“三化”,即农业基本建设现代化、农业生产技术现代化和农业经营管理现代化。由于把原先的“四化”同生产技术相关的内容简称为农业生产技术现代化,所以与第一个现代农业的概念相比,增加了基础设施和经营管理的内容。20世纪90年代中后期,现代农业被概括为“六化”,即农民生活消费现代化、农业经济结构现代化、农业基础设施现代化、农业科学技术现代化、农业经营管理现代化和农业资源环境现代化。与第二个现代农业的概念相比,增加了农民生活消费、农业经济结构和农业资源环境的内容。由此可见,我国学术界对现代农业的认识是逐步深化的。

### (二) 现代农业的特征

在理论上,现代农业是针对传统农业提出来的。农业经济学界是根据资源配置的特征来界定传统农业和现代农业的。其中,传统农业是追求产量(或效用)最大化的农业,它的资源配置特征是投资到边际产出(或效用)为零之处;而现代农业是追求利润最大化的农业,它的资源配置特征是投资到边际投入等于边际产出(或效用)之处。

在现实中,传统农业的主要类型有两种:一种是以精耕细作为特征的传统农业,另一种是以广种薄收为特征的传统农业。现代农业的主要类型也有两种:一种是以化学品替代土地为特征的现代农业,另一种是以机械替代劳动为特征的现代农业。前一种传统农业和现代农业,是土地资源相对稀缺的地方的主

要情形;后一种传统农业和现代农业,是土地资源相对丰富的地方的主要情形。

中国是土地资源相对稀缺的国家,所以在传统农业阶段倾向于精耕细作,在现代农业发展阶段又倾向于用化学品替代土地。化学农业的推广使农产品产量得到极大地提高,但是化肥、农药和农膜的过量使用,又影响了农产品的质量安全,造成了生态系统恶化和环境污染,进而影响可持续发展。2010年完成的第一次全国污染源普查结果显示<sup>[1]</sup>,农村排放的化学需氧量占全国的43%,总氮量占全国的57%,总磷量占全国的67%。这几个数据表明,农业已经成为污染的主要来源之一。这样的现代农业进程受到了越来越多的质疑。

需要指出的是,中国的状况并不是现代农业发展的基本特征。100多年来,世界各国发展现代农业的道路并不相同,但发展的结果却有很大的相似性,即农业增长对土地、劳动力、水资源的依赖性逐渐下降,对资本的依赖性也逐渐下降,技术进步对农业增长的贡献率越来越大,成为衡量现代农业发展水平的主要指标。由于农业发展越来越依赖于技术进步,所以不仅农业资源禀赋丰富的国家(例如美国、加拿大)能够具有发达的农业,而且农业资源禀赋不丰富的国家(例如以色列、荷兰)也能够具有发达的农业。

### (三) 现代农业的演进

毋庸讳言,现代农业在发展过程中暴露出了很多问题,主要是追逐短期利润最大化而滥用化肥、农药等,导致资源耗竭、生态破坏、环境污染和农产品质量安全等问题。然而,我们必须客观公正地评价现代农业,不能根据这些暂时存在的问题而否

定现代农业。

第一,现代农业的发展尚处于初级阶段。如果说目前的现代农业通过工具革命实现了机械动力对畜力、人力的替代,通过要素革命实现了无机物对有机物的替代,那么继起的现代农业将通过技术革命(主要是生物技术和信息技术)实现无形要素对有形要素的替代,实现农业资源深度开发、农业生态系统保护和农业可持续发展三者的有机统一。

第二,继起的现代农业的出现绝不意味着目前的现代农业已经一无是处,必须寿终正寝了。继起的现代农业和目前的现代农业有很大的相容性,它实际上是现代农业的升级版,所剔除的是发展现代农业过程中出现的矫枉过正的内容。

第三,继起的现代农业决不是现代农业的终结版。它在发展过程中同样有可能隐藏这样或那样的问题。随着这些问题的暴露,又会针对新的问题开展更高层次的创新,以剔除发展现代农业过程中新出现的矫枉过正的内容,并形成更高版本的现代农业。

## 二、继起的现代农业的特征

简略地说,继起的现代农业是能够适应农产品需求结构变化而及时做出调整的农业,是能够保障农产品供需总量平衡的农业,是能够消除已经暴露出来的各种问题的农业。第一句话的意思是,继起的现代农业能够根据农产品需求结构的变化调整生产结构,而不会片面强调所谓的资源比较优势。第二句话的意思是,继起的现代农业能够根据供需总量平衡的原则配置资源,而不会片面强调高附加值、利润最大化和有机化。第三句话的意思是,继起的现代农业能够为了长期利益、全局利益而适当放弃短期利益、局部利益,以确保它对资源、生态和环境施加的压力不超过它们各自的承载力。

### (一) 新的产业体系

初级的现代农业大多是以种植业为主的,继起的现代农业是以养殖业为主的。例如,发达国家的食品工业原料的80%来自养殖业,15%来自水果蔬菜,只有5%来自谷物。从长远看,中国是不可能成为例外的<sup>①</sup>,所以不宜以中国国情特殊为理由否定这个过程、排斥这个过程,而要循序渐进地推进这个过程。

在初级现代农业中,种植业是以谷物生产为主的,而在继起的现代农业中,种植业包括口粮生产、饲料生产和牧草生产三个部分。传统种植业只关注食物生产而不区分口粮与饲料粮,初级现代农业形成了包括口粮和饲料粮两类粮食的生产结构,而继起的现代农业,形成的是包括口粮、饲料粮和牧草的生产结构,即它通过种植豆科牧草获得蛋白质饲料,弥补谷物饲料的蛋白质不足。牧草生产的出现有三个原因:第一,常年生长的牧草(紫花苜蓿的生长期为25年,三叶草为20年,禾本科的黑春草为7~10年)与生长期仅为几个月的农作物相比,光合效率更高,合成的生物量更多。据统计,豆科牧草的单位面积蛋白质产

量是谷物的5倍至10倍。所以,从20世纪50年代起,种草的国家越来越多。荷兰、法国、英国、德国、澳大利亚、新西兰等国家,50%以上的耕地用于种草。即使是出口谷物最多的美国和加拿大,牧草种植面积也高达40%。2001年,美国有219万农户,其中种草养牛农户123万,占50%以上。1997年,荷兰种草养牛农户60283户,占农户总数的65%。2009年,美国牧草种植面积为2435.4万公顷,产量1.52亿吨;青贮玉米种植面积为241.4万公顷,产量1.12亿吨;加拿大牧草种植面积为737.9万公顷,产量3043.2万吨。2008年,国际牧草产品贸易量为694.40万吨,贸易额22.89亿美元,比1962年增加了近87倍。第二,牧草耐旱节水,可以在200~300毫米降雨量的半干旱地区种植。这些气候条件不适宜种植谷物的地方,却适宜牧草生长和牧草的收割、翻晒等,种植牧草使这些地区的农业比较优势得到了发挥。第三,多年生牧草是保持水土的理想作物。美国的调查表明,在坡度为5度的坡地上,白茬地每公顷年土壤流失量为7吨,一年生作物流失量为3.5吨,人工林为0.9吨,多年生牧草为0.02吨<sup>[2]</sup>。

循序渐进地推进这个过程,提高粮食生产分工的专业化水平,对中国显然是有利的,所以不宜以中国国情的特殊性而否定这个过程或排斥这个过程。

### (二) 新的技术体系

农业技术要从目前的劳动密集、土地密集、资本密集三个特征拓展为包括技术密集和信息密集五个特征。为此,要加快包括新的动植物品种获取技术、新的细胞和蛋白获取技术等创新。例如,利用胚胎移植和分割技术,使一头母牛一年繁殖80头小牛,一头母猪一窝产出30头小猪,使占地1亩的温室每天生产300多千克的蔬菜<sup>[3]</sup>。要加快卫星定位遥感和生物自动管理等现代信息技术创新,对农产品生产和农业生态系统进行有效监测,使作物营养的供给与作物的营养需求在数量上和时上都高度匹配,并将化肥和农药的用量控制在环境可承受的范围内,一方面有效地实现农产品供需的基本平衡,另一方面有效解决资源耗竭、生态破坏和环境污染问题。

以物种间的基因转移和重组为内容的基因工程和细胞工程的发展,会极大地拓展生物种质资源,实现对杂种优势的利用,但这种最大限度地简化复杂的生物演化过程的创新也有可能出现偏差,造成难以应对的突发性灾难的风险。对此,不能因为这种风险的存在而排斥这条新的技术创新路线,所需做的工作是建立控制其风险的快速反应机制,一旦发生风险,能够尽快地使之化解。

### (三) 新的政策体系

所谓新的政策体系,就是将瞄准农民收入、农产品数量安全、有形服务的政策体系拓展为瞄准资源、生态、环境保护、农产品质量安全和无形服务的政策体系。首先,要多补具有乘数效

应的公共品、少补不具有乘数效应的私有品。具体地说,就是把重点放在农业技术研发上,同时将目前按行政区划配置农业研发资源的体制,改为按农区类型配置农业研发资源的体制。第二,要多补具有长期效应的投入品,少补只有短期效应的投入品,逐步将目前补贴对资源、生态、环境施加负面影响的化肥、农药、地膜和不利于农产品质量安全的饲料添加剂等投入品的政策,调整为补贴有机肥、生物农药、可降解地膜、无副作用的饲料添加剂等投入品的政策,促进它们对常规化学品的替代,使化肥、农药、地膜的使用趋于合理。第三,要多补提供无形服务的生态系统,少补提供有形服务的经济系统。具体地说,就是要把政策的重点从追求局部经济利益最大化和解决“近渴”的策略,拓展为追求整体利益最大化和解决“远渴”的策略。

### 三、继起的现代农业的发展策略

有人认为,我国农业出现的各种问题是农民不珍惜土地造成的,而农民不珍惜土地的主要原因是土地产权不清,并根据发达国家的农业状况,提出了通过土地私有化解决农业问题的建议。笔者认为,把发达国家农业发展的成功简单地归结为土地私有化,显然是失之偏颇的。

其实,土地私有化并不能解决农业环境问题。例如美国,它在建国初期实施的把土地分给个人的土地政策,吸引了一批批怀着“美国梦”的移民。由于恢复地力的费用比购买新的肥沃土地费用高得多,农民采取了抛弃旧土地购买新土地的策略<sup>②</sup>。美国西部降水量少,蒸发量大,被撂荒地日积月累的退化,酿成了美国西部历史上持续10年的沙尘暴。鉴于此,美国政府将向个人分配公有土地的政策改为土地资源保护政策。根据《土壤保护和国内配额法》(1936年),凡是把种谷物、棉花、烟草等“消耗地力的”作物的土地转为种豆科作物和牧草等“增强地力的”作物的土地,政府发给每英亩平均10美元的补贴,把土壤保护和控制生产有机结合起来。政府一方面以现金、物资和服务等形式承担农场主一半的水土保持成本;另一方面为农场主应用各种先进的耕作方法提供技术援助,鼓励农民参与农业保护计划,减少农耕造成的土壤侵蚀。把年龄在18~25岁之间的失业青年组织起来,成立民间资源保护队,参加防护林带、国家公园等工程的修建。联邦政府购买了被沙尘暴严重破坏的约243万公顷土地,进行综合治理<sup>[4]</sup>。20世纪60年代,美国仍存在着化学农业造成的严重的环境问题,卡尔逊根据这些问题写出了《寂静的春天》一书。针对这些问题,美国又采取了一系列措施:根据美国《农业法》,对自愿实行休耕的地块予以补贴;通过各项政策补贴,引导生产者遵守相关的资源保护要求。运用遥感、全球定位系统、地理信息系统和农场耕地的土质、杂草、肥料和产量图等信息推行精确农业,使作物得到生长所需的养分,为农民带来效益,对环境减少负面影响。由此可见,无论是粗放经营问题的解决,还是化学投入品问题的解决,主要是政策干预的结果,而

不是土地私有化的结果。

#### (一) 统筹协调的策略

现实当中存在忽视目标之间冲突的倾向性。比如,有人认为只要发展生态农业,就可以同时实现经济效益和生态效益、环境效益最大化;只要提倡生态文明,就可以同时实现资源节约、环境友好、循环利用、经济高效。其实,各种目标是不可能同时最优化的,科研人员和政府决策者的主要任务是妥善处理它们之间的关系,使它们相互包容、相互兼顾。只有充分认识到这一点,才能出台各种解决滥用生态资本行为的政策,才能把自然资源 and 生态资本的利用控制在适度范围内,才能为整体利益和长期利益而适当放弃一点短期利益和局部利益。

#### 1. 统筹协调经济目标、生态目标和环境目标的关系

生态农业是仿照生态系统所具有的互适共生、互容共存和互利共赢三个特征的农业。其中,互适共生是指相互适应、和谐共生;互容共存是指相互包容、和睦共处;互利共赢是指相互让利、和衷共济。所以,发展生态农业确实是解决化学农业造成的一系列问题的重大举措。然而,生态农业是经济、生态、环境综合效益最大化的农业,而不是能够同时实现经济效益、生态效益和环境效益最大化的农业。

农业不仅是发展二、三产业的基础,更是保持社会经济可持续发展的基础。农业作为一个具有显著的外部性的产业,必须妥善处理经济效益、生态效益和环境效益的关系,近期与长期的关系,局部与整体的关系,用地和养地的关系,而不宜片面强调经济效益,尤其是近期和局部的经济利益。比如,大豆的根瘤菌每年每公顷可固定90千克氮,倘若能够适当地放弃一点短期利益和局部利益,就可以将种植大豆作为减少施氮肥量的有效措施。倘若不放弃农产品产量最大化和农业收入最大化的追求,生态农业是难以健康发展的。当然,诸如此类的措施的推行,需要生态补偿政策与其配套。

#### 2. 统筹协调各种生态系统的关系

广义农业生态系统包括农田生态系统、草原生态系统、森林生态系统、湿地生态系统。相比较而言,农田生态系统的集约经营水平最高,追加投入的边际产出相对较低,而草原生态系统、森林生态系统、湿地生态系统的集约经营水平相对较低,追加投入的边际产出相对较高,在优化资源配置的政策引导上,不宜仅仅把眼光盯在耕地上。

#### 3. 统筹协调国内资源和国外资源的关系

农业是水土资源密集型产业。通过国际贸易增加农产品,特别是粮食的供给源,有利于提高我国农产品和粮食供给的稳定性,也有利于降低国内农业生产对水土资源的压力。所以,考虑农产品和粮食供需平衡必须统筹两种资源、两个市场的关系,不宜仅仅把眼光盯在国内资源上。以世界历史上确曾出现过的粮食禁运为依据,强调提高国家粮食自给率的重要性,当然有一

定的道理。但采用这种做法会使农业缺乏比较优势的国家为了增产而发放生产补贴,使农业具有比较优势的国家为了减产而发放休耕补贴,这种做法显然不符合互利共赢的生态文化。

#### 4. 统筹协调食物生产和消费的关系

农产品生产管理和消费管理要两手抓、两手都要硬。要从改进收割机械、仓储设备和仓储技术等方面入手,减少生产、仓储中的食物损耗;要从创导一方水土养一方人的理念入手,减少鲜活农产品的运输距离,减少其在物流过程中的损耗和能源消耗;要从普及食品营养知识入手,消除大米过精、面粉过白和油色过浅等既影响国家食品安全、国民身体健康,又增加成本、能耗、污染的问题;要从素质教育入手,消除食物消费中的奢侈和浪费等行为。

#### (二) 循序渐进的策略

针对严重的农产品质量问题,有人提倡应大力发展有机农业、高附加值农业。一般而言,有机农产品的产量较低,生产高附加值的优质农产品所需的资源和能源更多。至少在现阶段,我国还不具备大规模发展有机农产品和高附加值的优质农产品的资源条件。当务之急是设置农产品的市场进入门槛,强化农产品市场管理,尽快使所有农产品都合乎无公害农产品的标准,以保障全体国民的食品安全。随着经济的发展,高端农产品市场会逐步发育起来,我们应该乐见其成,但发育高端市场是市场机制作用的结果,不是政府的责任。

#### (三) 结构调整的策略

##### 1. 将饲料粮作为独立的生产内容

目前,全国玉米种植面积有2 000万公顷,总产量的70%以上用作饲料,若将其中一半专门种植饲用玉米(高赖氨酸、高油玉米和青贮玉米等),既可缓解牲畜饲料不足,又可提高种植玉米的经济效益。

##### 2. 逐步推进豆科牧草生产

我国有0.6亿公顷中低产田,若用于生产豆科牧草,既能改善饲料结构,又能改善土壤肥力。牧草对不良天气具有较强的适应能力,其生长受土地资源条件的限制较小,且营养丰富,适口性好,产量稳定。

牧草作为新兴产业,应走规模化、区域化、产业化之路。要把产前、产中和产后所有环节组成一个有机整体,促进牧草与饲料生产一体化,形成完善的服务体系。

##### 3. 在天然草地上撒播草种

据调查,在天然草场上撒播草种,可提高产草量20%。我国有60亿亩草场,其中一部分可以采用该措施。由于总量大,增产20%的经济效益、生态效益和环境效益是非常大的。

#### (四) 制度创新的策略

要在不断加强技术创新的同时,开展制度创新。一是从生态教育入手,使亿万农民形成尊重自然、善待自然的生态意识,形成合乎生态要求的生产方式和生活方式,促进生态文明的逐步实现。二是将生态文明理念内在地体现在法律制度、思想意识和行为方式之中,全面消除高投入、高污染的生产方式和高消费、高浪费的生活方式等导致生态危机的根源。三是制定农业技术规程,开展生产技能培训,逐步实现农业技术操作的规范化、标准化。

#### 注 释:

①1952年,种植业占中国农业总产值的85.9%,养殖业(包括畜禽和水产)仅占12.5%;2008年,种植业和养殖业所占份额分别为48.4%和44.5%;2012年,种植业的份额减至52.5%,而养殖业的份额升至40.1%。从发展趋势看,养殖业所占份额很快就会超过种植业,中国农业也将成为养殖业主导型农业。中国工程院的一项研究表明,2015年,养殖业将超过种植业成为最大的农业部门,2020年和2030年,养殖业占农业总产值的份额将分别达到52%和55%(孙自法,2015年养殖业总产值将超过种植业,《农业知识》2013年第33期)。

②历史上,美国梦的追求同低成本的土地政策有关。1774年,弗吉尼亚时任州长指出,在美国人看来,那些遥远的未涉及的土地永远比他们已经占有的土地要好。他们会为了得到更好的土地而继续前进(引自John Miller, *Origins of the American Revolution* (1944) p. 77)。

#### 参考文献:

- [1]周小苑. 历时两年摸清污染源“家底”[N]. 人民日报, 2010-02-10(4).
- [2]刘振邦. 发达国家的农业现代化给我们的启示[J]. 科学决策, 2006(3): 46-48.
- [3]文一禾. 发达国家建设现代农业的几点启示[EB/OL]. (2007-06-07) [2008-01-03]. www.people.com.cn/GB/32306/33232/5840309.htm.
- [4]樊万选. 关于美国农业生态保护及生态农业建设的考察报告[J]. 河南社会科学, 1996(4): 27-30.

[作者简介]李周,中国社会科学院农村发展研究所所长、研究员,博士,1994年被中国社会科学院评为有突出贡献的中青年专家,并获得国务院政府特殊津贴。兼任农村改革发展协同创新中心副理事长,中国林牧渔业经济学会会长,中国生态经济学会常务副理事长,中国林业经济学会副理事长,国家食物与营养咨询委员会委员,中国科学院城市与区域生态国家重点实验室学术委员,中国“人与生物圈”国家委员会委员,长期从事农村经济和生态经济研究。

[收稿日期]2014-06-02

责编:启方;校对:小宇