

## 21 世纪中国农业可持续发展面临的严峻形势及对策取向

程 序\*

(中国农业大学农村发展学院, 北京 100094)

**摘 要** 中国农业的可持续发展在 21 世纪面临着严峻的形势。本文从经济、生态和社会 3 个方面分析了对中国至关重要的“可持续的食物安全保障”问题。指出农民生产积极性的保持和不断有所提高至关重要;而通过提高资源利用率及实现可再生资源对农用资源的部分替代,以及打破农业的集约化与环境退化之间的连锁,则是可持续发展的关键。为此,须开展有中国特色的“多重绿色革命”。

**关键词** 农业的经济可持续性;资源利用率;可再生资源;多重绿色革命

**中图分类号** S-01

### Rigid Situation Facing China's Sustainable Development of Agriculture and Strategy Orientation

Cheng Xu\*

(College of Rural Development, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

**Abstract** China's sustainable development of agriculture is facing rigid challenges in 21st century. This paper analyzed the issue of sustainable food security that is uttermost important for China, based on the economic, ecological and social perspectives. It is pointed out that how to persist and raise peasants' incentives is of paramount importance for economic sustainability of agriculture. And the upgrading of efficiency of resources and the realization of substitute renewable resources for agro-inputs that are usually non-renewable, while the breaking of "deadlock" between agricultural intensification and the environmental degradation are regarded as the key rings. For these reasons, a strategy of "multiply green revolution" is proposed.

**Key words** economic sustainability of agriculture; resources efficiency; substitution of non-renewable resources; multiply green revolution

农业是“三农”(农业、农村、农民)问题的集中反映;而在中国,食物安全保障问题(food security)又是从国家层面上对农业的功能要求的核心。在过去的半个世纪里,中国的农业取得了有目共睹的光辉成就。然而,由于以往我们对这种成就取得的后面所隐伏的重大代价分析太少,且接受“可持续发展”的思想比起发达国家来晚得多;加之在新的世纪又面临着一系列新的挑战,诸如人口在 2030 年前后将持续增长至 16 亿;中央规划的到建国百周年前后我国综合经济实力要接近中等发达国家水平,届时人民对动物性食品需求量的猛增;中国进入 WTO 后农业将日益受到巨大的冲击;转入市场经济初期的无序状态以及民众中大量的不计后果甚至不

收稿日期: 2001-11-26

北京市自然科学基金重点资助项目(6002009)

\* 程序,教授,博导,研究方向为农业可持续发展。

择手段的“速富”、“暴富”心态,以及越来越紧缺的农业资源和“先天不足,后天失调”的环境的退化总趋势未有效遏制等,都使我国 21 世纪的农业可持续发展面临十分严峻的形势<sup>[1]</sup>。

按照联合国粮农组织(FAO)的定义(1991),可持续农业是“在不损害后代人使用自然资源和享有良好环境的权益前提下,争取和保持当代人较高的生产率水平和生活质量。这种农业在经济上具有活力,在生态上是环境友好的,在社会上是公正和可接受的。”探讨中国农业的可持续发展问题,也可从这 3 个层面进行具体的分析。

## 1 确保中国未来的食物安全保障,说到底取决于农民学、用科技,实行“科教兴国”战略的增产积极性,即经济上的可持续性问题的

尽管可持续发展的理论属于一种“经济学与生态学的联姻”(见联合国布伦特兰委员会报告,Our Common Future<sup>[2]</sup>)。然而在最早产生农业可持续发展思潮的美国,尽管到 80 年代中期,民间关于可持续农业(或称“替代农业”)的研究已经进行了 20 多年,却始终未能进入美国农业的主流。而其真正受到政府的重视,最直接的“导火索”却是因为美国政府为支撑传统的常规现代化农业付出了大量的补贴,已感到财政包袱过于沉重。可持续农业思想真正为农民所接受,也是因为传统农业方式导致的直接和间接成本过高,使得美国农民历来奉为金科玉律的“农产品国内外竞争力”日益受到削弱。因而终于通过国会立法的方式,在 1987 年由美国农业部出面,首次公开支持有关可持续农业的研究和推广,并为此每年拨发专项经费予以资助(第一批面向全国竞争性资助项目起名为“低投入可持续农业”,英文缩写 LISA,后改为“可持续农业研究与教育”SARE)。

深入分析我国粮食生产过去 50 年的历史进程,可以得出这样一个结论:在有一定物质投入的前提条件下,要使食物生产水平到未来 30 年比当前再增加 50%~60%,从而确保 16 亿人口平均粮食拥有量达到 450 kg 的水平,关键不在别的,而主要取决于农民学、用科技(包括自身文化科技素质的提高)的积极性。然而正是这个问题,已经并将极大地制约今后几十年我国食物安全保障的生产环节。

解放以来,我国粮食生产的生产能力(即年总产量),经历 50 年的努力,从开始时的 1.0 亿吨提高到 5 亿吨。如果把每增加 0.5 亿吨(1 千亿斤)生产能力作为 1 个“台阶”,则可谓已跨了 8 个台阶,每跨上 1 个台阶,平均需要 6.3 年的时间。但实际上增长并非是匀速的。从 50 年的总趋势看,有过两段快速增长的时期,即 1978 年改革开放政策推行后的 6—7 年以及 90 年代中后期。前者是指从 1978 年的 3.0 亿吨到 1984 年的 4.5 亿吨,仅用 6 年时间即跨越了 2 个“台阶”。速度比平均数快了 1 倍;后者则指从 1994 年的 4.5 亿吨到 1996 年达 5 亿吨,仅 2 年就上了 1 个台阶,而且还是在已较高的基础上再增,速度更快,也更不容易。

对于前一个快速增长,一般公认为推行家庭联产承包责任制是主要的推动力。这无疑是正确的,但却往往忽视了另一个同时发生,而且对提高农民学、用科技积极性也同样重要的经济激励因素。这就是国家从生产资料和农产品收购的价格上,大幅度连年让利于农民。此外,还有几十年农业科技成果储备及生产资料使用水平大幅提高等因素。相反到了 1985 年,也正因是当时的决策层误认为农业问题已过关,轻率地停止了这种对提高农民生产积极性至关重要的措施,甚至还反其道而行之。结果导致了从那以后连续几年粮食生产水平停滞不前的局面。一直到 90 年代中期才被另一次快速增长打破。这就是 1993 年起,国家连续大幅度上调农产品

收购价。生产积极性极为高涨的农民,终于又创造了仅用 2 年时间就使粮食生产综合生产能力又上一个新“台阶”的奇迹。

严酷的事实是,由于众所周知的原因,现在以及今后,类似上述通过经营权分散到户、以及上调农产品收购价来提高农民生产积极性的措施,将不复可能出现。而当前,由于务农特别是种植粮食作物获利太少,农村较有文化、或多或少受过科技培训的青壮年大量涌入城市,抛荒现象日重。更严重的是农民的人均收入增长率已连续 4 年仅有 3%左右,大大低于预定 7%至 8%的目标,个别年份甚至出现负增长。相比之下,城镇人口人均年收入却增长较快,城乡收入差距重新扩大到 2.5:1 以上,而消费水平更扩大为 4:1;基尼系数则由 1980 年的 0.3 上升到 1988 年的 0.46。在这种情况下,至少种植业尤其是粮食作物种植业的可持续发展前景岌岌可危。实际上,粮食总产从 1997 年以来已连续 5 年停滞或下降。

针对这样的背景,可供选择的对策的余地已变得相当小,但也还未达到“束手无策”的地步。首先,必须切实解决农产品“卖难”,及假象性“积压”、以至谷贱伤农的问题。这方面美国的经验可以借鉴。美国从 20 世纪初以来,农产品的产量一直远大于求。尤其是在 30 年代经济“大萧条”期间,曾因农产品严重过剩而导致大批农民破产。为此,国会专门立法,拨专款支持并责成农业部在全国 4 大农业区建立专门为过剩农产品寻找非农用途的研究开发部门。这一政策取得了巨大的成功:4 个研究中心取得了数以百计的创新成果。包括用玉米制果葡糖浆,以吸水可达自重数百倍的高分子持水剂为优秀代表的变性淀粉,以及可代替食盐作道路化冰剂的衍生物等非农产品,大大缓解了农产品积压的压力,并帮助农民从农产品出售中获得更多的利润<sup>[3]</sup>。其次,当前国际农业高新技术正推动着传统农业向内涵更广泛的产业演进。诸如可再生资源生产(如玉米无水乙醇、大豆柴油等),生物医药制造(用转基因动、植物直接生产昂贵的医用蛋白),以及营养品生产(如高不饱和脂肪酸含量,高含铁、锌或维生素、氨基酸等的农产品),正使农产品由“增值”进一步提高为“价值强化”。从以上可得到的启示是,必须加紧研究开发特别是生物技术等高科技,以改造农产品产出特性,达到改变传统农业低价值和仅为原料产业的弱质本质的目的。再其次,是经过慎重论证,在适当时机通过从根本上改革种养业结构,实现按众多农业科学家多年来追求的“适地种(养)植”原则办事,从而靠实现应有的比较利益,来大幅度改善农业的收益水平。因地制宜,按农业区划适地种植,充分发挥各种农作物的(地区、经济)比较优势,再靠高效的运输实现全方位供应,是发达国家农业成功的一条主要原因。当前,我国交通运输条件已大为改善,尤其是高等级公路网已初步形成。只要慎重而果断地解脱从大到省、地,小到乡、村,每一个地方都规定要求实现“粮食自给”的人为约束,加上改进产后(保鲜、储存、包装等)技术,就有可能充分地实现比较优势。总之,包括适合中国农村特点的规模经营(非指简单化的恢复“归大堆”的错误做法)和适地种植等在内的在国际上业已证明是极为有效的经济手段,均能为提高我国农业的经济效益、进而为提高和保持农民积极性作出重大的贡献。

## 2 突破人均资源量对农业可持续发展的硬约束

我国农业要在本世纪完成现代化,农业的集约化程度也将大幅度提高,这就必然对诸如土地、水、商品能源、化肥制造所需矿产、饲料(特别是蛋白饲料)等资源提出更强的需求。而上述资源在我国大多数属于自然禀赋差的紧缺性资源。且随着人口不断的增长,人均资源量还在不断减少。特别是它们大都还属于不可更新资源,因而必然成为中国农业可持续发展的“瓶颈”<sup>[3]</sup>。

解决资源硬约束问题,不外2个途径:一是提高资源的有效利用率,二是寻找替代性资源。以化肥为例,生产化肥需要消耗大量的能源,如天然气或煤,以及电力;生产对农作物高产优质极其重要的高浓度多元复合肥,更需消耗大量的硫、磷和钾矿资源;而这些矿产在我国不是稀缺,就是品位较低下。因而迄今为止,每年还要从国外大量进口优质化肥,占到化肥总用量的近三分之一。然而化肥的有效利用率多年来一直很低。一般公认化肥的当季利用率仅30%上下。不仅严重浪费了资源,而且还造成土壤和水的硝酸盐、磷素等的污染。相比之下,发达国家的化肥利用率一般均达到60%~70%。而且近年来,正在通过应用信息技术和材料科学等进一步提高有效利用率。包括综合运用了遥感、地理信息系统及全球定位系统(通称“3S技术”)的精确农作;提供农民能直接使用的土壤及植株养分精确快速测定、并在此基础上作出施肥决策的因地、因苗制宜施肥技术。但由于中国的国情决定,不可能照搬这些技术,更不能指望“一步登天”,而必须在引进后进行消化吸收和二次开发,并且从最基本的环节踏踏实实地做起——例如推行根据田间实际观测决定栽培技术的“最佳管理措施”(BMPS)。至于化肥的(部分)替代物,如有机肥和微生物肥料,要想在新的条件下真正发挥作用,亦必须解决一系列技术问题,包括有机肥的高效积、造、运,以及禾谷类非共生固氮的实现等。此外,在我国,农业经营高度分散的局面将持续相当长的时期。在此背景下,要在农户层次一家一户地普遍推行测土施肥、配方施肥乃至专用肥料,几乎无可行性可言。因此,如何加强类似化肥等生产资料科学使用的社会化服务,就成为重大的课题。贯彻落实江泽民主席1996年关于“开展一场的新的农业科技革命”的指示,应把解决这类难题,特别是克服资源的硬约束,作为实现新农业科技革命重大突破和跨越的最重要内容。

机制创新是技术创新的重要组成部分<sup>[4]</sup>。以农业用水为例,可以清楚地看到机制、组织方面的创新将对我们克服水资源严重短缺的极端重要性。按照国际标准,凡人均水资源量低于每年1800立方米的,即被列为“水资源短缺国家”。我国到2030年人口将达16亿,届时人均水资源量将比现在进一步下降,跌到上述门槛值以下。更严重的是水资源分布的极端不均衡,使惟一拥有耕地后备资源的东北和西北,难以将土地资源的潜力变成现实生产力。近年来虽经多方宣传,节水农业也取得若干成就,但是在农田灌溉上最具节水潜力的滴灌技术及其设备的推广应用,却仍然推进迟缓。多批、重复引进的国外滴灌设备几乎均以“交学费”而告失败。可以预见,在中国农村的具体条件下,即使今后我们能够改造此类先进技术和设备,使其使用成本从当前的每公顷3~4.5万元大幅下降;但如果没有组织起类似“农民灌溉合作社”或“灌溉专业户”等合作经济组织,仍将难以在大面积上得到实际应用和推广。机制创新对解决前述的农产品“卖难”也将有特殊重要意义。众所周知,我国近年来柑桔类生产由于缺乏优质和品牌且加工跟不上,因而大量滞销,更谈不上出口。相反,从美国加州进口的“新奇士”甜橙,尽管价格是国内产品的好几倍,却大受欢迎。根本原因在于加州“新奇士”橙农合作经济组织的创新:不把赢利作为主要目标,而把对成员果农提供优质服务为第一宗旨的自愿合作组织,它实行从优种种苗到种植技术、植保、市场信息和预测、信贷、生产资料、贮藏加工、分级包装等全方位服务,特别是开拓市场和创名牌的服务……是非常成功的一个事例。

在讨论实现新农业科技革命和新跨越的同时,还应强调对发生在我国上世纪七八十年代的,类似于在几个主要发展中国家更早些年发生的“绿色革命”的农业科技革命,进行必要的“补课”。原因是那场农业科技革命的主要内容是育成并推广耐水肥、耐密植的半矮秆小麦、水稻品种。因此,农民即使不具备基本的文化科技素质,也能买到商品优种、化肥和农药等,从而

顺利地享受到农业科技革命的成果。但因此都忽略了提高农民文化科技素质以及探索建立真正能为农民进行全方位服务的合作经济组织的紧迫性。这也正是包括我国在内的发展中国家的“绿色革命”，同发达国家历经几十年，基础扎实、涉及面广的上一次农业科技革命之间的最大不同。这些差距和弱点亟待克服。世界农业现代化发展史证明，上述 2 个环节是不可能逾越的。即使暂时绕了过去，迟早总会发生其强有力的羁绊作用。

### 3 打破在不可持续发展的模式下的农业集约化程度的提高，同环境退化与破坏之间的必然联系

可持续农业之所以最早发源于西方发达国家，是因为其农业现代化起步早。而按照以往传统的发展观，认为增长即等于发展。在这种错误思想的指导下，片面追求高投入、高产出，而完全忽视了这种集约化可能对资源和环境带来的负面影响。因此这种被称为“常规现代化农业”的集约化方式不断暴露出很多问题。最后不得不进行反思，改变指导思想和技术路线。前车之鉴不可掉以轻心。况且我国农业的现代化也绝不可能像发达国家那样，不能主要依靠廉价进口能源的大量投入，更承受不起他们那种先污染——指由包括农业面源污染源在内的严重污染——再治理模式所伴随产生的高额成本，而必须走出一条全新的路子。

例如，集约化(机械化舍饲)养畜养禽，是集中应用了近代以来人类在动物营养、育种、疾病防治、饲料科学等一系列领域所取得的研究成果，并充分发挥工程技术加上规模经济效益的一种现代化养殖业模式。它极大地提高了畜牧业的生产力水平。然而与此同时，也伴随出现了过于依赖抗生素以遏制流行病，以致在肉、蛋、奶中残留量超标；以及畜禽粪便严重污染空气和地上/地下水等弊病。解决的方法不是因噎废食，取消这种集约化的饲养方式，而是要寻求通过新的农业科技革命，从根本上避免上述副作用。以畜禽粪便处理问题为例，当前发达国家亦未得到解决，只能依靠消极的强制办法，即规定须以养殖场拥有(或联系)的农田面积来计算并限制饲养畜禽的头数。而在我国一些地方，通过实施“生态农业”，可将畜禽粪便通过沼气池进行嫌气发酵处理，获得一举多得的效果，既同时获得可再生沼气能源、生物活性肥料、再生饲料等，也彻底解决了卫生和污染问题。通过相关环节的相连，还可进一步派生出生活能源、食用菌、无公害蔬菜、微生物复肥等新的产业。农村能源问题的解决，又可实质性地推动广大农民彻底废止世代代地为寻求薪柴而无休止地砍伐树木、灌丛乃至草皮的无奈之举，从而大大减轻水土流失，改善生态环境。生态农业在这种产业化过程中，还可不断为农村创造大量新的就业机会，增加农民的收入。

诺贝尔奖获得者、有“绿色革命之父”之称的 Norman Borloug 教授，2001 年 11 月 7 日在中国的一次演说中强调了解开在发展中国家农业工作者和环保工作者之间的“死结”(dead-lock)的必要性和紧迫性，指出惟有如此才可能真正实现这些国家的可持续的食物安全保障。这正反映了农业集约化同保护环境免受退化与破坏之间的客观矛盾。也从一个侧面说明了发展中国家农业可持续发展的特殊性。

当前，在可持续农业方面的最急需研究解决的问题有以下 5 个：

1) 中国可持续农业的模式，但这个问题似尚未深化。一般采取探讨对策<sup>[5]</sup>的方式，或主张中国生态农业是现阶段推行可持续农业的现实可行方式。但对策和推行方式终究不能替代模式。刘国光<sup>[6]</sup>提出“城乡一体”是有中国特色的可持续发展模式，很有新意，不过尚未进行其内

涵的深入探讨。笔者根据国际动向,结合我国在 21 世纪面临的多重挑战,在这里提出“多重绿色革命”的模式,即通过新的农业科技革命和机(体)制创新,同时达到突破高产“上限”、缓解人均资源紧缺的制约、打破农业集约化和农村劳力充分就业以及和环境退化矛盾等多项目标。“多重绿色革命”是“新的农业科技革命”的具体化和实现途径。

2) 增加和稳定农民收入的科技途径,特别是在中国参加 WTO 以后,农产品出口受到强有力的国际竞争;因此,关键是如何有效地扩大农产品的国内市场,并使其大幅增值。解决这个问题必须跳出常规思路,如“扩大农产品加工”等。这方面,美国、英国等农产品作高值非农用途的研究和开发的成就<sup>[7]</sup>不失为一种有效途径,值得加以重视。

3) 既然农业生态系统是“社会—经济—生态复合系统”,既然自然与社会的相互作用对可持续性如此重要(R. W. Kates, et al. 2001),那么,找到一种能够把只适于研究自然系统的能量分析(能流)同只适于研究社会系统经济分析(货币流)结合沟通起来的新方法论更显十分重要。H. T. Odum<sup>[8]</sup>提出的能值(Emergy)理论和分析法无疑是重大创新<sup>[8]</sup>。可惜目前还只适于作国与国之间的宏观比较。我们在对中国生态脆弱而贫困的半干旱地区开展可持续发展研究过程中,感到“生态系统生产力”远比经典的“初级生产力”来得重要和实用,目前的难点也是需突破能量分析(能流)而同经济分析(货币流)相通的新方法论。

4) 研究开发包含了科学、确切而简明的农业(村)可持续发展的指标体系及相应的定量评估(可持续发展度)模型的软件。可以使广大基层干部(县级到村级)能够直观地了解到所在地可持续发展的状况,增进可持续发展的观念,并增强对实施可持续发展的兴趣。但现在尚为空白。当前的薄弱环节还表现在大部分的指标体系研究集中在农业现代化方面,而对农业可持续发展指标体系的探索很少,更未同农业现代化结合为一个整体。

5) 进行有利于促进可持续发展的机(体)制创新的研究和实验。这方面,有代表性的事例是江西省“山、江、湖工程”,较好地解决了农村环境建设同经济发展特别是扶贫关系的矛盾。在生态农业模式和项目管理机(体)制上确有创新,受到国际可持续界的关注和好评。但这样的工作迄今也只是凤毛麟角,而且未得到应有的推广。

总之,依靠新的农业科技革命特别是技术创新,中国的农业科技工作者和广大农民将能够在十分困难的条件下不断地提高生产力并改革生产关系,从而在迈向农业现代化的进程中实现可持续的农业集约化,为国家的工业化和提高全体人民物质生活水平做出贡献,为广大发展中国家树立值得借鉴的农业现代化的楷模。

## 参 考 文 献

- 1 程序,曾晓光,王尔大著. 可持续农业导论. 北京:中国农业出版社,1997. 55~77
- 2 WCED. Our Common Future. London:Oxford University Press. 1987. 40~65
- 3 程序. 论我国农业可持续发展面临的挑战与对策. 北京农业大学学报,1993,19(3):1~11
- 4 Frisch H. Schumpeterian Economics. Praeger Publishers, 1981,13~15
- 5 马忠玉,等. 论中国农业可持续发展研究中的若干问题. 自然资源学报,1997,(2):12~14
- 6 刘国光. 论中国农村的可持续发展. 见:李周主编. 21 世纪的中国农村可持续发展. 北京:社会科学文献出版社,2000. 7~26
- 7 A Cavalcade of Scientific Discovery. USDA ARS Publication No. 1507,1993,17~50
- 8 Odum H T. Environmental Accounting, Emergy and Environmental Decision Making. John Willey & Sons Inc,1996,1~34