

声 明

本电子书由中国农业出版社数字出版，相关权利归中国农业出版社拥有。读者、著作权人和（或）依法可以行使著作权的权利人如有疑问，请与中国农业出版社联系：

地址：北京市朝阳区麦子店街 18 号楼

邮编：100026

电话：010-64194921 010-65005894

E-mail:lishanzhao@sina.com

中国农业出版社

从斯德哥尔摩
到里约热内卢

持续农业之路

[印] M. S. Swaminathan 著
黄洪涛 王涌清 李祥洲 译

农业出版社

从斯德哥尔摩到里约热内卢

持续农业之路

[印] M.S. Swaminathan 著

黄洪涛 王涌清 李祥洲 译

农业出版社

(京) 新登字060号

从斯德哥尔摩到里约热内卢
持续农业之路

[印] M.S.Swaminathan 著
黄洪涛 王涌清 李祥洲译

* * *

责任编辑 徐 晖

农业出版社出版发行 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

通县曙光印刷厂印刷

787×1092mm32开本 2.75印张 59千字

1993年12月第1版 1993年12月北京第1次印刷

印数 1—1,000册 定价 2.00 元

ISBN 7-109-03104-7/S·1998

序

王 连 铮

印度朋友、国际农学界知名专家、国际农业奖获得者、国际水稻研究所前任所长、现任印度斯瓦米纳森研究基金会主席 M.S.Swaminathan 博士于去年来华参加国际会议，晤面时亲手赠我此书，恳切嘱我将此书献给中国同行。愿此书对我国持续农业的研究有所裨益。

持续农业是80年代提出的一种农业发展战略思想和替代模式，近几年日益引起国际上的广泛注意，并从学术探讨进入组织实施阶段。斯氏以其丰富的素材和精辟的分析，对持续农业产生的背景、含义、观点及意义作了概述与分析。

农业乃非短期的产业，强调农业的持续发展，增加农业发展后劲，此乃任何国家农业发展必须遵循的一个基本原则。我国由于深化改革，扩大开放，近十几年农业上取得举世瞩目的成就，以占世界7%的土地养活了占世界22%的人口。但也存在一些问题，如农产品质量有待提高，农村的产业结构有待进一步调整，水土流失需要解决，农村的环境有待改善，农民的收入有待提高等。这些已引起有关方面的注意。

目前，国际国内不同学者对持续农业的理解不尽相同。有的提倡低投入持续农业，有的提倡高效率持续农业等。斯氏这一著作对我们了解持续农业很有帮助。农业生产有地域性、连续性、季节性和综合性等特点。在了解国外的经验同时，还要考虑中国的特点，以便洋为中用。

1993年4月

目 录

序

一、前言.....	1
二、20年之资产负债表.....	4
三、持续性的获得.....	30
四、持续的和扩展的绿色革命.....	45
五、保护中的公平性.....	56
六、持续性的传统经验和现代探索.....	62
<hr/>	
参考文献.....	65
附录 1.....	68
附录 2.....	74

一、前 言

1968年1月，迹象表明，由于墨西哥半矮秆小麦普及的结果，印度的小麦产量开始明显上升。当时，我在瓦拉纳西举行的印度科学大会农业科学会议的开幕词中曾提出如下意见 (Swaminathan, 1968)：

“无视土壤肥力和土壤结构保持的土地精耕细作，将最后导致沙漠化。没有排水的灌溉将造成土壤盐碱化。滥用杀虫剂、杀菌剂和除草剂，将导致生物界平衡失调以及癌症和其他疾病的增加，其原因是谷物和其他可食部分出现残毒。不科学的采用地下水，将使地下水迅速枯竭。地下水是世代自然耕作遗留给人类的重要珍贵资源。用一或二个高产品系，大面积地迅速更换许多地方品种，将导致严重病害的流行。这些病害会使农作物颗粒不收。例如1845年发生的马铃薯病害和1942年的孟加拉水稻病害。这种情况近代在1967年已经开始，当时有珍珠小米的麦角病。1968年发生小麦锈病和水稻病毒病。因此，对传统农业引进的每一项变革的多种后果缺乏正确的理解，以及一开始就未奠定适当的科学和培训基础来持续下去，则开拓性农业的开端，唯有可能将我们引入未来的农业灾难时代，而不是农业繁荣时代。

因此，从一开始就清楚地表明，滥用化学药品和不采用有利生态的作物管理措施，从长远来说不利于持续高产。我们如何促进生态良好的绿色革命呢？幸运的是印度农业研究

和农业大学理事会及时开创的事业，有可能将小麦和水稻的高产与稳产相结合。当前的任务是在绿色革命类型的农业发展中，增加生态持续的份量。

1972年在瑞典斯德哥尔摩召开的第一次联合国人类环境会议，对发展任何活动应完善地规定其生态程序，唤醒了全球意识。此外，还切中要害地指出，只要贫穷依然普遍存在，人类和自然界之间的和谐将无望实现。20年后，1992年6月，联合国环境和发展大会在巴西里约热内卢召开，通过全球宣言，21世纪的行动提上日程。可能这是一个有关气候、生物学变化和森林的全球性大会。

以挪威Gro Harlem Brundtland夫人为主席的世界环境和发展委员会，曾呼吁一切发展事业应保持生态持续。对不同的国家持续发展可能意味着不同的内容。对富国而言，持续发展可能意味着为后代保持已有的高水平生活标准；对穷国而言，这意味着是一条经济发展之路，它有助于满足人民的最低需求，而不损害其环境。世界银行按人平均每年消费370美元，作为一条贫困线。在全世界发展中国家里，6.3亿人，或占全部人口的18%，处于极端贫困之中，其每年按人平均消费能力为275美元。在美国，4口之家的年收入低于14000美元者，为贫困线以下。因此，贫困线的划定差异颇大。

不管使用何种人均收入水平来评估贫困状况，客观上存在着判别贫困的普遍趋势。发展中国家的最贫困者，居住在农村地区。他们直接或间接地依赖作物和畜牧业、林业和农田林业以及渔业和农副业为谋生手段。他们拥有很少的生产资料。鉴于食物乃人类之第一需求，其收入之大部用于购买食物。在物质和经济上达到平衡的食物和安全饮水的营养保

证，是他们的紧急需求。在劳务市场上，妇女尤其受到歧视，并被剥夺就业机会。一旦发生这种情况，家庭的营养保证就首先遭到牺牲。穷人也是环境污染的首要牺牲者。

普遍期待，1992年联合国环境和发展大会有助于改变这些趋势。努力保证家庭食物和营养安全，对此能否有助于扩大全球关心？这能否有助于将经济权利与生态义务结合起来？这能否在共生的意义上将农场家庭的生计安全与农场土地的生态安全联系起来？在支持生态系统的承载能力范围内为争取人类较好的生活水平在技术和公共政策上应重新提出何种方向上的改变？

本书汇编近年（1990—1991）在生物生产率方面有关生态持续发展的文献。旨在有利于农业科学家和学者争取将“持续”一词从空想陈腐转化为现实的概念。此词目前普遍写在“发展”一词之前。

M.S.Swaminathan

1991年10月14日于印度马德拉斯

二、20年之资产负债表

全球关注

1972年，在粮食战线上，尤其是在亚洲发展中国家中，迎来了乐观之气氛。因为对高肥力土壤和水分反应良好的半矮秆和无光敏品种的育成，开创了小麦和水稻增产之潜力。这些高产品种促使美国农业部的 William Gadd 赋与其“绿色革命”之称号。绿色革命使亚洲大多数国家的粮食增长率在70和80年代高于人口增长率。

1972年年初的乐观气氛稍纵即逝。1972—1974年间石油价格上涨。饲料生产的投入品——矿物肥料——产自矿物燃料，其价格也上涨。肥料和柴油价格的急剧上涨，使得小农场主面临的问题更加复杂化。1972—1974年期间，世界若干地区普遍发生干旱。结果是全球粮食存贮量减少，许多发展中国家的粮食问题趋于严重。联合国于1974年11月在罗马召开世界粮食会议，强调了在粮食生产和分配领域加强工作的紧迫性。世界粮食会议决议：到1984年，没有一个儿童、妇女和男子饿着肚子上床，没有一个人，其身体或精神潜力因营养不良而受到抑制。由于世界粮食会议的推荐，新建了若干国际组织，如世界粮食理事会（WFC）和农业发展国际基金会（IFAD）。

1974年的世界粮食会议号召终止饥饿。1984年联合国粮

农组织阐述粮食安全的概念：永远满足全人类在物质上和经济上对粮食的需求。其后，我将此概念扩大为营养安全之一，即：永远满足全人类在物质上和经济上对平衡食物和安全饮水的需求（Swaminathan, 1987）。由于对与粮食生产有关的一揽子技术、服务和公共政策的较大的全面关心，除非洲部分地区外，世界各地粮食按人平均产量的增长率令人满意。

1972年在斯德哥尔摩举行的人类环境会议，揭示了对陆地和水面生产率持续发展必不可少的生态基础的现实威胁。联合国环境计划署(UNEP)成立后，包括水土保持、森林保护和生物多样性的生态考虑，得到各国政府的较大注意。1977年在内罗比举行的联合国沙漠化会议，我担任全会委员会主席。该会提醒政治领袖和公众，粮食和生活安全受到严重威胁，其原因是人类活动的压力和过度开拓，导致土壤生物潜力的不断减少。联合国沙漠化会议为抑制沙漠化的进一步蔓延和争取现有沙漠的逐渐绿化，制定了一项谨慎的战略设想。本会议集中注意推广农林措施。这些措施以生态和经济效益的原则为基础，受益于土壤和空气的立体容量，从而发挥作用。国际农田林业研究理事会(ICRAF)成立于1978年，总部设于内罗比，主要由加拿大国际发展研究中心(IDRC)发起，一开始就得到加拿大国际发展署(CIDA)以及德国、荷兰和瑞士政府的支持。

在70年代，另一个引起政治上和科学上严重注意的问题，是以经营不同规模农场的农场家庭的经济利益为基础的技术推广的公平问题。若干社会科学家指出，以对养分和水易感的小麦和水稻的遗传品系为基础绿色革命技术，其种子有着内在的社会差异。但是，详尽的小范围的调查表明，就

赋于经营不同规模农场的农场家庭的经济利益的潜力而言，技术本身处于不同程度的中立状态。为表现水稻和小麦的高产品种以及玉米、高粱和珍珠粟的杂交种的产量遗传潜力，需要在市场上购买更多的投入品。在这个意义上，技术在资源上就不是处于中立状态。换言之，此后不久即认识到，小农场（在印度，小农场的规模在两公顷以下。但此概念因国家而异，取决于按人平均的耕地多寡）适用于农业集约经营。但是，一个小农场主面临起因于成本、风险和农业回收结构的许多问题。于是，人们认识到，唯有解决经营小农场的农民所经历的经济和基础障碍，小农场才能发挥其生产潜力。小农场和小农家庭之间的差别导致公共政策的发展。这些公共政策能帮助所有的农民，不管其规模大小和承担风险的能力如何，从新技术获取好处。

加强农业研究

70年代早期的一个重大发展，乃由联合国粮农组织（FAO）、联合国发展计划署（UNDP）和国际复兴与开发银行（IBRD）联合发起成立国际农业研究磋商小组（CGIAR）。在此之前，福特基金会和洛克菲勒基金会建立了4个国际农业研究中心（设于菲律宾的国际水稻研究所、在墨西哥的国际玉米与小麦中心、在哥伦比亚的国际热带农业研究中心以及在尼日利亚的国际热带农业研究所）。在这四个研究中心的基础上，CGIAR又于1972—1990年之间在世界各地新建9个国际中心（表1）。1990年10月于美国华盛顿，在其会议上CGIAR也通过了下列决议。

林业和农田林业的研究将结合到本系统中，很可能以两种不同的体制方式。以肯尼亚为基地的国际农林研究协会

(ICRAF) 将从事农林业的研究。关于林业研究, 研究组织机制目前正在发展中。渔业的研究也将得到支持。这有可能导致 CGIAR 的全体成员均为国际水生资源管理中心(ICLARM) 的成员。此中心设于菲律宾。本系统从此以后支持总部设在法国的国际香蕉和大蕉改良协作网 (INIBAP), 以便加强这些重要的粮食作物的研究。CGIAR 系统接纳以斯里兰卡为基地的国际灌溉管理研究所 (IIMI) 为其成员, 将支持灌溉管理必需的研究。不久, CGIAR 将有可能支持蔬菜研究。现有的国际农业研究中心名录见表 1。

根据1971年提出的建议, 国际农业研究磋商小组也于1974年建立国际植物遗传资源委员会 (IBPGR), 帮助收集、保存和利用广谱经济作物的遗传资源。国际研究中心证明, 若在关键时刻集中学科间的努力, 则旨在提高和稳定主要耕作制度生产率的技术发展能有快速的进展。国际研究中心的成功, 也导致在政治上和财力捐献上支持加强国家农业研究系统。不久认识到, 因为农业是一项高度地区化和专业化的行业, 国际研究的推断范围将是有限的, 尤其是生态持续性的考虑与其生产率和有利可图性相结合时更是如此。因此, 一个国家从国际农业研究中得到好处的能力, 与其将来自国际研究的材料和管理技术适应于本国不同地区的社会经济和农业生态条件的能力成一定比例。

70年代和80年代, 人们日益重视技术、服务及政策相互增益的一体化的发展和普及。土地利用转向了市场需要。在这种情况下, 有把握的和有利可图的销售机遇, 对左右农民对土地的利用和投入起着重要的作用。哪里有有利可图的销售机遇, 哪里的土地就会被集约开垦。掠夺式农业年代也标志了土壤退化、水资源枯竭、虫害复发以及品种选择的遗传

表 1 17所国际农业研究中心及其主要的研究作物和重点地区

CIAT	国际热带农业中心(哥伦比亚卡利)牛、猪育种; 木薯、豆类、玉米、水稻; 牧草作物; 耕作制度。重点在热带低洼地区, 尤其是拉丁美洲。
CIMMYT	国际小麦和玉米改良中心(墨西哥EI巴顿)。小麦、玉米、大麦和小黑麦的世界栽培。
CIP	国际马铃薯中心(秘鲁利马)马铃薯的世界栽培。
IBPGR	国际植物遗传资源理事会(意大利罗马)植物遗传资源的世界保存。
ICARDA	国际干旱地区农业研究中心(叙利亚阿勒颇)。西亚和北非的耕作制度, 重点是改良小麦、大麦、鹰嘴豆、小扁豆、蚕豆和牧草以及饲料作物。
ICLARM	生物水生资源管理国际中心(菲律宾马尼拉)。水生资源的持续管理。
ICRAF	国际农林研究协会(肯尼亚内罗比)。发展评价农林技术的方法。
ICRISAT	国际半干旱热带作物研究所(印度海德拉堡)。半干旱热带耕作制, 重点是高粱、黍、鹰嘴豆、木豆和花生。
IFPRI	国际粮食政策研究所(美国华盛顿)。粮食政策和计划的世界范围的研究。
IIMI	国际灌溉管理研究所(斯里兰卡科伦坡)。改良灌溉管理的研究和信息。
IITA	国际热带农业研究所(尼日利亚伊巴丹)。热带地区尤其是非洲的低地耕作制度, 重点是水稻、玉米、豇豆、木豆、菜豆、大豆、木薯、薯蓣和甘薯。
ILCA	非洲国际畜牧中心(埃塞俄比亚的斯亚贝巴)。热带非洲的动物生产制度和农牧经济。
ILRAD	国际动物病害研究室(肯尼亚内罗比)。锥虫病(动物睡眠病)和泰勒焦虫病(东海岸热)的研究。

(续)

INIBAP	香蕉和大蕉改良国际协作网（法国蒙彼利埃）。促进香蕉和大蕉改良的全球性研究和科学合作。
IRRI	国际水稻研究所（菲律宾洛斯巴诺斯）。灌溉稻和雨育稻的改良，重点在亚洲地区。
ISNAR	国家农业研究国际服务中心（荷兰海牙）。对全世界各国政府的研究政策、组织机构和管理问题进行咨询。
WARDA	西非水稻发展协会（科特迪瓦布瓦凯）。西非15成员国水稻栽培的研究改良。

异质性的丧失的开始。在像印度这样的国家，因土地上栽培的作物从粒用豆类转向禾谷类而引起的人类营养问题也日趋严重。80年代中期沙漠草原区的干旱对该地区的国家食品供给的影响让人们明白了生态安全与食品安全之间的关系。世界环境和发展会议及其食品安全、森林和环境顾问委员会的报告（WCED, 1987；食品：2000年，1987）强调了生态持续性概念与新技术的开发和推广中的经济效益及同等重要性概念结合起来的必要性。持续农业包括了保证环境股本安全的耕作制度。此制度中，据以下公式计算生产力：

$$\text{生产力} = \frac{\text{产出值}}{\text{投入值}} + \text{对环境股本的影响}$$

按此方法计算生产力，我们需要切实可行且花费少的办法估计生产技术对土壤肥力、水质及水分供应状况、生物多样性和温室气体释放的影响。这些测算工具不久就会有的。

60年代和70年代的绿色革命，通过提高单产，提高了小麦和水稻的产量。在某种程度上来说，也有利于节约土地。例如，1964年印度在1400万公顷土地上收获了1200万吨小麦。这是在高产小麦品种的出现之前。1990年，印度农民在

大约2300万公顷土地上收获了大约5500万吨小麦。假如按1964年的产量水平来算，收获这样多的小麦，印度就得增加4000多万公顷土地。从全世界来看，联合国环境计划署（UNEP）估计，每年被砍伐的大约1500万公顷森林90%以上是因为农业扩张。联合国粮农组织（FAO）的估计数更高，每年1700万公顷。因此，欲通过提高生产力（而非通过地区扩张）来提高产量，生态保障的重要性是很明显的。

在“90年代世界食品供应”一文（发表于《世界状况》，1990年世界观察所的报告）中，Lester Brown和John Young估测，因为土壤退化和诸如洪水、污染等因素导致的作物毁坏，世界每年额外损失了1400万吨粮食产出。据他们分析，环境的破坏使世界每年的粮食纯收入徘徊在1%左右，而与此同时，人口增加将近2%。由此他们推断，90年代食品供应将会紧张，价格将上涨。

动物营养供应状况也是同样严峻的。如果许多发展中国家的人口营养不良主要是因为营养不足或能量丧失，动物营养不足就会更加严重。因牧地稀少，提高畜产品产量的唯一途径便是圈养。圈养技术应基于丰富的农业原料而非粮食。换句话说，在人多地少的国家我们需要的是节约土地的农业和节约粮食的畜牧业。

只有通过进一步改进技术才能满足节约土地的农业和节约粮食的畜牧业的需要。同时，对生物生产力持续提高之基础的自然资源构成威胁的环境退化应当制止。这就需要以生态和经济效益并重的方法进一步致力于传统技术与尖端技术的融合。特别重要的尖端技术有：生物技术、空间技术（诸如气象卫星和遥感）、信息技术（包括辅以计算机的教育和推广）以及有助于引进考虑了生产的方方面面（如生产过程、

贮藏、运输及销售)的系统管理技术。

人口发展趋势

与新技术的开发和推广有关的一个重要因素是据不同年龄结构进行的国家人口统计情况以及为了维持生计对农村的依赖程度。大多数发展中国家的公民主要是年轻人。目前印度8.5亿左右的人口中年龄在21岁以下的占50%以上，而且有将近70%的人靠农业或农村的其他职业谋生。因此，在这些国家农业的前途有赖于它们能否将年轻人吸引和留在农场或农村的其他职业部门。否则，城市贫民窟会成倍增加，社会压力会越来越大。

对于被吸引到农村地区的知识青年来说，种田或与此相关的农活必须既要满意的报酬又要是轻松的脑力劳动。因而，农业就应成为需要脑力与需要体力一样多的职业。土地的拥有和租佃权以及投入和产出的价格政策应让农民受到鼓舞，以便节约和投入过剩的资金巩固生态基础，这对生物生产力的持续增长来说是必要的。由于资本缺乏，知识必将在某些方面作为资本的代用品。许多诸如害虫的综合防治以及养分的平衡供应等生态上合理的技术都是知识密集型的。

技术、职业教育和贸易在工业国已成为农村经济繁荣的原动力。采后技术和贸易机会一旦提高，农村密集的劳动力就会得到转移。然后经济的第一、第二及第三部门连成一体，互相依存。

为了达到这一目的，我们就要加快农业增长速度。最近在为WIDER(世界经济发展研究所，赫尔辛基)所做的印度发展经验研究中，印度计划委员会前委员Yoginder Alagh观察到，“高速农业生产是增加就业机会的先决条件。在任何