



经济及社会理事会

Distr.: General
14 March 2011
Chinese
Original: English

科学和技术促进发展委员会

第十四届会议

2011年5月23日至27日，日内瓦

临时议程项目 3(b)

应对农业和水利等领域挑战的技术

秘书长的报告

内容提要

本报告力争确定通过科学、技术和创新支持发展中国家农业可持续发展的方式，阐述了小农所面临的重大挑战，提出调查结论和建议。

本报告强调必须审查现有的农业科学、技术和创新体系、通过可持续农业加强对小农的支持力度，在制定这些政策过程中融入关注性别的观点。

目录

	页次
导言.....	3
一. 农业面临的挑战	3
二. 科学技术应用和耕作方式促进农业可持续发展.....	5
A. 完善的水分管理	7
B. 改良的植物、牲畜和鱼类	9
C. 现有负担得起的信通技术	10
D. 收获后成果的巩固	10
三. 农业创新.....	11
A. 研究所和教育系统	13
B. 推广服务部门	14
C. 为农业和农业创新筹资	16
D. 治理.....	19
四. 调查结论和建议.....	20
A. 主要调查结论	20
B. 建议.....	20
参考资料.....	22

导言

1. 食物是人类生存所必不可少的，加强食物保障对实现《千年发展目标》至关重要。缓解饥饿状况并保障今后食物供应的充足而方便，需要对食物的生产、储存和销售方式、包括农业水利的利用进行再思考。
2. 科学和技术促进发展委员会(科技促发委)2010年5月举行的第十三届会议决定审议“应对农业和水利等领域挑战的技术”一文，作为2010-2011年度闭会期间优先审议的主题之一。贸发会议秘书处为帮助深入了解这一问题，协助科技促发委第十四届会议的审议工作，于2010年12月15日至17日在瑞士日内瓦召开了一次闭会期间小组会议。本报告所依据的是这个小组的结论、科技促发委成员国提出的国家报告及其他相关文献。

一. 农业面临的挑战

3. 农业占多数发展中国家国内生产总值(内产值)的20%至60%，为占全球人口40%的大约26亿人提供生计，其中包括3.7亿土著农民以及发展中国家多达65%的劳动力。同时，农业对干净水的供应、授粉、病虫害控制和碳排放有着重大影响。¹ 改进农业可以对许多人生活的许多方面产生重大影响，有助于实现国际商定的发展目标，其中包括《千年发展目标》中的各项目标。²
4. 农业和千年发展目标之间最明显的关联之一是食物生产有缓解饥饿状况的重要作用。有将近十亿人营养不足³，鉴于全球金融危机、居高不下的失业率、食物价格波动加剧、食物短缺以及旱灾和水灾预测会进一步扩大，这个数字甚至还会进一步增加。⁴ 油价上升，运输成本增加(结果农产品交货价上升)，更多的作物诸如玉米和大豆等转而用来生产生物燃料，使牲畜和人类消费供应进一步趋紧，从而导致食品费用增加。⁵ 食品价格上升也威胁着和平与安全。
5. 饥饿不是简单的一个生产问题，全球目前生产的食物足以养活世界上的每一个人。近50年来，全球人均农业产量超过人口增长率——世界生产的卡路里比人均所需的高17%，即使全球人口增加了一倍，每个人平均的食物量比1960年多25%，足可以为世界上每个人每天至少提供2,720卡路里。实际上，有些国家浪费掉的食物达到生产量的30%至40%。但是，增加食物供应并不一定就意味着

¹ 国际农业知识、科学和技术促进发展评估(农知科技评估)(2009)和贸发会议(2010a)。

² 关于农业与《千年发展目标》关系的探讨，见 Rosegrant, MW 等人(2006)。

³ IFAD(2011)。

⁴ Vidal(2010)。

⁵ Schoen(2011)。

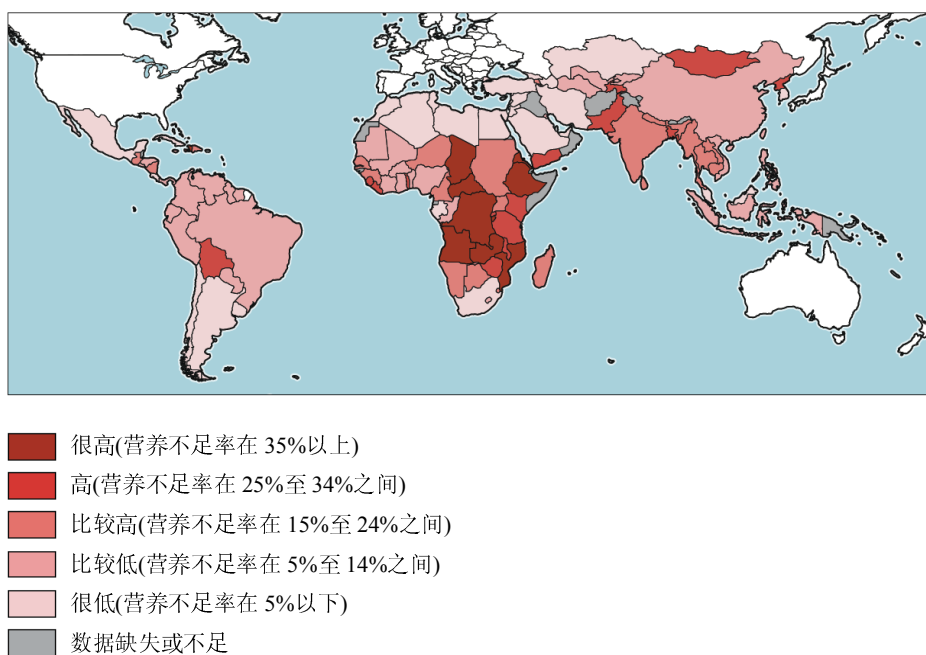
食物保障程度提高。过去几十年多数是由于绿色革命而产量大幅增加，但是真并没有导致发展中国家饥饿和贫困现象大幅减少。⁶

6. 发展中国家长期挨饿的人大多数是小农，而其中多数居住在非洲和亚洲。他们耕耘的农田在非洲和亚洲土地的 80% 左右，供应着发展中世界食物消耗的 80% 左右。⁷ 如图 1 和表 1 所示，儿童营养不良的大多数都在这两个大陆，那里农场的平均规模 1.6 公顷，而北美洲平均达 121 公顷。全球少于两公顷的农场有 95% 在亚洲(87%)和非洲(8%)。⁸

7. 小农具体面临的挑战是缺乏获得知识、技能、投入、信贷、市场和基础设施的途径。此外，他们生活劳作在边远土地上，发生土壤退化、旱灾、水灾、风暴、虫害和雨量失调的危险比较大，防备戏剧性气候变化的措施不足的最贫困的农民文化生活在容易发生自然灾害的地区。⁹ 建立在经济、社会和环境能够承受的原则基础上的能够维持的农业，使得资源贫困的农民面临的许多这种挑战有望得到解决。

图 1

发展中国家营养不足发生率(2005-07 年)¹⁰



⁶ 粮农组织(2002)世界饥饿问题宣教处(2010)和贸发组织(2008)。

⁷ IFAD(2009)。

⁸ Nagayets (2005)和 von Braun (2005)。

⁹ 贸发组织(2010b)和 Hoffmann (2010)。

¹⁰ 抄自粮农组织(2010)，以《2010 年粮农组织统计资料》为基础。

表 1
按区分列的农场平均规模¹¹

区域	农场平均规模(公顷)
非洲	1.6
亚洲	1.6
拉丁美洲和加勒比	67.0
西欧	27.0
北美	121.0

二. 科学技术应用和耕作方式促进农业可持续发展

8. 农业流程各个阶段现有的一系列科学技术的应用和耕作方式可以大大提高农业生产率。这些技术、实际应用和做法对小农可能非常适用。小农耕作一般都是劳动密集型的，并不严重依赖外部投入，而是更加仰赖当地的环境。小农耕作引进现代科学技术应该考虑到这些特点，并且立足于农作知识网、比较完善的基础设施以及一种将作物轮作、综合作物和原料生产结合起来的系统途径。

9. 可持续农业采取土壤、作物、牲畜综合生产方式，不断地再创造所用资源，同时减少或停止有害的外部投入。表 2 所示以及框 1 和框 2 所述实例表明，可持续农业借助的是将本地知识、自然工艺和农业气候环境三者融合并经改造与其相适应的各种做法和技术。¹²

¹¹ 根据 Nagayets (2005)和 von Braun (2005)的资料改编。

¹² 联合国(2009)。

表 2
突出的可持续农业规范举例¹³

类别	规范举例
水土管理	<ul style="list-style-type: none">▪ 梯田等物理和生物结构，以防止土壤侵蚀▪ 等高线种植▪ 植物篱和活的屏障▪ 免耕耕作▪ 覆盖物、包括生物固氮豆科植物在内的覆盖作物▪ 集水
土壤肥力管理	<ul style="list-style-type: none">▪ 粪肥和堆肥▪ 生物质转移▪ 农林业▪ 综合土壤肥力管理
作物栽植	<ul style="list-style-type: none">▪ 种植坑▪ 水稻强化栽培法▪ 间作 垄作
杂草和虫害控制	<ul style="list-style-type: none">▪ 间作和轮作▪ 综合虫害治理

框 1. 可持续的耕作方式：推拉法

推拉法是一种综合的生产体制，用一种作物组合种植可以同时处理若干问题。比如，螟虫是影响玉米的昆虫虫害。在玉米地周围种植一种陷阱作物狼尾草，可以把螟虫从玉米地吸引过去。有一种称作山蚂蝗的覆盖作物可以驱除螟虫，同时吸引螟虫的天敌，将进入地里的少数螟虫消灭掉。由于地上覆盖着多年生作物，土壤侵蚀受到制止。除了玉米高产之外，这种耕作方法还生产出牲畜的饲料。每一个种植周期都加强了土壤的肥力。虽然狼尾草能够固氮，但是牲畜的粪便能还原氮和其他重要的营养素。

¹³ Tripp(2006).

框 2. 可持续技术：用黄蜂治虫害¹⁴

举一个实例——一种可靠而可持续的利用生物的技术，利用黄蜂(*Anagyrus lopezi*)根除一种粉蚧，它专吃并且威胁到非洲和泰国的木薯作物。这种黄蜂个头比别针头小，专找粉蚧，穿刺它的身体，在里面下卵。用虫从里面吃掉粉蚧，没几天就从粉蚧的木乃伊式的躯壳里钻出来，寻找新的寄主。

10. 可持续的生产体制可以大幅提高人口快速增长、食物无保障程度严重的热带地区自耕农的作物产量。此外，通过在当地解决诸如劳动力、有机肥和生物杀虫剂等投入问题，当地耕作费用比较大的一部分仍然留在当地经济之中，从而支持了当地经济的发展。¹⁵

11. 有一种可持续农业体制——有机农业，其特点是“全方位生产管理，其目标是最大限度提高相互依存的土壤、生命、植物、动物和人等各界的健全程度和生产率。”¹⁶ 有机和近乎有机的农业方法和技术非常适合许多贫困、边缘化的小农，因为所需外部投入极少或根本不需要，采用本地天然材料生产高质产品，提倡更为多样而有弹性的系统耕作法。有机农业的环境效益包括：土壤保持的水分增加，地下水位改善，土壤侵蚀减轻，土壤有机质改善，因而固碳效果更好，农业生物多样性提高。有机农业从业人员的经济效益也好：他们不需要购买合成农药和肥料，经过认证的有机产品可以获得溢价，通过加工活动增加产品的附加值。使用化学合成的投入品较少的小农转而从事有机农业，在边际条件下，产量并不下降，至少会保持稳定。有机农业从业人员如果组织管理得比较好，往往会提高产量。随着有机农业体制里资本资产的改善，产量还会逐渐提高，从而成绩会超过沿用传统体制的农民，而与比较常规的投入密集型农业从业人员可相匹敌。¹⁷

A. 完善的水分管理

12. 解决农业面临的一大挑战——农业用水问题的办法是多种规范与科学技术应用的结合。全球食物生产所用的水占江河和地下水总取水量的 70%。许多地区的水资源压力很大，随着城市、工业和农业之间争水情况的激化，水的需求量预期会增加。

¹⁴ Mydans (2010).

¹⁵ 贸发组织(2010a)。

¹⁶ 贸发组织(2008)中粮农组织/世卫组织部分。

¹⁷ 贸发组织(2008)。

13. 全球 20%的耕地面积实行灌溉，但生产的粮食占全球产量的 40%。此外，按价值计算，非洲 38%的作物生产来自 7%实行土壤水分管理的耕地，表明如果进一步投资非洲的灌溉事业即可大大提高食物保障程度。¹⁸ 灌溉技术一般分为两大类：提高水分生产率的节水技术以及在水量有季节变化、降雨量变幻不定、洪涝和干旱的情况下提高供水恒定程度的储水技术。储水的潜力很大。发展中国家农民可以从中受益的储水实例包括：将夜间河水储存起来供白天使用以及储存地下水。

14. 比较大型而先进的耕作体系适用的灌溉新技术包括：水渠和管道自流水输水系统、应用激光平整土地实行地面灌溉、自动喷洒灌溉、微灌、以及先进的灌溉控制系统。¹⁹ 亚洲许多大型中央管理灌溉系统需要现代化，以支持现代农耕方式以及食物需求量的变化。百分之九十五的灌溉依靠地面漫灌，所以应优先采用的是水渠灌溉改进技术。改进大型水坝和灌溉系统的设计和管理，可以保持水生及河岸生态系统，避免淤积和盐碱化，提高上游和下游用户之间的公平程度。²⁰ 微灌应该有针对性地用于某些环境，例如水费高昂，地面漫灌不实际，以及可以种植和销售价值高的经济作物等情况。²¹

框 3. 利用核科学研究地下水²²

菲律宾核研究所在国际原子能机构的协助下发展形成了同位素水文学研究力量，可用以了解地下水系，特别是地下水污水和排水过程、地下水层之间的流动和相互关联、以及污染物的来源和流动情况。根据一般的追踪概念，同位素技术是研究人员能够评估水坝的落实情况，查明容易受到地表水和灌溉水污染的地下水区。

15. 小农很少有营造永久性或综合性灌溉系统的手段，发展中国家作物生产大量一个雨水。80%的耕地实行雨养农作，其食物生产占世界总产量的 60%。有些小农投资采用本地实用技术，例如小型储水池、聚氯乙烯输水管、和抽水设备，以便抽取地下水，增强供水的控制能力。²³ 这种抽水方法多数没有得到调控，因此有可能抽取地下水过多，可能无法持续进行。

¹⁸ Svendsen (2009).

¹⁹ 贸发组织(2010b)。

²⁰ 农知科技评估(2009)。

²¹ Cornish (1998).

²² 国别报告，科技促发委闭会期间小组(2010)。

²³ Mukherji (2009).

16. 雨养区的小农可以采用的比较可持续的方法有等高耕作、垄作、增加土壤有机质、收集雨水以及免耕种植；这些方法可以提高土壤水分保持率，减少径流。²⁴ 免耕种植的内容是在收获前季作物后留下的枯叶植被上播种新的作物；这种技术有助于避免侵蚀造成的土壤流失。其他特别适合小农的灌溉技术和系统组成部分有：提高用水效率的负担得起的滴灌、脚踏提水泵、塑料储水管、微型喷水器以及灌溉管理决策支持系统。另有一些初露端倪对所有小农可能有用的供水解决办法，其中有海水淡化、废水回收处理、一水多用(农村饮用水和农用水)、以及城市废水的利用。²⁵ 海水淡化也许能够为农业供水、不过可能需要大量能源。此外，利用诸如地理信息系统(地信系统)、湿度传感器为基础的灌溉管理系统、水表、控制器、计算机和移动电话等信息和通信技术(信通技术)的智能用水管理系统可能有很大的潜力。

B. 改良的植物、牲畜和鱼类

17. 作物、牲畜、鱼类和树木的新培育技术和改良品种可以通过加快工艺流程进行开发，诸如传统参与性育种与分子标记辅助选择、基因组学和转基因方法相结合。农业方面、包括小农在内，有若干生物技术开发成果很有前途。非洲的新稻米是非洲和亚洲稻杂交产生的高产、早熟、抗寒和普通抗逆性强的后代。此外还与国际农业发展研究磋商小组合作开发了小麦抗倒伏新品种，将很快在非洲之角和南亚推广种植。另外，耐旱玉米可以使非洲 3000 多万人受益。²⁶

18. 植物组织需要在特殊配制的营养介质里在合适的条件下培养植物细胞、组织或器官，从一个单细胞再生出整个植物。这是生产无病害优质种植材料以及快速大量生产标准同一的植物的重要技术。²⁷

19. 遗传育种、将抗性基因植入高产作物品种及其它各种基因修改法产出的作物产量、外观、口感、营养品质、以及抗干旱、虫害、疾病和除草剂的性能均有所提高。但是，许多发展中国家缺乏必要的科学和管理专长，不能开发和管理这种技术，评估其社会经济和环境效益与风险方面的这种不确定因素。例如，购买转基因种子可能会给农民造成负债和长期依赖的问题，而且有机农场遭到附近转基因作物出其不意的污染、可以使产品失去获得有机产品认证的资格。²⁸

20. 利用这些技术促进可持续发展需要大力培养能力，提高公众认识，制定规范性框架，确保《涉及贸易的知识产权问题协议》(《涉贸知识产权协议》)和《生物多样性公约》规定之间措施的一致性。

²⁴ 农知科技评估(2009)。

²⁵ 贸发组织(2010b)和 Molden (2009)。

²⁶ 国别报告，科技促发委闭会期间小组(2010)。

²⁷ 贸发组织(2010b)。

²⁸ Carrasco (2009)。

C. 现有负担得起的信通技术

21. 存在负担得起的信通技术，就大有希望在其自然资源的管理，提高农村社区食物保障程度，改善生活。小农面临的一大挑战是他们无缘利用知识和信息系统，使他们特别容易受到内外冲击，没有应对的准备。²⁹ 能够用上互联网，移动电话的普及，已经便利了农民、科学家、商业企业、推广工作者等方面人员之间的科学、技术及市场信息交流。微米技术、遥感、地信系统、全球定位系统(定位系统)等信通技术的实际应用，有可能为资源利用效率更高、更有地区针对性的农业创造机会。³⁰

22. 信通技术的众多应用实例中有虫害和杂草控制。模拟病虫害和外来物种的危害格局，可以减少对化学品的依赖，新技术可以协助农民高效利用消灭杂草的除草剂。例如，先进的全球定位系统使农民有可能制定特定的除草剂和杀虫剂喷洒计划。另一个例子是红外线杂草探测器，可以通过植物特定的红外光反射率确定特定的植物，然后将信号传输到泵上，喷洒量已预先设定好的除草剂。³¹

23. 此外，信通技术可以成为灾害应对工作预测和协调的重要工具。美国国际开发署(美国开发署)资助的饥荒早期预警系统网采用地信系统和遥感技术及若干数据源在 25 个以上的国家预测粮食援助需求。美国开发署和太空署还在中美洲、东非和喜马拉雅地区为中美洲区域图象和监测系统建立枢纽站，这个系统是一个网基环境管理系统，支持各种降水、暴雨和洪水早期警报的短期预报工具。³²

24. 文盲是小农采用信通技术和综合治理病虫害的一大障碍，所以教育、推广和农田学校具有帮助农民利用这些技术的重要作用。采用信通技术的另一障碍是，与信息相比，农民一般都更愿意付钱购买有形的服务，诸如各种投入或兽医服务，因为过去信息往往是免费提供的³³。可能解决这个问题的办法包括降低互联网接入费用，提供公共融资，鼓励农民集体订阅信息。

D. 收获后成果的巩固

25. 在考虑如何在农业中应用科学技术时，不应忽视收获后阶段的问题。收获后阶段是农业最没有效率的阶段之一，损失往往高达 80%，具体依食物类型和地点而定。运用随手可得的收获后技术和创新的管理制度，作物损失可以减少，世界的食物供应可以增加 30%至 50%，但资源投入的增加极少。³⁴ 通过改进制

²⁹ 同上。

³⁰ 农知科技评估(2009)。

³¹ 贸发组织(2010b)和农知科技评估(2009)。

³² 国别报告，科技促发委 inintersessional panel (2010)。

³³ Christopolos (2010)。

³⁴ 贸发组织(2010a)。

作、加工、保存或储存工艺，最大限度地扩大现有食物的营养作用，与在小块土地上力图增加产量相比，对穷人的福利也许会产生更大的作用。³⁵ 例如，非洲千百万穷人赖以生存的就是种植易腐烂的根茎作物，诸如木薯，山药和西非芋头。采用适当的技术将这些和其他一些根茎作物、谷物和豆类加工成粉，可以延长本地食物的保质期，容易受到消费者的欢迎，而且还能开发附加值高、可供出口的产品。最大的潜力在于初级加工技术，诸如清洁、干燥、预冷、分级、储存和运输等。³⁶ 采用收获后技术还可以大大改进妇女的生计，因为收获后的加工大量是由妇女承担，而且还可以腾出时间从事其他活动。³⁷

三. 农业创新

26. 经验表明，创新和技术发展与推广方针应该涉及到多层次对各项原则有共同的理解以及各种做法之间的协调。³⁸ 创新很少是由农业研究引发的，而往往是创业者对处于变化的市场涌现的新机应的反应。³⁹ 实际上，除了政府部门之外，有一系列的行动或代理机构，包括农民组织和商业企业，应该为小农从事新点子的开发工作。⁴⁰ 如图 2 所示，许多不同类型的个人和组织应该参与，携手合作组成农业创新体系。⁴¹

27. 农业创新体系的力量不仅仅在于这一体系中个人的力量，更重要的是他们相互之间互动产生的力量，就像人体的健康需要身体各个部位全部都能正常循环和沟通，人体才能正常运作。农业创新体系涉及各种知识源、包括本地知识的融合。例如，近来的一项研究发现，妇女等边缘化群体往往掌握着作用小费用低的方法和对策，能够使农耕体系更富有弹性。⁴² 对创新必须存在培育折中方法的条件，竞争的各方必须共同努力不断地为创新而改造体制和政策框架。具备扶持政策的同时还需要针对具体挑战、机会或地点建立协调运作的网络。科学家、决策者、消费者和企业家要相互协调步伐，一致调动知识，不断进行创新。⁴³

28. 政府政策对创造有利环境鼓励技术升级、创新和发展至关重要。⁴⁴ 部门机制是协调创新所需的互动活动的关键。⁴⁵ 政策如何培育创新的一个实例是荷兰

³⁵ Christopolos (2010).

³⁶ 贸发组织(2010b)。

³⁷ Meinzen-Dick (2010).

³⁸ 农知科技评估(2009)。

³⁹ Hall (2007).

⁴⁰ 农知科技评估(2009)。

⁴¹ 贸发组织(2010b), Albright (2007), and Hall (2006)。

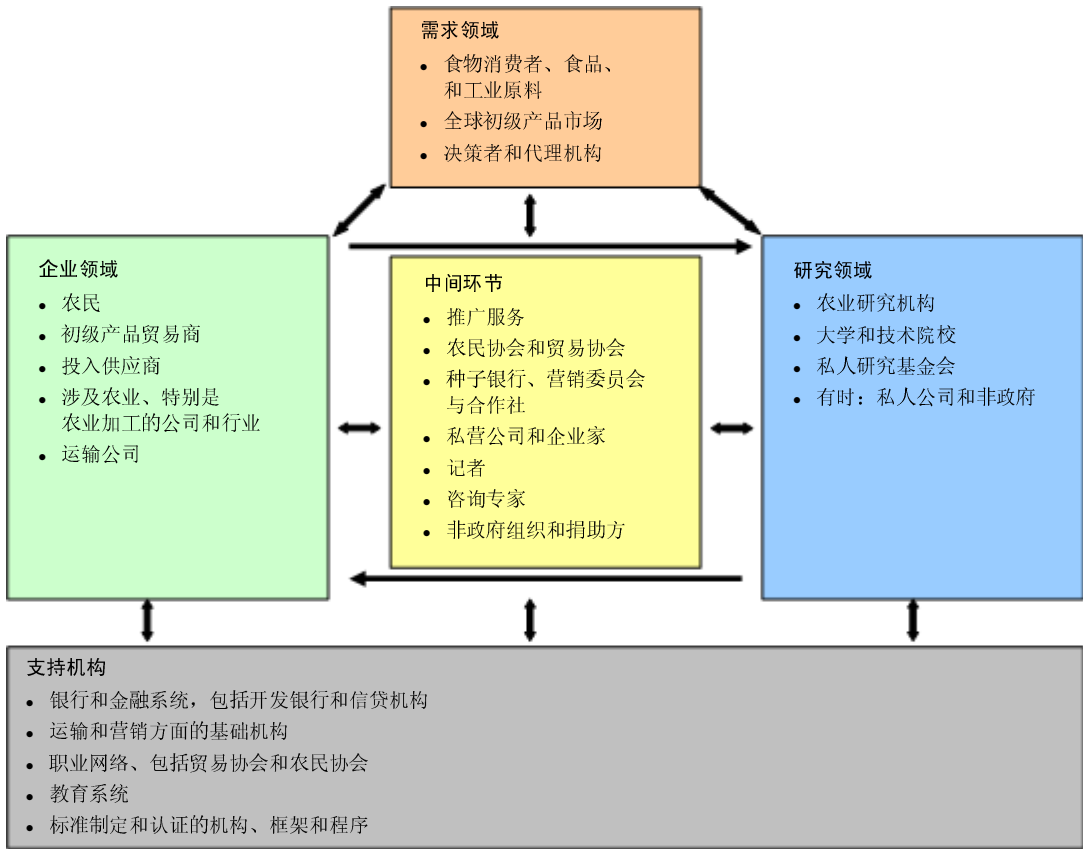
⁴² Meinzen-Dick (2010).

⁴³ Hall (2007) and Albright (2007).

⁴⁴ 同上。

制定各种接受和认证农民培育的种子的放程序程和标准，荷兰的马铃薯育种人员和商业组织与马铃薯爱好专家合作进行马铃薯新品种的育种和选种工作；农民能够通过谈判达成正式合同，使其对所有新上市马铃薯品种作出的贡献得到承认和奖励。⁴⁶

图 2
农业创新体系的组成成分⁴⁷



29. 支持小农参加次区域、区域或全球性网络和价值链，会有助于他们获准进入国际市场，得到国际的投入、资金和技术。支持他们与价值链挂钩的努力的办法可以是积极提高市场效率和增加市场准入机会，尤其是进入高附加值农业产品出口市场，包括加工农产品的出口市场，建立市场信息系统制，制定并执行贸易促进方案。次区域合作可以解决能力和资金不足以及科学实验设备缺乏的问题。围绕某些特定的技术、政策或工艺建立国家创新联盟和创新平台，可以成为切实

⁴⁵ Hall (2007).

⁴⁶ 农知科技评估(2009)。

⁴⁷ 根据 Hall(2006)改编。

有效的创新手段。此外，国际农业研究中心和国家农业研究体系之间还有加强合作的余地；⁴⁸ 国际农业发展研究磋商小组的工作是在这方面迈出的一步。

A. 研究所和教育系统

30. 尽管农业知识创造和创新研究具有重要作用，许多国家对公费资助的农业研究和开发的投入却停止增长或下降。⁴⁹ 全球公共农业研发支出将近一半集中在五个国家——美国、日本、中国、印度和巴西⁵⁰，近 30 年来国际社会对支持非洲农业的兴趣显示了下降的趋势。目前，科学、技术与创新所涉援助仅有 3% 投向最不发达国家的农业研究，发展中国家作为一个整体投入 2000 年研发工作的资金只及其农业附加值的 0.6%，而发达国家则达 5%。⁵¹ 但是，事实上，非洲农业研究支出每公顷如若加倍，可以提高农业生产率 38%，增加非洲的农业内产值(GDP)1%，比非农业内产值增加 1%所削减的贫困多三或四倍。⁵²

31. 研究和教育始终存在的问题包括(a) 缺乏某些科学领域的人才；(b) 能力流向工业化国家；(c) 解决社会需求、特别是穷人的需求往往需要多学科齐头并进，但是这方面缺乏激励机制。⁵³ 农业研发方向也一向是发展常规工业农业，而不是可持续的农业科学。此外，农业用水管理的能力特别需要大大地提高，因为培训往往是用水项目预算的微不足道的附加项目。

32. 各国政府和国际组织可以通过投资教育并在农业界推广新技能和技术培养和开发能力。⁵⁴ 用于促进研发活动的资源应该与当地对具体产品、工艺和服务的需求挂钩。激励的办法有：(a) 改造从事研究和学术的人员的学术体制，奖励应用研究以及与农业社区和企业进行的合作(特别是农民的参与)；(b) 注重宣传理念，付诸实践；(c) 设立专门的需要竞争获得的研发资助基金，专门用于开发当地某些粮食品种。⁵⁵

33. 研发支助只限于向研发中心和院所提供。公共研究资助往往偏好已经成名的人士，而对文章和专利进行同行评议需要一大队专家。阻碍，私营部门对复杂但市场回报微不足道的创新踌躇不前。一种能够激励私营部门并且使包括小农在内的更广大公众参与的办法是设立创新奖。⁵⁶ “软件为非洲”(Apps4Africa)比赛

⁴⁸ 贸发组织(2010b)和 Albright (2007)。

⁴⁹ 农知科技评估(2009)、贸发组织(2009)、以及 Beintema 和 Elliott (2009)。

⁵⁰ Beintema 和 Elliott (2009)。

⁵¹ 贸发组织(2010b)和贸发组织(2009)。

⁵² 贸发组织(2009)和 HOC(2009)。

⁵³ 农知科技评估(2009)。

⁵⁴ 同上。

⁵⁵ 贸发组织(2010b)。

⁵⁶ 金融时报(2010)。

就是一个创新比赛的成功事例，这项比赛推动东非技术人员开发对公众有用的应用程序。一等奖获得者是一名肯尼亚的软件开发人员，他创造了一种语音移动应用程序，帮助农民改进育种期的管理，监测奶牛的营养状况。⁵⁷

34. 进行一些学术改革可以推动农业研究，使其更加针对小农面临的挑战。例如，各年级的课程设置都加以修改，提高农业学习研究的吸引力和社会相关性，技术教育以及科学管理农场和农业生态系统管理，包括可持续农业，向所有农业从业人员扩大开放，改善政府机构和大学之间的合作，发展基础设施促进信通技术在非正规和正规教育系统的应用，调动资金支持农业教育改革，鼓励大学参与发掘和确认传统和乡土知识的工作。⁵⁸ 此外，大学系统还可以扩大研究生培训，满足对更加训练有素的气候变化、全球市场价格波动和缺水问题方面研究人员的需求。⁵⁹ 制定并实施大学和研究所行为守则可以减少利益冲突，确保其专注于农业知识、科学和技术可持续性和发展问题的研究。⁶⁰

35. 实地能力建设可选办法有农民职业教育、在线远程学习和教育、以及通过竞争获得大专和博士后培训实地研究所需经费。⁶¹ 随着批判性思维和解决问题培训工作的改进，推广人员可以更加有条件满足当地农民的需求。⁶² 其他研发和能力建设资源还有与乡村发展中心、非政府组织和农民组织合作的各种研究网、财团和分散的研发专项贷款基金。⁶³

B. 推广服务部门

36. 推广服务如图 2 所示使企业 and 研究领域之间联系的中介，处在农业创新体系的中心。它们可以向农民提供用乡土语言编写并附有插图的普及性出版物。能够发挥推广作用的人员多种多样，诸如投入资源经销商、天气广播部门或农业游说团体等，以及负责部署推广工作人员以便将知识生产部门与农民联系起来的国家或区域性推广服务部门。⁶⁴

37. 推广服务部门要成功就需要与人接触，因而需要足够的资源。据指出，政府对推广服务部门的支持并提供资金对这些部门能否推动实现公共目标有十分关键的作用。人们越来越认识到公私结成伙伴关系对推广服务的成功非常重要。

⁵⁷ 国别报告，科技促发委闭会期间小组(2010)。

⁵⁸ 农知科技评估(2009)。

⁵⁹ Beintema 和 Elliott (2009)。

⁶⁰ 农知科技评估(2009)。

⁶¹ 同上。

⁶² Christopolos (2010)。

⁶³ 农知科技评估(2009)。

⁶⁴ Christopolos (2010)。

框 4. 私人为马拉维茶农出资举办的推广服务⁶⁵

出资支助或提供推广服务并不一定要由公共部门单独承担。马拉维私人提供的推广服务在迅速发展的小型茶叶行业已见到积极的成果。采购新鲜茶叶因而必定关注供货的持续和优质有保障的各家茶园负责提供茶叶栽培技术的推广。这些茶园向茶农提供咨询和化肥信贷。有些小型茶农获得了公平贸易证书，因而他们将由此获得的溢价部分投入茶园的改进和社会发展服务。

38. 推广服务部门、企业部门(主要是农民)以及研究部门之间的信息流动并不一定保障成功，但是缺乏流动必定会失败。⁶⁶ 推广服务部门应该确保有切实可靠的手段向这方面的推广人员传播最新信息，确保推广人员和农业之间能够双向沟通。许多国家的推广服务部门负责人都高高在上，立足城市，对田间劳动的实际情况十分隔膜或缺乏接触，在规划工作“自上而下”的格局里，农民和农村社区被排除在规划过程或目标的确定工作之外。⁶⁷ 推广人员作为技术经纪人要获得成功就需要得到客户的信任，才能履行自己的核心任务；收税或回收贷款或执行条例法规的工作会影响这种信任⁶⁸，而且监管性工作或其他非咨询工作会占去为农民服务的时间，会使这种服务工作流于表面。⁶⁹

框 5. 秘鲁让农民参与推广服务⁷⁰

秘鲁的普诺——库斯科地区提供了一个榜样，表明推广服务工作如何才能反映实际，如何进行组织提高农民参与程度。那个地区举行了公开比赛，各社区竞相提出出资建议。获胜者得到公共资助，合同聘请技术助理，同时必须投入相应的资金，确保自主权，最大限度地提高效益。另有一个颠覆传统社会等级制度和权力关系的实例，当地人自己通过公开竞争选择技术助理。

⁶⁵ 同上。

⁶⁶ Schwass (1983).

⁶⁷ Schwass (1983); Dirimanova 和 Labar (2010)。

⁶⁸ Christopolos (2010).

⁶⁹ Schwass (1983).

⁷⁰ Christopolos (2010).

39. 一刀切的推广办法很少奏效。有时候，贫困者被排除在市场之外，因为他们没有能力达到优质、统一、批量、及时和食物安全的高标准。推广服务可以帮助农民了解进入不同市场的壁垒，在营销、生产和生计策略方面作出知情的选择。在远离主要市场的边远地区可能没有什么市场准入机会，因此，推广工作更应该将重点放在维持生活或面向当地市场的作物上。⁷¹

40. 推广服务如要更加面向用户而且切实有效，应该在设计的时候想到性别问题。在有些社区，妇女从事大部分农业劳动，不准与直系家属或社区以外的男人接触，因此显然需要当地的女性推广工作。⁷² 妇女的推广服务还应该根据她们的需要、爱好和优先重点量身定做。许多国家的推广工作的方向是，促进面向出口的经济作物或实现国家粮食自给的农业的发展。但是，农民妇女生产经济作物的积极性不高或没有，因为与此相关的收入不会由她们掌握。对土地缺乏使用和控制的权利，使妇女比男人更无兴趣投资扩大农业生产的规模或深度。相反，妇女往往喜欢注重自己能够比较容易掌握的收入来源，诸如口粮作物、小买卖或临时工，⁷³ 由于妇女能够得到的资源一般都比较少，他们可能更适宜种植不需要投入大量的启动资金的高价值作物。⁷⁴

C. 为农业和农业创新筹资

41. 自 1974 年全球食物危机以来，经济条件在食物保障方面的作用越来越突出；任何提高食物保障程度的途径都必须在耕作方式之外将通过创收基础设施和营销发展农村和扩大经济机会的途径列入其中。实现食物保障的关键经济要素包括获得信贷和市场、基础设施和土地拥有权的机会。最近列入的因素有生物燃料的生产、动物饲料、灌溉水的提供和有效使用、可耕地的使用方法、以及提高生产率和创造收入的技术。⁷⁵

42. 充足的资金也是农业科学、技术和创新的一个关键要求。资金不足阻碍创新，农民无法获得采用技术的资金，使技术归于无用。实际上，可持续农业有可能使用的许多技术没有得到采用，是因为小农无法获得采用技术能够盈利所需的手段和支助服务。例如，缺乏现金以及信贷不足，阻碍了印度的农民购置微灌系统。此外，报导最广泛的阻碍农村非农经济投资和创业的问题是获得资本的机会不足。⁷⁶

⁷¹ 同上。

⁷² Schwass (1983).

⁷³ Christopolos (2010).

⁷⁴ Meinzen-Dick (2010).

⁷⁵ 贸发组织(2010b)。

⁷⁶ 农知科技评估(2009)和贸发组织(2010b)。

43. 增加对农业知识、科学和技术的投资，尤其是再辅以农村发展投资，例如基础设施、电信和加工设施的投资，可以产生很高的经济回报率，减少贫困，产生积极的环境、社会、卫生和文化效益。⁷⁷ 将银行系统分成板块，可以保护经济极端脆弱部分免遭外部冲击。可以为像农业和中小企业这样的不受私立银行青睐的部门设立专业化银行。小额信贷项目证明是针对微型企业、包括发展中国家的小农的金融服务方面成功的体制创新。⁷⁸ 保险和衍生产品也可以作为一种手段，用以对冲某些价格波动、环境条件的变化及其他变数带来的风险。

44. 如果必要的基础设施缺乏或十分薄弱，或者市场链的其他环节不起作用，那么仅仅支助农民，其效果可能十分有限。⁷⁹ 物质的基础设施的改善对各种规模的农民都会有所帮助。基础设施改善所循的应该是一种综合性途径，将收获后的储存和加工方面需要考虑的问题融合起来进行处理，以减少损失，增加农产品的价值。这包括将农民与市场联系起来的基础性营销设施。物质基础设施应该有助于发展中国家通过投资营销、加工和储存设施、灌溉设施及相关的运输方式振兴和发展农村和农业基础设施。⁸⁰

45. 私营企业一向是向种植经济作物和口粮作物的农民提供投入和创新技术的重要方面，可以为实现发展和可持续性目标作出重大贡献。向农民和消费者提供技术的私营商家有相当的溢出效应；例如，一旦私人投资于农业生产，促进农业营销基础设施发展的公共投资很快随之而来。⁸¹ 此外，由于跨国公司参与而引进了新的耕作方法、提高生产的知识、水土管理的专门知识以及各种投入固有的技术。⁸² 政府的监管可以处理负外部性和垄断行为，支持对环境有好处的做法，同时激励援助穷人的投资，从而最大限度地优化农业知识、科学和技术方面的私人投资。⁸³ 对于跨国公司，可以要求它们领取大型项目许可证的同时为基础设施的发展做出贡献。⁸⁴ 此外还可以通过与国际私营部门和本国农业组织结成公私伙伴关系促进私人资金投入农业。外包种植网也交流知识，共享信息系统和支助性软硬基础设施，投资外包种植网可以大大推动可持续农业方法的扩大应用。农业在争取吸引国际私人投资的其他政策中可以成为一个优先部门，例如吸引外国直接投资的政策，可以特别注重并额外鼓励进行隐性专门知识转让的公司。⁸⁵

⁷⁷ 农知科技评估(2009)。

⁷⁸ 贸发组织(2010b)。

⁷⁹ Christopolos (2010)。

⁸⁰ 贸发组织(2010b)。

⁸¹ 农知科技评估(2009)和贸发组织(2010b)。

⁸² 贸发组织(2009)。

⁸³ 农知科技评估(2009)。

⁸⁴ 贸发组织(2009)。

⁸⁵ 贸发组织(2010b)。

46. 还有其他各种手段，包括政府支持的软贷款、研发补助、公共风险资本基金和政府通过资助、补助和私人股本给予私营企业的支助等，也可以减少投资农业创新的风险。种子融资计划、天使投资者网、企业补助方案、共同创新投资基金、研究工作税收抵免方案也是融资创新的手段。其他提供新的方法——诸如免费生物肥料和种子“初次试用包”等也可以方便小农利用现有技术。⁸⁶ 在有些情况下，例如在涉及超级市场或以市场为导向的价值链里的商业实际的多边组织协议中，创新伙伴之间互动的成本可以从商业回报中回收⁸⁷。

47. 采购和方案制定方面的创新性做法也可以减少小农面临的风险。世界粮食计划署所用的减少小农风险的实例包括远期合同交易和仓单方案，这种方案可以作为贷款的抵押以及对高附加是生产和地方食物加工的支持。另一种支持生产者的方式是完善招标制度，以便小农更有条件争取地方签发的合同。⁸⁸ 此外，代理促成的长期合同协议——诸如市场联盟、初级商品连锁、公营和私营外包种植计划等，在改善小农生计方面一向颇有成效。这种种安排可以促进价值链活动，创造就业，使小农通过各种提供市场准入及投入和种植资料信贷的体制安排，得以利用各种机会，见框 6 的说明。⁸⁹

框 6. 以中介促成的长期合同协议支持加纳小型菠萝种植者⁹⁰

2002 年，全球菠萝需求从加纳输出的卡因种菠萝转向超甜的 MD2 种，致使小型农场停止生产。BOMARTS 责任有限农场(拥有约 400 公顷菠萝)面临合同终止问题时，在加纳大学的协助下建立了一个商业性组织培养实验室。政府与 BOMARTS 签约，由其按成本承包生产 480 万棵苗，为期两年。这些苗再通过贷款以十分之一的价格销售给农民。种植 MD2 种菠萝的小型农场迅速增加，对许多这样的农民来说，菠萝是他们的主要收入来源。

48. 农民团体、合作社及其他合伙关系也通过提供投资担保、农业投入和信贷供给、以及教育和培训平台，从而发挥支持农业的重要作用。合作社还提供推销农产品的机会，尤其是小农，他们在多数情况下无法达到质量和数量的门槛，因而依照集体的储存和营销工具。此外，合作社还可以有助于小农与农业食品加工链挂钩。这种伙伴关系促进并加强农业创业精神，加强农村发展。⁹¹

⁸⁶ 同上。

⁸⁷ 农知科技评估(2009)。

⁸⁸ 贸发组织(2010b)。

⁸⁹ 农知科技评估(2009)。

⁹⁰ 同上。

⁹¹ 贸发组织(2010b)。

D. 治理

49. 如果没有政府和政策的充分支持，包括在可能初看起来与农业、科学、技术和创新似乎无关的领域里的支持，科学、技术和创新对农业的潜在作用将受到严重制约。帮助发展中国家应对危机、实现食物保障和主权的政策选项包括提高农业政策掌握的民主程度和公共部门的参与程度、特别是通过赋予农民组织、各国政府和区域性贸易集团必要的权力。其他政策选项还有(a) 提高土地、种质及其他资源的使用权和获得机会的保障程度；(b) 本地重要作物物种的多样化；(c) 能够获得信贷和养分；(d) 通过透明的价格形成机制和正常运作的市场支持农村的各种谋生手段，目标是提高小农的盈利能力，帮助确保农产品出场价格高于当地生产的边际成本；(e) 强化社会安全网。⁹²

50. 租佃权和获得信贷的机会相互紧密联系。土地租赁有保障，使农民有从长期提高土地生产率的积极性，并更有可能采用新技术和创新。信贷市场、技术和各种农业投入如果齐备，则土地租赁权保障的提高会导致投资增加。土地权可以转让也有重要作用，因为土地权的转让可以提高土地拥有者的信誉，特别是有助于获得长期信贷。这就提高了土地的抵押价值以及借贷人的预期回报。土地租赁权更有保障，土地更容易转换成流动资产，信贷市场兴起，这一切都会促使投资增长。⁹³

51. 一种开放型创新应该得到科学技术和创新政策的支持。这涉及到解决知识产权、提高研发密集性(特别是对可持续农业研发工作的公共投资)、以及积极吸引研究带头人等问题。保护农民、扩大参与性植物育种以及当地对基因资源和相关的传统实施的掌控的知识产权制度，可有助于提高平等性。开放型或非专有模式可以促使学术-慈善-企业三结合途径的形成。例如，可以向营养强化种子培育工作提供资助，在需要的地区免专利费销售。⁹⁴ 在目前的知识产权和基因资源权利体制下加强和改进平等的政策选项可包括：(a) 将保护程度和开发目标更加紧密地联系起来；(b) 制定明确的公共组织知识产权管理政策；(c) 保存、维护、提倡并在法律上保护传统知识和社区基层的创新；(d) 荷兰土豆合伙计划所述的基因资源和衍生产品效益分享可行办法。⁹⁵

⁹² 农知科技评估(2009)。

⁹³ 贸发组织(2010b)。

⁹⁴ 贸发组织(2010b)和农知科技评估(2009)。

⁹⁵ 农知科技评估(2009)。

四. 调查结论和建议

A. 主要调查结论

52. 着重支持小农的可持续农业体制可以有助于《千年发展目标的实现》。
53. 提高地方小农的农业生产率所需的多数可持续技术已经存在。国际社会在协助各国政府使这些技术能够为小农所得、消除数字鸿沟并加强农业创新体系方面具有关键的作用。
54. 诸如科技促发委之类的政府间论坛可以为各种规范的交流以及促进农业科学技术和创新方面形成北南合作和南南合作提供一个平台。

B. 建议

55. 目前已经提出的建议如下：

(a) 政府应该对其农业科学技术和创新制度进行审查，通过可持续农业加强对小农的支持，在制定这些政策的过程中融入性别平等观念；

(b) 各国政府和国际社会应该考虑增加公共开支中农业发展开支所占比例，提高开支的有效性；

(c) 应该细心地引导公共投资投向完全物质和研发基础设施(包括农村道路网、电力供应和互联网的连接、教育和卫生)、农民之间的联系、农产品的加工和营销、以及主要支持可持续、再生性生产方法的推广教育和服务；

(d) 有必要审查研究和教育制度，确保其小农足以通过可持续农业应对各种挑战；

(e) 欢迎农民、特别是妇女参与的研究工作应该予以鼓励；

(f) 能够支持可持续农业的途径是，废除或修改鼓励过度使用杀虫剂、化肥、水和燃料、或促使土地退化的税收和定价政策，将农产品的卫生、环境和社会成本内部化；

(g) 有必要重新审查国际贸易政策，使其支持可持续农业，包括制定各种切实有效的协议和生物安全措施，涉及跨界水、新出现的人和动物疾病、农业病虫害、气候变化、环境污染、食品安全和职业卫生等问题；

(h) 发达国家可以考虑削减国内支助和出口补贴，同时改善发展中国家生产商的市场准入条件；

(i) 发展中国家可以考虑削减进口成套水泵或其他灌溉和土壤改良技术的关税，降低小农的成本，增加他们从事农业的盈利；⁹⁶

(j) 进行土地改革，确保土地管理和租赁制度的稳定应该放在政府的政治议程的前列；

(k) 确认知识产权对创新的重要作用，鼓励发展中国家利用现有的信息资源，诸如世界知识产权组织的全球信息服务系统。

56. 鼓励科技促发委：

(a) 与贸发组织合作，应有关请求提供如何加强国家农业创新体系的咨询意见；

(b) 促进农业科学技术和创新领域最佳做法实例的交流；

(c) 提倡采取一种综合、可持续、国际协作开展农业创新的方针，满足小农的需求。

⁹⁶ 粮农组织(2004)。

参考资料

Albright K (2007). Research into use: linking scientists and users in innovation systems. Future Agriculture Consortium, 布赖顿苏塞克斯大学发展问题研究所。12月12-14日。

可登录 http://www.future-agricultures.org/farmerfirst/files/T1c_Albright.pdf。

Beintema N 和 Elliott H (2009)。Setting meaningful investment targets in agricultural research and development: challenges, opportunities and fiscal realities。罗马粮农组织。

Carrasco J-F (2009). Testimonies of contamination—why co-existence of GM and non-GM crops remains impossible。阿姆斯特丹绿色和平组织。4月。可登录 <http://www.greenpeace.org/raw/content/eu-unit/press-centre/reports/testimonies-of-contamination-15-10-09.pdf>。

Christopolos I (2010). Mobilizing the potential of rural and agricultural extension。罗马粮农组织。可登录 <http://www.粮农组织.org/docrep/012/i1444e/i1444e.pdf>。

Cornish G (1998). Modern irrigation technologies for smallholders in developing countries。联合国信息技术出版物。

Dirimanova V 和 Labar K (2010)。The role and failures of extension services in supporting CAP implementation in Bulgaria. 初版。Modern Agriculture in Central and Eastern Europe, 1月13至14日。德国柏林。可登录 <http://www.mace-events.org/greenweek2010/6368-MACE/version/default/part/AttachmentData/data/dirimanova.pdf>。

粮农组织(2004)。Capacity development in irrigation and drainage. Water Report 26。罗马。

粮农组织(2010)。FAO hunger map 2010. 罗马。可登录 http://www.fao.org/fileadmin/templates/es/Hunger_Portal/Hunger_Map_2010b.pdf。

Financial Times (2010). Everyone should launch prizes: Inducements can patch up threadbare innovation system. 12月28日: 6。

Hall A 等人(2006)。Concepts and guidelines for diagnostic assessments of agricultural innovation capacity. 联合国大学/马斯特里赫特, 荷兰马斯特里赫特。4月。可登录 <http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2006/wp2006-017.pdf>。

Hall A (2007). Challenges to strengthening agricultural innovation systems: where do we go from here? 联合国大学/马斯特里赫特, 荷兰马斯特里赫特。可登录 <http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2007/wp2007-038.pdf>。

HOC (2009). Why no thought for food? Report of the All party parliamentary group on agriculture and food for development. 下议院。伦敦。

Hoffmann U (2010). Assuring food security in developing countries under the challenges of climate change: key trade and development issues of a fundamental transformation of agriculture. 贸发组织讨论文件第201号。UNCTAD/OSG/DP/2010/5。12月, 日内瓦。可登录 <http://www.unctad.org/Templates/Page.asp?intItemID=2101&lang=1>。

国际农业知识、科学和技术促进发展评估(IAASTD) (2009)。Agriculture at a crossroads. 可登录 [http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Report%20\(English\).pdf](http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Report%20(English).pdf)。

国际农业发展基金会(农发基金) (2009)。From summit resolutions to farmers' fields: climate change, food security and smallholder agriculture。可登录 http://www.ifad.org/events/gc/33/panels/panel_e.pdf。

Meinzen-Dick R 等人(2010)。Engendering agricultural research。华盛顿特区, 国际粮食政策研究所。可登录 <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp00973.pdf>。

Molden D (2009)。[视频] “IWMI - Missed Opportunities for Sharing Water – Dr. David Molden。” 2011 年 3 月 11 日上传。可登录 <http://www.youtube.com/watch?v=hlFJ2QqOSYo>。

Mukherji A 等人(2009)。Revitalizing Asia's irrigation: to sustainably meet tomorrow's food needs。科伦坡国际水管理研究所和罗马粮农组织。

Mydans S (2010)。Wasps to fight Thai cassava plague。纽约时报, 7 月 18 日。可登录 <http://www.nytimes.com/2010/07/19/world/asia/19thai.html>。

Nagayetes O (2005)。Small farms: Current status and key trends. Information brief. Future of Small Farms Research Workshop。6 月 26-29 日, 瓦伊。华盛顿特区, 国际粮食政策研究所。

Rosegrant, MW 等人(2006)。Agriculture and achieving the Millennium Development Goals。华盛顿特区世界银行。可登录 http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Ag_MDGs_Complete.pdf。

Schoen J (2011)。Global food chain stretched to the limit。微软全国广播公司。1 月 14 日。可登录 http://www.msnbc.msn.com/id/41062817/ns/business-consumer_news/。

Schwass RH (1983)。Problems of agricultural extension and development in the South Pacific。南太平洋大学农学院。可登录 <http://www.agnet.org/library/eb/200b/>。

Svendsen M 等人(2009)。Measuring irrigation performance in Africa。国际粮食政策研究所讨论文件 00894 号。

Tripp R (2006)。Is low external input technology contributing to sustainable agricultural development。Natural Resource Perspectives。伦敦海外开发研究所。可登录 <http://www.odi.org.uk/resources/download/31.pdf>。

联合国(2009)。Sustainable development innovation briefs: the contribution of sustainable agriculture and land management to sustainable development。可登录 http://www.un.org/esa/dsd/resources/res_pdfs/publications/ib/no7.pdf。

贸发组织(2008)。《非洲有机农业与粮食安全》联合国出版物 UNCTAD/DITC/TED/2007/15。纽约和日内瓦。

贸发组织(2009)。《世界投资报告: 跨国公司、农业生产与发展》。联合国出版物。销售品号 E.09.II.D.15。纽约和日内瓦。可登录 http://unctad.org/en/docs/wir2009_en.pdf。

贸发组织(2010a)。《十字路口的农业: 在全球气候变化中保障粮食安全》。联合国出版物 UNCTAD/PRESS/PB/2010/8。纽约和日内瓦。

贸发组织(2010b)。《技术和创新报告：通过科学、技术和创新保障非洲食品安全》。联合国出版物 UNCTAD/TIR/2009。纽约和日内瓦。

Vidal J (2010). Global food crisis forecast as prices reach record highs. 卫报, 10 月 25 日。可登录 <http://www.guardian.co.uk/environment/2010/oct/25/impending-global-food-crisis>。

Von Braun J (2005). Small-scale farmers in liberalized trade environment. In Small-scale farmers in liberalized trade environment. 赫尔辛基大学经济管理系。可登录 <http://www.mmm.helsinki.fi/mmtal/abs/Pub38.pdf>。

世卫组织(世界卫生组织)(2010)。 *Global Observatory for eHealth Featured Projects* 网页 <http://www.who.int/goe/en/>。

World Hunger Education Service (2010). World hunger and poverty facts and statistics 2010. 可登录 <http://www.worldhunger.org/articles/Learn/world%20hunger%20facts%202002.htm>。
