

JUNE 2016



可持续食物系统国际专家组

从单一性

到多样化

从工业化农业模式  
向多样化的生态农业体系转换

# 从单一性到多样化

—从工业化农业模式向多样化的生态农业体系转换

主要作者: Emile A. Frison

主编辑: Nick Jacobs

可持续食物系统国际专家组

2016 年 6 月

引用注明: IPES-Food.2016. From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems.

International Panel of Experts on Sustainable Food systems.

[www.ipes-food.org](http://www.ipes-food.org)



## 关键信息

- 今天的食物和农业体系已经成功地为全球市场供应了大量食品，但在其他方面却总的来说产生了负面的效果：广泛的土地、水资源和生态系统的退化；大量温室气体排放；生物多样性丧失；持续的饥饿和微量营养缺乏与急剧增加的肥胖症及与饮食相关的疾病；全世界农民生计的穷困。
- 很多这些问题与“工业化农业”相关：目前高投入的单一作物种植和大规模动物饲养围栏主宰着农业的主流。这些体系的核心是单一化，以及对化肥、农药、预防性抗生素使用的依赖。这导致了系统性的负面效应和脆弱性。
- 工业化农业和围绕着它发展起来的“工业化食物体系”被一系列恶性循环所锁定了。比如：目前食物体系的结构让这些财富累积到少数人手上，这强化了他们的经济和政治影响力，这又导致他们有能力影响整个食物体系的构建。
- 微调工业化农业的一些做法可以改善一些特定的结果，但是不可能长远彻底地解决工业化农业引起的一系列问题。
- 到了需要一个根本上不同的农业模式，通过建立多样化农场和农业景观，优化生物多样性，促进不同物种间的相互作用，替代化学输入的整体战略，实现长期肥力增长，农业生态系统健康和有保障的生计。这就是“多样化的生态农业系统”。
- 越来越多的证据表明随着时间推移这些体系能够把碳固定在土地上，支撑生物多样性，重建土壤肥力和支撑可持续的产量，从而为农场生活提供了一个可靠的基础。
- 资料显示这些体系的总产出比得上工业化农业，在逆境下表现得特别好，在那些特别需要更多食物的地方能够提供更多的产出。多样化的生态农业体系能够为多样化的食物和改善健康提供条件。
- 这样的变化已经在发生。工业化食物体系在多方面受到挑战，从新型合作组织，知识创新，到绕开传统零售圈的新型市场关系发展等。
- 为了让这些替代方法从边缘走向主流，政府政策的激励必须发展改变。一系列渐变步骤可以协同地把食物体系的重心发生转变。

## 内容

挑战：食物体系重心的转变

系统性变革的必要

光谱的两端：工业化农业和多样化生态农业体系

### 第一部分工业化农业和多样化生态农业体系有什么不同结果？

1.a. 单一化的工业化农业后果

1.a.i 生产力后果

1.a.ii 环境后果

1.a.iii. 社会经济后果

1.a.vi. 营养和健康后果

1.b. 多样化的生态农业体系后果

1.b.i 生产力后果

1.b.ii 环境后果

1.b.iii. 社会经济后果

1.b.vi. 营养和健康后果

1.c. 单一工业化农业和多样化生态农业体系的影响总结

### 第二部分是什么维持着工业化农业的存在？

锁定机制 1：对生产模式的依赖

锁定机制 2：出口导向

锁定机制 3：对便宜食品的期望

锁定机制 4：分割的思维模式

锁定机制 5：短期思维

锁定机制 6：“养活全球”的说教

锁定机制 7：衡量成功的标准

锁定机制 8：权利的集中

### 第三部分如何让平衡有利于向多样化生态农业体系倾斜？

#### 3.A. 向多样化生态农业体系转换的新机遇

机遇 1：激励多样化与生态农业的政策

机遇 2：构建综合的“食品政策”

机遇 3：景观水平的综合思路

机遇 4：全球治理议程中的生态农业

机遇 5：综合食品体系的科研与教育

机遇 6：对口的行动研究

机遇 7：有利于可持续和健康的采购

机遇 8：短供应链

#### 3.B. 转型的途径：向多样化生态农业体系转型的建议

建议 1：为可持续食物体系提供新指标

建议 2：政府公共政策转向支持多样化生态农业体系

建议 3：支持发展短的供应链和替代性零售基础设施

建议 4：通过公众采购支持当地的生态农业产品

建议 5：加强团结各式生态农业支持者的运动

建议 6：把农业生态和食物体系的整体观纳入主流教育和研究日程

建议 7：多层次制定食物发展议程和“综合食物政策”

### 参考文献

### 专家委员会名单

### 致谢

## 挑战：食品体系重心的转变

目前，支持我们的食品体系在发生重大转变。从许多权威的研究中我们了解到食品体系危机四伏，世界各地均存在生态系统退化、农民生计难以为继、持续饥饿、营养不良、肥胖与饮食相关疾病猛增的问题。

但是，几乎没有研究能够全面阐述如何在现有各种农业模式的基础上实施食品体系的替代；对未来可持续农业食品体系转型途径的报道更是寥寥无几。

本报告探讨了当前以工业化农业模式为特征的食品体系向多样化生态农业为特征的食品体系转变的潜力。由单一化转向多样化的食品体系势在必行，已有众多关于这种转变带来生态效益的报道，其关键在于找到经济效益、社会效益和生态效益的平衡点。换言之，现有的食品体系面临崩溃，食品安全、环境保护、营养充足和社会公平等问题堪忧，而以多样化生态农业为基础的食品体系能否令这些问题迎刃而解呢？

本报告就一些新证据进行了比较，显示出新的前景，然而，现有的证据尚未充分。多样化的体系产出多样化的产品，其对全球主要农作物产量及食品数量安全的影响尚未得到全面的评价（Cloke, 2013），因为这不仅仅是这里可以看到的几项农艺措施的改变，而是要从根本上改变农业景观和农民生计，从而彻底重建食品体系。关键在于：多样化生态农业体系实际上能够为我们提供的至关重要的需求，但是我们为这些供给进行测定和评价的能力却相当贫乏。本报告提出的建议是为了发展和评价食品体系是否成功的新方法。

要改变现状，过程至关重要，描绘转型的路径也同样重要。令人鼓舞的是，全球许多农民、消费者、社会团体、还有那些大胆创新以求转变食品体系的人们已经为此打下了基础。然而，对那些寻求替代方案的人而言，困难还有一大堆。正如本报告所描述的，工业化农业已被一系列蔓延到世界农业之外的强大反馈过程所强化。工业化农业和工业化食品体系已经成形，且相互影响。如果没有食品体系激励机制的重大转变，农民就不可能去重新审视他们的生产模式，消费者也不能彻底地改变其购买模式。不同环境和不同国家发生转变的具体过程有差异，实施步骤也不同，本报告的重点是归纳其共同点，让这种转变来得容易一些。

无论是高度专业的工业化农业还是发展中国家的自给农业形式，向多样化的转变适用于所有农业环境和生产规模。专业的工业化农业和多样化的生态农业代

表着农业生产的两个极端。生态农业不是为了小规模个体农户提供一个特定生态位，也不是在特定生产实践的基础上给它一个标签。这是一个普遍适用的、重新设计农业系统的构思。为了重建土壤肥力、实现农业生态系统健康和保障农民安全这个全局的长远战略，要通过最大限度地提高生物多样性，促进不同作物和物种之间的相互作用。简单来讲，生态农业刚好是与单一生产和依赖化学肥料与农药投入相反的一种农业方式。农民可以采用多种方式和通过不同角度切入，只要农民将他们从工业化农业的结构中解放出来，并且围绕一个新的准则重新关注他们的农业体系，他们就可以或快或慢地最终实现生态农业。

现在大多数农民正处于这两个极端之间的某个位置上。许多农民正在让他们的产品和活动多样化，即使他们还在继续生产特定的商品性作物，但是已经在尝试着用自然的有害生物防治方法，瞄准了有营养、高质量的产品，寻求替代性的零售渠道。食品体系中现存的一些制约因素促使农民局限在工业化农业的结构和思路中，不能激励他们向生态农业进一步迈进。本报告所设想的这些转变会改变现存的激励机制，赋予农民坚定地走出工业化农业的权力。只有这样，多样化的生态农业系统带来的利益才能真正实现。

本报告中所考虑的转变会导致新的食品体系中新的基础设施和新的权力关系出现。这表明在未来的一段时间内两个不同的体系会共存，然而这并不意味着我们对发生在工业化农业中的改革漠不关心。替代农业食品体系的出现应该也必须由那些有权力改革它们的人，通过流通领域批发模式的转变来实现。一些公司已经着眼于做这件事。这是受欢迎的，因为他们正在力求参与而不是脱离这种转变，而且一种能最终远离目前占主导地位的模式，促进发生权力重新分配的转变。

建立政策优先权是关键，也就是说，替代体系的变革会随着时间的变化与发展而形成不同的和更加公平的权力关系。不应当允许政策增量的变化从更为根本的、非常需要的转变中分散，而是集中到从工业化农业范式向多样化的生态农业范式转换。

报告结构：

第一节：工业化农业和多样化的生态农业系统的产出如何？

第二节：支撑工业化农业地位的是什么？

第三节：如何实现有利于多样化的生态农业系统平衡的转移？



## 系统性变革的必要

我们所延续的 21 世纪的农业食品体系代表了人类文明史上最伟大的成就。具有讽刺意味的是，这个体系同时也代表了对人类健康和持续繁荣的最大的一些威胁。与数千年来大部分人的生活饮食相比，如今世界许多地方的农业食品体系在丰富度上取得极大的成就。在 19 和 20 世纪，作物生产力、食品加工和配送能力的重大突破，推动了消费者净热量供应量的巨增，给那些能够接受和负担得起的人带来更多种类的饮食。现代农业食品体系在食品安全上也取得了引以为豪的成就。在 20 世纪初，即使在西欧这样相对富裕的地区，食物中毒和水污染也是导致死亡的主要因素（Satin, 2007）。如今一些富裕的国家通过改善医疗医药卫生水平，几乎根除了这些疾病的困扰，且在中、低收入国家也取得重大进展。

然而，这些食物体系的结果在很多方面，以及在很多国家和地区却是泛善可陈。事实上，这些体系建立所依赖的基础正在变得越来越脆弱。

近几十年全球饱受饥饿的人数比例不断减少，单在 2015 年就仍然有 7.95 亿人在遭受饥饿（FAO et al., 2015），如果加上营养不良的人，这个数更大。世界上还有 20 亿人处于微量元素营养缺乏引起的“隐性饥饿”状态（Bioversity International, 2014），且有超过 19 亿人口肥胖或超重（WHO, 2015a）<sup>2</sup>。事实上，我们这个时代最大的矛盾之一是在同一地区乃至在同一个家庭内共存着不同程度的营养失调（Graziano da Silva, 2014）。由不均衡饮食引起的非传染性疾病（慢性病）增加相当快，已超过了传染性疾病，成为导致全球人口死亡的首要原因（WHO, 2012; Murray et al., 2015）。此外，食源性疾病在蔓延，新的恐慌在日益全球化的食品市场中影响着大量的人，这令全球的食品安全问题日益严重。

同样令人堪忧的还有环境问题。食品体系排放的温室气体占全球人为温室气体排放量的 19% 到 29%（Vermeulen et al., 2012）。其中，温室气体排放的主要贡献来自上游农业使用的化肥、农药等化石燃料密集型产品（Gilbert, 2012）；农业下游的排放主要来自食品加工、大量人造包装的零售部门（Murphy-Bokern, 2010）以及及猛增的深加工产品和消费者习以为常的反季节产品（Schnell, 2013）。与此同时，70% 的地下水、河流和湖泊的淡水资源被以不可持续方式用于农业生

产 (FAO, 2013)。农业部门要对土壤和水体中的硝酸盐、磷、杀虫剂、土壤沉积物和病原菌污染负责 (Parris, 2011)。此外, 农业系统对世界各地的土地退化、自然生境的破坏以及野生生物多样性的减少等都有着显著的影响 (Scherr & McNeely, 2012)。

农业食品体系也令食品生产者感到失望。很多小农户, 尤其是妇女, 仍在最低生活水平线上挣扎, 常常缺少获得信贷、技术支持和市场的途径, 而且对全球大宗商品市场的价格波动无所适从 (FAO, 2004)。全球化给农民带来新的挑战, 包括价格下调的压力和成本高昂的管理负担。因此, 世界面临着这样的尴尬—一小农社区遭受饥饿的人口占到饥饿人口的 50% (WFP, 2015)。即使在富裕的国家, 农民仍然面临着高风险和不确定性, 农业收入持续增长的前景堪忧 (European Commission, 2014)。这让许多农民依赖于政府补贴。同时, 在整个食品体系都存在劳动生产条件不好的问题, 包括从外来水果采摘工恶劣的工作环境乃至屠宰场、食品加工厂和零售销售点工人的低薪问题 (ILO, 2008; ILO, 2015)。当粮食和农业产生的增值部分被粮食贸易商和全球零售巨头瓜分后, 体面的生活就再也与那些食品生产一线上的工作人员无关了。

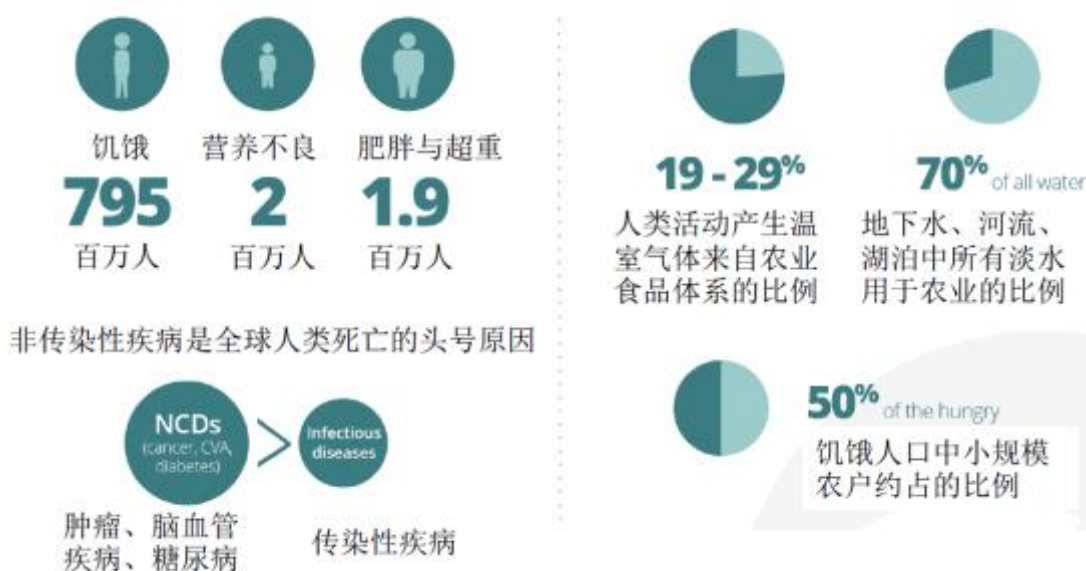


图 1 全球农业食品体系中的关键问题

农业食品体系存在的问题是紧密相连、相辅相成的。全球 35% 的栽培作物依赖人工授粉才能结实 (WHO & Secretariat of the Convention on Biological

Diversity, 2015)。由于农药在农业上的使用 (van Lexmond et al., 2015), 成为导致全球传粉昆虫减少的主要原因, 这正在构成对农业的基础和未来作物产量的威胁。同时, 由于气候变化和环境恶化, 很多食品生产者的生计被推向绝望的边缘。近 10 亿主要以农业为生的人目前正生活在脆弱的环境中, 而在未来大规模的环境变化时, 首当其冲遭殃的将是这些人 (Fischer et al., 2002)。也就是说, 现代农业不能维持人类生存及提供所需要的资源, 并且已对自身也构成了威胁。

### 光谱的两端：工业化农业与多样化生态农业体系

农业食品体系的各个部分均有明确的相互联系, 需要全面分析这些体系是如何运作的, 弄清楚贯穿这些过程的动力关系 (参考 IPES-Food, 2015)。这些是深刻了解农业、推进其发展的一个关键切入点。尤为重要, 要认识到这些农业模式所带来的最坏结果, 并发掘农业彻底转向可持续发展农业食品体系的潜力。

在工业化国家中, 可以了解到**工业化农业**作为主流而支撑着农业发展。工业化农业在转型经济中体也日益得到加强。工业化农业是当今农业科研和全球发展努力的主要趋势。事实上, 我们 (工业化国家) 经常提及到的“传统农业”与“工业化农业模式”是一回事。因此, 现代农业食品体系产生的不良后果与工业化农业密切相关。在本报告第 1 部分将探究这种关联的程度, 以及在不同类型农业系统中阻止出现这些局面的潜力。

农业的替代战略和替代组织原则早已在农业工业化的同时相伴而生。**多样化和生态农业**提供了与工业化农业有着截然不同的目标和逻辑思路并为工业化农业提供了一个真正的、系统的替代农业模式。本报告关注并探究了农业范式向多多样化生态农业方向转变的潜力。因此, 本报告围绕三个关键问题展开:

- **第一部分**工业化农业和多样化生态农业系统的后果如何?
- **第二部分**支撑工业化农业地位的是什么?
- **第三部分**如何实现有利于多样化的生态农业体系的发展?

工业化农业和多样化生态农业代表了一个差异很大的系列中的两个极端。它们对如何组织管理农业, 尤其是如果看待农业与生态系统的关系, 有着截然不同

的观点。目前大部分农民介于这两极之间，因而揭示这两种模式的全部构成依然很重要。可以从一般的组织原则到具体的操作方法中去了解这些不同的模式。很多农民在继续采用他们自己的实践方法时，在往往经营上也会采用工业化农业的思路。

两种模式的重要特点描述如下。值得注意的是这里列举的并不详尽，仅局限于关键农业或农艺的思路以及这两个体系各自的组织管理原则。在更广的社会经济条件下，这些农作系统在农业中意味着什么以及这两种农业食品体系所产生的结果传递了什么信息，将会在第一部分进行详细分析。

这里没有详细讨论工业化农业系统内部变革的潜力。毫无疑问，逐步实施保护型耕作、作物轮作或有害生物综合治理都是环境友好的措施。然而，**如果农业食品体系要遭遇巨大的挑战，那么必须重新审视这些单一措施的效果。这些措施更应被视作一个战略转变过程中的起点，而不是终点。这些转变过程的策略必须采用整体观把农业重新融进其所依赖的生态系统。**这里我们优先考虑问什么范式转变是必须的，以及当前是什么阻碍着这种转变。

假如农业要应对当下的挑战，在工业化农业和多样性生态农业之外还有很多不同的农业形式，都与这个战略转型有关。自给性农业模式是发展中国家千百万贫苦农民的日常运作。增加这类体系的生产力十分紧迫，也已经有共识。因此目前的挑战是保证在这些国家和地区农业投入的增加成为常态，并且让这些投入指向发展多样性的生态农业体系。换句话说，**我们认为多样化生态农业体系应当成为工业化农业和自给性农业可以而且应当发展的替代方向。**



图 2 从不同始点开始的农业方式转换

表 1 专业化的工业化农业与多样性生态农业农产的关键特点

专业化的工业化农业	多样化的生态农业
<b>定义</b>	
<p>社会经济范畴里“专业化”说的是生产者进行专门的、他们能够最有效生产的、单一或者少数几个产品，甚至专业化到仅仅开展这些产品生产过程的某个阶段。</p> <p>“工业化农业”指的是模拟工业过程的规模和分工方式，通过专业化（见上面）提高生产效率的农业模式。在这份报告的不同地方，“工业化农业”被用于作为高度专业化农业生产的一个简化表述方式。</p>	<p>“多样性”说的是保持多样化的生产，而且在整个农业区域的不同地段和不同时间有所变化。</p> <p>“生态农业”这里指的是运用生态学概念和原理设计和管理可持续食物体系的学科（Gliessman, 2007）。生态农业通过各种途径让生物多样性最大化，促进不同的植物与生物物种间的相互作用，成为长远培肥地力、保持农业生态系统健康和保障生计的重要方法。生态农业也代表了一种社会运动，会在相关的地方加以说明。</p>
<b>重要特点</b>	
<p>在整个农场和区域内作物<b>单一种植</b>（或者生产非常少的几种作物）。<b>集约的牲畜饲养</b>体系。</p> <p>主要为了高产，使用<b>基因背景一</b></p>	<p><b>时间多样性</b>（例如：作物轮作）和<b>空间多样性</b>（例如：间作，混作），包括<b>田间、农场、区域景观</b>各个层面的多样性。</p> <p>根据多用途（包括传统用途）、文</p>

致的品种或者品系，对良好环境有广泛的适应性，对化学投入有良好回报。

高度**机械化**，**省劳力**的生产体系  
**单一产品**或者少量几个产品，追求其产量或经济回报的最大化

大量使用化石燃料、化肥、农药、抗生素等**外部投入**

通过**长的价值链**，为国内和国际市场大规模生产同质产品

化嗜好、口味、生产力和其他标准使用  
尽管**不是那么一致**却**适应地方环境的很多品种和品系**。

需要**更多劳力**的体系  
**多种产品**的最大产出

外部投入低，在**完整的养分循环体系**和**循环经济体系**中循环利用废物，

常常通过一个**短的价值链**，供应较为不一致的多种产品。多来源的生产、收入和生计。

## 第一部 工业化农业和多样化生态农业体系有什么不同结果？

在这部分内容，我们将从多个角度来分析比较工业化农业（1.a 部分）和多样化农业生态系统所产生的后果（1.b 部分），主要针对人们关注的现代食品系统的主要问题，以及符合未来可持续食品系统应该达到的标准<sup>4</sup>。这些产生的影响可以从生产力、环境、社会经济以及健康和营养等方面进行分析。

目前，对这两种农业系统的比较面临三个方面的挑战。首先，两个系统对进行直接比较存在着不同思维方式和不同语境的制约。比如，在气候异常条件下的抗逆缓冲能力<sup>5</sup>是文献中谈到多样化生态农业体系经时常提到的一个特点。为了面对气候变化压力获得系统的抗逆缓冲能力，常常是启动多样化生态农业体系的原因。因此，在寻求类似的标准来评估这两种类型体系时，因为这两个体系都存在抗逆缓冲能力，在 1.a 和 1.b 部分如何设置副标题来组合有关资料以及副标题下使用什么资料的时候，就有所不同了。为了更好地用各自的术语来比较和理解这两种本质上就不同的系统，认识到这种差异是至关重要的。关于我们如何评估农业体系的成功，以及对这两个体系进行典型比较时用这些方法可能引起的扭曲将在本报告的第 2 部分中加以考察。

为了达到同样的目标，农业可以采用不同的方法和渠道，在分析这些方法和渠道的时候需要有灵活性。例如，为了提高膳食多样性的目标，通过基于产品多样性的国际贸易是一个方法，农业生产本身的多样化是另一个方法。他们虽然代表完全不同的渠道，但均能起到类似的作用。这两者都必须进行阐述，以全面展示这两个截然不同的体系所必须提供的和实际能够提供的东西。。

在其它情况下，直接比较两者间的差异则更加难以实现。多样化的体系产生多样化的产品，因此难以评估转变之后其对主要粮食作物总产量的影响。这种评

**参考文献 4：**根据世界粮食安全委员会（CFS）的高级别小组（HLPE）的定义，“可持续的粮食系统”必须实现“人人享有粮食安全和营养的目标，在经济、社会和环境基础，保障粮食安全而且对我们的子孙后代营养没有损害的系统（HLPE，2014）。另一个关键指标是“可持续膳食”，该指标具有对那些有助于粮食和营养安全以及有利于当代人和后代健康生活的环境影响小的特征，且其必须具有保护和尊重生物多样性 and 生态系统，文化上可接受，经济上公平且负担得起；营养充足，安全和健康；同时能够优化自然资源和人力资源等特点（FAO，2010）。

**参考文献 5：**环境抗逆缓冲能力指生态系统抵御由自然活动或者人类活动所引起的胁迫、冲击和干扰以及从中恢复的能力。生计恢复力是指人们为确保体面生活，在能力建设、资产经营和生产活动所具备的能力，特别是在面临灾变时所具备的能力（例如经济危机，环境灾难）。

估障碍，只能通过尽可能全面的描述多样化的农业生态体系所能提供的生产力和食品安全来克服，并采用大量不同的案例来说明。这个问题将在 1.C 部分再进行阐述，届时将在数据比较的基础上得出相应的结论。

第二个挑战是，**可用的大量农业信息及其所产生的影响并非按照不同生产模式进行分类**。尽管如此，在 1.a 部分的分析中，通过借鉴大量文献资料，我们仍能够归纳出以出口为导向的、单一种植主要粮食作物的工业化农业所产生的具体影响。类似的，1.b 部分所包含的大量数据则是从开展多样化食品生产和使用整体农业生态方法的实践中获得的。

另外，有些数据或资料并不涉及我们所述的两个系统，比如对于**常规与有机生产体系<sup>6</sup>**的比较。在生产实践中，有机农业可能经常被作为多样化农业的代名词。许多进行“有机”生产的农户很可能已经采用普遍的多样化种植和发挥农场的整体功能性的思路来管理农业生态系统，以避免或区别于工业化农业模式。然而，有机认证并不保障实施这种方法。因为存在着通过了一套有机农业认证要求的最低标准之后就不再采取进一步措施了，更有甚者这些有机操作与工业化模式生产存在于同一个农场之中。**因此，不会把有机农业和工业化传统农业的数据比较直接作为我们对比单一工业化农业和多样化农业生态体系的证据，但仍将其列为一种高度相关的比较进行参考**。在另外一些情况，有关多样化生产的特定类型（如轮间套作<sup>7</sup>）能够更易作为上述讨论多样化生态农业模式的例证。

第三，必须承认，下文引用的有些证据，严格意义上并不涉及体系产生的后果。除了一些有关不同生产体系产生后果的确切数据以外，对于观察特定体系运作需要的研究方法和机理方面的依据也做了介绍。

此外，在这里观察到的许多结果还受到其它诸多因素的影响（如政治、制度等）。这些因素的重要性以及将他们与农业模式进行比较的困难程度将在 1 C 部分中进行阐述。正如该节中的结论将强调，不像今天对工业化农业以及为人工建筑物所占据了的那些土地类型的评价那么容易，对多样化体系全部潜力的评价很难被完全实现，甚至仅仅是被完全被认识也很不容易。

**参考文献 6：**有机农业是一种典型的需要认证的农业生产方式，其要求在生产投入和实践方面符合一系列的环境要求。一个非常重要的条件是，不能使用化学合成品（农药或者化肥），但是通过自然开采的矿物肥料则是允许被使用。

**参考文献 7：**轮间套作是在农场中进行多样化种植，即不同的作物种植在相同的田地中，并且随着时间的推移作物类型也变化。与轮间套作对应的是单一作物，即采用是一种或者相似的作物进行大面积种植且缺乏轮作。



## 1. A 单一化的工业化农业后果

### 1.a.i 生产力后果

#### →产量

毫无疑问，工业化农业带来的最大的益处是使某些主要作物的产量大大提升，特别是战后以来“绿色革命”发展时期。在 1970 年，低收入国家只有 20% 的小麦和 30% 的水稻采用**高产品种**，而到 1990 年，两种作物采用高产品种的比例已经达到 70% 左右。通过培育高产品种，使其具有较高的收获指数（即谷物产量占总生物量的比重）（Guzman et al., 2016; Sánchez-García et al., 2013）。这些品种适应高化学投入、高水分和养分需求、并且适应广泛种植在生产条件好的区域。

高产品种在低收入国家的推广比例：

- 1970 年：小麦及水稻分别为 20% 和 30%
- 1990 年：小麦和水稻均为 70%

工业化农业能显著增加作物产量方面已有大量研究报道。**东南亚、南亚、拉丁美洲、加勒比海**这些地区的人均粮食产量在 **1961-2001** 年之间增加了一倍（McArthur & McCord, 2014）。普遍认为高产品种能帮助许多农民脱离贫困和增加热量需求（IFPRI, 2002）。类似地，工业化农业也促进了畜牧业产（Thornton, 2010）。

然而，在过去的几十年，世界各地通过工业化种植模式的一些主要作物的**产量已经趋于稳定**（如美国堪萨斯州的玉米，日本北海道的水稻）（Grassini et al., 2013）。对 1961-2008 年的世界作物的产量进行宏观 meta 分析显示，玉米、水稻、小麦和大豆的种植面积增加了 24-39%，但是产量并未提高，或者刚开始提高而后处于停滞状态，甚至下滑（Ray et al., 2012）。与此同时，人们质疑未来的畜牧业生产能否继续保持高的增长率（Wellesley et al., 2015; Thornton, 2010）。造成这种现象的因素有多个方面，包括土地退化、生物多样性的减少和生态系统功能的丧失，这些将在后面部分进一步介绍（另参看可塑性和脆弱性部分，以及 1.a.ii 的环境效应部分）。

- 1961-2008，玉米、水稻、小麦和大豆的种植面积增加了 24-39%，但是产量未能提高，或者刚开始提高而后处于停滞状态，或者下滑。

## →可塑性和脆弱性

影响工业化农业的生产力的因素源自它自身的特点：单一性。由于单一种植或工业化养殖造成的遗传单一性最后导致巨大的经济损失和灾难的在历史上有许多例子。基因单一性在传染病，以及其他生物与非生物胁迫面前总的来说是脆弱的（Scarascia-Mugnozza & Perrino, 2002）。图 3 中的一些例子包括了发生于 1845 年的爱尔兰马铃薯饥荒（O’Neil, 2010），美国在 19 世纪 60 年代流行的条锈病，美国南方玉米叶枯病，和 19 世纪 70 年代印度尼西亚和菲律宾爆发的水稻 Tungo 病毒病（Thrupp, 2000, p272）。畜牧业生产也有一些例子，例如禽流感（Alexander, 2000）和手足口病（Gibbens et al., 2001）曾经在高度集约化生产中的动物中迅速传播。传染病在基因同质性的群体中传染的后果更可怕（Springbett et al., 2003）。

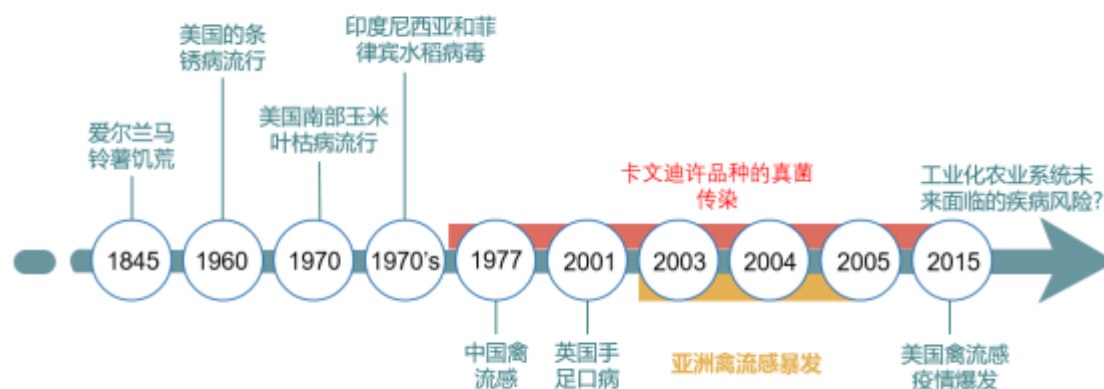


图 3 在高度专业化系统中疾病暴发的时间顺序

我们从历史上发生的这些生产损失的案例中知道当今这种高度专业化的农业体系存在很大的风险。例如，一种新的土壤真菌菌株如果侵染了卡文迪什香蕉品种（绝大多数商业化香蕉种植采用的品种）的种植园，可能摧毁整个拉丁美洲的香蕉产业，而拉丁美洲的香蕉产业当前占全世界几十亿美元贸易的 80% 左右（Butler, 2013）。

专业化大规模单一的种植业伴随着**农药的大量施用**，这对生产系统本身产生了直接风险，并将对长远的生产力产生很大影响。首个对农药产生抗性的案例发

生在 19 世纪 60 年代 (Gould, 1991)。自此以后, 害虫、病毒、真菌、细菌和杂草比以往更快地适应这种农业化学管理方式。然后再次通过化学方式来解决这些抗药问题, 却更进一步增加病虫害抗性和适应能力这一恶性循环的风险 (Pollinis, 2015)。

现在转基因作物的应用越来越多, 尤其在单一种植过程中推广应用的耐除草剂作物和草甘膦的使用。目前大约有 210 种抗除草剂的杂草, 其中很多与转基因作物的种植有关 (Heap, 2014)。增加农药施用及其增强作物抗性的单调方法不能够抗衡有害生物的抗性增加以及它们对产量造成的威胁, 而且大大增加了农民的成本 (Section 1.a.iii)。

- 首例对农药产生抗性的事件发生在 19 世纪 60 年代
- 目前大约有 210 种抗除草剂的杂草

### 1.a.ii.环境后果

#### →土地利用

在大家关注的土地利用方面, 工业化农业对土地利用的环境影响是一个受到争议的话题。得益于工业化生产方式提高了现有农田的生产能力, 从而避免了过度开垦耕地, 对自然环境有积极作用。在亚洲, 从 1970 年到 1975 年间, 谷物的产量增长了 2 倍, 但是耕地面积仅仅在原有基础上增加了 4% (IFPRI, 2002)。数据显示, 如果作物产量在 1961-2005 间保持恒定不变, 那么全球需要另外增加 176.1 万公顷耕地才能在 2005 年间达到这个产量水平; 如此大面积的土地需求, 势必导致全球范围大面积的森林将被砍伐 (Burney et al., 2010)。

然而, 耕地的减少与高产农业间并没有紧密联系 (Kremen, 2015)。1990-2005 年间, 国家或者全球范围内, 仅有少量案例中发现作物产量增长伴随着耕地面积减少。农业生产集约化并没有让城市扩张减少, 也没有减少耕地面积 (Rudel et al., 2009; Ewers et al., 2009)。普遍的现象是, 农业产量增加, 耕地面积需求更大 (Rudel et al., 2009)。

此外, 值得注意的是, 尽管工业化农业能够节约土地这个方面很重要, 但只局限于没有圈入更多的土地作为农田而已。某些情况中, 这个观点把我们对现

有耕地该如何利用这个核心问题上的注意力引开了。需要强调上文提到的估计 1961-2005 年间有 176.1 万公顷土地避免了被开垦仅仅是一个理论推算结果 (Burney et al., 2010)。这意味着当有些区域的边际耕地退耕之后, 新的等量土地在此期间实际上已经被开垦。因此, 刚刚提到的没有被开垦的这个数字不能等同于已经增加了保护生物多样性或者实现了碳封存的土地面积。

- 1970-1975 年间, 亚洲谷物仅在增加 4% 的耕地基础上产量翻倍
- 如果产量不变, 全球需要额外 176.1 万公顷耕地才能达到 2005 年的产量
- 欧盟的“虚拟土地”面积达到 350 万公顷
- 大部分发达国家是净生物量进口国

当需要在现有的耕地或额外的耕地上增加作物生产时, 工业化农业能够节约土地的好处也就失去了意义。目前, 全球食物生产 (包括全球耕地需求) 理论上已经可以哺育全球人口两次了, 如图 4 所述。食品安全问题是如何提出的及其对全球食物体系优先顺序的重要影响将在第 2 部分讨论。

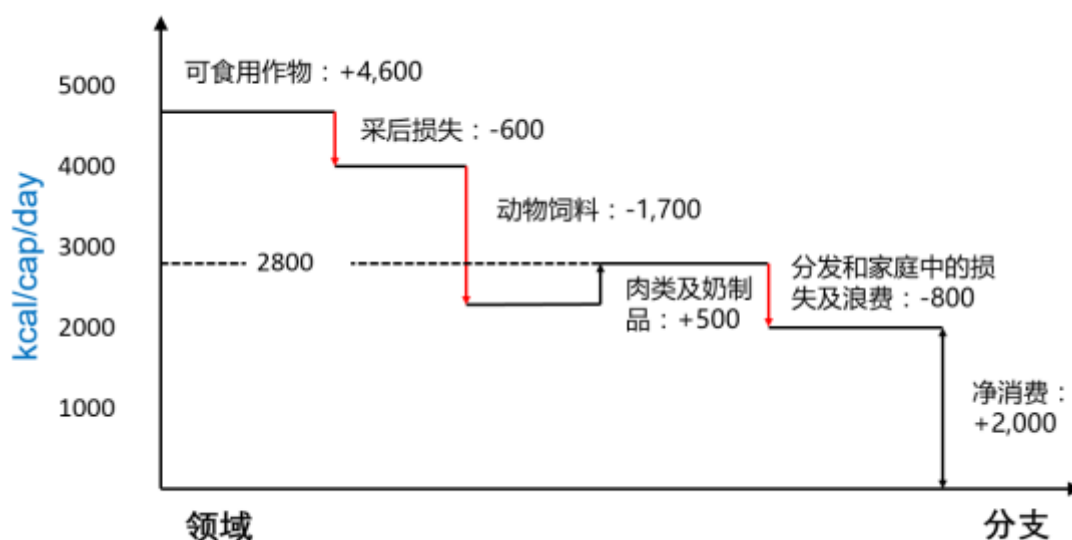


图 4 全球粮食生产和损失

注: 这个图来自文献 Lundqvist et al. (2008), 显示可供人类消费的食物总热量, 但不包括由于损失、浪费和动物低效率生产的那部分能量。我们在编制这个数据时, 应该考虑目前的生产水平以及由粮食作物转化和农地转变为燃料生产所产生的能量进行数据更新。

在全球一些地区食物供给来**依赖遥远区域生产**的情况不断增加, 因而想通过

集中计算纯土地利用以了解全球真实农业土地利用模式有困难。通过促进区域农业生产规模化，富裕国家为了保障自身的膳食，能够将土地需求转移到世界上其他区域，特别是**动物饲料供应**。比如，欧盟通过这种方式需求的“虚拟土地”估计为 350 万公顷（Witzke & Noleppa, 2010）。大多数发达国家是人类消耗的生物质、动物饲料和工业原材料的净进口国（Krausmann et al., 2009）。

### →土地退化和土壤侵蚀

如前所述，快速的土地退化很可能已经抵消了前面有争议的理论上的土地节约。根据联合国粮农组织（FAO）提供的数据，到 1990 年，大约 900 万平方公里土地（大致相当于一个中国的面积）被认为是中度退化，进一步的数据显示大约 300 万平方公里的土地处于重度退化阶段（Fraser & Rimas, 2011）。尽管估计数据存在差别，但是**目前认为地球上超过 20%的土地是退化的**（UNCCD, 2012）。土地景观结构上的改变以及工业化农业生产是土地退化的主要原因。单一种植和高度的机械化生产同步发展与历史上的耕地退化相关。美国 19 世纪 30 年代的沙尘暴就是这样一个例子：贯穿美国中西部的集约化耕作，加上一段时间的持续干旱，导致了土壤侵蚀和沙尘暴（Shannon et al., 2015）。总之，与工业化农业相关的不可持续的生产依旧是土地退化的主要成因。这种不可持续的生产方式在以每年 120 万公顷（相当于整个菲律宾的耕地面积）土地的速度不断快速推进（ELD Initiative, 2015）。此外据统计，如果继续这种生产方式，到 2050 年将有 50% 的灌溉农田将盐碱化。因此，与退化土地的修复和重建相比较，土地节约的诉求就显现的不那么迫切了。目前工业化农业体系内仍未针对这个问题提出一个令人信服的答案（章节 1.b.ii 部分包含了多样化农业生态系统的重建潜力）。

- 到 1990 年，有相当于中国面积的土地退化，另有 30% 土地严重退化
- 目前全球超过 20% 的土地已经退化
- 每年有 120 万公顷的土地退化
- 依照目前趋势，至 2050 年 50% 的灌溉农地将盐碱化。

### →温室气体排放

总的来说，全球食物体系排放的温室气体占人类总的温室气体排放的三分之

一 (Thornton, 2012), 其中农业、林业和其它土地利用产生的温室气体超过 25% (Smith et al., 2014)。对温室气体排放产生最重要贡献的一些因子都与工业化农业方式密切相关。近年来, 尽管**大面积的森林采伐**已经在减少; 但是森林采伐活动依旧与温室气体释放和生态系统退化关系密切。例如在东南亚地区, 为了生产棕榈油, 而拓展了大规模棕榈种植园 (NCD Alliance, 2012)。在其它区域, 过度的放牧和饲料作物的生产, 最终都导致了大量的森林采伐 (Garnett, 2014)。

家畜的养殖同样是农业温室气体排放的重要源头, 主要通过牛群**排放甲烷气体**。尽管很难把集约围栏式家畜饲养模式 (CAFOs) 与其它工业化生产模式区分开来, 但是**动物饲养采用不依赖土地和当地饲料的生产方式时明显呈现出低效率** (Infante & Gonzálezde Molina, 2013)。在许多高效的动物生产体系中, 动物饲料转化效率为 2 kg 饲料转化 1 kg 肉, 而在某些肉牛生产体系中这一比例是 20 kg 饲料转化为 1kg 肉, 这种转化效率会由于不同的动物、农作系统和结算方法而不同 (Garnett et al., 2015)。如果考虑到碳封存, 工业化动物饲养生产在生命周期内的 C 净排放要显著高于多样化草地系统 (National Trust, 2015)。

### →水污染、土壤侵蚀和水土流失

大规模的单一种植和其它高度专业化的农业系统存在高风险的地表径流和土壤侵蚀, 进而导致大面积的土壤和水污染 (Boardman et al., 2003)。农业生产的集约化造成**养分的过量施用** (特别是硝酸盐和磷酸盐) 以及载畜率增加, 会最终导致严重的水污染。同时, 沿江和海岸的农业面源污染, 严重影响海洋生物, 这包括沿岸水域的商业水产养殖业 (Parris, 2011; Bouraoui & Grizzetti, 2014)。类似地, 在美国伊利湖由于地表径流携带过量的磷元素进入水体, 导致最终不得不停止了该湖区作为公共取水供应点 (Chung, 2014)。此外, 由于地表径流携带的过量养分和杀虫剂, **在河口区形成了越来越多的‘生物死亡区’**。一个例子是位于美国玉米生产带下游通过密西西比河三角洲流向墨西哥湾的径流 (Pimentel et al., 2005)。

大规模的工业化饲养场产生大量的污水, 尤其是在一些地理环境特殊的区域。在法国西北部海岸沿线形成大面积的赤潮就与氮素肥料大量使用有关, 同时该现象与该区域的畜牧业增长密切相关 (Ministère Français de Agriculture et al., 2012)。

类似的，在美国集约围栏式家畜饲养模式（CAFOs）每年产生 500 万吨的粪肥，这个数量是人类每年生活废水的三倍（Schwarzer et al., 2012）。当缺少土地对粪肥进行处理时，地表径流和淋洗将会导致废物将进入地表和地下水。这种现象在养猪业、家禽业，乳制品业尤其严重（Parris, 2011）。这会带来很多副作用，残渣存在交叉污染包括细菌爆发和扩散的风险。总体来说，相对于草地放牧系统，工业化的动物生产污染更多的土地和地表水（Mekonnen & Hoekstra, 2012）。值得注意的是，在面积更宽大和不是那么集约的农牧混合农业系统中禽畜粪便对土壤肥力和土地管理有利（见 1.b 部分），在一个地方集中了非常大量的牲畜粪便则会产生负面的环境效应。



图 5 工业化系统中土壤和水资源退化的恶性循环

### →水利用

由于在工业化农业系统中土壤结构脆弱，土壤长期裸露，地表径流较大而保水性较差，因此需要更多的水用于灌溉（Gomez et al., 2009; Zuazo et al., 2009）。动物生产中集约围栏式家畜饲养模式（CAFOs）相较于自然放牧系统具有更大的蓝水和灰水足迹（Mekonnen & Hoekstra, 2012）。在高度专业化种植生产区域需要大规模灌溉，比如美国中西部（Scanlon et al., 2012）、印度拉贾斯坦邦（Rodell et al., 2009），都大量利用蓄水层的地下水，导致地下水位已经处于预警线。美国奥加拉拉的地下水层提供美国 30% 的灌溉用水，但是据估计已经有 30%-50% 的地下水被超前开采了（Kromm, 2000; Chadhuri et al., 2014）。

● 美国集约围栏式家畜饲养模式（CAFOs）产生的粪便量是每年人类粪便的三倍

## →遗传基因库的流失

遗传基因库流失的含义是指工业化农业生产方式使动物品系和植物品种范围收窄从而显著降低了农业生物多样性。伴随着大量生产少数几种主要作物，已经发生过整个生产体系的遗传资源丢失：许多为“未被利用的作物”或非主要作物，例如本土的叶菜类、小粒非洲谷类作物、豆类、野生水果和木本作物，这些作物面对主要粮食作物水稻、小麦和玉米的竞争中正逐渐丧失（Jacobsen et al., 2013）。

在畜牧业中，少数几种高产的适于工业化生产的动物品系被大范围推广。在世界各地，它们正在取代许多本地品系（Groeneveld et al., 2010）。FAO 全球动物遗传资源库中有 7616 个家畜品系，其中 6536 种属于地方品系，但它们只存在于个别国家。同时，它们中的 20% 已经被认定为濒危物种。在 2001-2007 年间，FAO 统计数据显示共有 62 个品系消失，大约每月就有一个品系消失（FAO, 2007）。然而，为了应对短期生产的需求，人们在实际应用中需要减少遗传资源，这就限制了将来农民对基因库资源利用的机会，同时也限制了对环境适应性强的品种的选择利用机会（Vigouroux et al., 2011）。这些遗传资源流失后果会非常严重，给未来面临逆境胁迫时带来了很大不确定性。

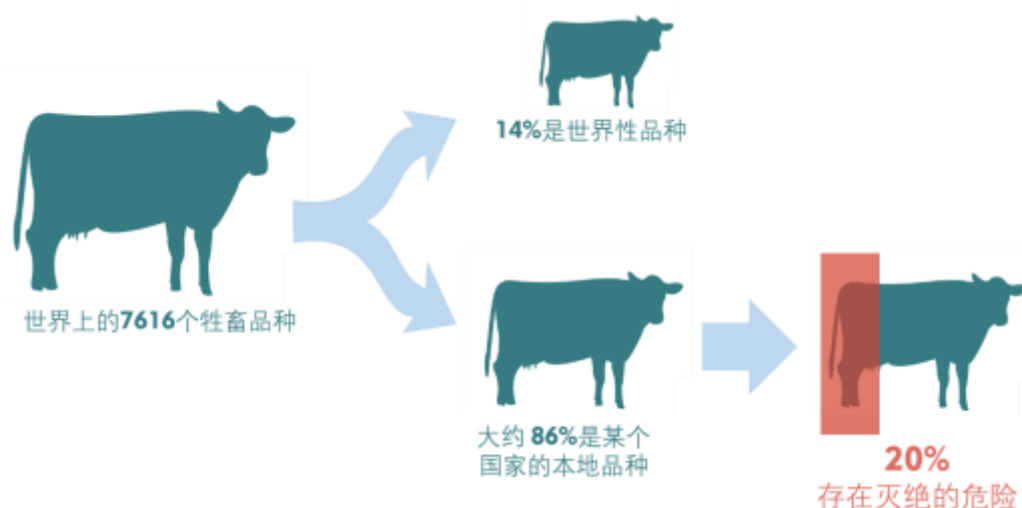


图6 畜牧品系的基因流失

## →自然生物多样性和生态系统功能

农业工业化生产同样地对野生生物多样性具有显著的影响，从而阻碍农业系



统生态服务功能的发挥（Wood et al., 2000; Luck et al., 2003; Duffy, 2009）。根据斯德哥尔摩的逆境缓冲研究中心（Stockholm Resilience Centre）提出的星球生态安全界线理论，目前生物多样性的减少程度已经远远超出了人类可控制的安全范围（Steffen et al., 2015; Rockström et al., 2009）。

目前传粉昆虫在全世界范围内均存在急剧减少的现象与农业的集约化、生境破碎化，以及农药尤其是新烟碱类杀虫剂的大量使用等因素息息相关（Potts et al., 2010; Bonmatin et al., 2014; van Lexmond et al., 2015）。蜜蜂、蝇类、蛾类、蝙蝠和鸟类等种群既能为农作物提供授粉又能起到害虫防控的作用。根据 2005 年千年生态系统评估（Millennium Ecosystem Assessment）报道，单一种植体系中传粉昆虫的物种多样性显著低于多样化种植体系。进一步来讲，在全球农业食物生产的产品中，传粉行业所带来的经济价值占农业产值的 9.5%（1530 亿欧元）（Gallai et al., 2009）。

- 生物多样性的丧失已经远远超出了人类可控制的安全范围
- 授粉带来的经济价值约为全球食品生产价值的 10%。

### 1.a.iii.社会经济后果

#### →收入

实践表明，高投入的工业化农业能够明显增加粮食的产量（见 1.a.i 部分）。总的来说，粮食产量的增加直接提高了农民的经济收入。但是，依赖于**高成本化学用品投入**的农业工业化生产，不仅降低了边际利润，还常常需要获得信贷和保险的支持。而且，工业化农业还需要公共资金的支持。在欧盟和美国，政府给农民提供各种补助金成为了农民收益的主要来源（Merckx & Pereira, 2015; European Commission – EU FADN, 2011）。总体而言，即使有高额补贴金，在**农业工业化生产体系下农民经济状况依然不确定**。在美国，有关农业部门的盈利率预计将连续第三年下降，今年的下降幅度高达 3%。假如这种情况发生，那么自 2002 年以来，2016 年度的农业净收益将达到历史最低水平（USDA, 2016c）。

通过带有偏见的选择性比较得到农业工业化对农民收入有积极影响的结论，这显然是有问题的。如果考虑到前期的高成本投入（例如资金、土地），工业化

农业模式只适合那些规模最大、资源最丰富和资本最雄厚的农场。

工业化农业体系特别适合转基因作物，进行高度专业化单一种植大规模的玉米或者大豆。最近的一个大数据分析发现转基因作物种植的农民能够普遍提高作物产量和收入（Klümper & Qaim, 2014）。但是，批评者们则看到只有规模最大的和盈利最好的农场才能够承担如此巨大的前期开支（Heinemann, 2014; Quist et al., 2013）。因为它需要获得更高的产量和收益，才能收回成本，然而这对于世界上许多小规模农场来说是不可行的。实际上，在发展作物育种的绿色革命中，是否具有良好效益，有关报道也不一致。到目前为止，高产品种（HYVs）的推广并没有使那些最贫穷的和缺乏灌溉体系的小农户受益（IFPRI, 2002）。

2016 年美国农业收益预测：

- 连续三年下降
- 是自 2002 年以来的最低水平。

## →就业率

本文所提及的两个系统对就业率有着明显不同的影响。这部分内容将会在第 2 部分涉及到。其中，**劳动力的相对成本增加**是促进农业工业化的主要动力之一，这鼓励人们广泛使用劳动节约型技术和寻求经营规模扩大。事实上，在农业逐渐向更大规模和更专业的方向发展的背景下，有关**农业的就业率**近几十年来稳步下降，尤其是北美洲、欧洲和澳大利亚（Bowman and Zilberman, 2013; Australian Bureau of Statistics, 2012; Statistics Canada, 2014; US EPA, 2013; Eurostat, 2015）。例如，在欧洲，从 2000-2009 年期间，从事农业方面的劳动力减少了 24.9%（Eurostat, 2010）。

在“**精准农业**”的快速发展和创新中，尤其是以地理空间定位和卫星图像为基础的数据处理技术的发展为基础，预示着高度专业化农场将进一步升级。这样的话，劳动力将进一步减少。澳大利亚的一项研究表明，在粮食种植方面，精准农业在对劳动力的需求更少（Robertson et al., 2007）。

通常来讲，**劳动力需求的降低**被认为是农业工业化中一个主要的优势；尤其是把劳动力转移到高附加值行业，从而带来整体经济效率的上升这个分析框架下看（Timmer, 2015）。事实上，专业化模式从根本上需要依赖经济结构转换，也

就是说，将劳动力和资本从一个行业向另一个行业进行转移。然而，现存的主要疑问是这一转变在什么范围内可以持续进行，以及它是否能够带来真正的经济效益。

在虽然工人在劳动力强势的市场里能够轻松地转换工作岗位，但在大多数国家，**放弃农业生产的农民很难在其它行业找到体面的工作**(Oya & Pontara, 2015)。在现代全球化的经济浪潮中，服务性的工作不断向低成本的方向发展，导致进城的农民们往往住在贫民窟内，生活非常艰难 (Murray Li, 2009)。而且，这些进城的农民还失去了土地。土地使用模式的变化与以出口为导向的农业有关 (包括土地的征用或者土地的掠夺)，这被认为是大批本可以自给自足的农民进入城市谋生的主要驱动力 (Gendron & Audet, 2012)。

还有，**农场劳力的减少也让他们拥有的知识一同丧失的话，长远来说，对于提高整个经济体系的效率未必是一件好事**。面对环境污染和有害生物日益加重的情况下，这些知识越来越重要。例如，耐除草剂转基因作物的种植能够节约劳动力，简化作物的管理，但是现在这种系统面临的主要问题就是杂草的抗性 (Bonny, 2011; Quist et al., 2013)。这就需要农民再投资到寻求研发转基因作物新的性状和新型的农药方面 (Quist et al., 2013)。如果这些尝试都失败的话，则可能转而需要人工除草这类劳动密集型方式来解决这个问题。

### →就业条件

在一些国家里，就业条件的改善高度依赖于政府对劳工权益的保护以及劳工权益运用的程度。世界上的很多地方，工业化农业的推行一般伴随着整体劳工权益的进步和保护。**在一些情况下，农业工业化发展为农民也带来了一些实实在在的福利**。例如，在美国最近的一项研究中发现，在那些规模宏大和工业化程度更高的农场中，随着对农场设备现代化和自动化的投资，劳动者的工作条件也会有所改善。牛奶厂的现代化发展已经表明，可以明显改善劳动者的工作环境，尤其是在一些规模庞大的农场中，劳工的工作条件改善则更为明显。然而，在其他地方，并不是所有的工人工作条件都得到了改善 (Harrison & Getz, 2014)。

在许多热带国家中高度专业化的种植园里，劳工条件的改善并不那么令人乐观。在全球范围内，60%的童工都是在农业部门工作 (ILO, 2010)。在种植行业

中，强迫、束缚和奴役的工作形式，以及危险且不人道的工作环境往往存在（Potts et al., 2014; Monsalve Suarez & Emanuelli, 2009）。**严重侵犯人权的现象**，包括**强制招聘童工**和**禁止签署劳动合同**的行为，主要发生在菲律宾和印度的棕榈油和甘蔗种植园（Monsalve Suárez & Emanuelli, 2009）。在那里的种植业中，由于劳动力的短缺，女工必须经常从事繁重的体力劳动，例如，收割甘蔗，或者种植、除草、施肥等（García, 2006）。

在某些情况下，种植业没有提供足够的质和量都令人满意的工作岗位。在拉丁美洲，大规模的土地被征用于大豆、棕榈油、玉米等的种植，但是并未能创造出曾经允诺过的就业岗位来，人们的**稳定生计正在为临工所取代**（Guere.a & Burgos, 2014）。实际上，大规模的种植园往往依赖于季节性的廉价劳动力，他们在非高峰季节就被解雇，没有任何收入。

此外，季节性的农业劳动者——通常是流动劳动力，通常得不到其他劳工可以得到的那种劳工权益保护。在美国，这些劳工主要是来自拉丁美洲，他们在烟草农场或是其他单作农场中忍受着“当地的贫穷、不良的健康状况以及肮脏的生活条件”（Benson, 2008; Holmes, 2013）。这些劳工往往从事的是一种被称为“**3D**”的工作，即以“**肮脏、危险、困难**（dirty, dangerous, difficult）”为主要特征的工作（Schenker, 2011）。这些类型的工作往往是高度不稳定的、卑微的且存在高劳损风险。

- 全球 60%的童工分布在农场
- 种植园的“3D”工作特征：肮脏、危险、艰难（dirty, dangerous, difficult）

### →贸易和出口导向

高度精细的工业化农业和出口贸易随时间相互促进。全球分工体系下，出现了专业生产地区。这里产生了大量的可交易商品，也促进全球农业贸易。反过来讲，全球性的贸易也进一步刺激了以出口为导向的农业专业化发展（见第 2 部分，出口导向）。在这些国家和地区中，**农业的出口贸易已经发展成为人们生活收入、就业以及政府收入等的基本来源之一**。特别是，出口贸易收入为许多国家提供了外汇的重要来源，从而使这些国家能够进口本国无法生产的一系列产品，

包括消费品、基本的医疗机械和基础设施的材料。

尽管如此，出口贸易也会产生一些风险。这些风险不仅仅针对专业的出口商，而且对受到出口政策实施影响的全体农民也被波及。在全球的农产品中，虽然只有约 23% 的份额用于国家贸易（D’Odorico et al., 2014），但作物出口所带来的机遇往往刺激了有利出口的政策，以支持出口行业的进一步扩张，有时候还需要牺牲其他行业的经济利益（见第 2 部分，出口导向）。在发展中国家里，出口型农业对一些农民所带来的好处还未体现出来，因为这些小型的生产商往往难以应对较高的食品安全、质量标准以及国际贸易的其他限制性的条款例所带来的竞争（Steinfeld et al., 2006; van der Meer, 2006; Lee et al., 2012）。

高度专业化的出口地区也会带来宏观经济的风险。这些严重依赖于农产品出口的国家往往都是低收入国家（FAO, 2004）。依赖于少数商品作为主要的出口产品而参与全球贸易中可能会出现价格波动对经济的冲击（UNCTAD, 2013）。在某些情况下，价格的脆弱状况随着生产的专业化程度增加而增长（Bellora & Bourgeon, 2014）。商品贸易导致的“国际性贫困陷阱”总是出现在那些穷人几乎没有其他可依赖的资源，也没有其他稳定脱贫途径的地区。困扰这些区域发展的深层次问题却往往被忽略（UNCTAD, 2002; UNCTAD, 2013）。

工业化农业利用了经济学上比较优势被人们批评为一种自我陶醉而已。事实上，只有那些专注在高端工业产品的国家和区域才可以获得一系列边际效应和创新部分高附加价值。限于原料商品生产的国家与区域则完全不一样（Cypher & Dietz, 1998; Sachs, 1992）。许多拉丁美洲和非洲国家的经验表明，这些作为“出口商品供应区域”融入世界经济的区域很可能一直被困在这种角色之中。他们是否能够变得富有，完全取决于所提供的商品能否到达发达国家，以及是否能够达到贸易准入条件（Wade, 2003）。

## → 饥饿与食品安全

近半个世纪以来，随着农业工业化生产的发展，农产品产量得到了提高，尤其是作物育种推动了绿色革命，使得世界上遭受饥饿的人数和人口比例都大幅度下降（IFPRI, 2015）。然而农业的发展在世界不同区域里水平参差不齐。尽管农业工业化在全球市场中毫无疑问提高了全球市场上农产品的卡路里供应量，但目

前近 8 亿人仍然忍受着慢性饥饿。

饥饿的问题往往存在于一些贫穷的国家，其农业生产还没有朝工业化方向迈进。正如本文开头所指出的那样，对自给自足农业进行再投资以便让人们走出困境，与农业从工业化模式转向生态农业模式，是同等重要的。全球发展的出口导向性工业化农业的发展和**相对竞争能力的迅速转变**，也导致了以小规模、传统的和自给农业为主的国家里食品供应模式的掣肘和波动。在 1970 年非洲大陆曾经作为一个全球食品净出口区域，但是在近十年中成为食品净进口区域，其农业贸易赤字达 220 亿美元（FAO，2011）。在食品保障方面，农业工业化模式的快速发展面临着新的挑战和压力，因为**出口贸易需求有时甚至居于国内需求之上**。这种现象在墨西哥市场与北美市场的整合中已经出现了（González，2014）。

与此同时，农业在整体上朝着专业化和以出口为导向的生产模式转型时势必会破坏原有支撑农业经济的多样化经营体系，使得当地原有的食物分配体系逐渐丧失（Gliessman，2007）。在许多地区，本地的食品供给体系已被全球食品供给和分配链，以及大规模零售机构所代替。**由于这种替代并没有均衡和全面出现，造成一些人难以获得充足食物。**（食物营养对食物生产模式变化的影响详见 1.a.iv 部分）。

- 非洲大陆从 1970 年的食品净出口国变成净进口国，十年之内贸易赤字高达 220 亿美元

### →土地的竞争

鉴于农业工业化是典型的为全球市场提供生产的特点，势必增加了在资源与购买力差异巨大的生产体系之间的竞争。**在贫困的偏远地区，土地几乎是穷人赖以生存的唯一资源**。然而，这些资源用于专一生产出口北方发达国家市场需求的产品时，净经济回报往往会比较大。实际上，为了建立以出口为导向的种植业，比如生产生物燃料的原料（Grain，2011；Lambin & Meyfroids，2011），或者为了代表外国政府来保障特定食品进口链的安全，大宗土地已经被购买作为出口为导向的种植园。

在 2007-2008 的全球食品价格上涨背景下，大规模的土地收购者大幅增值

(Cotula et al., 2009; McMichael, 2012)。一般来讲，产品的消费区域（城市区域和富裕国家）与获得土地所在区域（热带地区的偏远地方）距离遥远，那些偏远区域的穷人饱受这个体系负面影响的折磨（Lambin & Meyfroidt, 2011）。改善这种情况只能取决于对当地的保护和现有土地的合理使用。然而，**大规模的农耕地收购往往发生在有大量的土地而政府管理却软弱无力的地区**。耕地收购者忽视了这些区域的社会与环境问题（World Bank, 2011）。

尽管土地出售的收益归当地民众，同时政府也希望努力规范土地交易行为。然而，受经济实力差距巨大的控制性因素影响，还是产生了有利于国际投资者的安排，从而导致对当地人提供的补偿金不足，诱发了普遍的社会冲突。工业化单一种植模式的扩张引发了大量的**土地冲突**事件，有时甚至整个社区都会被**强制驱赶**（Monsalve Suárez & Emanuelli, 2009）。大多数的情况下，农田被购买来生产高价出口粮食作物，给当地人提供的补偿金却微不足道（Deininger & Byerlee, 2011）。

更有甚者，大宗的土地交易往往破坏了社会和谐。因为在政策决议的过程中，**当地人被排除出去，结果是抗议甚至是镇压**。特别是，当所承诺的工作岗位及其它福利不能兑现时，群众的抗议及冲突接踵而至（Richards, 2013）。这些冲突在非洲（Cotula, 2012）和东南亚（Hall, 2011）等区域尤为突出。在危地马拉、巴拉圭和哥伦比亚等国家里，油棕、大豆、玉米单一种植模式的扩张取代了当地社区原有的粮食种植模式，给传统的生计带来了严重的负面影响（Guereña & Burgos, 2014）。在这些状况下，公司的社会责任和自我规范的准则都再难以减缓冲突。另外一些时候“土地掠夺”甚至导致了宗教圣地被亵渎（Richards, 2013）。

### →文化流失

随着传统农业向工业化农业的转变及伴随食品供应体系全球化的扩张，增加了生产者、消费者和环境之间的空间距离和认知距离，**从而根本改变了人与自然的基本关系**（Bacon et al., 2012）。在某种程度上，文化流失主要途径是丧失适应了应当地环境的本土品种以及**丧失与之有关的传统知识和实践经验**（Amekawa, 2011）。

此外，农业工业化发展中，文化流失在不同程度上对妇女产生一定影响。传

统粮食作物转变为高价值的经济作物的同事，使得男性替代了妇女，主宰着土地、水和生产资源（Monsalve Suárez & Emanuelli, 2009）。在许多文化背景下，妇女掌握着传统植物的生态栽培和动物的生态饲养等知识技能。现在，生物多样性的减少进一步推动了农业工业化的发展，从而对妇女开展农业生产与日常关照家庭的习俗造成冲击，让播种、食品加工以及烹饪等方面的传统知识逐步流失（Parmentier, 2014）。

### 1.a.iv. 营养和健康后果

#### → 饮食的多样性

饮食多样化的益处已广泛地被人们所接受。多样性和均衡的饮食能提供全面的营养物质，这些物质具有抗氧化性、抗癌和其它有益特性（Fanzo et al. (eds), 2013）。儿童饮食多样化及其营养状况与其它社会经济因素并没有紧密关系（Arimond & Ruel, 2004）。2 岁以下儿童每月饮食是否多样与体重是否达标却有很大的关联性（Fanzo et al., 2011）。

如今的问题是如何实现饮食多样性。工业化农业通过高度现代化，将产业化与完善的贸易体系相结合，让源源不断的食物送到特定消费者的手中。这种方式能否继续下去，取决于消费者的购买能力。目前，国际贸易所带来的农产品多样性，主要是给高收入国家的富人带来了好处，低收入国家的穷人依然无法享受这些丰富的农产品（Sibhatu et al., 2015）。

- 7000 种植物被利用作为人类的食物
- 大米、玉米、小麦超过了植物性食物摄入量的 50%

此外，科学研究和政策规划关注的主要是如何提高工业化农业的生产力，比如集中研究对高投入有良好反应的有限作物品种和家畜品系上，这已经对传统食物种类的多样性造成了危害。其结果是，低收入人群只能挣扎着从国际贸易所提供的产品中丰富自己的饮食，或者从当地传统食物的基础上获得均衡膳食。实际上，很多地区的传统饮食结构已经被破坏。在全球范围内，人类已将近 7000 种植物开发作为食物来源，而其中超过 50% 的世界植物源的粮食能量摄入仅仅依靠水稻、玉米与小麦这 3 种植物提供（FAO, 1995）。在过去的 50 年里，小麦、



水稻、玉米及其他到处可见的商品化农作物成为国家人均粮食供给中增长比例最大的部分（Khoury et al., 2014）。

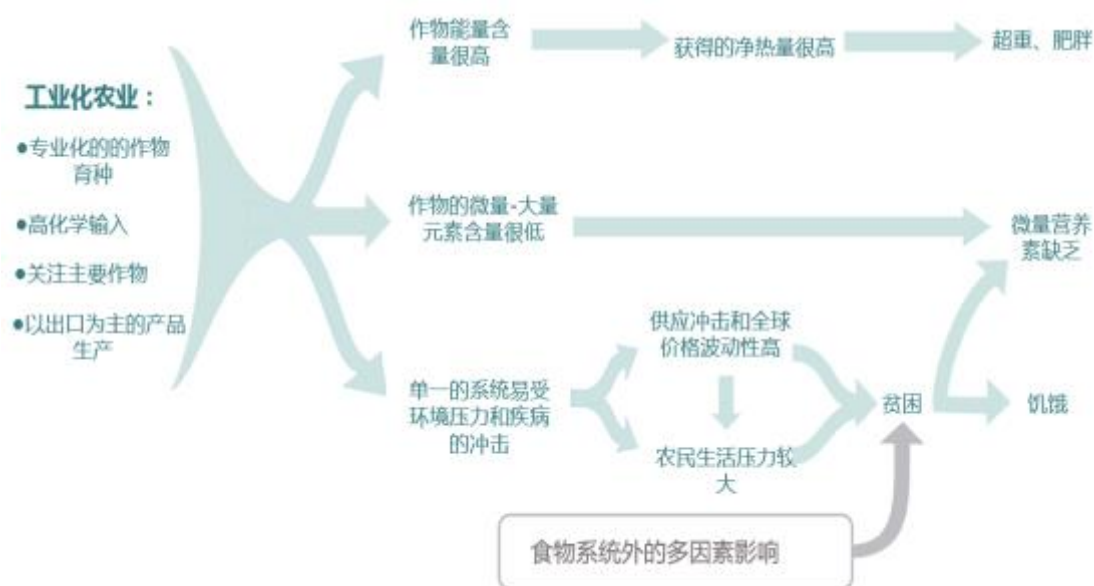


图7 工业化系统中营养不良的表现

在一些情况下，政府的相关政策对单一种植模式的推广，起到了引导作用。例如，自2009年以来，卢旺达政府推行现代单一作物种植制度，选择作物品种进行集约化生产。这一举措被普遍推广，造成近几年间作农业与农作物多样性大幅度减少，每个农场种植作物数量由9-11种下降到3-4种，为家庭饮食多样性造成了潜在负面影响（Isaacs, 2014; Snapp & Fischer, 2014）。

### →作物营养成分含量

农业工业化的兴起也对食物营养成分产生了影响。实际上，集中推行**高能主食**的这一农业政策，造成了具有高营养价值的**豆类**和其它营养价值高的**小作物**的消费量下降（Hawkes, 2007; DeFries, 2015）。多年来，印度农业通过特有的粮食作物补贴方式来实现主要谷类生产的专业化和规模化，从而导致微量元素缺乏症的大量发生（World Bank, 2006）。一般而言，经济作物生产强化了对多样性作物种植的排斥。这是以牺牲有重要营养价值的食品为代价的，而且很多时候仅仅为了非食物产品生产。例如在孟加拉国，人们种植烟草来代替蔬菜与豆类植物，以及肯尼亚的人们用烟草来代替木薯、小米、番薯等的种植（Lecours et al., 2012）。

目前，通过“**生物强化**”的手段可以提高主要农作物的某些营养成分含量。但是，这仍然难以解决现代各种主要农作物品种中**营养强度普遍下降**的问题。实际上，农业系统中的专一化也对这一方面产生了负面效应(AFSSA, 2003; Barański et al., 2014)。作物育种工程的主要目的是通过改变植物的高度或抗病性来提高产量(Tadele & Assefa, 2012)，从而培育出能量高，但大量和微量元素含量低的品种(Jones et al., 2014)。这种现象在单一的工业化系统尤为严重，因为工业专业化的生产方式加剧了土壤和耕地的退化，从而导致土壤难以为动植物生长繁殖提供充足的营养元素和矿物质(见 1.a.ii 部分)。

在全球贸易背景下，农业工业化在理论上可以促进饮食多样化，但实际的结果是依然无法解决微量元素缺乏症等问题，而且这个问题威胁着大约 20 亿人的健康(Hunt, 2005; Sibhatu et al., 2015)。同时，**高热量农作物和菜肴食品的流行也是超重、肥胖及其它健康不良症状普遍存在的主要原因**(Wallinga, 2010)。超重和肥胖和某些慢性疾病作为罪魁祸首不仅给社会造成了巨大的财政开支(Alwan, 2011)，而且成为了近年来对死亡率增长贡献最大的一个因素(WHO, 2009)。这种现象在在中低收入国家尤为严重(WHO, 2015b)。

- 豆类和小作物的消费量下降
- 粮食作物/经济作物代替传统作物
- 食物中的营养密度普遍下降

#### →农业化学品残留

农业工业化种植模式会导致农药的大量使用，从而对人体的健康产生不利的影 响。杀虫剂的滥用与老年痴呆症、哮喘、先天畸型、癌症、智障症、帕金森氏病以及不孕症等发病率有关(Owens et al., 2010; Ye et al., 2013)。发达国家的研究表明，从事农业相关工作的工人中，每年每 5000 人中几乎就有一名急性农药中毒者(Thundiyil et al., 2008)。在哥斯达黎加，生活在香蕉种植园附近的孩子，往往暴露在高浓度的杀虫剂残留环境中，这可能会对他们的健康造成影响(van Wendel de Joode et al., 2012)。

在西班牙南部，**集约化的设施农业**造成了有机氯杀虫剂的大量使用，从而导致乳腺癌、隐睾症、2-型糖尿病等疾病的发生(Arrebola et al., 2013)。同样的现

象在其它地中海国家也出现了，如突尼斯（Arrebola et al., 2015）。来自于国家癌症所的一项大型综合研究表明长期依赖被认为是安全的**草甘膦除草剂**，现在确认为“可致癌物”（WHO, 2016）。食品中的**农药残留**进一步威胁着人体健康，特别是在那些农药残留物未得到有效管控的国家。

#### →动物性传染病和抗生素耐药性

畜牧业集约化与人畜共患病流行有关，如禽流感和尼帕病毒均对人类健康造成影响（Jones et al., 2013）。此外，在动物集约化养殖中广泛实施**预防性使用抗生素**，加剧了细菌对抗生素的耐药性问题。这意味着一个更为严峻的健康风险，那就是病原体也会对现有的抗生素产生耐药性（Roy Chowdhury et al., 2014; Carlet et al., 2012）。

高度专业化和集约化的畜牧供应链加大了疾病发生的风险。例如，动物长距离频繁的运输会增大其患病的风险（Liverani et al., 2013）。同时，肉骨粉等饲料在集约化畜牧业生产中的大量使用，直接导致疯牛病的发生，同时提高克雅氏病的患病风险（Roels et al., 2001）。

## 1.B. 多样化的生态农业体系后果

### 1.b.i 生产力后果

#### →产量

目前还缺乏全面和长期对于工业化农业体系统与高度多样化生态农业体系的对比研究。多样化农业体系的大部分研究采用小样本和短周期，而且仅仅是某些方面和工业化农业进行比较。通过对发达国家的有机农业和常规农业进行比较，表明有机农业中每公顷作物的产量略微低于常规农业。例如，对 2007 年全球 293 个案例的数据分析显示，发达国家有机农业的平均产量仅比常规农业低 8%。然而类似的研究表明，发展中国家有机农业的产出超出常规农业，甚至高达 80% (Badgley et al., 2007)。相似的，在 57 个发展中国家的 286 个项目综合分析表明，农民通过发展资源保护型农业，使农业生产力平均增加了 79% (Pretty et al., 2006)。

此外，最近有一个令人信服的实例，即在美国耕作系统中，对有机玉米、大豆生产和常规农业生产进行 30 年的比较，发现有机生产和传统生产的平均产量相近，有机生产甚至在干旱年份有更高的产出 (Rodale Institute, 2015)。在一个 10 年的小麦试验中也得到类似的结果 (Rodale Institute, 2015)。

综合产出而不仅仅是特定作物产量的对比对于多样性系统更有意义。研究表明，随着时间的推移，草地总的生产力会随着物种数量的增多而增加 (Tilman et al., 2001)。另外的研究表明，多物种组合的草地比单一物种草地的产出平均高 15% (Prieto et al., 2015)。混合种植能比单一种植平均多生产 1.7 倍的生物量和 79% 的生产力 (Cardinale et al., 2008)。这也说明多种作物种植需要少量的土地便可获得和单一种植相同的产出，即多元种植的单位面积产量比单作更高 (Prieto et al., 2015; Picasso et al. 2008; Cardinale et al. 2008; Francis, 1986)。根据这点，有人建议在非洲采用多样化的农业方法、多种经营和参与式植物育种，这样在 3-10 年的周期内可生产两倍的食物 (Pretty et al., 2011)。

通过对 2007 年的数据进行 Meta 分析，表明有机农业产量与比常规农业相比：

- 发达国家降低 8%
- 发展中国家增加 80%

## →生态系统的弹性

尽管目前还缺乏对不同作物种植系统的产量进行长期比对研究，但是大量证据表明，随着时间的推移，多样化的农业生态系统（包括林牧和农林系统）能够提供稳定的产出。这些系统往往着眼于保障和稳定农业生态系统，使它们长期保持生产力，而不是追求某种作物短期的收益率。正如引言中所述，世界上许多农民居住在气候逆境已经发生的区域，每天都要抵抗不利的环境。传统农户经常生活在易受到气候变化影响的偏远地区，世界上 60% 的食物来自发展中国家的小农户农业，这里作物多样性是保持农作系统的弹性适应性的重要因素（ICRISAT, 2015）。越来越多的研究表明基于多样化的模式能使农民建立适应性和弹性，以便在面对威胁时保持生产力（Folke et al., 2002; Holt-Giménez, 2002; IAASTD, 2009; Lin, 2011; Tirado & Cotter, 2010; Rosset et al., 2011; Pretty et al., 2011; Mijatović et al., 2013; Altieri et al., 2015; Rodale Institute, 2015）。

- 世界上 60% 的食物来自发展中国家的小农户农业

生物多样性往往发挥着重要的自然和经济逆境缓的冲能力，为不断变化的气候和土地利用提供了一种适应机制（Mijatović et al., 2013）。在某些情况下，注重农业生物多样性的传统实践被重新重视起来，因为在农业生态条件产生了变化的条件下，这些传统实践比起常规农业方式拥有更高的生产力（Mijatović et al., 2013）。在人工草地上的家畜饲料生产表明多样性系统能够抵抗环境胁迫，其中物种多样性和遗传多样性分别扮演着不同但是互补的作用（Prieto et al. 2015）。

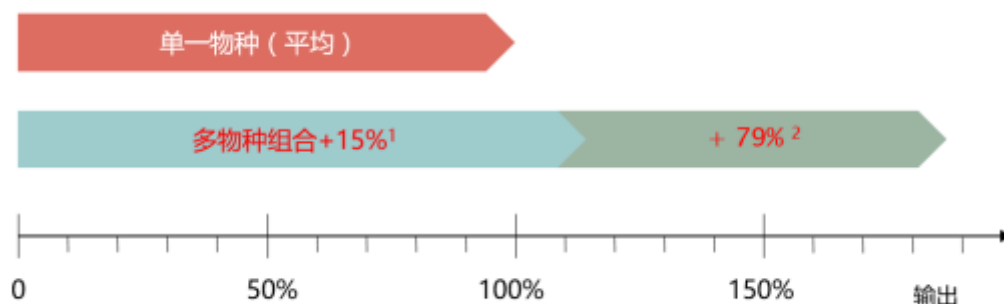


图 8 多样化草地系统的生产力

1. 数据来源于 Prieto et al., 2015;
2. 数据来源于 Cardinale et al., 2008

上文提到的一个 30 年的比较说明有机系统在面对环境压力时依然有良好的表现，比如在干旱年份，有机玉米的产量比传统玉米高 31%。相对应的是转基因作物在干旱胁迫时的产量仅超出常规种植的 6.7%到 13.3%（Rodale institute, 2015）。与此同时，在瑞典和坦桑尼亚关于农业生态系统动态的比较分析发现，多样化的农业生态实践有利于适应不断变化的状况（Tengö& Belfrage, 2004）。

多样化农业生态系统也显示出通过减少和恢复损失来应对极端环境冲击的能力（Mijatović et al., 2013; Altieri et al., 2015; Holt-Giménez 2002; Lin, 2011; Rosset et al., 2011）。例如，在尼加拉瓜米奇飓风过后，对调查 181 户小农户的研究发现，农民在农田中用简单的生态农业方法种植作物，这些方法包括用岩石作为堤岸或堤防，种植绿肥，作物轮作，根茬还田，开挖沟渠，修筑梯田，设置屏障，使用地膜，豆类和树木间作，这些做法比起常规农场提高了土壤湿度，减少土壤侵蚀，平均多保留了 40%的表土。和传统工业化农业的地块相比，生态农业地块减少了 18%的崩岗和 69%的沟蚀面积（Holt- Giménez, 2002）。类似地，在中美洲地区诸如梯田田埂，覆盖作物和农林系统等一些简单办法可以在面对像米奇飓风那样的冲击时比其他体系提供更大的适应弹性（Tirado & Cotter, 2010）。

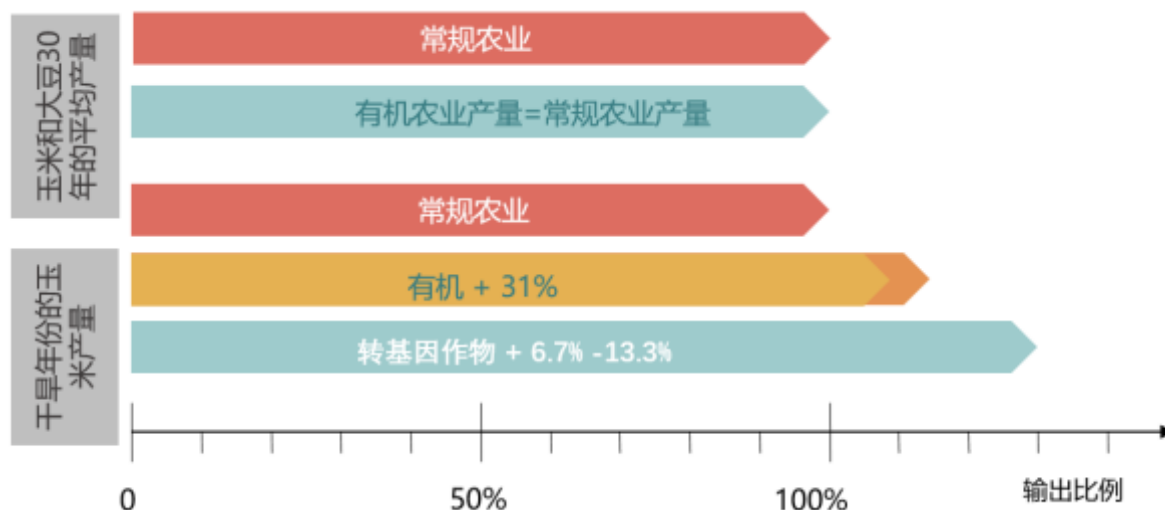


图9 有机农业系统的生产力和适应力

### →通过农业生物多样性控制有害生物

农业生物多样性的一些特定的应用已经表明它具备通过优化害虫管理来维持和提高产出能力（Nicholls & Altieri, 2004）。比如说，在肯尼亚用于害虫和

杂草管理的“推-拉系统”成功获得两倍的玉米产量和牛奶产量，这里他们通过在田间间种可以用作动物饲料的一种山蚂蝗属植物把害虫“推”离玉米，同时将害虫“拉”往种在田边那些象草上。这些象草能够分泌吸引害虫的胶状分泌物（Khan et al., 2011）。

在混合农业系统，不同物种之间广泛的协同作用改善了对有害生物的防控。其中一个例子是遍及亚洲的稻鸭系统，即鸭子吃杂草、杂草种子和害虫，减少了人工除草，同时鸭子的粪便给植物提供营养。在孟加拉国该系统在不到五年的时间使水稻产出增加了 20%（Van Mele et al., 2005）。同时，多年的多种作物栽培的实验表明，随着栽培种数量的增加，杂草的生物量呈指数下降（Picasso et al., 2008）。

- 推拉系统可获得两倍的玉米和牛奶产量（肯尼亚）
- 稻鸭系统增加了 20%的水稻产出（孟加拉国）

### 1.b.ii 环境后果

#### →温室气体排放和资源利用效率

多样化和集约化程度较低的体系在减少温室气体、增加资源利用率方面起到了重要作用，特别是通过全生命周期方法进行资源分析时就更明显了。生态农业体系通过改良土壤、保持植被覆盖，从而在碳封存方面具有很大的潜力（Aguilera et al., 2013）。实际上，这些系统通过顺应自然、与自然协同的设计替代了会产生大量温室气体的集约外源输入。不用化学合成肥料和农药的农作系统是减少温室气体排放的重要因素，而且有机质的利用还会增加土壤的碳封存。在西班牙，从土地单元层面看，有机种植的果园释放的温室气体比常规耕作方式少 56%；从产品层面看，有机种植温室气体释放量减少 39%（Aguilera et al., 2014）。

综合了多物种和多种生产类型的农作系统能使得包括水、光、养分和土地等资源的利用效率提高，同时减少废物排放（Gliessmann, 2007; Altieri et al., 2012）。有机农业模式也有这个效果（Alonso & Guzmán, 2010）。在多种作物共同种植的系统中，不同植物根系在土壤中结构和分布不同，因此可以充分提高能量和资源的利用效率（Prieto et al., 2015）。根据总能量投入/输出率统计，使用利用生态农业技术开展生产的小农场的能量利用效率是常规农场的 2 至 4 倍（Chappell

&Lavalle, 2001)。

### →水的利用和效率

较少集约化投入和更多样的农业系统明显有利于水资源管理 (Gomez et al., 2009; Zuazo et al., 2009)。通过与本地储水系统结合, 多样化的生态农业体系可以增加地方小流域水的利用效率, 而改善土壤的水分吸收和蓄积能力、降低地表径流, 土表覆盖等措施可以减少蒸发 (Gomez et al., 2009; Zuazo et al., 2009)。近期在美国开展的研究显示, 有机农业系统中因为长期轮作和有许多豆科覆盖作物, 因此通过土壤下渗的水比常规农业高 15-20%, 同时有机农业中地下水补偿率更高, 地表径流也更少 (Rodale institute, 2015)。在不同畜牧生产模式中水利用率存在较大差异, 放牧养殖体系相较于工业化养殖的蓝色和灰色的水足迹更少 (Mekonnen & Hoekstra, 2012)。

### →野生生物的多多样性

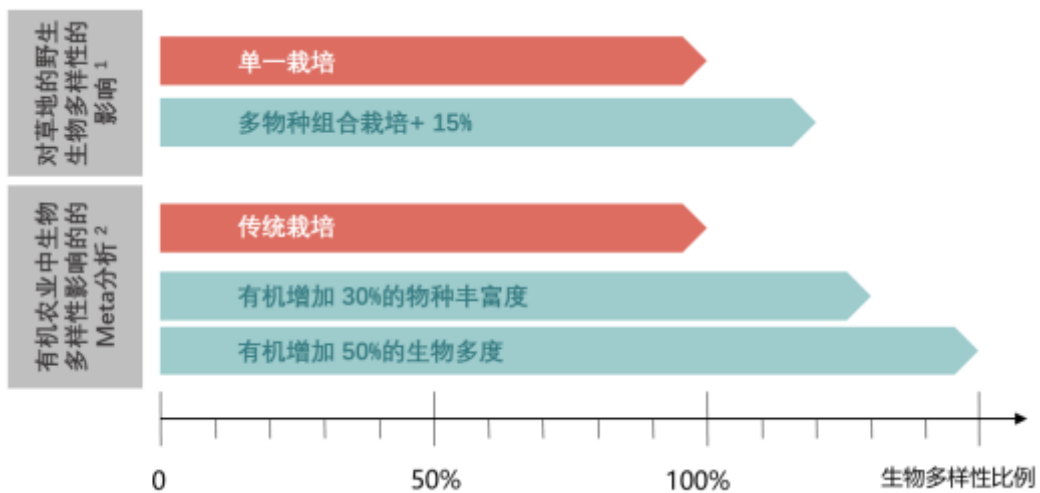


图 10 替代系统中的生物多样性的提高

1. 数据来源于 Prieto et al., 2015, 2. 数据来源于 Bengtsson et al., 2005

多样化的农业维持周围景观生态系统中的生物多样性。多样化的农业景观保留了树木的覆盖, 提供了更多的栖息地 (Harvey et al., 2008)。实验表明, 多物种的集合带来有利的生物多样性效应, 生物多样性比单作平均增加 15% (Prieto



et al., 2015)。一项 2005 年的 meta 比较分析表明，与常规农场相比，有机农场中高等生物的物种丰富度大约高出 30%，生物体的多度大约高出 50% (Bengtsson et al., 2005)。最新的研究显示，有机生产的物种丰富程度平均超过非有机生产区域 10.5%，在集约化较高的生产区域采用有机生产方式带来的物种丰富度上升更大（大约增加 45%）(Schneider et al., 2014)。

### →生态系统服务

相对于常规农业系统，如上所述的多样化生态农业体系中丰富的生物多样性能够带来有益的一系列连锁效应，对生态系统的服务功能贡献很大 (Milder et al., 2014)。这一切都归功于系统内多样化的物种和它们带来的多种功能。这种状况在草地系统中尤为突出 (Kremen & Miles, 2012; Prieto et al., 2015)。多样化的种植系统为许多有益生物（捕食者、寄生生物、传粉者和土壤生物）创造了各种田间小气候，进而提供了有价值的环境服务功能并支撑了整个农业生态系统 (Altieri & Nicholls, 2004)。

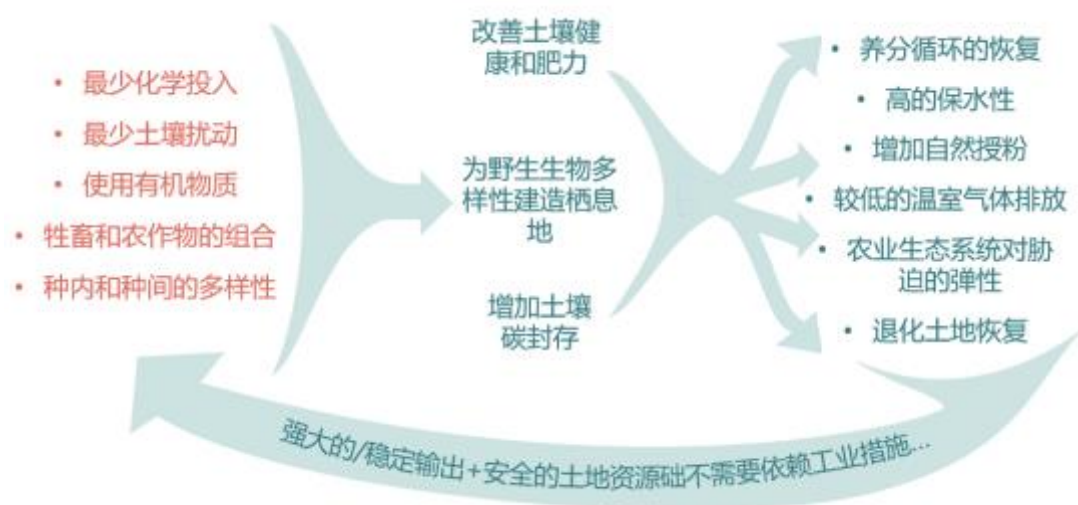


图 11 多样化农业生态系统中生态健康的良性循环

作物的轮作也对土壤有益，还可以减少虫害和病害的威胁 (Pelligrini & Tasciotti, 2014)。减少化学物质的投入也对土壤中水质量和碳含量有正面作用，还有益于植物对微量元素养分的储存和利用 (Rodale Institute, 2015)。农牧结合体系特别有希望展现生态系统的服务功能，只要在这种系统中动物粪便可用被利

用来促进土壤健康、改进土壤肥力和碳封存（Russelle et al., 2007）。

多样化的农业生态系统不仅可以完善土地管理，还能够修复已经退化的土地。2005 年的国际土壤年，FAO 着重强调了多样化的农业生态系统在逆转土壤退化、修复退化土地和重建土壤肥力方面具有很大的潜力（FAO, 2015a）。各种小气候和多样化系统中有益生物的繁茂生长有助于土壤肥力恢复（Gliessman, 2007），进而对退化土地进行修复（Snapp & Pound, 2011）。在加纳，生态农业措施成功修复了草原生态系统，更令人瞩目的是恢复了生态平衡（Badejo, 1998）。

生态系统服务不仅仅对农民有好处，生态农业系统还可以为下游地区提供生态服务功能，比如改善水质或者预防洪水。生态农业和区域景观综合管理措施相结合将农业生产者和其它从业者联系在一起，并确保特定区域必要的物种间流动和联系以及水流畅通，最终在该区域生态系统服务功能将得到最大化（Estrada-Carmona et al., 2014; Thaxton et al., 2015; Scherr & McNeely, 2008）。

### **1.b.iii. 社会经济后果**

#### **→收入 and 生计**

多样化的生态农业策略不仅仅是基于构建对风险富有弹性的农业体系，也往往同时提供了对风险更有缓冲能力的农民生计。多样性对生计的弹性至关重要（IIED, 2011）。在世界各地，风险是农民日常要面对的现实，但作物和牲畜的多样化是自我保障的一种方式。当面临作物歉收、牲畜损失或是其它风险时，这种多样化种植和养殖方式能够保证农民收入的稳定性（Gliessman, 2007; Johnston et al., 1995）。正是为了提高生计缓冲能力，作物多样化种植策略在世界范围内得到认可并努力追求（Papademetriou & Dent, 2001）。

多样化体系还可以帮助减少由于产量波动和季节性产品短缺带来的风险。例如，作物多样化为全年持续生产提供了更多的可能（Powell et al., 2015）。

与此同时，多样化的农业生态系统可以减少自然灾害带来的经济风险，正如第 1 部分 1. b.i 所述。在那些易受自然灾害威胁的地区，比如飓风和洪水地区，作物多样化已成为保障经济收入的有效途径（FAO, 2013b）。

此外，生态农业体系中，农场内有机肥的生产减少了农民对昂贵的外部投入的依赖。反过来，这使得小农户对当地零售商和放债者的依赖性也减少了（De

Schutter, 2011)。特别是，降低资本需求和减少外部投入可能有利于女性农民，因为这些女性农民往往收入较低，获得的信贷较少，在补助金的获得方面也会遇到更大的困难（Curtis, 2012; Parmentier, 2014; De Schutter, 2010）。值得注意的是，仅仅靠外部投入的减少还是无法从根本上解决农村性别不平等问题的。

越来越多的数据表明，多样化体系对农民的收入和生计具有积极的作用。一项围绕 8 个国家进行的研究表明，一个农场生产的作物数量与家庭收入情况、饮食的多样性均呈正相关（Pelligrini and Tasciotti, 2014）（见 1.b.iv f 关于饮食的影响）。荷兰一项研究得出的结论表明混合耕作制度使得每公顷劳动力收入提高 25%，而且不会造成环境污染（Bos & Van De Ven, 1999）。

目前已经有更全面和系统的证据说明**有机农业**对农民收入和生计福利的影响。一项跨越五个大洲、覆盖了 55 种作物和超过 40 年的研究表明，**尽管有机农业产量较低，但是它明显地比传统农业更有利可图**，提高幅度为 22 - 35%。实际上，为了获得比常规农业高 20%-24% 的单位成本收益率，许多农户转向了有产品认证的有机农业系统以便取**更高的市场附加值**（Crowder & Reganold, 2015; Reganold & Wachter, 2016）。

哥斯达黎加的有机农业生产系统在地区合作社的支持下，小型农户收入增加了 15%-60%。这个合作组织位于一个景观综合管理项目中，致力于生物多样性的保护（Scherr & McNeely, 2008）。

对五大洲有机和常规农业 40 年的比较研究表明：

- 增加 22 - 35% 的利润率
- 增加 20 - 24% 收益/成本比率

### →知识、自主性和适应能力

环境与生计适应力取决于农民适应环境不断变化的能力。生态农业旨在通过独立行动的过程和保持对资源的利用方式的支配能力来建立起能够适应这些变化的社会资本和社会能力（Pretty & Smith, 2004; Chambers, 1983）。此外，社会组织和农民运动越来越多地以建设生态农业作为一个凝聚目标，抗衡大型农业公司和其它私人企业的威胁，有效地保护自己的地盘（Rosset & Martínez-Torres,

2012)。

保留传统和传统知识的能力与农业多样性的实践密切相关。总的来说，那些能够保留自己传统食品系统的社区、文化、国家更善于保护那些用来支撑当地特产的作物品种和动物品种 (Johns et al., 2013)。否则，这些**当地的食物与当地的文化**将会消失殆尽。近年来，重新引入传统的作物品种已经帮助恢复了一些传统生态农业的知识和实践 (IIED, 2011)。

### →就业

如 1.a.iii 节所述，工业化农业体系和多样化的生态农业体系对就业有明显不同的影响。**生态农业体系相对来说更为劳动密集，特别是开始阶段**。农场中的不同植物和动物管理较为复杂，产生的废弃物也要进行回收利用。刚开始实施生态农业时需要的劳力更多 (Ajayi et al., 2009; Herren et al., 2012; Bowman & Zilberman, 2013)。假如把缩短供应链的劳动力需求也纳入考虑，生态农业会进一步增加就业的机会。由于有机农场内**自我加工和直接营销**在促进额外劳动力增加方面起着重要的作用，据估计有机农业比常规农业每公顷土地可以多提供 30% 的工作机会 (Soil Association, 2006)。考虑到农场工人的**全日制工作**，多样化农场还能使劳动力需求在全年的分布更均匀。然而，有关这方面的研究数据还比较缺乏。摒弃工业化模式的农业，采用有机农业，可能更有利于营造愉快的工作环境。英国的一项研究发现，有机农场的临时工比在常规农场工作的同伴更加快乐 (Cross et al., 2008)。

## 1.b.iv.营养与健康后果

### →饮食多样化

如 1.a.iv 部分中描述，饮食多样化会对健康带来很大益处。越来越多的证据表明，多样化农业生产可以促进农户的饮食多样化，不用依赖国际贸易这样复杂的中间渠道。然而，如教育、收入、一般健康状况等这些间接因素对于形成不同饮食方式及其引起的营养后果方面也很重要 (1.c 部分)。

不断显现的证据表明，**农业的多样性对饮食多样性的益处已经远远超出了农户本身**。《发展研究杂志》一个关于“改良营养状况的农场途径”的专刊给出

了证据，表明家庭农业生产的多样性与饮食的多样性和营养之间有重要联系（Carletto et al., 2015; Kumar et al., 2015; Shively et al., 2015）。大量研究表明，农业的多样性和不同地区的营养摄入多样性之间存在联系（Herforth, 2010; Oyarzun et al., 2013; Torheim et al., 2004; Remans et al., 2011; Jones et al., 2014）。在一般情况下，混合农业系统会为农户及由当地市场获取农产品的家庭提供一系列含有不同营养要素的食物（Johns et al., 2013）。此外，其它研究显示，通过增加膳食多样性及其质量，农业生物多样性已经对改善人类的营养状况做出了贡献（Powell et al., 2015; Pelligrini & Tasciotti, 2014）。

农业多样性特别有助于**增加对一些含有关键营养元素的食物消费**，而这些营养元素在以粮食作物为主的膳食中往往缺乏。在马拉维，豆类、水果和蔬菜的消耗与农场的高度多样性之间有紧密联系（Jones et al., 2014）。采用多样化的种植制度和微量元素丰富的品种已被证明有助于提高大量和微量营养素的摄入（Welch & Graham, 2005）。

多元化种植和农牧结合体系确保了关键营养的全年供应，因为可以把食物存储到干旱时节使用，从而确保了青黄不接阶段的蛋白质供给（Jones et al., 2014; Remans et al., 2011）。作物与畜牧相结合，如奶牛、猪和家禽等牲畜，也为家庭提供了蛋白质的来源，同时也为土壤提供了肥料（Smith et al., 2013）。将鱼、虾和其他水产资源结合到作物种植系统也有类似效果，如稻田和鱼塘体系。

在某些情况下，改善健康与多样化的食品生产及其饮食效益有关。布基纳法索最近一项关于庭院粮食生产计划的群组随机对照试验的统计结果表明，多样化农业对儿童营养影响呈显著正相关关系，营养指标包括食物利用率、腹泻比例和贫血比例等（Olney et al., 2015）。孟加拉的非政府组织大力推广庭院种植和小规模畜禽生产。研究表明家庭开展庭院生产的儿童极少患有与维生素 A 缺乏有关的夜盲症（Talukder et al., 2000）。

通过多样化改善营养的途径：

- 增加豆类，水果和蔬菜的供应
- 关键营养的全年供应
- 作物-牲畜混合系统中的蛋白质的供应

→**毒性、营养和有益化合物**

多样化的农业生态系统的显著优点是降低农药和其它有害化学物质残留所带来的危害 (Reganold & Wachter, 2016)。同时，**未经化学杀虫剂处理的食物能够确保自身品质健康**。例如，不施农药的有机作物或以有机作物为基础的食品中所含有的一系列抗氧化剂，例如多酚，具有很高的浓度。这些化合物中大部分都与降低慢性疾病的患病风险有关 (Barański et al., 2014)。多酚摄入量也与降低死亡率有关 (Zamora-Ros et al., 2013)。近期一份系统性文献综述得出结论：有机牛奶和肉类两者与常规同类食物相比多出 50%左右的有益 **ω-3 脂肪酸** (Średnicka-Tober et al., 2016a; Średnicka-Tober et al., 2016b)。

观察到有机食品改善健康：

- 减少农药风险
- 跟多抗氧化剂
- 有机肉类和牛奶的  $\omega-3$  脂肪酸增加 50%

### 1.C. 单一工业化农业和多样化生态农业体系的影响总结

从对两者的比较中可以清晰的看到多样化生态农业系统在改善工业化农业后果方面有巨大潜力。同时还可了解到，工业化农业的后果是受到外延到农业以外的一系列因素影响的结果。例如，政策支持对专业化生产和不健全的社会保障网络导致出口导向的农业体系中一些特定群体显得特别脆弱和容易受损害。由于缺乏对环境和健康的规范，引起集约化围栏养殖对水资源的污染和动物对抗生素产生抗性。由于劳动力缺乏有效法律保护，导致对农业工人的虐待，比如在热带种植园。

其实这些都不能被看作是外部因素。工业化农业的发展就需要这些制度、政策和市场的安排。这些制度、政策和市场的安排反过来又导致农业向工业化模式转变。例如，如果缺乏高度专业化的农产品生产方式，则外向型农业的政策性支持就不可能存在，反之亦然。

类似的，化学投入会因为方法改进而减轻对环境的污染，但不可能毫无影响。化学肥料和杀虫剂的集中使用是构成工业化农业中不可缺少一个部分，已经深入到工业化农业的体系设计中了。

此外，**发展工业化农业产生的机遇与特定人群有关，他们善于把经济强势转变为政治权力**，以制度安排的形式保证工业化农业得以延续。换句话说，工业化农业与工业化食品系统间具有互为基础和相互促进的关系。了解工业化农业和食品产业体系之间的反馈循环以及怎样保障他们的存在，则是第2部分的主题。

因此，第1.a部分所描述的后果是工业化农业的系统性后果，绝不是偶然的副作用。这些后果受制度、政策和市场机制的促成和塑造，这些机制本身也是工业化农业本身的一个外在表现。有针对性的政策当然会因应不同的情况做出一些变化，也多少有些能力影响其后果。然而，工业化农业的一系列核心机制总会在起作用。

正如在这部分的证据所表明的那样，工业化系统的负面影响是多方面的和相互强化的。**专业化和统一性的组织原则和依赖化学投入为主的管理方法**使得工业化农业的弱点成为其核心特征。

因此，任何工业化农业方式或者在其影响下的生产体系对生产能力的提升都

需要相应付出一定的代价，不管这个代价的付出是早还是迟、局部还是延伸、直接还是间接。这个代价的表现可能是容易得病、产量停滞、环境退化，也可能是整个经济体系压迫下到达了一个农民承受的经济压力崩溃点。

因此，面对可持续的食物体系的多方面困扰，工业化农业明显不会、也不可能彻底缓解或很好协调。**农业和食品体系可以改革，但只有远离工业化农业的方向和组织方式才能够实现。**略微调整一下工业化农业体系只会改善单一的效果，而不能改变整个体系的机制和权力关系，随着时间的推移，相同的问题对会再次出现。为了打破这样的恶性循环，需要对农业发展方向重新定位，特别是在农业与生态系统的关系上。

基于 1.b 部分所述的证据，多样化的生态农业体系可以为农业找到新的发展方向，从而改善多个方面的后果。

关于生态农业体系环境效益的证据非常丰富，从**野外生物多样性的增加**到改善土壤健康、提高土壤生产力和土壤保水性。特别是，多样化的生态农业体系在**恢复退化土地和保持土地碳封存能力**方面，比其他选项相都要好得多。

可以通过在工业化农业体系内更谨慎地应用化学品投入或减少耕作来减轻温室气体排放。然而，这种方法在恢复土壤碳封存能力上的效果方面，与重构农业多样化和生态农业方法相比相形见绌。

在工业化农业体系中在理论上土地可以被“节约”（即：不被开垦，或者实施休耕）（见第 1.a.ii 部分）。然而，这种方式的环境效益是存疑的。生态系统服务是否可以实际上被恢复提供，取决于土地退出生产的情况。同时，这些土地上少量的生物多样性增加是否能够有效补偿继续强化工业化方式进行耕作的其余土地上的生态退化（特别是传粉媒介的减少）值得怀疑。

多样化的生态农业体系不再需要冒这类风险和权衡得失，它以系统的方式从根本上重构生物多样性和修复退化土地。

此外，**生态农业体系、健康生态系统、可持续土地管理重新整合成为了从高产稳产到确保农场生计等一系列积极成果出现的关键。**这个途径不是空想。越来越多的证据表明这些生态农业体系以通过自然生态系统的方式，而不是以退化生态系统的方式，强化了生产体系（例如高密度间套作体系）的潜在能力。证据还表明多样化体系在面临环境压力时具有弹性应对能力。



现有的描述还远不够完整。目前的证据未能全面揭示所有农业方式、生产部门及其延伸部分的后果。**我们还需要更多的证据来证明多样化的生态农业体系是否能够、以及在多大程度上可以改善农场工作条件**，尤其是在那些政府规范不足，虐待劳工已经严重损害了农业声誉的地方。

同样重要的是，看看在这些生态农业体系中劳动条件的改善是否能够与在一些巨型现代工业化农场观察到的那些工作条件的改善相匹敌。如果这些改善仅仅发生在工业化企业中，这就需要考虑在多样化生态农业体系中改善或替换工作条件了，至少需要认可两种农业体系在这些方面的得失平衡。迄今为止，还没有相关情况的完整记录。

在其他社会经济影响方面，现有描述也不完整。大量关于多样化体系对收入和对生计影响证据都来自发展中国家的小规模农业。这些国家的小规模农业寻求生计多样化和生计弹性一直是必需的。这些国家的传统农业方法与生态农业提倡的方法有很多交集。

同时，来自发达国家的证据目前仅仅是靠有机农业系统与占主导地位的工业化农业体系之间进行的比较。这些对生产力和弹性的分析为多样化和低外部投入生产体系提供了非常有意义和有启发的见解。然而，用有机农业替代多样性生态农业体系来进行比较会有很多不足（参见第 1 部分的介绍）。

由于采用的测度方法不同以及获得数据的途径差异，用不同的方法评价宏观**食物安全**获得的结果显得特别复杂。我们所知道的是，**在急需增加食物供应的地方，多样化体系能够提高生产力，而且能够持续地提高**。这种比较（以及任何这样的比较）的局限性在这一点上表现最清楚，即：由于多样化的体系产出多样化和产出产品的不断改变，使得我们对特定作物产品产出所做的比较变得没有太大意义。

然而，缺乏这类比较的情况下，不应当仓促得出这样的结论，即：不再强调为全球市场生产主粮将危及“粮食安全”。正如第二部分将要探讨的那样，在“养活全世界”的口号方面构建粮食安全的框架其实反映了贯穿工业化食品体系本身的一个自我强化的逻辑，其关注的是全球市场上的商品粮数量，这并不一定能够在实际上有效改变生活中的粮食不安全问题。

多样化的生态农业体系提供粮食安全的能力尚未得到证实，因为生态农业体

系还没有在大规模水平上展现自己作为保障粮食安全的途径。**多样化的生态农业体系还未获得过重大投资和有利政策环境，因而尚未得到广泛采用，从而展现其全部潜力。**我们应该注意到多样化的生态农业体系正在兴起，正在艰难前行之中。如下面各节所示，目前农业运行所依赖的整个体系和激励措施与工业化农业紧密相依和互利共生。因此，在能够获得很少政策支持和资金支持的情况下看到这个替代体系不但出现了，而且获得这些积极的结果，确实令人印象倍增(pretty, 2006)。要了解全面实施多样化的生态农业体系的整体情况是非常非常困难的。事实上，已经观察看到的那些积极影响仅仅是具备实践性、分散性、知识密集型特点的生态农业在发展起步阶段的表现而已。

还需要对**转变的过程本身**进行进一步的研究。特别是，在工业化单一种植转向多样化农业生态系统上可能面临更多的挑战。例如达到同等土地生产力的期限，以及在这一过渡时期对农民的经济影响。因此，该领域许多新兴的研究项目很受欢迎。目前 IPES-Food 正在收集案例进行研究，以确定不同农场和农村社区在一系列不同背景下向生态农业过渡的具体途径（IPES-食品，即将出版）。

尽管对转换过程中可能出现的情况还不十分清楚，但是这不应成为阻止继续进行转型的理据。如果在没有充分证据的情况下就证明需要“等一等，看一看”，那么农业与食品体系将永远不会转换，因为在任何一个时间只可能有一个系统居于主导地位并显示其全部潜力。工业化农业几十年来一直占据着这一特殊地位，但是没有提供可持续粮食体系的解决方案。根据目前掌握的证据表明，**没有比继续坚持工业化农业及其产生的体系面临有更大的危机了。**随着工业化农业持续时间的延长，其对生态系统的压力已经达到了可容忍的极点，甚至对通过工业化农业以期达到的高产目标也产生了威胁。

转向多样化的农业生态系统是非常具有挑战的，然而我们充分认识到这一根本性的方向转变是将农业体系建立在可持续基础上的唯一选择。我们还充分了解到农业体系中的相互关系。有信心在这个转变的过程中让这些关系能够通过相互作用得到加强，并且保障生产力、健康、环境可持续性和其他的关注持续得到协调，使得多样化生态农业体系得到更多的激励，表现出更强的活力。

第 3.a 节的任务是描述这些替代性农业体系出现的区域和表现的方式，并在第 3.b 节中描述我们可以做些什么以支持其萌发与发展。然而，在这样做之前，

了解当前工业化农业的运作方式是至关重要的。

**表 2 关于 1.a 和 1.b 部分的术语表**

**作物轮作**是一种作物衔接另一种作物的顺序种植,通常是  
为了确保土壤健康,营养物质的替换利用和减少病害。

**生态系统服务**是人类可以从生态系统中获得的效益。它们涵盖不同类型的福利:产品供应(食品、原材料等),系统调节(气候、废水处理等),维持作用(例如野生生物多样性的栖息地)和文化影响(旅游,休闲)。

**环境弹性**是指生态系统抵抗无论是自然活动还是人类活动造成的压力、冲击和干扰后的恢复能力。

**间作**是在同一地区同时种植两种或多种作物以达到促进作物之间互利作用的种植方式。

**生计弹性**是指人们在面临冲击(例如经济危机、环境灾害)时获得保障体面生活所需的资产和行动能力。

**混合农业**将植物生产与动物或水产养殖生产相结合的农业。

**多物种组合或混合**是集约化多元生产的一种形式:在同一地块可将不同物种或同一植物种类的不同品种进行组合,不同的物种或品种间可以直接相互作用。

**营养循环**是指有机物和无机物质通过一系列途径返回到生物生产的过程,在这过程中物质被分解成矿物营养物质。

**有机农业**是一种必须遵守一系列有关生产投入、操作和环境要求的认证农业。其中一个关键的要求是不使用化学合成的肥料和农药,但可应用来自农场外部的自然矿产。在欧洲,有机认证还包括对作物轮作的要求。

**多元种植**是指在相同场地中随时间变化在相邻的范围内培养不同植物物种。该术语与单一种植相反,在大范围内仅仅种植单一的或者类似的植物物种,并且不实施轮作或者很少实施轮作的种植制度。

**精确农业/耕作**是指一种农业管理实践,涉及使用技术(GPS、通信技术等)优化土地的管理,通过高效地利用和投入以提高农业绩效、提高预测和减轻

环境风险。它也被称为卫星辅助耕作或精准作物管理。

**盐碱化**是指通过水循环失调（例如通过灌溉操作）和其它因素引起的土壤中盐含量增加的现象。盐碱化阻碍植物根吸收水分，造成产量降低和土壤的进一步退化。

**水足迹**是指水在其循环的不同阶段被利用或污染的用量总和。

**蓝水**：新鲜的地表和地下水，换句话说，淡水湖泊、河流和地表含水层中的水。

**绿水**：指陆地上降水被储存在土壤或暂时停留在土壤表层或植被中的部分，这些降水没有变成径流或者补充到地下水中，这部分水会通过植物蒸腾或蒸发而消失。

**灰水**：被污染的水（例如被农用化学品污染）和家庭或办公楼（排除粪便污染的水，这些水被称为“黑水”）产生的废水。

## 第二部分是什么维持着工业化农业的存在？

第 1 部分的分析指出，工业化生产模式主导了现代农业，而多样化生态农业体系对于改善工业化农业所特有的弊端将发挥重要的作用。随之而来的问题是：**既然这个体系能够为农民和社会带来好处（福利），为什么却没有被广泛采纳呢？**为了回答这个问题，我们必须了解农民、社区、地区和国家在倾向工业生产模式下的整个体系状况。

如第 1.C 部分所示，农业生产工业化和食品系统工业化是共生的。此外，食品和农耕体系的这个发展又会进一步更加广泛地带动运输、能源、金融和制造部门。这些产业的生产力发展依赖农业的劳动力和资本输出。因此，很难详尽列出所有有利于农业工业化发展的因素，或明确其中的因果关系，而且也不容易区分哪些是由于外部技术发展导致的，哪些是市场自发演变导致的，哪些是由于政策驱使产生的。

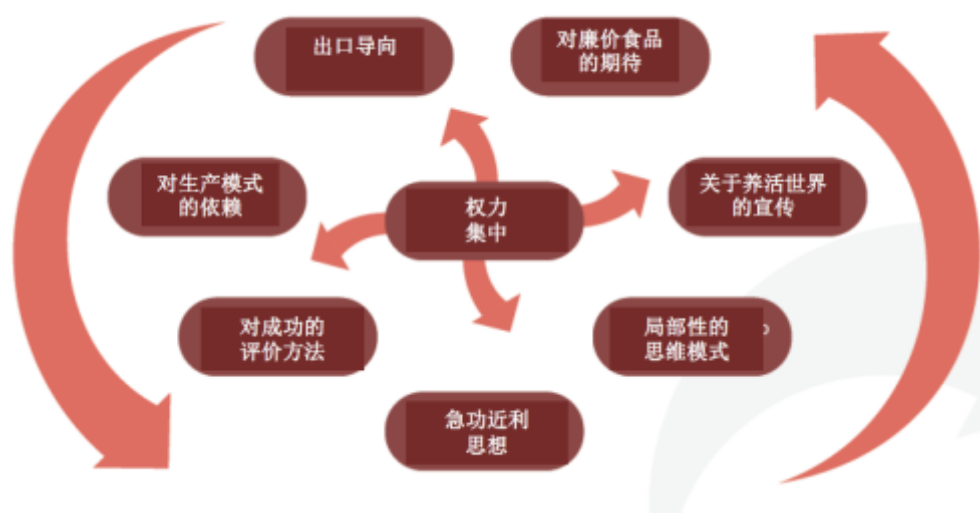


图 12 锁定农业工业化的八个关键机制

然而，就工业化食品体系发展的聚焦点进行分析还是有可能的。不管结果如何，以下描述的 8 个“锁定”机制是让工业化农业能够被锁定的关键机制。要实现向多样化生态农业体系过渡，就需要打破这些连锁机制。这 8 个“锁定”因素与管理食品系统的**政府结构**有关，与**农业市场**的组织方式有关，与问题提出方式的在**概念上的障碍**有关。每点都植根于工业化农业的恶性循环中，同时也代表需

要革新的潜在切入点（见第 3.b 节）。

### 锁定机制 1：对生产模式的依赖

因为工业化农业需要投资，而投资需要回报，工业化农业就在这个过程中被自我强化了。要获得工业化农业所需要的特定技能、培训、设备、网络和零售关系等，需要付出昂贵的成本。如果一个农民转换到一个从根本上不同的生产方式，这套体系就整个与之无关了。专业化生产的发展决策是与通过投资扩大农业生产规模之间紧密相连的。**为了分摊**（如专门的农业机械和农药化肥投入产生的）**生产成本，工业化农业需要有足够大的生产基地**。本来，多样化生态农业在大尺度农场上开展不是不可能。然而，扩大经营规模往往与减少劳动力、购买大规模生产特定作物的机械等决策相连，这样就使得除了高度专业化的工业化农业模式以外的其他生产模式越来越不可能。

市场信号一直以来表明农业工业化、专业化和大规模化是最获利的途径。生产力中劳动力和能源成本这两个关键因素的长期趋势也支持向这一方向转型。近几十年来，包括过渡型经济体（指中国等发展得比较快的发展中国家）在内的**劳动力的相对价格呈增长态势**（Das & N Diaye, 2013）。农场工人雇佣成本上升已经成为加速大规模机械化、扩大农场规模以及提高专业化水平的刺激因素（Bowman & Zilberman, 2013）。**能源价格也支持这一趋势**。二战后，廉价的油气能源以及化肥和农药资源使得农业机械化进程唾手可得，从而促进了农业生产工业化进程（UNEP, 2012）。然而，这些因素绝不是一成不变的。近年来能源价格就呈现大幅度波动。农业工业化过程亦不是纯粹的市场导向产生的。例如，对化石能源和特定能源密集型农业投入品（例如：化肥）的补贴，在保障工业化农业经济上的可行性起到了很重要的作用（Pimentel & Pimentel, 2007；Gliessman et al., 1998, 2002）。

工业化农业受到激励的原因：

- 高劳动力成本
- 低能源成本

激励农业生产的一些政策措施有利于发展大规模农业。例如，**农业研究得到的往往是“规模效应显著”的成果**，在这个意义上，这些成果完全是为了迎合和

适应大型产业化农民的。这些农民更容易获取信息、资源和银行信用（Tollens & Tavernier, 2006）。同时，**农业补贴政策**往往有利于大规模生产和专业化农场，例如在欧盟，共同农业政策（CAP）单位面积的农业补贴随着面积增加而增加（Couturier, 2005）。此外，种子和知识产权立法也有利于大型农场。**零售业**所获得的激励机制也进一步巩固了大规模农场的有利地位。大型零售商往往需要大批量的供应合同，而现实中规模较小的农场很难满足这种订货方式，所以大型零售商更喜欢与较少的大型生产者打交道（Hazell et al., 2007）。

因此，市场和政策的相互锁定形成了有利于大型农产的激励机制，在实际上支持了大规模工业化农业。这些激励政策强化了那些早已强烈依赖工业化农业模式的前沿投资者，让他们获得丰厚回报。农民也被有效地锁定在这条道路上，即使工业化农业呈现的负面效应开始剧增，或者获得回报的利润空间越来越狭窄的时候，他们还是不得不继续强化这种生产方式。

## **锁定机制 2 出口导向**

随着时间的推移，国际贸易对食品生产与销售体系在不同地区以及不同人群中产生了非常不同的影响，各地区或国家的经济贸易结构也发生了根本性变化。**贸易协定**通常与主要的**国内政策**交叉，以平衡和抵消国际贸易差生的积极或消极影响。评估贸易的总体影响是一个艰巨任务，需要不同个案的评估才能够决定某个地区促进贸易自由化所采取的具体步骤所造成的后果。

执行上述评估超出了本报告范围。然而，越来越面向国际贸易的农业是锁定工业化农业模式的一个重要因素。**增加新的贸易机会已成为实现农业专业化和工业化的重要原因和后果。**

至 19 世纪末，水上和铁路运输的进步以及制冷技术的发展，意味着盈余的作物和牲畜资源不再仅局限于当地市场，而是走上国际市场（Mazoyer & Roudart, 2006）。它还意味着个体农场不再需要自给自足来饲养动物。反过来，这可以让土地用来专门从事商业作物运营（Mazoyer & Roudart, 2006）。

在有利于特定作物与家畜的那些区域，利用手头的资源，农场通过减少生产的多元化，专注于这些作物和牲畜的生产，能够让这些产品在价格上更加有竞争力。运输和零售基础设施的发展，使之更容易在国外市场上出售农产品。超市和

其他大型零售商由于经济规模大、承受力强，因而国际运输成本已经不是不可以承受的了（Lawrence & Dixon, 2015）。

促进农业出口导向的原因：

- 农业政策
- 贸易政策
- 发展政策
- 能源政策

到了 20 世纪末，**扩大和发展贸易有机会确立了其政治正确的地位**。城市化扩张使得给中心城市便宜和丰富的食物成为政府的优先考虑。这种“**偏向城市**”的现象主导了农业贸易政策几十年（Lipton, 1997; Masters et al, 2013）。

有利于全球农业商品链的倾向逐渐在农业的补贴结构中反映出来了。在高收入国家里，**补贴大规模农业商业化生产**是很常见的（Herren et al., 2012）。在美国，这种政府支持政策的倾向很明显（Carolan, 2013）。美国的这种政策人为降低了大豆和谷物价格，从而激励了**依赖进口的谷物饲养牲畜**方法，而不是继续开展草食方式发展畜牧业（Schoonover&Muller, 2006）。

在印度可以找到另外一个例子，政府的政策偏向于主粮作物，如水稻、玉米和小麦（Kaushal & Muchomba, 2015）。在很多情况下，政策塑造了全球动物饲料供应链，然而在生产它们的国度里，消费者却得不到这个链条的最终产物（肉和乳制品）（Sharma, 2014）。

大量不同类型的政策激励措施更加全面地鼓励出口导向型农业发展。在 20 世纪 80 年代期间，**农业发展援助计划**的大部分资金用于以出口为导向的商品水稻、小麦、糖和玉米的生产（Lines, 2008）。近来，为推动**生物燃料生产在全球发展**而制定的政策导致了生物燃料商品的增长（Banse et al. 2011），而这通常都仅仅是为了满足出口市场的需求。与此同时，普惠的津贴和支持已经使得二十世纪下半叶的**化石燃料**供应不仅便宜而且丰富，这也让农产品的长途运输变得相对便宜（Leach, 1992）。尽管面临农产品价格波动和对农民的潜在危害，目前激励出口导向的各种激励措施仍然在大量增加。（详情查看 Section 1.a.iii）

“**相对优势**”（如气候、土壤）是农业专业化的根本原因。为了扩大农业生产的这些比较优势，确保出口持续增长，各国政府实施了很多激励政策。结果整



个区域的农民都根据这些政策信息实施专业化，并为全球市场提供专一产品。美国东西部像“玉米带这样的大规模同质体系，已经不是农民各自根据所在区域地理优势通过独立决策产生的结果。

在某些情况下，区域的专业化生产完全违反了资源优势规律：近期加州需水量大的杏仁种植面积扩大到了干旱的中部地区（CDFA & USDA, 2015）。通过公共和私人投资支持的有利市场基础设施（比如仓库、零售店）也巩固了区域专业化生产模式。然而，有利的政策措施，比如农业补贴和农民的取水权，才是产生比较效益的关键因素，成为进一步开发、维持和扩大区域专业化生产的动力。

即使世界各地的很多人并没有从出口导向的区域专业化生产中受益，但食物供应体系的发展还是依靠和围绕着出口导向型农业。从最近的几十年来，进入国际贸易的食品份额增加了——从 1986 年的 15% 上升到 2009 年的 23%（D’Odorico et al., 2014）。即使这样，世界上大部分食物消费仍然没有跨出国界。尽管如此，贸易在特殊产品供应链里（比如肉类或奶制品）、在特定的供应和零售圈里（比如无差别配方的加工食物）、对于依赖这个体系的特定饮食习惯人群中，却起着不成比例的作用（参考锁定机制 3：对廉价食品的期望）。

由于宏观经济的依赖，随着时间推移，出口型经济变得越来越重要。受益于农产品出口的国家已经依靠这种外汇来进口日益增加的各种各样工业和商业货物，或者进口其他食品。因此，出口导向锁定在现代食品系统中，成为高度专业化和工业化农业模式的主要驱动因素之一。

国际贸易占农产品的比例	
➤	1986 年 15%
➤	2009 年 23%

### 锁定机制 3：对便宜食品的期待

饮食方式以及消费者的期待是与工业化农业的出现同步发展的。由于受到一系列因素的影响，形成了今天的生活方式。和国际贸易一样，食品消费的演变代表了一个巨大的领域，在这里只能稍微提及。新的消费和零售帝国的影响是多方面的，他们的兴起常常独立于农业的进化，而且在某些情况下，还是触发食物体系发生改变的切入点。

然而，有趣的是近几十年来工业化农业与**特殊的食品零售与消费习惯**形成了一个相互强化的反馈回路。值得特别关注的是**大规模食品零售**发展对农业产生的影响。

由于**食品零售、分销技术以及基础设施的发展**，越来越多的国家可以让**消费者获得更多选择**。制冷技术和复杂的运输和配送基础设施，使得各种食品能够全天候地供给消费者，消费者们可以在超级市场和其他的零售店购买到这些食品。同时，水果和蔬菜等保鲜技术被应用，使其保持新鲜，避免了长途运输中食物的变质（Cocetta, 2014）。日益增加的有效保鲜技术也降低了生产成本，提高了食物生产的效率，并为消费者提供更多的产品。

现代食品体系涉及的产品范围和配送基础与工业化农业尽管同时发展，相互联系，但是他们之间确实没有天然的内在关联。事实上，**大规模零售越来越多地依赖于廉价的、有弹性的、规格一致的食品供应**，而工业化农业就占据了**这个独特的供应角色**。例如，现在许多国家流行的加工食品一般是用主要作物，如玉米、大豆和小麦作为原料。为此食品加工业大量创造了对质量上整齐划一产品的需求。

这些加工食品中添加了大量的糖和饱和脂肪。这些脂肪从常常从同一个来源的植物油获得（Popkin et al., 2012）。**棕榈油**相对便宜，目前占全球植物油产量超过 30%（Carlson et al., 2013）。另一个常见的添加成分是加工食品中作为一种甜味剂**高果糖玉米糖浆（HFCS）**（Truax et al., 2011）。生产高果糖玉米糖浆已经成为工业化玉米生产体系获得扩张的主要驱动力。这个体系使用基因背景单一的品种进行高度专业化生产（Miller & Spoolman, 2011）。

这种趋势进一步被大规模零售组织所推动。便利超市的增长促进了加工食品的兴起（Reardon et al., 2003; Gomez & Ricketts, 2013），因为这些食品相对于其他产品通常价格更低。此外，由超市和其他大型零售商强制的**质量和安全标准**，为了**达标**所需要的成本常常让个体小规模生产者很难达到，特别是在低收入国家。因此，连锁超市更愿意面对少数大型生产者（Hazell et al., 2007）。

在消费模式的发展中对**动物蛋白的需求上升**是另一个关键特性，对如何组织农业生产产生重要影响。对肉类需求的增加一般来说是通过增加工业化养殖业来满足的。这些工业化养殖业仅仅依赖少数几个特殊品系（Thornton, 2010）。这

种趋势也推高了喂养动物对有关作物的需求（联合国贸发会议，2013），从而强化了高度专业化的饲料生产体系。例如，大豆单一栽培的扩展就是由于全球肉类产业发展需求推动的，同时也是由于作为食物和非食物对大豆的及其产物（如：食用油）的需求所推动的（Ash et al., 2006）。

这些因素聚合在一起锁定了这些已有的发展方向，从而把这种方式移植到购买力水平和消费者习惯已经西方化了的地方。首当其冲的是不管在零售网络还是快餐店，人们已经习惯了量足价廉的食物。他们的家庭消费预算也迎合了这种新的消费方式。例如来自美国农业部 2016 年的数据显示 2014 年食品支出占全美家庭总支出已跌至 11.4%，其中 6% 是家里就餐支出，5.4% 用于在外就餐支出。

食物的相对贬值已经与工业化国家的主要食物浪费形影不离。家庭食品的浪费已经达到 19% 左右（Gustavsson et al., 2011）。富裕国家的消费者普遍把绝大部分收入耗费在食品以外的其他方面，从基本生活费用（租金）到奢侈项目（如技术型的消费项目）。

- 食品占美国家庭支出的 11.4%
- 在富裕国家浪费的食物占家庭食物消费的 19%

其次，消费者越来越脱离食品系统。这种脱节有三个层次：**物质的**（在大多数人居住的城市区域和生产食物的农村地区之间的脱节）；**经济的**（消费者和农民之间有更多中间商，更多的价值流到了供应链的后端，牺牲了农民的利益）；**认知的**（减少对食物生产和加工过程的认知）（Bricas et al., 2013）。结果在人们日常要关注的一系列问题中，食物选择会对农业系统产生什么影响的这一事实已变得不那么清晰和不那么重要。

恶性循环被牢牢地锁定了。只要消费者仍期待以同样的价格获得同样的产品，工业化农业继续提供廉价商品流，这样的零售模式就很难改变。尽管替代的零售模式在一些地方已复苏（看 3.a 部分），但越来越占主导地位、且不断被强化的大规模零售模式对于许多农民来说仍是销售其产品的唯一可行出路。在这样的背景下，农民除了进一步专业化和工业化生产，以低成本生产大量特定商品以外，几乎没有别的选择。

#### 锁定机制 4：分割的思维模式

在政府、科研和商业方面高度分工的结构也让工业化农业被锁定了。

提高作物和牲畜品种的生产力成为 20 世纪许多政府政策的和研究项目的关注焦点。在 19 世纪中叶第一次研究出化肥之后，铺平了通过科学手段增加作物产量的道路，这成为后来 100 年农业发展的特征（Nene, 2012）。富裕国家受惠于这种方式的发展，获得了生产力的巨大增长。

在战后，人们加大了在发展中国家传播这些先进技术。“绿色革命”也在提高产量方面获得了可观的胜利。“绿色革命”使用的方法主要是选育对外部投入反应良好，适应区域广的作物品种。在 60 年代中期，国际水稻研究所（IRRI）开展对改良的水稻品种的研究。结果 IR-8（奇迹稻）品种被许多亚洲国家所接纳。在同一时期国际玉米和小麦改良发展中心成立。1971 年，捐助国和许多基金会一起形成了国际农业研究咨询组织（CGIAR），以支持各种类型的农业专业研究中心。这些成功的新品种被销售和分发到世界各地，对重要作物产量的巨大增长起到了关键作用。这在本报告的 1.a.i 部分也予以记载了。

然而，“绿色革命”构想继续主导和产生相同类型的解决方案，甚至在协调生产率上升与其他越来越被关注的问题之间的矛盾时也用这样的思维方式。至今，在专注农学和作物的生产力和产量方面的现代农业分学科研究中我们仍然可以看到“绿色革命”的影响力。大部分农学院已经发展出自我封闭的学科结构，这些学科之间没有紧密的相互联系（O'Brien et al., 2013）。这样发展而来的传统农业研究和教育系很少关注自然环境与人类社会的食物体系下的复杂相互作用（Francis et al., 2003）。作为例子，博士和博士后研究在高度专一化的生物技术领域选题的比例要远远多于在农业生态学领域选题的。一般而言，大部分的学者主要把他们的研究集中在工业化农业模型方面（Francis et al., 2004）。因此，这些教育体系成了推行农业替代模式和系统性解决途径的障碍（Bammer, 2005）。

##### 绿色革命思想：

- 重视对投入有反映良好的作物
- 优先适应性广的品种，忽视适应局部区域的品种
- 优先大宗作物，忽视小作物
- 重视技术革新，忽视社会革新
- 重视垂直的价值链，忽视横向知识累积

**逐渐私有化的农业研究**加强了这些趋势。在很多国家，在加强知识产权的保护措施条件下，如商业秘密，植物育种权和专利保护等，有助于私人研究的发展，而公共的农业研究在近几十年却相应缩减（King et al., 2012）。私人投资集中到市场规模大到可以保障投资取得可观回报的那些商品（Piesse & Thirtle, 2010）。因此，次要品种和传统作物品种则被忽视（Rahman, 2009）。

根据私营部门优先次序确定大学里的发展重点已经到了很严重的地步了。在过去 30 年，政府经费的削减使得高等教育和农业研究的预算变得紧张，这个空缺被私人基金所填补（Muscio et al., 2013）。**以上情况导致了研究者按照私有投资者的优先顺序意愿安排研究。**就算是那些政府资助的也大部分用来支持这些研究，仅仅关注少数的大宗商品作物（Jacobsen et al., 2013），仅仅关注增加产量的技术创新（特别是对投入有良好产量反应的作物育种）。例如欧洲委员会从生物分子工程项目开始，支持转基因作物的经费已经达到 3 亿欧元（European Union, 2010）。

在过渡型经济体如巴西、中国、印度，已经发现了类似的趋势，这些国家的农业研发开支占到全球的 25%（国际食品政策研究所，2012）。近几年，发展中国家也已经出现了出现私人农业研发增长的现象。这类研发同样地关注一个极小范围内的作物与牲畜品种及其技术，这使得酷似于工业化国家的大规模资本密集型农场经营同时得以发展（Naseem et al., 2010）。

围绕各种专业化农业部门的局部性思维模式也可以在给农民传授知识和培训时看到。分部门化的或价值链取向的范式已经在许多国家扎下跟，就像法国的“农业分支机构”那样（法国农业部，2011），推广服务密切联系特定产品链进行垂直的知识分享和经验交流。

政府的决策体制也变得部门割裂，程序割裂，百病丛生，很难应对食品体系的跨界挑战。例如围绕欧盟的共同农业政策改革的讨论中，出了名的是农业选区人数占优，但是欧洲委员农业委员会主席和欧盟农业委员在程序上却占据特权位置。这种割裂的决策途径越来越与更加广泛的一系列优先事务脱节。这样的决策体系却声称可以为提供**公共服务**或提供**食品安全**负责。欧洲联盟委员会内部的一个研究现在终于呼应了民间社会团体关于建立粮食与环境跨部门专责小组的诉求，目的是为了打破围绕着共同农业政策的割裂效应（Maggio et al., 2015）。在

美国，人们也认识到类似的部门割裂问题，科学家和民间社会团体鼓励政府在制定农业政策时为了更高远的目标，要与其他政策领域交流贯通（Union of Concerned Scientists, 2015a）。

农业研究、农业政策和农业产业结构之间的作用是相互强化的。**制定视野狭窄的农业政策所依赖的是学科分割的相应农业研究。**农业部门机构组织起来传授这方面的知识给农民，农民反过来则要依赖农业补贴和其他政策支持来提高作物生产力和产量。

**结果就是，农业生产力及其相关的投资预算被单独加以关注，并与其他重要的优先考虑因素分离。**即使新兴知识体系（比如生态农业体系面对逆境的缓冲弹性）出现之后，纯农学途径仍然聚焦在最佳条件下主要作物的产量增长上。在“绿色革命”中对于产量增长起来很好支撑作用的分割思维，在今天食物体系面对跨部门的、相互联系为特征的挑战时，却变得很难适应，甚至不适应了。

### **锁定机制 5：短期思维**

由于在各方面取得重大的政策支持，又有私人通过投资育种（详见锁定因素 1-4）等方式提高农业生产力，因此工业化农业得到了发展。这些赞助商愿意投资到农业部门，并且会继续支持其发展。

但是他们的利益被限定在政治和商业周期决定的时间范围内，使得他们不得不优先使用**短期解决问题**的方法，从而让这些人套牢在现存体系中，即使这个体系产生了越来越多的问题。

在决定政策领域的选举周期里，短期思维最为明显的。**寻求连任的政治家不大可能支持那些在当下选举周期内不能实现的政策。**这使得采用的政策只着重于调整现有框架，而不是从根本上进行改革。即使像欧盟这样，时间周期更长，欧洲委员会有关人员选举在表面上考量政治会少一些，但是改革力度也还是不够大。连续的共同农业政策改革目的也只在于阻止农场数量减少和农业劳动力流失，而不是解决产生这些问题的根本原因（Buckwell, 2015 年）。这些改革一直在进行，但是获得补贴的很多人根本不想改革，也不想改变他们的生产方式（Haniotis, 2016 年）。

在政治进程中的其他有影响力的人，如农业利益集团的民选代表，也会竭力

去给那些选他们的人和那些不久将寻求连任的人以直接利益。

事实上投资者主要的考虑和动机也有一个获得**短期效益的底线**，这就限制了大型贸易公司在涉及长期改革方面进行重大投资。

关注短期获利这一现象在零售部门尤为普遍，大多数零售商被消费者那些追求**便宜、周年食物种类丰富**的期望所锁定（参照锁定机制 3：廉价食物的期望）。在这环境下，基于短期收益的考虑，超市就经常被限定了该用哪一种农作物（Thresh, 2006）。这会给所有农民造成压力，尤其是对那些试图通过多样化的生态农业体系来培育有长期自然协同效应的农民。

正如第一部分 1.b 中所述，多样化的生态农业体系能够为农民和社会提供巨大的收益。然而，考虑到重建土壤健康和土壤肥力、增加生产系统的生物多样性，以及全面体现体系抗逆弹性增加后的好处需要时间，因此它的优势不会立即显现。

实施这种变化很明显地会给农民带来经济风险，至少是在过渡时期。现有的政治和商业途径被短周期行为所左右，很难支撑这种转型需要的长周期服务。食物体系的众多运作者要求获得近期成果是导致人们锁定在现有体系和阻碍多样化生态农业耕作传播的一个关键因素。

短期思维产生的原因：

- 选举周期
- 贸易公司持有人的回报
- 零售压力

## 锁定机制 6：“养活这个世界”的说教

为了粮食安全增加**食物生产总量**已经成为追求工业化农业的关键动机之一。公开的政策方针经常明确要实现这个目标，特别是在战后时期。为了实现这个目标，提倡开展高度单一化的生产。例如，1963 年美国农业部写道：“如果每一产品都尽可能地种植在有最大收入优势的那些农场和那些区域，从长期来看，整个国家的情况会更好，资源能够得到最高效的利用”（Johnson & Parsons, 1963）。

为此政策制定时总是期望通过增加主要商品的生产来实现粮食安全（Duncan, 2015）。这种想法影响了几代农业政策，往往以项目形式出现来**支持商品作物生产的增加**，并配套政策以**增加农业贸易量**（见锁定机制 2：贸易和出口导向）。

这些政策的基础是用工业化农业“养活这个世界”，也就是**在全球生产足够的净热量来满足粮食安全**。如第 1.a.iii 概述，在工业化农业体系中生产力增长的成效令人触目，但却没有任何办法可以转化为全球粮食安全。仅仅在 2015 年，全球仍有 7 亿 9500 万人遭受饥饿（FAO et al., 2015b），20 亿人被缺乏微量营养素的“隐性饥饿”所折磨。（生物多样性国际，2014）。

同时，有越来越多的人认识到饥饿从根本上来说是一个涉及贫困、社会排斥和其他影响到获得和利用食物的多种因素而产生的一个分配问题（WHO, 2008；World Bank, 2010；FAO, 2015；Sen, 1981）。人们逐渐认识到生产率的增长应当主要针对发展中国家，如果这些国家真要解决包括最穷群体的粮食和营养安全问题（Piesse & Thirtle, 2010；Pretty et al., 2011）。

然而，关于养活这个世界的宣传还在继续，特别是 2007-2008 年期间粮食价格波动和新发现与粮食安全相关的紧急事件之后。关于未来实现粮食安全的统计信息引人注目，且常常被强调。这包括粮农组织预测的全球农业生产截至在 2050 年必须增长 60% 才能满足对食品和饲料的需求（FAO, 2013a）。**围绕着这个数字，宣传如何养活这个世界的还有农业公司**。孟山都公司宣称，在 2050 年全球大约有九十亿人口，因此“我们需要的生产的两倍于目前的食物才能够养活每一个人”（Cargill, 2015）。

这类宣传认为过去推动绿色革命生产力增加的那套体系和那些方法还要继续起着关键作用。目前这个处方被略微修改之后就塞进了新的行动方案之中。

比如，人们对生态的关切，通过使用目前成为普通术语的“**可持续集约农业**”或者“气候智慧型农业”被柔合到粮食安全的命题之下。在这些口号下，包括减少化学农药的使用在内的减少工业化农业对环境的影响取得了一些重要进展。

然而，**这些做法的目的是仅仅针对食物体系的个别后果，而绕过从根本上重新评估整个工业化农业体系及其自我强化的机制**。“可持续集约农业”途径常常聚焦在减少进入农业的土地面积，认为减少农业耕地面积就能够满足一个确定的全球安全临界值（请看例子 James, 2014）。正如第 1 部分阐述的那样，这些做法对多样化的生态农业体系能够激活现有农地和封存碳的巨大潜力仅仅轻描淡写，期望因此能够减轻从根本上改变农业生产方式的压力。



在其他情况下，原本聚焦于生产力的说教已经调整为强调关注社会公平。在欧盟也是如此，很少能够关注到食品体系问题的根源。例如，G8（八国峰会）新成立的“粮食安全与营养联盟”是一个在2012年启动的旨在履行粮食安全承诺的发展计划，宣称要改善小农的生计。然而，作为一个最重要的行动还是**把小农作为外包生产者整合到农业企业领导的全球供应链体系中**（McKeon, 2014），却避而不谈食品价格波动的问题，商品作物产区在贸易中的议价能力下降问题（见 Section 1.a.iii），也忽略了这些人的**手中无钱和手中无权**而使困难更加严重的问题。（De Schutter, 2011）。

在最近的一次欧洲议会对G8（八国峰会）联盟提出的观点提出了严厉批评，认为没有考虑其他途径，没有考虑支持生态农业、没有广泛咨询民间团体和农民组织讨论如何实现粮食安全。

在对生产力的研究焦点已扩大到对营养的关注，提出了“**粮食与营养安全**”问题，但是这个问题的根源往往还是被置之不理。在许多发展计划和研究计划中，解决方法的重点放在单一的营养元素通过**添加、强化和生物强化**来满足，很少强调如何更加可靠地让人们可以接触到多样化的食谱（Frison et al., 2006; Burchi et al., 2011）。

“粮食与营养安全”的说法是重新思考粮食安全的好切入点。然而，他们做这件事的方式是要转移对工业化农业失败的注意力。**这些关于“粮食与营养安全”的说法仍然忽视了必须在哪里和由谁生产这些食物的问题**。这场围绕在“养活这个世界”的辩论框架误导我们去关注了诸如如何获得高能量低营养的那些商品作物的产量这类问题。

结果是关键的问题却被搁置到一边，诸如：如何保障农民的生计，如何为在世界各地粮食最不安全的穷人增加食物供给，如何提供健康的、多样化的饮食，或如何改善公平性和社会福祉。关于“粮食与营养安全”的说法显然构成了一个重要的锁定机制。这个说法的影响力取决于他们的支持者能够带来的权力和显示度，这进一步表明了**在食物体系中权力分配方式的重要性**（见锁定机制 8：权力集中）。

## 锁定机制 7：衡量成功的标准

如锁定机制 6 所示，工业化农业和寻求“养活这个世界”在同步进行。在食品系统中衡量成功的标准通常呼应相同的流行规则，并且构成了另一个锁定工业化农业的关键因素。成功的评估及其标准在确定农业系统的运作有多适宜和具体干预措施多有效是至关重要的。农业的研究经费、发展规划和政治支持往往取决于具体绩效指标。因此，**使用哪些指标是至关重要的。**

农业的表现经常根据特定作物的**总产量、人均产量和总的要素生产力**（单位土地和单位劳力投入获得的产量）来衡量。在这基础上，高度专业化的、越来越大规模化的农场已被农业部门和全球组织所重视（例如见于 USDA, 2016b）。此外，关于不同农业体系的活力分析一般基于简单的成本-效益分析，而没有考虑生态、社会、文化价值因素，也没有考虑系统的复杂性（Flores & Sarandon, 2004）。

有关多样化生态农业体系能够在提供高产稳产，保障收入这些方面具备很强竞争力的证据正在出现，特别是那些长期研究（见第 1 部分 b）。如果发展和传播生态农业知识能够得到相应的支持与投资的话，这些结果还会更好（例如参考 Pretty et. Al.,2011; De Schetter, 2010）。

然而，多样化的生态农业体系正如定义所确定的那样，朝着生产多样化的产品发展，其中有些产品在农场内被再利用（例如，为动物提供饲料）。多样化的生态农业体系一般也会关注减少中间商的那种**物流链较短的零售圈，减少与投入有关的中间转换环节**，以及关注**满足自身消费**。这意味着这类农业体系在经济交换中形成的价值会减少。结果，在计算单位面积和单位劳力投入的作物产量时，甚至在**没有适当考虑产量以外的不同类型产出和循环利用的情况下来计算总生产要素投入的生产率**，生态农业体系就显得没有优势了。

此外，在多样化生态农业体系中通常最有优势的食物高营养含量，及其广泛的环境效益按照现在的评估体系都没有涉及。使用整个体系的“资源效率”和“环境效益”的指标评估多样化生态农业体系是必要的。要做到这样，不仅要考虑投入产出比率，而且还需考虑目标产出和非目标产出或者影响之间的比例。如，第 1 部分所描述的，基于资源效率进行计算的结果表明多样化的生态农业体系表现得非常好。

考虑到环境和疾病的压力在增加，多样化体系能够从极端冲击和在胁迫环境

下维系生产的能力应当反映到评价指标中。这也非常重要。多样化的生态农业体系为农业和农业以外提供生态系统服务（包括多样的生物生境，碳封存，水质，自然资本与资产的保育）有巨大的潜力。这些服务很大程度上还没有被测度和给予补偿。

生态农业的优点常常被低估：

- 总的产出高
- 产出的营养含量高
- 对逆境冲击的可塑性
- 提供生态系统服务
- 创造工作岗位

目前也缺乏对农业体系劳动力效率的适当而对等的测度方法。测度每个劳工生产力的传统方法鼓励那些能够节省劳力的体系。全部或者主要依赖这类测度方法就意味着无视了围绕劳动力市场的复杂性。如 2.b.i 所述，**多样化生态农业体系的劳动密集型生产体系会对经济长远发展和增强社会凝聚力起到积极作用**，尤其是生态农业的工作条件比传统工业化农业的更为优越时（见 Section 1.b.iii 和 1.c）。目前描述市场效率的方法是不全面的。事实上，市场机制在评价中并没有考虑许多被社会认为是很重要的任务，如减少贫困、营养健康、食品价格稳定，甚至是创造就业机会方面（Timmer，2015）。

总的来说，继续按照目前工业化农业设计和传递方法去测度不同的农业体系，目前的工业化农业体系将会继续保留下去，结果是丢弃了在食品体系中十分重要的其他效果。

市场的聚集度表现在多个方面：

- 3 个公司控制了 50% 的商品性种子市场份额
- 7 个公司控制了将近全部的化肥销售额
- 5 个公司共同控制着 68% 的农用化学品市场
- 4 个公司在私人家禽研究与开发的投入占了 97%
- 4 个公司在全球粮食贸易中占据了高达 90% 的市场份额

## 锁定机制 8：权力的集中

食品体系的权力集中。这个锁定机制有一个不同的特点：**这个机制再次强化了前面提到的所有锁定机制**。目前工业化农业的食品体系模式中，价值集中到少

数人员身上。这让他们在经济和政治领域的统领地位得到强化，从而更有利于他们对政策和激励措施的影响能力，并塑造和统领整个农业体系。

例如，在工业化体系中**化肥、杀虫剂和对这些输入反映良好的种子的经营**是高度集中的。这让利润流入了少数处于统领地位的农业企业。三家公司在 2007 年就掌控了世界种子贸易量近 50% 的市场份额，而有七家公司实际上控制着所有的化肥供应，五家公司共享着世界农业化学品市场 68% 的市场份额（Renwick et al., 2012）。这种集中导致了中小型种子企业的急剧减少，育成品种的减少就更为厉害了。

同样地，目前数量有限的公司控制着**动物遗传学**这个领域被研发工作。在家禽业中，有四家公司占了私人研发经费的 97%。两家公司控制着的大约 94% 的商业蛋鸡的种鸡生产。这两家公司事实上提供了全部商品火鸡。他们聚焦在利用越来越狭窄的品系上。四家顶尖跨国公司提供了整个猪牛行业三分之二的研发投入（FOE&HBF, 2014）。

同时，**商品出口网络**与工业化农业体系整合在一起（参考锁定机制 2：出口导向）让大部分利润流向了少数跨国公司。只有这些公司才有能力提供这种巨大商品物流所需要的基础设置。多达 90% 的全球粮食贸易是被四个农业公司所控制（Murphy et al., 2011）。新兴的超市和其他**大型零售商**则把他们的权力聚集在食物链的其他节点上（BASIC, 2014）。权力不仅仅高度集中在这些不同节点上，而且这些不同的利益通过他们喜欢看到的那种流行体制被紧密地连接在一起了。这个食品体系生产规格一致的作物产品，并进行大规模贸易。这完全符合作物育种家、农药制造商、粮食贸易者、超市和零售者的利益。

**主要参与者能够通过不同的方式表现他们的控制力**。随着公共部门研究资金来源的萎缩，研究能力也逐渐下降（见锁定机制 4：分割的思维范式），农业生产资料的垄断企业可以从**提出问题**（例如：过分强调全球对生产力需求面临的挑战）到**解决问题**（例如：新的对生产资料要求更甚的作物品种和畜禽品系）中起到核心作用。从而保持他们的产品有稳定的需求，确保控制力和影响力如常运作。

通过**游说决策者**来确保良好的政策环境是用来发挥控制力的另一途径。2015 年，农业企业花费了超过 1.3 亿美元来游说美国国会，这一数字超过了国防工业的游说力度，并且大概是有组织劳工游说总开支的三倍（OpenSecrets, 2016）。

例如，食品加工商、食品制造商和特殊兴趣团体通过游说协助制定了在 2015 年被美国农业部采用的日常饮食指导方针。该方针总体偏离了农业部已经委托的日常饮食指导方针委员会健康营养专家所给出的建议（Watson, 2015）。

这种力量也可以体现在**保障研究热点**及其研究结果向有利于自己的方向发展。2009 年，几十个美国科学家匿名向环境保护署（EPA）抱怨独立开展转基因作物研究的困难（Pollack, 2009）。在一些极端情况下仅仅是因为作物学家的研究成果不符合他们把持的利益，就发起了**诋毁这些科学家声誉的行动**（Waltz, 2009; PR Watch 2015）。

另一个表现权力的重要渠道是**选择替代方式**。在锁定机制 6 里谈到，宣传说教是一个强化工业化农业的强大工具。现在一个关于粮食安全说教的一个变种就是坚持我们同时需要工业化农业和有机农业来养活这个世界（例如见 Huffington Post, 2014）。这样，有机农业已经成为大型农业企业接纳的标准产品，也在主流零售商里占了一个小空间。工业化农业通过这个方法缓冲和减弱所受到的巨大挑战（Jaffee & Howard, 2010）。

生态农业可能面临类似的风险。生态农业越来越多地在一系列情境下被谈及，但是仅仅涉及单一目标，例如环境目标，但违背了改善可持续能力的总目标。例如，法国麦当劳快餐店 2010 年采用一个“生态农业战略”，其特征之一竟然是承诺“尽可能把传统的植物检疫原料更换为其他替代原料”（McDonald's, 2015）。

对于批发商来说，向多样化生态农业的食品和农业体系转换不一定能为那些已经取得权力和影响力的既得利益者带来清晰的经济回报。替代的模式需要的**少量输入**主要靠地方和自己提供。此外，为了提供一个对于多样化生态农业体系来说非常重要的对逆境的可塑性和弹性（详见部分 1, b），需要各种各样**高度地方化的种子**，而且需要有能力对这些种子所依赖的遗传资源进行繁殖、分享和使用。这样，对农业生产资料输入要求很高的主要作物品种的作用下降了，因此对种子、肥料和农药供应商不会产生什么激励。考虑到可供替代的农业模式更加重视地方性生产、**缩短价值链**、减少中间商，全球经济贸易和加工工业也是反对变革的主要潜在力量来源。

生态农业改善食品体系效益的潜力远比为农业企业提供利润空间的潜力大。这可以用来解释为什么生态农业到现在为止，进入全球政治议程的速度还是这

么慢。由于多年的某些成员国的反对，直到 2014 年 9 月联合国粮农组织对粮食安全和营养生态学才能够组织起第一次研讨会（见第 3a）。这一很有前途的发展方向却姗姗来迟。如果得不到政府、基金会、合作组织以及其他有影响力人士的强有力支持，生态农业要成为主流可能还不得不经一番奋斗。

工业化农业体系中权力分配的不均衡和自我强化是农业转型需要过渡期的主要原因。因为要克服来自处于支配地位的人们的阻力，挑战是严峻的。这些人们已经与这些工业化农业体系形成了共生关系。这就是第三部分将要探索的问题，其实处于支配地位的人士也可以成为改变食物体系的主角——这早已有些案例。然而，要保证批发市场能够过渡到多样化生态农产品，要保障生态农业能够扎根，还是需要清晰地建立起生态农业优先的政策环境。

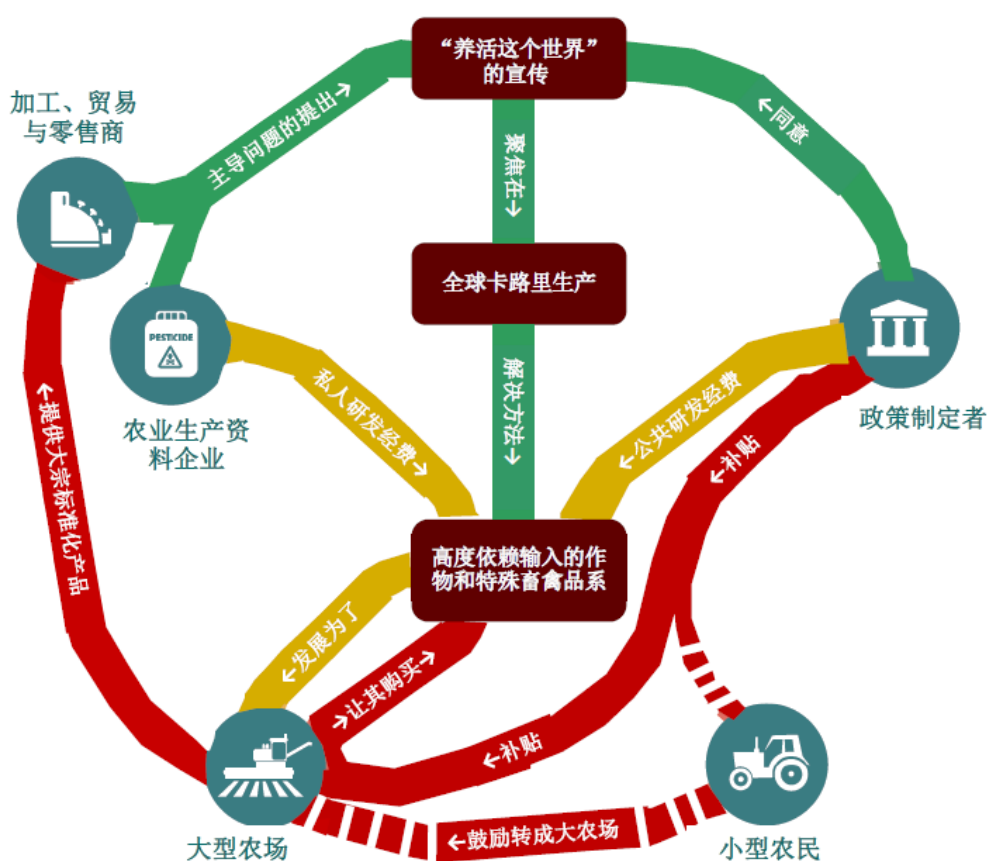


图 13.食品系统中的权利不平衡：主导要提出的问题及主导其解决方案

## 第三部分如何让平衡向有利于多样化生态农业体系倾斜？

### 3.A 向多样化生态农业体系转换的新机遇

在第二部分分析的恶性循环会通过不同的方式强化工业化农业模式。然而一系列变革的机会也在这个体系的缝隙中冒出来了，为向多元化的生态农业体系转变奠定了基础。

这些发展状况很难详述，因为它们以多种多样的形式，如雨后春笋般的出现在不同的国家或者地区。这些对工业化农业体系的挑战具有一系列共同点。

有 8 个由工业化农业向生态农业系统转变的关键机遇。这些发展的影响到底有多大，怎样才能让这些发展产生更大的影响呢，这将在 3.b 部分阐述。

#### 机遇 1：激励多样化和生态农业的政策

有些国家的政府部门已经开始支持和激励脱离工业化农业模式。这些激励措施涵盖了从多样化要求的底线设置，到更广泛的实践方式转变。例如：

- 通过 **2013 年欧盟的共同农业政策改革**，欧盟向一些作物多元化种植的农户进行直接补偿。
- 苏联解体后，**古巴政府**开始逐渐推动该国农业从化学投入密集型单作农业向以生态农业和自给自足为指导原则的可持续农业转变。生态农业已经在国家层面或者非国家层面逐渐制度化（Nelson et al., 2009）。在古巴，家庭生态农场面积占耕地总面积的 25%，其粮食供给量占国内粮食总供应量的 65%（Rosset et al., 2011；Altieri & Toledo, 2011）。
- 以**生态农业和有机产品生产为目标**的巴西计划致力于可持续发展，这其中涉及 9 个不同部门的统筹协调。该计划试图通过利用和保护传统的植物和动物遗传资源，达到增加健康食品消费的目的（Brazilian Ministry of Agrarian Development, 2013）。

#### 机遇 2：建立综合的“食品政策”

各国政府正在加快改革和整合影响食品体系的政策决策过程。这种成熟的食品决策制定需要各方面人员，如科学家、政策决策者、各社会团体，以及各部门

如健康卫生部门、环境部门和发展部门等的通力合作。例如

- 从 1991 年多伦多成立第一个**食品政策理事会**（Foodpolicy councils）以来，全世界各地的城市涌现出越来越多类似的机构，尤其是在英国、加拿大和美国。这些理事会整合了来自不同部门、各行各业的人员，如食品、农业、公共健康、农业经济、零售业、环境、政策决策部门以及社会团体等，促使各方面人员建立食品业相关的长期有效合作协议（TorontoFood Policy Council, 2016; MassachusettsWorkforce Alliance et al., 2015, Vancouver FPC, 2016; Bristol FPC, 2016; Alaska FPC, 2016）。
- CONSEA（国家食品和营养安全委员会）是隶属于**巴西**政府具有顾问性质的理事会。理事会的代表中，有三分之二来自私营部门和社会团体，包括工会、商会、宗教团体、专业人员、研究人员、家庭农户和原居民团体等，剩下的代表则来自于联邦政府。在 2006 年，CONSEA 建议巴西总统认识到充足和健康的食品供给是政府应当确保的基本人权，并推进国会审核和通过了“关于食品与营养安全的国家法”（LOSAN）。在这项法律下，政府已经推行关于“食品与营养安全的国家政策”，并且从上至下的各级政府部门（包括联邦政府、州政府、地方政府）都参与到了 SISAN（针对食品与营养安全的国家体系）建设当中。
- 在**泰国**，国家食品行动委员会（2008）作为国家级别的委员会是国家食品管理和促进合作的主要机构。这个委员会是为了针对关于食品的一系列问题的评估以及提出政策建议而成立的，这些食品问题包括食品保障、食品安全、食品质量以及饮食教育。
- 有了这些典型，2015-2016 年在欧盟内部，要求制定更多更完善的政策。在 2015 年，一个**欧洲委员会**的内部研究要求建立一个**针对食品和环境的跨部门特别工作组**，打破欧洲经济共同体农业政策的部门掣肘，制定“共同食品体系政策”（IPES-Food, 2016）。在 2016 年举行的欧盟议会中，IPES-Food 与跨党派的可持续食品系统组织以及其他科学家和城市社会组织等，为欧洲“共同食品政策”开创新的协调机制（WRR, 2015）。
- 在 2015 年，**荷兰政府**基于一份荷兰科学委员会关于国家政策的报告，为了发展综合性食品政策成立了一套基于多方利益相关方的反馈机制。



- 在美国，2016年由科学家们以及社会团体共同发起了“碟子联盟”（Plate of the Union）运动，呼吁下一任总统推行适当的国家食品政策（Union of Concerned Scientists, 2015a）。

### 机遇 3：景观水平的综合思路

目前，针对食品系统产出的管理和改善越来越倾向于从景观尺度和区域尺度进行统筹考虑。围绕在不同层次（农田、农场、景观和区域尺度）建立多样化食物体系，以便统筹资源和废物流向，保障跨区域的生态系统健康。有关提议正在提出，有关合作机制正在建立。这就为多样化的食品体系打下了基础。例如：

- 涉及环境组织和农民学习网络的**景观尺度整合倡议**正在迅速涌现。一项在 33 个非洲国家进行的 87 项景观尺度整合案例研究发现，63% 的案例至少有一项积极的结果（包括保育、农业、政策或经济发展），这些积极结果中 72% 的案例至少包括其中 3 个领域（Milder et al., 2014）。
- **都市圈**正在成为粮食体系在生产和管理方面要考虑的重要单元，因此需要充分考虑城市与周边地区的环境规划，例如需要充分规划流域和下游的水质。受到 FAO 支持的都市圈食物系统联盟通过整合民间组织、科学研究机构和地方政府，建立了用于管理都市圈水平食物系统的知识库，并且分享实践经验（FAO & RUAF Foundation, 2015）。
- **城乡合作**有益于城乡景观的保护和改进。早在二十五年以前，涉及几千个参与者的所有权制度已经在日本梶原开始实践。这种所有权制度基于城市和农村社区的合作，涉及粮食生产、景观保护、文化活动和环境教育等。另外，此制度有助于维持具有重要文化意义的水稻梯田系统（RUAF Foundation, 2015）。

### 机遇 4：全球治理议程中的生态农业

近年来，政府层面对粮食在各个国家之间的综合统筹生产以及生态农业的发展越来越感兴趣。这在政府间议程和评估中逐渐显露出来，例如：

- 2005 年，**千年生态系统评估**项目提出需要特别警惕生态系统退化以及减少农业生态系统对环境的负面影响（Millennium Ecosystem Assessment, 2005）。

- 2009 年，**国际农业知识与科学技术发展评价委员会（IAASTD）**由 400 多位来自 FAO、世界银行和其他政府间组织的专家对生态农业做出评价，他们认为农业发展的基本范式需要改变，并且呼吁发展生态农业（IAASTD, 2009）。
- 在 2014 年关于食品安全和营养的国际研讨会上，**FAO** 呼吁推行生态农业模式（FAO, 2015b）。随后 2015 年，在南美洲、非洲和亚洲的**区域农业生态会议上**，也进行了关于生态农业方面的议程。2016 年 8 月将要在**中国举行关于生态农业的国际研讨会**；2016 年底计划在匈牙利举行关于生态农业的区域会议。FAO 的总干事 José Graziano da Silva 说：“生态农业无论在科学还是在政策方面都得到发展，这将有助于在气候变化背景下解决饥饿和营养不良问题”。
- **FAO** 已经对提供**生态农业培训课程**的农民田间学校进行了资金支持，并培养参与社区培训的人员以发展生态农业网络。2016 年 10 月份将在布基纳法索和莫桑比克开展课程教学。
- 2015 年，作为联合国 10 年框架计划的一部分，FAO 和 UNEP 发起了基于可持续消费和生产的**可持续农业体系发展项目（SFSP）**。SFSP 为发展中国家和发达国家加速可持续粮食系统的转型提供支持。
- **2015 年国际土壤年会**肯定了生态农业对于减少土壤退化，增强粮食安全的贡献。

## 机遇 5：综合的食品系统学科和教育

如第 2 部分所述，2007-2008 年的食品价格上支持了全球粮食安全的宣传，为了增加产量，增加了向工业化农业的投入。然而，价格波动也给发展和推广具备逆境弹性的食品体系提供了一个机会。这个体系特别重视面对气候变化和国际市场波动的时候，小型农民，特别是妇女的需求（Wise & Murphy, 2012）。这增加了向综合性食品体系转型研究的动力：

- **教育结构和计划**正向利用**系统分析**、高阶思维和新方法来收集、管理和解释数据的演变（O’Brien et al., 2013）。许多大学最近开放的食物系统中心或单位，试图打破传统的学科分割的封闭式研究。
- **合作研究项目**正围绕农业生态学和多样性水平较高的农田生态系统发展。北

美和欧洲已经增加了农业生态学和食品系统课程(Francis et al., 2012; Jordan et al., 2014; Francis, 2004; Méndez et al., 2013)。

- 生态农业正获得越来越多**国际科学界**无数专家的支持 (Wezel et al., 2009)。在 2015 年签署的一份声明中, 超过 300 个美国科学家和学者呼吁政府增加对生态农业相关方面研究的投入 (Union of Concerned Scientists, 2015b)。
- “欧盟第七框架计划”和“2020 地平线”研究项目包括一系列基于生态农业、有机农业和保护性农业的呼吁 (Lampkin et al., 2015)。

### 机遇 6: 对口的行动研究

目前通过参与式、实操式开展的生态农业研究已经在逐步蔓延开来, 也许这比主流的研究更有意义。因为这种类型的研究更易明白该技术是否有效以及是否最能适应当地环境:

- 长期存在的**农民创新体系**, 例如拉美的“农民对农民”运动能够很好的发展和传播农业知识。与自上而下的农业技术相反, 这个运动发起于 30 年前的尼加拉瓜。这项运动使得农民本身成为农业的创新者 (Holt-Giménez et al., 2010; Rosset et al., 2011; Sosa et al., 2010)。
- **农民田间学校**的出现很好地传播了农业知识, 将不同主题如保护农业、有机农业、动物和土壤管理和综合有害生物治理组合在一起, 能起到有效的推广服务。在大约 90 个国家中, 这些基地帮助农民提高了知识水平, 减少了农药的使用, 从而转向更可持续的生活方式 (Pretty, 2015; FAO et al., 2010)。
- 越来越多的生态农场通过与农户、管理者、研究者和民间团体的合作, 得到**科研基金, 非政府组织和双边捐助者**的支持 (Méndez et al., 2013; Wolfenson, 2013)。

### 机遇 7: 有利于可持续和健康的采购

由于非传染性疾病的迅猛发展, 人们对营养和饮食的担忧正越来越多 (WHO, 2013)。同时人们也越来越担心农药对健康的威胁, 越来越关心饮食多样性的好处。公众对食品系统中的环境可持续性和公平性也更加关注。这推动了人们对工业化农业的一系列反思:

- 对健康的关注以及可持续生态农业产品的需求导致美国**有机食品**的销量越来越多。有机食品和饮料的销售额从 1990 年的 10 亿美元增加到 2014 年的 390 亿美元。尽管全球经济放缓，有机水果和蔬菜在 2009 - 2010 年的销量仍然增加了 11.8%（Organic Trade Association, 2015；Rodale Institute, 2015）。到 2013 年，全球有机食品的销售额攀升至 720 亿美元（FiBL & IFOAM, 2015）。
- **可持续性承诺与贸易公平**制度正在多种食物中占领越来越多的市场份额。在 2012 年至 2013 年之间，全球公平贸易产品的销售增长了 15%，达到 55 亿欧元（Fairtrade International, 2015）。
- 由于具有特殊的维生素和微量元素可以弥补其它食物营养的不平衡，以前没有被开发的作物正越来越被认可（Mayes et al., 2012；Kafkas et al., 2006）。
- 许多厨师喜欢野生、本土产的传统和多样性的食物（Münke et al., 2015）。
- 为了满足学校“**吃本地食物计划**”的需求，南半球很多国家已经与小农场主签署了供需协议，这些合作有利于当地农业的发展（HGSF, 2016）。
- 越来越多的行政区域、城市和国家正在进行**公共采购计划**改革，以使大众餐厅获得当地的、可持续的、道义的和健康的食品（Hultberg & Bergmann Madsen, 2012）。例如，**哥本哈根**计划在 2016 年采购 90% 的有机食品（Hultberg & Bergmann Madsen, 2012）。在**巴西**，2009 年颁布的关于学校供餐的法律包括从当地家庭农场采购产品（CONSEA, 2009）。

## 机遇 8: 短供应链

为了减少生产者和消费者之间的运输距离，越来越多的努力和计划正在实施。这些短距离供应链的尝试涉及各个方面：

- 在北半球很多国家，农场每周都会为消费者直接提供新鲜水果和蔬菜。这些采购主要通过**团购联盟**进行，在法国称为“AMAPs”，比利时叫做“GASAPs”，美国则是“社会支持农业”（CSA），日本为“Teikei”等等（Lagane, 2011）。在法国，有 250000 人（几乎 1% 的工作年龄人口）每周都会收到“AMAPs”的菜篮子（INSEE, 2015；Assemblée Nationale, 2015）。
- 复苏的农贸市场，**直销**商店和专业的有机商店也表明对短的食品供应链的需

求正在增加。在美国，农贸市场的数量在 2008 年到 2014 年之间增长了 76% (USDA, 2014)。

- 全民参与的**新型农业合作社**正在出现，例如在比利时的“地球伙伴”(Les Compagnons de la Terre, 2016)。

### **3.B 转型的途径:向多样化生态农业体系转型的建议**

文中 3.a 部分已经分析了转型的机遇，替代实际上已经在工业化食物体系的缝隙中出现。新的发展模式在各个方面挑战工业化食物体系，从建立新的治理机制到突破传统的零售渠道创造新的市场关系，甚至发展新的话语方式。这些变化也在不同地理区域出现。

然而，**这些机会发展得还不够广、不够快**。无论从农业得到的补贴，研究经费的投入，还是市场零售份额，替代方式占的比例仍然是微不足道的。

**急需一个更全面的转变**：尤其是工业化农业带来的大范围环境退化和温室气体排放等负面影响，这些影响导致生态系统处于极度危险的境地。在世界上的许多国家和地区农业系统何去何从已经成为人们关注的热点问题。**在缺少强有力代替模式的情况下**，目前在发展中国家的农业再投资很有可能会复制工业化农业的途径。工业化农业虽然提高了富裕的国家农业生产力，却付出了巨大的代价。全球对于这类模式的趋同，使得触碰工业化农业这个网络变得空前困难。

这也可能表明我们正在丧失一个重大的机遇。生态农业为农民提供了一个新的发展方式。这种方式就是建立在他们现有的知识和保障系统具备弹性的原则基础之上。保障系统的弹性（旱涝保收）对于小农来说非常重要，特别是那些面临气候变化影响最大的那些农民。以地方为主的多样化生态农业提供了更多机会去获得富含营养的各种各样饮食。

我们必须迅速扩展文中 3.a 部分描述的正在出现的新机会，否则形势就有可能逆转。文中第二部分的讨论表明，工业化食品体系是建立在工业化农业的模式上，这种体系被牢牢锁定在一种强大的反馈循环体系之中。权力的分配尤其关键。新的知识平台、新的治理框架和新的零售渠道仅仅能够通过防止权力被目前已经占支配地位的人们夺走和进一步聚集，从而为促进农业转型提供了一种可能性（锁定机制 8）。

为了向生态农业转变，急需提出深思熟虑的、强有力的和前后衔接的行动方案，只有这样才能形成合力打破工业化农业的恶性循环。

IPES-Food 提出向多样化生态农业体系转变的七个关键建议：

1. 针对可持续食品体系提出新的评价指标
2. 引导公众支持转向多样化生态农业体系
3. 为供应链短的替代性零售业提供基础设施
4. 利用公共采购渠道支持当地生态农业产品
5. 强化能够团结多个区域围绕生态农业的农民运动
6. 让生态农业和食物体系的系统观成为教育和研究的主流
7. 促进各级发展食品规划和“粮食政策”

在下面，有关建议将进一步展开，提出需要开展行动的各个方面，以便打破目前食品体系的现状。这些建议是务实的。这些建议立足于现存的政策工具，努力在现有的切入点上深入，并需要针对锁定工业化农业的不同环节加以同步实施。

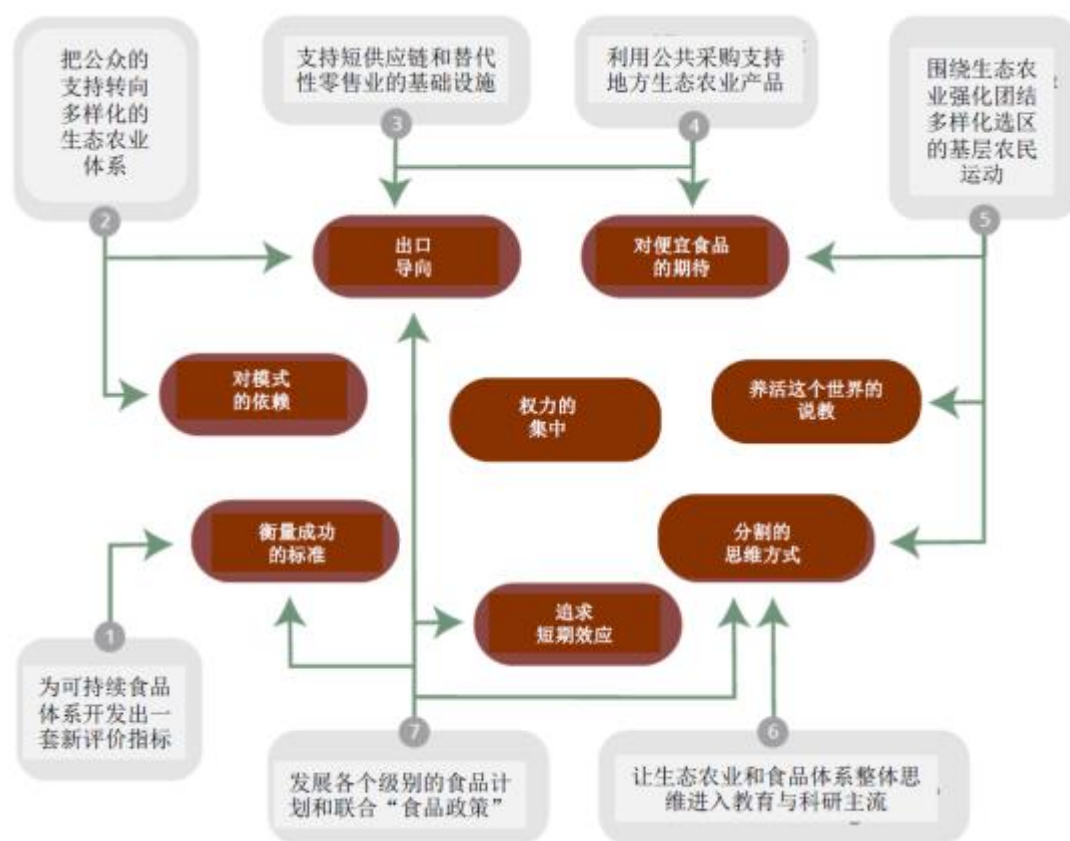
单独的每一个步骤都是可行的和温和的，但综合起来就有可能使食品体系的倾向发生转移，让那些有害的相互关系被砍断，那些有助于农业转型的人们得到支持，有利于转型的同盟得以形成。换句话说，**恶性的工业化农业体系一定要被新的良性循环体系所取代**，各种支持多样化生态农业系统的行动要相互结合和强化，一如目前的趋势那样，把工业化农业踢出局。

七条重要的建议将各个部分结合起来，以支持多样化生态农业体系的出现。当然不同的国家，不同的情境下，应该有特定的方法和策略。最切实际和最迫切的行动在高度工业化集中的地区与小型自给性农业仍然为主要的区域显然不会一样。下列选项单中每一个重要的建议都指出这种方法措施什么情况下可采取，如何实现，哪些人可以做。这个建议清单并不是为了实现食品体系转型的全部可能选择，也不应当被误解为是一个决策。这仅仅是在一个包容性的民主过程产生的建议（参考建议7）。

这里提出的大部分步骤涉及农民、消费者和民间组织需要的政治手段与新的发展方向。这并不表明我们对农业企业发生的改变漠不关心。就如本报告一开始指出的那样，基于生态农业和多样化的替代性食物体系的出现不仅需要而且必须

与批发体系的转变相互配合。这个体系存在于目前全球的价值链和大规模零售业的网络中，并由那些有能力支配和改变这个链条的人所主导。事实上有些公司已经开始参与这些改革。

然而，只要目前主导议题设定的权利仍旧聚集在那些支配者手中（见锁定机制 8：权力的集中），期望通过改变主流企业的做法以改变政策的注意力，并让政治资本发生目前急需的根本性转变，风险非常大。应当鼓励企业主导的转型，并且期望企业的转型同步进行，只要企业愿意在不同的前沿发展新的模式，并且愿意与未来新型食品体系分享权力。然而，支持替代体系发展的政策优先必须清楚地确立。这个替代体系是建立在完全不同的逻辑体系基础之上，随着时间推移这个体系会产生完全不同但是更加平等的权力关系。本报告及有关建议的焦点是及时支持这些替代体系的出现。



注：尽管在“权利的集中”（锁定因素 8）这个环节没有显示箭头，其实所有建议都考虑到应对这个锁定因素 8，这个因素加重了和强化了其他锁定因素

图 14 把锁定环节变为农业转型的切入点

## 建议 1：为可持续食物体系提供新指标

用传统方法进行评估，容易低估多样化生态农场的效益（详见锁定机制 7：成功的测度）。因此有必要在评估农业和粮食系统的性能与成就时，系统地采用一系列更为广泛的评估农业与食物体系成果与表现的指标。这些指标应该能够反映出有重要意义的长期发展趋势和社会总体状况，例如：长期生态系统健康，资源物流去向，农业和整体经济可持续发展的相互关系，产出的可持续性，生计的稳定性，真实的食物和营养安全，农场主应对债务、气候冲击的生存力等。换句话说，需要的是衡量可持续粮食系统的指标体系。因此指标的构成和组合应当基于目前在这方面的努力，涵盖营养质量、资源效率、对生物多样性影响、生态系统服务的提供和对于生计及平等的影响等。

在推进这个评估方法和系统利用这些指标来确定食品体系的优先顺序方面还有很多事情可以做：

- **农业发展规划**应该依据一系列可持续食物系统指标来看看其表现如何。
- 评估可持续粮食系统的新指标可以作为**给农民支持奖励和补贴的依据**（详见建议 2）。
- 正在制定的“**完全成本法**”法可以用来描述不同生产体系的正外部性和负外部性。这些方法应进一步发展并且和政策制定联系起来，以便让工业化农业的外部成本和多元化生态农业体系的外部收益都得到内在化。

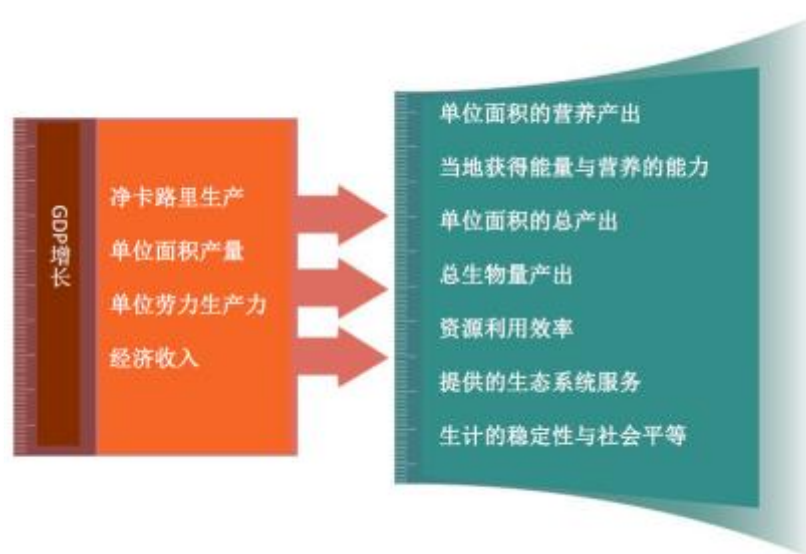


图 15 测定那些对可持续食物体系真正重要的指标



## 建议 2：政府公共政策转向支持多样化生态农业体系

农民往往深陷工业化农业的泥潭（锁定机制 1：模式的依赖性），并依赖于工业化食品体系（很多时候是出口导向的，见锁定机制 2）建立起来的培训、分销和零售基础。要让工业化农业的农民向生态农业转变就需要将这种依赖性砍断，代之以新的支撑体系和激励措施。在世界的一些地方，如欧盟和美国，农民得到的支持主要来自收入的补贴和稳定机制，这个机制通常与特定的生产地点和特定的商品生产相结合。在一些地方，已经实施对多样化的补贴（见机遇 1）

根据这个原因，政府需要将更多的财政经费用于奖励能够得到一系列正效应的多样化生态农业体系，而不是以前那种单一的农业体系。在其他情况下，获得土地和其它生产资源的能力比起决定农业补贴用在哪种生产模式对于决定什么类型的农业能够站稳脚跟更为重要。因此关键是要让那些要实施生态农业的农民能够在与传统单一化种植业竞争土地的时候优先得到满足。这意味着支持小规模农场向生态农业过渡，而不是简单把他们外包到工业化农业体系中，甚至强迫他们离开农业。

无论在什么样的情况下，政府应当寻求让所有农民实施多样化并转向生态农业的有效途径。特别是，政府需要支持年轻人，在他们被工业化农业的体系锁定之前，让他们入行农业和接纳生态农业（锁定机制 1：对模式的依赖）。

有一系列支持农民的措施，包括：

- 根据新的可持续食物体系评价体系的评估结果实施**农业补贴**，包括补偿那些维护了从野生到驯化物种在内的多功能景观区的外部收益（溢价）。
- 政府应该实施 2012 年联合国粮食与农业组织安全委员会（CFS）签署的“**负责任政府关于土地、渔业和森林使用权的政策指南**”，对传统的土地拥有权给予有力支持。
- **暂停大规模土地收购**，只要这种收购有采取高度专业化大规模农业和工业化模式的倾向。政府应该让年轻一代能够获得生态农业用地。
- 对多样性生态农业的障碍来自一系列的政策和法规。这些政策和法规主要是为了满足工业化食品体系的需要，往往对生态农业有非常多负面的影响，如国家或区域**食品安全规定、知识产权保护立法和种子法**。这些障碍可能需要改革或者废除，取而代之的应该是能够促进多样化农业体系的政策措施。

- 推出有利于通过非正式的传统种子体系交换获得基因丰富的传统农家品种的特别种子立法。

### **建议 3：支持发展短的供应链和替代性零售基础设施**

为了让农民能够进行多样化生产和转向生态农业，他们需要市场。新兴的消费者和零售业发现了新的方向。这个方向发展的前提是让农民获得经济激励，他们就会转向新的生产方式（机遇 7，机遇 8）。

然而，这种消费者变化产生的需求驱动力要从仅仅占据市场一个角落转变成为一个可以和以出口为导向的大规模出口驱动的供应链（锁定机制 2）及其为消费者提供便宜食品的能力抗衡还有很长的路要走（ROPPA，2013）。

在其他地区，人们提出了有利于促进短供应链和直接销售的新措施，这样人们就可以绕过偏重标准化商品生产的大规模零售网络。这个新体系销售的商品并不是都是经过有机认证的，它也不一定依赖于多样化生态农业体系。然而，往往会出现更有前景的激励新措施：消费者与生产者直接承诺基础上建立的生态生产体系，成为正规的认证（如有机认证）体系的一种补充和替代途径。直接的采购计划有利于多样化，社区支持的生态农业发展计划的一个关键卖点就是能够让消费者的菜篮子得到多样化的、当季生产的产品。

现在必须通过行动把不同类型生产体系为社会提供的利益（或者成本）作为激励（或者惩罚）带回这个体系，以改变目前的状态。各国政府应支持和促进短的食物供应链，使其成为可行的、方便和负担得起的方式来替代大规模零售店方式。实现的方法包括如下：

- **农贸市场**可以在城市多种类型的社区建立起来，除了支持流动销售以外，还可以建立固定销售点，比如说在现有的公共建筑（例如城市广场）中，在新建的公共设施（例如，新建有上盖的市场）里，以有利于更多人可以得到本地出产的农产品。
- **食品政策委员会**可以在城市或者市级和地方食物政策和规划议程（见建议 7）中根据生产者和消费者在特定区域的联系紧密度来确定优先次序。例如，识别出能够获得新鲜食物供应的区域作为优先设立新农贸市场的地点。
- **支持农民之间的本地交换与交易体系**，只要这些地方的交易体系一直十分注

重等价交换。

- 应该收集关于非正规市场的特点和数量的更多数据，以便提供更有针对性的支持。

#### **建议 4：通过公共采购来支持当地生态农业产品**

政府应该以目前越来越多的成功案例（见机遇 7）为榜样，通过为学校食堂、医院和其他公共机构统一订购食品的方式支持销售多样化生态农业体系产品的市场。这样就可以通过为公共食堂，尤其是学生，提供新鲜的、营养的、及多样化的饮食，确保那些生产多样化产品的农户获得畅通的销售渠道。很多地方政府已经通过公开采购来推动食物体系的改造，他们常常采购有机食物。这个政策应当更系统性的加以利用，目标应当更为远大，驱动转型过程向前迈进。当市场还在发育的时候，通过这个方法支持新型产品的社会需求显得特别重要（建议 3）。采购生态农产品可以有不同的量和不同的途径：

- 采购生态农业产品的计划可以根据当地和国家具体情况制定**分阶段目标**，水果和蔬菜最容易迅速增加供应，当供应量上来之后，采购量就可以跟着修订了。
- 如果当地没有现存的认证和标签制度，生态农业产品可以通过**适合本地的可持续食物体系指标**来确认。（建议 1）
- 基于区域不同季节产品出产情况制定的地方采购计划应当受到所在城市和区域在制定**本地化食物的生产体系规划**时给予重视和配合。

#### **建议 5：加强团结各式生态农业支持者的运动**

在第 3.a 部分提到最有发展前景的是那些基层推动的、自下而上的、农民和消费者引领的动议。无论他们在哪里做大事情，他们总能把分歧弥合，通过利益的结合点争取到新的支持者。社区支持农业（机会 8）需要融合消费者和生产者之间价格的分歧。农民和研究者紧密结合成为传播生态农业知识最具前途的形式（机会 6）。进一步统一这些声音以及实施他们的要求还有很多空间。多元化的生态农业体系必须找到自己支持者，这些支持者必须发出连政策制定者都不能忽视的强烈而统一的声音。这些共同发出的信息可以强大到对抗那些目前挡路的

“养活这个世界”之类的说教（锁定机制 6）。

有一系列的行动可以有利于促进围绕多样化生态农业体系的社会运动团结起来：

- 可以给**农民、妇女、原住民、基于社区的组织和**社会运动更多支持，鼓励他们传播生态农业实践和倡导可持续食物体系。
- 支持各种**市场、社区基因库和种子库**。这对于加强围绕多样化生态农业体系的团结和社会运动至关重要。
- **地方农民组织**原来主要关注人权和生计问题，但是可以通过生态农业作为媒介与（包括城市为基地的）民间团体形成一个变革环境和社会联盟。
- 支持来自**发达国家和发展中国家的多样民间组织合作参与全球治理议程**。世界食物安全委员会（CFS）就是一个包容了民间组织参与的很好例子，包括了小型生产者组织。CFS 尊重他们的自治和自决。
- **围绕“食品权”的宣传与强劲的联盟已经形成**，反对贸易自由化应该在此基础上建立。应当进一步强调多元化生态农业体系对于展现和获得“食品权”的重要性。

## **建议 6：把生态农业方法和食物体系的整体观纳入主流教育和研究日程**

从学校早期就要提供关于健康饮食的正确教育，这对于改变饮食习惯很重要。在中等和高等教育的水平，为了促进我们的食物体系转型，需要提供农业转型所必要的技能和方法，包括强化系统思维、系统方法、剖析所谓便宜食品的正真成本（锁定机制 3）。

在发展和传播生态农业知识方面，除了教育系统，还有其他非常有前途的途径，包括快速发展的食物体系研究和平等对口参与方法（见机遇 5 和机遇 6）。

然而，由于目前向农民提供的知识还是与工业化农业相连，要想在一个更大范围内实现农业转型是很难的（锁定因素 1 和 4）。必须对公共研究议程的优先顺序做出新的排序，并且为了更多参与者进入重新塑造和设计研究议程。在过去几十年，私人农业企业是农业研究的主要投资者，也是叫喊投资农业以提高其生产力的最重要声音来源。再投资是需要的，只不过不是进一步依赖工业化解决模式，而是武装农民，让他们转换他们的生产方式。

在开展农业科学研究的时候还需要注意面对食物系统的复杂性，需要跨学科的方法，并将传统的、本地的和农民的知识，以及所有参与者的经验整合在一起。围绕生态农业为基础正在形成的支持者必须像农业企业为工业化农业发声那样，为新的公共研究领域呼吁。特别是大学研究的使命应该重新围绕提供公共产品进行规范，在接纳私人资助的时候，包括 PPP（公共-私人-合作）模式时，应当有一个清晰的规则和透明公开。

可以设想一下几个步骤，以实现这些目标：

- 各级**学校课程**应包括食物体系不同方面的综合教学模块，包括亲身体验的项目，如学校菜园，食品烹调设施，让学生能够为了学习而不仅仅是为了吃饭而不时做一下饭。
- 在公共研究计划需要调整投资的地方，通过**增加针对农业的补贴**，资金可以调整出来，改变投入方向（建议 2）。
- 鉴于生态农业体系具有对包括减缓气候变化在内的环境产生积极影响的巨大潜力，应鼓励**慈善基金**和其他**环境与发展领域的捐助者**优先投资在发展和推广生态农业知识方面。
- 通过**研究填补生态农业的空白**，例如：研究生态农业的**长期生产力**及其耐受生物和非生物胁迫的潜力，生态农业应对极端天气事件的能力；了解**农业生物多样性与野生生物多样性**之间的联系，以及**饮食多样性和营养效应**之间的关系，包括饮食质量和对健康的益处。
- 农业的研究项目应当与**生态系统服务、景观管理**领域联系起来，以便确定最有效的政策和管理模式，确保农业生态系统的生产力和健康（建议 7）。
- 应优先考虑为**衡量可持续发展的食物体系**发展出既实用、又有充分科学依据的一套评估体系（建议 1）。
- **农业推广和公共健康与卫生宣传服务人员**应当接受培训，传授相互强化的信息，促进可持续食物生产，改善饮食结构，促进卫生与健康。
- **联合国粮农组织，农发基金，环境署，世界卫生组织**和其他联合国相关机构应把可持续食品体系的方法应用到他们的项目中，并加强相互协作。根据在 2014 年生态农业研讨会的精神，**粮农组织应逐步让生态农业主导所有项目**。
- 由**国际农业研究磋商组织**所倡导的研究方向应当加以彻底调整，重新定位在

多样化生态农业体系和农民参与相关研究上。

### **建议 7：多层次制定食物发展议程和“综合食物政策”**

当政策制定过程被条状分割的方法（锁定机制 4）和短期思维（锁定机制 5）所约束时，以上所设想的改革都将无法走得远、走得快。因此，关键是要建立新的、更具包容性的、有更多合作的议程，以回应日益增加的关于重新设计如何制定食物政策的呼吁（机遇 2）。应当开展围绕食物体系的长期、跨党派、跨部际的规划，让其超出政见界限和超出选举周期。这样制定出来的议程可以抗衡传统上农业政策制定时对贸易的偏好（锁定机制 2：出口导向），并确保食品类商品的全球供应市场能够很好协调健康、环境和发展问题。

让这些食物政策论坛通过新的食物系统评价指标（建议 1）并作为长期发展的战略目标。这些建立在景观管理和土地规划倡议（机会 3）之上的政策和议程必须在不同的层次加以组织，让各地的食品安全能够被正确解读和引导，而不像“养活这个世界”的说教那样（锁定机制 6）。重要的是，这些食物系统规划必须建立在广泛参与的基础上。从地方和城市的粮食政策委员会启动之后，决策过程应能深入到所有选区，让那些与食物系统改革有关的农业、卫生、环境和其他利益相关方的人都参与进来（建议 5）。

这些决策过程可采用不同的形式和不同的切入点：

- **区域与景观管理规划**，包括城市与地区级别的规划。通过在景观水平的多样化规划可以保障农业空间和自然植被区域之间的沟通联系，可以实现对传统灌溉体系的保护等。
- 土地管理议程也可用于规划和管理**包括动物在内的多元化土地景观**，包括为了最大限度地提高当地蛋白质产出的饲料发展策略。
- **部门间的沟通与合作机制**应该落实到位，以使所有相关部委（农业、环境、卫生、教育）取得合作，再加上与不同的利益相关者磋商的机制，从而走上制定国家食物政策的重要一步。
- 在还没有制定“**国家食物政策与国家食物战略**”的地方，上述有关议程可以通过这种政策与战略制定加以综合。这样的政策与战略可以设置食物系统的长期发展目标，并让跨党派和跨部际的各种参与者团体了解这些目标，监督

这些目标的实施。科学团体和社会民间团体应该联合有意愿的政治伙伴一起创建这类目前还没有的平台。IPES-Food 在 2016 年 3 月发起了“迈向欧盟的共同食物政策”倡议就是寻求在欧盟和欧盟成员国开启这样一个议程（IPES-Food, 2016）。

- 在全球尺度，**世界粮食安全委员会（CFS）**有责任去改善政策之间的协调性，改善政策的一致性和可靠性，以实现食物的安全与营养，以及实现食物权。作为目前在这个问题上最包容的政府间政策制定组织，世界粮食安全委员会处在一个协调政策的适当位置上。世界粮食安全委员会应当以现有的政策为基础，特别是那些鼓励对小型农业投入的政策，促进多样化生态农业食物体系的发展。

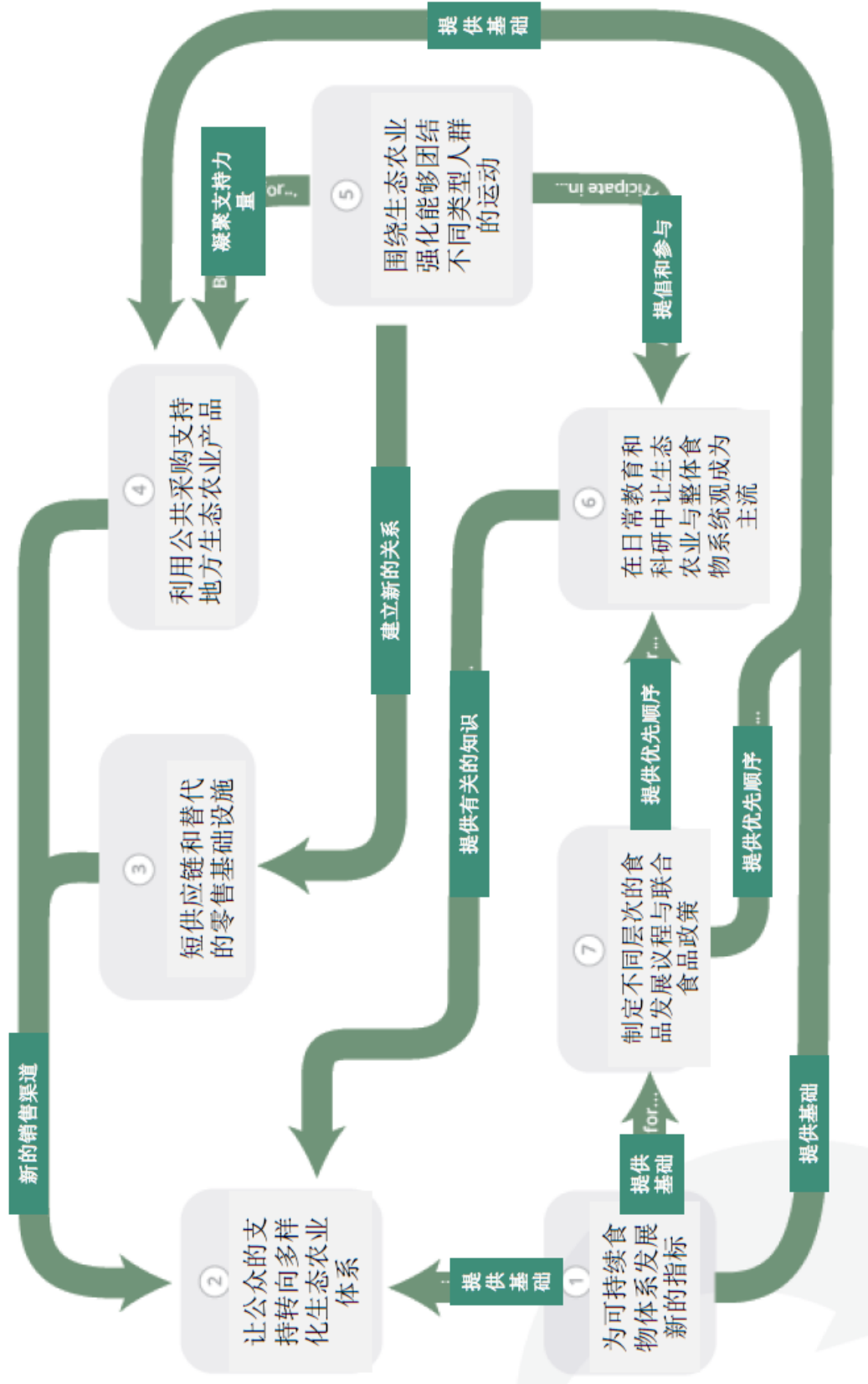


图 16 创建一个支持多样化生态农业体系的良性循环



## 参考文献

- AFSSA, 2003. Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique. Agence française de sécurité sanitaire des aliments.
- Agriculture Ministry of France, 2011. Les organisations interprofessionnelles : un outil répandu de gestion des filières. Centre d'Études et de Prospective - Analyse 31.
- Aguilera, E., Guzmán, G., Alonso, A., 2014. Greenhouse gas emissions from conventional and organic cropping systems in Spain. II. Fruit tree orchards. *Agron. Sustain. Dev.* 35, 725–737. doi:10.1007/s13593-014-0265-y
- Aguilera, E., Lassaletta, L., Gattinger, A., Gimeno, B.S., 2013. Managing soil carbon for climate change mitigation and adaptation in Mediterranean cropping systems: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 168, 25–36. doi:10.1016/j.agee.2013.02.003
- Ajayi, O.C., Akinnifesi, F.K., Sileshi, G., Kanjipite, W., 2009. Labour inputs and financial profitability of conventional and agroforestry-based soil fertility management practices in Zambia. *Agrekon* 48.
- Alaska FPC, 2016. Alaska Food Policy Council [WWW Document]. Alaska Food Policy Council. URL <https://akfoodpolicycouncil.wordpress.com/> (accessed 4.4.16).
- Alexander, D.J., 2000. A review of avian influenza in different bird species. *Veterinary Microbiology* 74, 3–13. doi:10.1016/S0378-1135(00)00160-7
- Alonso, A.M., Guzmán, G.J., 2010. Comparison of the efficiency and use of energy in organic and conventional farming in Spanish agricultural systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 34, 312–338. doi:10.1080/10440041003613362
- Altieri, M.A., Funes-Monzote, F.R., Petersen, P., 2012. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agron. Sustain. Dev.* 32, 1–13. doi:10.1007/s13593-011-0065-6
- Altieri, M.A., Nicholls, C.I., 2004. An agroecological basis for designing diversified cropping systems in the tropics. *Journal of Crop Improvement* 11, 81–103.
- Altieri, M.A., Toledo, V.M., 2011. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies* 38, 587–612. doi:10.1080/03066150.2011.582947
- Altieri, M., Nicholls, C., Henao, A., Lana, M., 2015. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development* 869–890.
- Alwan, A., 2011. Global status report on noncommunicable diseases 2010. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- Amekawa, Y., 2011. Agroecology and sustainable livelihoods: towards an integrated approach to rural development. *Journal of Sustainable Agriculture* 35, 118–162. doi:10.1080/10440046.2011.539124
- Arimond, M., Ruel, M.T., 2004. Dietary diversity is associated with child nutritional status: evidence from 11 demographic and health surveys. *J. Nutr.* 134, 2579–2585.
- Arrebola, J.P., Belhassen, H., Artacho-Cordón, F., Ghali, R., Ghorbel, H., Boussen, H., Perez-Carrascosa, F.M., Expósito, J., Hedhili, A., Olea, N., 2015. Risk of female breast cancer and serum concentrations of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls: A case-control study in Tunisia. *Science of The Total Environment* 520, 106–113. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.03.045
- Arrebola, J.P., Pumarega, J., Gasull, M., Fernandez, M.F., Martín-Olmedo, P., Molina-Molina, J.M., Fernández-Rodríguez, M., Porta, M., Olea, N., 2013. Adipose tissue concentrations of persistent organic pollutants and prevalence of type 2 diabetes in adults from Southern Spain. *Environmental Research* 122, 31–37. doi:10.1016/j.envres.2012.12.001
- Ash, M.S., Livezey, J., Dohlman, E.N., 2006. Soybean background. US Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, D.C.
- Assemblée nationale, 2015. N° 2942 - Rapport d'information de Mme Brigitte Allain et M. Jean-Charles Taugourdeau déposé en application de l'article 145 du règlement, par la commission des affaires économiques sur les circuits courts et la relocalisation des filières agricoles et alimentaires [WWW Document]. URL [http://www.assemblee-nationale.fr/14/rap-info/i2942.asp#P436\\_71915](http://www.assemblee-nationale.fr/14/rap-info/i2942.asp#P436_71915) (accessed 4.4.16).
- Australian Bureau of Statistics, 2012. Australian farming and farmers [WWW Document]. URL <http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/Lookup/4102.0Main+Features10Dec+2012> (accessed 9.21.15).
- Bacon, C.M., Getz, C., Kraus, S., Montenegro, M., Holland, K., 2012. The social dimensions of sustainability and change in diversified farming systems. *Ecology and Society* 17. doi:10.5751/ES-05226-170441

- Badejo, M.A., 1998. Agroecological restoration of savanna ecosystems. *Ecological Engineering* 10, 209–219.
- Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M.J., Avilés-Vázquez, K., Samulon, A., Perfecto, I., 2007. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22, 86–108. doi:10.1017/S1742170507001640
- Banse, M., van Meijl, H., Tabeau, A., Woltjer, G., Hellmann, F., Verburg, P.H., 2011. Impact of EU bio-fuel policies on world agricultural production and land use. *Biomass and Bioenergy* 35, 2385–2390. doi:10.1016/j.biombioe.2010.09.001
- Barański, M., Srednicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G.B., Benbrook, C., Biavati, B., Markellou, E., Giotis, C., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Tahvonen, R., Janovská, D., Niggli, U., Nicot, P., Leifert, C., 2014. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *Br. J. Nutr.* 112, 794–811. doi:10.1017/S0007114514001366
- BASIC, 2014. Who's got the power? Tackling imbalances in agricultural supply chains.
- Bellora, C., Bourgeon, J.-M., 2014. Agricultural trade, biodiversity effects and food price volatility. HAL cahier de recherche.
- Bengtsson, J., Ahnström, J., Weibull, A.-C., 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42, 261–269. doi:10.1111/j.1365-2664.2005.01005.x
- Benson, P., 2008. El Campo: Faciality and structural violence in farm labor camps. *Cultural Anthropology* 23, 589–629. doi:10.1111/j.1548-1360.2008.00020.x
- Bioversity International, 2014. Bioversity International's 10-year strategy 2014-2024. Agricultural biodiversity nourishes people and sustains the planet. Bioversity International.
- Boardman, J., Poesen, J., Evans, R., 2003. Socio-economic factors in soil erosion and conservation. *Environmental Science & Policy* 6, 1–6. doi:10.1016/S1462-9011(02)00120-X
- Bonmatin, J.-M., Giorio, C., Girolami, V., Goulson, D., Kreuzweiser, D.P., Krupke, C., Liess, M., Long, E., Marzaro, M., Mitchell, E. a. D., Noome, D.A., Simon-Delso, N., Tapparo, A., 2014. Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil. *Environ Sci Pollut Res* 22, 35–67. doi:10.1007/s11356-014-3332-7
- Bonny, S., 2011. Herbicide-tolerant transgenic soybean over 15 years of cultivation: pesticide use, weed resistance, and some economic issues. The case of the USA. *Sustainability* 3, 1302–1322. doi:10.3390/su3091302
- Bouraoui, F., Grizzetti, B., 2014. Modelling mitigation options to reduce diffuse nitrogen water pollution from agriculture. *Science of The Total Environment* 468–469, 1267–1277. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.07.066
- Bowman, M.S., Zilberman, D., 2013. Economic factors affecting diversified farming systems. *Ecology and Society* 18. doi:10.5751/ES-05574-180133
- Brazilian Ministry of Agrarian Development, 2013. National plan for agroecology and organic production.
- Bricas, N., Lamine, C., Casabianca, F., 2013. Agriculture et alimentations : des relations à repenser? *Natures Sciences Sociétés* 21, 66–70. doi:10.1051/nss/2013084
- Bristol FPC, 2016. Bristol Food Policy Council | Helping build a resilient food system for Bristol.
- Buckwell, A., 2015. Where should the CAP go post-2020?, in: Anania, G., Buckwell, A., Balmann, A., Bureau, J.-C., De Castro, P., Di Mambro, A., Erjavec, E., Erjavec, K., Fertő, I., Garrone, M., Hanriot, T., Hart, K., Josling, T., Knops, L., Kovacs, A., Lovéc, M., Mahé, L.-P., Matthews, A., Moehler, R., Olper, A., Pacca, L., Potočnik, J., Pupo D'Andrea, M.R., Roederer-Rynning, C., Sahrbacher, A., Sahrbacher, C., Swinbank, A., Swinnen, J. (Eds.), *The Political Economy of the 2014-2020 Common Agricultural Policy: An Imperfect Storm*. Centre for European Policy Studies (CEPS), Brussels.
- Burchi, F., Fanzo, J., Frison, E., 2011. The role of food and nutrition system approaches in tackling hidden hunger. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 8, 358–373. doi:10.3390/ijerph8020358
- Burney, J.A., Davis, S.J., Lobell, D.B., 2010. Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. *PNAS* 107, 12052–12057. doi:10.1073/pnas.0914216107
- Butler, D., 2013. Fungus threatens top banana. *Nature* 195–196. doi:10.1038/504195a
- Cardinale, B.J., Wright, J.P., Cadotte, M.W., Carroll, I.T., Hector, A., Srivastava, D.S., Loreau, M., Weis, J.J., 2007. Impacts of plant diversity on biomass production increase through time because of species complementarity. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 104, 18123–18128. doi:10.1073/pnas.0709069104
- Cargill, 2015. Food security [WWW Document]. URL <http://www.cargill.com/news/issues/food-security/index.jsp> (accessed 4.12.15).

- Carlet, J., Jarlier, V., Harbarth, S., Voss, A., Goossens, H., Pittet, D., Forum, the P. of the 3rd W.H.-A.I., 2012. Ready for a world without antibiotics? The Pensières antibiotic resistance call to action. *Antimicrob Resist Infect Control* 1, 1–13. doi:10.1186/2047-2994-1-11
- Carletto, G., Ruel, M., Winters, P., Zezza, A., 2015. Farm-level pathways to improved nutritional status: Introduction to the special issue. *The Journal of Development Studies* 51, 945–957. doi:10.1080/00220388.2015.1018908
- Carlson, K.M., Curran, L.M., Asner, G.P., Pittman, A.M., Trigg, S.N., Marion Adeney, J., 2013. Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan oil palm plantations. *Nature Clim. Change* 3, 283–287. doi:10.1038/nclimate1702
- Carolan, M., 2013. *The real cost of cheap food*. Routledge, New York.
- CDA, C.D. of F. and A., USDA, 2015. 2015 California almond nursery sales report. US Department of Agriculture.
- Chambers, R., 1983. *Rural development: Putting the last first*, 1st ed. Routledge, New York.
- Chandler, C., Franklin, A., Ochoa, A., Clement, S., 2015. Sustainable public procurement of school catering services. A good practice report.
- Chappell, M.J., Lavalley, L.A., 2011. Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis. *Agric Hum Values* 28, 3–26. doi:10.1007/s10460-009-9251-4
- Chaudhuri, S., Ale, S., 2014. Long term (1960–2010) trends in groundwater contamination and salinization in the Ogallala aquifer in Texas. *Journal of Hydrology* 513, 376–390. doi:10.1016/j.jhydrol.2014.03.033
- Chung, E., 2014. Lake Erie's algae explosion blamed on farmers [WWW Document]. URL <http://www.cbc.ca/news/technology/lake-erie-s-algae-explosion-blamed-on-farmers-1.2729327> (accessed 11.24.15).
- Cloke, J., 2013. Empires of waste and the food security meme. *Geography Compass* 7, 622–636. doi:10.1111/gec3.12068
- Cocetta, G., 2014. Quality or freshness? How to evaluate fruits and vegetables during postharvest. *Advances in Crop Science and Technology* 02. doi:10.4172/2329-8863.1000e115
- CONSEA, 2009. Building up the national policy and system for food and nutrition security: the Brazilian experience. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Brasilia.
- Cotula, L., 2013. *The great African land grab?: agricultural investments and the global food system*. Zed Books, London ; New York : New York.
- Cotula, L., Vermeulen, S., Leonard, R., Keeley, J., 2009. *Land grab or development opportunity?: agricultural investment and international land deals in Africa*. IIED/FAO/IFAD, London/Rome.
- Couturier, I., 2005. Diversification et réforme de la PAC. *Agricultura Istituzioni Mercati*.
- Cross, P., Edwards, R.T., Hounsome, B., Edwards-Jones, G., 2008. Comparative assessment of migrant farm worker health in conventional and organic horticultural systems in the United Kingdom. *Sci. Total Environ.* 391, 55–65. doi:10.1016/j.scitotenv.2007.10.048
- Crowder, D.W., Reganold, J.P., 2015. Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, 7611–7616. doi:10.1073/pnas.1423674112
- Curtis, M., 2012. Asia at the crossroads: Prioritising conventional farming or sustainable agriculture? *ActionAid*.
- Cypher, J.M., Dietz, J.L., 1998. Static and dynamic comparative advantage: a multi-period analysis with declining terms of trade. *Journal of Economic Issues* 32, 305–314. doi:10.1080/00213624.1998.11506035
- Das, M., N'Diaye, P., 2013. The end of cheap labour. *Finance & Development* 50.
- DeFries, R., Fanzo, J., Remans, R., Palm, C., Wood, S., Anderman, T., 2015. Metrics for land-scarce agriculture. *Science* 349, 238–240.
- Deininger, K.W., Byerlee, D., 2011. Rising global interest in farmland: can it yield sustainable and equitable benefits?, *Agriculture and rural development*. World Bank, Washington, D.C.
- De Schutter, O., 2014. *The power of procurement. Public purchasing in the service of realizing the right to food (Briefing Note No. 08)*. United Nations Special Rapporteur on the Right to Food, Geneva.
- De Schutter, O., 2011. "Towards more equitable value chains: alternative business models in support of the right to food", Report presented at the 66th Session of the United Nations General Assembly (No. A/66/262). United Nations General Assembly, Geneva.
- De Schutter, O., 2010. Report submitted by the Special Rapporteur on the Right to Food, Olivier De Schutter (Human Rights Council, 16th Session, Agenda item 3 No. A/HRC/16/49). United Nations General Assembly, Geneva.

- D'Oodorico, P., Carr, J.A., Laio, F., Ridolfi, L., Vandoni, S., 2014. Feeding humanity through global food trade. *Earth's Future* 2. doi:10.1002/2014EF000250
- Duffy, J.E., Srivastava, D.S., McLaren, J., Sankaran, M., Solan, M., Griffin, J., Emmerson, M., Jones, K.E., 2009. Forecasting decline in ecosystem services under realistic scenarios of extinction, in: Naeem, S., Bunker, D.E., Hector, A., Loreau, M., Perrings, C. (Eds.), *Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing*. Oxford University Press, Oxford, pp. 60–77.
- Duncan, J., 2015. *Global food security governance: Civil society engagement in the reformed Committee on World Food Security*. Routledge.
- ELD Initiative, 2015. Report for policy and decision makers: Reaping economic and environmental benefits from sustainable land management. *Economics of Land Degradation Initiative*, Bonn.
- Estrada-Carmona, N., Hart, A.K., DeClerck, F.A.J., Harvey, C.A., Milder, J.C., 2014. Integrated landscape management for agriculture, rural livelihoods, and ecosystem conservation: An assessment of experience from Latin America and the Caribbean. *Landscape and Urban Planning* 129, 1–11. doi:10.1016/j.landurbplan.2014.05.001
- European Commission, 2014. *Prospects for EU agricultural markets and income 2014-2024*. European Commission, Brussels.
- European Commission - EU FADN, 2011. *Farm economics brief: N°1 income developments in EU farms*. European Commission, Brussels.
- European Parliament, 2016. *Opinion of the Committee on Agriculture and Rural Development for the Committee on Development on the new Alliance for Food Security and Nutrition*.
- Eurostat, 2015. *Farm structure statistics - Statistics Explained* [WWW Document]. URL [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Farm\\_structure\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Farm_structure_statistics) (accessed 5.6.16).
- Eurostat, 2010. *Agricultural labour input - Statistics Explained* [WWW Document]. URL [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Agricultural\\_labour\\_input](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Agricultural_labour_input) (accessed 9.21.15).
- Ewers, R.M., Scharlemann, J.P.W., Balmford, A., Green, R.E., 2009. Do increases in agricultural yield spare land for nature? *Global Change Biology* 15, 1716–1726. doi:10.1111/j.1365-2486.2009.01849.x
- Fairtrade International, 2015. *Fairtrade By The Numbers*.
- Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T., Mattei, F. (Eds.), 2013. *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health*, First edition. Issues in agricultural biodiversity. Earthscan from Routledge, London ; New York.
- Fanzo, J., Remans, R., Pronyk, P.M., Negin, J., Wariero, J., Mutuo, P., Masira, J., Diru, W., Lelera, E., Kim, D., others, 2011. A 3-year cohort study to assess the impact of an integrated food-and livelihood-based model on undernutrition in rural Western Kenya, in: Thompson, B., Amoroso, L. (Eds.), *Combating Micronutrient Deficiencies: Food-Based Approaches*. The Earth Institute at Columbia University, New York, p. 76.
- FAO, 2015a. *Agroecology to reverse soil degradation and achieve food security* [WWW Document]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/en/c/317402/> (accessed 3.14.16).
- FAO, 2015b. *International Symposium on Agroecology for Food Security and Nutrition* [WWW Document]. URL <http://www.fao.org/about/meetings/afns/en/> (accessed 8.27.15).
- FAO, 2013a. *Climate-smart agriculture sourcebook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO (Ed.), 2013b. *Resilient livelihoods: disaster risk reduction for food and nutrition security*, Updated new edition. ed. Emergency and Rehabilitation Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 2013c. *Water and food: the post 2015 water thematic consultation - water resources management stream framing paper*.
- FAO, 2011. *Why has Africa become a net food importer? Explaining Africa agricultural and food trade deficits*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 2010. *International Scientific Symposium on biodiversity and sustainable diets. United against hunger*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO, 2007. *The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture - in brief*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 2004. *The state of agricultural commodity markets: 2004*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 1996. *Rome Declaration on World Food Security*.
- FAO, 1995. *Dimensions of need: an atlas of food and agriculture*, 1st ed. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Santa Barbara, California.

- FAO, IFAD, WFP, 2015. State of Food Insecurity in the World - SOFI - In Brief.
- FAO, RUAF Foundation, 2015. A vision for City Region Food Systems - Building sustainable and resilient city regions.
- FAO, Sustainable Agricultural Information Initiative (SUSTAINET EA), GIZ, African Conservation Tillage (ACT), 2010. Technical manual Farmer Field School approach.
- FiBL & IFOAM, 2015. The world of organic agriculture 2015. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) & IFOAM - Organics International, Frick and Bonn.
- Fischer, G., Shah, M., Velthuisen, H., 2002. Climate change and agricultural vulnerability. International Institute for Applied Systems Analysis, Vienna.
- Flores, C.C., Sarandón, S.J., 2004. Limitations of neo-classical economics for evaluating sustainability of agricultural systems: comparing organic and conventional systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 24, 77-91. doi:10.1300/J064v24n02\_08
- FOE, HBF, H.B.F., 2014. Meat Atlas - Facts and figures about the animals we eat. Heinrich Böll Foundation and Friends of the Earth, Berlin and Brussels.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C.S., Walker, B., 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A journal of the human environment* 31, 437-440.
- Francis, C., 1986. Multiple cropping systems. McMillan, New York.
- Francis, C.A., 2004. Education in agroecology and integrated systems. *Journal of Crop Improvement* 11, 21-43. doi:10.1300/J411v11n01\_02
- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T.A., Creamer, N., Harwood, R., Salomonsson, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoef, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C., Poincelot, R., 2003. Agroecology: the ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 22, 99-118. doi:10.1300/J064v22n03\_10
- Francis, C., Moncure, S., Jordan, N., Breland, T.A., Lieblein, G., Salomonsson, L., Wiedenhoef, M., Morse, S., Porter, P., King, J., Perillo, C.A., Moulton, M., 2012. Future visions for experiential education in the agroecology learning landscape, in: Campbell, W.B., Ortíz, S.L. (Eds.), *Integrating Agriculture, Conservation and Ecotourism: Societal Influences, Issues in Agroecology - Present Status and Future Prospectus*. Springer Netherlands, pp. 1-105.
- Fraser, E.D.G., Rimas, A., 2010. *Empires of food*. Free Press, New York.
- Frison, E.A., Smith, I.F., Johns, T., Cherfas, J., Eyzaguirre, P.B., 2006. Agricultural biodiversity, nutrition, and health: Making a difference to hunger and nutrition in the developing world. *Food & Nutrition Bulletin* 27, 167-179.
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., Vaissière, B.E., 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68, 810-821. doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014
- García, Z., 2006. Agriculture, trade negotiations and gender. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Gender and Population Division, Rome.
- Garnett, T., 2014. Three perspectives on sustainable food security: efficiency, demand restraint, food system transformation. What role for life cycle assessment? *Journal of Cleaner Production, Towards eco-efficient agriculture and food systems: Selected papers from the Life Cycle Assessment (LCA) Food Conference, 2012, in Saint Malo, France* 73, 10-18. doi:10.1016/j.jclepro.2013.07.045
- Garnett, T., Rööös, E., Little, D., 2015. Lean, green, mean, obscene...? What is efficiency? And is it sustainable? Food Climate Research Network.
- Gendron, C., Audet, R., 2012. Key drivers of the food chain, in: Boye, J.L., Arcand, Y. (Eds.), *Green Technologies in Food Production and Processing, Food Engineering Series*. Springer US, pp. 23-39.
- Gibbens, J., Sharpe Ce, Wilesmith Jw, Mansley Lm, Michalopoulou E, Ryan Jb, Hudson M, 2001. Descriptive epidemiology of the 2001 foot-and-mouth disease epidemic in Great Britain: the first five months. *Vet Rec* 149, 729-743.
- Gilbert, N., 2012. One-third of our greenhouse gas emissions come from agriculture. *Nature*. doi:10.1038/nature.2012.11708
- Gliessman, S.R., 2007. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. CRC Press.
- Gliessman, S.R., 2002. *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. CATIE.
- Gomez, J.A., Sobrinho, T.A., Giráldez, J.V., Fereres, E., 2009. Soil management effects on runoff, erosion and soil properties in an olive grove of Southern Spain. *Soil and Tillage Research* 102, 5-13. doi:10.1016/j.still.2008.05.005
- Gómez, M.I., Ricketts, K.D., 2013. Food value chain transformations in developing countries: Selected hypotheses on nutritional implications. *Food Policy* 42, 139-150. doi:10.1016/j.foodpol.2013.06.010
- González, H., 2014. Specialization on a global scale and agrifood vulnerability: 30 years of export agri-

- Huffington Post, 2014. Let's use organic and GMOs to feed the world [WWW Document]. The Huffington Post. URL [http://www.huffingtonpost.com/dr-robert-t-fraley/lets-use-organic-and-gmos\\_b\\_5669928.html](http://www.huffingtonpost.com/dr-robert-t-fraley/lets-use-organic-and-gmos_b_5669928.html) (accessed 12.9.15).
- Hultberg, A., Bergmann Madsen, B., 2012. Public food in Copenhagen; organic conversion on the road towards sustainable food supply.
- Hunt, J.M., 2005. The potential impact of reducing global malnutrition on poverty reduction and economic development. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 14, 10–38.
- IAASTD, I.A. of A.K., Science, and Technology for Development, 2009. Synthesis report: a synthesis of the global and sub-global IAASTD reports, Agriculture at a crossroads. Island Press, Washington, DC.
- ICRISAT, 2015. Diversification [WWW Document]. URL <http://exploreit.icrisat.org/page/diversification/917/551> (accessed 5.21.15).
- IFPRI, 2015. Global nutrition report actions and accountability to advance nutrition & sustainable development. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- IFPRI, 2012. ASTI global assessment of agriculture R&D spending: Developing countries accelerate investment. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- IFPRI, 2002. Green revolution - cursing or blessing (Issue Brief No. 11). International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- IIED, 2011. Adapting agriculture with traditional knowledge. International Institute for Environment and Development, London.
- ILO, 2015. Combating forced labour: A handbook for employers and business. International Labour Organization, Geneva.
- ILO, 2008. Green jobs: towards decent work in a sustainable, low-carbon world (Report). International Labour Organization.
- ILO, 2010. Accelerating action against child labour; Global Report under the follow-up to the ILO Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work - 2010 (Report). International Labour Organization, Geneva, Switzerland.
- Infante, J., González de Molina, M., 2013. "Sustainable de-growth" in agriculture and food: an agro-ecological perspective on Spain's agri-food system (year 2000). *Journal of Cleaner Production, Degrowth: From Theory to Practice* 38, 27–35. doi:10.1016/j.jclepro.2011.03.018
- INSEE, 2016. Insee - Travail-Emploi - Population active [WWW Document]. URL [http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref\\_id=T14F041](http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=T14F041) (accessed 4.4.16).
- IPES-Food, 2016. Towards a Common Food Policy for the EU.
- IPES-Food, 2015. The new science of sustainable food systems. Overcoming barriers to food system reform. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, Brussels.
- Isaacs, K.B., 2014. Rediscovering the value of crop diversity in Rwanda: Participatory variety selection and genotype by cropping system interactions in bean and maize systems. Michigan State University.
- Jacobsen, S.-E., Sørensen, M., Pedersen, S.M., Weiner, J., 2013. Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. *Agronomy for Sustainable Development* 33, 651–662. doi:10.1007/s13593-013-0138-9
- Jaffee, D., Howard, P.H., 2010. Corporate cooption of organic and fair trade standards. *Agriculture and Human Values* 27, 387–399. doi:10.1007/s10460-009-9231-8
- James, C., 2014. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2014 (ISAAA Brief No. 49-2014). International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications.
- Jamil, A., Riaz, S., Ashraf, M., Foolad, M.R., 2011. Gene expression profiling of plants under salt stress. *Critical Reviews in Plant Sciences* 30, 435–458. doi:10.1080/07352689.2011.605739
- Johnson, N.W., Parsons, M.S., 1963. Planning the farm for profit and stability. US Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Johnston, G., Vaupel, S., Kegel, F., Cadet, M., 1995. Crop and farm diversification provide social benefits. *California Agriculture* 49, 10–16.
- Johns, T., Powell, B., Maundu, P., Eyzaguirre, P.B., 2013. Agricultural biodiversity as a link between traditional food systems and contemporary development, social integrity and ecological health. *J. Sci. Food Agric.* 93, 3433–3442. doi:10.1002/jsfa.6351

- culture in Mexico. *Development Studies Research* 1, 295–310. doi:10.1080/21665095.2014.929973
- Gould, F., 1991. The evolutionary potential of crop pests. *American Scientist* 79, 496–507.
- GRAIN, 2011. The great food robbery: How corporations control food, grab land and destroy the climate. GRAIN, Barcelona.
- Grassini, P., Eskridge, K.M., Cassman, K.G., 2013. Distinguishing between yield advances and yield plateaus in historical crop production trends. *Nat Commun* 4. doi:10.1038/ncomms3918
- Graziano da Silva, J., 2014. Better nutrition - Better lives. Addressing today's major nutrition challenges. Ministers Reference Book: Commonwealth 2014.
- Groeneveld, L.F., Lenstra, J.A., Eding, H., Toro, M.A., Scherf, B., Pilling, D., Negrini, R., Finlay, E.K., Jianlin, H., Groeneveld, E., Weigend, S., 2010. Genetic diversity in farm animals. *Animal Genetics* 41, 6–31. doi:10.1111/j.1365-2052.2010.02038.x
- Guereña, A., Burgos, S., 2014. Small-holders at risk: Monoculture expansion, land, food and livelihoods in Latin America. Oxfam International, Oxford.
- Gustavsson, J., Cederbreg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., Meybeck, A., 2011. Global food losses and food waste: extent, causes and prevention: study conducted for the International Congress "Save Food!" at Interpack 2011 Düsseldorf, Germany. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Guzman, G., Carranza, G., Aguilera, E., Soto, D., González de Molina, M., García Ruiz, R., 2016. Cuestionando la narrativa historiográfica dominante sobre la baja productividad de las variedades tradicionales. Primero resultados de un estudio de Historia Agraria Experimental. Presented at the Old and New Worlds: the Global Challenges of Rural History / International Conference, Lisbon.
- Hall, D., 2011. Land grabs, land control, and Southeast Asian crop booms. *The Journal of Peasant Studies* 38, 837–857. doi:10.1080/03066150.2011.607706
- Haniotis, T., 2016. Revised transcript of evidence taken before the select committee on the European union. Energy and Environment Sub-committee inquiry on responding to price volatility: creating a more resilient agricultural sector.
- Harrison, J.L., Getz, C., 2014. Farm size and job quality: mixed-methods studies of hired farm work in California and Wisconsin. *Agric Hum Values* 32, 617–634. doi:10.1007/s10460-014-9575-6
- Harvey, C.A., Komar, O., Chazdon, R., Ferguson, B.G., Finegan, B., Griffith, D.M., Martínez-Ramos, M., Morales, H., Nigh, R., Soto-Pinto, L., Van Breugel, M., Wishnie, M., 2008. Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the mesoamerican hotspot. *Conservation Biology* 22, 8–15. doi:10.1111/j.1523-1739.2007.00863.x
- Hawkes, C., 2007. Promoting healthy diets and tackling obesity and diet-related chronic diseases: what are the agricultural policy levers? *Food Nutr Bull* 28, S312–322.
- Hazell, P., Poulton, C., Steve, S., Dorward, A., 2007. The future of small farms for poverty reduction and growth. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- Heap, I., 2014. Herbicide resistant weeds, in: Pimentel, D., Peshin, R. (Eds.), *Integrated Pest Management*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 281–301.
- Heinemann, J., 2014. Meta-analysis claiming to demonstrate on-farm benefits of GM crops critiqued [WWW Document]. URL <http://www.gmwatch.eu/news/archive/2014/15789-meta-analysis-claiming-to-demonstrate-on-farm-benefits-of-gm-crops-critiqued> (accessed 12.14.15).
- Herforth, A., 2010. Promotion of traditional African vegetables in Kenya and Tanzania: a case study of an intervention representing emerging imperatives in global nutrition. Cornell University.
- Herren, H.R., Bassi, A.M., Tan, Z., Binns, W.P., 2012. Green jobs for a revitalized food and agriculture sector. Nature Resources Management and Environment Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- HGSF, 2016. Sourcing from local farmers [WWW Document]. Home Grown School Feeding. URL <http://hgsf-global.org/en/themes/slf> (accessed 5.6.16).
- HLPE, 2014. Food losses and waste in the context of sustainable food systems, HLPE Report 8. The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition.
- Holmes, S., Bourgois, P., 2013. Fresh fruit, broken bodies: migrant farmworkers in the United States. University of California Press, Berkeley.
- Holt-Giménez, E., 2002. Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 93, 87–105. doi:10.1016/S0167-8809(02)00006-3
- Holt-Giménez, E., Bunch, R., Vasquez, J.I., Wilson, J., Pimbert, M.P., Boukary, B., Kneen, C., 2010. Linking farmers' movements for advocacy and practice. *The Journal of Peasant Studies* 37, 203–236. doi:10.1080/03066150903499943

- Huffington Post, 2014. Let's use organic and GMOs to feed the world [WWW Document]. The Huffington Post. URL [http://www.huffingtonpost.com/dr-robert-t-fraley/lets-use-organic-and-gmos\\_b\\_5669928.html](http://www.huffingtonpost.com/dr-robert-t-fraley/lets-use-organic-and-gmos_b_5669928.html) (accessed 12.9.15).
- Hultberg, A., Bergmann Madsen, B., 2012. Public food in Copenhagen; organic conversion on the road towards sustainable food supply.
- Hunt, J.M., 2005. The potential impact of reducing global malnutrition on poverty reduction and economic development. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 14, 10–38.
- IAASTD, I.A. of A.K., Science, and Technology for Development, 2009. Synthesis report: a synthesis of the global and sub-global IAASTD reports, Agriculture at a crossroads. Island Press, Washington, DC.
- ICRISAT, 2015. Diversification [WWW Document]. URL <http://exploreit.icrisat.org/page/diversification/917/551> (accessed 5.21.15).
- IFPRI, 2015. Global nutrition report actions and accountability to advance nutrition & sustainable development. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- IFPRI, 2012. ASTI global assessment of agriculture R&D spending: Developing countries accelerate investment. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- IFPRI, 2002. Green revolution - cursing or blessing (Issue Brief No. 11). International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- IIED, 2011. Adapting agriculture with traditional knowledge. International Institute for Environment and Development, London.
- ILO, 2015. Combating forced labour: A handbook for employers and business. International Labour Organization, Geneva.
- ILO, 2008. Green jobs: towards decent work in a sustainable, low-carbon world (Report). International Labour Organization.
- ILO, 2010. Accelerating action against child labour; Global Report under the follow-up to the ILO Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work - 2010 (Report). International Labour Organization, Geneva, Switzerland.
- Infante, J., González de Molina, M., 2013. "Sustainable de-growth" in agriculture and food: an agro-ecological perspective on Spain's agri-food system (year 2000). *Journal of Cleaner Production, Degrowth: From Theory to Practice* 38, 27–35. doi:10.1016/j.jclepro.2011.03.018
- INSEE, 2016. Insee - Travail-Emploi - Population active [WWW Document]. URL [http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref\\_id=T14F041](http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=T14F041) (accessed 4.4.16).
- IPES-Food, 2016. Towards a Common Food Policy for the EU.
- IPES-Food, 2015. The new science of sustainable food systems. Overcoming barriers to food system reform. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, Brussels.
- Isaacs, K.B., 2014. Rediscovering the value of crop diversity in Rwanda: Participatory variety selection and genotype by cropping system interactions in bean and maize systems. Michigan State University.
- Jacobsen, S.-E., Sørensen, M., Pedersen, S.M., Weiner, J., 2013. Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. *Agronomy for Sustainable Development* 33, 651–662. doi:10.1007/s13593-013-0138-9
- Jaffee, D., Howard, P.H., 2010. Corporate cooption of organic and fair trade standards. *Agriculture and Human Values* 27, 387–399. doi:10.1007/s10460-009-9231-8
- James, C., 2014. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2014 (ISAAA Brief No. 49-2014). International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications.
- Jamil, A., Riaz, S., Ashraf, M., Foolad, M.R., 2011. Gene expression profiling of plants under salt stress. *Critical Reviews in Plant Sciences* 30, 435–458. doi:10.1080/07352689.2011.605739
- Johnson, N.W., Parsons, M.S., 1963. Planning the farm for profit and stability. US Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Johnston, G., Vaupel, S., Kegel, F., Cadet, M., 1995. Crop and farm diversification provide social benefits. *California Agriculture* 49, 10–16.
- Johns, T., Powell, B., Maundu, P., Eyzaguirre, P.B., 2013. Agricultural biodiversity as a link between traditional food systems and contemporary development, social integrity and ecological health. *J. Sci. Food Agric.* 93, 3433–3442. doi:10.1002/jsfa.6351



- Jones, A.D., Shrinivas, A., Bezner-Kerr, R., 2014. Farm production diversity is associated with greater household dietary diversity in Malawi: Findings from nationally representative data. *Food Policy* 46, 1–12. doi:10.1016/j.foodpol.2014.02.001
- Jones, B.A., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J., Said, M.Y., McKeever, D., Mutua, F., Young, J., McDermott, J., Pfeiffer, D.U., 2013. Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 110, 8399–8404. doi:10.1073/pnas.1208059110
- Jordan, N., Grossman, J., Lawrence, P., Harmon, A., Dyer, W., Maxwell, B., Cadieux, K.V., Galt, R., Rojas, A., Byker, C., others, 2014. New curricula for undergraduate food-systems education: a sustainable agriculture education perspective. *NACTA Journal* 58, 302.
- Kafkas, S., Kaska, N., Wassimi, A.N., Padulosi, S., 2006. Molecular characterisation of Afghan pistachio accessions by amplified fragment length polymorphisms (AFLPs). *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 81, 864–868.
- Kaushal, N., Muchomba, F.M., 2015. How consumer price subsidies affect nutrition. *World Development* 74, 25–42. doi:10.1016/j.worlddev.2015.04.006
- Khan, Z., Midega, C., Pittchar, J., Pickett, J., Bruce, T., 2011. Push-pull technology: a conservation agriculture approach for integrated management of insect pests, weeds and soil health in Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability* 9, 162–170. doi:10.3763/ijas.2010.0558
- Khoury, C.K., Bjorkman, A.D., Dempewolf, H., Ramirez-Villegas, J., Guarino, L., Jarvis, A., Rieseberg, L.H., Struik, P.C., 2014. Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111, 4001–4006.
- King, J.L., Toole, A.A., Fuglie, K.O., 2012. The complementary roles of the public and private sectors in US agricultural research and development.
- Klümper, W., Qaim, M., 2014. A meta-analysis of the impacts of genetically modified crops. *PLoS ONE* 9, e111629. doi:10.1371/journal.pone.0111629
- Krausmann, F., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., 2009. Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. *Ecological Economics* 68, 2696–2705. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.05.007
- Kremen, C., 2015. Reframing the land-sparing/land-sharing debate for biodiversity conservation. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1355, 52–76. doi:10.1111/nyas.12845
- Kremen, C., Miles, A., 2012. Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities, and trade-offs. *Ecology and Society* 17. doi:10.5751/ES-05035-170440
- Kromm, D., 2000. Ogallala Aquifer - depth, important, system, source [WWW Document]. *Water Encyclopedia*. URL <http://www.waterencyclopedia.com/Oc-Po/Ogallala-Aquifer.html> (accessed 4.22.16).
- Kumar, N., Harris, J., Rawat, R., 2015. If they grow it, will they eat and grow? Evidence from ambia on agricultural diversity and child undernutrition. *The Journal of Development Studies* 51, 1060–1077. doi:10.1080/00220388.2015.1018901
- Lagane, J., 2011. Du teikei à l'AMAP, un modèle ac-culturé. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 2. doi:10.4000/developpementdurable.9013
- Lambin, E.F., Meyfroidt, P., 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 3465–3472. doi:10.1073/pnas.1100480108
- Lampkin, N., Pearce, B., Leake, A., Creissen, H., Gerrard, C., Girling, R., Lloyd, S., Padel, S., Smith, J., Smith, L., Vieweger, A., Wolfe, M., 2015. The role of agroecology in sustainable intensification, Report for the Land Use Policy Group. Organic Research Centre, Elm Farm and Game & Wildlife Conservation Trust.
- Lawrence, G., Dixon, J., 2015. Chapter 11: The political economy of agri-food: Supermarkets, in: Bonanno, A., Busch, L. (Eds.), *Handbook of the International Political Economy of Agriculture and Food*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, pp. 213–231.
- Leach, G., 1992. Energy and the Third World. The energy transition. *Energy Policy* 20, 116–123. doi:10.1016/0301-4215(92)90105-B
- Lecours, N., Almeida, G.E.G., Abdallah, J.M., Novotny, T.E., 2012. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. *Tob Control* 21, 191–196. doi:10.1136/tobaccocontrol-2011-050318
- Lee, J., Gereffi, G., Beauvais, J., 2012. Global value chains and agrifood standards: Challenges and possibilities for smallholders in developing countries. *PNAS* 109, 12326–12331. doi:10.1073/pnas.0913714108
- Les Compagnons de la Terre, 2016. *L'argent ne se mange pas, cultivons-le !*
- Lines, T., 2008. *Making Poverty: A History*. Zed Books, London.

- Lipton, M., 1977. Why poor people stay poor : a study of urban bias in world development. Australian National University Press, Canberra.
- Liverani, M., Waage, J., Barnett, T., Pfeiffer, D.U., Rushton, J., Rudge, J.W., Loevinsohn, M.E., Scoones, I., Smith, R.D., Cooper, B.S., White, L.J., Goh, S., Horby, P., Wren, B., Gundogdu, O., Woods, A., Coker, R.J., 2013. Understanding and managing zoonotic risk in the new livestock industries. *Environmental Health Perspectives* 121, 873–877. doi:10.1289/ehp.1206001
- Luck, G.W., Daily, G.C., Ehrlich, P.R., 2003. Population diversity and ecosystem services. *Trends in Ecology & Evolution* 18, 331–336. doi:10.1016/S0169-5347(03)00100-9
- Lundqvist, J., de Fraiture, C., Molden, D., others, 2008. Saving water: from field to fork: curbing losses and wastage in the food chain, SIWI Policy Brief. Stockholm International Water Institute, Stockholm.
- Maggio, A., Crieking, T.V., Malingreau, J.P., 2015. Global food security 2030 assessing trends in view of guiding future EU policies. Publications Office, Luxembourg.
- Massachusetts Workforce Alliance, Metropolitan Area Planning Council, Franklin Regional Council of Governments, Pioneer Valley Planning Commission, 2015. Massachusetts Local Food Action Plan.
- Masters, W.A., Djurfeldt, A.A., De Haan, C., Hazell, P., Jayne, T., Jirstrom, M., Reardon, T., 2013. Urbanization and farm size in Asia and Africa: Implications for food security and agricultural research. *Global Food Security* 2, 156–165. doi:10.1016/j.gfs.2013.07.002
- Mayes, S., Massawe, F.J., Alderson, P.G., Roberts, J.A., Azam-Ali, S.N., Hermann, M., 2012. The potential for underutilized crops to improve security of food production. *Journal of Experimental Botany* 63, 1075–1079. doi:10.1093/jxb/err396
- Mazoyer, M., Roudart, L., 2006. A history of world agriculture: from the neolithic age to the current crisis. Earthscan.
- McArthur, J., McCord, G., 2014. Fertilizing growth: agricultural inputs and their effects in economic development (Brookings Working Paper No. 70). Brookings.
- McDonald's, 2015. Agroecological strategy McDonald's France: Making progress together.
- McKeon, N., 2014. Food security governance: Empowering communities, regulating corporations. Routledge, London and New York.
- McMichael, P., 2012. The land grab and corporate food regime restructuring. *The Journal of Peasant Studies* 39, 681–701. doi:10.1080/03066150.2012.661369
- Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y., 2012. A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems* 15, 401–415. doi:10.1007/s10021-011-9517-8
- Méndez, V.E., Bacon, C.M., Cohen, R., 2013. Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action-oriented approach. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 37, 3–18. doi:10.1080/10440046.2012.736926
- Merckx, T., Pereira, H.M., 2015. Reshaping agri-environmental subsidies: From marginal farming to large-scale rewilding. *Basic and Applied Ecology* 16, 95–103. doi:10.1016/j.baee.2014.12.003
- Mijatović, D., Van Oudenhoven, F., Eyzaguirre, P., Hodgkin, T., 2013. The role of agricultural biodiversity in strengthening resilience to climate change: towards an analytical framework. *International Journal of Agricultural Sustainability* 11, 95–107. doi:10.1080/14735903.2012.691221
- Milder, J.C., Hart, A.K., Dobie, P., Minai, J., Zaleski, C., 2014. Integrated landscape initiatives for African agriculture, development, and conservation: a region-wide assessment. *World Development* 54, 68–80. doi:10.1016/j.worlddev.2013.07.006
- Millennium Ecosystem Assessment (Ed.), 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington, D.C.
- Miller, G., Spoolman, S., 2011. Living in the environment: principles, connections, and solutions. Cengage Learning.
- Ministère français de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, 2012. Bilan des connaissances scientifiques sur les causes de prolifération de macroalgues vertes - Application à la situation de la Bretagne et propositions. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire/CGAAER, Paris.
- Monsalve Suárez, S., Emanuelli, M.S., 2009. Monocultures and human rights: guide for documenting violations of the right to adequate food and housing, to water, to land, and territory related to monocultures for industrial agriculture production. FIAN International and Habitat International Coalition Regional Office Latin America, Heidelberg.

- Monsanto, 2015. Growing population, growing challenges [WWW Document]. URL <http://www.monsanto.com/improvingagriculture/pages/growing-populations-growing-challenges.aspx> (accessed 4.12.15).
- Münke, C., Halloran, A., Vantomme, P., Evans, J., Reade, B., Flore, R., Rittman, R., Lindén, A., Georgiadis, P., Irving, M., 2015. Wild ideas in food, in: Sloan, P., LeGrand, W., Hindley, C. (Eds.), *The Routledge Handbook of Sustainable Food and Gastronomy*. Routledge, New York, pp. 206–213.
- Murphy-Bokern, D., 2010. Understanding the carbon footprint of our food. *Complete Nutrition* 10.
- Murphy, S., Burch, David, Clapp, Jennifer, 2012. Cereal secrets. The world's largest grain traders and global agriculture (Oxfam Research Reports). Oxfam International.
- Murray Li, T., 2009. Exit from agriculture: a step forward or a step backward for the rural poor? *The Journal of Peasant Studies* 36, 629–636. doi:10.1080/03066150903142998
- Murray, R., Godfrey, K.M., Lillycrop, K.A., 2015. The early life origins of cardiovascular disease. *Current Cardiovascular Risk Reports* 9, 1–8. doi:10.1007/s12170-015-0442-9
- Muscio, A., Quaglione, D., Vallanti, G., 2013. Does government funding complement or substitute private research funding to universities? *Research Policy* 42, 63–75. doi:10.1016/j.respol.2012.04.010
- Naseem, A., Spielman, D.J., Omamo, S.W., 2010. Private-sector investment in R&D: a review of policy options to promote its growth in developing-country agriculture. *Agribusiness* 26, 143–173. doi:10.1002/agr.20221
- National Trust, 2015. What's your beef? National Trust.
- NCD Alliance, 2012. NCD alliance briefing paper: tackling non-communicable diseases to enhance sustainable development.
- Nelson, E., Scott, S., Cukier, J., Galán, Á.L., 2008. Institutionalizing agroecology: successes and challenges in Cuba. *Agric Hum Values* 26, 233–243. doi:10.1007/s10460-008-9156-7
- Nene, Y.L., 2012. Significant milestones in evolution of agriculture in the world. *Asian Agricultural History* 16, 219–35.
- Nicholls, C., Altieri, M., 2004. Designing species-rich, pest-suppressive agroecosystems through habitat management, in: Rickerl, D., Francis, C. (Eds.), *Agroecosystems Analysis*. American Society of Agronomy-Crop Science Society of America-Soil Science Society of America, Madison, WI, pp. 49–61.
- O'Brien, K., Reams, J., Caspari, A., Dugmore, A., Faghihimani, M., Fazey, I., Hackmann, H., Manuel-Navarrete, D., Marks, J., Miller, R., Raivio, K., Romero-Lankao, P., Virji, H., Vogel, C., Winiwarter, V., 2013. You say you want a revolution? Transforming education and capacity building in response to global change. *Environmental Science & Policy, Special Issue: Responding to the Challenges of our Unstable Earth (RESCUE)* 28, 48–59. doi:10.1016/j.envsci.2012.11.011
- Olney, D.K., Pedehombga, A., Ruel, M.T., Dillon, A., 2015. A 2-year integrated agriculture and nutrition and health behavior change communication program targeted to women in Burkina Faso reduces anemia, wasting, and diarrhea in children 3–12.9 months of age at baseline: a cluster-randomized controlled trial. *J. Nutr.* 145, 1317–1324. doi:10.3945/jn.114.203539
- O'Neill, J.R., 2010. Irish potato famine. *ABDO*.
- OpenSecrets, 2016. Open Secrets lobbying data by sector [WWW Document]. Open Secrets - Center for Responsive Politics. URL <https://www.opensecrets.org/lobby/top.php?indexType=c&showYear=2015>
- Organic Trade Association, 2015. State of the organic industry 2015.
- Owens, K., Feldman, J., Kepner, J., 2010. Wide range of diseases linked to pesticides. *Pesticides and You* 30, 13–21.
- Oya, C., 2015. Chapter 2 - rural labour markets and agricultural wage employment in semi-arid Africa, in: Oya, C., Pontara, N. (Eds.), *Rural Wage Employment in Developing Countries: Theory, Evidence, and Policy*. Routledge, New York, pp. 37–68.
- Oyarzun, P.J., Borja, R.M., Sherwood, S., Parra, V., 2013. Making sense of agrobiodiversity, diet, and intensification of smallholder family farming in the Highland Andes of Ecuador. *Ecol Food Nutr* 52, 515–541. doi:10.1080/03670244.2013.769099
- Papademetriou, M., Dent, F. (Eds.), 2001. *Crop diversification in Asia Pacific, Regional Office for Asia and the Pacific*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand.
- Parmentier, S., 2014. *Scaling-up agroecological approaches: what, why and how?* Oxfam-Solidarity, Brussels.
- Parris, K., 2011. Impact of agriculture on water pollution in OECD countries: recent trends and future prospects. *International Journal of Water Resources Development* 27, 33–52. doi:10.1080/07900627.2010.531898

- Pellegrini, L., Tasciotti, L., 2014. Crop diversification, dietary diversity and agricultural income: empirical evidence from eight developing countries. *Canadian Journal of Development Studies / Revue canadienne d'études du développement* 35, 211–227. doi:10.1080/02255189.2014.898580
- Picasso, V.D., Brummer, E.C., Liebman, M., Dixon, P.M., Wilsey, B.J., 2008. Crop species diversity affects productivity and weed suppression in perennial polycultures under two management strategies. *Crop Science* 48, 331. doi:10.2135/cropsci2007.04.0225
- Piessens, J., Thirtle, C., 2010. Agricultural R&D, technology and productivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 365, 3035–3047. doi:10.1098/rstb.2010.0140
- Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Doubs, D., Seidel, R., 2005. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *BioScience* 55, 573–582. doi:10.1007/BF01965614
- Pimentel, D.P., Pimentel, M.H. (Eds.), 2007. *Food, energy, and society*, 3 edition. ed. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Pollack, A., 2009. Crop scientists say biotechnology seed companies are thwarting research. *The New York Times*.
- Pollinis, 2015. Les résistances aux pesticides. *Pollinis*.
- Popkin, B.M., Adair, L.S., Ng, S.W., 2012. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews* 70, 3–21. doi:10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x
- Potts, J., Lynch, M., Wilkings, A., Huppé, G.A., Cunningham, M., Voora, V.A., 2014. The state of sustainability initiatives review 2014: standards and the green economy. International Institute for Sustainable Development (IISD) & International Institute for Environment and Development, Winnipeg & London.
- Powell, B., Thilsted, S.H., Ickowitz, A., Termote, C., Sunderland, T., Herforth, A., 2015. Improving diets with wild and cultivated biodiversity from across the landscape. *Food Security* 7, 535–554. doi:10.1007/s12571-015-0466-5
- Pretty, J., 2015. No 40: Integrated pest management (IPM) and farmer field schools.
- Pretty, J., 2006. *Agroecological approaches to agricultural development*.
- Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T., Morison, J.I.L., 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environ. Sci. Technol.* 40, 1114–1119. doi:10.1021/es051670d
- Pretty, J., Smith, J., 2004. Social capital in biodiversity conservation and management. *Conservation Biology* 18, 631–638.
- Pretty, J., Toulmin, C., Williams, S., 2011. Sustainable intensification in African agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability* 9, 5–24. doi:10.3763/ijas.2010.0583
- Prieto, I., Violle, C., Barre, P., Durand, J.-L., Ghesquiere, M., Litrico, I., 2015. Complementary effects of species and genetic diversity on productivity and stability of sown grasslands. *Nature Plants* 1, 15033. doi:10.1038/nplants.2015.33
- PR Watch, 2015. *The Silencing of Hector Valenzuela [WWW Document]*. PR Watch The Center for Media and Democracy. URL <http://www.prwatch.org/news/2015/04/12803/silencing-hector-valenzuela> (accessed 2.8.16).
- Quist, D., Heinemann, J., Myhr, A., Aslaksen, I., Funtoycz, 2013. Hungry for innovation: pathways from GM crops to agroecology, in: *Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Rahman, S., 2009. Whether crop diversification is a desired strategy for agricultural growth in Bangladesh? *Food Policy* 34, 340–349. doi:10.1016/j.foodpol.2009.02.004
- Ray, D.K., Ramankutty, N., Mueller, N.D., West, P.C., Foley, J.A., 2012. Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nat Commun* 3, 1293. doi:10.1038/ncomms2296
- Reardon, T., Timmer, C.P., Barrett, C.B., Berdegue, J., 2003. The rise of supermarkets in Africa, Asia, and Latin America. *Am. J. Agr. Econ.* 85, 1140–1146. doi:10.1111/j.0092-5853.2003.00520.x
- Reganold, J.P., Wachter, J.M., 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* 2, 15221. doi:10.1038/nplants.2015.221
- Remans, R., Flynn, D.F.B., DeClerck, F., Diru, W., Fanzo, J., Gaynor, K., Lambrecht, I., Mudioppe, J., Mutuo, P.K., Nkhoma, P., Siriri, D., Sullivan, C., Palm, C.A., 2011. Assessing nutritional diversity of cropping systems in African villages. *PLoS ONE* 6, e21235. doi:10.1371/journal.pone.0021235
- Renwick, A., Islam, M., Thomson, S., 2012. *Power in agriculture: resources, economics and politics*. A report prepared for the Oxford Farming Conference, UK.
- Richards, M., 2013. *Social and environmental impacts of agricultural large-scale land acquisitions in Africa—with a focus on West and Central Africa*. Rights and Resources Initiative, Washington, D.C.

- Robertson, M., Carberry, P., Brennan, L., 2007. Economic benefits of variable rate technology: case studies from Australian grain farms. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra.
- Rockstrom, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sorlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J.A., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. doi:10.1038/461472a
- Rodale Institute, 2015. The farming systems trial.
- Rodell, M., Velicogna, I., Famiglietti, J.S., 2009. Satellite-based estimates of groundwater depletion in India. *Nature* 460, 999–1002. doi:10.1038/nature08238
- Roels, S., De Meyer, G., Vanopdenbosch, E., 2001. Encéphalopathie spongiforme bovine et variante de la maladie Creutzfeldt-Jakob: quelques informations concernant l'origine, le diagnostic, l'épidémiologie, l'analyse du risque et l'avenir. *Ann. Méd. Vét* 145, 333–341.
- ROPPA, 2013. Family farmers for sustainable food systems. A synthesis of reports by African farmers' regional networks on models of food production, consumption and markets. ROPPA, EAFF, PROPAC, Rome.
- Rosset, P.M., Martínez-Torres, M.E., 2012. Rural social movements and agroecology: context, theory, and process. *Ecology and Society* 17. doi:10.5751/ES-05000-170317
- Rosset, P.M., Sosa, B.M., Jaime, A.M.R., Lozano, D.R.Á., 2011. The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty. *The Journal of Peasant Studies* 38, 161–191. doi:10.1080/03066150.2010.538584
- Roy Chowdhury, P., McKinnon, J., Wyrsh, E., Hammond, J.M., Charles, I.G., Djordjevic, S.P., 2014. Genomic interplay in bacterial communities: implications for growth promoting practices in animal husbandry. *Front Microbiol* 5. doi:10.3389/fmicb.2014.00394
- RUAF Foundation, 2015. Urban Agriculture Magazine.
- Rudel, T.K., Schneider, L., Uriarte, M., Turner, B.L., DeFries, R., Lawrence, D., Geoghegan, J., Hecht, S., Ickowitz, A., Lambin, E.F., others, 2009. Agricultural intensification and changes in cultivated areas, 1970–2005. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, 20675–20680.
- Russelle, M.P., Entz, M.H., Franzluebbers, A.J., 2007. Reconsidering integrated crop-livestock systems in North America. *Agronomy Journal* 99, 325. doi:10.2134/agronj2006.0139
- Sachs, W., 1992. The development dictionary: a guide to knowledge as power. Zed Books.
- Sanchez-García, M., Royo, C., Aparicio, N., Martín-Sánchez, J.A., Álvaro, F., 2013. Genetic improvement of bread wheat yield and associated traits in Spain during the 20th century. *The Journal of Agricultural Science* 151, 105–118. doi:10.1017/S0021859612000330
- Satin, M., 2007. Death in the pot: the impact of food poisoning on history, 1 edition. ed. Prometheus Books, Amherst, N.Y.
- Scanlon, B.R., Faunt, C.C., Longuevergne, L., Reedy, R.C., Alley, W.M., McGuire, V.L., McMahon, P.B., 2012. Groundwater depletion and sustainability of irrigation in the US High Plains and Central Valley. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 9320–9325. doi:10.1073/pnas.1200311109
- Scarascia-Mugnozza GT, Perrino P, 2002. The history of ex situ conservation and use of plant genetic resources, in: Engels, J., Ramanatha, R., Brown, A.H.D., Jackson, M.T. (Eds.), *Managing Plant Genetic Diversity*. Bioversity International.
- Schenker, M., 2011. Migration and occupational health: understanding the risks [WWW Document]. migrationpolicy.org. URL <http://www.migrationpolicy.org/article/migration-and-occupational-health-understanding-risks> (accessed 9.17.15).
- Scherr, S.J., McNeely, J.A., 2012. *Farming with nature: the science and practice of ecoagriculture*. Island Press, Washington, D.C.
- Scherr, S.J., McNeely, J.A., 2008. Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of "ecoagriculture" landscapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 363, 477–494. doi:10.1098/rstb.2007.2165
- Schneider, M.K., Lüscher, G., Jeanneret, P., Arndorfer, M., Ammari, Y., Bailey, D., Balázs, K., Báldi, A., Choisis, J.-P., Dennis, P., Eiter, S., Fjellstad, W., Fraser, M.D., Frank, T., Friedel, J.K., Garchi, S., Geijzendorffer, I.R., Gomiero, T., Gonzalez-Bornay, G., Hector, A., Jerkovich, G., Jongman, R.H.G., Kakudidi, E., Kainz, M., Kovács-Hostyánszki, A., Moreno, G., Nkwiine, C., Opio, J., Oschatz, M.-L., Paoletti, M.G., Pointereau, P., Pulido, F.J., Sarthou, J.-P., Siebrecht, N., Sommaggio, D., Turnbull, L.A., Wolfrum, S., Herzog, F., 2014. Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level. *Nat Commun* 5, 4151. doi:10.1038/ncomms5151

- Schnell, S.M., 2013. Food miles, local eating, and community supported agriculture: putting local food in its place. *Agric Hum Values* 30, 615–628. doi:10.1007/s10460-013-9436-8
- Schoonover, H., Muller, M., 2006. Food without thought: how US farm policy contributes to obesity.
- Schwarzer, S., Witt, R., Zommers, Z., UNEP, 2012. Growing greenhouse gas emissions due to meat production. UNEP Global Environmental Alert Service (GEAS).
- Sen, A., 1981. Poverty and famines: an essay on entitlement and deprivation. Oxford University Press, New York.
- Shannon, K.L., Kim, B.F., McKenzie, S.E., Lawrence, R.S., 2015. Food system policy, public health, and human rights in the United States. *Annual Review of Public Health* 36, 151–173. doi:10.1146/annurev-publhealth-031914-122621
- Sharma, S., 2014. The need for feed: China's demand for industrialized meat and its impacts (Global Meet Complex: The China Series). Institute for Agriculture and Trade Policy, Washington, D.C.
- Shively, G., Sununtnasik, C., 2015. Agricultural diversity and child stunting in nepal. *Journal of Development Studies* 51.
- Sibhatu, K.T., Krishna, V.V., Qaim, M., 2015. Production diversity and dietary diversity in smallholder farm households. *PNAS* 112, 10657–10662. doi:10.1073/pnas.1510982112
- Smil, V., 2001. Feeding the world: a challenge for the twenty-first century. MIT Press, Boston, Massachusetts.
- Smith, J.W., Sones, K., Grace, D., MacMillan, S., Tarawali, S.A., Herrero, M., 2013. Beyond milk, meat, and eggs: Role of livestock in food and nutrition security. *Animal Frontiers* 3, 6–13. doi:http://dx.doi.org/10.2527/af.2013-0002
- Smith, P., Bustamente, H., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E., Haberl, H., Harper, R., House, J., Jafari, M., Masera, O., Mbow, C., Ravindranath, C., Rice, C., Robledo Abad, C., Romanovskaya, A., Sperling, F., Tubiello, F., 2014. Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU), in: Edenhofer, O., Pichs-Madruga, Y., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., I Baum, Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, S., Schlömer, S., von Stechow, C., Zwickel, T., Minx, J. (Eds.). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Snapp, S., Pound, B., 2011. *Agricultural systems: agroecology and rural innovation for development*. Academic Press.
- Snapp, S.S., Fisher, M., 2014. "Filling the maize basket" supports crop diversity and quality of household diet in Malawi. *Food Sec.* 7, 83–96. doi:10.1007/s12571-014-0410-0
- Soil Association, 2006. *Organic works: Providing more jobs through organic farming and local food supply*. Social Association, Bristol.
- Sosa, B.M., Jaime, A.M.R., Lozano, D.R.Á., Rosset, P., 2010. *Revolución agroecológica: el movimiento de campesino a campesino de la ANAP en Cuba*. La Via Campesina and ANAP, Havana.
- Springbett, A.J., MacKenzie, K., Woolliams, J.A., Bishop, S.C., 2003. The contribution of genetic diversity to the spread of infectious diseases in livestock populations. *Genetics* 165, 1465–1474.
- Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C.J., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Larsen, M.K., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P.C., Burdge, G.C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., Stergiadis, S., Yolcu, H., Chatzidimitriou, E., Butler, G., Stewart, G., Leifert, C., 2016a. Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid,  $\alpha$ -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta-and redundancy analyses. *British Journal of Nutrition* 115, 1043–1060. doi:10.1017/S0007114516000349
- Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Krogh Larsen, M., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P.C., Burdge, G.C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., Yolcu, H., Stergiadis, S., Chatzidimitriou, E., Butler, G., Stewart, G., Leifert, C., 2016b. Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition* 115, 994–1011. doi:10.1017/S0007114515005073
- Statistics Canada, 2014. *Canadian agriculture at a glance [WWW Document]*. Statistics Canada. URL <http://www.statcan.gc.ca/pub/96-325-x/2014001/article/11905-eng.htm> (accessed 5.23.15).
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., Vries, W. de, Wit, C.A. de, Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sörlin, S., 2015. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science* 347, 1259855. doi:10.1126/science.1259855

- Steinfeld, H., Wassenaar, T., Jutzi, S., 2006. Livestock production systems in developing countries: status, drivers, trends. *Revue Scientifique et Technique* 25, 505–516.
- Tadele, Z., Assefa, K., 2012. Increasing food production in Africa by boosting the productivity of understudied crops. *Agronomy* 2, 240–283. doi:10.3390/agronomy2040240
- Talukder, A., Kiess, L., Huq, N., Pee, S. de, Darn-ton-Hill, I., Bloem, M.W., 2000. Increasing the production and consumption of Vitamin A —rich fruits and vegetables: lessons learned in taking the Bangladesh homestead gardening programme to a national scale. *Food Nutr Bull* 21, 165–172. doi:10.1177/156482650002100210
- Tengö, M., Belfrage, 2004. Local management practices for dealing with change and uncertainty - a cross-scale comparison of cases in Sweden and Tanzania. *Ecology and Society*.
- Thaxton, M., Forster, T., Hazlewood, P., Mercado, L., Neely, C., Scherr, S., Wertz, L., Wood, S., Zandri, E., 2015. *EcoAgriculture Partners | Landscape Partnerships for Sustainable Development*.
- Thornton, P.K., 2012. Recalibrating food production in the developing world: global warming will change more than just the climate (CCAFS Policy Briefs No. 06). CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).
- Thornton, P.K., 2010. Livestock production: recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 365, 2853–2867. doi:10.1098/rstb.2010.0134
- Thresh, J. (Ed.), 2006. *Plant virus epidemiology*. Academic Press, London.
- Thrupp, L.A., 2000. Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of sustainable agriculture. *International Affairs (Royal Institute of International Affairs 1944-)* 76, 265–281.
- Thundiyil, J., Stober, J., Besbelli, N., Pronczuk, J., 2008. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bulletin of the World Health Organization* 86, 205–209. doi:10.2471/BLT.07.041814
- Tilman, D., Reich, P.B., Knops, J., Wedin, D., Mielke, T., Lehman, C., 2001. Diversity and productivity in a long-term grassland experiment. *Science* 294, 843–845. doi:10.1126/science.1060391
- Timmer, C.P., 2015. Managing the structural transformation: a political economy approach, WIDER annual lecture. UNU-WIDER, Helsinki.
- Tirado, R., Cotter, J., 2010. *Ecological farming: Drought-resistant agriculture* (No. GRL-TN 02/2010). Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, UK.
- Tollens, E., Tavernier, J.D.T., 2006. World food security and agriculture in a globalizing world. Challenges and ethics. *Ethical Perspectives* 13, 93–117. doi:10.2143/EP.13.1.2011788
- Torheim, L.E., Ouattara, F., Diarra, M.M., Thiam, F.D., Barikmo, I., Hatley, A., Oshaug, A., 2004. Nutrient adequacy and dietary diversity in rural Mali: association and determinants. *Eur J Clin Nutr* 58, 594–604. doi:10.1038/sj.ejcn.1601853
- Toronto Food Policy Council, 2016. *Toronto Food Policy Council*.
- Truax, A., Bliss, A., Gupta, 2011. High fructose corn syrup. *Annals of Clinical Psychiatry* 23, 228–229.
- Ullstrup, A.J., 1972. The impacts of the southern corn leaf blight epidemics of 1970–1971. *Annual Review of Phytopathology* 10, 37–50. doi:10.1146/annurev.py.10.090172.000345
- UNCCD, 2012. *Zero net land degradation: a sustainable development goal for rio +20*. United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn.
- UNCTAD, 2013. *Commodities and development report: perennial problems, new challenges and evolving perspectives* (No. UNCTAD/SUC/2011/9). United Nations Conference on Trade and Development, New York and Geneva.
- UNCTAD, U.N.C. on T. and D., 2002. *Escaping the poverty trap, The least developed countries report*. United Nations, New York.
- UNEP, 2015. *Sustainable Food Systems Programme* [WWW Document]. URL <http://www.unep.org/10yfp/Programmes/ProgrammeConsultationandCurrent-Status/Sustainablefoodsystms/tabid/1036781/Default.aspx> (accessed 4.4.16).
- UNEP, 2012. *The end to cheap oil: a threat to food security and an incentive to reduce fossil fuels in agriculture* [WWW Document]. UNEP Sioux Falls. URL [http://na.unep.net/geas/getUNEPPage-WithArticleIDScript.php?article\\_id=81](http://na.unep.net/geas/getUNEPPage-WithArticleIDScript.php?article_id=81) (accessed 8.30.15).
- Union of Concerned Scientists, 2015a. *Fixing our broken food system: the plate of the Union Initiative* [WWW Document]. Union of Concerned Scientists. URL <http://www.ucsusa.org/food-agriculture/fixing-our-broken-food-system-plate-of-the-union-initiative> (accessed 2.8.16).

- Union of Concerned Scientists, 2015b. Scientist and expert statement of support for public investment in agroecological research [WWW Document]. URL [http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/food\\_and\\_agriculture/scientist-statement-agroecology-7-2-2014.pdf](http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/food_and_agriculture/scientist-statement-agroecology-7-2-2014.pdf)
- USDA, 2016a. USDA Economic Research Service - Food expenditures [WWW Document]. URL <http://www.ers.usda.gov/data-products/food-expenditures.aspx#26654> (accessed 4.28.16).
- USDA, 2016b. USDA Economic Research Service - US agricultural productivity 1948-2011 [WWW Document]. URL <http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2014-januaryfebruary/agricultural-productivity-growth-in-the-united-states-1948-2011.aspx#.V0LO51eO6T8> (accessed 4.28.16).
- USDA, 2016c. USDA Economic Research Service - Highlights from the farm income forecast [WWW Document]. URL <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-sector-income-finances/highlights-from-the-farm-income-forecast.aspx> (accessed 3.15.16).
- USDA, 2014. New data reflects the continued demand for farmers markets [WWW Document]. URL <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?contentid=2014/08/0167.xml> (accessed 4.4.16).
- US EPA, 2013. Demographics [WWW Document]. URL <http://www.epa.gov/agriculture/ag101/demographics.html> (accessed 5.23.15).
- Vancouver FPC, 2016. Vancouver Food Policy Council.
- Van der Meer, C., 2006. Exclusion of small-scale farmers from coordinated supply chains, in: Ruben, R., Slingerland, M., Nijhoff, H. (Eds.), *The Agro-Food Chains and Networks for Development*. Springer, Dordrecht.
- Van Lexmond, M.B., Bonmatin, J.-M., Goulson, D., Noome, D.A., 2015. Worldwide integrated assessment on systemic pesticides: Global collapse of the entomofauna: exploring the role of systemic insecticides. *Environmental Science and Pollution Research* 22, 1–4. doi:10.1007/s11356-014-3220-1
- Van Mele, P., Ahmad, S., Magor, N.P., 2005. *Innovations in rural extension: case studies from Bangladesh*. CABI.
- Van Wendel de Joode, B., Barraza, D., Ruepert, C., Mora, A.M., Córdoba, L., Oberg, M., Wesseling, C., Mergler, D., Lindh, C.H., 2012. Indigenous children living nearby plantations with chlorpyrifos-treated bags have elevated 3,5,6-trichloro-2-pyridinol (TCPy) urinary concentrations. *Environ. Res.* 117, 17–26. doi:10.1016/j.envres.2012.04.006
- Vermeulen, S.J., Campbell, B.M., Ingram, J.S.I., 2012. Climate change and food systems. *Annual Review of Environment and Resources* 37, 195–222. doi:10.1146/annurev-environ-020411-130608
- Vigouroux, Y., Barnaud, A., Scarcelli, N., Thuillet, A.-C., 2011. Biodiversity, evolution and adaptation of cultivated crops. *Comptes Rendus Biologies, Biodiversity in face of human activities / La biodiversité face aux activités humaines* 334, 450–457. doi:10.1016/j.crv.2011.03.003
- Wade, R.H., 2003. What strategies are viable for developing countries today? The World Trade Organization and the shrinking of “development space” (No. 1, 31), *Crisis States Research Centre working papers series*. Crisis States Research Centre, London.
- Wallinga, D., 2010. Agricultural policy and childhood obesity: a food systems and public health commentary. *Health Aff* 29, 405–410. doi:10.1377/hlthaff.2010.0102
- Waltz, E., 2009. GM crops: Battlefield. *Nature News* 461, 27–32. doi:10.1038/461027a
- Watson, E., 2015. USDA, HHS: 2015 dietary guidelines won't factor in sustainability [WWW Document]. FoodNavigator-USA.com. URL <http://www.foodnavigator-usa.com/Regulation/USDA-HHS-2015-dietary-guidelines-won-t-factor-in-sustainability> (accessed 4.26.16).
- Welch, R.M., Graham, R.D., 2005. Agriculture: the real nexus for enhancing bioavailable micronutrients in food crops. *J Trace Elem Med Biol* 18, 299–307. doi:10.1016/j.jtemb.2005.03.001
- Wellesley, L., Happer, C., Froggatt, A., 2015. *Changing climate, changing diets: pathways to lower meat consumption*. Chatham House, London.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C., 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29, 503–515. doi:10.1051/agro/2009004
- Wise, T.A., 2015. Two roads diverged in the food crisis: Global policy takes the one more travelled. *Canadian Food Studies / La Revue canadienne des études sur l'alimentation* 2, 9. doi:10.15353/cfs-rcea.v2i2.98
- Wise, T.A., Murphy, S., 2012. *Resolving the food crisis: assessing global policy reforms since 2007*. Global Development and Environment Institute and Institute for Agriculture and Trade Policy, Boston.
- Witzke, H., Noleppa, S., 2010. EU agricultural production and trade: can more efficiency prevent increasing “land grabbing” outside of Europe?



Wolfenson, K.D.M., 2013. Coping with the food and agriculture challenge: smallholders' agenda. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome.

Wood, S., Sebastian, K.L., Scherr, S.J., 2000. Pilot analysis of global ecosystems: agroecosystems. World Resources Institute, Washington, D.C.

World Bank, 2011. Rising global interest in farmland, Agriculture and Rural Development. The World Bank, Washington, D.C.

World Bank, 2010. Food security and poverty—a precarious balance [WWW Document]. Let's Talk Development. URL <http://blogs.worldbank.org/developmenttalk/food-security-and-poverty-a-precarious-balance> (accessed 12.14.15).

World Bank, 2006. Repositioning nutrition as central to development: a strategy for large scale action. World Bank Publications.

World Food Programme, 2015. Who are the hungry?

World Health Organization, 2016. Q&A on glyphosate.

World Health Organization, 2015a. Obesity and overweight [WWW Document]. WHO. URL <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (accessed 11.30.15).

World Health Organization, 2015b. Noncommunicable diseases prematurely take 16 million lives annually, WHO urges more action [WWW Document]. WHO. URL <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/noncommunicable-diseases/en/> (accessed 5.6.16).

World Health Organization, 2013. Vienna Declaration on nutrition and noncommunicable diseases in the context of health 2020. World Health Organization Europe, Copenhagen.

World Health Organization, 2012. NCD mortality and morbidity [WWW Document]. WHO. URL [http://www.who.int/gho/ncd/mortality\\_morbidity/en/](http://www.who.int/gho/ncd/mortality_morbidity/en/) (accessed 8.12.15).

World Health Organization (Ed.), 2009. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

World Health Organization, 2008. Understanding and tackling social exclusion [WWW Document]. WHO. URL [http://www.who.int/social\\_determinants/themes/social\\_exclusion/en/](http://www.who.int/social_determinants/themes/social_exclusion/en/) (accessed 12.14.15).

World Health Organization, Convention on Biological Diversity (Organization). United Nations Environment Programme, 2015. Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review. World Health Organization, Brussels and Montreal.

WRR, 2015. Towards a food policy.

Ye, M., Beach, J., Martin, J.W., Senthilselvan, A., 2013. Occupational pesticide exposures and respiratory health. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10, 6442–6471. doi:10.3390/ijerph10126442

Zamora-Ros, R., Rabassa, M., Cherubini, A., Urpí-Sardà, M., Bandinelli, S., Ferrucci, L., Andres-Lacueva, C., 2013. High concentrations of a urinary biomarker of polyphenol intake are associated with decreased mortality in older adults. *The Journal of Nutrition* 143, 1445–1450. doi:10.3945/jn.113.177121

Zuazo, V.H.D., Pleguezuelo, C.R.R., Panadero, L.A., Raya, A.M., Martinez, J.R.F., Rodriguez, B.C., 2009. Soil conservation measures in rainfed olive orchards in south-eastern Spain: impacts of plant strips on soil water dynamics. *Pedosphere* 19, 453–464. doi:10.1016/S1002-0160(09)60138-7



## 委员会 成员



**Bina Agarwal** 国际生态学会原主席，土地所有权和食品安全专家，她发表过关于性别和土地问题的获奖书，获得过印度总统 Padma Shri 奖



**Molly Anderson** 是关于饥饿、食物系统和多方参与合作开展可持续发展，他领导过跨学科学术研究，和参与过区域食物体系规划。



**Million Belay** 是非政府组织埃塞俄比亚 MELCA 和非洲食物主权组织的发起人，是森林保护、弹性、本地人生计、食物和种子主权方面的专家



**Claude Fischler** 领导法国主要的研究机构，在国家和欧洲的食物安全委员会工作，在食物和营养的跨学科研究中有过很多经验。



**Emile Frison** 是保育和农业生物多样性专家，在多个全球研究机构顶层工作后，曾经领导过全球发展研究组织-国际生物多样性新达10年。



**Steve Gliessman** 是世界上第一个正规农业生态学项目的创立人，在农业生态学的教学、研究、写作和生产实践方面有40年以上的经验。



**Corinna Hawkes** 是食物营养和健康方面的专家，参与过世界卫生组织关于终结儿童糖料病项目，还经常作为很多政府和国际机构的顾问。



**Hans Herren** 是世界食物奖（1995）和 Laureate 生计权奖（2013）获得者，他还管理国际农业和生物科学研究组织，在全球科学评估中起着领导作用



**Phi Howard** 是食物体系转型方面的专家，而且见证了 this 转换，他为公众关于食物体系的聚集、巩固及权力的辩论作出了突出贡献。



**Martin Khor** 是南方中心的执行主席，这个中心是一个政府间组织，在贸易和气候谈判中帮助发展中国家，他也是第三世界网络的前任主席。



**Olivier De Schutter** 是IPES-Food的合作主席之一，他从2008年5月到2014年5月是联合国关于食物权的特别报告员，2014年被选入联合国经济、社会和文化权利委员会



**Olivia Yambi** 是IPES-Food的合作主席之一。她是营养与可持续发展的高级顾问，是联合国儿童基金会在肯尼亚的代表，还在联合国系统其他组织中担任高级职务



**Melissa Leach** 是英国Sussex大学“发展研究所”所长，还是“可持续发展的社会-技术-环境之路”的发起人



**Lim Li Ching** 是一个非政府组织的研究带头人，专长可持续农业、生物技术和生物安全，在国际IAASTD中任区域责任作者，并为几个联合国报告写作。



**Desmond McNeil** 是一个政治经济学和全球治理专家，曾领导奥斯陆大学发展与环境中心，也是全球健康治理独立委员会的主席。



**Pat Mooney** 是一个ETC集团的联合发起人与执行主席，是农业多样性、生物技术和全球治理的专家，对于国际民间组织有几十年的经验。



**Maryam Rahmanian** 是世界粮食安全委员会高级理事会副主席，也是伊朗一个民间组织“可持续发展与环境中心”的副研究员



**Cecilia Rocha** 是多伦多Ryerson大学营养学院的院长，是巴西食物与营养政策权威，在Belo Horizonte市有过成功的试验



**Johann Rockstrom** 是在弹性、全球可持续性和可持续发展方面的全球顶尖专家，他尖锐地提出了“星球极限”的框架来分析关键的环境阈值



**Phrang Roy** 曾经是IFAD主席助理，联合国秘书长助理，在农村发展、小规模和本地社区农业方面有超过30年的国际经验。

## 致谢

这个报告是 IPES-Food 委员会在领头的协调作者 Emile Frison 的指导下，工作小组的全力付出和整个委员会的共同努力得到的结果。

委员会特别感谢 IPES-Food 的协调员 Nick Jacobs 的编辑技巧和在准备这份报告的各个阶段给予的无价贡献。还要特别感谢在写作过程 Anne Demonceaux 的研究贡献。

委员会也感谢 Chantal Clément, Afton Halloran, Janina Grabs 和 Liz Barling 的研究和编辑的支持，以及 Veronique Geubelle 的图形设计。

中文翻译由华南农业大学热带亚热带生态研究所骆世明，王建武，章家恩，黎华寿，蔡昆争，谈风笑，王飞及其他师生完成。

Report by the International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food)

JUNE 2016

Contact: [nick.jacobs@ipes-food.org](mailto:nick.jacobs@ipes-food.org)