



粮农组织/世卫组织/非盟第一届国际食品安全会议 2019年2月12-13日，亚的斯亚贝巴

安全、可持续的作物生产：达成目标

Howard-Yana Shapiro

我们既要为地球居民提供安全营养食物，又要保护地球的生态系统，两者之间如何平衡？答案是我们现在和将来都做不到平衡。但首先我们先来说说那个沉重又现实的结论。

我们的政府做出了无比大胆的承诺，要实现 17 个仿若天方夜谭的目标，而且都要在 2030 年之前实现。这些可持续发展目标的第 1 个是消除贫困；第 2 个是消除饥饿，第 13、14 和 15 个分别是应对气候变化、保护水下生命以及保护陆上生命。头两个和后三个看起来是相互排斥的。当前的经济发展模式正破坏着气候以及海洋和陆地生态系统。故而，消除贫困和饥饿所需的经济发展会加速这种破坏进程。另外，其他几个可持续发展目标也会影响这些目标的实现...可持续发展目标 3 – 确保健康生命，推进福祉；目标 5 – 实现性别平等，为所有妇女和女童赋权；目标 6 – 清洁水和卫生；目标 12 – 负责任消费和生产；目标 17 – 伙伴关系。

然而，我们是有工具实现所有可持续发展目标的，需要牢记的是足量食物并不会消除饥饿，只有足量的安全食物才会。

蔬菜、水果、谷物、块茎作物、豆类以及这些产品的生产系统对确保人类和动物营养以及人类生计都非常重要。气候变化会引发更加频繁的病虫害，植物基食品和饲料的安全和数量也会因此受到影响。病虫害综合治理需要新的植物品种，新的杀虫剂使用方法，以及更好的推广服务。这些措施可能会增加食物的生产成本，但若能提高产量、保证或改进安全性，那么我们也许就不会亏本。

提高生产率的一种途径是选用最适于本地种植环境的作物。垂直农业生产可以更加精准地调控投入品和环境条件，有利于集约化生产，能够提高食物的营养价值，缩短供应链长度，减少水和肥料的浪费及污染。然而，这套系统需要采取不同的食品安全

管理方法。在受保护环境环境中，微生物污染物一旦侵入就会快速繁殖。这种模式造价高昂，但若将肥料径流、土壤退化等农田的外部性也纳入计算，则这种模式可能是具有成本效益的。需要说明的是，此种生产模式对高值蔬菜来说可能是非常重要的，植物碳水化合物和蛋白质总是供不应求，田间生产模式会一直持续。

在某些地区，气候变化会导致温度升高，降雨模式多变，安全挑战增加，因而作物生长周期会出现缩短。然而在很多情况下，作物周期缩短也会避免气候变化带来的有害生物和杂草危害，甚至可能成为育种工作的一个目标。如，速生花生品种帮助美国南部的农民克服了部分天气/气候挑战。

精准农业可减少环境污染，减少食品上的农药和其他残留。但若小规模农民无法成为大型农业企业的高效供应商，无法有效融入国家经济，他们就无法受益于精准农业。一些巧克力公司考虑在可可种植方面采取“细胞核加细胞质”的做法，“细胞核”是指一家可可加工场，“细胞质”是指众多可可小农，小农会获得肥料、生产用种质和培训，也会及时获得无人机和卫星影像资料，帮助他们更好地管理自己的田地。

大数据和建模可帮助管理农耕，预测作物疾病或污染。因为跟踪加密货币而名声大噪的区块链技术，可精准描述食品供应链上的每一个产品和每时每刻的动态，在改进营养安全和食品安全方面也大有可为。这样，所有加工食品、商品、水果和蔬菜都能实现有效追溯，从门店追溯到中间商再到生产者，直至农民以及种植田块，进而保障安全，或识别出不安全的步骤。克什米尔大学近期开展的研究描述了区块链在印度庞大的食品分销系统中如何减少腐败、提高效率。

水资源的数量和质量是很多地区食品生产的制约性因素；然而，水资源可以更好地使用，甚至可以回收利用。在多数地区，水资源都具有三重特征：稀缺、廉价、浪费。制定并实施保护水资源的政策，同时提供充足水源、确保粮食生产，这非常重要。水的回收利用可遵循风险评估的指引，以期了解回收利用对食品安全的影响。一种行之有效的节水方法是干湿交替法，在美国阿肯色州和密西西比州用水量减少了 30%，而产量却未受影响。干湿交替法还可减少甲烷排放，可与其他保护性做法结合，进一步减少水和能源消耗，增加农民收益。

减少食物系统中每个环节的损失也可增加食物供给。如，黄曲霉素具有致癌作用，据测算每天就会影响约 45 亿人。另外，随着作物生产集约化的推进，以及受到气候变化的影响（农田干旱期），易感作物的产黄曲霉素真菌感染例数预期也会增多。减缓这种预期增长可采取多种方法。如，很多食品生产和食品安全工具都涉及某种基因操控，并综合运用 CRISPR 基因编辑技术，以期除去黄曲霉素。另外一种效果明显的方法是使用宿主诱导的基因沉默方法，抑制玉米中黄曲霉素的产生。增加投资，围绕关于产后处理和储藏措施开展培训也可减少黄曲霉素污染和食物浪费。

CRISPR 和其他基因编辑技术也可用于改良作物，让作物面对疾病和气候变化更有韧性。可可肿枝病毒病正在西非肆虐，目前正在研究使用 CRISPR 技术对抗这种疾病。现已证明，CRISPR 技术在提高多种主要作物单产方面很有前景，若管理得当，还能提高生产率，支持保护生态系统。

世界资源研究所 2018 年综述报告“创造可持续的食品未来”表示，依照当前趋势，世界到 2050 年要比 2010 年多生产出 56% 的卡路里。即便是通过砍掉更多森林、以及将更多其他生态系统转作农田和牧场，也需要相当于印度国土面积那么大的农田才能实现。而这样做就几乎无法实现将全球气温升高控制在 2 摄氏度内的目标。

非洲农民为了提高可可产量，不是通过育种或肥料，而是砍伐森林（通常是整片森林），种上更多的可可树。将近 100 年的时间里，可可的平均产量一直停留在每公顷 500 公斤。然而，农业产出要靠投入品的质量，要就良好农业规范为农民提供培训，还要让农民获得更加优质的种植材料和肥料，这样单产会翻 16 番，我们就可以在退化土地上再植树造林。使用有机土壤改良剂提高土壤肥力的同时，还要就这些宝贵营养物的使用方法提供培训，减少可能的食品安全危害。

可可需要更多的研究。我一直在倡导采用“清单”制度为国际可可研究中心提供资金。这种方法在美国非常成功，农民在一个选项框里“打勾”，同意将某个农产品的部分收入捐献出来资助这个产品的研究，甚至是广告。大型巧克力公司也可采用同样的做法，支持可可研究，让农民参与进来，共同提高单产，增加农民收入。

同样，这种方法也适用于其他国际贸易农产品，重点关注安全和生产率。我对此类问题的关注是因为很多食品供应链都是全球性的，然而我们却没有有效落实全球法律对供应链加以监管，也没有建立让农民从中受益的全球税收体系。

基因修饰也可提高农业生产的可持续性，如研发出无需使用农药或肥料等添加剂的植物。当然，我们已经有了一些此类产品，如抗农达大豆，但围绕此类产品仍有诸多争议，表明尚需开展很多研究。2018 年 8 月 7 日，PLOS Biology 杂志发表文章称，墨西哥发现了可以自身固氮的新玉米品种，这表明我们必须努力探索固氮稻米和其他大宗商品。减少使用合成氮肥不但有助于节能，减少温室气体排放，而且还可以减少大面积污染河道的径流。

市场力量会驱动发达国家内部以及面向发达国家生产的作物生产率和粮食产量。但若是市场和农民完全脱节或无法建立有效联系，又该怎么办？这方面的一个典范是非洲孤生作物联合会，全球很多科学家都参与了这项不同寻常的合作项目，他们对 6 亿非洲农村人口在家庭菜园中种植的 101 种作物基因组进行测序，并培训了 150 名非洲植物科学家开展此项工作。我很有幸能参与其中，推动全球孤生作物革命。项目的宗旨是提高这些“孤生作物” – 科学研究很少关注的作物 – 的营养和生产性能，增强这些

作物对气候变化及病虫害的抵御能力。农民极少施肥，作物也已经适应了本地条件，因此这种耕作模式具有可持续性。这些产品通常被认为是安全的，因为农民自己也会食用；这些产品也会给农民创造收入。

2018年，非洲孤生作物联合会设在内罗毕的非洲植物育种研究院的8位研究生向粮农组织报告了他们的工作；粮农组织与非洲孤生作物联合会建立了伙伴关系，向全球推广这种孤生作物的研究方法。

我在本文开始预言了失败。为什么？这次大会的主题给了我们一个线索。大会提出，可持续农业须考虑“许多其他多部门主题，如经济规划、贸易、教育、社会事务、卫生、能源、交通运输、自然资源和环境”。

这些主题不仅仅是要“纳入考虑”，而且还必须要高效协调；很多食品供应链都具有全球属性，因而这项工作也必须放到全球层面上开展。从有效高效开展食品安全管理工作的角度来看，我们在就基因操控，以及水、肥、农药和除草剂的使用制定必要的国际协定时，要把这些因素纳入考虑。各国政府需要给予配合，这样农民才能和政府一道掌握这些投入品的使用方式。

我们都清楚可持续发展的定义：既能满足当代人需要，又不对子孙后代满足其需求的能力构成危害。布伦特兰委员会在30多年前提出可持续性这个概念时，给出了一个意义更为深远的愿景：“总而言之，可持续发展不是一成不变的和谐状态，而是一个变化的过程；在此过程中，资源的使用、投资的方向、技术开发的指引以及制度变革都要符合当前和未来的需求...因此，归根结底，可持续发展必须要建立在政治意愿之上”。

坦诚布公地说...你认为现在有任何证据，哪怕是一丝丝证据，表明通过全球承诺、合作、协调与供资的政治意愿已经达到或即将达到所需的水平，能够在2030年之前实现我们在第二次国际营养大会建议、可持续发展目标和其他联合国目标中详细描述的各项目标吗？我认为没有；因此，最后我想提出四项行动建议，敦促变革，助力实现目标：1) 我们必须通过此次国际食品安全会议让会议召集方负起责任 – 非盟委员会、粮农组织、世卫组织、世贸组织以及其他各方 – 鼓励他们建立并支持多种平台、举措以及科学和机制能力，减缓不安全食品带来的社会、经济、健康和环境影响；2) 我们必须要确保，这些行动能够将食品安全与农业、气候变化、可持续性的各个阶段以及其他相关内容联系起来，提高每个人都能获得安全、经济、营养食物的可能性；3) 我们必须促进国家和国际机构，以及包括私营部门在内的其他利益相关方在决策时转变思想，高度重视食品安全问题，推动实现2030年可持续发展议程；4) 我们必须迈开大步，确保不让一个人掉队；我们的生态系统已经受损，无法再有效支撑经济发展和粮食系统，倒退回到从前的模式是完全不可接受的。