

粮食和农业



利用核和相关技术 促进粮食安全

概述

1. 社会、经济和环境压力对可持续生产和获得足够、安全和有营养的食品产生影响，从而对全球粮食安全产生影响。
2. 在今后几十年中，必须在由于退化和极端天气事件所致面积有限或被边缘化的农业用地上增加约50%的粮食产量，以满足世界不断增长的人口需求。
3. 核和相关技术用于发展气候智能型农业实践，这可以提高资源利用效率，可持续地提高作物和牲畜生产力，并有助于降低农业成本。
4. 原子能机构与联合国粮食及农业组织（粮农组织）合作，支持和促进在粮食和农业中安全和有效地使用核和相关技术，以促进全球粮食安全和可持续农业发展。

导言

全球有8亿多人遭受饥饿；然而，预计到2050年，世界人口将再增加20亿。正如《联合国2030年可持续发展议程》所表明的那样，为了消除世界各地的贫困和饥饿，全球粮食生产需要增加50%。这一挑战前所未有的：淡水供应正在减少，可耕地正在减少，新发和复发的跨界动植物疾病和农业害虫正在蔓延，资源逐渐被过度开发，更恶劣和更难以预测的气候条件危及粮食产出。所有这些因素都对全世界的粮食安全产生不利影响。

原子能机构与粮农组织合作，帮助成员国实施可持续的气候智能型农业实践，以加强粮食安全。该伙伴关系是1964年通过组建粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处（联合处）而建立的。

联合处通过协调研究项目和技术合作项目，在



转让和实施核技术、有关生物技术以及可用于提高农业生产力、食品质量和可持续性同时保护环境的常规方法和实践方面向成员国提供援助。

核技术如何提供帮助

联合处支持成员国建设能力、联网和伙伴关系，以便在粮食和农业中和平应用核科学和技术。

粮食和环境保护：粮食辐照是一种安全、环保的控制食源性病虫害并使粮食质量保持在收获后水平的方法。核分析技术用于追踪和鉴定食品并打击食品造假。核和相关技术还用于检测、监测和跟踪食品和环境中的化学残留物和其他污染物的存在和去向，以确保农用化学品和兽药能够有效地用于生产高质量粮食和维持粮食安全。

水土管理及作物营养：核和相关方法用于测量和监测土壤-作物系统和土壤-作物-牲畜系统中的养分和水分，从而作为制订战略和发展气候智能型土壤-水分-养分管理实践的基础。例如，水的氧-18特征可以帮助确定由于不同环境中的土壤蒸发和植物蒸腾作用而损失的水分，从而有助于提高用水效率和增强植物复原力。同位素技术也用于确定温室气体排放的来源，从而支持采取适当的减缓方案，并帮助尽量减少土壤侵蚀，确保最佳地保护自然资源，促进具有高度复原力和对气候变化及可变性的适应力的可持续农业。例如，土壤中的放射性沉降物和碳-13特征使得能够确定

土壤侵蚀和沉积的程度，以及确定农业地区土地退化的原因，以便能够采取适当步骤来控制土壤侵蚀和提高复原力。

植物育种和遗传学：辐射技术既可用于诱发遗传变异（从而在作物中产生所需性状），也可用于加速培育高产、抗病和耐环境胁迫（如干旱和高盐度）的品种。这种技术使用 γ 射线、X射线、快中子或离子束照射植物的种子、器官和组织，从而增强它们的遗传多样性。植物育种人员从几代突变植物后代中筛选寻找所需的性状，并利用分子技术、体外技术等生物技术加速筛选过程。植物突变体一旦被选中，并经过彻底的农艺性状测试，便正式注册为新品种和传播给农民。借助这项技术，全世界已经正式推出了210多个植物种类的成千上万个突变品种。

动物生产和健康：同位素技术用于评价农场动物的繁殖效率和动物饲料的营养价值，以提高牲畜生产力，并开发用于鉴定具有经济重要性性状的遗传标记的工具，以便能够选择对重大疾病具有抗性和更好地适应恶劣气候条件的种畜。同位素技术还用于免疫测定和分子诊断试验，以便及早和快速检测和控制跨界动物疾病和人畜共患疾病。采用X射线、 γ 射线和电子束照射建立病原体灭活技术，以开发防治动物疾病和人畜共患疾病的疫苗。联合处对全世界根除牛瘟的重要贡献众所周知。另一项基于辐射的技术——辐射杂交图谱，使构建和表征山羊和骆驼等牲畜种类的全基因组成为可能。



我们40%的土地用于农业；土地受到荒漠化、盐碱化和营养成分流失的威胁，从而威胁到数百万人的粮食安全。粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处正在利用核科学追踪整个植物周期的碳，因为健康的土壤含有更多的碳，健康的土壤生产更多有营养的粮食。

(图/原子能机构M.Madsen)

病虫害防治：昆虫不育技术提供了一种环境友好的方法来抑制、隔离，甚至在某些情况下根除主要害虫，如各种果蝇、飞蛾、传播疾病的采采蝇和蚊子。昆虫不育技术已用于大面积害虫防治，从而有利于小自耕农以及旨在供应当地和国际市场的集约化农业生产。这项技术也已成为遏制和根除备受关注的入侵害虫的重要工具。全球旅行和贸易增加，以及气候变化使害虫定居和传播的环境条件更为有利，这些因素加剧了入侵害虫传入的风险。目前，已有25个成员国建立了不育昆虫大规模饲养和绝育设施，每周生产能力超过30亿只不育昆虫。不

育昆虫也从这些设施中跨界运输到其他成员国，支持他们的虫害防治计划。

原子能机构和粮农组织的作用

应用核和相关技术有助于成员国战略性地使用和管理资源，以可持续的方式促进粮食生产。许多国家在提高可持续农业及粮食安全和食品安全的努力中需要技术支助。原子能机构通过与粮农组织的密切伙伴关系，具有支持安全和适当利用核技术促进粮食和农业发展的独特任务和能力。

粮农组织/原子能机构设在塞伯斯多夫（奥地



在奥地利塞伯斯多夫的粮农组织/原子能机构粮食和环境实验室追踪污染物。(图/原子能机构)

利) 的农业和生物技术实验室开展了这方面的应用和适应性研究和发展活动。这些实验室通过原子能机构的技术合作项目以培训、技术转让和实验室能力建设的形式向成员国提供支助。

成员国可受益于原子能机构援助的领域

- 利用核和同位素技术改善粮食安全和可持续农业。
- 通过专家服务、培训、研究和发展、技术转

让、实验室支助和联网进行能力建设。

- 在粮农组织/原子能机构农业和生物技术实验室(由联合处管理)进行研究和开发,获得各国可以通过、验证和应用的成果,以加强其粮食安全战略。

更多信息



粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处

<https://www.iaea.org/topics/food-and-agriculture>

《国际原子能机构简报》由新闻和宣传办公室编写

编辑: Aabha Dixit • 设计和排版: Ritu Kenn

欲了解原子能机构及其工作的更多信息,请访问: www.iaea.org

或通过以下方式关注我们:     

或阅读原子能机构旗舰出版物《国际原子能机构通报》: www.iaea.org/bulletin



地址: IAEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

电子信箱: info@iaea.org • 电话: +43 (1) 2600-0 • 传真: +43 (1) 2600-7