

无雨耕作

核技术帮助肯尼亚麦阿塞部落改善生计

Louise Potterton

在肯尼亚东南部一块焦渴的干巴巴土地上，一位麦阿塞部落单身汉欣喜地看着长势旺盛的水果和蔬菜。芒果、木瓜和菠菜在非洲灼热的太阳下茂盛地生长着。

这是坦桑尼亚边境上尼格阿塔提克镇罕见一景。这里属于干旱地区，降水量稀少，可得到的一点水通常专供牲畜之用。

但是这个麦阿塞部落很幸运。由于得到非洲医学和研究基金会的财政支持，他们目前可以通过钻井获得灌溉用淡水。到收获季节，他们将收获供食用的营养丰富的作物和供市场出售的农产品。

这是旨在支持利用滴灌生产高产值作物的国际原子能机构技术合作项目范围内开展的许多跨非洲项目之一。滴灌系统借助核技术，可使农民在干旱条件下用很少的水种植出茁壮的作物。

它成为由肯尼亚“绿色地带运动”发起的一次活动的一部分。这次活动的目的是通过鼓励麦阿塞人在保护环境的同时实现可持续农业发展，改善卫生和生活状况。

“根据传统，麦阿塞人属于畜牧者，以牲畜作为收入和食物来源。”该项目负责人“绿色地带运动”成员 David Mathenge 说。“但是时代在变化。人口不断增长，饲养动物用土地越来越稀少。另外，遇到旱灾，牲畜容易死亡，所以麦阿塞人需要生活的多样化。”

获得水源只是解决办法的一部分。麦阿塞农民需要了解如何高效和有效地利用水。“绿色地带运动”向肯尼亚农业研究所发出援助请求。农业研究所可以通过与国际原子能机构的伙伴项目提供帮助。

“我们遇到过挑战。我们需要如何在极干旱地区最好地利用少量的水的建议。我们不知道植物需要多少水、土壤中有多少水分，而这正是国际原子能机构及其技术证明其价值之处。” David 补充说。

核技术，例如测量土壤水含量的中子探测器，能够给农民提供所需的指南和建议，使他们能够在最佳时间利用适量的水一点不浪费地进行灌溉。

“认为这无需现代技术就能工作太冒失了。甚至钻井产生的收益也不大。” David 说。“如果我们继续利用传统方法没有科学根据地进行灌溉，我们就不会成功，就会与仍认为水对牲畜比对任何其他活动更重要的村落发生冲突。”

麦阿塞地区是肯尼亚农业研究所根据国际原子能机构旨在促进利用以核科学为基础的小规模滴灌的技术合作计划进行协调的 9 个项目之一。在滴灌中，通过称作“滴线”的小管，使水一滴滴地到达植物根区。这是最高效的灌溉形式，与利用其他技术相比节省 70% 多的水，并且能够使作物产量提高 2 倍。

这种简单、低廉的模式避免了过度浇水。过度浇水既破坏土壤又损坏作物。太多的水会冲去重要养分，增加土壤含盐量，从而制约作物生长。

当植物得到太多的水时，会导致来自作物种植区的径流量增加，被冲刷的上层土壤和施用的化肥会设法进入邻近河流和湖泊。

农业研究所灌溉协调员 Isaya Sijali 说：“核技术在农业中十分重要、有用。我们可以利用例如中子探测器测量土壤水分，然后建议农民用水量 and 用水时间。这些技术能够帮助他们省水省钱，获得好收成，同时保护环境。”

他决定利用这些技术研究这一地区水和养分的动态变化，因为该部落需要了解如何利用其有限的水源和养分供给，以可持续的方式种植作物。

“国际原子能机构正在直接帮助这些新的农民，许多其他人也将能够从这个地区和我们这个项目的成果受益。” Sijali 说。

来自农业研究所的专家参观了这些地区，说明了核技术如何和为什么能够发挥作用，并根据其内罗毕实验室进行的试验结果提供了建议和指南。

“利用同位素技术，我们能够研究作为植物所需要的最重要元素氮的摄取情况，并向农民建议如何让施用的肥料发挥最大效用。” Sijali 补充说。

在麦阿塞部落，在使用滴灌方法方面受过农业研究所培训的 Alex Ntasikoi 向该部落其他成员展示了滴灌系统的工作情况。

“我们已经真正看到了滴灌的好处。”他说：“这个系统省钱、省水，这一点对于我们这个如此缺水的地区十分重要。”另外，由于水深入到达根部而不是叶子，减少了植物发病。” Ntasikoi 说。

但是，这个项目的真正受益者是麦阿塞女性。男人甚至一年都可以离家到牧场饲养牲畜，而女人和儿童继续留在部落。

“滴灌对于我们而言是一种新技术，在它引入后，我们便能种植自己的蔬菜，不再非得单独靠牲畜维持生计。” Mary Kashu 说：“我们可以改善我们孩子的营养，增加一些收入。”

“我们可以用这些钱交学费，保养水泵，以便从钻井中获得更多的水。”

国际原子能机构目前正在非洲 19 个国家实施这种滴灌项目。管理该项目的水利专家 Lee Heng 说：“我们希望，这个项目将使农民能够以高效、多产和可持续的方式进行耕种。”

她还说，农业用水约占淡水使用量的 70%，是世界地下水消耗的主体。不过，由于不当的灌溉技术和耕作实践，平均起来，只有 37% 的农业用水得到有效利用。

“随着水变得越来越稀少，人口增长需要更多食物，最重要的是，我们应更好地管理农业用水，在旱作和灌溉农业中利用每一滴水种植更多的作物。” Lee 说。

新闻处 Louise Potterton，电子信箱：L.J.Potterton@iaea.org。

看穿土壤中的一切

Peter Kaiser

核技术帮助农民充分利用水

在全世界日常使用的淡水中，每 10 升有 7 升用于灌溉。随着全球人口增加，对粮食的需求也在增加，这种需求要靠扩大种植和增加灌溉来满足。如果灌溉效率能够提高，就能够做许多事情，从而减少耕作用淡水需求，帮助保存这一不可替代资源。

在解决缺水和节省农业用水方面采用的核技术之一是“土壤水分探测仪”或“中子探测仪”。利用这些仪器，可测量其周围土壤中存在的水分。对整个一块农田进行测量，可使农民难得地了解到在其他方面看不见的一种现象：有多少灌溉用水或雨水保持在土壤中，这其中又有多少水可被植物获得和利用。

一名经过培训和得到许可的操作员，利用探测仪就可以确切地看穿土壤中的一切，发现水的最细微痕迹。该装置非常敏感，甚至可以计数植物消耗的水分。

操作员轻击一下开关，就可以起动一个带有专门屏蔽的、发射微弱中子流的小小放射源。这些中子快速地穿过土壤，碰到水分子中的氢原子后，速度显著放慢。中子在与其它粒子相撞后，被反射回探测仪，探测仪就可以测量这些返程中子的速度。水对中子的制动效应被探测仪内的探测设备记录下来。因此，由探测设备计数的返程放慢移动中子数量可表明土壤的含氢量。探测仪将这一数据转换成准确的土壤含水量测量结果，以毫米水表示出来。这个数据恰好是农民为直接规划充分利用灌溉用水的灌溉和蓄水战略所需的。

探测器本身既不会造成任何放射性污染，也不会将任何放射性示踪原子留在土壤中。

新闻处 Peter Kaiser, 电子信箱: P.Kaiser@iaea.org。