

稳定氮同位素帮助科学家优化水和肥料使用

文/Miklos Gaspar



越来越多国家的专家正在使用核技术来帮助农民提高作物产量、优化肥料使用，并评价各种水稻、谷物和蔬菜的化肥利用率，以最佳地使用化肥。

研究表明，全球施用的化肥中作物的摄取量不到40%，剩下的60%则流失在大气或地下水中，或以作物无法摄取的形式留在土壤中。

“在我试种新水稻品种的半亩地上，我们将化肥用量减少了四分之一。”缅甸塔尔亚尔苏村农民 U Kyaw Lay 说。“这对我和家人来说省了一大笔。”Lay说，在下一个生长季节，他将把更多的土地用于这种特殊的水稻品种，他认为这种水稻品种比传统种植的种类还要好吃。

Lay和20位同意参加测试使用新品

种的最佳实践的农民收到了缅甸农业部的种子。缅甸农业部尝试了106个现有水稻品种，确定了6个氮肥利用率最高的品种。土壤科学、水利用与农业工程处处长 Su Su Win 说，这意味着水稻生长需要更少的肥料。研究人员推荐了供缅甸不同地区包括通常由较贫穷农民拥有的边际土地使用的品种。

氮在植物生长和光合作用中起着重要作用，植物通过光合作用将能量从阳光转化为化学能。氮通常以肥料的形式被添加到土壤中。科学家使用标有氮-15稳定同位素（比“正常”氮多一个中子的原子）的肥料，可以跟踪这些同位素并确定作物如何有效地摄取化肥。该技术还有助于确定最佳肥料用量：在作物达到氮饱和后，剩余的氮留在土壤中，容易发生浸出（见图）。

寻找营养高效和高产的水稻

Su Win 和她的团队在国际原子能机构和联合国粮食及农业组织（粮农组织）的支持下，采用氮-15同位素技术确定不同种类水稻的氮摄取量。

Su Win 说，“稻米是缅甸最重要的作物，对粮食安全和产业发展都很重要。”该国传统种植的许多品种是所谓的化肥反应性高产品种，即只有在化肥支持下才能获得高产量的作物，但农民往往无法承担肥料费用，所以产量和农民收入仍然很差。她说，在现在确定的营养高效新品种的帮助下，农民可以收获更高产量的作物，而不需要过量的肥料使用。

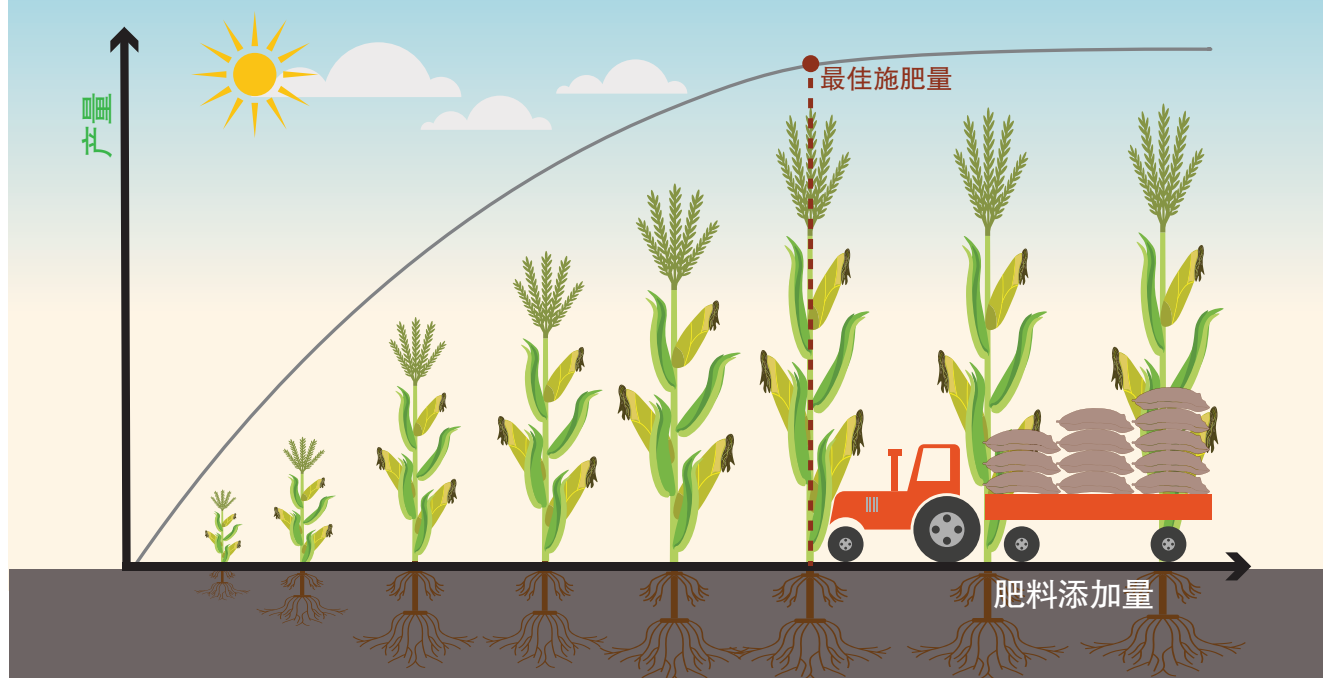
粮农组织/原子能机构粮食和农业

核技术提供了提高土壤肥力和作物产量同时最大限度减少环境影响的数据。

（图/国际原子能机构 M. Gaspar）



作物需要多少肥料才能获得最大的产量？



核技术应用联合处土壤肥力专家 Joseph Adu-Gyamfi 说，初步结果表明，氮肥在水稻作物中的明智应用使化肥用量节省了30%左右，使流失到环境中的化肥量减少了20%，同时优化了产量。

国际原子能机构和粮农组织支持在世界各地使用这种技术，通过原子能机构技术合作计划提供援助，并通过众多协调研究项目作为研究协作的平台。目前，来自100多个国家的专家正受益于这一援助。

博茨瓦纳农民受益于氮-15技术

在博茨瓦纳，土壤科学家正在初步使用该技术确定青椒、菠菜和其他园艺作物以及土壤所需的肥料数量。

“土壤类型在世界各地不尽相同，所以我们不能简单地使用其他地方获得的结果。”国家土壤实验室 Kelebonye Bareeleng 说：“我们需要找到我们特定作物所需的适量氮。”

实验仍在进行中，但从初步结果

看，Bareeleng 估计，谷物田所使用肥料的四分之一到一半可能被浪费。这不仅代表农民不必要的额外费用，而且未使用的硝酸盐也会破坏农业地区附近的地下水。她说：“像博茨瓦纳这样依靠地下水获取饮用水的国家，这太冒险了。”

在刚刚起步的园艺行业，生产者正试图与南非的进口商竞争，化肥是最高的投入成本，因此大幅削减使用量有可能使该行业更具竞争力，Bareeleng 说。她说：“这可能是博茨瓦纳发展这一行业的关键。”

越南的白菜

在越南，使用氮-15技术获得的结果显示，施用于白菜田间的化肥的一半以上损失到环境中，造成水污染和食品安全问题，Adu-Gyamfi 说。“作为与原子能机构一个技术合作项目的结果，地方官员正在采取行动，并向农民提供最高效利用化肥的建议。”

在农业方面，缅甸参加了10个有关改善水土管理和作物气候防护的地区项目以及5个致力于改善水稻作物的国家项目。在过去十年中，68次进修和科学访问帮助建立了缅甸在粮食和农业中应用同位素和辐射技术的能力。