

贝宁农民通过同位素技术让收成多两倍并改善了生计



阿波美-卡拉维大学水土保持助理教授 Félix Kouelo Alladassi 为使用同位素技术开展实验准备大豆植物。
(图/国际原子能机构 M. Gaspar)

种植大豆的农民 Leonard Djegui 从来没有机会上学，但近年来他了解到有关核科学的两个事实：原子可以补充土壤，并帮助他们增加了两倍的收入，让他建造了一所新房子，送他的孩子上大学。

像 Djegui 这种情况不是唯一的：贝宁中部和北部约14000户农民在种植玉米和豆类作物（如大豆）方面实现了大幅增产，为家庭提供了更多的食物，并且比几年前甚至梦想的收入高得多。

“我没上过学，但我明白科学很重要。” Djegui 自豪地指着他的新房子说。他的新房子用砖块建成，取代了他以前的土屋。“科学让我的玉米和大豆长得更高，收获更丰富。”

秘诀如下：使用同位素和核

衍生技术测量和适当增加作物吸收的氮（植物生长所必需的）量（见第 27 页“科学”栏）。诸如大豆和花生等豆类植物能够从空气中吸收氮，然后将其存储在土壤中，使农民种植下一季玉米作物的土壤更加肥沃，国立农业大学副校长、位于首都科托努城郊的阿波美-卡拉维大学土壤微生物学研究所所长 Pascal Hounnandan 解释说。玉米和豆类植物的间作使两种作物的产量都增加，也意味着很少或不需要（取决于土壤类型）施用商用肥料，为农民节省了额外费用。

原子能机构与联合国粮食及农业组织（粮农组织）合作，通过提供专家意见和帮助 Hounnandan 及其团队解读数据支持该项目。原子能机构还通过其技术合作计划提供了急需的设

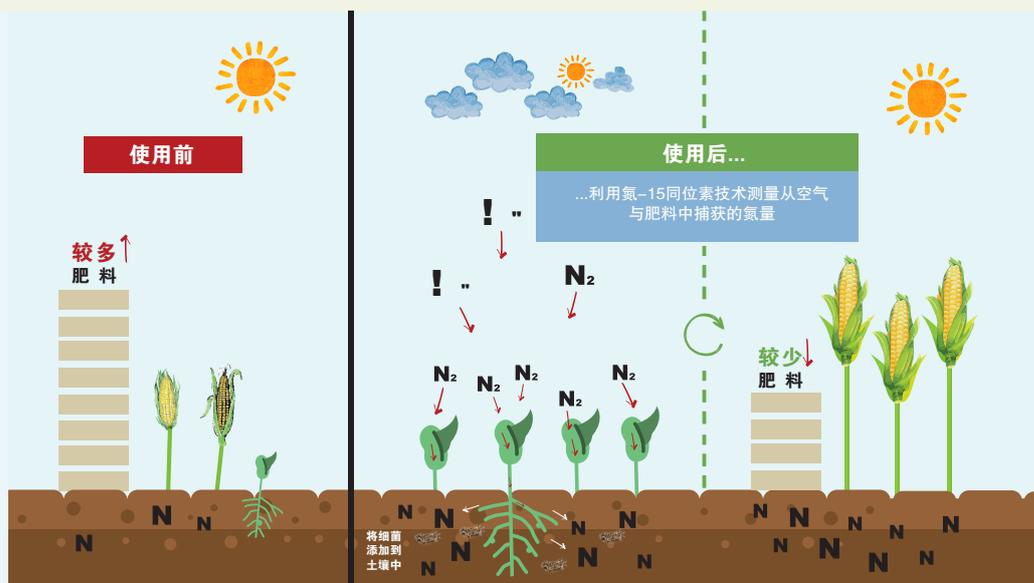
备和培训，使研究人员不仅能够开展实验，还能够生产促使豆类植物从空气中吸收更多氮所需的细菌。

粮农组织/原子能机构核技术粮农应用联合处土壤肥力管理专家 Joseph Adu-Gyamfi 说，70 个国家的科学家受益于这种援助，包括支持定制其特定作物和土壤类型的方法。

混合种子与细菌

6 月，在种植季节开始时，Djegui 和他的邻居忙着将从实验室收到的细菌与接下来几周种植的大豆种子混合在一起。同时，这个千户小村的其他工人清除周围一度荒芜的土地上的杂草，以便种植更多的大豆。

Djegui 的一个邻居 Albert Ahotondji 种植大豆的土地从两



氮-15同位素技术使科学家能够测量豆类从空气中转变并存储于土壤中的氮量，从而提高其他作物（例如玉米）的土壤肥力。科学家们还使用细菌提高豆类的固氮能力。

（资料图/国际原子能机构 F. Nassif）

年前的两公顷扩大到现在的六公顷。以前他没有现金为他所有的土地买种子和化肥，被迫让一些土地闲置。他现在有了足够的现金来耕种他全部的土地，还可以把钱留下来，等他的孩子上大学时使用。他自豪地说：“我将能够在城里为他们租房。”

连续第四年，这个村庄的小自耕农一直利用通过推广人员从大学购买的细菌。推广人员还向他们展示了如何改善农作方式。

贝宁全国大豆生产者联合会执行理事 Fortuné Amonsou Biaou 说，贝宁约有10万户种植大豆的农民，新技术的使用正在迅速扩展。他说，看到三倍甚至四倍的收成是非常普遍的。根据不同的地区，农民过去每公顷收获500~800公斤大豆。现在已经增加到1.2~2吨。在这个一半以上人口从事农业（占经济总量的40%）的主要农业国家，这一点尤为重要。

大豆被用于制作植物油和动物饲料，也是地区市场上的主要出口作物。“通过增加玉米产量，我们提高了农村人口的粮食安全，而大豆产量的提高，增加了他们的可支配收入。” Amonsou Biaou 说。

Houngnandan 于 2002 年建立了实验室，研究间作对产量的影响。几年后开始使用同位素技术和接种剂开展实验室实验，2008年进行实地实验。作为 2011年试点项目的一部分，几户农民开始使用该技术，2013年在种植者协会和当地农业主管部门共同推动下开始大规模使用。在 2016—2017年生长季节，实验室以生物肥料的形式生产了16000袋接种细菌。

“虽然我们用了段时间扩大规模，但结果现在很明显。” Houngnandan 在展示他从原子能机构收到的设备使用情况时表示。“我希望在几年内，每一户农民都会使用它。”

科学：从空气中吸收氮

几十年前科学家就已经知道，豆类可以将空气中的氮进行转化并存储在植物和土壤中，从而提高土壤肥力。他们直到最近才知道如何准确测量每种作物可以利用的氮量，以及如何提高豆类的固氮能力。

当用一定剂量的细菌接种豆类时，豆类固定空气中氮的能力便显著增加，因为细菌有助于用于固定氮的豆类根部上结节的发育。粮农组织/原子能机构联合处的研究人员已经推广利用氮-15同位素技术来测量豆类从空气中吸收的氮量。它基于标记氮同位素的使用，其具有与普通氮相同的化学性质，但含有一个额外的中子，因而能够被跟踪。这种氮-15方法也可用于估计玉米、水稻和小麦等谷类作物如何有效地吸收用于最大限度提高作物产量的氮肥。

文/ Miklos Gaspar