工程改造细菌帮助农田摆脱对合成肥料的依赖

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43141.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

工程改造细菌帮助农田摆脱对合成肥料的依赖。 世界各地的农场都依赖合成氮肥来提高作物产量，但这些化学品的生产和使用每年会产生数十亿吨的温室气体排放。如今，科学家在一种更环保的替代方案——生物工程细菌的研究上取得了进展。

这种方法的灵感来自自然界中某些细菌，它们能将氮固定成可利用的形式，并将其提供给某些植物。科学家正在通过基因工程手段向细菌中引入特定遗传特性，旨在使它们能够为缺乏此类天然微生物伙伴的重要粮食作物——如玉米和小麦固氮。

在11月10日发表于《自然-生物技术》的一篇评论中，研究人员提出，经过生物工程改造的细菌最终可能取代多达一半的合成肥料。与合成肥料相比，这些细菌能更高效地将氮输送至作物根部，有望减少温室气体排放以及水体的氮污染。但实现这一目标还需要取得一系列进展，从让不同微生物物种协同工作，到开展更严格的田间试验。

其中一些生物肥料中植入了来自病毒或远缘细菌的基因和基因片段。这意味着这些经过基因工程改造的微生物被归类为转基因生物，即经过改造引入了其他物种的DNA。目前，这些细菌正在美国中西部农场的小块玉米试验田中进行试用。这种由美国Switch Bioworks公司研发的细菌，是美国首个获批在田间进行试验的转基因生物肥料。

今年9月，Switch Bioworks还获得了巴西监管机构——国家生物安全技术委员会（CNTBio）的批准，可在该国对其菌株进行测试。CNTBio主席、分子生物学家Mario Murakami表示，这是巴西首次批准任何类型的转基因细菌进行田间试验。

大多数植物无法利用空气中存在的氮。包括大豆和花生在内的一些作物，体内寄居着能将大气中的氮转化为可利用形式的细菌群落。植物吸收这些氮，作为回报，则为细菌提供碳来维持其生长。但大多数主粮作物缺乏这些微生物伙伴，导致农民不得不依赖合成氮肥。这些化学肥料占全球温室气体排放量的5%，并导致水体中出现危害严重的营养物质污染。

几十年来，研究人员一直试图让细菌为粮食作物固氮。直到最近，常用的方法还是从土壤中采集野生固氮菌株，将其施用于种子或喷洒在植物上。这种方法行不通。美国威斯康星大学麦迪逊分校从事微生物肥料研究的生物工程师Jean-Michel An é 表示。当这些野生微生物被应用于无法为其提供碳源的作物时，它们便无法茁壮生长。

为帮助微生物克服这些困难，Switch Bioworks对天然细菌进行了基因改造，引入了能延迟固氮过程开始的遗传物质。其目的是让细菌在开始固氮之前，将全部精力用于在植物根部定植。Switch

Bioworks首席执行官Tim Schnabel表示，由于必须在无法从植物获得任何回报的情况下大量生产氮，这些经过生物工程改造的菌株在实验室外往往难以存活。

该公司尚未在田间试验中证明其菌株能实现高水平的氮素生产。但Schnabel称，美国试验的初步结果表明，其菌株能以较高的速率在玉米上定殖，随后开始固氮。

An é 指出，需要采取不同的方法来适应世界各地的农业环境。我们需要尽快在田间条件下、在真实植株上测试这些微生物。他补充道。

仅靠细菌本身可能还不够。An é 的实验室正在开展一个项目，旨在通过基因工程改造玉米，使其更容易被固氮细菌定殖。我们需要对这两个‘ 伙伴 ’都进行基因改造。他补充道，要取代化学肥料真的很难。（来源：中国科学报 文乐乐）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41587-026-03336-5

作者：An é 来源：《自然-生物技术》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发