

---

# 牛粪变身可降解地膜：化肥减三成仍稳产，还能改土降污

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40031.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！*

牛粪变身可降解地膜：化肥减三成仍稳产，还能改土降污。 研究背景

我国农业长期面临化肥过量施用、地膜残留污染、畜禽粪污利用率低三大难题。化肥过度投入导致土壤酸化板结、养分利用率持续走低，而传统聚乙烯（PE）地膜难以降解，逐年累积形成微塑料污染，破坏土壤微生物群落与耕地健康。与此同时，牛粪等养殖废弃物量大面广，资源化路径单一，种养循环不畅，农业绿色转型迫切需要兼顾稳产、减肥、减塑、土壤培肥的一体化技术。

近日，中国农业大学侯勇团队在ENGINEERING Agriculture期刊发表题为Manure-based slurry film promotes reduced fertilizer input through microbially-mediated nutrient activation mechanism and its life cycle assessment的研究论文。该研究基于粪基浆膜（MSF）替代传统PE地膜种植青贮玉米的田间试验与生命周期评价，揭示了MSF通过调控土壤微生物群落实现养分活化、在减施30%化肥条件下维持产量、在减施15%时实现显著增产的核心机制，并明确了其环境影响特征与绿色优化方向。

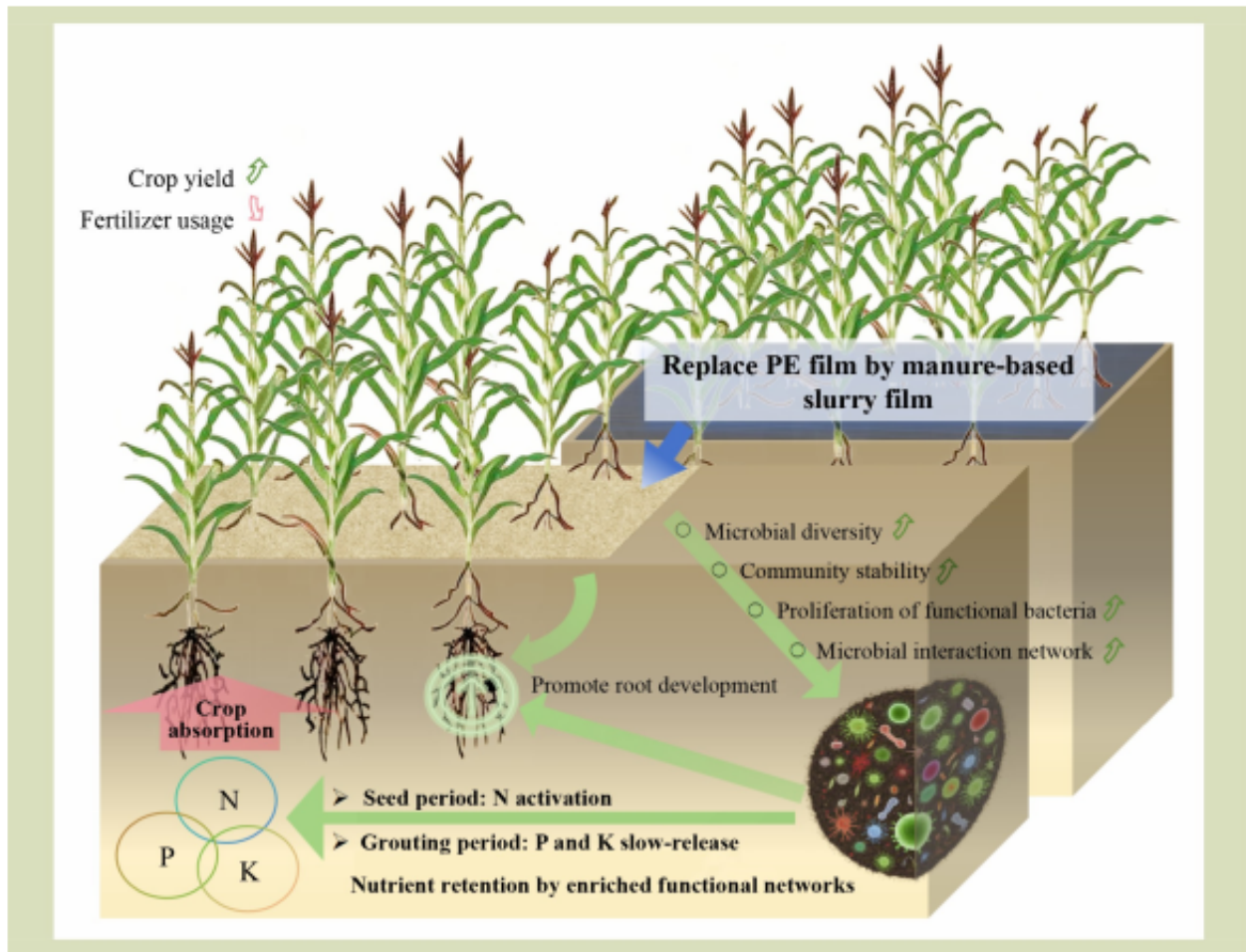


图1.研究内容摘要图。

## 研究挑战

现有提升肥料利用率的技术各有局限：肥料增效剂成本高、易影响土壤微生物；化肥深施装备与人工投入大，难以大面积推广；有机无机配施效果好但农户应用成本高、落地性不足。可降解地膜虽能缓解残膜污染，但普遍存在性价比低、稳定性差、生命周期环境效益不清晰等问题，同时缺少将粪污资源化、化肥减量、土壤改良三者协同的高效机制，现有技术与产业衔接仍有堵点。

## 研究突破

本研究以牛粪为原料制备可降解MSF，田间试验表明：与PE膜相比，MSF在减施30%化肥时仍能维持青贮玉米产量，减施15%时产量显著提升。其核心机制在于微生物介导的养分活化和氧气供给优势：MSF持续释放可溶性有机质、氮、磷等，促进变形菌门、放线菌门等功能菌增殖，硝化细菌丰度上升、解钾菌复苏，形成养分输入—功能菌活化—氮磷钾有效释放—提高肥料利用率的正反馈循环。与PE膜的物理阻隔不同，MSF通过生物路径在苗期促根、灌浆期强化磷钾供给，从而在减肥条件下保障干物质积累。这为化肥减施提供了不同于传统物理覆盖的新思路。

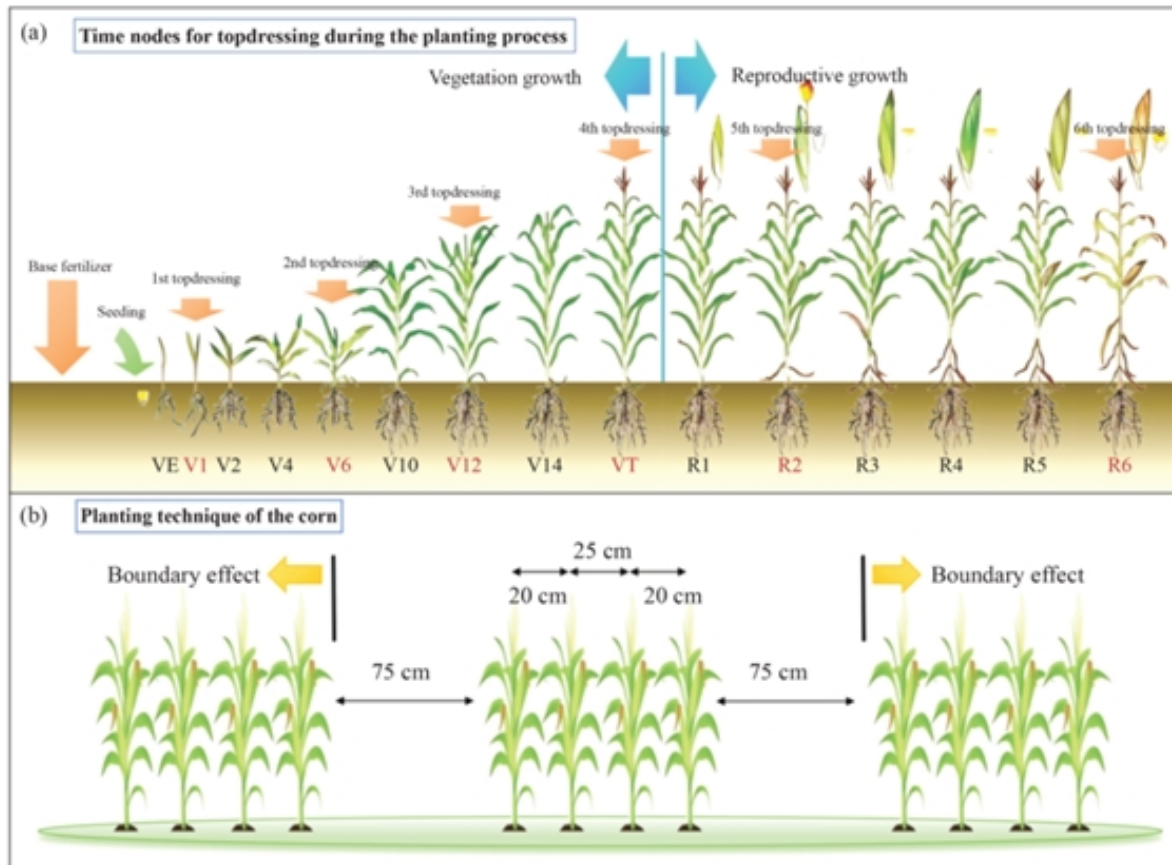


图2. (a) 玉米生产追肥时间，(b) 玉米种植技术。

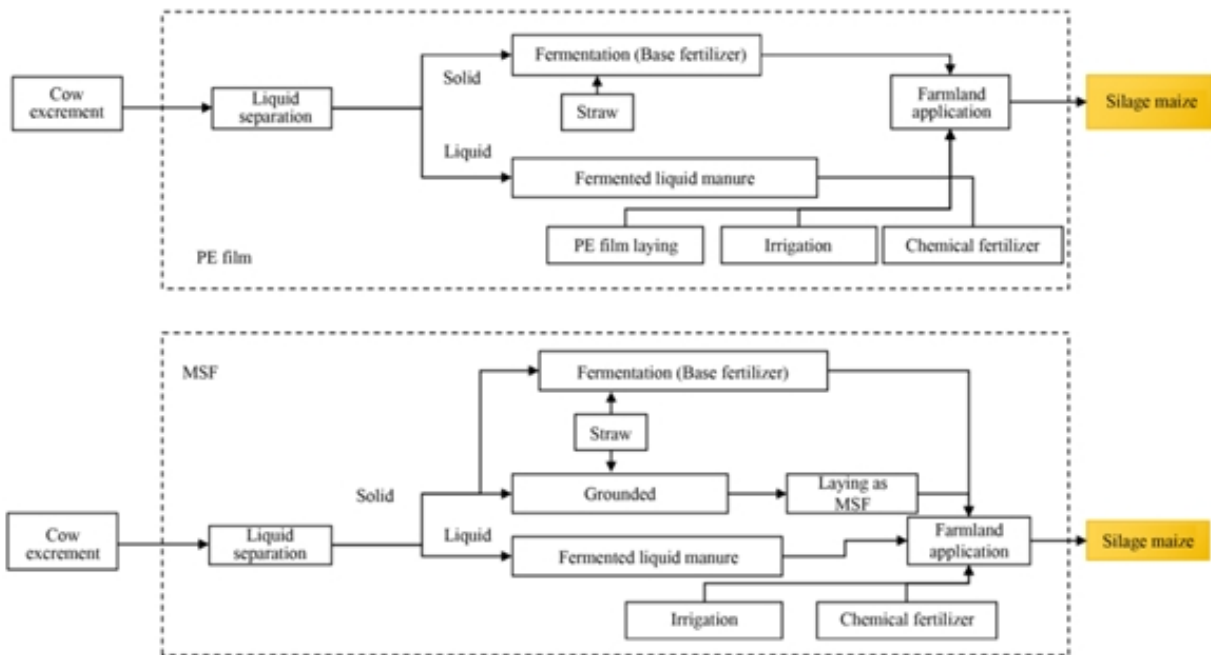


图3.两种地膜（标准PE膜与MSF）青贮玉米生产流程的系统边界示意图。

---

## 研究意义

MSF以畜禽粪便为原料制备可降解地膜，打通种养循环、化肥减量、残膜减污三大关键环节，在保障作物产量的同时，从源头减少化肥与塑料地膜投入，改善土壤微生态，提升功能菌丰度，优化耕地质量。然而，MSF仍存在一定局限，其生产过程的能源和水消耗较高，当前环境影响大于PE膜，规模化应用仍需解决工艺简化与能效提升的问题。

尽管如此，该研究明确了微生物增效机制与全生命周期环境成本，为技术迭代、规模化生产与产业化应用提供科学依据，推动农业投入品向低成本、可降解、资源化方向升级，助力构建高效、低碳、清洁的农田生产系统，实现粮食安全与生态安全协同发展。（来源：EngineeringJournals微信公众号）

相关论文信息：<https://journal.hep.com.cn/fase/EN/10.15302/J-FASE-2026671>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：侯勇等 来源：《工程·农业》

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](https://www.iikx.com)转发