



Transforming **U**nsustainable
management of soils in key
agricultural systems in EU and China

Developing an **i**ntegrated platform of
alternatives to reverse soil degradation

施肥管理



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation action under grant agreement No 101000224.

土壤退化问题及保护/恢复策略简介

施肥管理是农场的一项关键任务。需要平衡各种目标，如提高作物产量、降低成本、遵守农业环境法规和保持良好的土壤健康状况。有时施肥会引起与目标相反的结果，决策支持工具可以帮助农民根据农场的具体目标制定良好的营养管理计划。

施用区域

所有作物都需要一个考虑作物本身、种植系统、环境条件、土壤特征、土壤养分状况和肥料有效性的养分管理计划。质量平衡是最常用的方法，因为它有几个优点，例如易于向农民解释，相对易于应用和集成到应用工具中，但它也允许规划和跟踪施肥操作。质量平衡特别适用于谷物或其他养分吸收量高的一年生作物的氮磷钾施肥。它可以作为精确施肥技术的补充，支持基于作物生长过程中远程或近端作物营养状况观察的施肥决策。质量平衡不太适合养分供给量低的葡萄园和一些果树，而且很难知道生物



固氮量、修剪残枝量及其营养浓度等输入参数。

问题识别

作物养分需求的计算允许不过量或不足施肥，以确保所有养分都以正确的量提供。不平衡的施肥会抑制土壤生命，或耗尽土壤内部储备，从而威胁土壤未来的功能。TUDI土壤施肥应用程序 (dev-tudi.web.

app) 可以支持对农场采用的实际施肥管理进行评估和计算平均的养分需求。

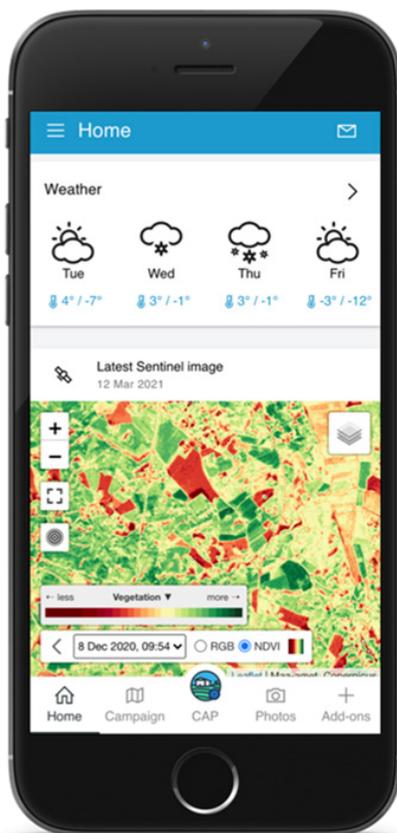


保护和恢复策略的详细说明

采用养分管理计划需要通过应用程序（或简单使用EXCEL表格）计算作物需求和土壤供应。需要一些关于作物类型和预期产量、前茬作物残留量和管理、土壤状况和气候的数据。农户应基于单个田块尺度输入此信息。数字农场运营登记可以帮助农户减少手动数据输入的工作量和填写表格所需的时间。

一些具体算法估计了各种来源对植物营养的贡献，如土壤有机质矿化、豆科植物的生物固氮、前茬作物残留物的矿化、过去的有机肥遗留和大气中氮的沉降。了解土壤养分状况，特别是土壤有机质含量和C:N比，以及有效磷和可提取钾浓度非常重要。如果土壤中磷和钾供应充足，则应减少甚至零施肥，因为过量施肥可能导致肥料流失并造成水/空气污染，危害环境。

本工具将根据标准年份数据、预期产量和标准养分浓度推算预期的作物施肥量。通常需要农学家帮助农民理解并将工具给出的建议付诸实践。此外，农学家可以根据每个农场的特点和限制，帮助农民确定养分割的最佳时机。这些工作即养分管理计划，它汇集了有关肥料用量、施肥时间和肥料类型的信息。



决策支持工具整合了关于土壤、土地利用、作物状况和天气预报的多层可用信息，以帮助农民制订施肥决策

技术优缺点、实施障碍

采用施肥管理工具的主要优点是：
(1) 最大限度地提高作物产量和质量；
(2) 使养分状况更加平衡，土壤健康状况得到改善；
(3) 降低过量施肥的成本；
(4) 减少肥料流失，从而改善水和空气质

量。可能的缺点有，(1) 使用商业应用程序可能需要付费；
(2) 一些数据需要农户手动输入；
(3) 农户应仔细阅读和理解数据隐私政策；
(4) 每个田块都需要进行土壤分析。

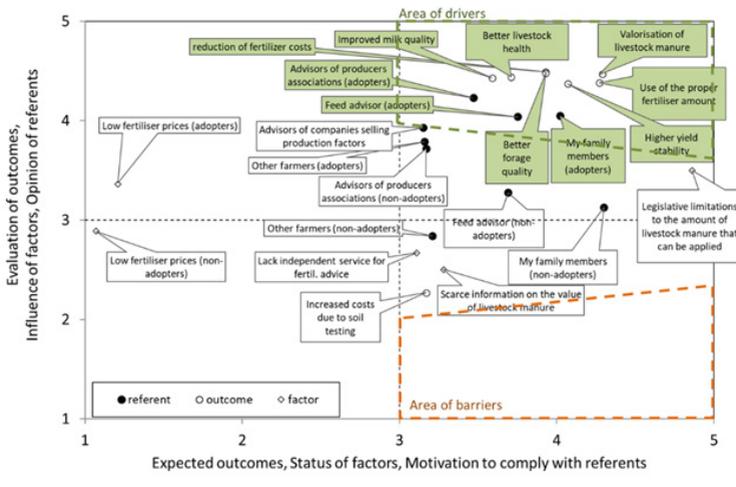
效果和案例研究

肥料需求计算将确保根据作物养分需求分配肥料，同时考虑到土壤中的有效养分。农场生产的有机肥料/有机添加物的养分含量往往不为农民所知，从而导致养分供应不平衡。在一个农场，一些作物，如玉米，可能会被过度施肥，而另一些作物，例如草地，可能会施肥不足。采用化肥管理计算器工具可以避免这两种情况。

更多文献

更多信息请访问 <https://www.farmers.gov/conservation/nutrient-management>

更多信息请访问 <https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/compedium/scpi-practices/integrated-nutrient-management/en/>



农民对采用施肥管理计划有很多期望。他们希望饲料质量更好，牲畜性能更好，农场成本降低，产量稳定性更高。相比之下，他们没有证据表明有任何障碍会阻碍其采用 (Bechini等人，2020 DOI 10.1016/j.jclepro.2019.18825)

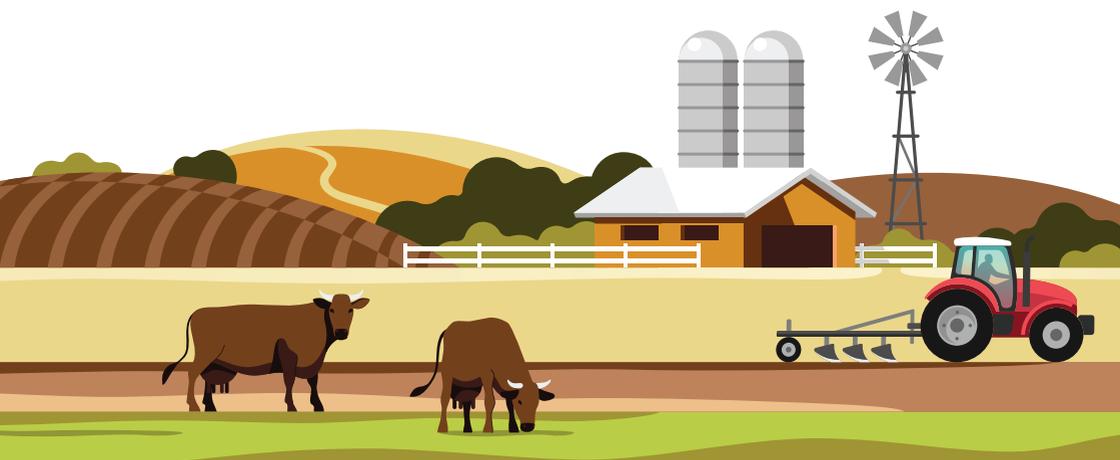
总结

施肥管理需要仔细计算其对农场收入、作物生产力和质量以及环境问题（包括土壤健康保护）的影响。施肥计算工具是支持肥料分配决策

的一种廉价而简单的方法。有几种工具可用，应作为向农民提供推广服务支持的基础。

汇总表

	分级	评论
土壤健康	***	
水平衡	-	
土壤结构	*	
土壤侵蚀力	-	
养分平衡	***	
土壤生物	**	
适用性	***	
经济	***	土壤分析的额外成本通常被节省的肥料所抵消



Consortium

Agrisat; Beijing Forestry University; Beijing Normal University; Centre for Agricultural Research; China Agricultural University; Czech Technical University in Prague; Lincoln University; New Bulgarian University; Northwest A&F University; Northwest UNIVERSITY; Pensoft Publishers; Spanish National Research Council; University of Lancaster; BOKU University, Vienna; University of Turin; Federal Agency for Water Management, Austria

Project coordinator

José A. Gómez

Institute of Sustainable Agriculture of the Spanish Council for Scientific Research
joseagomez@ias.csic.es

Duration

July 2021 – June 2025

Follow TUdi

 @Project_TUdi

 TUdi Project

 TUdi Horizon 2020

 tudi-project.org