

研究报告

LUCAS 土壤要素：新物理、化学和生物土壤参数分析的建议

欧洲委员会推出了针对 2009 年定期 LUCAS--土地利用/土地覆盖面积框架调查的土壤评估要素的报告。在 2015 年，对 LUCAS 2009 / 2012 同一组点表土进行重复调查，用于监测整个欧盟表土物理和化学参数的变化。目前，欧盟委员会正在组织即将到来的 LUCAS 土壤调查(2018)。该项技术报告是对即将到来的 LUCAS 土壤调查分析新的物理、化学和生物土壤参数的建议。土壤生物多样性是一个关键参数，需要添加到 LUCAS 土壤调查中，这是因为土壤生物群落对土壤功能如食品和生物质生产、遗传库开发新的药物和气候调节的贡献。物理特性方面，容重是必要的，用以评估欧盟土壤板结和估计土壤有机碳储量。实地测量土壤侵蚀和有机层厚度对评价欧盟 2 个关键土壤退化过程也很重要：由于土地利用变化和土地占用导致的土壤侵蚀和有机碳下降。最后令人关注的是收集土壤剖面信息，将有助于了解土壤形成过程，并评估土壤固碳、养分循环、蓄水、污染物过滤能力。

(金慧敏 编译)

(原文题目：LUCAS Soil Component: proposal for analysing new physical, chemical and biological soil parameters)

(来源：

<http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/content/lucas-soil-component-proposal-analysing-new-physical-chemical-and-biological-soil-parameters;>)

前沿进展

土壤肥力：全球土壤 pH 值地图

一直以来，科学家知道气候影响土壤化学，特别是土壤 pH。干燥气候，土壤是碱性；湿润气候，土壤是酸性。但是，湿润和干燥气候之间土壤 pH 值状况不为人知。加州大学圣巴巴拉分校分析了变化规律，显示干湿气候边界的 pH 值变化具有不连贯性，相关研究成果发表在《Nature》期刊上。

土壤 pH 的范围从 0 到 14，7 为中性，7 以下为酸性，7 以上为碱性。中性土壤不常见，倾向于集总在湿润和干燥气候之间的过度带。研究小组对来自美国、中国、加拿大、澳大利亚、巴西和瓦赫宁根的国际土壤研究信息中性的土壤数据库进行了荟萃分析，评估了约 60000 个数据的点建立了全球土壤 pH 地图。

论文信息：Water balance creates a threshold in soil pH at the global scale.Nature, 2016; DOI:[10.1038/nature20139](https://doi.org/10.1038/nature20139)

(金慧敏 编译)

(原文题目: Soil fertility: Global map of soil pH)

(来源: <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161208143456.htm>;))

全球地表水长期水情图绘制

2016年12月7日,欧洲委员会联合研究中心科学家在《Nature》上发表了一篇关于地表水的文章,他们与谷歌(Google)联合开展了量化地表水变化的研究,并创建了交互地图,标识了地球地表水在过去32年的变化。

基于1984-2015年的超过300万卫星场景(1832TB数据),利用10000台计算机并行运算生产出了全球地表水资源管理器(Global Surface Water Explorer),单图的分辨率是30米,用户能够计算不同时间的全球地表水的位置和持水性的变化,可以是区域的变化,也可以是特定地区的变化。地图对所有用户免费开放。

这些数据能够显示气候变化对地表水的影响,以及人类活动的影响。有助于改进模拟情景,显示发生区域,为决策支持提供信息。

论文信息: High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. Nature, 2016;

[DOI: 10.1038/nature20584](https://doi.org/10.1038/nature20584)

(金慧敏 编译)

(原文题目: Mapping long-term global surface water occurrence)

(来源: <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161208090106.htm>;))

美国农民支持阻止有毒海藻的水华现象

科学家发现好的策略阻止有毒海藻的水华现象,水华对国家用水的供应造成了威胁。农民愿意采取这些策略,美国公众也乐意为此支付费用。美国的大学、政府和机构确定了3个主要的农业管理计划来减少有害藻华,也发现了一个解决资金的计划。研究人员通过两个途径发布了第一个成果结果,一是在美国地球物理联盟(AGU)秋季会议上,一是在《Journal of Great Lakes Research》期刊增刊上。

水质计划“田间到水龙头”项目主任、俄亥俄州立大学的杰伊·马丁绘制了有毒藻类的物理原因和问题的社会环境。他和他的团队工作的起点是美国和加拿大的一个双边协议,即减少伊利湖40%的磷排入。他们对农民和公众进行调研,建立了水域模型,探索了不同方式来阻止磷进入伊利湖,磷是有海藻的食物。

研究人员已经确定的三个可以减少藻类水平的措施是：地下施肥、作物覆盖和缓冲带。覆盖作物可以减少雨水冲刷含磷肥料流入湖中。缓冲带种是在农田周边种植非作物植物达到同样的目的。对伊利湖水域的农民调研发现，39%的已经采用了地下施肥；22%种植了覆盖作物；35%已经用了缓冲带。

论文信息：John M. Kerr, Joseph V. DePinto, Dennis McGrath, Scott P. Sowa, Scott M. Swinton. Sustainable management of Great Lakes watersheds dominated by agricultural land use. *Journal of Great Lakes Research*, 2016;

[DOI: 10.1016/j.jglr.2016.10.001](https://doi.org/10.1016/j.jglr.2016.10.001)

(金慧敏 编译)

(原文题目：Public willing to pay to reduce toxic algae, but maybe not enough)

(来源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161212133639.htm>);

农业土壤中的塑料微粒

塑料微粒成为了全球的环境问题。目前，人们对塑料微粒的关注主要聚焦于海洋和其对海洋生物的影响，土壤中的塑料微粒被人们所忽视。研究人员缺乏对农业景观中施用污泥造成潜在影响的认识。

污水污泥是废弃物，但可作为农业和园艺中资源。污泥生产的肥料含有有价值的养分，但是其中含有大量的塑料微粒。目前，从市政污水处理厂生产的污泥应用于农业领域代替传统肥料。通常监管措施只考虑其中的有害物质，而对塑料微粒没有在监管议程上，对农业的可持续发展和粮食安全没有开展足够的分析。最近挪威水研究所专家发表在《*Environmental Science & Technology*》的一篇文章对此进行了探讨。

文章指出不同国家用污泥做肥料的量不同。在欧洲和北美大约 50%的污泥用作肥料。挪威的统计数据中显示，大约三分之二的污泥被用作肥料。这些肥料中塑料微粒对农业土壤的影响不为人所知。早期研究中，此论文的另一作者牛津大学研究人员利用第一个数学模型描述陆地环境和河流中的塑料微粒动态，由于缺乏土壤和溪流中微粒的排放量和浓度数据，只提供了理论构想，不够严谨。模型叫做“INCA 塑料微粒”，模拟显示气象条件和河流特征对控制农业土壤塑料微粒的排放以及向海洋的运移有强烈影响。该模型是污泥风险评估和评估管理情景的一个重要工具。

论文信息：Luca Nizzetto, Gianbattista Bussi, Martyn N. Futter, Dan Butterfield, Paul G. Whitehead. 《A theoretical assessment of microplastic transport in river catchments and their retention by soils and river sediments》. *Environ. Sci.*

[DOI:10.1039/C6EM00206D](https://doi.org/10.1039/C6EM00206D)

(金慧敏 编译)

(原文题目: Microplastics in agricultural soils: A reason to worry?)

(来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2016/10/161028085827.htm>;))

利用农场沼气生产蛋白质饲料和生物塑料

最近,芬兰技术研究中心(VTT)研究出了一个新的解决方案,可以把农场、废弃物填埋场和废水处理厂的富含甲烷的沼气转化为原材料,再用来生产动物饲料或生物塑料。减排方案是基于好氧甲烷氧化菌的能力。

现在,沼气转化为生物甲烷的仅仅应用在大规模生物气体站点,小规模领域如农场还没有被开发,该技术可以增加沼气使用,提高蛋白质自给自足。甲烷氧化菌能够在厌氧条件下,利用甲烷作为碳和能量来源,过程如下:厌氧消化产生甲烷气体的输入到气体发酵罐,含有甲烷氧化菌的介质通过管道进入发酵罐,生成单细胞蛋白生物物质,蛋白含量在60%以上。然后过滤细胞团,巴士杀菌和干燥。

好氧甲烷氧化菌和细胞团也含有聚羟基丁酸酯塑料(PHB)-一种细胞中的天然物质,用来存储能量。PHB可以用作可生物降解的包装材料的原材料,取代用油和非降解塑料的材料,如聚丙烯(PP)。

(罗婷婷 编译)

(原文题目: Protein feed and bioplastic from farm biogas)

(来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2016/11/161117082452.htm>)

新罕布什尔大学研究发现微生物性状决定土壤有机质丰度

健康土壤含有丰富的有机物质,但科学家们尚未完全理解有机质是如何形成的。现在,新罕布什尔大学(UNH)的一个科学家小组发现了微生物途径(不是植物)是稳定土壤碳库有机质的主要来源。

这项新见解为农业系统设计提供了希望,以促进微生物群落,优化土壤有机质形成。

这项研究是由Cynthia Kallenbach、UNH自然资源的Stuart Grandy副教授和Serita Frey教授一起合作完成。他们的研究结果发表在自然通讯杂志上,文章名称为“微生物衍生的土壤有机质形成及其生理生态控制的直接证据”(“[Direct evidence for microbial-derived soil organic matter formation and its ecophysiological controls](#)”)。

在本文中，UNH 科学家认为，当微生物吃植物根和残基时，微生物死细胞和微生物副产物形成时土壤有机质就开始了积累输入，而非以前认为的来自植物本身。

过去，科学家认为建立土壤有机质的最佳方法是减缓或抑制土壤微生物难以分解的植物分解。当时认为未分解的植物部分会逐渐成为土壤有机质，特别是如果土壤微生物群落不活跃时。

然而，分解植物部分形成的土壤有机质库不会持续很长时间，并可以迅速消失为二氧化碳，有时在一年内。这就留下了一个问题：我们如何形成持续数十年且对于维持健康、多产的土壤至关重要土壤有机质库？

土壤有机质是一个巨大的碳库，其含碳量是大气二氧化碳的两倍。因此，即使土壤有机质相对较小的变化也会对大气中二氧化碳产生很大影响。土壤有机质也是植物生长和健康农业系统的基础。

UNH 研究描绘了一个建立土壤有机质完全不同的途径。这对科学家来说是一个挑战，因为一旦土壤有机物形成，确定它是最近的植物或微生物细胞是不可能的。

在实验室里，科学家在没有任何植物输入的情况下，证明了从微生物材料中积累了大量化学复合的持久性土壤有机质。当只提供蔗糖时，微生物意外地产生了土壤有机质，几乎与自然、外源的土壤有机质是相同的。此外，当更多而不是更少活跃的微生物生物量形成时，土壤有机质的积累是最大的。当生物质生产效率更高时，意味着更多的基质被转换为生物质，而不是二氧化碳。另一个对长期持有观点的挑战是，Cynthia 还发现，微生物的群落特征是：土壤有机质的形成比土壤类型更重要。

该研究得到了“国家科学基金会博士论文提高资助（DEB-1311501）”和 NH 农业实验站支持，由美国农业部国家粮食和农业研究所（奖励编号 1003421 和 1007001）和新罕布什尔州联合资助。

（金慧敏 编译）

（原文题目：UNH Research: Microbial Traits, not Plants, Determine Abundance of Soil Organic Matter）

（来源：<http://colsa.unh.edu/nhaes/article/2016/12/soilorganicmatter;>）

科学数据集

欧盟（27 国）草原和牧场、农田、森林区土壤生物量生产力地图

欧洲土壤数据中心今日发布欧盟（27 国）草原和牧场、农田、森林区土壤生物量数据集。该数据集包括 3 个 GIS 地图，显示了欧盟（27 国）草原和牧场区、农田区和森林区土壤的生物量生产力，对应的出版物“欧洲陆地尺度评估供应土

壤功能”数字为 4、5 和 6。论文《Continental-scale assessment of provisioning soil functions in Europe》链接地址：

(<https://ecologicalprocesses.springeropen.com/articles/10.1186/2192-1709-2-32>)

在当地气候和地形条件下土壤性质基础上，对土壤进行生物量生产服务的程度作了评估。由于生产力是土壤、气候和地形条件相互作用的结果，需要评估这些因素的复杂性。除了地球物理条件，土壤生产力也取决于土地利用类型。欧洲环境署的评估（EEA 2006）表明，欧洲土地覆盖三大主导的土地利用类型为耕地占 33%，草地和复合体比例为 23%，森林为 29%。这三种用地类型占 EEA 总评估（2006）24 个欧洲国家土地和淡水面积比例的 85%。除了这些主要的土地利用类型，欧洲还有一些特定区域特征的土地用途。主要土地利用类型在土地使用上也存在较大差异。然而，针对陆地规模的生物质生产力评估，根据三个主要土地利用类型对生产力模式进行了评估。因此，开发了模型描述三个土地利用类型牧场/草地、农田和森林的土壤生产力排序。以空间显式的方式进行了计算，同时考虑了气候和地形条件。生产力时间变化描述和通过实际产量提供的生产率估算未包括在目标之内。结果通过土地利用-专题图显示（例如，农田生产力对应雨养耕地区，森林生物量生产力对应林地，草地生产力对应牧场和复合体）。”文章概述了方法，并详细讨论了结果。

（金慧敏 编译）

（原文题目：Soil Biomass Productivity maps of grasslands and pasture, of croplands and of forest areas in the European Union (EU27) - ESDAC - European Commission）

（来源：

<http://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-biomass-productivity-maps-grasslands-and-pasture-croplands-and-forest-areas-european>）

论 文 推 荐

松软土壤综合症

美国明尼苏达大学休斯教授（ Jodi DeJong-Hughes）在《Journal of Soil and Water Conservation》期刊发表了一篇松软土壤综合症的文章。文章阐述了土壤耕作是全世界作物生产系统中最常见的一种管理措施。过去的几个世纪里，耕作工具从简单的以松软土壤、除草为目的的工具进化到复杂的应用，如管理高位的作物残留、给土壤升温、混合多种肥料。

一方面，耕作可以达到增产的目的；另一方面，耕作可以导致一些挑战（Triplett and Dick 在 2008 年就提出的观点）：

- 1.增加风蚀和水蚀；
- 2.加速有机质氧化；
- 3.限制土壤形成稳定的聚合物；

4.耕层土壤下的土壤存在压实的风险。

耕作存在着更多的优点和缺点，但是上面的列表是美国中西部和北部大平原地区农学家经常讨论的问题。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Fluffy soil syndrome: When tilled soil does not settle)

(来源: <http://www.jswnonline.org/content/72/1/10A.extract>)

中国东部太湖流域树-草河岸缓冲区地下水硝酸盐还原和反硝化同位素调研

河岸缓冲区可以减少来近农田的地下水的硝酸盐 (NO_3^-) 污染。该研究的目的是调查太湖流域三种不同杨树植密度下地下水中的硝酸盐含量和 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$ 的时空变异, 评估缓冲区土壤的反硝化速率。利用安装在从田块边缘到河沟 5 米的地方放置测量计测定地下水硝酸盐和 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$ 含量值。研究发现当 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3^-$ 丰度提高时, 地下水 NO_3^- 含量下降 67.5% 到 88%。由于植被吸收, 春季和夏季硝态氮含量比秋季和冬季消除更有效。 NO_3^- 同位素丰度随着季节变化, 冬季具有最高值 -8.95‰, 秋季最低 -4.53‰。缓冲区杨树密度对地下水的 NO_3^- 影响不显著。结果表明, 上层土壤 (10-35 cm) 是反硝化的热点区域, 太湖区域杨树-草地缓冲区的水文条件和土壤温度对反硝化影响显著。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Nitrate reduction in groundwater and isotopic investigation of denitrification in integrated tree-grass riparian buffers in Taihu Lake watershed, eastern China)

(来源: <http://www.jswnonline.org/content/72/1/45.abstract>)