



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

使用生草覆盖减缓侵蚀



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

土壤保护和修复策略的简短描述

生草覆盖措施，是一种古老的做法，因其在可持续农业中的作用而受到全球关注。生草，可选择豆科植物、禾本科植物和阔叶植物等，通过改善养分循环、减少水土流失，增加有机质来增强土壤健康。有关生草覆盖的研究，强调了其在土壤团聚、肥力和控制害虫方面的益处。然而，它们的效果因气候、土壤类型、水分的可获取程度而不同。在干旱地区，生草可能会与作物争水而表现出挑战性。选择合适的品种，对效益最大化很关键。研究工作仍在继续，以解决多样化的农业体系在物种选择、土壤影响和养分管理方面的不确定性。生草，如豆科、禾本科，和芸薹属等植物，为减轻土壤侵蚀提供了有效的策略。它们的根系，稳定土壤，减少径流，减轻风蚀，而冠层保护土壤免受雨滴打击。生草，改善土壤结构，提高有机质含量，增强微生物活性，促使长期保持肥力。另外，它们有助于帮助保持土壤水分，防止养分淋湿。将生草覆盖融入农林复合系统或作物系统，农民可以增强土壤健康，减少侵蚀，支持可持续农业，同时提高生物多样性和气候适应性。

目标区域

采用生草覆盖减缓侵蚀的地区，通常是在降雨量高、地块有坡度，或者易于风蚀和水蚀的地区。这些地区的土壤通常为沙土、壤土，或富含黏土的土壤，容易退化。在这些地区，作物生产系统可以从种植苜蓿、黑麦或薇甘菊等生草中受益。这些生草通过减少地表径流，改善土壤结构，和增强有机含量来保护土壤。它们的根系固定土壤，最大限度地减少侵蚀，同时改善



水的渗透、养分循环，提高土壤整体健康水平，确保可持续的农业活动。

问题确认

当地土壤侵蚀评估，可以通过TDdi DST的土壤侵蚀app dev-tudi.web.app 应用程序进行。



保护和恢复策略的详细叙述

生草覆盖，通过若干个关键过程帮助缓解土壤侵蚀。最重要的方式之一，是用它们的根系来稳固土壤。生草的根系将土壤颗粒捆绑在一起，降低了由风或水造成侵蚀的可能性。根系结构有助于建立一个更稳定的土壤环境，防止表层土壤松散和移位，而表土特别容易受到侵蚀。此外，生草的地表生物体系，为避免雨滴和风的直接打击和吹蚀提供了物理屏障。这个保护层可以防止土壤孔隙封闭，土壤孔隙封闭，是指雨滴将土壤压实，降低土壤的入渗能力，增加地表径流。当水流流过表层，有可能带走土壤颗粒，导致侵蚀发生。生草确保水分更好地入渗，减少地表径流的速度和数量以防侵蚀的发生。

除了这些立竿见影的好处，久而久之生草还能改善土壤有机质。随着生草腐解，它们会为土壤提供有机质，丰富土壤并改善其结构。有机质的增加，可以提高保水性，减少土壤压实，培植有益微生物的活性。这些性质上的改善使土壤更富有韧性来抵御侵蚀。生草根系体系、地表层保护，以及有机质的创造，所有这些相结



合，为解决水土流失提供了一个整体方案，确保了土壤的长期稳定性。

依据地区的具体需求和侵蚀风险类型，选择不同类型的生草。禾本科植物，如黑麦、燕麦和小麦，通常因为它们的庞大须根根系而常用，这些根系能有效捆绑土壤并提供密集的覆盖。这些草本尤其在风蚀和水蚀都令人担忧的地区，尤其有益。豆科类作物，如三叶草、薇甘菊和豌豆，也可用作生草，因为它们的根深而有穿透力，有助于改善土壤结构，同时固定土壤中的氮。这些豆科植物对促进土壤肥力同时控制水土流失特别有用。具有深的主根的生草，如萝卜和芥菜，能打破板结的土层，使水分入渗，进一步降低水土流失的风险。最后，可以混合使用不同生草品种，以实现效益最大化。禾本科、豆科，以及芸薹属等生草植物的多样化组合，可以应对各种环境挑战，确保最有效地控



制侵蚀，同时改善土壤健康。

要成功实施生草覆盖侵蚀控制策略，必须进行精心的规划和管理。种植时间至关重要，因为生草应该在主要作物收获后，雨期或风季来临前种植。这一时间安排，可使生草在侵蚀风险的关键阶段扎根并提供保护作用。选择适宜的物种也很重要，因为这取决于该地区的气候、土壤类型和具体的侵蚀风险。当地的农业推广服务，就某区域最佳物种选择，常常可以提供有价值的知指导。定期的监测和管理，对确保生草存活，也是必须的。这个可能包含确保适宜的种植深度、浇水，以及解决可能影响生长的任何虫害和病害问题。

技术的利弊和实施障碍

用生草覆盖缓解侵蚀，有几个优势和挑战。生草改善土壤结构，减少径流，增强有机质，增加水分入渗，促进生物多样性和土壤肥力。而另一方面，具体实施则涉及额外的种子和劳力方面的成本，可能会与经济作物竞争养分，以及适宜的管理方面的需求。实施障碍，可能包含农民意识的缺失，经济效益的滞后，以及区域气候的局限。一些地区可能由于干旱和极端气候，而难以种植生草。尽管存在挑战，但合适的规划和支持，可以最大限度地发挥这种可持续的控制侵蚀的技术的效益。



案例研究

生草覆盖已经越来越多地应用在欧洲各地，作为有效的策略减缓土壤侵蚀，增强土壤健康，以及促进可持续的农业。在主要作物不生长期间，通过提供地面覆盖，覆盖作物可以保护土壤免受风和水等侵蚀营力的影响。大量的研究已经证明了生草在减少土壤流失和改善土壤结构方面的效能。

案例1: 比利时黄土带

在比利时的黄土带，一个易于遭受强烈土壤侵蚀的地区，冬季和春季时期实施生草覆盖，被证实是有益的。一项研究揭示，在田间种植生草，和保留作物残茬，可使得土壤流失量减少35%。具体地，仅生草覆盖一项，就能在水土流失的关键时期保护裸露土壤，贡献22%的水土流失减少量。

案例2：欧洲葡萄园

欧洲各地的葡萄园，通常位于斜坡地形上，面临着更高的侵蚀风险。研究指出，这些葡萄园中使用生草覆盖，可以显著减少土壤侵蚀。比如，一项研究发现，生草覆盖通过提高对维持土壤结构和防治土壤侵蚀关键的土壤有机碳和团聚体稳定性，减少了土壤流失 **Digital CSIScienceDirect**

案例3：苏格兰的农业用地

在苏格兰，采用生草覆盖，已被证明可以保护土壤免受侵蚀，并增加土壤有机碳。生草覆盖不仅减少硝酸盐淋溶，而且防止直接排入水道的土地免受土壤侵蚀。 **NatureScot**.

更多文献

Smit, B., Janssens, B., Haagsma, W., Hennen, W., Adrados, J. and Kathage, J., Adoption of cover crops for climate change mitigation in the EU, Kathage, J. and Perez Dominguez, I. editor(s), EUR 29863 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-11312-6, doi:10.2760/638382, JRC116730.

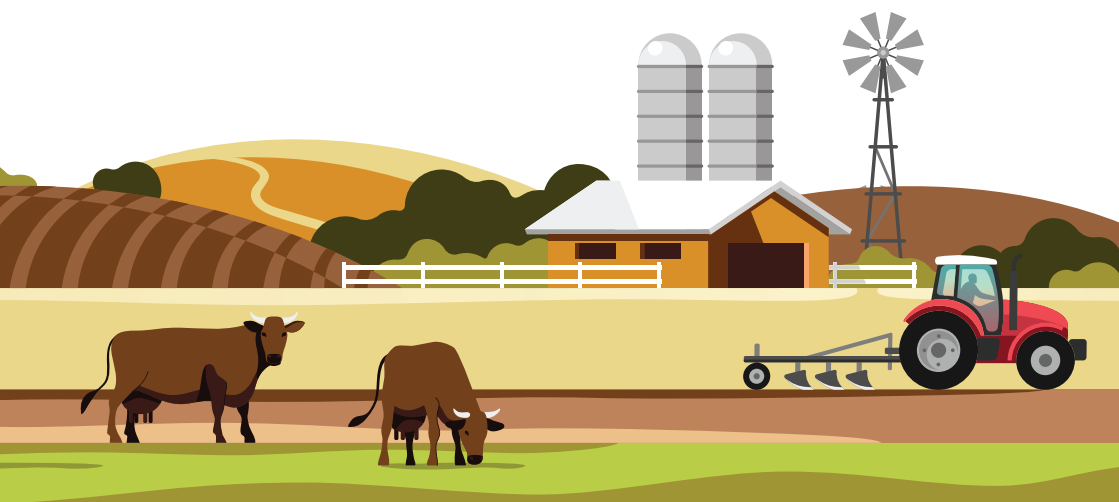
Keke Li, Zhanhang Zhou, Zhen Wang, Yi Zeng, Klaus Hubacek, Pasquale Borrelli, Cai Li, Wenting Zhang, Zhongci

Deng, Jingyu Wang, Zhihua Shi, 2025. Opportunity for mitigating soil loss by water erosion in cropland through crop switching and improved management in China. Geography and Sustainability, 100262, <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2025.100262>.

小结

在各种农业场景中，利用覆盖作物减轻土壤侵蚀，已取得显著成功。真实世界的结果证实，生草覆盖可减少土壤流失，改善土壤结构，提高保水性，并支持长期的

可持续性。虽然挑战也存在，比如成本和管理的要求等，但控制侵蚀的长期效益，远远超过这些障碍，使生草覆盖成为农业可持续发展的重要措施。



小结表

	评级	评论
土壤总体健康	***	
水预算	**	
土壤结构	*	
侵蚀力	-	
养分平衡	-	
土壤生命力	-	
可行性	-	
经济	-	



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

f TUdi Project

▶ TUdi Horizon 2020

📍 tudi-project.org