



Transforming Unsustainable
management of soils in key
agricultural systems in EU and China

Developing an integrated platform of
alternatives to reverse soil degradation

保加利亚的土壤侵蚀



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

引言

土壤侵蚀·是一种与自然和/或人为过程中·风、雨和灌溉水对土壤颗粒分离和迁移有关的现象。土壤侵蚀被认为是自然环境中最为严重的全球性问题之一。根据世界人为土壤退化地图·水蚀是最重要的退化过程·占土壤退化总量的53%。根据国家统计局的数据·1960年到1990年的30年间·保加利亚农业用地面积由于各种原因逐渐减少·其中最主要的原因是土壤侵蚀·每年减少约8000ha。侵蚀的主要原因·仍是不合理的农业技术·森林砍伐·过度放牧和斜坡地面上的建筑工程。

农业用地的使用 and 结构·可以大大减少水土流失·但也可能导致其显著加速。

根据卫星影像和土地覆盖类型地图的数据·保加利亚农业用地占总面积的51.6%·林地和半自然区域占总面积的39.8%·草地和牧场占11.6%·永久性作物占1.9%。

影响侵蚀过程的因素

水土流失会对土壤的生态和经济功能产生重大影响·无论是在侵蚀发生地·还是在周边地区。土壤侵蚀会导致根区深度·养分和土壤含水量减少;土壤的缓冲和过滤能力降低;土壤有机质含量减少;生物多样性丧失;土壤结构退化;形成土壤板结等。虽然地形·降雨和土壤·为土壤侵蚀创造了先决条件·但农业和林业的用地和格局·可以显著减少土壤侵蚀造成的水土流失·也可能导致土壤侵蚀大大加速。由于气候是造成土壤侵蚀的关键因素之一·在未来气候变化中·其强度很可能会显著增加。要发展能长期保护土壤功能的可持续农业系统·就必须了解土壤资源利用的局限性和潜力。自然条件(地形、气候和土壤)、土地管理方式和法律执行不力·使土壤侵蚀成为保加利亚境内土壤面临的最严重



Eroded lands.

威胁。全国约有373万ha(占管理土地面积的65%)受水力侵蚀影响·约有135万ha(占管理土地面积的24%)受风力侵蚀的影响。

长期研究表明·从4月到10月·全国平均有70场次降雨·其中近14%为侵蚀性降雨。全国各地每年平均发生2-10场次的侵蚀性降雨。



Plantations on sloping terrain.

至于土壤覆盖，由于土壤成分和性质的差异，土壤易受水力侵蚀的程度也大相径庭。全国面积内60.1%的土壤，对水蚀的敏感性为中等至强、强和极强。最易受水蚀影响的是浅层浅

灰色（假坡积层）土壤，其次是浅层和受侵蚀的肉桂坡积层（假坡积层）土壤，和黄土坡积层土壤，最后是浅棕色森林土壤、淋溶褐土、伦津和侵蚀的灰色森林土壤。

防治水蚀的方法

为减少侵蚀过程的影响，根据2007-2014年间实施的农村发展计划的建议，保加利亚提出了一系列措施（措施214“农业环境支付” - 土壤侵蚀控制）。建议建立土壤保护轮作制度、明确的轮作制度、草地缓冲带、排水沟渠、梯田、全面种草、牧场改良措施，和播种冬前作物。

在设计、实施和建造各种防控侵蚀的措施和设施时，会产生额外的生产成本，虽然增加了生产产品的成本，但保护了土壤及其生产力。实施防控侵蚀措施的实际效果很难确定，因为从开始实施防控侵蚀措施到实际效果显现，需要相当长的时间。防控侵蚀措施的实施，需要初始建设投资，和

每年额外的维护费用。

为保护土壤免受侵蚀，可以采取一些措施，简述如下：

- **土壤保持作物轮作** – 包括大量可以在一块种植的作物（小麦、大麦、黑麦、燕麦等），和禾本科草，大多为多年生植物。
- **带状轮作（带状耕作）** – 在山坡上以一定宽度的距离带状种植不同作物。
- **草缓冲带** – 沿着等高线或横跨斜坡修建。使用合适的多年生草种或混合草种进行种草，在种植过

程中要注意这一点。

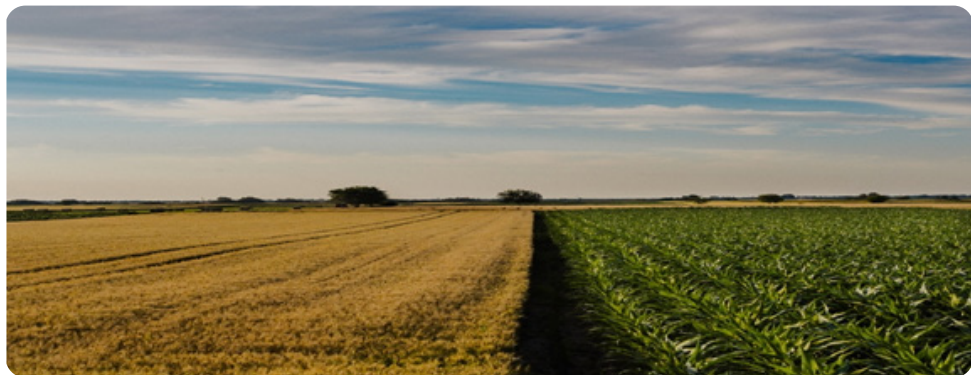
- **排水沟渠** – 它们引流走了斜坡上形成的地表径流。在播种生草同时或之后，以0.5-3%的坡度进行铺设。
- **梯田** – 是通过形成耕作坡道或阶梯式梯田来实现。后者，是建在较陡的地形斜坡上，坡度超过20%。这些设施价格昂贵，只适合种植多年生作物和葡萄园。
- **完全种草** – 具有很好的土壤保护效果，是坡地和严重侵蚀地面最有效的保护方法之一。其具体做法，是破坏天然草地，根据实施地区的具体土壤和气候条件，采用合适的草种和混合种来实现。在牧场，还可以采取改良措施，例如，通过犁地和施肥对受侵蚀的草场进行改良；在光秃无草区域部分播种对牧场进行表面改良；早春耙地；清理石头和灌木丛，包



Soil conservation crop rotations.

括进行卫生除草，以消灭不可食用的杂草等；切割草地，结合地下排水或铺设沟渠和堤坝（通过这种方式，将地表径流转化为地下径流，从而增加土壤水分储量），增加牧场的水分储量和生产力。

- **前茬作物土壤保护** – 在轮作中用前茬作物压实，具有很高的土壤保护效果。前茬作物在冬季和冬春季节保护土壤，此时土壤极易受到侵蚀。适合这样作物轮作的，有黑麦、冬豌豆，和冬绒毛



Strip farming.



Terracing.

草，它们可以作为独立的作物，也可以与冬小麦混合种植，地表无缝隙。前茬作物，也可用作绿肥，在播种作物前与春耕一起耕种。

保加利亚，作为欧盟成员国，编写了一本关于维持土地具有良好的农业和环境条件标准的实际应用手册，其中还提出了减少侵蚀对土地影响的措施。该手册目的是指导农民的日常工作。农业系统的专家在咨询农民时，也可以使用它。农民有义务将土地保持在良好的农业和环境条件（GAEC）下，以获得对《2023-2027

年保加利亚农业和农村地区发展战略计划》中各类干预措施的全力支持。

从2023年1月1日起，保加利亚的GAEC标准，由农业部长的命令确定和实施，该命令公布在农业和食品部的网站上。

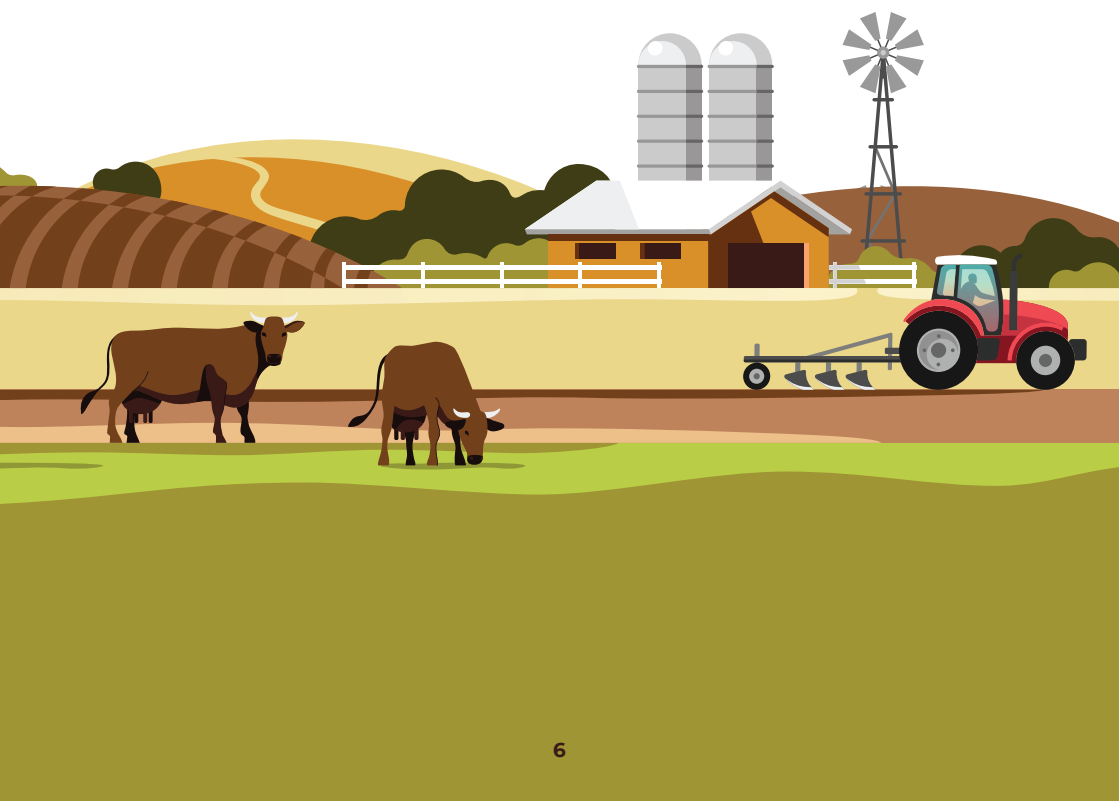
<https://www.mzh.government.bg/bg/sektori/rastenievadstvo/dobri-zemedelski-i-ekologichni-usloviya/>



文献：

Ruseva Sv., et al. 2010. Risk of soil erosion in Bulgaria and recommendations for soil conservation use of agricultural lands. Part I. Northern Bulgaria. PublishingHouse"PublishSaySet-Eco", Sofia, p.303.

Ruseva Sv., et al. 2010. Risk of soil erosion in Bulgaria and recommendations for soil conservation use of agricultural lands. Part II. Southern Bulgaria. PublishingHouse"PublishSaySet-Eco", Sofia, p.319.



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 TUi

✕ [@Project_TUi](#)

f [TUi Project](#)

▶ [TUi Horizon 2020](#)

📍 tudi-project.org