



联合国
粮食及
农业组织



坦桑尼亚一名妇女穿行于溪流之间，后者为气候智能型农业模式下的一个灌溉渠道提供水源。 ©粮农组织/Daniel Hayduk

土壤有助于抗击和适应气候变化

因为它在碳循环中发挥着重要作用



2015

国际土壤年

健

健康的土壤是陆地上最大的碳库。采用可持续方式管理的土壤可以通过储存碳（碳封存）和减少大气中的温室气体排放而起到减缓气候变化的重要作用。相反，如果土壤管理不善或采用不可持续的农作方法，土壤中的碳则会以二氧化碳（CO₂）的形式释放到大气中，导致气候变化。过去几个世纪以来，草原和林地逐渐转变为农田和牧场，致使全球土壤碳的流失。然而，通过恢复退化土壤，采用土壤保护

措施，可以减少农业温室气体排放，促进碳封存，并加强对气候变化的适应力。



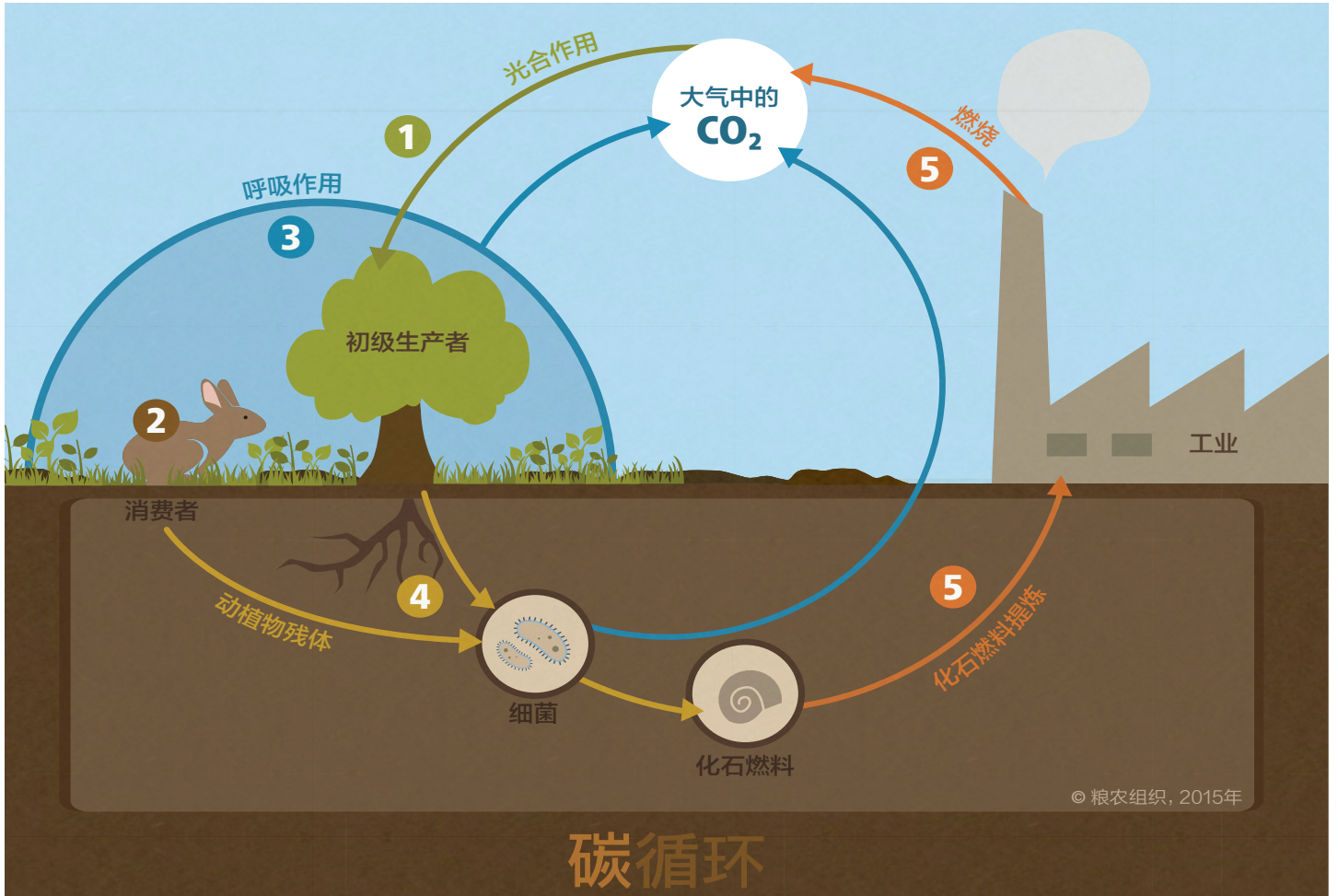
日本里山-里海地景可持续管理能够抵御气候变化的影响。

©粮农组织/Kazem Vafadari

土壤和碳循环

碳

循环是大气、海洋、陆地生物圈和地质沉积物之间碳的交换（包括不同形式，如二氧化碳）。大气中的二氧化碳大多来自土壤中的生物反应。碳封存是指大气中的碳被土壤吸收并储存。这是一个重要的功能，因为土壤中储存的碳越多，导致气候变化的大气二氧化碳就越少。



碳循环

1. 植物利用大气中的二氧化碳、土壤中的水分以及阳光来获取食物并生长，该过程被称为光合作用。它们从空气中吸收的碳将成为植物的一部分。
2. 以植物为食的动物通过食物链传递碳化合物。
3. 动物消耗的大部分碳随着它们的呼吸转换成二氧化碳并被释放到大气中。
4. 当动物和植物死亡后，死亡的生物体被土壤中的分解物（细菌和真菌）吞噬，而它们体中的碳再次成为二氧化碳返回到大气中。
5. 在有些情况下，死亡的动植物被埋入地下，经过数百万年变成化石燃料，如煤和石油。人类利用化石燃料获得能量，而大部分碳以二氧化碳的形式返回到大气中。

主要挑战

气候变化不仅影响土壤，而且严重威胁着全球粮食安全。温度和降雨模式的变化可能对有机物和土壤过程及依赖它们生存的植物和作物造成巨大影响。为了应对全球粮食安全和气候变化的挑战，必须从根本上改变农业和土地管理办法。改进农业和土壤管理实践以增加土壤有机碳的方法，如农业生态学、有机农业、保护性农业和农林业，能够带来多重效益。这类生产方式使土壤肥沃，富含有机质（碳），保持土表植被，需要较少化学投入物，而且促进作物轮作和生物多样性。这种土壤也不太容易受到侵蚀和荒漠化影响，能够维持重要的生态系统服务，如水和养分循环，而这些都是保持和增加粮食产量的重要因素。粮农组织还推广一种被称为“气候智能型农业”的统一方法，为支持其成员国在气候变化条件下实现粮食安全而创造技术、政策和投资条件。“气候智能型农业”方法有助于持续提高生产力和抵御气候变化的能力（适应），并在可能的情况下，减少和消除温室气体（减缓）。



一苗圃中的辣木树苗。辣木树在非洲减缓气候变化和增加贫困家庭收入中发挥重要作用。 ©粮农组织/Daniel Hayduk



突尼斯一名村民在泥炭沼泽地里行走。 ©粮农组织/Giulio Napolitano

粮农组织在行动

有机土壤和泥炭地减缓气候变化倡议

泥炭地的碳储量巨大。然而，当它们因农林牧业等主要用途被排干和使用后便成为巨大的温室气体排放源。泥炭地排水和泥炭火灾占农业、林业和其他土地利用部门温室气体排放的近10%。泥炭地在防止和减少温室气体排放，以及在水调节和独特的生物多样性保护等方面的重要作用尚未得到充分认识。“有机土壤和泥炭地减缓气候变化倡议”是由若干机构组建的一个非正式网络，旨在提高对泥炭地的认识，促进采取有关减少泥炭地和有机土壤温室气体排放的战略行动，并确保其他重要生态系统服务。粮农组织与该倡议就减少泥炭地和有机土壤温室气体排放问题确定了三项主要战略：1. 保护未排水泥炭地以防止排放；2. 对排水泥炭地进行补水以减少排放；3. 调整针对无法补水的泥炭地的管理战略。

粮农组织在行动



一幅梯田景观。梯田有助于土壤保持水分和防止土壤侵蚀。
©粮农组织/Giulio Napolitano

中国三江源可持续放牧项目

通过可持续草场管理来恢复退化的草地有助于增加土壤和生物质的碳固存，提高土壤持水力和促进草场的生物多样性。在中国青海省实施的“三江源可持续放牧项目”旨在恢复退化的牧场和促进土壤碳封存，同时帮助牧区小农提高生产力，增强抗灾力和改善生计。该试点计划正在帮助当地牦牛和羊的养殖户采取与放牧强度、牧草种植和畜牧业相关的一套可持续草原管理办法。该项目第一个10年的年均减排潜力估计为63000吨二氧化碳当量。

肯尼亚和坦桑尼亚小农的气候智能型农业

作为在坦桑尼亚和肯尼亚实施的两个试点项目的组成部分，粮农组织“农业减缓气候变化”（MICCA）计划根据专家和参与评估的农民的建议，选择和推动采取不同的生产方式。来自两个国家的大约9000多名农民，其中40%为妇女，接受了有关气候智能型农业的培训，其成果包括通过采用736个

高效节能炉灶，减少了森林砍伐。新建了79个苗圃，种植了41.7万棵树苗，并（在204个农场）修建了6公顷梯田以促进水土保持。此外还修筑了两个沼气池，利用牛粪生产可再生能源。

重要事实

- 土地用途的转变和农田有机土壤排水造成的排放占所有温室气体排放的10%左右。
- 据目前估计，泥炭地因排水而成为农业、林业和其他土地利用部门温室气体的第三大排放源。
- 据估计，土壤在25年中的碳封存量大约为20 PgC，占人为排放的10%以上。
- 农业、林业和渔业的温室气体排放量在过去50年几乎翻了一番，而如果不能采取更有力的措施，这一排放量有可能在2050年之前进一步增加30%。
- 2012年，在合成肥料使用过程中产生的排放占农业排放量的14%，成为农业中增长最快的排放源，自2001年以来已经增加了约45%。
- 泥炭地和有机土壤的碳储量占世界土壤碳的近30%，但其面积只有地球陆地面积的3%。
- 农业、林业和其他土地利用部门的温室气体排放量相当于人类造成的温室气体排放总量的不到四分之一（~10-12GtCO₂当量/年），主要来自森林砍伐和包括牲畜、土壤和养分管理在内的农业排放。
- 土壤碳固存可提高土壤的持水能力，抗侵蚀和丰富生态系统的生物多样性，从而加强耕作系统抵御干旱和洪水的能力。

联合国粮食及农业组织

Viale delle Terme di Caracalla

00153 Rome, Italy

电话: (+39) 06 57051

传真: (+39) 06 570 53152

电子邮件: soils-2015@fao.org

网站: www.fao.org



#IYS2015



fao.org/soils-2015