
再生农业让耕地“青春常在”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13339.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

再生农业让耕地“青春常在”。



我国北方秋种冬油菜防控冬春土壤风蚀。刘忠宽摄

6 Core Principles of REGENERATIVE AGRICULTURE



再生农业六大核心理念

再生农业可以让农业和土壤更加接近自然状态。中国农业大学土地科学与技术学院院长李保国在接受《中国科学报》采访时说，再生一词本质上意味着重新产生的能力。因此，如果一个系统是再生的，它就有内在的能力使自己不断更新永存。

近日，《中国农业科学》在线发表了李保国等人的最新论文，系统探讨了再生农业的内涵、国内外应用的生态和经济效益，以及在我国的应用情景，为我国引入和发展这一新型农业模式提供理论指导。

热起来的老概念

再生农业早在上世纪80年代由美国科学家Robert Rodale提出，但一直不温不火。李保国说，直到近几年，再生农业频繁出现在国际上的重要活动和重要文件中。

2020年，荣获世界粮食奖的国际土壤科学联合会主席Rattan Lal将再生农业当作重要研究课题，并认为该模式能够真正同时满足日益增加的粮食需求和生态环境改善需求。

在过去40年里，人类面临着前所未有的生态危机。由于土壤退化和荒漠化，世界30%的农田被遗弃，而52%的农业用地受到土壤退化的中度至严重影响。土壤因人类活动，主要是农业活动而退化。

频繁翻耕或整地、灌溉、不合理施用化肥和农药、过度放牧以及重型农业装备使用，都会造成土壤退化。开垦土地和毁林使得各种原始植被被次生植被所取代。土壤的退化直接表现为土壤由碳汇变为碳源，更多土壤有机质分解释放二氧化碳到大气中，对全球变暖产生重要影响。



东北吉林省梨树县境内采取梨树模式后一典型黑土的土壤剖面。现黑土层厚度20-30cm，科学研究推测此处黑土开垦前，黑土层厚度应为60-70cm。李保国供图

另一方面，人类还面临粮食安全的问题。预计2050年要多生产60%的粮食才能满足人类的需求，这只能通过不断提高单位土地的生产力来实现。

面对双重胁迫，全球科学家提出了有机农业、保护性农业、低碳农业、生态农业等以实现可持续农业为目的的农业模式。

但是全球农业可持续危机仍在加剧。一个主要原因是这些模式没有真正从土地可持续利用或保护性利用出发实现农业自身可持续发展。李保国说。

Robert Rodale提出的再生农业概念就是以土地的可持续利用为基础，并进行了30多年的探索试验。在北美，他们实现了二氧化碳排放量降低35.3%、利润增加193.7%的显著生态经济效益。

李保国等通过梳理再生农业定义，把再生农业概述为是以实现农业可持续发展为目的，基于土地保护性利用，在减少机械作业和化学品投入的基础上，通过基于自然的解决方案提高作物产出的同时，提升土壤有机质和氮元素、促进土壤固碳、改善土壤健康、实现最大化生物多样性的农业模式。

两项新技术措施

再生农业以土壤为中心，而不是以种子为中心，其前提是土壤、植物、动物和人类的健康是不可分割的。在当前的气候变化和环境问题的背景下，适当地扩展这一理念，认为土壤、植物、动物

、人和环境的健康是一个不可分割的整体。2020年，Rattan Lal撰文指出，再生农业协调了生产充足的营养食品和恢复环境的必要性两个挑战，使得农业成为解决环境问题的方法。

Robert Rodale指出，利用再生农业的措施，不仅可以大幅增加现有土壤有机碳和氮元素的含量，同时也可改善土壤结构和土壤健康，提高土壤肥力和作物产量，保持水分和蓄水层的补给，从而提高应对极端天气的弹性。

和此前的可持续发展农业的概念相比，再生农业包括了基于系统的保护性农业。Rattan Lal说。

李保国向记者解释道，再生农业深化与拓宽了保护性农业的概念。在技术措施上，二者都包括免耕农业、秸秆覆盖、病虫害综合治理和复杂轮作等。而再生农业又突出强调了覆盖作物和整体放牧两项技术措施。



吉林省梨树县玉米-大豆秸秆全覆盖免耕轮作的大田 李保国供图

2016年翻译出版了《覆盖作物高效管理》一书的中国农业大学草业科学与技术学院副教授王显国告诉《中国科学报》，覆盖作物是指主要用于管控农业生态系统中土壤侵蚀、土壤肥力、土壤质量、水、杂草、害虫、病害、生物多样性和野生动物的一类栽培作物，主要由豆科、禾本科及十字花科草本植物组成，通过与主栽作物间套作、轮作的方式种植，发挥覆盖表土、保持水土的核心作用，植株常以绿肥、牧草或纤维原料等方式被利用。

美国的一项研究表明，某些覆盖作物可以为后续马铃薯作物提供80%到100%的氮需求。另一项研究显示，黑麦覆盖能迅速吸收传统玉米田和免耕玉米田中25%到100%的残留氮，减少过量氮肥对周围水体的面源污染。

理想的覆盖作物是那些能在开花前终止其生长的作物，这样他们就不会产出种子从而变成杂草。在它们活着的时候，其光合作用是土壤碳的一个重要来源，死后可作为生物质被利用。李保国说，覆盖作物和保护性耕作中提倡的秸秆覆盖不同。覆盖作物是在农田空闲期种植的活的覆盖作物，不仅增加了农田生态系统的生物多样性，还大大提升了土壤有机质的数量与品质。

再生农业提倡的整体放牧是模拟大自然本身的形态，良好的放牧措施促进了植物生长，增加了土壤碳沉积，提高了整个牧场的生产力，同时大大提高了土壤肥力、昆虫和植物的生物多样性，以及土壤的固碳能力。

李保国认为，我国饲料粮供给总体不足，营养缺乏、价格高成为近年来国内畜牧业发展的制约因素。整体放牧措施既考虑了动物福利，又提高了畜牧业产品的产量和质量。

实验证明，采用整体放牧可以在3年内快速重建10厘米厚的土壤表层，而一般一层土壤可能需要200~1000年才能形成，新建的土壤表层富含生物体。

中国的前期实践与未来发展

近十年来，李保国在东北黑土区吉林省梨树县实施保护性耕作技术取得了显著的成效，他对以保护性农业为基础的再生农业充满了信心。

从这个意义上来说，我们国家虽然此前没有应用再生农业这个理念去管理农业生产实践，但确实有符合再生农业概念的农业生产。李保国说。

以覆盖作物为例，王显国介绍，我国果树栽培管理中常用的果园生草措施，实际上属于覆盖作物的范畴；北京和河北等地秋季在裸露的农田种植黑麦等作物以抑制冬春扬尘的措施也暗合了覆盖作物的概念；南方冬闲田种植多花黑麦草等饲草或者光叶紫花苜蓿等绿肥也起到了覆盖作物的保持水土的作用。

没有接触再生农业和覆盖作物的概念前，种植上述‘覆盖作物’主要是为了经济效益，现在越来越重视其核心作用，那就是生态环境保护的作用。王显国说。

李保国分析了我国不同农业区域未来实施再生农业的可能性。

备受全国人民关注的东北黑土地是世界公认最肥沃的土壤，是我国重要的商品粮基地。由于多年高强度开发利用，黑土层变浅的趋势不可挽回，保护刻不容缓。李保国认为，东北区应该加快推广如梨树模式的保护性耕作等适宜的黑土地保护技术，并在此基础上进行覆盖作物的种植探索，这才有望解决马铃薯和花生及青贮玉米产区因长达7个月的冬季地表严重裸露风蚀造成的农田土壤退化问题。

此外，东北区（辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古东部）已发展出玉米青贮—奶牛、肉牛生态养殖—粪污处理还田的现代种养循环模式。这些农牧业结合的理念对再生农业模式的推广奠定了良好基础。李保国说。

不过，李保国强调，除了肉眼可见的黑土层变薄变黄，其实全国不同类型的土壤都面临着质量退化问题。

他建议，在黄淮海地区与中部平原区，秸秆还田相比覆盖作物可能对该地区的农户更为适宜；在滨海或黄河三角洲地区，应借再生农业的理念以农牧结合或整体放牧的方式进行盐渍化土地的开发利用；在西北灌区，覆盖作物的种植将有效缓解水土流失，但需探索节水保水控盐下的绿洲再生农业模式；在长江中下游、华南和西南地区，各具特色的循环种养模式比整体放牧更为适合当地农业，应考虑引入多种覆盖作物，减少化肥施用，从而真正防治区域内土壤退化。

李保国说，对土地的过度利用必然会导致土地的退化，且越强化利用，退化就越强烈，这一趋势不可逆转，但实施再生农业能让土壤更接近自然状态，得到保护性的高效利用，这就有望延缓甚至阻止退化过程，保持或恢复性提高耕地质量水平。（来源：中国科学报李晨）

相关论文信息：<https://doi.org/10.3864/j.issn.0578-1752.2021.05.012>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：李保国等 来源：《中国农业科学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发