

农林复合系统

作者:费尔南多·西尔韦拉·弗朗哥

从农业生态学的角度来看,农林复合系统(SAFs)或农林业是指在同一地区同时或依次将农作物和动物生产与森林物种相结合的土地利用形式。这一系统追求在提高生产力和经济收益的同时,兼顾协调环境保护和改善农村人口的生活质量。农林复合系统会根据每种作物或树种的生态需求进行种植,精心组合养分、水分、光照和空间(高度、直径和树冠类型)以满足种植所需,使其能够正常生长。

这种做法对农民家庭农业来说意义重大,因为它兼具经济和环境优势,将可持续利用自然资源与减少对外部投入的依赖相结合,为农民和消费者带来了更强的粮食和经济保障。我们认为,农林复林系统不仅是一种造林技术或自然资源管理方法,也是以一种保护热带地区生物多样性、土壤和水源的农业生态实践。这是因为它促进了资源匮乏农民(如家庭农户)的可持续农业发展目标,提供了抵消了单一种植影响的社会环境和经济效益。此外,在遭受破坏和破碎的地形中,农林复林系统在保护生物多样性方面发挥着重要作用,为动植物物种建立栖息地和资源,保持地貌的连通性、减少对残次林地的负面影响和压力,还能在保护区周围提供缓冲地带。因此,农林复合系统做法应被广泛纳入景观保护工作和公共政策中,以保护残次林地,并进一步维护农业生产区(包括保护区周围和森林地块连接区域)的树木覆盖。在巴西各地保护区周边社区保护项目和流域管理项目中,都采用了这一战略,通过与社区共同参与的方式发展农林复合系统,作为能够保护自然资源的一种经济替代方法。

农林复合系统的设计和管理以当地生态系统为参照,观察当地物种的结构、功能和变化,以建立一个与当地生态系统类似的系统,即模仿自然系统。这样,我们就可以根据系统的时间变化、所涉及的树栖和草本物种的生态特征及其生态和经济目的,在自然演替的原则下将农业和林业联系起来。

自然演替是植物以光作为创造生命的主要力量,在空间(树高、树冠大小)和时间(生命周期、生产、有机物积累)上进行自我安排,以优化资源共享和利用太阳辐射的过程。通过自然演替,号角树(**embaúba**)等被称为先锋的较耐寒物种群为要求更高的物种群(如可食埃塔棕)提供了有利条件,从而系统就能更快地从干扰中恢复,在不造成太多伤害的情况下回到原来的状态。

为了使这些复杂的演替过程以最佳方式进行,需要不断地对农林复合系统进行管理,从而实现系统的演变。为此,我们需要从自然森林中管理自然演替的革新力量中获得启发。演

替的来源可以是开辟空地、让新生命萌发的闪电，也可以是一直在森林中进行细致修剪的锯甲虫。和推动演替的自然因素类似，农林复合系统的管理者应始终寻求加速那些自然发生、但发展速度要慢得多的过程。为此，我们应强调三项基本管理措施：地面覆盖物、选择性除草和修剪。

地面覆盖物

苗床和行间的土壤上必须始终有一层良好的有机物覆盖层。为了便于种植，通常会在苗床上铺一层细稻草，而行间则最好放置木材和较粗的材料，以便缓慢分解。这种管理

- 有利于保持土壤中的水分；
- 有利于植物营养；
- 防止土壤板结；
- 增加土壤中的生命数量，包括菌根；
- 减少入侵植物的出现。

选择性除草

包括选择系统中出现的入侵物种，用锄头将其除去，并在不需要它们时让它们归于土壤。这里的关键点是理解这些物种出现在系统中的原因，如此入侵植物就不再是问题植物，而是指示植物。例如，金午时花通常显示土壤的板结程度。

修剪

修剪可以从根本上调节树木的生长和土壤中积累的有机物，还可以激活整个系统，让老植株焕发生机、新植株加快生长。若想要调节个体植株的基质、提高果实产量、或向土壤中添加有机物，都可以进行修剪。通过修剪还可以为下层植被提供光照，减少干旱时期植被对水分的竞争。

农林复合系统是将农业活动与我们活动所在地的自然进程相协调的一种尝试，因其具有保护土壤免受强降雨和阳光直射的效果，农林复合系统在生物多样性丰富的热带地区具有巨大潜力。由于农林复合系统能提高产品的多样性、食品安全、环境的可持续性、土壤肥力，同时逐步降低生产成本，它对于巴西家庭农业来说是生产实践的绝佳选择。

除了上文提到的农林复合系统外，还有其他各种方法可以在森林被砍伐殆尽的农业景观中重新植树造林——包括在农作物和牧场周围种植防护林带，如活篱笆和防风林，形成微气候，有助于保持该区域的水分，并建立一个生命进程网络，为家庭和社区提供生态及经济服务。这种方式可以让农作物和树木增产，同时通过木材和水果带来经济收益。活篱笆还有其间接作用——它可以作为鸟类的庇护所，对昆虫的进行生物防治。密集的篱笆可以减少风的影响，防止动物和人通过。其中一个例子是用含羞草做密集活篱笆，农场中已广泛使用了这种材料。

风是影响作物产量的一个重要变量，它通过蒸发和蒸腾作用促进水分流失；风也是病媒传播的一个因素。以咖啡树为例，这种植物对风的耐受力较低，即使是微风也会造成产量下降。风速较快时，叶片会出现机械损伤，成为真菌和细菌的温床，香蕉树也是如此。防风林应垂直于当地的盛行风向，不能形成过于封闭或过于密集的屏障。好的防风林必须具有“渗透性”，即部分风能穿过树木，这样才能发挥作用。由此，防护林带能带来极大的生理舒适感，使土壤和空气中的水分增加，平衡相关作物的蒸腾作用和光合作用，从而改善植物健康和产量，节省了灌溉和杀虫剂成本。

除了新涌现的系统和实践之外，我们还可以说说那些传统的做法，不同社会、不同生态环境中的农民用这些方式为其生产体系引入树种、保护树木，从而获取环境产品和服务。其中一个例子是巴伊亚州南部，那里的森林长期以来一直由人类管理，有传统的遮荫可可种植园，被称为多样化可可种植体系(**Cabruca**)。这一体系包括疏伐原生林或造林(包括移除硬木)，清除较小的植被，保持大树的主导地位，并引进可可树。它保留了土壤中的有机物层，维持了森林的自然养分循环，保持了健康的环境和可可良好的生理舒适度，从而避免了大量使用外部投入品。

过去，巴伊亚州大面积的大西洋森林都是采用这种方式种植的；然而，自**20世纪60年代**起，农业现代化带来了“女巫扫帚病”等疾病，使生产变得非常困难。此外，可可可在国际市场上的价格下跌引发了接连不断的危机，许多可可林主开始有计划地开采商业木材，可可林急剧减少。如今，在仅存的多样化可可种植地区，农民们进行施肥修剪，并增加体系成分的多样性，努力使这一体系更具活力。另一方面，可可也种植在农林系统中，不同的农林系统生物多样性水平有高有低，有的系统中甚至大部分成分都是动态管理的。这种系统常应用于森林采伐后自然恢复的天然次生林(**capoeira**)，或通过种植可可、培养肥料及香蕉树等服务性树种，达到遮阳和覆盖的目的。

巴西南部的另一种传统农林系统是法辛纳(**faxinal**)系统。这是一种社区家庭经济体系，以巴拉那松树主导的原生森林环境为基础，在社区牧场上散养家畜(集体农场饲养马、猪、山羊、家禽，很少饲养牛)。大部分马黛茶的收成都集中在这些集体农场，是农场的补充收入来源。在同一块土地上独立设置几乎全是短周期作物的播种区，并通过沟渠或栅栏与集体农场隔开。

传统的法辛纳系统保留了当地的生物多样性，在动物数量较少的情况下，法辛纳系统发展得更加成熟和持久。遗憾的是，由于这一体系以农民组织为基础，在巴西并不常见，使得它从**20世纪60年代**起逐渐受到农业“现代化”冲击和破坏，前文提到的巴伊亚州的多样化可可种植体系也是如此。过去**15年中**，巴拉那州登记在案的法辛纳农场数量急剧下降，但家庭农业社区、政府和非政府组织、及研究机构对该系统的兴趣逐渐回潮。现在一些项目以

法辛纳运营机制和管理方法为基础, 尝试提高法辛纳农场家庭的收入。在强化现有实践的基础上, 人们还提出了一些新的方案, 如通过使用优质产地种苗和改进管理方法来提高马黛茶的产量和质量; 增加法辛纳农场中其他产品的多样性并提高其价值, 如松子、药材、本地果树、观赏植物、水产、种子; 以及充分利用法辛纳农场最集中的地区的美景和历史文化价值, 开发生态乡村社区旅游。

考虑到农村景观往往是由残次林地、农业和农林系统、篱笆、防风林和孤木组成的, 因此在使用农林复合系统来保护生物多样性时, 应将其与土地使用规划结合起来。这种农林复合景观本身就应被视为潜在的生物多样性保护区、土壤肥力保护区、可持续水质和水量生产区, 才能让这一地区造福农村和城市居民。

参考资料

1. BARBOSA, T. M. 播种生态农业: 家庭农业中的树木。里约热内卢: ASPTA, 2014, 28p. 详见: www.aspta.org.br/2014/06/semendo-agroecologia-arvores-na-agricultura-familiar/. 访问日期: 2021年1月1日。
2. CORRÊA, N. E. 等。从砍刀到拖拉机的世界农林复合系统: 在网络中产生农林复合系统实践。Barra do Turvo: Cooperafloresta, 2016. 详见 www.cooperafloresta.com.br。访问日期: 2021年1月1日。
3. CALDEIRA, P. Y. C. 保护空间中的农林体系。环境、生物多样性和自然资源协调国务秘书处。1. ed. 圣保罗: SMA, 2011. 详见: www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/SAF_Digital_2011.pdf Accessed on: 01 Jan. 2021.
4. FRANCO, F. S.; ALVARES, S. M. R.; ROSA, S. C. F. 可食埃塔农林体系。索罗巴卡, 2017, v. 1. p. 28. 详见: www.apetecaapua.wordpress.com/cartilhas-cadernos-e-manuais/. 访问日期: 2021年1月1日。
5. MICCOLIS, A. 等。用农林系统进行生态修复: 如何协调保护与生产。塞拉多和卡廷加的选择。巴西利亚: 社会、人口与自然研究所 - ISPN/国际农林研究中心 - ICRAF, 2016年。266 p. 详见: www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/2316-restauracao-ecologica/file. 访问日期: 2021年1月1日。

视频

1. Gotsch 议程: www.agendagotsch.com。访问日期: 2021年1月1日。
2. 农林系统中一年生作物的生产: www.youtube.com/watch?v=IKolKU-JZWmY. 访问日期: 2021年1月1日。
3. 农林系统 - 植林的农业, CAMTA - Tomé-açu - PA: www.youtube.com/watch?v=qZU4fPtsqDY. 访问日期: 2021年1月1日。

资料来源

转载自《生态农业与教育词典》，第1版：2021年9月。人民之声出版社/由 ROOTS 翻译自葡萄牙文([点此阅读](#))