

# 种植混交林更能促进生物多样性保护并缓解气候变化

YH 生物多样性与生态系统功能研究平台 今天

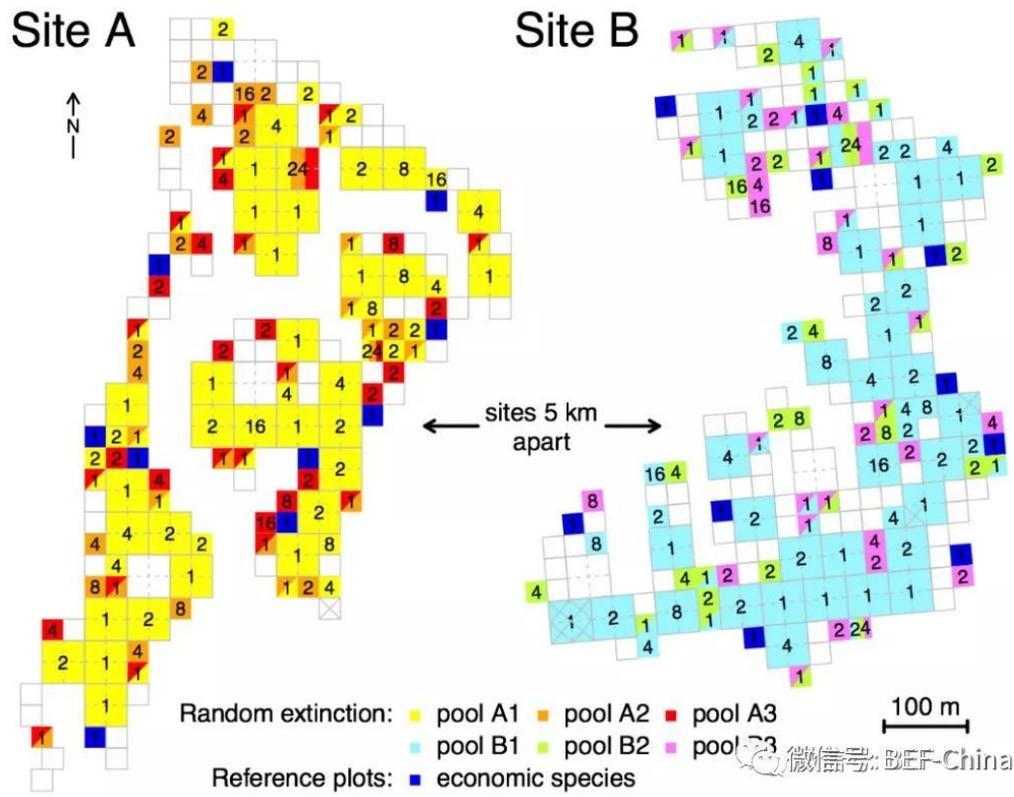


来自中国、瑞士和德国的科研团队发现亚热带混交林比纯林的碳存储量多一倍，该研究结果发表于国际期刊《Science》。该团队在中国建立了一个约50公顷的野外生物多样性实验，种植了超过30万棵树和灌木。该研究成果建议，种植多物种混交林能促进保护生物多样性和减缓气候变化的双赢，是比种植纯林更好的植树造林策略。

## 混交林更高产

森林面积约占地球表面的30%，它通过地上茂盛的枝叶和地下广袤的根系，拓展了更多的空间。森林中的植被通过光合作用吸收二氧化碳并把碳固定到自身生物量中，同时释放氧气。1990到2007年间，森林每年吸收的碳有2.4 Pg C，这相当于每年化石燃料燃烧释放的碳源的三分之一。因此，森林不仅能为人类提供食物、木材、能源，还能调节气候并提供其他生态服务。在所有陆地植被物种中，森林占了三分之二。然而，在过去的二十年，剧烈的人类活动导致了森林生物多样性急剧下降。在草地生态系统中，已有实验证明物种减少会削弱其生态系统功能。相比于草地生态系统，森林具有更高的生物多样性，树种间的生态位可能更相似，树木的寿命更长，因此森林生物多样性的作用一直处于争论中。2009年7月，来自中国、瑞士和德国的科学家们一起合作，于江西与浙

江交界处建立了一个大型野外生物多样性实验 —— BEF-China（中国亚热带森林生物多样性与生态系统功能实验）。该实验在不同样地种植不同多样性的树种组合，从单物种纯林到由16个物种组成的混交林，旨在研究树木多样性对森林生态系统功能的重要性。



该研究中分析的BEF-China实验样地图。每一方格代表一个样地。没有颜色的样地也隶属于BEF-China，但并不是本研究所分析的处理。方格中的数字代表树木多样性水平。详情请看原文。

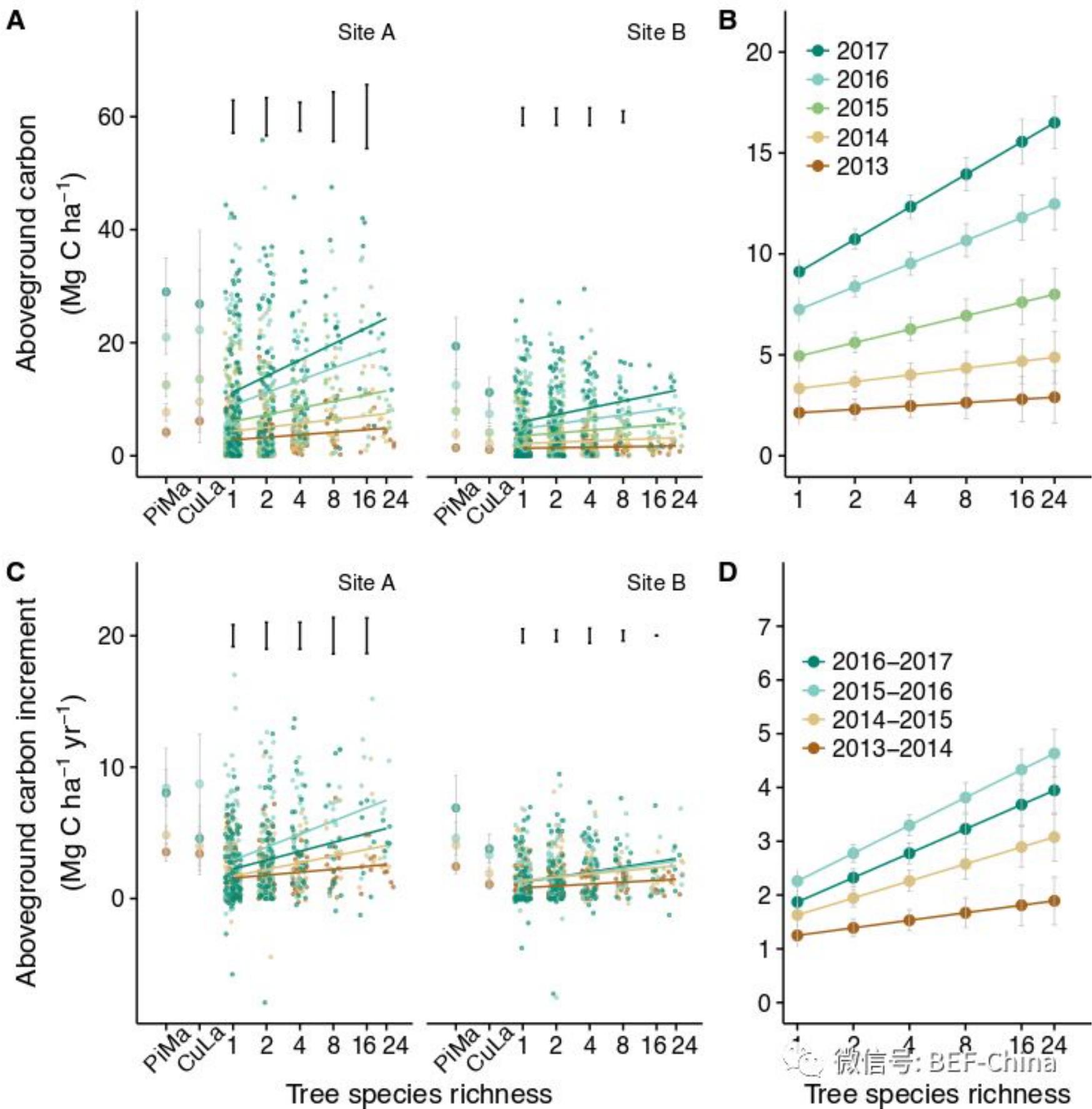


① A样地摄于2011年6月



② A样地摄于2016年10月

连续5年的观测发现，生物多样性能促进地上生产力，而且生物多样性的作用随着时间的增加而增加。但是生物多样性的作用不会随着空间尺度的变化而改变：无论是1mu的样地，还是4mu的样地，生物多样性对生产力都是一样的显著的正作用。**种植8年后，每公顷16个物种的混交林地上生物量平均存储约32吨碳，而每公顷纯林的碳储量仅约为12吨，不及混交林一半。**这可以归功于显著的随时间而增强的互补效应（Complementarity effect）。随着树木生长，互补效应与功能性状距离的正相关关系也越来越显著。这表明不同功能性状的物种配对（比如喜阴与喜阳的物种）可能比相同性状的更高产。此外，灌木多样性的处理结果也另人意外：随着灌木多样性的增加，灌木与树木的竞争减弱。这表示森林中树木与灌木之间也存在积极的互补效应。



样地地上植被碳存储 (A, B) 及每年固定的碳 (C, D) 随树木多样性的增加而增加。PiMa代表马尾松, CuLa代表杉木。

### 更高的森林生产力能减缓气候变化

目前, 全世界很多地区都在开展大型的植树造林项目, 希望种植更多的树木以缓解气候变化。在2010至2015年间, 仅在中国每年新种植的森林就超过150万公顷。但这些新造林大部分为快速生长的纯林。

“我们的研究表明，不同的森林在保护环境缓减气候变化中所起的作用并不相同：纯种林只能达到理想境界一半的生态系统服务。最大限度的碳存储以及缓减全球升温功能只能通过种植混种林来实现。此外，混种林也能贡献于保护世界濒危物种。”



“遗憾的是，目前林业仍然普遍误解提高生产力和促进生物多样性不能同时实施，但实际却是相反，种植多物种混交林反而能促进森林生产力。此外物种多样性高的森林对虫害和越来越频繁的极端气候事件通常具有更高的抵抗力。同时，它们也能为保护全球生物多样性做贡献。”



该研究结果也从经济学上说明了生物多样性的重要性。如果将实验中观察到的结果外推到世界现有森林，全世界树种多样性降低10%就会造成经济上每年200亿美元的损失。这一结果显示，种植混交林在经济上是有利的。

文献：

Huang, Y., et al. 2018 Impacts of species richness on productivity in a large-scale subtropical forest experiment. *Science* **362**:80.

## BEF-China介绍

BEF-China项目旨在研究中国森林树木和灌木多样性的意义。“BEF”是“生物多样性和生态系统功能”的简称，BEF-China项目就是研究中国森林生物多样性和生态系统功能的关系。BEF-China项目位于江西省德兴市新岗山镇，是全球首个在高生物多样性的亚热带森林建立的大型野外森林多样性实验。该项目的国际科研团队于2009年和2010年在大约40公顷的山地上种植树木，最终建立了500多个样地，包含了不同的物种多样性梯度。每个样地1亩，种植了400棵树。整个实验的物种库有40个树种和20个灌木物种。这些设计特点让BEF-China成了全世界最大的野外生物多样性实验。这样大型的生物多样性实验能让科学家们研究不同生物多样性下的不同的生态系统功能，特别是那些有利于人类的生态系统服务，比如碳存储、木材生产以及防止水土流失。

来自中国、瑞士和德国的20多个研究大学及研究机构参与了该项目。研究经费来自于中国科学院、中国自然科学基金（NSFC）、瑞士科学研究基金（SNSF）、德国科学研究基金（DFG）和EU。

网站：<http://www.bef-china.de>

Read more