

青藏高原咋种树？雌雄互补，菌肥增效

“在平均海拔超过4000米的青藏高原雅鲁藏布江河谷，如何让树木‘活下来、长得好、能繁衍’？我国科研人员经过多年实地研究给出新答案：除了选择适宜的树种，还要关注树的‘性别比’，同时悉心培育土壤中的微生物，打造树木根系的多元‘朋友圈’。”



青藏高原混交人工林非生长季航拍。

1

树木性别比：提升人工林的整体韧性

雅鲁藏布江河谷地带属生态脆弱的高寒半干旱区，土壤贫瘠、风蚀严重，植被恢复异常困难。生长迅速、适应性强的杨树和柳树，在这里成为生态修复备受青睐的树种。

四川大学生命科学学院张胜教授团队经过多年实地研究发现，在高寒干旱的逆境

下，雌性柳树和雄性杨树表现出更强的适应性，这恰恰打破了城市绿化为了规避春季飞絮优先选择雄株的惯例。

杨树和柳树都是“雌雄异株”植物，就像动物分雌雄一样，每棵树都有明确的性别。雌性柳树在干旱和低温下能保持更高的水分和生长

速率，根系更为发达。雄性杨树则善于积累抗氧化物质，构建更强的防御体系。

“如果只图管理方便而单一种植雄树，将切断森林通过种子自然更新的能力。”张胜说，科学的植物“性别比”能形成抗逆性的“互补”，提升人工林的整体韧性。

2

土壤微生物：构建更稳定的地下“社交网络”

森林的健康不仅取决于地上的树木，更与土壤微生物息息相关，它们好比“隐形工程师”，可以为植物根系提供更稳定的地下“社交网络”。

研究发现，采用不同树种

进行“混交”种植，能极大地促进地下微生物的多样性与活性。例如，深根系的杨树能将深层养分“泵”到表层，供根系较浅的柳树吸收；柳树的凋落物又为微生物提供了丰富的碳源。

“这种互补性为微生物营造多样化的生存环境，构筑起丰富的微生物网络，可以显著提升土壤肥力、增强碳固定能力，并抑制土传病害。”张胜说。

3

新型生物菌剂：有效对抗杨树腐烂病

在青藏高原，杨树种植还面临着一个严峻威胁——被称为“杨树癌症”的腐烂病。中国科学院青藏高原研究所张更新研究员说：“这种病害可导致树皮腐烂、树木死亡，严重威胁人

工林安全。”

传统化学防治在高原生态脆弱区存在风险。中国科学院青藏高原研究所与北京林业大学等团队联合攻关，从高原杨树自身分离出具有抑菌功能的“产氮假单胞

菌”，以此为核心制成新型生物菌剂。

“在山南市乃东区的示范林中，这种新型生物菌剂结合树干涂白、病斑刮除等手段，对腐烂病的持续控病率高达80%以上。”张更新说。

4

自主繁荣：筑起稳固、持久的绿色屏障

自古以来，高原种树都是一场艰难的生存竞赛，考验着人类与大自然协同的勇气与智慧。

科学正让绿色梦想，一步步在青藏高原扎根。新时代以来持续产出的研究成

果，为青藏高原乃至我国北方的人工林建设提供了全新的科学视角。

“我们种下的不只是树，更要筑起一个稳固持久、自主繁荣的绿色屏障。”中国科学院青藏高原研究所梁尔源

研究员表示，未来通过精准设计树种搭配及性别组合，激发土壤微生物的内在潜能，中国的生态修复事业将从追求种植面积，转向构建更加具有自我维持和更新能力的生命系统。 文图均据新华社



青藏高原上添加了生物菌剂后的示范林。