

中国林科院科技动态

2016年12月 第12期（总第30期）

本期目录

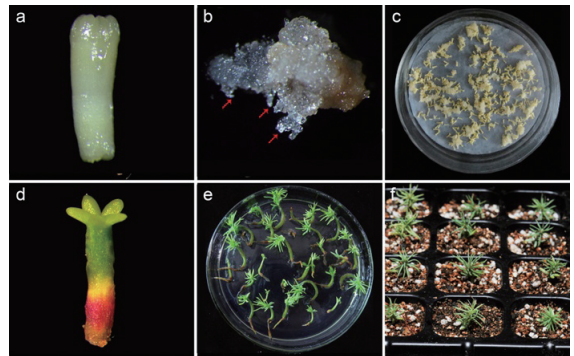
| | |
|-----------------------------|----|
| ■ 科研动态 | 2 |
| 粗枝云杉体细胞胚胎发生再生技术取得新进展 | 2 |
| 开发高性能木材胶黏剂 推动木材胶黏剂产业升级 | 2 |
| ■ 科研成果 | 4 |
| “低等级木材高得率制浆清洁生产关键技术”获梁希奖一等奖 | 4 |
| ■ 科技支撑 | 5 |
| 国家林业科学数据平台到革命老区精准扶贫 | 5 |
| ■ 创新平台 | 7 |
| 国家林业局重点开放性实验室：林业机电工程实验室 | 7 |
| ■ 科技队伍 | 8 |
| 袁志林：林木微生物的潜心研究者 | 8 |
| 丁易：探索森林之美的生物多样性保护专家 | 9 |
| ■ 国际前沿 | 11 |
| 科学家编辑出亚马孙地区所有已知树种的检索表 | 11 |
| 联合国教科文组织宣布首个保护红树林生态系统国际日 | 11 |

科研动态

粗枝云杉体细胞胚胎发生再生技术取得新进展

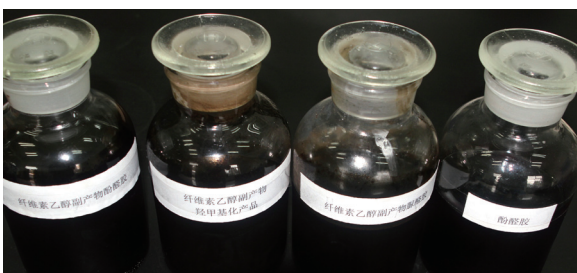
粗枝云杉为我国特有云杉种，是川西高原、甘肃南部和陕西西南部等亚高山地区的主要造林树种。粗枝云杉目前以种子繁殖和扦插繁殖为主，但是，其结实存在严重的“大小年”现象，扦插繁殖也存在繁殖系数低的问题。为了突破这些实际困难，中国林科院林业研究所、林木遗传育种国家重点实验室王军辉研究员率领的团队，建立并完善了粗枝云杉体细胞胚胎发生技术。

该技术表明，未成熟合子子叶胚是粗枝云杉胚性组织诱导的最佳外植体，最高可获得 60% 的胚性诱导率，使用的诱导培养基为优化的 LV 培养基附加 10 μM 2,4-D 和 5 μM BAP 等。增殖阶段的培养基可与诱导培养基一致，也可采用不加凝胶的液体培养基，悬浮培养能更快速地对胚性组织进行扩繁。成熟阶段仍以 MLV 为基本培养基，附加一定量的 ABA、PEG4000、蔗糖、活性炭等。同时，在萌发前对形态成熟的体细胞胚进行干化处理，并以绿色子叶胚为干化标记。研究表明，绿色子叶胚的萌发率显著高于未干化的胚和干化后的非绿色子叶胚，可获得高于 74.5% 的萌发率，且转化后的体胚苗的生长也更好。以上研究结果已被《Trees》期刊发表。（林业所：王军辉）



诱导的胚性组织

开发高性能木材胶黏剂 推动木材胶黏剂产业升级



纤维素乙醇副产物基酚醛树脂、脲醛树脂胶黏剂样品

纤维素乙醇制备的高成本问题，是制约生物质能源发展的主要瓶颈之一。其副产物的高效、高质化利用，将有效提高纤维素乙醇的综合经济效益。由中国林科院林产化学工业研究所王春鹏研究员研发的“基于纤维素乙醇副产物的

木材胶黏剂制备技术”，在利用纤维素乙醇副产物开发高性能木材胶黏剂方面，取得了重要进展。

利用纤维素乙醇工业副产物替代石化原料苯酚、尿素，开发环保型木材胶黏剂，实现了纤维素乙醇工业副产物全质化利用。研究人员在对纤维素乙醇副产物成分和官能团进行定性、定量分析的基础上，考察了纤维素乙醇副产物中



纤维素乙醇副产物基酚醛树脂、脲醛树脂胶黏剂示范生产线

各成分及官能团在树脂胶黏剂合成过程中的反应特性，以及原料成分差异对胶黏剂综合性能的影响，建立了纤维素乙醇副产物高配比使用的合成技术体系；通过木质素基多元共聚树脂分子结构的设计，研究了共缩聚生物质大分子反应体系的分子量控制技术，实现了纤维素乙醇副产物高替代率下（纤维素乙醇副产物对苯酚、尿素的替代量达到 40%~60%）制备人造板用酚醛树脂、脲醛树脂胶黏剂；用纤维素乙醇副产物基酚醛树脂压制的胶合板，甲醛释放量达到 E0 级，胶合强度达到国家 I 类板要求；用纤维素乙醇副产物基脲醛树脂压制的胶合板，甲醛释放量达到 E0 级，胶合强度达到国家 II 类板要求。该系列胶黏剂在集装箱底板、地板基材等人造板生产中进行应用。

利用纤维素乙醇副产物生产高性能木材胶黏剂，不仅将克服传统木材胶黏剂对石化原料依赖度高的问题，推动我国木材胶黏剂产业升级，同时，也将促进生物质能源副产物资源化、高值化利用，为生物质炼制提高综合经济效益提供有效技术途径。（林化所：王春鹏）。

科技成果

“低等级木材高得率制浆清洁生产关键技术”获梁希奖一等奖

由中国林科院林产化学工业研究所牵头，联合国内 3 家单位，历经 20 多年的合作攻关，共同完成的“低等级木材高得率制浆清洁生产关键技术”成果日前荣获第七届梁希林业科学技术奖一等奖。项目主持人为林化所专家房桂干研究员。该成果针对低质纤维原料材性差异大、水分不均一、非纤维组分含量高、化学组分复杂，以及利用现有技术和装备无法生产优质纸浆等难题开展研究，在低等级木片均质浸渍软化、节能磨浆、高效漂白、废水厌氧好氧耦合深度处理等关键技术方面取得重要突破。创新开发出了多级差速变压解纤和精磨帚化、多段梯度用药超高效漂白、催化氧化废水处理等系列清洁制浆关键技术。

结合相关核心装备研制，集成创新了适应低质纤维原料的全国产装备高得率制浆清洁生产技术。建成全国产装备的清洁制浆生产线 8 条、核心装备生产基地 1 个。成套技术成果和核心装备在国内 20 多个省区 30 多条进口高得率浆生产线的工程设计、技术

改造和升级中获得成功应用，并实现出口，打破了我国清洁制浆技术和装备被国外长期垄断的局面。与国内外同类技术相比，运用此技术，化学品消耗减少 20~30%，电耗降低 30% 以上，节水 20% 以上；万吨产能设备投资约为 500 万元左右，仅为进口的 1/4。成果应用总产能 425 万吨，技术辐射率 60% 以上。每年可利用低等级木材原料 494 万吨，替代优质木材 1275 万立方米，增加林农收入 54 亿元，节水 5100 万立方米，节电 14.9 亿千瓦时。



天瑞生产线 制浆车间 大图片



技术和装备出口马来西亚 棕榈果串 清洁制浆生产线



进口生产线的的应用

鉴定与评奖专家一致认为，该技术成果成功实现了低质纤维原料高值化利用，具有显著节能减排特征，整体技术达到了国际先进水平，生产消耗指标居国际领先水平，为提升我国造纸行业技术和装备水平发挥了积极作用，同时也为林纸行业的结构调整、产业升级和技术进步起到了有力的推动作用。（林化所：沈葵忠）

科技支撑

国家林业科学数据平台到革命老区精准扶贫

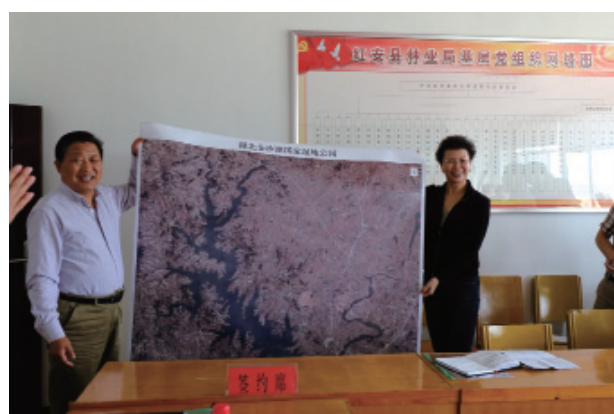
日前，中国林科院资源信息研究所国家林业科学数据平台专家，第四次赴湖北省红安县与红安林业局对接 2016 年精准脱贫工作统计数据，开展精准扶贫服务。

此前，国家林业科学数据平台曾多次赴红安调研，多次调查当地林业工作对科技的需求。2016 年 5 月，曾为红安县林业局提供了全县当年年初的 0.5 米分辨率高分卫星遥感影像和金沙湖国家湿地公园 1: 10000 的影像图。

根据红安县林业局的工作重点，按照林业精准脱贫工作的需要，中国林科院数据平台专家、院省合作办负责人与红安县林业局有关领导和负责人、湖北省林科院的专家对接了服务需求。国家林业科学数据平台开展了“大别山革命老区林业精准脱贫攻坚联合专题服务”并对接了 2016 年林业精准脱贫数据，将为红安县林业精准脱贫建设管理系统。该系统将模拟三维可视化场景，真实再现红安县地貌状况和

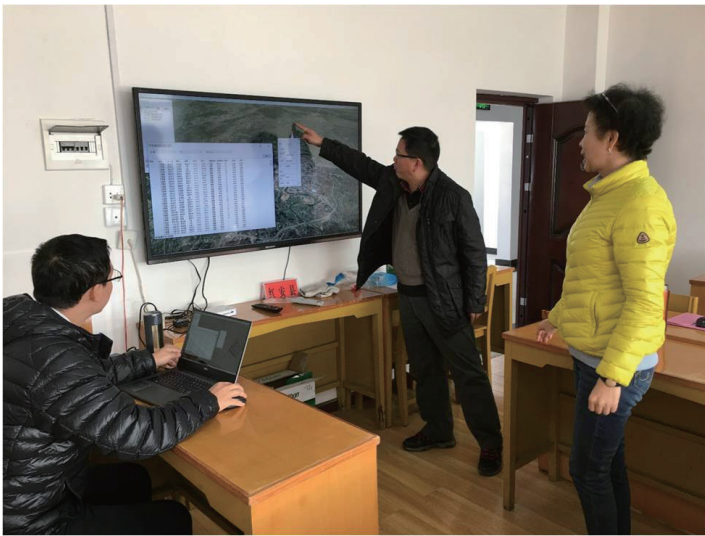


服务对接现场



向红安湿地管理部门赠送湖北金沙湖国家湿地公园高分辨率影像图

森林资源数据分布状况，同时展现红安县林业局精准扶贫对象（镇、村、扶贫户）在空间的分布。同时，将建设红安县林业局精准脱贫数据库，制定精准脱



专题服务数据对接现场

贫数据标准规范，构建空间地理数据和扶贫调查数据关联，实现贫困户个人信息、帮扶信息、扶贫资金信息的互动查询。以地图和信息双向查询的方式，帮助红安县林业局的管理人员了解镇、村扶贫户的脱贫情况和帮扶基地情况。针对红安县脱贫工作进行分析，实时对比红安县贫困户类型、市场主体、发展模式、脱贫乡镇等各种类型的组合统计，以便及时了解具体脱贫情况。其数

据对接为定制精准脱贫的支撑工具——红安县林业精准脱贫管理系统奠定了数据基础。未来，国家林业科学数据平台还将继续设计和开发该系统，为精准脱贫提供有效帮助。（肖云丹 / 资源所）

创新平台

国家林业局重点开放性实验室：林业机电工程实验室

2003年8月，国家林业局批复、依托国家林业局哈尔滨林业机械研究所成立的“国家林业局重点开放性实验室——林业机电工程实验室”（以下简称“机电工程实验室”），立足林业机械和森林工程学科，着力解决行业共性和关键性技术问题，促进行业技术进步和产业发展。重点在现代营造林装备技术研究、人工林培育和生产技术装备研究、采伐运输技术装备研究、木材干燥与综合利用技术装备研究、森林火灾防御技术装备研究、森林病虫害防治技术装备研究、林业生物质资源利用技术装备研究、林业机械与森林工程标准制定与体系研究等研究领域和研究方向上开展研究开发和技术创新。

机电工程实验室是我国林业科技创新体系的重要组成部分，是组织开展高水平林业科学研究、培养优秀林业科技人才，以及开展林业科技国际合作交流的重要基地，是应用基础和应用开发研究的综合性开放实验室。通过改造、升级，实验室的仪器设备达到了国内领先水平，为科研实验提供了可靠的支撑平台。同时，实验室还建立了内部局域网络，通过资源共享，提高了数据处理能力和科研效率。

“十二五”期间，共开展科研项目60项，获得专利20项，发表学术论文121篇，出版专著2部，获得梁希科技奖1项。通过项目的研究开展，提高了我国林业机械科技水平实验室的研究能力，培养和锻炼了一支高素质的科研队伍，在森林火灾防控技术装备、苗木机械化移植技术和病虫害施药技术装备等研究领域取得重要突破，其技术已应用于林业建设中。实验室密切关注国家林业建设的发展和需求，积极深入林业生产一线开展调研。结合我国油茶生产现状和国家产业化支持政策，开展了油茶生产装备技术的研究，创新研制了油茶嫁接技术装备，为油茶产业发展发挥了作用。系列成果的取得，缩小了我国与发达国家在林业机械方面的差距。（哈林机所：张明远）

科技队伍

袁志林：林木微生物的潜心研究者



袁志林，博士，中国林科院亚热带林业研究所副研究员，硕士生导师。现任美国菌物学会会员、中国菌物学会永久会员、欧洲科学技术合作（COST）联盟 FA1103 行动计划会员。应邀担任美国国家地理学会项目同行评审专家。曾赴美国杜克大学、维也纳理工大学、奥本大学、捷克国家科学院微生物研究所进修学习和学术交流。

先后主持国家自然科学基金面上项目和青年基金项目、浙江省科技厅公益技术研究农业项目、中央级公益性科研院所基本科研业务专项资金（重点项目）、留学回国人员科技活动项目和国家林业局引智项目等；获得授权国家发明专利 3 件，实用新型专利 1 件。以第一作者（含通讯）发表 SCI 论文 15 篇，累计影响因子超过 47，单篇最高影响因子达 9.848，总他引次数 180 多次，单篇最高他引 49 次，H-index=7。应邀在菌物学专著《The Mycota》发表章节 1 篇（Springer 出版）。曾获第四届梁希青年论文奖三等奖、浙江省自然科学学术奖论文二等奖，论文“植物与内生真菌互作的生理与分子机制研究进展”被《生态学报》编委会评选为 2008-2012 年度优秀论文。为中国林科院第四届杰出青年、浙江省“151”人才工程第三层次培养人员和第二层次培养人员，均获浙江省财政专项资助。

围绕“林木内生真菌和根际共生菌群结构和生态学功能”主题开展多项课题研究，在根际微生物组结构、组装机制及功能研究等方面取得了阶段性重要进展。

(1) 发现普遍存在一种由“黑化”真菌侵染根系形成的新型共生体。从黑化真菌侵染根系特征、接种和胁迫试验等方面初步揭示其介导植物-环境相互关系的重要意义。

(2) 在真菌共生体系中，证实存在一种氮素形态依赖性机制，即黑化真菌在有机氮条件下表现出对植物的显著促生效应。推测内生真菌具有将有机氮矿

化为无机氮的能力，这一发现对开发真菌制剂应用于有机农林业生产、减少土壤无机氮摄入量可能具有重要的生态和社会效益。

(3) 基于高通量测序平台，解构出盐生植物根际微生物组图谱，并比较了不同生态位菌群结构和功能差异；利用实验证据证实了生物信息学预测核心菌群的准确性；通过 PCR 检测及功能预测手段，表明 ACC 脱氨酶细菌和耐盐细菌在根际和根内生环境特异性富集，且遗传多样性丰富，是一类优质植物促生抗逆微生物资源；提出构建泛人工合成菌群是研制新型微生物制剂的重要策略等观点；对加深理解根系—菌群的耦合效应对林木适逆的驱动机制具有重要的科学意义。此外，还建立了一套两轮巢式 PCR 方法，可高效检测植物组织内生真菌 ITS 基因，大大降低了非特异性扩增。

(4) 发现一种种子优势内生真菌能显著提高宿主种子萌发效率并促进非宿主生长。多个证据表明该真菌主要源于根际土壤，而非气传或种传。研究成果间接证明了根际微生物对植物生长和繁殖的远程调控作用。

以上研究结果有助于理解微生物组对宿主表型的调控作用，为今后创制新型高效林木接种菌剂、集成精准育苗配套技术奠定理论基础。

丁易：探索森林之美的生物多样性保护专家



丁易，博士，副研究员，中国林科院森林生态环境与保护研究所植被与恢复生态学学科组专家，硕士研究生指导教师。中国林科院第四届“杰出青年”。先后主持国家自然科学基金青年项目 1 项、面上项目 2 项、国家科技支撑计划子专题 2 项、中央公益型科研院所基本科研业务费专项资金项目 4 项。以第一作者论文或通讯作者在《Science of the Total Environment》、《Biological Conservation》、

《Oikos》、《New Forests、Biotropica》、《Journal of Integrative Plant Biology》、《科学报告》、《植物生态学报》、《林业科学》、《自然资源学报》、《生物多样性》等国内外重要学术期刊上发表论文 16 篇，参编专著 3 部，制定林业行业标准 1 项，参与制定林业行业标准 5 项。

主要从事的研究领域为：



(1) 不同气候区的森林植被动态过程监测。通过所在团队多年的努力，分别在海南、湖北、甘肃和新疆建立了不同植被类型、干扰体系和恢复时间的森林动态监测样地，监测树木 60 余万株。为探讨不同森林类型的物种多物种维持机制、群落演替规律、物种竞争关系、气候变化对森林恢复的影响机制等提供了重要平台。

(2) 阐明人为干扰下的森林生物多样性恢复动态。针对引起森林退化的主要人为干扰因素，系统开展不同干扰体系（刀耕火种、皆伐、径级择伐等）下的森林恢复研究，阐明了森林恢复过程中的主要限制因素和物种多样性恢复规律和过程，揭示不同恢复阶段的生态功能关键种。利用能够表征物种生态策略的功能性状，结合树种进化过程中的系统发育结构，揭示在不同空间尺度和树木生长阶段上，干扰对群落构建规律影响的变化特征。

(3) 热带次生林生物多样性保育和经营技术实践。结合前期植被恢复理论研究成果，通过热带次生林改造野外实验基地，实施结构优化和生物多样性保育相结合的森林抚育措施，提出热带次生林生态恢复最优人工辅助技术措施，为森林的可持续经营和生态功能关键种保育提供更加科学的指导方案。

国际前沿

科学家编辑出亚马孙地区所有已知树种的检索表

国际热带林和环境保护网 2016 年 7 月 14 日消息，由荷兰生物多样性中心专家斯蒂格（Hans terSteege）率领的植物学家团队从今年年初开始统计亚马孙的树种，证实了亚马孙雨林约有 1.6 万个树种。该成果以论文形式发表在 7 月 13 日出版的《科学报告》上。

这个团队查看了来自世界各地的植物标本收藏，以确定亚马孙地区目前已有纪录的树种数量，并且试图确定亚马孙地区还有多少树种尚未发现。通过筛查博物馆收藏的 1707-2015 年在亚马孙收集到的 530025 份标本，研究人员列出了一个 11676 个已知树种的名录，这些树种分属于 140 个属的 1 225 个种。另外，大约还有 4 000 个最稀有的亚马孙树种尚待发现和进行科学描述。研究团队成员、芝加哥菲尔德博物馆的资深保护生态学家皮特曼（Nigel Pitman）表示，1900 年以来，每年在亚马孙发现的新树种数量在 50~200 个之间，他们的分析认为在亚马孙寻找和发现新树种的工作还需要再持续 300 年。

该团队在这项研究中依靠的是博物馆所收藏的标本的数字化纪录。这些数字化纪录可以通过 IDigBio 这样的整合网站在世界范围内分享。皮特曼说：“没有数字化，我们不可能完成这篇论文。我们所需要的所有信息都可以在一个地方检索到，所以不需要跑遍世界上每一个博物馆。”（周吉仲）

联合国教科文组织宣布首个保护红树林生态系统国际日

联合国新闻中心 2016 年 7 月 26 日消息，联合国教科文组织（UNESCO）总干事伊琳娜·博科娃女士（Irina Bokova）宣布，2016 年 7 月 26 日为首个保护红树林生态系统国际日，呼吁保护全球所有的红树林。红树林现在是地球上受威胁最为严重的热带生态系统之一。

设立保护红树林生态系统国际日，显示了 UNESCO 对红树林生态系统在全球气候变化环境下，保护地球和人类的重要性的认识。红树林生长在陆地与海洋的交汇处，是稀有、瑰丽、富饶的生态系统。红树林保障了当地人的粮食安全，



提供了生物量和林产品，并且维持了渔业发展，有助于保护海岸线，减轻气候变化和极端天气事件造成的影响。

UNESCO 一直以来积极倡导在人类与自然之间建立新的和谐关系，保护红树林生态系统在这方面具有特别重要的意义。为此，UNESCO 携手所有合作伙伴，正在全面推进一项关于红树林与可持续发展问题的公开倡议。UNESCO 世界生物圈保护区网络有 669 个保护区，其中 86 个生长着红树林并且很多位于发展中国家和小岛屿发展中国家。

在首个保护红树林生态系统国际日之际，UNESCO 发出了明确的信息，推动实现《2030 年可持续发展议程》，意味着在与地球和谐共存的前提下走出一条新的可持续发展之路。（张建华）

主 办：中国林科院办公室
编 辑：《中国林科院科技动态》编辑部
主 编：王建兰 执行主编：王秋菊
责任编辑：白秀萍 梁 巍 孙尚伟 康乐君 丁中原 陈玉洁 李志强
联 系 人：王秋菊 电 话：010-62889130 E-mail: wqj@caf.ac.cn
网 址：<http://www.caf.ac.cn/html/lkdt/index.html>
联系地址：100091 北京市万寿山后中国林科院办公室



中国林科院微信公众号，欢迎关注！