

# 中国林科院科技动态

2014年9月 第3期(总第3期)

## 本期目录

■ 科研动态	2
PIN-FOMRMED 基因家族的多样化表达模式影响杨树生长发育	2
影响欧洲云杉扦插生根效率的主要因素被揭示	2
■ 科技成果	3
桉树研究开发中心获 4 项植物新品种权授权	3
《林业知识产权管理信息系统》获计算机软件著作权登记	3
■ 科技支撑	4
《南水北调中线工程南阳市渠首水源地高效生态经济示范区林业建设规划(2013-2020)》编制完成	4
高性能竹基纤维复合材料制造技术产业化应用	4
■ 创新平台	5
“中国林科院寒温带林业研究中心”获批成立	5
“生物质化学利用国家工程实验室”项目顺利通过验收	6
■ 人才队伍	6
沙界巨擘陨落 天堂从此增绿——纪念著名防沙治沙学家高尚武	6
卢孟柱：林木分子生物学领域学术带头人	8
■ 专家建言	9
王忠明：林业知识产权，是不可被低估的“绿色力量”	9
■ 国际前沿	10
“全球森林观察”的全新动态平台向用户开放	10
木塑复合材的创新发展和未来预测	11



## 科研动态

### PIN-FORMED 基因家族的多样化表达模式影响杨树生长发育

生长素是植物生长发育的重要调控因子之一，有 3 种运输蛋白参与细胞之间的生长素运输，其中 PIN-FORMED (PIN) 蛋白决定着生长素的运输方向和细胞间生长素的浓度梯度。林木遗传育种国家重点实验室对木本模式植物杨树 PIN 基因家族开展了全面深入的研究，发现杨树的 PIN 蛋白共有 15 个编码基因。对每一个 PIN 基因进行的染色体定位分析表明，PtrPINs 基因家族主要是通过染色体复制来完成基因的扩张。与拟南芥 PIN 蛋白相似，杨树 PIN 蛋白的拓扑结构和跨膜结构域定位于细胞质膜或内质网上。与拟南芥相比，杨树基因组 PIN 基因家族的扩张模式更加多样。研究还发现，PIN 基因家族成员有多样化的表达模式和组织表达特异性，在不定根和不定芽再生过程中具有动态表达模式，这表明由 PIN 蛋白介导的生长素浓度梯度对杨树的生长发育具有重要作用。杨树 PIN 基因家族的全基因组水平分析研究，为解析 PIN 蛋白在木本植物生长发育中的潜在作用提供了重要依据。本研究结果在 SCI 收录期刊 *Journal of Experimental Botany* (影响因子: 5.2) 上发表。

### 影响欧洲云杉扦插生根效率的主要因素被揭示

欧洲云杉是我国成功引入的外来树种，在较广泛区域有优于乡土云杉树种的表现。中国林科院针叶树育种创新团队在选育优良无性系基础上，对欧洲云杉扦插繁殖技术进行了系统研究。揭示了母树生理年龄、采穗部位、插穗营养体积、外源激素、生根基质等多种因素对欧洲云杉扦插生根效率的影响，并着重剖析了穗条大小和外源激素影响生根的机理。课题组不对穗条进行人为分级，而是将穗条长度和穗条地径看成连续变量进行分析，发现：穗条长度、穗条直径、穗条长度和直径的互作效应显著影响欧洲云杉生根效果；直径为 0.3-0.4 cm 和长度为 9-12 cm 的穗条获得较高的生根效率；外源激素类型 IBA 处理的生根性

状适度地高于对照，而 NAA 处理的生根性状显著低于对照，NAA 可能是欧洲云杉扦插生根的抑制剂，在此基础上成功建立了该树种的扦插繁殖技术体系，使扦插成苗率由 70% 提高到 95% 以上。该项研究成果将为欧洲云杉优良无性系的繁殖推广提供有力的技术支撑，对其他云杉种的无性繁殖也具有积极的参考价值。本研究结果在 SCI 收录期刊 *New forests*（影响因子：1.8）上发表。

## 科技成果

### 桉树研究中心获 4 项植物新品种权授权

2014 年 7 月 15 日，国家林业局发布 2014 年第 10 号公告，国家林业局桉树研究中心申请的 4 项新品种权获授权。新桉 3 号通过尾叶桉无性系 EC18（♀）与粗皮桉 P90-60（♂）杂交选育而成，树皮为浅棕色，外表皮呈鳞片状脱落，内表皮与外表皮颜色相同；新桉 4 号通过细叶桉（♀）与巨桉（♂）杂交选育而成，幼树树皮为浅棕色，3 年生以上植株树皮为灰绿色，镶嵌有大块青绿斑块，老皮呈带状脱落；新桉 5 号通过尾叶桉无性系（♀）与细叶桉（♂）杂交选育而成，树皮为橙黄色，着色不均匀，3 年生以上植株树皮为泛橙色的灰绿色，嵌有暗灰色斑块，老皮呈片状脱落；新桉 6 号通过尾叶桉无性系（♀）与细叶桉（♂）杂交选育而成，树皮为棕红色，有网状纹理，3 年生以上植株树皮颜色为橙灰色，镶嵌块状暗灰色，老皮呈块状脱落。以上 4 个桉树新品种均为常绿高大乔木，植株单一主干，树干通直圆满，适宜种植区域为夏雨型气候、年降雨量在 1000 mm 以上、台风危害不严重的地区，并要求冬季无霜冻。在土壤疏松、土层深厚肥沃的立地条件下栽植能够充分发挥其速生潜力。

### 《林业知识产权管理信息系统》获计算机软件著作权登记

2014 年 8 月 5 日，中国林科院科技信息研究所研发的“林业知识产权管理信息系统”软件获计算机软件著作权登记证书，标志着我国林业行业知识产权



管理方面的首套综合管理信息系统正式建立。该系统基于 Internet 技术开发，内置全文数据库，收集和整理了国内外与林业知识产权相关的主要科学数据，设立了林业专利、林业植物新品种权、林产品地理标志、生物遗传资源和软件著作权等林业知识产权基础数据库 15 个，数据记录累计多达 50 万条；同时提供全文检索引擎，具备灵活的数据添加、修改、多种检索方式和统计分析功能。建成并开通了《中国林业知识产权网》，实现了林业知识产权成果的信息化、动态化和数字化管理。该系统可在单机上使用，也可在网络平台上使用，为林业行业知识产权管理、数据库和网站建设等服务。

## 科技支撑

### 《南水北调中线工程南阳市渠首水源地高效生态经济示范区 林业建设规划（2013-2020）》编制完成

南阳市是南水北调中线工程的渠首所在地和重要水源地，肩负着保障生态和水质安全的重任。针对区域内森林资源总量不足、分布不均、水土流失等问题，中国林科院资源信息研究所编制完成了《南水北调中线工程南阳市渠首水源地高效生态经济示范区林业建设规划（2013-2020）》。《规划》提出了“建生态屏障、保水质安全、促绿色产业、惠库区民生、实现森林生态系统可持续发展”的建设目标和“一廊、二网、三区、四体、多元”的总体布局，以及覆盖林业生态、绿色产业和生态文化等建设内容的 4 大工程建设体系和重点工程项目。《规划》实施后，区域内森林覆盖率将稳定在 63% 以上，每年可产生直接经济效益 17.68 亿元，间接经济效益 45 亿元。对实现渠首水源地生态经济高效协调发展、“水清民富”具有十分重大的指导意义。

### 高性能竹基纤维复合材料制造技术产业化应用

中国林科院木材工业研究所“高性能竹基纤维复合材料制造技术”课题组

发明了竹材单板化制造技术，实现了竹资源不受径级限制可大规模工业化和高值化利用；发明了竹材青黄差速异步、点裂微创和纤维原位可控分离技术，突破了竹材青黄界面难以有效胶合的技术瓶颈；创制了多功能纤维化竹单板疏解机，比现有的竹束疏解机的生产效率提高 5 倍以上；发明了高性能竹基纤维复合材料制造技术，产品力学性能提高 50% 以上，耐水性能提高 70% 以上，实现了竹材人造板从室内地板、家具、水泥模板等中低端应用领域到高强度风电叶片、高耐候性户外材料等高附加值领域的跨越。该课题获国家发明专利授权 8 件，实用新型专利授权 6 件；在美国、欧盟等国家申请发明专利 6 件；发表学术论文 32 篇；制定国家标准 2 项；鉴（认）定成果 3 项，形成了集技术研发、专利申请和标准制定等为一体的完整知识产权体系。目前，已在福建等 7 省市大规模工业化生产应用，建成了 7 条生产线，产能达到 15.30 万 m<sup>3</sup>，近 3 年新增产值 7.9 亿元，新增就业 1334 人。本技术的推广应用将有效地促进竹产业提质增效与产业升级，使我国竹材产业在世界处于领先地位。

## 创新平台

### “中国林科院寒温带林业研究中心”获批成立

2014 年 7 月 14 日，国家林业局批复同意依托国家林业局哈尔滨林业机械研究所成立“中国林科院寒温带林业研究中心”。该中心的成立，旨在加强以寒温带林业生态建设为主的林业科学研究，主要面向我国东北大小兴安岭、完达山、长白山地区森林生态系统，融科学研究、科技推广和人才培养为一体，以基础和应用基础研究为主，研究领域涵盖寒温带森林资源培育、林木遗传育种、森林生态与环境保护、林业生态工程等方向，着重解决我国寒温带地区林业建设中基础性、关键性、综合性的科学技术问题，使哈尔滨林业机械研究所实现从“单一性专业研究”向“综合性多学科研究”转型，为建设生态文明、美丽中国提供有力的科技支撑。



## “生物质化学利用国家工程实验室”项目顺利通过验收

2014年9月3日，中国林科院林产化学工业研究所承担的“生物质化学利用国家工程实验室”项目通过国家林业局科技司组织的专家验收。该国家工程实验室由公共服务平台、创新研发平台和工程化验证平台组成。以可再生生物质资源为对象，以资源综合高效高值利用为目的，通过热化学转化、绿色合成等化学资源化利用技术，开发生物质新材料、生物质化学品和生物质能源等环境友好型产品，重点突破关键技术和工程化技术集成开发，大幅度提高了我国生物质资源利用技术水平，显著提高了本领域科技成果的转化率以及技术研发、科技领军人才培养、技术辐射与服务等行业自主创新能力。目前已开发代表性工程化成果6项，获国家省部级科技奖励14项，其中，国家科学技术进步二等奖2项，第十五届中国专利优秀奖2项；制修订国家及行业标准43项；专利授权204件，其中，国际发明专利授权3件；服务行业企业150余家。

## 人才队伍

### 沙界巨擘陨落 天堂从此增绿

#### ——纪念著名防沙治沙学家高尚武

高尚武，著名防沙治沙学家，中国治沙造林学创始人之一，中国林业系统第一位国务院参事，2014年9月7日因病在北京不幸逝世，享年93岁。

高尚武研究员，黑龙江齐齐哈尔人，1946年，到华北林业试验场工作。新中国成立后，在华北农业科学研究所从事林木种子研究。1951年，转入中央林业部林业科学研究所（中国林科院前身），之后长期从事林木种子、造林、荒漠化治理等研究工作。1978年，负责筹建中国林科院内蒙古磴口实验局，后为该局技术负责人。1991年，被聘为国务院参事。曾任中国林学会造林专业委员会第一届副主任；林业部科学技术委员会第二、第三届委员；中国林学会科普

委员会第五至第七届副主任；中国防治荒漠化协调小组、国际防治荒漠化公约中国执行委员会高级顾问等职务。享受国务院政府特殊津贴，曾被国务院授予全国民族团结进步先进个人称号。2003年6月82岁才退休，90高龄时，还获得了海峡两岸林业敬业奖励基金。

高尚武多次参加治沙综合考察，足迹遍布我国西北地区，为我国西北地区沙漠治理做出了开拓性的贡献。他像熟知自己掌上的纹路一样熟悉沙漠，被行业内人誉为“沙漠活字典”。主持的“七五”攻关课题“大范围绿化工程对环境质量作用的研究”，1992年获林业部科技进步一等奖、1994年获新闻机构设立的环境科技大奖，该成果对中国西北荒漠沙区改造及三北防护林建设具有重要的指导意义。主持完成的“农村能源薪炭林研究”，首次在全国范围内按自然类型区布设试点26个，建成1100多公顷试验林、示范林，不仅为缓解农村生活能源危机提供了科学依据，而且还极大地提高了薪炭林地拦截径流、拦阻泥沙的能力，改善了生态环境，相当于每年节省100万公顷林木。高尚武曾获林业部科技进步二等奖2项，中国科协优秀学术论文奖1项；完成了著作5部，其中《治沙造林学》深受国内外同行的重视；完成了“中国北部沙漠的自然特征及其改造”等一系列学术论文，为综合治理沙漠，改善沙区生态环境，提高社会经济价值提供了科学依据。

高尚武坚守11年，筹建了内蒙古磴口荒漠化土地实验基地，组建了中国林科院磴口实验局，即今天的中国林科院沙漠林业实验中心，目前已成为我国沙漠土地上一颗璀璨的人造绿色明珠。

作为中国林业系统的第一位国务院参事，10年参事任期内，积极参政议政，向国务院反映社情民意，亲自撰写和主持撰写了20多件调研报告和建议，考察范围涉及减轻农民负担、保护耕地、扶贫开发、生态环境治理、荒地开垦等许多方面。得到了国务院参事室的高度评价：“勤政敬业；清正廉洁，谦虚谨慎；淡泊名利”。他为科学民主决策提供了很有价值的参考意见。

高尚武用毕业的精力为我国的林业事业、经济发展、民族团结进步做出了突出的贡献。

## 卢孟柱：林木分子生物学领域学术带头人

卢孟柱，树木分子生物学首席专家，研究员，博士生导师，中国林科院林业研究所（简称林业所）常务副所长，为我国林业系统获批的第一个国家重点实验室——林木遗传育种实验室的组织申报做出了重要贡献，并成为了该实验室的第一任主任。主要从事树木木材形成的分子机理及采用基因工程手段进行林木抗性、材性改良的研究。作为我国林木分子生物学领域学术带头人，率先开展了林木木材形成的分子基础研究，主持了国家重大基础研究计划（973）项目 2 项，以及国家自然科学基金重点项目 1 项、分子育种国家高新技术开发项目（863）2 项。率领的“林木基因工程育种创新团队”入选科技部“2013 年创新人才推进计划”的“重点领域创新团队”，并入选省部级百千万人才计划。

在抗天牛 Bt 基因的分离和毒性的提高、树木抗寒、材性基因工程育种，以及杨树木材形成过程中重要基因家族的功能分析等方面取得了重要的研究成果，获得了国际林木遗传育种知名专家的认可，被推选为国际林联第二学部林木育种与生理副协调员、国际杨树委员会执行委员。在国内外刊物发表论文 80 余篇，其中 SCI 刊源 20 余篇；获发明专利 2 项；培养硕士、博士研究生 20 余名。取得的主要成果有：

(1) 筛选出杀杨树天牛的苏云金芽孢杆菌，分离了其毒蛋白基因，为提高其毒性，采用将该毒蛋白与天牛肠道纤维素酶结合短肽融合的方式，提高杀虫活性达 3 倍。采用该技术提高毒力在国内外尚属首次，为培育抗天牛转基因杨树奠定了基础。

(2) 通过在杨树中进行脂肪酸脱饱和酶基因操作，获得显著提高杨树对低温的抗性。该成果属首次利用基因表达调控技术改良树木抗寒性。

(3) 建立杨树次生维管再生系统，实现了从形成层形成、分化及次生维管系统发育过程的全程木材形成相关基因分析。筛选出了近 40 个可能在木材形成中起关键作用的基因，并发现 4 个基因（家族）对木材品质的分子改良具有重要意义。

(4) 培育的抗虫转基因欧洲黑杨在 2000 年得到国际新品种保护联盟的新品种认定，2001 年获得国家林业局基因安全委员会的商品化许可，2002 年获得国家林业局林木良种，这是我国第一个商品化转基因树木。



## 王忠明：林业知识产权，是不可被低估的“绿色力量”

中国林科院科信所副所长、国家林业局知识产权研究中心常务副主任、曾获“国家知识产权战略实施工作先进工作者”称号的王忠明研究员指出：林业知识产权对于现代林业的发展起到了不可替代的支撑作用，是不可低估的“绿色力量”。

王忠明：林业知识产权包含林业植物新品种权、林业专利、林产品地理标志、商标、版权、林业生物遗传资源及传统知识保护等内容，可覆盖林业各个领域，产生的驱动力不仅能在个体的林业生产经营主体身上得以体现，而且能在国家宏观发展层面得以印证。其发展对建设生态林业和民生林业有着巨大的促进作用。知识产权可反映一个领域的科技创新程度，某项知识产权的出现甚至可以改变某一行业的发展轨迹。同样，林业知识产权不但可衡量本国的林业科技水平，而且还可作为各国林业发展水平的标尺；不但可以分析我国林业技术的优劣，动态跟踪国内外相关技术的最新进展，还可站在把握世界林业技术发展趋势的层面上，找准技术创新的突破口，让我国林业科研更具方向性，最终取得整体性赶超。

王忠明举例说：没有申请专利，再早的发现也无用。拥有某项知识产权就等于拥有了制度化手段，可以确保技术开发投资，并获取商业回报，否则不然。2005年7月，尤尼林国际集团下属的两家企业向美国国际贸易委员会提出诉讼，以违反美国《1930年关税法》的第337条规定为由，要求美国国际贸易委员会对包括中国在内的30家木地板生产和销售企业发起针对相关专利的“337立案调查”，结果是以30家木地板企业的败诉而告终，这给中国木地板行业的发展造成了严重的影响，从此，中国木地板不能再向美国出口任何涉及锁扣的地板，若想继续出口则需缴纳相应的专利许可费。而放弃美国市场，就直接影响了我国木地板产业的国际化进程，若继续进军，就需将一部分利润“拱手送出”——每平方米地板缴纳的专利许可费比生产企业的利润还要高。这是中国地板产业一次最为惨痛的教训，也是提高我国知识产权意识所交的一次的最昂贵的学费。



其实，尤尼林起诉是针对木地板锁扣技术的，这项技术在我国古代早已应用。

当前，我国林业知识产权正经历着由数量和质的双重突破，我国建立了“林业知识产权公众信息服务平台”；截至2013年年底，林业植物新品种申请量已达1261件，授权量为658件；林业相关专利公开量为154,315件，发明专利73,531件。

王忠明说：专利最大的价值在于应用。尽管我国林业知识产权申请已有相当的数量，林业专利申请也有很大比重，但林业专利的转化应用水平却不高。林业知识产权的申请与林业自身的生产周期特性有关。以林业植物新品种的申请为例，选育一个林木新品种需要10多年，申请人提出申请仅是开始，此后要经过测试体系的测试和专家的多次审核，才会颁布授权公告。生态公益性植物新品种，其生态价值高、市场价值低，难以转化应用。一般来说，以企业为主体申请的专利更注重实用性，市场化相对来说要容易一些；而科研机构因为承担着国家的科研任务，申请的专利多处在科技的前沿，完成商用化则需要一定的时间。

面对当前在林业专利技术领域，我国在竹藤产业和林业生物质能源领域占据领先地位，但竹藤产业在国际市场尚未形成技术垄断的状况。王忠明建议，我国应将应用型技术研发重心由科研机构转向企业，将科研成果直接转化为市场需要的产品。林业企业应培养关注知识产权的理性思维。因为专利具有时间性和地域性限制，在世界林业专利技术文献中已有数十万件专利过了保护期，成为公用技术，利用这些失效的专利可降低企业的技术研发成本。

## 国际前沿

### “全球森林观察”的全新动态平台向用户开放

据世界资源研究所(WRI)及美通社(PRNewswire)2014年2月20日报道：当日，世界资源研究所与谷歌等40余家合作机构于联合发布了全球森林在线监测和预警系统——“全球森林观察”(Global Forest Watch, GFW)，并开通了GFW网站。GFW的数据在美国环境系统研究所(ESRI)的ArcGIS Online

平台通过 GIS 云服务向用户开放。

GFW 是一个在线的近实时的森林监测和预警系统，它将从根本上改变人们和企业管理森林资源的方式。人们可以借助这项服务跟踪全球各地区的毁林，通过 GFW 提供的地理信息系统（GIS）地图和数据来促进森林可持续经营和政策制定。

GFW 首次综合应用了卫星技术、开放数据和众包模式，具有如下特点：1) 提供分辨率高达 30 m 的全球森林覆盖面积变化信息，可供分析及下载；2) 每月更新分辨率高达 500 m 的湿热带地区森林覆盖减少情况；3) 由谷歌提供的云计算使数据分析速度加倍；4) 借助众包模式，集聚多个卫星系统的高分辨率卫星信息；5) 免费使用且简便易用，不需任何专业技术知识；6) 一旦监测到有森林破坏情况，由合作伙伴与全球公民组成的网络可以立即采取行动；7) 提供多种分析工具，诸如多图层显示全球保护区域范围，伐木业、采矿业、棕榈油等特许经营业；由美国航空航天局每日更新的森林火灾预警；农产品；未受侵扰的原始森林和生物多样性热点地区等。

## 木塑复合材的创新发展和未来预测

日本《木材情报》2013 年 4 月发表文章指出，树脂注入型木塑复合材（Wood Plastic Combination, WPC）于 20 世纪 70 年代实现了产品生产，而混炼型 WPC 在 20 年前由北美莫比化学公司开发面世。欧洲也在 1999 年发售了世界上最早面向普通用户的 WPC 专用挤压成型机。日本的 MISAWA 株式会社于 1993 开发了将聚氯乙烯和木粉混合的“M-板”（M-wood），积水树脂株式会社于 1997 年发售了“橙色木板”，成为日本公共户外用 WPC 市场的萌芽。现在所说的 WPC 一般指混炼型 WPC。

关于 WPC 的种类，WPC 的木粉填充率在 5%~30%、约 40%~60% 和 70% 以上的分别称为低填充 WPC、中填充 WPC 和高填充 WPC。其中，中填充 WPC 以户外用途为主，为产生包括手感在内的木质质感和填充效果带来的功能进行了填充。高填充 WPC 现在还没有很大市场，但作为一种新型木材受到关注。下面主要介绍中填充，且木粉尺寸为 100~500  $\mu\text{m}$ （1  $\mu$  是百万分之一）

的 WPC。

塑料以聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)等烯烃树脂为主。PE的加工成型性能良好,有弹性,不容易产生裂纹,而且耐候性好,较多地用于对质量要求高的场所;PP强度高,有刚性,且耐热性良好。但是,目前在户外几乎没有因原料而产生差异。

在考虑到环境和解决气候变化问题上,环境负荷更小的材料备受关注。在欧洲,正在推进生物类的塑料及合成品、WPC及天然纤维强化塑料(Natural Fibers Reinforced Plastic, NFRP)的开发。WPC在利用可再生材料生产生物类制品中占有重要地位。目前,采用压缩成型、热成形及注塑成型技术生产的WPC汽车配件已经推广使用,如车内装饰、车内扬声器等。

但是,WPC因存在着一些问题而未能实现向纤维增强塑料的发展。纤维增强塑料是添加了玻璃纤维及碳纤维等纤维状材料的塑料,其强度非常高,被用于制造汽车等。但是,将木材纤维微细化到纳米水平和用于塑料的纤维增强材料的研究正在大量进行,可以充分期待实现实用化。目前,福特汽车等开发了用于生产电池容器和扶手的将PP掺入纤维素纤维的纤维增强塑料。王子控股和三菱化学,利用将纸浆粉碎至极细小的“纤维素纳米纤维”,在世界上首次成功地研制出可以卷成卷的纸制透明纸。这种透明纸,因为与树脂复合,所以具有树脂的透明性、随温度变化产生的伸缩小、结实有柔性等特长,可以向电子、运输器材、建材、医疗等领域拓展用途。

截至2010年,全球WPC的市场规模已达到150万t,其中北美100万t、中国20万t(也有统计为50万t,预测2015年为500万t)、欧洲17万t(其中德国为7万t;建筑和家具用约12万t,汽车用约5万t);每年增长了2位数。在北美和欧洲,以木材工业的副产品为原料;在亚洲以森林及农业副产品的所有种类的纤维素为原料。2012年日本生产了3.1万t。WPC今后仍将会持续增加。

现在,全世界有500家公司在生产和销售WPC,各国对其产品开展着跨国销售竞争。中国制造提供了低价格产品,欧洲制造提供了更环保的产品,北美提供了包括外壁、窗框等用途在内的赋予独具匠心的产品,日本提供了同时具有高耐久性和木材质感的产品。今后WPC仍将继续吸引人们的关注,生产量会持续增加。