

## 林油一体化产业研究项目首战告捷

“‘林油一体化’产业可持续发展模式及相关因素研究”项目首战告捷。

这个项目汇集了北京林业大学国家能源非粮生物质原料研发中心、福建省林业厅、中国科学院过程工程研究所、西南林业大学、福建源华林业生物科技有限公司、金骄特种新材料集团、湖南未名创林生物能源有限公司、云南神宇新能源有限公司、北京纽斯德特技术有限公司、福建源容生物科技有限公司等高等院校、科研院所和企业的智慧与力量，解答了人们所关心的问题——“林油一体化联产能取得好效益吗”“林油联产如何高效运转”，等等。

产学研联手创新的产业发展模式，一旦全面推广应用，将助力林业生物质能源产业迈上新台阶。

### 高效联产亟待科技助力

“林油一体化”产业走过10年，成长遇到了瓶颈。如何破题？

国家林业局造林绿化管理司委托北京林业大学国家能源非粮生物质原料研发中心作为承担单位，联手10家单位共同开展“‘林油一体化’产业可持续发展模式及相关因素研究”。如今，项目已取得初步成果。

国家能源非粮生物质原料研发中心副主任贾黎明教授告诉记者，“林油一体化”产业是以林业生物质能源企业为主体，将林业生物质原料培育、生物燃油、生物化工等系列产品生产相结合的产业。我国“林油一体化”产业已走过了10余年的历程，营建了200万公顷原料林基地，形成了50万吨生物燃油生产能力，稳定形成了一批可持续发展的示范企业和一支持之以恒的研发队伍。但产业发展还存在原料林培育技术体系不清晰和产量低、燃油生产工艺水平较低、产品单一、竞争力弱、经济效益较低、扶持政策不清晰、尚未形成完整的“林油一体化”可持续发展模式等问题。

为寻求突围，项目以无患子为主要研究对象，同时辐射到文冠果、小桐子、光皮树等树种，完成了原料林培育及产业链生命周期环境和社会影响评价、产业发展和产业链综合效益分析、“林油一体化”产业工艺技术等研究工作，并提出了“林油一体化”产业扶持政策的相关建议。

### 全产业链带来多重效益

研究人员采用实地定位测定结合科学测算研究从原料林培育到生物质能产品全生命周期的环境效益，并通过问卷调查等多种形式，深入分析林业生物质能全产业链带来的社会效益。他们的研究结果用数据和事实告诉人们，原料林培育及产业链全生命周期环境效益明显，社会效益初步显现。

贾黎明说，他们采用原料林实测结合基于过程的清单分析法，对福建建宁无患子全生命周期碳收支进行计算评价，生产1吨无患子生物柴油，原料种植阶段林木可固定二氧化碳14.49吨，从原料林种植、原料收储运、生物柴油生产到生物柴油消费全产业链生命周期可净吸收二氧化碳3.82吨，整体表现为净碳汇；原料林生物多样性高，仅林下植被种类就比当地同龄用材林高出约1.5倍；采用梯田式林地整地，即使大雨滂沱也几乎不会产生地表径流，水土保持功能明显；土壤养分含量与当地其他林分相当，地力得到有效维持。

在福建建宁、云南永仁和双柏，研究人员针对无患子和小桐子开展的问卷调查、入户访谈、实地调查表明，无患子和小桐子种植户的家庭年均收入与人均收入均高于未种植的农户。其中，无患子种植户（含流转土地给无患子种植企业的农户）家庭年均收入高出33.3%；林农对参与产业链建设的收益预期与参与性呈正相关。种植无患子或小桐子在促进农民社会交往方面具有促进作用。

### 自主创新工艺初步形成

通过自主创新，目前，“林油一体化”生产工艺已经初步形成。

贾黎明告诉记者，金骄集团创新“非粮油脂原料生产低凝生物柴油及多联产技术”和“木质资源多级高效利用绿色清洁工艺”，可实现木质资源生产低凝生物柴油等高效多联产产品；北京纽斯德特公司创新“自混合下行循环流化床BPO生物质快速热解制油成套技术方案”；源华林业成功开发利用废动植物油生产生物柴油的新工艺技术，形成“路易斯酸催化剂一步法”合成生物柴油生产工艺。金骄集团及纽斯德特公司的生产工艺已达国际先进水平，金骄集团目前已拥有文冠果、柠条等原料林基地约600万亩，在北京大兴、内蒙古阿鲁科尔沁旗、内蒙古包头已建有每年30万

吨的低凝生物柴油和生物基材料生产线，生产的生物基低凝润滑油等已经装备青藏高原军需。

### 无性系种植园培育原料林

过去，我国“林油一体化”原料林培育普遍采用的是“实生苗种植+粗放管理”模式。这种模式存在一系列问题，如植株遗传分化大，株产不稳定；植株需要度过很长的“童期”，丰产期过晚；林分大小年现象严重，产量不稳定等。

科研人员以无患子、文冠果、光皮树为研究对象，创新提出“林油一体化”原料林以“无性系良种+种植园培育（合理整地、矮化密植、水肥管理、整形修剪、花果调控、病虫害防治）+机械化低成本采储运”为技术特征和技术链的“无性系种植园原料林培育模式”。

贾黎明说，若以树体稳产期50年作为项目周期，原模式培育的无患子第7年才刚进入初果期，创新模式下培育的第5年就可进入丰产期，而且干果产量提高2倍，累计收益由每亩790元提高至每亩14366元。

### 多联产模式助推产业发展

源华林业企业对无患子生物柴油、生物皂苷单一产品产业的经济效益与“‘林油一体化’高值化、多联产、零剩余”产业链进行比较研究，结果显示，“林油一体化”多联产模式，即采用“无性系种植园模式+原料高值化综合加工利用（生物皂苷、生物柴油、高级活性炭、绿化苗木等）+电热气（种壳生产高级活性炭中的产业链）多联产”产业链，如果有8万亩原料林和处理5000吨果的生产线，产业链总收益可达1.4亿元，较生物皂苷、生物柴油单一产品的分别提高3.3倍和2034倍。原料实现了“吃干榨尽”零剩余。

“林油一体化”多联产产业链发展模式效益高、可持续。这种模式包括无性系种植园原料培育系统、生物燃油生产系统、生物皂苷生产系统、种壳活性炭等高值化副产品生产系统、热气电联产系统和环境综合处理系统，各系统相互衔接，能实现“林油一体化”产业高值化、多联产、零剩余、可持续。

项目研究人员在全面分析国内外生物质能源产业政策和扶持政策的基础上，提出7项基于普惠政策的“林油一体化”产业扶持政策建议。这些建议是，企业营造原料林应享受国家对荒山荒地营造生态林一样的普惠财政补贴政策；让生物质能产业与太阳能、风能等非化石能源一样享受财税优惠政策；享受国家种业和良种优惠政策；采取区域封闭运行示范，要求石化柴油中配比生物柴油，并逐步扩大区域范围；生物质能源原料林培育及装备研发中享受农业机械化扶持政策；实施碳税政策，免收“林油一体化”产业碳税；发改委、科技部启动无患子等树种“林油一体化”产业科研专项，促进产学研联合，推动产业发展。（记者丁洪美 通讯员刘诗琦 高媛）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/103097.html>