

中国森林生态学和森林保护学研究概况与合作前景

中国林科院森林生态环境与保护研究所

2017. 10. 30

提纲

- 1 主要研究方向
- 2 重要研究进展
- 3 目前的合作基础
- 4 合作内容、方式和途径

1 主要研究方向

1.1 森林生态学

- 1) 全球变化与森林
- 2) 森林生态系统服务功能
- 3) 自然保护区与生物多样性
- 4) 植被与恢复生态
- 5) 森林水文学
- 6) 濒危野生动植物保护
- 7) 农林复合系统调控
- 8) 森林环境与污染生态

1.2 森林保护学

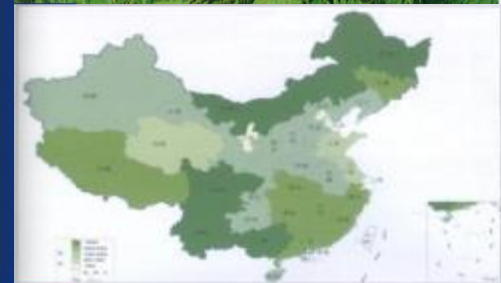
- 1) 天敌昆虫与生物防治
- 2) 外来有害生物防控
- 3) 昆虫病原微生物
- 4) 昆虫信息素
- 5) 森林病理学
- 6) 林业微生物保藏
- 7) 森林防火

2 重要研究进展

2.1 森林生态学

(1) 森林生态系统长期观测网络研究

- 建立了统一规范的森林生态系统观测指标体系、野外生态数据采集系统和数据信息系统
- 开展了森林生态服务功能研究



(2) 森林水文过程与功能

- 评价植被及其变化的径流影响
- 明确典型立地森林植被的承载力
- 林水协调管理与调控的可行途径

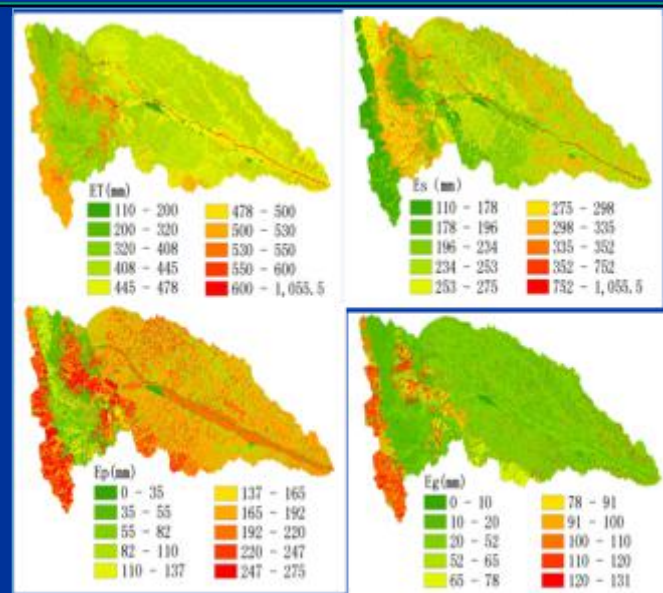
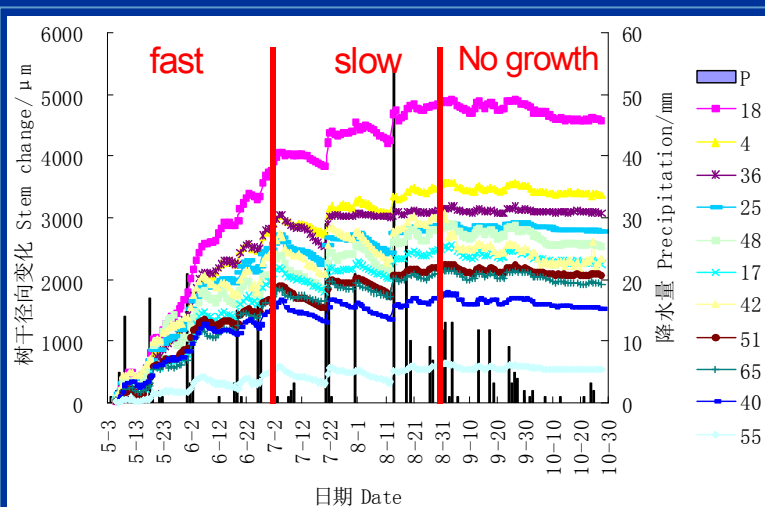
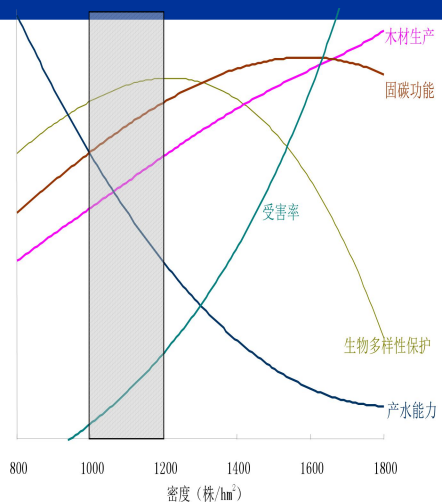
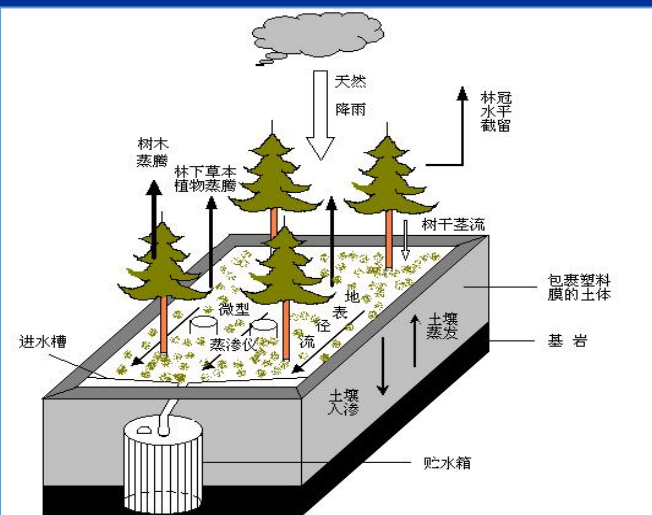
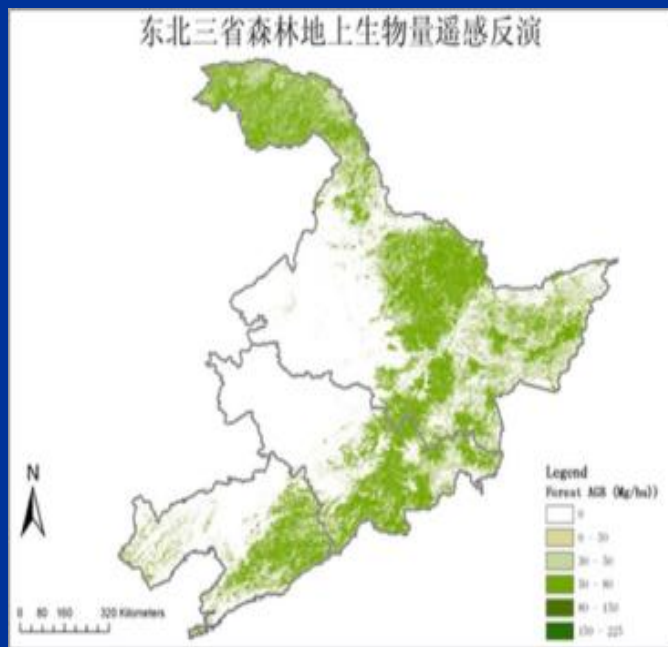


图 62 用 SWIM 模型模拟的泾河上游 1997-2003 年实际蒸散 (ET)、土壤蒸发 (Es)、植被蒸腾 (Ep) 和冠层截留 (Eg) 的空间格局



(3) 全球变化与森林

- 气候变化与森林生态系统的相互影响与林业适应对策
- 森林和林业活动对大气与土壤碳的影响
- 气候变化与病虫害的关系研究



(4) 森林碳计量

- ❑ 完成了中国土地利用变化与林业温室气体清单的编制
- ❑ 研发了《造林项目碳计量方法学》、《森林经营项目碳计量方法学》、林产品贸易碳储量计算
- ❑ 作为国际气候变化谈判和政府间气候变化委员会（IPCC）中国政府代表团技术支持单位，多次参与国际气候变化谈判和各种特别行动组会议

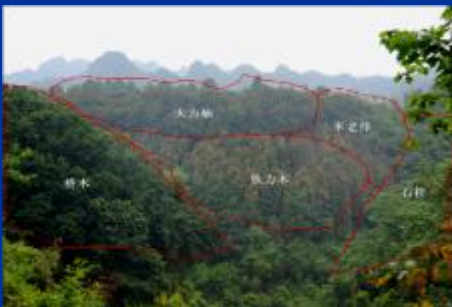


(5) 森林恢复的理论、模式和技术

◆ 天然林保护区

- ◆ 开展了林隙动态和生物多样性维持机制的研究，提出了天然林动态干扰与生物多样性维持的理论框架和退化天然林的分类与评价指标

◆ 2012 国家科技进步二等奖



多树种块状配置
的森林景观恢复



林隙调控更新与生态抚育

● 退耕还林和长江防护林区

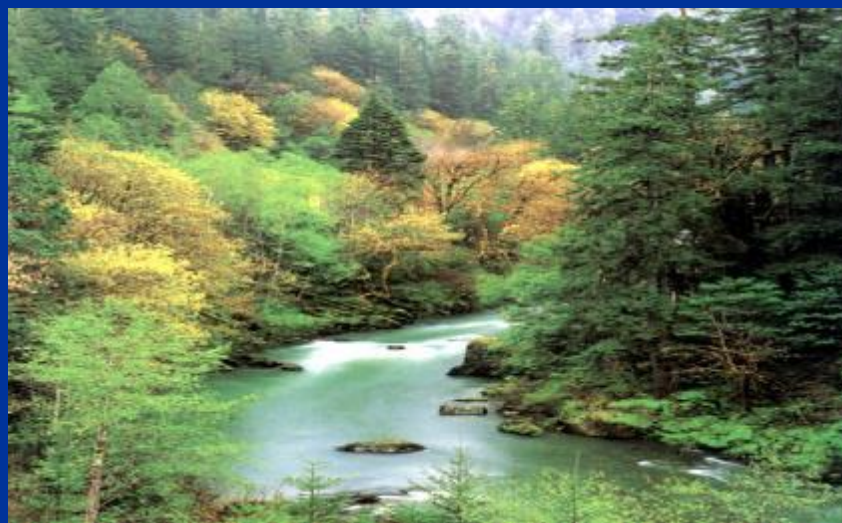
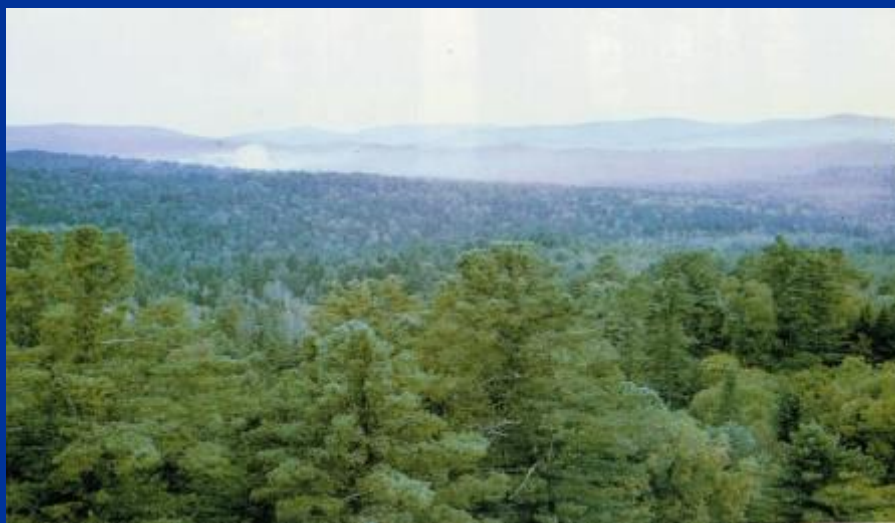
- 开展了基于综合生态系统管理的（小）流域、消落区植被恢复与管理

● 2015湖北省科技进步一等奖



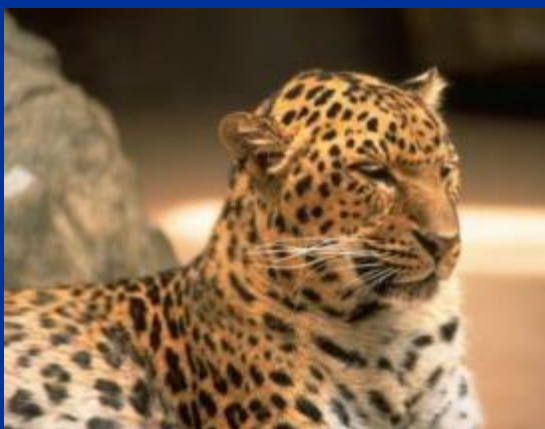
(6) 中国森林群落演变规律

- ◆ 揭示了中国热带天然林生态系统结构维持与功能机制
- ◆ 典型区域内不同类型热带天然林保护与恢复的优化景观格局



(7) 自然保护区

- ◆ 开展了中国自然保护区规划
- ◆ 生物多样性监测与评估
- ◆ 野生动物保育技术的研究



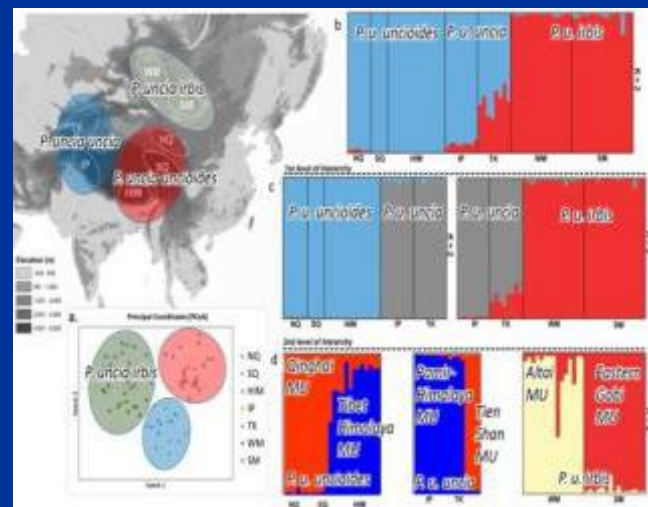
(8) 野生动植物保护

针对拯救物种：大熊猫、东北虎、普氏原羚、雪豹、双峰野骆驼、白鹤、朱鹮、华南虎、梭梭、肉苁蓉、崖柏等，开展“野生动植物保护和自然保护区建设工程”



(9) 濒危动物保护技术研究

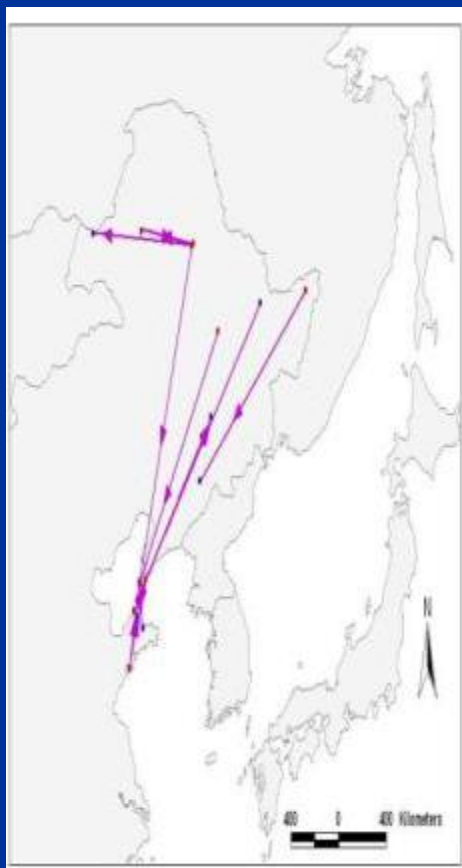
- 建立了适于濒危物种研究的非损伤性DNA技术
- 开展川金丝猴、雪豹、野骆驼、金丝野牦牛等濒危动物的数量调查、遗传多样性、种群结构和基因交流研究，掌握了物种的种群遗传结构
- 华南虎繁育与野化



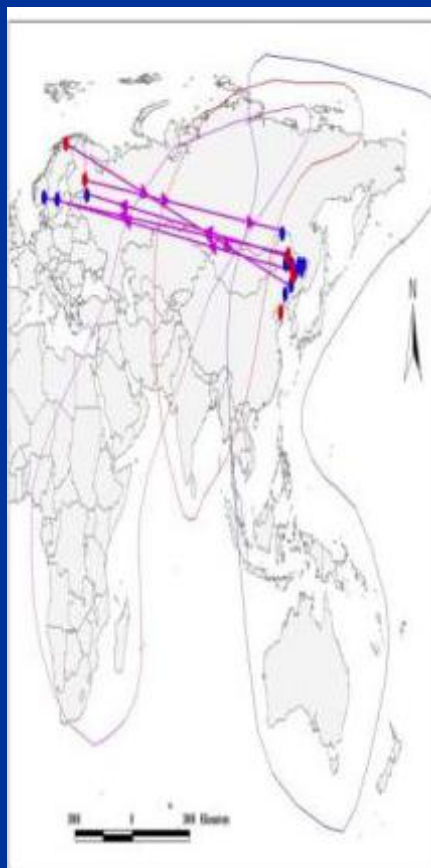
(10) 鸟类迁徙生态学

环志回收明确了主要鸟类的迁徙动态

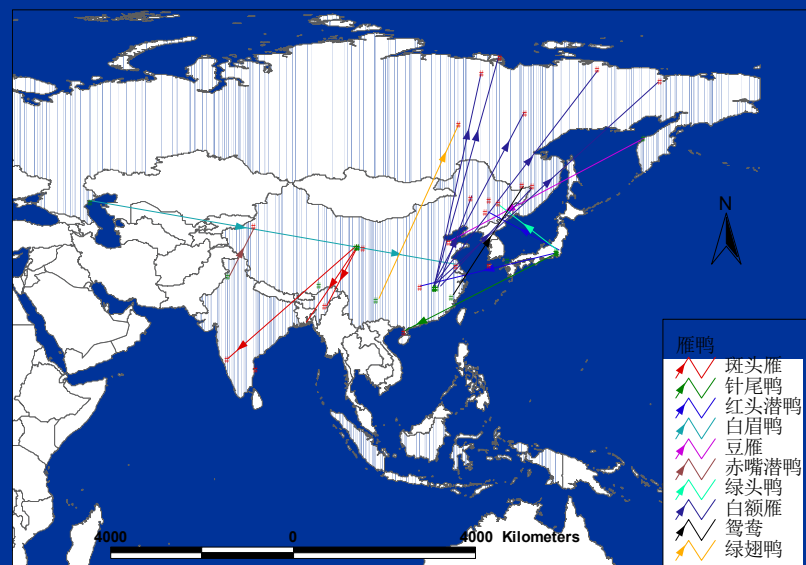
监测禽流感 and 野生动物疫源疫病



山雀也迁徙



白腰朱顶雀交替在
北欧与我国越冬



2.2 森林灾害防治主要进展

- 全球气候变化、人工造林面积不断增加、国际往来交流日益频繁导致林业生物灾害形势严峻
- 中国林业有害生物种类达8000多种，其中**可造成严重危害的有害生物有50多种**。外来有害生物约平均每年新增1种。**全国森林火灾平均每年发生4000起以上。**



松毛虫害状



美国白蛾危害



松材线虫病



天牛为害杨树



(1) 天敌昆虫的研究与利用

a. 入侵害虫美国白蛾的生物防治技术

美国白蛾是重大外来入侵害虫，可危害200多种林木、果树、农作物，在我国10个省市有分布

美国白蛾是重大外来入侵害虫，可危害200多种林木、果树、农作物，在我国10个省市有分布



- 寄生在美国白蛾蛹中的
白蛾周氏啮小蜂幼虫

繁殖白蛾周氏啮小蜂
的替代寄主柞蚕蛹

白蛾周氏啮小蜂雌蜂在美国白蛾蛹上产卵

林间放蜂防治美国白蛾

病毒喷酒后死亡的美国白蛾幼虫

寄生在美国白蛾蛹中的
白蛾周氏啮小蜂幼虫

繁殖白蛾周氏啮小蜂 的替代寄主柞蚕蛹

白蛾周氏喙小蜂雌蜂在美国白蛾蛹上产卵

林间放蜂防治美国白蛾

病毒喷洒后死亡的美白蛾幼虫

b. 天敌昆虫防治天牛类蛀干害虫



花绒寄甲



肿腿蜂



防治技术：

- ◆ 释放寄生性天敌花绒寄甲防治天牛中老龄幼虫和蛹
- ◆ 释放肿腿蜂防治天牛低龄幼虫

c. 天敌昆虫人工繁育技术

研制出了天敌花绒寄甲和肿腿蜂的人工饲养技术，可有效防治栗山天牛、**松褐天牛**、光肩星天牛、云斑天牛等多种天牛类蛀干害虫。

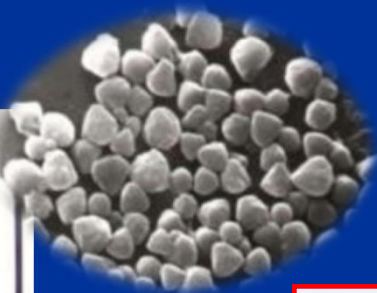


(2) 昆虫病毒杀虫剂

- 建立了美国白蛾、舞毒蛾和春尺蠖等核型多角体病毒杀虫剂生产线，建立昆虫病毒杀虫剂生产基地3个。
- 美国白蛾病毒杀虫剂和春尺蠖病毒杀虫剂，当代防治效果可达80%以上。
- 病毒与Bt复合制剂，5天防治效果可达90%。



美国白蛾春尺蠖、舞毒蛾病毒杀虫剂工厂化生产

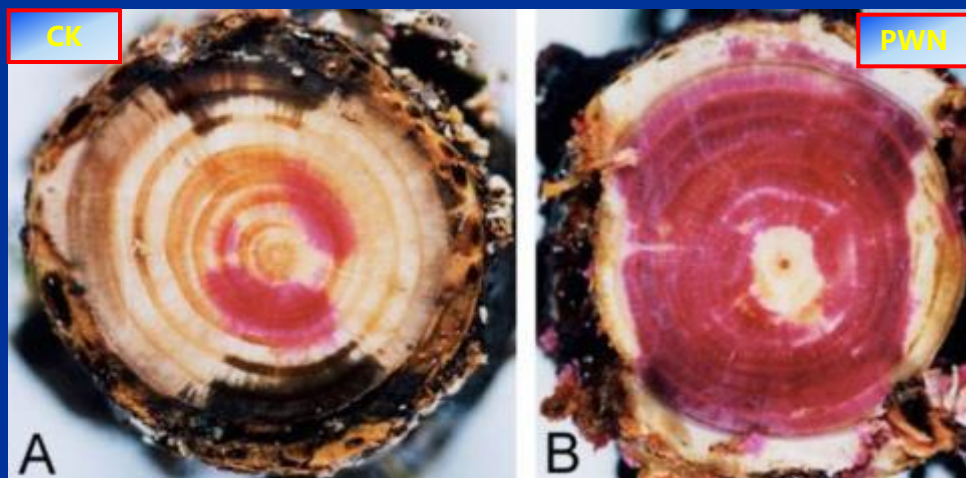


(3) 昆虫信息素

成功开发出了松毛虫、松叶蜂、双条杉天牛、松小蠹类、松褐天牛等重要林业害虫的信息化合物及其引诱剂应用技术



(4) 松材线虫多基因协同致病机理与快速检测

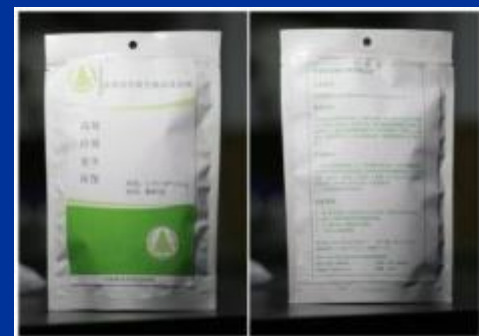


- 激发基因
- 解毒基因
- 模拟基因



(5) 林业病害生物防治

利用以菌治菌的方法，研发了淡紫拟青霉不同剂型及增效技术并投入生产应用，获国家发明专利4项。防治花椒根结线虫病取得了显著的效果。



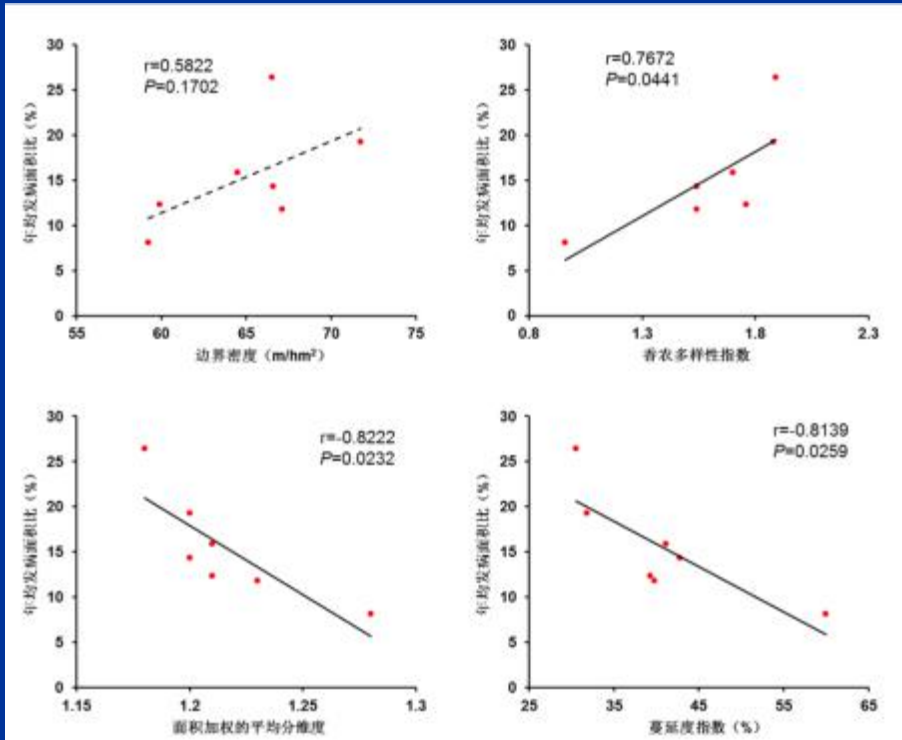
淡紫拟青霉对根结线虫病生物防治示范

液体菌剂等不同剂型

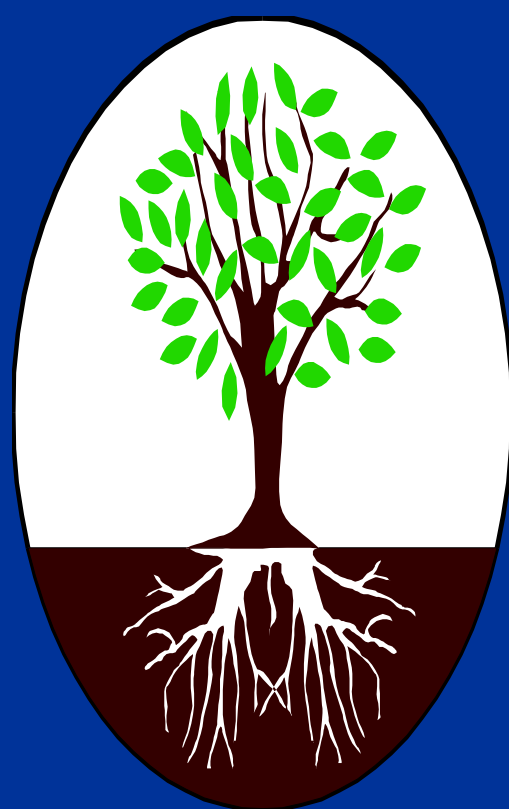
(6) 生态调控技术

- 基于系统发育距离的树种联合抗性
- 景观指数与松材线虫病发生的相关性

成功研发出蛀干害虫、食叶害虫、松材线虫病以及林木病害的生态调控技术。包括树种搭配、密度调整、林农混作、修枝、林分结构调整等措施。



(7) 杨树抗逆保健剂



由菌根菌和植物激素复合而成。
不仅能促进杨树的生根、生长，提高生产力，而且增加杨树的抗逆性，预防杨树干部溃疡病和烂皮病的发生。对杨树的整个生长期有效。



(8) 森林火灾预警扑救技术

- 包括森林火灾预警技术，林火动态蔓延模拟技术，森林火环境参数连续模拟，森林火灾灭火辅助决策技术。
- 实现了森林火灾预警监测、复杂地形条件下的森林火灾扑救、森林火灾数据的快速采集和传递、扑火人员安全防护等功能。



3. 合作基础

➤ 3.1 组织国际研讨会

✓ 2006 德国德累斯顿，
“森林和森林经营在水
文循环中的作用”

✓ 中欧林业专家互访交流



与IUFRO、UNESCO、FAO等组织Water
Management through Forest Management
国际研讨会（北京，2007）



德国专家访问六盘山生态站



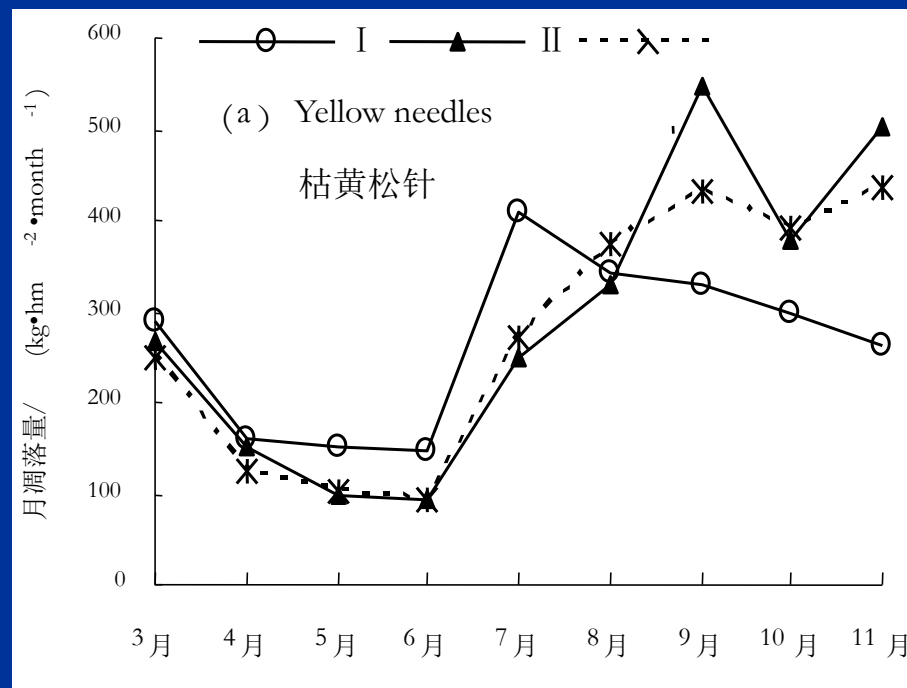
3.2 合作研究

中挪合作项目

- 中国酸沉降综合影响观测研究
- 中国亚热带氮饱和森林的 N_2O 散发



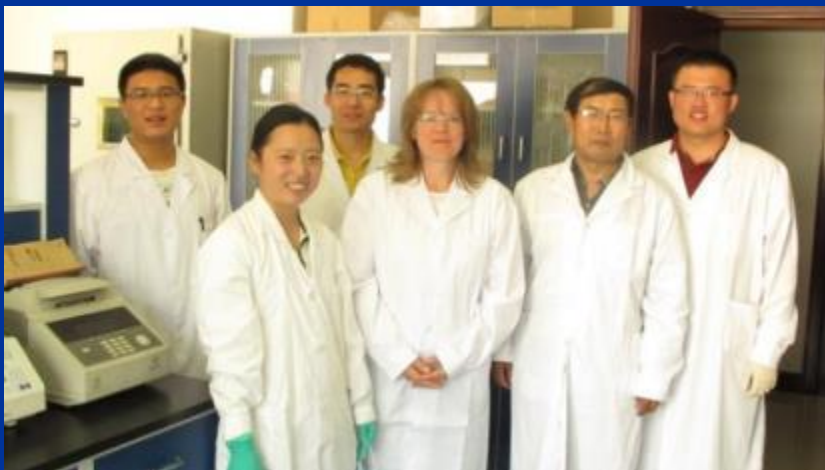
重庆铁山坪马尾松生长影响



发现夏天大量落叶！并与干旱紧密相关

3.2 合作研究

- 与德国阿来瑞公司（Alere Technologies GmbH）就管芯片技术在林木病害诊断上的应用进行了合作研发。
- 该技术可对包括杨树溃疡病、杨树烂皮病、杨树轮纹斑病在内的10多种林木病害进行准确检测。



3.3 害虫联合防治研究

从比利时引进大噍蜡甲天敌防治外来入侵害虫红脂大小蠹，天敌在我国成功建立种群并取得了理想效果。



4. 可能的合作内容、方式和途径

4.1 合作内容

- ◆ 基础信息共享
- ◆ 科研项目合作研究
- ◆ 生物资源和有益微生物资源的交换
- ◆ 联合举办国际学术研讨交流活动
- ◆ 科学家互访及短期工作
- ◆ 青年科技人员培训学习

4.2 合作方式和途径

- 共建联合实验室，共同投入力量和资金研究双方共同关注的问题；单方面关注的问题，单方出资，双方科学家联合参与开展研究工作
- 合作申请和执行科研项目、编写著作、发表论文
- 林业实用技术与产品的输出（森林恢复技术、森林监测技术、污染修复技术、有害生物防治技术、火灾防控技术、野生动植物保护技术）
- 选派青年科技人员进修学习，包括访问学者、博士后、研究生联合培养

4.3 重点合作领域

- (1) 灵长类野生动物如猕猴的保护(异地保育、栖息地保护)
- (2) 迁飞鸟类疫源疫病(如禽流感)的监测与培训



(3) 高风险潜在入侵林业有害生物的联合防控



白蜡窄吉丁

白蜡窄吉丁是一种危险的蛀干类害虫，主要危害白蜡属 (*Fraxinus* spp.) 树木，是一种影响很大的国际重要检疫性害虫。目前已入侵北美，造成了严重的灾难。对欧洲的白蜡树也是重大威胁。



苹果小吉丁

中国和东欧共有种

威胁苹果产业



受害野苹果林

落叶松八齿小蠹、云杉八齿小蠹

- ◆ 齿小蠹近缘种广泛分布于欧亚大陆，造成严重的经济和生态损失
- ◆ 齿小蠹种下信息素响应分化
- ◆ 小蠹虫伴生致病菌种下分化、起源和扩散路径



光肩星天牛和星天牛

- 这两种天牛均已在欧洲发现
- 对多种树种造成严重危害



斑衣蜡蝉 Spotted lantern fly, *Lycorma delicatula*

- 2016, EPPO, PRA
- 威胁欧洲葡萄和葡萄酒产业



栗山天牛 Oak Longhorned Beetle, *Massicus raddei*

- 2017, EPPO, PRA
- 威胁欧洲橡树





Thank You

E-mail: xywang@caf.ac.cn

Tel: 8610 6288 9523, Cell: 8613681149590