

·基金纵横·

# 连续资助对森林害虫生物防治研究的作用

王晓燕 程深潭 赵博光

(南京林业大学, 南京 210037)

国家自然科学基金以支持基础研究为宗旨, 优先支持学科前沿的选题, 鼓励创新, 特别是对研究过程中出现的新生长点、学科交叉点萌生的新课题实施连续资助, 不仅保证了学科研究的连续性, 而且对学科的基础研究、创新以至产品开发、产业化等都起到了重大的推动作用。南京林业大学在国家自然科学基金连续资助下对森林害虫生物防治进行研究产生的成果, 使我们认识到: 科学技术能真正成为第一生产力, 重要的源泉就是学科的基础研究与创新。

## 1 森林害虫的生物防治

### 1.1 课题的提出

森林害虫对森林毁灭性的破坏时有发生, 造成的损失是巨大的, 如何及时、有效地防治和治理森林害虫是急需解决的重要课题。1985年, 国外曾有人提出用性信息素诱捕雄虫并使其携带病毒以防治柳毒蛾的设计, 1989年也有人开始研究具有用病菌污染雄虫装置的信息素诱捕器<sup>[1]</sup>, 但均未见进一步研究结果的报道; 国内也未见到综合利用性信息素和病毒防治害虫的同类研究报道。

### 1.2 生物防治研究及成果

1991年首次申请获准的“性信息素加病毒诱芯技术防治森林害虫的原理”课题(资助号:39150641)以我国重要森林害虫大袋蛾(*Clania Vaviegata*)为研究对象, 第一次提出综合利用昆虫性信息和病毒防治森林害虫的新方法, 采用雌虫性信息素和高效病毒制成诱芯, 散布于虫灾林区, 当被诱来的雄虫试图与诱芯交尾时携带上病毒, 完成交尾的雄虫再与林间雌虫交尾时会污染雌虫, 继而通过卵感染后代, 并促使种群暴发病毒, 从而达到控制害虫种群密度的目的。研究课题不仅为防治大袋蛾提供可行的性信息素加病毒诱芯技术, 也为其他森林害虫防治应用

该技术提供病毒传播机制和诱芯技术原理及应用基础理论。“性信息素加病毒诱芯技术”目前仍处于国际领先地位, 在农林害虫的防治方面具有十分广阔的应用前景<sup>[2]</sup>。

该课题在研究过程中发现: 大袋蛾雄虫对不同配方病毒制剂的附着能力、不同个体之间的附着量有很大差别; 雄虫触角上的性信息素感器对性信息素具有难以理解的高灵敏度。基于此新发现, 课题组于1996年申报的倾斜项目“大袋蛾雄蛾携带电荷的原理与规律”(资助号:39670613)再次获国家自然科学基金批准, 该项目针对多种昆虫携带静电现象进行了研究: 所测定的共5目10种昆虫均带静电, 绝大部分昆虫带负电, 荷/质比在 $10^{-7}$ — $10^{-5}$ 量级, 其比值的对数与昆虫带的电荷量呈线性关系。对该领域的研究为理解昆虫静电生物学现象提供帮助, 并为昆虫种内以及种间化学通讯的生理、行为提供理论基础。

苦豆草是我国西北地区分布广泛、产量最大的一种有毒灌草, 含有多种生物碱、甙类、挥发油、毒蛋白、有机酸等有毒成分, 以赵博光教授为首的课题组对苦豆草的毒性成份进行了分离、鉴定和定量分析, 结合林间试验研究发现: 苦豆碱对松材线虫的毒性远大于常用农药、杀线剂对松材线虫的毒性, 在前期研究基础上, 1995年提出的“双稠哌啶生物碱对森林病原线虫毒性的分子基础”又一次获得资助(资助号:39570590)。课题组从多种含双稠哌啶类生物碱的植物中筛选出对松材线虫毒性最强的生物碱——苦豆碱, 研究了双稠哌啶类生物碱的化学结构与松材线虫毒性间关系, 进而提出了其毒性与生物碱中的含氮功能团的种类有密切关系的假说, 该假说不仅清楚地解释了已知生物间毒性与结构的关系, 而且预测了其对于松材线虫高毒性的生物碱分子结构, 为进一步寻找更高效的生物碱和合成高效化合物奠

本文于1999年5月27日收到。

定了理论基础。最近,这一假说又为新的试验数据所证实。

## 2 几点体会

### 2.1 连续资助促进了学科发展

国家自然科学基金的连续资助为南京林业大学化学生态学学科建设奠定了重要基础,为学校基础研究注入了新的活力,提高了人才培养质量。化学生态学是近20年来随着分析仪器的发展和使用,使得非常微量的有机化合物能够快速鉴定而迅速发展起来的生命科学、化学科学和生态学之间的边缘学科。目前该学科在基础研究取得丰硕研究成果的同时,还培养硕士、博士研究生十多名。多学科交叉的研究内容,使研究生在创造思维、综合判断能力、实验方案设计、数据分析以及野外试验等方面的能力都得到很好的锻炼和提高,也为他们今后从事科学研究打下了坚实的理论和实践基础。

### 2.2 连续资助加强了科技国际合作

广泛的国际合作和交流,是当今世界科学发展的重要趋势,也是加速发展我国基础性研究有效的手段和途径。赵博光教授多次参加国际学术研讨会以及邀请加拿大、美国等国外专家与留学回国人员讲学等都得到了国家自然科学基金的资助,频繁的国际合作交流进一步加深了科研人员对当前本学科前沿和热点的了解,开阔了研究和解决问题的思路,提高了我国基础研究水平,进而又促进研究领域的国际合作,目前该学科的在研国际合作项目已达4项。

### 2.3 连续资助促进了创新

科学研究的灵魂是创新,国家自然科学基金对在研基金项目在研究过程中产生的创新思想给予鼓励、保护和支持并及时进行资助,从而保证了研究内容和研究成果的连续性,也使在此基础上的创新成为可能。“苦豆草生物碱提取分离生产工艺及苦豆碱防治松材线虫病的理论与技术”就是在研项目中产生的新思想、新发现,在及时得到国家自然科学基金

资助后获得的创新成果。该创新成果经国家林业局科技司主持鉴定认为具有国际先进水平。从而为课题向产业化迈进奠定了坚实基础。

### 2.4 连续资助促进了应用基础研究的成果开展技术创新、产品开发

“双稠哌啶类生物碱对森林病原线虫毒性的分子基础”课题在世界上首次发现有剧毒草毒性成份中的双稠哌啶类生物碱对林业重大害虫松材线虫具有强烈的毒性,用这些生物碱防治松材线虫病的林间试验也取得成功<sup>[3]</sup>,并申请了发明专利;同时还发现该类生物碱对重要植物病害和国内外重要害虫,如北美云杉卷叶蛾、杨树天牛等都有很强的活性,这些生物活性不是直接杀死害虫,而是影响其取食产卵、卵孵化等多方面的作用,因而可形成新型的不污染环境、不会导致害虫抗药性农药从而开发新的控制害虫的方法;还可制成水果、坚果及珍贵树木、植物的保护剂、植物生长刺激剂等。同时,课题组还对其他荒漠有毒灌草如披针叶黄华、牛心朴、沙冬青等的有毒化学成份及其对生物的活性进行了研究,并在此研究基础上课题组又提出了培育和综合利用荒漠有毒灌草,防治我国荒漠化的新思路、新途径。过去世界各地防治荒漠化大多依赖国家的投入,而这一新途径则可能使防治荒漠化产生经济效益,使防治荒漠化与发展当地经济形成互相促进的良性循环。该新的技术思路一旦实现,将会产生巨大的社会、生态和经济效益,前景广阔,其意义将十分深远。

**致谢** 本文在撰写过程中得到了王宗淳研究员、余光辉教授的悉心指导,谨表谢意。

## 参 考 文 献

- [1] Iamers A M C et al. Mededelingen Van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent, 1985, 50(2a):431—439.
- [2] 赵博光. 性信息素加病毒诱芯技术的林间可行性试验. 林业科学, 1996, 32(4):348—353.
- [3] 赵博光. 苦豆碱对松材线虫的杀线活性. 林业科学, 1996, 32(3):243—247.

## THE EFFECT OF THE CONTINUAL SUPPORT ON THE STUDY OF BIOLOGICAL CONTROL OF FOREST PESTS

Wang Xiaoyan Cheng Shentan Zhao Boguang  
(Nanjing Forestry University, Nanjing 210037)