

2023 年度云南省自然科学奖项目公示

一、项目基本情况

项目名称：两重要夜蛾害虫生殖生物学与生殖调控若干关键科学问题研究

项目完成人：徐进、叶辉、陈鹏、杨洋、俞虹、付达英

项目完成单位：西南林业大学、云南大学、云南省林业和草原科学院

提名单位：西南林业大学

拟提名等级：云南省自然科学三等奖

二、项目简介

1. 任务来源

该成果任务来源于：国家自然科学基金项目“斜纹夜蛾雌性交配应答基因差异表达与繁殖行为相关新基因挖掘”（31760635）、“类速激肽信号系统在斜纹夜蛾生殖行为调控中的功能及调控机制研究”（31560606）、“斜纹夜蛾性肽及其受体蛋白的基因克隆与功能分析”（31160434）。

2. 科学发现

(1) 研发建立昆虫精子选择诊断方法、昆虫精子形成调控技术；论证了细菌介导的 RNAi 在昆虫基因功能研究上的可靠性，为本领域同类研究提供了新技术、新思路；(2) 开展了两蛾基础生殖生物学研究，为后续研究提供了大量基础数据，聚焦配偶选择、精子选择及竞争等生殖策略开展深入系统研究，对其生理及行为机制进行了深度解析，研究结果丰富了昆虫性选择理论内涵；(3) 在对大量交叉实验数据分析基础上，首次提出生殖转变信号假说，首次发现产卵过程的高能量消耗、有核精子对雌虫产卵启动的信号作用、精子竞争压力对于雄虫生殖成效及寿命的关系等，这些重要发现突破了以往关于生殖-生存权衡关系的认知，并为性选择和衰老进化机制关系提供了非常有价值的参考；(4) 对生殖基因调控机制研究分析，首次发现生殖与生物钟关系密切、相互调节，首次发现促胸腺激素

PTTH 与生殖有关，首次在蛾类昆虫中证明脑神经肽 NTL 与生殖调控有关，发现了 5 个生殖相关新基因，为生殖相关未知基因探索开辟了新思路；(5) 基于这些结果初步构建了蛾类昆虫生殖调控分子机制模型，对蛾类昆虫生殖调控机理研究提供了新指引。上述研究拓宽了迄今有关昆虫生殖行为与对策的认知，也为基于生殖特征的害虫防治策略探索提供了新的启示。

本研究获得三个国家自然科学基金资助，培养了 2 名博士、8 名硕士；第一完成人晋升为研究员、受聘为博士生导师，第二完成人获省教学名师、省名师工作室。在 *Animal Behavior*、*Physiological Entomology*、*Biology Letters*、*Journal of Economic Entomology* 等该领域权威期刊发表 SCI 论文 13 篇、出版专著 3 本、获得授权专利 4 项。研究成果受到国内外同行关注及肯定。

三、主要完成人（完成单位）

姓名	职称	职务	工作单位（完成单位）
徐进	研究员	无	西南林业大学
叶辉	教授	无	云南大学
陈鹏	研究员	所长	云南省林业和草原科学院
杨洋	助理研究员	无	云南大学
俞虹	工程师	无	西南林业大学
付达英	讲师	无	西南林业大学

四、代表性论文目录

1. Wang XF, Chen Z, Wang XB, Xu J, Chen P, Ye H (2021) Bacterial-mediated RNAi and functional analysis of *Natalisin* in a moth. *Scientific Reports*, 11, 4662. 2021.2.25
2. Xu J, Wang Q (2020) Body weight of the two sexes determines the occurrence of polyandry in a moth. *Animal Behaviour*, 159, 13-19. 2020.1.5
3. Lu Q, Huang LY, Liu FT, Wang XF, Chen P, Xu J, Deng JY, Ye H (2017) Sex pheromone titre in the glands of *Spodoptera litura* females: circadian rhythm and the effects of age and mating. *Physiological Entomology*, 42, 156–162. 2017.6.12
4. Xu J, Wang XF, Chen P, Liu FT, Zheng SC, Ye H, Mo MH (2016) RNA interference in moths: mechanisms, applications, and progress. *Genes*, 7, 88. 2016.10.19

5. Lu Q, Huang LY, Chen P, Yu JF, Xu J, Deng JY, Ye H (2015) Identification and RNA interference of the Pheromone Biosynthesis Activating Neuropeptide (PBAN) in the common cutworm moth *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Economic Entomology*, 108, 1344-1353. 2015.1.1
6. Xu J, Wang Q (2014) Ejaculate economics: an experimental test in a moth. *Biology Letters*, 10, 20131031. 2014.1.15
7. Yu JF, Li C, Xu J, Liu JH, Ye H (2014) Male accessory gland secretions modulate female post-mating behavior in the moth *Spodoptera litura*. *Journal of Insect Behavior*, 27, 105-116. 2014.1.1
8. 徐进, 陈鹏. 斜纹夜蛾生殖行为及其相关基因研究. 北京: 中国林业出版社; 2019.