



2014年度浙江大学学术进展

访花昆虫及其对水稻转基因流的影响

★★★★★ 〈入选年度十大学术进展〉

在人类历史上首次揭示了自花授粉的水稻还存在虫媒介导的异花授粉途径，赋予了水稻传粉生物学以全新的内容和机制，转基因水稻有可能存在访花昆虫引起的长距离转基因逃逸的风险。

项目负责人：陈学新

水稻是人类的主要粮食作物，供养着人类一半以上的人口。水稻是一种自花授粉作物，主要依靠自然风传播花粉。因此，千百年来访花昆虫在水稻授粉中的作用一直未被关注。但是，在转基因作物生态安全备受争议的背景下，访花昆虫在水稻花粉传播中的作用开始引起人们的极大关注。那么，访花昆虫究竟能否传播水稻花粉而引起水稻的异花授粉？



针对这一前沿性科学问题，陈学新教授领衔的研究团队，通过2年的大范围田间调查、3年的田间试验和室内研究，应用生态学、分类学、分子生物学等研究方法及转基因技术、生物信息技术、超微技术等技术，在访花昆虫及其对水稻转基因流的影响机制方面取得了多项原创性结果。五年多的系统性、多学科协同攻关的研究结果于2014年6月27日在英国生态学会主办的国际著名期刊《Journal of Applied Ecology》上在线发表。该成果一经发表，就受到国际学术界广泛关注，7月3日《Nature》在第一时间以“Rice pollen goes the distance”为题重点介绍了这一重要原创研究成果。



本项目完成了世界上迄今为止针对水稻访花昆虫及其携带花粉的时空跨度最大的系统研究，不但发现水稻扬花期有多达510余种昆虫访花，而且发现其中许多种类，特别是多种蜜蜂，平均每头能携带400多粒水稻花粉。意大利蜜蜂在不同地理区域总是有规律地访问水稻花并采集花粉，能将水稻花粉携带到距离花粉源至少500米以外的地方，而且这些花粉81%仍具有活性，这比之前人们认识到的风传水稻花粉100米的距离要远得多，突破了目前学术界对水稻花粉传播的传统认识。以转基因水稻作为花粉供体，常规水稻母本作为受体，经三年田间重复网罩试验，对150万粒常规水稻F1代种子的生物测定和分子检测表明，有蜜蜂授粉试验区的杂交率比没有蜜蜂授粉的提高了4~15倍，表明蜜蜂访花能显著提高花粉介导的水稻基因流。

本项研究结果（1）在人类历史上首次揭示了自花授粉的水稻还存在虫媒介导的异花授粉途径；（2）更新了人类对访花昆虫促进水稻异花授粉的认识，赋予了水稻传粉生物学以全新的内容和机制；更重要的是，这一研究结果对于其他自花授粉植物或风媒植物具有普遍意义；（3）对转基因水稻而言，有可能存在访花昆虫引起的长距离转基因逃逸的风险。

