中国科学院院士候选人推荐表

(2019年度)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 候选人姓 名 | 刘树生 | 性别 | 男 | 出生年月日 | 1955.6.17 | 专 业 | 昆虫学 |
| 工作单位 | 浙江大学 | 拟推荐院别及学部 | 中国科学院生命科学及医学学部 |
| 候选人做出的系统的、创造性的成就和重大贡献，以及学风道德等方面内容（2000字以内）刘树生教授是我国改革开放后首批出国留学并按时回国任职的博士。他1984年1月获得澳大利亚国立大学（Australian National University）博士学位回国，一直在浙江大学（包括原浙江农业大学）任教，长期从事昆虫生态学、入侵生物学和蔬菜病虫综合治理的教学和研究。30多年来，他紧密结合国家农业科技需求开拓前沿研究，在种群生态学、特别是物种间相互作用对物种竞争和数量消长的影响方面，取得了系统性的重要原创性成果；并经常深入生产，因地制宜构建和推广蔬菜病虫治理技术体系，取得了显著的社会经济效益。他的研究成果不仅在国内、而且在国际学术界产生了重要影响。在2004年有来自全球80多个国家（地区）3100余名出席的第XII届国际昆虫学大会上，应邀做主旨报告。他是中国昆虫学界至今唯一被国际昆虫学会理事会授予“杰出成就奖”（Certificate of Distinction in Recognition of Outstanding Achievements in Entomology）的科学家。在种群生态学领域，物种间相互作用对物种竞争和数量消长的影响一直受到关注。但物种间相互作用极为复杂，有许多奥秘尚待人类去探索。刘树生教授本世纪初在有关媒介昆虫－病毒－植物三类生物互作的研究中，发现当媒介昆虫将病毒传播给植物使后者患病后，植物就更有利于媒介昆虫的取食和繁殖，种群数量增长加快，而媒介昆虫数量的增多又有利于病毒的传播。同时证明，媒介昆虫种群数量增长的加快，与它们感染了病毒关系并不密切，而是由于在患病植物上取食的作用。因此，媒介昆虫与病毒相互有利，不是因为它们两者之间直接的相互作用，而是通过它们共有的寄主植物来实现的。因此，刘树生教授将这种物种之间的互作称作“间接互利共生”（indirect mutualism）。由于当时用于研究的媒介昆虫烟粉虱是一类入侵性很强的害虫，这一发现不仅对物种互作和病毒病流行的理解开辟了新的视角，而且对生物入侵的研究具有重要意义。研究结果发表后，不仅立即受到国内外生物学界的广泛关注，而且受到国际经济学界的关注。国际著名的经济学杂志《经济学人》（The Economist）以“白色死亡”（The white death）为题对这一发现做了专门报道，强调了这一发现在全球农业生产中的意义。随后，刘树生教授开始探讨这种媒介昆虫与病毒之间的间接互利共生的行为机制、生理机制及分子机制。他发现寄主植物感染病毒后其能提供给媒介昆虫的营养并未产生显著变化，但媒介昆虫取食的效率提高了，对所获营养物质的同化效率也提高了。进一步的研究发现，烟粉虱本身取食植物可诱导植物萜类化合物合成相关基因的表达上调，增加萜类化合物的释放，从而提高植物对烟粉虱的抗性。然而，病毒与其卫星DNA共同侵染则压抑了植物茉莉酸防御信号途径和萜类化合物合成相关基因的表达，降低了植物中茉莉酸的滴度以及萜类化合物的释放；植物中茉莉酸滴度的下降、萜类化合物挥发量的降低提高了烟粉虱的存活力和生殖力。通过基因过表达和沉默等试验证明，由病毒卫星编码的致病蛋白βC1与植物中茉莉酸通路下游转录因子MYC2互作，压抑了萜类化合物的合成，进而促成了这种通过寄主植物介导的烟粉虱-双生病毒之间的互惠关系。这是首次从生理和分子水平揭示媒介昆虫与病毒之间通过植物介导形成互惠关系的重要机制，不仅深化了有关病毒、媒介昆虫、植物三者互作关系的认识，而且为探索利用植物抗性防治媒介昆虫和植物病毒提供了新思路。在物种间相互作用的研究方面，刘树生教授还揭示了物种间的行为互作可显著影响对方的交配特性和性比，进而影响物种数量消长和相互间的竞争取代。在针对世界性重大农业害虫烟粉虱入侵特性的研究中，他通过连续多年和广泛的野外调查发现，外来害虫在入侵和竞争取代本地近缘物种的过程中，入侵物种和土著物种的性比都有显著的变化。为了揭示这种性比变化的行为机制，他设计了一套独特的录像系统，详细观察记录了当两种近缘昆虫共同生存在同一植物上的运动、求偶交配行为以及两个物种间的求偶行为互作。通过大量的观察和分析发现，当入侵昆虫与土著昆虫共存后，虽然它们之间并不能真正的完成交配，但相互间发生一系列的求偶行为及相互作用，使入侵昆虫的交配频率迅速增加，卵子受精率提高，后代雌性个体比例显著提高，种群增长加快；同时入侵昆虫的雄虫又频频向土著昆虫雌虫求爱，干扰土著昆虫雌雄之间的交配，使后者交配频率下降，后代雌性比显著降低，种群增长受到压抑。由于这种求偶互作在入侵昆虫与土著近缘昆虫之间的作用是对一方有利而对另一方有害，刘树生教授将这一行为机制称之为“非对称交配互作”（Asymmetric mating interaction）。这一发现揭示了昆虫相互作用的一个重要行为机制。对于入侵昆虫，则是它们入侵潜能的一个重要组分。当入侵者到达新地域与土著近缘生物共存时产生互作，激发这一潜能迅速发挥作用，驱动其入侵和对土著生物的取代过程。刘树生教授在基础研究中不断创新的同时，经常深入田间地头和生产实际，针对重大蔬菜害虫及其所传病毒病，及时构建和推广高效的综合防控技术体系，促进了蔬菜稳产和产品安全。一是1995-2006年，通过中国-澳大利亚国际农业合作研究，带领国内7个农业教学、科研和推广单位，构建了以生物防治为核心技术的十字花科蔬菜害虫综合治理技术体系，仅2000-2003年就推广应用40.5万公顷，蔬菜上农药残留不超标，累计社会经济效益7.75亿元。**二是**2003年以来，在探索外来烟粉虱及其所传病毒入侵规律的同时，对这些重大有害生物及时构建了以非化学方法为核心的综合治理技术体系，为及时抑制这些入侵生物的暴发危害提供了技术支撑，仅2006-2008年在浙江省就推广应用34.8万公顷，增收节支5.58亿元，保障了多种蔬菜作物的生产和产品安全。由于所构建的综合治理技术体系安全高效，操作性强，从2009年起受到国家大宗蔬菜产业技术体系、农业部相关领导部门的高度重视，陆续通过田间现场会、专题讨论会向全国推广应用，取得了显著的经济效益和社会效益。这方面的成果先后获教育部、浙江省科技进步一等奖2项，农业部全国农牧渔业丰收奖一等奖1项。刘树生教授作为高校的教师，对待教学工作一贯满腔热情，诲人不倦。多年来他承担了大量的本科生、硕士研究生、博士研究生课程主讲工作。到目前为止，他已指导毕业硕士35名，博士31名。先后被授予“浙江省师德先进个人”“浙江大学三育人标兵” “全国优秀科技工作者”等称号。到目前，刘树生教授已发表学术论文251篇，其中英文169篇，中文82篇，已被引用8461次，h-index为47（google scholar 2019.1.15）。参加编著专著和教材7部。曾担任中国昆虫学会副理事长、国务院学位委员会学科评议组专家、国家自然科学基金委植物保护学科评审组组长等学术职务，《中国科学：生命科学》、SCIENCE CHINA life science、*Bulletin of Entomological Research*等期刊编委。目前担任的学术职务有：浙江大学学术委员会副主任、《昆虫学报》副主编、《生物安全学报》副主编、*Insect Science*编委、*Annual Review of Entomology* 编委（共8人，亚洲1人）、国际昆虫学会理事（Council of International Congress of Entomology, 全球21人，中国3人）等。2014年，他被美国加州大学（UC Davis）聘为特聘讲座学者（UC Davis Storer Lectureship）。**附：10篇代表性论文（\*通讯作者）*** + 1. Luan Jun-Bo\*, Yao Dan-Mei, Zhang Tong, Walling Linda L., Yang Mei, Wang Yu-Jun, **Liu Shu-Sheng\***. **2013**. Suppression of terpenoid synthesis in plants by a virus promotes its mutualism with vectors. ***Ecology Letters*** 16: 390-398.
		2. Luan Jun-Bo, Wang Yong-Liang, Wang Jia, Wang Xiao-Wei, **Liu Shu-Sheng\*.** 2013. Detoxification activity and energy cost is attenuated in the whiteflies feeding on begomovirus-infected tobacco plants. ***Insect Molecular Biology*** 22(5): 597-607
		3. Zhang Tong, Luan Jun-Bo, Qi Jin-Feng, Huang Chang-Jun, Li Meng, Zhou Xue-Ping\*, **Liu Shu-Sheng\***. 2012. Begomovirus-whitefly mutualism is achieved through repression of plant defenses by a virus pathogenicity factor. ***Molecular Ecology*** 21: 1294-130.
		4. Liu Jian, Zhao Hua, Jiang Kai, Zhou Xue-Ping, **Liu Shu-Sheng**. 2009. Differential indirect effects of two plant viruses on an invasive and an indigenous whitefly vector: implications for competitive displacement. ***Annals of Applied Biology*** 155(3): 439-448.
		5. Wang Jia, Bing Xiao-Li, Li Meng, Ye Gong-Yin, **Liu Shu-Sheng**. 2012. Infection of tobacco plants by a begomovirus improves nutritional assimilation by a whitefly. ***Entomologia Experimentalis et Applicata*** 144: 191-201.
		6. Jiu Min, Zhou Xue-Ping, Tong Lin, Xu Jing, Yang Xiao, Wan Fang-Hao, **Liu Shu-Sheng\*. 2007**. Vector-virus mutualism accelerates population increase of an invasive whitefly. ***PLoS ONE*** 2(1): e182.
		7. Sun Di-Bing, Liu Yin-Quan, Qin Li, Xu Jing, Li Fang-Fang, **Liu Shu-Sheng\***. 2013. Competitive displacement between two invasive whiteflies: insecticide application and host plant effects. ***Bulletin of Entomological Research*** 103: 344-353.
		8. Wang Peng, Crowder David W., **Liu Shu-Sheng**. 2012. Roles of mating behavioural interactions and life history traits in the competition between alien and indigenous whiteflies. ***Bulletin of Entomological Research*** 102: 395-405
		9. Xu Jing, De Barro P.J., **Liu Shu-Sheng\***.2010**.** Reproductive incompatibility among genetic groups of *Bemisia tabaci* supports the proposition that the whitefly is a cryptic species complex. ***Bulletin of Entomological Research*** 100: 359-366.
		10. **Liu Shu-Sheng\***, De Barro P. J., Xu Jing, Luan Jun-Bo, Zang Lian-Sheng, Ruan Yong-Ming, Wan Fang-Hao. 2007. Asymmetric mating interactions drive widespread invasion and displacement in a whitefly. ***Science*** 318: 1769-1772**.**
 |