

全国创新争先奖提名书

(提名科技工作者个人用)

候选人: 康乐

所在单位: 中国科学院动物研究所

提名单位: 中国昆虫学会

提名领域: ☒ 面向世界科技前沿

填报日期: 2023-04-20

人力资源社会保障部

中国科协

科技部

国务院国资委

制

一、基本信息

推荐人选	姓名	康乐		性别	男		
	出生日期	1959-04-05		民族	汉族		
	国籍	中国		政治面貌	中共党员		
	最高学历	研究生		最高学位	博士		
	行政级别	无		专业技术职务	研究员		
	所属一级学科	生物学		所属二级学科	昆虫学, 生态学		
	证件类型	居民身份证		证件号码	110108195904059318		
	工作单位及职务	中国科学院动物研究所研究员				工作单位行政区划	北京
	工作单位性质	☒ 科研院所					
	办公电话	010-64807399	手机	13901155944	电子邮箱	lkang@ioz.ac.cn	
通信地址	北京北京市朝阳区北辰西路1号院5号				邮编	100101	
联系人	办公电话	010-64862453	手机	13121785203	电子邮箱	mengyy@biols.ac.cn	
	通信地址	北京北京市朝阳区北辰西路1号院5号				邮编	100101
提名领域	☒ 面向世界科技前沿		☐ 理科 ☐ 工科 ☒ 农科 ☐ 交叉 ☐ 其他				
	☐ 面向经济主战场		☐ 成果转化 ☐ 创新创业 ☐ 其他				
	☐ 面向国家重大需求		☐ 重大工程 ☐ 重大装备 ☐ “卡脖子”关键技术 ☐ 重大发明创造 ☐ 其他				
	☐ 面向人民生命健康		☐ 生命科学 ☐ 临床医学 ☐ 基础医学 ☐ 中医药 ☐ 其他				
	☐ 社会服务		☐ 科学普及 ☐ 科技决策 ☐ 国际民间科技人文交流与合作 ☐ 科技志愿服务(含“三长”) ☐ 其他				

二、主要学习经历（从大学填起）

起止年月	校（院）及系名称	专业	学位
1977-03 至 1982-02	内蒙古农业大学	植物保护学	学士
1984-09 至 1987-07	中国农业大学	昆虫学	硕士
1987-09 至 1990-07	中国科学院动物研究所	生态学	博士

三、主要工作经历

起止年月	工作单位	职务/职称
1995-11 至 今	中国科学院动物研究所	研究员
1999-03 至 2008-03	中国科学院生命科学与生物技术局	副局长/局长
2008-02 至 今	中国科学院北京生命科学研究院	院长
2012-07 至 2017-08	中国科学院动物研究所	所长
2017-06 至 今	河北大学	校长
2022-03 至 今	中国科学院学部委员会生命科学和医学学部	副主任

四、创新价值、能力、贡献摘要

康乐研究员 30 多年致力于研究蝗虫成灾机制和表型可塑性，走出了一条微宏观结合的研究范式。从 90 年代开始，他研究草原过度放牧与草原蝗虫爆发成灾的关系，提出控制放牧强度实现草原蝗虫生态治理的策略，获得中科院自然科学一等奖、国家自然科学基金三等奖。从 2000 起，率先开展生态基因组学研究，揭示了两型飞蝗型变中行为、体色、代谢、迁飞、进食、生殖与免疫等分子机制，于 2017 年获得国家自然科学基金二等奖。他和团队发现苯乙腈为蝗虫群体防御化合物，鉴定出 4-乙烯基苯甲醚为飞蝗聚集信息素。他破解飞蝗大型基因组，揭示飞蝗取食、迁飞的基因基础，以及飞蝗地理种群分化、适应性规律。他致力于绿僵菌的遗传改造，使其杀虫效果和杀虫范围得到明显提升。这些成果为蝗灾的防控提供了重要理论基础。由于他们的努力，飞蝗成为继果蝇之后又一个昆虫模式系统。他在国际上发表科研 260 余篇，包括 Nature, Science, Science Advances, Nature Communication, PNAS 等国际顶尖刊物，是 Elsevier 选出的农业和生物学高被引学者。他不仅是一位优秀的科学家，也是一位战略科学家，在国际生命科学领域具有重要影响力。

五、创新价值、能力、贡献

蝗灾是人类历史上最具破坏性的三大自然灾害之一，对农业、环境和经济构成严重威胁。康乐研究员 30 多年来，立足国际科学前沿，瞄准国家重大战略需求，将研究蝗灾发生机理和控制对策作为自己长期的研究目标，主要贡献如下：

一、草原蝗虫生态学研究

中国草地面积有 60 亿亩，蝗虫对草原的危害巨大。上世纪 80 年代中，康乐和他的合作者发现，过度放牧导致了旱生性草原蝗虫的爆发成灾，中生和湿生性蝗虫下降，提出控制放牧强度，促进草地恢复，实现蝗虫的长期生态控制。他以第一完成人，于 1997 年获得中科院自然科学一等奖，1999 年获国家自然科学三等奖。2012 年，他指导国际联培研究生继续研究旱生性蝗虫的成灾原因，发现随放牧强度的增加，植被中氮含量的下降，进而加剧了蝗虫的爆发。论文发表在 Science 上，被引用超过 200 余次，为草原可持续性管理和蝗虫防治奠定了理论基础。

二、飞蝗两型转变的分子调控机理

蝗虫从散居型转变成群居型是蝗灾爆发的最主要内在原因。从 2000 年起，他在国际上率先开展蝗虫型变基因表达调控与表观调控的分子机理研究。他从散居型和群居型飞蝗 ESTs 测序开始，鉴定出飞蝗型变相关基因，设计寡核苷酸芯片，用于基因表达研究。他阐明了多巴胺代谢途径以及小分子代谢物肉碱类在维持两型差异及转变中的重要作用，进一步明确了多巴胺以及多巴胺合成通路的关键基因调控飞蝗群聚行为和神经分子机制。他的团队又发现飞蝗两型间转录组、神经肽、代谢组、microRNA、piRNA、长链非编码 RNA、DNA 甲基化、核糖体表达差异和组蛋白修饰等表达调控机制，揭示了两型飞蝗行为、体色、新陈代谢、远距离飞行、进食、生殖、衰老、免疫等遗传学和表观遗传学分子机制，将蝗虫型变机制研究从转录调控、转录后调控，发展到翻译调控水平。该项研究发表国际学术论文 70 余篇，其中包括 Nature Ecology & Evolution, Nature Communication (3 篇), PNAS (6 篇), eLife (6 篇)。部分成果于 2017 年获得国家自然科学二等奖（第一完成人），该研究为蝗灾的早期防控提供新的突破口。

三、飞蝗信息素的研究

国际上普遍认为群聚信息素是蝗虫群聚的关键因素。康乐和他的团队发现过去被称之

为群聚信息素的苯乙腈实际上是一种对外防御、对内防止自相残杀的化合物，纠正了过去 50 年学界的错误认识，论文分别发表在 Science Advances 和 Science 上。2020 年，他的团队在世界上首次发现并鉴定 4-乙烯基苯甲醚是飞蝗聚集信息素。该研究从化学分析、行为验证、神经电生理记录、嗅觉受体鉴定、基因敲除和野外验证等多个层面对飞蝗群居信息素进行鉴定与确认。这项研究被作为封面亮点在 Nature 杂志上发表，Editorials 专栏中作了题为“用科学战胜蝗虫灾害”的特别报道。美国国家科学院沃斯霍尔院士专门撰写了题为“用蝗虫自己的气味捕捉成灾蝗虫”的专题评述。该结果确立了真正的蝗虫群聚信息素，为世界蝗灾的可持续化防控提供了坚实的理论基础。

四、蝗虫基因组学研究

康乐长期关注飞蝗在全世界的种群变异和适应性，他研究了世界 60 多个地区的飞蝗线粒体基因组，发现飞蝗起源于非洲，在 12 万年前扩散到欧、亚、澳各地。进而发现西藏飞蝗通过胰岛素通路抵抗低氧 (Nature Communication, 2018)，证明 Hsp90 中转座子插入调节了从北到南飞蝗发生代数的变异 (Molecular Biology and Evolution, 2017)。2014 年，他带领团队成功破译飞蝗全基因组图谱 (6.5Gb)，这是当时人类破解的最大的动物基因组。这项研究阐明了飞蝗迁飞、食性和群聚的遗传学基础。论文在 Nature Communication 发表后，被评为 2014 年中国最具国际影响力的研究论文之一。

五、蝗虫真菌杀虫剂的遗传改造

绿僵菌是应用最广泛的昆虫真菌杀虫剂。康乐研究员从昆虫的免疫机制为突破口，系统研究了两型飞蝗的免疫差异和绿僵菌的基因组特点。利用基因编辑技术对绿僵菌进行了遗传改造，提高了蝗虫绿僵菌的毒性和寄主范围，同时也改进了普通绿僵菌对其它害虫的感染和致死率。文章发表在 PNAS 和 PLoS Pathogens 等刊物，申请和获批 4 项国际专利、4 项国内专利。改良的菌株生产性能良好，为害虫的生物防治探索了一条新的途径。

康乐研究员也是一位重要的战略科学家。他先后主持国家 973 项目、863 项目、国家自然科学基金委杰青项目、创新群体项目 (连续 3 期)、中国科学院先导项目，建议并获得国家自然科学基金委基础科学中心项目。他主持和参与多项国家科技发展战略和规划研究报告。2011 年当选中国科学院院士，之后先后当美国国家科学院以及七个国家和地区的外籍院士。2022 年当选国际科学理事会中国委员会副主席，2023 年，康乐研究员第二次当选国际生物科学联合会 (IUBS) 副主席。

全国创新争先奖 2023-04-20 14:51

六、代表性成果（对应创新价值、能力、贡献有关内容，填写代表性成果，不得简单罗列。

主要代表性成果中各类别以及代表性案例合计不得超过 5 项。）

（一）主要代表性成果

序号	类别	名称	时间	排名
1	论文	4-Vinylanisole is an aggregation pheromone in locusts	2020	8/8
2	论文	Phenylacetone nitrile in locusts facilitates an antipredator defense by acting as an olfactory aposematic signal and cyanide precursor	2019	8/8
3	论文	The locust genome provides insight into swarm formation and long-distance flight	2014	45/45
4	论文	Heavy Livestock Grazing Promotes Locust Outbreaks by Lowering Plant Nitrogen Content	2012	5/6
5	论文	Sulfation modification of dopamine in brain regulates aggregative behavior of animals	2021	9/9

（二）代表性案例

全国创新争先奖 2023-04-20 14:51

（三）科技成果应用情况或技术推广情况

--

（四）其他代表性成果

成果名称：著作：《生态基因组学》 本人贡献：主编 成果名称：咨询报告：《关于调改流域防洪布局，化解雄安新区洪涝风险的建议》 本人贡献：项目主持人和总策划 成果名称：国际专利：重组广谱毒菌及其生产方法和应用/PCT/CN2017/109850（2017） 本人贡献：项目总策划和总设计 成果名称：国际专利：重组蝗绿僵菌及其制备方法和应用/PCT/CN2017/102276（2017） 本人贡献：项目总策划和总设计 成果名称：国际专利：重组广谱 Metarhizium 及其促进植物根系生长的用途 /PCT/CN2019/121625（2019） 本人贡献：项目总策划和总设计
--

七、重大项目情况（5 项以内）

序号	承担时间	项目名称（排名）
1	2006-09 至 2011-08	重大农业害虫猖獗危害的机制及可持续控制的基础研究(1/9)
2	2012-01 至 2016-08	害虫爆发成灾的遗传与行为机理(1/7)
3	2014-07 至 2019-06	作物病虫害的导向性防控-生物间信息流与行为操纵(1/6)
4	2021-01 至 2025-12	生物信息流的解码与操控(2/5)
5	2009-01 至 2012-12	飞蝗两型转变的基因组学研究(1/7)

八、重要组织任职情况（5 项以内）

起止年月	组织名称	所担任职务
2022-06 至 今	国际科学理事会中国委员会（China Commission of International Council for Science）	副主席
2019-08 至 今	国际生物科学联合会（International Union of Biological Sciences）	副主席
2019-02 至 今	国际生物科学联合会中国委员会（China Commission of International Union of Biological Sciences）	主席
2015-10 至 2022-01	中国科协生命科学学会联合体	副主席/主席
2012-10 至 今	中国昆虫学会	理事长

九、重要奖项情况

序号	获奖时间	奖项名称	奖励等级（排名）
1	2021	西弗斯坦-西蒙尼奖	国际学术奖(1/1)
2	2017	国家自然科学二等奖	国家二等奖(1/5)
3	2015	谈家桢生命科学成就奖	国内重要奖项(1/1)
4	2011	何梁何利基金会生命科学与技术进步奖	国内外重要奖项(1/1)

5	1999	国家自然科学三等奖	国家三等奖(1/8)
---	------	-----------	------------

全国创新争先奖 2023-04-20 14:51

十、候选人个人声明

本人接受提名，承诺提名材料中所有信息真实可靠，若有失实和造假行为，本人愿承担一切责任。

候选人签名：

2023年4月19日

十一、候选人所在单位意见

康乐是中科院动物所特聘研究员，中国科学院院士。他长期从事生态基因组学研究，是国际公认的生态基因组学领衔科学家。他在工作中时刻坚持中国共产党的领导，廉洁自律，长期立足国际科学前沿，时刻以国家重大战略需求为己任。作为我国的重要的战略科学家，先后主持过国家 973 项目、863 项目、国家基金委创新群体项目、中国科学院先导项目等国家重大战略项目。已在相关领域发表 SCI 论文 260 余篇，总引用上万余次。他先后获何梁何利生命科学与技术进步奖、国际杰出科学家奖、“谈家桢生命科学奖”成就奖、国家自然科学二等奖、和西弗斯坦-西蒙尼奖等国内外重大奖项。提名材料真实有效。单位同意推荐康乐院士为第三届全国创新争先奖候选人。

单位负责人签字：

单位盖章

2023年4月20日

全国创新争先奖人选征求意见表

姓名：康乐

单位：中国科学院动物研究所

职务：研究员

1. 组织人事部门或基层党组织意见	同意 签字人：张红杰 (盖章) 2023年4月17日 
2. 纪检监察部门意见	同意 签字人：张红杰 (盖章) 2023年4月17日 
3. 省级公安部门意见	签字人： (盖章) 年 月 日

备注：候选人或候选团队负责人所在单位为政府机关和事业单位（包括高等院校、科研院所等）、国有企业的须提供此表；所在单位为民营企业等其他类型单位的仅须征求公安部门意见。在评审工作完成后，按照评审通过人选所在地域，由省级科协统一征求省公安部门意见。如出现对干部管理部门不明确的或存在延期提交等情况，请及时与奖励委员会办公室联系，（010）62165285 62165291。

保密审查证明

经审查,康乐院士在全国创新争先奖提名材料中所列代表性成果
内容,不含有涉密、敏感以及不适合对外公开的相关信息,特此证明。

中国科学院动物研究所

2023年4月17日

