

·科学人物·

第十三届中国青年女科学家奖获得者系列报道

罗义,在环境战线上阻击“超级细菌”

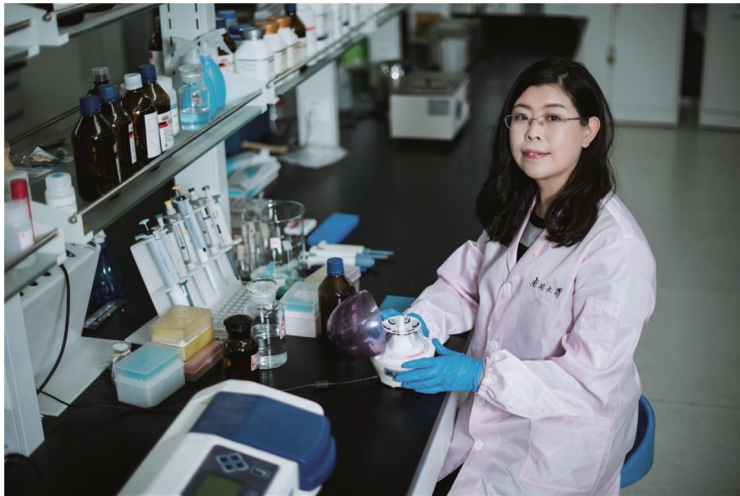
抗生素在近代的滥用所导致的微生物耐药性和“超级细菌”,让医生们正陷入病原体越来越多、治疗药物却越来越少的窘境。近年来,微生物耐药已经成了世界公共卫生领域的重大问题之一,各国政府也不断在医疗体系中加强相关监管力度。然而,许多人不知道的是:人类使用抗生素的70年以来,环境背景中的抗性基因的含量也已经呈现出不断增长趋势。抗生素及其抗性基因的污染已遍布水、土壤、大气等介质,而在以污水处理厂和固废填埋场为代表的人工环境中,其污染水平更高。

2006年,美国科学家首次提出将抗生素抗性基因作为一种新兴环境污染物来看待。南开大学环境科学与工程学院的罗义教授敏锐地意识到:中国不仅是抗生素生产大国,更是不折不扣的抗生素使用大国,因此中国环境中耐药基因的问题理应比美国更加严重、迫切。

她的担忧不无道理。历经10多年的持续研究,她的团队发现了我国的流域耐药基因污染与畜牧、水产业抗生素的使用模式之间存在关联:养殖业中使用的抗生素大部分直接通过动物粪便排放到了土壤和水环境中——这些抗生素对环境中的微生物产生选择压力,由此造成环境中耐药基因的增殖和富集。

传统污染物包括重金属、有机污染物具有“总量”确定、积累缓慢并会随着传播途径被逐渐稀释的特点,与传统污染物相比,耐药基因的污染和传播更具复杂性和危险性。由于耐药基因的携带载体为微生物,耐药基因一旦出现,会随着微生物的垂直传递以及不同微生物种属间的水平转移而出现增殖和富集,并在水、土、大气等介质间进行传播和扩散。倘若耐药基因被肺炎克雷伯菌或鲍曼不动杆菌这类致病菌获得,人类恐怕将对其束手无策。

这并不是危言耸听的理论预测。就在2016年,江浙一带就有儿童检出体内存在兽药抗性基因,这极有可能是通过



奋战在环境地球化学研究的第一线的南开大学环境科学与工程学院教授罗义,探求中国河流环境中抗生素滥用与微生物耐药性之间的关联性,用于指导环境治理和保障人类健康。

自来水或各种受污染的食物摄入的。罗义的团队近期还在一些污水处理厂的出水中发现了若干株“超级细菌”,其中携带耐药基因 *NDM-1* 的菌株更是对10种以上的抗生素表现出耐药性。

罗义认为,不同的污水处理工艺对耐药基因的增殖影响是不一样的,而生物处理之后,进行化学氧化处理对耐药基因的消减是很重要的措施。这种从源头控制的手段可谓最经济、最便捷的管理办法,受到了国家环保部门的重视。

除了调查、采集更多的基础数据,为管理部门建立污水处理厂、制药企业的排放标准提供指导之外,罗义更关心的是未来环境耐药基因将对人类健康产生的威胁。作为每年生态毒理学大会中“环境中抗生素和抗药基因”专题学术讨论会的召集人之一,她发现:国内更多的是环境领域的科学家在本领域内针对耐药基因污染进行研究,而国外则是不同领域的科学家包括生物、医学和环境领域等开展的多学科交叉研究,因此对新污染形势下耐药基因的传播及其扩散机制的研究更加深入。

为此,罗义的团队开始通过小鼠模

型和肠道模拟模型,探索耐药基因如何从环境进入到人体,并将对人类疾病产生何种影响。她表示:“抗性基因的传播规律与传统污染物有很大的不同,我们现在常与医学院的教授讨论问题,希望把工作做得更深入一些、能够在生物学机制上取得突破。”

为了兼顾研究、学生和家庭,罗义不得不“把自己掰成三瓣儿”。她很羡慕同龄的男同事,因为他们可以心无旁骛地投入工作。幸运的是,父母和丈夫给予她科研事业上莫大支持。家庭中,母亲为她分担了“后勤工作”;事业上,在天津大学环境学院工作的“同行”丈夫不仅支持她的工作,还能在生物信息学上给她的学生提供专业指导。最让她感动的是,年幼的儿子在她言传身教下不仅对垃圾分类十分较真,还会主动将路上的烟头捡起来——俨然是一位训练有素的环保工作者。

稿件支持 中国科协组织人事部。

(责任编辑 李娜)