



视觉中国

# 专家在香山科学会议上强调 对抗环境中耐药菌及耐药基因 先得厘清它们的来源清单

本报记者 李禾

抗生素的长期滥用导致了细菌耐药性的增强与超级细菌的日益增多。世界卫生组织将细菌耐药性列为本世纪人类在健康领域面临的重大挑战之一。据统计,耐药性的细菌感染每年在全球范围内造成约70万人死亡。这其中,环境是细菌耐药性传播的重要媒介,而通过空气传播,过去很少被考虑到。

以“环境中耐药菌及耐药基因的传播与控

制”为主题的第657次香山科学会议近期在北京召开,来自37所研究机构的学者们针对耐药菌和耐药基因的来源、危害等开展讨论,认为耐药菌和耐药基因对人类和环境构成严重威胁,厘清耐药菌和耐药基因的来源清单成为当务之急,可从医院、畜牧养殖、抗生素生产企业、污水厂等入手,协调优先控制致病菌的名单;重点关注选择压力下微生物响应,研究耐药菌和耐药基因对环境、人的健康效应以及重要耐药基因的传播机制等。

直传播到超市,说明黏菌素作为抗菌促生长剂在家禽养殖业的大量、广泛使用,可能是导致该耐药基因广泛存在的主要原因;而碳青霉烯耐药基因blaNDM,虽然在上游种鸡场为阴性,但在鸡场的鸡、鸟、狗和苍蝇,甚至饲养员携带的大肠杆菌中阳性率极高。这些情况说明,不同耐药基因在鸡场内养殖链中具有不同传播模式。”中国工程院院士、中国农业大学教授沈建忠说。

要茂盛团队的研究还发现,在高污染、高湿大气环境中,如北京雾霾天,β-内酰胺类耐药基因blaTEM被发现是最丰富的耐药基因亚型。在晚上8点左右,与多重耐药性有关的NDM-1耐药基因在高度污染空气中,有时高达耐药基因相对总量的70%。

香港大学张彤教授说:“现在的研究是

从不同角度来谈耐药问题,应该构建一个采取一致行动的平台。特别是抗生素问题是长期解决的难题,目前不可能放弃使用抗生素。但是人们必须意识到,滥用抗生素会导致耐药菌和耐药基因的传播,未来很可能面临无药可用的状况,我们需要采取措施来延缓耐药发展的速度。抗生素、耐药菌以及耐药基因的来源分析和清单调查需要采用多种手段,选择典型体系进行全面调查,要全方位关注不同介质和来源,包括水土气、养殖环境和医院等;重点需要研究各种选择压力下耐药菌的响应,除了环境中常用的指示生物,也要关注致病菌;环境、医疗、畜牧养殖等领域需要协调制定优先控制名单;另外,需要利用已有的处理技术,优先控制主要污染源。”

## 耐药菌及耐药基因成新型污染物之首

联合国环境规划署发布的《2017年前沿报告》指出,抗生素滥用已成为严重问题。预计到2030年,畜牧业抗生素使用量将增长67%,水产养殖中使用抗生素的75%会释放到周围水环境中。由于抗生素过量使用和滥用加剧,细菌耐药性也在不断进化和增强,感染人群面临更大的死亡风险。联合国环境署将耐药菌及耐药基因列为6种新型环境污染物中的第一个。

研究发现,人和牲畜会通过空气、食物和水接触更多耐药菌和耐药基因而受到感染,增加了健康及医疗上抗生素治疗失败的风险。更为严重的是,这些耐药基因有可能通过基因水平转移从环境宿主细菌转到病原菌,或从病

原菌转到环境中的原生宿主细菌,使得传播更为迅速和广泛。

作为本次香山会议的牵头组织者之一,北京大学教授要茂盛告诉科技日报记者,空气传播耐药菌和耐药基因在过去是盲区,也是以前未能被证实的公共卫生和健康威胁。呼吸系统感染是细菌获得耐药基因的重要来源,约占50%的耐药基因来自呼吸系统感染的病原体。最新研究发现,呼吸系统等耐药病原体如铜绿假单胞菌、流感嗜血杆菌以及“超级细菌”耐甲氧西林金黄色葡萄球菌通过呼吸传播,加快了耐药基因在环境中扩散的步伐,对未来医疗卫生构成巨大挑战,空气是未来需要防范与控制的重要传播媒介。

## 全面调查它们从哪里来到哪里去

会议执行主席之一、中国工程院院士陈君石研究员强调:“对于耐药菌及耐药基因的来源,医院是一个重点,应全面调查各种类型的医院,了解使用情况及医院从病人体内分离出来的耐药菌及耐药基因,然后研究其扩展到环境的可能;另一个来源是药厂,应追踪药厂废水,以获知影响区域;家禽养殖业也是很重要的来源,应选择不同的抗生素使用情况、气候、

地理环境等,来对养殖场周围环境进行评估。不同农作物的抗生素使用情况也不同,如何影响周围环境的问题也值得研究。”

华南师范大学环境研究院教授应光国的研究显示,6年前中国的抗生素使用量就高达16.2万吨,其中兽用占52%,人用占48%。

“大肠杆菌能携带多粘菌素耐药基因MCR-1,从上游种鸡场沿着鸡肉生产链条一

## 携手找到耐药基因阻断策略

国家食品安全风险评估中心吴永宁研究员表示,我国生产的抗生素占世界的50%以上,抗生素最大问题是研发速度赶不上耐药速度,在这个过程中,加速抗生素研究是一个重要策略。

“对于医学层面的健康和环境风险之间的连接点,必须理解环境中哪些潜在的病原菌携带了怎样的抗性基因。比如细菌携带了抗性基因,并不断繁殖,但目前还不清楚环境条件是如何影响其繁殖和传递的,以及环境中其他污染物是如何诱导抗性基因的产生和传播的。另一个巨大的挑战是,一旦这个细菌带有耐药性并繁殖了,其扩增是受什么环境条件的影响。”中科院城市环境研究所研究员朱永官说。

尽管目前已有了一些基础研究和数据,但从全球看,对环境中耐药基因的起因、来源、迁移和归宿仍未有全面和彻底的科学研究,如何进行环境健康风险评估,仍然缺乏基本框架和模型。另外,还需对控制阻断策略、实施方案等进行全局性思考和研讨,以削减并最终阻断

抗生素和耐药基因的环境排放。

香港理工大学教授李向东认为,来源分析是摸家底、找重点。抗生素的效应是否被夸大,如何更有效找到途径,如何给政府提供一些决策报告,就需要把更广泛范围内的健康效应找出来。对此,中国疾病预防控制中心环境所施小明研究员建议,在典型气候区域做一个系统性分析,包括污染环境、动物、人体,做一个全面系统的科学调查。

“当务之急是要了解我国的耐药菌及耐药基因污染情况究竟怎样,避免讲得过于严重,但也要实事求是,重视科学数据,加强传播机理、环境过程、生物可利用性等研究。其中,健康危害的研究是最重要的方面。”中国科学院院士、中国科学院生态环境研究中心研究员江桂斌说。与会专家学者还一致呼吁,在世界范围内,包括医疗卫生、微生物学、农业动物养殖、食品安全、流行病学调查、环境保护及工程技术等不同学科领域的专家,应携起手来共同应对耐药菌和耐药基因的挑战。

## 抗晚疫病马铃薯、抗虫抗旱甘蔗、抗褐变苹果……

# 全球转基因作物种植面积已达25亿公顷

### 生物前沿

本报记者 马爱平

国际农业生物技术应用服务组织董事会主席保·滕近日接受科技日报记者采访时表示,2018年,为满足更大的农民与消费者需求,全球市场已能提供多种性状的转基因作物。这些转基因作物包括抗挫伤、抗褐变、低丙烯酰胺和抗晚疫病的马铃薯,抗虫抗旱甘蔗,抗褐变苹果等。

国际农业生物技术应用服务组织近日发布《2018年全球生物技术/转基因作物商业化发展态势》的报告指出,转基因作物种植面积自1996年以来增长了约113倍,累计达到25亿公顷,使生物技术成为全球应用最为迅速的作物技术。

“从1996年转基因作物开始进行大规模商业化以来,它在全球的种植面积迅速扩大,同时转基因作物的种类和转基因性状也在不断丰富。”中国作物营养强化项目副主任、中国农业科学院研究员张春义说。

### 具有多重性状,转基因作物种植面积持续增加

“2018年,转基因作物在世界五大转基因

作物种植国的平均应用率不断增长,已经接近饱和,其中美国93.3%、巴西93%、阿根廷接近100%、加拿大92.5%、印度95%。今后这些国家转基因作物种植面积的扩大将通过随时批准和商业化的转基因作物来实现,这些新作物将解决气候变化和新出现的病虫害等问题。”保·滕说。

国际农业生物技术应用服务组织的报告重点指出,转基因大豆在全球的应用率最高,占全球转基因作物面积的50%;具有多重性状的转基因作物种植面积持续增加,占全球转基因作物种植面积的42%;10个拉丁美洲国家的农民共种植了7940万公顷转基因作物;亚洲和太平洋地区的9个国家种植了1913万公顷转基因作物;在亚洲,印度尼西亚首次通过公共部门和私营部门的合作开发出耐旱型甘蔗等;史瓦帝尼王国(前斯威士兰)与南非和苏丹一起在非洲种植转基因作物并引入了抗虫棉花,尼日利亚、埃塞俄比亚、肯尼亚和马拉维批准种植抗虫棉花,标志着非洲开始种植转基因作物。

除此以外,在欧洲,西班牙和葡萄牙继续种植转基因玉米控制欧洲玉米螟;根据农民和消费者需求种植了更大面积的转基因作物,包括抗挫伤、抗褐变、低丙烯酰胺和抗晚疫病的马铃薯,抗

褐变苹果,抗虫茄子和低木质素苜蓿等;农田间的新作物和性状组合包括抗虫抗旱甘蔗、高油酸油菜和红花籽;金米水稻、Bt水稻、耐除草剂棉花、低酚棉等获得多项食物、饲料和加工审批;2019年批准种植的作物包括新一代耐除草剂棉花和耐旱型大豆、低酚棉、抗草甘膦和低木质素苜蓿、omega-3油以及抗虫豇豆等。

### 四千多品种获批,深受农民和消费者欢迎

“具有多重性状的转基因作物,在未来将呈现增加趋势。比如,拉美很多国家表现得非常明显,而且越来越多农民愿意种植具有多重性状的转基因作物。”保·滕说。

在过去20多年里,全球转基因作物使得农业收入增加了1861亿美元。

“我们厌倦了使用除草剂和杀虫剂来控制棉铃虫和杂草。所以在引入新的转基因技术后,我们马上就使用它。”南非农民弗里斯·马勒拉说。

保·滕表示:“防褐变的马铃薯和苹果,以及抗虫玉米和低木质素的苜蓿,这些转基因作物的性状为消费者带来了很大的福音,虽然它们的种植面积要比大豆和玉米小很多。”

报告称,全球已经有70个国家或地区进行

了关于转基因作物的使用、适用和种植领域的批准,这70个国家或地区从1992年以来,共批准了4349项监管审批,涉及27种转基因作物。保·滕向记者介绍,其中,2603项获得转基因使用审批,1461项获得适用性审批,825项获得种植性审批。美国批准的数量最多,达到544项;而玉米是转化体获批数量最多的作物,35个国家或地区共批准137个转化体。

保·滕介绍,2018年,甘蔗被研发出新性状。巴西种植了400公顷的抗虫甘蔗;印尼2018年开放了耐旱性的甘蔗种植,这在应对全球气候变化方面意义重大。

澳大利亚还进行了8公顷高油酸红花的研发推广和种植生产,除了转基因食品作物的种植增长以外,在2018年,还有更多的转基因食品获得审批。

“包括高β胡萝卜素含量的水稻,它的消费安全性获得了澳大利亚、新西兰、美国、加拿大的审批,以及中国苏云菌芽孢杆菌水稻在美国得到了使用审批。”保·滕说,“实践证明,生物技术可以用于开发更耐旱与更有营养的作物品种,从而保护自然资源与人类健康。而根据具体情况可对每种生物技术/转基因作物进行具体评估,获准上市的商业化产品也都经过严格的科学审查。”

### 封面故事

主持人:本报记者 陆成宽

### 药物能否杀死癌细胞 临床前需验证更多靶点

《科学·转化医学》  
2019.9.11



由于疗效或毒性方面的问题,大多数被提议的抗肿瘤疗法不能成功地推广到临床应用,背后原因往往不能探究清楚。美国冷泉港实验室的林安等研究人员发现,临床开发中的一种候选药物即使在靶蛋白被敲除的情况下也能有效杀死癌细胞,这表明以前提出的作用机制并不正确。随后,研究人员发现了多种存在类似问题的药物,并发现了其中一种药物的正确靶点。这表明,在将潜在药物推向临床之前,需要进行更多的研究,采用更严格的方法来验证这些药物的靶点。

### 新机制能诱导脾脏 应激性红细胞生成

《科学·信号》  
2019.9.10



尽管稳态红细胞生成在骨髓中发生,但应激性红细胞生成却在脾脏和肝脏中完成。缺氧和急性贫血会诱导应激性红细胞生成,以恢复足够数量的红细胞。美国宾夕法尼亚州立大学的劳拉·班尼特等研究人员发现 toll 样受体(TLR) 4 介导的无菌性炎症通过刺激脾巨噬细胞吞噬红细胞,诱导小鼠应激性红细胞生成。这导致了转录因子 SPI-1 与 TLR 信号传导协同,诱导生成细胞因子,从而增加了脾脏应激性红细胞祖细胞的数量。这项研究揭示了一种机制,可以补偿促炎细胞因子对稳态红细胞生成的抑制作用。

### 真核细胞中蛋白质 通过异型泛素链改善信号

《细胞生物学趋势》  
2019.9



不同拓扑结构的泛素链控制着真核细胞中许多蛋白质的稳定性、相互作用或定位,从而在细胞信息传递中发挥重要作用。最近的研究发现泛素链可以结合产生支链缀合物,其特征是在同一聚合物中至少存在两个键。与它们的同型对应物类似,支链引发了广泛的生物输出,进一步扩大了泛素依赖信号的多功能性、特异性和效率。美国加州大学伯克利分校分子与细胞生物学的黛安·哈克森等研究人员综述了近年来对支链泛素链合成及其功能的新认识。

(本版图片除标注外来源于网络)