

三亚崖州湾科技城，3位留学生扎根热带农业科研一线——

在海南，外籍博士寻找生物防治密码

本报记者 孙海天

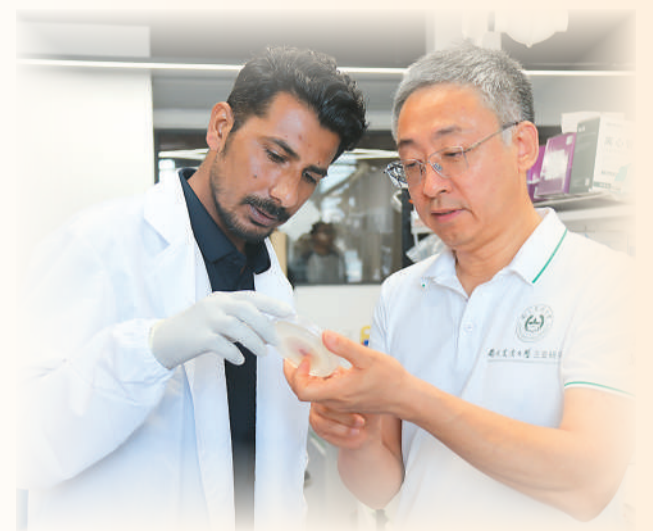
我在中国·行耕记

海南三亚崖州湾科技城，南京农业大学三亚研究院的实验楼里，一排培养皿安静地躺在恒温箱中。取出一排，拿起接种环轻轻划线，皿底的琼脂上，肉眼可见的芽孢杆菌菌落开始生长蔓延。

照料这些微生物的，是三张外国面孔：巴基斯坦姑娘纳齐娅·伊什法克，巴基斯坦小伙穆罕默德·萨比尔，泰国姑娘阿丽莎·吉迪功

坤。他们是南京农业大学植物保护学院二级教授高学文的博士留学生，去年9月入学，要在这片中国最南端的科研热土上开展4年研究工作。

番茄、芒果、水稻——3个人研究的热带作物各不相同，笔记本上写的却是同一件事：怎么用有益微生物替代或部分替代化学农药，研发针对热带作物病害的绿色防控技术和产品。



▲穆罕默德·萨比尔（左）和高学文在观察培养皿上的芽孢杆菌。

探寻绿色方案

纳齐娅今年30岁，硕士毕业于巴基斯坦费萨拉巴德农业大学农学专业，研究方向是小麦抗旱。在巴基斯坦，干旱频发、温室效应加剧，农民大量依赖化学农药控制病虫害。“化学农药的过度使用已经造成严重的环境和健康问题。”纳齐娅说，“我希望通过这里的研究，找到替代方案带回去。”如今来到崖州湾，她的研究方向从小麦转向番茄、从农业跨进植物病理学。

另一间办公室里，萨比尔对化学农药的忧虑来自更日常的观察。他今年33岁，老家在巴基斯坦信德省海得拉巴市，那里也种芒果、小麦，干旱频繁，全球变暖的冲击猛烈。“温室气体排放导致降水模式改变，病虫害发作频繁而且严重。农民唯一的办法就是加大用药量，药不管用了就换更猛更毒的药，恶性循环。”萨比尔在巴基斯坦是一名政府农业技术人员，读博前一直在田间地头工作。

阿丽莎的出发点稍有不同。她本科就读于泰国孔敬大学，硕士在卡萨大学攻读植物病理学，毕业后进入泰国农业部水稻司。水稻是泰国的重要作物，细菌性病害传播快、防控难，化学农药又收效甚微。“作为植物病理学研究者，我有责任去寻找新的解决办法。”阿丽莎说。

泰国政府为农业科研人员提供海外留学奖学金，阿丽莎通过江苏省农业科学院一位专家的牵线，联系上了在芽孢杆菌生物防治领域深耕的高学文教授。3位博士去年来到海南，三条路从两个国家出发，最终在崖州湾交汇。

番茄、芒果和水稻

高学文今年61岁，从事芽孢杆菌生物防治研究已近30年。

芽孢杆菌是一类应用广泛的有益细菌。自1996年留学回国到南京农业大学做博士后起，他就专注于这类微生物的研究，从中筛选出可以抑制植物病原菌、促进植物生长的菌株，开发生物农药和生物肥料。

“海南高温高湿，病虫害发生频繁，三天打一次药的情况并不少见。打得多了，残留易超标，抗药性也跟着上来，形成恶性循环。”高学文说，“开发生物农药、生物肥料，是国家农业绿色发展和减肥减药目标的重要方向，也是我们实验室的核心工作。”

3位博士生的研究课题，都建立在生防细菌菌株资源发掘上，但各自切入的角度不同。

纳齐娅研究番茄。她从番茄的根际和叶面分离有益细菌，同时调用实验室多年积累的菌株库，其中有来自青藏高原、南极和深海的特殊环境菌株，检测它们在高温、高盐、强紫外等极端环境下的耐受能力和抑菌活性。她的目标是筛选出最优菌株，再将多个菌株按一定比例组合成“合成菌群”，最终开发成可在田间施用的环保型生物农药。

“单一菌株功能有限，合成菌群能优势互补。”高学文解释，这是国际上新兴的植物微生物组技术。高学文团队在微生物组的研究方面主持了国家重点研发计划项目，最近刚刚在《国际微生物学杂志》(Cell Host & Microbe)上发表了研究论文。

萨比尔把目光放在芒果上。三亚拥有40多万亩芒果园，全海南超过100万亩，炭疽病和细菌性角斑病是两大顽疾。萨比尔的研究对象是芽孢杆菌释放的挥发性有机化合物(VOC)，这种气态小分子无需与病原菌直接接触，就能穿过空气抑制其生长，同时激活植物自身的免疫防线。

“这里面涉及三方的互动关系：有益菌、植物和病原菌。”高学文打了个比方，VOC就是三者之间的“信使”，传递攻防信号。这一领域在国际上仍处于前沿。

阿丽莎则研究水稻。她的工作分两步走：第一步是鉴定水稻细菌性病害的病原菌，第二步则是利用芽孢杆菌开展生物防治、探索防病机制。目前，她已经从田间分离到了两种病原菌——引起细菌性条斑病的黄单孢菌和引起细菌性谷枯病的博克霍尔德氏菌。后者在全球范围内缺乏有效防治手段，在泰国同样对水稻造成严重损失。接下来，她要将这些病原菌与实验室的芽孢杆菌“对阵”，在分子层面解析防病机理。

“阿丽莎入学之前，其实并没有想过会来海南。”高学文笑着说，“我跟她说，到我这里读博，要跟我到三亚来搞科研，她没有犹豫就答应了。”

崖州湾的新一季

6月初的三亚崖州湾，正午气温接近40摄氏度。南京农业大学三亚研究院的试验田里，只剩实验用的大豆和玉米还在生长，番茄已经采收完毕，芒果试验田在几公里外的合作农户果园中。

记者跟随高学文和3位留学生来到试验田间，大豆叶片上白粉虱密密麻麻，玉米遭了锈病，水稻田里也发

现了细菌性条斑病的踪迹。这正是高学文团队日常要对付的难题。

“植物保护又叫植物医学，跟人看病一样，也是跟真菌、细菌、病毒打交道。”高学文蹲在田埂上，拔起一株大豆翻看根系——正常应该是白色，这株已经变成褐色了，生长点坏死，连豆荚都没结出来。阿丽莎凑过来辨认水稻叶片上的病斑，萨比尔则举着手机拍下玉米锈病的照片。

今年5月13日，高学文团队申报的2026年海南省重点研发计划国际合作项目刚刚获批立项，经费100万元，为期两年。这个项目的研究内容——开发防治番茄病害的合成菌群生防产品，与纳齐娅的课题高度契合。

高学文先后培养了十多位外籍研究生，毕业生覆盖阿联酋、巴基斯坦、坦桑尼亚等国，其中有2人获得留学江苏政府奖学金。外籍学子都很喜欢高学文实验室的研究方向和文化氛围，有些毕业后还会把新的学生推荐过来。2025年，高学文荣获海南省第四届“优秀研究生导师”。

“中国的热带作物研究主要集中在海南，做这个方向的外国留学生目前还很少。”高学文说，“但热带地区的农业问题是全球性的，大家面临的病虫害挑战高度相似。他们在这里学到的技术，回去就能用。”

3位博士生住在崖州湾科技城管理局提供的宿舍里。来中国快一年，聊到适应情况，萨比尔笑着说：“巴基斯坦夏天40多摄氏度，这里的热我完全能接受。”阿丽莎也说：“三亚的天气和曼谷类似，我很喜欢这里的气候。”

四年学业结束后，阿丽莎将回到泰国水稻继续科研工作，萨比尔要回信德省的农业岗位，带着从中国学到的生物防治技术服务家乡的芒果园。纳齐娅则打算留在中国寻找博士后研究机会。“这里的科研条件太好了，我想多学几年、精进技术再回去。”

“中国的实验室比我们先进数十年。”萨比尔说，“如果你想做前沿研究，来中国，一定能找到适合的环境。”

离开试验田时已近傍晚。窗外，科技城一栋栋新建科研楼掠过，几年前这里还是大片农田，如今实验室和写字楼已拔地而起。暮色中，科技城的灯逐渐亮了起来。田间地头还留着脚印，实验室的培养皿里，微生物正在安静生长。

“其实，目前这里做我们这个方向的人还很少，但这里仪器设备很先进，海南省和崖州湾科技城管理局也提供相应的科研经费，在这里搞科研，我们有信心。”高学文说。



▲阿丽莎·吉迪功在实验室做实验。



▲高学文（左）正在指导纳齐娅·伊什法克做实验。

本文照片均为受访者供图
底图由AI生成



北京舞蹈学院举行留学生专场演出 以舞为媒 跨越文化边界

本报北京电（记者吴雪聪）近日，北京舞蹈学院举办“2026·The Voyage 众妙之舞”留学生专场演出。来自美国、日本、马来西亚、加拿大、德国等10余个国家和地区的国际学生以舞蹈为媒，呈现了一场跨越文化边界的艺术展演。

演出共分为三个章节。在现场，韩国留学生以铿锵鼓点模拟风雨雷电，以一曲《长鼓舞》展现人与自然的原始对话；美国留学生融合中国古典舞与现代舞，带来节目《神谕2.0》，彰显商代礼乐的精神氛围；特立尼达和多巴哥留学生则以加勒比民间舞与藏族舞元素，讲述其来华求学的心路历程。整场演出汇聚11个原创节目，每支舞蹈均由留学生自主编创，现场掌声不断、气氛热烈。

“在老师和同学的帮助下，我花了约3个月的时间编创一支女生群舞，用山东秧歌的元素、当代舞的律动，来展现日出破晓、心向光明的感觉。”北京舞蹈学院马来西亚籍留学生杨司佳表示，不同文化背景的留学生一起碰撞、交流、共创，促进了相知相亲。“演出时，我们每个人都忘情地挥洒汗水，谢幕的那一刻非常有成就感！”

本次演出是“留学北京—国际文化节”的亮点活动之一。据介绍，北京舞蹈学院持续提升国际化人才培养水平与全球吸引力，已连续3年成功承办北京市教委“留学北京”品牌项目，近3年吸纳培养留学生超60人，开展留学生展演20余场。



▲留学生现场表演舞蹈《天门五侍》。
▲留学生现场表演舞蹈《终旅》。
北京舞蹈学院供图



“一节”与“一截”

杜老师：

某媒体说：“他把这根甘蔗中间的一截砍下来递给我，这截甘蔗很甜。”请问其中的“截”用得是否妥当？谢谢。

河南读者 郑女士

郑女士：

甘蔗、竹子中间是分成一段一段的，两段之间有节，因此称甘蔗、竹子里的一段或几段为“一节”或“几节”。也就是用“节”做量词。例如：

(1)一节甘蔗。《《新华字典》》《《现代汉语大词典》》

(2)一节甘蔗。《《新编学生字典》，人民教育出版社，2020年版》

(3)一节翠竹。《《新华多功能字典》》

(4)砍下了三四节毛竹做竹筒。《《汉语量词详解与溯源词典》》

说到其他分段事物时，量词也用“节”。例如：

(1)三节车厢。《《现代汉语规范字典》，上海辞书出版社，2015年版》

(2)五节车皮。《《现代汉语大词典》》

(3)车站停了好几节油罐车。《《汉语量词详解与溯源词典》》

(4)一节电池。《《现代汉语应用规范词典》》

(5)两节课。《《新华字典》》

(6)第三章第八节。《《现代汉语词典》》

“截”做量词，用于细长的东西被截断

的部分。例如：

(1)一截木头。《《新华字典》》《《现代汉语词典》》

(2)一截铁丝。《《新华多功能字典》》

(3)两截儿粉笔。《《新编小学生字典》》

(4)文具盒里只剩下一截铅笔头。《《现代汉语大词典》》

(5)一截路。《《新华字典》》

量词“截”也用于话、事情等。例如：

(1)话说了半截儿。《《现代汉语词典》》

(2)做半截事。《《新华多功能字典》》

从上面的例子可以看出，使用量词“截”时，所涉事物是不分节的。

因此，“他把这根甘蔗中间的一截砍下来递给我，这截甘蔗很甜”中宜用量词“节”，写成：“他把这根甘蔗中间的一节砍下来递给我，这节甘蔗很甜。”

《语言文字报》原主编杜永道

杜老师语文信箱

