

上海科学家 研究新发现

让水稻免疫系统强强联手抗稻瘟

人会生病，植物也会。在我国，水稻是主要的粮食作物，它也一直处于病原菌的虎视眈眈下。对水稻来说，稻瘟病尤为可怕，它在一生都有可能中招——“症状”是大幅减产，“病重”了甚至会让农民颗粒无收。这提示植物生物学家：挖掘并应用水稻广谱抗病基因资源，是解决病害威胁最经济有效的途径，也是实现绿色生态农业的重要保障。

中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员何祖华长期耕耘于植物广谱抗病领域，其研究团队发现，水稻广谱抗病NLR免疫受体蛋白通过保护初级防卫代谢通路免受病原菌攻击，协同整合植物的两层免疫系统，赋予了水稻广谱抗病性的新机制。相关研究成果于北京时间今天凌晨在国际顶尖学术期刊《自然》(Nature)上在线发表。

两层免疫相互放大

“在上海，崇明区、松江区的水稻也饱受稻瘟病的折磨。”何祖华介绍，“从全国来说，不同稻区均是稻瘟病的易发区，每年因稻瘟病发病直接损失稻谷约30亿公斤。”利用化学农药对付稻瘟病，可谓“杀敌一千，自损八百”——严重的环境污染和食品安全问题，让人们也付出了代价。很显然，最终的解决办法还得靠科技，若能培育出广谱持久抗病品种，才是真正的一劳永逸。

植物的免疫系统与动物相似，也是在与病原菌的长期不懈斗争中磨炼出的。第一层免疫系统可以理解为“皮肤抵御”——通过位于细胞膜表面的免疫受体识别病原菌，从而激活免疫反应，这种免疫反应具有广谱的基础抗病性，但抗性水平低，通俗来讲，“也就防个寻常‘感冒’罢了”；第二层免

疫系统就厉害了，植物细胞内的免疫受体NLR，会通过感知病原菌的毒性蛋白，触发新的免疫反应——这种免疫反应抗病水平高，能有效控制病害，是抗病育种的主要靶标。该中心在今年3月发表的一项研究中发现：这两层免疫系统并不是单独为战，而是存在相互放大的协同效应。

“科学家们的目标也很清晰：既然NLR受体基因对于农作物广谱抗病育种能发挥重要作用，那么有效解析并应用它就是我们要突破的理论与技术瓶颈。”何祖华告诉记者。

达到广谱持久抗病

何祖华研究团队综合运作物病理、植物遗传、分子生物学和生物化学等实验技术平台，鉴定到一个新的水稻免疫调控蛋白PIC11。接下来的故事的脚本，大家再熟悉不过了：适者生存——植物的免疫系统

和病原菌不断上演“你高一尺”还是“我高一丈”的对决。

回合一：PIC11通过增强蛋氨酸的初级合成，进而促进植物防卫激素乙烯的生物合成，而乙烯能直接参与激发水稻的基础抗病性。说到这里，乙烯对于普通百姓来说，可谓“熟悉的陌生人”——苹果和香蕉放一块儿，香蕉为啥熟得快？正是苹果分泌的乙烯有催熟功效。这一局，植物的免疫系统胜。

回合二：病原菌自然不会坐以待毙，它进化出一系列的毒性蛋白，通过直接靶向降解PIC11，来抑制水稻的免疫反应。如此一来，病原菌的“入侵”就容易许多了。第二局：病原菌胜。

回合三：NLR受体与PIC11“结盟”，使后者免受病原菌毒性蛋白的降解，进而激发更为强烈的专业化抗性，来增强植物的防卫代谢以获得广谱抗病性。关键一局：植物的免疫系统胜！

随后，研究团队通过对3000份水稻品种的基因组数据进行分析，挖掘到PIC11优异的田间抗病变异位点，为水稻抗病育种提供了新的思路和靶点。

“通过加强水稻‘NLR-PIC11-蛋氨酸-乙烯’这张‘防卫网’，有望达到水稻广谱持久抗稻瘟病的目的，并减少农药的施用量。”何祖华表示。他还透露，在育种专家的帮助下，这项研究成果累计已经在我国的2000万亩田间地头得到了应用。

中科院分子植物卓越中心主任、中科院院士韩斌介绍，对于中心而言，2021年是个“丰收年”，光何祖华研究团队就有两项成果先后登上《细胞》《自然》两大国际顶尖学术期刊，而何祖华团队的下一方向是将两项成果“叠加”作用于植物，让水稻广谱抗病的同时也能高产。

本报记者 郢阳

人类释放汞污染达世界最深海域

本报讯（记者 郢阳）深渊海沟的面积虽仅占全球海洋的约1%，但自工业革命以来埋藏了大量的汞，在整个海洋乃至全球汞循环中扮演着重要角色——这是上海海洋大学海洋科学学院许云平教授团队及其合作者在研究中的最新发现，为理解汞的生物地球化学循环提供了新视角。相关成果日前在线发表于国际著名学术期刊

《美国科学院院刊》(PNAS)。

汞是一种常温常压下呈液态的金属元素，能在大气、水体和土壤间长距离传输，并能通过食物链显著富集，威胁人类健康。尽管学界早就认识到海洋沉积物是极其重要的汞汇，但关于深海沉积物中汞的分布与埋藏通量的研究甚少，对水深超过6000米的深渊海沟更是从未深入探索过。

许云平团队及其合作者利用上海海洋大学深渊科学工程技术研究中心自主研发的全海深着陆器，从马里亚纳、玛索、新不列颠和布干维尔四条海沟采集了多根沉积柱状样。沉积物汞含量和同位素等地球化学和沉积学的数据显示：海沟的单位面积汞埋藏通量比全球深海要高数十甚至数百倍；来自汞和有机碳的同位素证据表明：在

海洋表层、主要是人为来源的汞能够快速沉降并保存在深渊海沟沉积物中；此外，沉积物中汞含量自工业革命以来呈现快速增加的趋势，表明人类活动释放的汞污染已经到达了世界最深的海域。

据悉，深渊区是指水深大于6000米的海域，由分布全球的30多条海沟组成，包括大众熟知的世界最深海沟：马里亚纳海沟。

“深渊科学是国际海洋学的前沿领域，也是学校海洋学科的特色方向。”许云平介绍，“学校于2013年成立了国内首个专门研究深渊海沟的实体机构——深渊科学技术研究中心，经过近十年的建设和发展，已成为具有国际影响力的深海研究中心。”而此次成果也是研究中心在深渊科学领域取得的又一重要研究进展。

车棚变身DIY 工坊 路灯“长”出艺术路牌

上海青少年创新学院成立,未来将把课程资源转为网络资源等输出

本报讯（首席记者 陆梓华 通讯员 杨舒涵）在一楼科创中心体验最新语音识别技术和各种科技小实验的神奇；在二楼文创中心欣赏“脑洞”大开诞生的神奇作品；在三楼科创中心和创业同好交流心得，寻找思维火花……在上海青年管理干部学院（上海团校）1号楼，一个全新的“创新学院”雏形初现。今后，类似的创新空间还将来到你身边。上海青少年创新学院昨天在此揭牌，也标志着《上海青少年发展“十四五”规划》重点事项“上海青少年‘活力创城’五年行动计划”正式启动。

建青少年创新开放平台

记者从市青少年服务和权益保护办公室了解到，除了位于上海团校内的总部，上海青少年创新学院还将在特色创新示范区、五大新城等地设分院，并依托高校、产业园、社区、文化场馆等设立创新基地、创新实验室、创新工坊以及创新研究院等，把“创新实验室”搬到年轻人的身边。创新学院也将采取线上线下相结合的方式，通过举办创新论坛、开展创新示范培训、研发输出创新课程、创新项目展示展览、创新嘉年华活动等，着力搭建青少年创新交流合作共享开放平台，并开发手机端、电脑端的创新



卡通猫头鹰造型的“不倒翁”科普作品，可以通过插拔柱状条让孩子研究物理平衡

本报记者 孙中钦 摄

课程，将创新学院集聚的高端专家课程资源转化成网络资源、VR应用等进行输出。

探索事业与人生可能性

在长宁区新华路街道和普陀区曹杨新村街道，两家“一刻钟便民生活圈·上海青少年创新实验室”已经落地。新华路345弄的5幢老房子中，一幢已经逐步被打造成新华路街道的“社区营造中心”。大鱼社区营造创始人何嘉希望，今后，落户这里的“创新实验室”能成为一个“青年创新据点”，让更多青年人能够在社区的真实场景下，探索事业与人生创新的可能性的聚点。在今年的上海城市空间艺术季，一场由社区年轻人发起的“一米平方

动”，给社区带来惊喜——比如，年轻宝妈发现孩子们天生爱玩沙，但小区没有沙坑，于是，她们设计了一大一小两个移动沙坑箱，盖子可以转化成桌椅，下部装有轮子，让挖掘游戏更加有趣味，且可以在社区之间、乃至街区公共活动中“漂流”。又比如，经过改造后，车棚转变为一平方米的展厅和居民可以亲子动手DIY的工坊，路灯上“长”出了充满创意和艺术气息的指路牌。何嘉透露，结合十五分钟社区生活圈，今

后，这里将着重关注是“商业创新”“服务创新”与“社会参与”和“公共福祉”相融合的“社会创新”，塑造一个包含交流空间、活动空间、展示空间、休闲消费空间的“共学平台”。

揭牌仪式上，在b站受到广大青少年喜爱的“不刷题的吴姥姥”——同济大学的物理学教授吴於人、“汉字印刷字体书写技艺”非遗第三代传承人原伟民、市大学生科创基金会副秘书长江华、科大讯飞上海公司总经理谢何、大鱼社区营造创始人何嘉、清晨录音棚创办人刘攀等受聘成为创新学院首批创新导师。

欧式独栋商用别墅招租 源深路305号

央企自持物业，花园别墅风格，地理位置优越，距离地铁6号线源深体育中心站约600米。产权建面5184.61平方米（地上五层，地下一层及地下车库），拥有35个停车位。金融机构、上市公司、地区总部、国内外知名或实力企业优先，整租优先，办公优先。

联系人 徐女士 联系电话 13701758207 沪房地海字（2004）第048518号 广告

申城二手房价格跌幅收窄

本报讯（记者 杨玉红）昨日，国家统计局发布今年11月商品住宅销售价格变动情况统计数据，一线城市新建商品住宅销售价格环比持平，二手住宅销售价格环比均下降。

在上海，今年11月，新房成交量下滑至正常月交易量的70%左右，环比减少28.8%，部分热点项目依旧保持吸引力，部分远郊项目去化压力大。随着高端项目相继入市，新房价格出现小幅上涨。二手房成交量约1.5万平方米，是正常月交易量的70%左右。由于房贷审批时间、放款时间缩短，二手房交易量出现小幅攀升，从价格指数来看，下跌0.1%，跌幅比前期有所收窄。

据测算，11月一线城市的新建商品住宅销售价格环比持平，二手住宅销售价格环比下降0.2%，降幅比上月收窄0.2个百分点。二线城市新建商品住宅和二手住宅销售价格环比均下降0.4%。三线城市新建商品住宅销售价格环比下降0.3%，二手住宅销售价格环比下降0.4%。

坚持“房住不炒”定位，降准等多个利好消息修复了楼市信心。上海第六批集中入市的项目名单日前公布，多数是市场重点关注板块和区域，有利于稳定市场交易量。同时，二手房市场带看量明显增加，部分房东主动接受议价，年尾有望呈现翘尾行情。