

与“霉”斗争 15 年，助小麦抗“癌”

■本报记者 冯丽妃

小麦赤霉病俗称“烂麦头”，堪称小麦“癌症”，影响着我国两亿亩土地的产出。近年来，赤霉病从我国小麦主产区黄淮海南部地区向山东、河北等地扩张。

“这几年，安徽省每年有 4000 万亩左右的小麦感染小麦赤霉病。有一年，我们的小粮大户种了 100 多亩地，赶上赤霉病大暴发，牲口吃了染病的小麦发烧。”安徽新世纪农业科学研究院院长徐四有近日在接受《中国科学报》采访时说。

该研究院连续多年研究抗赤霉病育种，也试种过一些潜在的抗赤霉病品种，但结果一直不理想，要么材料抗性不佳，要么材料有了抗性却丢失了产能和抗寒优势。“抗赤霉病品种非常难选。”徐四有说。

为了抵御这一小麦“癌症”，近几年，徐四有和中国科学院遗传与发育研究所（以下简称遗传发育所）研究员韩方普合作，在安徽、山东、河南、江苏等小麦赤霉病发病区，将韩方普团队培育的“中科 166”等系列抗赤霉病品种进行了布点，发现其抗病能力十分突出，且具有高产、抗寒、抗倒伏等稳定特性。

“这些研究是在影响农业发展的重大病害方面做出的突出工作。”中国科学院院士钱前评价。

“做出点代表中国科学院水平的工作”

走上小麦抗赤霉病育种这条路，韩方普坦言，与国家最高科学技术奖得主李振声先生有关。

2009 年，韩方普回国加入遗传发育所前，先后在以色列魏茨曼科学研究所、加拿大农业部从事小麦多倍体基因组进化研究以及小麦抗赤霉病分子标记和种质创新研究，并在美国密苏里大学从事玉米功能基因组及植物人染色体体研究。

回国后，在他选择未来主要研究方向时，曾担任遗传发育所所长的李振声找到了他。

“小麦和玉米，你怎么分配时间？”李振声问。

“各一半吧。”韩方普答。

“发文章对你来说不重要，你得做出点



今年 5 月，韩方普（右）和安徽新世纪农业科学研究院的同行在检查“中科 166”生长情况。受访者供图

代表中国科学院水平的工作。”李振声说。

李振声要求他，科研方向一定要注意不能重复，要做出自己的特色。同时，要急国家之所急，为国家的重大需求做点事。

这让韩方普下定决心研究赤霉病，并一鼓作气研究了 15 年。

感染小麦赤霉病的病穗会产生粉红色霉状物，引起苗枯、茎基腐、秆腐、穗腐，其中危害最严重的穗腐会造成整穗或部分小穗腐烂。赤霉病不仅会影响产量，其病菌还会在染病的籽粒上分泌毒素，引起食用者呕吐、腹痛、头昏，甚至会致癌，使小麦失去食用价值。

“根据国际标准，面粉生产中赤霉病真菌毒素不能超过每公斤 1000 微克，儿童食品则要低于每公斤 200 微克。如果用赤霉病小麦酿酒，会对人体产生巨大损害。”小麦遗传育种专家、中国科学院成都生物研究所研究员王涛说。

据介绍，我国是世界上小麦赤霉病发生面积最大的国家，常年发病一亿亩、防治两亿亩。目前，赤霉病长期防治方法是每年在小麦开花季节打药。每年全国用于赤霉病防控的各类资金投入达 50 亿至 60 亿元，发病严重地区即便打四五次药仍很难防治。这使得小麦抗赤霉病研究既是国际热点也是难点，加快抗病品种选育的需

求十分迫切。

“突出的创新，满满的情怀”

种子是农业的“芯片”。从资源收集、杂交、选育到反复试验，育成一粒种子绝非一朝一夕之功。

通过将长穗偃麦草与小麦杂交，从中选育优质种质资源进行分子育种，近年来，韩方普团队已育成抗赤霉病小麦新品种“中科 166”等系列抗赤霉病小麦新种质资源。

过去几年，研发团队在安徽阜阳、江苏宿迁以及河北邢台、赵县等地进行的试验表明，在发病较轻区域，“中科 166”可以在不打药的情况下抵抗赤霉病感染。在发病严重地区，喷打一次农药后基本无病穗出现。后期收获时遇上连续阴雨天，也未发生穗发芽现象，产量比大多数小麦品种提高 15% 左右。

过去两年，韩方普把“中科 166”的种子邮寄给新世纪种业公司在多地试种，经过试点布局，发现其效果十分显著。“这个新品种的抗病、耐寒、抗倒伏、高产等特点都十分突出。”徐四有说。

2022 年，安徽阜阳地区的小麦经受了三重考验。从最初播种后一个多月气温连续偏高，到后来干旱叠加极端降温，“中科 166”的优点得到了验证。

今年收获期将近时赶上了大雨，新世纪农业科学研究院试验田里展示的 47 个小麦品种倒了一大半。大雨过后，“中科 166”顽强地“站”在田里，说明了新品种优异的抗倒伏性。

“通常，赤霉病发病后如果不喷药，染病率可以达到 10% 左右，‘中科 166’的赤霉病病穗率很低，尤其是小穗很少。它的稳产性非常高，每亩产量可以达 690 斤。”徐四有说，它的耐渍能力也很突出。

据介绍，小麦赤霉病多发生于小麦穗期多雨、气候潮湿地区。其中长江中下游地区冬麦

囊谦盆地干馏实验成功获得页岩油

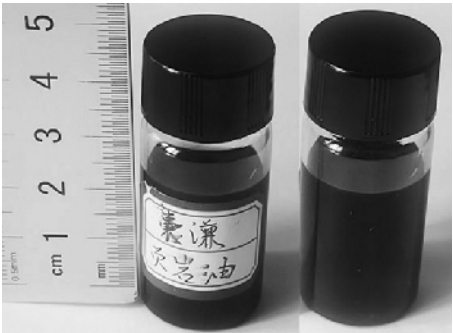
本报讯(见习记者叶满山)中国科学院青海盐湖研究所研究员马海州研究团队，多年来持续在青海省玉树州囊谦县含盐盆地开展研究工作,由于油—盐共生是普遍的地质现象,在考察古近纪贡觉组含盐地层时,研究团队在囊谦盆地多处发现了厚层优质油页岩,采集的油页岩样品可直接点燃。近日,研究团队自主设计了油页岩干馏的实验装置,并在干馏实验中成功获得了页岩油。

油页岩是非常规油气资源，对其开发利用是解决我国常规油气资源不足、对外依存度过高问题的重要途径之一。油页岩不仅可以提供油气，其中的稀土、稀有元素和特殊矿物也比较丰富，同时油页岩干馏残渣还可作为建筑材料、化学肥料等。因此，油页岩具有很高的综合利用价值。

已有研究表明,青藏高原油气资源丰富,常规油气资源和非常规油气资源(包括油页岩)勘探前景广阔。目前,利用青藏高原的油页岩开展干馏实验的研究在国内外尚未有报道。干馏所获得的页岩油经中国科学院西北生态环境资源研究院油气研究中心研究员吴应琴、青海大学副教授邵昭林分析,其中沥青质占 0.53%、饱和烃占 18.83%、芳烃占 12.83%、非烃占 67.67%。页岩油经过加工精制,除了可以得到汽油、柴油、煤油外,还可以获得石蜡、酚类等化工副产品。

研究团队今年还考察了青藏高原沱沱河蒸发岩,在古近纪雅西错组地层中发现了油页岩。

从地质构造演化与盆地沉积过程来看,从贡觉盆地、囊谦盆地、沱沱河、可可西里到西柴达木盆地东西约 1000 公里范围内,以及从西藏尼玛盆地、伦坡拉盆地到青海昆仑山南麓南北约 800 公里的广阔区域内,均发育了众多古近纪含油气盆地群,油气资源潜力巨大。但该地区海拔高、条件艰苦、人烟稀少、地质调查与研究程度较低,亟待深入开展油气及油页岩资源潜力评估工作。



页岩油产品。中国科学院青海盐湖研究所供图



8 月 16 日,广西北海多名游客反映,在侨港浴场下海时被不明生物咬伤。8 月 17 日,“北海一浴场突发不明鱼类伤人事件”这一话题冲上热搜,引发网友广泛关注。

不明生物究竟是什么?被咬之后如何处置?上海海洋大学水产与生命学院教授鲍宝龙对此给出了详细的解答。

可能是鳞鲀科鱼类或海鲷科鱼类

“根据新闻上提供的部分咬伤伤痕,初步推断有可能是鳞鲀科鱼类或海鲷科鱼类。”鲍宝龙介绍说,褐副鳞鲀、叉斑锉鳞鲀和褐拟鳞鲀是鳞鲀中性情比较暴躁的种属,特别是雌性,有护巢习性,当有其他动物靠近时会进行攻击。这些鳞鲀牙齿比较大,在广西海域分布广泛。海鲷科一般躲在珊瑚礁缝隙中伏击捕食,但有时也会出来捕食,牙齿非常尖锐。

咬伤北海游客的是什么生物？

■本报记者 张双虎



“查阅以往资料,浴场生物咬伤报道中出现的大多是鲨鱼。”鲍宝龙说,国外经常报道鳞鲀科鱼类和海鲷科鱼类咬伤浮潜游客,但海滨浴场相关的咬伤报道不多。

被咬后徒手掰开鱼嘴是否得当

“鳞鲀牙齿比较发达,可以咬珊瑚、贝类,而海鲷牙齿则比较尖锐,会捕食其它动物。”鲍宝龙专门找来了资料图片,向记者展示了鳞鲀和海鲷的牙齿。

“被咬后徒手掰开鱼嘴是很自然的反应,我认为这是正确的处理方式。”鲍宝龙说,这些鱼的牙齿都是很有力且尖锐的,咬上去很疼,不掰开鱼嘴,咬得会更深、伤口更大。咬伤后应该第一时间捂住伤口,及时止血并离开海滩,用淡水冲洗后就医,用抗生素消炎,防止弧菌感染。

“国外报道的鳞鲀和海鲷咬伤事件中,被咬者没有发生严重的中毒事件。用抗生

素消炎就可以。但也有报道提及有些被海鲷咬伤的人会出现溶血素溶解红细胞的现象,所以伤口流血会比较严重,而且比较疼。”鲍宝龙解释,有些鳞鲀和海鲷的肌肉内有雪卡毒素,但毒素应该不会通过牙齿进入伤人者体内。

“长期以来,我们在育种上缺乏有效的赤霉病抗体,韩方普团队的研究给小麦赤霉病抗菌育种带来了巨大的变革机会。”王涛说。

“突出的创新,满满的情怀。”国家小麦产业技术体系首席科学家、中国农科院作物科学研究所研究员刘祥禄这样评价韩方普的工作。

“野生基因资源的利用,特别是二倍体的抗赤霉病材料早就有了,在育种中有应用基础。但这些基因在其中怎么起作用,并不十分清楚,这给育种带来了非常大的困难。”刘祥禄说,“新材料让不同的抗性引起的效应一目了然,而且在不同麦区的当家品种上进行了有效应用,有助于改变当前主推小麦品种的赤霉病抗性,这具有创新性。”

“10 多年的坚持,执着地要把这个事情做成,这就是一种科研情怀。”刘祥禄说。

更高产、更环保

目前,“中科 166”作为抗赤霉病材料已于 2022 年通过国家审定。目前正处于繁种试种阶段,在全国 20 多个地方种植推广面积达上万亩。

“产量是农业永恒的主题。”韩方普说,希望继续创新小麦抗病种质资源,进一步释放潜在产量。

小麦的病害不止一种,除了赤霉病,还有条锈病、白粉病等。“通常一个新种质资源只能抵抗一种病害,我们的目标是培育出能够兼抗多种疾病的材料,减少农业投入、提高农民收入,同时让农业更加环保。”他说。

据悉,研发团队培育的兼抗赤霉病、条锈病的小麦新品系“中科 1878”现已进入国家小麦良种联合攻关 2022 年—2023 年的生产试验阶段。此外,该团队培育的“中科 156”以及“中科 163”等可抵抗多种病害的种质资源也已“在路上”。

“希望我们的工作在我国小麦育种和保障粮食安全方面能够起到推动作用。”韩方普说。



- ①海鲷的牙齿。
- ②③鳞鲀的牙齿。
- ④北海游客被咬的伤痕。

素消炎就可以。但也有报道提及有些被海鲷咬伤的人会出现溶血素溶解红细胞的现象,所以伤口流血会比较严重,而且比较疼。”鲍宝龙解释,有些鳞鲀和海鲷的肌肉内有雪卡毒素,但毒素应该不会通过牙齿进入伤人者体内。

可能与北海开渔季有关

8 月中旬,北海开渔,当问及开渔季是否与本次事件有关时,鲍宝龙表示尚不能排除这种可能。

“开渔季捕捞开始,可能惊动了鳞鲀和海鲷。也可能是小型饵料鱼进入海滨浴场,引来了海鲷。”鲍宝龙说。

同时,鲍宝龙为游客提出了出行建议:“海滨游泳,主要还是当心鲨鱼咬伤、水母刺伤等,鳞鲀和海鲷一般不会出现沙滩上,它们主要在珊瑚礁周围,若不被惊动,应该不会出现在海滨浴场。”

发现·进展

广东省农业科学院动物卫生研究所等

发现牛虻可能是登革病毒传播媒介

本报讯(记者朱汉斌)广东省农业科学院动物卫生研究所与佛山科学技术学院合作,首次在牛虻中检测到 1 型登革病毒(DENV1),发现牛虻可能是登革病毒的一种新的传播媒介。相关研究近日发表于《感染杂志》。

登革病毒为黄病毒科黄病毒属的一种单股负链 RNA 病毒,根据抗原性共分为 4 个血清型(DENV1-4),主要以埃及伊蚊和白纹伊蚊为传播媒介,广泛流行于全球热带及亚热带的 60 多个国家和地区,每年超过一亿人受感染,超 25 亿人受威胁。截至目前,尚无从除蚊子以外的其他节肢动物体内检测到登革病毒的报道。

研究人员通过对在广东地区某牛场收集的 150 份牛虻样品进行全病毒组测序,分析获得一株 1 型登革病毒全基因组序列,基因组覆盖率为 99.2%,核苷酸序列同源性为 97.9%。结果表明,牛虻可能是登革病毒的一种新的传播媒介。

该研究为扩充登革病毒的宿主范围提供了新的认识,对登革病毒的预防和控制提出了新要求。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2023.07.003>

中国科学技术大学

揭示核仁腔组成和调控机制

本报讯(记者王敏)中国科学技术大学教授光寿红、研究员冯雪竹团队以秀丽隐杆线虫为模型,首次揭示了核仁腔中含有的大量核质蛋白以及核糖体 RNA 中间体参与核仁腔的调控。该研究填补了学界对核仁腔的认知空白,推动了对于核仁形态调控的研究。相关成果日前发表于《细胞报告》。

核仁是由核糖体 DNA、RNA 和蛋白质交织在一起的复杂多层凝聚体,从内到外依次分布着纤维中心、致密纤维成分、致密纤维成分外围和颗粒成分 4 个亚区室。除此之外,各种动植物细胞的核仁中,还广泛存在一个与上述 4 个区室迥然不同的保守亚区室——核仁腔。但一直以来,研究者对它的组成成分、调控机制和功能的认识仍然十分有限。

此次研究中,课题组通过微分干涉相差显微镜和荧光显微镜,在野生型秀丽隐杆线虫的细胞核仁中观察到核仁腔的存在,并发现核仁腔具有组织特异性和发育时期特异性的特点。

随后,通过对一系列荧光蛋白标记的细胞核和核仁定位蛋白质的观察,研究人员发现核仁腔的组分为有别于已知的核仁亚区,其并不包含定位于核仁的核糖体 RNA 转录和加工因子,而是储存了大量的核质定位蛋白。

最后,研究人员通过大规模的反向遗传学筛选,发现了核糖体大亚基加工和组装蛋白的异常会诱导核仁腔的形成,而核糖体小亚基加工和组装的异常则不会导致核仁腔的生成。

实验证明,核仁腔的形成伴随着 27SA₂ 核糖体 RNA 的显著富集。而喂食线虫 RNA 转录抑制剂放线菌素 D 可以有效抑制 27SA₂ 核糖体 RNA 的富集,同时抑制核仁腔的形成。最后,该研究还解析了 27SA₂ 核糖体 RNA 调控核仁腔形成的遗传学通路,发现两个保守的 RNA 结合蛋白在 27SA₂ 核糖体 RNA 的下游参与核仁腔的形成。

该研究还指出,应激导致的核糖体 RNA 中间体的积累还会影响核仁的结构维持。这表明了核仁调控在生物学过程中具有高度复杂性。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2023.112915>

中国科学院深圳先进技术研究院

提出多磁微型机器人编队控制方法

本报讯(记者刁雯蕙)中国科学院深圳先进技术研究院集成所智能仿生中心团队针对控制系统欠驱动问题,提出了一种基于改进领航—跟随法的多磁驱动微型机器人编队控制方法,实现了 2 个和 3 个磁性软体微型机器人的编队自主导航和路径跟随控制。相关研究成果近日发表于《IEEE-ASME 机械电子学汇刊》。

多个微型机器人可以协同执行单个机器人无法完成的复杂任务,从而增加系统的冗余度和扩展性,提高任务的执行效率。然而,不同于传统多机器人系统中每个智能体可以独立驱动,由外界全局磁场驱动的微型机器人接收到相同磁场,会造成耦合的运动速度。协同控制多个具有耦合速度的磁驱动微型机器人编队运动将导致系统严重欠驱动,因为输入的磁场控制变量远小于协同控制多机器人编队位置与队形的输出自由度。

对此,研究团队提出一种多磁驱动微型机器人全自动编队导航控制框架,包括了基于增强 RRT* 编队路径与队形规划单元、基于改进虚拟领航—跟随法的多磁驱动微型机器人协作控制单元和电磁驱动单元。

规划单元中,提出的基于增强 RRT* 路径规划算法综合考虑了避碰、路径长度、搜索效率、电磁场分布特性,与其他 RRT* 及衍生效算法相比,规划路径更趋向于电磁场均匀分布区域。协作控制单元中包含一个具有扩展状态观测器的无模型跟随者控制器,用于编队队形控制;一个基于模糊逻辑的领导者控制器,用于编队路径跟随控制;一个基于耦合速度的协作控制器,用于控制多机器人的速度状态。

研究人员通过实验验证,由 2 个磁驱动微型机器人组成的编队可以在保持编队队形和变换编队队形的约束下,实现高精度鲁棒的路径跟踪控制。此外,由 3 个磁驱动微型机器人组成的编队,可以通过自主队形变换实现穿越狭窄障碍通道。最后,多机器人编队通过优化路径与队形规划算法以及编队协作控制方法,实现了障碍物区域自主避障和路径跟踪。

“在未来的工作中,通过我们提出的策略,多微型机器人团队将能够高效协同工作,用于体内靶向药物递送以及传感和微组装应用。”论文通讯作者、中国科学院深圳先进技术研究院研究员徐天添表示。

相关论文信息: <https://doiorg/10.1109/TMECH.2023.3300010>

本报(记者温才妃)近日,“2023 全国数字文化遗产大会暨第十六届 CSIG 全国数字博物馆与文化遗产数字化及保护研讨会”在湖北省恩施市召开。大会形成了关于大力推动数字文化遗产研究与应用的倡议(以下简称“恩施宣言”)。

据介绍,“恩施宣言”将积极支持国际著名遥感专家李德仁院士的提议,建议设立“一带一路”国家数字文化工程,提升国际影响实力。“恩施宣言”呼吁筹建数字文化科技方面的全国一级学会,以利于整合文化领域和数字化科技领域的研究力量,促进产学研合作;广泛联合文博旅游数字化方面相关的企事业单位,推动数字文化领域的政产学研用五位一体联合发展;举办更多的学术论坛,

组织讨论交流,传播数字保护理念,为加强文化自信作出贡献。

会上,李德仁以敦煌莫高窟、大同云冈石窟等数字化存档、修复与保护为例,介绍了武汉大学数字文化遗产保护技术方法及应用,并指出我国应抓紧建立人文、社会、自然科学紧密交叉融合的数字文化遗产重大科学工程。