

护“驴”行动

青岛农业大学研究成果填补驴皮代谢机制研究领域关键空白



德州驴是青岛农业大学的重点研究对象。 校方供图



近日,青岛农业大学动物科技学院在国际权威期刊《尖端科学》发表研究成果,该研究基于单细胞组学技术首次构建了德州驴全身组织单细胞转录组图谱,通过跨物种与跨组织的比较分析,深入解析了驴皮的独特转录模式及其代谢特征。这是国际上近十年来在驴相关研究领域的又一标志性成果。

构建全身组织单细胞图谱

驴作为一种重要的牲畜资源,其皮、肉及奶制品在药用和食用领域具有重要价值。目前,全球已记录驴品种数量高达178个,由于近亲繁殖及外来血统的无序引入,约25%驴品种正面临灭绝的威胁,国内驴养殖数量也从2011年的485万头急剧下降至2023年的146万头,这一趋势对驴种质资源保护构成了严重挑战。

为推动驴种质资源保护和创新性利用,青岛农业大学动物科技学院马属动物研究团队借助单细胞组学技术,系统构建了德州驴20种组织的单细胞转录组图谱。该图谱涵盖了275,050个高质量细胞,注释得到了84种细胞类型,还包括浦肯野细胞和肠内分泌细胞等稀有细胞类型。团队还系统地推断了细胞类型和组织特异性转录因子调控网络,揭示了多个组织特异性转录因子模块。该研究不仅拓展了单细胞组学技术在非模式生物中的应用范围,还为驴优良性状精准育种提供了潜在的分子靶点,全面推动了驴种质资源保护与精准育种研究从群体水平向单细胞水平的跨越。

研究团队还基于跨物种和跨组织的比较分析,揭示了驴皮脂细胞在能量和脂质代谢中的独特基因表达模式,鉴定出PON3为驴皮脂细胞的特异性标记基因,并进一步阐明驴皮脂细胞主要通过丁酸代谢途径生成乙酰辅酶A,进而驱动脂肪酸合成。结合驴、马、牛和猪皮肤的代谢组学数据,研究揭示了驴皮中γ-谷氨酰半胱氨酸和花生四烯酸等高含量代谢物的积

累特征,提示其与驴皮药用价值的潜在关联。此外,通过整合驴皮单细胞转录组和代谢组数据,研究发现了CD44在调控皮脂细胞塑造驴皮独特代谢模式方面的关键作用。这一发现从细胞分子层面解析了驴皮独特药用价值的生物学本质,同时为阿胶原料及其产品的精确鉴别提供了可靠的分子靶标。

填补空白解析驴皮代谢成分

青岛农业大学动物科技学院课题组成员王俊杰表示:“我们这个研究主要是解析了驴皮的代谢成分,通过与猪皮、牛皮等四个物种的比较,发现驴皮的代谢特征与其他物种不太一样。”这一发现为阿胶原料的真伪鉴别提供了科学依据,能够有效区分市场上阿胶原料是否为真正的驴皮。王俊杰还展望了未来合成生物学的发展方向:“未来是不是可以用体外的方式去合成驴皮,代替现有的驴皮作为阿胶原料?这可能是未来的一个方向。”这种类似人造肉的技术,或许能缓解驴资源与阿胶需求之间的矛盾,推动阿胶产业发展。

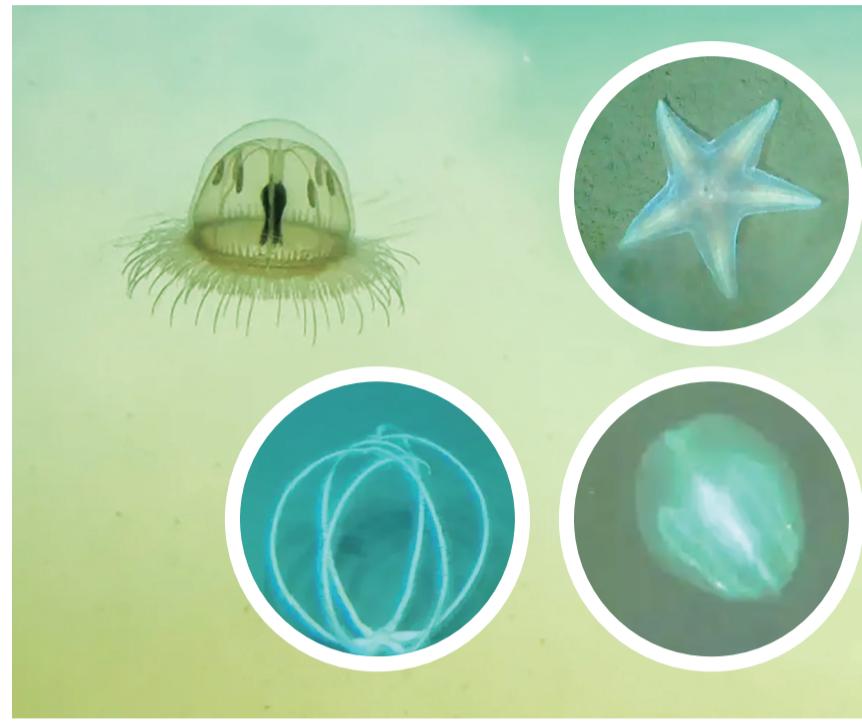
该研究系统解析了驴的分子特征,填补了驴皮代谢机制研究领域的关键空白,为驴种质资源的保护与创新利用提供了重要的数据支撑和理论依据。此外,团队还建立了驴单细胞转录图谱在线数据库,有望进一步推动驴相关研究领域的快速发展,助力我国乃至全球在驴种质资源保护与利用方面取得更大的突破。

观海新闻/青岛早报记者

钟尚蕾 实习生 周欣厚

深渊探宝

从马里亚纳海沟采样获取2000份样本 青岛华大基因研究院参与 绘出全球首个深渊生态系统全景图



组图:在潜器舱内用手机拍摄到的深渊生命世界。 受访者供图

近日,记者从青岛华大基因研究院了解到,国际学术期刊《细胞》以封面专辑的形式,发布了上海交通大学、中国科学院深海科学与工程研究所和华大集团等共同主导的深渊生命科研成果。这个专辑系列成果包括1篇旗舰文章,勾勒项目全貌;3篇研究论文,分别聚焦深渊中的原核微生物、无脊椎动物(钩虾)和脊椎动物(鱼类)。这是我国科学家绘制的全球首个海洋最深生态系统图。

首绘深渊生态系统全景图

青岛华大基因研究院是华大集团下属机构。青岛华大基因研究院院长范广益介绍,深渊水深超过6000米,是全球海洋最深的区域,代表着地球上最少被探索的极端环境。作为生命科学、地球科学与工程技术的前沿,深渊蕴含着巨大的科学价值和应用潜力。

早在上世纪初,就有学者开展深渊微生物研究,然而受限于抗高压设备的制作技术,多个国际同行组织的深渊大科学计划均未能如愿。在2020年前,仅有9人曾到达过海洋最深点马里亚纳海沟底部,更少有能成功下潜万米以下深度且能够重复使用的潜水器。2020年底,成功完成工程海试的中国第一艘万米级载人潜水器“奋斗者”号,凭借独特的采样能力和超长海底作业时间,成为当今全球唯一具备深渊系统调查采样能力的载人潜水器。

范广益表示,为揭开深渊生命的神秘面纱,上海交通大学、中国科学院深海科学与工程研究所、华大集团等多家单位联合发起了“MEER计划”。该计划依托“奋斗者”号载人潜水器及深海生命研究领域自主可控的软硬件体系,在国际深渊科学研究领域实现了多项“全球突破”:人类首次到达雅浦海沟最深点、首次对深渊生态系统进行系统研究、首次建立全球深渊生物数据库并开放共享,标志着我国深海生命科学研究迈入国际前沿。

在深渊极端环境里,每下潜一米都是对设备性能的巨大挑战,每停留一秒都是用生命极限探索极端生命的生死竞速。科学家团队多次深入深渊海底探索,攻克了深渊极端高压环境下的采样与实验技术难题,建立了“深海采样—基因测序—数据分析—实验室验证”全链条

科研模式。最终研究发现深渊微生物在最深海域超高静水压(600—1100个大气压)下的异常繁盛,揭示了深渊两种代表性宏生物与深渊微生物之间存在趋同的适应机制,即深渊存在跨越物种边界的“共适应”策略,从而串联起了独特的深渊生态系统。历时三年,科研团队通过对马里亚纳海沟采样获取的2000多份的深渊沉积物、深海鱼类及深渊钩虾样本的分析,绘制出全球首个深渊生态系统全景图。

刷新对海洋生命极限认知

深渊中是否是一片寂静的生命荒漠?答案显然是否定的。据范广益介绍,此次研究共取得三大突破性发现。一是深渊微生物新颖性成因及其适应策略。此次研究构建了迄今最完整的深海原核微生物基因数据集。通过对1648份沉积物、622个钩虾样本及11种深海鱼类的分析,科学家团队研究鉴定出7564种深渊原核微生物,89.4%为未报道新物种,其多样性与全球已知海洋微生物总量相当。科学家们还发现,深渊微生物通过“精简型”和“多能型”两种适应策略,在深渊高压、低温、寡营养环境中异常繁盛,支撑了深渊生态系统的繁荣。

范广益表示,“MEER计划”首次系统研究深渊生态系统的食物链,从微生物到无脊椎动物(钩虾)再到脊椎动物(鱼类),阐明了极端环境下生命协同演化的科学规律,拓展了人类对于海洋生态的认知,我国在深海生命科学领域已形成源头创新优势,并为开发深海生物资源、服务人类健康与可持续发展开辟全新赛道。“这项研究不仅刷新了我们对深海生命极限的认知,还为高压耐受酶的应用等生物技术和深海污染评估等生态保护提供了关键线索。”青岛华大基因研究院生物信息副研究员宋跃表示。

观海新闻/青岛早报记者 郭念礼 邹忠昊