

瘤胃微生物也会“挑食”

■本报记者 李晨

瘤胃微生物或许会有不同口味，也会“挑食”。

12月1日，《国际微生物生态学杂志》在线发表了一个国际团队的最新成果。他们利用微生物16S扩增子和宏基因组测序等研究手段，深入解析了土种黄牛瘤胃微生物对不同木质纤维素饲料降解的“嗜好”，为瘤胃微生物和瘤胃酶的木质纤维饲料资源价值化利用研究提供了新思路。

该团队由中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所研究员丁学智课题组以及伊朗农业生物技术研究所教授Ghasem Hosseini Salekdeh、国际畜牧研究所—中国农业科学院北京畜牧兽医研究所研究员韩建林等人组成。

瘤胃：让木质纤维变成肉和奶

随着人们对高品质动物蛋白摄入的增加和全球畜牧养殖业的发展，优质牧草资源出现短缺。如何有效地利用各类劣质牧草资源并开发利用新型饲料已迫在眉睫。

中国工程院院士任继周认为，未来我国粮食的压力并非来自人的口粮，而是饲料用粮，今后应以草食家畜代替耗粮型家畜来缓解饲料用粮的压力。我国拥有大量的农作物副产品，如秸秆，可以有效缓解畜牧业发展中粮食和牧草资源供求的矛盾。

木质纤维素是自然界最丰富的可再生资源，全球每年通过光合作用产生的植物纤维约2000亿吨，其中有近90%未被利用。

韩建林在接受《中国科学报》采访时说：“反刍动物瘤胃是自然界高度演化且降解木质纤维能力最强的生态系统之一。其中的大量微生物相互作用，能有效利用粗饲料中的纤维素、半纤维素和非蛋白氮等成分，供机体营养需要及产肉、产奶。”

然而，由于木质纤维素在组成和结构上特别复杂，其降解需要多种微生物的协同作用。同时，微生物分类和代谢方式非常多样，各种纤维素酶间的协同降解机制尚不清晰，因而严重制约了木质纤维素资源的开发

利用。

“有趣的是，反刍动物机体约70%的能量需求是通过瘤胃微生物发酵和降解不同类型的植物纤维获得的。牧草纤维数量及结构上的差异是影响瘤胃纤维素分解菌生长繁殖的关键因素，且瘤胃微生物群落附着于饲料颗粒是后者被消化利用过程中的关键步骤，但附着和降解机理尚不清楚。”论文通讯作者丁学智告诉《中国科学报》。

基于反刍动物瘤胃细菌群在植物木质纤维素降解能力方面的差异，科研人员通过研究不同高木质纤维素饲料上附着的关键菌群动态及相关基因功能的变化，从整体上深入解析了瘤胃微生物降解木质纤维素的作用机理及其与木质纤维素降解酶间的相互作用机制。

微生物的“口味”

该团队利用伊朗土种 Taleshi 牛瘤胃瘘管公牛，对常见的富含木质纤维素类牧草，包括山茶棘、芦苇、枣椰树、扫帚草、稻秸和盐角草的茎叶进行不同时间点的瘤胃原位发酵。

丁学智介绍，通过对这些牧草上附着的瘤胃微生物菌群的16S扩增子测序发现，微生物菌群对不同牧草具有明显的黏附“嗜好”，其中的纤维素成分显著地影响了微生物群落的附着，从而进一步影响牧草在瘤胃内的高效降解和代谢。

牧草在瘤胃发酵的前24小时内，干物质降解效率最高且与纤维菌科、未分类拟杆菌科、瘤胃球菌科和螺旋菌科的微生物菌群的数量显著相关；此外，牧草上附着的瘤胃微生物群落因木质纤维素成分不同而表现出显著差异，如纤维菌在中性洗涤剂含量最高的牧草上明显增多，而瘤胃球菌则倾向于附着在酸性洗涤剂木质素含量较低的牧草上。

然而，随发酵时间的延长，附着在牧草上的微生物菌群的多样性渐趋一致。

同时，反刍动物瘤胃中的细菌、真菌和原虫在木质纤维素降解过程中形成一个复杂的共生系统，共同参与植物细胞壁的降解。因细



牛牛采食高纤维灌木植物。张剑博摄

菌数量庞大，并且有多种代谢途径，因此，瘤胃细菌在纤维素的降解过程中占主导地位。而瘤胃真菌则在大颗粒、大片段植物纤维降解过程中起着重要作用。

“因此，瘤胃微生物对木质纤维素的降解不是某一种或者两种微生物所能及的，而是一个非常复杂的相互协同作用过程。”丁学智表示。

瘤胃中的新物种

为进一步探讨附着于不同木质纤维素牧草上的关键瘤胃微生物菌群的多样性和功能，该团队通过对瘤胃宏基因组的测序和组装，挖掘到了523个未培养的细菌和15个未培养的古细菌，它们在瘤胃中具有潜在的新功能。

丁学智介绍，他们组装了拟杆菌门、厚壁菌门、纤维杆菌门等的近完整基因组，同时富集了与木质纤维素聚合物降解和短链挥发性脂肪酸生成相关的基因。

而与所有已知公众数据库中的物种相比，该研究组装的绝大多数瘤胃未培养基因组都是全新物种。

此外，在瘤胃发酵过程中，牧草理化特性和饲料颗粒在瘤胃内的滞留时间是决定瘤胃微生物功能菌群逐渐由共营养类群向寡营养类群转变的主要因素，这种转变可能促进了

难降解植物木质纤维素在瘤胃复杂环境中的降解。

而瘤胃微生物菌群在不同木质纤维素牧草附着时间的差异表明，瘤胃微生物群落具有较高分类多样性、功能冗余性和代谢分区性，这将有利于其对不同木质纤维素饲料的进化性适应。

韩建林说，这项研究还深入挖掘了独特的微生物多样性和相关基因的功能，它们在瘤胃对难降解木质纤维素牧草的降解中发挥着关键作用。

丁学智强调，该项研究搭建了“一带一路”沿线国家反刍动物瘤胃微生态产业化应用的多学科、多边合作的国际化平台，也为深入挖掘和创新利用我国独特的地方畜种如牦牛、水牛以及土种蒙古牛等瘤胃微生态资源提供了借鉴。

“通过宏基因组学、代谢组学等多种组学技术的联合应用，对厌氧发酵中木质纤维素降解菌进行深入研究，获得编码特定酶类的目标基因，揭示不同畜种资源消化道微生物菌群的遗传潜力，以期通过基因工程获得快速、廉价、高效降解木质纤维素生物质的微生物和酶类资源，应用于工业生产。”韩建林说。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128737>

简讯

南方电网将首次用北斗系统实施凝冻天气覆冰监测

据新华社电 南方电网贵州电网上月在今冬明春凝冻天气多发的地区，将首次引入北斗系统进行覆冰监测终端的通讯与定位，有效避免过去大山深处监测终端掉线及信号传输受阻等问题，有序部署防冰抗冰，全力保障凝冻天气下电网运行安全稳定。

目前贵州电网覆冰监测实现在线监测为主、人工观冰为辅。以往技术人员只知道监测终端所在线路塔号，具体位置要在线路运行人员的协助下才能找到，应用北斗通讯模块的定位功能后，技术人员可直接对终端进行定位，有效提高运维效率。（齐健）

中奥合作推动矩阵充电技术在华应用

本报讯 近日，国家新能源汽车技术创新中心与奥地利科技公司Easlink签署了战略合作谅解备忘录，共同推动矩阵充电技术在中国市场应用。双方将建立长期战略合作伙伴关系，在中国市场正式联合推广全自动传导式充电技术。

案相比，矩阵充电拥有诸多优势，如更高的充电功率及效率、安全性和更好的通用性。此次合作将极大推进全球疫情下的国际合作进程，双方将共同攻克新能源汽车充电领域核心技术，持续构筑产业生态，在新能源汽车智能化和相应充电基础设施发展方面发挥重要牵引作用。（郑金武）



近日，云南高黎贡山国家级自然保护区泸水管护分局联合相关科研机构，首次摸清了高黎贡山西坡片马辖区的珍稀濒危物种怒江金丝猴的种群数量，调查显示该猴群拥有至少149只个体。图为在高黎贡山国家级自然保护区泸水段拍摄的怒江金丝猴。新华社发（陈奕欣摄）

“北漂”鸟群如何“南归”

学者建议急需提高海岸带应对气候变化韧性

■本报记者 王方

最近一项研究显示，随着气候变暖，原本冬季南归的很多鸟类或将变为“北漂族”。该研究指出，作为濒危物种代表之一的丹顶鹤，在过去30年内已经在东部沿海地区失去了92%的越冬范围。

可见，气候变化已显著影响到我国海岸带环境和生态系统。

中国科学院烟台海岸带研究所研究员侯西勇表示，气候变化背景下，我国海岸带面临的主要风险上升，急需提高海岸带应对气候变化的韧性。

风险上升影响生态生计

“气候变化的显著特征之一是增温，在海岸带区域则有海平面上升、海洋酸化和海洋低氧等突出问题，这些物理和化学环境变化会对生态系统及经济社会发展产生进一步影响。”侯西勇说。

海岸带生态系统对增温的响应表现为陆域植物和农作物分布范围与物种特征变化、海岸带动物（如鱼类、鸟类等）分布范围及习性变化、农业及养殖业病虫害加剧等。海岸带对海平面上升的响应非常显著，

包括海岸侵蚀后退（尤其是砂质海岸）、滨海城市洪涝、海水入侵、咸潮、滩涂植被退化和生境萎缩等。

侯西勇指出，“气候变化背景下，我国海岸带面临的主要风险一是极端天气事件增多，包括极端海平面、风暴潮、强的暴风雨事件、高温热浪、大风等；二是海岸带的风险暴露度增加、脆弱性增强，淹没等灾害风险持续上升。”

气候变化已影响到沿海地区社群生计。例如，我国沿海养殖业已经受到气候变化的巨大冲击，极端高温导致北方沿海养殖海参死亡等。

“人为过度改变下垫面的状态，例如围填海、破坏滨海湿地和沿海防护林、大量抽取地下水、采砂、滨海的工业化和城市化等，将大大削弱海岸带的韧性，加剧气候变化带来的风险和冲击。”侯西勇表示。

实施海岸带综合管理

在这种背景下，如何提高海岸带应对气候变化的韧性？

侯西勇建议，通过保护或恢复河口、泥

滩、红树林、海草床、珊瑚礁等海岸带自然生态系统，提升沿海生态系统抵御气候灾害的能力；促进沿海区域湖泊—河流—海洋栖息地之间的生态连通性，保障气候变化情况下海岸带生物能够顺利迁入更适宜的栖息地；遏制海洋环境污染，保护海洋环境；对海岸带区域的人类活动进行分类和分级，因地制宜，建立海岸带双向退缩线制度。

此外，要对沿海社区居民开展教育和培训，提升社区层面对气候变化的认知水平和适应能力；国家层面围绕沿海区域气候变化应对制定短期、中期和长期相结合的战略目标以及相应的政策和措施等；加强气候变化应对领域的国际交流与合作。

他强调，亟待提升和加强由社区到城市层面的海岸带综合管理。我国的海岸带综合管理实践1994年始于厦门，取得了较好的成绩，积累了大量的经验。厦门作为唯一一个城市案例被写入2020年6月发布的全球《海洋综合管理》蓝皮书，“立法先行、集中协调、科技支撑、综合执法、公众参与”的海岸带综合管理经验和做法已被总结为“厦门模式”，在国内外交流和分享。

近年来，国家和地方实施和推进很多海

岸带生态修复工程和项目，如海域海岸带整治修复专项、“蓝色海湾”综合整治、“南红北柳”湿地修复工程、“银色沙滩”岸滩修复工程等。通过修复自然岸线、恢复湿地、退堤（池）还海等一系列措施，促进海岸带生态系统的恢复和修复，提升海岸带生态系统抵御气候灾害的能力。

青年学者任重道远

在侯西勇看来，气候变化相关研究领域正在吸引越来越多的青年学者深入参与进来，这是一个好的现象和趋势。

他解释说，近年来，中国积极参与全球气候治理，政府的高度重视大大激励了青年学者积极投身到气候变化研究领域。使命驱动与科学兴趣驱动一并成为众多青年学者强大的动力来源。

不过，侯西勇指出，我国气候变化相关监测和研究起步较晚，经验不足，尤其是海岸带区域，更是缺少多学科系统的、长期的观测数据。而且，我国沿海经济社会快速发展，人类活动影响较大，气候变化相关问题的复杂性、多样性以及灾害风险更加突出。因而，科学研究面临的挑战更大，摆在青年学者面前的任务更加艰巨。

为此，他建议国家层面进一步加大气候变化相关领域科学研究的资金投入力度和人才培养，为青年学者以及研究生群体提供更多的机会、平台和条件，将促进青年学者潜能释放和拔尖人才迅速成长、促进气候变化研究领域多学科交叉与融合、促进国际交流与合作等作为近期的工作重点来抓。

发现·进展

南京农业大学等

辣椒素配合新材料可用于食品保藏

本报讯（记者王方）近日，南京农业大学食品科技学院教授章建浩、苏州大学材料与化学化工学部教授李建国等人在《食品化学》在线发表研究文章指出，将辣椒素（CAP）在介孔纳米材料中，获得的材料有望用于一些食品的长期保藏和氧化抑制。

辣椒素作为辣椒中的活性成分，具有一定的药理学作用，还具有抗氧化作用。介孔二氧化硅纳米颗粒（MSN）是一种纳米级材料，广泛应用于催化、分离、纯化和气体传感等诸多领域，也可以作为药物的载体。在一些报道中，辣椒素已经被MSN运载。当辣椒素被运载在MSN中时，MSN的缓释能力能够用于对食品进行长期抗氧化保护，并减少辣椒素引起食品的刺激性滋味。然而，上述的研究很少在文献中报道。

在本研究中，辣椒素被运载在粒径分别为50纳米、100纳米和400纳米的MSNs中获得材料Cap@MSN-50、Cap@MSN-100和Cap@MSN-400，然后测试其缓释性能。同时，研究人员观察了纳米晶化和粒径对辣椒素抗氧化能力的影响，并研究了在气调包装中用于保留绞细牛肉新鲜度的辣椒素抗氧化能力。紫外分光光度计测得这些新材料的运载能力分别是854.77、713.86和649.09（mg/g Cap/MSN）。

研究人员表示，实验证实了辣椒素的MSN释放呈现缓释性，粒径更小的MSN具有更高的缓释速率和更强的抗氧化能力。制备的材料可以在气调包装中用于维持绞细牛肉的新鲜度。在经过5天以上储存后，Cap@MSN-50相对辣椒素具有更好的抗氧化能力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128737>

中科院流感研究与预警中心

提示禽流感变异株和重配病毒的危害

本报讯 近日，《自然—通讯》在线发表了中科院流感研究与预警中心（以下简称流感中心）的最新研究成果。该研究预警了新型变异株和重配病毒对家禽和人类健康的危害，强调了持续主动预警禽流感病毒的重要性，对我国禽流感防控策略的制定具有指导意义。

H9N2低致病性禽流感病毒和H5Ny高致病性禽流感病毒等不同亚型的禽流感病毒在世界范围内流行，造成经济损失。主动监测预警是科学防控禽流感的最佳策略。

该研究延续了2014年至2016年流感中心对禽流感病毒的监测和遗传演化研究，发现与2014年至2016年禽流感病毒阳性率26.90%相比，2016年以来禽流感病毒阳性率下降至12.73%。监测数据表明，我国针对禽流感病毒的综合防控措施（如活禽交易市场“1110”政策和家禽免疫等）对禽流感的防控发挥了作用。

当前，我国禽流感病毒流行形式为H9N2亚型，已取代H5N6和H7N9成为鸡和鸭群中的优势病毒亚型。然而，一些新型重配病毒如H7N3、H9N9、H9N6以及H5N6突变体在禽类中出现和传播，危害养殖业健康发展。另外，几乎所有的H9Ny、部分H7N9和H6N2毒株、多数H7N3毒株偏嗜或具有人源受体（ $\alpha 2-6-SA$ ）结合力，提示这些禽流感病毒感染人的风险在增强。（柯讯）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-19671-3>

中科院成都生物研究所

发现闪皮蛇新种



该研究中的老挝拟须唇蛇标本。

本报讯（记者张晴丹）近日，中科院成都生物研究所科研人员综合形态特征和DNA分子数据，确认之前发现蛇类标本为国内蛇类闪皮蛇科新纪录属新纪录种，为拟须唇蛇属老挝拟须唇蛇。至此，中国蛇类闪皮蛇科增加到了2属10种。相关论文刊登于《俄罗斯爬虫学杂志》。

据悉，该标本发现自云南南部地区。这里是全国生物多样性热点地区，两栖爬行动物种类丰富。2019年9月，该所副研究员丁利等人在云南省江城傣族自治县爬行动物本底调查中，发现该蛇类标本与国内已知蛇类形态差别较大。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.30906/1026-2296-2020-27-6-348-352>