

香山科学会议上,专家热议——

发挥传统医药优势 保障禽畜绿色生产

◎本报记者 沈唯

中医药自古便在我国畜牧业发展中发挥着不可替代的作用,是华夏大地千万年来保障食品安全、环境安全与可持续发展的独特法宝。

“中医药与中医药同根同源、一脉相承,共同组成了我国传统中医药科学技术体系。”日前,在香山科学会议第766次学术讨论会上,中国农业科学院原副院长、研究员冯忠武提出,中医药应更好地服务农业现代化,为保障百姓餐桌安全作出贡献。

与会专家一致认为,要与时俱进创新中医药研究,提升中医药在我国动物生产中的应用,加快构建具有中国特色的动物绿色生产体系。

加快构建创新体系

2019年,农业农村部发布第194号公告,提出“自2020年1月1日起,退出除中药外的所有促生长类药物饲料添加剂品种”有关要求。这意味着我国从2020年起,全面禁止饲料中添加抗生素,在动物食品源头遏制抗生素滥用。

与此同时,有关部门也发布了《全国兽用抗菌药使用减量行动方案(2021—2025年)》,明确到2025年末,50%以上的规模养殖场实施养殖减抗行动,建立完善兽药安全使用管理制度并严格执行,做到规范科学用药。

面对饲料端“禁抗”和养殖端“减抗”的迫切要求,畜牧业该如何应对?对此,中医药能够给出多种“减抗”“替抗”的解决方案。

中医药的起源,可以追溯到人类开始驯化野生动物并将其转变为家畜的时期。中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所研究员杨志强介绍,早在公元前475年至公元前221年,我国就已有“马医”“牛医”。在家畜疾病方面,我国也有“牛犊”

宿主跑得快 病毒被淘汰

生物迁徙与病毒传播间关系揭示

科技日报讯(记者罗云鹏 通讯员朱诗颖)自然界中的生物迁徙行为是促进还是抑制病毒传播?1月6日记者获悉,中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所研究员傅雄飞团队揭示了生物迁徙与病毒传播之间的复杂关系,提出了应对传染病的新策略。相关研究成果日前发表于国际学术期刊《美国国家科学院院刊》。

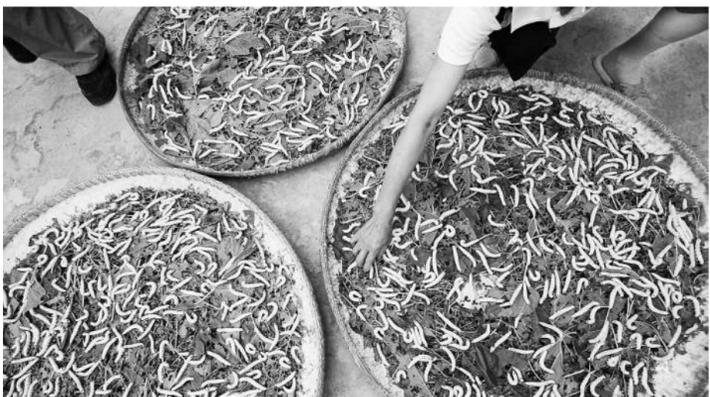
研究团队发现,与“生物的迁徙行为会促进或加速病毒传播”的传统观点大相径庭,生物在进行有方向性的迁徙运动时会抑制病毒传播到抑制作用。

生态学中关于“迁徙淘汰”的假说认为,迁徙行为有助于淘汰病毒感染者从而维持群体健康,但背后的机制尚不清楚。2017年开始,傅雄飞团队围绕细菌一噬菌体在空间上共迁徙的定量理解展开研究。他们发现只有在有方向性的空间扩张迁徙下,宿主的运动才会抑制病毒的传播。基于前期的发现,研究团队突破性地

◎本报记者 王延斌

对山东省潍坊市养蚕户秦大明来说,前段时间遇到了头疼事:冬季养蚕,在解决饲料和温度问题之后,蚕砂即蚕粪该如何进行高值化利用?可喜的是,在相关技术的加持下,这个问题得到了解决。

1月6日,科技日报记者见到潍坊学院现代农业学院副教授王瑞时,他正在实验室里忙碌着。他的研究课题——“蚕砂高值化利用关键技术及功能性产品研发”正处于关键期。“通过我们的技术,废弃蚕砂可以变身成为八个高附加值的新产品。”



潍坊学院现代农业学院副教授王瑞团队实现蚕砂高值化利用。

李新风/视觉中国

“马肘溃”“马折膝”等相关历史记载。

资源广泛、防疫保健、低残留、低毒副作用、低耐药等是中医药的显著优势。在冯忠武看来,中医药的理念就是治未病,能让动物少得病、不得病。只有在养殖端少用药,才能保证动物产品端零残留。

中国农业科学院植物保护研究所研究员戴小枫认为,以饲用中草药替代抗生素的动物绿色生产体系亟待建立。药食同源的饲用天然植物,正是合适的“替抗”产品。

然而,随着现代科学的快速发展和现代兽医学的传播,中医药科学的发展逐渐受限。杨志强总结,问题的核心就是“传承不足,创新不够”。

一方面,社会普遍对中兽医科学理论的认知较浅,越来越多的人只关注中兽医的物理效果,“弃医存药”的现象普遍存在。另一方面,中兽医科学创新乏力,比如对重大科学问题缺乏系统性研究,相关科学技术的创新体系尚未完善等。

为促进中医药创新发展,杨志强认为,应广泛应用现代中药基因工程技术、中药发酵工程技术、中药细胞工程技术等先进技术,提升中兽医产品的科技含量。此外,还要加快生产工艺创新,提高现代化、自动化和智能化水平,提升中兽医产品质量和市场竞争能力。

加强生物技术赋能

会上,多位与会专家还探讨了生物技术在中兽医中的应用。

中国工程院院士、清华大学生物医学工程学院讲席教授程京建议,在传承中兽医实践医学宝贵经验的基础上,加强生物技术赋能,建立符合中兽医规律和特点的实验医学系统评价体系,解析中兽医科学内涵,推动数据驱动的中兽医产品研发和精准应用。

比如,在解析中兽医科学内涵方面,程



四川恒通动保生物科技有限公司的工人在检验兽药制剂产品质量。视觉中国供图

京介绍,依托微流控芯片等现代生物技术,可建立大型中药分子功效数据库,促进中兽医理论和经验传承,用现代科学理论说清楚、讲明白中兽医的疗效机制,提升中兽医国际认可度和影响力。

“利用现代生命科学技术,特别是合成生物学技术,能够助力中兽医的新药发现和发展。”天津中医药大学中医药研究所研究员杨剑认为,合成生物学技术能极大降低对自然界天然药物资源的依赖,后续通过与其他技术结合,也能拓展中兽医的应用范围。

杨剑提出,合成生物学技术可基于基因编辑改造工程菌底盘细胞,定向创制高含药活性成分的药材新材料,或组装相关基因优化生物大分子代谢通路,以提高药物疗效。

针对不同种属动物在饲养过程中都存在的炎症疾病,杨剑认为,可运用多学科技术定制体外多种源靶基因编辑的类器官,平行开发中兽药,针对老年化的动物疾病,

建立分子—细胞—类器官多维度多模态动物模型,可减少试验周期和成本。

中国农业大学动物医学院教授许剑琴也提出,新型中兽药创制需坚持应用中兽医理论和经典辨证方法,加强重大疫病标准化病证模型研究,提高证候辨析、诊断和用药的精准性及科学性。研究人员应结合系统生物学、人工智能大数据分析等现代技术,构建精准动物疾病模型,为新药创制提供科学依据。

许剑琴还建议,基于常见病、流行病的调研,要优先选用经方二次开发应用于临床,推动经方现代化改良。如结合现代中药生产工艺优化剂型与质量标准,将中兽药剂型现代化改良为口服液、注射剂、配方颗粒等多样化剂型,增强疗效、安全性和稳定性,满足绿色养殖需求。

“我们必须充分利用现代科技成果,将新技术和传统中兽药结合起来,使中兽医更好地适应现代科学技术的发展,一直延续和传承下去。”冯忠武说。

运用合成生物学技术,巧妙利用实验室中常见的大肠杆菌及其病毒M13噬菌体,构建了模拟“宿主—病毒”互相作用的实验室系统,并利用数学模型预测及指导实验,成功在实验上印证了生态学中“迁徙淘汰”这一假说。

在实验过程中,研究团队观察到,在有方向性的运动中,相对于健康生物体而言,携带病毒的生物体处于后方位置,这种空间分布差异导致病毒感染者更容易被淘汰。负责开展实验工作的中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所助理研究员张易说,这意味着,细菌的趋化运动速度越快,病毒传播范围越小,甚至感染病毒的个体能从整个迁徙群体中被清除出去。

该研究提出,通过调节宿主的迁徙行为或病毒的感染特性有望控制传染病传播。这一发现有助于研究人员在流行病学背景下理解和制定传染病防控策略,为公共卫生策略制定提供了新视角。

发的一系列蚕砂高值化利用产品摆放在了各式各样的瓶罐之中,琳琅满目。其中不乏植物醇相关产品。植物醇因其显著的抗菌、调节血脂、抗氧化、抗炎以及防晒护肤等功效而备受关注。

“蚕砂首先经过乙醇多级逆流提取,可获得叶绿素粗提物;随后,利用碱性溶液对叶绿素粗提物进行皂化处理,并通过低级溶剂萃取得到非皂化物;采用柱层析分离技术对该部位进行分级预处理后,合并富含植物醇的组分;最后再通过连续分子蒸馏技术实现植物醇的高纯度提炼。”王瑞说,这是高纯度植物醇的精制全过程。

此外,提取蚕砂中的茄尼醇也是王瑞团队研究的方向之一。

从蚕砂中提取叶绿素的过程中,往往会产生非皂化物。团队利用柱层析分离富集茄尼醇组分后,再采用制备液相色谱分离技术和重结晶等手段,制备高纯度茄尼醇。据了解,茄尼醇是一种蜡状白色固体,是合成辅酶Q₁₀、维生素K₂等畅销原料药的主要中间体。

“尽管我国是全球茄尼醇生产能力较强的国家之一,但辅酶Q₁₀的生产却极为有限。”王瑞说,许多国家大量从我国进口茄尼醇粗品,加工成辅酶Q₁₀后,又返销回中国,赚取高额利润。因此,从蚕砂中提取高纯度茄尼醇,有望弥补国内市场对辅酶Q₁₀需求的巨大缺口。

将蚕砂“吃干榨尽”

记者注意到,当前国内蚕砂资源的开

发利用主要集中在堆沤无害化肥料、生产生物有机肥、作为沼气和食用菌栽培原料等方面。在王瑞看来,利用并不等于高值化,有机质含量超过90%的蚕砂资源在动物饲料、药品、食品、化工等领域上的利用仍然存在巨大的可挖掘空间。

将蚕砂“吃干榨尽”,不仅涉及种植业、畜牧业,还与食品、药品、生物等领域密切相关。因此,跨领域团队协作作战显得尤为重要。王瑞团队集成了众多跨领域学者,将高精度提取分离技术的有机耦合视作破题的关键路径。

王瑞团队从蚕砂中提取高纯度植物醇与高纯度茄尼醇只是其研究成果的缩影。经过多年的潜心研发,团队还利用液液萃取与脱烃分子蒸馏技术耦合从蚕砂叶绿素提取的非皂化物中提取出一种高效、快速的植物生长促进剂——高纯度三十烷醇;通过膜分离技术和离子交换树脂吸附分离技术耦合,从蚕砂中提纯出可用作高效降糖药物原料的高含量的1-脱氧野尻霉素;还采用分级膜分离技术和絮凝沉淀法从蚕砂加工废水中提取出功能性叶蛋白和果胶。

高值化利用蚕砂,也离不开产学研合作。与王瑞团队同处于一座城市的山东蓝墨生物科技有限公司,长期致力于从蚕砂中提取、制备功能性叶绿素,年处理蚕砂干品6000多吨。该企业与王瑞团队持续展开合作,将从蚕砂中榨取高纯度植物醇、茄尼醇、三十烷醇、1-脱氧野尻霉素的工艺技术落地应用并将相关产品推向市场。

研究进展

解析反刍动物肠道古菌为甲烷减排提供新思路

科技日报讯(记者顾满斌)记者1月6日从兰州大学获悉,该校生态学院教授龙瑞军团队从全球反刍动物肠道古菌基因组目录角度,系统解析了全球不同反刍动物肠道古菌的组成、多样性和功能,为相关研究提供了数据支撑,为甲烷减排提供了新思路。相关研究成果日前发表在《自然·通讯》上。

龙瑞军介绍,甲烷是全球变暖贡献率仅次于二氧化碳的温室气体,在20年周期内,甲烷的全球变暖潜力约为二氧化碳的82.5倍。反刍动物的甲烷排放占全球人为甲烷排放的30%至32%,降低反刍动物甲烷排放对全球畜牧业绿色可持续发展至关重要。

由于反刍动物甲烷的生成主要由胃肠道,尤其是瘤胃中的古菌产生。因此在此次研究中,龙瑞军团队通过收集和整合2270个反刍动物肠道宏基因组样本,建立了全球反刍动物肠道古菌基因组目录。

通过对比不同反刍动物不同肠道部位的古菌组成和功能,研究团队发现,古菌的组成在种间和不同肠道部位上差异显著。同时,研究团队还发现古菌可能携带抗生素和金属抗性基因、可移动遗传元件、致病因子、群体感应元件及古菌病毒组。

“该目录的构建将为反刍动物肠道古菌研究提供重要的数据,同时也为推动理解反刍动物肠道古菌生态,以及反刍动物甲烷减排策略提供了有力支撑。”龙瑞军说。

茶树抗逆性调控新机制发现

科技日报讯(记者洪敬谱 通讯员刘加华)1月6日,记者从安徽农业大学获悉,该校教授朱传奎、夏恩华等科研人员联合相关单位揭示了茶树基因通过功能分化调控茶树抗逆性的新机制。相关研究成果日前刊发在国际期刊《植物细胞》上。

茶树是我国重要的经济作物,其品质和产量深受环境因素影响。研究发现,茶树基因组在大约3000万年前发生过一次全基因组加倍事件,导致诸如糖基转移酶(UGTs)等与茶树抗逆性相关的基因家族在茶树中快速扩增。

为了更好地理解UGTs如何影响茶树的抗逆性,研究团队深入探究了茶树UGTs演化的奥秘。

研究人员通过对28种植物的UGTs进行系统分析,首次揭示了茶树中UGTs的独特扩张和收缩模式。茶树中UGTs家族成员众多,拥有297个成员,可以分为18个不同的亚家族。其中,G亚家族和H亚家族的扩张和收缩现象尤为突出。以“舒茶早”品种为例,该品种虽然仅保留一个H亚家族成员,但这对于提高茶树抵抗真菌病害的能力至关重要。

与H亚家族不同,G亚家族在扩张过程中则出现了显著的扩增与功能分化,尤其是在抗寒和抗旱方面。例如,G亚家族中的两个成员,UGT85A53和UGT1,都能选择相同的挥发性化合物作为底物,但它们对植物激素的选择性却有所不同。这种选择性的差异让这两个基因能够调节茶树的抗寒性和抗旱性,从而帮助茶树适应不同的环境条件。研究人员表示,这一发现对于未来的茶树育种工作具有重要意义。



研究人员揭示了茶树抗逆性的新机制。视觉中国供图

找到蛋白靶标,创制无污染农药

科技日报讯(记者马爱平)记者1月6日获悉,中国农业科学院深圳农业基因组研究所(岭南现代农业科学与技术广东省实验室深圳分中心)教授杨青团队找到了能直接用于合成绿色农药的特殊蛋白靶标,有望催生新型农药产品。相关研究成果日前发表于国际期刊《细胞》。

传统的杀虫剂固然有效,但存在环境污染、杀死有益生物等一系列问题。于是,创制一种绿色、无污染、精准打击的靶向农药迫在眉睫。

创制靶向农药的关键,在于找到合适的农药分子靶标。“在研究中,我们发现了一类特殊的蛋白质——ABCH转运蛋白。这类转运蛋白只存在于昆虫和其它节肢动物中,不存在于人类、哺乳动物和植物中,因此它是一个理想的绿色农药分子靶标。”杨青告诉记者,研究团队解析了ABCH转运蛋白的冷冻电镜结构,首次揭示了ABCH转运蛋白运输脂质的完整过程。

ABCH转运蛋白是昆虫将体内脂质转运到表皮的工具,没有这种蛋白,昆虫就会死亡。那么,ABCH转运蛋白为什么能转运脂质?研究团队发现,ABCH转运蛋白优先转运昆虫表皮中的神经酰胺,它是脂质的重要成分。“我们发现,神经酰胺具有保湿和抗菌的功效。ABCH转运蛋白招募细胞膜中的神经酰胺,让它集合在一个狭窄、细长的通道中,在腺苷三磷酸水解提供的驱动力下,将神经酰胺分子转运到细胞外。”杨青说。

此外,研究团队还筛选获得了能抑制ABCH转运蛋白转运功能的小分子——LMNG。研究发现,这个“X”型的分子能完美地将转运蛋白“卡”在底物结合构象中。

“过去,人们发现绝大多数抑制剂的工作机制是阻断跨膜转运通道或阻断腺苷三磷酸的水解。我们发现这个小分子可以通过‘双重锁’机制,同时阻断ABCH转运蛋白的转运通道与腺苷三磷酸水解。这一发现为设计靶向ABCH转运蛋白的高效杀虫剂提供了强有力的支撑。”杨青说。

中国科学院院士、华东师范大学党委副书记、校长钱旭红表示,这一原创性成果有望催生出一大批绿色、高效、靶向昆虫表皮脂质屏障形成过程的创新型农药产品。