发现·进展

中国农业科学院蜜蜂研究所等

揭示蜜蜂为何对杀虫剂噻虫嗪有偏好

本报讯(记者李晨)近日,中国农业科学院蜜蜂研究所的科研人员联合中国科学院生态环境研究中心的科研人员等,揭示了多巴胺信号参与调控蜜蜂对新烟碱类杀虫剂噻虫嗪取食偏好的神经机制。相关成果发表于《先进科学》。

新烟碱类杀虫剂广泛应用于农业生产,其对蜜蜂健康构成的潜在威胁一直备受关注。已有研究发现,蜜蜂并不会主动回避含此类农药的食源,反而形成取食偏好,进一步加剧了农药暴露风险。支撑这种取食偏好形成的神经调控机制尚不明确。

研究发现,蜜蜂难以依靠嗅觉识别食物中的噻虫嗪,提示这种取食偏好并非由嗅觉感知触发,更可能源于农药摄入后在体内产生的生理反馈。进一步研究发现,蜜蜂取食添加噻虫嗪的食物时,脑内多巴胺水平较对照组出现短暂升高;停止取食10分钟后,这种差异不再显著。通过使用多巴胺受体拮抗剂进行药理干预,可显著降低蜜蜂对含噻虫嗪食物的取食偏好,从而揭示多巴胺信号在这一行为中的重要调控作用。

这一成果深化了人们对农药影响蜜蜂取食行为神经机制的认识,也为探索降低蜜蜂农药暴露风险、保护蜜蜂健康的新策略提供了理论依据。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1002/advs.78535

中南大学湘雅三医院等

针对免疫麻痹制备纳米颗粒缓释酮体

本报讯(记者王昊昊)中南大学湘雅三医院教授童建斌团队联合中南大学湘雅药学院教授周文虎团队,在脓毒症免疫麻痹治疗领域取得新进展。相关成果近日发表于*Small*。

随着诊疗的不断进步,多数脓毒症患者得以度过感染早期。然而,幸存者在感染中后期常陷入持续的免疫麻痹,导致二次感染的易感性显著增加,远期生存率下降。逆转免疫麻痹被认为是改善长期预后的突破口,但迄今尚无获批药物。

β-羟基丁酸(BHB)是人体内源性酮体,既能通过三羧酸循环为细胞高效供能,又具有炎症信号调控与表观遗传调节作用。但其体内半衰期极短,大剂量使用可能诱发酮症酸中毒。这些特征限制了临床转化应用。针对这一瓶颈,研究团队以可生物降解的聚β-羟基丁酸(PHB)为原料,制备了粒径约200纳米的PHB纳米颗粒。PHB由BHB重复单元聚合而成,纳米颗粒无需包载外源药物,即可在体内缓释游离的BHB。该制剂兼具高载药量、长循环和缓释特性,且生物相容性良好。

进一步的"体外细胞模型-体内动物模型-临床患者来源样本"三级验证体系显示,PHB纳米颗粒可缓释BHB,经三羧酸循环-氧化磷酸化轴恢复免疫麻痹细胞的能量代谢,逆转其免疫麻痹表型;可提高盲肠结扎穿孔脓毒症小鼠的生存率,以及再次内毒素攻击的免疫应答能力。

这项研究提供了一种能量靶向的纳米免疫代谢重编程策略,为治疗脓毒症免疫麻痹提供了一种全新候选方案,也为酮体持续递送提供可推广的技术平台。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1002/smll.76509

南方海洋科学与工程广东省实验室(广州)等

发现首个化能共生细胞器"龙珠"

本报讯(记者朱汉斌)近日,南方海洋科学与工程广东省实验室(广州)教授钱培元与合作者,在南海冷泉深海无板类软体动物神龙毛皮贝中发现一种全新的宿主-细菌共生结构,并鉴定出专用于容纳和培养硫氧化共生菌的特化多层膜细胞器"dracosphera"(龙珠),揭示了深海生命对极端低氧的适应机制。相关成果发表于《自然-通讯》。

神龙毛皮贝属软体动物门尾腔纲,是首个与深海化能合成生境相关联的蠕虫状无板类软体动物,体长可达150毫米以上。研究团队在南海"海马"冷泉区发现,其密集埋藏于沉积物表面下数十厘米的黑色还原性泥层中。原位微电极测量显示,表层3毫米以下即完全无氧,深层富集高浓度硫化氢。其消化系统发生剧烈特化与退化,特化消化腺是行使化能合成的核心共生器官。含菌细胞内密集分布直径约10至15微米的球形囊泡,每个被20层以上致密脂质膜包裹,平均膜壁厚度506纳米,团队将其命名为"龙珠"。

每个龙珠内部包裹数百至上千个硫氧化共生菌,单个宿主细胞平均容纳共生菌多达1629个。龙珠内无真核细胞核与溶酶体,排除了其作为常规溶酶体进行消化的可能,表明宿主对共生菌进行长期庇护与培养。基因组分析表明,共生菌基因组高度简化至1.14Mb,具有微需氧及兼性厌氧代谢潜力。龙珠紧密的多层膜构型类似髓鞘或固氮菌囊泡,可发挥氧气扩散屏障作用,阻隔氧气接触共生菌,将微量氧气优先供给宿主线粒体,实现极端缺氧生境下能效最优化。

这一发现展示了多细胞动物演化出特化细胞器以驾驭化能共生菌的新路径,为真核生物细胞器起源与内共生演化提供了新案例。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1038/s41467-026-78965-0

高原"精灵"数量回升,栖息地保护仍存短板

■本报记者 叶满山

普氏原羚是我国特有的国家一级保护有蹄类动物,仅分布在青海湖流域,也被称作高原"精灵"。经过数十年接力保护,这种曾经濒临消失的羚羊,种群规模从本世纪初600余只恢复到如今的3700余只,保护成效备受瞩目。但种群数字回升,并不等同于物种已经脱离濒危险境。

中国科学院西北高原生物研究所副研究员蔡振媛团队历时5年,踏遍青海湖、共和盆地两大普氏原羚全部现存分布区域,融合物种分布模型与可解释分析等手段开展系统栖息地评估。研究证实,超七成适宜栖息地、一半以上普氏原羚实际野外活动区域没有划入现有保护地范围,共和盆地大片优质生境几乎处于完全保护空缺。相关论文近日发表于《环境管理期刊》。

数量回暖不等于高枕无忧 栖息地才是物种存续根基

"很多公众存在一个误区,看到野生动物种群数量上涨就认为保护工作已经大功告成。"蔡振媛强调,种群数量和栖息地质量是保护工作的左右手,二者缺一不可。如果栖息地不断退化、碎片化,现有的种群恢复成果很可能难以维系。

当前普氏原羚生存最突出的矛盾,是栖息地破碎化与人为干扰的双重叠加。短期来看,人为活动带来的压力最为直接。普氏原羚的活动区域与牧民放牧草场高度重叠,密布的草原围栏限制羚羊自由移动。过度放牧造成草地退化,大量流浪狗频繁出没,对幼羚威胁尤其突出,个别局部种群已经出现数量下降苗头。

从长远视角看,铁路、高速公路这类封闭式交通设施把草原切割成一块块孤岛,阻碍不同种群之间的个体交流,不利于遗传多样性维持,埋下长期生存隐患。同时,持续抬升的青海湖湖水淹没湖滨草地,已经直接造成鸟岛片区栖息地萎缩,当地普氏原羚种群随之缩减。

为摸清栖息地完整"家底",科研团队开展长达5年的野外实地调研,累计获取普氏原羚野外分布位点2731个。

调研中,科研人员感受到野生动物拥有很强的环境适应能力。青海湖沙岛景区关停之后,当地普氏原羚种群恢复,既有新生幼崽,也有周边种群迁移个体。不同片区普氏原羚对人类的反应截然不同,有的仅抬头张望,有的立刻奔逃,这和当地牧民对待野生动物的态度息息相关。

"我们在野外还目击过3只流浪狗围猎普氏原羚的场景。这让我们意识到,数量远多于狼的流浪狗已经成为普氏原羚新的'天敌'。"蔡振媛说。

模型解析打破评估黑箱 厘清两大关键生存家园

这次研究的一大创新是将传统物种分布模型与变量解释和偏依赖响应等分析方法相结合,梳理形成了完整的保护信息链条——哪些区域适合普氏原羚栖息、环境条件为什么适宜,以及哪些优质区域尚未得到保护。模型经过多次重复验证,评估结果可靠性很高。

研究把普氏原羚的生存家园划分为两大板块。青海湖周边拥有737平方公里高适宜栖息地,是普氏原羚的核心主场,绝大多数现存种群依靠这片区域维系生存。共和盆地现状栖息的羚羊数量不多,但区域内适宜栖息地占比超过60%,是不可忽视的后备生存空间。

模型分析显示,人类干扰强度、干旱季均温降水、海拔、植被类型共同主导栖息地质量。有意思的是,研究刷新了人们对于人与野生动物的固有认知,并非只要有人类活动就会破坏羚羊生存。数据呈现单峰型响应规律,中低程度人为干扰之下,栖息地适宜性反而处于较高水平。冬季牧草匮乏的时候,农田里的残留秸秆、牧民牲畜饮水点的水,普氏原羚都会借机取用。

这并不代表普氏原羚能够从人类活动中获益,本质是低强度放牧环境,草地、水源刚好和羚羊生存需求空间重合。一旦升级到围栏大量扩张、过度放牧、城镇开发这类高强度干扰,栖息地适宜性就会快速下降,严重挤压普氏原羚生存空间。

保护空缺分析敲响警钟,71.83%适宜生境、52.34%野外实际分布区落在保护地边界之外。"之所以形成这么大的保护缺口,有历史客观原因。青海湖自然保护区1975年设立时,针对普氏原羚的调查非常有限,人们并不清楚羚羊真实分布范围。"蔡振媛表示,后续升级国家级保护区、建设国家公园候选区,又面临普氏原羚栖息地与放牧草场高度重叠的现实,人类活动密集区域很难划入保护地。对于普氏原羚这类分布范围狭窄的物种,全球通用的陆地保护面积标准不足以满足其生存需求。

拒绝围栏"一刀切"拆除 探索人兽协调保护新路径

针对草原围栏的专项野外调查发现,大量围栏集中修建在中、高质量栖息地上。围栏并不会彻底阻断种群交配和基因交流,但会增加普氏原羚觅食、迁移的体力消耗。普氏原羚依靠高速奔跑躲避天敌,密集围栏会阻挡它们的逃跑路线,直接增加被捕食的风险。

然而,围栏在高原畜牧业生产中具备不可替代价值,可以厘清草场边界、减少邻里纠纷、支撑轮牧制度落地,还能够解放劳动力,全部拆除在现实中行不通。

"我们团队提出因地制宜的改造思路。先开展实地核查,精准定位真正阻挡普氏原羚移动的围栏段落,采取替换刺丝围栏、降低围栏高度、抬升围栏底部离地间隙或开辟野生动物专用通道等方式优化。所有改造工程都需要和当地牧业生产统筹规划,兼顾牧民草场权益,保护举措才能够落地生根。"蔡振媛告诉记者。

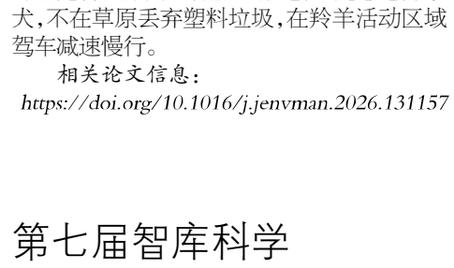
不同种群恢复水平差距明显,部分种群还处在萎缩状态。"3700多只并不是普氏原羚的安全线。"蔡振媛提醒,未来一方面推进围栏友好改造,规划建设生态廊道,打通各个种群之间交流通道;另一方面长远谋划,探索历史分布区科学野外放归,拓宽普氏原羚生存版图,提升物种对抗气候波动、突发灾害的抵御能力。

这套"野外调查-模型评估-保护空缺识别"的完整工作范式具备很强的可迁移性,对于青藏高原其他同时承受气候变化、人为干扰双重压力的珍稀濒危动物有重要借鉴意义。

"保护普氏原羚需要多方力量协同。管理部门可落实生态补偿政策,控制栖息地新增围栏密度,协调多方力量推进廊道建设。"蔡振媛表示,普通公众也可以力所能及参与保护,野外遇见普氏原羚不惊扰不驱赶,不随意遗弃家犬,不在草原丢弃塑料垃圾,在羚羊活动区域驾车减速慢行。

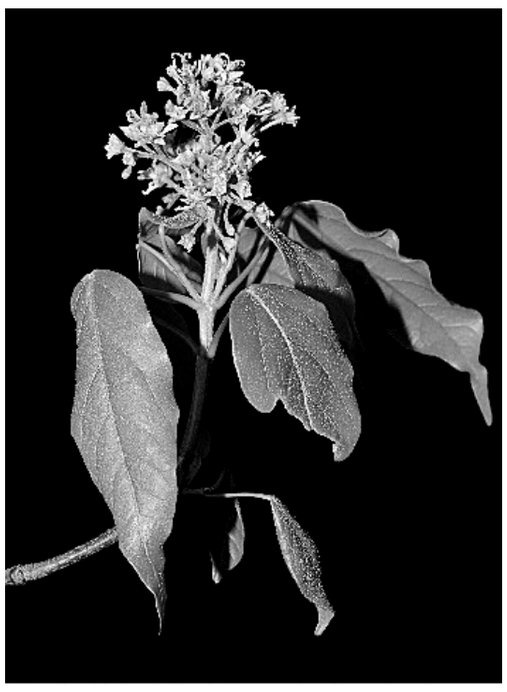
相关论文信息:

https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2026.131157



普氏原羚。 受访者供图





中国科学院华南植物园研究员陈又生团队联合云南文山国家级自然保护区管护局,在云南省文山市发现槭属新种——文山槭。相关成果近日发表于《植物分类》。

文山槭的确认历时25年。该物种目前仅知分布于模式产地,野外仅记录到1株约12米高的大树,未见任何幼苗或幼树。团队建议将其列为极小种群野生植物。陈又生建议,对单株生境实施封控和长期监测,采集枝条与种子开展离体保存、嫁接与组培扩繁,并在周边耕地边缘补植回归苗、恢复更新能力。

左图为文山槭植株,右图为文山槭花枝。

本报记者朱汉斌 通讯员黄瑞兰报道 何德明/摄

第七届智库科学与工程国际研讨会举行

本报讯(记者张楠)近日,第七届智库科学与工程国际研讨会在北京举行。会议由中国科学院科技战略咨询研究院(以下简称战略咨询院)与中国工程院战略咨询中心联合主办,主题为"人工智能驱动的政策研究"。近千位国内外专家学者参会。

2026年是战略咨询院组建十周年。战略咨询院院长潘教峰指出,十年前,乘着国家推进中国特色新型智库建设的时代东风,肩负着服务国家治理体系治理能力现代化建设的伟大使命,肩负着支撑中国科学院率先建成国家高水平科技智库的历史责任,战略咨询院应运而生。十年来,战略咨询院坚持以高水平学术研究支撑高质量决策咨询,在国家宏观决策中发挥了重要作用。

与会嘉宾分别围绕颠覆性技术创新与产业创新融合、用智库双螺旋法指导科研项目论证实施的初步实践、关于国家高端智库建设的思考,以及人工智能与可持续发展治理的未来等主题,进行交流研讨。

抓住逆转窗口,糖尿病防控要"向前走"

■纪立农

11月14日是世界糖尿病日。国际糖尿病联盟确定2026—2027世界糖尿病日主题为"早发现、早行动",核心是倡导早筛查、早识别、早干预。据国际糖尿病联盟于2025年发布的第11版《全球糖尿病地图》,2024年全球20至79岁成人糖尿病患者约5.89亿,其中约1/4是中国患者;中国、印度、美国患者人数位居全球前三。该报告同时指出,中国糖尿病漏检率高达49.7%,意味着有近8000万糖尿病患者尚未确诊,防治形势严峻。

其实,糖尿病防控的关键不是"治已病",而是阻断高危人群、逆转糖尿病前期、阻止疾病向不可逆阶段进展。应结合国内外前沿循证成果与本土研究,拆解早期干预的科学内涵,给予普通人可落地的日常控糖办法,引导大众主动做好代谢健康管理。

流行隐患,要看见痛点

糖尿病是渐进性代谢疾病,从胰岛素抵抗、高危代谢异常到糖尿病前期,再发展为糖尿病、出现并发症,整个链条漫长但可干预。

结合全国多中心流行病学调查与长期队列研究,我国糖尿病流行存在3个突出痛点,也是推动早干预的核心理由。

疾病隐匿,知晓率偏低。很多人仍固守"三多一少"的传统认知,认为没有多饮、多尿、多食、体重下降,就不会得糖尿病。事实恰恰相反,我国大量2型糖尿病起病隐匿,早期没有明显不适。不少人在常规体检中偶然发现血糖异常,等到出现典型症状前来就诊时,胰岛β细胞功能往往已经受损多年。流行病学数据显示,我国近半数糖尿病患者不知道自己患病,无声的高血糖持续损伤全身大小血管,很多人直到发生心脑血管事件、视力受损后,才发现根源是糖尿病。

筛查存在明显盲区,国人餐后高血糖易被漏诊。这是中国人群非常突出的特点。国内多项流行病学研究证实,不少人空腹血糖在正常范围,但餐后两小时血糖已经超标。如果体检仅检测空腹血糖,大量糖耐量异常、单纯餐后高血糖的糖尿病前期或早期糖尿病人群就会被漏诊,错失逆转机会。单一空腹血糖检测,不足以完整评估国人真实的糖代谢状态,这正是很多人体检空腹血糖"正常"却依然发展成糖尿病的重要原因之一。

高危人群基数庞大,风险意识普遍不足。很多高危者觉得身体没有不适就无需干预,忽视体内持续存在的胰岛素抵抗。若长期放任不管,短短数年就可能从高危状态进展到糖尿病前期,最终发展为2型糖尿病。

尤其值得警惕的是,近年早发2型糖尿病在年轻人中逐渐增多,这类人群病程更短、进展更快,远期心血管疾病风险更高。这提示预防关口进一步前移的重要性。

早期干预,抓可逆窗口

一旦发现血糖有所升高,就要马上吃药降糖吗?实际上,糖尿病前期是逆转糖尿病的黄金窗口,在这个阶段,干预的首要目标并不是急于用药,而是纠正代谢紊乱,争取让血糖回归正常,避免发展成为糖尿病。

糖尿病前期包含空腹血糖受损、糖耐量异常两种状态。通俗来讲,就是血糖已经高于健康标准,但还没有达到糖尿病诊断阈值。此时胰岛β细胞还有充足储备,是干预性价比最高的阶段。

早期行动的第一步是知道自己是否处于高风险。以下人群尤其应关注血糖筛查,包括一级亲属患有2型糖尿病;超重或腹型肥胖(男性腰围≥90厘米,女性腰围≥85厘米);合并高血压、血脂异常、非酒精性脂肪肝;长期久坐、熬夜,缺少体力活动,或存在其他经医生评估的糖尿病危险因素;既往有妊娠糖尿病史,或曾经分娩体重≥4千克的巨大儿。

血糖筛查有多种方式,常见的包括空腹血糖、糖化血红蛋白、口服葡萄糖耐量试验(OGTT)等。不同检查反映的信息有所不同,适用人群也不完全一样。

空腹血糖筛查方便,常用于体检,但空腹血糖正常不代表所有人的糖代谢都正常。普通吃饭后的"两小时血糖",也不等同于标准糖耐量试验中的两小时血糖。糖化血红蛋白可以反映近两三个月的总体血糖水平,不要求空腹,但也会受到贫血、部分血液疾病等因素影响。标准试验需要按照要求空腹,服用定量葡萄糖,并在规定时间采血。

筛查和诊断不能只看某一项数字,更不能凭一次家用血糖仪结果自行确诊。没有典型症状时,异常结果通常还需要通过规范检查复核。

不是所有人都必须同时做完3项检查。高危人群应与医生讨论适合自己的筛查组合和频率,已经发现糖尿病前期的人则需要定期复查。

日常干预,有可行方案

早期干预的核心是把微小、可持续的改变融入日常,重点抓好饮食、运动、体重、定期监测这4个方面。

饮食调整,优化膳食结构而非单纯节食。不是完全不吃主食,而是减少白米、白面、糕点这类精制碳水,用一部分全谷物、杂豆替换;尽量戒掉含糖饮料、甜点和油炸食品。推荐"先蔬菜、再肉蛋蛋白、最后主食"的进餐顺序,平缓餐后血糖波动。

规律运动,保护肌肉、改善胰岛素敏感性。建议每周累计不少于150分钟中等强度有氧运动,快走、慢跑、骑行、游泳均可,可以拆分到每周5天、每次30分钟;搭配每周两次抗阻力量训练。骨骼肌是人体消耗葡萄糖最重要的组织,维持足够肌肉量,能有效提升胰岛素敏感性。久坐人群,建议每静坐1小时起身活动3至5分钟,以减少久坐造成的代谢损害。

体重管理,小幅减重就能有巨大获益。对于超重肥胖的高危人群,不必追求快速大幅度减重。只要持续减轻基线体重的5%至7%,就能明显改善胰岛素抵抗,显著降低糖尿病前期进展为糖尿病的风险。相比短期突击减重,长期维持健康体重更为关键。

定期监测,科学评估,拒绝自行用药。高危人群每年至少完成一次完整糖代谢筛查。已经处于糖尿病前期的人群,以生活方式干预为基础,定期复查,由内分泌专科医生评估是否需要药物辅助干预。需要提醒的是,生活方式干预是基础,但只靠生活方式未必就能逆转。部分合并多重危险因素、代谢异常较重的人群,可在内分泌医生指导下进行药物干预,严禁自行购买并服用降糖药、减重药。

糖尿病不是一夜之间患上的疾病,而是多年代谢异常逐步累积的结果。我国糖尿病防控的希望蕴藏在高危人群筛查与糖尿病前期干预的关键窗口期。识别自身高危因素、完善血糖筛查、抓住可逆窗口期,用饮食、运动、体重管理守护代谢健康。每个人都是自己血糖健康的第一责任人,早一步行动就能少一分并发症的威胁,守护自己与家人长久的健康。

(作者系北京大学人民医院内分泌科主任医师)