

一棵热带草在北方『逆天改命』

（上接第 1 版）

2020 年夏天,当他们把种子播撒进黑龙江省安达市盐碱地试验田后,奇迹出现了。当其他植物蜷缩成“小矮桩”时,一株开着淡黄色小花的植物却蹿到了两米高,这正是田菁。

“作为豆科植物,田菁自带‘固氮工厂’,每亩地每年能固定 20 公斤氮素,相当于给土地施了 40 公斤尿素。”宋显伟说。更令人惊叹的是,一场暴雨后,整块地泡水 3 天,杂草全死,田菁却在水中长出新叶。

一次偶然的“野兔事件”更揭开了它的“隐藏技能”。看到野兔啃食田菁后,团队成员试着割了一捆田菁喂羊,没想到羊群抢着吃。检测显示,田菁粗蛋白含量超 20%, 营养价值媲美苜蓿,是天然的优质牧草。

但是,田菁原产热带,能否适应北方低温与短生长期?一场攻关就此展开。

“热带游子”的北方突围

为帮田菁克服“水土不服”,团队历经 6 代杂交驯化,培育出新品系,并配套研发“微生物固氮菌剂+除草剂”组合技术,一步步帮田菁“闯关”,让其在北方“安家”。

2023 年,研究团队在吉林长岭县的 100 亩盐碱地试验田里对选育的田菁品系进行“拉练”,曾经灰白的盐碱地变身绿色海洋。监测数据印证着土地的蜕变——土壤 pH 值下降了 0.4 个单位,有机质含量提升了 30%, 连蚯蚓都重新钻回了土层。第二年试验地块玉米种植情况明显好于相邻地块。当地农民摸着疏松的土壤感叹:“这片地,终于活过来了!”

研究团队还带着田菁挺进吉林白城的光伏盐碱地。近年来,我国光伏产业发展迅速,很多光伏项目落地重度盐碱地。苦于没有合适的植物种植,这些光伏场区通常白茫茫一片。研究团队带着田菁迎难而上,种子播撒 3 个月后,两米高的田菁顶着嫩黄色的花苞在蓝色光伏板间随风摇曳。光伏厂的企业负责人惊叹:“没想到光伏板下还能长这么壮的草!”

这棵草的效益还有很多。在松嫩平原的盐碱化草原,研究团队通过田菁、羊草混播技术,已经让黑龙江多处重度退化草地重披绿装,重现“风吹草低见牛羊”的景象。在内蒙古通辽的中重度盐碱耕地和低洼易涝地,他们通过田菁良种+良法的有机融合,给荒废多年的储备耕地带来了生机和希望,老百姓不再焦虑“种的是玉米,收的却是长不大的杂草”。在东营的滨海盐碱地,他们给贫瘠的土地翻压秸秆改良土壤结构,再配合微生物菌剂,让过去不长庄稼的盐碱地长出绿油油的田菁,村民们争相参观询问,成了“网红打卡地”。

田菁为什么能在盐碱地上“逆生长”呢?研究团队发现,其“核心技能”是一组独特的磷高效转运基因。“这组基因如同‘土壤寻宝器’,能让田菁从贫瘠土壤中精准捕获磷元素,打破了‘缺磷-碱胁迫’的恶性循环。”宋显伟说。

“我们已收集和创制 1000 余份田菁种质资源,包括从国内南方各省份收集及国外引进的 500 余份材料,建立了目前国内最丰富的田菁资源库,并破译了核心种质参考基因组,为新品种培育与遗传资源挖掘奠定了材料基础,提供了技术保障。”遗传发育所副研究员黄盖说。2022 年,黄盖加入曹晓凤团队,从作物研究转向饲草研究。他坦言,这一选择既因盐碱地改良是国家重大需求,饲草选育前景广阔,也因该领域尚有诸多科学难题值得探索。

据介绍,这些多样性田菁资源也为育种提供了坚实基础:有的耐滨海高盐,有的抗东北苏打碱土,有的适配南方酸土。目前,研究团队选育的 6 个“中科菁”系列品系已进入国家/省级草品种区域试验,今年全国示范种植面积超万亩。

“生命的奇迹往往诞生于逆境”

如今,研究团队又把攻关重点转向新疆。这里有 2.44 亿亩盐碱地,占全国盐碱地面积的近 1/4。特别是南疆饲草缺乏,饲草远距离运输成本高。田菁的引入为破解“地难治”与“草难供”两大难题打开了新窗口。

今年,曹晓凤带领团队在南疆地区布局了 2000 亩示范田,还把地技能”是一组独特的磷高效转运基因。“这组基因如同‘土壤寻宝器’,能让田菁从贫瘠土壤中精准捕获磷元素,打破了‘缺磷-碱胁迫’的恶性循环。”宋显伟说。

“我们已收集和创制 1000 余份田菁种质资源,包括从国内南方各省份收集及国外引进的 500 余份材料,建立了目前国内最丰富的田菁资源库,并破译了核心种质参考基因组,为新品种培育与遗传资源挖掘奠定了材料基础,提供了技术保障。”遗传发育所副研究员黄盖说。2022 年,黄盖加入曹晓凤团队,从作物研究转向饲草研究。他坦言,这一选择既因盐碱地改良是国家重大需求,饲草选育前景广阔,也因该领域尚有诸多科学难题值得探索。

据介绍,这些多样性田菁资源也为育种提供了坚实基础:有的耐滨海高盐,有的抗东北苏打碱土,有的适配南方酸土。目前,研究团队选育的 6 个“中科菁”系列品系已进入国家/省级草品种区域试验,今年全国示范种植面积超万亩。

曹晓凤 2003 年留学回国,一直深耕植物表观遗传学前沿基础研究。选择田菁事业,源于 10 年前与中国科学院院士李振声的一次谈话。2015 年,曾先后组织“农业黄淮海战役”“渤海粮仓”示范工程

李振声向曹晓凤建议:“能否考虑研究东北的碱土?如果能把这样的土地改造好,对保障国家粮食安全会有很大帮助。”正是这句话,让曹晓凤从基础研究领域“跨界”,一头扎进盐碱地改良。

今年 2 月,曹晓凤去看望 101 岁的草业泰斗、中国工程院院士任继周,了解到任继周在 20 世纪 50 年代就进行过有关田菁的研究。研究团队的工作也得到了任继周的充分肯定,还收到其“田菁事业大有可为”的亲笔题词。这份传承让团队倍感振奋。

“我国有 11.7 亿亩边际土地等待唤醒。将田菁用于更广泛的边际土地改良与利用,是我们一直以来的目标。”曹晓凤说。为此,研究团队启动了“田菁培优计划”,让耐逆基因与不同区域环境适配、高蛋白特性与畜牧业“共振”。他们还在探索因地制宜的灌溉、栽培等综合措施,以及配套播种、收割、草产品加工、青贮技术及推广体系和适合的农机,以期打通全产业链。

他们期待,田菁不仅成为盐碱地的“改良大师”,还能成为边际土地上的“蛋白工厂”,为粮食安全与生态环保贡献双重力量。

正如曹晓凤在获奖感言中所写:“不要畏惧土壤的贫瘠,生命的奇迹往往诞生于逆境。”

首次! AI 撰写并审阅所有会议论文

本报讯 这将是计算机科学领域首次出现的景象:一次科学会议的所有论文和评论都是由机器生成的。这场名为“Agents4Science 2025”的活动将于 10 月 22 日在线举行,参会者仍是人类。活动内容包括提交论文的展示以及由学者进行的专题讨论。

此次会议的联合组织者、美国斯坦福大学的人工智能(AI)研究员 James Zou 表示,会议提供了一个“相对安全的沙盒环境,我们可以在这里尝试不同类型的投稿和评审流程”。他指出,该会议旨在捕捉过去一年中 AI 在科学领域应用时出现的“范式转变”。现在,研究人员除了使用大语言模型(LLM)或其他为特定任务设计的工具,还在构建由模型组成的协同团队,即所谓的“代理”,由它们充当“跨越研究领域的科学家”的角色。

虽然 AI 模型已被用于生成和评审研究,但大多数出版商和会议组织者目前禁止将机器列为论文作者或演讲者。“我们想彻底颠覆这一现状,要求作者和评审人都必须是 AI。”Zou 说。

■ 科学此刻 ■

史前人爱嚼“口香糖”

你是否想过,嚼完的口香糖还能用来补碗?对于生活在 6000 年前的史前农民来说,桦树皮焦油不仅是一种零食,还能发挥“强力胶”的作用。

研究人员首次从古人吐出的焦油块和用它修补的工具与陶器中找到了 DNA 及其他线索。10 月 15 日,相关研究成果发表于英国《皇家学会会刊 B 辑》,为搞清史前欧洲人的饮食、口腔健康和如何分担家务带来了新见解。

美国特拉华大学的生物人类学家 Sarah Lacy 说,在史前工具和陶罐中寻找遗传物质为了解古人们的生活打开了新窗口,是一种“非常令人兴奋”的方法。

桦树皮焦油是已知最古老的合成材料。为制作它,石器时代的人们把白桦树的皮剥下来放在火上煮,直到天然树脂渗出形成黑色黏稠的焦油。然后,他们用这种黏性焦油将石刃固定在手柄上、修补破裂的陶器,甚至会咀嚼这些“焦香味的口香糖”,使其在使用时保持柔韧。

此前研究已从 4 块咀嚼过的焦油块中找到了人类 DNA。但丹麦哥本哈根大学环球研究所的遗传学家 Anna White 和同事想知道,用焦油修补的远古器物能否为过去的文化提供更多线索。他们研究了来自阿尔卑斯山及周围 9 个考古遗址的 30 个桦树皮焦油样本,包括咀嚼过的焦油块、带柄的工具和用焦油修复的陶器。大多数样本来自湖泊周围的定居点——新石器时代的农民通常住在水面和周围的高脚屋中。虽然骨骼和牙齿

猕猴桃和黑面包有助治疗便秘

本报讯 根据英国伦敦国王学院研究人员牵头制定的第一个针对成人慢性便秘的饮食指南,猕猴桃、黑麦面包和高矿物质水均有助于缓解慢性便秘。

这份近日发布的新指南还指出,服用洋车前子纤维补充剂、特定益生菌菌株和氧化镁补充剂,也能改善便秘症状。相反,其他一些被广泛推荐的方法,包括通用的“高纤维饮食”和番泻叶补充剂,则被证实缺乏强有力的有效性证据。

便秘是一种长期病症,会严重影响生活质量,给患者和医疗系统带来沉重的经济负担。在此之前,临床指南仅提供有限甚至过时的饮食建议,通常局限于增加膳食纤维和液体摄入量。

与以往指南不同,这份得到英国饮食协会认可的新指南基于多项严谨的系统综述和荟萃分析,并采用分级框架评估证据质量。一个由营养师、营养学家、胃肠病学家、肠道生理学家和全科医生组成的多学科专家组,回顾了 70 多项临床试验,最终制定了 59 条建议,并确定了 12 个研究重点方向。

指南主要作者、伦敦国王学院的 Eirini Dimidi 表示:“慢性便秘会对一个人的日常生活产生巨大影响。我们首次明确了哪些饮食方法真正有效、哪些饮食建议缺乏证据支持。通过调整饮食来改善便秘,能让人们更好地控制症状,有望提升生活质量。”

新指南还聚焦便秘的具体指标,如排便频率、粪便黏稠度、排便用力程度和生活质量,更适合根据具体症状提供个性化护理。研究团队还开发了一款便于临床医生使用的工具,以支持在世界各地的日常实践中采用该指南。

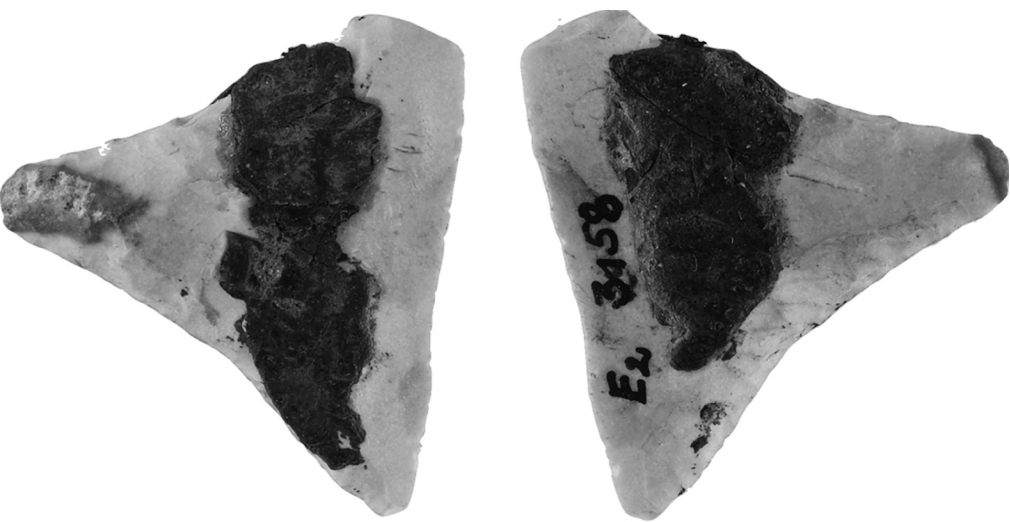
证据显示,尽管部分食物和补充剂确实有

根据会议指南,虽然人类可以提供建议和反馈,但 AI 应该为主要贡献者,类似于第一作者。

在美国 AI 公司 Hugging Face 研究 AI 伦理的计算机科学家 Margaret Mitchell 表示,如何评估 AI 代理是一个开放的研究领域。一个关键问题是如何考量模型频繁产生无用的“假阳性”发现的情况——这可能会降低模型的整体效用。

会议组织者目前收到了 300 多份 AI 代理提交的作品,其中 48 份在经过一个 AI 评审小组的评估后被接收。Zou 说,这些论文主要是计算研究,不涉及物理实验,涵盖了从精神分析到数学的多个领域。他希望这次会议能提供关于 AI 科学家的能力水平及其所犯错误类型的数据。Mitchell 表示,此类数据可为在研究中使用 AI 的政策提供参考。

如果任由 AI 代理自主运行,它们仍容易出错。因此提交给“Agents4Science 2025”的论文需要说明研究人员与 AI 代理在每一步研究过程中的互动情况。Zou 说,这将使评估人类参与的



用于将石刃固定在手柄上的桦树皮焦油含有古人类 DNA 的痕迹。 图片来源: Theis Trolle Jensen

很难在如此潮湿的环境中保存下来,但水浸的环境对于保存焦油等有机物却是很理想的。

研究人员从 19 个样本中提取出 DNA,并在 16 个样本中获得了性别信息。咀嚼这些焦油块的有男性也有女性,有些甚至被很多人咀嚼过。有趣的是,用于切割石器的 4 块焦油都带有男性 DNA,而用于修复陶器的 3 块焦油都含有女性 DNA。

瑞典乌普萨拉大学的 Natalija Kashuba 指出,我们已经知道史前人类会使用桦树皮焦油来完成这些任务,但现在可以了解他们生活的更多方面,这令人惊叹。“我们仿佛与那些修复器皿的女人近在咫尺。”

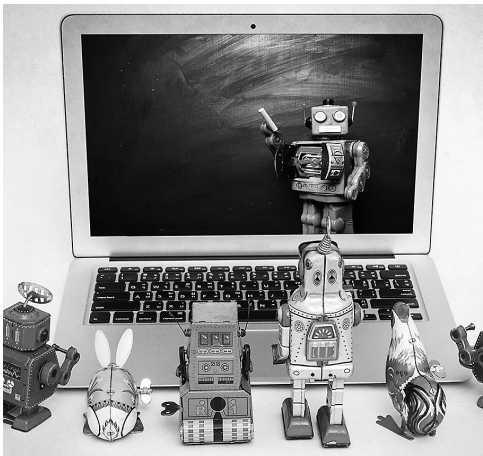
桦树皮焦油还将帮助研究人员探索一个通常在考古记录中看不到的问题,即史前人类是如何分工的。White 提醒说,该研究的样本量大小,无法对制造工具和维护家用器皿的人的性别差异得出明确结论。然而,Lacy 说,在未来的

程度如何影响工作质量成为可能。

此外,使用 AI 模型作为期刊或会议的同行评审专家是一个颇有争议的话题。英国物理学会最近的一项调查发现,57%的受访者不愿意看到生成式 AI 被用于为他们共同撰写的论文起草同行评审报告。AI 审稿人存在一系列弱点和脆弱性,例如有些 AI 会遵循隐藏指令给予一篇论文正面的评价。一些研究人员认为,使用 AI 评审论文可能意味着处于职业生涯早期的研究人员错失学习关键技能的机会。

但 Zou 表示,至少在计算机科学领域,需要某种形式的 AI 评审来应对会议论文数量的激增。他建议,AI 代理可以与人类组成混合评审团队。

现有研究表明,在评估新颖性和重要性方面,LLM 仍不如人类。美国佐治亚理工学院的计算机科学家 Matthew Gombolay 表示,比此次会议更严格的做法是,将一个现有的主要会议的论文随机分配给人类或 AI 评审,然后监测哪种方式能取得更多具有重大意义的突破。 (李木子)



Agents4Science 会议被构想为一个用 AI 生成和评估科学的“沙盒”。 图片来源: Charles Taylor/iStock

150 万年前古人类照样“手拿把掐”

本报讯 一组属于鲍氏傍人、有着 150 万年历史的新化石为古人类手部演化提供了新见解。《自然》10 月 15 日发表的对该化石的分析显示,鲍氏傍人与现代人具有一些共同特征,可能会使用工具,同时又有类似大猩猩的较强抓握力。

证据显示,在 200 万年到 100 万年前,曾有多达 4 个古人类物种(鲍氏傍人、能人、鲁道夫人、直立人)同时存在于非洲东部。该时期的古人类被认为使用过某种形式的工具,但证据一直有限。由于缺乏有决定性归属的手骨化石,鲍氏傍人是否曾制造并使用过工具仍存在争议。

在这项研究中,美国纽约州立大学石溪分校的 Carrie Mongle 和同事描述了在肯尼亚图尔卡纳湖附近发现的部分古人类骨骼,年代略早于 152 万年前。该样本名为 KNM-ER 101000,其牙齿和头骨与之前记录的鲍氏傍人化石相符。作者指出,KNM-ER 101000 包含与这些鲍氏傍人牙齿和头骨明确相关的首批手骨和足骨。这些手骨与现代人和非洲猿类拥有共同特征。比如,拇指长度比例显示,鲍氏傍人有着与现代人相似的抓握力或灵巧度,但可能不会精确握握。相比之下,其手骨与大猩猩的类似,这可能赋予鲍氏傍人有益于攀爬的强大抓握力。

这些发现表明,鲍氏傍人可能擅长制作工具并具备某些使用能力,而强大的抓握力可能有助于用手加工食物,如将难以食用的植物剥皮以去除不易消化的部分。德国马克斯·普朗克演化人类学研究所的 Tracy Kivell 和美国纽约自然历史博物馆的 Samar Syeda 在一篇同时发表的文章中肯定地说,“这个鲍氏傍人手部的所有细节都指向了强大的抓握力——无论是抓握有叶子的植物、工具、岩石,还是树枝,其抓握方式在已知古人类化石中都很独特。” (赵熙熙)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09594-8>

世卫组织呼吁采取全球行动 应对神经系统疾病

据新华社电 世界卫生组织 10 月 14 日发布的《神经病学全球状况报告》显示,尽管神经系统疾病负担沉重,但全球仅有不到 1/3 的国家制定了应对神经系统疾病的国家政策。世卫组织呼吁采取全球行动应对这一日益严峻的公共卫生挑战。

这份报告援引研究数据说,神经系统疾病现已影响全球 40%以上的人口,超过 30 亿人,每年导致全球逾 1100 万人死亡。截至 2021 年,导致死亡或残疾的十大神经系统疾病为中风、新生儿脑病、偏头痛、阿尔茨海默病及其他痴呆症、糖尿病性神经病变、脑膜炎、特发性癫痫、早产相关神经系统并发症、孤独症谱系障碍以及神经系统癌症。

报告显示,许多低收入和中等收入国家缺乏针对此类疾病的国家计划、预算和专业人员。世卫组织呼吁采取紧急、循证且协调一致的全球行动,将脑健康列为优先事项并扩大神经系统疾病诊疗服务。 (王露)

太阳系外天体首次发现磷化氢

本报讯(记者袁一雪)磷与碳、氢、氧、氮、硫是地球生命必需的 6 种关键元素。磷和氢结合会生成磷化氢气体,不仅危险、容易爆炸,还含有剧毒。在宇宙中,木星、土星等气态巨行星的大气层里也存在磷化氢。科学家一直认为,这可能是“不需要氧气就能活的生物”(厌氧生物)存在的线索——在地球上,大气层里自然产生的磷化氢特别少,大部分是有机沼泽物质的副产品。

美国加利福尼亚大学圣迭戈分校天文学和天体物理学教授 Adam Burgasser 领导的国际研究团队,在一颗名为 Wolf 130C 的古老红褐矮星大气中探测到磷化氢。近日,相关成果发表于《科学》。

由于木星、土星等气态巨行星的大气层含有大量的氢,能够自然形成磷化氢,因此科学家一直认为其他恒星周围的气态巨行星大气层也应该有磷化氢,质量比它们更大的“亲戚”——

褐矮星的大气层里应该也有这种物质。然而直到 Wolf 130C 被发现,这一点在此前的观测中并未被证实。

Wolf 130C 位于距离太阳约 54 光年的天鹅座,是 Wolf 130ABC 恒星系统的一部分。这个系统的“核心”是一对紧密绕转的双星——Wolf 130A 和 Wolf 130B。其中 Wolf 130A 是一颗小质量的红矮星,是宇宙中最常见的恒星类型;Wolf 130B 则是一颗大质量白矮星,是恒星死亡后留下的致密残核,密度极高但体积很小。在这对双星之外,这次研究的主角——Wolf 130C 正沿着一条宽阔的轨道缓缓绕行。

天文学家发现 Wolf 130C 的金属(天文学中对“氢和氦以外元素”的统称)丰度远低于太阳。这种低金属丰度特征,让它成为研究褐矮星形成与演化的“天然实验室”。通过它,科学家或许可以发现当原始星云中的重元素(如碳、氧、

铁)含量极少时,褐矮星的结构和性质会发生怎样的变化。

经过观测,研究团队在美国国家航空航天局詹姆斯·韦布空间望远镜红外光谱数据中发现了 Wolf 130C 上有磷化氢存在的特征,并使用大气反演建模技术,确定了磷化氢以约千万分之一的理论预测丰度存在于大气中。他们认为,之所以会在这里找到磷化氢气体,一种可能性是 Wolf 130C 大气中的低金属丰度“解放”了磷;另一种可能性是磷是在 Wolf 130ABC 系统中局部产生的,特别是由白矮星 Wolf 130B 产生的。

南京大学天文与空间科学学院副教授张曾华是该观测项目的共同首席研究员和论文共同作者。在研究中,张曾华等人对 Wolf 130A 的金属丰度进行了测量,这直接关系到对 Wolf 130C 大气化学环境的理解。“红矮星的质量和半径都只有太阳的 1/10~1/2,通常很难准

确测量它们的金属丰度。”张曾华解释称。目前他正在进一步研究 Wolf 130A 的化学丰度,以及 Wolf 130AB 这个密近双星的几何构型、星风吸积和磁场分布等物理特性。这些研究将有助于更全面地理解这个独特系统中存在磷化氢的原因。

“理解这颗褐矮星为什么显示出清晰的磷化氢特征,可能会为银河系中磷的合成及其在行星大气中的化学性质带来新见解。如果天文学家希望使用这种分子在太阳系外的类地天体中寻找生命,理解褐矮星大气中的磷化氢化学是至关重要的第一步。”张曾华说。

接下来,研究团队计划通过詹姆斯·韦布空间望远镜进一步探索这些可能性,并在其他贫金属褐矮星的大气中寻找磷化氢,以验证他们的假设并深化对这一现象的理解。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/science.ada0401>