

# 让“瘦”下去的黑土地“肥”起来

■本报记者 秦志伟

“黑土地保护利用要因地制宜、综合施策,针对不同的土壤类型、水热条件分区组装建立可复制、能推广的黑土地保护利用模式。”在前不久黑龙江省黑土地保护工作汇报专题会议上,中科院东北地理所研究员韩晓增建议道。

韩晓增强调,黑土地保护利用可以实施组合式的秸秆还田与耕作措施,并提出了4种适合黑土地保护利用的“龙江模式”。

“捏把黑土冒油花,插双筷子也发芽。”肥沃的黑土地被誉为“耕地中的大熊猫”。但由于长期以来的高强度利用,土地肥力长期透支,黑土变“瘦”变“硬”。

“这些技术模式是根据多年研究和诸多现有成果总结而成,不完全是我做的。”韩晓增在接受《中国科学报》采访时强调。

## “龙江模式”啥样

韩晓增所说的“龙江模式”,包括松嫩平原中东部和三江平原草甸土区的“黑土层保育模式”、松嫩平原中部和三江平原浅薄黑土层区域的“黑土层培育模式”、松嫩平原西部的“四免一松保护性耕作模式”以及环大小兴安岭和张广才岭的“坡耕地控蚀增肥模式”。

以“四免一松保护性耕作模式”为例,松嫩平原西部主要是风沙土,属于半干旱季风气候区,风较大、降水偏少,该区域黑土地保护利用以控制风蚀固土保水为主。

为什么黑土在东北这里?华北等地也把秸秆往地里翻,土壤为什么不是黑色的?会上,面对这样的问题,韩晓增表示,“黑土是一种在气温低、含水量较高的条件下形成的地带性土壤,黏粒含量较高。黑土的颜色不是秸秆,而是秸秆被微生物‘吃了’以后产生的腐



科研人员在中科院海伦农业生态实验站进行黑土剖面变化观测(资料图)。

殖物质,腐殖物质中的胡敏酸和胡敏素是黑褐色的,这种腐殖物质与黏土矿物混合形成的复合体呈现暗黑色。华北平原土壤沙性大、气温高,秸秆的投入与分解基本接近或者略有盈余,形成的腐殖物质不能达到黑土的含量,所以不能变成黑色。”

在韩晓增看来,东北黑土地也不能单纯为了保护而保护,要实行保护性利用。

“保护是为了可持续利用,利用是保护的目标。”韩晓增表示,黑土地保护利用实质上是保护黑土层及其中的有机质,如果黑土层是“大熊猫”的心脏,土壤有机质就是“大熊猫”的血液,驱动黑土地的生命奔腾不息。

## 用“时间”对症下药

目前,黑龙江省黑土层有机质下降速度

逐渐减缓。据东北地理所副研究员邹文秀介绍,典型黑土区的研究结果证明,黑土层有机质在开垦的前10年,平均每年以2.6%的速度下降;开垦前30年,平均每年以1.1%的速度下降;开垦前100年,平均每年以0.4%的速度下降。“目前黑龙江全省有机质每年下降速度在0.1%~0.3%,比开垦前100年的速度减小了50%,土壤有机质下降已经得到有效遏制。”邹文秀告诉《中国科学报》。

韩晓增团队所在的中科院海伦农业生态实验站(以下简称海伦实验站)就是一支土壤有机质“止降”的重要科技力量。自1978年建站以来,海伦实验站的目标就是为东北黑土地保护和农业可持续发展提供技术支持,一代代农业科技工作者坚持了40多年。

黑土地保护利用甚至实现农业可持续发展需要用“时间”来验证。

就像韩晓增向《中国科学报》介绍的那样,通过一个35年的养分循环试验,单位面积农田生产的产品全部通过畜禽过腹后还田,黑土土壤有机质含量提高了0.3~0.5个百分点;连续21年玉米秸秆还田,0~35厘米黑土层土壤有机质由36.72g/kg增加到了44.26g/kg……

这些年来,关于黑土地保护利用的技术或模式很多,如秸秆翻混还田、浅混还田、条耕条盖、玉米大豆轮作等,“生产上都有局限性”。所以,韩晓增提出了因地制宜,对黑土地保护利用实施组合式的秸秆还田与耕作措施,综合施策。

此外,在韩晓增看来,各地有必要进行交流,探讨当地不同自然条件下适宜的技术或模式是什么。

## 项目设置要避免“水土不服”

黑土地保护利用是一项长期的工作,需要科技做支撑,已成为共识。

黑土地保护利用科技项目的设立为科学家开展各项研究工作提供保障,考虑到黑土地保护利用技术和模式需要在黑土区内经过反复的田间试验示范,韩晓增希望从项目设置到承担,重点考虑本地科学家的研究基础和工作经历,避免相关研究结果出现“水土不服”。

同时他建议,在设立项目时,相关部门应该集中科研力量联合攻关黑土地保护利用的科学问题和技术问题,将黑土地的科学问题、技术研发、模式集成和项目实施作为一个整体来操作,防止“碎片化”设置科技项目。

“让真正在黑土地上干过的人来承担相关项目。”韩晓增告诉《中国科学报》。他建议,在黑土地保护利用项目设置和承担上要真正实现真正意义上的招标制,“能干者揭榜”。

## 简讯

### 每家企业每年不超30万元 长三角科技创新券来了

本报讯1月18日,《关于开展长三角科技创新券通用通兑试点的通知》公布。上海市科学技术委员会、江苏省科学技术厅、浙江省科学技术厅、安徽省科学技术厅,以及长三角生态绿色一体化发展示范区执委会将在试点区域开展长三角科技创新券通用通兑试点工作。

试点区域包括上海市青浦区、江苏省苏州市吴江区、浙江省嘉善县、安徽省马鞍山市,原则上每家企业每年使用创新券的额度不超过30万元。

长三角科技创新券是利用长三角试点区域财政科技资金,支持试点区域内科技型中小企业向长三角区域内服务机构购买专业服务的一种政策工具。服务范围一般包括企业在科技创新过程中所需要的技术研发、技术转让、检验检测、资源开放等服务。(秦志伟)

### 《表型组学》正式开刊

本报讯上海国际人类表型组研究院与施普林格·自然合作推出的同行评审国际期刊《表型组学》近日开刊。中科院院士、上海国际人类表型组研究院院长金力发表了开刊词。首期其余3篇文章将陆续于本月上线并正式印刷出版。

该期刊聚焦表型组学前沿研究,期望搭建全球表型组学领域专家交流的国际平台,推动该领域相关的理论创新和学科发展。来自全球14个国家的27位科学家共同组成国际编委团队,覆盖了表型组学、代谢组学、蛋白质组学、精准医学、流行病学等多个研究领域。(黄辛)

## 像泥像松又像瓜 黑茶香气缘于哪

本报讯(记者王方)黑茶是一类特殊微生物发酵茶,具有独特的风味品质。在微生物参与的后发酵过程中,黑毛茶原料中的化学成分发生了剧烈变化,从而奠定了黑茶风味品质的重要化学物质基础。以往研究表明,不同类型黑茶的挥发性成分差异很大,这些差异可能主要源于黑毛茶原料的不同和后发酵加工工艺的不同。近日,中国农业科学院茶叶研究所茶叶品质化学与营养健康团队在黑茶香气品质化学研究中取得了新进展,相关论文发表于《食品化学》。

一般按照产地和加工工艺的差异,我国黑茶产品主要包括普洱茶、茯砖茶、六堡茶、青砖茶、康砖茶等。为了揭示不同后发酵工艺对黑茶重要香气成分形成的影响,科研人员将相同的黑毛茶原料,在云南、广西、湖南和湖北等黑茶主产区,按照传统加工工艺,分别制备了普洱茶、六堡茶、茯砖茶和青砖茶等黑

茶产品。继而,他们采用搅拌棒吸附萃取一气相色谱-质谱联用技术和气相色谱嗅闻法,分析了不同类型黑茶的挥发性成分组成及其关键呈香化合物等。鉴于后发酵过程中的微生物活动可能对黑毛茶中的一些手性挥发性成分产生重要影响,该研究还分析了这些黑茶样品中一些关键手性挥发性成分。

研究从黑毛茶原料及其制备的4种不同类型黑茶中共鉴定出了159种挥发性成分,其中黑毛茶136种、茯砖茶123种、六堡茶116种、普洱茶113种、青砖茶124种。研究发现,二氢猕猴桃内酯、反式-β-紫罗酮、芳樟醇和香叶醇等香气成分是4种黑茶中含量最丰富的共性香气成分。

此外,黑毛茶经过不同的后发酵工艺形成黑茶后,挥发性成分在数量和含量上都发生了剧烈变化。总体上分析,挥发性成分的变化程度依次为:普洱茶(73.45%)>茯砖茶(65.04%)>

六堡茶(56.03%)>青砖茶(39.52%)。后发酵加工结束后,含量上升最显著的共性挥发性化合物为二氢-α-紫罗酮和异佛尔酮,而含量下降最显著的共性化合物有茶螺烯、1-辛烯-3-醇、柠檬烯、3-壬烯-2-酮、3,5-辛二烯-2-酮和2,2,6-三甲基环己酮等。

科研人员还鉴定出了黑茶中的49种关键呈香成分,并查明了它们在不同类型黑茶中的含量水平差异。例如,具有新鲜黄瓜香味的(E,E)-2,4-庚二烯醛在茯砖茶中含量大约是其他黑茶中的5倍;具有木质、泥土香气的1,2,3-三甲氧基苯在普洱茶中含量大约是其他黑茶中的6倍;而具有温和的雪松木香型的雪松醇在六堡茶和青砖茶的含量要显著高于其他两种类型的黑茶。

研究还进一步分析了黑茶中的基本香气化合物以及特征性挥发性化合物的可能形成途径。例如,基本香气成分的形成途径可能主要

包括类胡萝卜素降解、脂肪酸水解和糖苷类香气前体物质水解途径等,以此生成了具有青香、甜香、木质香型的环酮、脂肪醇、醛类和萜烯醇类等基本香气物质。

另外,在后发酵过程中生成的一些特征性香气物质可能来源于微生物活动促成的生物转化反应,比如儿茶素类物质的甲基化和糖苷类水解转化,生成了一些具有泥土香和木质香型的甲氧基苯类成分及紫罗酮的系列衍生物成分等。

科研人员还在这些黑茶样品中检测分析了6对手性挥发性成分,揭示了它们在不同类型黑茶中的分布比例等情况,并与黑毛茶原料进行了比较,发现后发酵加工前后,以上化合物对映异构体分布变化显著,初步揭示了微生物发酵对茶叶中挥发性手性成分的影响。

研究系统分析了不同后发酵工艺对黑茶挥发性成分的影响,有助于揭示黑茶后发酵过程中风味品质形成的重要化学物质基础,可为黑茶的加工工艺提升和质量控制等提供科学依据。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128906>



球花石豆兰

双角厚唇兰

密花兰

记者近日从中科院昆明植物研究所获悉,该所发现须弥四带芹、巴洛特栎、尼泊尔姜味草、喜马拉雅耳草4个分布于西藏的中国新记录种和翼叶楼子芹、线叶球兰、尼泊尔菊三七等24个西藏新记录种。该成果发表于《生物多样性》。

2013至2019年间,中科院昆明植物研究所种质库采集队对西藏的墨脱县、定日县、聂拉木县和吉隆县等进行了多次野生植物种质资源的调查,共采集珍稀濒危、地区特有、经济价值重要的野生植物种子、标本、活体材料等遗传资源2500余号,其中种子471份。这些新资料进一步丰富了我国植物区系的资料,对西藏地区植物多样性和保护等方面的研究具有重要意义。

本报见习记者高雅丽报道 中科院昆明植物研究所供图

### 科创板带动,总市值飙升至6.6万亿元

## 中关村上市公司竞争力报告发布

本报讯(记者郑金武)日前,北京中关村上市公司协会正式推出《中关村上市公司竞争力报告(2020)》(以下简称《报告》)。相关数据显示,中关村上市公司实现数量和质量双提升、创新能力持续增强。2020年受新冠疫情影响,企业复工复产遭遇困难,中关村上市公司研发投入仍稳中有增,部分企业业绩逆势增长。

《报告》显示,科创板带动上市公司数量创新高,中关村上市公司总市值飙升至6.6万亿元,同比增长约44%。中关村上市公司业绩也稳步增长。2019年,中关村上市公司营业收入和净利润规模分别为62489亿元和2124亿元,分别同比增长14%和4.27%。308家持续经营企业中,近七成企业营收实现增长。

此外,研发投入和产出持续快速增长。2019年,中关村上市公司研发费用总额为1969亿元,同比上涨22.15%;平均研发强度为3.65%,高于全社会研发强度。从研发产出来看,中关村上市公司专利申请量、授权量、有效发明专利数量及PCT专利申请量均实现增长,其中有效发明专利数量更是达19694件,同比增长26.79%。

## 发现·进展

许昌学院、清华大学等

## 研发金属纳米酶 治疗帕金森病

本报讯(记者陈彬)近日,许昌学院、清华大学和美国约翰斯·霍普金斯大学等机构合作,在纳米酶用于神经疾病治疗方面取得新进展。相关研究成果发表于《今日纳米》。

作为全球第二大神经退行性疾病,帕金森病(PD)在我国65岁以上人群的患病率约为1.7%。该疾病源于人体内路易体中的α-突触核蛋白的异常聚集和积累,至今尚无有效的治疗和预防办法。

近年来,有国际学者提出,病理性α-突触核蛋白是一种类似病毒的蛋白,在PD大脑中可从一个区域传播到另一个区域,从而加重了PD病理演化。许多研究表明,氧化应激水平升高是导致病理性α-突触核蛋白扩散的关键诱因。因此,如果找到能够有效降低氧化应激水平且生物相容性好的纳米材料,就可能抑制该蛋白的扩散,从而缓解PD。

针对这一难题,许昌学院教授何伟伟、郑直团队结合前期在贵金属纳米酶方面的多年研究积累,与约翰斯·霍普金斯大学医学院教授毛晓波、清华大学化学系教授李艳梅合作,设计了一种具有良好生物相容性的PtCu合金纳米酶。抗氧化实验表明,该纳米酶具有多重模拟酶活性以及清除自由基的能力,使PtCu纳米颗粒成为抑制活性氧物种产生的出色抗氧化剂。

为评价PtCu纳米颗粒在体内外的生物活性,研究人员建立了α-突触核蛋白预聚体(PFF)诱导的帕金森疾病模型。体外细胞实验表明,PtCu纳米酶能显著减少由PFF诱导引起的活性氧水平,α-突触核蛋白病理性和神经毒性,重要的是该纳米酶还能阻断病理性α-突触核蛋白在细胞间的传播。在实验中,PtCu纳米酶的处理阻止了α-突触核蛋白从纹状体向黑质的扩散。这是第一次发现并证实纳米酶可以阻断α-突触核蛋白的扩散,为纳米酶在PD治疗中的应用提供了新策略。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.nantod.2020.101027>

河南大学等

## 揭示大豆与根瘤菌 匹配性进化机制

本报讯(记者王方)近日,河南大学教授王路团队和华中农业大学教授李友国等人在《自然-植物》发表论文,揭示了在大豆与根瘤菌共进化过程中,根瘤菌由裂根侵染向根毛侵染方式转化的遗传、分子和进化机制,这种侵染方式的转变对于增强大豆共生固氮能力和提高大豆产量起到了重要作用。

该研究首先重测序了来自世界各地的496份大豆核心种质,构建了自然变异群体,并使用这个包含广泛变异的群体,分别接种慢生型根瘤菌USDA110并测定根瘤数目,发现这个群体的品种间存在广泛的变异。

研究人员还定位并证明一个具有TIR-NBS-LRR结构域的R基因(命名为GmNNL1)对根瘤菌数有重要影响。分析发现在大豆的自然选择和人工驯化以及根瘤菌的共进化过程中,一类GmSINE1转座子插入导致了该基因的功能丧失,从而促进了大豆对土壤土著根瘤菌的识别,并促进了根瘤菌固氮酶活性以及地上部分生物量的增加。而全长的GmNNL1仅存在于少数农家种中,并且主要分布在栽培大豆的起源地。

该研究不仅揭示了在大豆与根瘤菌互作过程中宿主与寄主匹配性的遗传和分子机制,而且阐释了根瘤菌在与大豆共进化过程中,其由裂根侵染演化成高效的根毛侵染过程的重大分子事件,也为大豆高效固氮的分子设计育种提供了理论依据和目标基因。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41477-020-00832-7>

中科院成都生物研究所等

## 描述两种新灌树蛙

本报讯(记者张晴丹)近日,中科院成都生物研究所研究员李家堂团队牵头,与红河学院、中科院西双版纳热带植物园等单位合作,在灌树蛙属分类学研究中取得新进展并描述二新种。相关研究发表于《亚洲两栖爬行动物研究》。

灌树蛙隶属于树蛙科,该物种的体形较小,体长15~45毫米,常栖息于灌木丛中,已报道有68个物种。为了解决灌树蛙属分类问题,研究团队对云南边境地区的灌树蛙属物种进行了分类厘定。在2018年至2019年的野外考察中,研究团队从云南省西双版纳州获得灌树蛙属物种标本20余号,包括勐腊灌树蛙地模标本和疑似新种1个;从云南省红河州获得疑似新种标本10余号。

研究人员表示,我国报道的侏灌树蛙是勐腊灌树蛙的错误鉴定,应取消侏灌树蛙在中国的分布记录,他们还结合地模标本,对勐腊灌树蛙作了分类厘定及补充描述。研究人员认为,我国报道的侏灌树蛙是勐腊灌树蛙的错误鉴定,应取消侏灌树蛙在中国的分布记录,他们还结合地模标本,对勐腊灌树蛙作了分类厘定及补充描述。研究人员认为,我国报道的侏灌树蛙是勐腊灌树蛙的错误鉴定,应取消侏灌树蛙在中国的分布记录,他们还结合地模标本,对勐腊灌树蛙作了分类厘定及补充描述。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.16373/j.cnki.ahr.200018>