

种了6000年的作物有了染色体级别基因组

■本报记者 李晨

大麻又名火麻、汉麻、线麻等,籽用大麻在食品、医药、纺织、造纸等多个领域被广泛应用,是一种重要的工业原料。

近日,福建农林大学麻类研究室联合该校基因组与生物技术中心在《植物通讯》上发表了首个染色体级别的籽用大麻参考基因组图谱。他们在此基础上解析了种子中脂肪酸和维生素E合成途径关键基因的作用,对籽用大麻的功能基因验证和分子设计定向育种有重要科学意义和应用价值。

最古老的栽培经济作物

大麻为大麻科大麻属一年生草本植物。它是一种二倍体植物,由9条常染色体和一对性染色体组成。

大麻栽培历史悠久,是世界上最古老的栽培经济作物之一。我国是世界上最古老的汉麻生产国和起源地之一,据记载已有6000多年历史。目前,大麻主要分布在亚洲及欧洲等地区。

根据用途和大麻素含量,大麻可分为纤维型(工业大麻)、籽用型(油用型)、药用型等。

论文通讯作者、福建农林大学教授张立武告诉《中国科学报》,籽用大麻全身是宝,被广泛应用于生产纸张、纺织品、建筑材料、食品、医药、化妆品、合成塑料、玻璃纤维等方面。

此外,籽用大麻含油量可达32%以上。籽用大麻食用油中不饱和脂肪酸的含量约为90%,其中必需脂肪酸的含量约为80%,还含有丰富的Omega-3脂肪酸和维生素E。籽用大麻种子还富含人体易吸收的麻仁球蛋白、白蛋白及8种必需氨基酸等诸多营养成分,其加工制品营养价值也很高。

除籽用外,大麻纤维因具有抗菌杀毒、吸湿、透气、抗静电、柔软适体等优良特点,作为一种环保型的纤维原料被广泛应用。



籽用大麻植物。 张立武供图

首个高质量籽用大麻基因组

论文第一作者、福建农林大学博士研究生魏华伟介绍,他们以籽用优良品种“榆社火麻”为材料,采用二代、三代测序策略,结合Hi-C染色体构象捕获技术,首次完成了籽用火麻染色体水平全基因组测序和组装工作。

该研究获得的籽用大麻基因组大小为794Mb,评分较高。“与先前已发表的药用大麻基因组图谱相比,籽用大麻基因组图谱显示出更高的组装质量。”张立武说。

比较基因组学分析表明,籽用大麻与桑树亲缘关系最为密切,其分化时间为5600万年前。他们研究发现,籽用大麻在进化过程中经历了两次全基因组加倍事件。

为了探究不同类型大麻之间的差异,特别是

籽用大麻中特异基因的作用,该团队对籽用大麻、野生大麻、药用大麻进行了比较基因组学分析,发现它们之间共有的基因家族有14439个,而籽用大麻特异的基因家族有2636个,其中有30个基因在脂质分解代谢过程中显著富集。他们还分析鉴定出许多与氧化磷酸化、光合作用等相关的特异性基因,这可能与种子中具有丰富的抗氧化成分特性有关。

筛选脂肪酸合成关键基因

油酸能调节人体血浆中高、低密度脂蛋白胆固醇的浓度比,可降低血液胆固醇,预防动脉粥样硬化。

然而,张立武指出,目前国内外对大麻籽的研究主要集中在麻籽的营养成分、麻籽油制取、麻籽蛋白的制备与功能特性等方面,对大麻籽油脂肪酸合成的研究较少。

“为了更好地了解大麻中脂肪酸和维生素E的合成过程以及哪些基因参与这个过程,我们在籽用大麻中分别鉴定了36个脂肪酸合成基因和16个维生素E生物合成途径基因,并对它们的表达谱进行了分析。”魏华伟说。

结果发现,SAD和FAD作为油酸和亚油酸合成的关键基因,其基因拷贝数在籽用大麻中增加,这可能是大麻种子中含油量丰富的原因。

种子的成熟过程非常复杂,随着种子成熟,脂肪酸和维生素E不断积累,而参与这个过程的基因非常值得探究。

魏华伟介绍,他们通过分析大麻种子成熟过程的转录组,结合共表达网络分析,发现了8个参与脂肪酸合成的关键基因和两个参与维生素E合成的关键基因。

“这些关键基因的筛选,为进一步研究脂肪酸合成机制奠定了基础。”张立武说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.xplc.2023.100718>



9月26日,“科技之眼 涵江回响”系列活动之一的“聚星成链 逐梦空天”2023中国科技城航空航天国防科技展在四川中国(绵阳)科技城5G科技园举行。

本次展览立足中国(绵阳)科技城空天科技产业定位,汇聚航空航天、国防科技工业发展最新成果,超过200个精彩展项参展。

此次展览设有“空天逐梦”“固国强军”两个展馆,中间穿插3个重型军事装备展示区。

图为参观者在展馆内了解相关展项。

图片来源:视觉中国

“科普+产业”如何抓住新风口

■本报记者 甘晓

随着科技创新成为社会高频词,被誉为创新发展“另一翼”的科普站上风口。作为公益性事业的科普,有望在插上产业的翅膀后飞向更高、更广的天空。

近日,由北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会支持的“科学思想汇”沙龙活动在北京举行专题研讨。科普研究者、科研机构代表、科技企业代表、科普企业代表、投资机构代表围绕“‘科普+产业’创新发展”这一主题展开讨论。

融合发展

“要推动科普全面融入经济、政治、文化、社会、生态文明建设。”2022年9月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》对科普事业提出了新的愿景。其中,推动科普公共服务市场化改革、鼓励兴办科普企业等措施成为培育壮大科普产业的重要途径。

北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会文化科技处副处长龙华东在致辞中表示,作为一项公共事业,科普事业已经呈现出与文化、旅游、体育等产业深度融合的态势。

龙华东从国际上的一些成功案例获得启示。例如,在美国,2016年时博物馆对经济的贡献就达到500亿美元,提供了约72万个岗位。在日本、冰岛等国家,不少城市通过科普活动打造出颇具特色的城市形象,科普场馆成为“打卡地”。

“科普+产业”的市场化思路不仅能够推进科普事业的发展,也为相关产业发展提供新动能。例如,在化工行业饱受“环境污染”诟病的环境下,化工科普显得尤为重要。中国工程院院士、清华大学化学工程系教授金涌深耕化工科普多年。

年,他深感只有让人们多了解化工,特别是改变人类生活的化工,这样才能得到源源不断的支撑,吸引一大批青年人参与知识创新。

2023年初火出圈的《流浪地球2》是科学与影视“双向奔赴”的典范之作。在中国科普作家协会科学与影视融合专委会常务副主任林育智看来,科普对影视的赋能包括内容赋能和技术赋能两个方面。

“科学顾问协助主创团队从2019年开始花了3年多时间,完成了20万字的世界观架构,影响了1/3的剧情。”林育智表示,“当科学家和艺术家在一起的时候,互相理解的方式已经超越了传统意义上的‘科普’,这靠的是人类的共情与共鸣。”

投资催化

本次研讨会上,如何促进科技研发、市场推广与科普有机结合也是专家们关注的焦点。

近年来,腾讯公司陆续设立“科学探索奖”“新基石研究员”等项目,旨在资助科学家开展基础科学和前沿技术领域研究。腾讯科协副秘书长何建红介绍了腾讯在公益科普助力产业发展方面的探索,强调通过科普服务提升产业对前沿科研成果的认知,弥合科学家与产业界的对话鸿沟,促进科技成果产业化。

中国科学院创业投资管理有限公司副总经理陈浩也有同感。他认为,科普可以帮助投资者理解他们所投资的领域和企业,包括市场理解、技术理解、风险评估、战略决策以及吸引合作伙伴和客户等。

与会代表认为,投资将成为“科普+产业”的良好“催化剂”,科普可以帮助产业上下游、合作伙伴、投资人更加理解作为产品的科学技术,打破产学研等不同背景参与者之间的圈层壁垒,从而实现有价值链的产业。”他说。

升级产品

传统意义上的科普事业往往由政府主导,以供给推动需求。“发展科普产业是实现科普高质量发展的有效路径。”长期从事科普研究的中国科普研究所原副所长郑念指出,“公益性的科普事业和经营性的科普产业是科普高质量发展的两轮,只有两轮驱动才能快速发展,做强创新发展之路。”

科技部人才与科普司科普处调研员杨启明在此次研讨会上表示,公益性的科普事业应当充分与产业化、市场化机制互补。

中国航天系统科学与工程研究院航天精神与文化传播研究所副所长谢浩介绍,其所在机构开发出一系列体式化的航天科普产品,取得了一定的社会和经济效益。这些互动式科普产品主要基于VR技术,让参观者戴上VR眼镜就能体验发射火箭、坐月球车、当指挥官等。

“我们从2017年起投入经费研发科普产品,到今天已经实现了一定规模的营业收入。”谢浩表示,“通过科普让更多人认识航天、关注航天、喜欢航天,良好的社会氛围将助力航天事业进一步发展,最终实现科普产业与航天事业发展的互促互进。”

元宇宙是一种助力科普产品升级的新技术。元一畅想创始人谢浩指出,元宇宙具有“人人参与”“人人创造”“人人分享”的设计理念,有望通过虚拟空间的体验创造出面向科普展览的轻量化新作品。

此外,科普场馆建设运营机构格方乐融总经理张望表示,除了科普产品本身需要升级之外,成功的市场化离不开体制机制的保障。“要先厘清供给侧、需求侧、付费侧之间的关系,在此基础上建立起有效的市场化、社会化逻辑。”他说。

发现·进展

国家纳米科学中心

血氧饱和度动态成像为肿瘤疗效预测提供新方法

本报讯(记者张双虎)国家纳米科学中心研究员钟业腾团队与该中心教授陈春英团队、胡志远团队合作,共同研发了一种在近红外二b区(NIR-IIb)活体成像窗口下的血氧饱和度原位动态成像技术。应用该技术可以对小鼠深层组织内的肿瘤血管结构清晰成像,并实时准确地量化其血氧饱和度水平。近日,该研究团队发表于《自然-纳米技术》。

肿瘤细胞依赖从周围血管中汲取的氧气和养分维持其异常增殖、侵袭、转移行为。大量研究表明,不同肿瘤之间存在显著的代谢微环境异质性,且其内在和外在的决定性影响因素尚未阐明。而这种代谢微环境的异质性严重影响针对肿瘤代谢特异性的药物发挥作用。

肿瘤组织内部及其周围血管中的血红蛋白负责氧气分子的运输,因此在活体原位条件下对肿瘤相关血管中血氧饱和度水平的可视化

化监控和量化测量,有助于有效评估肿瘤组织细胞的代谢水平和代谢微环境,为肿瘤学研究和临床诊断预测提供更精确、更全面的关键信息。

为此,联合团队研发出一种在NIR-IIb活体成像窗口下的血氧饱和度原位动态成像技术。应用该技术可以对小鼠深层组织内的肿瘤血管结构清晰成像,并实时准确地量化其血氧饱和度水平。该血氧饱和度指标不仅可用于评估肿瘤组织的代谢水平,还可用于预测肿瘤免疫治疗的响应性,为肿瘤免疫治疗的疗效预测提供了全新方法。

此外,基于此技术的双通道NIR-IIb活体成像能够同时获取肿瘤血管血氧饱和度成像和靶向免疫检查分子影像,有望进一步提高肿瘤免疫治疗预测的准确性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41565-023-01501-4>

广东省农业科学院果树研究所

柑橘黄龙病研究获进展

本报讯(记者朱汉斌)广东省农业科学院果树研究所柑橘黄龙病研究团队在甜橙中鉴定到对柑橘木虱具有驱避作用的CsTPS21基因,解析了其催化合成萜烯类物质的能力以及对柑橘木虱行为的潜在影响。相关研究近日发表于《植物生理学与生物化学》。

柑橘黄龙病是柑橘类作物最具毁灭性的细菌性病害,成为制约全球柑橘产业可持续发展的瓶颈问题。柑橘黄龙病由亚洲柑橘木虱传播,因此控制柑橘木虱的取食和柑橘黄龙病的侵染对柑橘生产具有重要意义。

昆虫-植物相互作用诱导的植物挥发性萜烯类物质在植物防御草食性害虫攻击中发挥重要作用。利用植物挥发性萜烯类物质调控食草性昆虫的行为,可以在一定程度上减少害虫的数量,在抗虫研究上具有广阔的应用前景。

该研究旨在从柑橘中鉴定可以驱避柑橘木虱或减少其吸引力的挥发性物质,并探索这

种策略控制柑橘黄龙病传播的可能性。

研究团队在甜橙中鉴定了一个单萜类TPS-b亚家族成员的萜烯合成酶基因CsTPS21,利用酵母外表达系统及酶促反应明确了其蛋白催化产物为β-罗勒烯。通过转基因技术,研究人员获得了CsTPS21过表达转基因烟草,并利用其叶片进行木虱行为选择实验。结果表明,转基因植株大量合成β-罗勒烯,且其对柑橘木虱具有驱避作用;同时在烟草中过表达CsTPS21可以调节茉莉酸相关通路,增加茉莉酸的积累,诱导茉莉酸生物合成基因的表达,从而防御柑橘木虱的取食。

该研究成果为以β-罗勒烯和CsTPS21为候选物来制定柑橘黄龙病防控策略提供了重要理论基础。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2023.107887>

中山大学等

发现免疫治疗反应关键性T细胞亚群

本报讯(记者朱汉斌)中山大学肿瘤防治中心教授徐瑞华团队联合澳门大学健康科学学院副研究员张海燕等,揭示了EBV(EB病毒)阳性胃癌患者治疗敏感性的免疫学基础,发现了免疫治疗反应的关键性T细胞亚群,有望为EBV阳性胃癌患者提供新的治疗方向。相关研究成果近日发表于《信号转导与靶向治疗》。

研究人员通过动态单细胞转录组测序和配对的免疫组库,对免疫联合化疗前后EBV阳性和阴性胃癌的肿瘤免疫微环境进行了精细解析。通过系统比较EBV阳性和阴性胃癌患者的肿瘤微环境免疫特征,他们发现EBV阳性胃癌微环境为免疫炎症型,具有丰富的T细胞和B细胞浸润,体现了EBV感染、免疫细胞生态系统和肿瘤之间复杂的相互作用。

通过进一步分析,研究人员发现,在EBV阳性胃癌患者中,存在EBV原特异CD8+T细胞亚群(IGS-15*CD8+T细胞)。这群细胞为前体耗竭型T细胞,表现出干细胞

南京师范大学等

中国最新最完整蛇类特征数据库出炉

本报讯(记者胡珉琦)截至2023年1月,中国共记录312种蛇类,是世界上蛇类多样性最丰富的国家之一。物种特征决定其在环境中的生存能力,在进化生物学、生态学和保护生物学研究中具有重要作用。但是,目前还没有关于我国蛇类形态学、生活史、生态学等特征的完整数据库。日前,《生物多样性》发表了目前中国最新、最完整的蛇类特征数据库,可为我国蛇类的生态学、生物地理学、保护生物学等方面的研究提供基础数据支持。

南京师范大学、安徽大学、广东省科学院动物研究所等单位的科研人员通过系统查阅已出版的蛇类专业书籍、已发表的文献、爬行动物数据库,共收集整理了中国现有312种蛇类的41个特征数据。这些特征由三方面组成:形态特征,包括鳞片、牙齿等25个特征;生活史特征,包括体长、食性、捕食方式、繁殖方式、活动时间、有无毒性等11个特征;生态学特征,包括是否是中国/岛屿特有、成体生境、地理分布范围和海拔分布等5个特征。

有了该数据集,首先,可以推动我国蛇类在全国尺度和局域尺度的功能多样性和群落

性质,具有较强的增殖能力和分化为耗竭型T细胞的潜能。研究人员通过动态精确对比不同免疫细胞的组成成分和比例变化与治疗效果的关联,发现更高基线水平的ISG-15*CD8+T细胞能够预测更好的免疫治疗响应。

研究人员还发现,治疗有效的患者肿瘤微环境中高表达CXCL13的CD8+T细胞出现明显克隆扩增,显示出较强的肿瘤杀伤能力。而非响应患者肿瘤浸润CD8+T细胞则高表达抑制性免疫检查点LAG3,并逐渐进入终末耗竭状态,因此推测LAG-3可能是EBV阳性胃癌患者免疫治疗的潜在靶点。

“基于该发现,研究团队推荐两名难治性EBV阳性胃癌患者参加LAG3抑制剂的临床试验,发现LAG3抗体有效抑制肿瘤生长并降低外周血EBV-DNA拷贝数。靶向LAG3可能是EBV阳性胃癌患者新的治疗方向。”论文共同通讯作者徐瑞华表示。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41392-023-01622-1>

构建格局及其影响因素的研究。物种特征与功能多样性和群落构建密切相关,而功能多样性反映了不同群落之间物种特征的差异,是目前反映生态系统功能最好的预测因子。

其次,蛇类的许多生活史特征,比如身体大小、繁殖能力等,往往会随纬度或其他环境梯度发生有规律的变化。该数据集将有助于深入分析和研究我国蛇类生活史特征的变化规律及其影响因素。

再次,物种特征还可以用来预测物种的灭绝风险。针对蛇类物种特征和灭绝风险之间的关系,国外已经开展了大量研究,但国内相关研究才刚刚开始。鉴于近年来我国蛇类新物种不断被发现和更新,可以利用该数据集重新分析我国312