



2021 年全国科学素质工作会议举行

本报讯(记者高雅丽)12月7日,2021年全国科学素质工作会议在京举行,总结“十三五”全民科学素质纲要实施工作,部署“十四五”全民科学素质工作,交流经验、表彰先进,推进国务院《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》的实施。中国科协党组书记、分管日常工作副主席张玉卓出席会议并讲话。中国科协党组书记徐延豪宣读《中国科协关于表彰全民科学素质工作先进集体和先进个人的决定》,中国科协专职副主席、书记处书记孟庆海,中国科协党组成员、书记处书记段皓分别主持第一阶段和第二阶段会议。

会议指出,《全民科学素质行动规划纲要(2006—2010—2020年)》(以下简称《纲要》)颁布实施15年来,探索出“党的领导、政府推动、全民参与、社会协同、开放合作”的建设模式,2020年公民具备科学素质的比例达到10.56%。《纲要》实施各成员单位协同配合、优势互补、大联合大协作工作机制巩固提升,组织动员体系不断健全,科学教育与培训体系持续完善,科普传播能力大幅提升,科普基础设施得到加强,科普人才队伍不断壮大,政策法规体系持续发展,有效服务新冠肺炎疫情防控,为全面建成小康社会奠定了坚实基础。今年6月,国务院正式

印发《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》,为未来15年科学素质建设勾画新蓝图。

张玉卓在讲话中表示,要提高政治站位,进一步增强做好全民科学素质工作的责任感使命感,深入贯彻落实习近平总书记重要指示精神,坚定捍卫“两个确立”,把推动科学素质建设作为践行“两个维护”的实际行动。

张玉卓强调,要坚持目标导向、问题导向,推动“十四五”全民科学素质行动高质量发展。重点加强组织机制建设,在构建高质量科普服务体系上取得新进展;聚焦重点人群,在提升公众科学素质水平上取得新突破;强化价值引领,深化供给侧改革,在提升科普服务质量和政策、激发活力,明确目标、精准实施,加强督导、细化考核,确保实现《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》提出的“到2025年超过15%,到2035年达到25%”的公民科学素质水平硬指标,为长远发展奠定坚实基础。

会议书面审议了《“十三五”全民科学素质工作情况报告》,向荣获全民科学素质工作先进个人和先进集体的代表颁发证书和奖牌。

光合作用“绿巨人”蓄势待发

■本报记者 李晨

光合作用是地球生物安全高效地获取太阳能量的主要途径。在植物中,运行光合作用的场所——光合膜有着复杂而精细的结构。

北京时间12月9日,《自然》以长文形式在线发表了中科院植物研究所(以下简称植物所)匡廷云院士团队与浙江大学张兴团队联合完成的突破性研究成果。

他们首次解析了大麦中一个包含55个蛋白亚基的叶绿体超分子复合体的高分辨率空间结构,该复合体是目前最大的已获得高分辨率结构的高等植物叶绿体超分子复合体,并首次揭示了光合膜上这个“绿巨人”的组装原理。

解析“大块头”的精细结构

“光合作用中光能的吸收、传递和转换发生在光合膜上,是由光合膜上具有一定分子排列和空间构象的蛋白质超分子复合体完成的。”匡廷云在接受《中国科学报》采访时说,光合膜上有光系统I和光系统II等多个超分子复合体,是光能高效吸收、传递和转化的场所。

该研究首次解析的“绿巨人”就是由其中多个超分子复合体进一步组装而成的。论文通讯作者、植物所研究员韩广业告诉《中国科学报》,此前研究已经得知该复合体由3个大基团组成,是一个庞大而复杂的结构。但其具体组成和精细结构尚不清楚。

匡廷云解释说,光合作用的电子传递在光合膜上有两种类型,一种是线性电子传递,另一种是围绕光系统I的环式电子传递。

环式电子传递是光能转化途径之一,也调控着二氧化碳的高效固定。而该超分子复合体就与环式电子传递有密切关系。搞清楚“绿巨人”的精细结构,对理解光合作用光能转化调控机理有非常重要的理论意义。

“国际上有几个先进的研究团队在做这项研究。这次我们首先发表了它的高分辨率结构,得益于长期坚持不懈的努力。”匡廷云说。

韩广业告诉《中国科学报》,像“绿巨人”这么大的超分子复合体很难获得,要想获得它的结构并不容易。经过多年实验,他们最终分离提纯到该超分子复合体,并利用冷冻电镜“看”到了它的高分辨率结构。

论文共同第一作者、植物所研究员王文达介

绍,大麦光系统I—NDH复合体由2个光系统I亚复合体、1个NDH亚复合体及一个未知蛋白USP组成,共包含55个蛋白亚基、298个叶绿素分子、67个类胡萝卜素分子和25个脂分子,总分子量约1.6MDa。其中,NDH是一个类还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸脱氢酶复合体。

“这是目前最大的已获得高分辨率结构的高等植物叶绿体超分子复合体。”匡廷云说。

揭示环式光电子传递的结构基础

在获得了大麦光系统I—NDH复合体高分辨率结构之后,该团队进一步解析了复合体中各个基团之间的相互作用和组装原理。

论文第一作者、植物所已毕业博士研究生沈亮亮介绍,光合作用反应过程是在一系列镶嵌在光合膜上的蛋白质超分子复合体中进行的,通过光驱动光系统II和光系统I反应中心的电荷分离及光电子传递,将光能转化为化学能,形成ATP(腺嘌呤核苷三磷酸)和还原力NADPH,用于暗反应中的二氧化碳固定。光系统I和光系统II催化两种类型光合电子传递,分别为环式电子传递和线性电子传递。

通过光诱导水裂解产生的电子依次经过光系统II、细胞色素b₆f和光系统I,最后形成还原力NADPH,这样的电子传递方式被称为线性电子传递。在这个过程中,质子被泵入类囊体膜腔中,产生跨膜质子梯度来驱动ATP合成酶合成ATP。

沈亮亮说,如果电子经过光系统I后没有形成还原力NADPH,而是返回到质体醌和细胞色素b₆f中,并继续返回到光系统I中,这种围绕光系统I进行的电子传递方式被称为环式电子传递。这一过程仅产生跨膜质子梯度并形成ATP,而不产生还原力NADPH。

韩广业解释说,围绕光系统I的环式电子传递在调节植物光合作用中ATP/NADPH的比例、满足二氧化碳固定、各种生理反应需求和调节光合生物响应环境变化等方面具有重要作用。

而NDH介导的围绕光系统I的环式电子传递是光合环式电子传递的主要途径之一,对维持光合固碳过程中ATP的供应及逆境胁迫条件下类囊体膜基质氧化还原状态具有重要功能。

他们的研究首次揭示了光系统I中两个特

殊天线亚基的精确位置和结构特点,其介导了光系统I与NDH之间的相互作用;首次揭示了10个高等植物叶绿体特有的NDH亚基的精确位置和结构特点,这些新亚基与NDH的膜内亚基相互作用,对维持该超分子复合物的稳定有着重要的功能。

“我们解析的大麦光系统I—NDH复合体高分辨率结构,揭示了高等植物叶绿体光系统I—NDH复合体介导环式光合电子传递调控的结构基础。”匡廷云说。

为提高光合效率提供新思路

匡廷云团队长期关注光合作用机理研究。她告诉《中国科学报》,这项研究结果不仅对深入理解环式光合电子传递调控的机制具有重要意义,而且还有助于理解被子植物在进化过程中如何适应陆生光环境。

她说,进化史上,植物登陆前生活在海水中,光线会随着水深的增加而逐渐减弱,水生生物的光合作用“善于”捕捉各种光强的光线,以充分吸收和利用太阳光能。然而,随着被子植物登陆,生活环境发生了巨大变化,其中一个显著变化就是光照变强了。于是,光合膜适应陆生环境,进化出抗强光照射的光保护机制,这使得被子植物得以生存下来。

匡廷云指出,光合生物的光系统是不尽相同的。大麦是一种高等植物,因此,大麦光系统I—NDH复合体的空间结构有典型性,同时也能为研究其他植物的叶绿体超分子复合体提供参考。

“大麦既是一种粮食作物,也是一种饲草作物。”匡廷云说,这项研究对提高饲草及作物光能转化、二氧化碳固定效率和抗逆能力具有重要指导意义。

韩广业说,了解了光系统I—NDH复合体的空间结构之后,就可以利用合成生物学技术,构建新型高效的光合膜电子传递线路,优化光合膜能量传递途径,为打造高光效、高固碳光合元件和模块提供新思路。

“大麦的基因组图谱是很清楚的,所以这项研究也为设计高产和高抗逆性的优质饲草及作物提供了新的技术路线。”匡廷云说。

相关链接:
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04277-6>

超50%高影响癌症研究无法重复



本报讯8年前,一个雄心勃勃的项目开始尝试重复顶级癌症实验室的研究结果。现在,这个名为“可重复性项目:癌症生物学”(RP:CB)的项目报告说,当它试图重复从23篇高影响力论文(约10年前发表)中选取的实验时,只有不到一半得到了类似的结果。

这项研究的联合组织者、美国开放科学中心执行主任Brian Nosek说,这些发现“对临床前癌症生物学的可信度提出了挑战”。

他和其他相关专家认为,该项目表明,作者需要分享更多实验细节,以便其他人能够尝试重复实验。12月7日,该团队在eLife的两篇论文中透露,项目最初设定的目标是,在53篇论文中选取30篇,对其实验进行重复,但模糊的协议、不合作的作者以及其他问题,最终阻碍了这一目标的达成。

开放科学中心和科学交流公司在2013年设立了RP:CB项目,因此前2家制药公司报告称,它们无法再现许多已发表的临床前癌症研究。项目目标是重复2010年至2012年间《科学》《自然》《细胞》等期刊发表的基础癌症生物学顶级论文中的关键设计。在某一基金会的资助下,组织者设计了由eLife进行同行评审的复制研究,以确保能完全地模拟最初的实验。实验的操作由与其签订合同的公司或学术服务实验室进行。

工作人员很快遇到了问题——所有的原始论文都缺乏数据、协议、统计代码和试剂来源等。当他们联系原作者询问上述信息时,许多作者花了几个月时间回溯这些细节。只有41%的作者非常“乐于助人”,而约有1/3的作者拒绝或没有回应。实验开始后,其他问题随即浮出水面,例如,肿瘤细胞的行为与基线研究的预期不符。

该项目最终将最初列出的53篇论文(包括193个关键实验)缩减为23篇论文



(包括50个实验),并完成了其中18篇论文的所有实验重复,以及其余论文的部分实验重复。从2017年开始,每一项完成的结果都已发表(大部分发表于eLife),实验总耗资150万美元。

只有5篇论文的结果可以完全重复,其他重复实验产生了混合的结果,有些是阴性或不确定的。总体而言,在112个报告的实验效果中,只有46%至少符合5个重复标准中的3个,例如同方向的变化——促进癌细胞生长或肿瘤萎缩。值得注意的是,重复实验的变化幅度通常要小得多,平均只有最初结果的15%。

美国国立卫生研究院(NIH)负责外部研究的副主任Michael Lauer表示,这些发现“非常重要”。同时,Lauer强调,较低的效应量并不令人惊讶,因为它们“符合发表偏好”,即最显著和最积极的效应最有可能被发表。Lauer说,这些发现并不意味着“所有的科学都不值得信任”。

项目相关负责人建议,资助者和期刊应该在要求作者更多分享其方法和材料上有所作为。“大家都认为,重复这些实验实在是又慢又难。”科学交流公司首席执行官Elizabeth Iorns说,“如果数据、实验方案和试剂都是现成的,实验应该可以完成得非常快。”

Lauer表示,NIH将于2023年1月启动的数据共享新规则应该会对这有所帮助。

(文乐乐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.7554/eLife.71601>
<https://doi.org/10.7554/eLife.67995>

葡萄籽提取物对老年小鼠有抗衰老作用

今年12月11日,是钱学森诞辰110周年纪念日。12月7日,“又见钱学森——钱学森110周年诞辰纪念展”在上海开幕,通过110件展项向世人重新讲述人民科学家、党的科技功臣钱学森波澜壮阔的一生。

图片来源:视觉中国

本报讯(记者冯丽妃)吃葡萄不吐葡萄籽,这或许是有益的。中科院上海营养与健康研究所的孙宇和合作者发现,葡萄籽中的一种天然化合物——黄酮类化合物原花青素C1(PCC1)能破坏促衰老细胞,进而提升老年小鼠的健康和寿命。相关研究近日发表于《自然—代谢》。

衰老细胞的日积月累被认为会导致生理功能的年龄相关性退化和多种年龄相关性病理症状。孙宇和合作者利用一个含有体外人类前列腺细胞的模型筛选了一组天然提取物。他们发现,葡萄籽提取物和其中的一个关键成分——PCC1能有效地选择性杀死衰老细胞,同时保证正常细胞完好无损。在衰老细胞引起疾病的多个小鼠模型中,注射PCC1能减少衰老细胞的数量,改善小鼠的健康水平。

PCC1还能提高免疫缺陷小鼠的化疗效果。此外,91只老年小鼠(年龄在24-27个月的48只雄鼠和43只雌鼠,相当于人类75-90岁)在每周注射一次PCC1后,剩余寿命延长了60%以上,总寿命延长了约9%。

不过,作者指出,仍需进一步阐明PCC1作用的具体分子机制与人类的潜在关联。虽然注射PCC1在临床前试验的小鼠中耐受良好,但仍需开展进一步研究确定安全剂量是多少,以及研究结果是否适用于人类。

相关链接信息:
<https://doi.org/10.1038/s42255-021-00491-8>



《2021 研究前沿》报告在京发布

本报讯(记者杨扬眉)12月8日,“2021研究前沿发布暨研讨会”在京举行,中科院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心与科睿唯安联合向全球发布了《2021研究前沿》报告和《2021研究前沿热度指数》报告。

《2021研究前沿》报告遴选展示了在农业科学、植物学和动物学、生态与环境科学、地球科学、临床医学、生物科学、化学与材料科学、物理学、天文学与天体物理学、数学、信息科学、经济学、心理学及其他社会科学等11个高度聚合的大学科领域中较为活跃或发展迅速的110个热点前沿和61个新兴前沿,较为客观地反映了相关学科的发展趋势。

《2021研究前沿》报告显示,研究前沿中,新冠肺炎疫情相关研究在临床医学与生物科学领

域占据绝对重要的地位。其中,以“新冠肺炎疫情临床特征”为代表的热点前沿在临床医学领域前十名热点前沿中占有6个席位。在生物科学领域,8个新兴前沿涉及新型冠状病毒研究。

该报告还显示,当今世界科技发展多点突破、交叉汇聚的总体趋势愈加清晰。新冠相关研究与其他学科领域紧密结合,形成了其他领域的热点与新兴前沿。例如,化学与材料科学领域的“化学传感器在新型冠状病毒检测中的应用”,信息科学领域的“利用科学影响检测和诊断新冠肺炎的深度神经网络研究”,心理学领域的“新冠肺炎疫情恐惧量表的心理测量评估”。

《2021研究前沿热度指数》在《2021研究前沿》基础上,评估了中国、美国、英国、德国、法国和日本等国家在上述研究前沿中的表现。报告

我国从知识产权引进大国转向创造大国

本报讯(记者李晨)12月8日,在国家知识产权局新闻发布会上,国家知识产权局知识产权运用促进司司长雷筱云表示,一年来,通过一系列努力,国家知识产权局有力推动了知识产权的“两个转变”,即从知识产权引进大国向知识产权创造大国转变,知识产权工作从追求数量向提高质量转变。

三组数据可以印证我国知识产权领域的“两个转变”。雷筱云介绍,一是知识产权使用费进出口额。今年前三季度,我国知识产权使用费进出口额接近2800亿元,其中出口增长迅速,增幅超过27%。这充分体现了我国知识产权的价值和国

际竞争力的提升。

二是全球创新指数排名。2021年,在世界知识产权组织发布的全球创新指数报告中,我国的排名提升至第12位,再创新高,稳居中等收入经济体之首,是世界上进步最快的国家之一。雷筱云表示,这反映了我国几十年来对科学、技术和教育投入的重视,也反映了构建现代有效的知识产权生态系统方面取得的进展。

三是专利、商标质押融资额。今年1月至10月,全国专利、商标质押融资登记金额达到2407.7亿元,同比增长50.6%,已经超过去年全年的总额。

要求。如何在大变局中科学识变、准确应变、主动求变,科技智库将发挥至关重要的作用。在国家高端智库建设试点中,中科院发挥了高水平科技智库的骨干引领和示范带头作用。

高鸿钧表示,党中央、国务院高度重视基础研究工作。作为国家战略科技力量主力军,战斗力首先取决于基础研究水平。中科院一直把基础研究作为立院之本。为准确把握未来科技前沿,国家重大需求出发,前瞻分析中国未来可能影响世界发展格局的重大前沿科技突破,服务国家科技战略全局。

研讨会上,中科院院士、中国疾病预防控制中心主任高福,中科院自动化研究所研究员王金桥,中科院院士、清华大学化学系教授王梅祥分别作报告。

发布会由中科院科技战略咨询研究院院长潘峰主持,在科学网同步直播。