



我国成功发射鹊桥二号中继星

本报(记者甘晓)记者从国家航天局获悉,3月20日8时31分,探月工程四期鹊桥二号中继星(鹊桥二号)由长征八号遥三运载火箭在中国文昌航天发射场成功发射升空。鹊桥二号中继星作为探月四期后续工程的“关键一环”,将架设地月新“鹊桥”,为嫦娥四号、嫦娥六号等任务提供地月间中继通信。

长征八号遥三运载火箭飞行 24 分钟后,火箭分离,将鹊桥二号中继星直接送入近地点高度 200 公里,远地点高度 42 万公里的预定地月转移轨道,中继星太阳翼和中继通信天线相继正常展开,发射任务取得圆满成功。

后续,鹊桥二号将在地面测控支持下,经过中途修正、近月制动,进入捕获轨道;随后经轨道控制后进入调相轨道,最后进入 24 小时周期的环月使命轨道,成为继“鹊桥”中继星之后世界第二颗在地球轨道以外的专用中继星,为嫦娥六号月球采样任务提供支持,并接力“鹊桥”中继星为嫦娥四号提供中继通信服务。

鹊桥二号中继星与 2018 年发射的嫦娥四号“鹊桥”中继星相比,技术创新更多、技术状态更多、功能更强、接口更为复杂,研制难度更高、任务时间跨度更大。此外,鹊桥二号携带了多台科学载荷,将开展科学探测。

据悉,嫦娥六号将于 2024 年上半年择机

发射;嫦娥七号和嫦娥八号将构建月球科研站基本型,开展月球环境探测等任务。

探月工程由国家航天局牵头组织实施。此次中继星任务中,工程总体由探月与航天工程中心承担;中继星、运载火箭分别由中国航天科技集团有限公司中国空间技术研究院、运载火箭技术研究院抓总研制;地面应用系统由中国科学院承担。



发射现场。 国家航天局供图

苹果矮化神秘面纱揭开

■本报记者 李晨

70 余年来,矮化性状掀起的谷类作物“绿色革命”为保障全球粮食安全提供了新途径。实际上,20 世纪初,在林果类经济作物中引入矮化性状从而实现高密度种植就已进入育种家的视野。然而,与谷类等草本作物不同,要实现木本及藤本作物矮化,砧木起着关键作用。

近日,《自然-遗传学》在线发表了中国农业科学院园艺学院教授韩振海团队联合国内外科学家完成的最新成果。他们成功挖掘了苹果砧木矮化的关键遗传密码,揭开了苹果矮化的神秘面纱。这是《自然-遗传学》首次发表全球果树砧木研究领域的文章。该研究为苹果等木本经济林果领域开启矮化砧木分子设计育种、加速实现“绿色革命”奠定了理论基础。

砧木:苹果矮化的关键

我国是世界最大的苹果生产国,产量、种植面积分别占全球的 56%、40% 以上。目前,苹果产业健康可持续发展面临农工人员减少且老龄化严重的问题,宜机化、轻简化管理是根本出路。

自上世纪 10 年代英国东茂林试验站选育出 M 系苹果矮化砧木,百余年来,矮化密植的推广显著提高了世界苹果生产力。论文第一作者、中国农业科学院李威介绍,果树等经济作物大多是品种(地上接穗)和砧木(地下根系)的嫁接复合体。砧、穗特性及其互作关系决定着果树的生长发育和产量品质。果树等经济作物的矮化,是利用具有致矮作用的砧木,在其上嫁接接穗品种后导致枝减少、短枝增多、树体营养生长势减弱的现象。

因此,“树体是否矮化的关键在于砧木,有了矮化砧木就能致矮。”论文通讯作者韩振海说,砧木是果树等经济作物嫁接接口以下的根系系统,其在发挥固定支撑、吸收营养和水分、向根际土壤分泌有机物等作用的同时,可使多年生果树等经济作物的抗逆性和风土适应性更

强。其优势如下:矮化性状的引入能够控制作物生长势,最大限度地提高土地利用效率,进而增加单位面积产量;因行距加宽而充分利用太阳光能,果品品质显著提升;树高降低,有的仅为乔化栽培树体高度的 1/2 或 2/3,行距加宽,株间一致的耕作栽培制度既适于机械操作、减少人工量,又降低了果农劳动强度,使果园管理更加便捷、高效。

“矮化密植的栽培耕作制度能够实现经济效益和生态效益双赢,是全球果树等经济作物生产发展的趋势,在果树等经济作物生产方式转型升级上,等同于作物的‘绿色革命’。”中国科学院院士、南京农业大学教授张绍铃说。

虽然主要果树等经济作物都在努力选育具有矮化性状的砧木,但因起步较晚,其只在苹果园和小部分梨园实现了生产上的规模化应用。

“上世纪 70 年代至今,我国从国外引进了 M9、M26、B 系、CG 系等矮化砧木,并开始我国苹果矮化砧木的选育工作,现已成功选育‘中砧’系、SH 系和青砧系等矮化砧木新品种。这些矮化砧木,近 20 年来得到广泛应用,使得我国苹果矮化密植栽培的比例从本世纪初的 2% 增加到现在的近 20%。”论文共同通讯作者、中国农业大学教授王忆说。

“我国相较于果业发达国家 80% 以上的矮化密植栽培比例,还有很大差距。高效选育风土适应性强的矮化多抗砧木,对于确保我国苹果产业健康可持续发展意义重大。”韩振海说。

资源搜集:破译砧木奥秘的基础

然而,传统的苹果砧木育种周期为 20 年~30 年,对砧木致矮机制的解析及关键调控基因的挖掘仍处于探索阶段。目前已发表的苹果基因组为栽培品种及少量野生近缘种,缺少苹果矮化砧木基因组,因此,破译苹果矮化砧木基因组,对实现苹果砧木分子设计育种、推动苹果种植栽培模式的现代变革具有重要价值。

苹果在收获指数方面取得了巨大增长,这在很大程度上归功于无性系矮化砧木的大范围推广。20 世纪初,英国东茂林试验站研发的 M 和 MM 系列无性系砧木对该行业产生了持久影响。百余年来,全世界育成了亲缘关系各异的诸多苹果砧木无性系品种,如美国 R 系和 CG 系、苏联 B 系以及中国“中砧”系、SH 系和青砧系等。

论文共同第一作者、中国农业科学院郑州果树研究所研究员张恒涛告诉《中国科学报》,使用无性系砧木尤为重要,其通过组织培养、压条、扦插等方法繁殖,不经过有性杂交,后代间具有一致的遗传特性,能够保证果树的生长发育、树形、产量和果品品质基本一致,树相、园貌整齐,易于管理,适合现代果园的规模化生产。

其中,M9 是世界上使用最广泛的苹果矮化砧木,西欧几乎 90% 的苹果园里的果树都嫁接在 M9 上,它是研究矮化砧木诱导矮化表型机制的标准砧木。“而 MM106 是以 M 系砧木为亲本杂交培育出的半乔化砧木。对比 M9 和 MM106 的基因组,有望揭示与矮化特征相关的候选遗传变异。”韩振海说。

为了厘清各砧木品系的系统发育关系及砧木与野生种、栽培种的遗传关系背景,他们收集了世界范围内苹果的无性系砧木材料。基于此,研究团队构建了系统发育树,发现苹果砧木同时接受野生种与栽培种的基因渐渗。

推动林果业“绿色革命”

“矮化砧木已经改变了栽培苹果的生产方式,然而,矮化砧木诱导矮化的遗传基础仍然不太清楚。”韩振海说。团队为矮化砧木 M9、半乔化砧木 MM106 以及富士这一常见的苹果栽培品种组装了染色体水平、接近完整且单倍体分型的基因组,发现一段仅存在于 M9 基因组中的插入序列,并进一步揭示其可能为苹果砧木致矮的关键遗传密码。(下转第 2 版)

《中国古代重要科技发明创造》系列纪念封第四辑首发



系列纪念封内页。

中国邮政供图

本报(记者张双虎)3月20日,《中国古代重要科技发明创造》系列纪念封第四辑在中国科学院自然科学史研究所首发。《中国古代重要科技发明创造》第四辑个性化邮票本票册同步发行。

本次发行的《中国古代重要科技发明创造》系列纪念封第四辑共 9 枚,包括制图六体、布达拉宫、阴阳合历、方剂学、茶树栽培、线性方程组及解法、罗盘(指南针)、郑和航海,分别属于光学地学与韵律学、土木工程、天文、医药学、农学与纺织、数学、材料与制器、

机器与仪器、车船、火药与火器类。

据悉,《中国古代重要科技发明创造》纪念封基于中国科学院自然科学史研究所阶段性研究成果“中国古代重要科技发明创造”88 项,由中国邮政、中国科学院学部工作局、中国科协科学技术传播中心共同推出,是中国邮政科学传播系列《中国科学技术发展纪念封》的子系列。

《中国科学技术发展纪念封》计划发行 10 辑,每季度发行 1 辑,旨在展现我国古代科学成就和科技文明,传播科学思想,弘扬科学精神。



3月20日上午,经过近4小时的精调和锁定,黄茅海跨海通道项目高栏港大桥顺利合龙。黄茅海跨海通道是粤港澳大湾区又一起大型跨海工程,连接珠海市和江门市,线路全长约31公里,跨海段由高栏港大桥和黄茅海大桥两座主桥组成。

“我们进行了多次研讨和计算模拟,选择在钢箱梁腹板处焊接限位板来固定钢箱梁两端,同时优化了匹配工装及施焊顺序。调整完成后,施工

线形与监控线形误差在 10 毫米以内,实现了高精度合龙。”项目总工程师沈大为说。

据介绍,高栏港大桥斜拉索采用高强度低松弛平行钢丝,单塔双索面共 92 根斜拉索,最长约 387 米,单根最大重量(不计锚具)约为 33.4 吨,单塔斜拉索总重约 1424 吨。图为合龙后的高栏港大桥。

本报记者朱汉斌 通讯员欧阳阳朝报道

广东交通集团供图

世界气象组织新报告敲响“红色警报”



本报(记者甘晓)世界气象组织(WMO)3月19日发布的《2023 年全球气候状况报告》显示,2023 年不仅是有记录以来最热的一年,而且多项气候指标均创下新纪录,导致海平面上升、冰川消融等。

“我们从未如此接近《巴黎协定》设定的控制升温 1.5℃ 的下限。”WMO 秘书长 Celeste Saulo 表示,WMO 向全世界发出“红色警报”。初步数据显示,一组受到监测的冰川出现了自 1950 年有记录以来最大的冰损失。而最极端的冰川融化发生在欧洲和北美西部。

自 1993 年有卫星监测以来,海平面上升的速度已经增加了一倍多。2014 至 2023 年间,全球平均海平面上升速度是 1993 至 2002 年的两倍多。这是由于海洋升温时的热膨胀以及冰川

和冰盖融化所致。

此外,2023 年,海洋总热量创新高。在过去 20 年中,海洋变暖速度一直在加快。平均而言,2023 年,全球近 1/3 的海洋都在经历海洋热浪。超过 90% 的人在一年中经历了热浪天气。

2023 年底,北大西洋出现了极端海洋热浪,水温比平均水平高 3℃。最近的研究表明,海洋热浪正在造成重大的生态系统变化,并可能导致数千头鲸死亡。

南极海冰范围是迄今有记录以来最小的,南半球冬季结束时其最大范围比之前的最低记录还要少 100 万平方公里。这个面积比法国和德国加起来还大。

WMO 的报告称,2023 年,全球变暖导致的热浪、洪水、干旱、野火和热带气旋影响了数百万人的日常生活,造成了数十亿美元的经济损失。总体而言,2023 年全球近地表平均温度比工业化前水平高 1.45℃。根据欧盟哥白尼气候监测服务机构的数据,2024 年比 2023 年还要热,1 月和 2 月已经创下了新纪录。(李木子)

肠道微生物影响睡眠质量

孙杰 陆林

百万亿计的微生物从里到外覆盖着我们的身体,形成了一个复杂的生态系统。

专家估算人类肠道中至少有 3.5 万种不同的细菌、真菌和病毒等与人类共生。由于每种微生物都有自己的 DNA,肠道微生物编码的细菌基因总数是人体基因总数的 100 倍。

现代医学发现,肠道菌群,这个生活在我们的体内的庞大微生物群落,已成为身体的一部分,应该被视为一种“器官”。肠道微生物的存在,不仅是一种必然,还是一种健康保障。我们从出生起就与这些微生物形成了密切的共生关系。

研究表明,肠道微生物不仅在胃肠道功能建立、机体新陈代谢和免疫系统形成与调节等方面发挥重要作用,还可调节神经功能、情绪和行为。人类大脑中大约有 1000 亿个神经元,肠道中有 5 亿个神经元,微生物-肠-脑轴是连接中枢神经系统和肠道的通信网络。

越来越多的证据表明,睡眠与肠道微生物群之间存在复杂的相互作用关系,这种关系影响着睡眠质量和身体健康。肠道菌群可以通过微生物-肠-脑轴与睡眠互相调节。

肠道微生物群和睡眠之间存在密切的相互作用,它们都具有节律性活动,会受外界因素影响。生命早期阶段是微生物群建立的关键阶段,婴儿的日间睡眠时长与肠道微生物的多样性呈负相关。

针对学龄前儿童的研究表明,睡眠时间与肠道微生物群的多样性有关,夜间总睡眠时间较长的儿童双歧杆菌的相对丰度更高。而针对成人受试者的研究发现,微生物组多样性与总睡眠时间呈正相关。在慢性失眠患者中,肠道微生物群的多样性和组成发生了明显的变化,微生物组多样性下降,乳酸杆菌的相对丰度与区域均匀性值呈负相关,有益菌数量减少,有害菌增多。在这种情况下,补充益生菌有助恢复正常睡眠。

睡眠对健康至关重要,而睡眠不足或不规律不仅影响注意力和情绪,还会对肠道微生物产生影响。研究表明,睡眠剥夺和睡眠限制会降低肠道微生物的多样性,显著改变微生物的组成。在补充睡眠后,这些变化可以逆转。

值得注意的是,不仅是睡眠剥夺,睡眠不规律也可能对肠道菌群产生负面影响。这种

菌群紊乱可能会增加人们肥胖,以及患糖尿病、心血管疾病和神经退行性疾病的风险。因此,保持良好的睡眠习惯对于维护肠道健康和人体健康至关重要。

肠道微生物组在睡眠调节中扮演重要角色。它们通过多种方式影响睡眠质量。首先,肠道菌群可以分泌褪黑素、5-羟色胺、食欲素、组胺和短链脂肪酸,这些代谢物可通过作用于大脑中的受体来影响睡眠。如果肠道菌群紊乱,其生成的代谢物水平就会失衡,进而影响睡眠。

其次,肠道微生物可通过迷走神经与大脑交流,调节脑中神经递质的表达,影响非快速眼动睡眠和快速眼动睡眠的比例。刺激迷走神经可提高快速眼动睡眠占比。

最后,肠道微生物还可通过影响免疫水平调节睡眠。研究发现,将失眠患者的粪菌移植到无菌小鼠体内,可诱导无菌小鼠产生睡眠障碍,使血清白介素-6 等炎症因子水平升高。

掌握睡眠与肠道菌群之间的关系,并采取相应的调整措施,可以帮助改善睡眠质量,提升整体健康水平。我们可以尝试以下方法调节肠道微生物组,促进良好睡眠:摄入益生菌和益生元,多吃富含膳食纤维的食物,如水果、蔬菜和全谷类食物,以促进有益菌生长;减少压力并通过冥想和适度运动等方式放松心情;保持规律的作息,固定的起床时间和就寝时间有助于维持肠道微生物组的生态平衡。

在探索肠道菌群对睡眠的影响时,我们不仅要了解大脑功能,更应全面探究人体复杂而神奇的生物学系统。通过深入了解肠道微生物组的作用,我们或许可以找到比传统药物治疗更加自然、有效的解决睡眠问题的方法。

(孙杰系北京大学第三医院副主任医师,陆林系中国科学院院士、北京大学第六医院院长)

