

视点

随着生态文明建设的持续深入推进,自然遗产地保护越来越引起全社会的关注...

通俗而言,自然遗产地一般是指具有突出普遍价值的由自然或者生物结构组成的自然景观、地质地貌景观、濒危动植物栖息地、自然名胜等...

传统的自然遗产地自然要素监测主要依赖于地面仪器,虽然能够掌握某些点的长时间序列变化信息,但是缺少对大范围自然遗产地整体状况的监测和评估...

随着遥感观测及大数据分析技术的发展,基于地面仪器观测和空天地对地观测于一体的立体观测技术是自然遗产地自然要素监测和保护技术发展的必然趋势...

其一,利用大数据分析及深度学习技术,将地面观测数据与遥感观测数据进行有效融合,为自然遗产地管理和保护部门提供更加丰富和有用的信息...

立体观测技术的发展为自然遗产地的保护提供了切实可行的技术支撑,但在实际实施过程中,还需要各管理部门的相互合作和协调...

(作者单位分别为泰山风景名胜区管委会、中科院空天信息创新研究院)

是片状、喇叭状、管状,还是二唇形,都是通过形态建成形成的。

在这个过程中,局部区域生长速度的差异会对花器官的最终形状产生影响。通常,生长速度快的花器官往往较大,而生长停滞的花器官可能会退化或消失。

在形态建成的后期,花器官开始进入成熟阶段,形成不同的色、香和味。那么,是什么导致了花器官在视觉、味觉和嗅觉效果上的区别呢?

“这四个发育程序的改变,可以解释大部分花器官多样化的原因,但不能解释花托的多样性。”孔宏智说。

一位不愿透露姓名的国际同行表示,与这个主题有关的综述有很多,但大多就事论事,罗列一些已有的研究结果。这篇综述视野高,从发育程序改变的角度理解花器官多样化的原因和机制,并给出了很多例子,具有重要的指导作用。

开发出更多模式植物

了解了花多样化的发育机制之后,研究人员对于不同花形成的原因和机制更加清晰,但不确定性依然存在。

山红艳透露,未来的研究中,研发团队将加入花托的研究,并进一步扩增产物的物种。

此外,在被子植物尤其是基部被子植物和基部真双子叶植物中,还存在很多类群,其花器官呈螺旋状排列,且器官数目不固定,这说明花的基本结构具有可塑性。

毛茛科黑种草属植物是孔宏智团队研究得较为深入的材料。在研究过程中,该团队发现,这些植物的花器官是螺旋状排列的,数目不固定,在个体内也存在较大差异。关于导致花器官数目和花基本结构不固定的原因,孔宏智认为主要是花原基初始大小、花器官原基发生和花器官身份决定的可塑性。

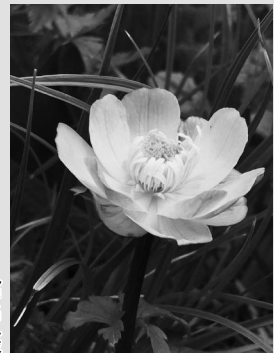
目前,研究人员广泛使用的模式植物如拟南芥、金鱼草和水稻等的花器官均为轮状排列,器官数目相对固定。对孔宏智来说,这些模式植物的代表性非常有限。由于缺乏合适的研究体系,与花起源和多样化有关的很多问题,尚未得到解答。

孔宏智认为,开发新的模式体系势在必行。同时,从调控网络的层面,研究花多样化的过程和模式,并将更先进的研究方法与发展生物学研究相结合,也可作为花起源和多样化的研究提供新思路。

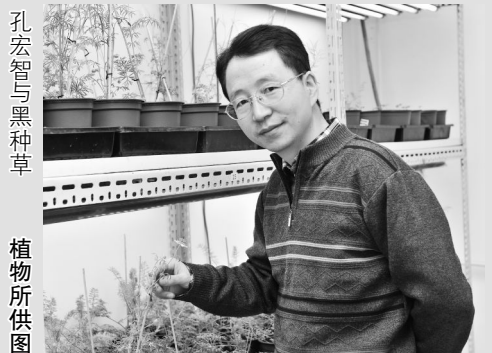
相关论文信息: https://doi.org/10.1038/s41477-019-0498-5



花冠裂片呈倒卵形的栝楼 孔宏智摄



花瓣长度超过萼片的准噶尔金莲花 孔宏智摄



孔宏智与黑种草 植物所供图



花器官数目不固定的黑种草 孔宏智团队制图

解密“花花”世界

■本报见习记者 卜叶

刚刚落幕的2019中国北京世界园艺博览会,汇集了全世界的奇珍异花,它们千娇百媚、多姿多彩,令人目不暇接。那么,花为什么会有如此多的种类?不同类型的花之间有何关系?哪些花是最原始的?中国科学院植物研究所(以下简称植物所)研究员孔宏智研究组为了了解植物的“花花”世界,长期从事着花和花器官起源与多样化有关的研究。

花的多样性为大众所熟知。然而,花的多样性是如何进化而来的,目前尚不清楚,这方面的研究也因此成为植物学和进化生物学中的热点。“由于决定花表型多样性的因素有很多,如花托的形状、大小以及花器官的排列方式、数量、类型、形状和颜色等,因此花多样化背后潜在的机制十分复杂。”孔宏智告诉《中国科学报》。

日前,该团队在花多样化发育机制的研究方面取得新进展。通过对花发育所需经历的主要过程及其分子机制进行总结,研究人员首次从发育程序改变的角度探讨了花多样化的原因和机制,认为四个主要发育程序的改变导致了花的多样化。近日,相关成果发表于《自然-植物学》。

锁定花关键发育环节

花是被子植物(也称有花植物)特有的繁殖结构,对于果实和种子的形成至关重要。

重要。科学界普遍认为,花的起源和多样化导致了被子植物的起源和繁盛,从而深刻地改变了陆地生态系统的格局。作为被子植物关键创新性状的花,也逐渐成为被子植物分类、系统和演化研究的焦点。

世界上约有30万种被子植物,每种植物的花都不大相同。建立植物的“生命之树”、揭示不同类型花之间的进化关系是一项“超级工程”。

论文通讯作者孔宏智表示,解决这个问题,需要两方面的知识积累:一是进化,二是发育。“目前,研究人员已经不再满足于发现一个或几个决定某个花部性状的基因了,他们更希望以宏观的视野来解释花起源和多样化的原因和机制问题。”

事实证明,收集和甄选文献资料的过程本身就十分复杂且工作量巨大。论文第一作者、植物所副研究员山红艳介绍,该研究不仅涵盖近期有关花器官发生、身份决定、形态发生和成熟相关的研究进展,还要找到百年以前的观点,并佐以新的科学数据。

那么,这些文献资料能回答什么问题呢?孔宏智认为,植物和其他多细胞生物多样化的本质是相关发育程序的多样化。在发育的早期阶段,不同物种的花其实并无明显差异。但是,在发育过程中,这种差异逐渐显现。因此,研究团队大胆假设,一些突变的发生改变了花的发育程序,从而产生了与原始

类型不同的花。一般来说,花的发育有两大关键环节,一是花托的发育,二是花器官的发育。在文献梳理过程中,研究人员发现对花托的研究存在大量空白,但对花器官的研究相对完善。

四大程序破解谜题

花的千姿百态集中体现在花器官上,而花器官通常包括花萼、花瓣、雄蕊和雌蕊。对于不同的花来说,四者不仅形态和功能不同,而且数目、大小和排列方式也存在差异。那么,这些区别从何而来呢?

经过梳理,孔宏智研究团队发现,与花多样化有关的发育程序主要有四个,即花器官的发生、花器官的身份决定、花器官的形态建成以及花器官的成熟。

花器官从花原基上的发生是关键的第一步,它决定将来形成多少个花器官以及这些花器官的排列方式是轮状的、螺旋状的还是不规则的。

“某个花器官原基最终发育成花萼、花瓣、雄蕊或者雌蕊,则是由花器官身份决定程序决定的。花器官身份决定程序的变化,会导致花器官类型和数目的改变,甚至单性花的产生。”山红艳说。

在确定其“身份”的同时,花器官进入了形态建成的过程;花瓣的最终形状,无论其

资讯

科学家破解亚热带森林群落物种共存“密码”

新华社电 中国科学院植物研究所一支研究团队日前揭示了不同功能型土壤真菌驱动亚热带森林群落多样性的作用方式,为建立亚热带森林生态系统修复理论、技术集成和示范提供了重要的科学基础。

研究人员历经10年,系统监测了浙江省开化县古田山24公顷样地内超过100个物种、2.5万

多株木本植物幼苗,并选取34个物种、320个植物个体,利用高通量测序技术测定了植物根际土壤真菌群落组成。在此基础上,对群落内植物种内相互作用强度和植物累积不同功能型土壤真菌速度的种间差异进行了定量评估。

分析结果显示,植物累积病原真菌和外生菌根真菌的速度在物种间存在显著差异,并呈显著负相关。该研究首次实验证明了植物种内相

互作用强度是由有害的病原真菌和有益的菌根真菌相互作用共同决定的,颠覆了基于病原菌-植物种内相互作用的经典群落多样性维持理论。

亚热带常绿阔叶林是我国分布范围最广、面积最大、生物多样性最高的森林植被类型,约占国土面积的14%。但经历了史上频繁、大规模的人为干扰,绝大部分原生植被特别是低海拔地区的原生地带性植被多已消失殆尽,少量保存的原始林也较为破碎,亟须在科学研究的指导下开展保护和修复。(董瑞丰)

县域生态系统服务价值评估取得突破

本报讯 近日,北京林业大学教授张颖率课题组完成了甘肃省迭部县生态系统服务价值评估。这对于我国区域、县域生态系统服务价值评估、管理与开放利用研究等,具有重要的借鉴和参考意义。

古称叠州的迭部县生态系统类型齐全,是青藏高原东部重要的绿色生态屏障,是长江上游地区重要的水源涵养地,是中国最早的藏族区域,在世界上具有很高的知名度。

迭部县作为亚热带与温带的过渡区域,其生态系统在维持区域生态平衡、促进区域社会经济与生态和谐发展方面具有重要作用。据介绍,生态系统服务价值评估已成为环境

经济学研究的前沿领域。在绿色发展和可持续发展的背景下,学者们围绕生态系统服务、生态系统服务价值评估与管理,展开了大量研究。但是,相关研究仍需进一步深化与完善。

例如,由于生态系统本身的复杂性和科学认识的局限性,已有研究多是针对单一类型的生态系统的服务功能,如对森林、湿地、草地和农田等效益的评估,以县域为单位的区域生态系统功能评价研究较少。张颖的这一研究填补了该领域的空白。

不同的研究对象,生态系统具有的评价内容也存在较大差异,生态系统服务价值的评估内容也不同。研究者将迭部县生态系统服务分为供给、调节、文化及支持服务等四大类型。

“全球岩溶动力系统资源环境效应”研讨会召开

本报讯 近日,“全球岩溶动力系统资源环境效应”国际大科学计划研讨会在广西桂林召开。来自中国、奥地利、巴西、俄罗斯、泰国、波兰、法国等20多个国家的专家学者参加会议。

自2016年11月“全球岩溶动力系统资源环境效应”国际大科学计划正式启动以来,自然资源部中国地质调查局岩溶地质研究所作为牵头单位,组织40多个国家60余所高校、科研机构和地勘单位在国内外开展了相关工作,在岩溶地质基础研究、关键技术研发等方面取得重要进展,有力促进了岩溶地质国际合作与交流。

近三年来,科研人员通过开展岩溶地质基础研究,探索出土壤改良、造林种草、选择和培育水生植物等人工干预固碳增汇途径;研究出迄今时间精度最高、连续64万年以来的亚洲夏季气候变化历史,为预测未来气候变化趋势提供重要参考;调查评价了627处岩溶地质遗迹和3000多处具有开发价值的岩溶洞穴,为岩溶地质遗产地、世界地质公园保护提供地质方案。

相关单位通过加强关键技术研发,因地制宜形成了生态移民与科技扶贫相结合的“青福模式”,生态修复与经济扶贫相结合的“果化模式”“毕节模式”等生态产业模式,以岩溶景观资源成功打造了“生态旅游”模式。

这些模式在全国300多个县推广,带动近千万人脱贫。岩溶地下水“调查一探测一评价”

该评价将土地类型划分为4类,即森林、草地、湿地和农田4类生态系统,又选取了物质生产、涵养水源、土壤保持、净化环境、调节气候、文化娱乐和生物多样性保护等8个二级指标。在此基础上,进一步细分为17个三级指标,对迭部县生态系统服务价值进行了评价。

评价结果显示,迭部县年总生态服务价值约为82.84亿元,是2016年GDP的7.31倍。不同生态系统年总服务价值存在明显差异。森林生态系统最高,为50.95亿元,占总生态系统服务价值的61.51%;草地、湿地分别占30.53%和5.62%;农田生态系统服务价值仅占2.34%。

专家认为,科学、全面地评估县域生态系统服务价值,可提高公众的环保意识,为绿色GDP核算体系提供支持,为政府部门发展政策的制定和实施提供支撑。(铁铮)

技术方法体系和有效开发利用模式的建立,支撑解决了岩溶石山严重缺水地区20万人饮用水困难,为300万人提供了饮用水保障。研发的岩溶塌陷监测预警技术体系在广东广州、湖南宁乡等地得到了大规模推广应用,为重大工程实施过程中的岩溶塌陷治理提供重要技术支持。

通过实施大科学计划,岩溶地质研究所先后与泰国、斯洛文尼亚、斯洛伐克等代表性岩溶区发育的典型国家达成合作建立监测站协议,进一步完善了全球岩溶环境监测网;完成中国南部及东南亚地区岩溶环境地质系列图,发布了由40个国家参与完成的1:1000万全球岩溶分布图;举办了多次国际学术研讨会和3期国际培训班,来自28个国家的96名学员参加培训,岩溶地质国际合作得到加强。(冯丽妃)

境界

微生物在温暖土壤中释放更多碳



气候变暖会影响热带土壤

众所周知,全球变暖是由大气中二氧化碳气体的累积引起的,二氧化碳将太阳的热量聚集到地球表面,导致气候变暖。

近年来,在与全球变暖相关的问题中,科学家们主要担忧的因素之一是,随着土壤变暖,土壤有机质中存储的碳可能会释放到大气中。这将进一步导致气候变暖,并使土壤进一步升温,形成“正反馈效应”。最近,科学家们通过一组实验证实了这个猜想,相关论文刊登于Ecology Letters。

论文主要作者Andrew T. Nottingham说:“如果按照科学家们当前的预测,即到下个世纪全球气温会升高4至8摄氏度,那么热带土壤可能会使本世纪的大气二氧化碳增加大约9%。”

研究小组成员包括澳大利亚国立大学和苏格兰爱丁堡大学的科研人员。据介绍,全球变暖对土壤中的碳的影响仍然是我们对未来气候的预测中最大的不确定性因素之一。热带土壤对全球碳循环的影响特别大,并且拥有独特的生物多样性,但长期以来人们对热带土壤在全球变暖中扮演的角色仍知之甚少。

对大气中二氧化碳含量的准确预测取

决于对不同来源所占比例精确把握。以热带森林为例,在变暖时森林里的树木会释放大量碳到大气中,但是变暖对森林中的土壤以及土壤中分解有机物的微生物会产生什么样的影响却很难描述。

为了探究这个问题,Nottingham和同事们选择在秘鲁安第斯山脉选择了四个合适的地点,从这几个地点采集了四组土壤。其中一组土壤留在原来的位置,而其他土壤则移至山上较高的位置(因此,温度较低)或山下较低的位置(温度较高)。四组土壤之间的海拔距离为3000米,相当于零下4至15摄氏度的温差。

Nottingham说:“我们的研究清楚地表明,全球变暖可能会形成一个强大的正反馈效应,因为土壤中的微生物在较温暖的条件下会大量繁殖,并产生大量的酶,从而将更多的碳从土壤里释放到大气中。”

论文合著者、研究员Ben Turner说:“通过长期的观察和研究,我们可以对变暖土壤产生的碳排放量进行量化,在这方面我们向前迈出了一大步。”Ben Turner还表示,“这项研究说明,热带土壤很可能是大气中大量二氧化碳的来源,在全球变暖中发挥的作用值得进一步重视。”

Nottingham说:“后续我们将通过一系列野外实验来进一步的调查,特别是低地热带森林,值得我们深入研究。”

(吕小羽编译)

相关论文信息: https://doi.org/10.1111/elc.13379