

2种棕榈藤！我国成功破解全基因组数据

□ 科普时报记者 胡利娟

竹子和棕榈藤是两类最重要的非木质森林植物资源，具有生长快、成材早、产量高、用途广等独特优势，以及绿色环保、可降解、可再生等天然特性，对涵养水源、固土固沙、固碳、用材和生物能源开发潜力巨大，是重要的生态、经济和文化资源，被誉为21世纪最有发展前景的植物类型。那么，竹藤从何而来？又是如何演化和发展？

前不久，国际竹藤中心在北京召开的竹藤基因组学学术成果发布会上宣布，作为全球竹藤基因组计划的初期成果，该中心在世界上首次破译2种棕榈藤（即黄藤和单叶省藤）的全基因组信息，并持续维护、完善毛竹基因组到高精度的染色体水平。同期，发起并积极推动全球竹藤基因组计划。

会上，竹藤基因组项目组组长、国际竹藤中心主任江泽慧教授介绍说，这些科研成果标志着我国竹藤分子生物学基础研究取得了进一步的重大突破。

5年攻克！填补棕榈藤基因组学研究空白

竹子和棕榈藤是重要的森林植

物资源，全世界共有竹种1642种、棕榈藤631种。我国拥有竹子600多种、棕榈藤40余种，分别约占全世界的1/3和1/15。目前，我国的竹藤品种、资源储量均居世界前列，竹藤产业发展和科研水平均居国际领先地位。

不仅如此，我国还是世界竹产业的主要技术研发国，拥有竹子相关专利近8000件，约占世界的50%；拥有竹藤相关国家和行业标准158项，占世界竹藤标准总量的85%以上。

特别是国际竹藤中心成立以来，作为东道国，中国竹藤产业进入了快速发展新时期，逐步形成由资源培育、加工利用、科技研发到国内外贸易的全产业链发展体系。已开发出100多个系列、近万种竹产品，广泛地应用于建筑、装饰、家居等10多个领域。2017年，中国竹产业年总产值达2359亿元。我国藤制品加工工业具有悠久的历史，各种款式的藤制品有近万种，精湛的手工工艺和藤家具在世界各地享有盛誉，是传统的出口创汇产品之一，具有

巨大的发展潜力和广阔的发展前景。

据了解，2013年，国际竹藤中心发布了首个竹亚科的全基因组，即毛竹全基因组数据，标志着中国竹基因组学研究正式进入了全基因组时代。

江泽慧称，历经5年的不懈努力，单叶省藤和黄藤两个染色体水平的全基因组测序工作的完成，填补了世界棕榈藤基因组学研究空白，这也标志着我国棕榈藤生物学基础研究取得了重大突破。

据悉，棕榈藤是热带和南亚热带森林宝库中的多用途非木本植物资源，原藤是仅次于木材和竹材的重要林产品，具有重要的生态和经济价值。全球每年藤工业产值约70亿美元。

200多倍！新版毛竹基因组组装质量高

“竹藤产业已然成为具有中国特色的绿色朝阳产业。”国家林业和草原局副局长彭有冬称，本次发布会成果开启了竹藤物质资源向生物

信息资源的转变，不仅为基于信息技术、生物技术等的竹藤植物生命科学研究奠定了坚实基础，还为开展竹藤植物速生、材性等重要性状相关功能基因研究、分子育种开辟了新途径。

据了解，此次发布的棕榈藤基因组成果，是继2013年首次破译竹子基因组后的又一重大突破。相比于之前毛竹基因组的工作，本次棕榈藤基因组测序，一次完成了两个棕榈藤物种的基因组测序、组装和注释工作，其组装质量更高，注释结果更全面。成果于今年8月发表在世界权威基因组学杂志《大数据》上，这是全球首次发布棕榈藤全基因组数据。

江泽慧介绍说，最新版本的毛竹基因组数据主要使用了自主开发的技术和方法，其主要指标全面优于第一版本，特别是一些衡量组装质量的重要指标更是高于第一版本200多倍。相比第一个版本的毛竹基因组数据，最新版本的毛竹基因组数据精度更高，对后续实验更具有指导意义。所以，最新毛竹

高精度基因组完善、提高和注释工作的完成，标志着国际竹藤中心不仅有能力发布全基因组数据，更有能力持续维护和完善、提高全基因组数据。

江泽慧表示，这些数据不仅为开展棕榈藤功能基因组学研究提供了基础资源，促进种质资源的育种应用，而且还作为开展棕榈藤种间及不同物种之间的比较研究，提供了参考基因组。至此，结合2013年发表的毛竹基因组，国际竹藤中心完成了世界首个竹子和世界首个棕榈藤基因组测序工作，实现了竹藤基因组测序的“大满贯”。

完善共享！全球竹藤基因组计划启动

从竹类植物基因组的首发，到发起“全球竹藤基因组计划”，再到棕榈藤基因组的首发，国际竹藤中心一直站在竹藤基因组学发展的最前沿。

2016年，由国际竹藤中心、深圳华大生命科学研究院等单位共同发起，多个国家相关科研单位或大学

共同参与的全球竹藤基因组计划（GABR）正式发布。本计划分为竹子和棕榈藤两个分计划。整个项目预计将在全球范围内广泛采样，从中将选择测序组装100个竹藤基因组和1000个竹藤转录组。目前项目已经完成中国大陆地区的400多种竹子采集工作。

“受益于测序技术的快速发展和组学数据的广泛使用，我们将构建最高可信度竹子/棕榈藤分子演化树，将前所未有的解决对竹子/棕榈藤演化关系的历史争论。”江泽慧说。

作为目前世界上唯一的竹藤基因组数据发布和维护单位，今后国际竹藤中心将一如既往地对竹藤基因组学数据的全球共享、维护与完善提供全力支持。

江泽慧透露，基因组数据作为重要的生物学基础数据，在推动竹藤基础科学研究方面发挥着重要的作用。预计2019年，还将完成3~5个竹种和2~3个棕榈藤物种的全基因组测序和组装工作。在2020年左右，国际竹藤中心将发布和维护累计10个以上的竹藤基因组数据。

沉睡复醒“朽木”根

□ 汪晓涛 王天驰 张晓翠

小件为主……

背靠滑雪胜地的亚布力重点国有林管理局2014年10月成立了集琥珀木根雕工艺品设计、生产、经销于一体的艺缘工艺品厂。经历了4年多的发展，该管理局提出把“北沉香”产品开发与旅游相结合，按着原生态创意设计理念加强工艺，以生产原生态、实用型根艺产品为市场导向，在旅游区销售“北沉香”根雕工艺品、茶台、茶盘、摆件、立件、手串、木板书法雕刻及旅游纪念品。

进一步开发拓展产品类别，创新产品、打造品牌，形成规模优势，充分利用林区沉香木资源做好工艺品精深加工，变废为宝，解决林区职工的就业问题，创造出更大的经济效益。

对！就是曾经引火用的“松明子”，随着黑龙江省林区全面停伐，林区人对现有木材资源进一步精深加工，“松明子”焕发了生机，从曾经点火用的烧材，一跃成为文玩市场的新宠，房间里的茶台、摆件、玩家手里的把件、珠串都有它的身影。

看好了这个市场，黑龙江省鹤北林区越来越多的职工选择加入进来。目前，当地像韩立华一样的沉香木加工厂（专营店）就有20余家。

为了集聚产业向上力量，助推文化产业驶入发展快车道，鹤北重点国有林管理局以文化为引领，以改革创新为引擎，进一步整合全局沉香木等资源，本着“边引进边培养”的原则，聘请来自江西、河南、福建等地著名工艺大师和传统根石艺人，潜心设计、精雕细琢，以匠心铸就品质，以创新打造精品。同时，与牡丹江、伊春等地开展校企合作，定期交流、学习，致力于培养林区本土的能工巧匠。

面对“朽木”，黑龙江省桦南、亚布力、沾河、柴河等林区也都“各显神通”，有的保留着北沉香木的天然气质，拿松香木气作为卖点；有的以雕刻见长，用品相夺人眼球；有的主打平价市场，以

小件为主……

背靠滑雪胜地的亚布力重点国有林管理局2014年10月成立了集琥珀木根雕工艺品设计、生产、经销于一体的艺缘工艺品厂。经历了4年多的发展，该管理局提出把“北沉香”产品开发与旅游相结合，按着原生态创意设计理念加强工艺，以生产原生态、实用型根艺产品为市场导向，在旅游区销售“北沉香”根雕工艺品、茶台、茶盘、摆件、立件、手串、木板书法雕刻及旅游纪念品。

进一步开发拓展产品类别，创新产品、打造品牌，形成规模优势，充分利用林区沉香木资源做好工艺品精深加工，变废为宝，解决林区职工的就业问题，创造出更大的经济效益。

对！就是曾经引火用的“松明子”，变身成为蕴含招财、祈福之意的佛像、龙、金蟾、百财、金龙鱼、貔貅等题材的北沉香作品。林区人通过电商平台销售的方式全面打开了北沉香的网络销售市场。趁着冬季冰雪旅游的大好时节，他们又想方设法把这个具有东北特色的商品推向雪乡、亚布力景区的线下实体店，以线上线下同步销售的方式，大力推介，打响北沉香的名头。

不仅是北沉香，转型发展中的林区人越来越在精深加工上下功夫，他们拿山核桃皮做成花瓶、做成挂件；把草柳编升级成可以私人定制的“高档品”……

如今，黑龙江森工林区在突出优势特色，用冰雪、红豆杉、北沉香等有特色的产品吸引更多消费者的眼球的同时，坚持让保护与发展并行，在林产工业发展中关注“环境友好”，也许是转型中森工林区最大的变化之一。

弄清了！600多种植物“癌症”病原机理首次揭示

□ 瞿剑

科普及时报讯（朱彤 梁乐）原本用于饲料和食用菌培养基的棉籽壳，经过新疆科研人员妙手施以妙手，变身为功能强大的氮掺杂多孔碳材料。

1月6日来自中国科学院新疆理化技术研究所的消息称，由该所资源化学研究室张亚刚研究员带领的精细化工工程中心团队，选用棉籽壳为原料，成功制备出了氮掺杂多孔碳材料。这一研究成果近日在线发表在国际刊物《皇家化学会进展》上。这种以天然植物为原料制备而成的新型材料成本较低，电化学性能较高，而且具有一定的吸附性，在能源和环保领域有广阔的应用前景。棉籽壳是棉籽经过剥壳机分离后剩下的外壳，由于其纤维素含量较高，被广泛用于牲畜饲料加工和养殖食用菌等。在新疆，棉籽产量达450~500万吨，棉籽壳资源来源广，资源量非常丰富。张亚刚介绍，棉籽壳可直接进行碳化，工艺过程操作简单、安全，且无需添加模板进行后处理等步骤，可以制备成为各种形态的氮掺杂多孔碳材料。相对于传统碳材料的制备方法，该方法在原料上成本低，同时，原料成分稳定均一，无需进行复杂的成分分离，原料也无需干燥。

据实验测算，这种新型材料比表面积高，比表面积可达 $2500\text{m}^2/\text{g}$ ，氮含量可达7%。以这种氮掺杂多孔碳材料制备的电极材料，在超级电容器中显示出优异的性能，比电容可达 $320\sim340\text{F/g}$ （电流密度为 0.5A/g ），具有优异的电化学性能和循环稳定性。此外，氮掺杂多孔碳材料还具有优异的染料吸附性能，可作为新型吸附和分离用功能材料。

功能型碳材料是以碳作为基本骨架的新型材料。这类材料具有发达的孔隙、高的比表面积、优良的耐热性能，孔径大小可调等优点，使其在催化、吸附、传感、分离以及储能领域有着广泛的应用。采用各种可再生资源为原料来制备新型碳材料，成为近年来的一个研究热点。张亚刚带领的这支科研团队，在国家“千人计划”、国家自然科学基金等项目的支持下，近年来以棉花为原材料，陆续制备出多种植物基碳材料，进一步挖掘棉花的潜在价值，相关科研成果已经申请多项国家发明专利并获得授权。

中国农科院农产品加工研究所戴小枫研究员领衔的有害生物防控创新团队，经过多年对涉及8科、600多种寄主植物的大丽轮枝菌作跟踪研究，首次揭示了这一被称为植物“癌症”病原的真菌是如何引起寄主落叶、直至减产绝收的，为生物防治该菌、阻断棉花等作物黄萎病蔓延提供了新的靶点。相关研究成果北京时间1月6日凌晨在线发表于国际著名植物学期刊《新植物科学家》（New Phytologist）。

戴小枫介绍，大丽轮枝菌是一种毁灭性的土传病原真菌，可侵染包括棉花、马铃薯、多种蔬菜瓜果和林木等在内的600多种植物，与马铃薯晚疫病并列为世界头号检疫对象。在其被发现200年以来，国际科学界的研究主要围绕六大重点：维管束、无性繁殖、微菌核、双子叶、寄主广谱与专化性、落叶性状等，其中后两项由中国科学家牵头。他解释，寄主广谱与专化性，即该菌既致病力强、适应性广，又只针对某个或

某些特定植物致命。比如公众熟知的北京香山红叶，其实多数是黄栌因该菌致病而叶黄，却并不致死；但落叶型大丽轮枝菌菌丝作用于棉花，则引发叶片脱落的棉花“癌症”黄萎病，是棉花生产的头号病害。数十年来，有关该菌引起寄主落叶性状的遗传机制，累计发表论文超过100篇，但一直未有突破。

该研究围绕国内各主产棉区进行了长期系统的黄萎病病原收集，通过引起棉花

落叶性状的精准表型鉴定，从1000余株该菌中筛选出落叶性状分析群体（59株落叶型、16株非落叶型）并开展了全基因组重测序分析，鉴定出与落叶性状显著关联的1个片段插入遗传变异（109 kb），该片段在非落叶型菌系中完全缺失；通过基因敲除、回补、异源表达等实验，阐明了该遗传变异调控落叶性状的分子机制；同时开发了该菌分子流行学检测技术，相关技术获9件国家发明专利。

找回童年的味道 食品标准化种植有“规矩”

□ 科普时报记者 张克

弄清了！600多种植物“癌症”病原机理首次揭示

戴小枫介绍，大丽轮枝菌是一种毁灭性的土传病原真菌，可侵染包括棉花、马铃薯、多种蔬菜瓜果和林木等在内的600多种植物，与马铃薯晚疫病并列为世界头号检疫对象。在其被发现200年以来，国际科学界的研究主要围绕六大重点：维管束、无性繁殖、微菌核、双子叶、寄主广谱与专化性、落叶性状等，其中后两项由中国科学家牵头。他解释，寄主广谱与专化性，即该菌既致病力强、适应性广，又只针对某个或

某些特定植物致命。据了解，这是该基地借助全程标准化管理项目引进的新品种——粉红太郎，菜农周洋一边忙着管理西红柿，一边向记者介绍：“现在正赶上越冬茬温室西红柿上市，我们柿子的育苗移植、防病治虫等每一个环节都是照着‘规矩’来的。”

菜农的“规矩”，就是种植的标准化。从育苗到苗子出土到定植再到病虫害防治，每一步都有标准。

据基地负责人介绍，“在市场上一些西红柿虽然很好看，可吃起来却没有西红柿味儿，标准化种植模式产出的西红柿没有畸形果、裂果和空心果，口味也要好很多，有童年的味道。”

全程标准化管理的应用效果得到了产业同行的认可。基地负责人聂海生说：“我们的智能温室和蔬菜大棚浇水全部采用的是肥水一体化的滴灌技术，需要浇水时阀门一拧就行，提前设置好的，全自动。棚室内还采用了自动施肥系统，20分钟就能完成一个两亩面积温室的病害预防施肥，操作人员只需配好药液，打开开关，

棚室外静候就行。药滴均匀，效果不错。同时，又省人力又安全。”

民以食为天，食以安为先。随着我国进入新时代，人民群众的生活水平和品质显著提高，对美好生活的向往更加强烈，需求更多元。农产品质量安全问题也越来越引发关注。记者从北京市农业农村局了解到，目前北京市农业标准化基地覆盖率已达53.5%，较2017年提高了7.7%，将为市民提供更多更安全优质的农产品。

“没有农产品标准化，就生产不出安全食品。”观察者纷纷表示，农业标准化生产大势所趋，做好基地“产前、产中、产后”的全程标准化管控对于规范企业管理、提升产品品质、打造产品品牌确实有意义。一些区级农业标准化基地的负责同志则直接与市农优站、市农业农村局农产品质量安全处对接，谈思路，说想法，决心为现有的区级农业标准化基地“武装升级”，推广全程标准化生产，护航农产品质量安全。

如今，随着农业规模化和产业化的大步推进，标准化种植正在成为农业生产领域的“高频热词”。据北京市农优站统计，

