

# 揭秘苦荞的“前世今生”

■本报记者 李晨 通讯员 卫斐

“一月开花，两月结果，三月收获”的苦荞，长期以来是我国西南彝区、边疆藏区和高海拔冷凉山区的主要粮食。如今，它作为重要的药食同源和健康养生作物，受到更多人的青睐。

1月12日，《基因组生物学》在线发表了中外科学家联合构建的苦荞基因组变异图谱。他们从分子水平上明确了我国西南地区作为全世界苦荞多样性中心和栽培起源中心的独特地位。这为研究苦荞驯化和性状改良奠定了重要理论基础。

## 中国苦荞资源世界第一

苦荞属于蓼科荞麦属，是一种起源于我国、广泛栽培于北半球的健康养生作物。

它生长快、生育期短、适应性强，能耐瘠薄土地。由于苦荞富含芦丁、槲皮素、大黄素、荞麦糖醇等众多生物活性物质，含有较高的可溶性膳食纤维、维生素和矿物质元素，因此能缓解多种人体亚健康症状。

“荞麦可以与其他主要粮食作物互补，是重要的药食同源作物。”论文通讯作者、中国农业科学院作物科学研究所（以下简称作物所）研究员周美亮介绍，近年来，随着健康中国战略的实施和人民生活水平的不断提高，荞麦及其制品因其具有独特的营养价值和医疗保健功能而深受消费者青睐，在助力乡村振兴、巩固脱贫攻坚成果和满足人民对营养健康新需求中发挥越来越大的作用。

荞麦不仅是营养丰富均衡的健康作物，而且可以作为改善土壤肥力的轮作作物，对生产有机小麦和土豆具有重要促进作用。

中国西南部地区凭借其复杂的地理环境和多样的气候类型孕育了尤为丰富的荞麦种质资源，是公认的世界荞麦起源中心和多样性中心。

周美亮告诉《中国科学报》，我国拥有荞麦属的全部21个种，含1个变种和2个亚种。自20世纪80年代以来，全国收集了约3000余份荞麦种质资源，其中苦荞资源1200余份，居世界第一。

中国栽培荞麦的历史非常久远，至今已



我国丰富的荞麦种质资源。

中国农科院供图

有4000余年。据记载，唐朝初期（公元6世纪），中国苦荞栽培应用已有较大规模。我国的古农书、古医书、古诗词和历代史书都有关于荞麦形态、特性、栽培和利用方面的描述和记载。这些栽培荞麦经过自然演变、人工培育和传播后，已走出中国，在世界范围内广泛分布，形成了多种多样的现代品种。

如今，中国作为全球最大的苦荞生产国和消费国，荞麦栽培面积接近100万公顷，年产量超过120万吨，栽培面积和产量仅次于俄罗斯，位居世界第二。然而，“目前关于苦荞的遗传基础和驯化过程并不清楚，重要性状和品质形成机理研究缺乏，严重制约其性状改良和遗传育种。”周美亮说。

## 明确苦荞栽培独特地位

为解决苦荞的起源、传播和驯化之谜，周美亮带领荞麦研究团队开始种质资源采集工作。他们连续多年从我国西南地区搜集野生

和农家荞麦资源上千份，在不同生态区和耕作制度条件下筛选优异荞麦种质资源，对优异品质性状形成的遗传机制进行解析并挖掘其应用价值。

同时，欧盟“地平线2020”生态育种计划启动了荞麦项目，并作为该计划的核心研究内容。该计划由斯洛文尼亚和捷克共同发起，联合中国、美国、英国等12个国家组织实施。作物所团队作为中方代表参与该计划，并牵头实施荞麦项目。

该团队联合国内外10余家科研单位，对来自14个国家的涵盖野生种、农家种不同层次的510份苦荞核心资源进行全基因组重测序，挖掘到超过109万个单核苷酸多态性，全面系统地构建了苦荞基因组变异图谱，解析了苦荞种质资源的遗传多样性和群体结构。

论文共同第一作者、作物所副研究员张凯告诉《中国科学报》，通过生物学分析，他们将510个种质分为一个野生群体和两个栽培群体。他们从分子水平证明了苦荞起源于

泛喜马拉雅地区，然后传播到中国的南方和北方，形成中国南北栽培苦荞的两个独立分支，再由中国北方传播到韩国、中亚、俄罗斯、欧洲以及北美地区，由此明确了我国西南地区作为全世界苦荞多样性中心和栽培起源中心独特地位。

研究人员在两个栽培群体中分别鉴定到与株高、千粒重、果皮颜色、黄酮类物质含量等农艺和品质性状相关的独立驯化区间及重要遗传位点，从而在基因组水平上解开了苦荞起源、传播和驯化的谜题。

## 药食两用的抗逆作物

论文共同第一作者、作物所博士后何铭介绍，作为全世界公认的健康主食，苦荞拥有较高的直链淀粉比例，有助降低人体餐后血糖升高速度；其丰富的不饱和脂肪酸有助抑制血胆固醇含量和动脉血栓形成，从而保护人体的心血管健康；其含有较多的黄酮类物质，可有效维持毛细血管抵抗力；丰富的荞麦糖醇能调节胰岛素活性，起到降血糖的作用。

苦荞作为一类重要的药食两用无麸质假谷物，是全球农业的重要组成部分。其对环境的适应力强、生育期短，可作为高海拔冷凉地区的主要粮食作物、大宗粮食作物之间的填闲作物、边疆旱区的抗逆作物和荒年灾年的救灾作物。

该研究通过对苦荞资源进行槲皮素、芦丁和山奈酚等功能成分的黄酮醇含量测定，发掘出一批与三种黄酮醇含量显著相关的遗传位点。进一步研究发现，*FtUGT3*基因与山奈酚含量显著相关，该基因通过编码一个葡萄糖基转移酶，调控苦荞中的山奈酚含量。

此外，研究人员还发现了调控槲皮素和黄酮含量的关键因子。“这些关键位点和基因的发现及其调控苦荞黄酮醇含量分子机理的阐明将极大地推动荞麦的品质改良，加快荞麦的遗传育种进程。”周美亮说。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1186/s13059-020-02217-7>

## 发现·进展

中科院沈阳自动化研究所

# 用最少检测方向识别大目标

本报讯（记者沈春蕾）中科院沈阳自动化研究所边缘计算课题组研究员宋纯贺等人在国际上首次分析了检测区域与目标实际区域的夹角对识别结果的影响，进而首次确定了对于大长宽比目标识别时的最少检测方向。相关成果日前发表于《电气与电子工程师学会·物联网》，并申请了系列专利。

架空输电线路是电网的核心，其安全稳定运行关系到整个电网甚至国家的效益。作为架空输电线路的重要部件，绝缘子串是输电线路目标和缺陷识别的重点、难点。

目前基于深度学习的目标定位和识别方法，需要以特定点为中心，通过对特定长宽比和尺度的区域进行分类来完成目标识别。对于大长宽比的目标，受角度未知的影响，识别过程中需要沿着特定基准方向对检测区域进行旋转。但基准方向的个数的确定，以及如何降低由于多方向检测导致的高计算量成为当前研究的难点。

据了解，中科院沈阳自动化研究所边缘计算课题组长期专注于电力、油田、矿山等系统的的目标分析。在目前已有的方法基础上，宋纯贺等人提出面向大长宽比旋转目标识别的超轻量级方法。其核心思想是首先对目标进行方向预估，此后仅沿预估方向进行检测，可以在不损失识别精度的条件下降低90%以上的计算量。同时，在高精度目标识别和分割的基础上，宋纯贺等人还提出了轻量级高可靠的绝缘子串缺陷识别方法。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.3039226>

广东省科学院等

# 建立果蝇繁殖与衰老关系模型

本报讯（记者朱汉斌 通讯员章震）广东省科学院动物研究所环境昆虫研究中心副研究员孟翔与美国加州大学戴维斯分校昆虫与线虫系杰出教授 James R. Carey 等人合作，运用统计学方法，从时间年龄和死亡年龄两个角度，分析了果蝇繁殖与衰老的关系。相关研究近日发表于《实验老年医学》。

死亡时间的准确预测在生物医学领域很重要，可以让患者更好地考虑自己的未来，也让医生能更准确地做出诊断。将非人类物种的生命结束模式用于预测人类生存时间的生物医学模型中，特别是以果蝇作为模式生物建立的相关衰老和死亡模型对指导医学工作具有重要意义。

研究人员采集了黑腹果蝇、墨西哥实蝇和地中海实蝇的雌蝇，并统计了个体单日繁殖量。研究人员将雌蝇的生命历程划分为产卵成熟期、产卵中期和衰老期，对其生命末期的产卵模式进行 logistic 回归分析并建立了数学模型。

研究结果表明，准确划分上述三种果蝇中寿命较短个体死亡阶段的时间节点相对困难。数学模型整体的精确度、准确性、假阳性和真阴性等指标依赖于果蝇种类，其中，准确性和精度最高的是黑腹果蝇的繁殖衰老死亡模型，其产卵模式可用于区分死亡末期和非死亡末期；而墨西哥实蝇和地中海实蝇的繁殖—寿命模型的准确性尚需进一步探讨。

该研究为开拓应用昆虫学新热点和国内衰老生物学研究提供了新思路。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111201>

中科院昆明植物研究所等

# 提出唇形科植物新分类系统

本报讯（见习记者高雅丽）近日，记者从中科院昆明植物研究所获悉，我国科研团队联合多国唇形科分类学者，历经四年时间对唇形科开展了全球范围的广泛取样，获得了79属175个代表类群的叶绿体全基因组序列，取样覆盖了目前已界定的12个亚科。相关研究成果发表于《BMC 生物学》。

唇形科为被子植物第六大科，全球有230余属7000余种，中国是多样性分布中心之一。唇形科植物具有重要经济价值，且与人类健康生活息息相关。自上世纪90年代唇形科与马鞭草科进行系统重排以后，唇形科的范畴及分类系统发生了剧烈变化。

近年来，随着分子系统学的发展，唇形科系统学研究取得了重要进展，中国分类学者确定了该科唇形花属、歧伞花属、辣蓼属、全唇花属、膜萼藤属、喜雨草属、嫩齿木属及东巴藤属的系统学位置，并进一步提出了将唇形科划分为12个亚科的新观点。然而，荆芥亚科及筋骨草亚科在该科中的系统位置及与其它亚科的亲缘关系问题仍未得到解决。

为了深入探讨唇形科的起源、性状演化、历史生物地理学及物种多样性的形成机制，构建唇形科稳固的系统发育关系迫在眉睫。在此科学问题的驱动下，科研人员基于79个蛋白质编码基因重建了唇形科系统发育框架，验证了12个亚科的单系性，明确了荆芥亚科、筋骨草亚科与其近缘类群的系统学位置，提出了唇形科12个亚科22个族的新分类系统，其中本研究建立了三个新族。同时，研究人员还对各亚科和各族的分类学、地理分布、形态特征、属种多样性等内容进行了全面阐述和系统总结。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1186/s12915-020-00931-z>

## 简报

### 中国学者当选国际树木年轮学会副主席

本报讯 近日，中科院地球环境研究所研究员刘禹以全票当选国际树木年轮学会（TRS）执行委员会副主席。

TRS 创建于1939年，会员遍及全球。该学会是一个致力于树木年轮年代学研究和教育的非营利性国际科学协会，旨在促进全球树木年轮学界的科学研究与发展，其通过支持定期组织国际会议等，为全球树木年轮学研究人员提供交流平台，并向公众传播有关树木年轮年代学的知识。

据了解，刘禹是该学会成立以来第一位担任此职务的亚洲学者。

（张行勇）

### 全国首个鱼类南繁基地在广州开工

本报讯 近日，我国首个以鱼类为主的南繁基地——淡水鱼类南沙（南繁）育种中心在广州市南沙区渔业产业园开工建设。

南繁是指利用我国南方地区冬春季气候温暖的优越条件，将夏季在北方种养的农业育种材料，于冬春季在南方再种养一季或者两季的农业育种方式。专家表示，目前国内缺乏鱼类南繁育种中心，广州市南沙区具有独特的温暖气候和温暖的水温，具备建立鱼类南繁育种中心优越的自然条件。

据介绍，淡水鱼类南沙（南繁）育种中心以国家水产种业南繁为重点，总用地规模约8000亩，总投资预计超过8亿元。项目实施后，预计每年孵化草鱼、鲫鱼、黄颡鱼、加州鲈等水产苗种400亿尾，培育大规模优质苗种1亿尾。达产年收入7亿元，推广养殖面积100万亩，农户年新增收入20亿元。

（朱汉斌）

### 海洋生态与生物资源开发利用学术研讨会举行

本报讯 近日，由中科院南海海洋研究所主办的2020年度海洋生态与生物资源开发利用学术研讨会在广州召开。

会议邀请10位知名专家，围绕海洋生态系统结构与生态过程、海洋生态环境变动与生态安全、海水健康增殖生理理论与技术、海洋生物活性与功能物质的利用原理与技术等研究方向作特邀报告。10位青年科学家也报告和分享了科研成果和发现历程。

（朱汉斌 刘娟）

### 国际灾害风险综合研究计划在中国大陆设立首个卓越中心

本报讯 1月12日，复旦大学极端天气气候与健康风险互联和治理国际卓越中心启动。该中心是国际灾害风险综合研究计划（IRDR）在中国大陆设立的首个卓越中心，也是IRDR国际卓越中心体系下唯一的跨气候变化应对、大气环境灾害风险响应、公共卫生治理等诸多领域的多学科交叉融合的大（跨）专业中心。

据介绍，该中心将由复旦大学大气与海洋科学系/大气科学研究院牵头，公共卫生学院、环境科学与工程系、大数据学院、发展研究院等院系联合共建。

（黄辛 李沁园）



1月12日，在浙江平湖农业经济开发区的鱼菜共生系统示范园内，工作人员正在捕捞养殖的鲈鱼（无人机拍摄）。该系统把水产养殖和水耕栽培进行了整合，创建了“养鱼不换水而水质清澈，种菜不施肥而正常成长”的小型生态共生系统。

平湖农业经济开发区区域面积55.8平方公里，下辖11个村、1个社区，是浙江省首个农业经济开发区，也是省部合作乡村振兴示范点、浙江省级现代农业园区，旨在推动农业现代种源研发，国内外先进农业科技成果转化、转移、孵化，延伸产业链，提高农产品附加值，实现产业与乡村融合发展，助力农业现代化和乡村振兴。

新华社记者 徐昱摄

# 节水农业：向生物节水和工程节水要答案

本报讯（记者郑金武）刚刚过去的2020年是《国家农业节水纲要（2012—2020年）》实施的最后一年。近日，中国工程院山仑在接受《中国科学报》采访时表示，我国农业节水已取得初步成效，下一步农业节水要向生物节水和工程节水要答案。

我国是一个水资源短缺，且水资源利用效率低下的国家，超过60%的水资源作为农业用水使用。中国科学院院士刘昌明曾在接受《中国科学报》采访时表示，我国目前有巨大的节水潜力，其中农业节水潜力约为30%。

“此前，我国在农业节水方面比较注重农艺节水，耕作节水，对工程节水、生物节水的关注不够。”山仑说。

事实上，早在上世纪90年代，山仑就提出了“生物节水”的理念。他指出，生物节水措施是按照作物需求规律采取对

策，例如根据不同作物的需水量、需水临界期制订灌溉计划，进行作物布局；从长远来看，通过研究需水规律提高植物本身的水分利用效率这一途径十分重要，是农业节水增产的最大潜力所在。

具体而言，要实现生物节水，一是要加强培育抗旱节水小麦、抗旱节水水稻等品种；二是利用作物可以自我补偿的特点，从栽培学角度出发，在半旱地农业中仅用少量水进行灌溉。

中国工程院山仑也曾表示，我国应该将节水战略转移到生物节水的道路上来。一是建立定量评价植物生命忍耐干旱能力的技术，以便从生命本质上科学、量化、可靠地筛选出抗旱优良品种；二是从植物生命需水信号研究入手，实现农林业按植物需水信号及时灌溉和停水，实现节水精准灌溉技术的新突破；三是开发利用植物耐旱基因资源，通过

生物工程和技术培育耐旱植物新品种。

此外，工程节水也是农业节水的重要方向。山仑指出，在灌溉水利用系数方面，发达国家达0.7以上，以色列达到0.8，而我国只有0.5左右。

据介绍，灌溉水利用系数，是指灌入田间的有效水量与渠首引引的水量之比。灌溉水利用系数是评价灌溉渠系的工程状况和管理水平的一个重要指标，系数越高，说明水资源利用率越高。

山仑指出，农业工程节水方面，以色列的经验值得借鉴。“以色列农业的输水已经实现管道化，且输水管网控制得非常精准，农业、园林中，基本上都实现了滴灌。而我国农业生产中，只有10%左右实现了滴灌。”

山仑表示，要提升工程节水，既要加强农业工程节水技术研究，也要加强工程节水设施的投入，实现统筹发展。