

今年初,教育部公布2018年度普通高等专科专业备案和审批结果,北京林业大学申报的经济林专业进入教育部新增审批本科专业目录,从今年起开始招生。

1997年学科专业目录调整,经济林学科并入森林培育学科时隔22年之后,经济林本科专业重回高等院校。

早在1958年,我国开始设立经济林学科和经济林专业。1997年经济林学科合并后,绝大多数高校停止招收经济林专业本科生,经济林专业人才培养受到严重影响,难以满足经济林产业快速发展对人才的需求。

如今,经济林学科发展现状如何?经济林专业为何重返高校?恢复招生后,经济林专业应把握哪些重点研究方向?对此,《中国科学报》采访了相关专家。

经济林学科助推“三大效益”

经济林是指以生产果品、食用油料、饮料、调料、工业原料和药材等为主要目的的林木。经济林不仅能为人们提供粮食、果品和油料等各类产品,而且还具备净化空气、保持水土、涵养水源等生态功能,在国民经济中占有重要地位。

与其它林种相比,经济林具有经济效益高、产业化前景好等特点,是林业“三大效益”(经济效益、生态效益和社会效益)兼得最好的一类林种。例如,油茶是我国亚热带地区重要的木本油料树种,同时又是优良的荒山荒地绿化树种,对维护我国南方丘陵红壤地区的生态稳定性起重要作用,兼具绿化环境、涵养水源等多种生态效益。

中南林业科技大学教授李建安在接受《中国科学报》采访时表示,经济林在我国林业产业中的经济地位举足轻重,其所创造的经济价值、生态价值和社会价值非常重大。“因此,经济林产业应该被提高到一个更加重要的位置上,加以重视。而林业科研院所有责任、有义务为经济林产业发展打好科技基础,并将这些科技真正转化为生产力。”

20世纪50年代,中国林业科技工作者开始大力开展经济林丰产栽培和良种选育的科学研究。1959年,原湖南林学院(中南林业科技大学前身)创办了我国第一个大学本科经济林专业(时称特用经济林专业),标志着我国经济林学科的诞生。

经济林学科由理论科学体系和技术科学体系组成。理论科学体系建立在现代生命科学和林业科学基础上,用以指导合理利用环境资源和生物资源;应用技术科学体系,包括林业技术、生物技术和工程技术三个方面,具体应用在经济林木的良种选育、丰产栽培、产品加工等各个环节。

李建安表示,加大经济林学科人才的培养力度,通过产学研结合,可以积极推进经济林产业化和规模化经营,形成科研、生产、加工、销售一体化的产业链,满足国内外市场对各类经济林产品的需要,充分发挥经济林的“三大效益”。

大活农科



▲谭晓风正在修剪果高油茶品种华硕。中南林业科技大学选育的板栗良种结果状况。中南林业科技大学供图

经济林学科: 打好“根基” 抓住“风向”

■本报见习记者 辛雨

经济林树种研究的深度和广度具有一定的局限性。目前开展系统研究和综合开发利用的只是很少一部分经济树种,许多经济树种还没有得到较全面的研究。同时,研究经费欠缺、研究意识较薄弱等问题,严重影响了经济林树种的基础研究进展。

树种资源、基础研究是“根基”

20世纪70-80年代,我国开展了许多经济树种的种质资源调查和收集工作,基本上摸清了全国主要经济树种的基因资源,建立了油茶、栗、枣、核桃等种质资源库。

中南林业科技大学教授谭晓风告

诉《中国科学报》,近年来,由于国家级林木种质资源技术平台的建设,许多经济林种质资源相关信息得到整理、整合,并建立了相关数据库,取得很大成效。长时间的资源保存和评价,筛选出一批优良种质资源,并为杂交育种等提供了基本素材。

“关于经济林种质资源的收集、保存

以及评价,这部分内容还有很多工作要做。”谭晓风表示,“种质资源的评价研究对其进一步的推广和应用具有重要意义,而这部分我们做得还不够深入。”

近年来,我国已培育出很多经济林种质新品种,也进行了相关产业化应用。然而,谭晓风指出,目前我国经济林新品种大多是通过常规育种培育,新技术育种很少。“品种不求数量多,要追求优质高产。这就需要在育种技术上进行深入研究和探索。”

我国经济林树种资源非常丰富,但同时也有很大区别,因此,经济林树种研究的深度和广度具有一定的局限性。谭晓风指出,目前开展系统研究和综合开发利用的只是很少一部分经济树种,许多经济树种还没有得到较全面的研究。

此外,谭晓风认为,研究经费欠缺、研究意识较薄弱等问题,严重影响了经济林树种的基础研究进展。“特别是医学、药学和生物学研究总体相对落后,不利于经济林树种的进一步育种、栽培和利用,最终影响了经济效益。”

近年来,针对一些主要的经济林树种,我国开展了相应的基因组研究。李建安表示,相关研究水平仍处于较基础层面,距离精准解析相差甚远。他希望国家科研资金能向此方向倾斜,加强经济林的基础研究,如经济树种cDNA文库构建、遗传图谱构建,重要基因的分离克隆和功能检测等,为良种选育“打好根基”。

高效栽培、生态发展是“风向”

优质高效栽培是经济林栽培的目标之一。其在选用优良品种的基础上,采取相应的栽培技术措施,实现经济林产品的优质化。

李建安介绍,经济林树种的优质高效栽培重点围绕树木管理、土壤肥力管理、生长技术调控等方面,采取品种配置、精准施肥、病虫害防治等技术措施,针对树种生长结实和品质的影响规律,建立综合的栽培技术体系。

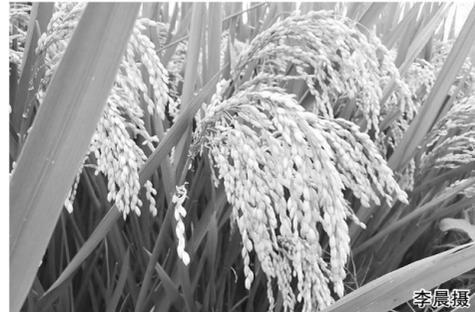
“毋庸置疑,优质高效栽培可以提高经济林树种单位面积产量和产品品质。”李建安说。

目前,我国经济林栽培主要按传统战略管理模式进行研究。谭晓风认为,在推广优质高效栽培技术的同时,应引入现代化配套技术研究,形成现代园艺化栽培技术体系。“围绕高产、优质、高效和无公害的标准,对先进技术进行组装配套和改进,应用于经济林栽培,实现机械化、省力化高效栽培,从而提高产业效率。”

林业生产有很多技术环节,每个环节都关乎整个产业链的成败。李建安强调:“经济林生态经营涉及的技术领域非常复杂,我国目前在此方面的研究仍很薄弱。从前我们多是按树种来做研究,忽略了森林生态系统的打造。”

因此,李建安提出,应建立以高校为首的产业技术创新联盟和协同创新中心,支持经济林生态经济体系关键技术研究,从而进一步推动区域性经济产业发展。

环球农业



李晨摄

核DNA在20世纪70年代初首次编辑,叶绿体DNA于1988年首次编辑,动物线粒体DNA于2008年编辑。然而,植物线粒体DNA之前却没有被成功编辑过。直到近日,日本的研究人员首次成功编辑了植物线粒体DNA,这可能会带来更安全的食物供应。

领导这项研究的东京大学分子植物遗传学家、助理教授Shin-ichi Arimura开玩笑说:“当看到水稻植株‘更有礼貌’时,我们知道自己取得了成功。因为它深深地鞠了一躬,更多的水稻才会出现这样的弯曲。”

研究人员希望利用这项技术来解决目前作物中线粒体遗传多样性缺乏的问题,这是食物供应中潜在的破坏性弱点。他们还利用该技术创造了4个水稻新品种和3个油菜新品种。相关成果发表于《自然-通讯》。

植物线粒体基因组意味着什么?

1970年,一种真菌感染了美国得克萨斯州农场的玉米,之后又因玉米线粒体的一个基因而导致感染加剧。农场上所有玉米都有相同的基因,因此没有一个对这次感染有抵抗力。那一年,整个美国15%的玉米绝收。从那以后,美国再也没有种植具有该特定线粒体基因的玉米。

“我们现在仍然面临很大的风险,因为世界上可利用的植物线粒体基因组太少了。我想通过我们的技术操纵植物线粒体DNA来增加作物的多样性。”Arimura表示。

现在,大多数农民都不会从收获的作物中留种。农业公司供应的杂交作物是两个遗传上不同的亲本亚种的第一代后代,通常更强壮、更有生产力。其中一个父本不能制造花粉。研究人员将常见类型的植物雄性不育称为细胞质雄性不育(CMS)。

CMS是一种罕见但天然存在的现象,主要由线粒体引起。甜菜、胡萝卜、玉米、小麦、高粱等都可以利用CMS的亲本亚种进行商业化种植。

植物通过叶绿体中的光合作用

产生大部分能量。然而,根据Arimura的说法,“叶绿体的作用被高估了”。植物通过和动物细胞一样的“细胞发电站”获得能量,也就是线粒体。在他看来,“没有植物线粒体就没有生命”。

“植物线粒体基因组比较大,结构复杂得多,基因有时是重复的,基因表达机制尚不清楚,有些线粒体完全没有基因组。在之前的研究中,我们观察到它们与其他线粒体融合以交换蛋白质产物,然后再次分离。”Arimura说。

为了找到一种操纵复杂植物线粒体基因组的方法,Arimura和熟悉水稻、油菜CMS系统的科学家进行合作。之前的研究表明,在这两种植物中,造成CMS的原因是水稻和油菜中单一的、进化上不相关的线粒体基因。

研究团队采用了一种称为mito-TALENs的技术,使用单一蛋白质定位线粒体基因组,将DNA切割成所需基因,并将其删除。Arimura表示,“虽然删除大多数基因会产生问题,但删除CMS基因会解决植物存在的问题。如果没有CMS基因,植物就会再次繁殖。”

他们创造出了4个水稻新品种和3个油菜新品种,证明了mito-TALENs技术甚至可以成功操纵复杂的植物线粒体基因组。

Arimura说:“这是植物线粒体研究重要的一步。”研究人员将更详细地研究负责植物雄性不育的线粒体基因,并确定可能增加急需多样性的潜在突变。(王方编译)

相关论文信息:https://doi.org/10.1038/s41477-019-0459-z

植物线粒体DNA实现首次编辑

昆虫,让秸秆处理不再是难题

■王卉

在山东省临沂市沂水县崔家峪镇,处理秸秆有了新办法。日前,该镇31个村的秸秆都被收集到了磨峪村,经过腐解后,成为该村党支部书记杨德敬养殖的白星花金龟幼虫的口粮。

“崔家峪镇,可能将会成为现代生态循环农业的‘试验田’。”中国昆虫学会科技咨询开发工作委员会主任、山东农业大学新农村发展研究院副院长刘玉升如是说。

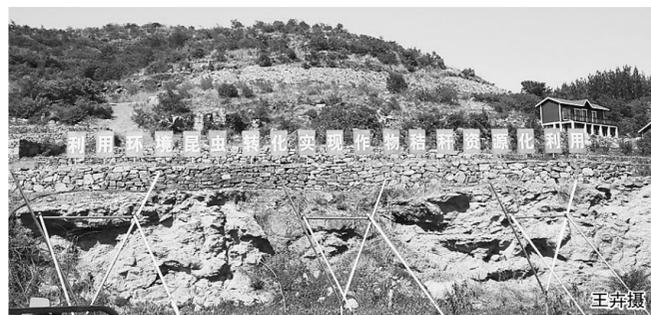
虫子天生要担大任

“禁止秸秆焚烧全国都在抓,这是我们每年夏秋很头痛、压力很大的问题。当地养殖消耗不了,又没有更好的处理办法,老百姓只能扔路边排水沟。刘玉升老师用昆虫处理的方式帮助我们解决了这个难题。”崔家峪镇党委书记杨雪峰说。

刘玉升多年来一直在做以昆虫为纽带的生态循环农业技术体系研究。他介绍,白星花金龟类体称为虫砂。“因为携带病原菌和虫卵,玉米秸秆不能直接还到玉米地里,但经过昆虫处理后的虫砂则是很好的有机肥;只要交换生态系统,还到其它地里,就能大幅减少病虫害发生。”刘玉升解释。

新疆农业大学昆虫学系主任马德英介绍,白星花金龟虫体蛋白含量达49.9%,是优质的蛋白质原料,相比而言,鸡蛋的蛋白质含量为48.83%,猪肉是21.42%。虫砂干物质中有机质比例为34.1%,是优良的有机肥。而猪粪有机质为15%,羊粪为36-45%。

通过构建“微生物-白星花金龟”的高效生物转化技术体系,可实现将农业有机废弃物转化为昆虫蛋白和虫砂基人土壤。刘玉升说,这是“种植业-园区农业-虫砂人工土壤农场-养殖



王卉摄

“面对生态文明转型,很多做法都需要改革,过去化学农药是主导,现在物理防治应该是基础措施,生物防治成为主导。”刘玉升说,相比以前的秸秆利用方式,利用昆虫转化的做法具有可复制、可推广的特点,也可以实现产业化。

业”四位一体的“种养转”结合模式。

可复制可推广

杨德敬的实践发现,一吨虫子可消耗15吨以上腐熟的秸秆,同时白星花金龟的虫粪还是一种经生物造粒的有机肥,可作为高级花肥出售。

目前,附近6个村的秸秆直接由杨德敬负责脱粒,农民省下脱粒费,还获得每吨秸秆30元的费用。农民把秸秆送到这里,杨德敬也省了运费。村委会再也不用担心秸秆被焚烧了。

辗转获得信息后,来自吉林、已经退休两年的某企业负责人孙宾也赶到崔家峪镇找杨德敬取经。“东北三省秸秆量很大,如果能让东北的农民解除秸秆的后顾之忧是多好的事。”孙宾说。

孙宾认为,虫砂中很少有农残和抗生素,可以改良修复土壤。每户农民养四到五盆白星花金龟就能解决三到五亩地的秸秆,东北如果都能够用这种方法改良土壤,提高作物的品质,人们的健康水平就会提高。这种模式的社会效益远远大于经济效益。

“面对生态文明转型,很多做法都需要改革,过去化学农药是主导,现在物理防治应该是基础措施,生物防治成为主导。”刘玉升说,相比以前的秸秆利用方式,利用昆虫转化的做法具有可复制、可推广的特点,也可以实现产业化。

临沂市植保站站长徐德坤介绍,临沂市已在几个县开展试点,下一步要推广到各个县区。以虫子为媒介,下一步也将在一处蔬菜种植基地更大范围验证虫砂施用后减少虫害和农药用量的效果。

前沿

新型加工技术可降低花生致敏性

本报讯 近日,中国农业科学院农产品加工研究所与美国农业部农业服务局合作,概述了基于加工技术降低花生制品致敏性研究的最新进展。相关研究成果在线发表于《食品科学与安全综合评论》。

长期以来,花生过敏因其致敏率高、过敏反应加剧、反应严重而受到广泛关注。目前,避免花生和含有同源蛋白的坚果、种子进入食品加工链条是最主要的方法和策略。但每年仅美国就有近200人死于花生过敏引发的过敏性休克。因此,如何更加有效、安全地降低花生制品致敏性是现

代食品产业亟待解决的瓶颈难题。

研究人员发现,除了传统的热处理和化学处理方法外,高压处理、脉冲紫外线、超声波、辐照和脉冲电场等新兴处理方法已经被用于降低花生的免疫反应活性,蛋白的共价和非共价化学修饰也有降低花生致敏性的趋势,酶解是降低花生致敏性的最有力技术。而通过上述加工技术的复合,如酶解+烘焙、高压+热处理、超声波+酶解,也能大大降低其致敏性。

此外,该团队还发现,花生发芽也会显著降低过敏蛋白含量,

是花生致敏性降低的新方向。

科研人员还指出了加工过程中花生过敏原结构变化及致敏性降低机制研究中存在的问题、需要解决的问题、未来研究的方向,以及未来基于低过敏花生原料筛选与专用加工工艺构建的组合策略降低花生致敏性的前景,为花生制品致敏性降低提供新思路、新策略。

该研究得到中国农科院科技创新工程和“十三五”国家重点研发计划项目的资助。(李晨)

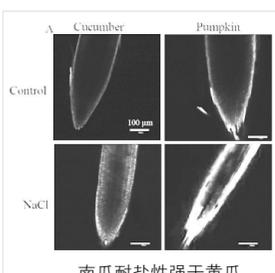
相关论文信息:https://doi.org/10.1111/1541-4337.12472

研究揭示南瓜和黄瓜耐盐性差异的分子机制

本报讯 近日,《实验植物学杂志》在线发表了华中农业大学教授别之龙团队和澳大利亚塔斯马尼亚大学教授Sergey Shabala团队合作的研究论文。该文解析了南瓜耐盐性强于黄瓜的重要分子生理机制,主要原因在于南瓜根尖RBOHD在盐胁迫下产生过氧化氢(H2O2)信号,通过质膜H+-ATPase调控钾吸收,进而影响南瓜根尖细胞活性和耐盐性,而黄瓜钾吸收受到的调控则不明显。

南瓜耐盐性强于黄瓜,是黄瓜的重要砧木,将黄瓜嫁接到南瓜砧木上能显著提高耐盐性。然而,南瓜和黄瓜耐盐性差异的分子生理机制一直不明确。H2O2作为一种重要的活性氧信号分子,参与许多植物生长发育和抗性调控过程。

该研究利用细胞活力染色、非



南瓜耐盐性强于黄瓜

损伤离子选择性微电极(MIFE)、钾含量测定、H2O2荧光成像等技术,发现南瓜耐盐性强于黄瓜,而且南瓜根尖具有较高的钾吸收速率、钾含量和H2O2水平。转录组研究发现南瓜根尖85%的差异基因显著上

调,黄瓜只有52%的差异基因显著上调。盐胁迫下南瓜NADPH氧化酶、14-3-3蛋白、质膜H+-ATPase及钾转运相关基因RBOHD、GRF12、AHA1和HAK5显著上调表达,黄瓜中则无明显变化。

利用NADPH氧化酶抑制剂DPI对材料根系进行预处理,结果发现添加抑制剂DPI后南瓜根系H2O2形成受阻,GRF12、AHA1、HAK5表达、质膜H+-ATPase活性和钾吸收速率显著下降,外源H2O2处理则结果相反。进一步使用CRISPR/Cas9基因编辑和拟南芥转基因手段,验证了南瓜RBOHD产生的H2O2信号通过质膜H+-ATPase调控钾吸收和耐盐性的分子生理机制。(王方)

相关论文信息:https://doi.org/10.1093/jxb/erz328