



视觉中国供图

加快培育国产蛋鸡肉鸡种源,应坚持以我为主、引育结合的方针。应加强鸡种质资源挖掘与创新利用,以现代生物技术,培育出满足市场和产业发展需要的优良鸡新品系,变资源优势为市场优势。

文杰
国家肉鸡产业技术体系首席科学家

蛋鸡肉鸡育种 从依赖引进走向自主创新

打赢畜禽育种翻身仗③

◎本报记者 王延斌

鸡肉因为富含氨基酸、高蛋白、低脂肪而广受百姓喜爱。我国鸡肉主要来自白羽肉鸡和

黄羽肉鸡,白羽肉鸡是我国所有畜禽品种中对外依存度最高的品种;黄羽肉鸡则完全是自主培育品种。

当前,我国鸡蛋产量达每年2600万吨,位居世界第一,这归功于国产优秀蛋鸡品种的培育与推广。

那么在蛋鸡肉鸡育种方面,我国还面临哪些挑战?有何破解之道?科技日报记者8月15日对部分畜禽专家进行了采访。

晚,生长与繁殖等性状间的平衡育种技术的研究和应用与国际先进水平存在差距;基因组育种等新技术应用程度还不高;同时,我国白羽肉鸡育种资源培育基础薄弱,拥有的优良育种素材数量较少。

当前,我国白羽肉鸡育种工作总体进入弯道追赶阶段:由引进吸收进入到自主选育新阶段;由研学生主导进入到研企联合新模式。在2019年召开的畜禽种业发展研讨会上,文杰曾透露该行

业的新进展:历经多年自主培育的“广明1号”白羽肉鸡新品种,已报送国家家禽生产性能测定站(扬州)进行生产性能测定。这标志着我国白羽肉鸡育种工作取得实质性进展,也标志着国家白羽肉鸡育种联合攻关项目全面启动。

但文杰也提醒道,由于门槛高、育种投入大且产出慢,实现白羽肉鸡育种国产化可能需要较长的时间,企业需要有足够的耐心和坚定的决心。

英美标准鸡品种竟源自我国

“19世纪中叶,我国地方鸡在产蛋和产肉性能方面曾居世界领先水平。”这是国家肉鸡产业技术体系首席科学家文杰在长期研究之后得出的结论。

文杰告诉记者,英国曾从我国江苏、上海引入狼山鸡和九斤黄鸡,随之美国又从英国引进这些鸡种,经繁育后,这两种鸡被英美两国认定为标准品种。狼山鸡被认定为肉蛋兼用品种,九斤黄鸡被认定为肉用品种。这些品种对一些世界著名蛋鸡肉鸡品种的形成产生了重要影响。

后来一段时期内,我国养鸡业停留在粗放的饲养水平上,与世界先进水平逐渐拉开了距离。直到国家实施“六五”攻关项目之后,我国才真正开启蛋鸡现代化育种之路。

国家蛋鸡产业技术体系首席科学家杨宁告诉记者,40多年来,我国利用从国外引进的高产蛋鸡育种素材(如白来航、洛岛红、洛岛白等标准

品种)和我国家地方品种资源,培育出具有突出优点的专门化品系,采用二系或三系配套模式高效地组织新品种培育工作。

山东省农业科学院家禽研究所家禽研究专家刘丽红研究员向记者提供的最新数据显示,截止到2020年底,通过国家畜禽遗传资源委员会审定的自主培育蛋鸡新品种或配套系共有23个。其中高产蛋鸡品种有13个,生产性能达到或接近国外同类品种水平。例如,“京红1号”和“京粉1号”蛋鸡配套系新品种的面世,打破了蛋鸡品种长期受制于外的局面,2009年首次推广,当年养殖数量便突破1亿只。

在以我为主、引育结合的育种道路上,自主培育的黄羽肉鸡品种“挑起了大梁”,其培育品种数量在所有畜禽品种中是最多的,更是文杰眼中“将地方品种资源优势转变为产品优势的成功典范”。

白羽肉鸡自主育种亟须联合攻关

不过,相对于我国居于世界领先水平的黄羽肉鸡育种,白羽肉鸡的本土化育种还有很长的路要走。

20世纪80年代,北京家禽育种公司从国外引进艾维茵纯系,开启了我国白羽肉鸡本土育种工作。到2001年国产艾维茵肉鸡已经占据国内市场54%以上份额,后因疫病防控等问题,2004年本土育种落入低谷。

2009年国家肉鸡产业技术体系成立白羽肉鸡育种协作组,推动我国有实力的企业开展白羽肉鸡育种工作;2014年,《全国肉鸡遗传改良计划(2014—2025年)》发布,将白羽肉鸡育种明确列入发展目标;2019年,农业农村部实施白羽肉鸡育种联合攻关项目,着手推动白羽肉鸡育种工作。

专家向记者表示,与拥有上百育种经验的国际跨国公司相比,我国白羽肉鸡育种起步较

蛋鸡肉鸡创新品种不断涌现

可喜的是,据中国畜牧业协会公布的一组数据显示,国内的蛋鸡育种经过整合,集中到少数几个育种企业中,大型化、集约化趋势明显。蛋鸡产业已基本摆脱对引进品种的依赖,国产品种祖代鸡的制种能力已完全可以满足国内需求。在蛋鸡肉鸡育种突破过程中,敢闯敢拼的创新型企业 and 科研院所不断涌现。

山东省农业科学院家禽研究所是全国三大家禽专业研究所之一,该所首创的817专用肉鸡品种,现已成为国内三大肉鸡品种之一。记者走访该所发现,科研人员正尝试将最新的基因组育种技术、分子育种技术和高效繁殖技术等融合到繁育方案 and 实际育种生产中,推动家禽育种产业的快速提升。

作为世界三大蛋鸡育种公司之一,农业产业化国家重点龙头企业——北京市华都峪口禽业有限责任公司(以下简称峪口禽业)打造了中国蛋鸡第一品牌——京系列蛋鸡,目前京系列蛋鸡市场占有率超过50%。自2006年以来,峪口禽业成功培育出“京红”“京粉”“京白”系列5个蛋鸡配套系,11年累计推广50亿只。京系列高产蛋鸡品种的成功培育和推广,改变了我国蛋鸡产业长期依赖国外品种的局面。

据了解,由中国农业大学、峪口禽业等联合研发的“凤芯壹号”SNP芯片为基因组技术在国内蛋鸡育种中的应用铺平了道路,并且已在国内部分育种企业的基因组选择工作中得到了实质应用。另外,中国农业大学动物科学技术学院研制的“农大3号小型蛋鸡”,凭借其诸多优点斩获

了国家科学技术进步二等奖;北京中农榜样蛋鸡育种有限责任公司与中国农业大学强强联合研制的“农大5号小型蛋鸡”于2015年通过国家品种审定,被原农业部认定为“农业主导品种”。

在白羽肉鸡育种研制上,山东益生种禽股份有限公司、福建圣农发展股份有限公司、山东民和牧业股份有限公司等我国大型白羽肉鸡育种企业都在努力争取突破。作为国内最大的白羽肉鸡养殖企业,福建圣农发展股份有限公司培育出适合在中国饲养的白羽肉鸡首个新品种。

作为一项新育种技术,分子标记辅助选择技术也在我国得到广泛运用,被多家公司用于国产鸡品种的培育,例如将控制绿壳性状的SL-CO1B3基因应用于绿壳蛋鸡品种培育;将DW矮小基因应用于矮小型节粮蛋鸡培育;将鱼腥臭易感等位基因的检测方法应用于高产蛋鸡育种中等。

“加快培育国产蛋鸡肉鸡种源,应坚持以我为主、引育结合的方针。”文杰建议,应加强鸡种质资源挖掘与创新利用,全面、系统评价我国地方鸡种遗传特性,挖掘繁殖、饲料转化效率、肉品质、抗性优良基因资源,运用现代生物技术,以拥有优良肉质、风味特色及抗性的地方鸡种为素材,培育出满足市场和产业发展需要的优良鸡新品系,变资源优势为市场优势。

刘丽红的建议是,育种基础工作需要进一步提高,育种新技术转化应用还有待加强;同时,还要加强国产品种品牌建设,深化产研融合。

昆虫与植物间跨界交流的秘密被破解

可为生物防治提供新的方法和理论基础

◎本报记者 赵汉斌

自然界中,绝大部分植物通过光合作用自养生活,而有一类植物则需要全部或部分依赖于其它植物获得营养和水分,这类植物被称为寄生植物。菟丝子是其中典型的代表之一。

目前,对菟丝子和寄主之间的物质和信号转运研究已经有了一些进展。但是,在菟丝子与寄主组成的这个生态系统中,当昆虫取食菟丝子时,昆虫与菟丝子以及寄主植物三者之间又发生了什么样的联系?

我国科学家近日在英文期刊《植物多样性》上发表的一篇题为“桃蚜、菟丝子寄生虫和黄瓜寄主植物间的跨界交流转移”的研究成果,刷新了人们的认知。

转运 mRNA 或作为长距离运输信号发挥生物学功能

mRNA即“信使核糖核酸”,是一大类核糖核酸分子,它将遗传信息从脱氧核糖核酸传递到核糖体,在那里作为蛋白质合成模板,并决定基因表达蛋白产物肽链的氨基酸序列。

目前,约有4500种寄生植物被发现,大约占有花植物的1%。寄生植物通过一种特殊的器官——吸器与寄主建立维管束的连接,以获取无机盐、水分和营养物质等。此外,寄主中的次生代谢产物、mRNA、蛋白质甚至病毒和类病毒等物质也可转运到寄生植物中。

菟丝子是旋花科菟丝子属的一年生或多年生专性茎寄生植物,萌发后必须寄生在寄主身上才能生活。菟丝子通过吸器与寄主的维管组织连接形成物质交流的通道。已有转录组学研究表明,菟丝子和寄主在没有任何生物或非生物胁迫的状态下已经存在着上千个mRNA的交流,而且转运的mRNA可能作为一种长距离运输的信号发挥生物学功能。

桃蚜是一种广食性的蚜虫,据相关文献显示,其寄主植物可多达74科285种,其生活周期短,繁殖量大,除刺吸植物体内汁液,还可分泌蜜露,引起煤污病,影响植物正常生长;更重要的是,它能传播多种植物病毒,如黄瓜花叶病毒、马铃薯Y病毒和烟草蚀纹病毒等,是果蔬栽培的主要害虫。

“桃蚜对农业生产有重大威胁,同时也是为数不多的可以取食菟丝子的刺吸式昆虫之一,而且相对于菟丝子的寄主来说,桃蚜更喜欢取食菟

丝子。”中国科学院昆明植物研究所吴建强研究员介绍说,此前的研究表明,桃蚜在取食过程中,通过口器不但取食寄主植物韧皮部汁液,并且也向植物体内转运多种蛋白、mRNA及病毒等大分子。

目前,在菟丝子和寄主两者之间的物质和信号转运研究较多,尤其是mRNA的转运研究较为丰富。而在桃蚜、菟丝子及寄主构成的三营养级互作体系里,桃蚜—菟丝子—寄主三者之间mRNA信息交流的研究还没有报道。

mRNA在昆虫—寄生植物—寄主植物间跨界交流

吴建强带领的研究团队在建立菟丝子和寄主黄瓜寄生体系的基础上,利用桃蚜取食菟丝子,从而对菟丝子进行生物胁迫,重点探究了桃蚜、菟丝子以及黄瓜叶和根之间mRNA的转运。“研究表明,桃蚜的取食,大大增强了菟丝子和黄瓜之间mRNA的双向转运,同时也有大量mRNA在菟丝子和桃蚜中进行双向转运。”吴建强说,有趣的是,有少量的mRNA通过菟丝子从黄瓜转运到桃蚜和从桃蚜转运到黄瓜的叶片及根,表明菟丝子可能在一定程度上介导了其寄主

与蚜虫的互作。这是首次发现在昆虫—寄生植物—寄主植物三者之间跨界的双向mRNA信息交流。

他们还对比转运的mRNA进行了特征分析。结果表明,长度较长和表达量较高的mRNA,更倾向于被转运。转运的mRNA在受体物种的总mRNA中的占比较低,平均在0.04%—1.3%。

菟丝子受到桃蚜取食胁迫之后,其与黄瓜叶中激素变化趋势一致,表现为茉莉酸含量升高、水杨酸降低;而黄瓜根中茉莉酸含量降低、水杨酸含量升高,这意味着抗性信号从菟丝子传递到黄瓜叶和根中,导致菟丝子、黄瓜叶和根对桃蚜取食产生了抗虫响应。

此外,桃蚜取食胁迫在菟丝子中诱导的差异表达基因较少,而黄瓜叶和根中差异表达基因相对较多,说明在转录水平上寄主对菟丝子信号响应要比菟丝子对桃蚜的信号响应更强烈。

“基于以上研究结论,我们提出昆虫—寄生植物—寄主植物三者之间跨界双向mRNA交流的观点,这对深入了解昆虫—寄生植物—寄主植物之间的多重互作关系有着重要意义。”吴建强表示,这个研究说明了三者间复杂且动态变化的相互作用关系,将进一步揭示植物与昆虫互作的秘密,为生物防治提供新的方法和理论基础。

改造酿酒酵母,合成玫瑰精油

科技日报讯(记者陈曦)植物挥发性萜类(PVT)是鲜花、水果和蔬菜中风味、香味物质的主要组成成分,其中包括人们熟知的啤酒花精油、玫瑰精油等等。目前,PVT类化合物超过1.8万种,绝大部分为单萜和倍半萜化合物,在香精香料、医药化工、食品加工、农业等领域应用广泛。

为了实现玫瑰精油等PVT类化合物的替代生产,中国科学院天津工业生物技术研究所研究员张学礼带领微生物代谢工程研究团队,首先将酿酒酵母进行了系统改造,并在此基础上通过玫瑰精油途径的引入和优化,最终获得的“玫瑰酵母”菌株,能使5升发酵罐中玫瑰精油产量达5克/升。相关研究成果发表在国际期刊《绿色化学》上,并申请了4项专利。

用合成生物技术创建“人工细胞工厂”进行玫瑰精油等PVT类化合物的发酵生产,是颇具潜力的方式。张学礼团队在酿酒酵母中筛选到代谢截流效果显著优于经典动态调控启动子ERG1的功能元件——ERG7启动子。通过ERG7启动子的应用,以及玫瑰醇生物合成模块的表达和优化,最终获得让玫瑰醇产量达6克/升的工程菌。

在此基础上,研究人员又将香叶醇—玫瑰醇合成模块、橙花醇合成模块整合到同一底盘菌株中,创建了国际上首个同时生产天然玫瑰精油3种主要单萜组分的“玫瑰酵母”菌株。在摇瓶发酵中,该菌株单萜总产量达120毫克/升,而且与天然大马士革玫瑰精油中3种组分的比例接近。“玫瑰酵母”菌株在5升发酵罐中混合精油产量可达5克/升,预计综合成本将节约90%。

科研团队还将研发策略进行拓展,开发了高产单萜和倍半萜的平台酵母,使目标产物产量得到大幅提升。该研究为实现玫瑰精油等植物挥发性萜类的高效异源生物合成奠定了基础。



视觉中国供图

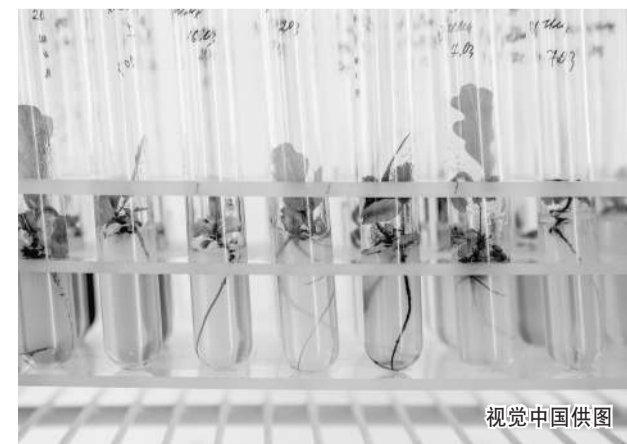
科学家揭示 调控植物干细胞命运的新机制

科技日报讯(记者吴长锋)记者8月16日从中国科学技术大学获悉,该校赵忠教授课题组,首次定义了调控干细胞命运的内源逆境信号,并揭示了内源逆境信号调控植物干细胞命运决定的新机制。相关成果已在线发表于著名学术期刊《自然·植物》上。

绝大部分植物器官都是在胚后由位于植物茎尖的茎顶端分生组织和根尖的根顶端分生组织中的干细胞分裂和分化而来。这种独特的胚后发育模式,赋予了植物适应环境变化的极强发育可塑性。植物干细胞存在于特殊的微环境中,受到了复杂的内源性信号和外源性信号的共同调控。WUS和CLV3基因之间形成的负反馈循环以及细胞分裂素和生长素的调控,是目前已知维持干细胞稳定的关键机制。除上述信号外,是否存在其他信号分子参与植物干细胞命运的调控,特别是整合环境信号调控干细胞发育的可塑性,目前尚不清楚。

通过对植物干细胞富集突变体进行转录组测序,研究人员建立了植物茎顶端分生组织高分辨率的基因表达谱,预测了3017个在植物干细胞及其微环境特异表达的基因。结果发现,正常生长条件下,多种与逆境相关的信号在干细胞微环境中大量富集,绝大部分干细胞及其微环境特异表达基因能够响应多种胁迫与逆境激素的处理。因此,研究人员将这种在正常生长条件下存在且在干细胞微环境中富集的逆境相关信号定义为内源逆境信号。通过对其中主要的逆境信号乙烯的进一步研究,团队发现乙烯信号转导途径中的关键转录因子EIN3及其同源基因,在干细胞微环境中能直接激活AGL22的表达,而AGL22则通过直接抑制CLV1/CLV2,维持了干细胞重要调控基因WUS的表达。

这项研究表明,当植物遭受外界逆境胁迫后,AGL22作为植物早期响应胁迫的中心转录因子,一方面能够启动植物对逆境胁迫的响应,另一方面能够阻断植物干细胞分化和推迟开花,调控了植物在逆境条件下的可塑性发育,平衡了植物的发育和抗逆进程。



视觉中国供图