

探秘西部(重庆)科学城种质创制大科学中心 突破传统育种“天花板” 探寻育出品种“最优解”

重庆日报记者 栗园园

【核心提示】

种子是农业的“芯片”。

市第六次党代会报告提出,要深入推动创新发展,加快打造具有全国影响力的科创中心;坚决守住粮食安全底线,深入实施种业振兴行动。

今年初,由西南大学牵头组织建设的种质创制大科学中心在西部(重庆)科学城正式启动运行,得到教育部、科技部、农业农村部的高度关注和大力支持,并被纳入国家支撑服务育种创新的5大专业化平台之一。

当种业和生物科技相结合,从传统育种走向种质创制,将会给育种工作带来什么变化?又将如何推动种业振兴?近日重庆日报记者进行了调查。

6月1日,重庆日报记者走进位于西部(重庆)科学城的种质创制大科学中心,实验室、办公室里,大家各司其职,言谈间都是“那批样本怎么样了”“那个实验做了没”,显得紧张与忙碌。

“我们就是在‘抢’进度,科研成果晚出一天,那就是天壤之别。”种质创制大科学中心一位科研人员说。

在这座高效运转的种质创制“工厂”,自年初投入运行以来,几乎每周都有新的科研进展。种质创制到底是什么?与传统育种有何区别?效率为何如此之高?

种质创制大科学中心首席科学家、西南大学前沿交叉学科研究院生物化学研究中心主任夏庆友教授介绍,种质创制就是基因组育种,即通过对某一物种进行基因组测序,再分析、研究,找出跟物种各个性状相关的关键基因,最终就能找到育出目标性状品种的“最优解”。

传统育种是从自然界搜寻与目标性状相符的材料进行杂交选育,但由于遗传不稳定,有可能组合出的材料不能达到效果。而种质创新,只要对物种基因组研究得足够透彻,就可以根据想要的性状,对关键基因进行改变,不仅可以往里面添加基因,还可以拿掉基因,可以说是突破了传统育种的“天花板”。

目前,种质创制大科学中心依托重庆本地资源、产业基础,以及前期研究积累,首批进驻了家蚕、杨树、青蒿3个物种。

吃人工饲料 家蚕吐丝多品质好

走进家蚕育种实验室,在一个个类似自动贩卖机的柜子里,层层摆放着数个白色的盒子。盒子里整齐地码着黑色片状物,每一片上面都是细细小小的蚕。

“黑色物质就是食物,是我们研发的人工饲料,可以代替桑叶。”家蚕团队的沈关望博士介绍。

传统养蚕局限于季节性,5月至10月才有新鲜桑叶,家蚕养殖也就仅限于这半年时间,加上采桑需要大量劳动力,极大限制了蚕丝产业的发展。而且,家蚕在养殖过程中极易生病,多数蚕病都是“吃”进去的,而喂家蚕的大量桑叶,无法全部消毒。除此之外,家蚕吐丝结茧过程中,会积累和滋生大量微生物,即使后期通过高温消毒灭杀,也无法消除其中含有的致敏物质。

家蚕育种,目标就是让蚕宝宝养殖更容易、吐丝更多,且丝的品质更好、用途更广。家蚕团队研发出的家蚕人工饲料,不仅摆脱了家蚕对新鲜桑叶的依赖,实现了全年养蚕,还防止了蚕宝宝“病从口入”,使产出的蚕丝更加洁净。

家蚕团队通过基因新技术,致力于培育抗病强、产量高、吐丝多的新蚕品种,可更广泛应用于医疗领域。

比如定点删除丝腺中与离子运输相关的基因,增强丝腺里的离子浓度,让蚕丝在缫丝过程中不容易断;把水母身上发红色荧光蛋白的基因,整合



西部(重庆)科学城种质创制大科学中心,科研人员正在观察毛白杨的组培生长情况。

到蚕宝宝的身体里,使它吐出粉红色的丝,结出粉色蚕茧。

沈关望介绍,目前团队已经获得了能吐出具有抗肿瘤、抗氧化、抑制炎症等功能的10余种治疗性重组蛋白蚕丝的家蚕品种素材,并在细胞和小鼠体内完成了功能性验证,下一步将与医院合作推向临床。

调控关键基因 杨树更壮更高更美

根系发达的、抗干旱的、抗病的……在杨树实验室,一棵棵杨树幼苗被装在玻璃器皿内,并一一打上了标签。

作为世界第一大速生树种,杨树多用于木材加工,经济价值颇高,在我国年产值达到6000多亿元。此外,由于它具有较好的防风固沙效果,全国20%左右的防护林都是栽种的杨树。

“目前杨树育种主要是希望它长得更高大,病害更少,抗干旱能力更强,进一步释放它的经济效益和生态效益。”杨树团队负责人罗克明教授说。

怎么让树木长得更“壮”?

罗克明介绍,不同于动物的有限生长,树木是可以无限生长的,只因树干顶端有可以无限分裂的干细胞,能够促使树木不断长出新的枝条,同时让树木更加粗壮。团队通过研究影响该干细胞分裂活性的基因,提高分裂活性,让杨树长得更加高大。

此外,树木在缺水环境下,自身会有调节机制,促使根系扎得更深,水分蒸发更少。通过研究这种生理变化,找出并编辑参与调控这个过程的关键基因,能让树木抗旱适应性更强。

最近三年,通过改变基因,杨树团队已累计创制新素材100多个。进驻种质创制大科学中心后不到半年时间里,团队创制的新素材已达到300个。“以往我们都是单做一个基因,一做就是四五年,现在可以几十个基因同时做。”罗克明说,按照计划,今年团队要做500个新素材,明年还要提高到1000个,进度将成倍增长。

更有意思的是,罗克明团队通过调控花青素合成途径的关键基因,创制出了能长出彩色叶片的杨树新素材。罗克明说,花青素是一种色素,是花朵显色的重要物质,“我们能通过调控基因,让杨树叶片含有不同含量的花青素,使叶片呈现出黄色、红色,提高观赏价值。”

提高青蒿素含量 青蒿用途广收益高

从青蒿中提取的青蒿素,是一种由我国科学家首先发现并成功提取的特效抗疟药,为世界抗击疟疾作出了重要贡献。青蒿成为首批入驻种质创制大科学中心的物种之一。

重庆酉阳出产的青蒿一度占全球产量的八成,被誉为“世界青蒿之都”。近年来青蒿素价格不高,1公斤青蒿素仅能卖1000余元,加上品种老化,因此酉阳的青蒿产业一度萎缩。张芳源介绍,团队一直致力于提高青蒿的青蒿素含量,并于2012年启动了青蒿基因组测序工作,希望在提高青蒿素含量的基础上,通过合成生物学,进一步拓展青蒿的用途。目前团队创制的青蒿新素材更适应重庆干旱酷热的天气,今年通过传统育种选出的青蒿新品种已在酉阳推广1.5万亩,青蒿素含量已突破千分之二十,较此前提高了2.5倍。

在不影响青蒿素提取的前提下,团队通过合成生物学技术,实现了在青蒿中生物合成圆柚酮。圆柚酮本是从柚子皮中提取的成分,是一种天然橙味香料,在食品加工、精细化工、烟草等行业需求巨大,1公斤圆柚酮的售价接近2万元,效益十分可观。张芳源说,1克青蒿叶片可以提取50微克圆柚酮,种植户每种植一亩青蒿能额外增收千元以上。

在药性功能拓展上,团队联合上海交通大学研究发现,青蒿素有望用于高血压、高血脂等病症治疗。“青蒿素若与他汀类药物联合用药,在治疗高血脂等脂肪代谢疾病中具有显著的增效减毒效果,有望在近期开发出降脂新药。”张芳源介绍。



西部(重庆)科学城种质创制大科学中心,科研人员正在取青蒿的叶片。



西部(重庆)科学城种质创制大科学中心,市民在展厅观看展品。