

西南大学绘就世界首张家蚕超级泛基因组图谱



近日,西南大学发布消息,家蚕基因组生物学国家重点实验室团队完成家蚕大规模种质资源基因组解析,在全球首次绘就家蚕超级泛基因组图谱,并率先创建“数字家蚕”基因库,让蚕学科迈入信息化时代,开启了我国家蚕基因设计育种之门。这一成果已于近日在《自然·通讯》在线发表。

家蚕是重要的经济昆虫和新兴模式生物,但之前仅有的单一参考基因组及部分重测序,尚不足以支

撑基因组变异和优良基因的深度挖掘,尤其对于分子育种具有显著局限。因此,家蚕种质资源基因组数字化,对构建家蚕超级泛基因组图谱尤为重要。

家蚕基因组生物学国家重点实验室主任、国家蚕桑产业技术体系首席科学家方银教授团队历时4年时间对1078份蚕种质资源进行了深度测序,在全球首次绘就家蚕超级泛基因组图谱。

“这1078份蚕种质资源覆盖了世界‘丝绸之路’各主要蚕区,涵盖全世界家蚕代表性种质资源的90%以上,样本规模大,覆盖范围广。”据方银教授介绍,这个“千蚕基因组”中,

包括47个野桑蚕、205个家蚕地方种、194个实用种和632个突变体。

基因组是生物体的所有遗传物质的总和,泛基因组是指一个物种内所有基因组信息的总和,它比单一参考基因组涵盖了更多的遗传多样性。2003年西南大学绘制完成家蚕基因组框架图以来,科学界不断在对家蚕基因组进行测序研究,希望绘制出更全更具深度的“精细图”。但此前的家蚕群体基因组学研究样本数目都只有几十个或100余个,且都是基于二代测序技术,测序读长短、样本少,获得的信息有限。随着三代测序技术的成熟,泛基因组研究得以实现。

该项目的测序样本数超过了1000份,对其中545份代表性资源进行了三代测序,组装了545个蚕的高质量基因组,获得了最广泛的家蚕遗传变异信息。该超级泛基因组囊括了目前最全面的家蚕和野桑蚕基因组信息,是迄今全球动植物中最大的长读长泛基因组,也是最高质量的家蚕基因组图谱。

“以前鉴定特定性状的基因或其因果变异犹如‘大海捞针’,现在可谓‘瓮中捉鳖’,因为超级泛基因组为此提供了‘精细网格化’的‘坐标’指导,对于行家里手来说像是‘查字典’。”中国工程院院士向仲怀这样形容这一超级泛基因组的作用。

“没有现在的‘泛基因组’之前,我们要完成一个性状基因的研究可能需要3到5年,而现在可能在短短的几天、几个月以内就能完成。”国家蚕桑产业技术体系岗位科学专家、西南大学家蚕基因组生物学国家重点实验室教授童晓玲解释,真核生物基因组由ATCG四种碱基组成,类似于计算机的二进制编码,通过有机的排列组合存储了物种的所有可遗传的性状或表型的遗传信息。家蚕超级泛基因组图谱是涵盖了蚕的所有遗传信息的一张图,通过这张图可以直接对接表型和基因组密码。

传统育种是通过对表型的选择来实现优良基因聚集,选择效率较低,且周期较长。随着基因组时代的到来,分子育种技术成为破解这一瓶颈的钥匙。泛基因组的完成可以极大提升育种优良基因的挖掘效率,在此基础上,就可根据育种目标,结合基因组选择、基因编辑、合成生物学等分子育种手段,实现设计育种。

“家蚕超级泛基因组的完成将突破其育种瓶颈,开启分子育种的新纪元。”向仲怀院士表示,这是百年来家蚕研究最大的成果,让蚕科跨入了信息化时代,开启了家蚕功能基因组研究和分子育种研究的新篇章,是科学技术支持振兴蚕丝业的新起点。

(雍黎)



无人农场植入“超级大脑”

智能设备各司其职

近日,笔者走进了位于南京国家农高区“两莓”示范园5G蓝莓植物工厂“样板房”,就感觉到了阵阵“雨雾”扑面而来,原来“样板房”里的“智慧大脑”一旦感应到温度超过30摄氏度,就会自动启动喷淋设备进行降温。据“两莓”示范园负责人俞小花介绍,“样板房”里种植的都是经济作物蓝莓,蓝莓忌高温,因此这里不仅安装了喷淋设备降温,顶部还安装了四台环流风扇,顶开窗也自动打开帮助散热,北边的湿帘和南边的风机则遥相呼应进行加温降温,水肥一体化滴灌设备一旦接到“缺水缺肥”预警也会迅速启动……无人环境下,先进设备接受到“智慧大脑”的指挥后就会各司其职。

“目前除了采摘和修剪需要人工作业,在5G蓝莓植物工厂里,水、肥、营养液、光照、温度全部都实现了智能控制。”据俞小花介绍,“样板房”顶部的阳光板有自动调节光照的功能,可以自动开关;上方有外遮阳、内遮阳和保温层,会根据实时温

度自动开关;地面上,种植盆底部布设了“地暖”管道,冬天寒冷时可以自动给土壤“加温”。

5G蓝莓植物工厂如此智能,它的“智慧大脑”究竟是怎样工作的?笔者来到“两莓”示范园的数字农场指挥中心,在这里,数字农业云平台占据了一整面墙。平台按照不同的蓝莓品种和功能,划分了10个地块,除了5G蓝莓植物工厂“样板房”,更多的是大棚和大田,每个地块都布设了多种传感器。“所谓数字化管理,第一个功能就是获取数据,你看有红点、绿点、黄点的这些地方,都布设了传感监测设备,可以实时获取作物的土壤、环境、气象等方面的数据,这些数据每隔4个小时上传1次。”平台管理人员介绍说。

在距离“两莓”示范区15分钟车程的“智慧稻麦无人农场”示范田里,10余个大型“神农—稻草人”正兢兢业业地守护着300余亩良田。“我们的‘稻草人’不单单只是驱鸟,它们装有高清摄像头,可以上下左右360度

转动,对农场进行实时观测,旁边是作物生长监测诊断无线终端,用于实时监测作物长势特征、大气、土壤温湿度等状况。”据南京神农智慧农业研究院院长、南京农业大学农学院教授汤亮介绍,通过农田物联网设备,监测到的作物、大气和土壤数据将直接传输到平台服务器,平台根据服务器中的作物模型,以及一系列算法,可在手机上为农户实时提供肥水诊断与调控方案。

汤亮告诉笔者,除了农田物联网设备外,研究院还研发了“农田感知与智慧管理系统”,高效集成包括物联网监测、无人机监测和卫星遥感监测在内的“星—机—地”作物长势监测数据与智慧农作模型,能实现稻麦生长全程快速感知、水肥精确管理以及产量品质预测预警,“不久前,我们刚通过无人机对这300余亩的良田进行了精细化施肥。”这些稻麦精确管理技术给出的定量化栽培培训方案,能节省氮肥10%以上、增产5%~12%。

(蔡姝雯)

度自动开关;地面上,种植盆底部布设了“地暖”管道,冬天寒冷时可以自动给土壤“加温”。

5G蓝莓植物工厂如此智能,它的“智慧大脑”究竟是怎样工作的?笔者来到“两莓”示范园的数字农场指挥中心,在这里,数字农业云平台占据了一整面墙。平台按照不同的蓝莓品种和功能,划分了10个地块,除了5G蓝莓植物工厂“样板房”,更多的是大棚和大田,每个地块都布设了多种传感器。“所谓数字化管理,第一个功能就是获取数据,你看有红点、绿点、黄点的这些地方,都布设了传感监测设备,可以实时获取作物的土壤、环境、气象等方面的数据,这些数据每隔4个小时上传1次。”平台管理人员介绍说。

在距离“两莓”示范区15分钟车程的“智慧稻麦无人农场”示范田里,10余个大型“神农—稻草人”正兢兢业业地守护着300余亩良田。“我们的‘稻草人’不单单只是驱鸟,它们装有高清摄像头,可以上下