

我科学家揭示黄瓜基因组变异历史

为作物泛基因组学研究提供有益借鉴

黄瓜是受到全球广泛喜爱的蔬菜,它源自喜马拉雅山脉南麓,由其野生祖先驯化而来,历经2000余年的传播扩散,遍布世界。那么,这背后的基因组变异历史是怎样的?

近日,中国农业科学院蔬菜花卉研究所张圣平科研团队通过构建迄今规模最大、质量最高的黄瓜染色体级泛基因组,回答了这个问题,为黄瓜分子设计育种提供了系统性的基因组工具箱。

张圣平介绍,黄瓜这一跨越南亚热带

湿润地区直至东亚与欧亚大陆温带气候的迁徙历程,本质上是一部由基因组变异书写的作物适应性进化史。然而,黄瓜全球传播与适应性进化背后的遗传基础尚不清楚,基因组变异如何调控重要农艺性状更是知之甚少,这制约着黄瓜分子育种的进一步发展。

该研究整合了全球422份黄瓜种质的重测序数据,并将这些种质划分为印度、西双版纳、欧亚和东亚四大地理类群。在此基础上,研究团队选取125份覆

盖全球主要黄瓜产区的代表性种质,利用最新的三代测序技术完成了染色体级的基因组组装,结果发现:黄瓜自印度起源地向全球扩散的过程中,遗传多样性逐渐降低,反映出其在适应各地环境时经历了持续的纯化选择压力;与此同时,各地理类群也在这一过程中积累了各自特有的变异。这些变异往往为单一参考基因组所“遗漏”,而泛基因组恰好将其一一还原。据此,团队首次克隆了在黄瓜参考基因组中“隐性丢失”的黑星病抗性基因

CsCcu,以及受罕见变异调控的果实长度基因CsSPL1。

本次研究中提出的分析策略与克隆的重要基因,不仅为解析黄瓜复杂性状的遗传基础、加速分子标记开发与精准育种提供了重要支撑,也为其他作物的泛基因组学研究提供了有益借鉴。中国科学院院士、崖州湾国家实验室副主任钱前评价,该研究为黄瓜分子设计育种提供了坚实支撑,兼具重要基础科学价值与育种应用前景。(杨舒)

植保无人机助力稻田夏管

7月31日,铜陵市郊区老洲镇老洲村,植保无人机在对晚稻实施病虫害防治喷药作业。眼下正值水稻管护期,铜陵市郊区老洲镇老洲村种植户抢抓农时,利用植保无人机开展施肥、喷药等“飞防”作业,高效管护水稻,确保粮食稳产丰收。 刘伯顺 摄



“十八般武艺”傍身,全省8个小麦高产典型,5个离不开这个品种——一粒“明星”种 十年“长跑”路

近日,安徽省农业农村厅发出一封沉甸甸的“表扬信”,表扬了我省夏季粮油高产攻关点建设中涌现出的8个小麦高产典型。其中,安徽农业大学选育的国审小麦新品种“安农98”参与的就占据了5席。

农户嘴里的“好”,更实在。凤台县种植大户许怀彪在打给安徽农业大学小麦育种团队负责人马传喜教授的电话里笑得合不拢嘴:“专家测产706.4公斤!看你们这个品种,经历几场大风大雨,一点没倒,我心里美得很啊!”这段时间,团队收到很多这样的报喜,“安农98”成了小麦种植农户常挂在嘴边的“明星”种子。

从阜阳市太和县,到亳州市涡阳县、蒙城县,再到淮南市凤台县、潘集区,播种的“安农98”小麦实测亩产从688.2公斤到879.21公斤不等,不仅充分验证了这个新品种对全省粮食单产提升的强劲支撑力,更体现了它在不同生态类型区的广泛适应性和高产稳产能力。

“安农98”的“交卷时刻”只有一季,对安徽农业大学小麦育种团队来说,答题过程却跨越了十余载春秋。

安徽地处南北气候过渡带,冻害、干旱、倒春寒、条锈病、叶锈病、白粉病、赤霉病、干热风、穗发芽——各种病害轮番上场。但安徽本地抗病小麦品种屈指可数。“在安徽,一个小麦品种必须有‘十八般武艺’傍身,才能站稳脚跟。”马传喜说。

选育出突破性品种是小麦种植逆袭的关键。安农大团队锚定高产、多抗、优质的突破性品种选育方向。

基于安徽南北气候差异,团队构建了“小麦产量与抗病抗逆协同改良的穿梭育种模式”:淮北主产区筛选产量高、抗冻、抗倒春寒等性状;淮南高温高湿条件下聚焦抗赤霉病、抗穗发芽、抗倒伏;实验室做分子标记和品质分析。这一模式为“安农98”的诞生奠定了基础,更成为黄淮海区品种选育的重要路径。

选育良种靠科技攻关,更考验耐心。每年,育种团队要做六百余个杂交组合,仅初级分离个体就有近百万个。从苗期到灌浆,每个阶段都得下田。当年筛出万把个单株,次年扩繁成一万左右的株系,再下一代保留三百个到五百个品系,最后只选出三十个到五十个优系。其间不断优中选优,反复鉴定、筛选,历经七八年方能获得性状稳定的优良品系。

8月考种各种,10月播种记苗,数九寒天统计冻害和茎蘖数,开春后盯着拔节抽穗、掐着时点做杂交,次年5月集中给病害、抗性和产量“打分”,6月抢收入仓,还要在实验室做分子标记——育种人的日历被排得满满当当。

“麦子成熟前的5月最奔波!”团队成员卢杰说。有时候他们早上从合肥出发,中午到河南,下午调查记录完毕连夜又赶去山东,第二天下午再赶回安徽。车里塞满麦穗样品、记录本,累了就在副

驾驶座位上眯一会儿。小麦生长周期七个月,他们至少三个月泡在田里。

位于合肥市庐江县郭河镇的安徽农业大学院中综合试验站,是团队发现小麦抗病抗逆自然鉴定的“福地”。“安农98”正是从这里走出来:2013年配置杂交组合,此后十余年从几十万个单株中脱颖而出,2025年通过了国家审定。

选育出好品种只是完成了第一步,多方联动形成高产高效示范效应,让成区域的农户真得实惠才算正式“交卷”。

近年来,依托农业科技创新联盟,安农大携手安徽省农技推广总站、安徽省农科院等专家,构建全程技术支撑体系,从播种密度、水肥管理到病虫害防控,让好种子从试验田走向千万亩江淮大地。

因为株型紧凑,抗病抗倒伏,穗大粒饱,如今的“安农98”在老百姓中间有个更通俗亲昵的外号,叫“大棒槌”。它不仅产量高,而且籽粒饱满、商品性好,面粉白度高、筋力强、口感佳,适合作为优质馒头和面条专用品种,深受粮商和面粉加工企业欢迎。涡阳县西阳镇郭寨村农户杨宗凯说:“连着种3年了,不光产量好,还抗穗发芽、抗倒,我明年还要接着种呢!”

“安农98”大丰收了,而对育种团队来说,新一轮征程出发的号角又吹响了:考种、筛选、分析、淘汰、播种、防冻、杂交、防病害……直至收获。“为丰收保驾护航,我们永远在路上。”卢杰说。

(安徽日报记者 陈婉婉 通讯员 刘加华)

近日,“京番串粉1号”番茄全球首发暨合作签约新闻发布会在北京举行。由北京市农林科学院蔬菜研究所自主选育的“京番串粉1号”番茄正式亮相。该品种是当前国际上唯一的串收粉果樱桃番茄,填补了我国连栋智能温室长季节栽培国产专用品种空白,打破国外种源垄断,实现高端串收番茄进口替代。

近年来,设施农业发展迅速,串收樱桃番茄成为高端果蔬市场的热门品类。串收番茄对品种要求极高,需要连续坐果能力强、整株成串率高、整串成熟一致,方可满足成串采收需求。长期以来,我国连栋智能温室串收番茄完全依赖进口品种,种源核心技术被国外垄断,种子价格居高不下,单粒种子售价高达18至20元,严重影响我国番茄种业安全,制约我国设施番茄产业的自主发展。

为破解这一种业难题,自2021年起,在北京市科委专项支持下,北京市农林科学院蔬菜研究所育种团队扎根一线攻关。科研人员从上千份种质资源中筛选育种材料,持续开展选育、性状优化与栽培试验,成功培育出“京番串粉1号”。北京市农林科学院蔬菜研究所研究员李常保介绍,该品种整串成熟一致性突出,15天左右即可实现整串采收,整株串率可达90%,既能用于现代智能温室长季节栽培,也可适应日光温室和日光大棚以及露地种植,满足土壤及无土栽培等多种生产模式,长季节种植可采收30至35穗果,种植效益可观。

发布会现场,京研益农(北京)种业科技有限公司与武汉楚为生物科技有限公司达成深度合作,正式签约并授予后者“京番串粉1号”全球独家代理权。武汉楚为生物科技有限公司董事长郑伟表示,相较于同类进口品种,该品种种子价格仅为进口产品的约六分之一至八分之一,可大幅降低种植户生产成本。

本次三方联动合作,同步探索种业科技成果转化“0元授权”新模式。根据合作机制,北京市农林科学院蔬菜研究所负责品种研发,京研益农(北京)种业科技有限公司负责成果转化和技术服务,武汉楚为生物科技有限公司负责全球市场运营推广工作。合作企业可先行开展市场推广、后期完成成果转化结算,无需承担前期品种授权成本,将更多资金投入市场开拓和技术服务,加快科技成果转化应用。

此外,本次推广将以“京番串粉1号”为示范试点,落实“一品一名”政策。品种名称将贯穿种子繁育、种苗培育、鲜果种植、终端销售全产业链,实现育种、生产、流通、消费全环节名称统一,进一步提升国产优质番茄品种的品牌辨识度与市场影响力。

(农民日报全媒体记者 王臻)

『京番串粉1号』番茄实现进口品种替代