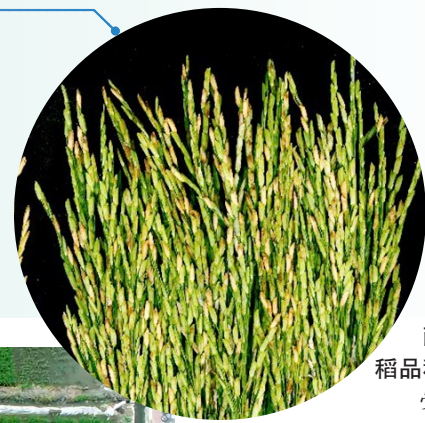


破解水稻耐高温“急救密码”

川农大科研团队联合攻关保证粮食稳产



耐高温水稻品种。
受访者供图

如果遇到持续极端高温天气,水稻可能面临减产……为了应对这种情况,保障粮食安全,如何培育更耐热、更稳产的水稻品种,已成为农业专家们研究的方向。

7月1日,华西都市报、封面新闻记者获悉,四川农业大学水稻研究所钦鹏、李仕贵团队联合中国科学技术大学生命科学与医学部向成斌、孙林峰团队,在国际学术期刊《自然》发表了研究论文。

该研究揭示了水稻在高温来袭时快速保护细胞膜稳定性的新机制,并挖掘到一个有助于水稻高温下稳产的基因,为耐热水稻育种提供了新的思路和基因资源。

急性高温来袭 水稻开启“一键自救”

每年7月至8月是我国南方水稻抽穗开花和结实形成的关键期,同时也是我国高温天气的高发期。高温会导致水稻细胞膜的稳定性受到破坏,一旦超过细胞能承受的范围,细胞膜就可能变得过度流动,出现离子渗漏、细胞受损,甚至死亡等问题,最终导致水稻植株结实率下降、产量受损。

早在2013年,钦鹏、李仕贵团队就观察到该现象,并由此开启了长达10多年的“抗热”研究,主攻高温胁迫下水稻结实率和产量稳定性的遗传机制。

传统的科学认知认为,植物遇到高温后会通过信号传递启动基因表达,重新合成或改造膜脂。但这个过程通常需要较长时间,面对突如其来的急性高温,往往还没等植物适应,细胞膜就已被“热化”了。



四川农业大学试验田里的水稻。杨博 摄

团队研究发现,水稻的细胞膜上,有一个由OsALA5和OsALIS2因子组成的蛋白复合体,在遇到高温后,该蛋白复合体会优先将饱和磷脂酰胆碱这一类有助于稳定膜结构的脂质分子,快速翻转到质膜脂质侧,相当于把“加固材料”搬到更需要加固的一侧细胞膜层,从而快速稳定细胞膜。这项新发现打破了人们认为植物主要依靠重塑膜脂组成来适应温度变化的固有认知。

“不只有重塑,还有重新分

布。”钦鹏说,此次新发现表明水稻并不一定在高温来袭时会马上重新制造大量新的膜脂,也可以先把已有的稳定性脂质快速调配到最需要的位置。这种“就地加固”的方式,让细胞膜能在高温早期迅速获得保护。

找到“抗热基因” 让水稻高温下也能稳产

找到机制只是第一步,要投入生产,还需要攻克两道难关。

第一关是看清“细胞膜”。该项研究最难的部分是要获得

足够纯净的细胞质膜样品,以便进一步分析质膜两侧脂质分布。为此,团队花费两年时间,创新研究技术,运用自由流电泳(FFE)技术分离高纯度细胞质膜,建立起高纯度、高精度细胞膜两侧的脂质分析新体系,大幅提升细胞膜脂质组分析的精准性、可靠性、可重复性,把细胞膜脂质研究的精度推向了全新高度。

第二关是去大田里“大浪淘沙”。攻克检测难关后,团队还从2236份水稻自然资源中挖掘

到OsALA5的一个稀有优异单倍型Hap7。随后将这个优秀“抗热基因”导入不耐高温的水稻品种中,分别于2024年、2025年在成都、重庆、长沙等地进行田间实验。

结果令人振奋,带有该基因的水稻品种耐高温能力明显提高。尤其在气温最高的长沙,其两年结实率分别提高47.19%和61.59%,显示出良好的育种利用潜力。

“这些发现为作物耐热改良提供了新的思路。”钦鹏说,比如可挖掘OsALA5及其在不同作物中同源基因的自然变异用于品种改良,从而保证粮食稳产。

目前,团队已建立了耐高温的筛选鉴定平台,重新设计了更精准控制温度和湿度的温室。同时根据历史气候记录,选择在泸州建立了大田鉴定实验基地。“只有把温室精准控制和大田真实环境结合起来,才能让研究结果更接近生产实际。”

与此同时,团队已把目光投向了寻找新的研究范式,更高效地开展研究,力争发现更多未被广泛利用的优异耐高温自然变异,为培育高温胁迫下稳产的水稻新品种提供更加完整的遗传资源。

华西都市报-封面新闻记者 杨博 杨旭斌

4次高温过程、多地降水偏多

——7月气候趋势解读

记者7月2日从中国气象局召开的新闻发布会获悉,预计7月份全国多地气温偏高,有4次阶段性高温天气过程;内蒙古东部、东北地区、华北大部等地降水较常年同期偏多;有两至三个台风登陆或影响我国沿海地区。

据国家气候中心副主任黄卓介绍,华东、华中地区中北部、西南地区东北部、西北地区北部和东南部、新疆、内蒙古西部等地高温日数(日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 天数)较常年同期偏多,有4次阶段性高温天气过程,发生时段为:7月3日至8日、7月10日至16日、7月18日至22日、7月25日至28日。

“在高温天气影响期间,建议公众及时关注高温健康风险预警信息,主动做好健康防护。”黄卓说,公众居家可合理使用空调等降温设备调节环境温度,保持室内凉爽,及时补充水分,外出尽量选择轻便宽松衣物,减少户外剧烈活动。老

人、孕妇、儿童、慢性病患者及户外作业人员属于防护重点人群,需加强关注自身健康状况。

降水方面,预计7月内蒙古东部、东北地区、华北大部、华中中南部、华东中部、华南、西南地区南部等地暴雨洪涝灾害风险高;珠江流域、长江中下游、海河流域、松辽流域汛情较重。同时,有2至3个台风登陆或影响我国沿海地区,存在较强台风北上影响北方地区的风险。

“7月上旬长江中下游、云贵高原、华南以及东北地区等地降水量较常年同期明显偏多,易引发山洪、地质灾害、中小河流洪水及城市暴雨积涝、农田渍涝等灾害,需重点防范。”黄卓说,进入暑期出游季,建议公众关注最新天气预报,尽量避免在强降水、强对流时段外出,尤其避免前往山区、河道等次生灾害易发区。

新华社记者 黄焱
(据新华社北京7月2日电)

焦点关注

强厄尔尼诺要来了? 对我国天气有何影响?

国家气候中心副主任答封面新闻问

“综合国内外动力气候模式和统计方法预测,预计未来赤道中东太平洋海表温度将继续升高,夏秋季形成一次东部型强至超强厄尔尼诺事件。”在7月2日中国气象局举行的例行新闻发布会上,国家气候中心副主任袁佳双在回答封面新闻记者提问时说。

“6月以来,赤道中东太平洋海温持续攀升,6月第5候关键区海温指数达到 1.75°C ,较第4候升高 0.04°C ,较5月(0.96°C)升高 0.79°C 。”袁佳双指出,受其影响,后期西北太平洋副热带高压可能增强,引导更多的水汽输送到我国,发生强降水过程的可能性增大。同时,随着厄尔尼诺的发展,台风

生成位置偏东,往往会让台风有更长的海上发展时间,在移动过程中更容易吸收海上热量而增强,登陆后风雨影响更大。

袁佳双表示,由于长期气候预测存在较大不确定性,国家气候中心将持续密切监测海温演变,加强滚动会商,更新研判结论。

厄尔尼诺是指赤道中东太平洋大片海域海温异常升高现象。国家气候中心主要对特定区域海温指数(区域平均的海温距平)进行监测,当指数3个月滑动平均的绝对值达到或超过 0.5°C 且持续至少5个月,则判定为一次厄尔尼诺事件。

华西都市报-封面新闻记者 代睿

实现“12连增” 2026年四川省城乡低保 标准低限发布

6月30日,四川省民政厅、四川省发展和改革委员会等5部门联合发布2026年全省城乡居民最低生活保障等标准低限,标准从2026年7月1日起执行。

具体为:城市居民最低生活保障标准低限为860元/月,农村居民最低生活保障标准低限为645元/月;城市特困人员基本生活标准低限为1118元/月,农村特困人员基本生活标准低限为839元/月;集中供养孤儿基本生活养育标准低限为1864元/月,社会散居孤儿(含事实无人抚养儿童)基本生活养育标准低限为1515元/月。

各市(州)政府据此调整2026年当地城乡居民最低生活保障、特困人员基本生活、孤儿(含事实无人抚养儿童)基本生活养育标准。

自2015年起,四川已连续12年提高全省城乡低保标准低限。
川观新闻记者 李丹