

植物生物学简报



中科院上海生命科学图书馆学科服务组
中国植物生理与植物分子生物学学会秘书处
上海市植物生理与植物分子生物学学会秘书处

目录

政策规划.....	1
美国农业部动植物卫生检验局 (the USDA's Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS) 发布新 5 年战略计划.....	1
项目资助.....	2
科技部发布国家重点研发计划“农业生物重要性状形成与环境适应性基础研究”等重点专项 2023 年度项目申报指南.....	2
科研进展.....	3
Science: 油菜素甾醇通过细胞壁和组织力学协调植物的细胞层相互作用	3
Nature: 中国科研团队通过基因编辑获得具有广谱抗病性且稳产的水稻株系	4
Science: 皮质极性在气孔系中确保其自身的不对称遗传来形成叶面模式	6
Science: 木材可持续发展的基因编辑	7
PNAS: 根结线虫中也存在 PSY 类小肽, 通过挟制植物根系发育促进感染	8
Nature Communications: 无氧发酵代谢物抑制光合作用和有氧呼吸的新机制	9
Plant Communications: 植物通过磷脂酸激活 MAPK 途径以抵抗正链 RNA 病毒侵染.....	10
Plant Cell: 受体激酶在渗透胁迫信号转导中的调控机制.....	11
Molecular Plant: 水稻细胞内磷酸盐浓度感知和稳态调控的分子机制	12
Molecular Plant: 玉米抗虫防御中的新机制	14
会议动态.....	15
第 8 届全球植物科学与分子生物学会会议 (GPMB 2023) 将在西班牙瓦伦西亚举办.....	15
植物生物学与植物科学国际会议 (ICPBPS2023) 将在匈牙利布达佩斯举办	15
第四届全国水生植物资源与环境学术研讨会将在江苏连云港召开.....	15
中国古生物学会古植物学分会第 10 届会员代表大会暨 2023 年学术年会将在陕西西安召开	16
中国植物学会第十七次全国会员代表大会暨第二届植物科学前沿学术大会将在海南海口召开.....	16

第一届全国植物干细胞生物学大会将在湖北省武汉市举办.....17

政策规划

美国农业部动植物卫生检验局（the USDA's Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS）发布新 5 年战略计划

2023 年 4 月 25 日，美国农业部动植物卫生检验局（the USDA's Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS）发布了新 5 年战略计划。该计划整合了利益相关者关于战略框架的意见。计划包括 6 项重点战略目标，一是使用基于科学的监管框架，确保开发安全的农业生物技术产品，降低动植物疾病和病虫害；二是培养一支多元、专业的人才队伍；三是减少人畜共患病和新发疾病以及气候变化的影响；四是维护和扩大国内和国际农产品安全贸易；五是加强野生动物管理，降低其对农业、自然资源、人民生命及财产的破坏和威胁；六是提高动物福利。

该计划的颁布，意味着未来将采取有效措施来预防和控制疾病和害虫的传播，有效确保农作物和畜禽的健康与安全，并且能够为降低生态系统变化而带来的负面影响提供解决方案。

信息来源：

https://www.aphis.usda.gov/aphis/newsroom/stakeholder-info/sa_by_date/sa-2023/aphis-strategic-plan-23-27



项目资助

科技部发布国家重点研发计划“农业生物重要性状形成与环境适应性基础研究”等重点专项 2023 年度项目申报指南

2023 年 7 月 5 日，科技部发布国家重点研发计划“农业生物重要性状形成与环境适应性基础研究”等重点专项 2023 年度项目申报指南的通知，与植物学领域相关的重点专项有：

- (1) “农业生物重要性状形成与环境适应性基础研究”重点专项
- (2) “农业生物种质资源挖掘与创新利用”重点专项
- (3) “主要作物丰产增效科技创新工程”重点专项
- (4) “北方干旱半干旱与南方红黄壤等中低产田能力提升科技创新”重点专项
- (5) “林业种质资源培育与质量提升”重点专项

信息来源：https://service2.most.gov.cn/kjih_tztg_all/20230428/5199.html



科研进展

Science: 油菜素甾醇通过细胞壁和组织力学协调植物的细胞层相互作用

英国约翰英纳斯中心 Enrico Coen 等研究人员合作发现，油菜素甾醇通过细胞壁和组织力学协调植物的细胞层相互作用。相关论文于 2023 年 6 月 23 日发表在《科学》杂志上。

研究人员表明驱动油菜素甾醇合成的基因至少部分地通过减少表皮的机械约束来促进内部组织的生长。研究人员在水生植物 *Utricularia gibba* 中发现了一个缺乏油菜素甾醇的矮小突变体，其内部组织扭曲，可能是由生长缓慢的表皮的机械约束造成的。研究人员发现，拟南芥中的油菜素甾醇突变体增强了表皮裂纹的形成，这表明组织压力增加，并检验了这一假设。研究人员提出，通过重塑细胞壁，油菜素甾醇减少了表皮的约束，显示了基因如何通过力学手段控制层间的生长协调。

据悉，细胞层之间的生长协调对大多数多细胞生物的发育至关重要。协调可能是由分子信号传递和/或细胞间的机械连接所介导的，但基因如何改变层间的机械相互作用尚不清楚。

信息来源: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adf0752>



推荐评论: 油菜素内酯是一种重要的植物类固醇激素，它参与调节多种生物学过程，包括细胞分裂和细胞伸长。油菜素甾醇的信号通路是植物生物领域的最前沿的领域之一，目前已经建立了完整的细胞信号转导机制。但从力学层面上，它如何调节细胞生长以及协调细胞间机械互作的分子机制还不清楚。该研究创新性的利用水生植物丝叶狸藻来开展研究，分离出一个油菜素甾醇的突变体，并结合遗传学和力学发现了油菜素甾醇合成基因通过影响细胞壁和表皮约束力来协调细胞层之间的互动，为从基因水平上理解细胞机械互作提供借鉴。

Nature: 中国科研团队通过基因编辑获得具有广谱抗病性且稳产的水稻株系

2023年6月14日,《自然》(Nature)杂志发表了华中农业大学李国田教授团队牵头完成的题为“Genome editing of a rice CDP-DAG synthase confers multipathogen resistance”的研究成果。该团队克隆到一个广谱抗病类病斑突变体基因 RBL1,并通过基因编辑创制了增强作物广谱抗病性且稳产的新基因 RBL1 Δ 12,该基因在作物中高度保守,与传统抗病基因相比,可打破物种界限、普适性更强,具有巨大抗病育种应用潜力。

水稻是全球重要的粮食作物之一,生产上常受稻瘟病、稻曲病、白叶枯病等多种病害威胁。稻瘟病被称为“水稻癌症”,广泛分布于世界各稻区,是一种毁灭性的真菌病害,全球每年因稻瘟病造成的产量损失达数千万吨。培育种植广谱抗病品种是实现稻瘟病绿色防控最经济有效的措施,对保障我国和全球的粮食安全具有重要意义。类病斑突变体材料可在没有病原菌侵染的情况下自发产生超敏反应坏死斑,具有广谱抗病性,但产量较低,限制了类病斑突变体基因在作物抗病育种中的应用。

华中农大团队前期联合加州大学戴维斯分校等研究团队,在全基因组测序的水稻突变体库中筛选到一个对稻瘟病菌和白叶枯菌都具有良好抗性的类病斑突变体株系 rb11,其突变基因 RBL1 编码一个胞苷二磷酸-二酰甘油合成酶。体外补充磷脂酰肌醇及过表达磷脂酰肌醇合成酶基因 OsPIS1 可部分回补 rb11 突变体表型,表明 RBL1 基因通过调控磷脂酰肌醇的生物合成调控细胞程序性死亡和免疫。

进一步分析显示,rb11 突变体细胞膜 PI(4,5)P2 含量较野生型显著减少。同时发现,水稻 PI(4,5)P2 在稻瘟病菌侵染时被招募到侵染菌丝周围,并在稻瘟病菌效应蛋白分泌结构中富集,证明 PI(4,5)P2 在水稻-稻瘟病菌互作中发挥重要作用。可进一步推测,抑制或破坏病原菌特异侵染结构的形成可能是平衡产量和免疫的一种新策略。

rb11 类病斑突变体株系虽具广谱抗病性但产量极低,研究团队通过对 RBL1 基因编码区多位点进行编辑,创制了一个新基因 RBL1 Δ 12,rb11 Δ 12 株系只在成株期呈现微弱的类病斑表型。研究发现,RBL1 Δ 12 基因显著增强了水稻对不同地区分离的 10 个稻瘟菌、5 个白叶枯菌和 2 个稻曲菌生理小种的抗性。大田试验分析发现,rb11 Δ 12 株系稳产且具有显著的抗稻瘟病能力,在稻瘟病害严重发生时能够挽救约 40%产量损失。

该基因在作物中高度保守,经研究团队初步测试,该基因在小麦抗锈病和纹枯病上也有显著效果,进一步证明其在作物抗病育种中的巨大应用潜力,该研究模式也为类病斑突变体储备资源的利用提供了借鉴。该研究成果对扩大抗病基因

来源，推动作物抗病育种、植物病害绿色防控，保障国家粮食安全具有重要意义。

值得一提的是，Nature 杂志特邀作者以 Research Briefing 形式对该成果进行科普性报道，并得到国内外同行高度评价。

信息来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06205-2>



推荐评论：提高作物抗病性是提高粮食作物产量的重要途径。发掘并利用抗性基因资源是推动抗病育种的基础，该研究将人工诱变技术与全基因组测序技术相结合，克隆到水稻广谱抗病基因 RBL1，并发现该基因在不同作物如小麦、玉米等作物中高度保守，在抗病育种中表现出巨大应用潜力。重要的是，该研究还通过基因编辑的方式创制了新型水稻广谱抗病材料，展现了基因编辑赋能作物生产的应用价值。

Science: 皮质极性在气孔系中确保其自身的不对称遗传来形成叶面模式

美国斯坦福大学 Dominique C. Bergmann 等研究人员合作发现，皮质极性在气孔系中确保其自身的不对称遗传来形成叶面模式。2023 年 7 月 7 日出版的《科学》杂志发表了这项成果。

研究人员描述了拟南芥叶子表皮中的一种机制，它确保了命运强化极性域的不平等继承。通过定义一个没有稳定微管的皮质区域，极性域限制了可能的分裂方向。因此，在有丝分裂过程中，将极性域与微管组织脱钩会导致异常的分裂平面和伴随的细胞身份缺陷。这些数据强调了一个共同的生物模块，即通过细胞骨架将极性和命运分离联系起来，可以重新配置以适应植物发育的独特特征。

据介绍，不对称的细胞分裂规定了不同界的细胞命运。在后生动物中，命运决定因素在一个子细胞中的优先继承常常取决于极性——细胞骨架的相互作用。尽管在整个植物发育过程中普遍存在不对称的分裂，但类似的分离命运决定因素的机制的证据仍然难以找到。

信息来源: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.add6162>



推荐评论: 不对称细胞分裂决定细胞命运，是植物生长发育中的重要进程，不对称分裂产生的两个子细胞具有不同的细胞命运和特征。尽管在整个植物发育过程中普遍存在不对称分裂，但命运决定因素的机制仍然不清楚。在该研究中，研究人员发现了拟南芥叶表皮细胞存在一种机制，该机制确保了命运强制极性结构域的不均一遗传。该文章强调了如何重新配置通过细胞骨架将极性与命运分离耦合的共同生物模块，以适应植物发育的独特特征。

Science: 木材可持续发展的基因编辑

树木提供了一种重要的自然资源，但为获得最佳木材特性而育种是耗时的，并且受到树木遗传和多样性复杂性的阻碍。2023 年 7 月 13 日出版的《科学》杂志发表了题为“**Multiplex CRISPR editing of wood for sustainable fiber production**”的研究论文。Sulis 等人的研究表明，多重 CRISPR 编辑能够实现精确的木质原料设计，以组合改善木质素成分和木材性能。通过评估 21 个木质素生物合成基因的 69123 个多基因编辑策略的每一个可能组合，我们推导出了 7 种不同的基因组编辑策略，针对多达 6 个基因的同时改变，并产生了 174 个编辑的杨树变体。CRISPR 编辑使木材碳水化合物与木质素的比例提高到野生型的 228%，从而提高了纤维制浆的效率。无论树木生长速度如何变化，经过编辑的木材都能缓解主要的纤维生产瓶颈，并可能带来前所未有的运营效率、生物经济机会和环境效益。信息来源：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.add4514>



推荐评论：气候变化和人口增长正在加剧森林砍伐和退化，未来林业的理想状态是在满足对林产品不断增长的需求前提下，同时保持森林的可持续发展，一个具有前景的方向是通过分子育种大幅度提升木材的生产力和适应性，在过去几年里，基因组编辑技术为木材的遗传学研究和利用提供了重要推动力。过去，研究人员尝试通过培育和改良木质素含量较低的树木来解决造纸原料问题，但收益较少。在该研究中，研究人员通过机器学习模型并结合 CRISPR 基因编辑工具，培育出了木质素含量大大降低的改良杨树。这项研究可以应用到生产中，降低造纸污染的同时节省大量行业费用。

PNAS: 根结线虫中也存在 PSY 类小肽, 通过挟制植物根系发育促进侵染

2023 年 7 月 10 日, 美国加州大学戴维斯分校植物病理学家 Pamela C. Ronald 院士研究团队在 PNAS 上发表了题为 *Root-knot nematodes produce functional mimics of tyrosine-sulfated plant peptides* 的研究论文, 该研究首次证实线虫中存在 PSY 类小肽, 而且发现与病原黄单胞菌类似, 线虫也可以通过 PSY 类小肽挟制植物根系发育进而促进侵染活动。

该研究中, 研究人员首先通过保守氨基酸序列比对从线虫数据库中鉴定到三类 PSY 小肽, 命名为 MigPSY1/MigPSY2/MigPSY3; 经过仔细的序列信息分析, 研究人员猜测这些小肽具有 PSY 类似的功能。已知 *tpst-1* 突变体植株表现出发育不良的根部表型, 可以通过外施 PSY 类小肽部分恢复正常, 作为鉴定 PSY 类小肽促进根系发育的优材料。

为了进一步研究 MigPSYs 的功能, 研究人员通过原位杂交实验, 观察到 MigPSYs 可能是在线虫的腹下腺中产生, 并从那里释放到宿主中; 最后通过 RNAi 干扰线虫体内 MigPSYs 的表达, 研究人员发现降低 MigPSYs 的转录水平后, 并没有影响线虫对宿主的定植和侵染, 但是干扰了线虫发育为成熟的雌性, 同时影响了根结的形成。

该研究证明了根结线虫可以编码 PSY 类小肽, 这些小肽可以帮助线虫在植物上寄生关系的建立。该研究再次验证了含硫酸酪氨酸家族肽的重要功能, 揭示了线虫跟病原细菌一样, 可以利用模拟植物发育相关小肽, 影响寄主发育进而促进自身侵染的机制, 加深了对植物病原线虫和宿主互作的认识。

信息来源: https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2304612120?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed



推荐评论: 根结线虫是一类专性活体营养寄生物, 其寄主范围广泛, 是农业生产中影响作物产量和质量的重要因素。明确根结线虫致病分子机制, 可为获得根结线虫防控靶标、开发根结线虫分子调控技术奠定基础。前期研究已知, 线虫可以分泌小分子多肽帮助自身的侵染活动, 最近的研究发现 PSY 类小肽广泛分布于高等植物、苔藓以及细菌中, 但线虫中是否存在类似的小肽尚无可知。本研究证明了根结线虫可以编码 PSY 类小肽, 其可以帮助线虫在植物上寄生关系的建立, 也揭示了线虫跟病原细菌一样, 可以利用模拟植物发育相关小肽, 影响寄主发育进而促进自身侵染的机制, 加深了对植物病原线虫和宿主互作的认识。

Nature Communications:无氧发酵代谢物抑制光合作用和有氧呼吸的新机制

2023年7月14日,中国科学院植物研究所田利金研究组在 Nature Communications 上发表了题为 Weak acids produced during anaerobic respiration suppress both photosynthesis and aerobic respiration 的研究论文,揭示了无氧发酵代谢物抑制光合作用和有氧呼吸的新机制。

研究人员综合运用生物、物理和化学方法,首先通过使用叶绿体呼吸突变体 ptox2、nda2 和 ATP 水解突变体 FUD50,黑暗条件下添加弱酸发现可以致其类囊体腔酸化,分别排除了黑暗中类囊体腔的酸化是由叶绿体呼吸和 ATP 水解导致的论断。同时研究人员发现类囊体腔内的酸化程度与无氧代谢弱酸的总积累量成正相关,而在同等处理条件下,利用发酵代谢过程中不产弱酸的绿藻 NIES-2499 开展实验,没有发现酸化的现象。这表明,发酵产生的弱酸代谢物是使类囊体腔发生酸化的诱因,科研人员还证明这种代谢产物的反馈调节机制存在于不同种类的光合生物中。同时根据膜对小分子的半透性特性,研究人员提出了“离子陷阱”模型,即外源添加或无氧发酵产生的弱酸分子能够跨越脂质双分子层,最终进入类囊体腔,但电离出的离子不能自由跨膜,类囊体腔内的 pH 缓冲能力较低,腔内质子不断积累,从而发生酸化。

该研究阐释了光合生物中无氧发酵影响光合作用和呼吸作用的新机制,对于探索光合作用、有氧呼吸和无氧呼吸之间的化学偶联,理解光合生物基本生理过程及优化植物生长和固碳能力具有重要意义。

信息来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-39898-0>



推荐评论: 光合作用利用太阳光能固定二氧化碳合成糖类有机物,而呼吸作用(有氧呼吸和厌氧呼吸(发酵))则分解糖,为细胞活动提供能量。在模式生物莱茵衣藻中,光合作用和有氧呼吸分别发生在叶绿体和线粒体中,无氧发酵则可以独立发生在细胞质、线粒体和叶绿体中。这三种基本的能量代谢过程如何和谐有序地发生在同一个细胞内是一个值得深度思考的科学问题。目前,围绕三者间相互作用的研究匮乏,功能耦合机制尚不清晰。该研究说明了发酵过程、呼吸作用和光合作用之间的相互联系,结果表明发酵代谢物对光合作用和有氧呼吸具有广泛的反馈控制,这可能使藻类能够更好地应对不断变化的环境条件。生物、物理和化学方法的综合运用,从多个角度为更加深入理解光合生物基本生理过程提供了重要的参考价值。

Plant Communications: 植物通过磷脂酸激活 MAPK 途径以抵抗正链 RNA 病毒侵染

2023 年 7 月 10 日, Plant Communications 在线发表了河南农业大学孙航军副教授题为“Activation of MAPK-mediated immunity by phosphatidic acid in response to positive-strand RNA viruses”的研究论文。文章揭示了磷脂酸 (phosphatidic acid, PA) 作为次级信号分子, 响应多种+RNA 病毒侵染, 结合并激活 WIPK/SIPK 激酶, 从而诱导下游防御相关基因表达。

研究通过非靶向脂质组学方法, 发现马铃薯 Y 病毒 (Potato virus Y, PVY) 侵染早期 (0.5dpi) 磷脂酸含量迅速增高。进一步通过转录组学分析、基因敲除以及互作验证, 明确 PVY 编码的 6K2 蛋白通过与 NbPLD α 1 互作, 提高 PA 含量并将其募集至病毒复制复合体 (VRCs)。基因敲除及化学抑制 NbPLD α 1 均可促进 PVY 侵染, 而喷施外源 PA 可抑制 PVY 侵染, 表明 NbPLD α 1 及其产物 PA 具有抗病毒作用。转录组学分析及体内磷酸化结果显示, PVY 可激活植物 MAPK 免疫途径。基因敲除及化学抑制 NbPLD α 1 削弱了 PVY 激活的 MAPK 免疫途径。进一步研究发现, PA 可以结合 WIPK/SIPK 激酶并促使其磷酸化转录因子 WRKY8, 从而诱导下游防御相关基因表达。沉默 MEK2-WIPK/SIPK-WRKY8 途径可促进 PVY 侵染。这些结果表明, PA 作为次级信号分子, 响应 PVY 侵染, 激活 MAPK 途径以抵抗病毒。

研究同时发现瞬时表达野生型 6K2 蛋白可激活 MAPK 途径。而通过定点突变使其不能与 NbPLD α 1 互作, 6K2 则丧失了激活 MAPK 途径的功能。喷施 PA 即可激活植物 MAPK 途径, 并对多种+RNA 病毒有广谱抑制作用。这表明磷脂酸 (PA) 可作为一种新型植物内源免疫诱抗剂, 广泛应用于农作物病害的防控, 该研究已获批国家发明专利。

信息来源: <https://www.sciencedirect.com/journal/plant-communications/articles-in-press>



推荐评论: MAPK 介导的免疫反应是植物的广谱抗病途径, 可抑制真菌、细菌以及病毒的侵染。作为分子模式触发的免疫反应 (PTI) 的经典下游途径, MAPK 途径可被真菌和细菌的分子模式 (PAMP) 激活。由于病毒不具备典型的 PAMP, 长期以来人们对于病毒如何激发植物 MAPK 途径还不了解。该研究中, 作者认为植物 MAPK 途径的激活与+RNA 病毒的复制过程密切相关。作者推测, 植物可能将这些+RNA 病毒诱导的 PA 识别为病毒复制的分子标志, 从而激活 MAPK 途径以抵抗病毒侵染。

Plant Cell: 受体激酶在渗透胁迫信号转导中的调控机制

2023年7月18日,中国农科院作科所刁现民团队联合中科院遗传发育所赵美丞课题组在 *The Plant Cell* 上发表了题为“The osmotic stress-activated receptor-like kinase DPY1 mediates SnRK2 kinase activation and drought tolerance in *Setaria*”的研究论文,该研究以谷子为模式体系,揭示了DPY1 (DROOPY LEAF1) 在感知渗透势变化及信号向胞内转导中发挥着关键作用,为该领域研究提供了重要信息。

研究人员利用LC-MS/MS筛选DPY1的互作蛋白时发现,SnRK2激酶家族成员SAPK6及其上游特异的B4家族RAF20激酶是DPY1的互作蛋白(但DPY1在体外不能直接磷酸化二者),暗示了DPY1参与了渗透胁迫信号;激酶实验表明渗透胁迫处理谷子叶片在4小时后可以显著增加DPY1的磷酸化并持续激活其激酶活性;基于TMT标记的蛋白磷酸化组分析发现DPY1的缺失会导致超过50%的渗透胁迫响应磷酸化位点失去响应,其中包含了:SnRK2家族的SAPK6、MAPK级联信号成员以及质膜H⁺-ATPase(在拟南芥中这些蛋白被证实在早期渗透胁迫信号转导中起着关键作用)。此外,SAPK6的干旱/高渗激活依赖于DPY1;遗传学及转录组分析证实SAPK6位于DPY1下游参与谷子渗透胁迫信号转导及抗旱响应,且该过程很大程度不依赖DPY1介导的BR信号。膜蛋白受体激酶在多种内外源信号的感知与转导过程中起着关键作用,但其在植物渗透胁迫信号转导中是否起着类似作用一直不清楚。

该研究鉴定了一个对渗透胁迫信号转导起关键作用的膜蛋白受体激酶,并将核心响应激酶SnRK2的激活关联到细胞膜。

信息来源: <https://academic.oup.com/plcell/advance-article-abstract/doi/10.1093/plcell/koad200/7225584?redirectedFrom=fulltext>



推荐评论: 干旱及盐碱等引起的渗透胁迫已成为限制农作物生长与产量的关键因素。植物细胞如何感知外界环境的渗透变化并做出适应性响应的早期机制尚不清楚。在植物中感知外界环境渗透变化并参与渗透胁迫信号的膜蛋白类受体激酶还鲜有报道。该研究揭示了DPY1在感知渗透势变化及信号向胞内转导中的作用,膜蛋白受体激酶在多种内外源信号的感知与转导过程中起着关键作用,但其在植物渗透胁迫信号转导中是否起着类似作用一直不清楚,该研究鉴定了一个对渗透胁迫信号转导起关键作用的膜蛋白受体激酶,并将核心响应激酶SnRK2的激活关联到细胞膜。

Molecular Plant: 水稻细胞内磷酸盐浓度感知和稳态调控的分子机制

2023 年 7 月 17 日, 浙江大学生命科学学院寿惠霞课题组在 *Molecular Plant* 发表了题为“Phosphate-dependent regulation of vacuolar trafficking of OsSPX-MFSs is critical for maintaining intracellular phosphate homeostasis in rice”的研究论文。揭示了水稻中液泡 Pi 转运体 OsSPX-MFSs 的蛋白分选与转运受到细胞质内 Pi 浓度调控的分子机制。

该研究发现当环境磷不足时, 水稻中三个液泡 Pi 转运体 OsSPX-MFS1、2、3 的蛋白定位均出现了点状分布, 表明该蛋白向液泡膜的分选过程受阻。运用多种细胞器分子标记以及蛋白分选化学抑制剂处理, 课题组明确了 OsSPX-MFS 在低磷条件下主要定位于液泡前体。

为了深入研究 OsSPX-MFS 蛋白的转运与调控机制, 课题组通过酵母分裂泛素文库筛选 OsSPX-MFS 的互作蛋白, 发现并验证了 SYP2 亚家族的 OsSYP22 是 OsSPX-MFS 的互作蛋白。研究发现, OsSPX-MFS 的液泡膜定位依赖于其与 OsSYP22 之间的蛋白相互作用。在 OsSYP22-ND 显性抑制突变体的中, OsSPX-MFS 的液泡膜定位受到抑制, 蛋白大量滞留于液泡前体。进一步研究表明, OsSYP22 可以正向调节水稻液泡 Pi 的储存。OsSPX-MFS 是通过其 SPX 结构域感受细胞磷浓度进而改变其液泡膜定位。通过结构模拟与蛋白互作分析发现, 在环境磷充足的条件下, SPX 结构域通过与细胞中的 InsPs 互作, 释放 MFS 结构域, 进而 MFS 结构域与 OsSYP22 蛋白互作, 使 SPX-MFS 蛋白向液泡膜转运, 从而实现磷酸盐在液泡中的贮藏。在缺磷条件下, 由于缺乏 InsPs, SPX 结构域与 MFS 结构域紧密结合, 抑制了 SPX-MFS 与 OsSYP22 蛋白之间的互作, 造成 SPX-MFS 蛋白在液泡前体中的滞留

该研究表明 OsSPX-MFS 中的 SPX 结构域具有感知细胞内 Pi 水平并调控了自身蛋白定位的功能; 揭示了水稻中 SPX-MFS 蛋白的分选途径以及 Pi 依赖的调控机制, 研究成果有助于进一步理解植物磷酸盐稳态的调控机制, 为磷高效作物遗传改良提供理论依据。

信息来源: [https://www.cell.com/molecular-plant/fulltext/S1674-2052\(23\)00206-X](https://www.cell.com/molecular-plant/fulltext/S1674-2052(23)00206-X)



推荐评论: 磷是生物体内 ATP、磷脂和核酸等重要生物大分子的组分, 参与多种重要生物途径, 是植物生长发育必须的大量营养元素。液泡储存了植物细胞中 95% 以上的磷, 对于控制细胞磷稳态具有重要作用。SPX-MFS 家族是植物细胞中磷酸盐 (Pi) 输入液泡的转运蛋白, 在磷充足条件下通过向液泡内转运

Pi, 进而在液泡中贮藏 Pi, 维持胞质中 Pi 浓度的稳定。作为液泡膜定位蛋白, 其如何实现其向液泡膜分选转运是翻译后调控的重要环节, 目前尚不清楚其调控机制。该研究揭示了水稻中液泡 Pi 转运体 OsSPX-MFSs 的蛋白分选与转运受到细胞质内 Pi 浓度调控的分子机制。为提高水稻对低磷耐受性以及磷利用效率提出了一条新策略。

Molecular Plant: 玉米抗虫防御中的新机制

2023年7月11日,德克萨斯农工大学的 Michael V. Kolomiets 教授团队在 *Molecular Plant* 上发表了题为 9,10-KODA, an α -ketol produced by the tonoplast-localized 9-lipoxygenase ZmLOX5, plays a signaling role in maize defense against insect herbivory 的研究论文,报道了一种由液泡膜定位的 9-脂氧合酶、ZmLOX5 及其亚麻酸 (C18:3) 衍生产物 9-羟基-10-氧代-12(Z),15(Z)-十八碳二烯酸(α -酮醇 9,10-KODA)介导的新型抗虫机制。

研究结果显示 ZmLOX5 的转座子插入突变体丧失了对食草昆虫的抗性。lox5 敲除突变体显示了大幅减少了创伤诱导多种氧脂质和防御代谢物的积累,包括苯并噻嗪酮(benzoxazinoids, 植物源杀虫剂)、脱落酸(ABA)和茉莉酸-异亮氨酸(JA-Ile)。然而,外源 JA-Ile 未能提高 lox5 突变体的昆虫防御,而应用 1 μ M 9,10-KODA 或 JA 前体 12-氧代-植物二烯酸(12-OPDA)则恢复了野生型的抗性水平。代谢物分析显示,外源 9,10-KODA 促进植物增加了 ABA 和 12-OPDA 的产量,但没有增加 JA-Ile 的产量。虽然没有一种 9-氧化脂质(9-oxylipins) 能够提高 JA-Ile 合成,但 lox5 突变体机械损伤诱导的 Ca^{2+} 水平较低,表明这可以作为较低的机械损伤诱导的 JA 的潜在解释。

该研究揭示了一种先前未知的抗虫防御机制,以及 9-oxylipin 的类激素信号传导活性。

信息来源: [https://www.cell.com/molecular-plant/fulltext/S1674-2052\(23\)00179-X](https://www.cell.com/molecular-plant/fulltext/S1674-2052(23)00179-X)



推荐评论: 秋夜蛾、草地粘虫每年造成大量经济损失。13-脂氧合酶(13-LOX)调控茉莉酸的合成,茉莉酸作为一个氧脂类抗虫植物激素,对玉米抗虫起关键作用。然而,9-脂氧合酶(9-LOX)衍生的氧脂质在昆虫抗性中的作用仍不清楚。该研究报道了一种由液泡膜定位的酶介导的新型抗虫机制。次生代谢产物是植物防御植食性昆虫为害的重要武器,目前在不同植物中已经鉴定出很多抗虫相关次生代谢产物。该研究还为植物如何特异性调度其化合物抵抗昆虫进攻提供了新的代谢视角,也为应用合成生物学的手段对农作物进行抗性代谢改造,为农业精准绿色防控技术提供全新可行性应用方案。

会议动态

第 8 届全球植物科学与分子生物学会议 (GPMB 2023) 将在西班牙瓦伦西亚举办

2023 年 9 月 11-13 日, 第八屆全球植物科学与分子生物学会议 (GPMB 2023) 将在西班牙瓦伦西亚举办。大会旨在建立或维持科学合作, 促进植物生物学研究各参与者之间的交流, 并在公共研究和私营公司之间架起桥梁。大会的中心目标是汇集来自世界各地的植物生物学家, 发表鼓舞人心的演讲并分享他们的最新研究成果。2023 年大会的主题是“通过植物科学的进步创造可持续的愿景”。

信息来源: <https://plant-science-biology-conferences.magnusgroup.org/>



植物生物学与植物科学国际会议 (ICPBPS2023) 将在匈牙利布达佩斯举办

2023 年 9 月 23-24 日, 植物生物学与植物科学国际会议 ICPBPS 将在匈牙利布达佩斯举行, 该会议旨在汇集领先的学术科学家, 研究人员和研究学者, 交流和分享他们在各个方面的经验和研究成果 植物生物学和植物科学。它还为研究人员, 从业者和教育工作者提供了一个主要的跨学科平台, 以展示和讨论最新的创新, 在植物生物学和植物科学领域遇到的趋势、关注点以及遇到的实际挑战和采用的解决方案。

信息来源:

https://waset.org/plant-biology-and-plant-sciences-conference-in-august-2023-in-budapest?utm_source=conferenceindex&utm_medium=referral&utm_campaign=listing



第四届全国水生植物资源与环境学术研讨会将在江苏连云港召开

2023 年 10 月 13-15 日, 由中国植物学会水生植物资源与环境专业委员会、江苏省植物学会主办的“第四届全国水生植物资源与环境学术研讨会”将在江苏连云港召开。本次会议将围绕国家在生物多样性和碳达峰碳中和方面的重要需求, 就功能水生植物和湿地生态环境修复与保护等方面学科前沿和最新技术, 邀请国内外权威专家和青年才俊报告。本届大会主题是“功能水生植物服务湿地生态修复、生物多样营建和碳汇功能提升”。大会专题包括: 水生植物保护生物学、水

生植物功能挖掘、水生植物耐环境胁迫机理、滨海湿地生态修复和功能提升、水生植被生态恢复技术与工程实践、研究生论坛六个专题。

信息来源: http://www.botany.org.cn/xwzx/tzgg/202303/t20230310_735801.html



中国古生物学会古植物学分会第 10 届会员代表大会暨 2023 年学术年会将在陕西西安召开

为探讨古植物学在当代信息技术支撑下的应用和发展,增进数字化背景下的中国古植物学各领域之间的交流与合作,经理事会研究决定,中国古生物学会古植物学分会将于 2023 年 10 月 13 日-18 日在陕西省西安市天域凯莱大饭店举行“中国古生物学会古植物学分会第 10 届会员代表大会暨 2023 年学术年会”。本次会议的主题为“信息时代的古植物学”。

会议学术交流内容包括但不限于近年来我国古植物系统演化、古气候与古环境、古植物与古动物协同演化、古植物地理与植物生物地层、古植物学与其他学科交叉研究成果,古植物相关教学、科普成果展示,以及互联网背景下古植物学最新研究进展,包括机器学习、大数据分析、数字模拟技术及在古植物学研究中的应用成果,进一步研讨古植物学研究的发展趋势,新技术、新方法在古植物学领域相关应用等。

信息来源: http://www.chinapsc.cn/tzgg/202306/t20230608_169030.html



中国植物学会第十七次全国会员代表大会暨第二届植物科学前沿学术大会将在海南海口召开

为不断满足广大植物领域科技工作者加强学术交流的需求,广泛传播不同领域科学前沿动态和研究成果,着力打造植物学交流与合作平台,促进植物科学与相关学科的交叉融合和发展,中国植物学会将于 2023 年 10 月 26-29 日在海南省海口市召开“中国植物学会九十周年学术年会暨第二届首届植物科学前沿学术大会”。会议将邀请国内外植物科学及相关领域具有重要学术影响的专家学者进行学术报告,还将举办“漫谈科研路”青年 PI 培训、学科新秀论坛、第四届吴征镒

植物学奖颁奖典礼论坛、期刊论坛等不同主题活动。

信息来源：<http://zhiwu.zlrc.net.cn/huiyitongzhi/8.html>



第一届全国植物干细胞生物学大会将在湖北省武汉市举办

为展示我国植物干细胞生物学领域最新成果及进展,推动植物生物学学科发展,促进植物相关领域交叉合作,由中国细胞生物学学会植物细胞生物学分会、湖北省细胞生物学学会、湖北省植物学会、华中农业大学等单位共同组织的第一届全国植物干细胞生物学大会将于2023年11月17-20日在湖北省武汉市举行。会议主题是“植物干细胞前沿研究:从基础理论到应用”。本次会议将聚焦植物干细胞的理论与应用前沿研究,特别关注非模式植物干细胞研究、动植物干细胞调控的共性及特性、植物干细胞在现代生物技术包括组织培养、嫁接、扦插等无性繁殖、植物基因组编辑与遗传转化、作物分子育种、以及合成生物学的植物干细胞底盘等方面的应用。大会旨在促进植物干细胞领域的研究,培育与发展领域后备人才,为与会者搭建平等交流与积极合作的平台。

信息来源：<https://www.cscb.org.cn/news/8908.html>



《植物生物学简报》主编：冷冰 副主编：江晓波

《植物生物学简报》联络组：冷冰 江晓波 周丽 沈东婧 周成效 姚远 李莎 郑亚洁 吴晓运 雷震

本简报受到建设学术科研论文和科技信息交流社区项目资助

发行联系：上海市枫林路300号3号楼209室；岳阳路319号31号楼A座

电话：021-54922859 021-54922967；Email: xbjiang@sinh.ac.cn