



2024年第10期总362期

农业生物技术专题

本期导读

学术文献

1. 海南大学在木薯抗病基因网络和分子机制研究取得新进展
2. 加州大学伯克利分校发现胞质钙稳态协调植物生长和免疫平衡
3. 河北师范大学揭示植物角质层维持暗形态建成的作用机制
4. 新加坡淡马锡生命科学院系统论述RNA结合蛋白相分离在植物中进展
5. 西湖实验室基于StayGold联合开发高亮度耐光漂白的绿色荧光蛋白单体

中国农业科学院农业信息研究所

联系人：周诚昊；顾亮亮

联系电话：010-82109850

邮箱：agri@ckcest.cn

2024年3月4日

更多资讯 尽在农业专业知识服务系统:<http://agri.nais.net.cn/>

学术文献

1. 海南大学在木薯抗病基因网络和分子机制研究取得新进展

简介: 2024年2月28日, 海南大学热带农林学院和三亚南繁研究院热带作物生物育种全国重点实验室施海涛团队在Plant Physiology上发表了题为“Transcription factor AHL17 fine-tunes reactive oxygen species accumulation and cassava disease resistance”的研究论文。该研究揭示了转录因子AT-HOOK Motif nuclear localized 17 (AHL17)-Zinc finger protein67 (ZFP67)互作分子模块通过Respiratory burst oxidase homolog D (RbohD) 调控木薯活性氧 (Reactive oxygen species, ROS) 介导抗病反应的分子机制。基于前期鉴定的木薯抗病关联基因MeAHL17, 研究进一步发现该基因正调控免疫应答过程中的ROS爆发, 且MeAHL17直接结合MeRbohD启动子区域的AT-rich element 从而转录激活MeRbohD的表达和抗病反应。锌指蛋白MeZFP67与MeAHL17相互作用, 并增强其对MeRbohD的直接转录激活, 进而构建了MeZFP67 & MeAHL17-MeRbohD-ROS的抗病分子模块。因此, 该研究解析了MeZFP67 & MeAHL17互作调控病原菌侵染过程中ROS爆发和免疫反应的分子机理, 为木薯抗病遗传改良提供了候选基因模块网络。

来源: Plant Physiology

发布日期:2024-02-28

全文链接:

http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/3D/Csgk0EGK-nGAd5U2AHqnZv_M5L4081.pdf

2. 加州大学伯克利分校发现胞质钙稳态协调植物生长和免疫平衡

简介: 2024年2月28日, 加州大学伯克利分校栾升团队王超博士, 唐仁杰博士与斯坦福大学的徐晓庶博士和加州大学伯克利分校的卢毅博士等合作在Nature上发表名为“Mechanisms of calcium homeostasis orchestrate plant growth and immunity”的研究论文。这项最新研究首次报道了拟南芥中两条完整的信号传导途径, 它们都汇聚于激活液泡膜上的钙氢逆向转运体 (CAXs, Ca²⁺/H⁺ antiporter), 在不同的生理条件下清除植物细胞质内过量的Ca²⁺。第一条途径发生在植物正常生长于土壤过程中, 是在响应外部Ca²⁺水平时激活的, 由定位于液泡膜的钙感受器蛋白CBL2/3以及相互作用的蛋白激酶CIPK3/9/26形成的复合体介导, 它们通过磷酸化CAX1/3自抑制结构域中的一组丝氨酸簇 (S-cluster) 来激活CAX1/3, 从而降低周围环境中的钙对植物潜在的毒害。第二条途径是发生在植物遭遇微生物入侵时, 由PTI相关的免疫信号激活, 涉及免疫受体复合物FLS2BAK1以及相关的细胞质激酶BIK1和PBL1, 它们通过磷酸化CAX1/3中相同的S-cluster来促进细胞质Ca²⁺的清除并调节免疫中的钙信号。这两条信号转导途径前者是Ca²⁺依赖性的 (CBL/CIPK-CAX/3) 而后者是钙非依赖性 (FLS2BAK1/BIK1/PBL1-CAX/3), 它们通过在不同的生理条件下调节细胞质Ca²⁺稳态, 通过激活水杨酸合成和信号途径, 来实现植物生长和免疫的平衡。

来源: Plant Physiology

发布日期:2024-02-28

全文链接:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07100-0>

3. 河北师范大学揭示植物角质层维持暗形态建成的作用机制

简介: 2024年2月25日, 河北师范大学刘西岗教授团队在Plant Communications在线发表了题为Plant Cuticles Repress Organ Initiation and Development during Skotomorphogenesis in Arabidopsis的研究论文。该论文发现植物角质层在暗形态建成过程中的发育功能, 并揭示了一种植物发育策略, 即光通过角质层合成的动态调节来启动光形态建成, 从而在暗形态建成到光形态建成的转变过程中诱导器官的发生和生长发育。该团队通过拟南芥EMS诱变, 筛选发现与角质层生物合成有关的关键基因BODYGUARD(BDG1) 突变体和长链酰基辅酶A合成酶2(LACS2)的突变体在黑暗下表现出下胚轴较短, 顶端弯钩张开, SAM被激活的表型, 由此说明角质合成基因参与了暗形态建成过程中植物的主要发育过程。随后该团队发现角质合成基因在黑暗条件下表达逐渐上升, 而在持续光照下表达逐渐下降。进一步研究表明光信号途径抑制了BDG1和LACS2的表达以及角质的生物合成。转录组分析表明bdg1和lacs2突变体在暗中具有光形态建成中的基因表达模式, 其中角质层对叶绿体的形态发生, 特别是叶绿体的发育和功能以及对抑制蛋白质合成非常重要。遗传和分子机制研究表明, HOOKLESS1表达降低导致突变体顶端弯钩打开, 而生长素信号通路基因以及Phytochrome-Interacting Factors (PIFs)基因表达的降低导致下胚轴缩短。进一步机制研究表明, 角质层合成受损会增强SAM的低氧条件, 从而诱导ZPR2的表达和相应的器官发生, 并且细胞周期基因和细胞分裂素响应基因在bdg1-4和lacs-4突变体中上调表达导致了真叶的生长发育。综上, 该团队的发现揭示了一种外界环境调控植物发育的新机制, 即光信号通过动态调节角质层合成, 诱导植物激素、蛋白质合成和细胞分裂的协调和系统变化来启动光形态建成。

来源: Plant Communications

发布日期:2024-02-27

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/6B/Csgk0WXhwPOAWOypAVnSjyy1prM290.pdf>

4. 新加坡淡马锡生命科学院系统论述RNA结合蛋白相分离在植物中进展

简介: 2024年2月27日, 新加坡淡马锡生命科学院申莉莎课题组在Molecular Plant在线发表题为“Plant RNA-binding proteins: phase-separation dynamics and functional mechanisms underlying plant development and stress responses”的综述论文, 系统总结了植物RBPs在LLPS中的最新研究进展。该文章阐述了RBPs凝聚物的形成, 与RBPs-RNA结合的鉴定方法, RBPs介导的LLPS在参与生物生长发育和逆境响应等多个过程, 讨论了影响LLPS的多重因素, 并展望了LLPS在未来的应用前景。RBPs是调控RNA命运的主要因子之一, 其参与RNA合成, 剪接, 多聚磷酸化和翻译等。RBPs在植物生长发育和生物、非生物胁迫应答中发挥着重要作用。RBPs中的无序区 (intrinsically disordered regions, IDRs) 是LLPS的重要区域。RBPs通过IDRs或其他结构域在细胞内发生聚集, 由RBPs所形成的凝聚物主要包括: nuclear speckles, dicing bodies (D-bodies), Cajal bodies, photobodies, processing bodies (PBs) 和stress granules (SGs) 等。作者比较了多种用于鉴定与RBPs相结合的RNAs的方法, 包括RIP-seq, CLIP-seq 和TRIBES为主的RNA编辑技术等, 同时系统地总结了LLPS在mRNA 代谢, RNA修饰和miRNA合成等生物学过程中的功能; 以及它们如何参与影响植物开花, 叶片发育, 逆境响应的多种过程。通过LLPS, 候选的RBPs如HLRP、SR45、UBA2c和FCA等在特定区域形成凝聚物, 精细

更多资讯 尽在农业专业知识服务系统:<http://agri.nais.net.cn/>

参与调控植物开花过程。同样地，在外界环境刺激条件下，RBP在细胞核或细胞质内形成PBs或SGs。RBP如RBGD2/4、ALBA4/5/6和ECTs等通过在细胞核或细胞质等形成特定的凝聚物快速响应生长环境的变化，这些凝聚物通过影响翻译降解，储存保护或影响酶活性等对进入SGs或PBs的mRNA行使特定的生物学功能来响应各种应激反应。RBP参与的LLPS受多种因素控制，包括环境刺激、翻译后修饰（post-translational modifications, PTMs）和mRNA修饰等。进一步地，作者比较分析了PTMs在参与LLPS中的研究现状，PTMs修饰的位点是否存在于LLPS的结构区域、PTMs是否会影响RBP的LLPS等仍是需要重点关注的生物学问题；同时作者分析了m6A RNA修饰对LLPS的影响，讨论了m1A等其他RNA修饰在RBP参与的LLPS的前景。最后作者比较拟南芥、水稻和玉米等8个物种间的RBP，提出了LLPS是一种保守的时空精细调节机制。通过以拟南芥为线索，指出了RBP介导的LLPS在植物学研究的理论基础，可以作为未来作物遗传改良育种的候选基因。

来源: Molecular Plant

发布日期:2024-02-27

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/6B/Csgk0WXhpb2AM4fOAO8A2ZfhdMQ529.pdf>

5. 西湖实验室基于StayGold联合开发高亮度耐光漂白的绿色荧光蛋白单体

简介: 2024年2月26日，西湖实验室Kiryl Piatkevich课题组联合莫斯科国立大学Fedor Subach课题组在Nature Methods 杂志发表了题为“Bright and stable monomeric green fluorescent protein derived from StayGold”的研究论文。他们采用定向进化的策略，成功开发出了StayGold的单体版本，命名为mBaoJin。该荧光单体不仅继承了原蛋白的优异特性，还具备了更广泛的应用潜力。通过对mBaoJin在不同pH条件下的晶体结构进行分析，并将其与StayGold及其他主流荧光蛋白进行比较，他们还揭示了单体化所必须的关键氨基酸突变，并进一步阐明了其优异光稳定性的分子机制。mBaoJin的亮度高和光稳定性强，加之其出色的化学稳定性，使其成为研究细胞及亚细胞结构形态和动态变化过程中，特别是超分辨显微成像技术和膨胀显微技术的理想荧光蛋白工具。

来源: Nature Methods

发布日期:2024-02-26

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/6B/Csgk0WXhq6mAfGKxAF755IeAKG4112.pdf>