



2023年第152期总350期

农业生物技术专题

本期导读

▶ 前沿资讯

1. 北京大学发表植物气孔免疫方面综述论文
2. 浙江大学发现提高TOR信号可以减轻水稻生长与压力平衡

▶ 学术文献

1. 湖南农大揭示OsMYB30—OsTPP1分子模块响应低温的分子机理
2. 华南师大揭示FLZ13调控拟南芥开花时间的分子机制
3. 中科院在植物次级代谢响应全球气候变化模式方面发表综述

中国农业科学院农业信息研究所

联系人：李龙鑫；顾亮亮

联系电话：010-82109850

邮箱：agri@ckcest.cn

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

2023年12月11日

▶ 前沿资讯

1. 北京大学发表植物气孔免疫方面综述论文

简介: 调控气孔运动是植物与病原体相互博弈的重要策略之一，它直接关系宿主植物的抗病性和病原菌的致病性。植物-病原菌互作下的气孔运动是个高度动态和复杂的过程，并且气候因素又加剧了其复杂性，也直接影响了病原菌致病和宿主植物免疫。近年来，植物-病原菌互作调控气孔运动的分子机制取得了重要研究进展。11月30日，侯书国课题组在 *Molecular Plant* 期刊发表了题为 *Small holes, big impact: stomata in plant-pathogen-climate epic trifecta* 的综述论文。该综述全面总结了近年来气孔免疫分子调控机制的重要研究进展，深入讨论了气孔在植物-病原菌-气候三位一体中的重要作用，重点阐述了由病原相关分子模式、效应因子和宿主植物细胞因子调控的气孔动态变化，以及气候变化如何通过调节气孔行为影响植物与病原菌的相互作用。研究气孔免疫机制，为未来通过调节气孔免疫提高作物抗性，从而提高粮食产量。气孔对气候变化的响应也有助于制定气候控制策略，以应对不断加剧的全球气候变化。4亿多年前，绿色植物开始逐渐从水生逐渐向陆生演化。植物陆地化以后，其叶肉细胞仍然浸泡在充满水的细胞外基质中，并通过防水的角质层保护免受外界环境影响。根部通过吸收土壤中的无机矿物质和水分，并通过维管系统将其运送到地上器官。此外，植物通过叶片表面的微小的开孔吸收大气中的二氧化碳 (CO₂) 以满足其有机碳的需求，这些开孔被称为气孔，由表皮中的一对保卫细胞包围。光合作用介导了将碳同化为有机化物和产生氧气。与此同时，由于植物叶片和周围大气之间的蒸汽压差异，植物组织中的水分通过气孔向外界蒸腾。植物通过调节气孔运动以维持水蒸腾和碳吸收的平衡，从而实现最佳生长状态。在理想的环境条件下，气孔运动主要受到光的节律性调节。白天气孔在光的刺激下打开，吸收CO₂进行光合作用；在夜晚光合作用停止，气孔关闭以最小化水分损失。然而，植物周围的环境复杂多变，比如光强、温度、土壤湿度（如干旱和洪涝）、土壤盐碱化、空气湿度以及温室气体浓度的持续变化，以及病原微生物和食草昆虫的侵袭。这些环境压力显著影响植物的生长、发育和生殖。因此，植物演化出了多种机制来应对和适应这些环境挑战，而调节气孔运动是其中的关键机制之一。此外，气孔的发育模式也对塑造植物响应不断变化的环境条件起着至关重要的作用。比如，适当的气孔密度对植物有效平衡水分维持和高效光合作用至关重要。并且气孔发育模式还影响植物抵御微生物和昆虫的攻击。

来源: Ad植物微生物

发布日期:2023-12-07

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/62/Csgk0UEa37OAN1edAFEEI9a2MZQ681.pdf>

2. 浙江大学发现提高TOR信号可以减轻水稻生长与压力平衡

简介: 水稻生产约占农业淡水资源的一半，导致被淹没的稻田产生甲烷 (CH₄) 等温室气体排放。为了应对这一挑战，环境友好和具有成本效益的节水技术已被广泛用于水稻种植。然而，在水稻中实施节水处理 (WST) 会导致高达50%的产量损失以及氮利用效率的降低。在这项研究中，我们发现雷帕霉素 (TOR) 信号通路的靶标在节水技术条件下在水稻中受到损害。通过多组分分析结合转录组测序 (polysome-seq) 分析，我们观察到与TOR活性下调相关的节水技术反应的整体翻译显著减少。分子、生化和遗传学分

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

析揭示了TOR-S6K-RPS6模块正向和TOR-MAF1模块负向调控对节水技术下翻译抑制。有趣的是，铵在节水技术下表现出更大的能力，通过增强TOR信号来缓解生长限制，同时促进铵的吸收和利用以及氮的分配。我们进一步证明TOR调节铵转运蛋白AMT1；1，以及通过5'非翻译区（5' UTR）在翻译水平上的氨基酸渗透酶APP1和二肽转运蛋白NPF7.3。总之，这些发现表明，增强TOR信号传导可以通过调节蛋白质合成和NUE过程来减轻节水技术对水稻产量的影响。我们的研究将有助于培育提高水肥利用效率的水稻新品种。

来源: Science Art

发布日期:2023-12-07

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/34/Csgk0EEa2TKAADfpADncfF6UqNQ496.pdf>

学术文献

1. 湖南农大揭示OsMYB30-OsTPP1分子模块响应低温的分子机理

简介: 水稻是我国最为重要的粮食作物之一，起源于热带和亚热带。作为喜温作物，水稻的生长发育对低温胁迫非常敏感。而种子萌发率及秧苗素质是影响水稻最终产量和品质的重要指标。耐低温萌发（LTG）是有利水稻直播栽培的一个重要农艺性状，了解低温信号的传导调控机制对水稻生长发育的影响，将为耐冷水稻品种的培育和低温性状改良具有重要意义。近日，湖南农业大学水稻逆境生物学湖南省重点实验室叶能辉教授/段美娟研究员团队联合香港浸会大学张建华教授团队和湖北大学何玉池教授团队在国际期刊Plant Physiology发表了题为“Transcription factor OsMYB30 increases trehalose content to inhibit α -amylase and seed germination at low temperature”的研究论文，揭示了OsMYB30-OsTPP1分子模块响应低温信号调控水稻种子萌发的分子机理。该研究发现，水稻种子萌发过程中，低温信号刺激能够显著诱导OsMYB30基因上调表达。过表达OsMYB30基因可显著抑制水稻种子萌发，且在低温条件下的抑制更为明显，这表明OsMYB30参与水稻种子响应低温信号从而抑制种子萌发的过程。转录组分析发现，过表达OE-OsMYB30材料中，海藻糖合成基因OsTPP1的表达显著上调。相反，在osmyb30突变体中，OsTPP1基因的表达则明显下调。这一发现提示了OsMYB30正向调控OsTPP1的关键作用。进一步分子互作实验证实了转录因子OsMYB30能够直接结合OsTPP1上游启动子区域并激活其表达，过表达OsTPP1基因同样显著抑制种子萌发。代谢物分析和遗传学分析结果显示，过表达OsMYB30和OsTPP1均能够导致种子中海藻糖含量的过量积累以及淀粉酶基因OsAMY1a表达显著下调。值得关注的是，低温信号和外源海藻糖处理均能够抑制OsAMY1a基因的表达，造成种子中 α -淀粉酶活性不足，种子的萌发受到抑制。同时osamy1a突变体对外源海藻糖处理的不敏感，进一步证实了海藻糖信号主要通过调控osamy1a基因来响应低温信号并抑制种子萌发。综上所述，该研究揭示了低温信号诱导OsMYB30，通过激活海藻糖合成基因OsTPP1基因表达，导致种子中海藻糖积累和 α -淀粉酶活性的抑制，从而抑制低温下种子萌发的分子机制。该研究发现了一条独立于植物激素信号通路外，水稻转录因子通过整合环境信号与内部糖信号调控种子低温萌发的新途径。为深入理解水稻种子萌发过程及其机理，培育耐低温萌发新品种提供新的思路和基因资源。

来源: Plant Physiology

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

发布日期:2023-12-06

全文链接:

<https://academic.oup.com/plphys/advance-article/doi/10.1093/plphys/kiad650/7459808>

2. 华南师大揭示FLZ13调控拟南芥开花时间的分子机制

简介: 2023年12月6日, 国际植物学领域著名学术期刊《New phytologist》(IF5y=10.5) 在线发表了华南师范大学高彩吉教授课题组和中科院华南植物园王瑛研究员课题组合作完成的题为“FLZ13 Interacts with FLC and ABI5 to Negatively Regulate Flowering Time in Arabidopsis”的研究论文, 该研究揭示了植物特有FCS-FCS-like锌指蛋白为近期发现的一类植物特异的调控蛋白, 其编码基因对多种逆境胁迫处理均有响应, 但其具体生物学功能和调控机制仅有少量研究报道。高彩吉课题组近期揭示了FLZ蛋白与细胞自噬相关联参与调控植物低能量胁迫响应的分子机制 (Mol Plant 2023;16(7):1192-1211), 解析了FLZ13与脱落酸 (ABA) 信号转导途径的核心转录因子ABI5互作调控种子萌发期ABA响应的分子机理 (Plant Commun 2023;4(6):100636)。通过对前期研究材料的表型观察, 作者发现FLZ13高表达植物在长、短日照条件下较野生型开花明显延迟, 而flz13突变体开花提前, 表明FLZ13负向调控拟南芥开花时间。通过荧光定量PCR和遗传分析发现FLZ13通过抑制重要开花整合子基因如FT和SOC1的表达而延迟开花。进一步的蛋白互作和遗传分析发现FLZ13与开花抑制子FLC蛋白存在物理互作, 并依赖FLC负调控FT和SOC1的表达, 从而负调控拟南芥开花时间。like锌指蛋白FLZ13负向调控拟南芥开花时间的全新功能与分子机制。已报道的研究证明ABI5可以结合FLC基因的启动子并促进其表达, 从而延缓植物开花 (J Exp Bot. 2013;64(2):675-84)。我们最近的研究证实FLZ13和ABI5蛋白存在相互作用 (Plant Commun 2023;4(6):100636), 因此作者又进一步解析了FLZ13-ABI5模块通过促进FLC的转录而延迟拟南芥开花转变的分子机制。综上, 本文研究解析了FLZ13-ABI5模块和FLZ13-FLC模块精确调控植物开花时间的分子机制, 加深了人们对FLZ家族蛋白生物学功能和植物开花时间调控机制的认识。

来源: New Phytologist

发布日期:2023-12-06

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/62/Csgk0UEa3peAdpqaAEGcRPHS9Ac872.pdf>

3. 中科院在植物次级代谢响应全球气候变化模式方面发表综述

简介: 日益加剧的全球气候变化 (二氧化碳升高 (eCO₂)、臭氧升高 (eO₃)、增温 (eT)、氮沉降 (eN) 和干旱等) 对生态多样性、粮食安全和人类健康等多个方面产生不可预测的影响。植物次级代谢物质由于卓越的抗氧化、抗菌、吸引传粉者和招募微生物等功能在植物-环境互作中发挥关键作用, 但是目前关于植物次级代谢响应气候变化的模式和潜在调节机制的理解仍十分有限。近日, 江苏省中国科学院植物研究所在植物次级代谢响应全球气候变化的模式及潜在生态与分子机制方面取得新进展, 相关成果以题为 Plant secondary metabolism in a fluctuating world: climate change perspectives 发表在Cell旗下植物科学领域顶级期刊Trends in Plant Science (IF=20.5) 上。本文首先总结了植物次级代谢对主要气候变化因子 (GCF) 的复杂响应方式, 发现了一些通用的以及一些特异性的复杂响应模式。比如, eCO₂、eO₃和干旱胁迫通常会刺激酚类化合物和储存态萜类化合物的产生。与此相反, eT可能会特异性抑制类黄酮的合成, 而eN则对酚类和萜类

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

化合物具有普遍抑制作用。其次，挥发性萜类物质的响应模式由于受到合成和排放系统的共同调控而更为复杂。研究还总结了两种不同GCF组合影响植物次级代谢的四种模式：协同效应、协同抑制效应、中和效应以及由一种因子决定的主导效应。之后，本文分别从生理生态和分子层面总结了植物次级代谢响应气候变化的潜在机制。在生理生态层面，植物在胁迫条件下倾向于将新陈代谢转向高度还原的次级代谢过程以减少氧化伤害，这种响应可归因于增长-分化权衡或资源/能量重排，并与植物的生态进化过程有关。从分子层面，内源激素和转录调控事件是GCF调节植物次级代谢的关键组成部分，并且不同GCF和代谢途径的相互作用受到不同激素-转录因子模块的调节。同时，转录后调控过程以及由NO和ROS介导的信号转导事件会与激素-转录因子模块协同调节植物次级代谢和环境适应性。最后，文章指出，应利用现有知识，通过植物种群重新配置、植物物种选择、应用非生物诱导剂以及开发具有较高代谢适应性的新品种等方式，缓解气候变化对生态和农业的不利影响。

来源：Trends in Plant Science

发布日期：2023-12-02

全文链接：

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/34/Csgk0EEa2dGAVAe7ABcIQvSdL3Y689.pdf>