



2022年第17期总52期

种质资源保护与创制专题

本期导读

▶ 前沿资讯

1. 园艺学院郭仰东实验室揭示茉莉酸调控番茄萜类合成和抗虫的新机制
2. 中国农业大学园艺学院郭仰东实验室揭示热激处理诱导黄瓜低温适应性的分子机理
3. 园艺学院张小兰团队揭示黄瓜果实参与传输通道发育和心皮融合的基因功能

▶ 学术文献

1. SIMAPK3通过清除活性氧积累和上调乙烯信号相关基因的表达，增强番茄对盐胁迫的耐受性
2. MAPK信号级联在昆虫宿主中抑制苏云金芽孢杆菌感染的调控
3. 黄瓜细菌性角斑病研究进展
4. 番茄耐盐性的新模型

▶ 相关专利

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

1. 一种SNP分子标记、检测甜瓜花性型的方法及应用
2. 与甜瓜黄绿叶色基因ygl紧密连锁的分子标记
3. 一种黄瓜绿斑驳花叶病毒诱导的基因沉默载体及其构建方法与应用

中国农业科学院农业信息研究所
联系人：王丽娟，张玉玮，信丽媛
联系电话：022-23678616
邮箱：agri@ckcest.cn
2022年4月29日

▶ 前沿资讯

1. 园艺学院郭仰东实验室揭示茉莉酸调控番茄萜类合成和抗虫的新机制

简介: 近日, Journal of Integrative Plant Biology在线发表了蔬菜系郭仰东课题题为“The Jasmonate-Induced bHLH Gene SlJIG Functions in Terpene Biosynthesis and Resistance to Insects and Fungus”的研究论文。该研究发现一个bHLH转录因子SlJIG作为JA信号转导通路核心转录因子MYC2的直接下游,通过调控TPS基因的表达或参与经典的JA防御途径,提高了番茄植株对棉铃虫与灰葡萄孢的抗性。萜类是一种由异戊二烯(C5)为基本单元构成的种类多样的植物代谢物,参与植物对害虫和病原菌的直接和间接防御。萜类合酶(Terpene Synthase, TPS)是萜类化合物合成的关键酶,对萜类合酶的转录水平的调控是萜类合成调控的关键节点,也是植物代谢领域的热点问题。茉莉酸(JA)可以诱导部分番茄TPS基因的表达,然而目前已报道的调控番茄萜类合成的转录因子均不受到JA的诱导上调表达,因此JA通过何种通路调控番茄中萜类合成尚不明确。该研究发现SlJIG可以被茉莉酸甲酯(MeJA)和灰葡萄孢侵染强烈诱导,并且这种诱导作用在JA受体突变体jai1与JA信号通路核心转录因子突变体myc2中消失或者显著降低。生化实验证明SlJIG是MYC2的直接下游。敲除SlJIG降低了番茄TPS基因的表达与多种萜类化合物的含量,同时导致经典的JA防御通路受损,从而增强了叶片对棉铃虫幼虫的吸引和取食以及叶片上灰葡萄孢病菌的生长。因此,该研究鉴定了一个新的萜类合成调控转录因子SlJIG,其作为MYC2的直接下游因子参与番茄萜类化合物合成与对病原菌和害虫的抗性调控。该研究由中国农业大学园艺学院蔬菜系郭仰东课题组完成。已毕业博士研究生曹芸运(现于山东农业大学园艺学院工作)和刘伦(现于安徽农业大学园艺学院工作),以及华中农业大学植物科学技术学院马康生副教授为论文共同第一作者。郭仰东教授和张娜副教授为论文共同通讯作者。中国科学院遗传发育研究所李传友研究员、中国农业大学陈其军教授和张钊教授提供了部分突变体材料、载体和菌株。该研究得到了国家自然科学基金青年项目、面上项目,海南省自然科学基金联合项目,三亚中国农业大学研究院引导资金以及北京市现代农业产业体系项目的支持。

来源: 中国农业大学园艺学院

发布日期:2022-04-20

全文链接:

http://yyxy.cau.edu.cn/art/2022/4/20/art_3226_854881.html

2. 中国农业大学园艺学院郭仰东实验室揭示热激处理诱导黄瓜低温适应性的分子机理

简介: 低温胁迫制约植物的正常生长,引起细胞组成和组织结构的变化,影响植物的新陈代谢,引发植物叶片萎蔫、黄化、坏死,严重情况下更会导致植物枯萎死亡。冷驯化是提高植物对低温胁迫抗性的普遍策略,通过一定程度的冷驯化可以有效提高植物对于低温胁迫的抗性。黄瓜(Cucumis sativus)是一种喜温、不耐寒的蔬菜作物,在实际生产中,低温是制约黄瓜生长、产量和果实品质的重要环境因素之一。The Plant Journal近日在线发表了中国农业大学郭仰东团队题为“Heat shock induced cold acclimation in cucumber through CsHSFA1d activated JA biosynthesis and signaling”的研究论文。报道了黄瓜响应高温处理诱导低温胁迫适应性的分子机理。该研究发现短期高温

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

预处理提高了黄瓜幼苗对低温胁迫的抗性，这是一种机制未明的驯化模式。短期热激预处理（37℃，2h）可以上调热激转录因子CsHSFA1d的表达量，并提高野生型黄瓜幼苗对低温胁迫（4℃）的抗性。研究发现在黄瓜中超量表达CsHSFA1d基因，能够显著提高黄瓜植株对低温胁迫的耐受性。降低CsHSFA1d基因的表达，黄瓜的低温耐受性下降，而MeJA处理能够回补这一表型。生化实验证明CsHSFA1d基因可促进低温条件下黄瓜体内JA合成，而植株体内JA水平的升高导致CsJAZ5蛋白被降解，从而使CsJAZ5的互作蛋白CsICE1被释放，激活了ICE-CBF-COR信号通路，提高了黄瓜植株对低温胁迫的耐受性。中国农业大学园艺学院博士生齐传东（现就职于湖北省农业科学院经济作物研究所）和在读博士生董丹慧为论文共同第一作者。中国农业大学园艺学院郭仰东教授和张娜副教授为论文共同通讯作者。中国农业大学生物学院杨淑华教授、郭岩教授和园艺学院顾钊宇副教授对该研究提供了指导和帮助。该研究得到了国家重点研发计划，北京市自然科学基金，湖北省自然科学基金青年基金项目以及北京市现代农业产业体系项目的支持。

来源：中国农业大学园艺学院

发布日期：2022-04-20

全文链接：

http://yyxy.cau.edu.cn/art/2022/4/20/art_3226_854882.html

3. 园艺学院张小兰团队揭示黄瓜果实参与传输通道发育和心皮融合的基因功能

简介：近日，中国农业大学园艺学院张小兰团队在Plant Physiology发表了题为“SPATULA and ALCATRAZ confer female sterility and fruit cavity via mediating pistil development in cucumber”的研究论文，揭示了黄瓜中bHLH转录因子SPATULA（SPT）和ALCATRAZ（ALC）共同参与维持传输通道发育以及心皮融合的作用机制。种子和果实对于植物的世代交替及人类的农业生产非常重要，双受精是种子产生的前提，其重要的一环涉及到快速生长的花粉管沿着雌蕊内的传输通道（Transmitting Tract）延伸将不可移动的精细胞从柱头运送至胚珠。这个传输通道从柱头通向子房底端，确定了花粉管的延伸路径，其长短和形态因果实类型而异。传输通道的受阻一定程度上影响雌蕊育性，空腔对于肉质果实是有害性状，二者调控基因在黄瓜上从未被揭示。该研究通过CRISPR-Cas9基因编辑技术同时靶向黄瓜CsSPT和CsALC基因获得了Csspt Csalc双突变体，经杂交分离又获得Csspt单突变体。Csspt雌蕊育性降低至野生型的60%；Csspt Csalc则完全败育，且雌蕊柱头形态异常，果实产生明显空洞。进一步研究发现降低的育性是由传输结构的发育缺陷导致。Csspt雌蕊内传输通道的胞外基质（多糖物质）含量明显降低；Csspt Csalc则无胞外基质；且阿拉伯半乳聚糖蛋白（传输组织的一类重要糖蛋白）的分布在单双突变体中均明显减少。因此，传输通道的受阻/缺失导致了在柱头上萌发的花粉管较难/无法在雌蕊内延伸，由此造成了育性降低（Csspt）/丧失（Csspt Csalc）。同时，双突变体Csspt Csalc心皮边缘分生组织的分化异常也造成其传输组织处的细胞变得规整松散，随果实发育便会彼此分离从而产生空腔结构。另外，转录组分析显示参与细胞壁组织和生长素信号途径的基因在双突变体外翻且扁平的畸形柱头中发生显著变化，且拟南芥参与传输组织发育的NO TRANSMITTING TRACT（NTT）和BRASSINOSTEROID ENHANCED EXPRESSION（BEE）在黄瓜上的同源基因也显著下调。生化实验表明CsSPT和CsALC可以和自身及彼此之间发生蛋白互作。综上，该研究揭示了CsSPT和CsALC协同决定雌蕊顶端柱头形态以及雌蕊内部花粉管延伸通道的发育，从而维持黄瓜的雌性育性和心皮融合的机制。中国农业大学张小兰教授、周朝阳副教授以及河

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

北科技师范学院的闫立英教授为该论文的共同通讯作者，已毕业博士程志华为第一作者。本研究得到国家自然科学基金项目、国家重点研发计划项目、北京市科技创新与服务能力建设重点学科等项目的资助。论文链接：

<https://doi.org/10.1093/plphys/kiac158>

来源：中国农业大学园艺学院

发布日期:2022-04-08

全文链接:

http://yyxy.cau.edu.cn/art/2022/4/8/art_3226_852904.html

➤ 学术文献

1. SIMAPK3 enhances tolerance to salt stress in tomato plants by scavenging ROS accumulation and up-regulating the expression of ethylene signaling related genes (SIMAPK3通过清除活性氧积累和上调乙烯信号相关基因的表达，增强番茄对盐胁迫的耐受性)

简介: Mitogen-activated protein kinase (MAPK) cascades are universal signal transduction stimulus decoder that can translate extracellular signals into intracellular responses and play a crucial role in plant biotic and abiotic stress responses. However, no direct evidence of SIMAPK3 in response to salt stress of tomato plants had been obtained until now. Here, SIMAPK3 over-expression line (OE.MAPK35) and SIMAPK3 knock-out line (slmapk38) were used to investigate the role of SIMAPK3 in regulating tomato plants response to salt stress. The results showed that OE.MAPK35 plants showed higher fresh weight and seedlings height as well as seminal root length than wild type (WT) plants and slmapk38 plants under salt stress, which indicated that SIMAPK3 improved tomato tolerance to salt stress. In addition, knockout of SIMAPK3 increased salt sensitivity as revealed by the accumulation of H₂O₂ and MDA, reduction of soluble sugar and soluble protein contents, and suppression of antioxidant enzymes activities (POD, SOD, CAT and APX). High salinity induced cell death and chlorophyll degradation were more severe in slmapk38 plants but slighter in OE.MAPK35 plants compared with WT. Moreover, OE.MAPK35 plants exhibited increased expression of salt overly sensitive (SOS) pathway genes (SISOS1, SISOS2, SISOS3) and ethylene signaling pathways genes (SIACS2, SIEIN2, SIERF2) compared with WT and slmapk38 plants under salt stress. These results unveil an expected function for SIMAPK3 in tomato plants positively response to salt stress by scavenging ROS accumulation and up-regulating the expression of ethylene signaling related genes.

来源: Environmental and Experimental Botany

发布日期:2022-01-30

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/10/02/Csgk0GJzQcKAZkuqADB9AktvLfU964.pdf>

2. The regulation landscape of MAPK signaling cascade for thwarting *Bacillus thuringiensis* infection in an insect host (MAPK信号

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

级联在昆虫宿主中抑制苏云金芽孢杆菌感染的调控

简介: Host-pathogen interactions are central components of ecological networks where the MAPK signaling pathways act as central hubs of these complex interactions. We have previously shown that an insect hormone modulated MAPK signaling cascade participates as a general switch to trans-regulate differential expression of diverse midgut genes in the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) to cope with the insecticidal action of Cry1Ac toxin, produced by the entomopathogenic bacterium *Bacillus thuringiensis* (Bt). The relationship between topology and functions of this four-tiered phosphorylation signaling cascade, however, is an uncharted territory. Here, we carried out a genome-wide characterization of all the MAPK orthologs in *P. xylostella* to define their phylogenetic relationships and to confirm their evolutionary conserved modules. Results from quantitative phosphoproteomic analyses, combined with functional validations studies using specific inhibitors and dsRNAs lead us to establish a MAPK "road map", where p38 and ERK MAPK signaling pathways, in large part, mount a resistance response against Bt toxins through regulating the differential expression of multiple Cry toxin receptors and their non-receptor paralogs in *P. xylostella* midgut. These data not only advance our understanding of host-pathogen interactions in agricultural pests, but also inform the future development of biopesticides that could suppress Cry resistance phenotypes.

来源: PLoS Pathog

发布日期: 2021-09-08

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/03/30/Csgk0YbJ8XuAA0BNAD6oK9071k8966.pdf>

3. 黄瓜细菌性角斑病研究进展

简介: 黄瓜细菌性角斑病是近年来温室内发生较严重的一种细菌性病害,本文主要介绍了黄瓜细菌性角斑病的病原菌鉴定与检测、抗病性鉴定方法、抗病性遗传规律研究、抗病基因遗传定位研究、抗病种质资源筛选及防治方法等方面的内容,并讨论了该研究领域目前存在的问题及对未来的展望,以期为黄瓜抗细菌性角斑病种质资源的筛选利用、抗病基因遗传定位和抗病育种提供参考。

来源: 中国蔬菜

发布日期: 2021-03-01

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/03/2F/Csgk0YbJ74SAI9KGAA4EEU-iTIE187.pdf>

4. A New Model for Salt Tolerance in Tomatoes (番茄耐盐性的新模型)

简介: In the southwestern United States, drought conditions are driving greater groundwater pumping for agricultural irrigation, and with deeper pumping from aquifers comes increased water salinity. New Vadose Zone Journal research tests the salinity threshold of tomatoes to see how much salt plants can tolerate before yields fall. The team created a model that can be applied to a variety of horticultural and agricultural crops to predict yield and evapotranspiration responses to saline irrigation water.

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

来源: CSA news

发布日期:2021-01-25

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/10/01/Csgk0GJzQDuA00gQABJmgJ-CZkE399.pdf>

➤ 相关专利

1. 一种SNP分子标记、检测甜瓜花性型的方法及应用

简介: 本发明公开了一种SNP分子标记、检测甜瓜花性型的方法及应用。所述的SNP分子标记的核苷酸序列为SEQ ID NO.1和SEQ ID NO.2, 所述的SEQ ID NO.1所示核苷酸序列与甜瓜两性花性状高度连锁, SEQ ID NO.2所示的核苷酸序列与甜瓜单性花性状高度连锁。利用本发明获得的SNP分子标记可以在甜瓜生长的任何时期快速、准确地鉴定其花性型, 具有效率高、限制因素少等优点。此外, SNP标记提高了选育甜瓜两性系的效率, 缩短了育种周期, 对甜瓜分子标记辅助选择育种, 提高甜瓜杂交育种和制种效率, 保障制种质量等方面具有重要意义, 可以简便、快速、高通量地应用于甜瓜育种实践。

来源: 佰腾网

发布日期:2022-04-01

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/03/30/Csgk0YbJ9tuAJojpAAeILMs74Ns677.PDF>

2. 与甜瓜黄绿叶色基因yg1紧密连锁的分子标记

简介: 本发明涉及甜瓜基因工程技术领域的分子标记, 具体涉及一对用于定位甜瓜黄绿叶色基因yg1的、与甜瓜黄绿叶色基因yg1紧密连锁的分子标记。利用分子标记Indel124定位黄绿叶色基因yg1时, 可PCR扩增获得191 bp的紧密连锁的特征条带; 利用分子标记Indel143定位黄绿叶色基因yg1时, 可PCR扩增获得200 bp的紧密连锁的特征条带。黄绿叶色基因yg1位于两个分子标记之间, 物理距离仅26Kb左右。利用这一结果, 进而可获得这两分子标记之间的物理图谱, 从而为最终yg1基因的克隆、分子标记辅助育种体系的建立奠定基础, 同时也为甜瓜叶绿体发育及叶绿素合成调控网络的研究奠定基础。

来源: 佰腾网

发布日期:2021-12-04

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/03/30/Csgk0YbJ876APeyVAAeA61wYXks198.PDF>

3. 一种黄瓜绿斑驳花叶病毒诱导的基因沉默载体及其构建方法与应用

简介: 本发明基于CGMMV构建了可以在葫芦科作物中应用的新的VIGS载体, 并提供了携带八氢番茄红素脱氢酶(PDS)基因片段的黄瓜绿斑驳花叶病毒重组载体。西瓜, 甜瓜, 黄瓜和瓠瓜等葫芦科植物是CGMMV的自然寄主, 本发明的重组载体可有效降低葫芦科作物中PDS基因的表达水平, 使植株产生PDS基因被沉默的光漂白表型。该重组载体的成功构建可用于研究基因功能, 为挖掘具有重要农艺性状的葫芦科植物基因, 培育优良, 抗病, 特色的品种奠定基础。

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

来源: 佰腾网

发布日期: 2021-09-07

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/10/02/Csgk0GJzQ86AI4b-AAvhr8vYOy0366.PDF>