



2022年第29期总162期

杂交水稻专题

本期导读

▶ 前沿资讯

1. 研究发现油菜素甾醇信号调控水稻亚种间多性状分化
2. 专家组揭示稻瘟病菌操纵水稻质外体氧化还原平衡抑制水稻免疫新机制
3. 专家团队发现油菜素甾醇调控水稻茎节差异伸长的新机制

▶ 学术文献

1. 澳大利亚AA基因组野生稻的网状进化
2. 氮素水平和某些植物生长调节剂对杂交水稻制种的影响

中国农业科学院农业信息研究所
联系人：于超；罗建军；李亮；顾亮亮
联系电话：0731-84690287
邮箱：agri@ckcest.cn
2022年7月18日

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

▶ 前沿资讯

1. 研究发现油菜素甾醇信号调控水稻亚种间多性状分化

简介: 近日, 中国农业科学院作物科学研究所水稻分子设计技术与应用创新团队通过研究发现, 籼稻对油菜素甾醇 (BR) 的敏感性整体上显著强于粳稻, 油菜素甾醇信号组分 OsBSK2 的自然变异影响了其自抑制活性和蛋白稳定性, 从而介导了油菜素甾醇敏感性以及多个性状的籼粳分化。该研究首次揭示了植物激素途径参与多个性状的籼粳分化, 为水稻多性状聚合遗传改良提供了新的理论基础。相关研究成果发表在《植物学报 (Journal of Integrative Plant Biology)》。该研究通过对水稻微核心种质在根、胚芽鞘、叶夹角等多个组织进行油菜素甾醇敏感性分析发现, 籼稻和粳稻的油菜素甾醇敏感性存在明显分化, 即籼稻对油菜素甾醇的敏感性更强。进一步分析 26 个油菜素甾醇信号基因在自然种质材料中的变异发现, 恰好主信号通路的每一步都有一个成员 (OsBRI1、OsBAK1、OsBSK2、PPKL1、GSK3 和 OsBZR3) 包含具有籼粳分化特征的多态性位点, 暗示这些基因的变异共同导致了油菜素甾醇敏感性的籼粳分化。对 OsBSK2 进行分析发现, OsBSK2 在介导油菜素甾醇信号中发挥重要作用, 敲除后呈现典型的油菜素甾醇缺陷表现, 并且其第 13 位氨基酸在粳稻中为脯氨酸 (P13), 在籼稻中为赖氨酸 (L13)。与粳稻型 OsBSK2P13 相比, 籼稻型 OsBSK2L13 自身结合能力减弱, 蛋白自抑制活性下降, 与下游蛋白互作增强; 具有更强的蛋白稳定性, 对油菜素甾醇信号的转导能力更强。相关试验也均证实 OsBSK2L13 在分子和遗传水平方面发挥了更强的功能。OsBSK2 同时介导了粒型、分蘖数、耐冷性等多种性状的调控, 为理解水稻籼粳亚种分化提供了新的见解。

来源: 中国农业科学院

发布日期: 2022-07-13

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/03/37/Csgk0Ycmi16AX4bpAAQbGRij-nA014.pdf>

2. 专家组揭示稻瘟病菌操纵水稻质外体氧化还原平衡抑制水稻免疫新机制

简介: 近日, 南京农业大学张正光教授团队在植物学领域 TOP 期刊 “Molecular Plant” 上发表题目为: “Co-evolved ascorbate oxidases of plant and the blast fungus orchestrate host apoplast redox state to modulate rice immunity” 的研究论文。稻瘟病菌 (*Magnaporthe oryzae*) 引起的稻瘟病是水稻上的毁灭性病害, 素有 “水稻癌症” 之称。在面对稻瘟病菌 “进攻” 时, 水稻细胞通过积累大量的活性氧来构筑自己的防御堡垒, 抵抗病菌侵染。质外体空间作为寄主植物与病原菌互作的第一战场, 其活性氧水平受到植物氧化还原系统的严格控制。而质外体抗坏血酸作为质外体氧化还原系统的重要组份, 其动态平衡受抗坏血酸氧化酶精确调控, 进而维持质外体活性氧的水平。可见, 质外体氧化还原系统对于植物免疫具有重要控制作用, 那么作为 “兵家必争之地”, 病原菌又是如何劫持质外体的氧化还原系统, 实现侵染的呢? 该研究发现, 稻瘟病菌通过分泌单体的抗坏血酸氧化酶 MoAo1 进入到水稻质外体空间中操纵水稻质外体的氧化还原平衡, 进而抑制活性氧的进发。研究人员同时发现, MoAo1 分别竞争性结合水稻质外体中的抗坏血酸氧化酶 OsAO3 和 OsAO4, 形成异二聚体, 阻碍 OsAO3 和 OsAO4 自身同源二聚体的形成, 从而抑制了 OsAO3 和 OsAO4 对抗坏血酸的氧化能力, 致使质外体空间处于高度还原的状态, 抑制活性氧的积累, 从而促进病菌侵染。为了应对稻瘟病菌分泌的 MoAo1

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

的“进攻”，水稻OsA03和OsA04在共进化过程中呈现出丰富的序列多态性，在不影响自身酶活的前提下，逃避了MoA01的识别，导致病菌的MoA01无法与其形成异二聚体，从而重新建立了质外体氧化还原稳态，维持水稻对于稻瘟病菌的抗性。该研究系统揭示了胞外氧化还原酶在稻瘟病菌与水稻互作过程中协同进化，相互适应的具体机制，率先解析了植物病原菌操纵寄主质外体氧化还原平衡系统监控寄主免疫的分子机制，研究成果可望为抗病育种提供基因资源，为基于致病机制的杀菌剂新靶标设计提供参考。

来源：南京农业大学

发布日期：2022-07-12

全文链接：

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/10/09/Csgk0GLP2z6AAjTxAAM0iSiRFJE114.pdf>

3. 专家团队发现油菜素甾醇调控水稻茎节差异伸长的新机制

简介：近日，中国农业科学院作物科学研究所水稻分子设计技术与应用创新团队研究发现，蛋白DLT与同源框蛋白OSH15形成蛋白复合物，靶向调节OsBRI1基因，并通过差异表达协调油菜素甾醇含量和信号来控制水稻不同茎节差异伸长的分子机制。7月5日，相关研究成果在《植物细胞（The Plant Cell）》在线发表。据童红宁研究员介绍，水稻茎通常由5-7个不同长度的可见节间组成，决定着水稻的株高、穗发育和抗倒伏能力，影响作物田间表现和实际产量。植物激素油菜素甾醇（BR）调控水稻等作物的叶夹角、株高及籽粒大小等重要农艺性状，在水稻中，典型的油菜素甾醇缺陷突变体通常表现为不同节间差异缩短的矮化模式。例如，BR受体基因OsBRI1突变体d61的不同等位，根据严重程度表现为第二茎节比例特异性缩短的dm型矮化，或除最上节外下部茎节特异性缩短的d6型矮化。这一现象暗示油菜素甾醇对水稻不同茎节的组织模式具有重要调控作用，但这一过程具体如何实现的还不清楚。该研究利用团队前期鉴定的油菜素甾醇信号缺陷突变体d1t进行大规模诱变，针对节间性状对约2.5万株突变体进行筛选，分离出两个d6型矮化突变体，发现两突变体均携带d6型矮化奠基基因OSH15的等位突变。实验分析显示DLT与OSH15在不同组织存在协同、上位及加性等多种遗传效应，两蛋白共同调控大量基因的表达，并且调控数量和幅度在不同组织均具有差异。另一方面，分子实验证明OSH15可以与DLT形成复合体，且OSH15与DLT在最上节和下部茎节具有相反的表达模式，同时DLT以剂量依赖方式促进OSH15对OsBRI1的直接激活效应。值得注意的是，BR含量在突变体的幼穗和茎节中呈现了相反的变化趋势，进一步说明BR信号和BR合成之间的反馈调节作用在不同组织中也具有差异。该研究揭示了BR在协调不同茎节伸长过程中的重要作用，为水稻不同茎节长度的定制化分子设计提供了参考。这一工作得到期刊的高度评价，同期撰文评论道“该工作所鉴定的新的BR调控基因不仅可特异性地降低水稻某些茎节长度，而且能促进籽粒大小，从而同时优化作物株型和粒型，继利用赤霉素相关基因改良株高所促成的第一次绿色革命之后，BR相关基因有望成为推动下一代绿色革命的重要突破口。”

来源：中国农业科学院作物科学研究所

发布日期：2022-07-11

全文链接：

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/10/09/Csgk0GLP3teACfAfAAK9lsgFVco930.pdf>

学术文献

1. Reticulate Evolution in AA-Genome Wild Rice in Australia (澳大利亚AA基因组野生稻的网状进化)

简介: The wild rice gene pool, i.e., AA-genome, in Australia is geographically and genetically distinct from that in Asia. Two distinct taxa are found growing together in northern Australia, *Oryza meridionalis* (including annual and perennial forms) and an *Oryza rufipogon* like taxa that have been shown to have a chloroplast genome sequence that is closer to that of *O. meridionalis* than to *O. rufipogon* from Asia. Rare plants of intermediate morphology have been observed in the wild despite a reported reproductive barrier between these two species. We now report the resequencing of plants from 26 populations including both taxa and putative hybrids. A comparison of chloroplast and nuclear genome sequences indicated re-combinations that demonstrated hybridisation in both directions. Individuals with intermediate morphology had high nuclear genome heterozygosity consistent with a hybrid origin. An examination of specific genes (e.g., starch biosynthesis genes) revealed the presence of heterozygotes with alleles from both parents suggesting that some wild plants were early generation hybrids. These plants may have low cross-fertility preserving the continuation of the two distinct species. Repeated backcrossing of these rare hybrids to one parent would explain the plants exhibiting chloroplast capture. These observations suggest that reticulate evolution is continuing in wild *Oryza* populations and may have been a key process in rice evolution and domestication.

来源: FRONTIERS IN PLANT SCIENCE

发布日期: 2022-03-11

全文链接:

http://agri.ckcest.cn/file1/M00/10/09/Csgk0GLPzceAHT8aADcNaXuyu_0442.pdf

2. EFFECT OF N LEVELS AND SOME PLANT GROWTH REGULATORS ON HYBRID RICE (*ORYZA SATIVA L.*) SEED PRODUCTION (氮素水平和某些植物生长调节剂对杂交水稻制种的影响)

简介: The aim of the present investigation is to identify the suitable N application rates and gibberellic acid to enhance hybrid rice seed production in Egypt. The experimental material comprising of both the parent Giza 178R and CMS line G46A was treated with different N levels and foliar Gibberellic acid (GA(3)). Treatments were arranged in a split-plot design with three replications. The main plots were devoted to the four N fertilizer levels (0, 55, 110 and 165 kg N ha⁻¹), while, the doses of foliar GA(3) + boric acid were 0, 150, 150 + 0.5%, 200, 200 + 0.5%, 300 and 300 + 0.5% g ha⁻¹ arranged in the sub plots. Application of 165 kg N ha⁻¹ produced the highest seed yield in both seasons. The application rates of 300 g GA(3) + 0.5% boric acid ha⁻¹ produced the highest seed yield. The interaction between N levels and doses of GA(3) was highly significant for duration of spikelet opening, spikelet opening angle, stigma exertion, plant height, panicle exertion, panicle length, number of fertile tillers, panicle weight, seed set, harvest index and seed yield. It is concluded that, the

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

treatment combination of (165 kg N ha⁻¹) and 300 g GA(3) ha⁻¹ + 0.5% boric acid) gave the best effects for most of the rice characteristics.

来源: APPLIED ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL RESEARCH

发布日期:2021-10-08

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/03/37/Csgk0Ycmf8uARNsnAAYoFXqDcTo989.pdf>