



2019年第33期总146期

农业生物技术专题

本期导读

▶ 前沿资讯

1. 2018年中国109位植物科学高被引学者榜!
2. 深圳大学刘琳课题组揭示玉米高温胁迫适应的调控机制
3. 基因编辑技术让麦穗遇雨不易发芽
4. 《科学》特刊：还原真实，CRISPR在中国
5. nature重磅！中国学者首次发现植物盐受体！

▶ 学术文献

1. 转录因子LBD16通过激活PUC1调控侧根发育
2. OsPEX5通过调节茉莉酸生物合成来调节水稻小穗的发育

中国农业科学院农业信息研究所

联系人：邹婉依；顾亮亮

联系电话：010-82109850

邮箱：agri@ckcest.cn

2019年8月19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. 2018年中国109位植物科学高被引学者榜!

简介: 中国高被引学者榜单的研究数据来自爱思唯尔旗下的Scopus数据库。Scopus是全球最大的同行评议学术论文索引摘要数据库,提供了海量的与科研活动有关的文献、作者和机构数据,使得对中国学者的世界影响力进行科学的分析和评价成为可能。1月17日,学术出版业巨头爱思唯尔(Elsevier)正式发布了2018年中国高被引学者(Chinese Most Cited Researchers)榜单,本次国内共有来自229所高校/科研单位/企业的1899位学者入选。

来源: iPlants公众号

发布日期:2019-08-12

全文链接:

<https://mp.weixin.qq.com/s/qKaFWn63nTZiUXiKqtCR2A>

2. 深圳大学刘琳课题组揭示玉米高温胁迫适应的调控机制

简介: 近日, Plant Physiology 在线发表了深圳大学刘琳副研究员课题组题为“Genome-wide transcript and small RNA profiling reveals transcriptomic responses to heat stress”的研究论文。该研究全面分析了玉米在mRNA和小RNA水平对高温胁迫的响应机制,为玉米耐热性的改良提供了重要线索。全球变暖带来的高温热害严重阻碍作物的生长和发育,导致作物产量急剧下降。但到目前为止植物如何响应高温胁迫的分子机理还不清楚。该论文系统研究了玉米营养生长和生殖生长时期不同组织在短时与长时高温胁迫下全基因组转录水平的变化。研究发现一个来源于叶绿体的长度为19 nt的小RNA在高温胁迫后显著被诱导产生,它之前被报道为一个PPR(pentatricopeptide repeat)蛋白的“footprint”,而且叶绿体中光合作用相关的基因表达总体受到高温抑制。此外,分析还发现在雄穗中转座子来源的24 nt siRNA的丰度在高温胁迫后显著下降,且转座子周围的基因也呈现类似的表达趋势,表明其表达具有一定的关联性。文中还鉴定了之前未被报道过的响应高温胁迫的新颖miRNA和miRNA*。该研究对玉米高温胁迫响应全基因组的详细分析为进一步深入研究作物耐热的分子机理提供了丰富的理论资源和参考,其中分析得到的一些热响应调控因子也为玉米耐热性的遗传改良提供了理论支持和筛选靶点。

来源: 植物科学最前沿公众号

发布日期:2019-08-11

全文链接:

https://mp.weixin.qq.com/s/pAb_Hai6w2RvHGDvJFfS5w

3. 基因编辑技术让麦穗遇雨不易发芽

简介: 小麦在收获季节如果遇到降雨,麦穗容易发芽变质。日本冈山大学日前宣布,其研究人员与同行合作利用基因编辑技术改良了小麦特性,使其遇雨也不易发芽。在日本和北欧等小麦收获季节多雨的地区,种子休眠期短的小麦品种容易出现麦穗发芽现象,给小麦生产造成较大损失。麦穗遇雨不易发芽的小麦品种很少。由于小麦拥有较为复杂的基因组,日本冈山大学农业和食品产业技术综合研究机构等的研究人员在对基因组比

较简单的大麦进行研究并获得有用信息的基础上，利用CRISPR/Cas9基因编辑技术，对小麦中与种子休眠时长有关的3个基因进行了编辑。在不到一年的时间内，他们成功研发出耐雨水、麦穗不易发芽的小麦品种。在淋雨实验中，接受基因改造的小麦麦穗发芽率显著降低，但其他特性与普通小麦相比没有明显区别。研究人员认为，这一成果具有重要的经济和技术研发意义，有望成为一种高效品种改良技术。

来源：中国农网

发布日期：2019-08-07

全文链接：

<http://www.farmer.com.cn/2019/08/07/99841589.html>

4. 《科学》特刊：还原真实，CRISPR在中国

简介：有人称赞它是上帝的手术刀，有人指责它打开了潘多拉的魔盒。自2012年人类发现CRISPR能用于基因编辑以来，不到十年的时间，与其相关的论文从最初的127篇，已飞速增长到了14000多篇，增幅超过100倍！其中热度，可见一斑。顺应时代的浪潮，中国在CRISPR技术上投入了大量资源，并快速发展成了全球的CRISPR大国之一。在这里，农业与医药是其应用的主要前沿。飞驰之下，容易失焦。谈到中国的CRISPR应用，许多人的注意力集中在了一些具有伦理争议性的负面新闻上，而没有意识到，这些个例并非真正的代表。在普利策中心（Pulitzer Center）的协助下，作家Jon Cohen先生拜访了5座位于中国的CRISPR大城，并将他的所见所想汇总成5篇文章，以特刊的形式，发表在了今日的《科学》杂志上。希望的田野说到CRISPR在中国的应用，农业毫无疑问是其中的重中之重。据统计，中国是世界上发表CRISPR农业应用论文最多的国家，论文数是第二名的两倍。Jon Cohen先生在一篇关于农业应用的专文中指出，中国有约20个课题组正在尝试使用CRISPR技术来编辑农作物的基因，以求带来更好的性状。中国农业科学院前任院长李家洋研究员指出，这很大程度上是考虑到中国的庞大人口：“我们的自然资源有限，但需要喂饱14亿人口。”他在接受采访时说道。在他看来，理想的作物应当有很高的产量，且不需要用太多的肥料与杀虫剂。最好这些作物天然就能对病虫害产生耐受，且能耐受盐碱与干旱。中科院遗传与发育生物学研究所的高彩霞研究员是这一实践的先行者之一。在读到CRISPR的相关论文前，她的课题组常年使用TALEN技术（另一种基因编辑技术）来改造植物基因。“我们当时已经用TALEN技术敲除了100多个基因，且对此感到自豪，”她说道：“（看到CRISPR技术后）你会想，这是个新的技术，我们要不要试试看？”很快，她的团队取得了概念验证性的成功。在水稻中，研究人员成功改造了基因。接下来，利用CRISPR技术，高彩霞研究组成功在小麦中改造了一条与白粉病（powdery mildew）有关的致敏基因，带来了重要突破！这是因为小麦的基因组几乎是人类的6倍大，且有6套染色体。一些专家指出，倘若用传统的杂交育种方法，想要获得良好的性状，即便不是“不可能完成的任务”，也会是育种学家的一场噩梦。成功的案例下，我们也需要清醒地看到，通往终点的道路还很漫长。在科研上，科学家们需要突破成功率低下的瓶颈——想要引入新的基因，业界的成功率大约是1%；而且CRISPR技术会带来严重的脱靶效应，造成意外的后果，急需解决。此外，想要看到经过基因改造的作物上市，在监管上还有着不小的挑战。在专文的最后，Jon Cohen先生问道，如果经过CRISPR改造的作物在监管上开了绿灯，那么一类新型作物从实验室走向商业化种植，大概需要多久？“6个月。”高彩霞研究员回答道。在疾病研究中，动物模型有着极为重要的作用。其中，非人灵长类模型又有其特殊的地位。在介绍CRISPR技术构建动物模型的一篇专文中，Jon Cohen先生指出，在中国至少有四组研究团队正在大规模地

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

编辑猴子基因，这得益于一个积极的科研环境。“这个国家的文化非常重视科技。”CRISPR技术的先驱之一Jennifer Doudna教授点评道。另一位海外的生物学家笑谈说，他们的团队大约移植过10个猴子的胚胎。而中国科学家们常规能够移植50-100个经过同样基因编辑的胚胎。由于相关研究的成功率不高，数量往往是成功的保证。如今，我们已经有了不少经过基因编辑的猴子模型，其中就包括了自闭症的模型，以及生物节律紊乱的模型。在猴子之外，使用CRISPR进行基因编辑的清单上还有狗、小鼠、大鼠、兔子、以及猪。研究人员们期望，这些研究能够带来对疾病有抵抗力的动物，或是潜在的医学应用。但目前为止，大部分的动物研究都还停留在概念验证的阶段，没有转化成潜在的疗法。在这些研究里，潜在的临床转化方向之一，便是异种器官移植。Jon Cohen先生的专文指出，中国面临着比较严重的移植器官短缺问题——大约30万人等待器官移植，而可用的器官大约只有10000个。但通过CRISPR技术，我们可以让猪的器官变得安全，造福病患。但这并非易事。为了解决这一难题，位于杭州的启函生物与位于美国大波士顿地区的eGenesis展开了合作。为了确保安全性，他们首先使用CRISPR技术敲除了猪器官中的内源性逆转录病毒。这些存在于猪基因组里的病毒会对人体带来潜在的危害。另一些科学家指出，如果想要让人类用上猪的器官，那么在病毒之外，还需要考虑免疫排斥的问题。他们估计，这最多大约需要敲除掉20个基因。目前，人们只能同时敲除4个。不过，研究人员们正在这一方向上取得快速突破。据估计，明年科学家将在猴子体内进行猪器官的移植尝试。这项关键的研究取得成功后，人体试验才会被提上议程。我们也需要关注，与经过基因编辑的农作物一样，想要让基因编辑的动物走上市场，也需要解决一系列在监管上的问题。但在学术界，一条负面的新闻往往会盖过大量积极的进展。经过CRISPR基因编辑的婴儿出生后，整个来自中国的学术群体都遭受了不同程度的非议。“所有的新闻都在说‘中国科学家’如何如何，而没有强调这是一名个体。”中科院动物研究所的王皓毅研究员说道。一次不幸的事件，固化了对于中国学术研究“无章法”的刻板印象。中科院神经科学研究所的杨辉研究员在这条爆炸性新闻发生的次日，向公众公布了一篇尚在同行评议中的未发表论文（现已发表，点击可读），这在业内实属罕见。论文中，杨辉研究员指出一种单碱基编辑器会带来严重的意外脱靶效应，因此使用上存在风险。Jon Cohen先生的一篇相关专文中指出，杨辉研究员想通过这一举动，让全世界了解到，中国科学家也同样会做正面的研究工作。“我们想要为患者带来更安全的基因编辑工具。”杨辉研究员说道。

来源：基因农业网

发布日期：2019-08-05

全文链接：

<http://www.agrogene.cn/info-5664.shtml>

5. nature重磅！中国学者首次发现植物盐受体！

简介：2019年7月31日，Nature以长文形式发表了深圳大学生命与海洋科学学院和美国杜克大学的联合研究团队在题为“Plant cell-surface GIPC sphingolipids sense salt to triggerCa²⁺ influx”的研究论文，该研究首次发现了植物盐受体GIPC，并揭示了其作用机制。鉴于该研究为植物盐受体领域的突破性研究成果，Nature同期刊发了题为How plants perceive salt的评论文章，对该项研究进行了深度报道。下面是评论文章的部分评论内容：The salt sodium chloride (NaCl) is the main cause of salt stress in plants. It is toxic to cells because at high intracellular concentrations, Na⁺ ions compete with other ions for involvement in biological

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

reactions. It also has a negative effect on cellular functions by perturbing the balance of ions and thus of water — generating what is called an osmotic perturbation. It was not known how plants perceive stress generated by high salt and whether they can distinguish between ionic and osmotic perturbations. The exposure of plants to salt stress triggers an immediate temporally and spatially defined rise in the concentration of cytoplasmic calcium ions (Ca^{2+}). It is thought that a calcium channel, of as yet unknown identity, provides a route for Ca^{2+} to enter cells during such calcium signalling. This Ca^{2+} signal leads to cellular adaptation to salt stress in plant roots, and the subsequent formation of Ca^{2+} waves that spread over long distances and mediate adaptation responses throughout the entire plant^{3,4}. Central to salt tolerance is the evolutionarily conserved SOS pathway. In this pathway, proteins such as SOS3, which can bind Ca^{2+} ions, decode the Ca^{2+} signal and activate⁵ a protein kinase enzyme called SOS2. This enzyme, in turn, activates a protein in the cell membrane called SOS1, which is a type of protein known as an antiporter that can transport Na^+ ions out of the cell. SOS2 also promotes the sequestration of Na^+ from the cytoplasm into an organelle called a vacuole⁶. However, the components and mechanisms governing the perception of extracellular Na^+ and driving salt-induced Ca^{2+} signalling were unknown. Jiang and colleagues performed a genetic screen using the model plant *Arabidopsis thaliana* to identify mutant plants that had an abnormally low Ca^{2+} -signalling response to high Na^+ exposure, but that could still generate Ca^{2+} signals when challenged with other types of stress. Taking this approach, they identified a plant that had a mutation in the gene encoding the protein IPUT1. IPUT1 acts at a central step required for the synthesis of a type of lipid called a sphingolipid. This is surprising because, in animals, Na^+ ions are sensed by protein receptors rather than through the involvement of lipids. IPUT1 catalyses the formation of the lipid glycosyl inositol phosphorylceramide (GIPC). GIPCs are major constituents of the outer layer of the lipid bilayer in the plasma membranes of plants, accounting for up to 40% of plasma-membrane lipids, and they can be considered equivalent in function to lipids called sphingomyelins that are found in animals⁷.

来源: 植物科研圈公众号

发布日期:2019-08-01

全文链接:

<https://mp.weixin.qq.com/s/CDIzM4TAzAjsniEk-ujQKw>

学术文献

1. Lateral root initiation requires the sequential induction of transcription factors LBD16 and PUCHI in *Arabidopsis thaliana* (转录因子LBD16通过激活PUCHI调控侧根发育)

简介: Lateral root (LR) formation in *Arabidopsis thaliana* is initiated by asymmetric division

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

of founder cells, followed by coordinated cell proliferation and differentiation for patterning new primordia. The sequential developmental processes of LR formation are triggered by a localized auxin response. LATERAL ORGAN BOUNDARIES-DOMAIN 16 (LBD16), an auxin-inducible transcription factor, is one of the key regulators linking auxin response in LR founder cells to LR initiation. We identified key genes for LR formation that are activated by LBD16 in an auxin-dependent manner. Identified LBD16 targets include the transcription factor gene PUCHI, which is required for LR primordium patterning. We demonstrate that LBD16 activity is required for the auxin-inducible expression of PUCHI. We show that PUCHI expression is initiated after the first round of asymmetric cell division of LR founder cells and that premature induction of PUCHI during the pre-initiation phase disrupts LR primordium formation. Our results indicate that LR initiation requires the sequential induction of transcription factors LBD16 and PUCHI. This article is protected by copyright. All rights reserved.

来源: New Phytologist 期刊

发布日期: 2019-07-16

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/0E/3A/Csgk0F1KvjyAVVSVA5jH2kZq3Q523.pdf>

2. OsPEX5 regulates rice spikelet development through modulating jasmonic acid biosynthesis (OsPEX5通过调节茉莉酸生物合成来调节水稻小穗的发育)

简介: Spikelet is the primary reproductive structure and a critical determinant of grain yield in rice. The molecular mechanisms regulating rice spikelet development still remain largely unclear. Here, we report that mutations in OsPEX5, which encodes a peroxisomal targeting sequence 1 (PTS1) receptor protein, cause abnormal spikelet morphology. We show that OsPEX5 can physically interact with OsOPR7, an enzyme involved in jasmonic acid (JA) biosynthesis and is required for its import into peroxisome. Similar to OsPEX5 mutant, the knockout mutant of OsOPR7 generated via CRISPR-Cas9 technology has reduced levels of endogenous JA and also displays an abnormal spikelet phenotype. Application of exogenous JA can partially rescue the abnormal spikelet phenotype of OsPEX5 and Osopr7. Furthermore, we show that OsMYC2 directly binds to the promoters of OsMADS1, OsMADS7 and OsMADS14 to activate their expression, and subsequently regulate spikelet development. Our results suggest that OsPEX5 plays a critical role in regulating spikelet development through mediating peroxisomal import of OsOPR7, therefore providing new insights into regulation of JA biosynthesis in plants and expanding our understanding of the biological role of JA in regulating rice reproduction.

来源: New Phytologist 期刊

发布日期: 2019-06-23

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/0E/7E/Csgk0F1UOWKATfPDAHNUvwk1v8s937.pdf>