



2024年第1期总353期

农业生物技术专题

本期导读

▶ 前沿资讯

1. 苏黎世大学对共生含义演变进行研究
2. 阿肯色州立大学基于信息物理系统研究水稻夜间高温胁迫
3. 日本冈山大学揭示AMT1负责水稻在低铵条件下对铵的吸收
4. 法国国家科学研究中心发现植物正向自我授粉进化
5. 以色列魏茨曼研究所成功观察双链DNA断裂后的修复

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

2024年1月1日

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

▶ 前沿资讯

1. 苏黎世大学对共生含义演变进行研究

简介: 科学术语选哪个? “共生 (symbiosis)” 也称共栖、合作等, 通常指代植物-微生物互作, 但也可包含植物-植物及植物-动物的关系。“共生” 关系是分子植物学、微生物学、土壤科学、农林科学、生态学乃至古植物学等多领域学科热衷的研究内容。然而, 也正因如此, 术语“共生 (symbiosis)” 自1879年被德国植物学家de Bary首次提出并定义为“不同生物亲密且长期的同居关系”以来, 其语义随多学科发展而持续丰富、演化, 如今甚至已产生分歧: “长期” 是不是“共生 (symbiosis)” 必须的要素? 有害、寄生关系是否不属于“共生 (symbiosis)” ? 近日, JIPB在线发表了苏黎世大学Peter Szovenyi 博士研究团队撰写的题为“Challenging the term symbiosis in plant-microbe associations to create an understanding across sciences” 的评论文章(<https://doi.org/10.1111/jipb.13588>)。本文针对术语“共生 (symbiosis)” 语义的演化过程、学科间分歧、含义要素, 以及一些因难以界定而被忽视的植物-微生物共存关系进行了梳理和讨论。作者立足于植物科学领域, 重点剖析了植物-微生物互作研究领域术语“共生 (symbiosis)” 的科学含义, 力求不同学科致力于“共生” 关系研究时能够准确交流、消解分歧、相互促进, 进而填补空白。2019年, Wein等定义了现代植物-微生物共生关系 (symbiotic interactions) 的四要素: ①和平共存或互利; ②存在物质交换; ③二者的相互适应具有分子特异性; ④微生物可被植物子代继承。本文还提出: 可依据微生物所栖位置为共生关系分类。本文厘清了迄今植物科学已揭示的多样化、复杂性的植物-微生物关系: 二者可以保持单方面或“双向奔赴” 的利好/中立/竞争/迫害关系, 而在特定环境条件下关系性质还可能发生变化; 文中还提供了全面的现代术语集, 细分表达定殖于植物不同空间位置的微生物等。最后, 本文提倡科学术语既要在形式上实现多学科的理解统一, 又要在语义上富有包容性, 并为多学科交叉发展留白。作者提倡了统一关键词: “植物-微生物共生关系 (plant-microbe symbiosis)”, 并提倡其含义为: Plant-microbe associations encompassing all “living together” associations that are mutually advantageous for the members of the community. This advantage should not only be measured in nutrient exchange between partners but also as mutual protection and survival. “同居” 的植物与微生物之间的全部互惠互利、相互保护、互助求生行为。不限互作物种多少, 不局限于互供营养。

来源: 植物生物技术Pbj

发布日期:2023-12-28

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/63/Csgk0WWOH8KANy1ZAB00GP8So0E129.pdf>

2. 阿肯色州立大学基于信息物理系统研究水稻夜间高温胁迫

简介: 近日, 来自阿肯色州立大学的Argelia Lorence及其团队在The Plant Phenome Journal上发表了题为“Field-based infrastructure and cyberphysical system for the study of high night air temperature stress in irrigated rice” 的研究型论文。夜间高温 (HNT) 胁迫对水稻 (*Oryza sativa* L) 的产量和谷物品质都有负面影响, 气温每升高 (1°C), 水稻的产量就会显著降低 (10%), 因此对HNT胁迫进行了广泛的研究。大多数水稻HNT研究都是在温室条件下进行的, 有关主要水稻亚种田间响应的

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

信息有限。这是因为缺乏田间表型分析基础设施，无法容纳代表更广泛种质的材料，也无法施加特定生长阶段的胁迫。本研究通过建立6个高通道温室，通过重复设计，从水稻多样性专区1(Rice Diversity Panel 1, RDP1)和10个商品杂交品种中筛选310份水稻材料。每个温室都有供暖和信息物理系统，可以感知周围的空气温度，并在两个种植季节自动将夜间气温相对于田间环境温度提高到约4 °C。根据树莓派(Raspberry Pi)传感器的记录，该系统分别在2019年和2020年的两周内成功施加了4.0和3.94 °C的HNT胁迫。HOBO传感器(Onset Computer Corporation)记录到，2019年和2020年，对照温室和加热温室之间的环境空气温差分别为2.9 °C和2.07 °C。这些温室能够抵御持续的洪水、暴雨、强风(140英里/小时)和雷暴。选定的美国水稻栽培品种在2019年和2020年种植季节在HNT条件下分别平均减产24 %和15 %。我们的研究强调了基于计算机的基础设施在田间种植条件下准确实施HNT或其他非生物胁迫的潜力。小麦和水稻用于HNT表型的基础设施有很大相似之处。小麦和水稻使用的高温室结构、加热系统和网络-物理系统是相同的。高隧道温室的大小可容纳至少320个小麦和水稻品种，也可容纳玉米、高粱等高秆作物和小行列作物。屋顶、侧墙和端墙都用机械卷起，以便白天适当通风。这种田间基础设施建在滑橇上，有助于将温室从田间的一个区域移到另一个区域。这些特点是与其他田间供热帐篷的一些不同之处，其他田间供热帐篷的屋顶、侧墙和端墙是手动打开或关闭的，温室是固定在田间地块上的。用于小麦和水稻的大型田间基础设施的加热系统是丙烷，利用对流管道和温室内的附加鼓风机高效、均匀地分配热量。加热系统依赖于Raspberry Pi系统。在每个配对温室内，空气温度由安装在对照温室和HNT温室内的六个MCP9808传感器测量。在热处理期间，控制温室的平均气温数据通过Wi-Fi热点以1分钟的时间间隔无线传输到HNT温室的Raspberry Pi上。

来源: 植物表型资讯

发布日期:2023-12-28

全文链接:

http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/35/Csgk0GWOHxSAcf5DAHsU_YT57g0158.pdf

3. 日本冈山大学揭示AMT1负责水稻在低铵条件下对铵的吸收

简介: 土壤溶液中有两种主要的无机氮形态：铵(NH₄⁺)和硝酸盐(NO₃⁻)。在好氧土壤中，氮主要以硝酸盐形式存在，而铵是稻田等厌氧土壤中的主要氮形式。一些铵转运蛋白AMT成员已在不同植物物种中被克隆并进行功能表征，包括拟南芥、水稻、番茄、玉米等。相比之下，尽管铵是水稻首选的氮形式，但人们对水稻中的AMT知之甚少。日本冈山大学植物科学与资源研究所2021年在New Phytologist杂志上发表了题为“Three polarly localized ammonium transporter 1 members are cooperatively responsible for ammonium uptake in rice under low ammonium condition”的研究论文。该研究发现低铵条件下，水稻根部吸收铵需要三个OsAMT1成员的合作，并且它们对铵的反应存在独特的调节机制。通过RT-PCR研究了水稻根中三个OsAMT1基因的空间表达模式。三个基因在根尖(距根尖0-1厘米处)的表达均不受铵盐的诱导。然而，OsAMT1;1和OsAMT1;2在根成熟区(1-2厘米)的表达受铵的影响分别上调了2.3倍和3.8倍，而OsAMT1;3的表达则受铵的影响下调。在铵盐供应条件下，成熟根区三个基因的表达量均高于根尖区。研究人员产生了携带OsAMT1-Flag基因的转基因品系，这些基因受其自身启动子控制。用Flag抗体对无氮或低铵(0.1 mM)和高铵(5 mM)培养的植株进行免疫染色，观察它们的定位情况。在无氮或含0.1 mM铵的根尖，OsAMT1;1-Flag(OsAMT1;1)定位在表皮和中心圆柱体，信号较弱，但在冠根和侧根成熟区域的外皮层检测到较强的信号。

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

O_sAMT1;2-Flag (O_sAMT1;2) 显示出与O_sAMT1;1相似的组织定位。O_sAMT1;3-Flag (O_sAMT1;3) 在根尖和成熟根区的信号很弱,但也观察到与O_sAMT1;1相似的定位。与主根相比,O_sAMT1;3在侧根中的信号相对较强。通过Western印迹比较了供铵和不供铵植物微粒体部分中O_sAMT1;1和O_sAMT1;2蛋白的丰度。有铵盐和无铵盐植物的O_sAMT1;1蛋白丰度没有明显差异,这可能是由于铵盐的诱导作用较弱;然而,O_sAMT1;2蛋白在低铵盐和高铵盐的作用下明显增强,而在硝酸盐的作用下没有增强。此外,O_sAMT1;1和O_sAMT1;2的质膜部分也发现了类似的趋势。

来源: https://mp.weixin.qq.com/s/LS4_CLhTcMXP2TKXz5rDGg

发布日期:2023-12-27

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/35/Csgk0GWOH5WABqpFADqGyxuY4Wc648.pdf>

4. 法国国家科学研究中心发现植物正向自我授粉进化

简介: 数百万年来,植物与传粉昆虫有着密切的关系。植物为昆虫产生花蜜,昆虫则帮助植物完成授粉。然而,法国国家科学研究中心(CNRS)和蒙彼利埃大学的科学家们发现,生长在农田里的开花植物越来越不需要昆虫授粉。随着授粉昆虫逐渐减少,这些开花植物的繁殖变得更加困难,它们正在向自我授粉的方向进化。12月20日,这项研究发表在《新植物学家》杂志上。在这项研究中,作者结合遗传和表型方法,对比了研究区域内100公里范围内四个地点的祖先(收集于20世纪90年代至21世纪初)和当代后代(收集于2021年)。在更新一代(F₀)之后,并于2022年在空调温室中测量了第二代(F₁)的表型特征。研究小组发现,与20~30年前生长在巴黎地区的三色堇相比,如今生长在同一地区的三色堇花朵小了10%,花蜜产量减少20%,传粉昆虫也更少造访。这种变化被认为是由于欧洲传粉昆虫数量减少导致。事实上,在德国自然保护区的一项研究表明,在过去30年中,超过75%的飞虫生物量已经从保护区消失。事实上,在过去50年里,全球许多地区都在报告昆虫数量在减少。这项研究发现了一个恶性循环,传粉昆虫的减少导致花蜜减产,这反过来又会加剧这些昆虫数量的减少。研究人员强调,应尽快采取措施应对这一现象,以保护存在了数百万年的植物与传粉昆虫之间的互惠关系。

来源: 组学大讲堂

发布日期:2023-12-27

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/63/Csgk0WWOH1aAQiHgAD9CEIFnm0369.pdf>

5. 以色列魏茨曼研究所成功观察双链DNA断裂后的修复

简介: 近日,来自以色列以色列魏茨曼研究所(The Weizmann Institute of Science)的Aviva Samach等人在The Plant Cell在线发表了题为CRISPR/Cas9-induced DNA breaks trigger crossover, chromosomal loss, and chromothripsis-like rearrangements 的研究论文,使用基于色素的视觉观察来探索植物中双链DNA断裂的修复。植物育种是聚合亲本基因组所需性状的艺术。这通常发生在减数分裂过程中,通过交叉,即同源染色体之间染色体片段的交换。到目前为止,还无法确定减数分裂时交叉的精确断点。体细胞交叉很少见,但我们之前表明它可以通过DNA双链断裂(DSB)刺激,并可以遗传给下一代。这在番茄(Solanum lycopersicum)的特定果实颜色位点上得到了体现,但需要一个更通用的系统才能成为精确育种的有用工具。为了更好地了解

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

通过同源重组进行的体细胞 DSB 修复，我们开发了一种检测方法，通过在广泛的基因座上分离转基因紫色标记（甜菜红素色素），可以实现体细胞交叉的可视化。通过这个过程，杂合组织变成纯合组织，在番茄叶、花或果实中形成野生型或深紫色区域。我们证实可以在 CRISPR 介导的 DSB 位点目视检测到体细胞交叉，为作物精确育种开辟了前景。此外，我们发现杂合性的丧失可能是由于 DSB 修复缺陷引发的主要染色体重排所致。发生这种情况的植物含有大量缺失和易位，并且是不育的，在减数分裂时显示出微核以及双着丝粒染色体中的桥，如麦克林托克的转座子触发的断裂-融合-桥循环中所述。这种基因组重排类似于哺乳动物细胞中的染色体碎裂。交叉和染色体碎裂事件都很罕见，但可以通过视觉观察检测到。更好地了解决定 DSB 命运的因素非常重要；何时修复会导致交叉或导致染色体碎裂。新的检测方法还将能够研究定点的体细胞交叉如何在育种应用中变得更有效。

来源：植物科学SCI

发布日期：2023-12-27

全文链接：

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/63/Csgk0WWOHtCACeDtAEdokPLcMsI216.pdf>