



2019年第32期总145期

# 农业生物技术专题

## 本期导读

### ▶ 前沿资讯

1. 基因编辑技术将首次应用人体测试：治疗先天性眼病
2. 北京化工袁其朋团队等首次利用大肠杆菌生产戊二酸
3. 《2018全球农业研究热点及前沿》发布：中国排名第一的有11个

### ▶ 学术文献

1. m5C甲基化指导系统中移植物上信使RNA的系统转运
2. 钙离子结合蛋白CMI1在根生长过程中调节生长素反应

中国农业科学院农业信息研究所

联系人：邹婉侬；顾亮亮

联系电话：010-82109850

邮箱：[agri@ckcest.cn](mailto:agri@ckcest.cn)

2019年8月12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. 基因编辑技术将首次应用人体测试：治疗先天性眼病

**简介：**据国外媒体报道，美国将进行首项在人体内部测试CRISPR基因编辑技术的研究，这项研究计划使用CRISPR来治疗导致失明的遗传性眼部疾病。患有这种疾病的人有一种影响视网膜功能的基因突变。视网膜位于眼睛后部，具有感光细胞，对正常视力至关重要。研究中涉及的这种眼病是先天性黑蒙症（Leber congenital amaurosis）的一种形式。先天性黑蒙症是导致儿童失明的最常见原因之一，据美国国立卫生研究院的数据，每10万名新生儿中约有2至3名患有此病。该疾病是发生最早和最严重的遗传性视网膜病变，患儿通常在出生时或出生后一年内双眼视锥细胞功能完全丧失，导致先天性失明。新的疗法将使用CRISPR来纠正基因突变。CRISPR是一种基因编辑工具，可以让研究人员精确地编辑特定位置的DNA。根据Editas Medicine公司的一份声明，研究人员将使用一种注射剂，直接在感光细胞中进行这种疗法。Editas Medicine公司正在与艾尔建（Allergan）公司一起开展这项研究，该试验将纳入18名患者，包括儿童（3岁及以上）和成人，在这项新的研究中，儿童和成人的DNA编辑不能遗传给他们的后代。CRISPR是存在于细菌中的一个基因组，其中含有曾经攻击过该细菌的病毒的基因片段，细菌通过这些基因片段来侦测并抵抗相同病毒的攻击，并摧毁其DNA，换句话说，CRISPR是细菌用来保护自己免受病毒攻击的后天免疫系统，它也存在于绝大多数的古菌中。总是位于CRISPR附近的基因被称为Cas（CRISPR相关）基因，在激活之后，这些基因会产生特殊的蛋白质（核酸酶和解旋酶），这些关联蛋白可以充当切割DNA的“分子剪刀”，与CRISPR组成了CRISPR/Cas系统。近年来经常被提及的CRISPR-Cas9就是一种切割动物（和人类）DNA的内切核酸酶。在利用CRISPR-Cas9切割DNA后，携带特定基因的新DNA序列可以嵌入到新的间隔中；另一方面，切割DNA的同时可以“敲除”不需要的基因，比如某种致病基因，换句话说，CRISPR-Cas9具有编辑基因片段的功能，可以查找目标基因，进行删除或替换。与动物研究相比，编辑人类DNA的CRISPR实验发展较为缓慢，这主要是出于伦理和监管的考虑。各国政府和监管机构对有关人类基因组的试验都持谨慎态度，有科学家甚至提出应该暂停CRISPR实验，直到我们能获得更多该技术潜在影响的信息。

**来源：**基因农业网

**发布日期：**2019-08-01

**全文链接：**

<http://www.agrogene.cn/info-5663.shtml>

### 2. 北京化工袁其朋团队等首次利用大肠杆菌生产戊二酸

**简介：**二羧酸是制造聚酯和聚酰胺的重要结构单元。由于对石油供应和环境保护的关注，人们越来越关注开发这些化学品的绿色和可持续途径。生物合成代表了一种很有前景的选择。目前，琥珀酸的生物生产已经足够成熟，可用于商业应用，重组谷氨酸棒杆菌的葡萄糖滴度达到152.2g/L-1。最近，通过逆转 $\beta$ -氧化途径实现了高滴度（68 g/L-1）和产率（0.38 g/g-1）的己二酸的生产。戊二酸是另一种重要的二羧酸，用于制造聚合物。脂肪族二羧酸中戊二酸的最低熔点可赋予所得聚合物独特的性能。此外，戊二酸是1,5-戊二醇的合成前体，一种常见的增塑剂和聚酯的前体。大肠杆菌是代谢工程的另一种常用宿主。然而，在过量产生赖氨酸的大肠杆菌菌株中重建AMV途径在摇瓶中仅产生

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

0.82 g/L-1戊二酸，占理论产率的9.1% (0.75 mol/mol-1葡萄糖)。可能的原因是(1)途径具有阻止碳通量到达最终产物的未解决的限制因素和(2)下游途径的引入扰乱了现有的代谢平衡。研究人员通过调节自身的基因，将大肠杆菌为有效的戊二酸生产者。从草酰乙酸中，完整途径涉及15个酶促步骤，这代表了实现增强和平衡表达的巨大挑战。驱动力对于目标化合物的有效生物合成是必不可少的。它们可以作为推动(例如，增加前体供应)，拉动(例如，流出或除去最终产物)或内部循环泵(例如，氧化还原平衡)存在。在厌氧条件下，NADH经常用作内部循环泵，用于生产乳酸盐，琥珀酸盐，乙醇和1-丁醇。在有氧条件下，过度表达关键途径酶常被用作驱动力。然而，对于长途径，多基因的过度表达经常导致代谢负担，并且需要通过多变量模块优化等策略进行仔细平衡。在分析了戊二酸生物合成途径后，研究人员发现可以利用至少三种不同的驱动力(谷氨酸的再循环，氧化还原能力的再循环和反馈抑制的释放)来连续推动碳通量通过目标途径。大肠杆菌尸胺途径涉及一次脱羧(CadA)，两次转氨(PatA和GabT)和两次脱氢反应(PatD和GabD)。虽然它比AMV途径长一步，但是尸胺途径不需要分子氧的参与，这有利于大规模培养。此外，每消耗赖氨酸，转氨反应产生两个谷氨酸，脱氢酶分别产生两个NAD(P)H。有趣的是，从草酰乙酸开始，赖氨酸生物合成途径消耗两个谷氨酸和两个NAD(P)H以产生一个赖氨酸。因此，赖氨酸分解代谢可以补充谷氨酸和NAD(P)H用于赖氨酸生物合成。

来源: iNature公众号

发布日期:2019-07-31

全文链接:

<https://mp.weixin.qq.com/s/Vw6Mc-0caexWbAup0ytMyg>

### 3. 《2018全球农业研究热点及前沿》发布: 中国排名第一的有11个

简介: 2019年7月29日,《2018全球农业研究热点及前沿》报告在京发布。此次会议由中国农业科学院战略研究中心主办,中国农业科学院农业信息研究所、中国农业科学院科技管理局、科睿唯安承办,全球农业大数据与信息服务联盟协办。据了解,该报告基于共被引理论来持续跟踪全球最重要的科技论文,探测农业研究热点前沿。报告显示,中国在全球农业研究热点前沿的国家竞争态势中稳居全球第二,国际合作研究的活跃度居高,热点前沿引领度位居全球首位。报告共遴选出2018年度46个农业研究热点,覆盖农业作物、植物保护、畜牧兽医、农业资源与环境、农产品质量与加工、农业信息与工程、林业和水产渔业8大学科领域。报告进一步结合计量指标及专家意见,从46个研究热点中遴选出10个重点热点(其中包括4个研究前沿)进行了深入解读。此外,报告中显示中国在多数学科领域均有热点或前沿表现突出。46个研究热点前沿中,中国排名第一的热点前沿有11个,在农业信息与工程和农业环境与资源两大学科领域表现卓越。

来源: 微观三农

发布日期:2019-07-30

全文链接:

[https://mp.weixin.qq.com/s/dffAi-cnokxG5X\\_058qprw](https://mp.weixin.qq.com/s/dffAi-cnokxG5X_058qprw)

## 学术文献

### 1. m5C Methylation Guides Systemic Transport of Messenger RNA over

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

## Graft Junctions in Plants (m5C甲基化指导系统中移植物上信使RNA的系统转运)

简介: In plants, transcripts move to distant body parts to potentially act as systemic signals regulating development and growth. Thousands of messenger RNAs (mRNAs) are transported across graft junctions via the phloem to distinct plant parts. Little is known regarding features, structural motifs, and potential base modifications of transported transcripts and how these may affect their mobility. We identified *Arabidopsis thaliana* mRNAs harboring the modified base 5-methylcytosine (m5C) and found that these are significantly enriched in mRNAs previously described as mobile, moving over graft junctions to distinct plant parts. We confirm this finding with graft-mobile methylated mRNAs TRANSLATIONALLY CONTROLLED TUMOR PROTEIN 1 (TCTP1) and HEAT SHOCK COGNATE PROTEIN 70.1 (HSC70.1), whose mRNA transport is diminished in mutants deficient in m5C mRNA methylation. Together, our results point toward an essential role of cytosine methylation in systemic mRNA mobility in plants and that TCTP1 mRNA mobility is required for its signaling function.

来源: Current Biology期刊

发布日期:2019-07-18

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/06/8D/Csgk0F1Ct5yAVYR-ADz2upoTNxI531.pdf>

## 2. A novel Ca<sup>2+</sup>-binding protein that can rapidly transduce auxin responses during root growth (钙离子结合蛋白CMI1在根生长过程中调节生长素反应)

简介: Signaling cross talks between auxin, a regulator of plant development, and Ca<sup>2+</sup>, a universal second messenger, have been proposed to modulate developmental plasticity in plants. However, the underlying molecular mechanisms are largely unknown. Here, we report that in *Arabidopsis* roots, auxin elicits specific Ca<sup>2+</sup> signaling patterns that spatially coincide with the expression pattern of auxin-regulated genes. We have identified the single EF-hand Ca<sup>2+</sup>-binding protein Ca<sup>2+</sup>-dependent modulator of ICR1 (CMI1) as an interactor of the Rho of plants (ROP) effector interactor of constitutively active ROP (ICR1). CMI1 expression is directly up-regulated by auxin, whereas the loss of function of CMI1 associates with the repression of auxin-induced Ca<sup>2+</sup> increases in the lateral root cap and vasculature, indicating that CMI1 represses early auxin responses. In agreement, *cmi1* mutants display an increased auxin response including shorter primary roots, longer root hairs, longer hypocotyls, and altered lateral root formation. Binding to ICR1 affects subcellular localization of CMI1 and its function. The interaction between CMI1 and ICR1 is Ca<sup>2+</sup>-dependent and involves a conserved hydrophobic pocket in CMI1 and calmodulin binding-like domain in ICR1. Remarkably, CMI1 is monomeric in solution and in vitro changes its secondary structure at cellular resting Ca<sup>2+</sup> concentrations ranging between 10<sup>-9</sup> and 10<sup>-8</sup> M. Hence, CMI1 is a Ca<sup>2+</sup>-dependent transducer of auxin-regulated gene expression, which can function in a cell-specific fashion at steady-state as well as at elevated cellular Ca<sup>2+</sup> levels to regulate auxin responses.

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

来源: PLoS Biology期刊

发布日期:2019-07-11

全文链接:

<http://agri.ckcest.cn/file1/M00/06/8D/Csgk0F1CthWASEP-AE1aAFfjYxc793.pdf>