

转基因“虾红大米”在中国研制成功

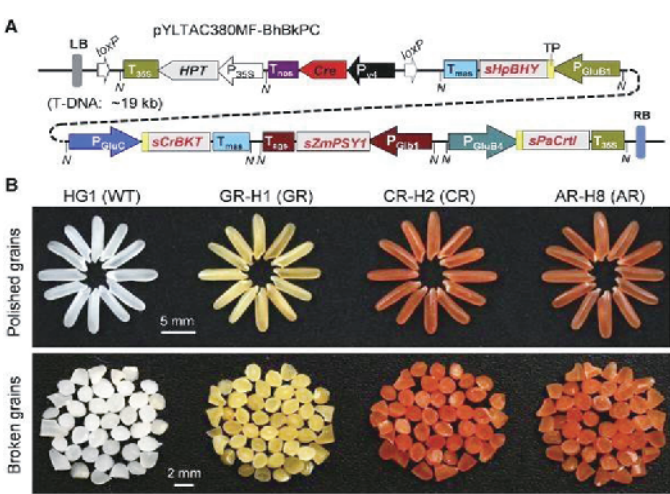
虾青素(又称虾红素)是一种红色的酮类胡萝卜素。天然的虾青素是世界上最强的天然抗氧化剂之一,能够维持机体平衡和减少衰老细胞的堆积。然而,虾青素在大多数高等植物中无法产生,只在一些藻类和酵母产生。因此在平时的膳食中,人们获取抗氧化性较强的虾青素的途径非常少。

华南农业大学通过转基因技术,将虾青素与常见的粮食作物水稻相结合,研制出了富含虾青素的“虾红大米”。该成果于2018年11月发表在期刊《分子植物》上。

《分子植物》(Molecular Plant)创刊于2008年,是一本植物学领域专业杂志,由Molecular Plant上海编辑部与英国牛津大学出版社(OUP)合作出版,也是美国细胞出版社在亚洲的第一本合作期刊。2017年《分子植物》的SCI影响因子为9.326,在全球植物科学领域研究类期刊中排名第二。

转基因技术是指通过基因工程手段,将人工分离和修饰过的基因导入到生物体基因组中,通过外源基因的稳定遗传和表达,达到品种创新和遗传改良的目的。

该研究的通讯作者、中国科学院院士、华南农业大学教授刘耀光告诉记者,研究虾红大米和此前研究的胚乳富含花青素的“紫晶米”,主要都是为



图片说明:水稻胚乳中β-胡萝卜素,角黄素和虾青素的生物工程合成。图来自:《分子植物》(Zhu等,2018)

了实证多基因叠加转化技术和多基因叠加转化载体系统(TransGene Stacking system II, TGS II)的工作效率。紫晶米的研究已于2017年5月发表在《分子植物》上。

植物中重要的性状和复杂的代谢产物的合成,通常需要多个基因共同作用,其基因工程操作常常需要用到多基因叠加转化技术(Multigene stacking)。现有的常规技术手段只能完成少数(通常1-3个)基因的操作。因此,在刘耀光看来,多基因组组装与转化技术,是目前基因工程研究的热点与难点。

刘耀光表示,由于虾青素的合成与调控涉及多个基因,常规基因工程技术操作,很难实现对它的合成操作。于是,作为具体的研究实例,研究团队利用TGS II系统,在水稻胚乳中重构了虾青素的代谢途径。

研究结果证明,引入最少四种转基因,能够在水稻胚乳中从头生物合成(de novo synthesis)虾青素。

刘耀光介绍,几乎所有的植物和动物自身均不能合成虾青素。三文鱼、虾类等动物体内积累的虾青素,来源于所摄取的含虾青素藻类或加工饲料。加工

饲料中添加的虾青素由化学合成,其分子结构属性与天然虾青素的不同,抗氧化活性较低。此外,除了价格因素,许多人群对虾等海鲜有过敏。因此,虾青素米的创制成功,意味着一种新型的营养功能强化食品问世,未来或许可以丰富人们的膳食选择,有利于促进健康。

论文中还提到,改良的第二代黄金大米为团队研究虾青素米提供了部分思路。第二代黄金大米通过引入并表达来自玉米的psy基因和来自欧文氏菌的crtl基因,更有效地产生β-胡萝卜素,因其外表为金黄色,因此被称为黄金大米。

作为类胡萝卜素之一,β-胡萝卜素在许多植物中含量较低,并且很难用化学方法合成,主要是通过生物合成方式完成。生物合成类胡萝卜素生物有几种不同的途径,在真菌和植物细胞胞液/内质网上,是由乙酰辅酶A途径合成的。

针对黄金大米给研究团队的启发,刘耀光向记者解释,黄金大米产生的是β-胡萝卜素,这是角黄素和虾青素合成途径的前体物。也就是说,包括番茄红素、β-胡萝卜素、角黄素等,均为类胡萝卜素生物合成过程的中间形态,目前研究发现虾青素为类胡萝卜素生物合成的终端形态。

研究团队发现,在黄金米需

要导入2个基因的基础上,再多导入1个基因就可以产生角黄素,而再多导入2个基因就可以产生虾青素。

虾青素水稻的研制成功不仅产生了新型的营养功能强化食品,也证明水稻种子胚乳是一种理想的生物反应器,可以用基因工程技术生产有价值的营养物质和药物。刘耀光向记者表示,根据一些文献报道,虾青素的结构在高温下可能发生一定程度的改变。虾青素含量及抗氧化活性可以通过特定的方法和仪器测定,研究团队目前正在按计划开展对虾青素米在蒸煮前后,虾青素含量和抗氧化活性的检测。与此同时,研究团队还在开发含量更高的第二代虾青素米,也考虑开发其它营养成分的水稻新种质。

与任何技术一样,刘耀光向澎湃新闻记者表示,转基因作为一种技术,本身是中性的。对每一种目标基因的转基因产品的安全性,是按规定经过严格的科学实验分析,确认其安全性后,才能获得政府监管部门核发的安全证书。而目前由于国内尚未开放基因工程改良粮食作物的品种审定环节,也意味着尚未开放这类作物的商业化种植。该研究仅为植物合成生物学和作物生物强化提供科学研究的范例,不涉及其他问题。

(澎湃新闻)

扬州大学和农科院家禽研究所

利用纳米氧化铁找到攻克沙门氏菌“新利器”

记者近日从扬大和中国农业科学院家禽研究所了解到,扬州大学医学院高利增教授课题组和中国农业科学院家禽研究所施寿荣副研究员课题组合作进行科技攻关,成功发现利用纳米氧化铁能够有效起到抑制鸡组织上和细胞内沙门氏菌的作用,从而找到了攻克沙门氏菌“新利器”。

沙门氏菌是一种全球性的重要的食源性人畜共患病致病菌。沙门氏菌病是指由各种类型沙门氏菌引起的对人类、家畜以及野生禽兽不同形式的总称。感染沙门氏菌的人或带菌者的粪便污染食品,便可使人发生食物中毒。据统计,在世界各国的种类细菌性食物中毒中,沙门氏菌引起的食物中毒常列榜首,我国内陆地区也以沙门氏菌为首位。但目前能够消除细胞内沙门氏菌的有效方法仍然非常有限。

“沙门氏菌作为一种兼性胞内菌,它能够侵入宿主细胞内存活,逃逸宿主免疫系统和大部分抗生素的杀菌作用,引起抗生素耐药。我们联合科研团队以沙门氏菌感染的主要来源,鸡为试验动物,从体外抑菌、细胞实验、体内实验三个层次发现了纳米氧化铁对沙门氏菌的抑制作用。这将为清除隐藏在宿主细胞内逃避宿主免疫系统和抗菌药物治疗的顽固性细菌感染,提供一种新的防治策略。”高利增教授介绍说。

据介绍,这项研究揭示了纳米氧化铁抑制胞内沙门氏菌的作用机制:沙门氏菌感染引起自噬,同时纳米氧化铁能够进入自噬泡内并借用了自噬泡内的酸性环境,发挥类过氧化物酶活性,提高胞内活性氧水平,与溶酶体共同作用清除胞内沙门氏菌,从而起到了抑制沙门氏菌增殖的作用。

目前,这一相关研究成果已发表在生物医学权威学术期刊《Theranostics》上。

(报摘)

中国科学家成功破译凡纳滨对虾基因组

中国科学院海洋研究所研究员相建海和李富花课题研究组主导,与国内外多家单位合作,历时十年成功破译了凡纳滨对虾基因组,获得了世界上首个高质量的对虾基因组参考图谱,研究成果1月21日在《自然·通讯》在线发表,为甲壳动物研究及对虾基因组育种和分子改良提供了重要理论支撑。

甲壳动物和昆虫是节肢动物门中的两大门类,已有超过6万种甲壳动物被报道。十足目甲壳动物囊括了大量重要的水产经济物种,如虾、蟹、龙虾等,而凡纳滨对虾作为四大养殖虾类之首,其年

产量达416万吨,具有非常重要的经济价值。然而,由于种质资源匮乏,我国对虾养殖单位每年需从国外引进大量亲虾。我国自主的对虾分子遗传育种工作迫在眉睫,但是受限于没有良好的参考基因组,其进展一直相对缓慢。

对虾基因组是世界上公认的高复杂基因组,阻碍了多个国际科研机构的研究步伐。在该研究中,科研人员尝试了从一代到三代的各种测序平台以及各种组装软件,最终完成了凡纳滨对虾的全基因组de novo测序和组装,获得的参考图谱Scaffold N50达到606Kb。通过分析发现,以

1-6碱基为单位多次重复的简单串联序列(SSR)占对虾基因组的23.93%以上,是目前已测基因组物种中含量最高的,这也是对虾基因组高复杂性的根本原因,并推测SSR的爆发与对虾祖先适应性进化过程有关。在对虾基因组上还发现了两大结构特征:大量的物种特异性基因和大量的串联重复基因,可能与对虾科的特异性进化有密切联系。

据介绍,本研究还对22个野生和养殖的凡纳滨对虾个体进行了重测序,获得了大量的SNP分子标记,为对虾的遗传育种工作提供了宝贵的资源。

咖啡渣可防治作物青枯病

在番茄产地,土壤中的青枯病菌引起的青枯病成为急需解决的问题。感染这种病菌后,整个植株会迅速枯萎,造成产量锐减。目前针对土壤传染病青枯病菌的有效药物只有三氯硝基甲烷,但三氯硝基甲烷为剧毒物,因此需要开发一种

环保而且农户负担轻的土壤消毒法。

2012年,日本农研机构发现,利用茶叶渣或咖啡渣与铁盐混合并发生反应,制作出的芬顿反应催化剂可以杀菌。但其应用机理及瞬间分解的羟基自由基的生成机制一直未查明。

此次开发的技术,能使用废弃的咖啡渣和铁盐制造具有高附加值和杀菌作用的材料。由于羟基自由基的杀菌反应在土壤中进行,能瞬间带走电子并稳定下来,不会产生有害物质,保证作业人员安全且环境负荷小。

(科技日报)