

《科技导报》编辑委员会

顾问:韩启德,周光召

主任:白春礼

副主任:陈章良,宋军,苏青,王务林,史永超

编委(以姓名笔划为序):

于起峰 王飞跃 王中林 王恩哥 王海波 王遵来 邓玉林 邓甲昊 叶中华 叶兴国 吕植 吕建仁 任福君
任福继 许绍燮 朱茂炎 严纯华 严陆光 严晋跃 吴立新 吴智深 宋永华 宋伟宏 汪玉 张伟 张骏
张开逊 张知彬 李华 李磊 李百炼 李家春 李家洋 杨卫 杨玉良 杨秀生 沈志强 哈木拉提·吾甫尔
沈美庆 肖宏 陈政 陈运泰 陈赛娟 屈冬玉 郑磊 罗勇 金红光 姚檀栋 钟群鹏 饶子和 秦大河
翁端 袁亚湘 郭雷 郭孔辉 高福 高炜 唐劲天 康健 阎克平 龚克 景国勋 游苏宁 谢和平
鲁晓波 廖育群 蔡荣根 裴钢 薛勇彪 魏炳波

·封面图片说明·

食品工业与酿造业的重要酶源 —— β -淀粉酶基因在禾本科植物的进化与表达



淀粉酶是一种水解酶,是目前发酵工业上应用最广泛的一类酶。 β -淀粉酶(1,4- α -D-glucanmaltohydrolase, EC 3.2.1.2)是一种外切型糖化酶,作用于淀粉时,能从 α -1,4糖苷键的非还原性末端顺次切下一个麦芽糖单位,生成麦芽糖及大分子的 β -界限糊精。由于该酶作用底物时,发生沃尔登转位反应(Walden inversion),使产物由

α -型变为 β -型麦芽糖,故名 β -淀粉酶。 β -淀粉酶是食品工业与酿造业的重要酶源,同时也被广泛应用于粮食加工、发酵、医药和纺织等行业。

近年来,对植物编码 β -淀粉酶基因的研究引起了业界的广泛关注,在蛋白质结构、热稳定性、突变体和遗传规律、基因表达模式和调控机理等方面均取得了一定研究进展。与微生物相比,植物的 β -淀粉酶酶活力高、耐热性好、作用pH范围广,更适合于食品工业和酿造业的生产要求。在植物中, β -淀粉酶由多基因家族编码,并且各个基因的功能也不尽相同。除催化淀粉的降解外,部分 β -淀粉酶还行使转录因子功能调控其他基因表达。

在禾谷类植物中,普遍认为存有两种不同酶活力的 β -淀粉酶基因,一种是以高活力存在的 β -淀粉酶,主要存在于禾本科植物的胚乳中,当种子萌发时,此种 β -淀粉酶的酶活力会显著升高。而另一种则是以相对酶活性较低的形式,普遍存在于植物的各个组织器官中的 β -淀粉酶。禾谷类籽粒中淀粉的降解和转运需要 β -淀粉酶参与催化,从而为种子萌发提供能量,但在各个器官中普遍存在的 β -淀粉酶基因则被认为与种子萌发

的关系不大,可能与营养贮藏和抗逆相关。

禾本科是种子植物中最有经济价值的大科,是人类粮食和牲畜饲料的主要来源,也是加工淀粉、制糖、酿酒、造纸、编织和建筑方面的重要原料。在基因组水平上对禾本科植物重要功能基因的进化和表达分析将为进一步开展功能鉴定奠定基础,并为重要农作物的遗传改良提供借鉴。

《科技导报》2014年第31期29—36页刊登的杨泽峰等“禾本科植物 β -淀粉酶基因家族分子进化及响应非生物胁迫的表达模式分析”,在基因组水平上鉴定出目前已经测序的水稻、玉米、谷子、高粱和二穗短柄草5个禾本科植物基因组中编码 β -淀粉酶的基因,并基于生物信息学开展了进化和表达分析,结果发现禾本科植物的 β -淀粉酶基因可以分为10个同源基因簇,并且部分同源簇在进化过程中受到了正选择等适应性进化的作用。此外还发现水稻 β -淀粉酶基因的表达模式受到干旱、高温、低温等非生物胁迫的调控,表明该基因家族可能参与了多种非生物胁迫的响应过程。本期封面为水稻 β -淀粉酶基因在多种逆境条件下和多种组织器官中的表达模式图,由杨泽峰提供。本期封面由王静毅设计。

(责任编辑 吴晓丽)