

关于酶的专一性概念的探讨

赵 赣

(华南农业大学生命科学学院生物化学与分子生物学系, 广东 广州 510642)

摘要: 准确地讲, 酶的专一性是指酶催化某一种或者某一类底物发生特定的反应生成特定的产物这个性质, 而不能将之简单地表述为酶作用于某一种或者某一类底物的性质。因为, 同样的底物完全可能经不同的酶催化而生成不同的产物。

关键词: 酶的专一性; 概念; 探讨

中图分类号: Q55

文献标识码: A

文章编号: 1008-021X(2019)18-0114-01

DOI:10.19319/j.cnki.issn.1008-021x.2019.18.045

Discussion on the Concept of Enzyme Specificity

Zhao Gan

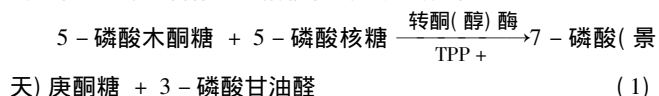
(Department of Biochemistry and Molecular Biology, College of Life Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: Accurately, the concept of enzyme specificity means the characteristic that an enzyme can only catalyze a kind of or a class of substrates to react specifically producing the specific product(s), but it cannot be simply expressed as the characteristic that an enzyme can only catalyze a kind of or a class of substrates to react for the same substrate(s) may be catalyzed by different enzymes to react differently producing the different specific product(s) completely.

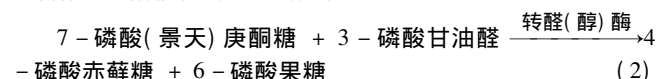
Key words: enzyme specificity; concept; discussion

酶的专一性是酶这一类生物催化剂的特点之一。但是不同的教材里面有关这个概念的表述却有差异。有的认为酶作用于某一种或者某一类底物的性质即酶的专一性^[1], 有的则认为酶催化某一种或者某一类底物发生特定的反应生成特定的产物这个性质即酶的专一性^[2-4]。那么, 哪个表述更加准确呢?

我们不妨看看生物化学教材里面的磷酸戊糖途径中的以下两个反应。反应(1)是转酮(醇)酶催化的可逆反应: 5-磷酸木酮糖与5-磷酸核糖作为底物被该酶催化反应生成产物7-磷酸(景天)庚酮糖和3-磷酸甘油醛。反过来, 7-磷酸(景天)庚酮糖和3-磷酸甘油醛也可以作为底物被该酶催化反应生成产物5-磷酸木酮糖与5-磷酸核糖。换言之, 7-磷酸(景天)庚酮糖和3-磷酸甘油醛既可以看作是酶催化的反应的底物, 也可以看作是酶催化的反应的产物。



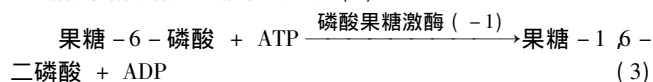
同理, 在可逆的反应(2)中, 7-磷酸(景天)庚酮糖和3-磷酸甘油醛既可以看作是转醛(醇)酶催化的反应的底物, 也可以看作是酶催化的反应的产物。



从反应(1)和(2)可以看到, 虽然7-磷酸(景天)庚酮糖和3-磷酸甘油醛既可以作为转酮(醇)酶催化的反应的底物, 也可以作为转醛(醇)酶催化的反应的底物, 但是, 在这两个反应里面生成的产物却是截然不同的, 即同样作为底物, 7-磷酸(景天)庚酮糖和3-磷酸甘油醛, 被转酮(醇)酶催化反应生成的产物是5-磷酸木酮糖和5-磷酸核糖, 而被转醛(醇)酶催化反应生成的产物却是4-磷酸赤藓糖和6-磷酸果糖! 假如仅仅从酶的底物(即酶作用于某一种或者某一类底物)这个角度, 来定义和理解酶的专一性这个概念的话, 则转酮(醇)酶和转醛(醇)酶完全可以被看作是专一性相同的酶, 甚至可能被看作是同一种酶!

再看文献^[5]中所述的磷酸果糖激酶(-1)催化的反应(3)

与磷酸果糖激酶-2催化的反应(4):



可以看出, 在这两种酶催化的不可逆反应中, 底物都相同, 反应的性质也都是转移反应, 连这两个反应生成的产物都各是两个, 且其中的一个产物都是ADP, 甚至于连这两个反应的另一个产物分子都是由果糖分子(骨架)上连有两个磷酸基团而构成的! 其差别仅仅是磷酸果糖激酶(-1)催化的反应产物中是果糖-1,6-二磷酸, 而磷酸果糖激酶-2催化的反应产物中却是果糖-2,6-二磷酸。尽管这两个反应如此相似, 可是仅仅由于这一点产物上的差异, 导致这两种酶连同同工酶都不是!

由此可见, 在介绍和应用酶的专一性这个概念的时候, 不能只是着眼于酶所催化的反应的底物, 而必须全面、综合地考虑酶所催化的底物、反应性质以及反应生成的产物, 这样的考虑和叙述才是完整的、准确的。所以, 准确地讲, 酶的专一性宜指酶催化某一种或者某一类底物发生特定的反应生成特定的产物这个性质。

参考文献

- [1] 朱圣庚, 徐长法. 生物化学(上册) [M]. 4版. 北京: 高等教育出版社, 2017: 212-277.
- [2] 刘国琴, 张曼夫. 生物化学 [M]. 2版. 北京: 中国农业大学出版社, 2011: 70-97.
- [3] 赵武玲. 基础生物化学 [M]. 2版. 北京: 中国农业大学出版社, 2013: 110-155.
- [4] 杨海灵, 蒋湘宁. 基础生物化学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2015: 70-114.
- [5] 赵 赣. 磷酸果糖激酶-1与磷酸果糖激酶-2不是同工酶 [J]. 生物学杂志, 2009, 26(5): 91.

(本文文献格式: 赵 赣. 关于酶的专一性概念的探讨 [J]. 山东化工, 2019, 48(18): 114.)

收稿日期: 2019-06-18

作者简介: 赵 赣(1965—) 研究生, 副教授, 主要从事生物化学与分子生物学的教学与科研工作。