

## Purification and Characterization of Recombinant Cu/Zn-*Cervus nippon* Superoxide Dismutase

Xu Xinqi Lü Gan Li Renkuan Ye Xiuyun Lin Juan\*

(Fuzhou University, Fujian Provincial Key Laboratory of Marine Enzyme Engineering, Fuzhou 350116)

**Abstract** Sika deer (*Cervus nippon*) superoxide dismutase (SOD) is helpful for human health. In this paper, of *Cervus nippon* superoxide dismutase (SOD) was recombinantly expressed in *Pichia pastoris* strain GS115 and then determined enzymatic properties. The recombinant Cu/Zn SOD was purified through ultrafiltration and weak anion exchange chromatography (DEAE), gel filtration to obtain specific activity of 17 647.1 U/mg. Research on the enzymatic properties showed that the optimum reaction pH of the SOD was about 8.0 and the optimal reaction temperature was 30 °C. The SOD was relatively stable at pH 5–9 and below 70 °C. Simulation study of human internal digestion found that this recombinant SOD was well tolerant for protease under neutral conditions but susceptible to gastric acid solution with severe loss of enzyme activity due to acid effect. This indicated that stomach acid is the main problem for oral intake of the SOD. This study is proposed to be basis for utilization of recombinant *Cervus nippon* SOD.

**Keywords** Cu/Zn-superoxide dismutase; *Cervus nippon*; *Pichia pastoris*; purification; enzymatic properties

### 市场动态

#### 日本功能性标示食品市场调查报告发布 2018 年预计达到 2500 亿日元

近日,日本健康产业杂志社发布了 2017 年度功能性标示食品市场规模的调查报告。本次调查以对功能性标示食品大量销售的主要企业为中心,进行独立市场调查。该调查测算了 2017 年 4 月–2018 年 3 月终端市场的总销售额(市场规模),结果显示,2017 年度日本市场规模为 2050 亿日元,比上一年度的 1113 亿日元增长 937 亿日元。

此次,日本功能性食品市场规模的高速增长,是受到 2017 年功能性标示食品备案受理数量大幅增加的影响。在产品的功能方面,减脂、血糖、脑功能等功能诉求的商品销售旺盛,护眼、肌肤健康、关节、精神压力相关商品的销售也呈增长态势。

市场增长的原因,主要是获得功能性标示之前就有相当知名度的商品,在获得受理后销售额大幅增长。像可果美的番茄果汁、江崎格力高的益生菌酸奶 BIFIX,以及 FANCL 公司的膳食补充剂 CAROLIMIT 系列中的 CAROLIMIT 等,都属于这类商品。此外,从 CAROLIMIT 衍生出的 DYDO 的茶饮料也引人注目。

在商品的形态方面,饮料、酸奶延续上一年度的趋势,强力推动市场的增长。已经受理的约 1300 件商品,目前上市销售的不是很多,但各公司的推广活动比以前增加了,市场对于“功能性标示”的认知和关注度前所未有地提升。超市、药店及药妆店等店铺渠道也出现了很多功能性标示食品的专门陈设。事实上,与特定保健用食品的直接竞争,也是市场扩大的重要原因。

专家预测,2018 年度功能性标示食品的市场规模预测达到 2500 亿日元,若超越特定保健用食品市场,则还需要若干年的时间。

(消息来源:中国食品报)