

甘肃天祝白牦牛乳中超氧化物歧化酶活性分析

席斌^{1,2,3}, 阎萍¹, 李维红^{1,2,3}, 郭天芬^{1,2,3}, 熊琳^{1,2,3} (1. 中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 甘肃兰州 730050; 2. 农业部畜产品质量安全风险实验室, 甘肃兰州 730050; 3. 农业部动物毛皮及制品质量监督检验测试中心(兰州), 甘肃兰州 730050)

摘要 [目的]分析天祝白牦牛乳中超氧化物歧化酶(SOD)活性。[方法]对采自天祝白牦牛3个牧区共9头份牦牛乳SOD活性进行分析。[结果]天祝白牦牛乳中SOD活性约为202 U/mL。3个牧区的天祝白牦牛乳中SOD活性有所不同,但是差异不显著;SOD活性随着胎次的变化无显著差异,即胎次对牦牛乳SOD活性影响不大。[结论]研究可为白牦牛乳的进一步开发利用奠定理论基础。

关键词 天祝白牦牛乳;超氧化物歧化酶;活性;分析

中图分类号 S879.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)15-0083-02

Analysis of Superoxide Dismutase (SOD) Activity of Tianzhu White Yak Milk in Gansu

XI Bin^{1,2,3}, YAN Ping¹, LI Wei-hong^{1,2,3} et al (1. Lanzhou Institute of Animal Husbandry and Pharmaceutical Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730050; 2. Animal Product Quality and Safety Risk Assessment Laboratory, Ministry of Agriculture, Lanzhou, Gansu 730050; 3. Lanzhou Quality Supervision, Inspection and Testing Center for Animal Fur and Products, Ministry of Agriculture, Lanzhou, Gansu 730050)

Abstract [Objective] To analyze the SOD activity of Tianzhu white yak in Gansu. [Method] A total of 9 yak milk samples were collected from 3 yak farms in Tianzhu County, the SOD activity was analyzed. [Result] The SOD activity of Tianzhu white yak milk was about 202 U/mL. The SOD activity was different among yak milk samples in Tianzhu County, but the difference was not notable. Birth rank had no significant influence on SOD activity of yak milk. [Conclusion] The study can provide theoretical basis for further development and utilization of white yak milk.

Key words Tianzhu white yak milk; SOD; Activity; Analysis

超氧化物歧化酶(SOD)是一种源于生命体的抗氧化酶,在生物界的分布极广^[1-2]。它对机体的氧化与抗氧化平衡起着至关重要的作用,可以消除生物体在新陈代谢过程中产生的有害物质,清除体内过量的氧自由基,使新生儿免受氧自由基损害,还可以维持母乳中脂肪球膜的完整性,防止不饱和脂肪酸的过氧化反应,提高人体免疫力,具有抗衰老、抗疲劳、增强肝肾功能的功效,还可以有效降低血脂、胆固醇、血压^[3];同时对类风湿关节炎、红斑狼疮、皮炎、自身免疫等疾病均有明显的治疗效果,并可抑制心脑血管疾病。此外,在防辐射、治疗糖尿病、调节女性生理周期、推迟更年期等方面均有重要作用^[4]。因此,SOD不仅可用于生化制药、化妆品类的生产,还可以用于保健食品和饮料等方面^[5-6]。自从1969年Mccord等^[7]首次从牛红细胞中分离出SOD,并对SOD的物理、化学、药理、临床和作用机理等方面进行了广泛研究以来,国内外专家对SOD的研究越来越多,且不断深入和发展。尽管如此,对牦牛乳中SOD的研究并不多见。笔者通过对甘肃天祝白牦牛乳中SOD的研究,以深入了解天祝白牦牛乳的酶活性,为天祝白牦牛乳以及甘肃牦牛乳的进一步开发利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试乳样。按照GB 6914—86规定的取样方法,7月从甘肃天祝白牦牛的主要产区抓喜秀龙乡红疙瘩村、抓喜秀龙乡岱乾村、碳山岭镇四台沟村分别取天祝白牦牛乳样

30份。

1.1.2 主要仪器设备。UV-2550紫外分光光度计,日本岛津;南京建成试剂盒;H2050R离心机,湖南湘仪。

1.2 样品采集方法 取样在早上放牧前进行。先由牛犊吮吸,刺激母牛泌乳后,再进行人工挤奶。挤奶完毕,牛犊随同母牛一起赶往牧场。将样品放入干净的采样瓶中,在低温采样箱中保存,尽早带回农业部畜产品质量安全风险实验室(兰州)。采样牦牛年龄在5~15岁,胎次1~5胎,均健康无病,未经人工补饲,放牧于夏季天然牧场。

1.3 数据处理 利用SPSS 21.0统计分析软件对试验数据进行差异显著性分析($P < 0.05$)和极显著性分析($P < 0.01$),数据以“平均值±标准差”的形式表示。

2 结果与分析

2.1 3个牧区天祝白牦牛乳中SOD活性 该试验测得3个牧区牦牛乳中SOD活力分别如下:抓喜秀龙乡红疙瘩村, (193.04 ± 30.86) U/mL;抓喜秀龙乡岱乾村, (205.55 ± 34.12) U/mL;碳山岭镇四台沟村, (206.86 ± 29.12) U/mL。分析得出,天祝3个牧区牦牛乳中SOD活性无显著差异,甘肃白牦牛乳中SOD活性平均约为202 U/mL。

2.2 不同胎次条件下天祝白牦牛乳中SOD活性 该试验得出,不同胎次条件下牦牛乳中SOD活性分别如下:一胎, (207.18 ± 26.33) U/mL;二胎, (204.47 ± 22.78) U/mL;三胎, (184.59 ± 16.28) U/mL;四胎, (222.68 ± 27.65) U/mL;五胎, (202.77 ± 19.58) U/mL。分析得出,天祝白牦牛乳不同胎次条件下SOD活性差异不显著。随着胎次的递增,SOD活性先下降再上升,又趋于稳定(图1)。其中,第4胎牦牛乳中SOD活性最大,为222.68 U/mL;第3胎牦牛乳中SOD活性最小,为184.59 U/mL。

基金项目 畜禽产品非法定药物使用摸底排查与产品安全性评估项目(GJFP201700701)。

作者简介 席斌(1981—),男,陕西商洛人,助理研究员,硕士,从事畜产品安全评估及相关研究。

收稿日期 2017-03-22

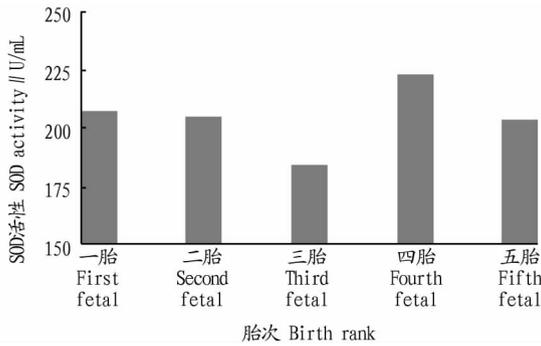


图1 不同胎次条件下天祝白牦牛乳中SOD活性变化

Fig.1 The variation of SOD activity in yak milk with the change of birth rank

3 结论与讨论

SOD活性与体内的氧自由基有关。牦牛生活在高海拔地区,为了消除强紫外线的照射而产生的过量氧自由基,使体内自由基维持平衡,SOD起到抗逆境作用,其活性升高^[8]。天祝白牦牛乳SOD活性比甘南牦牛乳小,比青海高原牦牛乳大,可能是品种不同,抗寒性不同,体内红细胞的SOD活性不同,因其具有清除体内自由基的作用,当机体逐渐衰老时,体内自由基的积累,而SOD活性也逐渐减小^[9]。冯启浩等^[10]对乳汁中SOD的研究表明,SOD的活性与pH的高低相关,还与乳脂肪含量相关,当pH调节偏低或偏高,就会直接影响比色杯中的反应液pH,从而与高速离心法所得样品活性会产生较大差异,一般pH低时,SOD活性偏高;对多种乳样的测定结果表明,乳脂肪含量高的乳样,SOD活性也相应较高。王惠生等^[11]对牛奶中SOD活性研究表明,乳中脂肪含量高的SOD活性要大于乳中脂肪含量低的牛乳;在泌乳期间,SOD活性与乳中干物质和蛋白质含量的变化规律基本一致,与产奶量的变化规律基本相反,乳中干物质和蛋白质含量越高,则其SOD活性越高,对提高饮奶人的免疫功能效果越好。该研究针对天祝白牦牛的3个牧区考察牛乳中的SOD活性,结果得出SOD活性差别不大,这表明SOD活性受地点的变化影响较小。对牦牛乳中SOD活性的热稳定性有必要作进一步的探讨。

同时该研究结果表明,白牦牛乳中SOD活性比较稳定,

基本不受胎次变化的影响。随着胎次的递增,SOD活性先下降再上升,又趋于稳定,即胎次对牦牛乳中SOD活性影响不大。唐正香^[12]的研究结果表明,牦牛乳中的SOD活性比较稳定,基本不受外界条件、胎次的影响,SOD活性较高的原因可能是由于牦牛生活在紫外线强的高海拔地区,为了消除体内因紫外线照射而产生的过量氧自由基,使体内自由基维持平衡,在抗逆境方面起重要作用的SOD活性就会提高,增加清除氧自由基的能力。该研究与唐正香^[12]的研究结果一致,即天祝白牦牛乳的SOD活性随季节、胎次变化影响不大。

对天祝3个牧区牦牛乳酶活性研究表明:天祝白牦牛乳SOD活性比甘南牦牛乳小,比青海高原牦牛乳大;同一品种3个牧区的天祝白牦牛乳中SOD活性有所变化,但是差异不显著;SOD活性随着胎次的变化无显著差异,即胎次对牦牛乳酶活性影响不大。

参考文献

- [1] BRESCIANI G, CRUZ I B M, DE PAZ J A, et al. The MnSOD Ala16Val SNP; Relevance to human diseases and interaction with environmental factors[J]. *Free radical research*, 2013, 47(10): 781-792.
- [2] SMITH V H. Eutrophication of freshwater and coastal marine ecosystems: A global problem[J]. *Environmental science and pollution research*, 2003, 10(2): 126-139.
- [3] 董亮, 何永志, 王远亮, 等. 超氧化物歧化酶(SOD)的应用研究进展[J]. *中国农业科技导报*, 2013, 15(5): 53-58.
- [4] 马伟荣, 童军茂, 单春会, 等. 超氧化物歧化酶(SOD)的特征及在植物抗逆性方面的研究进展[J]. *食品工业*, 2013, 34(9): 154-157.
- [5] 严万里, 陈晓明, 郭丽燕, 等. 超氧化物歧化酶活性测定的影响因素研究[J]. *生物学通报*, 2011, 46(3): 50-53.
- [6] 迟玉杰, 王明丽, 孙艳红. SOD对人体的营养保健作用[J]. *中国乳品工业*, 2000, 28(4): 27-29.
- [7] MCCORD J M, FRIDOVICH J. Superoxide dismutase: An enzymic function for erythrocyte (Hemocaprein) [J]. *Journal of biological chemistry*, 1969, 244: 6049-6051.
- [8] 徐靖. 超氧化物歧化酶及其应用的研究进展[J]. *食品工业科技*, 2013, 34(12): 387-391.
- [9] 史竞艳, 罗辛茹, 鲍江鸿, 等. 超氧化物歧化酶活性的测定[J]. *湖北大学学报(自然科学版)*, 2012, 34(4): 374-377.
- [10] 冯启浩, 俞进和, 袁勤生. 乳汁中超氧化物歧化酶的测定及其相关问题的研究[J]. *中国乳品工业*, 1994, 22(1): 15-18.
- [11] 王惠生, 李建文, 陈海萍, 等. 奶中超氧化物歧化酶(SOD)活性的研究[J]. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 1995, 23(4): 99-101.
- [12] 唐正香. 不同放牧条件对天祝白牦牛乳中酶和激素的影响研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2007.

(上接第59页)

参考文献

- [1] 桑少伟. 诺如病毒急性胃肠炎分子流行病学调查研究[D]. 济南: 山东农业大学, 2012.
- [2] DOLIN R. Noroviruses: Challenges to control[J]. *N Engl J Med*, 2007, 357(11): 1072-1073.
- [3] ATMAR R L, ESTES M K. The epidemiologic and clinical importance of norovirus infection[J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2006, 35(2): 275-290.
- [4] 周晓红. 食品与水中诺如病毒检测方法的建立及其在疫情暴发中的初步应用[D]. 广州: 暨南大学, 2010.
- [5] MORI Y, NAGAMINE K, TOMITA N et al. Detection of loop-mediated isothermal amplification reaction by turbidity derived from magnesium pyrophosphate formation[J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2001, 289(1): 150-154.
- [6] NOTOMI T, OKAYAMA H, MASUBUCHI H, et al. Loop-mediated isothermal amplification of DNA[J]. *Nucleic acids research*, 2000, 28(12): 63-67.
- [7] NAGAMINE K, HASE T, NOTOMI T, et al. Accelerated reaction by loop-mediated isothermal amplification using loop primers[J]. *Mol Cell Probes*, 2002, 16(3): 223-229.
- [8] POON L L, WONG B W, MA E H, et al. Sensitive and inexpensive molecular test for falciparum malaria: Detecting plasmodium falciparum directly from heat-treated blood by loop-mediated isothermal amplification[J]. *Clinical chemistry*, 2006, 52(2): 303-306.