

- 化管理委员会. GB/T 23587—2009 粉条[S]. 北京:中国标准出版社,2009.
- [7] 中华人民共和国卫生部. GB 2762—2012 食品中污染物限量[S]. 北京:中国标准出版社,2012.
- [8] 中华人民共和国卫生部. GB 2760—2011 食品添加剂使用标准[S]. 北京:中国标准出版社,2011.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 国家卫生计生委等5部门关于调整含铝食品添加剂使用规定的公告[Z]. 2014.
- [10] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会. GB/T 5009.182—2003 面制品中铝的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2004.
- [11] 刘文涵. 甘薯中微量铝的分光光度法测定[J]. 光谱实验室, 2003,20(3):411-414.

调查研究

日本香川地区荷斯坦牛乳与娟姗牛乳营养成分的比较

王任¹, Shigeru Hayakawa², 周明昊¹, 罗金文¹

(1. 浙江省食品药品检验研究院, 浙江 杭州 310052; 2. 香川大学农学部, 日本 香川 760-8521)

摘要:目的 比较日本香川地区荷斯坦和娟姗牛乳中乳清蛋白的总蛋白质含量, 乳过氧化物酶(LPO)和乳铁蛋白的一些基本性质。方法 以荷斯坦和娟姗牛乳为对象, 经酸沉淀除酪蛋白后, 通过离心, SP-Sepharose 离子交换层析分离纯化得到乳过氧化物酶和乳铁蛋白, 利用考马斯亮蓝定量、SDS-PAGE 定性、ABTS 检测乳过氧化物酶活性、最后通过基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱(MALDI-TOF-MS)确认分子量。结果 娟姗牛乳中乳清蛋白的总蛋白质和乳过氧化物酶含量均高于荷斯坦中乳清蛋白中的总蛋白质和乳过氧化物酶含量。娟姗乳清蛋白中的乳过氧化物酶活性(0.870 5 U/ml)高于荷斯坦乳清蛋白中的乳过氧化物酶活性(0.758 9 U/ml)。娟姗乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白分子量分别为 786 48.154 和 831 23.538 kDa, 荷斯坦乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白分子量分别为 777 64.841 和 827 65.494 kDa。结论 对于乳酪行业, 当考虑养殖奶牛品种生产乳酪时又想最大限度利用需要处理的乳清蛋白和乳铁蛋白的时候, 相比于荷斯坦奶牛, 娟姗奶牛是更好的选择。

关键词: 乳过氧化物酶; 乳铁蛋白; 乳清蛋白; 十二烷基磺酸钠; 聚丙烯酰胺凝胶电泳; 基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱; 酶活性; 日本; 香川; 荷斯坦奶牛; 娟姗奶牛; 牛乳

中图分类号: R155.5; S823 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)06-0652-06

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.06.012

Comparison of total protein and some nutrients of lactoperoxidase, lactoferrin between Jersey and Holstein whey from Kagawa district in Japan

WANG Ren, Shigeru Hayakawa, ZHOU Ming-hao, LUO Jin-wen

(Zhejiang Institute for Drug Control, Zhejiang Hangzhou 310052, China)

Abstract: Objective Comparing total protein and some nutrients of lactoperoxidase (LPO) and lactoferrin (LF) between Jersey and Holstein whey from Kagawa district in Japan. **Methods** Lactoperoxidase and lactoferrin were purified from Jersey and Holstein whey after acid precipitation, centrifugation and SP-Sepharose ion-exchange chromatography. Use Coomassie brilliant blue to confirm content, SDS-PAGE electrophoresis to confirm quantity, ABTS to confirm lactoperoxidase activity and MALDI-TOF-MS to confirm molecular weight. **Results** Total protein and lactoperoxidase content of Jersey whey were higher than Holstein whey. Lactoperoxidase activity (0.870 5 U/ml) of Jersey whey was higher than lactoperoxidase (0.758 9 U/ml) of holstein whey. Molecular weight of lactoperoxidase and lactoferrin from Jersey whey was 786 48.154 and 831 23.538 kDa respectively. Molecular weight of lactoperoxidase and lactoferrin from Holstein whey was 777 64.841 and 827 65.494 kDa respectively. **Conclusion** When considering the cheese production as well as whey protein and lactoferrin, Jersey is a better choice than Holstein for the cheese industry.

Key words: Lactoperoxidase; lactoferrin; whey; sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis; matrix-assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectrometry; enzymatic activity; Japan; Kagawa; Holstein cow; Jersey cow; milk

荷斯坦奶牛是全世界主要乳用牛品种之一,畜牧业发达的国家,荷斯坦牛数量占总奶牛数量的比例较高。中国乳用牛品种以荷斯坦及其杂交后代为主,约占全国奶牛总头数的80%,主要乳牛品种有三河牛、新疆褐牛、草原红牛、西门塔尔等^[1]。近年来,中国部分地区引进娟姗奶牛。娟姗奶牛是原产于英国的古老乳用牛品种之一,其最大的优点就是乳脂、乳蛋白含量均高于普通奶牛。娟姗奶牛与荷斯坦奶牛相比,蛋白含量高20%左右。用娟姗牛奶加工奶酪时,比普通牛奶的产量高20%~25%,因此娟姗牛有“奶酪王”的美誉^[2]。而且娟姗奶牛是属于体型相对较小的奶牛,成年娟姗母牛体重为454 kg,而成年荷斯坦母牛体重为680 kg^[3],所以娟姗奶牛饲养成本较低。综上所述,饲养娟姗奶牛有较好的经济效益。

现有关荷斯坦奶牛的研究文章比较多,但是没有比较荷斯坦奶牛和娟姗奶牛乳清蛋白相关性质的文章。乳铁蛋白(lactoferrin)是一种与铁结合的蛋白分子量约80 kDa蛋白质,主要存在于牛奶、眼泪和胆汁中。乳铁蛋白有广谱抗菌性,例如革兰阳性菌、革兰阴性菌,还有些存在于抗酸抗乙醇的细菌中。其抗菌性已经在肉类食品安全中应用^[4]。Cornish等^[5]发现乳铁蛋白有刺激造骨细胞,抑制破骨细胞来促进骨骼的生长作用。

乳过氧化物酶(LPO)是含有血红素带有608个氨基酸的糖蛋白,分子量约78 kDa,具有抗多种食品病原菌的生物活性。这种抗菌能力通常与被称为过氧化物LP系统结合起来,McLay等^[6]把乳过氧化物酶与月桂酸甘油酯结合起来抑制*E. coli* O157:H7和金黄色葡萄球菌的生长。Elotmani等^[7]把乳过氧化物酶与乳酸链球菌素结合起来提高沙丁鱼保存质量。

在本研究中,主要比较荷斯坦和娟姗牛乳清蛋白中总蛋白含量、乳过氧化物酶和乳铁蛋白的一些性质。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 试 验 对 象

荷斯坦奶牛($n=15$)、娟姗奶牛($n=15$):分为3批,每5头为一批,奶牛来自日本香川县 Yamada's。

1.1.2 主 要 仪 器 与 试 剂

Maltraflex extreme 基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱(MALDI-TOF-MS,德国 Bruker)、紫外分光光度计(日本 Shimadzu)、0.5 ml 离心过滤器、高速离心机、离心浓缩仪。

α -氰基-4-羟基肉桂酸(HCCA)、三氯乙酸(TCA)、考马斯亮蓝 R-250 均购自美国 Sigma,2,2'-

联氮-双(3-乙基苯并噻唑啉-6-磺酸)二铵盐(ABTS,美国 Amresco),牛血清蛋白(BSA,美国 Bio-Rad)。

1.2 方 法

1.2.1 总蛋白、乳过氧化物酶和乳铁蛋白提纯

将牧场取回的新鲜牛奶 $13\ 000 \times g$ $10\ ^\circ\text{C}$ 离心 10 min,收集离心后的上清乳液。用 5 mol/L 的 HCl 调至上清乳液 pH = 4.6^[8]。用消毒过的纱布过滤去除沉淀下来的酪蛋白。将过滤后的液体装入预处理过的透析袋,放入内有 1 L 的 10 mmol/L 的磷酸缓冲液(PB)的烧杯,4 $^\circ\text{C}$ 过夜透析。

将预处理过的过夜透析样品经 SP-Sepharose FF 离子交换柱分离^[9],洗脱步骤如下:首先用 100 ml PB 缓冲液(含有浓度为 0~0.5 mol/L NaCl)洗脱,然后用 100 ml PB 缓冲液(含有浓度为 0.5 mol/L NaCl)洗脱;最后用 200 ml PB 缓冲液(含有浓度为 0.5~1.0 mol/L NaCl)洗脱;将洗脱的液体收集起来,每 5 ml 为一管,一共收集 80 管。其中收集物 1 是 0~0.5 mol/L NaCl 洗脱与用 0.5 mol/L NaCl 洗脱后收集的溶液,收集物 2 是先用 0.5 mol/L 洗脱再用 0.5~1.0 mol/L 洗脱后收集的溶液。总蛋白质和乳过氧化物酶含量通过紫外分光光度计测定。纯化后得到的乳过氧化物酶用十二烷基磺酸钠聚丙烯酰胺凝胶电泳(SDS-PAGE)来确认。

1.2.2 蛋白质浓度测定

用 Lowry 法测定蛋白质的浓度^[10],牛血清蛋白(BSA)作为标准蛋白(Maker)^[11-12]。

1.2.3 乳过氧化物酶活性的测定

基于用过氧化氢氧化作为显色底物的 ABTS,形成的有色化合物在 412 nm 处有吸收^[7]。将 100 μl 的样品、500 μl 的 1 mmol/L ABTS 和 0.1 mol/L 醋酸缓冲液(pH = 6.0)混合,再加入 450 μl 的 0.55 mmol/L H_2O_2 液体。每 15 s 在 412 nm 处测定吸光度^[13]。1 个酶活力单位定义为 1 min 催化 1 μmol ABTS 的酶量,摩尔吸光系数是每厘米 32 400 L/mol^[14]。

1.2.4 SDS-PAGE 电泳

根据 Laemmli 方法^[15],将样品加到浓缩胶上,一开始使用 10 mA 电流,当染料全部进入分离胶后,把电流调至 12.5 mA,直到染料距前沿底边 1.5 cm,停止电源。经 0.1% 亮蓝 R-250 染色 0.5 h 后脱色,拍照。

1.2.5 质谱分析^[16]

质谱条件:波长 335 nm,加速电压模式 20 kV,正离子模式,激光能量 6 μJ

质谱分析:1 μl 样品与 4 μl 的含有 0.1% 三氟乙酸和 33.3% 丙烯腈的 HCCA 基质混合,然后与 1 μl 基质、1 μl 标准蛋白混合,上样到不锈钢

MALDI 样品盘上。将混合好的样品送到日本香川大学的医学部测定分子质量。

2 结果与分析

2.1 荷斯坦和娟姗乳清蛋白中总蛋白质含量和分离纯化后的乳过氧化物酶含量及活性的比较

蛋白浓度的测定采用 Lowry 法,总蛋白和乳过

氧化物酶含量及活力的结果用 3 批牛奶的平均值表示。结果表明,纯化前后的娟姗乳清蛋白中的总蛋白含量大于荷斯坦清蛋白中的总蛋白含量。同时,纯化后的娟姗乳清蛋白中乳过氧化物酶含量大于荷斯坦清蛋白中的乳过氧化物酶含量。娟姗乳清蛋白中乳过氧化物酶活力也大于荷斯坦清蛋白中的乳过氧化物酶活力,结果见表 1 和图 1。

表 1 荷斯坦和娟姗乳清蛋白中总蛋白和乳过氧化物酶含量及乳过氧化物酶活力($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison the total protein, lactoperoxidase content and activity between Jersey and Holstein whey

品种	总蛋白质含量/(mg/ml)		乳过氧化物酶含量/(mg/ml)		乳过氧化物酶活力/(U/ml)	
	未纯化	纯化后	未纯化	纯化后	未纯化	纯化后
娟姗奶牛	5.351 0 ± 0.043 6	0.964 7 ± 0.006 0	—	0.380 7	0.194 3	0.870 5
荷斯坦奶牛	4.908 4 ± 0.096 5	0.691 6 ± 0.008 1	—	0.272 9	0.182 1	0.758 9

注:—表示无数值

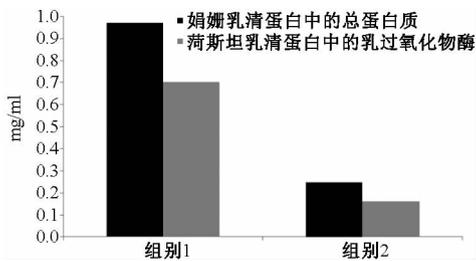


图 1 分离纯化后荷斯坦和娟姗乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白的含量

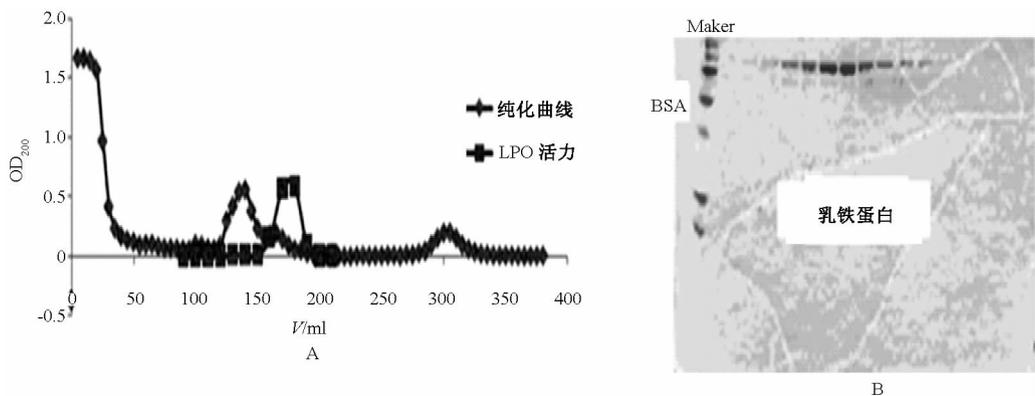
Figure 1 Comparison concentration of lactoperoxidase and lactoferrin between Jersey and Holstein whey after purification process

2.2 荷斯坦和娟姗乳清蛋白的乳过氧化物酶和乳铁蛋白测定及 SDS-PAGE 结果

分离净化曲线中出现了 3 个峰。娟姗乳清蛋白分离纯化过程(0 ~ 0.5 mol/L NaCl 和 0.5 mol/L NaCl 梯度洗脱)有两个峰出现,分别是 BSA 和乳过

氧化物酶,分子质量分别是 67 和 78 kDa, SDS-PAGE 图谱和 MALDI-TOF-MS 结果可证明此结论。纯化过程中,洗脱管 28 ~ 38 收集的洗脱液中在吸光度 280 nm 处检测到了一个峰,在测酶活力过程中,相同的洗脱管收集液中内检测到一个峰,所以测得酶活力是乳过氧化物酶的酶活力。而对于荷斯坦乳清蛋白,纯化过程中,洗脱管 32 ~ 39 收集的洗脱液中在吸光度 280 nm 处检测到的是乳过氧化物酶。

分离纯化曲线中出现的第 3 个峰是通过 0.5 mol/L NaCl 和 0.5 ~ 1.0 mol/L NaCl 梯度洗脱液收集的,经过 SDS-PAGE 的验证是乳铁蛋白,分子质量约为 82 kDa。SDS-PAGE 电泳胶上只出现乳过氧化物酶和乳铁蛋白条带,证明 SP-Sepharose 适用于乳过氧化物酶和乳铁蛋白的分离纯化,见图 2 ~ 3。



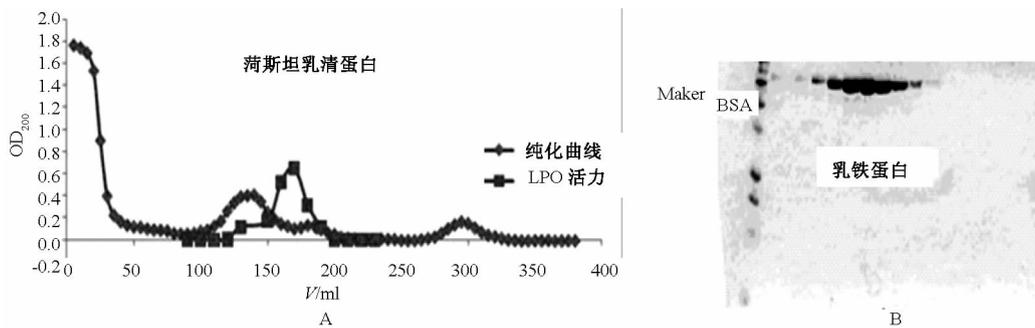
注:A 为吸光度曲线(吸光度 280 nm);B 为 SDS-PAGE 结果,BSA 为牛血清白蛋白(作为 Maker)

图 2 娟姗乳清蛋白纯化过程与 SDS-PAGE 图谱结果

Figure 2 Elution profiles of Jersey whey and SDS-PAGE result

SDS-PAGE 结果表明有 4 条带,从上到下分别是乳过氧化物酶,BSA, β -乳球蛋白(β -Lg)和 α -乳白蛋白(α -La),这 4 条带为主要的乳清蛋白组分。由于条带太淡,无法清楚辨别,所以将未纯化的娟

姗乳清蛋白中的蛋白质浓缩 10 倍,未纯化的荷斯坦乳清蛋白中的蛋白质浓缩 5 倍,再上样 SDS-PAGE,最后得到了理想的图谱结果。由于乳过氧化物酶和乳铁蛋白的分子量比较接近,乳过氧化物



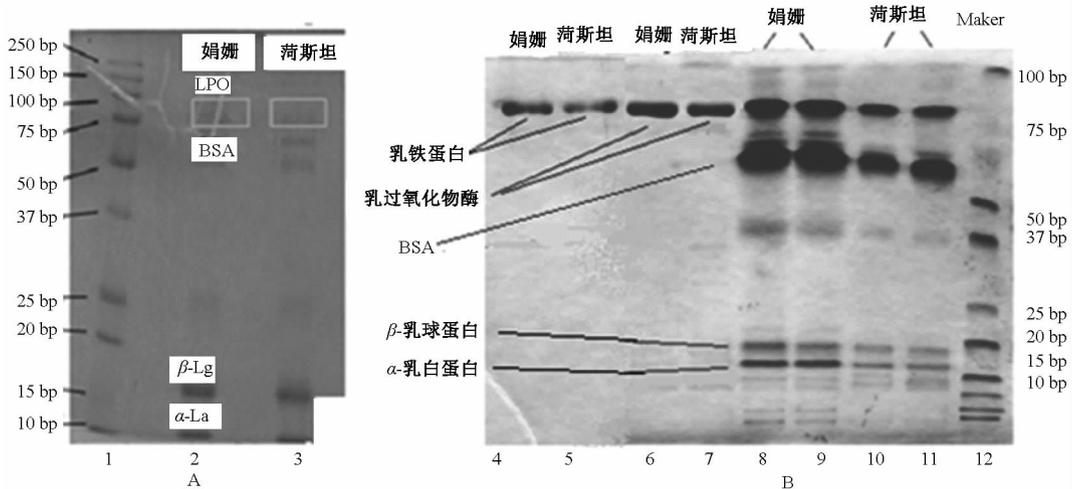
注:A为吸光度曲线(吸光度 280 nm);B为 SDS-PAGE 结果

图3 荷斯坦乳清蛋白纯化过程与 SDS-PAGE 图谱结果

Figure 3 Elution profiles of Holstein whey and SDS-PAGE result

物酶和乳铁蛋白的条带重叠,所以将分离纯化后的收集物 1 和收集物 2 重新上样进行 SDS-PAGE,得到较为分开的乳过氧化物酶和乳铁蛋白的条

带。使用 SP-Sepharose 层析柱和 0.5 ~ 1.0 mol/L NaCl 梯度洗脱是分离纯化获得乳过氧化物酶和乳铁蛋白较好的条件,见图 4。



注:A为样品浓缩前的电泳结果,B为样品浓缩后的电泳结果;1、12为Marker;2~3为0~0.5 mol/L NaCl 梯度洗脱后的样品(5 g/L);4~7为纯化后的蛋白质;8~9为10倍浓缩的未纯化的娟姗乳清蛋白;10~11为5倍浓缩的未纯化的荷斯坦乳清蛋白

图4 SDS-PAGE 结果

Figure 4 SDS-PAGE result

2.3 MALDI-TOF-MS 结果

MALDI-TOF-MS 结果见图 5。MALDI-TOF-MS 结果可以看出,对于娟姗乳清蛋白,图 5B 中出现了两个峰,分别是分子量为 67 214.565 kDa 的 BSA 和分子量为 78 648.154 kDa 的乳过氧化物酶。图 5D 出现的是分子量为 83 123.538 kDa 的乳铁蛋白。对于荷斯坦乳清蛋白,图 5A 中出现了两个峰,分别是与娟姗乳清蛋白中分子量相同的 BSA 和分子量为 77 764.841 kDa 的乳过氧化物酶。图 5C 出现的是分子量为 82 765.494 kDa 的乳铁蛋白。

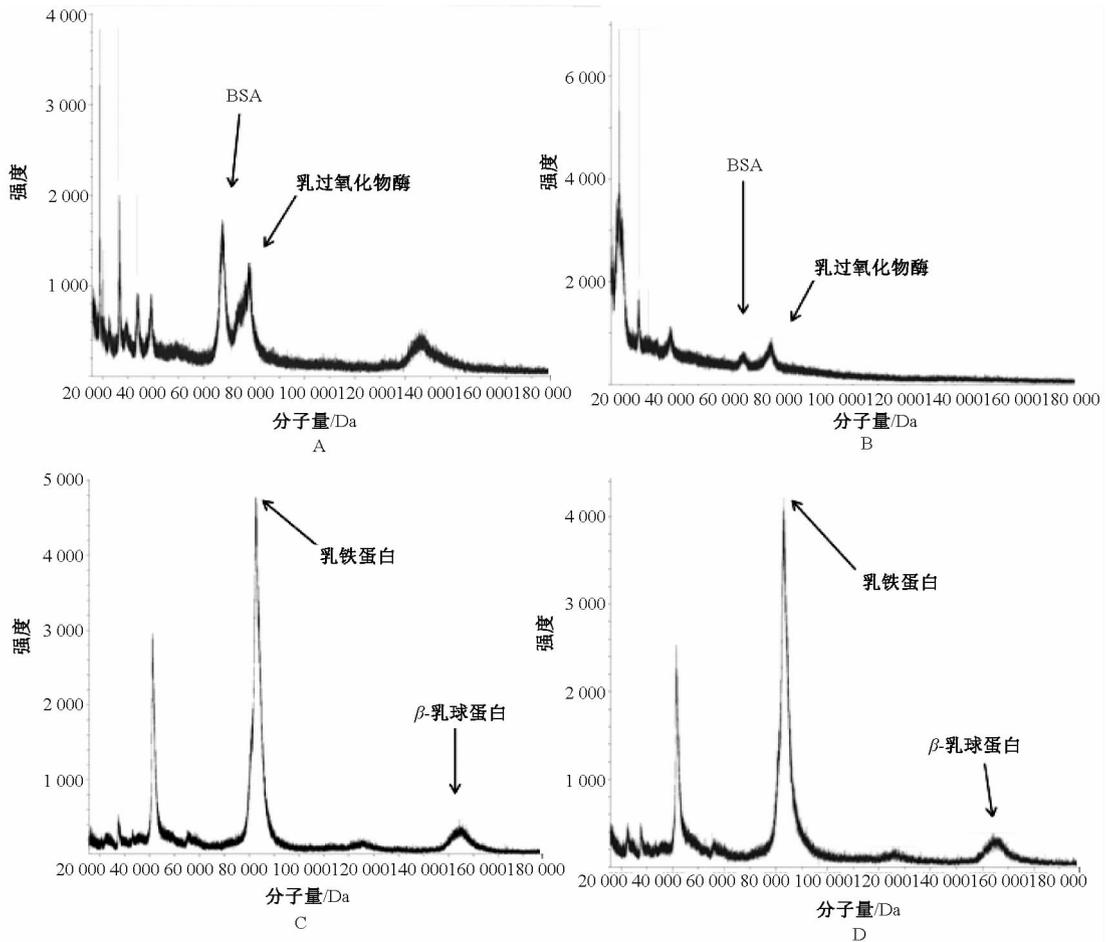
娟姗和荷斯坦乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白分子量之间的差异可能是由于蛋白质的四级结构和氨基酸种类及数量造成的。乳过氧化物酶结构主要包括了 α 螺旋和两个短的反平行 β 折叠,血红素辅因子结合于蛋白质的中心^[17]。乳铁蛋白结构类似于球状糖蛋白,以两种形式存在:富含铁形式的

holo-lactoferrin 和不含铁形式的 apo-lactoferrin。apo-lactoferrin 的特点是有一个“开放式”的 N-环和一个“封闭式”的 C-环,而 holo-lactoferrin 两个环都是“封闭式”的^[18]。

经过 MALDI-TOF-MS 分析,娟姗乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白的分子质量要大于荷斯坦乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白分子量。

3 小结

本研究主要是比较荷斯坦和娟姗牛乳中乳清蛋白中蛋白质的性质,结果表明日本香川地区娟姗乳清蛋白中的总蛋白和乳过氧化物酶的含量大于荷斯坦乳清蛋白中的总蛋白和乳过氧化物酶的含量,娟姗乳清蛋白中的乳过氧化物酶的活力大于荷斯坦乳清蛋白中的乳过氧化物酶活力。娟姗乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白的分子量大于



注:A为荷斯坦乳清蛋白中分离纯化的BSA和乳过氧化物酶;B为娟姗乳清蛋白中分离纯化BSA和乳过氧化物酶;
C为荷斯坦乳清蛋白中分离纯化的乳铁蛋白;D为娟姗乳清蛋白中分离纯化的乳铁蛋白

图5 MALDI-TOF-MS结果
Figure 5 MALDI-TOF-MS result

荷斯坦乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白的分子质量。由于本试验样品量比较小,且奶牛均为日本香川地区养殖,对于其他地区养殖或者不同地区养殖的两种奶牛是否会有同样的结果还需要进一步研究。

乳过氧化物酶和乳铁蛋白是有效的抗菌物质,已经运用于食品医药饲料、化妆品领域及作为纯天然功能因子被开发利用^[19-20]。由于乳过氧化物酶和乳铁蛋白是属于天然,有无毒害、易处理等优点,乳过氧化物酶和乳铁蛋白的抗菌作用在食品安全邻域里尤其重要。乳制品行业处理剩下的乳清蛋白是乳过氧化物酶和乳铁蛋白的生产来源。对于乳酪行业,当考虑养殖奶牛品种生产乳酪时又想最大限度利用需要处理的乳清蛋白和乳铁蛋白的时候,相比于荷斯坦奶牛,娟姗奶牛是更好的选择。

参考文献

- [1] 王洋,于静,王巍,等.娟姗牛品种特性及适应性饲养研究[J].中国奶牛,2011(11):47-48.
- [2] 张明军,郝海生,朱化彬,等.娟姗牛——我国奶业生产重要

的品种遗传资源[J].中国奶牛,2008(1):11-14.

- [3] Capper J L, Cady R A. A comparison of the environmental impact of Jersey compared with Holstein milk for cheese production[J]. J Dairy Sci, 2012, 95(1):165-176.
- [4] Farnaud S, Evans R W. Lactoferrin—a multifunctional protein with antimicrobial properties [J]. Molecular Immunology, 2003, 40(7):395-405.
- [5] Cornish J, Callon K E, Naot D, et al. Lactoferrin is a potent regulator of bone cell activity and increases bone formation in Vivo[J]. Endocrinology, 2004, 145(9):4366-4374.
- [6] McLay J C, Kennedy M J, O'Rourke A L, et al. Inhibition of bacterial foodborne pathogens by the lactoperoxidase system in combination with monolaurin [J]. International Journal of Food Microbiology, 2002, 73(1):1-9.
- [7] Elotmani F, Assobhei O. In vitro inhibition of microbial flora of fish by nisin and lactoperoxidase system [J]. Letters in Applied Microbiology, 2004, 38(1):60-65.
- [8] Mong L, CHEN Y T, CHEN H L, et al. A simple and direct isolation of whey components from raw milk by gel filtration chromatography and structural characterization by Fourier transform Raman spectroscopy [J]. Talanta, 2006(69):1269-1277.
- [9] Visalsok T, Shigeru H, Satoshi Y, et al. Effects of a lactoperoxidase-thiocyanate-hydrogen peroxide system on *Salmonella enteritidis* in animal or vegetable foods [J]. International Journal of Food Microbiology, 2004, 93(2):175-183.

- [10] Lowry O H, Rosebrough N J, Farr A L, et al. Protein measurement with the Folin-phenol reagents [J]. *J Biol Chem*, 1951 (193): 265-275.
- [11] Coban T A, Beydemir S, Gulcin I, et al. Sildenafil is a strong activator of mammalian carbonic anhydrase isoforms I-XIV [J]. *Bioorg Med Chem*, 2009, 17(16): 5791-5795.
- [12] Sentürk M, Gülcin I, Dastan A, et al. Carbonic anhydrase inhibitors, inhibition of human erythrocyte isozymes I and II with a series of antioxidant phenols [J]. *Bioorg Med Chem*, 2009, 17(8): 3207-3211.
- [13] Ozdemir H, Mgzuz M T. In vitro effects of some anaesthetic drugs on lactoperoxidase enzyme activity [J]. *J Enzyme Inhib Med Chem*, 2005, 20(5): 491-500.
- [14] Mgzuz M T, Ozdemir H. Purification of bovine milk lactoperoxidase and investigation of antibacterial properties at different thiocyanate mediate [J]. *Appl Biochem Microbiol*, 2005, 41(2): 349-353.
- [15] Laemmli D K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T₄ [J]. *Nature*, 1970, 227 (5295): 680-683.
- [16] Thao T L, Hilton C D, Bhesh B, et al. A proteomic approach to detect lactosylation and other chemical changes in stored milk protein concentrate [J]. *Food Chemistry*, 2012, 132 (1): 655-662.
- [17] Singh A K, Singh N, Sharma S, et al. Crystal structure of lactoperoxidase at 2.4 Å resolution [J]. *J Mol Biol*, 2008, 376 (4): 1060-1075.
- [18] Jameson G B, Anderson B F, Norris G E, et al. Structure of human apolactoferrin at 2.0 Å resolution, refinement and analysis of ligand-induced conformational change [J]. *Acta Crystallogr D Biol Crystallogr*, 1998, 54(5): 1319-1335.
- [19] Arnold D, Di Biase A M, Marchetti M, et al. Anti-adenovirus activity of milk proteins; lactoferrin prevents viral infection [J]. *Antiviral Res*, 2002, 53(2): 153-158.
- [20] Wakabayashi H, Mchida K, Yamauchi K, et al. Lactoferrin given in food facilitates dermatophytosis cure in guinea pig models [J]. *J Antimicrob Chemother*, 2000, 46(4): 595-602.

调查研究

杭州市流动人口急性腹泻危险因素病例对照研究

陈树昶¹, 王玲莉¹, 盛金芳², 沈利明³, 王海英⁴, 朱晓霞¹, 刘辉¹, 黄利明¹

(1. 杭州市疾病预防控制中心, 浙江 杭州 310021; 2. 富阳市疾病预防控制中心, 浙江 富阳 311400; 3. 西湖区疾病预防控制中心, 浙江 西湖 310013; 4. 余杭区疾病预防控制中心, 浙江 余杭 311100)

摘要:目的 了解杭州市流动人口发生急性腹泻的危险因素。方法 以杭州市流动人口聚集地作为调查点, 采用配对病例对照研究方法和入户调查的方式, 收集流动人口急性腹泻病例和对照人群在餐厨环境、食品采购、食品加工、饮食习惯、食品储存等 5 部分共 38 个指标的情况, 并对数据进行 logistic 回归模型多因素统计学分析。结果 购买新鲜的食物 ($OR = 0.165, 95\% CI: 0.051 \sim 0.537$)、处理食物前清洁双手 ($OR = 0.192, 95\% CI: 0.038 \sim 0.981$)、剩余食物再次食用前充分加热 ($OR = 0.238, 95\% CI: 0.057 \sim 0.990$) 是急性腹泻的保护因素。烹调的食物有血水 ($OR = 4.288, 95\% CI: 1.143 \sim 16.080$)、在小摊、路边店、大排档用早餐 ($OR = 31.323, 95\% CI: 1.323 \sim 741.570$)、食用外购熟食 ($OR = 4.640, 95\% CI: 1.538 \sim 14.000$) 是主要的危险因素。结论 良好的个人卫生和烹调习惯以及坚持在家用餐是减少流动人口急性腹泻的主要措施。

关键词: 流动人口; 腹泻; 危险因素; 病例对照; 食源性疾病; 杭州

中图分类号: R155.5; R155.3+2 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)06-0657-05

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.06.013

Risk factors related to acute diarrhea in the migrant population in Hangzhou: a matched case-control study

CHEN Shu-chang, WANG Ling-li, SHENG Jin-fang, SHEN Li-ming, WANG Hai-ying,
ZHU Xiao-xia, LIU Hui, HUANG Li-ming

(Hangzhou Center for Disease Prevention and Control, Zhejiang Hangzhou 310021, China)

Abstract: Objective To understand the behavioral risk factors related to acute diarrhea in the migrant population.

收稿日期: 2015-10-26

基金项目: 杭州市社会发展科研攻关项目 (20120433B09)

作者简介: 陈树昶 男 副主任医师 研究方向为食品安全与食源性疾病预防 E-mail: cschzcdc@163.com

通讯作者: 黄利明 男 主任医师 研究方向为食品安全与食源性疾病预防 E-mail: hzcdchlm@aliyun.com