

对 GB 19301-2010《生乳》中蛋白质和菌落总数的指标验证和建议

胡忠华¹, 李宏梁^{2*}, 孙雯², 魏莉娟³

(1. 陕西省卫生监督所食品安全科, 西安 710077; 2. 陕西科技大学生命科学与工程学院, 西安 710021;
3. 西安产品质量监督检验院食品检验中心, 西安 710065)

摘要: **目的** 完成“GB 19301-2010《生乳》跟踪评价项目”。**方法** 对陕西省7家乳企使用的原料生乳进行了7次采样, 样本量为111份, 其中夏季51份, 冬季60份, 采用GB 5009.5和GB 4789.2分别对样本中的蛋白质和菌落总数进行了测定。**结果** 所有样本的蛋白质含量都是合格的, 冬季、夏季生乳蛋白质含量分别均不低于3.6 g/100 g、2.8 g/100 g, 其中16%的夏季生羊乳蛋白质检测值为2.8 g/100 g, 是“生乳蛋白质指标”的界限值。所有样本中, 只有夏季4份样本的菌落总数超过了 2.0×10^6 CFU/mL的指标界限值, 冬季、夏季生乳菌落总数平均值分别低于 1.0×10^5 CFU/mL、 1.0×10^6 CFU/mL。**结论** GB 19301规定的生乳蛋白质、菌落总数指标值是科学合理的, 建议将夏季生羊乳的蛋白质指标修订为2.6 g/100 g。

关键词: 生乳, 蛋白质, 菌落总数, 跟踪评价

Indexes verification of protein and aerobic plate count in GB 19301-2010 and its recommendations

HU Zhong-Hua¹, LI Hong-Liang^{2*}, SUN Wen², WEI Li-Juan³

(1. Food Safety Department, Shaanxi Supervision Institute of Health, Xi'an 710077, China;
2. College of Life Science and Engineering, Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an 710021, China;
3. Xi'an Supervision and Inspection Institute of Product Quality, Xi'an 710065, China)

ABSTRACT: Objective To complete the project of GB 19301-2010, National Food Safety Standard *Raw milk*, tracking assessment. **Method** Totally 111 raw milk and raw goat milk samples were collected from 7 Shaanxi dairy companies, including 51 samples in summer and 60 samples in winter, and GB 5009.5 and GB 4789.2 were used to measure the protein and aerobic plate count. **Results** The protein content of all samples is qualified, and the measured values were not less than 3.6 g/100 g and 2.8 g/100 g in winter and summer, the protein content of 16 percent of raw goat milk in summer was 2.8 g/100 g which was just the protein limited value. Aerobic plate count in only 4 samples was more than 2.0×10^6 CFU/mL which was its limited value, and the measured values were less than 1.0×10^5 CFU/mL and 1.0×10^6 CFU/mL in winter and summer. **Conclusion:** The protein and aerobic plate count in raw milk were scientific and reasonable, and the protein limited value of raw goat milk in summer was recommended to be revised to 2.6 g/100 g.

KEY WORDS: raw milk, protein, aerobic plate count, tracking assessment

基金项目: 西安市科技计划项目(NC1208(3))、陕西省2013年食品安全国家标准跟踪评价项目

Fund: Supported by Xi'an Science and Technology Project (NC1208(3)) and 2013 National Food Safety Standard Tracking Assessment of Shaanxi.

*通讯作者: 李宏梁, 副教授, 主要研究方向为食品安全。E-mail: lihl@sust.edu.cn

*Corresponding author: LI Hong-Liang, Associate Professor, Shaanxi University of Science and Technology, Wei yang District, Xi'an 710021, China. E-mail: lihl@sust.edu.cn.

1 引言

牛奶生产链长, 涉及面广, 生产环节中有任何一点疏忽都会给安全和优质带来影响, 甚至演变为质量安全事故, 影响人们健康和威胁生命安全, 造成重大经济损失。只有安全优质的生乳才能加工出安全优质的乳制品^[1]。

近年来, 中国奶业一直处于言论的风口浪尖。从 2005 年安徽阜阳“大头娃娃”事件到 2008 年“三聚氰胺毒奶粉”事件, 中国奶业受到国家相关部门、消费者前所未有的关注。奶业发展由于频频出现的安全事件, 屡受重创^[2]。通过分析不难发现, 乳制品最主要的问题是乳品掺假问题和抗生素残留问题。而乳品掺假问题的间接原因是因为我国乳品安全国家标准的缺失—缺乏检验乳品掺假的正确指标和检验方法^[3-5]。

“2010 年生乳新标准”再次激起全国人民的热议。2010 年 4 月卫生部公布 GB 19301-2010《食品安全标准 生乳》时, 广州奶协理事长王丁棉曾“炮轰”此标准是“被大企业绑架, 中国乳业新国标是世界最低、全球最差”^[6]。“生乳新国标倒退二十五年”、“制定标准要符合中国国情”等扎眼的词条充斥网络和各种媒体。王丁棉表示, 该标准质疑的焦点是《生乳》国家新标准中“细菌总数”和“蛋白质含量”这两项指标。2010 年以前, 我国牛奶标准是每毫升细菌总数不超过 5.0×10^5 个, 而蛋白质则是最低 2.95 g/100 g。去年, 《生乳》国家新标准变为: 每毫升细菌限量总数提高到 $1.5 \times 10^6 \sim 2.0 \times 10^6$ 个, 蛋白质最低含量从原来的 2.95% 下调至 2.8%。业内戏称: 这个新标准是一夜之间倒退了 25 年, 是全世界最低最差的一个标准^[7]。

按照 GB 19301-2010《食品安全标准 生乳》规定, 生乳蛋白质的指标值为: 2.8 g/100 g, 生乳菌落总数的指标值为: 2×10^6 CFU/mL^[8]。此前被代替的 GB19301-2003《鲜乳卫生标准》规定了生鲜乳的质量指标为: 蛋白质含量 2.95 g/100 g、菌落总数 5.0×10^5 CFU/mL^[9], 现行标准比旧标准要求放宽, 但我们不能依此而断定新标准是一种倒退。目前在奶牛饲养中, 粗饲料结构单一, 优质饲草饲喂率低, 生乳蛋白质含量也相对较低。此外, 我国绝大部分奶牛在 5~9 月进入泌乳高峰期, 这段时间天气最热, 导致夏季生乳蛋白质含量明显低于其他季节。因此, 设置蛋白质指标为 2.80 g/100 g 这一指标, 符合中国生

乳生产实际, 也尊重了客观事实^[10]。提高菌落总数标准, 则是因为养殖水平低造成生鲜乳菌落总数相对较高。我国奶牛小规模散养比例较高, 100 头以上规模养殖比例仅为 23.1%, 5 头以下的比例为 32.4%, 这种小规模养殖的现状短期内难以改变。当前, 《生乳》指标符合发展实际, 能够保护大量中小规模奶农的利益, 维护我国奶业稳定发展^[11]。

根据相关资料报道, 生乳蛋白质指标丹麦、新西兰是 3.0 g/100 g, 生乳菌落总数限量指标美国、欧盟是 1.0×10^5 CFU/mL, 丹麦是 3.0×10^4 CFU/mL。的确我们国家和欧美等发达国家在生乳标准上还存在一定的差距, 我国出产的生乳达不到欧美发达国家那样的水平, 如果盲目的和国际接轨, 会导致两个结果: ①国产生乳滞销, 奶农杀牛, 最后国产原奶供应不足, 只能大量进口, 从而推高整个市场的价格, 最终外国农场获利, 中国消费者买单; ②非法添加非奶源氮, 如三聚氰胺之类的化学物质, 使仪器检测显示蛋白质含量合格, 最终坑害消费者^[12-13]。

为了进一步验证 GB 19301-2010《食品安全国家标准 生乳》中指标是否能很好地指导生牛乳的正常收购, 本研究采用指标验证方式, 重点验证 GB 19301-2010《生乳》中蛋白质、菌落总数两项指标。

2 材料与方法

2.1 材料与试剂

主要原料: 分夏秋季和冬春季在 7 个企业分别采样 7 次, 样本总数共 111 份, 其中夏季 51 份, 冬季 60 份, 样品规格 250 g/散装。具体采样来源及样品编号见表 1。

主要试剂:

(1) 生乳蛋白质检测: 硫酸铜、硫酸钾、浓硫酸、400 g/L 氢氧化钠溶液、20 g/L 硼酸溶液、0.1058 mol/L 盐酸标准滴定溶液。

(2) 生乳菌落总数检测: 平板计数琼脂培养基、无菌生理盐水。

2.2 仪器与设备

(1) 生乳蛋白质检测: BS323s 电子天平(精确度 0.001 g); 北京赛多利斯仪器系统有限公司; FOSS 半自动凯氏定氮仪: 丹麦福斯公司; FOSS 石墨消化仪: 丹麦福斯公司; 大龙牌移液枪(1000 μ L): 大龙兴创实验仪器有限公司。

(2) 生乳菌落总数检测: 恒温培养箱($36^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$); 高压灭菌锅; 天平(感量为 0.1 g); 均质器; 无菌吸管(1 mL, 10 mL); 无菌培养皿。

2.3 方法

2.3.1 采样方法

在西安银桥生物科技有限责任公司、西安喜洋洋生物科技有限责任公司、西安百跃乳业有限公司等 7 家乳品企业进行夏冬季七次采样(如表 2-1 所示), 样本总数为 111 份, 其中夏季 51 份, 冬季 60 份。通过采样瓶在不同的冷藏贮奶罐中取样和封样, 规格为 250 g/散装, 通过冷藏保存运输, 在 4 h 内将封样送至陕西省产品质量监督检验所分别进行蛋白质、菌落总数两项指标的检验。

2.3.2 蛋白质测定方法^[14]

蛋白质检测方法参考 GB 5009.5-2010《食品中蛋白质的测定》中的凯氏定氮法, 采用 FOSS 半自动凯氏定氮仪。

2.3.3 菌落总数测定方法^[15]

菌落总数测定方法参考 GB 4789.2-2010《食品微生物学检验 菌落总数测定》。

3 结果

3.1 陕西乳业 111 份生乳样本蛋白质、菌落总数检测结果汇总

陕西乳业 111 份生乳样本蛋白质、菌落总数检测结果汇总如表 2 所示。

3.2 生乳蛋白质指标验证结果分析

按照 GB 19301-2010《食品国家安全标准 生乳》规定, 生乳蛋白质的指标值为: 2.8 g/100 g。表 2 蛋白质检测结果汇总表明, ①在 111 份被检生乳样本

中, 所有样本的蛋白质含量都是合格的; ②季节因素对生乳蛋白质含量影响很大, 冬季生乳蛋白质含量 3.6 g/100 g, 夏季生乳蛋白质含量 2.8 g/100 g; ③牛、羊奶源对生乳蛋白质含量具有一定的影响, 冬季生牛乳蛋白质平均含量为 3.64 g/100 g, 夏季生牛乳蛋白质平均含量为 3.04 g/100 g, 冬季生羊乳蛋白质平均含量为 3.94 g/100 g, 夏季生羊乳蛋白质平均含量为 3.02 g/100 g; ④生牛乳和生羊乳对满足现行的生乳蛋白质指标值的合格率是有差异的, 生牛乳和生羊乳在冬季基本都能达标, 夏季生牛乳蛋白质最低检测值为 2.9 g/100 g, 一般也能达标。但是, 夏季生羊乳蛋白质最低检测值基本上都是 2.8 g/100 g, 刚好是“生乳蛋白质指标”的界限值。由于采样的生乳是多个奶山羊产生的混合乳, 夏季正常来源的生羊乳完全有可能不能满足现行国标“生乳蛋白质 2.8 g/100 g”的要求。

造成夏季生乳蛋白质含量比冬季低的主要原因是, 夏季牛羊草料丰富、自身活动也多, 而冬季牛羊以含较多豆粕的饲料为主、自身运动较少, 造成了夏季生乳浓度稀、蛋白含量较低的结果。但是, 实践证明, 夏季的生乳质量一般比冬季的高, 主要表现在夏季奶源的天然奶香味浓郁, 奶品质较高, 因为奶源的天然品质并不是由蛋白质含量一个指标来决定的。

3.3 生乳菌落总数指标验证结果分析

按照 GB 19301-2010《食品国家安全标准 生乳》规定, 生乳菌落总数/(万 CFU/mL)的指标值为: 200。表 2 菌落总数检测结果汇总表明, ①在 111 份被检生乳样本中, 只有 4 份样本的菌落总数不合格; ②季节因素对生乳菌落总数影响很大, 冬季生乳菌落总数平均值一般低于 1.0×10^5 CFU/mL, 夏季生乳

表 1 陕西省 111 份生乳样本采样来源及样品编号
Table 1 Totally 111 raw milk samples and samples number in Shaanxi

采样数量	样本编号	生产企业(样本的牛羊乳来源)	采样地点	采样日期
7	001~007	西安银桥生物科技有限责任公司(牛乳)	西安临潼	2013-07-09
10	008~017	西安喜洋洋生物科技有限责任公司(羊乳)	西安阎良	2013-07-09
10	018~027	西安百跃乳业有限公司(羊乳)	西安阎良	2013-07-09
12	028~039	陕西关山乳业有限公司(羊乳)	宝鸡陇县	2013-08-07
12	040~051	陕西和氏乳品有限公司(羊乳)	宝鸡陇县	2013-08-07
40	052~091	陕西红星乳业有限公司(羊乳)	渭南富平	2013-11-21
20	092~111	陕西雅泰乳业有限公司龙德养殖场(牛乳)	咸阳泾阳	2013-11-27

表 2 陕西乳业 111 份生乳样本蛋白质、菌落总数检测结果汇总
Table 2 The protein and aerobic plate count test results summary of 111 raw milk in Shaanxi dairy companies

样本名称	采样季节	样本数量	蛋白质平均值 (g/100g)	蛋白质范围值 (g/100g)	菌落总数平均值 (/万 CFU/mL)	菌落总数范围值 (/万 CFU/mL)	合格判定
生牛乳	夏季	7	3.04	2.9~3.1	31.01	5.3~140	全部合格
	冬季	20	3.64	3.6~3.7	3.67	0.97~15	全部合格
生羊乳	夏季	44	3.02	2.8~3.3	85.64	0.64~940	4 个样本菌落总数超标
	冬季	40	3.94	3.6~4.0	9.91	0.31~120	全部合格

菌落总数平均值一般低于 1.0×10^6 CFU/mL; ③牛、羊奶源对生乳菌落总数具有一定的影响, 冬季生牛乳菌落总数平均值为 3.67×10^4 CFU/mL, 夏季生牛乳菌落总数平均值为 3.1×10^5 CFU/mL, 冬季生羊乳菌落总数平均值为 9.91×10^4 CFU/mL, 夏季生羊乳菌落总数平均值为 8.56×10^5 CFU/mL; ④生牛乳和生羊乳对满足现行的生乳菌落总数指标值的合格率是有差异的, 生牛乳和生羊乳在冬季基本都能合格, 夏季生牛乳的最大菌落总数为 1.4×10^6 CFU/mL, 一般也能合格。但是, 夏季生羊乳的菌落总数有时会超过 2.0×10^5 CFU/mL 的限量指标, 其主要原因可能是因为羊奶的机械化挤奶及迅速冷藏条件比牛奶的差。少量夏季生羊乳样本菌落总数超标并不代表生乳菌落总数限定指标需要放宽, 而是预示着企业和监管部门今后必须加大夏季生乳的管理力度, 确保夏季奶源全部符合国标规定的微生物限量指标要求。

夏季生乳环境温度高、挤奶完成后立即降温到冷藏条件的过程慢, 细菌在较高温度下容易繁殖, 是造成夏季生乳菌落总数过高甚至超标的主要原因。

4 讨论

4.1 生乳蛋白质指标验证结论与建议

从生乳蛋白质指标验证结果分析可以得出以下结论: ①现行国标规定的生乳蛋白质指标对生牛乳及冬季生羊乳来说, 是切合实际的合理指标, 能够指导生牛乳及冬季生羊乳的正常收购; ②存在着正常来源的部分夏季生羊乳蛋白质含量有可能低于现行国标蛋白质指标值的极大风险, 现行国标规定的生乳蛋白质指标不能很好地指导夏季生羊乳的正常收购, 容易造成为了满足国标的要求, 人为非法添加非奶源蛋白质到生羊乳中的可能后果。

羊奶产业在陕西省的多个区域已经形成了较大的特色产业群, 这也是本次采样生羊乳样本占多数的

一个重要原因, 为了保障羊乳奶源的正常发展, 建议将国标 GB 19301 对夏季生羊乳的蛋白质指标修订为 2.6 g/100 g, 将会更加切合夏季生羊乳的实际情况。

4.2 生乳菌落总数指标验证结论与建议

从生乳菌落总数指标验证结果分析可以得出以下结论, ①现行国标规定的生乳菌落总数指标对生乳来说, 是切合实际的合理指标, 能够指导生乳的正常收购; ②现行国标规定的生乳菌落总数指标不需要修订, 也不能修订, 如果修订到 1.0×10^6 CFU/mL, 将会人为导致很多正常奶源不能满足国标要求, 成为不合格奶源。

4.3 GB 19301-2010《生乳》是尊重国情、尊重事实的一个标准

和欧美等发达国家相比, 我国出产的生乳达不到欧美发达国家的水平, 这主要是由于中国约 70% 的奶牛养殖和 70% 的牛奶都出自散户。但生产乳制品的奶源是一种混合乳, 我国奶牛(羊)产生的混合生乳能够达到发达国家生乳蛋白质 3.0 g/100 g 的要求, GB 19301-2010 适用于生乳, 不适用于即食生乳, 生乳从收集到最终在市场上销售的产品都是要经过消毒处理的(比如巴氏消毒), 原奶的含菌量多少对消费者影响是有限的。

我们有理由相信, GB 19301-2010 是尊重国情、尊重事实的一个标准, 按照 GB 19301-2010 控制奶源质量, 并不妨碍我国乳品生产的质量安全, 同时建议 GB 19301-2010 对夏季生羊乳的蛋白质指标还应该再放宽些。

参考文献

- [1] 杨梅. 生乳的质量安全及其影响因素的研究进展[J]. 中国畜牧兽医, 2012, 39(5): 228-231.
Yang M. The research progress of raw milk quality safety and its influencing factors [J]. China Anim Veter Med, 2012, 39(5):

- 228-231.
- [2] 穆怀彬, 侯向阳, 德英. 从我国《生乳》标准谈奶业发展[J]. 中国畜牧杂志, 2011, 47(18): 15-18.
Mu HB, Hou XY, De Y. Talk dairy development from Chinese standard of "raw milk" [J]. Chin J Anim Sci, 2011, 47(18): 15-18.
- [3] 李宏梁, 黄峻榕, 等. 酪蛋白质量分数作为乳品掺假检验指标的探讨[J]. 中国乳品工业, 2008, 36(1): 52-54, 62.
Li HL, Huang JR, *et al.* Discussion on mass fraction of casein as an index for adulteration testing in milk and milk products [J]. China Dairy Ind, 2008, 36(1): 52-54, 62.
- [4] 孙雯, 李宏梁, 魏莉娟, 等. 等电点沉淀结合凯氏定氮法测定市售纯牛奶中酪蛋白的含量[J]. 食品研究与开发, 2014, 35(15): 90-93.
Sun W, Li HL, Wei LJ, *et al.* Determination of casein in pure milk from market by isoelectric precipitation combined with the Kjeldahl method [J]. Food Res Dev, 2014, 35(15): 90-93.
- [5] 魏莉娟, 孙雯, 成霏, 等. 酪蛋白沉淀测定方法在市售纯牛奶中的应用与验证[J]. 食品科技, 2014, 39(7): 290-292, 299.
Wei LJ, Sun W, Cheng P, *et al.* Precipitation determination of casein and its application and verification in pure milk from market [J]. Food Sci Technol, 2014, 39(7): 290-292, 299.
- [6] 《生乳》(GB19301-2010)等66项新的食品安全国家标准引发的争议与思考[EB/OL] [2012-10-24]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_71ef1f310101jld9.html
Consideration and argument about "raw milk" and other 66 new National Food Safety Standards [EB/OL][2012-10-24]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_71ef1f310101jld9.html
- [7] 《生乳》新国标倒退二十五年[EB/OL][2011-06-22]. <http://info.gongchang.com/a/shipin-2011-06-22-360033.html>
The new national standard "raw milk" back to 25 years ago [EB/OL][2011-06-22]. <http://info.gongchang.com/a/shipin-2011-06-22-360033.html>
- [8] GB 19301-2010 食品安全国家标准《生乳》[S].
GB 19301-2010 National Food Safety Standard "raw milk"[S].
- [9] 武汉市卫生防疫站: GB19301-2003, 《鲜乳卫生标准》[S]. 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化委员会, 2003.
Wuhan CDC: GB19301-2003, "Hygiene standards for raw milk"[S]. The ministry of health of the People's Republic of China, China National Standardization Management Committee, 2003.
- [10] 生乳新国标符合国情[EB/OL][2011-11-03]. <http://www.shengyidi.com/news/d-531836/>
The new national standard of raw milk conforms to China's national conditions[EB/OL][2011-11-03]. <http://www.shengyidi.com/news/d-531836/>
- [11] 专家答疑: 生乳新国标符合国情[J]. 质量探索, 2011, (7).
Experts answer: The new national standard of raw milk conforms to China's national conditions[J]. Qlty Explor, 2011, (7).
- [12] 佚名. 解读《生乳》标准中的蛋白质和菌落总数指标[J]. 北方牧业, 2010, (15): 29 .
Anonymous. Interpretation of the protein and aerobic plate count in "raw milk" [J]. Anim Husbandry, 2010, (15): 29 .
- [13] 佚名. 《生乳》新标准折射出我国奶业低水平生产现状[J]. 兽医导刊, 2010, (8): 1 .
Anonymous. The new national standard *Raw Milk* reflects the low levels of dairy industry production status in our country[J]. Veter Ori, 2010, (8): 1 .
- [14] GB 5009.5-2010, 食品安全国家标准《食品中蛋白质的测定》[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2010: 1-4.
GB 5009.5-2010, National Food Safety Standard "Determination of protein in foods"[S]. Beijing: The ministry of health of the People's Republic of China, 2010: 1-4.
- [15] GB 4789.2-2010, 食品安全国家标准《食品微生物学检验 菌落总数测定》[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2010.
GB 4789.2-2010, National Food Safety Standard "Food microbiological examination: Aerobic plate count"[S]. Beijing: The ministry of health of the People's Republic of China, 2010.

(责任编辑: 白洪健)

作者简介



胡忠华, 主管医师, 主要研究方向为食品安全国家标准。
E-mail: 1253494524@qq.com



李宏梁, 副教授, 主要研究方向为食品安全和乳制品加工。
E-mail: lih1@sust.edu.cn