

市售鲜奶中酸度与非脂乳固体的检测与分析

徐传霞, 范美霞*, 孙莹, 吴延立

(菏泽市食品药品检验检测研究院, 菏泽 274000)

摘要:目的 研究当前菏泽市生鲜奶的品质状况。**方法** 本文重点选取了菏泽市市售的15份鲜奶为研究对象, 对其酸度和非脂乳固体进行了测定、分析与研究。**结果** 通过研究发现, 15个不同供奶点的鲜奶酸度有1批不合格, 不合格率为7%, 而非脂乳固体全部合格, 均符合国家标准的要求。**结论** 该项研究说明菏泽的鲜奶供应水平尚需提高。

关键词: 鲜奶; 酸度; 非脂乳固体

0 引言

生鲜奶是未经杀菌、均质等工艺处理的原奶的俗称。市场上有少量生鲜奶以散装形式出售, 消费者购买后一般煮沸饮用。市售的盒装、袋装等预包装的纯奶, 是将生鲜奶经过冷却、原料奶检验、除杂、标准化、均质、杀菌等工艺制成的, 是符合国家有关标准要求的产 品。鲜奶质量直接关系到人们的生活和企业的销售情况, 进而影响奶 牛场、奶 牛 户 及 乳 品 厂 的 经 济 效 益。随 着 现 代 食 品 分 析 技 术 的 不 断 发 展 和 完 善 以 及 鲜 奶 相 关 产 品 标 准 的 要 求 提 高, 检 验 项 目 越 来 越 多, 不 仅 检 验 其 基 本 的 营 养 成 分, 还 检 验 鲜 奶 中 的 有 害 物 质 如 三 聚 氰 胺、非蛋白氮、抗生素等^[1-2]。酸度与非脂乳固体是比较重要的两个指标, 二者性质的稳定性直接影响了生鲜奶的安全食用。本文以菏泽市不同供奶点的15批鲜奶为研究对象, 根据 GB 5009.239—2016^[3]与 GB 5413.39—2010^[4]对不同供奶点的酸度和非脂乳固体分别进行了测定与分析, 旨在为保证牛乳的质量, 为乳制品的生产和质量保 证提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

实验样品: 来自菏泽市售的15批鲜牛奶。试剂: 氢氧化钠标准溶液(0.09948 mol/L)、酚酞、95%乙醇、浓硫酸等。仪器和设备: 全自动电位滴定仪(瑞士万通); 分析天平(梅特勒-托利多仪器有限公司); 电热恒温干燥箱(上

海森信仪器有限公司)。

1.2 实验方法

1.2.1 酸度的测定

酸度的测定按照 GB 5009.239—2016 进行^[3], 本研究采用全自动电位滴定仪法, 首先将15批样品混匀, 分别称取10 g左右的试样置于150 mL锥形瓶内, 加入20 mL新煮沸且冷却至室温的水, 混匀, 用氢氧化钠标准溶液电位滴定至 pH 8.3 为终点, 滴定过程中, 向锥形瓶中吹氮气, 防止空气中二氧化碳进入锥形瓶内, 影响实验结果。滴定结束后记录消耗的氢氧化钠标准溶液的体积, 计算结果。

1.2.2 非脂乳固体的测定

测定原理: 首先测出鲜乳中的总固体含量、脂肪含量与蔗糖含量, 然后用总固体含量减去脂肪含量与蔗糖含量即得出非脂乳固体。鲜奶中不添加蔗糖, 故用总固体含量减去脂肪含量即可。总固体测定方法按照 GB 5413.39—2010^[4]进行。具体步骤如下: 先将盛有20 g左右海沙的平皿置于(100±2)°C的干燥箱中恒重, 然后称取5.0 g试样于平皿中, 将其置于沸水浴上蒸干, 最后再置于(100±2)°C的干燥箱中恒重, 两次恒重前后的两次质量之差即为试样总固体的含量。

脂肪的测定按照 GB 5009.6—2016 进行^[5]: ①碱水解, 称取经充分混匀的试样10 g于抽脂瓶中, 随之加入2.0 mL氨水, 混合均匀后将其置于65 °C的水浴中, 水浴15~20 min, 期间振荡三次, 水浴结束后, 取出, 冷却至室温; ②抽提, 首先加入10 mL乙醇, 缓和并恒

第一作者: 徐传霞, 中级质量工程师, 研究方向为食品科学。

* 通信作者: 范美霞, 高级工程师, 研究方向为食品科学与分子生物学。E-mail: mx2006815@163.com

底地进行混合, 避免液体太接近瓶颈。然后加入 25 mL 乙醚, 塞上瓶塞, 将抽脂瓶保持水平, 小球的延伸部分朝上加入到摇滚器上, 按照 100 次/min 的振荡 1 min。待油脂瓶冷却后小心地打开塞子, 用少量的混合液冲洗塞子和瓶颈, 使冲洗液流入抽脂瓶。接着加入 25 mL 石油醚, 塞上重新湿润的塞子, 再按照上述的速率轻轻振荡 30 s。然后将油脂瓶静置 30 min 以上, 直到上层液澄清, 并与水相明显分离。然后小心地打开瓶塞, 用少量的冲洗液冲洗塞子和瓶颈内壁, 使冲洗液流入抽脂瓶, 将上层液全部倒入转移到带有沸水石的脂肪收集瓶中, 注意不要倒出水层, 接着用少量混合溶剂冲洗瓶颈外部, 冲洗液收集在脂肪瓶里, 应防止溶液溅到抽脂瓶的外面。最后, 向冲洗瓶中加入 5 mL 乙醇, 用乙醇冲洗瓶内壁, 重复上述步骤用 15 mL 乙醇与 15 mL 石油醚进行第二次与第三次抽提。同时用 10 mL 水代替试样做空白试验; ③称量, 合并所有提取液, 在沸水浴上蒸干溶剂, 然后将脂肪收集瓶放入 (100±5) °C 的烘箱中干燥至恒重; ④计算, 两次恒重之差进行计算结果。

2 结果与分析

2.1 酸度检测结果

酸度是所有奶制品的开端, 其品质好坏直接影响了奶制品的质量与消费者的健康, 因此, 需要从源头控制鲜乳的质量从而可以保证奶制品的质量, 最终有利于整个奶制品链的安全发展。国家标准中规定生牛乳的酸度范围在 12~18 °T 之间为合格^[6], 本研究抽取的 15 批鲜奶的酸度检测结果见表 1, 由该表可以看出, 14 批酸度合格, 有一批不合格, 酸度为 19.3 °T, 这可能是在运输储存过程中, 冷链运输没有控制好, 造成鲜奶中微生物超标进而导致其酸度超标。

2.2 非脂乳固体检测结果

非脂乳固体是牛奶中除了脂肪和水分之外的其他物质的总称, 主要包括蛋白质、乳糖、矿物质以及乳糖等, 是鲜奶一个比较重要的质量指标, 因此, 在鲜奶的品质鉴定中是必检项。本研究的 15 批鲜奶检测结果见表 2, 其含量均在 8.1 g/100 g 之上, 符合 GB 19301 的要求。

表 1 酸度检测结果

样品序号	平行样 1/(°T)	平行样 2/(°T)	平行样 3/(°T)	平均值/(°T)	最终结果/(°T)
1	13.18	13.20	13.16	13.18	13.2
2	14.11	14.05	14.08	14.08	14.0
3	12.24	12.31	12.18	12.24	12.2
4	19.32	19.37	19.28	19.32	19.3
5	14.33	14.29	14.36	14.33	14.3
6	13.45	13.40	14.38	13.41	13.4
7	12.23	12.31	12.18	12.24	12.2
8	15.02	15.08	15.12	15.07	15.0
9	14.68	14.55	14.61	14.61	14.6
10	13.11	13.17	13.21	13.16	13.2
11	13.62	13.88	13.50	13.67	13.7
12	14.14	14.52	14.32	14.33	14.3
13	12.62	12.88	12.69	12.73	12.7
14	13.54	13.67	13.98	13.73	13.7
15	14.02	14.12	14.25	13.16	13.2

表 2 非脂乳固体检测结果

样品序号	平行样 1/(g/100 g)	平行样 2/(g/100 g)	平行样 3/(g/100 g)	平均值/(g/100 g)	最终结果/(g/100 g)
1	9.45	9.42	9.49	9.53	9.5
2	8.50	8.70	8.61	8.60	8.6
3	10.51	10.48	10.54	10.51	10.5
4	9.38	9.45	9.73	9.52	9.5
5	9.34	9.29	9.42	9.35	9.4
6	10.45	10.40	10.38	10.41	10.4
7	9.11	9.15	9.18	9.15	9.2
8	10.05	10.08	10.12	10.83	10.8
9	9.62	9.55	9.64	9.60	9.6
10	10.10	10.17	10.22	10.16	10.2
11	8.90	8.45	8.66	8.67	8.7

续表

样品序号	平行样 1/(g/100 g)	平行样 2/(g/100 g)	平行样 3/(g/100 g)	平均值/(g/100 g)	最终结果/(g/100 g)
12	9.12	9.31	9.09	9.17	9.2
13	9.98	9.66	9.45	9.70	9.7
14	10.12	10.20	10.29	10.20	10.2
15	9.24	9.40	9.55	9.40	9.4

3 讨论与结论

本文以菏泽市的 15 批鲜奶为研究对象, 对其酸度进行了分析检测, 检测结果在 12.2~19.3 °T 之间, 15 批奶中样品 4 不合格, 其酸度为 19.3 °T, 该鲜奶酸度超出国标^[6]中规定的范围(12~18 °T), 这可能与鲜奶的运输、储存不当有关, 导致鲜奶内微生物含量超标, 进而导致发酵酸度提高, 最终超出酸度的合格范围。同时, 对抽取的 15 批生鲜奶进行了非脂乳固体进行了检验, 结果发现, 其值均大于 8.1 g/100 g 即 15 批鲜奶的非脂乳固体均合格。

目前, 随着冷链转运技术的不断发展与完善, 因微生物污染而导致酸度不合格的现象大为减少。酸度是鲜乳中一个重要的品质, 酸度的高低直接影响了奶制品的好坏, 鲜乳酸度主要包括自然酸度和发酵酸度, 当牛奶刚被挤出来时含有的酸度称为自然酸度, 而发酵酸度是指鲜乳在储存、运输过程中遭到微生物侵入、生长、繁殖并产生酸性物质并导致鲜乳酸度升高的那部分酸度, 一般称此部分酸度为乳酸含量^[7-8]。影响酸度的因素有很多, 主要有物种差异、品种差异、泌乳阶段、泌乳胎次四季变化、动物日摄食量以及鲜乳的储藏条件及时间等^[9-10]。

普通鲜牛奶中非脂乳固体含量约为 9%~12%, 而脱脂乳制品(脂肪含量 ≤ 0.5 g/100 mL)中非脂乳固体含量相对较高, 通常可达 12%~18%。非脂乳固体含量直接影响乳制品的稠度、口感和营养密度。非脂乳固体的主要成分为蛋白质、碳水化合物、矿物质等营养物质, 因此非脂乳固体可作为牛奶营养价值的一个指标, 该指标越高, 说明牛奶的质量越好。非脂乳固体中的蛋白质和乳清蛋白有助于乳化脂肪, 改善口感; 乳糖是重要的能量来源; 维生素和矿物质则支持骨骼和免疫系统健康。

牛奶产量和牛奶成分受许多复杂因素的影响, 当添加某种饲料原料或改变某种营养成分的浓度时, 在提高牛奶中某一指标浓度的同时往往会降低另一指标的含量, 因而人们需要系统的研究这些影响牛奶品质的因素并进行综合调控, 以满足人类对营养的需求。国家及地方市场监管需做好监管工作, 首先定期与不定期开展生鲜乳抽样工作, 通过抽样与检验可以了解当前鲜牛奶的质量状况, 生鲜奶不合格的使其整改, 合格的继续保持;

其次, 食品检验人员要时刻提升自己的业务水平, 多学习和了解国内外先进的食品检验技术, 用于食品检验工作中; 再次, 国家部门应大力引入先进的仪器设备, 全力改造或者建设新的实验室, 为食品检验工作奠定坚持的基础; 最后, 国家应建立相关的法规以及检验标准来确保生鲜奶的质量安全。

参考文献

- [1] 董一威, 屠振华, 朱大洲, 等. 利用近红外光谱快速检测牛奶中三聚氰胺的可行性研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2009, 29(11): 2934-2938.
- [2] 黄晖, 向东山, 李丽, 等. 巴比妥酸衍生物荧光增强法快速测定牛奶中的三聚氰胺[J]. 高等学校化学学报, 2011, 32(11): 2504-2508.
- [3] 国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理局. 食品安全国家标准 食品酸度的测定: GB 5009.239—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [4] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 乳和乳制品中非脂乳固体的测定: GB 5413.39—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [5] 国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理局. 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定: GB 5009.6—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 生乳: GB 19301—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [7] 库婷, 刘永峰, 张玲玲, 等. 牛乳品质检测方法的研究进展[J]. 食品工业科技, 2017, 38(1): 375-380+385.
- [8] HUANG W, FAN D S, LI W F, *et al.* Rapid evaluation of milk acidity and identification of milk adulteration by Raman spectroscopy combined with chemometrics analysis[J]. *Vibrational Spectroscopy*, 2022, 123: 103440.
- [9] RAFIQ S, HUMA N, PASHA I, *et al.* Chemical composition, nitrogen fractions and amino acids profile of milk from different animal species[J]. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 2016, 29(7): 1022-1028.
- [10] MAHMOOD A, USMAN S. A comparative study on the physicochemical parameters of milk samples collected from buffalo, cow, goat and sheep of Gujrat, Pakistan[J]. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2010, 9(12): 1192-1197.