

# 原料奶质量的控制及其影响因素研究

赵静, 张耀荔, 陈静 (北京物资学院, 北京 101149)

**摘要** 介绍我国奶源的质量安全现状。通过文献查阅、实地调研, 结合鱼骨图对影响我国奶源质量安全的主要因素及存在的问题进行了分析, 主要有奶牛养殖模式及环境、饲料、饲养管理、挤奶及收购、贮存及运输 6 个影响因素。最后, 提出了要建立规模化的奶源基地、改善奶牛饲养环境、加强奶牛饲料管理、建立奶源 HACCP 质量控制体系和第三方检测机制等控制措施和建议。

**关键词** 原料奶; 质量安全; 鱼骨图; 质量控制

**中图分类号** S879.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)05-01972-03

## Control of Raw Milk Quality and Influencing Factors

ZHAO Jing et al (Beijing Wuzi University, Beijing 101149)

**Abstract** The quality safety status of milk supply was introduced. Through literature reviewing, field investigation, combing with fishbone diagram, main influencing factors for milk quality safety and existing problems were analyzed, including six factors: raising modes and environment of cows, feed, raising management, milking and purchasing, stocking, transportation. Several countermeasures were put forward, such as establishing scaled milk supply base, improving cow raising environment, strengthening feed management, building HACCP quality control system of cow supply and third-party detection mechanism.

**Key words** Raw milk; Quality safety; Fishbone diagram; Quality control

改善我国原料奶质量的安全现状, 提高原料奶产量与质量, 是目前我国乳制品行业面临的重要问题。只有从根本上改善原料奶质量, 才能从整体上提高我国乳制品行业的竞争力。从乳制品企业角度来看, 原料奶质量是乳制品企业的生存和发展的保障。如果不注重原料奶质量安全, 就不可能赢得市场, 企业最终会被市场所淘汰。对消费者而言, 原料奶质量安全关系到广大消费者的健康和安全。确保原料奶的质量安全, 就是保障广大乳制品消费者的健康和安全。笔者通过实际调研分析了我国原料奶质量的现状与存在的问题。利用鱼骨刺图分析法, 确定了影响原料奶质量安全的因素, 并提出了加强原料奶质量控制的对策与建议。

## 1 我国原料奶的质量现状

**1.1 我国奶业发展概况** “十二五”期间奶业是我国农牧业领域优先发展的产业, 确定了奶类产量年均增加 5.9% 的发展目标。从奶牛生产来看, 我国奶牛单产水平只有 5.4 t, 而牛奶总产量的增加主要是依靠奶牛数量的增长。1997~2010 年, 我国牛奶产量从 601 万 t 增加到 3 575 万 t, 比 2000 年增长 3.3 倍, 中国奶类产量约占全球总产量的 6%, 位居世界第 3 位。同期奶牛存栏数从 442 万头增加到 1 260 万头, 增加了 818 万头, 比 2000 年增长 1.6 倍, 中国奶牛存栏量约占全球奶牛总量的 8%<sup>[1]</sup>。从消费需求来看, 目前我国人均奶类消费量仅有 32.4 kg, 不到全球平均水平的 1/3。这一方面反映了我国奶业的落后现状, 另一方面也意味着国内巨大的市场潜力。美国从 1997 年到 2010 年牛奶产量从 7 080 万 t 增加到 8 746 万 t, 增长了 23.5%, 但是奶牛存栏从 925 万头下降到 912 万头, 减少了 1.4%<sup>[2]</sup>。

与乳业发达国家相比, 我国还是一个牛奶相对贫瘠的国家。造成这种现象的原因很多, 包括我国奶牛良种化不足、

缺乏优质饲料、奶牛的疾病发病率较高、奶业基础设施薄弱、缺乏与国际接轨的原料奶及乳制品质量检测标准等。

**1.2 原料奶的质量问题** 质量是关系到消费者利益的重要问题。目前, 我国各类商品质量问题层出不穷, 投诉量也大大增多。以北京市为例, 仅仅网络购物商品, 2011 年上半年受理投诉高达 2 811 件。其中, 涉及商品质量的投诉占 7 成<sup>[3]</sup>。乳制品行业, 三氯氰胺事件更是给人们敲响了警钟。此外, 乳制品中的各种微生物超标也是造成产品质量问题的重要来源。

通过实际走访奶牛饲养场发现, 原料奶质量安全主要表现在 2 个方面: ①理化指标。原料奶的蛋白质和脂肪含量等指标应达到国家标准要求; ②卫生指标。原料奶细菌总体细胞数和药物残留等指标应控制在国家标准要求的范围内。由于原料奶的质量链很长, 从奶牛繁育、饲料供给、奶牛场建设与环境、饲养管理、奶牛疫病防治到原料奶储运和验收等多个环节。如果任何一个环节出现纰漏, 都可能导致终端产品的质量瑕疵甚至事故。

目前, 我国大多数的奶牛由农户饲养, 由于散养户饲养水平较低, 与规模化生产相比, 在饲养营养、管理、疫病控制、挤奶、生奶贮存、质量卫生、牛奶营养成分、生产水平等方面都存在较大差异。这些差异既会影响生产者的经济效益, 也会影响原料奶的质量安全。目前, 国内主要是采用“奶农—奶站—乳企”的方式组织原料奶生产, 这三者之间的关系较为松散, 质量安全也难以有效控制。我国奶源质量安全问题主要有 6 个方面, 包括牛奶营养指标低、有毒有害物质残留、重金属残留、抗生素残留、微生物污染、掺杂使假等。

## 2 用鱼骨图分析影响原料奶质量安全的因素

### 2.1 鱼骨图的概念和类型

**2.1.1 鱼骨图的概念。** 鱼骨图, 又称为特性因素图, 是由日本管理大师石川馨先生所发展出来的, 故又称为石川图。鱼骨图是一种发现问题“根本原因”的方法, 也可称为“因果图”。

某一事件的发生总是受到一些因素的影响,但是这些因素的作用又存在差异。通过头脑风暴找出这些影响因素,并将它们与特征值一起,按照相互关联性整理而成的层次分明、条理清楚并标出重要因素的图形叫特性要因图,又因为这样的图形形状如鱼骨,所以又称为鱼骨图,它是一种透过现象看本质的分析方法,又叫因果分析图。通过因果分析图找出事件的重要影响因素,分析事件发生的主要原因,从而找到问题的最好解决办法。

**2.1.2 鱼骨图的3种类型。**①第1种整理问题型鱼骨图:各要素与特性值间不存在原因关系,而是结构构成关系;②第2种原因型鱼骨图:鱼头在右,特性值通常以“为什么……”来

写;③第3种对策型鱼骨图:鱼头在左,特性值通常以“如何提高/改善……”来写。

## 2.2 采用鱼骨图分析法对其原料奶质量安全问题进行解析

**2.2.1 绘制鱼骨图。**“鱼头”表示需要解决的问题,即制约原料奶质量安全的因素。根据文献查阅和实地调研,可以将影响原料乳质量的因素分为5类:奶牛养殖模式及环境因素、饲料因素、挤奶及采购环节因素、饲养管理环节因素、运输/存储环节因素<sup>[4]</sup>。在调研小组中使用头脑风暴的方法,分别找出各影响因素中存在的原奶质量的主要因素以及造成主要因素的直接原因,从而绘制出原料奶质量安全问题的整理问题型鱼骨图(图1)。

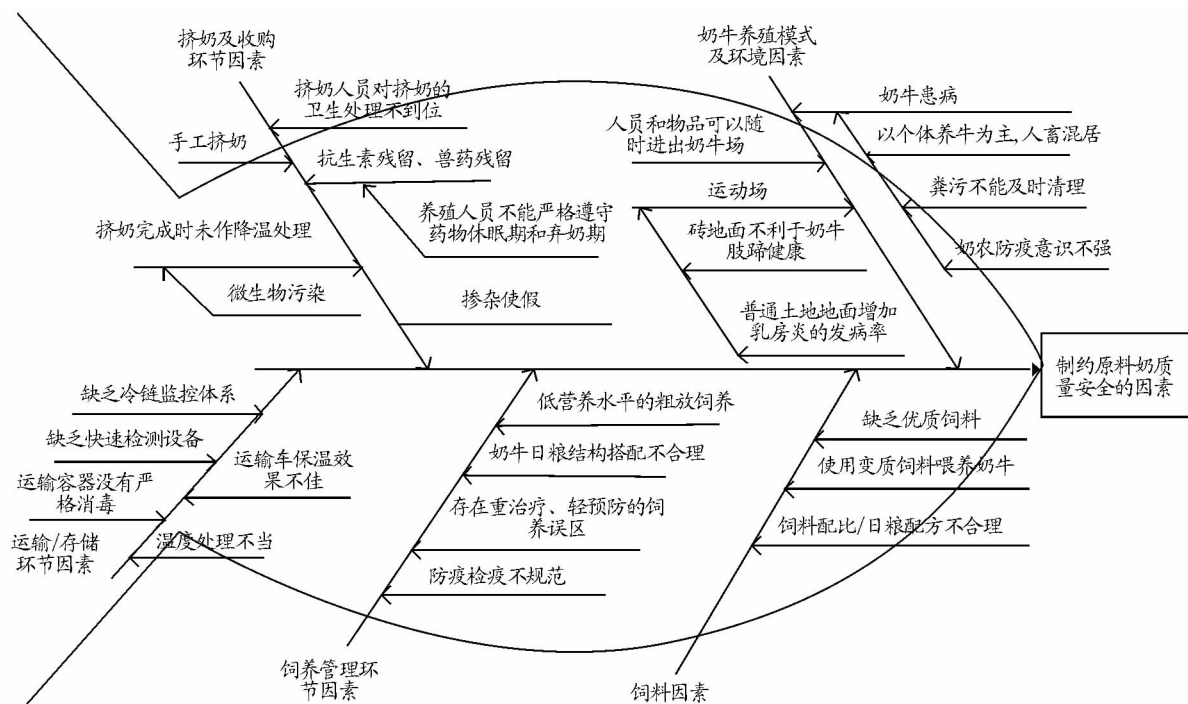


图1 原料奶质量安全问题的整理问题型鱼骨图

### 2.2.2 影响因素的分析。

①奶牛养殖模式及环境因素。目前,我国奶牛的养殖方式主要有3种:规模化牧场、集体饲养分散经营和分散饲养分散经营。其中,规模化牧场、养殖小区所占比重较小,而小规模分散饲养奶牛仍占较大比重,这种方式存在着人畜混居、粪污不能及时清理、饲养环境恶劣的安全问题。这会引发人畜共患病的交叉感染和传播以及牛奶的质量无法保障<sup>[5]</sup>。

②饲料因素。目前,我国奶牛饲料主要包括粮食、农作物副产品、秸秆及少部分的天然牧草,优质禾本科和豆科牧草在奶牛日粮中使用率还很低。奶牛的日粮配方存在着能量有余、蛋白质饲料单一、氨基酸搭配不当等问题;散养户不重视矿物质、微量元素的添加,造成饲料转化效率较低;奶牛优质粗饲料缺乏,发生营养代谢病的机率较高,使得奶牛的生产潜力得不到充分发挥,牛奶的理化指标偏低,产奶量不稳定<sup>[6]</sup>。

③饲养管理因素。大部分奶牛养殖户采用低营养水平的粗放饲养,奶牛的日粮结构搭配不合理,营养水平难以满

足奶牛的生产需要,从而导致牛奶中干物质、乳脂肪、乳蛋白等指标偏低,影响乳源质量<sup>[7]</sup>。

此外,一些奶牛养殖户防疫、隔离意识差,在消毒及防疫方面没有严格按照科学、规范的标准进行,主要表现在:奶牛场中生产区与生活区没有严格区分开来,进出生产区的入口没有设立防疫专用的消毒池、消毒室以及消毒通道;没有定期有计划地给奶牛注射疫苗以及进行隐性乳房炎及其他疾病的检测;免疫用量不合理,免疫时疫苗中加入其他药品,免疫后用具处理不当。这些都会造成免疫失败。

④挤奶及收购环节因素。在挤奶环节中,有些挤奶人员对牛体卫生、器具卫生、挤榨奶器的卫生处理不到位,没有严格按照操作规程挤奶;患有乳房炎及其他疾病的奶牛没有隔离饲养等问题。这些都会造成生鲜乳细菌数高,体细胞数超标,酸败及其他致病菌滋生。另外,有些养殖人员不能严格遵守药物休药期与弃奶期,造成生鲜乳中兽药残留超标等问题<sup>[8]</sup>。

在收购环节中,部分奶站和奶农为了自身的经济利益,在原料奶中不断掺假。这不仅会影响乳品加工企业的产品

质量和经济效益,同时也损害了消费者的健康和利益。

⑤贮存及运输环节因素。在原料奶运输过程中存在的不安全因素包括:运输车保温性能不佳,致使鲜奶的温度升高,加快微生物繁殖,出现细菌数超标、酸败现象;乳的菌落基数较大,贮乳的温度较高、未及时冷却会使原料乳很快变质;贮奶罐及运输车罐内壁清洗不彻底,未及时进行奶的运输,均有可能造成较严重的微生物污染;无人监控下的掺杂使假现象<sup>[9]</sup>。

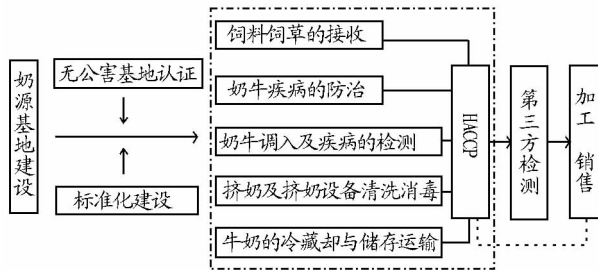


图2 奶源质量的安全监控模式

### 3 加强原料奶质量控制的对策与建议

**3.1 建设标准化、规模化养殖场** 就目前我国原料奶的现状而言,规模化牧场的原料奶质量相对最好,其次是养殖小区原料奶的质量相对最不稳定,最难控制的是散户,因此提高奶源质量的重点是推行奶牛场的规模经营。按照农业部《奶牛标准化规模养殖生产技术规范》的规定,建设规模化奶牛场和奶牛养殖小区,在牛场选址与设计、饲料与日粮配制、饲养管理、选育与繁殖、卫生与防疫、挤奶厅建设与管理、粪便及废弃物处理、记录与档案管理等方面要严格按照规范的技术要求执行,转变落后的奶牛养殖生产方式。国家及地方政府应加大对奶业的投入,为养殖场(小区)提供一定的政策性扶持和补贴,加快推进标准化规模养殖场的建设,确保生鲜乳质量安全。

**3.2 改善奶牛饲养环境,加强奶牛饲料管理** 在泌乳、挤奶阶段,奶牛对环境较为敏感。为了提高日单产量,就必须为奶牛创造比自然状态更为优越的环境条件。例如,明亮而温馨的光线有利于挤奶安全,温馨的音响有益于泌乳反射,而恐惧的强光和声响刺激将会造成排乳抑止。因此,在奶牛饲养过程中,要及时清理粪便,保持运动场平整,没有积水,保持牛舍采光和通风良好,不堆放、积压青贮等有异味的饲料,定期对牛舍内外、挤奶厅内外进行消毒。

为了获得高产、高质量的鲜牛奶,首先需要建立规范的饲料生产质量管理,用监管食品的力度来监管饲料生产,以良种良法配套推进为突破口,改变传统的粗放型饲养模式。合理增加对优质饲料的投入,时常对供应商进行考核,寻求与讲诚信、保质量的生产厂家合作。对采购的饲料进行进场前和入库后的双重检验,确保采购饲料的质量安全。其次采用科学的饲养方式,包括饲料结构的合理搭配,不使用变质劣质饲料,规范饲养顺序等等。

重视奶牛福利,给奶牛创造一个干净、舒适的生存环境,提供优质的饲料,提供良好的挤奶条件,这样生产优质的原料奶就得到了保证。

**3.3 要转变重治疗轻预防的饲养误区,使防疫检疫规范化** 奶牛的生产周期长,患病率高,而疾病大多会影响奶牛的质量,因此要采取切实有效的预防措施将疾病控制在萌芽期。

奶牛疫病预防措施包括:①进一步加大科学的饲养方法的宣传力度,引导饲养户或牧场按照奶牛标准化养殖技术规范来进行生产;②严格执行防疫法规,依照《动物防疫法》和《进出境动植物检疫法》组织家畜的防疫、检疫工作;③加强牛舍的卫生管理,定期对设备设施进行消毒;及时清除粪尿,并作无害化处理;对出入牛舍的人员和车辆必须消毒;④在奶牛饲养管理上,实施奶牛 DHI 测定,根据 DHI 的反馈及奶牛群体结构对奶牛进行分群饲养,加强牛群的饲喂管理;⑤坚持“自繁自养”原则。引进奶牛必须从非疫区购入,并做好产地检疫,入群前应隔离观察,确认健康方可混群饲养;⑥定期进行预防接种,制定切实可行的计划免疫程序,降低畜群对疫病的易感性;⑦时常关注周围地区的疫情动态,发现疫情要及时采取有效预防措施。

**3.4 制定并执行科学合理的挤奶操作规范** 要保证挤奶环节生鲜奶的质量安全,可从以下方面入手:①监管部门要定期对养牛场进行抽样监督。在日常管理中要求检测生鲜乳比重、酸度、乳脂率、乳蛋白率、细菌数、体细胞数、农药及兽药残留抗生素含量,并计算总干物质、含杂质度。②监管部门要严格地对泌乳奶牛进行定期的身体状况检查,加大宣传,并督促奶农从严管理奶牛和牧场的卫生,保持牛舍内外环境卫生,保持牛体卫生,保持挤奶员个人卫生;禁止将病牛或治疗期间病牛的牛乳掺入健康牛乳中。③强化奶农的质量安全意识,协助奶农建立健全各项操作规程。比如奶牛乳房护理规程、挤奶操作规程、乳房清洗及药浴规程等。④挤奶完成后,要求 2 h 内将生鲜乳储存在密封的容器中,并及时进行降温处理,使温度保持在 0~4℃,避免造成微生物污染。⑤保证生鲜奶的质量要逐步取消手工挤奶及收奶站,采用先进的挤奶设备,向机械化挤奶过渡。⑥为避免人为掺杂作假现象的发生,还应加强对生鲜乳收购环节的控制,以保证乳品源头的安全<sup>[10]</sup>。

**3.5 建立完善的原料乳贮存运输冷链系统** 在原料奶的贮存和运输过程中,温度管理是保证原料奶品质的重要因素。要保全贮存和运输过程中原料奶的质量安全,需将挤出的生鲜乳在 2 h 内迅速降至 4℃ 以下,减少微生物的增殖;彻底清洗贮奶罐及运输车罐;运输过程要尽量低温,要求控制在 8℃ 以下;运输过程中要防止强烈振荡而改变奶的温度引起奶的变质;挤奶后 12 h 内运至加工厂,运输途中要避免外源性污染。

**3.6 建立原料奶 HACCP 质量安全体系和第三方检测机制** HACCP 体系是对可能发生在奶牛养殖环节中的危害进行评估,进而采取措施的一种预防性安全控制体系。首先设定关键控制点,比如乳牛的调入及疾病的检测、挤奶、挤奶设备清洗消毒、生奶的冷却及储存运输;然后对每个关键点进行

氧菌的生长,促进了乳酸菌、双歧杆菌等益生菌的增殖,可提高其代谢产物,诸如短链脂肪酸等可降低 pH 的酸性产物。

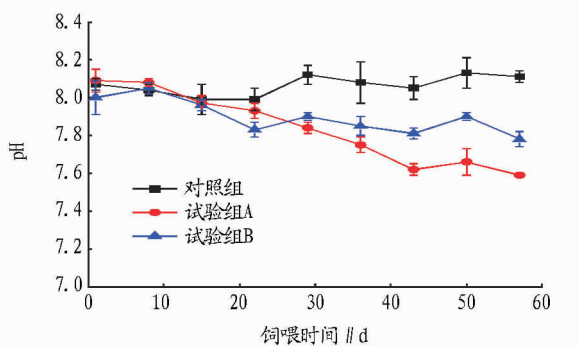


图1 地衣芽孢杆菌对猪粪 pH 的影响

### 3 结论

在妊娠及哺乳母猪饲料中添加地衣芽孢杆菌,不仅可提高母猪的繁殖性能,改善肠道功能,降低便秘率,还可增加仔猪出生体重以及日增重,降低仔猪腹泻;另外,在改善猪舍环境方面也有重要作用,可降低养猪对生产造成的污染。饲喂地衣芽孢杆菌菌剂的效果要优于菌粉,可能是由于菌剂可增加颗粒饲料的口感,使其更易被吸收,从而能更好地在猪肠道中发挥作用。目前,与在断奶仔猪中的应用相比,益生菌在我国母猪生产中的研究报道较少,而妊娠和哺乳期的母猪在生产中非常重要,因此,政府和企业应加强在母猪生产上

的投入,研制出安全、高效的专用益生菌制剂来满足母猪生产。

### 参考文献

- [1] 刁其玉,屠焰,齐广海. 益生菌(素)的研究及其在饲料中的应用[J]. 饲料工业,2002,23(10):1-4.
- [2] CAVAZZONI V, ADAMI A, CASTROVILLI C. Performance of broiler chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic[J]. Br Poult Sci,1998,39(4):526-529.
- [3] HOSODA M, HASHIMOTO H. Effect of administration of milk fermented with *Lactobacillus acidophilus* LA-2 on fecal mutagenicity and microflora in the human intestine[J]. Daily Science,1996,79:745-749.
- [4] 杨锋. 枯草芽孢杆菌的抗逆特性及其对仔猪生化指标和氨气排放的影响[D]. 杭州:浙江工商大学,2011:31-32.
- [5] ALEXOPOULOS C, KARAGIANNIDIS A, KRITAS S K, et al. Field evaluation of a bioregulator containing live *Bacillus cereus* spores on health status and performance of sows and their litters[J]. J Vet Med A,2001,48(3):137-145.
- [6] STAMATI S, ALEXOPOULOS C, SIOCHU A, et al. Probiotics in sows by administration of *Bacillus toyoi* spores during late pregnancy and lactation: effect on their health status performance and on litter characteristics [J]. Int J Prob Preb,2006,1:33-40.
- [7] YANNIG L T. How farrowing impacts a sow's digestive transit[J]. Pig Progress,2009,25(1):7-9.
- [8] 戴荣国,曹国文,姜永康,等. 4种芽孢益生菌组合对仔猪生产性能影响的比较[J]. 甘肃畜牧兽医,2006,186(1):14-16.
- [9] 俞宁,沈一淋. 枯草芽孢杆菌替代抗生素治疗仔猪腹泻试验[J]. 西昌学院学报:自然科学版,2009,23(4):22-24.
- [10] AARNINK A J A, SUTTON A L, CAHN T T, et al. Dietary factors affecting ammonia and odour release from pig manure[C]//LYONS T P, JACQUES K A. Proc. Alltech's, 14th Annu. Nottingham; Symp. Nottingham University Press,1998:45.

(上接第1974页)

评估,设立关键限值、监控措施和纠偏计划,从而消除或降低奶牛生产环节中可能存在的危害<sup>[11]</sup>。奶源质量的安全监控模式如图2所示。选择有奶农和加工企业双方共同认证原料奶的第三方检测机构对销售的每批次奶源进行检测,并将每次检测结果作为计价评定的依据,为奶源交易双方提供公平对话的平台。

### 4 小结

乳制品的质量和安全性很大程度上取决于原料奶。影响原料奶质量安全的因素有很多,要改变我国奶源质量安全问题的现状,需要从生产、贮存和运输各个方面着手,积极主动地采取措施,有效控制奶源质量安全。此外,还需要政府的正确引导,行业对法律、法规的认真贯彻,认真执行 HACCP 的质量控制管理以及积极地实施原料奶第三方检测,在保证奶农利益的同时,生产出优质、安全的生鲜乳,满足人们对乳品质量安全的需要。进而提高奶业的整体生产水平,促进我国奶业的持续健康发展。

### 参考文献

- [1] 李胜利,周鑫宇,刘玉满,等. 2010年中国奶业回顾与展望[J]. 中国畜牧杂志,2011,47(2):33-37.
- [2] 张毅. 奶业转型要过三道坎[J]. 当代畜禽养殖业,2012(8):63-64.
- [3] 谢广营,张耀荔. 基于 ISO9000 标准的网络购物中有形产品质量管理探究[J]. 物流技术,2012,31(7):27-30.
- [4] 刘海林,贺建华. 加强奶源质量控制,确保乳制品质量安全[J]. 中国乳业,2010(10):56-58.
- [5] 李胜利. 我国原料奶质量现状影响因素及其控制措施[J]. 中国畜牧杂志,2008,44(16):32-37.
- [6] 刘星,包魁. 国外乳制品质量管理经验及对我国的启示[J]. 中国乳业,2009(5):44-49.
- [7] 周炜. 高质量原料奶的生产[J]. 中国乳制品工业,1998(1):31-33.
- [8] 张维银. 影响原料奶质量的关键因素及控制[J]. 中国奶牛,2012(6):7-9.
- [9] 周燕. 冷链物流质量控制研究[D]. 兰州:兰州理工大学,2009.
- [10] 赵建营,王维谦. 我国牛奶卫生质量的综合控制措施[J]. 中国奶牛,2001(3):46.
- [11] 杨贞耐. 我国乳与乳制品的质量安全控制[J]. 中国畜牧杂志,2008,44(8):30-34.
- [12] 王庭欣,王宝军. 原料奶质量控制体系现状分析[J]. 畜牧与饲料科学,2010,31(10):93-94.