



New Detection Technology
for Milk and Dairy Products

乳及乳制品

检测新技术

钮伟民 主编 丁青芝 贾俊强 副主编



化学工业出版社



New Detection Technology
for Milk and Dairy Products

乳及乳制品

检测新技术

钮伟民 主编 丁青芝 贾俊强 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

乳及乳制品检测新技术/钮伟民主编. —北京: 化学工业出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-122-15010-3

I. ①乳… II. ①钮… III. ①乳制品-食品检验
IV. ①TS252.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 173741 号

责任编辑: 傅四周 孟 嘉
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 咎景岩
装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 18½ 字数 414 千字 2012 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 69.00 元

版权所有 违者必究

编写人员

(以姓氏笔画为序)

丁青芝	王欣	孙秀兰	杨保伟
刘文卫	张银志	张敬平	周伟杰
钮伟民	骆琳	贾俊强	凌霞

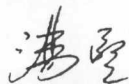
序

出于三方面的考虑，中国需要一本专门介绍乳及乳制品检测新技术的书。其一，因为三聚氰胺的非法掺入打破了法律法规的底线，饲料中过量添加抗生素、激素导致牛乳中残留超标，危害消费者健康事件屡禁不止；其二，乳铁蛋白和一些新酶的引入，功能性乳制品监管需要新的检测方法；其三，我国食品安全法的实施对企业质控和政府监管机构的业务水平与应急处理能力提出了更高的要求。《乳及乳制品检测新技术》一书汇集了近期中外期刊和专著中介绍的乳制品检测新方法，检测目标明确，切中读者关注的重点。该书在篇幅允许的范围内尽量原汁原味地向读者提供从样品预处理到仪器操作参数、条件选择等详细资料，以期达到读之即懂、拿来能用之效，避免因任何小的疏忽导致检测误差或干扰。

本书编著者是多年从事乳制品和食品分析、食品安全的技术骨干。责任心和良心促使他们不辞劳苦地将世界先进的乳制品分析方法和技术尽收一书。他们以分析仪器为主线，囊括了气相色谱、液相色谱、离子色谱、超临界流体色谱、红外光谱、紫外光谱、核磁共振波谱、毛细管电泳及生物技术如酶联免疫检测（ELISA）和聚合物链式反应法（PCR）等。针对某些微量难分离成分的纯化和测定采用了分子印迹技术和胶体纳米金技术。书中介绍的项目有辨识复杂的多种掺假成分和非法替代物的检测；多种有害微生物和生物毒素的快速检测；确认牛乳中某些成分的存在状态等。这将有助于我们对牛乳和乳制品有更广泛和更深入的认识。该书可帮助分析工作者明白凭已有的仪器设备在牛乳和乳制品的分析中还可以做什么、怎么做，若要开拓新的检测项目有哪些可供选择的仪器设备。作者如此设计旨在将目标检测物置于多种方法、多种技术的交叉“火力”之下，使其无可逃遁，并通过对照比较，结果可以更准确，而对于有益成分其功能更可信，从而最大限度和更有力地揭露劣质产品，更有效地保护遵纪守法的企业。

本书可谓集天下先进分析仪器、最新技术之大成，无疑会促使分析工作者举一反三，自主创新，开发更有效、更实用的方法，使乳品检测质控工作更上一层楼，让千千万万的母亲不再为孩子饮用什么牛奶而烦恼，天下的老人挺直腰杆不缺钙，中青年摆脱亚健康，彻底清除迷漫于中国乳业的“不安全”阴霾，早日还百姓一个蓬勃发展、健康的中国乳制品工业。

江南大学教授、博导



2012年9月于梁溪

前 言

中国是一个乳制品生产大国，是世界上乳制品消费增长最快的国家之一。然而，近年来乳制品行业快速发展的同时也面临着严峻的挑战。2008年震惊中国的三鹿幼儿配方奶粉污染事件，堪称“中国乳业的大地震”，整个乳制品行业面临前所未有的信任危机，引发了社会各界对乳制品安全的密切关注。不止中国，国际上，1955年日本森永乳业婴儿奶粉砒霜中毒事件导致130个婴儿死亡，1200多个婴儿中毒；1998年德国高浓度二噁英奶导致严重的皮肤损伤性疾病，具有强烈的致癌、致畸作用；2000年，日本雪印公司奶粉、低脂肪牛奶、酸奶三种乳制品被查出金黄色葡萄球菌毒素，造成1.5万名消费者中毒。

乳制品安全是个全球难题。因为乳制品加工从奶源收集到加工成品，要经过很多环节，而且由于乳及乳制品本身的特性，需要对很多环节进行监控，其难度较大，也造成了乳制品品质容易出问题。传统的乳制品检验手段已经不能满足生产质量控制和安全保障的需要，需要更灵敏、更准确、更快速的方法来替代传统方法或弥补传统方法的不足，乳制品生产和检验相关人员也急需了解目前乳制品检验新技术和新方法的发展动态。正是出于这样的目的，我们把近年来出现的乳及乳制品分析检验方面的新技术、新方法整理编写出来。本书力求反映当代乳与乳制品分析的技术水平和学科前沿，并通过实例来进一步阐述这些新技术、新方法的优势。

本书可供食品安全监管部门、质检系统、科研单位等各类从事乳制品安全检测的人员使用，也可作为高校学生参考用书。

本书作者来自无锡市疾病预防控制中心、江苏大学、江苏科技大学、西北农林科技大学、上海理工大学、江南大学。西北农林科技大学硕士研究生郝宏珊，江南大学食品学院博士生徐丹、晏丽，无锡市疾病预防控制中心孟元华、丁新良对书稿编写付出了辛勤劳动，江苏省疾病预防控制中心马永建主任审阅了全书，在此一并向他们表示最真诚的感谢！

本书编写过程中，虽然力求完善，但限于编者水平，书中错误之处在所难免，敬请读者批评、指正。

编者

2012年9月

目 录

第一章 绪 论

第一节 乳制品安全及检测技术现状	2
一、乳及乳制品中的非法添加物	2
二、原料乳的微生物污染问题	6
三、乳制品新国标	9
第二节 用于乳制品检测的新技术概览	10
一、色谱技术	10
二、光谱技术	12
三、分子生物学技术	13
参考文献	14

第二章 乳制品的种类及其成分

第一节 乳制品的分类	16
一、消毒乳	16
二、发酵乳	19
三、乳酸菌饮料	22
四、奶酪	24
五、炼乳	26
六、乳粉	28
七、奶油	31
八、冰激凌	33
九、雪糕	34
十、雪泥	34
第二节 乳制品中的营养成分	34
一、蛋白质	35
二、脂肪	36
三、乳糖	37
四、维生素	39
五、矿物质	40
六、特殊营养素	41
第三节 乳制品中的有害成分介绍	43

一、有害微生物	43
二、毒素	44
三、抗生素	45
四、非法添加物	46
五、农药残留	48
六、其他有害成分	48
第四节 原料乳掺假情况介绍	48
一、高密度物质	48
二、蛋白替代物	49
三、脂肪替代物	49
四、增稠剂	50
五、防腐剂	51
参考文献	51

第三章 气相色谱检测技术在乳制品检测中的应用

第一节 气相色谱用于乳制品中脂肪酸的检测	53
一、色谱条件	54
二、样品前处理	54
三、应用实例	56
实例 3.1 采用毛细管气相色谱法测定鲜乳中的 <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11-共轭 亚油酸含量	56
实例 3.2 采用气相色谱分析羊乳脂肪中脂肪酸成分	57
实例 3.3 采用气相色谱法测定乳粉中亚油酸含量	59
实例 3.4 采用气相色谱-质谱联用技术分析德昌县水牛乳的脂肪酸组成	60
第二节 气相色谱用于乳制品中风味物质的检测	61
一、色谱条件	62
二、采样方法	62
三、应用实例	63
实例 3.5 气相色谱-质谱联用法对牛乳中风味物质进行定性和相对定量分析	63
实例 3.6 气相色谱-质谱联用法分析牛羊奶酸奶挥发性风味物质	65
实例 3.7 气相色谱法分析液态奶制品中可挥发性成分	65
实例 3.8 静态顶空气相色谱法检测婴儿配方奶粉挥发性化合物	67
第三节 气相色谱用于乳制品添加剂的检测	68
一、色谱条件	69
二、样品前处理	69
三、应用实例	70
实例 3.9 气相色谱-质谱/质谱法测定牛乳和奶粉中的苯甲酸	70

实例 3.10 气相色谱法测定牛乳和奶粉中的硫氰酸盐	71
实例 3.11 气相色谱-质谱/选择离子法测定牛乳中的香兰素	73
实例 3.12 气相色谱-质谱法快速测定牛乳中的三聚氰胺和三聚氰酸	74
第四节 气相色谱用于乳制品中有害物残留的检测	76
一、色谱条件	76
二、样品前处理	76
三、应用实例	77
实例 3.13 气相色谱法分析牛乳中 7 种有机磷农药	77
实例 3.14 气相色谱对牛乳中拟除虫菊酯类农药残留的检测	78
实例 3.15 气相色谱检测牛乳中的硝基苯	80
实例 3.16 气-质联用法测定牛乳中氯霉素残留量	80
参考文献	82

第四章 液相色谱检测技术在乳制品检测中的应用

第一节 液相色谱用于乳制品中营养成分的检测	84
一、色谱条件	84
二、样品前处理	85
三、应用实例	86
实例 4.1 高效液相色谱法测定发酵乳中的维生素	86
实例 4.2 高效液相色谱法测定液态奶中的叶酸	86
实例 4.3 乳制品中游离甘氨酸的测定	88
实例 4.4 高效液相色谱检测乳制品中的乳铁蛋白含量	88
第二节 液相色谱法用于乳制品添加剂的检测	90
一、色谱条件	91
二、样品前处理	92
三、应用实例	92
实例 4.5 高效液相色谱法测定奶粉及其他乳制品中的 L-羟脯氨酸	92
实例 4.6 高效液相色谱法测定乳制品中的合成色素	94
实例 4.7 高效液相色谱法快速测定乳制品中三聚氰胺	95
实例 4.8 高效液相色谱法同时测定乳及乳制品中防腐剂和甜味剂	96
第三节 液相色谱法用于乳制品药物残留的检测	97
一、色谱条件	98
二、样品前处理	99
三、应用实例	100
实例 4.9 反相高效液相色谱法测定乳制品中土霉素、四环素和金霉素残留量	100
实例 4.10 高效液相色谱法测定乳及乳制品中硫苯唑残留量	101
实例 4.11 高效液相色谱法检测乳及乳制品中的呋喃苯烯酸钠残留	103

实例 4.12 液相色谱检测乳制品中纳他霉素的残留	104
实例 4.13 浊点萃取-高效液相色谱法检测牛乳中的六种农药	104
第四节 离子色谱技术在乳制品检测中的应用	105
一、离子色谱的特点	106
二、应用范围	106
三、色谱条件及样品处理	106
四、应用实例	107
实例 4.14 离子色谱-紫外检测测定液态奶中的三聚氰胺	107
实例 4.15 离子色谱电化学测定牛乳中的乳糖和乳果糖	108
实例 4.16 离子色谱法测定乳制品中的硝酸盐	108
实例 4.17 离子色谱法测定液态奶中的硫氰酸根	110
实例 4.18 脉冲安培检测-离子色谱法测定牛乳中的微量碘离子	112
参考文献	113

第五章 超临界流体色谱在乳制品检测中的应用

第一节 超临界流体色谱概述	116
一、超临界流体色谱分离原理	116
二、超临界流体色谱的特点	116
第二节 超临界流体色谱仪及其应用	117
一、超临界流体色谱仪流程	117
二、超临界色谱仪的主要配件	117
三、应用实例	120
实例 5.1 超临界流体色谱测定牛乳中乳清酸的含量	120
实例 5.2 超临界流体色谱检测乳制品中的磷脂含量	122
实例 5.3 超临界流体色谱检测牛乳中的维生素含量	123
实例 5.4 超临界流体色谱在牛乳中乳脂肪含量测定中的应用	127
实例 5.5 超临界流体色谱在乳制品中胆固醇含量测定中的应用	130
实例 5.6 超临界流体色谱在乳制品中药物残留分析中的应用	132
参考文献	132

第六章 红外光谱在乳制品检测中的应用

第一节 红外光谱原理和特点	134
一、红外光谱法的原理	134
二、红外光谱应用	136
三、红外光谱法制样	136
第二节 红外光谱在牛乳中蛋白掺假检测中的应用	138
实例 6.1 生鲜奶和蛋白掺假奶鉴别	138

实例 6.2 牛乳中脂肪掺假检测中的鉴别	139
实例 6.3 掺假原奶的识别	141
实例 6.4 掺假牛乳快速识别	142
第三节 红外光谱分析用于乳制品中营养成分(生化指标)检测	144
一、蛋白检测	144
二、脂肪检测	144
三、应用实例	145
实例 6.5 奶粉中的脂肪和糖监测	145
实例 6.6 牛乳中的脂肪、蛋白质和乳糖的定量分析	147
实例 6.7 快速测量牛乳中脂肪、蛋白质和乳糖的含量	148
实例 6.8 液态奶中蛋白质与脂肪含量的测定	149
实例 6.9 近红外光谱技术同时测定鲜乳中四种主成分	151
四、其他应用情况	151
第四节 近红外光谱技术对牛乳及其制品的在线分析	154
实例 6.10 奶粉多组分快速检测	155
第五节 红外光谱分析用于还原乳的检验	156
一、检验原理	156
二、应用实例	157
实例 6.11 生鲜乳中还原乳的近红外光谱法鉴别	157
实例 6.12 纯牛奶中还原奶的近红外检测判别分析	157
第六节 红外光谱分析用于乳制品中三聚氰胺的检验	158
实例 6.13 液体奶和奶粉中三聚氰胺含量红外光谱分析方法研究	159
实例 6.14 近红外光谱检测牛乳中的三聚氰胺	162
实例 6.15 近红外光谱定量预测奶粉中三聚氰胺的含量	163
第七节 牛乳中尿素含量检测	165
参考文献	165

第七章 其他光谱在乳制品检测中的应用

第一节 紫外可见光谱	169
一 紫外光谱概述	169
二、应用实例	169
实例 7.1 紫外可见光谱检测羊乳中的谷氨酰胺转移酶活性	169
实例 7.2 紫外可见光谱检测乳中的共轭亚油酸含量	171
实例 7.3 紫外光谱测定乳及乳制品中的蛋白含量	172
实例 7.4 紫外分光光度法检测乳中的抗生素残留	176
实例 7.5 紫外分光光度法检测乳中的链霉素残留量	176
实例 7.6 紫外分光光度法检测乳脂肪的含量	177

实例 7.7 紫外分光光度法测定乳果糖的含量	179
实例 7.8 紫外分光光度法应用于“皮革奶”的检测	179
第二节 荧光光谱检测	181
一、荧光光谱概述	181
二、应用实例	181
实例 7.9 荧光光谱用于乳中黄曲霉毒素的检测	181
实例 7.10 荧光光谱用于乳制品中汞含量的检测	183
实例 7.11 荧光光谱用于乳制品中砷和锑的检测	186
实例 7.12 荧光光谱用于乳中氯四环素的检测	187
实例 7.13 荧光光谱用于乳中达氟沙星的检测	188
实例 7.14 荧光光谱用于乳中磺胺甲噁唑的检测	188
实例 7.15 荧光光谱用于乳中蛋白含量的检测	190
实例 7.16 荧光光谱用于不同来源乳清蛋白的鉴定	190
参考文献	193

第八章 核磁共振在乳制品检测中的应用

第一节 核磁共振用于乳制品中脂肪特性的测定	195
一、乳制品中脂肪固液比的测定	195
二、脂肪结晶温度的测定	196
三、脂肪与其他成分的相互作用	197
第二节 核磁共振用于乳制品中水分特性的测定	197
一、乳制品中持水性的测定	198
二、乳制品中水分的结合状态的测定	198
三、乳制品中凝胶结构的测定	199
四、乳制品中水的流动性的测定	199
五、低场核磁共振鉴别掺假牛乳	200
第三节 核磁共振用于乳制品中蛋白特性的测定	201
一、对于乳清蛋白变性的测定	201
二、对于蛋白质聚集状态的变化测定	202
参考文献	202

第九章 高效毛细管电泳检测技术在乳制品检测中的应用

第一节 高效毛细管电泳概述	204
一、毛细管电泳法和高效液相法的区别	204
二、毛细管电泳法和普通电泳法的区别	204
三、毛细管电泳的分类	205
第二节 应用实例	205

实例 9.1	高效毛细管电泳用于乳中卡那霉素 A、丁胺卡那霉素、妥布拉霉素 残留的检测	205
实例 9.2	毛细管电泳法同时检测乳中的六种抗生素(氨苄青霉素、羟氨苄青霉素、 邻氯青霉素、青霉素、四环素、氯霉素)	206
实例 9.3	毛细管电泳方法检测无糖乳粉中的乳糖含量	207
实例 9.4	乳中主要金属离子的检测	208
实例 9.5	冰激凌中人工色素的检测	208
实例 9.6	毛细管电泳法检测乳清蛋白中的乳铁蛋白含量测定	210
实例 9.7	毛细管电泳法检测乳中的胆固醇含量	211
实例 9.8	毛细管电泳法检测乳中的三聚氰胺含量	212
实例 9.9	高效毛细管浊度法检测乳及乳制品中三聚氰胺	213
实例 9.10	毛细管电泳浊度法测定乳制品中的三聚氰胺	214
实例 9.11	混合阴离子分离电泳法检测牛乳中氯离子的含量	214
实例 9.12	非水毛细管区带电泳结合激光诱导荧光(LIF)定量检测乳中 核黄素类衍生物	215
参考文献		217

第十章 ELISA 技术在乳制品检测中的应用

第一节	ELISA 检测方法概述	218
一、	ELISA 检测方法常用的试剂和器材	220
二、	ELISA 的具体操作步骤	220
三、	ELISA 的操作注意事项	222
第二节	ELISA 技术在乳制品抗生素残留检测中的应用	227
一、	ELISA 技术在乳制品抗生素残留检测中的应用	227
二、	应用实例	228
实例 10.1	ELISA 技术检测乳制品中的抗生素残留	228
第三节	ELISA 技术在乳制品中乳铁蛋白检测中的应用	229
实例 10.2	ELISA 技术检测乳制品中乳铁蛋白的含量	229
第四节	ELISA 技术在乳制品黄曲霉毒素 M ₁ 检测中的应用	230
一、	ELISA 技术在乳制品黄曲霉毒素 M ₁ 检测中的应用	230
二、	应用实例	231
实例 10.3	ELISA 技术检测乳制品黄曲霉毒素 M ₁ 的含量	231
参考文献		232

第十一章 PCR 技术在乳制品检测中的应用

第一节	普通 PCR 原理、步骤及常见问题	235
一、	PCR 的基本构成	235

二、PCR 反应的五个元素	236
三、PCR 反应特点	240
第二节 PCR 扩增反应的实施	240
一、PCR 反应的条件	240
二、PCR 扩增产物分析	242
三、PCR 结果异常分析	243
四、PCR 技术在乳制品检测中的应用	245
实例 11.1 乳和乳制品中金黄色葡萄球菌的 PCR 检测	246
实例 11.2 多重 PCR 技术在乳制品有害微生物检测中的应用实例	247
实例 11.3 乳制品中毒素的检测	249
实例 11.4 PCR 方法测定牛乳中的大肠杆菌	250
实例 11.5 实时定量 PCR 方法检测牛乳中的单增李斯特菌	251
参考文献	255

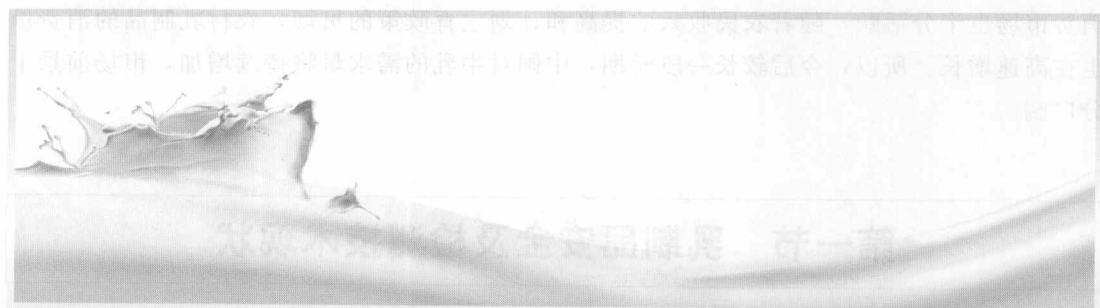
第十二章 其他分子生物学方法

第一节 分子印迹	256
一、分子印迹法原理与特点	256
二、应用实例	258
实例 12.1 MIT 在牛乳中农药残留检测的应用	258
实例 12.2 MIT 在牛乳中抗生素残留检测的应用	259
实例 12.3 MIT 在牛乳中非法添加物检测的应用	260
第二节 胶体金技术在乳制品检测中的应用	261
一、胶体金技术概述	261
二、应用实例	266
实例 12.4 免疫胶体金技术快速检测乳制品中的三聚氰胺含量	266
实例 12.5 免疫胶体金技术检测乳制品中的氯霉素	266
实例 12.6 免疫胶体金技术检测乳制品的 IgG 含量	267
参考文献	267

第十三章 超声波检测法在乳制品检测中的应用

第一节 超声波检测原理	269
一、超声波检测简介	269
二、牛乳超声波检测原理	270
三、超声波检测技术在食品工业中的应用	272
第二节 超声波用于乳制品成分的检测	274
一、乳制品超声检测的一般步骤	274
二、实验数据的处理	275

13.2 三、应用实例	275
13.2.1 实例 13.1 超声波用于乳制品中非脂乳固体的检测	275
13.2.2 实例 13.2 超声波用于乳制品中脂肪含量的检测	276
13.3 第三节 超声波用于乳制品掺假检测	277
13.3.1 实例 13.3 超声波用于乳制品掺水的检测	278
13.3.2 实例 13.4 超声波用于牛乳掺水解动物蛋白的检测	278
13.3.3 实例 13.5 超声波用于牛乳中掺豚的检测	279
参考文献	280



第一章 绪 论

乳是大自然赐给人类的珍品，是人类乃至哺乳动物来到这个世界上接触的第一种食品。乳的营养成分相当丰富，不仅含有人体必需的蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素和钙等营养物质，还含有免疫球蛋白、乳铁蛋白、酪蛋白磷酸肽等具有特殊生理功能的物质。经常食用鲜乳和乳制品不仅能够补充人体所需的营养成分，还可以起到补充钙质、强健骨骼、促进生长、增强机体免疫力等多重功效。

经专家调研，中国青少年平均身高低于日本青少年。20 世纪 30 年代，日本 18 岁男女青年的平均身高只有 161.8cm 和 151.2cm，到 20 世纪 80 年代 18 岁男女青年身高分别达到 170.8cm 和 157.8cm，已经高于中国男女青少年的平均身高。日本青少年身高的快速增长，被称为“人类体质发展的奇迹”。专家指出，牛乳在其中扮演了重要角色。第二次世界大战后，日本政府提出“一杯牛乳强壮一个民族”的口号，大力发展乳业，这对日本国民体质的增强和身高的增长大有益处。

基于这样的原因，世界各国都在大力发展畜牧业和乳制品加工业。2009 年全球液态乳制品消费总量约为 2630 亿升。中国的乳业近年来发展得也很快，人们日益认识到饮用牛乳的益处和必要性，牛乳也从原来的高档食品变成了普通人的必需品。1990~2000 年，中国乳制品消费的总量年增长速度为 6.67%，在 10 年间几乎翻了一番。特别是 1998 年以后，中国乳业消费经历了一个爆发性增长期，牛乳的普及率大幅度提升，北京、上海等很多大中城市的消费者每周饮用一次以上纯鲜牛乳的比例已达到 70% 以上。巴氏杀菌乳、利乐包包装的液态乳的方便性和较长的保质期，使得很多人都将其作为一种日常食品饮用。纯/鲜牛乳的消费者背景与全部人口的结构状况越来越接近，也说明了牛乳普及率的稳步提升。2000 年中国乳产量为 919 万吨，2001 年乳产量超过 1000 万吨，增幅超过 10%，但消费量增长速度更快，已达 20%~30%^[1]。

中国作为拥有 13 亿人口的国家，目前人均乳类消费量仅为 21.17kg，不到全球人均乳类消费量 100kg 的 22%。按照国家的乳业发展规划，2020 年全国人均乳类占有量达到 42kg。另外，随着学生饮用乳计划在全国的实施，中国乳制品的消费空间将非常巨



大,如果中国 2 亿学生中有 20% 的学生每天喝奶 250mL,则每天的消费量会达到 1 万吨,年消费量 300 万吨以上,而 2010 年全国液态乳生产量也只有 2000 万吨左右。另外,农村消费市场也十分活跃,随着农民收入的提高和计划生育政策的贯彻,农村乳制品的消费量也在高速增长。所以,今后较长一段时期,中国对牛乳的需求量将持续增加,市场前景十分广阔。

第一节 乳制品安全及检测技术现状

乳制品行业的蓬勃发展是人们生活水平日益提高的表现,也是中国经济高速发展的结果。然而,在这种蓬勃发展的背后也有一些问题是不能忽视的。

一、乳及乳制品中的非法添加物

原料乳及乳制品在生产过程中,由于不同目的添加到制品中的非法添加物,最终残留在产品中,危害消费者的健康,目前乳及乳制品中非法添加物问题较为严重,国家相关部门把这种人为添加物的监管作为食品安全的管理重点之一,要对这些非法添加物进行监管,就必须有快速有效的检测手段,使这些非法添加物无所遁形。下面先来看看乳制品中有哪些可能的非法添加物。

1. 原料乳的掺杂使假问题

原料乳的质量是乳业质量控制的源头,不合格的原料乳无论如何也不可能生产出合格的乳制品。国内目前像光明、蒙牛、伊利这些大的乳业集团,乃至像卫岗、银桥这样的区域性乳制品企业都有自己的牧场,这些牧场的奶源质量在企业本身的质量监控体系下运作,所以奶源的质量是基本可以保证的,这就是为什么在“三聚氰胺”这样的乳业灭顶之灾的事件中,个别企业的个别产品能够独善其身的重要原因。然而,这些自有牧场的奶源远远满足不了企业的生产需求。所以,不管是大的乳业集团还是小的乳制品企业,都需要从社会上收购生乳原料。这些奶源质量参差不齐,掺假使假的现象时有发生。

原料乳掺假的问题由来已久,伴随着乳业的发展,原料乳掺假也经历了三个发展阶段。

(1) 第一阶段(20 世纪 80 年代中期) 也就是改革开放的初期,乳制品工业处于起步阶段,需要大量的原料,而同时原料乳环节检验手段比较落后,鲜乳制品的检验主要以感官检验为主,以重量或容量计价。所以该阶段掺假主要考虑“形似”,通过掺入水或米汤等以增加牛乳的重量和容量,这样就可以欺骗收奶环节的检验。一般鲜乳中掺水量如果不超过 10%,通过感官检验很难发现。个别养殖户为了获取更多的利益,“开发”出了多种多样的掺假手段。自来水、清洗挤奶器具的水、米汤、面糊之类变身成了“鲜乳”。

(2) 第二阶段(20 世纪 80 年代中期至 90 年代中期前后) 此时国内的乳制品业开始

