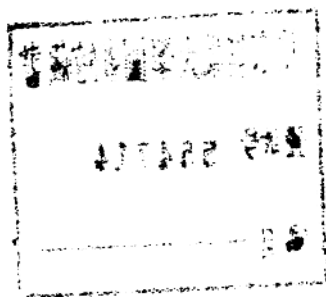


内 容 提 要

随着我国人民食品结构的逐渐改变,食品加工业,特别是乡镇企业中的乳品加工业迅速发展。本书扼要介绍了乳与乳制品的加工基础知识,着重介绍实用技术,对加工设备、工艺流程、操作要点、产品质量标准都有所阐述,内容广泛,文字通俗,实用性强,极力做到对生产有所帮助和促进。

本书可供乡镇企业从事乳品加工的广大读者阅读,也可供食品加工厂的技术人员、大专院校食品加工专业的师生,食品专业的研究人员参考。



前 言

食品是人类生存和发展的物质基础,食品工业被称为永恒的工业,根据我国经济建设的任务,食品工业近几年有了很大发展。食品工业的发展不仅对完善人体营养结构,增进人类体质健康,提高人民生活水平有直接影响;而且在改变落后的饮食习惯、促进农业生产的全面发展有重大意义;并可充分地利用农产资源,提高农产品的经济价值,推动农村商品经济的发展;还可以促进其他行业的发展,扩大出口贸易,增加财政积累。

以乳为原料进行的加工是食品工业重要组成部分,通称为乳品工业。随着经济体制的改革,我国乳品工业的发展速度很快,乳及乳制品的产量及品种也日益增多。

目前我国农业已进入全面调整产业结构的阶段,调整农村产业结构的重要内容之一,就是要大力发展农村农副产品加工业。农业的丰收,农副产品的大幅度增加,乡镇企业兴起,已为这种发展奠定了深厚的基础。我国食品工业发展有着资源丰富、市场广阔的有利条件,不少乡镇企业生产的产品有竞争力,能占领一定的市场,她将成为中国食品工业的重要一翼;但也存在技术人员缺乏,工艺落后,设备陈旧等不利条件,最为重要还是缺乏技术人才。为了帮助广大从事乳品加工的乡镇企业职工尽快掌握乳及乳制品加工的科学技术,生产品种繁多的高质量乳制品;满足城乡人民消费的需要,活跃农

村商品经济,从而促进农牧业的发展,编者根据多年从事乳品加工的经验编写了本书,扼要介绍乳与乳制品加工的基础知识,着重介绍实用技术,对加工设备、工艺流程、操作要点、产品质量标准等都有较多的阐述,力求文字通俗、实用性强,对生产有所帮助。本书可供乡镇企业从业人员和技术人员阅读,也可供食品加工厂的技术人员、轻工业农业院校食品加工专业的师生、食品研究单位的人员参考。

本书在编写过程中参考了同行专家的著作、资料,在此一并向他们表示衷心感谢。敬请广大读者提出宝贵意见。

编者

1992年9月

目 录

绪论	(1)
第一章 牛乳的基本知识	(4)
第一节 牛乳的化学成分及理化特性	(4)
第二节 加热和冻结对牛乳的影响	(14)
第三节 乳中微生物及其对乳质影响	(17)
第二章 牛乳的收购检验与预处理	(26)
第一节 牛乳的收购检验及质量评定	(26)
第二节 原料乳的预处理	(37)
第三章 消毒牛乳的加工	(43)
第一节 概述	(43)
第二节 生产工艺与设备	(45)
第三节 乳品加工设备的洗涤和消毒	(62)
第四章 乳粉制造	(64)
第一节 乳粉的种类及质量标准	(64)
第二节 乳粉的生产方法	(67)
第五章 发酵乳制品	(103)
第一节 发酵剂的制造	(103)
第二节 酸奶生产	(109)
第三节 酸乳饮料	(117)

第六章 炼乳生产	(120)
第一节 淡炼乳.....	(120)
第二节 淡炼乳的质量标准及其缺陷.....	(129)
第三节 加糖炼乳.....	(131)
第四节 甜炼乳质量指标及其缺陷.....	(139)
第七章 奶油制造	(145)
第一节 奶油的种类及性质.....	(145)
第二节 奶油生产工艺.....	(147)
第三节 奶油的储藏和运输.....	(161)
第四节 奶油的质量缺陷及其原因.....	(161)
第五节 奶油的质量指标.....	(162)
第八章 干酪素加工	(164)
第一节 干酪素的生产工艺.....	(164)
第二节 干酪素的缺陷及原因.....	(167)
第三节 干酪素的等级标准.....	(168)
第九章 乳糖生产	(169)
第十章 冰淇淋生产	(174)
第一节 冰淇淋生产工艺.....	(177)
第二节 冰淇淋生产设备.....	(188)
第三节 新建冰淇淋车间的要求.....	(205)

绪 论

随着人民生活水平的提高,人们对食品提出了更高的要求,多样化、方便化、营养化、适用化,不仅仅是吃饱的问题,而且要求营养成分全面,促进身心健康。营养丰富的乳与乳制品已广泛地走进千家万户,逐渐改进了人们的食品结构,由于乳与乳制品食用方便和其营养价值高,老少皆宜,受到广大消费者的欢迎。

牛乳与乳制品中含有人体所需要的全部营养成分,而且是机体最易消化吸收的物质。牛乳中蛋白质以酪蛋白为主,其次为乳白蛋白和球蛋白,它们均含有人体必需的氨基酸,其利用率高,是营养价值很高的食品,可以用来增强体质。鲜牛乳对于儿童有促进健康成长的突出作用,对于老弱病残者是生活必需的方便食品及保健食品;生鲜牛乳经过乳品厂加工所得到的乳制品,如乳粉、奶油、炼乳、冰淇淋等,可以满足国防、勘探、医护、劳保、旅游等方面对食品的特殊需要。在广大牧区乳与乳制品是牧民的主要食品之一;在乳业发达的国家,乳制品是主要食品。

乳与乳制品加工有着悠久的历史。根据印度的文字记载,约在 6000 年前,牛乳已成为人类的重要食品之一。我国远在 2000 多年以前就有“奶子酒”的生产;元代成吉思汗的士兵们就以牛乳的干制品作为军粮。

旧中国由于历史条件的限制,民族乳品工业十分脆弱,仅

仅在上海等沿海城市有少量的新法生产炼乳和乳粉的小型作坊。新中国成立后,先后在上海、黑龙江、内蒙、甘肃、青海等省市兴建了乳品工厂,给乳品工业的发展奠定了基础。十一届三中全会以后,我国乳品工业得到了很大发展,乳品厂现已遍布全国各地。到1991年底全国乳牛达到294.6万头,鲜奶总产量为524.3万吨,其中乳品厂的主要原料牛乳为464.8万吨,乳制品产量为37.67万吨;1992年乳牛饲养与乳制品生产继续保持增长势头。乳品机械方面也得到了迅速发展,技术和工艺水平也有了明显提高。目前全国已有专业和兼业乳品机械制造企业30余家,可生产18个大类、63种、240个规格型号的产品;一日加工鲜乳5~100吨的乳粉设备已基本满足加工业的需要。

乳品工业作为食品工业的一部分,它的开拓和发展对于发展农村商品经济、促进农业生产良性循环和全面发展、促进农村经济繁荣和人民生活富裕有着一定的作用。

牛乳加工后就能较长期保存,既可保存原有营养成分,避免变质,又方便食用,可以调节淡旺,保证供应。牛乳属于初级农牧产品,经济价值较低,经加工后成为精制商品,提高了经济价值;乳品加工能将鲜牛乳制成多种食品,如炼乳、乳粉、黄油等,可以满足人们不同的爱好与需求,实现了食品的多样化。加工业与农牧业、工业、商业相互促进,乳牛养殖业发展为加工业提供了丰富的原料,促进了加工业的发展,为商业提供了充足的货源。反之,加工业的发展又为乳牛养殖业的产品提供了广阔的市场,为养殖业的发展提供了资金,并对养殖技术提出了更高的要求,可促进养殖业进一步发展。加工业发展还要求其他行业的发展配合,如机械设备、包装容器、交通运输

等,实际上加速乳品工业的发展,就是推动农业、工业、商业及交通运输的发展,加快现代化步伐。乳品工业既属技术密集型,又属劳动密集型轻工业,规模可大可小,办厂形式可多种多样,投资可多可少。一般来说,中小型乳品厂建成快、效益大,尤其适合广大农村发展乡镇企业,因此乳品工业的发展对促进农村经济发展,解决农村剩余劳动力问题将起到积极作用。

全国农牧区乳牛品种繁多,鲜乳产量极其丰富,若开发利用,则乳品工业将更加兴旺发达,可望为广大家庭生活水平的提高,做出更大贡献。

第一章 牛乳的基本知识

第一节 牛乳的化学成分及理化特性

牛乳是母牛乳腺分泌出来的一种白色带淡黄色、不透明、微有甜味的液体。乳的主要成分有水分、蛋白质、脂肪、乳糖、维生素、无机盐、酶类、气体以及其他微量成分。牛乳中各成分受乳牛品种、个体、饲养等因素的影响而有所变化，其中变化最大的是脂肪，其次是蛋白质，乳糖与无机盐比较稳定。

牛乳中水占 87~89%；干物质 11~12.5%。干物质中脂肪占 3~5%；蛋白质 3~3.4%；乳糖 4.5~4.7%；无机盐 0.6~0.7%。

乳是各种化学物质的混合物，是一种复杂的具有胶体特性的生物学液体。乳中所含有的水分大部分是以游离状态存在，乳糖和可溶性盐类以分子或离子状态分散在水中形成了真溶液，蛋白质以极细的微胶粒状态存在于乳中形成了胶体悬浮液，脂肪以脂肪球状态分散在乳中形成乳浊液，牛乳是由这三种体系构成的一种均匀稳定的悬浮状况和乳浊状态的胶体性溶液。

一、牛乳的化学成分及其性质

乳中除水分以外各组分总称“干物质”，一般含量为 11~12.5%，含有乳中的全部营养成分（脂肪、蛋白质、乳糖、维生素、无机盐等）；干物质中除去脂肪以外各组分总称为“非脂干物质”。

（一）水 以游离水、结合水、结晶水三种方式存在。游离水占绝大部分（87~89%），为溶解和分散其他营养物质的溶剂，这种水不稳定，在常压 100℃ 条件下即沸腾汽化，0℃ 时结冰，游离水用浓缩、干燥等方法可以排除。结合水约占 2~3%，通过水分子的氢键与蛋白质的亲水基结合，它较稳定不易排除，在 102℃~103℃ 干燥箱内先后两次干燥 3 小时方能完全烘干。牛乳中尚有少量的水是晶体化合物的结构成分，以分子形式存在于晶体内，称为结晶水，如乳糖有 1 分子结晶水。

（二）乳脂肪 以微小的圆球形或椭圆形球的状态悬浮在乳中，含量一般为 3~5%，乳脂中约有 97~98% 为甘油三酸酯，有近 1% 的为磷脂，还有微量的游离脂肪酸、甾醇、卵磷脂。牛乳脂肪球直径约为 100~10000 毫微米，1 毫升牛乳中可含有 $2\sim4\times10^9$ 个脂肪球。用电子显微镜观察可看到球面有一层 5~10 纳米厚的脂肪球膜，由蛋白质、磷脂、高熔点甘油三酸酯、甾醇、维生素、金属、酶类及结合水等复杂的化合物所构成，脂肪球膜使脂肪球在乳中保持稳定性。牛乳脂肪与一般脂肪相比，乳脂肪的脂肪酸组成中含低级挥发性脂肪酸多达 14% 左右，水溶性挥发性脂肪酸的含量比例特别高，达 8% 左右，这是乳脂肪风味良好及易于消化的原因所在，但也容易受光线、热、氧、金属等作用使脂肪氧化而产生脂肪氧化味；脂

肪酸中不仅有醋酸,还有 $C_{20} \sim C_{26}$ 的高级饱和脂肪酸,经证实还有 $9C \sim 23C$ 的奇数碳原子脂肪酸,也发现有带侧链的脂肪酸;乳脂肪的不饱和脂肪酸主要是油酸,约占不饱和脂肪酸总量的 70% 左右,由于不饱和脂肪酸双键位置的不同,能构成许多异构体。

(三)乳蛋白质 牛乳的含氮物质中乳蛋白质占 95%,其中包括酪蛋白及乳清蛋白,还有少量脂肪球膜蛋白;余 5% 为非蛋白氮。牛乳中蛋白质的含量为 3.4% 左右,其中酪蛋白 2.9%,乳白蛋白占 0.4%,球蛋白占 0.1%。

1. 酪蛋白 在 $20^{\circ}C$ 调节脱脂乳的 pH 值到 4.6 时所析出的一类蛋白质称为酪蛋白,比重为 1.25~1.31,白色、无味、无臭、不溶于水、醇及有机溶剂,而溶于苛性碱、碱土金属及磷酸钙的溶液,进一步实验表明酪蛋白并不是单一的蛋白质,而是一类既相似又相异的多种蛋白质组成的复杂物质。酪蛋白在乳中是以“酪蛋白酸钙—磷酸钙”复合体胶粒存在,以直径约 20~200 毫微米极微细的胶体颗粒悬浮于乳中,酪蛋白属于结合蛋白质,是典型的磷蛋白,具有明显的酸性。

2. 乳白蛋白与乳球蛋白 用酸使脱脂乳中的酪蛋白沉淀,将沉淀除去,剩余液体就是乳清。乳清 pH 值达到 4.6~4.7 时,经 20 分钟煮沸,这时析出的沉淀即为热不稳定的乳清蛋白质,主要由乳白蛋白和乳球蛋白组成,这两种蛋白约占乳清蛋白总量的 81%;热稳定的乳清蛋白质有酪和胨。乳清在中性状态下加饱和硫酸铵或饱和硫酸镁盐析时,呈溶解状态并不析出的蛋白质即属于乳白蛋白,约占乳清蛋白的 68%,它不含磷,而含大量硫,能溶于水,在酸的作用下不沉淀。乳清在中性条件加饱和硫酸铵和硫酸镁时,析出的呈不溶解状态

的蛋白质即为乳球蛋白，占乳清蛋白质的 13%，乳球蛋白因具有抗原作用，又被称为免疫球蛋白。乳白蛋白和乳球蛋白对热都不稳定，以 62~63℃，30 分钟杀菌时产生凝固现象，如果 80℃，60 分钟杀菌则乳白蛋白和乳球蛋白完全凝固。

乳中非蛋白氮物质主要有尿素、尿酸、肌酐、肌酸、嘌呤碱等。

(四)乳糖 乳糖是哺乳动物乳汁中特有的糖类，占乳糖类的 99.8% 以上，以溶液状态存在于乳中，乳糖的甜度仅为蔗糖的 16~20%。由于乳糖极易被乳酸菌分解，1 分子乳糖可生成 4 分子乳酸，所以牛乳挤下后酸度逐渐增高，当牛乳的酸度到达适当酸度时，可以制止细菌的繁殖，不然牛乳就会分解而腐败。需特别指出的是在哺乳期的婴儿，脑及神经组织发育旺盛，每消化 1 分子乳糖可得到 1 分子葡萄糖和 1 分子半乳糖，半乳糖是构成脑及神经组织的糖脂质的成分，能促进婴儿智力的发育；乳糖还能促进肠内乳酸菌的生长而产生乳酸，有利于婴儿对钙及其他无机盐吸收。

(五)无机盐 牛乳中所含无机盐主要是钾、钠、钙、磷、镁、硫、氯及微量元素，随泌乳期、饲料及个体健康状况等各种条件的不同而有差异，其中碱性成分多于酸性成分，所以牛乳的灰分是碱性反应。乳中钠、钾的大部分是以氯化物、磷酸盐及柠檬酸盐的离子溶解状态存在；钙、镁小部分呈溶解状态存在，大部分与酪蛋白、磷酸、柠檬酸结合呈胶体状态；磷是酪蛋白、磷脂及有机磷酸酯的成分。无机成分中以钙、磷最为重要。牛乳经乳酸发酵后酸度不断升高，不溶性的无机盐逐渐转变为可溶性，结果钙、镁全部变为可溶性，而无机磷也变为可溶性的盐。乳中的无机成分含量虽然很少，但乳中蛋白质的稳定

性主要决定于盐类平衡,牛乳中钙、镁与磷酸、柠檬酸之间保持着一定比例平衡,使牛乳具有对热稳定的特性,如果钙、镁含量过剩,牛乳在比较低的温度下加热也会发生凝固。乳中氯的含量和乳糖的含量间也有一定的比例关系,以保证具有一定的渗透压作用。铜、铁、锰等微量元素,在乳中数量虽少,但在机体的生理过程中和营养上却具有重要作用。牛乳中的铁比人乳少,应予以强化以保证婴儿营养需要。

(六)维生素 牛乳中含有几乎所有已知的维生素,维生素 B₂ 含量丰富,维生素 D 含量不高。维生素 A、D、B₂ 及尼克酸对热稳定,不因热处理受多大损失;维生素 B₁、B₁₂、C 等在热处理中会受到损失,但是在无氧条件下加热就能减少其损失。用发酵法生产的酸乳制品,因微生物的生物合成,能提高一些维生素含量。维生素 B₁ 及维生素 C 因具有在日光照射下遭受破坏的特性,应该用褐色避光容器包装乳制品,可以减少其损失;此外铜、铁、锌金属会破坏维生素 C,所以要尽可能采用不锈钢制的器具设备。

(七)酶 乳中的酶类一是来自乳腺(即乳中固有的),二是来源微生物的代谢产物。乳中酶的种类较多,与乳品生产中有密切关系的主要属于水解酶类、氧化还原酶类两大类。

1. 过氧化物酶 主要来自白细胞的细胞成分,最适 pH 值为 6.8,温度为 25℃,这种酶在乳加热到 75℃,维持 25 分钟即被钝化,因此可利用乳中是否存在过氧化物酶来判断乳是否经过热处理。但已使过氧化物酶钝化的杀菌合格乳装瓶后,如不立即冷藏于 20℃ 以下温度存放时,过氧化物酶可恢复活性。

2. 还原酶 乳中微生物代谢的产物,新鲜牛乳中还原酶

很少,随着细菌数的增加还原酶也增加,所以乳中还原酶的量与微生物污染的程度成正比;当牛乳加热到 70℃,保温 30 分钟,酶的活性被破坏。

3. 解酯酶 解酯酶能将脂肪分解成甘油及脂肪酸,一小部分是由乳腺进入乳中的,而微生物是解脂酶的主要来源,使乳制品脂肪分解产生酸败气味的主要原因是由于解脂酶的存在;解脂酶发挥作用的最适温度为 37℃,pH 值为 9.0~9.2,经 80℃,20 秒钟加热可完全钝化,已经钝化的酶尚有恢复活性的能力。

4. 磷酸酶 磷酸酶为乳中固有酶,其中主要是碱性磷酸酶,牛乳经低温巴氏杀菌(63℃,30 分钟;72℃,20 秒钟)乳中磷酸酶即被破坏,经高温短时间杀菌已失去活性的碱性磷酸酶,在储藏过程中有部分重新恢复活性的情况。磷酸酶试验用于检验低温巴氏消毒牛乳消毒是否彻底,就是基于乳中磷酸酶是否失去活性来判定乳杀菌的彻底程度。

二、牛乳的物理特性

正常的牛乳不仅具有相对稳定的化学成分,还具有一定的物理性质,这些物理特性是鉴定乳质的重要依据。

(一)牛乳的色泽、滋味与气味 正常牛乳的颜色呈不透明的乳白色或淡黄色,脂溶性的胡萝卜素和叶黄素使乳略带淡黄色;乳中存在有挥发性脂肪酸及其他挥发性的物质,所以牛乳带有特殊的香味,这种香味随温度的高低而有差异,即乳经加热后香味强烈,冷却后减弱。新鲜纯净的牛乳略带甜味和咸味。

(二)牛乳的沸点、比热、冰点 牛乳的沸点在一个大气压

下约为 100.55°C 。比热是将牛乳温度升高 1°C 所需要的热量和同重量的水温升高 1°C 所需热量之比,为 $0.93\sim 0.96\text{Cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$,等于 $3.89\sim 4.02\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ 。冰点约为 -0.540°C 。

(三)牛乳的导电率 牛乳在 20°C 时导电率为 $0.004\sim 0.005\text{S}$,一般导电率超过 0.006S 的牛乳可认为是病牛乳,故可应用电导仪进行乳房炎乳的快速检验。

(四)牛乳的粘度、表面张力 牛乳的粘度在 20°C 时为 $0.0015\sim 0.002\text{Pa}\cdot\text{s}$,温度升高粘度降低。牛乳的表面张力随温度的上升而降低,随含脂率的减少而增大,在 15°C 时为 0.0528N/m ,牛乳比水容易形成气泡,就是由于表面张力比水低的缘故。

(五)牛乳的比重、密度 牛乳的比重是以 15°C 为标准,正常乳的比重平均 $d_{15}^{15}=1.032$ 。乳的密度系指乳在 20°C 时的质量与同容积水在 4°C 时的质量之比,正常乳的密度平均为 $D_{20}^{20}=1.030$ 。在同温度下比重和密度的绝对值相差甚微,乳的密度较比重小 0.0019 ,乳品生产中常以 0.002 的差数进行换算。刚挤出的乳放置 $2\sim 3$ 小时后,其密度要升高 0.001 左右,这是由于乳中的部分溶存的气体在存放过程中逐渐逸出以及部分脂肪凝固所致。

(六)牛乳的酸度及 pH 值 酸度是反映牛乳新鲜度和热稳定性的重要指标,酸度高的牛乳,新鲜度低,热稳定性差。乳品生产经常需要测定乳的酸度,乳的酸度有种种表示形式,乳品工业中习称的酸度是指以标准碱溶液用滴定法测定的滴定酸度,我国滴定酸度用简称“ T ”或乳酸百分率(乳酸%)来表示;正常新鲜牛乳的滴定酸度一般为 $16\sim 18^{\circ}\text{T}$,用乳酸百分率表示一般为 $0.15\sim 0.16\%$,若以 pH 值来表示为 $6.5\sim$

6.7;由于牛乳的 pH 值易受牛乳中缓冲成分影响,所以 pH 值与滴定酸度之间不能表示出一定的规律性。乳中酸度主要来源是因乳蛋白质分子中含有较多的酸性氨基酸和自由的羧基,而且受磷酸盐等酸性物质的影响;刚挤出的新鲜乳酸度可称为自然酸度,挤出后的乳在微生物作用下产酸发酵,乳的酸度逐渐升高,升高的这部分酸度可称为发酵酸度,这两种酸度之和即为总酸度,乳品工业测定的酸度就是总酸度。乳的酸度低,凝固温度高,酸度 20°T 的牛乳煮沸时不凝固, 30°T 的牛乳加热至 77°C 凝固,而酸度 60°T , 22°C 时自行凝固。

三、异常乳

泌乳期乳牛受饲养管理、疾病、气温以及其他种种因素的影响,乳的成分与性质发生变化,即与正常乳的性质有所不同,这种异常乳不适宜加工使用。要生产出优质乳制品,必须控制和改善乳质。异常乳可分为生理异常乳、微生物污染乳、化学异常乳及异常染杂乳。

(一)生理异常乳 生理异常乳包括初乳及末乳。初乳为母牛产犊后七天内分泌的乳,呈现黄褐色、粘稠、有异臭、味苦、乳固体含量高,因热稳定性差,不适宜作乳制品的原料乳。末乳为乳牛在干奶期所产的乳,其成分与常乳有异,带有苦而微碱的味道、酸度低、细菌数与脂酶增高,有脂肪氧化气味,也不适宜作原料乳。

(二)微生物污染乳 微生物污染乳是被微生物严重污染,乳质已发生异常变化。常见的是酸败乳及乳房炎乳。酸败乳是由乳酸菌、丙酸菌、大肠菌、小球菌等引起乳质发生变化的乳,使牛乳酸度增高,酒精试验凝固,遇热凝固,发酵产气,

出现酸臭味。乳房炎乳是患有乳房炎的乳牛分泌的乳,该乳化学成分已起变化,混入血液及凝固物,酒精试验凝固,遇热凝固,风味异常,氯化钠、过氧化氢酶增加,pH 值增大,脂肪、乳糖减少,此种乳对公共健康有威胁。牛乳还会被布氏杆菌、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、炭疽杆菌、结核菌、波状热菌、伤寒杆菌、痢疾志贺氏菌、霍乱菌、口蹄疫病毒等致病菌污染,此种乳不仅会造成食物中毒,还容易在儿童、老人、病人中间传播结核、布氏病等疾病。由于牛乳是微生物的天然培养基,极易受到嗜冷菌、明串珠菌属菌类、红色酵母、蛋白质脂肪分解菌、芽孢杆菌、产酸菌、大肠菌、乳酸菌、噬菌体污染,使牛乳出现粘质化,黄变、赤变、蓝变、凝固、脓化、碱化、产生苦味、异臭、异味和各种变败现象,使乳制品色泽变化,带有不良风味,制造发酵剂及发酵乳制品失败。

(三)化学异常乳 化学异常乳是乳中成分和理化性质有不正常的变化,包括低成分乳、低酸度酒精阳性乳、冻结乳和风味异常乳。低成分乳是由于乳牛品种差,饲养管理不良及病理等因素影响,牛乳的干物质含量过低,而且无脂干物质和蛋白质含量下降。当前须注意加水撇油人为造成的低成分乳,给工厂带来经济损失,还严重影响乳制品质量。低酸度酒精阳性乳是酸度不高(低于 16°T),但发生 $68\sim 72^{\circ}$ 酒精凝固的异常乳,其原因除遗传因素外,可能与饲养管理、产乳期、季节等因素有关。冻结乳是冬季我国寒冷地区往往利用自然条件采取冻结方法保存牛乳,结果对牛乳的理化性质产生一些影响,经常出现酒精试验凝固;长期储存的冻结乳,乳蛋白质胶体系统稳定性降低,乳脂肪分布状态遭到破坏,呈现不均匀分层现象,出现氧化臭、金属臭及鱼腥臭。风味异常乳主要是挤乳后