

食品安全标准及监督管理

国际视野下的发酵乳产品标准比较研究及重点技术内容的探讨

吕涵阳¹, 田静¹, 丁颖¹, 李宁², 陈潇¹

(1. 国家食品安全风险评估中心, 北京 100022; 2. 国家乳业技术创新中心, 内蒙古呼和浩特 010110)

摘要: 发酵乳作为全球传统膳食的重要组成部分, 其标准化管理对产业发展和国际贸易至关重要。随着产品创新和国际贸易需求的增加, 发酵乳标准在术语定义、分类框架、成分要求及标签标识等方面均面临挑战。本文在梳理我国标准发展历程的基础上, 系统比较了我国与国际食品法典委员会、澳大利亚和新西兰、美国、日本等国际组织及国家的发酵乳标准在范围、定义、分类、理化指标、发酵微生物要求及标签标识等核心内容, 总结了不同国际组织和国家标准在原料、工艺、发酵微生物等要求方面遵循的统一原则, 以及在产品分类、定义、成分要求、食品添加剂的使用、活菌数要求、标签标识要求等方面的差异, 提出了后续标准工作应关注的重点技术内容。建议继续关注新原料及新产品对于标准的影响, 探索优化术语定义、分类及标签标识等要求的方式, 为完善我国乳品标准体系、促进行业高质量发展提供有效保障。

关键词: 发酵乳; 发酵乳制品; 酸乳; 产品标准; 乳制品

中图分类号: R155 文献标识码: A 文章编号: 1004-8456(2025)06-0558-09

DOI: 10.13590/j.cjfh.2025.06.009

A comparative study of fermented milk product standards and the discussion of key technical content under an international perspective

LYU Hanyang¹, TIAN Jing¹, DING Hao¹, LI Ning², CHEN Xiao¹

(1. China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China; 2. National Center of Technology Innovation for Dairy, Inner Mongolia Hohhot 010110, China)

Abstract: Fermented milks, as an important part of the global traditional diet, is crucial for the development of the industry and international trade. With the increasing demand for product innovation and international trade, fermented milk standards are facing challenges in terms of terminology definition, classification framework, ingredient requirements, and labeling. Based on a review of the development of China's standards, this paper systematically compares China's fermented milk standards with those of the Codex Alimentarius Commission, Australia and New Zealand, the United States, Japan, and other international organizations and countries in terms of scope, definition, classification, physicochemical indicators, requirements for fermenting microorganisms, and labeling. It summarizes the common principles followed by different international organizations and countries in terms of requirements for raw materials, processes, and fermenting microorganisms, as well as the differences in product classification, definition, ingredient requirements, use of food additives, requirements for live bacteria count, and labeling requirements. The paper also proposes key technical content that should be focused on in future standardization work. It is recommended to continue monitoring the impact of new raw materials and new products on standards, and to explore ways to optimize the definitions of terms, classifications, and labeling requirements. This will provide an effective safeguard for the improvement of China's dairy standard system and the promotion of high-quality development in the industry.

Key words: Fermented milks; fermented milk products; yogurt; commodity standards; dairy products

发酵乳是人类最早开始食用的乳制品之一, 欧洲的巴尔干半岛、土耳其、中亚、印度以及我国部分地区, 发酵乳都是传统常规膳食的重要组成部分^[1]。随着乳制品产业发展和消费群体的增长, 发酵乳因

收稿日期: 2025-04-18

基金项目: 国家乳业技术创新中心项目 (2024-FWPT-002)

作者简介: 吕涵阳 女 助理研究员 研究方向为食品安全标准 E-mail: luhanyang@cfsa.net.cn

通信作者: 陈潇 男 副研究员 研究方向为食品安全标准 E-mail: chenxiao@cfsa.net.cn

其独特的风味和营养特点,成为乳制品消费的重点类别,并越来越受到行业和消费者的关注^[2]。标准化生产的各类商品化发酵乳产品亦是国际乳品贸易中的重要商品类别。我国于2010年发布了首版针对发酵乳产品的食品安全国家标准^[3],并于2025年更新并发布食品安全国家标准《食品安全国家标准发酵乳》(GB 19302—2025)^[4],为我国不断规范发酵乳产品的标准化管理,推进产业健康、有序发展起到了积极作用。本文在梳理我国近年来不同阶段发酵乳国家标准的发展及变化情况、总结和归纳国际食品法典委员会(Codex Alimentarius Commission, CAC)制定现行发酵乳法典标准时重点关注的问题及各方观点的基础上,重点对比和分析了我国与CAC、欧盟、美国、日本、韩国、澳大利亚和新西兰等国际组织、国家和地区发酵乳相关法规及标准技术内容。对发酵乳标准中的范围、定义、分类、成分要求和理化指标、标签标识等重点内容进行了解读和探讨,以期帮助标准使用者更好地理解国内外乳品术语、分类及定义上的异同,为进一步助力完善我国乳品质量安全标准体系建设,保障乳制品进出口贸易提供支持。

1 我国发酵乳标准发展概况

我国早在20世纪70年代就对发酵乳制定了相应的国家标准。《酸牛乳》(GBn 34—77)标准规定“酸牛乳系指以新鲜全脂生牛乳,经有效消毒,加入乳酸发酵剂制成”,产品类别仅包括全脂纯酸牛乳。《酸牛乳》(GB/T 2746—1985)将酸牛乳定义为“以牛乳为原料,添加适量的砂糖,经巴氏杀菌和冷却后,加入纯乳酸菌发酵剂,经保温发酵而制成的产品”,允许添加砂糖作为原料^[5]。《酸牛乳》(GB 2746—1999)中进一步将酸牛乳划分为纯酸牛乳、调味酸牛乳、果料酸牛乳3类,允许将复原乳作为原料,同时允许对乳脂含量进行调整(部分脱脂、脱脂),可以相应添加食糖、调味剂以及果料等作为辅料^[6]。《酸乳卫生标准》(GB 19302—2003)增加羊乳作为酸乳原料,将酸牛乳扩大为酸乳,并划分为纯酸乳和风味酸乳两类,且进一步规定了风味酸乳必须用80%以上乳或复原乳为主料^[7]。2009年以来,按照《食品安全法》和《乳品质量监督管理条例》的要求^[8],我国发布了《食品安全国家标准发酵乳》(GB 19302—2010),《酸牛乳》(GB 2764—1999)的部分内容继续有效。《食品安全国家标准发酵乳》(GB 19302—2010)首次提出了发酵乳和风味发酵乳的定义,保留并完善了酸乳和风味发酵乳的定义,亦是首次对“热处理发酵乳”相关要求进行了规

定。该标准对上述产品的原料要求、污染物限量、真菌毒素限量、微生物限量等涉及食品安全的指标进行了规定。作为食品安全国家标准体系的组成部分,《食品安全国家标准 发酵乳》(GB 19302—2010)中涉及污染物、真菌毒素、食品添加剂、营养强化剂等内容的部分均引用了食品安全通用标准^[9]。《酸牛乳》(GB 2746—1999)中涉及《食品安全国家标准发酵乳》(GB 19302—2010)的指标均应按照食品安全标准的相应规定执行。2025年,食品安全国家标准《食品安全国家标准发酵乳》(GB 19302—2025)发布,进一步完善了术语定义和技术指标等相关内容。

2 CAC发酵乳标准制修订概况及主要关注的问题

CAC是由联合国粮农组织(Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)和世界卫生组织(World Health Organization, WHO)于1963年建立的协调食品标准的国际政府间组织,其工作宗旨是通过建立国际协调一致的食品标准体系,保护消费者的健康,确保食品贸易的公平进行。作为政府间国际组织,CAC所制定的法典标准及相关文件,为各国及地区的食品监管机构、食品行业从业者以及相关利益方提供了权威性的参考依据^[10]。因此,进一步了解现行法典标准制定过程中遇到的问题及不同观点,对于掌握其他国家和地区相关立场,完善中国食品安全国家标准,以及今后更好地参与国际标准制修订工作都具有重要意义。

CAC下设的乳及乳制品法典委员会(Codex Committee on Milk and Milk Products, CCMMP)于20世纪90年代启动了对发酵乳标准的制定^[11],经过4次修订和1次修正,形成了目前现行的《发酵乳》(CXS 243—2003)法典标准^[12]。该标准主要对发酵乳及主要发酵乳类产品的定义,基本成分和质量要求、食品添加剂使用要求、标签标识要求等内容进行了规定。在标准的修订过程中,CCMMP秘书处和CAC各成员针对发酵乳标准的范围、发酵乳的定义、热处理发酵乳和发酵乳基饮料(Drinks based on Fermented Milk)的属性、成分要求、标签标识要求等多项关键技术及管理问题进行了讨论^[13],具体讨论内容和意见如表1所示。

3 部分国家和CAC发酵乳法规/标准主要内容的对比、分析和讨论

3.1 产品类别

不同国家和地区存在的传统和工业化发酵乳的种类有四百多种,其主要区别在于生产原料乳的乳畜品种,以及赋予产品风味和主要代谢产物的微

表 1 CCMMP 和 CAC 会议对发酵乳标准关键技术内容的讨论要点			
Table 1 Discussion points on key technical content of Standard for Fermented Milk at CCMMP and CAC Meetings			
标准内容	主要关注点	各成员主要观点(和理由)*	最终意见(和理由)
范围	是否对“经热处理的发酵乳制品”制定标准	(1)为发酵后热处理的产品制定标准,包括标签规定	将“经热处理的发酵乳制品”纳入发酵乳标准,明确标签标识等规定,避免误导消费者
		(2)含有活的特定微生物的发酵乳和发酵后热处理的酸乳产品是完全不同的产品,不应合并为一个标准,建议对两类产品分别制定标准	
	是否纳入“发酵乳基饮料”	(1)支持制定发酵乳基饮料的规定并纳入发酵乳标准	同意纳入“发酵乳基饮料”,明确其名称、定义和标签标识相关规定,避免消费者产生混淆
		(2)反对纳入发酵乳标准,会使消费者对这些产品的性质产生混淆	
术语和定义	“嗜热链球菌和除德氏乳杆菌保加利亚亚种以外其他乳杆菌的培养物”产品的命名	(1)淡酸乳(Mild yogurt)	考虑到使用术语“modified”进行表达可能会误认为基因编辑(Genetically modified)产品或成分,同意采用“替代培养酸乳”
		(2)调整培养酸乳(Cultured modified yoghurt)	
	“发酵乳基饮料”的命名	(3)替代培养酸乳(Alternate culture yoghurt)	
		(1)复合发酵乳基饮料(Composite fermented milk drinks)	同意采用“发酵乳基饮料”,以便将与其他产品区分
		(2)发酵乳饮料(Fermented milk drinks)	
	风味发酵乳中非乳成分含量要求	(3)发酵乳基饮料(Drinks based on fermented milk)	
		(1)最高含量为 60%	风味发酵乳中,发酵乳应当是主要原料,最终同意发酵乳应严格限定最多含有 50% 非乳成分。
	发酵乳基饮料中乳成分含量要求	(2)最高含量为 50%	
		(3)最高含量为 30%	以发酵乳的最低含量取代乳制品成分最低含量,从而强调发酵乳是这些产品的关键成分;根据市售产品情况,最终同意发酵乳含量要求为≥40%
	成分要求	(4)不进行限定;	
		(1)乳成分含量≥40%	明胶和淀粉可以在长途运输中保证发酵乳产品稳定性。最终同意允许在发酵后经热处理的发酵乳和风味发酵乳中使用明胶和淀粉。如果国家法规允许,明胶和淀粉也可以在原味发酵乳(Plain fermented milk)中使用
		(2)乳成分含量≥50%	
	明胶和淀粉的添加	(3)发酵乳含量≥50%,以符合《乳品术语使用通用标准》 ^[14] 中对复合乳制品的定义,并确保主要成分是发酵乳	-发酵剂微生物总数不低于 10 ⁷ CFU/g
		(4)发酵乳含量≥40%,删除“复合乳制品”的表述	
	活菌数要求	(1)建议不允许明胶和淀粉作为发酵乳原料,因为消费者普遍认为这类产品是“纯的(Pure)”	-标签微生物,即标签中注明将某种特定微生物(涉及产品定义中规定的微生物除外)作为特定发酵剂的补充添加,不低于 10 ⁶ CFU/g
		(2)原味酸乳(Plain yoghurt)中应允许添加明胶和淀粉	
	标签标识	(3)明胶可能导致特定人群胃肠道紊乱,建议不允许添加	-不适用于发酵后经热处理的产品
		(1)在食用阶段不可能控制微生物数量,不应以“至保质期到期前”(to the date of minimum durability)进行规定	
	“酸乳(Yoghurt)”的标识	(2)如果要在“至保质期到期前”确定活菌数,最低计数应由 10 ⁷ CFU/g 修改为 10 ⁶ CFU/g	-明确酸乳的定义,即以嗜热链球菌及德氏乳杆菌保加利亚亚种为发酵剂;
		(3)除了嗜热链球菌和德氏乳杆菌保加利亚亚种总数进行规定之外,应针对个别微生物制定单独的最低计数	
	“热处理发酵乳”的标识	(1)酸乳的关键要求是存在高于规定的最低计数的嗜热链球菌和德氏乳杆菌保加利亚亚种活菌。如果不符合上述要求,如经热处理后的产品,不得声称“酸乳”	-发酵后经热处理的产品应命名为“热处理发酵乳”,不得使用“酸乳”名称
		(2)禁止使用“热处理酸乳”进行标识将限制贸易	
		(3)使用“发酵乳”一词并不能向消费者提供有关产品特性的充分信息,应允许酸乳一词描述产品的真实性质	发酵后经热处理的产品应命名为“热处理发酵乳”。若此名称会误导消费者,则应使用零售国国家法律允许的名称为产品命名。若无适用法律,或没有其他常用名称,则产品应命名为“热处理发酵乳”
		(1)在没有相关法规存在的国家,或没有历史上共用的其他名称,产品应当命名为“热处理发酵乳”	
		(2)对于没有此类法规的国家,或没有其他共用名称的国家,产品应命名为“热处理发酵乳”	

*序号表示对于主要关注点的不同观点

生物种类的不同。基于不同的发酵剂和发酵产物,发酵乳通常可分为三大类:(1)乳酸发酵类,如酸乳(Yogurt)、伊米尔(Ymer);(2)酵母-乳酸发酵类,如开菲尔(Kefir);(3)霉菌-乳酸发酵类,如维利(Villi)^[15]。同时,还允许在乳基原料的基础上,添加其他原料对产品风味和状态进行调整,以获得风味发酵乳、发酵乳基饮料等发酵乳制品。此外,部分国家和地区的法规/标准还允许发酵乳及其制品在

发酵后进行热处理。由于不同产业状况、管理方式以及饮食习惯等差异,不同发酵乳相关标准在不同国家和地区包含的产品种类并不相同。在对标准进行比较和研究时,应首先客观认识这种差异,避免望文生义^[16]。表 2 列举了部分国家和 CAC 不同

发酵乳法规/标准名称及包含的产品类别。由表 2 可知,发酵乳标准均包含了发酵乳和酸乳的相关要求,但发酵乳和酸乳所包含的食品类别存在差异,这种差异是理解和解读相关法规/标准时不可忽视的。

表 2 部分国家和 CAC 发酵乳法规/标准覆盖的产品类别
Table 2 Product categories covered by different regulations/standards in some countries and CAC

组织/国家	标准名称	包含的产品类别
国际食品法典委员会(CAC)	国际食品法典标准《(各类)发酵乳(fermented milks)》(CXS 243—2003)	各类发酵乳(包括酸乳、替代培养酸乳、嗜酸乳、开菲尔、发酵酸马奶酒等)、浓缩发酵乳、风味发酵乳、发酵乳基饮料;热处理发酵乳
中国	《发酵乳》(GB 19302—2025)	(包括酸乳)、风味发酵乳(包括风味酸乳)、发酵后进行热处理的发酵乳
美国	联邦法规第 21 章 131.112《发酵乳(cultured milk)》 ^[17]	发酵乳(包括开菲尔、嗜酸菌发酵乳、发酵酪乳、风味发酵乳等)
	联邦法规第 21 章 131.200《酸乳》 ^[18]	酸乳(包括风味酸乳)、发酵后进行热处理的酸乳
澳大利亚和新西兰	澳大利亚和新西兰食品法典-标准 2.5.3《发酵乳制品(fermented milk products)》 ^[19]	发酵乳制品(包括发酵乳、酸乳)
日本	《关于乳和乳制品成分标准等的部级法令》 ^[20]	发酵乳、发酵乳饮料
韩国	韩国食品法典第 2 章 18-4《(各类)发酵乳(fermented milks)》 ^[21]	各类发酵乳(包括风味发酵乳)、浓发酵乳、发酵稀奶油、浓发酵稀奶油、发酵酪乳、发酵乳粉

3.2 术语的定义及相关要求

3.2.1 发酵乳

中文语境下的“发酵乳”常有广义和狭义之分。广义的发酵乳可能包括了英文语境下的各类发酵乳产品,如复数形式的(各类)发酵乳(Fermented milks)、发酵乳制品(Fermented milk products),并且包含了风味发酵乳(Flavoured fermented milk)或发酵乳饮料(Fermented milk drinks)等复合乳制品。表 3 中所列“发酵乳”,均为不同法规/标准中狭义上的发酵乳,即“Fermented milk”或“Cultured milk”的相关内容。

由表 3 可知,不同法规/标准中发酵乳定义均描述了“通过对乳或乳制品发酵制得”这一发酵乳的基本产品特征,但不同法规/标准中定义覆盖的产品种类存在一定差异。CAC、中国、日本、澳大利亚和新西兰定义的“发酵乳”不包括作为复合乳制品的风味发酵乳,美国和韩国则包括了风味发酵乳。工艺层面,除了应有微生物发酵程序外,CAC 还强调生产过程中不允许在发酵后去除乳清(浓缩发酵乳除外)。相比 CAC、澳大利亚和新西兰等将主要原料要求规定为“乳和/或乳制品”,中国和美国对主要原料的乳制品类别进行了限定。因发酵乳术语下也包括风味发酵乳,美国和韩国允许添加的其他原料种类较为丰富。除限定的原料种类外,美国还指出脱脂浓缩乳、脱脂乳粉等其他乳源原料添加的目的是提高非脂乳固体含量,且应保证蛋白质在非脂乳固体中的比例和蛋白质效率。同时,其他乳源原料的添加应包含在发酵过程或酸化过程

中。对于允许使用的食品添加剂,不同法规/标准间存在较大差异。中国、澳大利亚和新西兰不允许在发酵乳中使用食品添加剂,CAC、日本和韩国则允许有条件使用限定类别的食品添加剂。

3.2.2 酸乳

酸乳是通过微生物发酵乳糖产生乳酸制得的发酵乳,通常认为巴尔干和中东地区是酸乳的发源地。酸乳和其他发酵乳的区别主要存在于对发酵菌种的要求。不同法规/标准对于酸乳中特征发酵菌种(特征发酵剂)的要求存在差异,具体如表 6 所示。对于食品添加剂和其他允许添加的成分的不同要求,也可能是导致酸乳和发酵乳法规/标准要求存在差异的因素,如美国允许在酸乳中使用防腐剂,但不允许在发酵乳中使用;允许在发酵乳中使用柠檬酸或柠檬酸钠作为风味前体,但禁止在酸乳中使用。澳大利亚和新西兰允许按要求在酸乳中添加甾醇、植物甾醇及其酯类,但不允许在其他发酵乳中添加上述成分。

3.2.3 风味发酵乳

风味发酵乳一般是通过向发酵乳中添加非乳源的风味成分制得的产品。CAC 定义的风味发酵乳强调了其复合乳制品(Composite milk products)的属性^[26],即“是一种从含量上而言,乳、乳制品或乳成分在最终产品中为主要组成部分的产品,其中的非乳源成分不是为了部分或整体取代任何乳源成分”。

作为一种复合乳制品,不同法规/标准中风味发酵乳的定义及原料要求均重点关注了作为主要成分的乳和/或乳制品的比例、允许添加的其他原

表 3 部分国家和 CAC 不同法规/标准中发酵乳的定义及相关要求

Table 3 Definition and related requirements of fermented milk in different regulations/standards in some countries and CAC				
组织/国家	定义	主要原料	其他原料/成分	食品添加剂
CAC	通过对乳进行发酵获得的乳制品,其中乳由经或未经成分改变的乳制品制成,在适当微生物的作用下导致 pH 值降低,凝结或非凝结均可。在保质期到期前,这些发酵微生物必须在保质期内可计数、有活性以及具有一定数量	乳和/或乳制品;用于复原或再制的饮用水	氯化钠;淀粉(若销售国法规允许);无害微生物制成的发酵剂	按规定使用的乳化剂、稳定剂、增稠剂、明胶(若销售国法规允许)等 ^[22]
中国	以生牛(羊)乳、食品工业用浓缩乳、乳粉中的一种或多种为原料,经杀菌、发酵后制成的 pH 降低的产品	生牛(羊)乳、食品工业用浓缩乳、乳粉中的一种或多种	发酵菌种	不允许使用食品添加剂 ^[23]
美国	通过使用特征微生物对一种或多种可选乳制品原料进行发酵培养,同时允许添加规定的原料和成分生产的一类产品	稀奶油、乳、部分脱脂乳、脱脂乳中的一种或多种	其他乳源原料*; 营养性碳水化合物甜味剂,如糖等;调味成分;盐;产生香味和风味的微生物;	按规定使用的着色剂、稳定剂、甜味剂、柠檬酸等
澳大利亚和新西兰	通过对乳或乳制品进行发酵获得的,由微生物参与发酵过程、导致凝结并使 pH 降低的产品	乳和/或乳制品	发酵微生物	不允许使用食品添加剂
日本	通过对乳进行发酵获得的产品,或含有等量或更多非脂乳固体及乳酸菌或酵母的奶等,并随后形成糊状物、液体,或成为冷冻产品	乳和/或乳制品	乳酸菌或酵母	山梨酸及其钾盐和钙盐、糖精钠等(仅用于制备发酵乳饮料、乳酸饮料等的原料),不得对糊状或冷冻状态的发酵乳使用防腐剂 ^[24]
韩国	指将生乳或乳制品发酵,或在其中添加其他食品原料、食品添加剂制成的产品	生乳或乳制品	其他食品原料;乳酸菌或酵母	按规定使用的甜味剂 ^[25]

*包括脱脂浓缩乳、脱脂乳粉、酪乳、乳清、乳糖、乳白蛋白、乳球蛋白、通过部分或完全去除乳糖和/或矿物质的乳清

料种类及含量要求等,以确保风味发酵乳符合《乳品术语使用通用标准》(CODEX STAN 206—1999)中的一般要求。表 4 对比了不同法规/标准规定的风味发酵乳原料要求、允许的非乳源原料及要求、食品添加剂和标签标识等规定。由表 4 可知,CAC 对风味发酵乳中非乳源原料的含量进行了限定,同时限定了允许添加的非乳源原料种类。我国对乳源原料的比例进行了限定,美国则对非乳原料种类进行限定。韩国、澳大利亚和新西兰标准虽然未直接对上述与复合乳制品属性相关的内容作出规定,但均对乳成分相关的理化指标,如非脂乳固体含量、乳蛋白含量等进行了规定,以保证风味发酵乳中乳源原料的主体性。此外,美国要求添加风味物质前,非脂乳固体和酸度等指标要达到售卖饮用奶的要求,且应在巴氏杀菌或超巴氏杀菌处理后添加。

3.2.4 其他发酵乳产品

除发酵乳和风味发酵乳外,部分法规/标准还规定了其他发酵乳制品的相关要求。由表 1 可知,CAC 规定了发酵乳基饮料的相关要求,将其定义为通过混合发酵乳和饮用水制成,可加入或不加入其他成分,如乳清、其他非乳配料、其他适当且无害的微生物等,含有至少 40%(m/m)发酵乳的复合乳制

品。日本定义了发酵乳饮料,指通过乳酸菌或酵母发酵对乳进行发酵,然后对其进行加工或作为主要原料而获得的饮料,产品中非脂乳固体含量≥3.0%。上述两类产品均属于以发酵乳为基底生产的液态产品。CAC 还定义了浓缩发酵乳,即在发酵前或发酵后将蛋白质含量增加到至少 5.6% 的发酵乳,包括脱乳清酸奶等。韩国规定了浓发酵乳(Thick fermented milk)的相关要求,即含有不少于 8% 的非脂肪乳固体,可以添加其他食品原料,其对非脂乳固体的要求与发酵乳类似,要低于浓缩发酵乳。此外,CAC、日本、韩国明确规定了发酵乳包含冷冻类产品。

另一类较为重要的发酵乳产品为热处理发酵乳。由表 1 可知,虽然存在争议,但 CAC 最终同意将“热处理发酵乳”,即发酵后进行热处理的产品类别纳入法典标准。热处理发酵乳不需要符合活菌的可计数要求,可使用更多类别的食品添加剂,如包装气体等。美国允许为了延长货架期在发酵后对酸乳中的发酵菌种进行灭活,但不允许对发酵乳进行灭活处理。日本则只允许对发酵乳饮料进行发酵后杀菌处理。

3.3 成分要求和理化指标

不同法规/标准中发酵乳制品的成分和理化指

表4 部分国家和CAC不同法规/标准中风味发酵乳及类似产品相关要求

Table 4 Requirements related to flavoured fermented milk and similar products in different regulations/standards in some countries and CAC

组织/国家	乳源原料要求	非乳源原料及要求	食品添加剂(营养强化剂)
CAC	至少50%乳和/或乳制品	不超过50%(m/m)的非乳配料(如营养性甜味剂、水果、蔬菜、果汁、蔬菜泥、果肉及来自谷类、蜂蜜、巧克力、果仁、咖啡、香料及其他无害的天然调味食品),可在发酵前或者发酵后添加;氯化钠;淀粉;其他适当且无害的微生物	允许的甜味剂、着色剂、乳化剂、增味剂、包装气体、稳定剂、增稠剂(包括明胶)
中国	不低于80%生牛(羊)乳、食品工业用浓缩乳、乳粉中的一种或多种	其他食品原料;发酵菌种等	允许的着色剂、稳定剂、增稠剂、乳化剂、甜味剂等;维生素C、乳铁蛋白等
美国*	稀奶油、乳、部分脱脂乳、脱脂乳,或上述原料的复原形式中的一种或多种;其他安全的乳源原料	营养性碳水化合物;风味原料;产生风味的微生物发酵剂;盐;柠檬酸	着色剂;稳定剂;乳化剂;防腐剂;维生素
澳大利亚和新西兰*	乳和/或乳制品	其他食品原料	按照工艺需要添加的食品添加剂;其他允许的着色剂、甜味剂;维生素、矿物质等营养强化剂
韩国*	生乳或乳制品	其他食品原料	按规定使用的三氯蔗糖等甜味剂;葡萄糖酸锰等营养强化剂

*美国、韩国家规/标准中产品类别为发酵乳,澳大利亚和新西兰标准中为发酵乳制品,但均包含了风味发酵乳,在此一并列出

标要求,主要包括对乳蛋白、乳脂、非脂乳固体及酸度等的要求。表5列举了不同法规/标准中发酵乳的理化指标要求。结合表3相关内容可知,美国、韩国规定的发酵乳定义实际包含了风味发酵乳。美国对可添加非乳成分进行了较为严格的限定,需要满足较高的非脂乳固体的含量要求。而韩国对其他原料添加量的要求较为宽松,其对发酵乳中非脂乳固体的要求也较为宽松。此外,CAC规定在风味发酵乳和发酵乳基饮料中,成分要求和理化指标适用于其中的发酵乳部分。澳大利亚和新西兰同样规定了发酵乳和酸乳中无论是否添加其他食品原料,产品都应符合相应指标要求。

表5 部分国家和CAC不同法规/标准中发酵乳的成分要求和理化指标要求

Table 5 Requirements for the composition and physic-chemical properties of fermented milk in different regulations/standards in some countries and CAC

组织/国家	乳蛋白(% m/m)	乳脂(% m/m)	非脂乳固体(% m/m)	酸度
CAC	≥2.7(浓缩发酵乳≥5.6)	<10	—	≥33.3 °T*
中国	≥2.9	≥3.1	≥8.1	≥60.0 °T
美国	—	>3.25	≥8.25	≥55.56 °T*
澳大利亚和新西兰	≥3.0(牛乳原料)	—	—	—
日本	—	—	≥8.0	—
韩国	—	—	≥3.0(浓发酵乳≥8.0)	—

*原文为以乳酸%(% m/m)表示的滴定酸度值,为方便对比按照GB 5009.239进行换算^[27]

3.4 特征发酵剂相关要求

特征性发酵剂的微生物种类及相关要求也是反映发酵乳特性的重要指标,决定了发酵乳的产品类型及特征,也与消费者对产品属性的认知息息相关^[28]。由表6可知,对于大多数发酵乳产品,均规定了特征发酵剂组成及微生物数量要求。日本和韩国将允许的发酵微生物类别限定在乳酸菌和酵母,我国允许使用国务院卫生行政部门批准使用的菌种作为发酵剂。CAC中规定的各类型发酵乳,包括酸乳在内,均可以添加特征发酵剂外的其他无害微生物;中国、美国等则不允许在酸乳中添加特征微生物以外的微生物。大部分法规/标准都对发酵

乳中的活菌数进行了规定,但其数量要求、针对的发酵微生物种类及活菌数要求涉及的食品链环节各不相同。

3.5 标签标识

由于发酵乳产品种类较为丰富,除符合一般标签标识的要求外,为更好地保护消费者知情权和促进公平贸易,产品标准通常还会强调对于产品真实属性名称的标识,如“发酵乳”“酸乳”“发酵乳饮料”等。此外,发酵乳产品中非乳源原料的标识,也是法规/标准中重点明确的内容,通常包括以下几种情形:(1)外源性甜味成分的标识,如CAC、美国均要求添加糖的发酵乳应标识为“加糖发酵乳”;(2)特征

表6 部分国家和CAC不同法规/标准中特征发酵剂组成及相关要求

Table 6 Composition and related requirements of characteristic starters in different regulations/standards in some countries and CAC

组织/国家	产品类型	特征发酵剂组成	发酵剂微生物数量要求	其他相关要求
CAC	发酵乳	—	发酵剂微生物总数 ≥10 ⁷ CFU/g;	微生物数量要求要在标签规定的储存条件下,在最低保质期内,通过分析测试来证实。在风味发酵乳和发酵乳饮料中,上述要求应用于发酵乳部分,活菌数要求(根据发酵乳所占的比例)在保质期内是有效的
	酸乳	嗜热链球菌,德氏乳杆菌保加利亚亚种	标签中注明的特定微生物≥10 ⁶ CFU/g	
	替代培养酸乳	嗜热链球菌,乳杆菌属细菌	特征发酵剂的微生物总数≥10 ⁷ CFU/g;	
	嗜酸乳	嗜酸乳杆菌	特征发酵剂外添加的,标签中注明的特 定微生物≥10 ⁶ CFU/g	
	开菲尔	由开菲尔粒、开菲尔乳杆菌、明串珠菌属、 乳球菌属和醋酸杆菌按照特定比例制备	特征发酵剂的微生物总数≥10 ⁷ CFU/g;	
	马奶酒	德氏乳杆菌保加利亚亚种,马克斯克鲁维 酵母	酵母≥10 ⁴ CFU/g	
中国	发酵乳	—	—	发酵后经热处理的产品 对乳酸菌数不作要求
	酸乳	德氏乳杆菌保加利亚亚种,唾液链球菌嗜 热亚种	乳酸菌数≥1.0×10 ⁶ CFU/g或CFU/mL	
澳大利亚和 新西兰	发酵乳	—	发酵用微生物≥10 ⁶ CFU/g	—
	酸乳	产乳酸微生物	—	
美国	发酵乳	—	—	需标明使用特征发酵微 生物的通用名称,例如 “开菲尔培养乳”“嗜酸乳 杆菌培养乳”。
	酸乳	产乳酸细菌,德氏乳杆菌保加利亚亚种, 嗜热链球菌	—	在生产时含有≥10 ⁷ CFU/g 活菌,且在制造商指定的 货架期内存有10 ⁶ CFU/g 活菌,可标示“含有活的 和具有活性的培养物”或 其他适当词汇
日本	发酵乳	—	≥10 ⁷ CFU/mL	—
	发酵乳饮料	乳酸菌或酵母	≥10 ⁷ CFU/mL(非脂乳固体含量≥3.0%); ≥10 ⁶ CFU/mL(非脂乳固体含量<3.0%);	
韩国	发酵乳	—	≥10 ⁷ CFU/mL	—
	浓发酵乳	乳酸菌或酵母	≥10 ⁸ CFU/mL	

“—”表示未规定特征发酵剂要求或其他相关特殊要求

发酵剂的标识,如特征微生物名称及含量的标识;(3)营养强化剂的标识,如添加的维生素A或维生素D的标识;(4)发酵后灭菌的产品的标识,如规定经发酵后热处理产品的命名规则,标识为“热处理发酵乳”或标注“不含活的和具有活性的培养物”;(5)其他非乳源成分的标识,如日本要求发酵乳、发酵乳饮料需要标识非脂乳固体和乳脂的质量百分比,若含有非乳源脂肪,需要标示非脂乳固体、乳脂和非乳源脂肪的质量百分比。

4 重点技术内容的探讨和建议

4.1 标准范围

由于消费者消费习惯、认知及管理体系沿革等因素的差异,不同国际组织、国家或地区发酵乳产品法规/标准覆盖的产品种类存在差异。发酵乳和酸乳的产品类别无疑是监管的核心,但对于在此基

础上拓展而来的风味发酵乳、发酵乳基饮料以及热处理发酵乳等产品在法规/标准中的类别、主要指标要求、命名和标识规则等,尚未在不同法规/标准体系中形成统一的管理思路。此外,一些地区特定种类的发酵乳产品是传统食品,具有区域特色,种类多样,在制定法规/标准时也考虑了此类产品的特殊要求。上述特点值得在国际标准工作及可能产生的贸易技术壁垒上给予更多关注。近年来,作为行业创新和差异性竞争重点关注的发酵乳产品种类愈发丰富,原料来源的拓展、配方和工艺的调整和创新,进一步拓展了发酵乳产品的种类。近年来,中国、美国等国家均通过适时修订标准以适应行业发展的需要。虽然发酵乳产品种类繁多,但标准中定义的“发酵乳”或“发酵乳制品”并不等同于所有“经发酵的乳制品”。因此,在保证覆盖发酵乳主要产品类型的基础上,如何考虑“新型”发酵乳产

品在标准中的定位(如添加非乳源蛋白的发酵乳产品、含有活菌的常温发酵乳等),提高标准的适用性,满足行业的创新需求,是标准管理工作需要继续关注的重点。

4.2 定义和分类

发酵乳制品种类丰富,明确各类别产品的术语定义和类别划分方式是各个国家或地区法规/标准工作的重要内容之一。通过本文对法规/标准内容的对比和分析,可将影响各类发酵乳产品定义的元素归纳为以下几点:(1)特征发酵剂要求,如酸乳、发酵乳的区分,酸乳和开菲尔等使用的特征发酵剂要求;(2)允许添加的非乳源原料类型及要求,如对发酵乳、风味发酵乳和发酵乳基饮料的区分,非乳蛋白或脂肪的添加及相关要求;(3)发酵后是否灭菌;(4)终产品的形态,如液态、凝固态、冷冻等;(5)特定产品的特征性要求,如浓缩发酵乳的工艺及成分要求。由本文分析可知,在对发酵乳的产品类型进行划分时,需要综合考虑各类发酵乳产品定义中的各项核心内容及特征指标,确定明确的分类原则。在此基础上,统筹制定原料要求、理化指标、微生物限量、标签标识等标准核心技术内容,为标准使用者提供清晰、准确的指导。

4.3 产品属性和标签标识

按照CAC预包装食品标签的通用要求,预包装食品不得在标签或标识中提及或暗示可能与本食品混淆的另一种食品。本文所涉及的发酵乳产品法规/标准都覆盖了较为丰富的产品类型,既需要考虑在标签标识上体现不同种类产品属性的差异,保护消费者的知情权,维护公平竞争秩序。同时,还需要权衡强制标识和自愿标识的关系,确保标准的科学性和可行性。由本文分析可知,除了预包装食品标签标识的一般要求外,活菌数的标识、热处理产品的命名及标识,以及对于添加了糖或其他调味物质等非乳源成分产品的命名和标识等,均是标准中标签标识规定需要考虑的内容。特别是对于发酵乳制品中活菌数的标识要求,需要在明确标准管理核心需求的基础上,进一步确定活菌数标识要求的目标(特征发酵剂中的活菌数、发酵微生物总数或乳酸菌数、酵母菌数等)、标识方式(配料表中标识或单独标识等)及判定活菌数的环节(销售环节或生产环节等)等关键内容。上述标签标识管理内容,均需根据产品类型及特征性指标的性质、消费者的认知及习惯等因素综合考量和确定。

参考文献

[1] 玛丽-克莱尔弗雷德里克. 不生不熟-发酵食物的文明史[M].

北京: 三联书店, 2020: 159-178.

Marie-Claire F. Neither raw nor cooked—The History and Civilization of Fermented Foods[M]. Beijing: SDX Joint Publishing Company, 2020: 159-178.

[2] 张玉梅, 江华, 李婷, 等. 发酵乳制品与中老年人群健康相关性研究进展: 来自队列研究的证据[J]. 中国食品卫生杂志, 2023, 35(10): 1401-1405.

ZHANG Y M, JIANG H, LI T, et al. Research progress on fermented dairy products and their relation with the health of middle-aged and older adults: Evidence from global cohort studies [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2023, 35(10): 1401-1405.

[3] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准发酵乳: GB 19302—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.

Ministry of health of the People's Republic of China. National food safety standard condensed milk: GB 19302—2010[S]. Beijing: China Standards Press, 2010.

[4] 国家卫生健康委员会, 国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准发酵乳: GB 19302—2025[S]. 北京: 中国标准出版社, 2025.

National Health Commission of the People's Republic of China, State Administration for Market Regulation. National food safety standard for fermented milks: GB 19302—2025 [S]. Beijing: China Standards press, 2025.

[5] 张养东, 李松励, 王加启, 等. 国家标准《发酵乳》历年情况综述[J]. 中国乳业, 2017(12): 64-72.

ZHANG Y D, LI S L, WANG J Q, et al. Overview of the National Standard for Fermented Milk over the Years[J]. CHINA DAIRY, 2017(12): 64-72.

[6] 全国乳制品标准化中心. 酸牛乳: GB 2746—1999[S]. 北京: 中国标准出版社, 1999.

National Dairy Standardization Center. Yoghurt: GB 2746—1999 [S]. Beijing: China Standards Press, 1999.

[7] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. 酸乳卫生标准: GB 19302—2003[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.

Ministry of health of the People's Republic of China, National Standardization Administration of China. Hygienic standard for yoghurt: GB 19302—2003 [S]. Beijing: China Standards Press, 2003.

[8] 中华人民共和国国务院. 乳品质量监督管理条例[EB/OL]. (2008-10-09)[2025-01-26]. https://www.gov.cn/zwqk/2008-10/10/content_1116657.htm.

[9] 王君, 王竹天, 严卫星. 中国首批食品安全国家标准——乳品安全国家标准[J]. 中国食品卫生杂志, 2010, 22(4): 289-292.

WANG J, WANG Z T, YAN W X. Establishment of the National Dairy Safety Standards: the First Group of Food Safety Standards in China[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2010, 22(4): 289-292.

[10] World Trade Organization. Agreement on The Application of Sanitary and Phytosanitary Measures [EB/OL]. (1994-04-05)[2024-12-20]. <https://www.worldtradelaw.net/document.php?id=uragreements/spsagreement.pdf&mode=download>.

[11] Codex Alimentarius Commission. Codex Committee on Milk and Milk Products. Meeting Report CCMP1~CCMP9[EB/OL]. (2010-

- 03-12)[2024-12-20]. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee/related-meetings/en/?committee=CCMMP>.
- [12] Codex Alimentarius Commission. Standard for fermented milks: CXS 243—2003[S]. Rome: FAO and WHO, 2022.
- [13] Codex Alimentarius Commission. Meeting Report CAC 35-CAC 40 [EB/OL]. (2017-08-28) [2024-12-20]. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/cac/meetings/en/>.
- [14] Codex Alimentarius Commission. General Standard for Use of Dairy Terms: CXS 206—1999[S]. Rome: FAO and WHO, 1999.
- [15] H 罗金斯基, J W 富卡, P F 福克斯. 乳品科学百科全书 (第一卷)[M]. 北京: 科学出版社, 2009: 1312.
ROGINSKI H, FUQUAY J W, FOX P F, 2009. Encyclopedia of dairy sciences 1st edition[M]. Beijing: Science Press, 2009: 1312
- [16] 陈潇, 国鸽, 王君, 等. 不同浓缩乳制品产品标准的比较研究——基于对术语、分类、定义及相关条款的分析和讨论[J]. 中国食品卫生杂志, 2023, 35(10): 1506-1513.
CHEN X, GUO G, WANG J. Comparative study of different commodity standards for concentrated milk products based on an analysis and discussion of terms, categorizations, definitions, and relevant provisions in the standards[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2023, 35(10): 1506-1513.
- [17] The Federal Government of The United States. Code of Federal Regulations, Title 21, Chapter I, Subchapter B, Part 131, Subpart B, 131.112: cultured milk [EB/OL]. (2025-01-23) [2025-01-26]. <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-131/subpart-B/section-131.112>.
- [18] The Federal Government of The United States. Code of Federal Regulations, Title 21, Chapter I, Subchapter B, Part 131, Subpart B, 131.200: yogurt[EB/OL]. (2025-01-23)[2025-01-26]. <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-131/subpart-B/section-131.200>.
- [19] Australian Government Department of Health and Aged Care. Australia New Zealand Food Standard Code-Standard 2.5.3-Fermented milk products[S/OL]. (2015-03-31) [2024-12-02]. <https://www.legislation.gov.au/F2015L00413/latest/text>.
- [20] Ministry of Health, Labour and Welfare. Ministerial Ordinance on Milk and Milk products Concerning Compositional Standards, etc[EB/OL] (2018-06-02) [2024-12-20]. <https://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/dl/t-1.pdf>.
- [21] Korean Ministry of Food and Drug Safety. Food Code Article 2 Common Standards and Specification for General Foods[EB/OL]. (2022-06-07)[2025-01-27]. https://www.mfds.go.kr/eng/brd/m_15/view.do?seq=72437.
- [22] Codex Alimentarius Commission. General Standard for food additives: CXS 192—1995[S]. Rome: FAO and WHO, 2019.
- [23] 国家卫生健康委员会, 国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准食品添加剂使用标准: GB 2760—2024[S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
National Health Commission of the People's Republic of China/ State Administration for Market Regulation. National food safety standard for use of food additives: GB 2760—2024[S]. Beijing: China Standards press, 2024.
- [24] Ministry of Health, Labour and Welfare. Specifications and Standards for Foods, AdditivesFood, et al. under The Food Sanitation Law [EB/OL]. (2018-06-02)[2024-12-20]. <https://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/positivelist060228/dl/r01.pdf>.
- [25] Korean Ministry of Food and Drug Safety. Food Additives Code [EB/OL]. (2023-10-30)[2025-01-27]. https://www.mfds.go.kr/eng/brd/m_15/view.do?seq=72439&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=2.
- [26] Codex Alimentarius Commission. General Standard for the Use of Dairy Terms: CXS 206—1999[S]. Rome: FAO and WHO, 1999.
- [27] 国家卫生和计划生育委员会. 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.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. National food safety standard for determination of acidity in foods: GB 5009.239—2016 [S]. Beijing: China Standards Press, 2016.
- [28] Guerrino M, Paul D Cr. Novel insights into the microbiology of fermented dairy foods [J]. Current Opinion in Biotechnology, Volume 49, 2018: 172-178.