

ICS 67.100.10

CCS X16

团 体 标 准

T/SFLA 012-2024

中国农垦乳制品产品标准

低温巴氏杀菌乳

China state farm dairy product standard

Low-temperature pasteurized milk

2024-10-28 发布

2024-11-01 实施

中国农垦经贸流通协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国农垦乳业联盟提出。

本文件由中国农垦经贸流通协会归口。

本文件起草单位：光明乳业股份有限公司、北京三元食品股份有限公司、天津海河乳品有限公司、中垦牧乳业（集团）股份有限公司、广东燕塘乳业股份有限公司、新疆天润生物科技股份有限公司、广州风行乳业股份有限公司、辽宁越秀辉山控股股份有限公司、中国农业科学院农业信息研究所、上海韬林机械有限公司、上海数部机电有限公司。

本文件主要起草人：陈历俊、刘振民、邹旻、胡刚、冯立科、尤宏、李海、陈娜、冯晓、张国钰、高然、陈小红、蒋源渊、杨爱君、罗晓红、王军、王涛、张锋华、王晶、韩萌、王丽然、唐仕清、刘永臣。

低温巴氏杀菌乳

1 范围

本文件规定了低温巴氏杀菌乳的术语和定义、原料要求、生产工艺、产品质量、产品标签、贮运和销售。

本文件适用于低温巴氏杀菌乳及其生产加工过程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 5009.5 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定
- GB 5009.6 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定
- GB 5009.299 食品安全国家标准 食品中乳铁蛋白的测定
- GB 19645 食品安全国家标准 巴氏杀菌乳
- GB 31605 食品安全国家标准 食品冷链物流卫生规范
- NY/T 3799 生乳及其制品中碱性磷酸酶活性的测定 发光法
- T/SFLA 001 中国农垦乳业联盟产品标准 生鲜乳
- T/SFLA 006 中国农垦乳业联盟标杆牧场通用要求 奶牛
- T/SFLA 008 中国农垦高寒生态牧场通用要求 奶牛

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 低温巴氏杀菌乳 low-temperature pasteurized milk

仅以生牛乳为原料，经 72℃~76℃、保持 15s~20s 杀菌等工序制得的液体产品。

4 原料要求

生乳应来源于符合 T/SFLA 006 或 T/SFLA 008 要求的牧场。

生乳应符合 T/SFLA 001 的要求。

5 生产工艺

应符合附录 A 的规定。

6 产品质量

6.1 感官要求

感官要求应符合 GB 19645 的规定，具有低温巴氏杀菌乳典型的滋味和气味。

6.2 理化指标

理化指标应符合 GB 19645 的规定，其中脂肪、蛋白质、碱性磷酸酶、乳铁蛋白、免疫球蛋白、乳过氧化物酶应符合表 1 的规定。

表 1 理化指标

项目	指标	检测方法 ^c
脂肪 ^a / (g/100g)	≥ 3.4	GB 5009.6
蛋白质/ (g/100g)	≥ 3.0	GB 5009.5
碱性磷酸酶 ^b	阴性	NY/T 3799
乳铁蛋白/ (mg/L)	≥ 35	GB 5009.299
免疫球蛋白/ (mg/L)	≥ 160	附录B中B.2
乳过氧化物酶/ (U/L)	≥ 1500	附录B中B.3
^a 仅适用于全脂产品。 ^b 应在加工过程在线采样并测定。 ^c 可以使用其他经有效验证的检验方法进行检验。		

6.3 污染物限量

污染物限量应符合 GB 2762 的规定。

6.4 真菌毒素限量

真菌毒素限量应符合 GB 2761 的规定。

6.5 微生物限量

微生物限量应符合 GB 19645 的规定。

7 产品标签

7.1 应符合 GB 7718、GB 28050 和 GB 19645 的相关规定。

7.2 可在标签上标示“低温巴氏杀菌乳/奶”、“低温鲜牛乳/奶”。

7.3 应标示贮存条件、生产日期和保质期。

8 贮运和销售

应规定产品贮运和销售过程的冷藏温度要求，冷链物流过程应符合 GB 31605 的相关规定。

附录 A
(规范性)
低温巴氏杀菌乳的生产工艺

A.1 工艺流程

A.1.1 基本工艺流程包括以下步骤

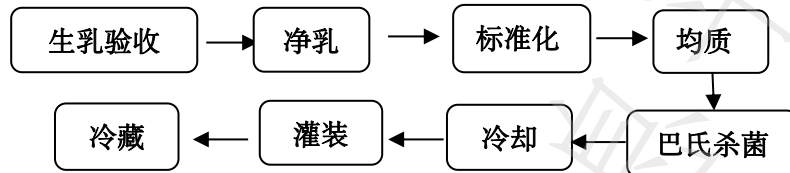


图 1 基本工艺流程图

A.1.2 企业可以根据产品类型、生产设备、生产场所等实际情况调整工艺顺序或适当增减工艺环节，以提升产品品质、实现节能减排、提高生产效率等。

A.2 基本工艺

A.2.1 净乳

利用物理方法除去生乳中肉眼可见杂质。可使用过滤设备、净乳机或其它分离设备。

A.2.2 标准化

通过物理方法对乳脂肪、乳蛋白等成分含量进行适度改善与校正，实现不同批次产品质量稳定的过程。标准化一般可包括离心、分离等，根据产品需要可选用其中一种或多种组合。在满足工艺要求的前提下，标准化应优先选用节能降耗、低碳环保的方法。

A.2.3 均质

对乳脂肪球进行机械处理，使其分散成较小的脂肪球均匀地分散在乳中。生乳经均质机处理时，温度一般为 40℃~65℃，均质压力一般为 10 MPa~25 MPa。

A.2.4 巴氏杀菌

使用杀菌设备对生乳进行加热杀菌，应采用 72℃~76℃、保持 15s~20s 的低温巴氏杀菌工艺。可在巴氏杀菌工艺基础上增加其他物理除菌工艺以提高产品安全性。

A.2.5 冷却

为抑制微生物繁殖，生乳经低温巴氏杀菌后应迅速冷却至 0℃~6℃。

A.2.6 灌装

对冷却后的乳液进行灌装。

A.2.7 冷藏灌装完成后的产品放入冷藏库贮存。产品冷藏贮存温度应为 0℃~6℃。

A.3 可选择工艺

A.3.1 除菌

一般采用微滤或离心工艺，去除生乳中的细菌、微粒、芽孢、体细胞等。

微滤除菌一般选用微滤膜，孔径一般不超过 $1.4\mu\text{m}$ 。生乳通过微滤膜分离成脱脂乳和稀奶油两部分，脱脂乳采用微滤除菌、稀奶油采用单独杀菌，脱脂乳和稀奶油混合后进行低温巴氏杀菌。

离心除菌一般将生乳预热到 $40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 后进行。

A.3.2 脱气

一般采用真空脱气装置来脱除生乳中细小分散气体和溶解氧，去除异味。

A.3.3 浓缩

一般采用闪蒸去除生乳中部分水分。通过调整闪蒸器的温度和真空度等参数控制水分含量，温度一般不超过 70°C 。

A.4 企业应严格执行危害分析与关键控制点 (HACCP) 体系。

附录 B
(资料性)
检验方法

B.1 一般规定

本标准所用试剂和水在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和GB/T 6682规定的三级水。实验中
所用标准溶液、试剂和制品，在没有注明其他要求时均按GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603的规定制备。
实验中所用溶液在未注明用何种溶剂配制时，均指水溶液。

B.2 免疫球蛋白 (IgG) 的测定

B.2.1 试剂和材料

实验室用水应符合GB/T 6682规定的二级水标准。

B.2.1.1 试剂

无水磷酸氢二钠 (Na_2HPO_4)。

磷酸二氢钾 (KH_2PO_4)。

甘氨酸。

盐酸 (HCl)：浓度 $\geq 36\%$ 。

B.2.1.2 试剂配制

盐酸溶液 (6mol/L)：取500mL盐酸加水稀释至1L，混匀。

pH=6.5, 0.05mol/L磷酸盐缓冲液：称取无水磷酸氢二钠5.6765g，磷酸二氢钾4.6478g，加水定容至
1L，混匀。

pH=2.5, 0.05mol/L甘氨酸盐酸缓冲液：称取甘氨酸3.7535g，加800mL水溶解，再加入6mol/L盐酸
4.75mL，用水定容至1L，混匀。

B.2.1.3 标准品

免疫球蛋白IgG标准品 (纯度 $\geq 95\%$)。

B.2.1.4 标准溶液配制

IgG标准储备液：称取免疫球蛋白IgG标准品10mg (精确至0.1mg)，加10mL水溶解，溶液浓度为
1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，放置4 $^{\circ}\text{C}$ 密封贮藏，保存期3个月。

IgG标准工作液：吸取标准储备液，用磷酸盐缓冲液稀释至IgG浓度为50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、
200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、300 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、400 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的标准溶液，现配现用。

B.2.2 仪器和设备

高效液相色谱仪，带紫外检测器和梯度洗脱装置；电子天平 (感量0.1 mg)；冷冻离心机，转速
 ≥ 10000 r/min。

B.2.3 试样处理

吸取2.5mL牛奶样品，置于10ml离心管中，加入2.5mL磷酸盐缓冲液溶解稀释，震荡摇匀，在4 $^{\circ}\text{C}$ 、
8000r/min条件下离心20min，吸取3mL上清液，置于另一10mL离心管中。用乙酸调节pH至4.6，使用磷
酸盐缓冲液定容至5mL，在4 $^{\circ}\text{C}$ 、8000r/min条件下离心20min，将上清液通过0.22 μm 滤膜过滤，收集滤
液于进样瓶中，待高效液相色谱仪测定。

B.2.4 色谱条件

色谱柱: Hi- Trap protein G HP 1mL亲和柱。亲和柱先用5倍柱体积的重蒸馏水或去离子水洗柱,再用10倍柱体积的流动相A平衡柱,进样,按照洗脱程序进行洗脱。

流速: 0.4mL/min。

检测器: 紫外检测器 (UV), 检测波长280nm。

进样量: 20 μ L。

流动相: A: pH=6.5, 0.05mol/L磷酸盐缓冲液, B: pH=2.5, 0.05mol/L甘氨酸盐酸缓冲液。

时间 (min)	A (%)	B (%)
0.00	100	0
4.50	100	0
5.50	0	100
15.00	0	100
15.50	100	0
28.00	100	0

B.2.5 结果计算

样品中免疫球蛋白IgG含量按公式 (1) 计算:

$$X = \frac{\rho \times V_1 \times V_3}{V \times V_2} \dots \dots \dots (1)$$

式中:

X——试样中免疫球蛋白IgG的含量, 单位为微克每毫升 (μ g/mL);

ρ ——根据标准工作曲线计算得到的试样溶液中免疫球蛋白IgG的浓度, 单位为微克每毫升 (μ g/mL);

V——试样体积, 单位为毫升 (mL);

V_1 ——试样稀释后体积, 单位为毫升 (mL);

V_2 ——吸取上清液体积, 单位为毫升 (mL);

V_3 ——定容液体积, 单位为毫升 (mL);

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示, 结果保留小数点后两位有效数字。

B.2.6 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的10%。

B.3 乳过氧化物酶 (LPO) 活性检测试剂盒的测定

B.3.1 试剂和材料

B.3.1.1 乳过氧化物酶活性检测试剂盒, 2 $^{\circ}$ C-8 $^{\circ}$ C保存。

B.3.1.2 定性滤纸 1#。

B.3.1.3 所用检测试剂盒应有厂家提供的合格质控报告, 方可使用。

B.3.2 仪器和设备

B.3.2.1 装载 450nm/630nm 滤光片的酶标仪。

B.3.2.2 涡旋仪。

B.3.2.3 离心管：50mL。

B.3.2.4 离心机（ ≥ 4000 r/min）及离心管。

B.3.2.5 移液枪及枪头：100 μ L -1000 μ L，10mL。

B.3.2.6 多通道移液器：30 μ L -300 μ L。

B.3.2.7 恒温培养箱。

B.3.2.8 计时器。

B.3.3 试剂盒提供的材料与试剂

组份名称	规格	数量
微孔板	96T (12 条, 8 孔/条)	1 块
乳过氧化物酶标准品	0.6mL, 12000U/L, 黑 盖, 棕色玻璃瓶	1 瓶
标品稀释液	12mL, 白色盖	1 瓶
LPO 底物液	12mL, 即用型, 棕色盖	1 瓶
终止液	12mL, 黄色盖	1 瓶
样本浓缩提取试剂 A (20 \times)	40mL	1 瓶
样本浓缩提取试剂 B (20 \times)	40mL	1 瓶
带帽离心管	1.5mL	15 个
盖板膜		2 张

B.3.4 样本提取液的配制

用去离子水将样本浓缩提取试剂 A 和试剂 B 按 1: 1: 18 体积比进行稀释, 即 1 份样本浓缩提取试剂 A (20 \times)、试剂 B (20 \times) 加 18 份去离子水, 用于样本提取。该试剂配制好后 2 $^{\circ}$ C-8 $^{\circ}$ C 可保存 12 个月, 无需现用现配。

B.3.5 样本前处理

B.3.5.1 样品稀释

试剂盒可直接检测的乳过氧化物酶的活性范围是 0-600U/L, 生乳中乳过氧化物酶的含量高, 按 1:20-1:80 的比例稀释, 巴氏杀菌乳中依据巴氏杀菌工艺的不同, 乳过氧化物酶的含量有差异, 按 1:1-1:10 比例稀释。用 B.3.4 样本提取液进行稀释。

稀释倍数 = 2 (提取稀释倍数) \times 提取后样品的稀释倍数

B.3.5.2 样品制备

吸取 5mL 牛奶样品, 置于 50mL 离心管中, 恢复至室温, 加入 5mL B.3.4 样本提取液, 振荡混匀, 4000r/min 离心 5min, 用定性滤纸 (1#滤纸) 过滤上清液, 收集滤液待测。

B.3.6 检测步骤

B.3.6.1 配制标准曲线

B.3.6.1.1 将所需试剂从冷藏环境中取出, 置于室温 (20 $^{\circ}$ C-25 $^{\circ}$ C) 平衡 1h 以上。

B.3.6.1.2 标准曲线是根据标准品连续稀释 5 次后得出的数据绘制的, 可通过标准曲线计算样品的 LPO 活性, 建议对标准品进行平行检测, 标准品现配现用。

B.3.6.1.3 取 6 支带帽的 1.5mL 离心管并分别加入标准品稀释液, 其中 1 号管中加入 570 μ L, 其他 5 管均加入 300 μ L。吸取 30 μ L 标准品 (浓度为 12000U/L), 置于 1 号管中与其中的标准品稀释液混合,

混合后浓度为 600U/L。取 1 号管中的标准品稀释液 300 μ L，置于 2 号管中与其中的检测稀释液混合，混合后浓度为 300U/L。继续上述操作，配置 150U/L，75U/L，37.5U/L 的标品。标准品稀释液的标品浓度为 0U/L。

B.3.6.2 检测

B.3.6.2.1 建议对标准品及待检样品的检测均进行双平行检测。

B.3.6.2.2 编号：取相应数量的微孔置于微孔架上，记录标准品和样品位置。

B.3.6.2.3 加标准品/样本：向微孔中加入 100 μ L 标准品或样品，注意更换枪头。

B.3.6.2.4 显色：向每个微孔中加入 50 μ L LPO 底物，在水平面轻轻振荡混匀，加盖盖板膜，在 37 $^{\circ}$ C 恒温培养箱中避光孵育 10min。

B.3.6.2.5 测定：向每个微孔中加入 50 μ L 终止液，在水平面轻轻振荡混匀，设定酶标仪于 450nm 处（建议用双波长 450/630nm 检测，请在 5min 内读完数据），测定每孔 OD 值。

注：样本和标准品现用现配。

B.3.7 分析结果的表述

利用专业分析软件进行样本分析，选择 4 参数方法 (4P) 构建标准曲线，从标准曲线中读出稀释后样本中 LPO 活性，再乘以相应的稀释倍数即可得到样本中 LPO 的活性。

B.3.8 试剂盒检出限

20U/L。

B.3.9 试剂盒定量限

50U/L。

B.3.10 样本定量限

100U/L。

B.3.11 回收率

100 \pm 30%。

B.3.12 精密度

试剂盒的变异系数小于10%。
