团体标准《生水牛乳菌落总数控制技术规范》（征求意见稿）

编制说明

**一、工作概况（包括任务来源与项目编号、标准主要起草单位、简要起草过程）**

（一）任务来源

根据《广西标准化协会关于下达2025年第七批团体标准制修订项目计划的通知》（桂标协〔2025〕50号）精神，由广西奶业协会提出，广西壮族自治区水牛研究所、广西皇氏乳业有限公司、广西百菲乳业股份有限公司、广西合浦南国乳业有限公司、广西农垦西江乳业有限公司、广西来宾绿健牧业有限公司、灵山县畜牧技术服务站共同起草团体标准《生水牛乳菌落总数控制技术规范》（项目编号2025-0702）。

（二）简要起草过程

标准研发任务下达后，项目组及时召开会议进行研究、讨论，借鉴农业行业标准NY/T 4052-2021《生牛乳菌落总数控制技术规范》制定工作计划和技术方案。随后，项目组查阅了国内外大量相关标准和文献，同时针对养殖企业、生产企业进行考察调研。根据考察调研结果分析，制定采样方案。之后，项目组主要针对广西三个规模化奶水牛牧场进行采样，根据采样检测结果，确定影响生水牛乳中菌落总数（TPC）含量的因素。基于这些因素提出控制生水牛乳中菌落总数含量的技术规范。接着就此控制技术规范进行验证，结果发现可行。项目组综合分析两年多来采样数据及技术规范验证结果，及结合国家相关标准的规定，确定了《生水牛乳菌落总数控制技术规范》的有关内容。经过多次讨论、研究、征求意见，起草了标准草案初稿并对草案进行反复修改验证，最后形成了征求意见稿。

1. 标准研发的背景和意义

1.研究背景

由于乳制品安全事件频发，近年来国民对国产乳制品的消费量一直没有明显的增加。打造生鲜乳微生物控制标准的目的是为生产更多达到或超过世界先进水平的优质生鲜乳，提振国人对国产乳制品的信心。2016年，中国农垦乳业联盟发布了《中国农垦生鲜乳生产和质量标准》，与我国现行的生乳国家标准相比，菌落总数调整到与欧美标准一致，从2×106 CFU/mL以下调整到了1×105 CFU/mL以下。这个标准不但大大严格于国标，可谓是国家最高的生鲜乳质量标准体系，而且从国际上看都是最严格的。足以见得我国部分乳品企业对于生乳质量的重视程度。然而当前国产乳业发展形势严峻，我国生鲜原料乳的生产成本与很多奶业发达国家相比一直居高不下，缺乏竞争优势，从而导致部分加工企业选择低价进口奶粉做原料替代生鲜乳生产各类乳制品，尤其是还原奶。因此提高生鲜原料乳的品质尤为重要。2021年9月3日安徽省发布地方标准DB 34/T 3993-2021《生鲜乳中菌落总数控制技术规程》，2021年12月15日农业农村部发布了农业行业标准NY/T 4052-2021《生牛乳菌落总数控制技术规范》，规定了生牛乳生产、挤奶、储运过程菌落总数的控制。这些标准实施以来，生牛乳中菌落总数得到一定控制，生牛乳品质进一步提升。

目前，我国产奶的奶牛主要以黑白花为主，且集中在北方。而在广西，除了黑白花奶牛，还有奶水牛。水牛奶以品质优良，营养丰富的特点，被称为“奶中之王”，在全国乃至世界范畴，水牛奶产业都被认为是朝阳产业，大力发展奶水牛，对于壮大我国奶业具有重要意义。然而，广西奶水牛散养模式占比较高，奶源分散，奶源生产和储运环节微生物控制难度较大，目前尚未查询到生水牛乳菌落总数控制技术规范的国内外标准。现行行业标准NY/T 4052-2021虽然对生牛乳菌落总数控制技术进行了统一规定，但无法充分运用到生水牛乳菌落总数的控制上来。

2.目的意义

目前，我区奶水牛饲养环境以及管理水平差异较大，导致生水牛乳中菌落总数含量高低有较大差异，生水牛乳中菌落总数超出国家标准限量值的比例较高。菌落总数是原料乳重要的微生物控制指标之一，反应原料乳卫生质量的优劣，影响最终加工产品的质量和安全品质。

制定生水牛乳菌落总数控制技术规范团体标准是提高生水牛乳品质的有效途径。生水牛乳富含蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质等成分，成分均衡，是营养价值非常高的食品。因生水牛乳本身所含有的极其丰富的营养物质，也是微生物最好的培养基，因此生水牛乳极易受到微生物的破坏。从生乳挤出到运输、加工，每个环节都容易受到微生物的污染，并对最终乳产品质量产生巨大的影响。生水牛乳中微生物数量过多会导致原料乳杀菌不彻底，成品残留菌量超标，微生物耐热酶的残留，产品容易变质，影响保质期，并给消费者带来安全隐患。加上奶水牛养殖模式、挤奶方式和生水牛乳收购、储运条件与荷斯坦牛乳差异较大，因此制定生水牛乳菌落总数控制技术规范团体标准确有必要。

1. 与我国、国内有关法律法规和其他标准的关系

目前，尚未查询到生水牛乳菌落总数控制技术规范的国家、行业和地方标准。本标准不违反国外以及国内的3大标准体系标准。

制定团体标准《生水牛乳菌落总数控制技术规范》，即：规定了生水牛乳生产、挤奶、储运过程菌落总数的控制，不违反 DBS 45/ 011 强制性标准的要求。本标准草案的编制是在基于充分研究分析检测得出大量基础数据上，充分借鉴 NY/T 4052-2021《生牛乳菌落总数控制技术规范》标准制定的方案，结合水牛奶养殖的实际情况来完成。另外，广西奶水牛在饲养、挤奶过程、储运方面与北方黑白花奶牛存在较大差异：1.饲养方面：奶水牛生长环境、喂养饲料及生活习性都与其他奶牛不同；2.挤奶方式：广西奶水牛养殖场存在手工挤奶、机械挤奶、半机械挤奶三种方式，与其他地方不同；3.储运过程：广西水牛养殖存在大量散养户，收奶过程更为复杂，生水牛乳在奶站停留时间更长，等等。因此与NY/T 4052行业标准不同的是本标准在饲养管理、挤奶管理和储运管理方面规定的更为具体，更符合奶水牛的特点和广西奶水牛养殖的需求。

本标准拟引用以下标准：

NY/T 34 奶牛饲养标准

GB 13078 饲料卫生标准

NY 5032 无公害食品 畜禽饲料和饲料添加剂使用准则

NY/T 2798.9 无公害农产品 生产质量安全控制技术规范 第9部分:生鲜乳

GB 5749 生活饮用水卫生标准

NY/T 388 畜禽场环境质量标准

GB/T 13879 贮奶罐

GB 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定

其中，本标准规定饲料营养要求应符合NY/T 34的规定；饲料卫生要求应符合GB 13078的规定；饲料的使用应符合NY 5032的规定；规定饲料和饲料添加剂的使用应符合NY/T 2798.9的规定；水质应符合GB 5749的规定；奶水牛生产过程中的环境要求按照NY/T 388的规定；储奶罐应符合GB/T 13879的规定；GB 4789.2 明确了本标准中菌落总数的测定方法。

1. 国外、国内有关法律、法规和标准情况的说明

1.国外：美国现行《食品现行良好操作规范和危害分析及基于风险的预防性控制措施》（117法规）、欧盟现行《食品基本法》和与之配套的“一揽子食品卫生法规”均未明确规定生乳中菌落总数的控制措施；澳大利亚和新西兰共同颁布的《澳新食品标准法典》4.2.4乳制品初级生产加工标准在乳制品的初级生产、收集、运输及加工实施做了规定，但并未对如何控制菌落总数做明确规定。国外关于菌落总数的限量标准，美国《优质热杀菌奶条例（PMO）》要求单个奶户的奶在与其他的奶混合之前，其菌落总数不得超过 1×105 CFU/mL；欧盟规定生牛乳中菌落总数≤1×105 CFU/mL；加拿大规定生牛乳中菌落总数应≤5×104 CFU/mL；澳新则要求≤2.5×104 CFU/mL。

2.国内：安徽省发布地方标准DB 34/T 3993-2021《生鲜乳中菌落总数控制技术规程》、农业农村部发布了农业行业标准NY/T 4052-2021《生牛乳菌落总数控制技术规范》，规定了生牛乳生产、挤奶、储运过程菌落总数的控制，但未见专门针对生水牛乳如何控制菌落总数制定的技术规范。此外，相关标准还有GB 19301-2010《食品安全国家标准 生乳》、GB/T 16568-2006《奶牛场卫生规范》、NY/T 1172-2006《生鲜牛乳质量管理规范》、NY/T 2362-2013《生乳贮运技术规范》、NY/T 2662-2014《标准化养殖场 奶牛》、GB/T 20014.8-2013《良好农业规范 第8部分：奶牛控制点与符合性规范》、NY/T 1242-2006《奶牛场 HACCP饲养管理规范》等一系列标准，规定了奶牛生产、卫生、贮存、质量管理等方面要求，但均未明确规定生乳中菌落总数的控制措施。

国家标准 GB 19301-2010《食品安全国家标准 生乳》中规定菌落总数最高限量为2×106 CFU/mL。而有关生水牛乳的标准，目前仅有我区发布的强制性广西食品安全地方标准DBS 45/011-2024《食品安全地方标准 生水牛乳》，该标准规定生水牛乳菌落总数最高限量为2×106 CFU/mL。根据项目组前期的抽样情况显示，生水牛乳菌落总数超标的情况不容乐观，为提高我区水牛乳和后续加工产品的质量安全品质，制定生水牛乳菌落总数控制技术规范团体标准势在必行。

五、标准的修订原则

本标准的制定过程主要遵循以下原则：

1.在制定过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法规和规章。

2.对本标准中有关内容较有针对性，符合广西现阶段的实际，标准中所规定的技术内容有利于生水牛乳菌落总数的控制，具有可操作性强的原则。

3.有利于保障各方利益，促进产业发展的原则。

4.便于实施监督，保障产品安全的原则。

六、主要技术内容确定的依据

（一）饲养管理

1.饲料

食用了受污染的水和饲料可能会导致奶水牛感染致病菌，而患病个体排泄的含菌粪便可通过环境污染途径引发交叉污染，同时可能导致奶中菌落总数升高。

NY/T 34-2004《奶牛饲养标准》规定了饲料的营养需要，本标准规定饲料营养要求应符合NY/T 34的规定。

NY/T 2798.9-2015《无公害农产品 生产质量安全控制技术规范 第9部分：生鲜乳》规定了饲料生产使用时生物毒素、动物源性饲料、违禁添加物和重金属等风险因子的控制措施，本标准规定饲料和饲料添加剂的使用应符合NY/T 2798.9的规定。

GB 13078-2017《饲料卫生标准》规定了饲料中细菌总数、沙门氏菌、霉菌总数等24 项卫生指标，本标准规定饲料卫生要求应符合GB 13078的规定。同时要求饲喂前料槽应清洗干净，避免因料槽清洗不干净污染饲料影响奶水牛。

2.饮用水

项目组在广西奶水牛养殖场调研考察发现，各养殖场奶水牛饮用水的水槽日常只采用清水清洗。为此，项目组对各大养殖场奶水牛饮用水水槽中的水进行采样，共随机采10个水槽中的水进行检测，检测方法参照国家标准GB/T 5750.12-2023。检测结果显示10个水槽的水中菌落总数的平均值为1×105 CFU/mL，说明奶水牛日常饮用水中菌落总数超高。

根据前期采样结果，项目组想通过水槽消毒的方式来降低奶水牛饮用水中菌落总数，并对此进行了试验。采用完全随机的方式，设计对照组和试验组。对照组水槽只用清水清洗不进行消毒，试验组水槽采用0.1%聚维酮碘进行消毒，消毒方式为喷洒消毒，消毒时间3分钟。消毒完毕后注入饮用水，放置5分钟后取水样进行检测，方法参照国家标准GB/T 5750.12-2023。

由图1可以看出，对照组水槽只用清水洗不消毒，饮用水菌落总数为4.3×104 CFU/mL，试验组水槽采用0.1%聚维酮碘进行消毒，饮用水中菌落总数为1×103 CFU/mL，对照组与试验组差异明显。说明使用消毒液对饮水槽消毒会显著降低水中菌落总数。

水池水

图1 水池水中菌落总数对比

本标准规定，水质应符合GB 5749-2022《生活饮用水卫生标准》的规定；同时要求，应及时对饮水槽（池）等饮水设施进行清洗消毒，避免细菌滋生。

3.环境卫生

NY/T 388-1999《畜禽场环境质量标准》规定了奶牛生产过程中环境的要求，本标准按照NY/T 388的规定，通过控制环境等措施来控制生乳中菌落总数的含量。同时规定1.运动场：应定期清理牛粪，保持清洁；运动场应定期消毒，定期灭蝇灭鼠。2.牛舍：应及时清理粪污，无积粪，保持清洁、干燥；应设有躺卧休息区，牛床垫料舒适、干燥清洁；应定期对牛舍设施及用具进行消毒。

4.奶水牛健康

NY/T 2798.9-2015《无公害农产品 生产质量安全控制技术规范 第9部分：生鲜乳》规定了奶牛场在疫病的预防、监测、控制和扑灭方面的兽医防疫准则，本标准参照NY/T 2798.9的规定，通过奶水牛防疫方面来控制生水牛乳中菌落总数含量。同时规定：应保持水牛牛体卫生，常冲洗，特别是水牛乳房应保持清洁干燥；应建立奶水牛健康档案，包括但不限于以下内容：进行牛身护理，牛蹄一年一修，蹄浴；牛尾毛一年一剪；定期进行乳房炎监测，及时淘汰乳房炎久治不愈的奶水牛；及时接种疫苗；定期进行驱虫；日常疾病护理：产后出现炎症及时处理；生病奶水牛及时救治。

（二）挤奶管理

根据项目前期调研与采样结果发现影响生水牛乳菌落总数的因素有很多，其中最关键的因素之一是挤奶过程，比如挤奶设备的卫生、牛乳头皮肤的卫生等。因此，通过控制挤奶过程中相关因素，可以降低生水牛乳中菌落总数。

1.挤奶场所

为了控制挤奶过程中的菌落总数，本标准规定：应给奶水牛创造安静、舒适的挤奶环境，防止奶水牛受惊，影响产奶。同时，不要在挤奶时饲喂带有灰尘的饲料；挤奶场所地面应硬化且耐酸耐碱，易于清洁，下水道畅通易于排水。应及时清理粪污，保持地面清洁卫生；应保持通风良好，空气清洁，定期全面消毒。

2.挤奶方式和设备

目前，广西奶水牛养殖场存在手工挤奶、机械挤奶、半机械挤奶三种方式。机械挤奶中与奶接触的挤奶设备包括：吸奶器奶杯、输奶管、纱布、大罐等；半机械挤奶与奶接触的设备包括：吸奶器奶杯、输奶管、奶桶、转运桶（运奶用）、不锈钢奶罐、纱布等。

针对广西奶水牛养殖场挤奶方式的特点，项目组进行了“清水洗和酸碱洗挤奶设备之后挤奶设备表面菌落总数对比试验”。依据广西夏冬季节较长、春秋季节极短的特点，选择夏季和冬季两个季节进行对比验证。对照组：挤奶完成后对挤奶设备进行清水洗，等到下次挤奶前对挤奶设备进行采样，共采集到 84个样本，其中夏季样本40个，冬季样本44个。试验组：挤奶完成后对挤奶设备进行酸碱洗，等到下次挤奶前对挤奶设备进行采样，共采集到 82个样本，其中夏季样本40个，冬季样本42个。试验组的清洗流程如下：

a)预冲洗：挤奶后立即进行，用35-45℃自来水，不作循环，冲洗到水变清为止。

b)碱洗：使用1%碱溶液进行循环清洗5分钟，水温41-74 ℃。

c)水冲洗：用清洁的自来水，不作循环，水温35-45℃。

d)酸洗：使用1%酸溶液进行循坏清洗5分钟，水温35-46℃。

e)后冲洗：用自来水冲洗5分钟，清洗完毕，管道内不应留有残水。

采样方式：取装有10 mL无菌生理盐水的无菌试管，用无菌棉球蘸取生理盐水，在挤奶设备（如：吸奶器奶杯内壁）取样后，将采样棉球放入试管，低温保存取回。检测指标为菌落总数，方法参照国家标准GB 4789.2-2022进行检测，检测结果如下图2-图9。

夏季吸奶器奶杯 冬季吸奶器奶杯

图2 夏季吸奶器奶杯 图3冬季吸奶器奶杯

夏季输奶管出奶口 冬季输奶管出奶口

图4 夏季输奶管出奶口 图5冬季输奶管出奶口

夏季奶桶 冬季奶桶

图6 夏季奶桶 图7 冬季奶桶

夏季转运桶 冬季转运桶

图8 夏季转运桶 图9 冬季转运桶

根据结果显示：使用酸碱清洗挤奶设备，能够有效降低挤奶设备表面附着的菌落总数，杀菌效果显著。

（1）机械挤奶

使用后的挤奶设备里面残留有奶渣，长久不洗，随着时间的推移，微生物会暴涨。洗不干净，直接影响到生水牛乳的质量。管道式挤奶机、厅式挤奶机可采用CIP清洗，人员设置好控制参数、放好洗涤液，机械自动按照流程来清洗。所以，清洗过程应监控清洗液浓度、温度等参数，以免影响清洗效果。难以清洗到的死角及纱布等应人工清洗，清洁才能到位。因此，本标准规定：应设立一套包括酸洗碱洗在内的系统清洗流程，并建立清洗台账；使用后的挤奶设备应按照要求及时清洗；采用CIP清洗挤奶设备，如管道式挤奶机、厅式挤奶机等，清洗过程应监控清洗液浓度、温度等参数；难以清洗到的死角及纱布等应人工清洗。清洗后应验证清洗效果。

另外，应定期更换奶杯内套、塑料输奶管。若奶杯内衬和杯罩间有水或奶，表明内衬有破损，那么就不易清洗到位，易藏污纳垢。要及时更换输奶管，否则会因其弹性变弱导致挤奶困难并易滋生细菌。因此，本标准规定：挤奶设备应保持性能良好，加强日常维护，定期更换奶杯内套、塑料输奶管。

（2）半机械挤奶

项目组在考察调研期间发现，挤奶员在挤奶过程中会把吸奶器奶杯、奶桶盖直接放地面上，而后拿起来直接套在另一只牛乳头上挤奶。这个过程有可能会把地面上的污物带到奶里边，因为在挤奶过程中，牛可能会大小便等，影响奶中微生物。因此，本标准规定：采用提桶式挤奶机、移动式挤奶机等半机械挤奶，挤奶过程有不断重复人工上奶杯、卸奶杯、开奶桶盖等，过程中卸下的奶杯、奶桶盖不能直接放地上，应按照既定位置放好。

经调研发现有些水牛养殖场，采用提桶式挤奶机挤奶，需要把奶桶中牛奶倒在收集容器内，才能继续挤下一头牛。在此过程，他们会使用一个塑料桶，将奶桶中奶倒入塑料桶中拿去称量，后再倒入不锈钢奶罐中。这个塑料桶没盖子，挤奶过程直接放过道，牛拉尿就会贱到里面。而且，项目组采样检测此塑料桶的菌落总数，发现菌落总数很高。因为有刮痕，不易清洗到位。因此，本标准规定：挤奶过程用到的奶暂存、奶转运用的桶，应采用有足够的刚性，经久耐用，不易藏污纳垢便于清洗的符合食品卫生要求的桶。同时桶应带盖，及时盖住。

同时，本标准规定：采用人工机械混合清洗挤奶设备，清洗时应按照相应包含酸洗碱洗在内的流程清洗，且有必要对管道接口及死角处残留污垢及时人工清除，奶杯内的橡皮套应拆出清洗。清洗后应验证清洗效果，并有相应清洗台账；清洗后的挤奶设备应放在干净干燥处晾干，特别是吸奶器奶杯、奶桶、奶暂存桶等，应倒置晾干。

（3）手工挤奶

项目组在各大奶水牛场调研过程中发现有些奶水牛养殖场特别是养殖散户，他们的挤奶员在挤奶前并未对手部进行消毒，在整个挤奶过程中，挤奶员会拿绳子绑牛腿，拿铲子铲饲料，拿木棍等，总之手部在挤奶时并未保持干净。

项目组采取随机的方式，对正在进行挤奶的工作人员手部进行采样，取装有10 mL无菌生理盐水的无菌试管，用无菌棉球蘸取生理盐水，在挤奶员手部取样后，将采样棉球放入试管，低温保存。参照国家标准GB 4789.2-2022进行检测。检测结果显示：正在挤奶的挤奶员手部菌落总数平均值为：2.7×105 CFU/cm2。挤奶员手部菌落总数过高，对于使用手工挤奶和半机械挤奶的水牛奶的菌落总数含量产生影响。

参照GB/T 16568-2006《奶牛场卫生规范》，本标准规定，手工挤奶：针对恶癖牛，一些敏感的不愿用机械进行挤奶的奶水牛，可用手工挤奶；挤奶人员在挤奶前应剪短指甲，并进行手部清洗消毒，穿载工作服、工作帽等其他卫生防护用品，挤奶时手部应保持干净卫生；从清结完乳房到挤奶的间隔时间不应太长，挤奶时中间不要休息，应一气挤完；接奶桶应采用有足够的刚性，经久耐用，便于清洗的符合食品卫生要求的桶。

3.挤奶操作

项目组在广西各大奶水牛养殖场调研考察发现，各大养殖场在挤奶前普遍只用清水清洗牛乳头后直接挤奶。据此，项目组专门针对各大奶水牛养殖场，对清水清洗后的奶水牛乳头皮肤进行采样，冬季2023年12月至2024年2月采集样品30个，夏季2024年6至8月采集样品13个，共采集样品43个。采样方法为每头牛采样4处， 左前、右前、左后、右后乳头口处各采集1cm2。取装有10mL无菌生理盐水的无菌试管，用无菌棉签蘸取生理盐水，在预定部位取样后，将采样棉签放入试管，低温保存。检测指标为菌落总数，方法参照国家标准GB 4789.2-2022进行检测。检测结果为：通过清水清洗之后的奶水牛乳头皮肤上的菌落总数平均值达到2.9×105 CFU/cm2。说明牛乳头皮肤上菌落总数的含量相对较高，对原料奶菌落总数含量有极大影响。

为此，项目组进行了“牛乳头清水洗和药浴后菌落总数含量对比试验”，随机选择产奶中的健康的奶水牛，设计1个试验组。采用1.0%聚维酮碘进行药浴。试验方式为挤奶前用自来水清洗牛乳头，一次性纸巾擦干，立即用药浴杯浸泡乳头10s，一次性纸巾擦干；挤乳后用药浴杯浸泡乳头10s，一次性纸巾擦干。

每头牛乳房用水清洗擦干后，进行采样1次，药浴擦干后再取样1次。每头牛采样4处，左前、右前、左后、右后乳头口处各采集1cm2。共采集样品30个，取装有10mL无菌生理盐水的无菌试管，用无菌棉签蘸取生理盐水，在预定部位取样后，将采样棉签放入试管，低温保存。检测指标为菌落总数，方法参照国家标准GB 4789.2-2022进行检测。检测结果如下：

牛乳头皮肤药浴前后对比

图10 牛乳头皮肤药浴前后对比

由图10可以看出：药浴液使用前后的菌落总数变化明显，由用药前的lgTPC值5.23 （菌落总数值2.4×105 CFU/cm2）降低到用药后的lgTPC值4.24 （菌落总数值2.3×104 CFU/cm2 ），杀菌效果达到90.56%，结果得出：挤奶前后使用药浴液，能够有效降低牛乳头皮肤菌落总数，杀菌效果极显著（*P*＜0.01）。

项目组同时进行了“前三把奶和正常奶菌落总数对比实验”，随机选择产奶中的健康的奶水牛10头，挤奶前用自来水清洗牛乳头，人工挤前三把奶于50mL无菌离心管中， 随后人工再挤正常奶于50mL无菌离心管中，前三把奶和正常奶取自同一头牛，各采10各样。每头牛挤左前、右前、左后、右后乳头的奶为一个样，低温保存取回。检测指标为菌落总数，方法参照国家标准GB 4789.2-2022进行检测。检测结果如下：

前三把奶与正常奶菌落总数对比

图11 前三把奶与正常奶菌落总数含量对比

由图11可看出，前三把水牛奶平均lgTPC值4.9（菌落总数值1.7×105 CFU/mL），而人工挤出的正常水牛奶平均lgTPC值3.3（菌落总数值3×103 CFU/mL）。从测定结果来看前三把水牛奶中菌落总数是正常水牛奶中的56.67倍。

本标准规定：挤奶前奶水牛乳头应进行一次药浴，并用干净、消毒后的毛巾或一次性消毒纸巾擦干，执行一牛一巾；正在使用抗菌药物治疗及未过休药期的病牛、产犊1周以内的奶牛、患乳房炎病牛应及时拣出，单独挤奶，其奶水统一处理不应售卖；应弃掉前三把奶；挤奶过程中奶杯掉杯后应及时清洗，干净卫生后方可上杯。挤奶后奶水牛乳头应进行后药浴，应选择能够形成保护膜的药浴液。

（三）储运管理

1.储存

根据前期查阅文献得知4℃是理想的贮奶温度，在4℃的温度条件下能够保持相当长的一段时间保证奶中菌落总数不增长。为了研究生水牛乳挤出后在不同时间降温至4℃对奶中菌落总数的影响情况，项目组进行了“同一生水牛乳不同时间降温到4℃奶中菌落总数变化”试验。随机选择3或4头奶水牛，同一时间挤奶，将挤出的奶混合，分装于7个50mL无菌离心管中，编号1至7号，分别于0.5h、1h、1.5h、2h、2.5h、3h、4h降温到4℃，并取样测定菌落总数。其结果显示：2h内生水牛乳菌落总数增长缓慢，2h后生水牛乳菌落总数明显增高，并随时间增加菌落总数增加趋势更显著（图12）。因此，本标准规定：生水牛乳挤出后，温度应在2h内降到0℃～4℃，贮存期间温度不应超过6℃。

图12 生乳挤出后不同时间降温到4℃菌落总数变化图

因为广西夏季高温天气，刚挤出的奶需要立即降温。而小型水牛养殖场、散户养殖，采取塑料瓶装冰块放置于奶储存桶中进行降温，这对于资源有限的小型养殖场和散户来说，用塑料瓶装冰块降温确实是一种经济实用的方法。为了减少污染，首先，要控制塑料瓶的卫生，确保瓶子本身是干净无菌的；其次，要确保瓶子内的冰水不会泄漏进入牛奶，同时保证降温过程的有效性和可控性。因此，本标准规定：小型水牛养殖场、养殖散户，采用塑料瓶装冰块放置奶储存桶中降温的，塑料瓶应经过清洁消毒晾干后使用，使用过程应保持良好的密封性。

同时，本标准规定：贮乳器具，包括奶桶、暂存桶等应采用符合食品卫生要求的材料制成，要求有足够的刚性，经久耐用，便于清洗；贮奶罐应符合GB/T 13879的规定；要求储奶罐每次使用前应彻底清洗消毒，实时监测设备温度和奶温度，定期维护保养。

2.运输

参照NY/T 4052，本标准提出要求如下：生水牛乳运输应采用密闭、清洁的奶罐车或保温奶桶，运输过程温度控制在0℃～6℃；奶罐车每次拉运结束后应保证清罐，无剩余牛奶残留，并及时清洗消毒；运输记录应当标明有时间和水牛奶的温度等内容。

为了研究生水牛乳在4℃条件下随着时间推移奶中菌落总数的变化情况，项目组进行了“同一生水牛乳相同温度不同时间条件下菌落总数变化规律研究”试验。随机选择3头及以上奶水牛，同一时间挤奶，将挤出的奶混合，分装于7个50ml无菌离心管中，编号1至7号，降温至4℃后分别保温 2h、6h、18h、24h、48h、72h、96h，取样测定菌落总数。结果显示：48h内生水牛乳菌落总数缓慢增加，48h后生水牛乳菌落总数显著增加（图13）。因此，本标准规定：生乳挤出后，应在48h内运抵乳品加工企业。

图13 生乳挤出后在4℃下分别保温不同时间菌落总数变化图

（四）生水牛乳中菌落总数监测

为了更好控制生水牛乳中菌落总数含量，本标准规定：奶水牛养殖牧场应不定期对生水牛乳进行菌落总数测定；生水牛乳运抵乳品加工企业后应立即进行菌落总数测定；检测方法按照GB 4789.2的规定执行或经实验室认可的其他检测方法。

（五）人员管理

参照GB/T 16568-2006《奶牛场卫生规范》、NY/T 2798.9-2015《无公害农产品 生产质量安全控制技术规范 第9部分：生鲜乳》以及NY/T 4052-2021《生牛乳菌落总数控制技术规范》，本标准规定：应建立职工健康档案，职工每年应进行体检，取得健康合格证方可上岗工作；挤奶人员手部受刀伤和其他开放性外伤，伤口未愈前不能挤奶。

同时规定，患有下列疾病之一者,不应从事饲料收购、加工、饲养和挤奶工作：痢疾、伤寒、弯曲杆菌、病毒性肝炎等消化道传染病；活动性肺结核、布鲁氏菌病；化脓性或渗出性皮肤病；其他有碍食品卫生、人畜共患的疾病。

（六）生水牛乳中菌落总数预警值

2023年～2025 年，项目组验证了943 批生水牛乳， 其中， 菌落总数平均值为810,000 CFU/mL，其中≤50,000 CFU/mL比例为26.9%，≤100,000 CFU/mL比例为39.0%，≤200,000 CFU/mL比例为49.1%，≤300,000 CFU/mL比例为60.8%，≤400,000 CFU/mL比例为65.8%，≤500,000 CFU/mL比例为69.6%，≤1,000,000 CFU/mL比例为83.1%，≤1500,000 CFU/mL比例为89.6%，≤2,000,000 CFU/mL比例为92.3%。

表 1 菌落总数分段统计表（%）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 样本数 | 菌落总数分段分析（CFU/mL） | | | | | | | | |
| ≤50,000 | ≤100,000 | ≤200,000 | ≤300,000 | ≤400,000 | ≤500,000 | ≤1,000,000 | ≤1500,000 | ≤2,000,000 |
| 2023 | 399 | 34.1 | 45.6 | 51.6 | 58.1 | 62.7 | 65.9 | 77.4 | 86.0 | 89.7 |
| 2024 | 404 | 29.5 | 42.1 | 50.0 | 59.4 | 65.3 | 69.3 | 81.9 | 87.1 | 90.8 |
| 2025 | 140 | 17.1 | 29.3 | 45.7 | 65.0 | 69.3 | 73.6 | 90.0 | 95.7 | 96.4 |
| 平均 | | 26.9 | 39.0 | 49.1 | 60.8 | 65.8 | 69.6 | 83.1 | 89.6 | 92.3 |

将生水牛乳中菌落总数预警值设置为500,000 CFU/mL，主要是由于以下原因：

1. 预警值设置为500,000 CFU/mL，符合GB 19301-2010《食品安全国家标准 生乳》和DBS 45/011-2024《食品安全地方标准 生水牛乳》中限量值2,000,000 CFU/mL的规定，该生水牛乳符合国家相关标准规定，是安全的。
2. 当生水牛乳中菌落总数预警值设置为500,000 CFU/mL时，有69.6%的生水牛乳符合要求， 也就是大部分的养殖场能够达到要求，其他牧场按规范操作，也可以达到要求。
3. 生水牛乳中菌落总数超过预警值的养殖场，经过改进挤奶设备、 生乳贮运设备等，很容易就能达到500,000 CFU/mL的要求，在实际生产过程中也比较容易操作。

综合以上原因，将生水牛乳中菌落总数预警值设置为500,000 CFU/mL。

（六）复核验证

根据本项目小组编写的《生水牛乳菌落总数控制技术规范》，随机选择一个水牛养殖场来进行数据验证，并根据广西夏冬季节较长春秋季节极短的特点，选择冬夏两个季节验证，设计一个非验证组和一个验证组。验证组按照项目组编写的标准来执行，持续两个月，采取不定期的方式去采样，测定其生水牛乳中菌落总数。夏季共采验证组混合生水牛乳11批次，冬季共采验证组混合生水牛乳12批次；非验证组不做任何改变，采样时间同验证组，夏季共采非验证组混合生水牛乳16批次，冬季共采非验证组混合生水牛乳12批次。检测结果表明，本标准能够有效控制生水牛乳中菌落总数（图14-图15）。

夏季奶样 冬季奶样

图14 夏季奶样 图15 冬季奶样

七、标准实施建议

尽快公布实施，以利于指导企业按标准化科学组织生产，提高广西水牛乳产品生产质量，推动广西奶水牛产业快速健康发展。

八、其他需要说明的事项

无