

鄂尔多斯市科技计划项目申报书

项目名称： 鄂尔多斯市传统乳制品营养价值
研究及产品开发

申报单位： 内蒙古牧名食品有限责任公司

合作单位： 内蒙古自治区农牧业科学院

推荐单位： 乌审旗工信和科技局

填报日期： 2022年1月6日

鄂尔多斯市科学技术局制

项目概况

项目名称	鄂尔多斯市传统乳制品营养价值研究及产品开发		
申报单位	内蒙古牧名食品有限责任公司		
所属技术领域	A、农牧业 B 生态 C、能源 D、化工 E、装备制造 F、材料 G、信息 H、生物医药 I、环保 L、社会发展 M、创新平台载体 N、其他		
	农牧业		
项目类别	A、应用技术与开发 B、科技合作		
	应用技术与开发		
指南代码	903		
项目内容摘要 (300 字以内)	<p>酸乳清是鄂尔多斯市特色乳制品，含有乳清蛋白、多种维生素和矿物质等，生物学价值很高，且鄂尔多斯市多有在饮酒前饮用酸乳清以解酒护肝的习惯。然而目前酸乳清利用率极低，市场现有酸乳清产品种类单一，口感欠佳，消费人群有限。该项目拟立足于鄂尔多斯市特色乳制品酸乳清，首先基于宏基因组技术和代谢组技术进行酸乳清益生特性挖掘；然后基于人体试验和小鼠试验探索酸乳清在解酒护肝方面的功效；最后进行酸乳清系列产品开发，包括酸乳清饮料、酸乳清冰棍和乳酪饮品。通过该项目的实施，拟丰富酸乳清产品，提升酸乳清产品品质，帮助企业增收，促进鄂尔多斯市传统乳制品产业营养、健康、绿色发展。</p>		
联系人	傲特更脑日布	电话	15352888848
经费概算（万元）	总投资	170.00	其中申请财政资金 80.00
实施年限	2	申报年度	2021

一、项目背景意义及国内外研究进展

奶酪（Cheese）是指通过发酵降低 pH 值，排出乳清而使乳中蛋白质和脂肪浓缩制成，是最古老的乳制品之一。鄂尔多斯奶酪，是内蒙古的传统乳制品之一，已有上千年的历史，是丰富的蒙古族传统文化的体现，也是我国重要的非物质文化遗产。通常以牛奶为原料，经发酵、脱脂、加热、排乳清和成型等工艺加工而成。味道微酸，乳香浓郁，营养丰富，深受大众喜欢^[1-2]。

酸乳清，是蒙古族奶酪生产过程中排出的副产物，每生产 1kg 奶酪约分离出酸乳清 9kg。其营养相当于除去酪蛋白的脱脂乳的营养，保留了牛奶中一半以上的营养物质，干物质约占 6%-7%，其主要成分为乳清蛋白和乳糖，其中，粗蛋白（乳清蛋白）占 1%，总糖 3%-5%，粗脂肪 0.3%-0.4%，还有多种维生素及矿物质等，具有很高的生物学价值^[1,3]。乳清中许多营养成分还有特殊功能，乳清蛋白中的必需氨基酸含量等于或大于 FAO/WHO 提出的对幼儿和成人的推荐值，浓缩乳清蛋白的氨基酸组成最接近母乳的成分，是一种易消化、高营养价值、对婴儿生长特别适合的蛋白质。因此 FAO/WHO 提议在婴儿配方食品中的蛋白质至少有 60% 是乳清蛋白。乳清中的糖类几乎都是乳糖，乳糖不仅可为机体提供能量，也可促进肠道中双歧杆菌及革兰氏阳性菌群的生长，这些细菌对人体的营养、代谢调节及预防保健具有多种生理功能^[1, 4-7]。研究团队前期进行了内蒙古锡林郭勒盟地区自然发酵传统奶酪加工副产物酸乳清的生物多样性研究，结果发现，酸乳清中含有约 1 亿左右的益生菌，包括植物

乳杆菌、干酪乳杆菌、乳酸乳球菌、酿酒酵母、发酵毕赤酵母和乳酸克鲁维酵母菌等，其中瑞士乳杆菌、乳酸乳球菌是优势菌种。同时，研究团队前期也通过 UHPLC-QE-MS 技术初步分析了酸乳清中的代谢产物，结果显示酸乳清样品中营养物质丰富，包括甘氨酸、棕榈酸、赖氨酸、亚麻酸和 L-脯氨酸等。综上所述，内蒙古锡林郭勒盟地区奶酪加工副产物酸乳清是潜在天然绿色保健食品原料。

目前关于乳清营养价值的研究多集中于使用物理化学的方法对乳清或乳清粉的理化指标的测定，以及对乳清蛋白的研究。郭宝帅^[3]使用 HPLC 等物质分析方法对生产马苏干酪过程中排放的乳清中的蛋白、乳糖等成分进行测定，结果报道乳清中主要成分为蛋白 0.68%，脂肪 0.88%，乳糖 4.57%，干物质 7.5%，钙 0.058%，钾 0.162%，钠 0.043%，其中， α -乳白蛋白含量为 0.126%， β -乳球蛋白含量为 0.33%， α -乳白蛋白约占乳清蛋白总含量的 18.5%， β -乳球蛋白约占乳清蛋白总含量的 48.5%。张敏等^[5]在研究酵母菌发酵乳清粉前后游离氨基酸变化的研究中使用了超高效液相色谱法测定了乳清粉中的游离氨基酸，检测中共测到 12 种氨基酸，分别是丝氨酸、精氨酸、甘氨酸、天冬氨酸、谷氨酸、苏氨酸、丙氨酸、脯氨酸、半胱氨酸、酪氨酸、异亮氨酸和苯丙氨酸，其中谷氨酸和半胱氨酸含量较高。马玉琴等^[6]依照国标方法分析了不同批次乳清蛋白粉的蛋白、脂肪、乳糖、维生素、矿物质及其他功能性营养素的含量，结果报道不同批次间乳清蛋白粉营养素波动不大，部分维生素(维生素 B12、叶酸、泛酸、维生素 C)、矿物质(锌、镁)、功能性营养成分(α -亚麻酸、胆

碱、左旋肉碱)相对标准偏差在 15% 以上，波动较大。

近些年，美国、法国、加拿大、澳大利亚、瑞士及前苏联等国家在乳清加工利用方面已有较大的发展，成为乳业发达国家的一个新兴行业。他们主要是将乳清加工成浓缩物、乳清粉、乳清膏、乳清蛋白浓缩物和乳清蛋白粉等，供人们食用或禽畜饲用，这对于提高产品质量、降低成本、增加企业经济效益及防止环境污染具有重要意义。

我国现有的乳清处理主要有以下三种方式：一是直接排放；二是污水处理厂处理；三是废物再利用，如厌氧发酵乳清生产生物燃料、干燥乳清用于食品或饲料等。然而，这些处理方式或污染环境、或成本太高、经济效率低，都不是最理想的乳清处理方式。乳清副产物综合利用技术已成为制约我区传统乳业发展的关键问题。

目前，我国市场或科研机构已将乳清产品添加于乳制品的生产中，研制出各种乳清饮料。国内的学者主要致力于酶法水解乳清蛋白，制备各种乳清饮料，生产出的产品感官性质较好。有学者在果味酸奶中添加乳清浓缩蛋白，从而代替部分脱脂乳粉，最终产品的水果风味会更加突出；利用乳清浓缩蛋白的功能特性，在酸奶生产过程中代替增稠剂，酸奶的风味得到明显的改善。

在我内蒙古自治区，部分乳品企业用酸乳清熬制成乳清糖，或饲喂牲畜，或以废水形式排走，也有极少企业将酸乳清加工为乳清饮料进行售卖，酸乳清利用率极低。

鄂尔多斯市作为自治区较多少数民族居住地之一，有着丰富的

传统乳制品种类及自有的特色制作工艺，其中乳清、酥油、酪丹（奶酪）、奶皮、乳酪饮料被广泛饮用或食用。鄂尔多斯市作为自治区内首个拿到乳清饮料 SC 生产许可证的地方，在鄂尔多斯原味乳清饮料的生产工艺、产品研究及市场推广有了一定的基础。鄂尔多斯乳清是牛奶进行发酵、脱脂、蒸煮、分离酪蛋白而得到的淡黄色液体。乳清饮料大多数用在餐饮、宴会及接待上，商超零售较少。鄂尔多斯一百多家乳制品小作坊及企业中仅有两三家在做乳清饮料，年产近 300 吨乳清，其余的未被有效利用。

内蒙古牧名食品有限责任公司成立于 2016 年 04 月 07 号，注册地点为内蒙古鄂尔多斯市乌审旗图克镇。是非常年轻化的大学生创业团队，有日本博士、海归青年及传统奶制品工艺达人组成。牧名食品以原生态牧区产品为切入点，以娟姗奶牛为主体，聚焦蒙古黄油、乳酪干、乳清饮料、乳酪饮料等蒙古族传统奶食品！其中黄油、乳酪干和乳清饮料获得了国家级“名特优新”产品，黄油也获得了自治区“名优特产品”称号。传承传统手工艺制作方法的同时不断投入技术支持，研发以乳为原料的新产品，积极联合周边牧民成立鄂尔多斯传统奶制品产业化联合体，打造地方特色品牌产品。

— 我公司在鄂尔多斯发酵型牛奶黄油、乳酪干（酸酪丹）、乳清饮料、乳酪饮品的标准化、工业化生产线的制定及落地做出了一定的成就。制定了蒙古族传统乳制品乌乳穆（奶皮子）生产工艺规范、蒙古族传统乳制品阿尔沁浩乳德（酸酪蛋）生产工艺规范、蒙古族传统乳制品楚拉生产工艺规范、蒙古族传统奶制品毕希拉格生产工

艺规范等四个地方标准。浩尔牧格（乳酪饮品）、希日素（乳清饮料）、查嘎等十个地方特色奶制品团体标准。除此之外设计和研究了相关工艺的生产设备，已申请黄油、酪丹和乳清的工艺流程发明专利。通过正在建设的产品可追溯体系，保证从养牛挤奶到消费者手中全产业链全程追溯。我们在一定程度上填补了鄂尔多斯地域特色奶制品无工业化生产线的空白，进一步扩大地域特色奶制品的市场体量。我公司重点以乳清饮料加工的企业，但目前产品均为酸乳清原料经过滤灌装所得，产品味道小众，口感单一，没有适合大众口味的产品，消费群体仅限于鄂尔多斯市蒙古族居民，消费量有限；此外，酸乳清饮料因营养物质丰富，产品货架期短。究其原因，基础研究不足，产品开发力度不够。

在酸乳清营养价值方面，也仅限于已知营养物质如氨基酸、维生素等含量的检测，而关于益生功效的研究为空白，目前大家广为流传酸乳清具有解酒护肝功效，但均无试验数据证实，公信度较低。

本项目拟以我鄂尔多斯市特色传统乳酪加工副产物酸乳清为研究对象，进行酸乳清营养价值的研究，同时进行酸乳清饮料和冰棍新产品的研发，研发制作不同口味、高营养价值的酸乳清饮料和固态饮品等系列产品并确定加工工艺流程，提高酸乳清利用率，促进企业增收，推动我市传统乳制品产业绿色健康发展。

二、项目主要内容

项目拟立足于鄂尔多斯市特色乳酪制品，进行乳酪加工副产物酸乳清营养价值研究、产品开发和乳酪饮品开发。具体研究内容如下：

1、酸乳清微生物多样性研究。

以鄂尔多斯市特色乳酪加工副产物酸乳清为研究对象，基于现代基因组测序技术，进行乳酪样本微生物多样性分析，全面彻底了解我市特色乳制品酸乳清中的微生物结构，为产品研发奠定理论基础。

2、酸乳清营养价值挖掘。

(1) 酸乳清中代谢物质研究。以鄂尔多斯市特色乳酪加工副产物酸乳清为研究对象，基于UHPLC-QE-MS技术，进行酸乳清中代谢物质研究，从定性的角度全面挖掘酸乳清中的营养物质。

(2) 酸乳清益生特性挖掘。基于基因组数据和代谢组数据，通过数据整合，深度挖掘酸乳清潜在益生特性。

(3) 酸乳清解酒护肝作用探索。拟通过人体试验和小鼠试验，进行酸乳清降解酒精试验，以探索酸乳清酒精降解方面的作用。

3、酸乳清系列产品开发。

(1) 酸乳清饮料产品开发。针对现有酸乳清饮品口感和风味差，保质期短等问题，进行酸乳清饮料产品开发，拟开发口感好，保质期长的酸乳清饮品。

(2) 酸乳清冷冻饮品开发。利用酸乳清含有氨基酸、维生素和矿物质等营养物质，拟以酸乳清为原料，研制口感佳、组织状态好的酸乳清冰棍产品。

4、乳酪饮品开发。拟以排出酸乳清后剩余的乳酪和牛乳为原料，进

行乳酪饮品开发，研制口感佳、组织状态好的乳酪饮品。

三、项目创新点

1、研究对象创新。本研究以鄂尔多斯市特色乳制品为研究对象，具有研究对象上的创新。

2、本研究拟以乳酪加工副产物酸乳清为研究对象，进行酸乳清营养价值研究和新产品开发，基础理论与产品开发并行，相辅相成，不仅延长了传统乳制品产业链，也为产品宣传提供了扎实的理论基础，具有研究思路上的创新。

3、技术创新。本研究拟基于多组学（微生物组和代谢组）联合分析来研究酸乳清益生特性，具有技术上的创新。

4、产品创新。本研究拟以排出酸乳清后剩余的酸乳为原料，开发乳酪饮品，形成产业循环体系，具有产品上的创新。

四、项目目标

技术指标

- 1、开发酸乳清产品 1-2 款，并形成配套技术流程 1-2 项；
- 2、开发乳酪饮品 1 款，并形成配套技术流程 1 项；
- 3、申请专利 1-2 项；
- 4、发表论文 1-2 篇。

经济效益

实现内蒙古牧名食品有限责任公司传统奶制品年销售额600万以

上。

技术突破之后可带动鄂尔多斯150多家传统奶制品小作坊及企业，2000多家关联农牧户，有效利用3.5万吨乳清，可创造上亿元价值。申报公司可创造全职和兼职性工作岗位20个。

社会效益

项目的实施是循环生态农牧业产业化可持续运营的基础，既能为鄂尔多斯市乃至整个内蒙古自治区扩大生产提供优质可靠的乳制品，又能带动更多农牧民参与乳制品产业化生产，养殖业产业化，加工业产业化，有利于促进由粗放型农牧业向集约型农牧业的产业转移。

生态效益

传统乳制品产业是劳动密集型产业，农牧区有着丰富的劳动力资源和自然资源优势，发展生态农牧业生产具有绝对优势。本项目针对鄂尔多斯市地区的特点，实施了传统乳制品深度研发及产品开发，真正形成了研、产、加、销一条龙头的产业化经营模式。

可持续影响

项目每年向周边地区的带动作用，可使有关农牧户人均增加收入；通过该项目的建立示范作用，大大降低成本，提升生产效益。另外，本项目的建设，有利于当地农牧业结构的调整，发展生态农牧业，提高农牧业生产的综合生产效益以及有利于鄂尔多斯市乃至内蒙古自治区传统奶制品向现代化发展，同样具有重要的社会意义。

五、项目主要方法、技术路线

主要方法

5.1 酸乳清微生物多样性研究。

以鄂尔多斯市特色乳酪加工副产物酸乳清为研究对象，基于现代宏基因组学（shotgun metagenomics）测序技术，进行乳酪样本微生物多样性分析，全面彻底了解我市特色乳制品酸乳清中的微生物结构，为产品研发奠定理论基础。宏基因组序列测定基于 Illumina HiSeq 平台，该测序将委托诺禾致源生物信息科技有限公司进行。对测序下机数据质检除杂后进行后续生物信息学分析。

5.2 酸乳清营养价值挖掘。

5.2.1 酸乳清中代谢物质研究。以鄂尔多斯市奶酪加工副产物酸乳清为研究对象，基于高效液相色谱质谱联用系统进行样本代谢物的测定，得到测试结果后用仪器自带软件先进行预处理、背景降噪后得到各代谢产物名称，从定性的角度全面挖掘酸乳清中的营养物质。

5.2.2 酸乳清益生特性挖掘。基于基因组数据和代谢组数据，通过数据整合，基于 Matlab、R 或 Python 等分析软件进行 PCA、OPLS-DA 等统计学分析，深度挖掘酸乳清潜在益生特性。

5.2.3 酸乳清解酒护肝作用探索。

5.2.3.1 基于人体试验探索酸乳清酒精降解作用。拟征集身高体重相近的, 60 名志愿者，随机均分为饮酒前未饮用酸乳清组（空白对照组），饮酒前饮用少量酸乳清组（试验组 1），饮酒前饮用较多酸乳清组（试验组 2）和饮酒前饮用大量酸乳清组（试验组 3），每组 15 名志愿者，组间志愿者男女性别比例相同，试验组志愿者在饮酒前先分别饮下定量酸乳清，空白对照组在饮酒前先饮用相同量的白开

水，然后志愿者在同一时段饮用相同品牌定量白酒后，分别于 3h、6h、9h 和 12h 采集志愿者血液，测定血液中酒精度，以比较志愿者血液中酒精分解速率的异同。

5.2.3.2 基于小鼠试验探索酸乳清酒精降解作用。择健康体重基本一致的 21 日龄小鼠 60 只，随机分为 4 个处理组：灌胃白开水组即对照组、灌胃低剂量酸乳清组（低剂量组）、灌胃中剂量酸乳清组（中剂量组）和灌胃高剂量酸乳清组（高剂量组），每组 3 个重复，每个重复 5 只。四个处理组均在饲喂基础日粮的基础上，分别灌胃。灌胃前，小鼠基础日粮预饲 1 周后，分别灌胃白开水或定量酸乳清，然后分别一次性按照小鼠体重 12mL/kg 比例灌胃同品牌白酒进行造模，12 小时后处死小鼠取血标本和肝组织标本，进行肝脏组织形态学检查，测定谷丙转氨酶（ALT）和谷草转氨酶（AST）的活性水平，以深入解析酸乳清在醉酒小鼠酒精性肝损伤方面的保护作用。

5.3 酸乳清系列产品开发。

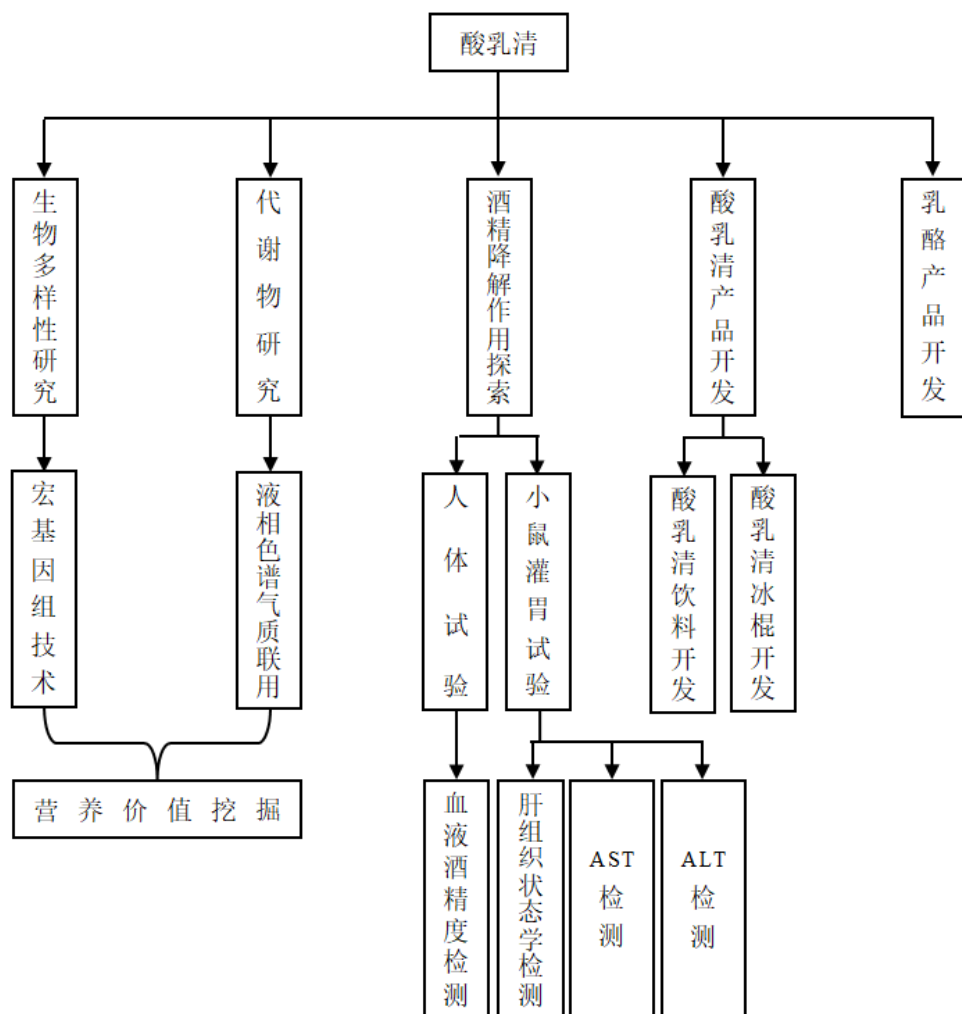
（1）酸乳清饮料产品开发。在现有酸乳清饮品基础上，通过白砂糖、稳定剂等辅料的添加进行酸乳清饮料产品开发，拟开发口感好，保质期长的酸乳清饮品。

（2）酸乳清冷冻饮品开发。以酸乳清为原料，以蔗糖等甜味剂为辅料进行酸乳清冰棍的研制；并通过卡拉胶、CMC 等稳定剂的配比试验优化产品组织状态，研制口感佳、组织状态好的酸乳清冰棍，并形成加工工艺流程。

5.4 乳酪饮品开发。拟以排出酸乳清后剩余的乳酪和牛乳为原料，

通过添加市售发酵剂以及白砂糖等辅料，进行乳酪饮品开发，研制口感佳、组织状态好的乳酪饮品。

技术路线



六、项目计划进度安排

2022年1月至2022年12月 酸乳清微生物多样性研究和代谢组

学研究；酸乳清降解酒精作用研究、酸乳清产品开发；

2023 年 1 月至 2023 年 12 月 乳酪饮品开发、论文撰写、专利申请、结题材料准备。

七、经费来源及申请资金预算

(一) 经费来源

单位：万元

分 类	总 额	自 筹	贷 款	申请财政资金
金 额	170.00	90.00	0.00	80.00

(二) 经费预算（申请财政资金部分）

单位：万元

预算科目名称	预算数	备注
总 计	80.00	
直接费用合计：	68.00	
1. 设备费	11.00	
(1) 购置设备费	11.00	
(2) 试制设备费	0.00	
(3) 设备升级改造与租赁费	0.00	
2. 材料费	25.00	牛乳等项目执行所需原辅料、试剂耗材的购买
3. 测试化验加工费	5.00	酸乳清营养价值研究、产品检测
4. 燃料动力费	0.00	
5. 会议/差旅/国际合作与交流费	4.00	项目执行所需差旅费
6. 出版/文献/信息传播/知识产权事务费	2.00	论文发表、专利申请等所需费用
7. 劳务费	20.00	临时聘用人员工资
8. 专家咨询费	0.50	项目验收专家费用
9. 其他	0.50	项目审计费
间接费用合计：	12.00	
1. 仪器设备房屋使用或折旧	0.00	

2. 水、电、气、暖	0.00	
3. 有关管理费用	1.20	合作单位院、所管理费
4. 绩效支出	10.80	

预算科目开支范围说明

直接费用：指在科研项目实施过程中发生的与之直接相关的费用。

(一) 设备费，指在项目研究开发过程中购置或试制专用仪器设备、对现有仪器设备进行升级改造以及租赁外单位仪器设备而发生的费用。

(二) 材料费，指在项目研究开发过程中消耗的各种原材料、辅助材料、低值易耗品等的采购及运输、装卸、整理等费用。

(三) 测试化验加工费，指在项目研究开发过程中支付给外单位（包括项目承担单位内部独立经济核算单位）的检验、测试、化验及加工等费用。

(四) 燃料动力费，指在项目研究开发过程中相关大型仪器设备、专用科学装置等运行发生的可以单独计量的水、电、气、燃料消耗等费用。

(五) 会议/差旅/国际合作与交流费，是指在项目研究开发过程中发生的差旅费、会议费和国际合作与交流费。

会议费，指项目研究开发过程中组织召开学术研讨、咨询以及协调项目等会议而发生的费用；

差旅费，指项目研究开发过程中开展或参加科学实验（试验）、科学考察、业务调研、学术交流等所发生的外埠差旅费、市内交通费等费用；

国际合作与交流费，指项目研究开发过程中项目研究人员出国（境）参加学术交流活动及国（境）外专家来我市所需要的费用。

(六) 出版/文献/信息传播/知识产权事务费，指在项目研究开发过程中，需要支付的出版费、资料费、专用软件购买费、专业技术购买费、文献检索费、专业通信费、专利申请及其他知识产权事务以及科普宣传等费用。

(七) 劳务费，指支付给参与项目实施的硕士研究生、博士生、访问学者以及项目聘用的研究人员、科研辅助人员等劳务费，以及临时聘用人员的社会保险补助费用。项目聘用人员的劳务费开支标准，参照所在地科学研究和技术服务业务从业人员平均工资水平，根据其在项目研究中承担的工作任务确定，其社会保险补助纳入劳务费科目列支，劳务费不设比例限制，由项目承担单位和科研人员据实编制。

(八) 咨询费，指在项目研究开发过程中支付给临时聘请的咨询专家的费用。

(九) 其他支出，指与项目研究开发相关且不能列入上述科目的其他必要费用。

间接费用：是指承担项目承担单位在组织实施项目过程中发生的，无法在直接费用中列支的相关费用。主要包括项目承担单位为项目研究开发提供的现有仪器设备及房屋使用折旧，水、电、气、暖消耗，有关管理费用的补助支出，以及绩效支出等。其中绩效支出不设比例限制。间接费用使用分段超额累退比例法计

算并实行总额控制，核定比例提高到不超过财政资金扣除设备购置费的一定比例：500 万元以下（包括 500 万元）不超过 20%；500 万元至 1000 万元（包括 1000 万元）不超过 15%；1000 万元以上不超过 13%。

鄂尔多斯市科技计划项目申报书

八、承担项目的技术力量

(一) 项目负责人情况

姓名	傲特更脑日布	性别	男	年龄	32
政治面貌	中共党员	职务	内蒙古牧名食品有限责任公司董事长	职称	其他
所学专业	工业设计	学历	学士学位		
主要成就	<p>一、知识产权：申请了三个发明专利两个实用新型专利十一个商标三个著作权；</p> <p>二、研究制定了四个地方标准和十个团体标准，推进传统奶制品标准化、工业化、产业化生产；</p> <p>三、填补了鄂尔多斯传统奶食品无 SC 生产许可证的空白；</p> <p>四、建立鄂尔多斯传统奶制品产业化联合体，带动周边多个农牧户产业发展；</p> <p>五、获奖情况</p> <p>1、全国农村创新创业优秀带头人；</p> <p>2、第五届内蒙古农村牧区创业创新大赛初创组一等奖；</p> <p>3、“德国《reddot》红点设计大奖”；</p> <p>4、内蒙古标准化院专家；</p> <p>5、鄂尔多斯乡村振兴优秀人才；</p>				

(二) 项目参加主要人员情况

姓名	性别	年龄	专业及程度	职称	工作单位
乔健敏	女	34	农畜产品加工及贮藏工程	中级	内蒙古自治区农牧业科学院
康连和	男	58	农学	高级	内蒙古自治区农牧业科学院
刘秀丽	女	44	食品科学	高级	内蒙古自治区农

					牧业科学院
王莉梅	女	33	食品科学	中级	内蒙古自治区农牧业科学院
吴海清	男	39	生物技术	中级	内蒙古自治区农牧业科学院
王德宝	男	33	食品科学	中级	内蒙古自治区农牧业科学院
郑伟	女	28	食品科学	初级	内蒙古自治区农牧业科学院
李子健	女	28	农畜产品加工	初级	内蒙古自治区农牧业科学院
李星云	女	38	食品科学	初级	内蒙古自治区农牧业科学院
李泽廷	女	28	生物技术	初级	内蒙古自治区农牧业科学院
都尼雅尔	女	32	新闻学	其他	内蒙古牧名食品有限责任公司
希吉日	女	43	食品科学	高级	内蒙古牧名食品有限责任公司
阿茹恒	女	31	法学	其他	内蒙古牧名食品有限责任公司
伟金脑日布	男	45	管理学	其他	内蒙古牧名食品有限责任公司
郝慧	女	35	国际贸易	其他	内蒙古牧名食品有限责任公司

(三) 项目参加人员总体情况

总人数	高级职称	中级职称	博士	硕士	其它
16	3	4	6	3	7

九、项目支撑条件

项目前期工作基础

内蒙古牧名食品有限责任公司生产乳清饮料和乳酪饮料已 4

年，并制定了希日乌苏（乳清）团体标准（T/SQL001-2021）、希日乌苏生产工艺规范团体标准（T/SQL 006-2021）、浩尔牧格（乳酪饮料）团体标准（T/SQL 004-2021）、浩尔牧格生产工艺规范团体标准（T/SQL 009-2021）。申报单位也是自治区内首个拿到这两款产品 SC 生产许可证的公司。公司先后申请了“一种黄油的提炼工艺”、“一种发酵型乳清饮料的制作工艺”、“一种酪丹的制作工艺”等三个发明专利和“一种酸奶脱脂机器”、“一种脱乳清设备”等两个实用新型专利。公司目前拥有 7200 平方米的生产加工基地和 6 条标准化传统奶制品生产线。

合作单位项目负责人在农科院工作之后，以子课题主持人或项目骨干负责内蒙古农牧业科技创新基金《内蒙古传统乳制品加工副产物酸乳清的综合利用》和《内蒙古传统乳制品加工副产物酸乳清的综合利用关键技术研究》项目。项目中，对酸乳清中的蛋白质、脂肪、糖等营养物质进行了测定，并开发了酸乳清饮料和酸乳清冰棍。前期研究中也使用 UHPLC-QE-MS 技术初步进行了锡林郭勒盟酸乳清中代谢产物分析，结果显示酸乳清样品中营养物质丰富，包括甘氨酸、棕榈酸、赖氨酸、亚麻酸和 L-脯氨酸等，暗示酸乳清有很大的开发潜力。同时，项目中基于传统微生物分离培养技术和细菌 16S rRNA V3-V4 可变区的扩增子测序方法对酸乳清中的微生物多样性进行了分析，初步分析结果显示，在门水平上，酸乳清中占据主导地位的主要包括 Proteobacteria、Firmicutes 和 Bacteroidetes；在纲水平上主

导的为 Bacilli、Alphaproteobacteria、Gammaproteobacteria；在目水平上的优势物种为 Lactobacillales、unidentified_Alphaproteobacteria 和 Enterobacteriales；在科水平上的优势物种为 Acetobacteraceae、Streptococcaceae 和 Lactobacillaceae；在属水平上的优势物种为 Acetobacter、Lactococcus 和 Lactobacillus；在种水平上优势菌种为 Lactobacillus helveticus、Lactococcus lactis 和 Acetobacter fabarum。且采集自不同地区的酸乳清样品细菌多样性存在差异。这些工作基础将会为本项目的实施提供技术参考和工作经验。



图 1：酸乳清冰棍

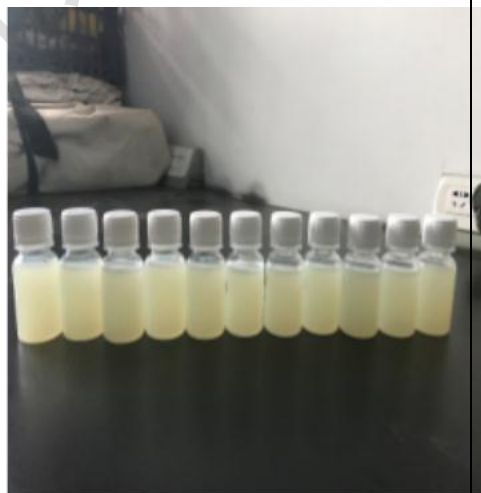


图 2 酸乳清饮料

申报单位基本情况

内蒙古牧名食品有限责任公司成立于 2016 年 04 月 07 号，注册地点为内蒙古鄂尔多斯市乌审旗图克镇。是非常年轻化的大学生创业团队，有日本博士、海归青年及传统奶制品工艺达人组成。牧名食品以原生态牧区产品为切入点，以娟姗奶牛为主体，聚焦蒙古黄油、乳酪干、乳清饮料、乳酪饮料等蒙古族传统奶食品！其中黄油、乳酪干和乳清饮料获得了国家级“名特优新”产品，黄油也获得了自治区“名优特产品”称号。传承传统手工艺制作方法的同时不断投入技术支持，研发以乳为原料的新产品，积极联合周边牧民成立鄂尔多斯传统奶制品产业化联合体，打造地方特色品牌产品。

公司在鄂尔多斯发酵型牛奶黄油、乳酪干（酸酪丹）、乳清饮料、乳酪饮品的标准化、工业化生产线的制定及落地做出了一定的成就。制定了蒙古族传统乳制品乌乳穆（奶皮子）生产工艺规范、蒙古族传统乳制品阿尔沁浩乳德（酸酪蛋）生产工艺规范、蒙古族传统乳制品楚拉生产工艺规范、蒙古族传统奶制品毕希拉格生产工艺规范等四个地方标准。浩尔牧格（乳酪饮品）、希日素（乳清饮料）、查嘎等十个地方特色奶制品团体标准。除此之外设计和研究了相关工艺的生产设备，已申请黄油、酪丹和乳清

的工艺流程发明专利。通过正在建设的产品可追溯体系，保证从养牛挤奶到消费者手中全产业链全程追溯。公司在一定程度上填补了鄂尔多斯地域特色奶制品无工业化生产线的空白，进一步扩大地域特色奶制品的市场体量。

研发团队基本情况

本项目研发团队成员由内蒙古牧名食品有限责任公司和内蒙古自治区农牧业科学院农畜产品加工研究所和生物技术研究中心成员组成。

内蒙古牧名食品食品有限责任公司团队成员有 15 名，其中博士后 1 名、硕士研究生 1 名、大专及本科学历 8 名，主要分为产业上游、中段及下游分工协作。产业上游农牧户加合作社模式保障奶源的供应，奶源供应分别为 50%来自自有奶源基地，50%来自于周边两个嘎查的农牧户。产业上游团队聚焦工作于优选奶牛品种、现代养殖、规划种植、农牧户管理及优质奶源供应上。产业中段标准化、规模化、工业化生产传统奶制品。产业中段团队聚焦设计研发设备、产品迭代升级及整体 VI 设计。产业下游聚焦品牌、下沉市场及服务。主要中央仓库加配送团队的模式在呼包鄂等重要城市推进。产业下游团队工作于线上线下结合渠道开发的同时规划品牌发展、产品未来市场预测及风险评估。通过产业上、中、下游分工协作，推动传统奶制品产业规模化、标准化发展，带动周边多个农牧户参与其中，增加收入。

内蒙古自治区农牧业科学院农畜产品加工研究所 2015 年成立，作为自治区级农畜产品加工科研机构，现有科技人员 11 人，其中具有高级职称人员 4 人，具有博士学位人员 5 人。自开展工作以来，发表学术论文 21 篇，申请专利 9 项，申请地方标准 1 项，参编书籍 1 部。其中乳品生物技术及产品研发团队人员共有 7 人，其中博士 3 人，硕士 2 人，研究员 1 人，副研究员 1 人。团队立足于内蒙古特色乳品，开展蒙古族传统乳酪品质改良和新产品开发；酸驴乳营养价值研究及产品开发；酸马乳益生特性研究；蒙古族传统乳酪加工副产物营养价值研究及产品开发；发酵乳制品生物多样性研究；乳酸菌资源开发与利用研究。团队累计承担国家和自治区各级各类科研项目 20 余项，研发新产品 2 个，取得专利 5 项，发表论文 30 余篇。团队秉承开放合作的科研理念，与吉林省农业科学院、北京营养源研究所、中国农业大学、蒙古国农业大学畜牧学院、蒙古国“Bio-shim”非政府组织建立了良好的合作，共同开展乳制品新产品开发和营养价值研究，在区内建立试验基地 2 处。研发团队负责人乔健敏，2011 年至 2017 年于内蒙古农业大学“乳品生物技术与工程”教育部重点实验室，奶制品加工农业部重点实验室攻读研究生，2017 年 6 月获工学博士学位，主要从事乳酸菌与宿主健康方面的研究，博士期间，分别于日本新潟大学和北京大学进行功能性乳酸菌方面研究。2017 年 7 月至内蒙古自治区农牧业科学院工作，从事传统乳制品产品开发、乳酸菌和酵母菌等微生物资源的开发与利用等工作。主持内蒙古自治区科技计划项目《蒙古族传统奶酪品质改良

关键技术研究及产品开发》1项，国家自然科学基金《自然发酵和定向发酵的内蒙古传统奶酪加工副产物酸乳清益生特性研究》1项，院创新基金《内蒙古传统乳制品加工副产物酸乳清的综合利用关键技术研究》1项，参加国家自然科学基金等各级科研项目10余项，目前以技术骨干已完成结题验收项目2项；研发酸乳清饮料产品2款6种；以一作或并列一作先后发表论文8篇，其中SCI 1篇（IF 2.9）；授权发明专利1项，实用新型专利3项，正在申报发明专利2项。主持人已有的工作基础将会为本项目的实施提供技术参考和工作经验。在本项目中负责项目的实施、实验方案制定以及各项研究内容的顺利实施。

合作单位内蒙古自治区农牧业科学院现有国家级各类平台26个，与中国科学院、中国农业科学院等25家国内科研院所、高校及澳大利亚、蒙古国、俄罗斯等16个国家科研机构、学校开展广泛的科技合作与交流。在优秀人才方面，全国杰出专业技术人才1人，国家“万人计划”领军人才1人，享受国务院特殊津贴人员31人，“百千万人才”工程国家级人选5人，国家突出贡献中青年专家6人，自治区杰出人才奖9人，自治区突出贡献中青年专家25人，自治区“新世纪321人才”工程人选36人，自治区“草原英才”人选42人，“草原英才”创新团队29个，高层次人才创新基地1个，全国农业科研杰出人才1人。全院先后建成了40个国家、自治区和院级的研究中心、基地和重点实验室，其中，国家级中心、实验室、基地和观测实验站12个，自治区级中心、实验室、基地

22 个；院基地、试验站 6 个。

产学研合作情况

申报单位与合作单位的联合申报，集奶源资源优势和科研实力为一体，合作单位内蒙古自治区农牧业科学院可为申报单位提供强有力的技术支撑和平台支撑，申报单位内蒙古牧名食品有限责任公司为项目的执行提供了奶源资源和中试基地，两家单位的联合申报切实的保障了项目的圆满完成。

十、项目实施组织措施

产学研用是本项目组织实施的关键要素。本项目承担单位与内蒙古自治区农牧业科学院合作完成该项目，组成强有力的科技研发团队。合作单位为项目提供技术支持，承担单位为项目提供充足奶源和硬件保障。

项目成立决策组和执行组，决策组负责项目研究方向把控及项目关键技术攻关实施方案及问题解决方案制定；执行组负责保证项目每项工作落实，并反馈项目问题及研究进展。定期开展项目进度汇报，总结问题解决问题，保证项目顺利实施。

结合公司已有的绩效考核制度及项目经费管理制度设立本项目的绩效考核制度和专项经费管理制度。充分发挥绩效考核的激励作用，提高项目执行效率；加强专项经费的监督，借鉴前期的

管理经验，加强课题在任务、经费、安全等各方面的组织实施管理。必须按照国家有关管理规定进行管，不得出现任何违规操作。双方提供的合作前的技术和产品知识产权仍归提供方所有，双方合作后产生的科研成果和知识产权，属于一方独立完成的，归独立完成方所有；属于双方共同完成的，则归双方共同所有。论文、专利、成果报奖等署名按照贡献大小双方协商排序进行。

十一、申请单位意见

申请单位意见：

单位负责人（签字或签章）：

（申请单位盖章）

年 月 日

十二、推荐单位意见

推荐单位意见：

单位负责人（签字或签章）：

（推荐单位盖章）

年 月 日

十三、相关附件（与项目相关的佐证材料）

1、单位注册登记证照；

- 2、2020 年审计报告；
- 3、产品检测报告；
- 4、企业征信报告；
- 5、项目负责人征信报告；
- 6、近一年主要税种的纳税通用缴费凭证
- 7、与项目相关的科研成果、专利等知识产权证明材料或者最近 2 年内查新报告；
- 8、联合申报协议；
- 9、承诺书；
- 10、设备清单；
- 11、财务管理制度；
- 12、与项目相关的其他证明材料或文件