



DAYC.CN
奶业天地.CN

奶业天地

Dairy Sky



云南省奶业协会
Dairy Association of
Yunnan Province

4

2023

总第64期
(内部资料 免费交流)



奶业天地
DairySky

主 编：毛华明

副主编：黄艾祥 李 清

白文顺 范江平

李永强

编 委：（按姓名笔画顺序排列）

马万平 毛华明

龙 江 刘蜀昆

余志刚 和 怡

黄艾祥 彭金国

编辑部主任：李清

责 任 编 辑：李清 白文顺

通 讯 地 址：云南农业大学动物营养

重点实验室

邮编：650201

电话：0871-63649220

E-mail: dayp2006@126.com

814318012@qq.com

目录

信息与交流

“真金白银”推进奶业振兴！云南出台6项政策措施.....	1
社会组织如何助力乡村振兴？云南出台行动方案.....	2
国家“学生饮用奶计划”大事记.....	11
2023年第三季度奶牛生产性能测定情况.....	18
中国奶业贸易月报.....	21
国家“学生饮用奶计划”工作会在海口隆重召开.....	33
中国奶业协会常务副会长兼秘书长刘亚清带队莅临欧亚乳业考察指导.....	43
中共云南省委副书记石玉钢莅临欧亚乳业调研指导.....	44
第四届云南规模牧场饲养管理技术研讨会召开.....	46
来思尔乳业第二批2000头优质“澳牛”顺利入驻祥云云端牧场.....	58
来思尔乳业荣获2023中国乳业新势力年度评选两项大奖！.....	59
欧亚乳业鹤庆万头牧场获评国家奶牛养殖标准化示范场.....	62
2023年云南企业100强发布：来思尔乳业强势上榜！.....	63
后备奶牛开展皇竹草饲喂初见效果.....	64

奶业综合发展篇

辣木籽凝乳酶的提取分离条件优化.....	66
酸奶发酵和冷藏过程中品质评价及主要风味成分变化分析.....	74



“真金白银”推进奶业振兴！云南出台6项政策措施

云南省人民政府

为加快提升云南奶业竞争力，近日，云南省农业农村厅、云南省财政厅联合印发《云南省推进奶业振兴若干政策措施》，从良种奶牛扩繁、饲草料保障能力提升、优质奶源基地建设、动物疫病防控、绿色有机发展、金融政策支持等方面制定了6项政策措施，财政奖补政策实施期限为2023年1月1日~2025年12月31日，具体申报办法另行制定。

云南省推进奶业振兴若干政策措施

为贯彻落实省委、省政府关于推进奶牛产业高质量发展的工作部署，加快提升我省奶业竞争力，提出以下政策措施。

一、加强良种繁育体系建设

对奶牛养殖企业（合作社）从国外新引进符合农业农村部种用标准的奶牛纯种母牛一批次超过50头的，每头奖补2000元，单个主体补助不超过1000万元。从省外引进符合布鲁氏菌病、牛结核病防疫要求的奶牛，一批次超过50头的，每头奖补2000元，单个主体补助不超过1000万元。

二、支持饲草料产业发展

对奶牛养殖企业（合作社）年收贮优质青贮饲料（全株玉米、苜蓿、燕麦、小黑麦）1500吨以上的每吨补贴60元。对奶牛养殖企业（合作社）、专业饲草收贮加工企业年收贮、加工1000吨以上的秸秆黄（青）贮发酵饲料的，每吨补助35元。

三、支持奶源基地建设

对2023~2025年，年度牛奶产量3万吨以上且增量排名全省前3位的县（市、区），省级财政给予每个县（市、区）一次性奖补500万元。对企业新建设计存栏1000头以上标准化奶牛养殖场的，正常运营后按照每个卧床2000元给予补助，单个项目不超过1000万元。

四、支持两病净化场创建

加强动物疫病防控体系建设，持续强化口蹄疫、布鲁氏菌病、牛结核病和牛结节性皮肤病等动物疫病防控。对通过布鲁氏菌病或牛结核病省级净化创建场评估的奶牛养殖场奖励20万元，通过省级净化场评估的奶牛养殖场奖励30万元，通过国家级净化场或



国家级无疫小区评估的奶牛养殖场奖励50万元。

五、支持绿色有机产品

对首次通过全球良好农业操作认证的奶牛养殖场，给予5万元奖励，对取得国家奶业科技创新联盟“优质乳工程示范牧场”认证的，给予5万元奖励。对乳制品加工企业获得绿色、有机认证的产品，每个产品给予一次性奖励5万元。

六、强化金融政策保障

支持州（市）、县（市、区）充分利用使用方向符合规定的财政衔接推进乡村振兴补助资金、脱贫县及乡村振兴重点帮扶县涉农整合资金、沪滇

协作资金与龙头企业合作建设牧场，建立健全利益联结机制，助力奶牛产业发展。对符合新增地方政府债券发行条件的奶业振兴项目，在不新增政府隐性债务和防范化解地方债务风险的前提下，积极申报和争取新增专项债券。参照重点产业相关政策，在担保贷款、风险补偿、贷款贴息、股权投资和活体抵押等方面支持奶牛产业发展。

上述财政奖补政策实施期限为2023年1月1日~2025年12月31日，具体申报办法另行制定。政策中所指奶牛品种以农业农村部直联直报系统内备案品种为准。

社会组织如何助力乡村振兴？ 云南出台行动方案

云南发布

近日，云南省民政厅云南省乡村振兴局发布了《关于印发云南省社会组织助力乡村振兴三年行动方案（2023~2025年）的通知》详情如下：
云南省民政厅云南省乡村振兴局关于印发云南省社会组织助力乡村振兴三年行动方案（2023~2025年）的通知

各州（市）民政局、乡村振兴局，全省性社会组织及业务主管单位：

为深入贯彻落实《民政部国家乡村振兴局关于动员引导社会组织参与乡村振兴工作的通知》精神，进一步动员全省社会组织积极参与巩固拓展脱贫攻坚成果和全面推进乡村振兴，加大对乡村振兴重



点帮扶县支持力度，更好发挥各级各类社会组织示范带动作用，根据《国家乡村振兴局民政部关于印发〈社会组织助力乡村振兴专项行动方案〉的通知》要求，云南省民政厅、云南省乡村振兴局制定了《云南省社会组织助力乡村振兴三年行动方案（2023~2025年）》，现印发给你们，请结合实际认真组织实施，并提出如下要求：

一、加强组织领导

各级民政部门 and 乡村振兴部门要将社会组织助力乡村振兴行动纳入重要议事日程，加强统筹谋划，制定社会组织助力乡村振兴工作方案。要建立协同机制，优化政策保障，引导、鼓励、支持社会组织积极参与乡村振兴。要定期召开工作推进会议，集中研究社会组织参与乡村振兴的方法途径，共同解决社会组织参与乡村振兴遇到的实际问题。通过开展三年行动，启动一批社会组织帮扶合作重点项目，打造一批社会组织助力乡村振兴服务的特色品牌，推广一批社会组织参与乡村振兴的典型案例，力争在全省、全国范围内形成示范带头作用。

二、优化支持体系

各级民政部门要会同同级乡村振兴部门推动“五社联动”，创新社会组织与社区、社会工作者、社区志愿者、社会慈善资源联动机制。要坚持系统谋划，推动不同层级、不同类型、不同领域的社会组织精准发力、协调配合，在帮扶行动中实现信息共享、资源互动、功能互补。要持续引导积极参与乡村振兴的社会组织将帮扶工作重心向57个国家和省级乡村振兴重点帮扶县下沉，推动社会资源向重点帮扶县聚集，促进重点帮扶县持续提升自我发展能力。要大力表彰在乡村振兴中作出突出贡献的社会组织，通过表扬通报、典型选树、案例宣传等方式，提高社会组织参与乡村振兴的积极性。要在社会组织评估、评优等工作中增设社会组织参与乡村振兴指标，加大有关分值比重，通过政策引导和激励，激发社会组织参与乡村振兴活力。

三、做好服务保障

各级民政部门要会同乡村振兴部门切实做好结对帮扶社会组织服务保障工作。一是做好帮扶引导，各级乡村振兴部门按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总要求，立足



当地乡村振兴重点帮扶需求和条件，接续引导社会组织依托自身优势，有针对性地开展产业、就业、教育、健康、养老、消费帮扶或多样化帮扶，搭建项目对接平台，推动帮扶工作靶向化、精准化、智能化发展。二是做好对接服务，各级民政部门要切实履职尽责，加强与乡村振兴部门的沟通协作，形成与业务主管单位、行业管理部门、重点帮扶县的工作合力，州（市）、县（市、区）两级民政、乡村振兴部门要指定社会组织助力乡村振兴联络员，负责对接前来帮扶的各级各类社会组织，保障帮扶项目及时落地、顺利实施。联络员名单由各州（市）民政部门会同本级乡村振兴部门统一收集汇总，并于2023年11月5日前，分别报送省民政厅和省乡村振兴局。

各州（市）民政、乡村振兴部门每半年向省民政厅和省乡村振兴局报告工作进展情况、遇到的困难问题和好的经验做法。

联系人及联系方式：

省民政厅刘宏，0871—65630725、65731040（传真），ynsmztsgj@163.com（电子邮箱）；

省乡村振兴局宗大书，0871—65558065，fpbshc@126.com（电子邮箱）。

附件：云南省社会组织与129个县（市、区）结对帮扶名单（第一批）
云南省民政厅

云南省乡村振兴局

2023年10月27日

（此件公开发布）

云南省社会组织助力乡村振兴三年行动方案（2023~2025年）

为深入学习贯彻党的二十大精神，认真落实习近平总书记关于实施乡村振兴战略的重要论述和考察云南重要讲话精神，根据党中央、国务院和省委、省政府关于实现脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接的决策部署，持续动员引导全省社会组织参与乡村振兴，汇聚力量、铆足干劲，全面助推云南乡村振兴。结合我省实际，制定本行动方案。

一、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记关于“三农”工作的重要论述，关于巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的重要指示批示精神，认真贯彻落实省委十一届三次、四次全会工作安排，动员引



导全省社会组织积极响应中央号召、扛起使命担当，胸怀“国之大者”，情系“民之关切”，本着“主动参与、自愿投入，尽力而为、量力而行”的原则，立足自身宗旨和业务范围，投身乡村振兴战略的伟大实践，将发展使命聚焦到助力全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴的历史伟业上来，聚焦到助力省委“3815”战略发展目标上来，尽社会组织帮扶所能，着力在补短板、强弱项、扬优势、促振兴上下功夫，在服务乡村振兴战略这个广阔舞台上发挥作用、体现价值、实现高质量发展，在奋力谱写好中国式现代化建设的云南篇章中展现云南社会组织新作为，有效发挥社会组织在产业振兴、促农增收、科技助农、文化体育、环保生态、卫生健康、社会治理、民生保障、移风易俗等方面的积极作用，立足结对帮扶县资源禀赋和基础条件，有针对性地开展产业、就业、教育、健康、养老、消费帮扶或多样化帮扶，助力巩固拓展脱贫攻坚成果，为建设新时代中国特色社会主义贡献云南社会组织智慧和力量。

二、行动目标

2023年主要围绕“建机制、搭平台”两个关键点，将重点聚焦助力搭建社会组织参与乡村振兴的长效机制，通过召开座谈会、走访调研、问卷调查等多形式、多载体、多渠道，线上线下倾听社会组织声音，锚定“3815”战略发展目标，按照“凝聚合力、尽锐出战、突出重点、能结尽结”的原则，科学制订社会组织助力乡村振兴行动方案，动员引导全省社会组织重点与57个乡村振兴重点帮扶县开展结对帮扶专项行动，同时兼顾统筹与其他一般县（市、区）开展结对帮扶，订立书面结对帮扶协议。

2024年主要围绕“补短板、促振兴”两个着力点，将重点聚焦产业、人才、文化、生态、组织“五个振兴”，积极找准定位，发挥特色优势，实现精准发力，通过开展“百会结百县、助千村、兴万户”等专项帮扶行动，积极投身“千万工程”，多措并举为乡村振兴工作“赋能增效”，打造云南社会组织助力乡村振兴公益品牌行动和社会组织乡村行活动。

2025年主要围绕“可持续、双促进”两个目标点，将重点聚焦到抓产业、补短板、强弱项、促振兴，

着力打造一批具有实际帮扶成效的社会组织参与乡村振兴示范品牌，为乡村振兴重点帮扶县培育起一批扎根本地的规范化、专业化发展的社会组织，确保帮扶资源引得进、留得住、发展好、可持续，让“赋能”变为自我发展的“本能”，逐步实现向全面推进乡村振兴平稳过渡，形成社会组织参与乡村振兴的共同意愿与自觉行动。

通过三年努力，建立健全横向互通、上下贯通、精准施策、一抓到底的工作机制，推动构建社会组织、理事单位、团体会员、会员企业、个人会员广泛参与结对帮扶合作体系，形成常态长效机制，为乡村聚人气、添才气、强底气，助乡村引企业、兴产业、优创业，与乡村同进步、齐发展、共成长，为云南乡村振兴事业不断注入新的生机活力，开创云南社会组织助力乡村振兴新局面，为幸福云南增添温暖底色。

三、主要任务

（一）扎实开展“百会结百县”精准帮扶行动。引导动员全省社会组织在发展使命上更加聚焦中心任务、在发展定位上更加聚焦作用发挥，凝聚共识，用情用力，按照

“抓住重点、补齐短板、发挥优势、集中帮扶”的原则，将工作重点向巩固拓展脱贫攻坚成果和全面推进乡村振兴转变，工作任务从聚焦“两不愁三保障”转变到推进乡村振兴“五大振兴”，推动社会资源进一步向全省57个乡村振兴重点帮扶县聚焦，促进重点帮扶县持续提升自我发展能力，支持不同层级、不同行业、不同类型的社会组织开展协作，通过“一对多”、“多对一”的“组团式”帮扶，推动实现全省社会组织与129个县（市、区）结对帮扶全覆盖，形成信息、资源、优势社会组织结对帮扶新生态。参与结对的各级各类社会组织要深入开展调查研究，了解帮扶对象“想什么”、“缺什么”，研究“帮什么”、“怎么帮”，紧紧围绕“和”“美”二字下功夫，扎实推进乡村发展、乡村建设、乡村治理等重点工作，找准结合点和突破点，补短板，帮发展，不断增强其内生发展动力，创建一批具有时代特点、云南特色、行业特征、影响力广泛的品牌项目，创造一批具有区域带动力或在全省有影响力的乡村振兴公益品牌。各类社会组织聚焦改善农村人居环境、完善基本公共服务设施、推进

数字乡村建设，打造社会组织参与乡村建设品牌。行业协会商会等社会组织聚焦产业、就业和消费帮扶，打造社会组织参与乡村发展品牌。公益慈善类社会组织、社区社会组织聚焦“三留守”人员等特殊群体巡访关爱、促进矛盾调解、发展农村养老服务、培育文明乡风等，打造社会组织参与乡村治理品牌。

（二）扎实开展“百会助千村”精准帮扶行动。引导建立结对帮扶关系的社会组织重点与帮扶县（市、区）乡村振兴示范村、绿美乡村、宜居宜业和美乡村、现代化边境幸福村、易地扶贫搬迁集中安置社区等，实施“一会帮一村”“一会帮多村”结对帮扶。紧紧围绕产业发展、人才培养、文化建设、公共服务、生态保护、特殊困难群体关爱和乡村治理等领域重点任务，结合各乡镇、行政村、自然村资源特点、产业基础等因素，开展精准化、专业化、差异化、个性化的帮扶行动，精准助力乡村振兴，打造社会组织助力乡村振兴“特色样板”。行业协会商会可利用自己的行业影响力，调动行业技术和信息资源，带动会员企业（单位）为帮扶地区引入产业项目和资金，推动会员建立农村产业

发展基地，培育新产业、新业态、新模式和新经营主体，促进农业产业转型升级和高质量发展，助力特色主导产业提档升级，促进一二三产业融合发展。社会服务机构可发挥自己的专业优势，参与并融入乡村社会工作和志愿服务平台的搭建与运营，助推法律服务、社工服务、志愿服务等多种人才扎根乡村、赋能乡村，加强农村精神文明建设，丰富农村文化生活，推动文明乡风、良好家风、淳朴民风建设。基金会和科技类学术类社会团体可借助自己的资金优势、技术优势，支持农技培训、返乡创业就业培训和职业技能培训的内涵式发展，助力高素质农民和农村实用人才、创新创业带头人的有效培育，提升劳动者素质，以人才振兴推进乡村振兴，促进农民致富。社会科学、文化体育类社会组织可在农村大力宣传弘扬社会主义核心价值观和中华优秀传统文化方面综合发力，挖掘地方特色文化品牌，加强农村精神文明建设，积极开展送文化、送健康、送科学下乡村等各具特色的公益主题活动，通过群众喜闻乐见、通俗易懂的形式，提升村民精神面貌，焕发乡村文明新气象。

引导建立结对帮扶关系的社会组织会员企业（单位），针对结对帮扶县（市、区）贫困村、集体经济薄弱村等实际，充分发挥自身人才、资源、技术等优势，实施“一企帮一村”、“一企帮多村”、“多企帮一村”结对帮扶，重点开展形式多样的慈善捐助、结对共建、产业合作、劳务协作、人才支持、消费帮扶等工作，精准助力乡村振兴。引导会员企业（单位）积极发挥就业主渠道作用，大力支持会员企业（单位）在脱贫村、集体经济薄弱村等建立劳务培训基地，实现靠技能致富；通过发动会员企业（单位）、工会会员带头，积极参与消费帮扶，购买脱贫地区和脱贫群众农副产品，以不低于市场价格销售变现，做好“土特产”文章，充分挖掘“土”“特”“产”的潜力，通过“以购代捐”“以买代帮”帮助脱贫地区和脱贫群众拓宽销售渠道，激发内生动力和活力，助推群众增收致富，实现从“要我发展”到“我要发展”的转变。

（三）扎实开展“百会兴万户”精准帮扶行动。引导参与结对帮扶关系的社会组织加大到人到户结对帮扶的支持力度，有针对性地重点关注帮扶县（市、区）脱贫不稳

定户、边缘易致贫户和突发严重困难户，对特困人员、孤寡老人、残疾人、留守老人妇女儿童等特殊困难群体，深入开展“送温暖、送关爱、送真情”活动，满足特殊困难群体个性化、多样化、精准化的服务需求，为困难群众提供有力度、有温度、有精度的综合“结对子”帮扶，助力“兜住底”、“兜好底”、“兜牢底”，进一步巩固拓展脱贫攻坚成果，坚决守住不发生规模性致贫返贫底线。在帮扶户中开展“满足小心愿、送上大温暖”帮扶服务活动，以精准帮扶切实解决特殊群体的微小需求和家庭实际问题，用实实在在的行动提升特殊困难群体幸福感、获得感和满足感，打通特殊困难群体生活保障“最后一米”，共同营造人人参与扶弱济困、助力乡村振兴的良好社会氛围。

（四）扎实开展“党建+乡村振兴”“双百结对共建”精准帮扶行动。充分发挥社会组织党组织战斗堡垒和党员先锋模范作用，鼓励支持建立结对帮扶关系的社会组织党组织和帮扶村党支部结对联建共建，互相交流学习，取长补短，开创“组织共建、教育共抓、经验共享、阵地共筑”的党建工作新模式，



助力基层党组织和党员队伍建设，建强基层组织，实现“双向促进、共同提升”目标。通过搭建与会员企业（单位）的党建平台，发动更多会员企业（单位）共同参与乡村振兴，鼓励社会组织党组织积极推进“党建+乡村振兴”模式，丰富社会组织“进乡村、助振兴”乡村行活动，扎实推进农村人居环境整治提升。力争用三年时间，实现社会组织党组织与帮扶村党支部“双百结对共建”目标，即100个社会组织党组织与100个帮扶村党支部结对共建。引导建立结对关系的社会组织结合村情帮助结对共建村培育新型农业经营主体和乡村新产业新业态，发展壮大村级集体经济，推动社会组织党员积极为乡村振兴建言献策，参与公益性服务。

四、保障措施

（一）强化组织领导。省民政厅、省乡村振兴局牵头做好社会组织助力乡村振兴三年行动方案的统筹推进、督促指导、跟踪调度和典型宣传等工作。各州市民政局、乡村振兴局要加强对县级民政局、乡村振兴局社会组织助力乡村振兴工作的业务指导和跟踪问效，确保各项工作落实落细。县级民政局、

乡村振兴局要以东道主的责任感，“店小二”的服务姿态，积极主动与结对帮扶的各级社会组织沟通交流，为参与结对帮扶的社会组织有效链接资源提供必要的服务保障。参与结对帮扶的各级各类社会组织要切实提高政治站位、扛牢政治责任，结合自身特长、优势因地制宜谋划实施帮扶项目，按照“试点先试、以点带面、全面推进”的思路，细化年度目标任务，确保三年行动方案落实落细落地，推动社会组织助力乡村振兴工作取得实实在在的成效。

（二）强化工作落实。省民政厅、省乡村振兴局和全省性社会组织业务主管单位要积极指导参与结对帮扶的社会组织与帮扶县及时签约、全面履约，原则上社会组织与结对帮扶县12月31日前订立书面结对帮扶协议。州（市）民政部门会同乡村振兴部门抓紧推进落实结对帮扶后续工作，尽快完成组织签约、方案制订、项目实施。进一步健全完善社会组织参与乡村振兴工作机制，建立常态化的联络沟通和工作会商机制。乡村振兴部门要做好结对组织工作，明确专人负责，加大政策宣讲力度，指导

参与结对帮扶县充分尊重社会组织意愿，在项目设计、实施、退出过程中，不搞行政摊派，不下指标任务，不搞面子工程、形象工作和政绩工程。民政部门要加大对社会组织参与结对帮扶的监督管理力度，对利用结对帮扶、乡村振兴等名义牟利敛财、违规使用资金的社会组织，严肃查处；对于涉嫌违法犯罪的，要及时移交公安机关依法查处。州（市）民政部门、乡村振兴部门要定期向省民政厅、省乡村振兴局报送本地区工作进展情况、困难问题、经验做法和典型案例。县级民政部门会同乡村振兴部门协调做好结对帮扶工作，提出工作需求，加强工作对接，并及时将结对帮扶的项目中符合巩固拓展脱贫攻坚衔接乡村振兴的项目纳入县级项目库，在组织开展产销对接等活动中，对社会组织予以倾斜支持。

参与结对的各全省性社会组织要坚持依法推进，在参与乡村振兴的过程中遵守法律法规要求，于每年12月15日前向省民政厅报送参与乡村振兴工作情况和典型案例。未参与结对的全省性社会组织拟向乡村振兴重点帮扶县开展结

对帮扶的，或已结对的全省性社会组织需要调整结对帮扶对象的，由本单位正式文件上报省民政厅、省乡村振兴局进行新增或调整结对帮扶关系。

（三）强化激励引导。各级乡村振兴部门要会同民政部门引导各地服务保障好社会组织参与乡村振兴，不断丰富和完善促进乡村振兴的服务保障政策，研究制定细化、具体的配套支持措施，探索通过政府购买服务的方式，积极支持参与结对帮扶的社会组织发展，推动社会组织更好参与乡村振兴。继续组织开展富有特色和成效的项目对接活动。建立激励保障机制，省民政厅将在“云南社会组织”微信公众号开设“社会组织助力乡村振兴”工作专栏，对在助力乡村振兴工作中作出显著成绩的社会组织、帮扶项目、帮扶品牌加大宣传力度，营造良好工作氛围。各级民政部门要把社会组织参与乡村振兴纳入年度等级评估、评先树优的重要参考依据，作为重要的加分项，通过政策引导和激励，激发社会组织参与乡村振兴活力，着力打造有担当、有作为、有品牌的社会组织。

国家“学生饮用奶计划”大事记

联盟快讯

1999——沈阳作为国内首个试点城市启动学生饮用奶计划工作

1999年12月27日，确定在沈阳、上海、北京、天津、广州等五城市进行“学生饮用奶计划”试点的有关工作，沈阳市学生饮用奶计划率先正式启动。

2000年4月12日，国家“学生饮用奶计划”部际协调小组第一次会议在农业部召开，会议正式宣布国家“学生饮用奶计划”部际协调小组成立，



原则通过了《关于实施“学生饮用奶计划”的通知》、《国家“学生饮用奶计划”暂行管理办法》与《国家“学生饮用奶计划”实施方案》。

2000年11月15日农业部、中宣部、国家发展计划委员会、教育部、卫生部、财政部、国家质量技术监督局、国家轻工业局和国家食物与营养咨询委员会在人民大会堂联合召开实施国家“学生饮用奶计划”新闻发布会，宣布国家“学生饮用奶

计划”正式启动。



2001——成立国家学生饮用奶计划专家委员会，制定学生饮用奶定点生产企业认定办法

2001年1月5日，农业部、教育部、国家质量技术监督局、国家轻工业局联合发出《关于印发〈学生饮用奶定点生产企业申报认定暂行办法〉的通知》。4月5日，由相关专业的著名专家组成的“学生饮用奶计划”专家委员会成立，对第一批申报的学生饮用奶定点企业进行了评审。5月18日，北京三元食品股份有限公司等7家企业成为首批学生饮用奶定点生产企业。

2001——第二届亚太地区学生饮用奶会议在上海召开

2001年11月20日至22日，在联合国粮农组织、国家农业部支持下，由上海市农委、亚太地区奶业协会、

中国奶业协会和中国乳制品工业协会主办的第二届亚太地区学生饮用奶会议在上海召开，来自世界各地的 380 多名代表出席。



2002——学生饮用奶计划在全国范围全面实施

2002 年 2 月至 5 月，蒙牛、伊利等 41 家企业被正式认定为学生饮用奶定点生产企业，并在 5 月 20 日《人民日报》公告。至此，全国学生饮用奶定点生产企业增加到 48 家。

2003——启动学生奶源升级计划，加强源头质量管理

2003 年 7 月 9 日，由学生饮用奶计划部际协调小组办公室组织实施的“学生奶源升级计划”正式启动。该计划的目标是：借鉴国内外先进经验，建立一套与国际接轨、符合中国国情的奶源管理体系和生产规范；建立示范基地，提高奶牛养殖者的技术素质、奶源管理水平和原料奶质量，为学生饮用奶提供充足的优质奶源和产品质量安全保证，对全国奶业生产发挥示

范和辐射作用。



2004——学生饮用奶定点生产企业审批权下放到省级

2004 年 8 月 2 日，国务院办公厅发出《国务院办公厅关于保留部分非行政许可审批项目的通知》，将“学生饮用奶定点生产企业资格认定”的“实施机关”设定为“省级以下人民政府农业、教育、质量监督行政主管部门”。

2005——第三届世界学生饮用奶大会在昆明召开

2005 年 4 月 11 日至 12 日，由联合国粮农组织、国家“学生饮用奶计划”部际协调小组和云南省人民政府主办，昆明市人民政府承办的第三届国际学生饮用奶大会在昆明召开。联合国粮农组织代表莫纳先生、农业部总经济师朱秀岩、云南省副省长孔垂柱出席开幕式并致词，国家学生奶计划办公室常务副主任作了“中国学生饮用奶计划发展和经验”的专题报告。

2006 年 12 月 4 日，学生饮用奶计划推广六周年新闻发布会暨“利乐促

进学生奶发展项目”启动仪式活动在北京举办。农业部副部长张宝文做了重要讲话，并与利乐中国总裁李赫逊先生共同启动了1亿元“利乐促进学生奶发展项目”。

2006——利乐启动亿元学生奶发展计划



2006——“每 d 一斤奶，强壮中国人”牛奶爱心行动启动



2006年6月7日，中国奶业协会、国家学生饮用奶计划部际协调小组办公室、国家公众营养与发展中心、中央电视台、人民日报和蒙牛乳业集团在京联合召开新闻发布会，共同发起“每 d 一斤奶，强壮中国人”蒙牛免费为全国 500 所贫困地区小学生免费送奶大型公益活动。蒙牛乳业将向全国贫困地区 500 所小学按照每人每 d 1 包的标准，免费提供 1 年学生奶，第一站是江西省井冈山市。

2007，2008——国家政策持续支持学生饮用奶发展



2007 年，国务院颁布《关于促进奶业持续健康发展的意见》（国发〔2007〕31 号）加大国家学生饮用奶计划的推广力度，完善学生饮用奶定点生产企业扶持政策，扩大学生饮用奶覆盖范围。

2008 年，国务院、国家发改委多次发文，要求通过完善学生饮用奶定点生产企业扶持政策、继续支持学生饮用奶奶源基地建设以及对贫困家庭学生进行补贴等措施，推进学生饮用奶计划发展。

2009——地方政府加大学生饮用奶计划扶持力度

新疆、重庆、陕西等省市出台相关政策，加大学生饮用奶计划扶持力度。以新疆为例，自治区政府每年出资 5810 万元用于学生饮用奶补贴。

2010 年 6 月 7 日，“2010 年学生奶奶源升级计划培训班暨 2009 年奶源示范基地授牌仪式”在山东青岛举行。第三批 35 家“学生奶奶源示范基地”被

正式授牌。至此，学生奶奶源升级计划已经建成 61 家学生奶奶源示范基地。同时，第四批学生奶奶源基地创建工作启动，到 2011 年国内“学生奶奶源示范基地”总数有望达到 100 家。

2010——学生奶奶源示范基地建设成果显著



2011——十二五规划提出稳步实施“学生饮用奶计划”

农业部印发《全国农垦经济和社会发展规划第十二个五年规划》（农垦发〔2011〕4号），提出围绕奶牛等优势养殖业，进一步优化布局 and 结构，鼓励发展现代家庭牧场，推进规模养殖。稳步实施“学生饮用奶计划”，建设现代化奶源示范基地，保障学生饮用奶质量安全。到 2015 年，垦区牛奶产量 470 万吨，年均增长 5.2%。



2012——学生营养改善计划全面启动，学生奶让营养餐更营养

2011 年秋季，为提升我国农村学生营养状况，农村义务教育学生营养改善计划正式启动，计划惠及约 2600 万学生。面对农村地区，尤其是边远贫困地区交通不便、食品储藏条件有限等瓶颈，如何为孩子提供方便卫生，适合当地现实状况的营养食品成为亟待解决的问题。采用常温包装的学生



奶因为更加安全卫生、便于储存，成为众多地区实施营养餐项目的首选。《国务院办公厅关于实施农村义务教育学生营养改善计划的意见》中供餐内容：包括完整的午餐，提供蛋、奶、肉、蔬菜、水果等加餐或课间餐。

2013——“学生饮用奶计划”推广工作整体移交给中国奶业协会

2013 年 9 月 5 日，农业部、国家发展和改革委员会、教育部、财政部、国家卫生和计划生育委员会、国家质量监督检验检疫总局、国家食品药品监督管理总局联合发出《关于调整学生饮用奶计划推广工作方式的通知》，

提出“将‘学生饮用奶计划’推广工作整体移交给中国奶业协会”。

2014——《国家“学生饮用奶计划”推广管理办法（试行）》正式实施



继续推进国家“学生饮用奶计划”的实施，根据《农业部、国家发展和改革委员会、教育部、财政部、国家卫生和计划生育委员会、国家质量监督检验检疫总局、国家食品药品监督管理总局关于调整学生饮用奶计划推广工作方式的通知》（农垦发[2013]3号），中国奶业协会制定了《国家学生饮用奶计划”推广管理办法（试行）》，从2014年1月1日期开始实施。

2015——开展“国家学生饮用奶计划推广示范学校”的试点工作

2015年3月，中国学生营养与健康促进会和中国奶业协会联合开展了“国家学生饮用奶计划推广示范学校”的试点工作，制定颁布了学生饮用奶校内推广系统性认定评估办法。国家“学生饮用奶计划”实现了从奶源管理、生产加工到校内运作规范的完整质量

安全管理体系。



2016——“学生饮用奶计划”为中国梦奠定健康基础

2016年8月20日，全国卫生与健康大会提出：全面加强幼儿园、中小学的卫生与健康工作，加强健康知识宣传力度，有针对性地实施贫困地区学生营养餐或营养包行动，保障学生生长发育，为实现中华民族伟大复兴的中国梦打下坚实的健康基础。

2016——营养改善计划督导报告明确要求使用“中国学生饮用奶”标识产品

各地要全面深入贯彻落实新《食品安全法》，严格落实食品安全管理制度，大力推行大宗原材料、食品实行“四统一”（统一招标、统一采购、统一分配、统一运送）政府采购制度，减少中间环节，降低采购成本。对肉、禽、蛋等畜产品按批次索取检疫证明，牛奶应选择带有“中国学生饮用奶”标识产品，以纯牛奶为主，确保产品质量，从源头和过程中做好食品安全监管。

2017——中国奶业协会发布《国家“学生饮用奶计划”推广管理办法》

中国奶业协会于6月正式公告发布了修订后的《国家“学生饮用奶计划”推广管理办法》。为保障学生饮用奶质量安全，中国奶业协会同期发布了5项中国奶业协会团体标准，包括《学生饮用奶中国学生饮用奶标志》、《学生饮用奶奶源基地管理规范》、《学生饮用奶生牛乳》、《学生饮用奶纯牛奶》及《学生饮用奶灭菌调制乳》。

2017——国家卫生计生委发布《学生餐营养指南》

国家卫生计生委发布了《学生餐营养指南》（标准号WS/T554-2017），明确要求，6岁~11岁年龄段每人每d食用奶及奶制品200克，12岁~17岁年龄段每人每d食用奶及奶制品250克。

2018——国办发文推进奶业振兴大力推广国家学生饮用奶计划扩大覆盖范围

2018年6月3日，国务院办公厅印发《关于推进奶业振兴保障乳品质量安全的意见》（国办发〔2018〕43号），其中提出，到2020年，奶业供给侧结构性改革取得实质性成效，奶业现代化建设取得明显进展；到2025年，奶业实现全面振兴，基本实现现代化，奶源基地、产品加工、乳品质量和产业竞争力整体水平进入世界先进行列。《意见》还明确要求，积极

引导乳制品消费，大力推广国家学生饮用奶计划，增加产品种类，保障质量安全，扩大覆盖范围；倡导科学饮奶，培育国民食用乳制品的习惯。

2019——启动增加学生饮用奶产品种类试点工作

2019年11月6日，中国奶业协会组织召开的“聚焦健康创新求变谋划未来”国家“学生饮用奶计划”推广工作会在杭州成功举办，正式启动增加学生饮用奶产品种类试点工作，选定巴氏杀菌乳、发酵乳以及干酪作为学生饮用奶新增产品种类，并确定了首批16家试点企业。

2020——中国奶业协会主办“砥砺二十载同心护未来”国家“学生饮用奶计划”实施20年大会



2020年12月22日，由中国奶业协会主办的“砥砺二十载同心护未来”国家“学生饮用奶计划”实施20年暨现代奶业评价体系建设推进会在北京成功举办，活动贯彻落实《国务院办公



厅关于推进奶业振兴保障乳品质量安全的意见》《国务院关于实施健康中国行动的意见》精神,聚焦“新起点”“新目标”“新发展”,深入总结国家“学生饮用奶计划”实施 20 年的推广成效和实践经验,以规划引领创新,以创新驱动发展,谱写学生饮用奶推广工作的崭新篇章。为充分发挥社会力量和市场机制作用,明确推广工作目标和主要任务,形成工作合力,努力取得新成效。经广泛征求意见,中国奶业协会组织制定了《国家“学生饮用奶计划”推广规划(2021—2025 年)》。

2021——农业农村部就《关于加大国家“学生饮用奶计划”推广力度的提案》涉及职责部分提案建议答复

2021 年 9 月 10 日,农业农村部就《关于加大国家“学生饮用奶计划”推广力度的提案》涉及职责部分提案建议答复:农业农村部高度重视此项提案办理,组织中国农科院、全国畜牧总站、中国农业大学和中国奶业协会等单位专家赴河北、江苏、山东等 7 个省份开展实地调研,对北京、河南等 9 个省份进行了书面调研。部分政协委员应邀参与了实地调研。从调研情况看,关于支持“学生饮用奶”奶源基地建设、提高“学生饮用奶”补贴标准、扩大“学生饮用奶”推广覆盖范围等建

议,很有现实意义。下一步,农业农村部将按照《国务院办公厅关于推进奶业振兴保障乳品质量安全的意见》(国办发〔2018〕43 号)提出的“大力推广国家学生饮用奶计划,增加产品种类,保障质量安全,扩大覆盖范围”等有关要求,与教育、财政等有关部门加强沟通协调,积极推动将“学生饮用奶”作为学生营养餐的固定组成部分,争取出台专项补贴等支持政策。

2022——农业农村部关于印发《“十四五”奶业竞争力提升行动方案》的通知

2022 年 2 月 16 日农业农村部关于印发《“十四五”奶业竞争力提升行动方案》的通知,(九)加强消费宣传引导。加大奶业公益宣传,扩大乳品消费科普,倡导科学饮奶,引导健康消费。普及巴氏杀菌乳、灭菌乳、发酵乳、奶酪等乳制品营养知识,培育多样化、本土化的消费习惯。加大学生饮用奶宣传推广。支持奶牛休闲观光牧场发展,深化消费者对奶牛养殖的科学认识,推动一二三产业融合发展。加强乳制品消费监测,研判供需形势。开拓“互联网+”等新型营销模式,满足乳品便捷、个性化的消费需求。

2022——中国奶业协会公告发布《国家“学生饮用奶计划”推广管理办法》(修订版)

5月6日,中国奶业协会公告发布《国家“学生饮用奶计划”推广管理办法》(修订版),办法共7章64条,自发布之日起施行。新增学生饮用奶产品种类(巴氏杀菌乳和发酵乳)自2022年9月1日起正式受理中国学生饮用奶标志许可使用申请。供应对象从限定中小

2022——教育部、国家发展改革委、财政部、农业农村部、国家卫生健康委、国家市场监管总局、国家疾控局,制定并印发了《农村义务教育学生营养改善计划实施办法》

《实施办法》包括总则、管理体制、供餐管理、资金使用与管理、采购管理、营养健康监测与教育、应急事件处置、绩效管理与监督检查、附则共9章45条。自2022年秋季学期起,将营养改善计划国家试点地区更名为

国家计划地区,地方试点地区更名为地方计划地区,加强营养健康监测与教育,资金管理方面,明确国家计划地区营养膳食补助资金由中央财政全额承担,地方计划地区营养膳食补助资金由地方财政承担,中央财政给予定额奖补。

经过20多年的推广,全国学生饮用奶在校日均供应量2500万份,惠及3200万名中小學生,覆盖到全国31个省、自治区、直辖市的77000多所学校。通过宣传饮奶营养知识、开展饮奶与健康教育,规范校内操作流程,加强学生饮用奶生产的监督管理、提升奶源质量安全水平等一系列措施,使国家“学生饮用奶计划”发展从无到有、规模从小到大,实施范围从城市到乡村、从发达地区到贫困地区,对改善提高中小学生的健康水平发挥了重要作用。

2023年第三季度奶牛生产性能测定情况

中国奶业协会

一 全国奶牛参测情况

三季度全国共测定1231个奶牛场的135.2万头奶牛,上报中国奶牛数据中心的测定记录达到273.3万条,参测

牛数量同比增长17.4%,环比增长3.0%。测定场平均参测牛群规模达到1099头,同比增长14.6%,环比增张0.8%。

参测牛测定日平均产奶量和体细胞数。三季度参测牛测定日平均产奶量达到34.9kg，同比增长3.9%，环比减少2.2%，比2019年第三季度同比增加14.4%。测定日平均体细胞数21.8万个/mL，同比下降1.8万个/mL，环比上升2.1万个/mL。

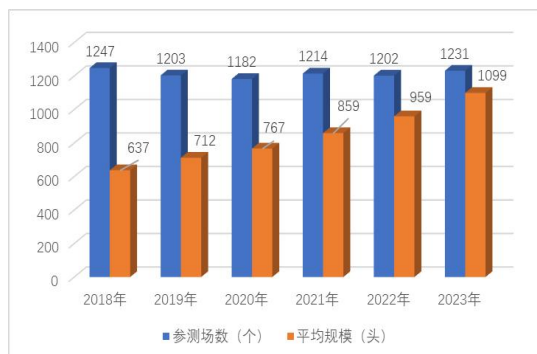


图1 2018~2023年三季度参测情况

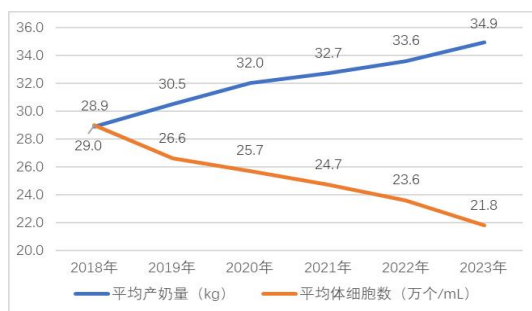


图2 2018-2023年三季度测定日平均产奶量与体细胞数情况

参测牛测定日平均乳脂率与乳蛋白率。三季度参测牛测定日平均乳脂率为3.89%，同比上升1.3%，环比下降2.0%；平均乳蛋白率达到3.34%，同比上升0.3%，环比下降1.5%。

二 不同产区奶牛生产性能情况

奶业主产省（河北、山西、内蒙古、辽宁、黑龙江、山东、河南、陕

西、宁夏、新疆）2023年第三季度参测牛数105.0万头，占全国总参测量的77.7%。

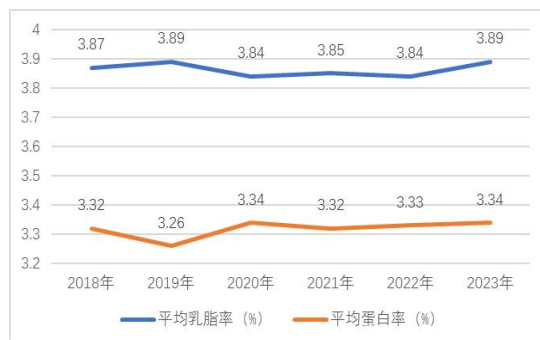


图3 三季度测定日平均乳脂率与乳蛋白率情况



图4 2023年三季度奶业主产省区参测概况

根据奶牛养殖地域的不同，全国划分为东北和内蒙古产区（黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古）、华北产区（河北、河南、山东、山西）、西北产区（陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、西藏）、南方产区（湖北、湖南、江苏、浙江、福建、安徽、江西、广东、广西、海南、云南、贵州、四川）和大城市周边产区（北京、天津、上海、重庆）；五个区域中，2023年第三季度华北产区的参测牛数最多，达到56.3万头，占总参测比列的41.6%（详见图5）。

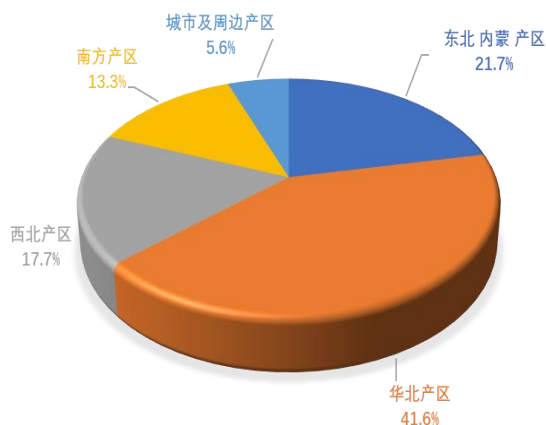


图5 2023年三季度不同产区参测牛占比情况

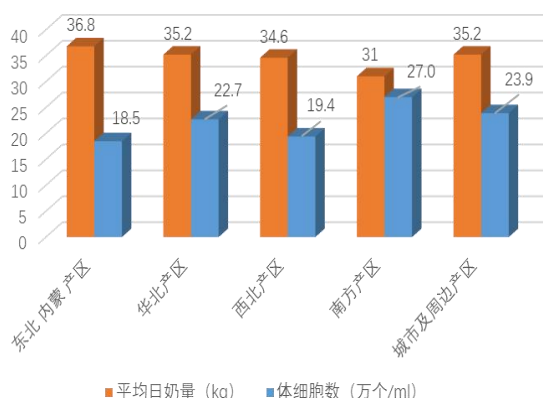


图6 2023年三季度不同产区测定日平均产奶量和体细胞数

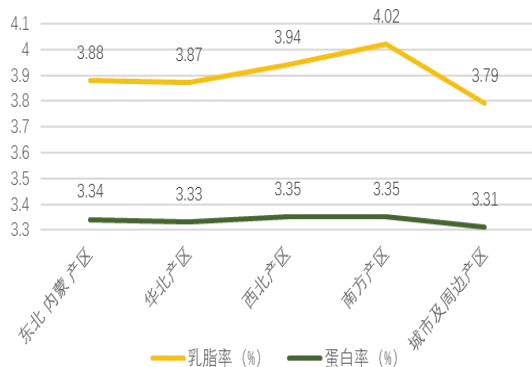


图7 2023年三季度不同产区测定日平均乳脂率和乳蛋白率

不同产区的奶牛生产性能情况如图6、图7所示，东北和内蒙古产区的测定日平均产奶量最高，达到36.8kg；南方产区测定日平均乳脂率最高均为

4.02%；西北产区及南方产区乳蛋白率居首，达到3.35%；东北和内蒙古产区平均体细胞数控制最好，低至18.5万个/mL。

三 不同养殖规模的奶牛场生产性能情况

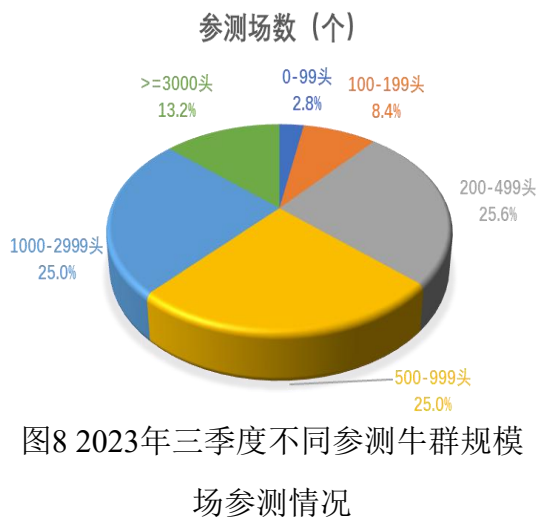


图8 2023年三季度不同参测牛群规模

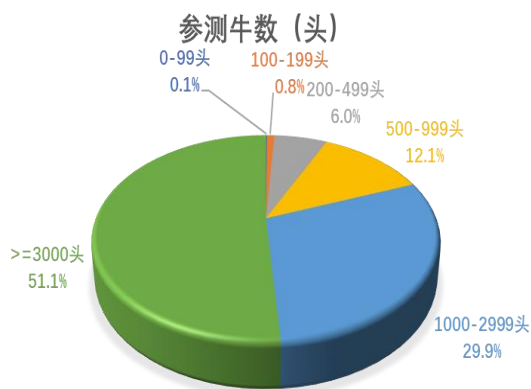


图9 2023年三季度不同参测牛群规模场参测牛情况

从参测场牛群规模分析，奶牛生产性能参测总群体中不同养殖规模的奶牛场及参测牛占比如图8、图9所示：在全部参测场中，2023年三季度参测牛群规模集中在200至499头的参测场占总参测场数的25.6%，其参测牛数

占总参测牛数的 6.0%，排名第四；参测牛群规模在 3000 头及以上的奶牛场占 13.2%，但参测牛数占总参测牛数的 51.1%，位居第一。

参测牛群规模在 3000 头及以上的参测场测定日平均单产最高，达到 36.9kg，测定日平均体细胞数控制最好，保持在 19.9 万个/mL；规模在 1000 头至 2999 头的参测场测定日平均乳脂率达到 3.95%，保持在较高水平；规模 3000 头及以上的参测场测定日平均乳蛋白率最高，达到 3.36%；整体来看，参测牛群规模在 500 头及以上的产奶量与体细胞数表现优异，奶牛场平均头日单产均高于 32.2kg，平均体细胞数低于 26.3 万个/mL，控制在较低水平（详见图 10、图 11）。

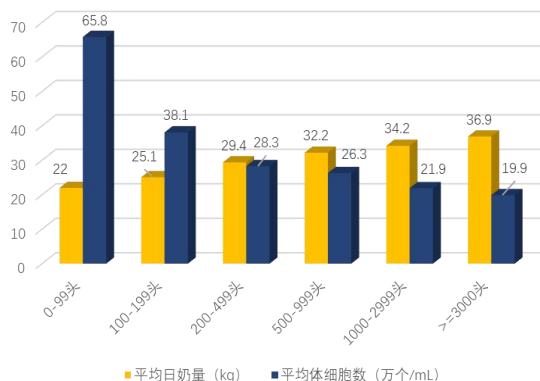


图 10 2023 年三季度不同参测牛群规模场测定日平均产奶量和体细胞数

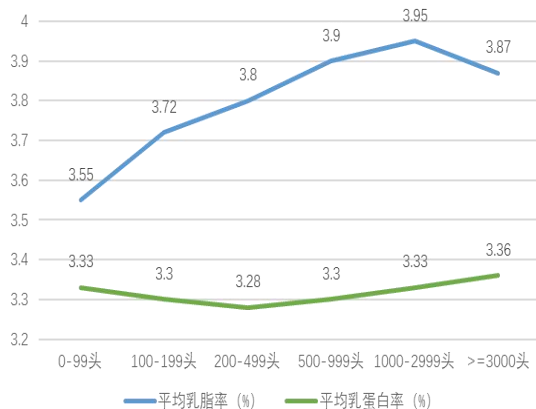


图 11 2023 年三季度不同参测牛群规模场测定日平均乳脂率和乳蛋白率

中国奶业贸易月报

奶业经济观察

01 奶业贸易概况

乳品贸易概况

1.1.1 1~10月进口干乳品-9%至174万吨，液态奶-18%至69万吨

2023年1~10月，我国共计进口各类乳制品244.2万吨，同比减少11.6%，进口额104.69亿美元，同比下降10.8%，进口乳制品折合生鲜乳为1,470万吨，

同比减少9.4%（干制品按1:8，液态乳品按1:1折算，下同）。

其中，进口干乳制品175.12万吨，同比减少9%，进口额91.04亿美元，同比下降12.1%，进口液态奶69.07万吨，同比减少17.6%，进口额13.65亿美元，同比下降1.1%。

从主要品类来看，大包粉、炼乳

和包装牛奶进口量大减,降幅均超23%,
 婴配粉、奶油降幅约10%,相反乳清粉
 和奶酪产品逆势增长,增幅超过10%。

大包粉: 进口69.28万吨,同比
 -23.7%,进口额26.37亿元,同比
 -32.3%,均价3807美元/吨,同比
 -11.3%。主要来自新西兰占69.5%、
 欧盟占12%、澳大利亚占11%、美国
 占3%。

婴配粉: 进口19.56万吨,同比
 -10.7%,进口额36.6亿元,同比-0.3%,
 均价18715美元/吨,同比+11.6%。主
 要来自欧盟占71.3%、新西兰占
 24.6%。

奶酪类: 进口14.61万吨,同比
 +18.2%,进口额8.02亿元,同比
 +24.5%,均价5493美元/吨,同比
 +5.3%。主要来自新西兰占60.4%、
 欧盟占18.2%、澳大利亚占11.7%、
 美国占6.1%。

奶油类: 进口11.03万吨,同比
 -9.1%,进口额7.01亿元,同比-10.3%,
 均价6352美元/吨,同比-1.4%。主要
 来自新西兰占87.1%、欧盟占11.4%。

乳清类: 进口54.72万吨,同比
 +11.4%,进口额7.46亿元,同比-4.7%,
 均价1364美元/吨,同比-14.4%。主
 要来自美国占46.6%、欧盟占34.7%、
 白俄罗斯占9.5%。

炼乳: 进口1.43万吨,同比-31%,
 进口额0.32亿元,同比-22.5%,均价
 2239美元/吨,同比+12.3%。主要来
 自欧盟占60.9%、澳大利亚占28.4%、
 泰国占5.2%、马来西亚占4.9%。

蛋白类: 进口4.5万吨,同比
 +10.5%,进口额5.26亿元,同比-1.8%,
 均价11682美元/吨,同比-11.1%。主
 要来自新西兰占38.5%、欧盟占
 31.3%、美国占23.2%。

包装牛奶: 进口45.47万吨,同
 比-25.3%,进口额4.65亿元,同比
 -16.3%,均价1022美元/吨,同比
 +12%。主要来自欧盟占53.6%、新西
 兰占32.9%、澳大利亚占12.4%。

酸奶类: 进口1.95万吨,同比
 +0.9%,进口额0.44亿元,同比+7.5%,
 均价2248美元/吨,同比+6.6%。主要
 来自欧盟占87.2%、新西兰占9.8%、
 澳大利亚占1.9%。

稀奶油: 进口21.65万吨,同比
 +3%,进口额8.57亿元,同比+9.1%,
 均价3957美元/吨,同比+5.9%。主要
 来自新西兰占54.2%、欧盟占38.5%、
 英国占5.9%。

2023年10月我国共计进口各类
 乳制品21.1万吨,同比减少7.1%,进
 口额8.64亿美元,同比下降17.8%,

折合生鲜乳118万吨,同比减少11.2%
(干制品按1:8, 液态奶按1:1折算)。

Figure1- 1中国进口各类乳制品总量
及主要来源国2023.1-10



其中, 进口干乳制品13.86万吨, 同比减少10.9%, 进口额7.3亿美元, 同比下降19.3%, 进口液态奶7.24万吨, 同比减少1.1%, 进口额1.33亿美元, 同比下降8.7%。

Table1- 1中国乳制品进口情况
2023.01-10

单位: 万吨、亿美元、美元/吨、%

	数量				金额				价格			
	10月	同比%	1-10月	同比%	10月	同比%	1-10月	同比%	10月	同比%	1-10月	同比%
总计	21.10	-7.1%	244.20	-11.6%	8.64	-17.8%	104.69	-10.8%	4,093	-11.6%	4,287	0.9%
干乳制	13.86	-10.9%	175.12	-9.0%	7.30	-19.3%	91.04	-12.1%	5,269	-9.5%	5,199	-3.4%
大包粉	4.10	-17.5%	69.28	-23.7%	1.53	-32.4%	26.37	-32.3%	3,732	-18.1%	3,807	-11.3%
婴配粉	1.71	-29.5%	19.56	-10.7%	3.62	-13.2%	36.60	-0.3%	21,182	23.2%	18,715	11.6%
乳清类	5.47	-2.6%	54.72	11.4%	0.58	-28.9%	7.46	-4.7%	1,069	-27.0%	1,364	-14.4%
奶油类	0.78	-22.9%	11.03	-9.1%	0.48	-30.8%	7.01	-10.3%	6,191	-10.2%	6,352	-1.4%
脂肪类	1.13	15.0%	14.61	18.2%	0.58	7.4%	8.02	24.5%	5,116	-6.7%	5,493	5.3%
炼乳	0.19	4.1%	1.43	-31.0%	0.04	59.0%	0.32	-22.5%	2,357	52.8%	2,239	12.3%
蛋白类	0.49	29.8%	4.50	10.5%	0.47	-13.0%	5.26	-1.8%	9,567	-33.0%	11,682	-11.1%
液态奶	7.24	1.1%	69.07	-17.6%	1.33	-8.7%	13.65	-1.1%	1,842	-9.7%	1,977	19.9%
包装牛奶	4.88	8.6%	45.47	-25.3%	0.48	15.5%	4.65	-16.3%	983	6.4%	1,022	12.0%
稀奶油	2.21	-13.6%	21.65	3.0%	0.82	-19.1%	8.57	9.1%	3,721	-4.4%	3,957	5.9%
酸粉类	0.15	39.9%	1.95	0.9%	0.03	12.5%	0.44	7.5%	2,067	-19.6%	2,248	6.6%

1.1.2 1~10月我国出口各类乳品4.76万吨, 同比增加28.6%

中国乳制品出口量很小, 主要产品为大包粉、婴幼儿配方粉和炼乳, 主要出口目的地为我国香港地区。

2023年1-10月我国共计出口各类乳制品47624.9吨, 同比增加28.6%, 出口额2.15亿美元, 同比增长34.7%。

其中, 出口干乳制品21171.24吨, 同比增加77.8%, 出口额1.85亿美元, 同比增长42.8%, 主要的三大类产品包括, 大包粉11551.04吨, 占54.6%, 婴配粉4785.44吨, 占22.6%, 炼乳2223.2吨, 占10.5%。

出口液态奶26453.66吨, 同比增加5.3%, 出口额0.3亿美元, 同比增长0.4%, 主要产品有, 包装牛奶20816.08吨, 占78.7%, 酸奶类5627.29吨, 占21.3%。

牧草及饲料原料

1.2.1 进口干草: 1~10月83.97万吨, 同比下降46.3%

据海关统计, 1-10月, 我国进口干草累计83.97万吨, 同比下降46.3%, 进口金额44479.96万美元, 同比下降42.6%, 平均到岸价529.70美元/吨, 同比上涨6.9%。

苜蓿干草: 据中国海关统计, 2023年1-10月我国共进口苜蓿干草79.38万吨, 同比下降44.5%, 进口金额42623.95万美元, 同比下降40.7%, 平均到岸价536.97美元/吨, 同比上涨7.0%。

从进口来源国看, 苜蓿干草进口主要来自美国70.89万吨, 占比89.3%,

同比下降37%，进口金额38305.36万美元，同比下降35.2%，进口价格540.33美元/吨，同比上涨2.8%；南非3.85万吨，占比4.8%，同比下降45.2%，进口金额2000.95万美元，同比下降30.2%，进口价格520.34美元/吨，同比上涨27.2%；西班牙2.54万吨，占比3.2%，同比下降86.1%，进口金额1303.9万美元，同比下降82.5%，进口价格512.61美元/吨，同比上涨25.6%。

苏丹、加拿大、阿根廷、哈萨克斯坦、意大利等国少量进口。

燕麦干草：据海关统计，1-10月，我国进口燕麦干草累计4.59万吨，同比下降65.2%，进口金额1854.74万美元，同比下降67.0%，平均到岸价403.83美元/吨，同比下跌5.1%；其中10月进口0.53万吨，同比下降59.9%，金额164.52万美元，同比下降71.8%；平均到岸价311.5美元/吨，环比下跌9.6%，同比下跌29.7%。

目前，燕麦草进口全部来自于澳大利亚。澳大利亚总理即将访华，该国对华农产品出口有望全面恢复。目前，澳洲可出口中国燕麦草工厂数有23个，除了1个有效期至2023年12月外，其余22个有效期均为2023.08-2028.08。

02 乳品原料贸易

乳品进口

2.1.1 干乳制品 2023 年 1~10 月进口 175.12 万吨同比减少 9%

2023 年 1~10 月进口干乳制品 175.12 万吨，同比减少 9%，进口额 91.04 亿美元，同比下降 12.1%，主要的三大类产品包括，大包粉 69.28 万吨，占 39.6%，婴配粉 19.56 万吨，占 11.2%，乳清类 54.72 万吨，占 31.2%。

10 月进口干乳制品 13.86 万吨，同比减少 10.9%，进口额 7.3 亿美元，同比下降 19.3%，主要的三大类产品包括，大包粉 4.1 万吨，占 29.6%，婴配粉 1.71 万吨，占 12.3%，乳清类 5.47 万吨，占 39.5%。

2.1.2 大包粉 1~10 月进口 -23.7% 至 69.28 万吨，价格同比 -11.3%

据中国海关统计，2023 年 1-10 月中国共进口大包粉 69.28 万吨，同比减少 23.7%；进口额 26.37 亿美元，同比减少 32.3%，平均价格为 3807 美元/吨，同比下降 11.3%。

Table2- 1 中国大包粉进口量变化

2018~2023

单位：万吨、亿美元、美元/吨

	2018	2020	2021	2022	2023.1-10	同比%
数量	80.14	97.9	127.5	103.53	69.28	-23.7
金额	24.29	32.9	46.0	44.30	26.37	-32.3
价格	3030	3,361	3,604	4,279	3,807	-11.3

其中，从新西兰进口 48.13 万吨，占 69.5%，同比减少 26.7%；欧盟进口 8.29 万吨，占 12%，同比增加 2%；澳大利亚进口 7.65 万吨，占 11%，同比增加 0.5%。



Table2- 2中国大包粉进口来源
地2023.01~10

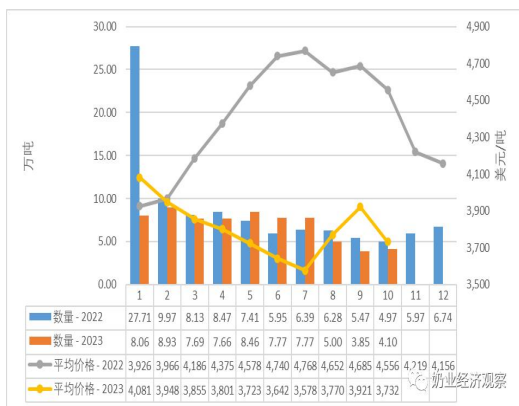
单位：万吨、%

国家(地区)	2023年10月			2023年1-10月		
	数量	占比%	同比%	数量	占比%	同比%
国家合计	4.10	100.0	-17.5	69.28	100.0	-23.7
新西兰	2.62	63.9	-8.0	48.13	69.5	-26.7
欧盟	0.55	13.4	-40.2	8.29	12.0	2.0
澳大利亚	0.47	11.4	8.8	7.65	11.0	0.5
美国	0.20	4.9	-46.2	2.11	3.0	-35.1
白俄罗斯	0.20	4.9	-7.7	1.68	2.4	-16.1
欧盟合计	0.55	13.4	-40.2	8.29	12.0	2.0
法国	0.03	0.6	-80.5	1.80	2.6	12.06
芬兰	0.11	2.7	-59.0	1.73	2.5	-27.88
瑞典	0.09	2.2	-38.8	1.29	1.9	18.32
德国	0.02	0.4	-35.7	1.22	1.8	142.95
爱尔兰	0.12	3.0	-26.8	1.04	1.5	-7.49

注：以2023年当年累计数排序，占比均为占全国进口总量的比重。

10月中国共进口大包粉4.1万吨，同比减少17.5%，进口额1.53亿美元，同比减少32.4%，平均价格为3732美元/吨，同比下降18.1%。其中，从新西兰进口2.62万吨，占63.9%，同比减少8%；欧盟进口0.55万吨，占13.4%，同比减少40.2%；澳大利亚进口0.47万吨，占11.4%，同比增加8.8%。

Figure2- 1中国大包粉月度进口
2022~2023



2.1.3 乳清类1~10月进口+11.4%至54.72万吨，价格同比-14.4%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共进口乳清类54.72万吨，同比增加11.4%；进口额7.46亿美元，同比减少4.7%，平均价格为1364美元/吨，同比下降14.4%。

其中，从美国进口25.5万吨，占46.6%，同比减少1.1%；欧盟进口19万吨，占34.7%，同比增加14.6%；白俄罗斯进口5.19万吨，占9.5%，同比增加77.2%。

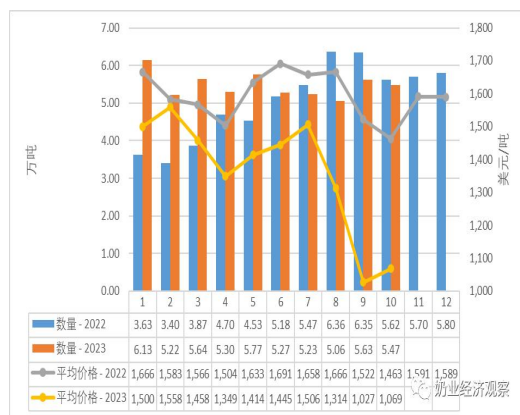
Table2- 3 中国乳清进口情况

2023.01~10

单位：万吨、%

国家(地区)	2023年10月			2023年1-10月		
	数量	占比%	同比%	数量	占比%	同比%
国家合计	5.47	100.0	-2.6	54.72	100.0	11.4
美国	2.54	46.5	-12.9	25.50	46.6	-1.1
欧盟	1.69	30.9	-7.4	19.00	34.7	14.6
白俄罗斯	0.66	12.1	33.9	5.19	9.5	77.2
阿根廷	0.18	3.3	25.0	1.56	2.9	16.8
新西兰	0.09	1.6	67.4	0.80	1.5	51.1
欧盟合计	1.69	30.9	-7.4	19.00	34.7	14.6
波兰	0.42	7.6	18.3	4.47	8.2	104.35
荷兰	0.35	6.3	7.2	4.09	7.5	25.66
法国	0.27	5.0	58.0	3.16	5.8	-9.22
德国	0.21	3.8	-0.4	2.79	5.1	3.82
芬兰	0.15	2.7	69.0	1.37	2.5	20.98

Figure2- 2中国乳清月度进口
2022-2023



10月中国共进口乳清类5.47万吨，同比减少2.6%，进口额0.58亿美元，同

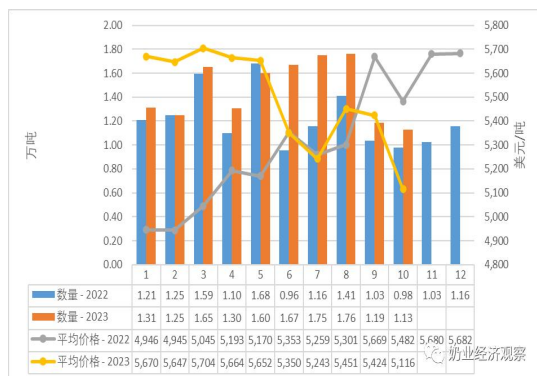
比减少28.9%，平均价格为1069美元/吨，同比下降27%。

其中，从美国进口2.54万吨，占46.5%，同比减少12.9%；欧盟进口1.69万吨，占30.9%，同比减少7.4%；白俄罗斯进口0.66万吨，占12.1%，同比增加33.9%。

2.1.4 奶酪类1~10月进口+18.2%至14.61万吨，价格同比+5.3%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共进口奶酪类14.61万吨，同比增加18.2%；进口额8.02亿美元，同比增加24.5%，平均价格为5493美元/吨，同比上涨5.3%。

Figure2- 3中国奶酪月度进口
2022-2023



其中，从新西兰进口8.82万吨，占60.4%，同比增加23.5%；欧盟进口2.66万吨，占18.2%，同比增加6.3%；澳大利亚进口1.71万吨，占11.7%，同比减少7%；美国进口0.89万吨，占6.1%，同比增加113.5%。

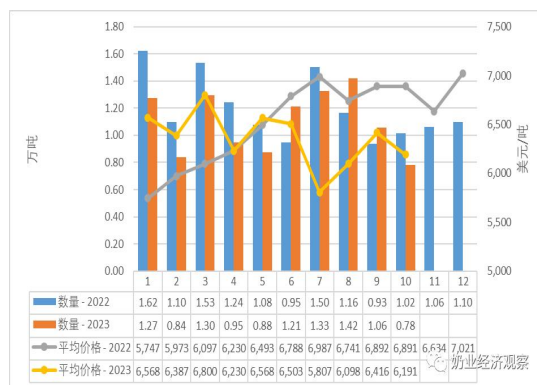
10月中国共进口奶酪类1.13万吨，同比增加15%，进口额0.58亿美元，同比增加7.4%，平均价格为5116美元/吨，同比下降6.7%。

其中，从新西兰进口0.42万吨，占37.4%，同比减少31.4%；欧盟进口0.29万吨，占26.2%，同比增加54.1%；澳大利亚进口0.17万吨，占14.9%，同比增加119.4%；美国进口0.21万吨，占18.3%，同比增加294.3%。

2.1.5 奶油类1~10月进口-9.1%至11.03万吨，价格同比-1.4%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共进口奶油类11.03万吨，同比减少9.1%；进口额7.01亿美元，同比减少10.3%，平均价格为6352美元/吨，同比下降1.4%。

Figure2- 4中国奶油月度进口
2022-2023



其中，从新西兰进口9.61万吨，占87.1%，同比减少9.2%；欧盟进口1.26万吨，占11.4%，同比增加10%。

10月中国共进口奶油类0.78万吨，同比减少22.9%，进口额0.48亿美元，同比减少30.8%，平均价格为6191美元/吨，同比下降10.2%。

其中，从新西兰进口0.67万吨，占85.8%，同比减少28.5%；欧盟进口0.11万吨，占13.6%，同比增加58.3%。

乳品出口

中国乳制品出口量很小，主要产品为大包粉、婴幼儿配方粉和炼乳，主要出口目的地为我国香港地区。

2023年1-10月我国共计出口各类乳制品47624.9吨，同比增加28.6%，出口额2.15亿美元，同比增长34.7%。

2.2.1 干乳制品1-10月出口干乳制品2.12万吨，同比增加78%

2023年1-10月，我国出口干乳制品21171.24吨，同比增加77.8%，出口额1.85亿美元，同比增长42.8%，主要的三大类产品包括，大包粉11551.04吨，占54.6%，婴配粉4785.44吨，占22.6%，炼乳2223.2吨，占10.5%。

出口目的地:其中，出口至朝鲜8595.99吨，占40.6%，同比增加709.8%；出口至我国香港7175.36吨，占33.9%，同比增加24.1%；出口至蒙古1286.11吨，占6.1%，同比增加10.6%。

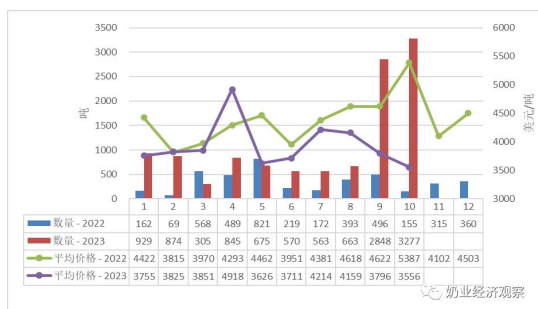
2.2.2 大包粉1-10月出口+226%至

11551.04吨，价格同比-12.6%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共出口大包粉11551.04吨，同比增加226%；出口额0.44亿美元，同比增加184.9%，平均价格为3837美元/吨，同比下降12.6%。

其中，出口至朝鲜7175.4吨，占62.1%，同比增加2543%；出口至香港2132.78吨，占18.5%，同比增加33.8%；出口至蒙古1226.08吨，占10.6%，同比增加5.6%。

Figure2- 5中国大包粉月度出口
2022-2023

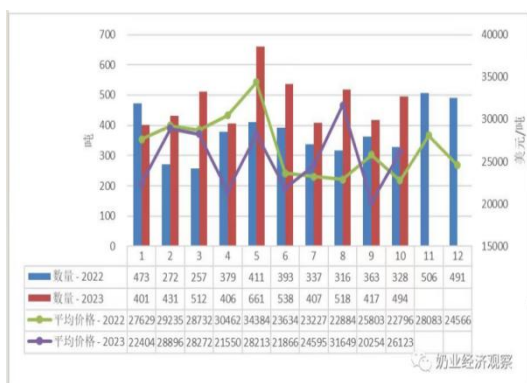


2.2.3 婴配粉1-10月出口+35.6%至4785.44吨，价格同比-4.9%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共出口婴配粉4785.44吨，同比增加35.6%；出口额1.23亿美元，同比增加28.9%，平均价格为25669美元/吨，同比下降4.9%。

其中，出口至我国香港3713.08吨，占77.6%，同比增加52.5%；出口至我国澳门277.55吨，占5.8%，同比增加20.1%。

Figure2- 6中国婴幼儿配方奶粉月度
出口2022-2023

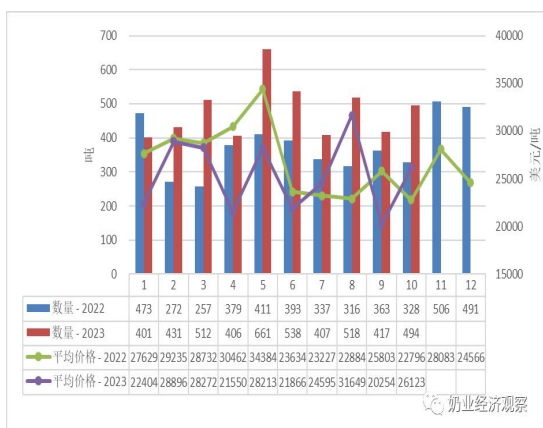


2.2.4 液态奶1-10月出口+5.3%至2.65万吨，价格同比-4.7%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共出口液态奶2.65万吨，同比增加5.3%；出口额0.3亿美元，同比增加0.4%，平均价格为1152美元/吨，同比下降4.7%。

其中，出口至我国香港22800.82吨，占86.2%，同比增加3.2%。

Figure2- 7中国包装牛奶月度出
口2022-2023



出口液态奶中，包装牛奶占79%，包装牛奶几乎全部出口至我国香港。

据中国海关统计，2023年1-10

月中国共出口包装牛奶20816.08吨，同比增加5.5%；出口额0.19亿美元，同比减少2.5%，平均价格为900美元/吨，同比下降7.6%。

其中，出口至我国香港1.94万吨，占93.4%，同比增加2.7%。

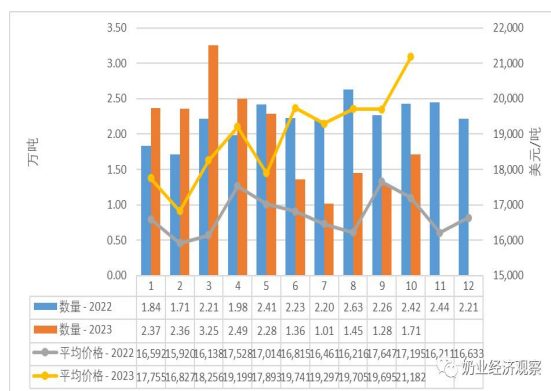
03 消费乳品贸易

消费乳品进口

3.1.1 婴配粉1-10月进口-10.7%至19.56万吨，价格同比+11.6%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共进口婴配粉19.56万吨，同比减少10.7%；进口额36.6亿美元，同比减少0.3%，平均价格为18715美元/吨，同比上涨11.6%。

Figure3- 1中国婴幼儿配方奶粉月度
进口量及价格2022-2023

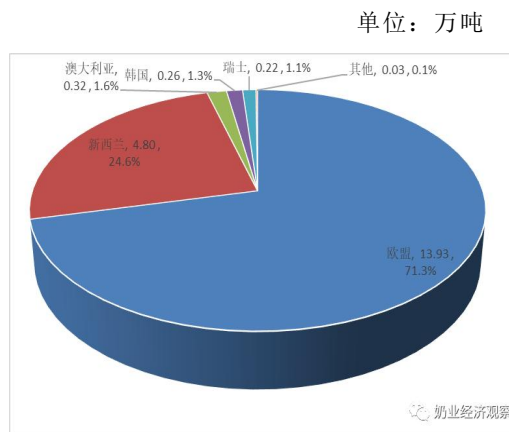


其中，从欧盟进口13.93万吨，占71.3%，同比减少10.6%；新西兰进口4.8万吨，占24.6%，同比减少2%。

10月中国共进口婴配粉1.71万吨，同比减少29.5%，进口额3.62亿美元，同比减少13.2%，平均价格为

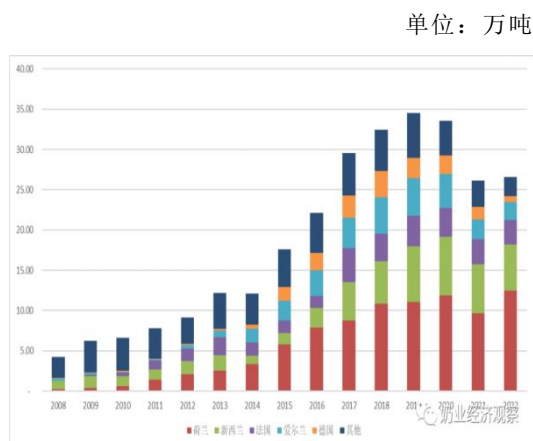
21182美元/吨，同比上涨23.2%。

Figure3- 2中国婴幼儿配方奶粉进口来源国及比重2023.01-10



其中，从欧盟进口1.12万吨，占65.4%，同比减少24.9%；新西兰进口0.55万吨，占32.1%，同比减少30.9%。

Figure3- 3中国婴幼儿配方奶粉进口量变化2008-2022



3.1.2 包装牛奶1-10月进口-25.3%至45.47万吨，价格同比+12%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共进口包装牛奶45.47万吨，同比减少25.3%；进口额4.65亿美元，同比减少16.3%，平均价格为1022美

元/吨，同比上涨12%

其中，从欧盟进口24.4万吨，占53.6%，同比减少29.9%；新西兰进口14.95万吨，占32.9%，同比减少5.4%；澳大利亚进口5.62万吨，占12.4%，同比减少41.5%。

10月中国共进口包装牛奶4.88万吨，同比增加8.6%，进口额0.48亿美元，同比增加15.5%，平均价格为983美元/吨，同比上涨6.4%。

其中，从欧盟进口2.32万吨，占47.5%，同比增加8.4%；新西兰进口1.89万吨，占38.7%，同比增加17.3%；澳大利亚进口0.62万吨，占12.7%，同比减少12%。

Table3- 1中国进口包装牛奶2023.01-10

单位：万吨

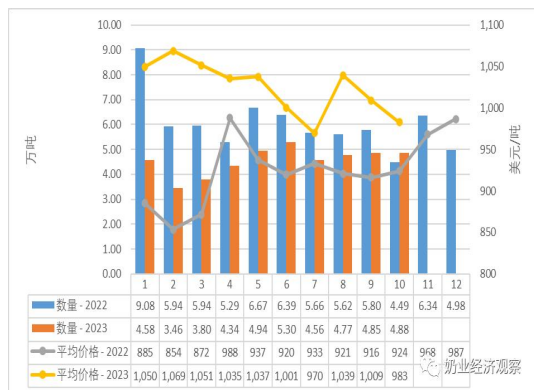
国家（地区）	2023年10月			2023年1-10月		
	数量	占比%	同比%	数量	占比%	同比%
国家合计	4.88	100.0	8.6	45.47	100.0	-25.3
欧盟	2.32	47.5	8.4	24.40	53.6	-29.9
新西兰	1.89	38.7	17.3	14.95	32.9	-5.4
澳大利亚	0.62	12.7	-12.0	5.62	12.4	-41.5
韩国	0.02	0.4	-27.1	0.29	0.6	-16.6
越南	0.02	0.3	-	0.07	0.2	357.7
欧盟合计	2.32	47.5	8.4	24.40	53.6	-29.9
德国	1.79	36.8	19.8	17.69	38.9	-21.79
波兰	0.29	6.0	-27.0	4.29	9.4	-48.13
比利时	0.11	2.2	515.0	0.95	2.1	12.59
荷兰	0.05	0.9	-8.6	0.48	1.1	-8.84
奥地利	0.03	0.7	-24.2	0.41	0.9	-60.76

3.1.3 稀奶油1-10月进口+3%至21.65万吨，价格同比+5.9%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共进口稀奶油21.65万吨，同比增加3%；进口额8.57亿美元，同比增加9.1%，平均价格为3957美元/

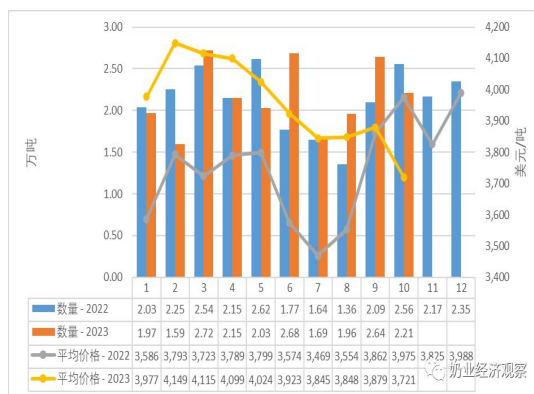
吨，同比上涨5.9%。

Figure3- 4包装牛奶月度进口量
2022~2023



其中，从新西兰进口11.72万吨，占54.2%，同比增加10%；欧盟进口8.34万吨，占38.5%，同比减少0.3%；英国进口1.27万吨，占5.9%，同比减少7%。

Figure3- 5稀奶油月度进口量
2022-2023



10月中国共进口稀奶油2.21万吨，同比减少13.6%，进口额0.82亿美元，同比减少19.1%，平均价格为3721美元/吨，同比下降6.4%。

其中，从新西兰进口1.31万吨，占59.1%，同比减少24%；欧盟进口

0.74万吨，占33.4%，同比增加15.3%；英国进口0.15万吨，占6.8%，同比增加12.5%。

3.1.4 酸奶类1~10月进口+0.9%至1.95万吨，价格同比+6.6%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共进口酸奶类1.95万吨，同比增加0.9%；进口额0.44亿美元，同比增加7.5%，平均价格为2248美元/吨，同比上涨6.6%。

其中，从欧盟进口1.7万吨，占87.2%，同比减少4.8%；新西兰进口0.19万吨，占9.8%，同比增加106.4%。

10月中国共进口酸奶类0.15万吨，同比增加39.9%，进口额0.03亿美元，同比增加12.5%，平均价格为2067美元/吨，同比下降19.6%。

其中，从欧盟进口0.14万吨，占89.3%，同比增加48.3%；新西兰进口0.01万吨，占8.6%，同比增加3.6%。

04 遗传物质贸易

种牛进口

4.1.1 活牛1~10月进口-54.5%至13.12万头

据中国海关统计，2023年1~10月中国共进口活牛13.12万头，同比减少54.5%。

其中，从澳大利亚进口7.26万头，占55.3%，同比减少30.3%；新西兰

进口4.28万头，占32.6%，同比减少61.1%；乌拉圭进口0.81万头，占6.1%，同比减少86%；智利进口0.77万头，占5.9%，同比减少53.3%。

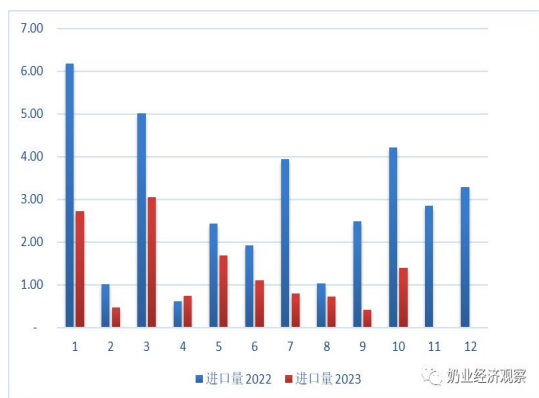
10月中国共进口活牛1.4万头，同比减少66.7%，进口额0.24亿美元，同比减少71.3%，平均价格为1681美元/头，同比上涨13.7%。

其中，从澳大利亚进口1.38万头，占98.3%，同比增加640.1%，从新西兰进口240头（海运虽然停止，空运仍有微量进口，主要是价值高的种牛）。

2021年5月之后停止的从老挝活牛进口，9月开始恢复，9月从老挝进口活牛160头（其中黄牛75头，水牛85头，水牛未计入活牛进口总数中）。

Figure4- 1中国活牛（月度）进口
2022~2023

单位:万头



牛冻精进口

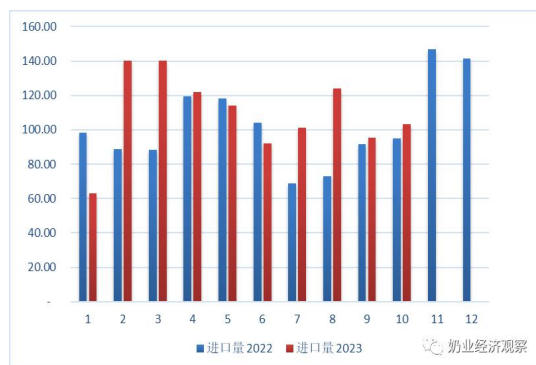
4.2.1 牛冻精1~10月进口+15.9%至1095.21万头，价格同比-7.5%

据中国海关统计，2023年1-10月中国共进口牛冻精1095.21万头，同比增加15.9%；进口额0.83亿美元，同比增加7.2%，平均价格为8美元/头，同比上涨7.5%。

其中，从美国进口847.02万头，占77.3%，同比增加8.6%；欧盟进口200.22万头，占18.3%，同比增加60.4%。

Figure4- 2中国牛冻精（月度）进口
2022~2023

单位:万剂



05 牧草及饲料原料

干草进口

据海关统计，1~10月，我国进口干草累计83.97万吨，同比下降46.3%，进口金额44479.96万美元，同比下降42.6%，平均到岸价529.70美元/吨，同比上涨6.9%。

5.1.1 进口苜蓿：1~10月79万吨，同比44.5%

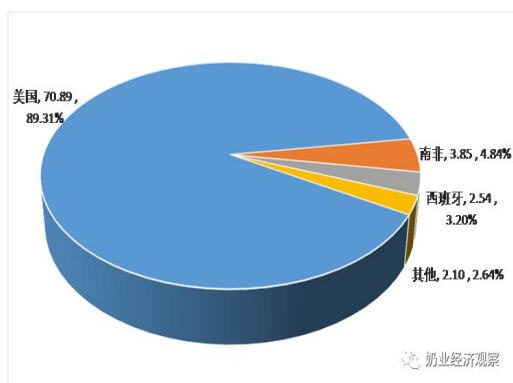
据中国海关统计，2023年1~10月我国共进口苜蓿干草79.38万吨，

同比下降44.5%，进口金额42623.95万美元，同比下降40.7%，平均到岸价536.97美元/吨，同比上涨7.0%。

从进口来源国看，苜蓿干草进口主要来自美国70.89万吨，占比89.3%，同比下降37%，进口金额38305.36万美元，同比下降35.2%，进口价格540.33美元/吨，同比上涨2.8%；南非3.85万吨，占比4.8%，同比下降45.2%，进口金额2000.95万美元，同比下降30.2%，进口价格520.34美元/吨，同比上涨27.2%；西班牙2.54万吨，占比3.2%，同比下降86.1%，进口金额1303.9万美元，同比下降82.5%，进口价格512.61美元/吨，同比上涨25.6%。

Figure5~1进口苜蓿主要来源国分布
2023.01~10

单位：万吨



苏丹、加拿大、阿根廷、哈萨克斯坦、意大利等国少量进口。

10月进口苜蓿干草8.1万吨，下降57.5%，均价432.1美元/吨，同比

下跌23.2%

10月，进口苜蓿干草8.13万吨，同比下降57.5%，金额3512.92万美元，同比下降67.3%；平均到岸价432.1美元/吨，环比下跌1.8%，同比下跌23.2%。

主要来自美国7.7万吨，占比94.7%，同比下降46.8%，进口金额3309.75万美元，同比下降61.5%，进口价格429.87美元/吨，同比下跌27.8%；苏丹0.2万吨，占比2.4%，同比增长758.7%，进口金额118.5万美元，同比增长916.4%，进口价格600美元/吨，同比上涨18.4%；南非0.12万吨，占比1.5%，同比增长32.2%，进口金额48.86万美元，同比增长0%，进口价格412.24美元/吨，同比下跌24.3%。西班牙、加拿大、哈萨克斯坦少量进口，均不足1000吨。

5.1.2 进口燕麦草：1~10月4.6万吨，降65%

据海关统计，1~10月，我国进口燕麦干草累计4.59万吨，同比下降65.2%，进口金额1854.74万美元，同比下降67.0%，平均到岸价403.83美元/吨，同比下跌5.1%；其中10月进口0.53万吨，同比下降59.9%，金额164.52万美元，同比下降71.8%；平均到岸价311.5美元/吨，环比下跌9.6%，同比下跌29.7%。

Figure 5-2 我国苜蓿草月度进口

2022~2023

单位：万吨、美元/吨

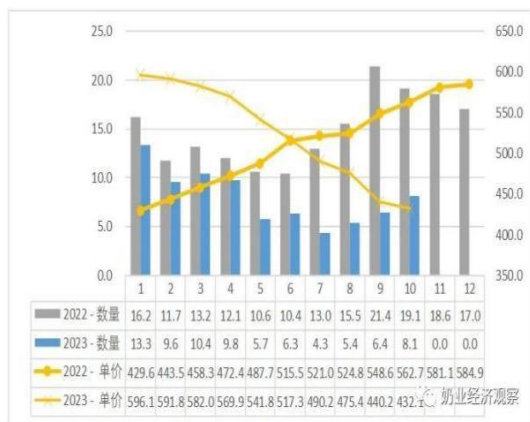
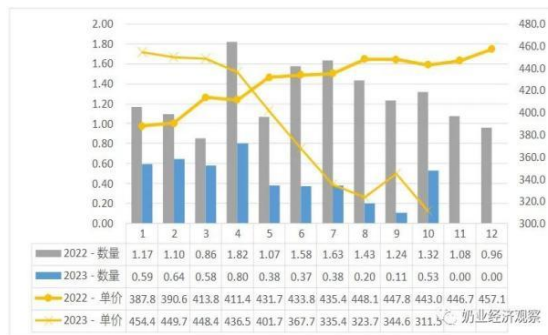


Figure 5~3 中国燕麦草月度进口

2022-2023

单位：万吨、美元/吨



目前,燕麦草进口全部来自于澳大利亚。澳大利亚总理即将访华,该国对华农产品出口有望全面恢复。目前,澳洲可出口中国燕麦草工厂数有23个,除了1个有效期至2023年12月外,其余22个有效期均为2023.08~2028.08。

国家“学生饮用奶计划”工作会在海口隆重召开

中国奶业协会



12月6日,魅力椰城,群贤毕至,主题为“学生饮用奶营养品质提升助力健康中国战略”的2023国家“学生饮用奶计划”工作会隆重召开。本次会议由中国奶业协会主办,内蒙古蒙牛乳

业(集团)股份有限公司、利乐中国给予大力支持。

出席会议的领导和嘉宾有:原农业部副部长、中国奶业协会名誉会长高鸿宾;中国农业科学院原党组书记、国家食物与营养咨询专家委员会主任、中国奶业协会战略发展工作委员会名誉副主任陈萌山;原农业部党组成员、中国奶业协会战略发展委员会名誉副主任毕美家;农业农村部畜牧兽医局副局长辛国昌;中国奶业协会副会长

兼秘书长刘亚清；中国学生营养与健康促进会会长陈永祥；河北省农业农村厅二级巡视员顾传学；中国疾病预防控制中心营养与健康所所长丁钢强；中国奶业协会战略发展工作委员会委员孙有恒；中国奶业协会战略发展工作委员会委员高丽娜；利乐中国商务副总裁于朔。出席会议的还有伊利、蒙牛、光明、君乐宝，飞鹤、卫岗、中垦牧、花花牛、长富等学生饮用奶生产企业负责人、各地方学生饮用奶工作机构负责人、学生营养专家以及新闻媒体代表等，共计约300位代表参会。



原农业部党组成员、中国奶业协会战略发展委员会名誉副主任毕美家主持会议

毕美家名誉副主任指出，此次会议旨在深入贯彻落实《国务院办公厅关于推进奶业振兴保障乳品质量安全的意见》精神，积极践行“健康中国”战略，交流、总结国家“学生饮用奶计划”推广经验，部署下一阶段工作任务，推动我国学生饮用奶推广工作取得新成效。

围绕主题，本次会议精心策划了四个篇章，一是嘉宾致辞，特别邀请原农业部副部长、中国奶业协会名誉会长高鸿宾作主旨讲话；二是由中国奶业协会副会长兼秘书长刘亚清作国家“学生饮用奶计划”推广工作报告；三是权威发布《国家“学生饮用奶计划”推广公报（2023）》；四是由地方政府、学校、地方工作机构和学生饮用奶生产企业分别从不同角度作推广经验分享交流。

第一篇章

嘉宾致辞



农业农村部畜牧兽医局副局长辛国昌致辞

辛国昌副局长在致辞中充分肯定了中国奶业协会承接国家“学生饮用奶计划”后开展的多项创新举措。针对当前学生饮用奶推广工作面临的问题，他指出，要把国家“学生饮用奶计划”这项工作做好，需要各方协同发力予以推进。一是广大乳品企业要承担应有的社会责任。要建立稳定可靠的奶

源基地，加强奶牛良种繁育及推广，推行标准化饲养，科学防控动物疫病，推进饲草料种植和奶牛养殖配套衔接，以过硬的乳品品质赢得社会信任。二是中国奶业协会要加强过程监管和公益宣传。要切实落实《国家“学生饮用奶计划”推广管理办法》，高标准，严要求，把每一个环节都落实到位。三是行业行政管理部门要积极创造条件推广学生饮用奶。要推动地方财政加大支持力度，建立健全相关制度，形成多方参与、齐抓共管的长效机制，有条件的地方可先行推动地方立法，为国家“学生饮用奶计划”推广提供法律依据和法治保障。



中国农业科学院原党组书记、国家食物与营养咨询专家委员会主任、中国奶业协会战略发展工作委员会名誉

副主任陈萌山讲话

陈萌山名誉副主任在讲话中指出，当前国内奶业生产发展持续向好，市场供应充足，但奶类消费未相应地持续增长，实际消费不符经济规律预期。

从学生群体入手，更大力度地推广学生饮用奶计划，通过“小手拉大手”，形成全民饮奶、终生不断奶的习惯，是当前提振奶类消费、破解消费困惑的一个突破口。

他表示，国家食物与营养咨询委员会下一步将围绕“补齐奶类消费短板从学生抓起”这一主题，推动国家“学生饮用奶计划”深度实施，继续组织系统研究，及时提出更加有力有效的政策建议，主要包括：推动营养立法进程，让国家“学生饮用奶计划”成为国家意志行为；推动政策出台力度，调动保障有关主体推广国家“学生饮用奶计划”的积极性；推动示范带动，通过组织国家食物营养示范教育基地，创造更多国家“学生饮用奶计划”实施的模式和经验；推动食育教育深入开展，组织食物营养专家在更大范围持续、系统地开展学生饮奶知识教育；清理不良消费环境，加强奶类营养与健康公益性宣传，明确奶类科普知识发布、传播与监管的主体和职责，持续提升奶类科普知识的质量。

丁钢强所长在致辞中谈到，我国居民各类人群人均奶类消费量偏低，跟我国居民的消费观念和消费习惯有直接关系。从营养学角度和监测数据看，奶及奶制品对我国膳食结构优化至关

重要，也是进一步增加消费的很好的营养产品。他建议，要用乳制品健康研究的科学证据，加大对乳品营养和健康中国的宣传，加强食育教育，让膳食行动深入人心，让中国儿童青少年更健康。



中国疾病预防控制中心营养与健康所所长丁钢强致辞



中国学生营养与健康促进会会长陈永祥致辞

陈永祥会长在致辞中介绍到，2015-2019年中国学生营养与健康促进会与中国奶业协会在全国合作开展的“国家学生饮用奶计划推广示范学校”创建工作，有力地推动了国家“学生饮用奶计划”的实施。他表示，中国学生营养与健康促进会已将“提供学生饮

用奶”作为重要考核指标列入“营养与健康学校”建设评价细则中，加强学校对学生饮用奶及奶制品摄入的重要性认识。



原农业部副部长、中国奶业协会名誉会长高鸿宾作主旨讲话

高鸿宾名誉会长在讲话中指出，学生饮用奶关系孩子们的营养健康，关系国家的未来、民族的希望。中国奶业协会组织召开此次国家“学生饮用奶计划”工作会议，研究取得的成绩、面临的困难，以及将来如何开展这项工作，很有必要，意义重大。

他表示，推广学生饮用奶始于2000年，由联合国粮农组织（FAO）提出，并将每年9月最后一个星期的星期三定为“世界学生奶日”。在FAO的支持、鼓励和倡导下，中国开始实施“学生饮用奶计划”。这项计划的开展，得到了社会各界的广泛支持和赞成，国务院成立专门的国家“学生饮用奶计划”部际协调小组，当时的卫生部、教育部、发改委、财政部、农业部等7部委参加。

2013年政府职能转变时，这项任务整体移交给了中国奶业协会。中国奶业协会在承担此项工作之后，制定标准、扩大范围、增加品种，使这项计划实现了全新转变和全面升级，成效显著，受到高度赞誉。目前推动这项工作仍然面临很多困难，在没有经费的情况下，中国奶业协会经过十年的艰苦努力，2023年全国学生饮用奶在校日均供应量2775万份，增加了约600万份，取得了一定的成绩，但是这和我国的经济发展水平及健康水平，人民的要求和期盼，还有一定的差距。

他强调，进一步推广国家“学生饮用奶计划”，**第一要依靠政府，特别是地方政府**。中国各地情况千差万别，大城市、发达地区喝奶不是问题，贫困地区首先要吃饱，然后才是喝奶。最适宜推广学生饮用奶的地区，就是这种介于贫困地区和大中城市之间的这个空间、这个地带，这些地方如果有政府政策和资金的支持，学生饮用奶推广会有一个很好的发展。**第二要依靠企业，企业是主体支撑**。企业推广学生饮用奶，是一种责任，一种贡献，也是一个资质，一份荣誉。多年来，众多奶业企业在推广学生饮用奶方面做了很大的努力，做出了积极的贡献。企业通过自身努力，来保证供

应、保证质量和价格合理，获得了学校的认可，得到了学生及家长的信赖。

第三要汇聚力量，形成合力。推广学生饮用奶不管于国、于民，还是于企业本身，都有重要作用。目前奶业消费萎缩，需求低迷，扩大学生饮用奶的推广是一件非常重要的拓展乳业消费的一个措施，很有必要把它做好。在目前情况下，我们要汇聚各方力量，齐心协力，通过政府、企业、协会等，大家共同的努力，日拱一卒、稳步前进，把好事办的更好。

他表示，中国奶业有巨大的发展潜力，有广阔的发展前景。现在我们面临的困难，不是奶业本身造成的，是整个宏观的经济环境造成的，非奶业行业之过。我们期待大形势好转，迎来新的发展机遇期，老百姓的收入会提高，奶类消费也会同步提高，那时推广学生饮用奶会迎来一个新的高潮。



利乐中国商务副总裁于朔致辞

于朔副总裁在致辞中谈到，孩子们的身心健康关乎国家的未来，利乐有

幸全程参与国家“学生饮用奶计划”的发起、建设和发展过程，倍感荣幸。同时承诺，利乐将为孩子们的健康成长付出更多的努力，继续与中国奶业协会、各学生饮用奶生产企业紧密合作，共同助推学生饮用奶的推广发展。

第二篇章

国家“学生饮用奶计划”推广工作报告



中国奶业协会副会长兼秘书长刘亚清作2023国家“学生饮用奶计划”推广工作报告

刘亚清秘书长在报告中提到，2020年以来，中国奶业协会全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入贯彻党的二十大精神，坚持稳中求进工作总基调，全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，贯彻落实《国务院办公厅关于推进奶业振兴保障乳品质量安全的意见》和《国务院关于实施健康中国行动的意见》有关要求，多措并举，努力开创学生饮用奶计划推广工作新局面。一是启动新品试点，创新推广模式。2020年1月启动为期两

年增加学生饮用奶产品种类试点工作，创新了更为适合我国国情的学生饮用奶推广模式，为正式推广新增学生饮用奶产品种类和制修订管理办法及团体标准奠定了坚实的理论和实践基础。二是修订管理办法，健全管理制度。

2022年5月，中国奶业协会发布了新修订《国家“学生饮用奶计划”推广管理办法》，同年9月，协会发出《关于积极申报“国家学生饮用奶计划”新增产品种类及规范推广管理工作的通知》，指导新品申报工作，全国统一推广“中国学生饮用奶标志”使用。三是制订团体标准，提升营养品质。中国奶业协会参考奶业发达国家标准，在符合相应食品安全国家标准的基础上，于2022年5月发布了《学生饮用奶巴氏杀菌乳》《学生饮用奶发酵乳》和《学生饮用奶入校操作规范》三项团体标准。四是发布推广规划，确立发展目标。2020年12月，中国奶业协会发布《国家“学生饮用奶计划”推广规划（2021—2025年）》，确定了2025年推广总体目标，明确了“十四五”时期国家“学生饮用奶计划”推广的11项具体工作任务，是指导“十四五”乃至更长一个时期国家“学生饮用奶计划”推广的纲领性文件。五是升级信息系统，提高管理效率。2022年，中国奶业协会依据



新版《国家“学生饮用奶计划”推广管理办法》，对国家“学生饮用奶计划”推广管理信息系统进行了升级改造，面向申请企业，分设“中国学生饮用奶标志许可使用申请系统”“学生饮用奶奶源基地认证申请系统”两个子系统，配套申请指南，进一步提高了学生饮用奶推广管理效率。

六是充实专家队伍，强化技术支撑。2023年10月，中国奶业协会面向科研机构、高水平研究型大学、重点实验室等单位，在乳品设备设施、乳品研究开发、奶牛繁育、动物营养等相关领域遴选行业专家，扩充国家“学生饮用奶计划”专家库，夯实学生饮用奶推广工作的技术支撑力量。

七是开展专题调研，研究推进举措。2021年6月，中国奶业协会配合农业农村部畜牧兽医局，做好政协十三届全国委员会第四次会议第4825号提案办理工作，组织专家赴河北、江苏、山东等7个省份开展实地调研，对北京、河南等9个省份进行了书面调研，深入掌握国家“学生饮用奶计划”推广情况。

八是加强宣传教育，提升社会认知。中国奶业协会通过有效利用“一网一报两微两刊”综合信息宣传平台、新华网、人民网等媒体资源，高质量举办学生饮用奶会议，充分肯定企业推广成果等多种创新宣传方式，扩大学生

饮用奶计划社会影响力。

她指出，国家“学生饮用奶计划”主动服务党和国家事业发展大局，积极践行“健康中国”战略，贯彻落实奶业振兴文件精神，不断总结中国特色社会主义营养改善事业发展规律，守正创新、积极探索，走出了一条契合我国国情的学生饮用奶推广道路，覆盖范围持续扩大，供应数量逆势增长，取得极为不易的新成就！

一是生产能力显著提升。截至目前，获得“中国学生饮用奶标志”许可的乳制品生产企业共153家，隶属81家集团公司，比2020年学生饮用奶生产企业数量增加30多家，日处理生乳总能力8.4万吨，充分满足学生饮用奶供应需求。2023年春季学期，学生饮用奶产品生产总量45.3万吨，总产值43.1亿元，根据产量测算，纯牛奶和灭菌调制乳占比90%，发酵乳和巴氏杀菌乳在推广不到1年的时间，合计占比10%，由此可见，学生饮用奶新增产品品类得到快速有效推广。

二是供应水平又创新高。全国学生饮用奶在校日均供应量从2001年的50万份，增长到2023年的2775万份，其中结合营养改善计划供应占比46%，自主征订供应占比54%，惠及3210万名学生，覆盖到全国31个省、自治区、直辖市的10万多所学校。学生饮用奶

日均供应量超过100万份以上的省份包括9个，依次是河北、河南、广东、山东、湖北、云南、四川、广西和江苏。学生饮用奶覆盖学生人数超过100万名的省份包括10个，依次是河北、广东、河南、山东、湖北、云南、广西、四川、江苏和湖南。

她强调，要直面国家“学生饮用奶计划”推广工作面临的问题与挑战，力争全面实现《国家“学生饮用奶计划”推广规划（2021—2025年）》制定的各项目标，到2025年，国家“学生饮用奶计划”推广取得明显进展，政策法规更加完善，运行机制更为高效，质量安全显著提升，入校操作更加规范，供应能力明显增加，日均供应量达到3200万份；覆盖范围不断扩大，饮奶学生数量达到3600万人，社会影响力进一步提升，学生身体素质和营养健康水平得到有效提高和改善，国家“学生饮用奶计划”再上新台阶。

她还指出，下一阶段的学生饮用奶推广工作需要重点做好以下几点：**一是强化企业监督管理**。学生饮用奶生产企业应积极配合质量安全监管部门，落实企业主体责任，学生饮用奶生乳、产品及产品入校应符合相应团体标准，并制定食品安全事故处置预案，建立学生饮用奶产品追溯体系。**二是严格**

标志许可使用管理。加大对国家有关法律法规、产业政策，以及新制修订《国家“学生饮奶计划”推广管理办法》和学生饮用奶系列团体标准的宣贯力度，提升国家“学生饮用奶计划”推广的业务能力和管理水平。**三是发挥专家技术支撑作用**。加强与有关高校和科研院所及企业开展科技合作，开展学生饮用奶战略研究、风险评估、新增产品种类效果评价、乳品产业发展等方面的课题研究和项目合作。**四是加大宣传引导力度**。要加强舆论宣传和科学引导，广泛深入开展宣传教育活动，进一步提高社会各界对“学生饮用奶计划”的认识。**五是开展广泛沟通协作**。加强与农业、市场监督管理、教育、卫生等政府部门的信息沟通，及时将国家“学生饮用奶计划”的推广情况向奶业主管部门汇报，联合营养机构、教育机构、基金会等其他组织，合力推动学生营养立法进程，推动国家“学生饮用奶计划”与“农村义务教育学生营养改善计划”等项目深度衔接，互相促进。**六是加强国际交流合作**。借助国际合作平台和渠道，加强与其他国家和地区在学生饮用奶领域的交流和合作，共享经验和资源，实现互利共赢，共同促进全球儿童营养健康水平的提升。

第三篇章

国家“学生饮用奶计划”推广公报
(2023) 发布

中国奶业协会切实履行社会责任，科学研判学生饮用奶推广新形势，及时回应推广新需求，组织编写了《国家“学生饮用奶计划”推广公报（2023）》，并在会议现场发布，旨在提升社会各界对我国“学生饮用奶计划”推广进展的了解和认知，对下一阶段推广工作开展给予指导和参考，为稳步推进国家“学生饮用奶计划”、促进学生营养健康水平提升贡献智慧和力量！

中国奶业协会战略发展工作委员会委员孙有恒，中国奶业协会副秘书长张智山，中国奶业协会战略发展工作委员会委员高丽娜，中垦牧乳业（集团）股份有限公司党委书记、董事长邱太明，河南花花牛乳业集团股份有限公司董事长唐洪峰，福建长富乳品有限公司董事长蔡永康，君乐宝乳业集团有限公司副总裁仲岩，黑龙江飞鹤乳业有限公司董事长顾问卢光，新

希望乳业股份有限公司副总裁林永裕，利乐中国以食品促发展总监柴彤涛参加公报发布仪式。



中国奶业协会副秘书长李栋宣读发布词

李栋副秘书长在发布词中指出，《国家“学生饮用奶计划”推广公报（2023）》由中国奶业协会组织编写，得到了政府相关部门、各地方推广机构、各学生饮用奶生产企业及行业专家等的大力支持和帮助。该公报是对当前我国学生饮用奶推广工作的系统回顾与总结，是宣传展示学生饮用奶推广工作的重要窗口，也是大家了解和查阅有关情况的工具书，对未来推广工作的深入开展和奶业持续健康发展将发挥积极的促进作用。

第四篇章

交流分享

国家“学生饮用奶计划”推广工作是一项系统工程，需要社会各界密切协作、积极配合、共同推动！此次会议特邀六位代表介绍了学生饮用奶推广工作的开展特色，以及推广经验与做法。



河北省农业农村厅二级巡视员顾传学
交流分享



内蒙古伊利实业集团股份有限公司副
总裁包智勇交流分享



内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公
司副总裁顾瑞珍交流分享



山东银香大地乳业有限公司董事长
王银香交流分享



鄂州市明塘小学校长徐婷交流分享



广东省奶业协会秘书长汪翔交流分享

忆往昔，不负峥嵘岁月；望征途，一路奔涌向前。国家“学生饮用奶计划”自2000年实施以来，始终秉承初心，赓续使命，对提高和改善学生营养健康水平、促进我国乳品消费和奶业发展做出了重大贡献。这是一项功在当代、利在千秋，光荣又伟大的事业，让我们聚集智慧、凝聚力量，共同开创学生饮用奶推广工作更加美好的未来！

中国奶业协会常务副会长兼秘书长刘亚清 带队莅临欧亚乳业考察指导

荷斯坦HOLSTEINFARMER

9月11日，中国奶业协会常务副会长兼秘书长刘亚清带领专家团队到欧亚乳业考察调研，并与大理州乳业发展分管领导、州农业农村局、鹤庆县农业农村局主要领导进行座谈交流，云南省奶业协会会长黄艾祥、秘书长毛华明、昆明市奶业协会会长李锡智、《荷斯坦》杂志主编豆明陪同调研，来思尔乳业、蝶泉乳业负责人出席座谈会。刘亚清秘书长一行首先抵达欧亚乳业鹤庆牧场，公司董事长**彭金国**对刘亚清秘书长一行的到来表示热烈的欢迎，并向专家团队介绍了牧场的养殖环境、智慧化管理、良种繁育、资源循环利用等方面的情况，以及正在开展的高原娟姗牛创新育种项目的实施情况，设备和技术，以及娟姗牛奶等特色产品。



刘亚清秘书长对欧亚乳业的发展成果表示了肯定，希望企业能够继续发挥龙头企业带动作用，坚持绿色发展之路，不断提升竞争力，为消费者提供更加优质的产品。



大理州委副书记肖创勇、大理州农业农村局局长周晓芳、鹤庆县农业农村局局长张吉荣出席了座谈会。肖创勇副书记表示，省、州党委政府高度重视大理乳业发展，出台了一系列支持乳业发展的政策措施，制定了发展战略和规划布局，并在扎实推进中。



刘亚清秘书长表示，大理作为一个州级地区，具有乳品年产值超过50亿元的规模，这在全国是绝无仅有的，作为企业要珍惜资源优势，强化创新驱动，加快数字化加工技术的改造提升，优化产品结构，加大品牌建设力度；同时希望地方政府对优势区域、优势产业给予重点打造，持续对种植、养殖、加工、销售的产业链进行完善

和升级，把大理打造成为中国南方乳业的优势区域，中奶协将就本次考察形成调研报告提交农业部，为推动大理提高乳业整体竞争力绘制蓝本。

刘亚清秘书长强调，中奶协将持续关注云南省奶业的发展，助力当地乳企通过数字化转型升级、优化品种结构、绿色发展转型等举措，实现南北乳业的差异化发展。

中共云南省委副书记石玉钢莅临欧亚乳业调研指导

欧亚乳业

9月12日，中共云南省委副书记石玉钢率队到鹤庆县欧亚乳业四期工厂及万头奶牛养殖场调研指导，云南省委副秘书长张士金、云南省委党校常务副校长杨季、云南省乡村振兴局局长张晓鸣、大理州委副书记肖创勇、鹤庆县委书记段红丽陪同调研。



在欧亚乳业鹤庆工厂，石玉钢副书记参观了智能化乳品生产车间，详

细询问全国进口乳制品占比、企业原料奶自给率和调拨率、生产加工产量等，欧亚乳业董事长彭金国详细汇报了公司的发展历程、现状以及未来规划，同时说到，大理乳业的高质量发展之路得益于地方良好的营商环境、自然资源和气候条件，以及大理文旅资源带来的人气传播。然而，土地资源稀缺导致养殖成本高、奶源不足等问题也制约着大理乳业的进一步发展。



石玉钢副书记对欧亚乳业的运营模式和发展理念给予了肯定，石玉钢副书记说到：“云南核桃产量占全球核桃产量的十分之一，我们也要给核桃找一条出路”。下一步，欧亚乳业将遵照石玉钢副书记指示，加大产品研发力度，生产核桃牛奶双蛋白产品，促进全省核桃产业和乳业共同发展，实现双赢。



在欧亚乳业鹤庆万头牧场，石玉钢副书记参观了娟姗奶牛养殖区，对欧亚乳业在奶牛养殖及解决当地就业等方面做出的成绩表示肯定。他关切地询问娟姗奶牛的生产性能、牧场资源循环利用措施、青贮饲料种植、农户在产业链上的收益，以及省外乳业发展现状等。鹤庆县委书记段红丽指出，全县目前奶牛存栏数还不能与现有生产加工能力相匹配，奶牛养殖还有很大的发展空间。

石玉钢副书记调研指导期间，恰

逢中国奶业协会常务副会长兼秘书长刘亚清率专家团队在欧亚乳业考察调研，刘亚清秘书长向石玉钢副书记做调研汇报，她说到，大理环境好，气候好，龙头企业实力强，区位优势，



消费市场尚有空间。她建议大理要打造加工厂+牧场的产业集群模式，延链强链补链，有效链接饲草、养殖、加工、运输环节，政府加大对加工和种植、养殖的扶持力度，在龙头企业的带动下，实现更高效、可持续的发展，要把大理打造成中国南方乳业的典范。她表示，中国奶业协会将积极协调各方资源，全力支持云南乳业发展，推动云南乳业实现新的跨越。

石玉钢副书记的调研活动为欧亚乳业的发展指明了方向，未来，欧亚乳业将积极响应号召，加大产品研发力度，扩大奶牛养殖规模，为把大理打造为南方乳业的优势区域贡献力量。

第四届云南规模牧场饲养管理技术研讨会 召开

云南省奶业协会

云南省作为南方奶业第一大省，自然、气候条件十分有利于发展奶业，但发展较晚，近年来规模化牧场，尤其是万头牧场不断涌现，饲养管理技术水平有待提高，为学习国际国内牧场先进管理理念、交流饲养管理技术经验，提升牧场饲养管理技术水平，提高云南奶业发展的质量、效益和竞争力，于11月1-3日在云南曲靖官房大酒店举办“2023 第四届云南规模牧场饲养管理技术研讨会”。



会议由云南省奶业协会主办，云南省畜牧总站、曲靖市农业农村局、云南欧亚乳业、蒙牛集团、北京卓越富铭进出口有限公司特别协办，荷斯坦杂志承办，来自19个省市的协会、专家、乳企、牧场、技术公司代表近

300人参加。

本次论坛内容丰富，18个精彩报告，涉及饲养设备、信息化、饲料、饲养管理、牛群健康及牧场经营等多方面。同时针对当前业界关注问题设置3个论坛，并视频远程参观云南省内外及国外近10家牧场。云南省奶业协会会长黄艾祥，云南海牧乳业总经理、昆明市奶业协会会长李锡智，云南奶业协会常务副会长兼秘书长毛华明，荷斯坦传媒总编豆明分别主持两天的主题报告。



1 嘉宾致辞



**黄艾祥，云南省奶业协会会长，主持
开幕并致开幕辞**

**赵志军：2023 前三季度云南奶牛存
栏 19.94 万头 牛奶产量 42.51 万吨
均增长**



赵志军，云南省畜牧总站副站长

据统计，2023 年前三季度云南省奶牛存栏 19.94 万头，同比增长 9.38%，牛奶产量 42.51 万吨，同比增长 9.9%。

云南奶业现状：一是生产力水平不断提升，奶牛平均单产 7.8 吨，同比增加 0.3 吨，奶牛规模养殖率 55.4%，同比增加 5.7 个百分点。二是牛群遗传改良速度加快。牛牛乳业成为国家核心良种育种场。三是奶牛生产力和各项指标均达到国内领先水平。DHI 参测牧场平均单产 9.7 吨，体细胞数低于 20 万，平均乳脂 4.31%，平均乳蛋白 3.29%。四是奶源多元化逐步形成，常

规牛奶、牦牛奶、水牛奶、羊奶等奶产品多而全。五是企业投资力度不断加大，新希望、蒙牛、伊利、君乐宝、首农等省外企业及欧亚、来思尔、乍甸、龙腾等本土乳企加大投入，规模牧场稳中有升，规模养殖率进一步提升。

存在的问题：奶源阶段过剩，原料奶价格下行，同时饲料成本高、环境保护压力大、本地奶源供应缺口大、产业起步较晚。

下一步工作：聚焦适度规模养殖，加强奶源基地建设，加快生产方式转变；聚焦乳企全产业链发展，实现产业提质增效；聚焦政策保障，强化产业发展措施落实；聚焦创新驱动，强化技术支撑和服务保障；聚焦饲草料本地化，实现节本增效。

**毛华明：周期是存在的 但不要悲观
奶牛养殖的春天终会到来**



**毛华明，云南省奶业协会常务副会长
兼秘书长，云南农业大学二级教授**

由于出生人口下降，消费疲软，导致牛奶消费下降，同时低价奶粉大量进入中国，带来新一轮中国原料奶

过剩，奶价大幅度下降，奶牛养殖效益严重下滑。对此，我们不要太悲观。周期是存在的，但并不是中国奶牛养殖发展加快，而是国外大量低价原料奶进入中国，造成加工企业奶过剩。

从中国奶牛养殖来讲，我们要充满信心。无论全国还是云南原料奶，只能满足加工企业一半的需求，所以原料奶不应过剩，核心问题是国家政策调整，乳品企业积极改变观念。从消费角度来讲，目前人均牛奶消费 35 公斤，发展潜力依然很大，奶牛养殖的春天终会到来。

当下奶牛养殖企业面临严峻考验，一是希望政府支持，加工企业调整、理清奶源发展和加工本质的关系；二是养殖企业节本增效，通过育种、饲养管理、饲料等手段综合改善提高单产，三是云南地区降低粗饲料成本、提高粗饲料质量，通过减少疾病发生、提高管理水平等各方面有效管控成本，提高效率。

刘涛：行业“危”和“机”并存 我们将持续做好服务



**刘涛，北京卓越富铭进出口有限公司
总经理**

从去年底到今年，行业发展低迷。事实上每次中国经历行业的高峰和低谷，都促进了行业极大的发展。所谓危机，正是“危”和“机”并存。

首先，每次行业发展出现低谷，国家政策制定、政策的指引和对行业的规范都会发生一次巨大的变化和进步。第二，对于牧业集团和社会牧场等生产经营的具体单位，每次行业的变化都推动了他们向内部深挖潜力，降低成本，提高生产能力。第三，作为上游的进出口公司，卓越富铭在行业低谷期则更关注每头进口到中国的种牛品质以及种牛对中国畜牧种群改良发挥的作用。

希望通过本次和大家交流学习，擦出思想的火花，促进行业发展。我们将继续为大家提供更好的服务。

陶汝平：曲靖目前存栏奶牛 1.74 万头 力争 2026 年新增奶牛 1 万头



陶汝平，曲靖市农业农村局局长
曲靖是畜牧业大市，肉牛存栏、

出栏和肉产量常年稳居全省第一。全市有 1400 万亩草原、800 万亩优质牧草。作为西南丘陵地区饲草成本相对较高，但曲靖一年四季都可以种植饲草，饲草结构比较丰富，比较适宜奶牛和肉牛的生长，在同等饲养水平下鲜奶单产高、体细胞数低、综合奶品质高，发展奶牛产业有得天独厚的优势。

近年来，曲靖高度重视奶业发展，提出以奶牛产业“扩量提质增效”为目标，不断拓展奶源基地建设，引进蒙牛集团在陆良建成年产 33 万吨乳饮料及乳制品加工厂。全市共建成标准化奶牛养殖场 7 个，存栏奶牛 1.74 万头，年产鲜奶 6.7 万吨。

未来，曲靖将加快奶源基地建设，引导全市新型经营主体新建或改扩建规模奶牛场，力争 2026 年新增奶牛存栏 1 万头，全力打造西南高原特色奶业全产业链集群。

2 专家讲课

主题论坛：云南奶业如何借鉴发达地区经验与支持政策



以大食物观看奶业发展



毛华明，云南农业大学教授，云南奶业协会常务副会长兼秘书长

中国粮食问题实质是饲料问题。发展高效畜牧业是解决中国食品安全的根本，首要是奶牛、蛋鸡和渔业，其次是肉鸡和生猪。

确保单位土地面积有效营养物质产量最大是衡量土地利用是否合理的标准，种植青贮玉米、优质高产饲草是发展奶牛产业的根本。改善水利交通确保粮食、优质饲草料生产并实现机械化是确保粮食、食品生产安全的关键。耕地不准建鱼塘、种植果树、修建机耕路，以及“割青毁粮”的提法值得商榷和深思。

娟姗奶牛饲养技术经验分享



杜子居，云南欧亚乳业鹤庆万头牧场生产场长

泌乳性能：一胎牛峰值产量 27.8kg，峰值泌乳天数 91-120 天。经产牛峰值产量 32.3kg，峰值泌乳天数 61-90 天。乳脂肪、蛋白逐年上升。

疾病控制与预防：围产前期及时匀料和推料，避免空槽，确保干物质采食量，经产牛 >11.5kg，青年围产 >9.5kg；避免应激，减少产前转群。严格执行产后保健流程，监控 21 天内瘤胃充盈度和血酮、血钙水平。关注采食槽和躺卧区域饲养密度，保证卧床清洁、舒适。

繁殖性能：21 天怀孕率成母牛 33.7%、青年牛 27.5%，犊牛成活率 95.5%，年繁殖率 82.1%。

营养需要：泌乳牛日粮采取高蛋白、低能量配方，NDF 略高于荷斯坦牛；泌乳后期严格控制日粮能量水平。围产前期采用高钙+阴离子盐日粮，每周定期监测尿液 PH 值（5.5~6）。

活牛贸易助推全球种畜品种改良



刘涛，北京卓越富铭总经理

卓越富铭与澳洲荷斯坦协会开展广泛合作，可为中国客户提供顶级牛群。我们与纽勤合作，对进口牛群持续进行基因组检测，选出高育种值种牛，满足客户定制化需求。除了这部分高端牛群，卓越富铭引进的澳洲常规牛群品质同样优秀，我们关注中国牧场对于荷斯坦的细分需求，经客户反馈，卓越富铭供应的澳洲荷斯坦头胎平均单产达到 40 公斤/天以上。当前进口牛价处于中国历史最低点，是入手好牛的最佳时候。但不能一味追求低价，而应追求牛的品质。提高生产效率，用最少的牛生产更多的好奶。

饲料转化效率的提升-2.0 元/头/天。需关注舒适度管理、日粮能量浓度、优质粗饲料、合理分群、乳房炎管理、品种管理。

牛群结构优化：适宜的后备牛头数-3 元/头/天。关注新产牛管理、乳房炎管理、蹄病管理、繁殖疾病管理。

结合生产的后备牛配方优化-3.5 元/头/日。

脂肪粉的选择与利用-2.0 元/头/天。饲喂 I 类脂肪粉 400 克/头/天，提高产奶量 2.1 公斤，增加效益 3.1 元/头/天，显著提高泌乳效率。

瘤胃缓冲剂的替换-0.5 元/头/日。使用 509 后小苏打自由采食量下降 30%，说明其对瘤胃缓冲效率高于小苏打。

低迷行情，成本优化-嘉吉四元计划



郭望山，嘉吉中国区反刍技术总监
奶牛数据中的价值



付海涵，利拉伐中国，业务发展经理

高效挤奶：帝波罗挤奶性能仪表盘高达 99.8% 的识别率，提供奶牛挤奶相关的各类数据。

精准繁殖：利拉伐最新一代精准繁殖监测系统 RePro™ 可早期揭发繁殖疾病和流产奶牛。

体况评分：利拉伐 3D 体况评分系统为奶牛设定体况评分目标。每日、全自动、始终如一进行奶牛体况评分。

牧场可根据体况评分数据及时发现牛只问题。

智能分群：利拉伐分群门是一套在挤奶后实现全自动分群的系统。大范围识别门精准识别奶牛，红外摄像头判断奶牛位置，DelPro 牧场管理系统或按键发出指令，分群控制器控制自动门的气缸，从而实现准确温柔分群而不打扰正常奶牛行进。

提智增效·智能传感器时代的牧场数智化



木拉提·米尼尔，阿菲金中国，产品应用经理

阿菲金在中国自 2001 年为中国牧场建设数字牧场，提供挤奶机、分群门、智能穿戴、管理软件等系统解决方案。

阿菲金系统全方案赋能牧场数智化，提升牛群产奶效率。通过高精度牛只穿戴设备确保 98% 以上的发情揭发率，不再涂蜡；通过反刍，采食数据精准监控群体饲喂；通过多种精准传感器数据早期揭发各种专项疾病，不再依靠兽医巡舍；通过喘息数据精

准监控奶牛热应激；通过无线牛号识别并传送数据、有源的奶厅在位识别率 100%；通过高通过速度和高分群准确率的分群门代替人工找牛夹牛。

主题论坛：当前牧场如何提高综合管理水平，渡过难关？



过瘤胃脂肪在奶牛中的应用



薛白，四川农业大学动物营养研究所教授 上海旺远实业特邀高级顾问

美加力是脂肪酸和钙反应后生成的瘤胃内不溶解的脂肪补充料。美加力颗粒能通过瘤胃（理想 $\text{pH}>6$ ），但会在酸性环境的真胃内($\text{pH}2.5$)分解，释放出脂肪和钙，供消化吸收。经 18 家研究机构证实，每头奶牛每天添加 500g 美加力，产奶量平均增加 2.3kg/头/天。

第三方实验证实，添加美加力后整体脂肪酸消化率普遍高于常规日粮组，且当美加力添加量为日粮总干物

质的 3%时，总消化率最高(91.8%)。美加力还可以提高受胎率。

美加力以脂肪形式供能，不会在瘤胃中发酵产酸。向日粮中添加美加力能降低牛奶中饱和脂肪酸的比例。美加力还能抑制瘤胃产甲烷菌，减少甲烷生成。

中国奶牛饲喂设备的选型配套及发展趋势



翟刚，澳欣(北京)机械总经理

饲喂中心装备发展趋势：智能监控、检测日粮制作、日粮制作过程自动控制、精准执行配方；减少人为干预，设备安全运营监控、奶厅与饲喂中心、牧场管理平台智慧互联，大数据个体服务、“双碳”目标的实施。

智能化饲喂中心让不会喂牛的人也能管理好牧场饲喂。核心技术：中央控制中心自动控制 TMR 制备机工作状态，按配方自动控制精粗饲料和液体饲料的配置添加，按日粮制作标准自动控制日粮的制作及排料，按精准饲喂管理系统指挥通过打卡系统确

认撒料作业、推、匀料作业及剩料回收作业。

低温近红外技术解决日粮制作中3个配方的精准统一。无人驾驶及新能源技术的实现可充分解决劳动用工及为牧场双碳目标提供技术装备支持。

牧场粪污资源化利用整体解决方案



傅 瑶，北京思威博董事长

北京思威博在国内有三项投资运营处于头部位置：1.卧床垫料项目年产20多万吨；2.有机肥项目年产50多万吨；3.养殖废液处理年产能40多万吨。思威博可提供环保整体解决方案（EPC项目）一站服务，牧场“环保+干化垫料”、“环保+有机肥料”、“环保+装备供应”等一站式服务以及养殖场污水环保处理等。

环保设计建议：1.粪污处理从整体考量，处理固体时考虑液体浓度、消纳、清淤成本，做到相辅相成，不能顾此失彼。2.固体和液体做到减量化处理。3.固体做垫料要考虑安全性和循环利用（纤维完整度）。4.液体

处理在环评时按种养结合处理，后续根据生产情况进行调整时可张弛有度。

应用—牧云产奶管理模块提高奶厅管理效率



张赛赛，一牧科技，产品运营

一牧云产奶管理在挤奶中关注各阶段流量、平均挤奶时间、双峰、低流量占比、挤奶效率等，可改善和提升挤奶操作、无应激赶牛、设备维保等。

在奶量上关注产量明细和汇总、泌乳曲线、峰值产量和峰值泌乳天数、低产牛和降产牛，可改善和提升异常牛只处理、干奶期、围产期和新产期管理等。

在制图上关注产量散点图、自定义制图（平均流速趋势）、挤奶性能图，可改善和提升分群评估、平均流速趋势是否异常、挤奶操作问题等。

当前形势下的奶牛营养策略



肖玲，健荷反刍事业部总经理兼技术总监

泌乳牛配方调整策略——高青贮低苜蓿日粮适合华北、西北等青贮玉米质量较好区域，至少双 30 以上，甚至双 35；无苜蓿日粮基础是用优质燕麦草并注意补钾。中量青贮低苜蓿高短纤日粮适合南方、华东等青贮玉米质量较差区域，DM28、淀粉 24~25 左右。豆粕减量化替代方向，精准检测原料蛋白，避免使用过高蛋白，用杂粕（棉粕，葵花粕等）或瘤胃缓释尿素等部分替代。

干奶围产牛全期提供控能日粮。围产牛适当使用低质粗料麦秸，控制能量水平。产前避免过度饲喂；干奶牛干物质采食量和 NDF 呈反比；青年牛围产期和成年牛围产期的营养需要不同，需要更高蛋白；围产期抗氧化应激必须重视；国产燕麦草高钾可考虑使用阴离子盐日粮。

便携式近红外在奶牛养殖中的应用



李元升，索尔泰姆生物技术，运营总监

新一代便携式近红外已具备六项

指数功能，在牧场现场管理中发挥更多作用，分别为颗粒度指数、均匀度指数、挑食指数、粪便指数、消化率指数、窖损指数。

近红外应用于收获准备。青贮正式收割前一周左右，在不同供应商的地块实地取样收割机粉碎，测定物料干物质、淀粉和灰分等结果，以此确定不同地块的收割时间和顺序。

近红外应用于青贮到场。青贮车到牧场门口时取样送至门房临时监测点，使用近红外测定评估整车青贮质量，根据检测结果以质定价、以质分窖，以便后期饲喂过程中根据营养指标分配给不同牛群。

主题论坛：南方&云南奶业发展趋势 预判是否存在周期？



奶牛蹄部健康管理



吴海涛，海正动保，产品经理

海正六大蹄病解决方案：1.《奶牛蹄部健康管理指南》；2.系统梳理蹄病发病风险，打造形成蹄病防控六点计划；3.蹄部健康风险评估清单，一款用于现场管理评估的蹄病健康风险诊断工具，围绕蹄部感染压力、蹄形和角质健康、蹄部压力、跛行诊断及及时性梳理形成 39 条蹄部健康风险点；4.蹄病巡回讲堂是海正讲堂关于蹄病的赋能计划，除了举办行业公开课，在未来 2 年内计划针对国内重点养殖区域的牧场开展百场蹄病培训；5.蹄病管理现场服务；6.推出高效、稳定、安全、速溶的蹄浴产品-海蹄舒，可以喷蹄和浴蹄。

牛呼吸道综合征及其防控



关平原，内蒙古农业大学教授、博士，金宇生物兽用疫苗国家工程实验室主任

平时预防措施：1.加强饲养管理，减少诱因（注意犊牛保温）和应激因素（长途运输、天气突变、断奶、疫苗免疫）。2.出生后及时足量哺喂初乳，初乳、常乳需巴氏消毒。3.药物预防，在有诱因和应激因素存在时应

用敏感药物进行药物预防，同时添加抗应激添加剂。4.搞好环境卫生，注意产房、犊牛舍的全进全出制，消毒。5.疫苗免疫。

发病时的控制措施：1.及时诊断。2.病牛隔离、治疗、病死畜无害化处理。3.污染环境彻底消毒。4.抗生素（敏感药物）+对症治疗。

2023 年中国苜蓿进口量与去年相比减少 46%，去年高结转库存和今年需求下降导致进口减少。中国港口库存全年逐渐减少，目前库存 126,000 吨，与去年同期相比低得多。接下来两个月对于从 2024 年 1 月开始耗尽旧库存和补充新库存至关重要。

西南地区智慧生态牧场规划设计实践与思考



王伟全，北京京鹏环宇畜牧，副总经理

西南地区地形多样性、气候多样性，因此工艺选择不同，设计也是多样性，因地制宜，量身定制。选址分析上，现场勘测很重要；牛群结构上，以终为始的顶层设计很重要；生产指

标就是管理目标。

新型膜结构牛舍采用半透明顶棚和大跨度构造设计，膜结构透光不透热，环境更友好，更自然，有利于自然光线进入舍内，降低白天照明能耗，同时大跨度设计利于空气流动和通风，为奶牛提供明亮而舒适的生活环境。

灵寿县兴业奶牛养殖专业合作社特区项目是京鹏畜牧负责设计和施工的EPC交钥匙工程，全场应用新型膜结构建筑，充分应用低碳节能的建筑理念，发挥膜结构建筑的低造价、耐腐蚀性好、采光好，更好的服务于牧场养殖生产，为牧场效益增值。

2023 苜蓿收获季全球产销现状与中国市场需求分析



王松，美国 Gombos 中国区首席代表

中国大型牧业仍有可用库存，或正在使用通常为社会市场保留的旧库存来满足需求。部分区域龙头企业开始购买，但高指标干草严重短缺，贸易商对承诺在中国的复检指标犹豫不决。优质苜蓿新订单已在社会市场交

易活跃，但目前重点只是顶级品牌苜蓿。与去年相比，社会市场对苜蓿需求大幅下降。建仓高峰期是新年到来前，预计在 2024 年 1 月，而 11 月将是清理港口旧库存并向前推进的关键。

宁夏奶产业发展现状、面临问题及未来趋势

宁夏牛奶产业发展思路：到 2027 年，全区奶牛存栏 100 万头，成母牛年均单产 10.5 吨，生鲜乳总产量 580 万吨，生鲜乳产值达到 1100 亿元。



李文博，宁夏奶产业协会秘书长

宁夏奶产业升维&破局：一、奶产业智慧化-“高效智能” 替代传统思维，减少应激炎症反应与牛群损失，智能环控；二、建立“中国奶牛育种核心区”新高地-基因组检测&胚胎移植&基因阻断，更注重“终身产量效益”&育种 PL 值，建立 BPI 育种评估新体系、科学精细的“后备牛培育计划”；三、奶产业大数据平台-打破产业链信息孤岛与内卷”，预算+业财一体化；四、建立奶牛健康预警平台-解决集群

化养殖运营风险问题；五、奶产业碳减排&碳评估&碳交易-粪污资源化利用、光伏、产业碳评估方法学联合开发；六、打造“贺兰山产区”新名片-组建“宁夏乳业创新发展联盟”。

体外胚胎实施高产奶牛快速扩繁实践与探索

积极研发高产奶牛良种培育和快繁关键技术，是逐步实现“由引进良种”到“自主培育良种”转变的需要，更是实施“创新驱动”战略的需求。



王炳科西北农林科技大学博士，
杨凌福农牧科技总经理

胚胎体外生产技术可使育种进程提高 50%，全基因组选择胚胎育种技术使奶牛育种准确性达 70%-90%，规模化胚胎移植技术使育种成本降低 90%。体外胚胎生产需要重点做好供体牛群背景调查、供体牛群筛选、受体牛群背景调查、禁配牛只活体采卵、禁配牛只原因梳理等工作。

利用 AI 平台实现牧场生物资产动态管理



李昆霖，中国移动云南公司高级产品经理、软件工程师

比干是面向农业的生物资产 AI 平台，依托物联网、边缘计算、人工智能等新兴技术，面向活体资产监管场景构建了数字化方案，实现了对活畜的识别、定位、跟踪、监控以及智能化的管理。

智能硬件/摄像头 AI 计算直接采集数据，避免人工填报可能存在的错误或虚假数据，及时上报用于抵押贷款的活体资产状态，降低金融风险；通过信用数据积累和挖掘，逐步完善牧民信用体系，进一步降低金融风险；自动上报数据，降低人工盘点和巡场人力成本。

产品采用“云+边+端+算力”的融合技术方案，涉及产业链 4 个不同角色需求场景：养殖企业、终端销售、金融抵押、政府行政监管。

主持论坛主要围绕三个问题：云南奶业如何借鉴发达地区经验与支持政策？当前牧场如何提高综合管理水

平,渡过难关?南方&云南奶业发展趋势预判是否存在周期?开展。

此次会议深入的从饲养设备、信息化、饲料、饲养管理、牛群健康及牧场经营等方面进行了深度讲解,参会期间与会人员可以及时的找专家学者讨论当前关注问题,并得到解答,

论坛就目前业界关注的问题进行了讨论,对于云南市场奶业发展所面临的问题及未来可能遇见的问题进行了剖析,专家给出了中肯建议及看法,相信南方奶业发展会顺利渡过难关,属于养殖者的春天也会到来。

来思尔乳业第二批2000头优质“澳牛”顺利入驻祥云云端牧场

来思尔

2023 喜讯!

来思尔乳业第二批 2000 头优质“澳牛”顺利入驻祥云云端牧场

10月3日来思尔祥云云端牧场,迎来了漂洋过海、远道而来的第二批2000头优质澳大利亚荷斯坦奶牛入驻牧场。



这批澳牛在河北省沧州市经过了45d的严格防疫检查后,搭载经过全方位消毒清洁的专车,顺利抵达位于大

理祥云云端牧场新家。



为了欢迎这批澳牛的到来,工作人员提前在牧场做了牛舍环境消毒、舒适卧床铺设、优势粗饲草料准备、骨干技术培训人员配备、牛只入场后的应急预案等各项准备工作,并在奶牛抵达后做足奶牛健康检查等工作,确保2000头奶牛能顺利适应它们的新家。

荷斯坦奶牛作为全球最悠久的乳牛品种,是目前世界上养殖数量最多、

产奶量最高的奶牛，有适应性强、发病率低、乳脂蛋白含量高、体质强且体型优美等优点，是世界公认的最好的奶牛品种。这批澳牛将选用君乐宝品元公司在美国生产的优质冻精进行配种，将于2024年8月产犊，明年就可以为来思尔提供优质的生鲜奶，该批奶牛预估单产将突破38kg。



随着牛儿陆续走进牛舍，悠闲的吃着草料，“哞哞”的叫声为牧场增添了更多的欢快气息，未来，这里将成为大理州优质的奶牛养殖示范园区，发挥出更大的作用。



来思尔祥云牧场作为大理州“8+1”万头牧场项目首个建设投运的牧场，

项目一期设计存栏5000头，一期项目达产后可年产鲜奶约3.2万吨，不仅可极大缓解本地奶源短缺的现状，还能有效带动当地乡村经济的发展。



此次2000头澳大利亚荷斯坦奶牛的顺利落户，不仅标志着来思尔乳业以种植、养殖、加工、流通为一体的高原特色乳制品全产业链项目建设，在继剑川云端万头奶牛牧场项目建成后，又一次迈上了新的台阶，为公司未来五年规划和企业高质量发展提供了强有力的保障。

来思尔乳业作为农业产业化国家重点龙头企业，我们将发挥好全产业链优势，充分利用好优质奶牛资源，以务实的工作态度、专业的工作水平和强烈的社会责任感，把来思尔祥云云端牧场打造成为行业领先的优质牧场，为地方经济发展和大理州乳业高质量发展贡献新的力量！

来思尔乳业荣获2023中国乳业新势力年度 评选两项大奖！

来思尔

2023年11月29日，由中国食品工业协会指导，华糖云商、新乳业联合发起的“新时代新赛道新突破——2023中国乳业新势力发展论坛暨第三届新乳业·万商乳品采购节”在南京国际博览中心圆满举行。



在本届论坛上，“2023中国乳业新势力年度评选”系列榜单重磅发布并现场颁奖。大理来思尔乳业荣获“2023中国乳业新势力·年度突破企业”，来思尔小酸奶被评为“2023中国乳业新势力年度创新产品”！



“2023中国乳业新势力年度评选”由中国食品工业协会指导，华

糖云商、新乳业发起，食业头条等鼎力支持，旨在表彰那些在新时代的机遇和挑战之下，开辟新的发展赛道，实现新的增长突破，满足不断提高的国民营养健康需求，促进市场繁荣和行业高质量发展，推动中国奶业振兴的行业标杆。



来思尔乳业是农业产业化国家重点龙头企业、国家级高新技术企业和“中国驰名商标”。近30年来，公司建立云南高原特色益生菌研究院及菌种生产线，通过开展中国本土益生菌种的研究、选育及应用，成为了国内采用自主可控高原乳酸菌菌株生产酸奶最大的企业，打破国外益生菌发酵剂长期主导国内的局面。同时，以自身菌种研发及全产业链优势，充分利用优质进口奶牛资源，打造行业领先的特色高原牧场，向消费者提供更多营养

价值丰富的大理高原高品质产品，推动中国奶业的高质量发展！



文化”流行于年轻人之间，来思尔乳业深入研究中国乳业市场，洞察市场空白，抓住机遇，做出中国的第一支文化型酸奶——来思尔大理白族小酸奶。五年来，来思尔小酸奶以鲜活菌为核心价值，不断输出品牌内涵，从包装设计再到口味研发，在来思尔乳业的带领下不断迭代升级，形成了更加鲜活的小酸奶品牌形象，为消费者带来更加年轻化的复合型口味小酸奶，与消费者共同见证小酸奶的成长之路！

不仅如此，研发团队夜以继日、坚持不懈地不断筛选出优质菌株，将鲜活菌成功植入小酸奶中，研发出口感更鲜活、更美味、更益健康的小酸奶，让小酸奶鲜活滋味在酸奶界独树一帜。2023

年来思尔乳业更是携手来思尔品牌推荐官房琪将来思尔大理白族小酸奶带上了新的高度、新的平台，给更多的人分享了这一杯带有鲜活菌种的白族美味，也让更多的人品尝到了这一份来自大理的独特风味。



未来，来思尔乳业将肩负“为提高大众营养健康不懈努力”的企业使命，坚守“做中国最好的酸奶，成为世界级特色酸奶领军企业”的企业初心，勇于奋斗，持续创新，建设以种植、养殖、加工、流通四为一体的高原特色乳制品全产业链，研发出更多优质产品，解锁更多鲜活营养，让更多的消费者喝到新鲜、健康、安心的乳品，走好科技引领的云南高原特色奶业创新发展之路，为建设世界一流的“绿色食品品牌”示范区贡献自己应有的力量！

欧亚乳业鹤庆万头牧场获评国家奶牛养殖标准化示范场

欧亚乳业

近日，农业农村部办公厅公布2023年畜禽养殖标准化示范场名单，欧亚乳业全资子公司鹤庆县现代农业庄园有限公司奶牛有机养殖牧场被确定为2023年农业农村部畜禽养殖标准化示范场。



欧亚鹤庆牧场位于平均海拔2200米的鹤庆县金墩乡，整批从新西兰和澳大利亚引进青年荷斯坦牛和纯种娟姗牛，其中娟姗牛存栏近万头，是目前中国南方最大的娟姗牛种群。



牧场配套十万余亩优质饲草种植基地，示范种植青贮玉米和紫花苜蓿，这些原生态的草料为牧场奶牛提供

了纯天然无污染的天然饲料，保证了奶源的纯净和品质。



同时，牧场配套由挤奶管理、牛奶计量、乳成分在线分析设备、自动称重、发情监测、分群管理、牛号识别、自动清洗等组成的阿菲金牧场管理系统，能够实时监测奶牛体征、牛只行为、挤奶流程等，并经由管理软件直观显示牛只情况、繁殖数据、泌乳参数、产能状况、活动量等信息，同时生成数据采集报告或图表，便于管理人员能够高效、精准、便捷地对牛群进行健康、挤奶、分群、繁殖等管理，真正做到牧场运营智慧化、基地工厂一体化和质量追溯精准化。

目前，牧场已通过GAP良好农业规范认证，种植、养殖环节均获得有机产品认证。智慧化养殖系统的运用，

为同类型牧场提供了示范和借鉴，带动周边发展近百个合作牧场和数百个家庭牧场。

未来，欧亚乳业将着力打造全国

最大的娟姗牛基地，带动地方奶牛养殖业快速发展，助推产业链快速转型升级，为集中力量打造中国南方优质乳业示范区贡献力量。

2023年云南企业100强发布：来思尔乳业强势上榜！

来思尔



12月16日，2023年云南企业100强发布会在昆明召开，云南省企业联合会、云南省企业家协会联合发布多份榜单。

来思尔乳业强势上榜：“2023云南企业100强”“2023云南制造业企业100强”“2023云南民营企业100强”“2023云南高兴技术企业100强”！



据悉，云南省企业联合会、云南省企业家协会推出2023云南企业100强、制造业企业100强、服务业企业50强、高新技术企业100强、民营企业100强和云南企业年度营业收入突破亿元企业名单，旨在为继续引导全省企业做强做优做大，对标创建世界一流企业，并为各级党委政府、社会各界提供云南省大企业大集团发展的相关数据和研究信息。



来思尔乳业是农业产业化国家重点龙头企业、国家级高新技术企业和“中国驰名商标”。近30年来，公司建立云南高原特色益生菌研究院及菌种生产线，通过开展中国本土益生菌种的研究、选育及应用，成为了国内采

用自主可控高原乳酸菌菌株生产酸奶最大的企业，打破国外益生菌发酵剂长期主导国内的局面。同时，以自身菌种研发及全产业链优势，充分利用优质进口奶牛资源，打造行业领先的特色高原牧场，向消费者提供更多营养价值丰富的大理高原高品质产品，推动中国奶业的高质量发展！



未来，来思尔乳业将肩负“为提高大众营养健康不懈努力”的企业使命，坚守“做中国最好的酸奶，成为世界级特色酸奶领军企业”的企业初心，勇于奋斗，持续创新，走好科技引领的云南高原特色奶业创新发展之路，为建设世界一流的“绿色食品品牌”示范区贡献自己应有的力量！

后备奶牛开展皇竹草饲喂初见效果

云南省鹤庆县奶牛产业科技特派团

为降本增效，2023年9月9日~14日，云南省鹤庆县奶牛科技特派团张

晓燕团员赴鹤庆荷斯坦牧业有限公司开展皇竹草饲喂试验。试验随机选取

后备奶牛 60 头，将皇竹草替代青贮玉米和紫花苜蓿等饲草饲喂后备奶牛，比较分析试验前后体重、体尺等 15 项指标。



试验结果使后备牛的饲养成本从 24 元/头下降到 20 元/头以下，每头牛

减少 4 元的饲料成本，一个千头牧场按照后备牛占比 30% 来算，一天可节省 1200 元的成本，一年就是 43.8 万元。

近年来饲草饲料价格的不断攀升以及持续的奶价低迷，亟需养牛人寻找破解之法，其中控制饲草饲料成本是关键的一环。皇竹草易种植、适应性强、耐粪水、产量高，是山区和半山区除青贮玉米之外的最佳品种，不仅可以消纳养殖场的大量粪水还能用来饲喂后备牛，此次试验可为养牛人应对奶业低迷期“降本”提供参考。

辣木籽凝乳酶的提取分离条件优化

吴改转¹, 庄玺¹, 王雪峰^{1, 2}, 黄艾祥¹

(1.云南农业大学食品科学技术学院, 昆明 650201; 2.云南省畜产品加工工程技术研究中心, 昆明 650201)

摘要:为给辣木籽凝乳酶的开发利用提供理论依据, 以脱脂辣木籽粉为原料, 采用盐法提取、硫酸铵(AS)分级沉淀和离子交换色谱法提取分离凝乳酶。通过单因素试验和正交试验对辣木籽凝乳酶的盐法提取条件进行优化, 采用单因素试验对离子交换色谱法分离纯化条件进行优化, 并采用 SDS-PAGE 和 RP-HPLC 对分离得到的辣木籽凝乳酶的分子质量和纯度进行分析。结果表明:盐法提取的最佳条件为料液比 1:10、提取温度 30℃、pH7.15、NaCl 浓度 0.3mol/L、提取时间 0.5h;在 20%~40%AS 饱和度下的沉淀蛋白凝乳活性最好且蛋白质总占有率达 61.71%;离子交换色谱法的最佳分离条件为进样质量浓度 30mg/mL、流动相 pH5.15、流速 1.68mL/min、流动相组成为 0.05mol/L 醋酸钠+0.05mol/L 氯化钠, 在此条件下辣木籽凝乳酶的凝乳比活力值达到 24SU/mg;该凝乳酶的分子质量主要分布在 35~45kDa, 纯度达到 90%以上。采用该方法能有效提取分离辣木籽凝乳酶, 且能很好地保持其凝乳活性。

关键词:辣木籽;凝乳酶;硫酸铵分级沉淀;离子交换色谱法;凝乳活性

辣木(*Moringaoleifera*)又称鼓槌树, 为辣木科辣木属多年生热带落叶乔木, 原产于印度北部^[1]。辣木在我国也有大量种植, 主要分布在云南、福建、广东等省^[2], 目前, 云南省辣木总种植面积约 1533hm², 主要分布在楚雄、红河、西双版纳、临沧、保山、德宏、普洱、丽江等州(市)^[3]。辣木籽是辣木的种子, 含有丰富的营养成分^[4], 其

中油脂含量高达 40%^[5], 总糖含量为 6.9%~9.5%^[6], 蛋白质含量为 37.8%^[7]。近年来, 对辣木籽的研究和开发利用主要集中在辣木籽营养成分的提取分离、化学成分分析和药理作用研究等方面。和丽等^[8]使用反胶束法提取辣木籽蛋白, 提取率为 58.5%;唐诗琦等^[9]采用响应面法优化辣木籽蛋白提取工艺, 结果表明, 最佳提取条件为 pH8.0、

提取时间 45min、提取温度 44℃、超声功率 150W,在此条件下辣木籽蛋白提取率为 44.03%。

凝乳酶是干酪加工中的必需酶制剂,其对于干酪的品质有重要影响^[10]。目前,凝乳酶可来源于动物、植物和微生物,其中,小牛皱胃酶是最为常用的商业凝乳酶,但其来源有限^[11]。随着干酪需求量的日渐增加,急需寻找新的凝乳酶替代品。植物源凝乳酶因其资源丰富、提取方便等优点,已成为国内外的研究热点^[12]。已有从辣木籽中提取凝乳酶的报道^[13],课题组前期研究也发现,辣木籽粗提物以脱脂乳为底物表现出凝乳活性,说明其含有凝乳酶,且加工成的干酪产品品质较好,因此辣木籽凝乳酶具有潜在的应用前景。

本文以脱脂辣木籽粉为原料,通过盐法提取、硫酸铵(AS)分级沉淀和离子交换色谱法提取分离辣木籽凝乳酶,并采用单因素试验和正交试验对提取分离条件进行优化,以期后续辣木籽凝乳酶的开发利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 原料与试剂

辣木籽,云南省德宏傣族景颇族自治州芒市天佑辣木岛云南天佑科技

开发有限公司;脱脂奶粉,市售;QSepharoseFF 强阴离子交换树脂,北京博尔西科技有限公司。硫酸铵、氯化钠、磷酸二氢钠、磷酸氢二钠、冰乙酸、氢氧化钠、无水乙酸钠、氯化钾,分析纯,天津市风船化学试剂科技有限公司;酪蛋白,上海源叶生物有限公司;甲醇,色谱纯,四川西陇化工有限公司;乙腈,色谱纯,默克股份两合公司。

1.1.2 仪器与设备

FD-1A-50 真空冷冻干燥机,上海比朗仪器制造有限公司;超临界 CO₂ 萃取装置,上海震樨机电科技发展有限公司;高速万能粉碎机,北京中兴伟业仪器有限公司;RE-52A1A 旋转蒸发器,上海亚荣生化仪器厂;HH-6 数显恒温水浴锅,国华电器有限公司;电子天平,奥豪斯仪器(常州)有限公司;DT5-2 离心机,上海安亭科学仪器厂;磁力搅拌器,常州澳华仪器有限公司;EPED-ESL-10TH 超纯水机,南京易普易达科技发展有限公司;UV-6100S 分光光度计,上海元析仪器有限公司;STARTER3100pH 计,奥豪斯仪器(上海)有限公司;SBS-100 自动部分收集器,上海沪西分析仪器厂有限公司;DYY-6C 电泳仪,北京六一仪器厂;Agilent1200 高效液相色谱仪,安捷

伦(中国)科技有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 脱脂辣木籽粉的制备

参考段琼芬等^[14]的方法,将辣木籽用粉碎机粉碎,过0.25mm(60目)筛,称取辣木籽粉,通过超临界CO₂萃取装置在萃取压力30MPa、分离温度40℃的条件下脱脂处理得到脱脂辣木籽粉(蛋白质含量为49.26%)。

1.2.2 辣木籽凝乳酶的提取

参考赵琼等^[15]的方法并进行部分修改。将脱脂辣木籽粉与NaCl溶液按一定比例混匀,用柠檬酸或1mol/L的NaOH溶液调pH,在一定温度下水浴提取一定时间后,过滤得到粗酶液。按照硫酸铵饱和度为0~20%、20%~40%、40%~60%对粗酶液进行分级沉淀^[16]:量取一定体积的粗酶液,使用磁力搅拌器在转速500r/min的条件下缓慢加入干燥至恒重的硫酸铵至饱和度分别为20%、40%、60%,分别在4℃冰箱中放置30min。在4500r/min的高速离心机中离心15min,取沉淀,溶解在水中,透析48h(透析袋规格为3.5kDa),经真空冷冻干燥,获得不同硫酸铵饱和度的辣木籽凝乳酶粗提物,在-40℃下保存。

1.2.3 辣木籽凝乳酶的分离纯化

参照文献^[17]采用离子交换色谱法对辣木籽凝乳酶进行分离纯化,将辣木籽凝乳酶粗提物用流动相溶解,上样于强阴离子交换树脂层析柱中,经自动部分收集器收集,每管150滴,收集100管,在280nm处测定吸光度,合并有吸收峰的管数,冷冻干燥,得到辣木籽凝乳酶纯化物。

1.2.4 SDS-PAGE 分析

分别称取5mg辣木籽凝乳酶粗提物及纯化物于2mL离心管中,超声振荡3min使之溶解,得样品溶液。参照Arbata等^[18]的方法配制5×电泳缓冲液、固定液(30%甲醇)、染色液(G-250)、脱色液等电泳相关溶液。取一定量的样品溶液,按体积比4:1与上样缓冲液混合,配制成1mL的溶液后摇匀,95℃金属浴10min后,进行SDS-PAGE分析。SDS-PAGE分析条件:12%分离胶和4%浓缩胶;样品上样量10μL;浓缩胶恒压50V约30min,分离胶恒压120V约90min。SDS-PAGE完成后,依次对电泳胶片进行固定、染色、脱色,利用凝胶成像系统对凝胶拍照分析。

1.2.5 纯度测定

参照文献^[19]的方法,分别将辣木籽凝乳酶粗提物和纯化物用超纯水配制成10mg/mL的溶液,经0.45μm微

滤膜抽滤,滤液进行 HPLC 分析。HPLC 分析条件:AglientEclipseXDB—C18 反相硅胶柱(250mm×4.6mm, 5 μ m);柱温 35℃;检测波长 280nm;流速 0.4mL/min;进样量 20 μ L;分析时间 30min;流动相 A 相为 0.1%三氟乙酸+100%乙腈, B 相为 0.1%三氟乙酸+100%纯水, 梯度洗脱程序见表 1。根据样品峰的峰面积与总峰面积的比值计算其纯度。

表 1 流动相的梯度洗脱程序

洗脱时间/min	A 相/%	B 相/%
0~0.01	10	90
0.01~20.0	100	0
20.0~30.0	100	0

1.2.6 蛋白质含量测定

蛋白质含量根据 GB5009.5—2016《食品安全国家标准食品中蛋白质的测定》中的凯氏定氮法进行测定。蛋白质提取率为样品中蛋白质质量与原料中蛋白质质量的比值。

1.2.7 凝乳活力值的测定

凝乳活力值的测定采用 Arima 等^[20]的方法。称取 40mg 凝乳酶粗提物或纯化物,加入 1mL 超纯水溶解制备凝乳酶液。称取 10g 脱脂奶粉于 100mL 蒸馏水中制成乳液,取 2mL 脱脂奶粉乳液放入 60℃恒温水浴锅,待乳液中心温度达到 60℃时加入 1mL 凝乳酶液,充分混匀后继续水浴。准确记录凝乳酶液从加入到乳液完全凝固的时间。

凝乳活力值(MCA)定义为凝结 40min 的 1mL 脱脂乳液的酶量(凝乳酶液用量)为一个索氏单位〔Soxhlet 单位(SU)〕,其计算见式(1)。 $A=2400T \times 21(1)$ 式中:A 为凝乳活力, SU;T 为凝乳时间, s。凝乳比活力值(MCSA)为凝乳活力值与凝乳酶质量的比值。

1.2.8 数据分析

每次测定均重复 3 次,结果表示为“平均值±标准偏差”,使用 SPSS20.0、Excel 进行数据分析和图表处理。

2 结果与分析

2.1 辣木籽凝乳酶盐法提取条件的优化

2.1.1 单因素试验

以料液比 1:10、NaCl 浓度 0.3mol/L、提取时间 0.5h、提取温度 30℃、pH7.15 为基础条件提取得到粗酶液,以蛋白质提取率和 MCA 为指标,选择步步优化的方式考察料液比、NaCl 浓度、提取时间、提取温度、pH 对辣木籽凝乳酶提取效果的影响,结果如图 1 所示。

由图 1 可以看出:随着料液比的增大,蛋白质提取率和 MCA 均呈现下降的趋势,当料液比为 1:10 时蛋白质提取率和 MCA 均达到最大;随着 NaCl 浓度的增加,蛋白质提取率上升,当 NaCl 浓度为 0.15mol/L 时,蛋白质提取率达到最大,且 MCA 较大(与 NaCl

浓度为 0.05mol/L 时相比变化不大), 为 1.37SU, 继续增加 NaCl 浓度, 蛋白质提取率降低, MCA 快速下降, 另外 NaCl 浓度过大会影响蛋白质的纯化, 因此选取 NaCl 的最佳浓度为 0.15mol/L, 该结果与施娅楠等^[21]研究中 NaCl 浓度对辣木叶凝乳酶的提取条件优化结果一致; 蛋白质提取率及 MCA 随 2023 年第 48 卷第 7 期中国油脂 139 着提取时间的延长均先上升后下降, 当提取时间为 1h 时, 蛋白质提取率和 MCA 均达到最大, 但与 0.5h 时相差不大, 且考虑到长时间的提取会增大成本, 降低效率, 选取最佳提取时间为 0.5h; 在 15~25℃ 范围内, 随着提取温度的升高, 蛋白质提取率和 MCA 逐渐升高, 当提取温度为 25℃ 时, 蛋白质提取率和 MCA 均达到最大, 但当提取温度高于 25℃ 时蛋白质提取率及 MCA 明显下降, 可能由于温度过高导致凝乳酶失活, 且在奶酪的应用中较高温度下凝块硬化速度过快, 以至于随后的切割也会比较困难^[22], 所以确定最佳提取温度为 25℃; 蛋白质提取率和 MCA 均随着 pH 的增大而先增后减, 在 pH 为 6.15 时蛋白质提取率和 MCA 达到最大, 但随着 pH 进一步增大这两项指标又下降, 可能原因是当 pH 大于 8.15 时, 酶在碱性条件下

发生构象变化造成酶的凝乳活性基本丧失, 故选取最佳 pH 为 6.15。

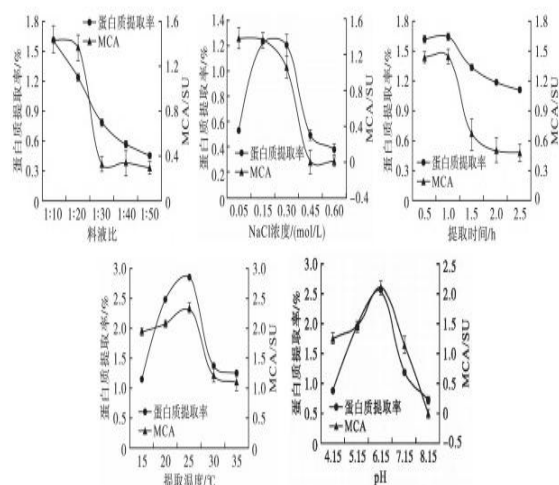


图 1 料液比、NaCl 浓度、提取时间、提取温度、pH 对蛋白质提取率及 MCA 的影响

2.1.2 正交试验

根据单因素试验结果, 固定提取时间为 0.5h, 以料液比、提取温度、pH、NaCl 浓度为考察因素, 以蛋白质提取率和 MCA 为指标, 采用正交试验对辣木籽凝乳酶的盐法提取条件进行优化, 正交试验因素水平见表 2, 正交试验设计及结果见表 3。

表 2 正交试验因素水平

水平	A 料液比	B 提取温度/℃	C pH	D NaCl 浓度/(mol/L)
1	1:10	20	5.15	0.05
2	1:20	25	6.15	0.15
3	1:30	30	7.15	0.30

表 3 正交试验设计与结果

试验号	A	B	C	D	蛋白质提取率/%	MCA/SU
1	1	1	1	1	1.46	2.30
2	1	2	2	2	3.14	1.17
3	1	3	3	3	3.51	2.50
4	2	1	2	3	1.71	1.25
5	2	2	3	1	1.16	0.73
6	2	3	1	2	1.81	1.31

续表 3

试验号	A	B	C	D	蛋白质 提取率/%	MCA/SU
7	3	1	3	2	0.93	0.51
8	3	2	1	3	1.41	0.57
9	3	3	2	1	0.55	0.58
蛋白质提取率						
k_1	2.70	1.37	1.56	1.06		
k_2	1.56	1.90	1.80	1.96		
k_3	0.96	1.96	1.87	2.21		
R	1.74	0.59	0.31	1.15		
MCA						
k_1	1.99	1.35	1.39	1.20		
k_2	1.09	0.82	1.00	1.00		
k_3	0.55	1.46	1.25	1.44		
R	1.44	0.64	0.39	0.44		

由表 3 可知:各因素对蛋白质提取率的影响大小依次为 $A>D>B>C$, 即料液比 $>$ NaCl 浓度 $>$ 提取温度 $>$ pH, 最佳提取工艺条件为 A1B3C3D3; 各因素对 MCA 的影响大小依次是 $A>B>D>C$, 即料液比 $>$ 提取温度 $>$ NaCl 浓度 $>$ pH, 最佳提取工艺条件为 A1B3C1D3。从 R 值来看, pH 对蛋白提取率及 140CHINAOILSANDFATS2023Vol.48No.7MCA 的影响都较小, 为了保证较高的蛋白质提取率, 综合考虑选取盐法提取辣木籽凝乳酶的最佳工艺条件为 A1B3C3D3, 即料液比 1:10、提取温度 30℃、pH7.15、NaCl 浓度 0.3mol/L, 在该条件下蛋白质提取率和 MCA 分别为 3.51%、2.50SU。但该工艺条件下蛋白质提取率仍较低, 有待进一步优化。

2.2 硫酸铵饱和度的确定

硫酸铵沉淀法沉淀蛋白质不易使蛋白质变性。在料液比 1:10、提取温度 30℃、pH7.15、NaCl 浓度 0.3mol/L、提取时间 0.5h 条件下提取得到粗酶液, 测定不同饱和度硫酸铵沉淀的辣木籽

凝乳酶粗提物的凝乳活力和蛋白质占有率, 结果见表 4。

由表 4 可知:硫酸铵饱和度为 0~20%时, 蛋白质占有率为 22.30%, 但 MCA 为 0;当硫酸铵饱和度为 20%~40%时, 蛋白质占有率最大, 为 61.71%, MCA 最高, 为 12.50SU/mg;当硫酸铵饱和度为 40%~60%时, 蛋白质占有率为 15.99%, MCA 为 11.54SU/mg。综上, 选择硫酸铵饱和度为 20%~40%沉淀的辣木籽凝乳酶粗提物进行后续分离纯化。

表 4 不同硫酸铵饱和度下辣木籽凝乳酶粗提物的蛋白质占有率和 MCA

硫酸铵饱和度/%	蛋白质占有率/%	MCA/(SU/mg)
0~20	22.30 $\pm$ 0.56 ^b	0
20~40	61.71 $\pm$ 0.83 ^a	12.50 $\pm$ 0.51 ^a
40~60	15.99 $\pm$ 0.76 ^c	11.54 $\pm$ 0.33 ^a

注:同列上标相同字母表示差异不显著($p>0.05$), 不同字母表示差异显著($p<0.05$)

2.3 辣木籽凝乳酶分离条件的优化

以 MCA 为指标, 以初始进样质量浓度 10mg/mL、流动相为 0.1mol/L 的醋酸钠+0.05mol/L 氯化钠、流动相 pH5、流速 1mL/min 为基础条件, 采用步步优化的方式考察进样质量浓度、流动相组成、流动相 pH 及流速对辣木籽凝乳酶分离效果的影响, 结果见图 2。

离子交换色谱是依据待测样品各组分所带电荷不同, 并与固定相上的离子交换基团相互作用的程度不同而

实现各组分离^[24]。由图2可知:进样质量浓度增加时, MCSA 也相应增大, 在保持较好的 MCSA 前提下, 还要保证良好的分离效果, 故选取进样质量浓度为 30mg/mL 作为最佳进样质量浓度;不同的流动相组成对 MCSA 有一定影响, 流动相为 0.05mol/L 醋酸钠+0.05mol/L 氯化钠时, MCSA 最高;流动相 pH 对 MCSA 的影响较大, 随着流动相 pH 的增加, MCSA 先增后减, 当流动相 pH 为 5.15 时 MCSA 达到最大;流速同样对凝乳酶的分离效果产生影响, 随着流速的增加 MCSA 先增后减, 在流速为 1.68mL/min 时, MCSA 达到最大。因此, 确定强阴离子交换色谱纯化辣木籽凝乳酶的最佳条件为进样质量浓度 30mg/mL、流动相 pH5.15、流速 1.68mL/min 和流动相为 0.05mol/L 醋酸钠+0.05mol/L 氯化钠, 在该条件下所得辣木籽凝乳酶的 MCSA 达到 24SU/mg, 相较于 20%~40%饱和度和硫酸铵沉淀的辣木籽凝乳酶粗提物的有明显提高(见表 2)。

2.4 SDS-PAGE 分析

采用 SDS-PAGE 分析辣木籽凝乳酶粗提物和纯化物的蛋白质分布情况, 结果如图 3 所示。由于进行的是大分子凝胶电泳, 发现电泳图底部有

大量蛋白堆积, 其主要原因是存在一些小分子蛋白或蛋白肽。从图 3 可以看出, 辣木籽凝乳酶粗提物有 3 个主要条带及 10kDa 以下的小分子蛋白, 而经过离子交换色谱分离得到的凝乳酶只有 1 个主要条带及 10kDa 以下的小分子蛋白, 其 10kDa 以上分子质量主要介于 35~45kDa 之间。因此, 可以确定由离子交换色谱分离的凝乳酶分子质量主要集中在 35~45kDa 之间。

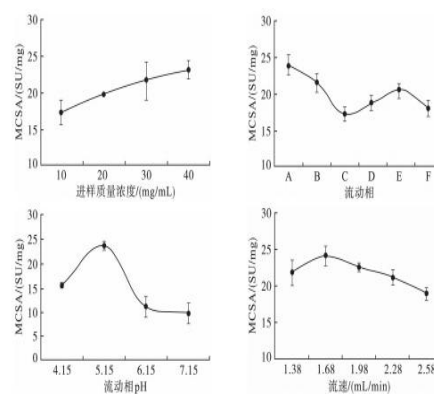


图2 进样质量浓度、流动相、流动相 pH 及流速对 MCSA 的影响

注:A.0.05mol/L 醋酸钠+0.05mol/L 氯化钠;B.0.1mol/L 醋酸钠+0.05mol/L 氯化钠;C.0.1mol/L 醋酸钠+0.1mol/L 氯化钠;D.0.2mol/L 醋酸钠+0.05mol/L 氯化钠;E.0.2mol/L 醋酸钠+0.1mol/L 氯化钠;F.0.2mol/L 醋酸钠+0.2mol/L 氯化钠

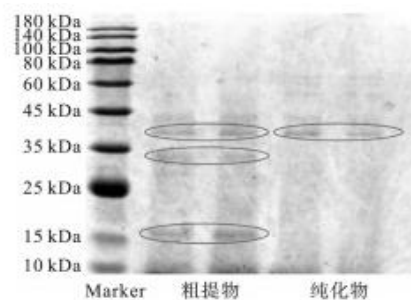


图3 辣木籽凝乳酶粗提物和纯化物的 SDS-PAGE 图

2.5 RP-HPLC 分析

辣木籽凝乳酶粗提物和纯化物的 RP-HPLC 图见图 4。

从图 4 可以看出,在辣木籽凝乳酶粗提物的 RP-HPLC 图中,除了溶剂峰以外,在目标峰的两侧还有杂峰,且有部分杂峰与目标峰相连,说明杂蛋白较多,需要继续分离。辣木籽凝乳酶纯化物的 RP-HPLC 图中目标峰附近几乎没有杂峰,与 SDS-PAGE 分析结果吻合,说明辣木籽凝乳酶分离效果较好。经测定,辣木籽凝乳酶纯化物的纯度达到 90% 以上。

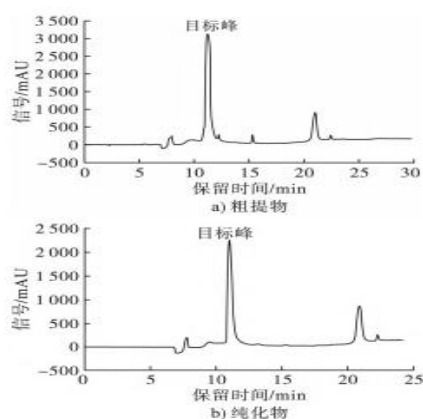


图 4 辣木籽凝乳酶粗提物和纯化物的 RP-HPLC 图

3 结论

本试验以脱脂辣木籽粉为原料,通过盐法提取、硫酸铵分级沉淀和离子交换色谱法分离纯化获得具有良好凝乳活性的凝乳酶。通过单因素试验及正交试验优化得到最佳的盐法提取工艺条件为料液比 1:10、提取温度 30℃、pH7.15 和 NaCl 浓度 0.3mol/L、提取时间 0.5h,在此条件下得到的辣木籽凝乳酶粗提物蛋白质提取率为 3.15%,凝乳活力为 2.50SU;将最佳盐法提取条件下得到的粗酶液,用饱和度为 20%~40%的硫酸铵进行沉淀蛋白后用于分离纯化,离子交换色谱最佳分离纯化条件为进样质量浓度 30mg/mL、流动相 pH5.15、流速 1.68mL/min 和流动相成分为 0.05mol/L 醋酸钠+0.05mol/L 氯化钠,在该条件下所得辣木籽凝乳酶的 MCSA 达到 24SU/mg,分子质量主要分布在 35~45kDa,纯度达到 90% 以上。

参考文献:略

酸奶发酵和冷藏过程中品质评价及主要风味成分变化分析

魏光强¹, 陈越³, 卓加珍¹, 赵存朝¹, 王雪峰^{1, 2*}, 黄艾祥¹

1 (云南农业大学 食品科学技术学院, 云南 昆明, 650201) 2 (云南省畜产品加工工程技术研究中心, 云南 昆明, 650201) 3 (云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所, 云南 昆明, 650223)

摘 要: 为探明酸奶发酵和冷藏过程中的品质特性及主要风味成分变化情况, 测定了酸奶在发酵和冷藏过程中的 pH 值、酸度、持水力、黏度等理化指标以及乳酸菌活菌数和氨基酸、脂肪酸等风味成分含量。结果表明, 酸奶持水力和黏度变化趋势相同, 在发酵和冷藏前期逐渐增加, 后期平缓下降; 发酵阶段酸度显著升高, 而 pH 值显著下降, 且均有显著性差异 ($P < 0.05$), 冷藏阶段均变化不显著; 乳酸菌数量、氨基酸总量、必需氨基酸和非必需氨基酸以及鲜味氨基酸含量在发酵和冷藏阶段呈现逐渐增加—迅速降低—缓慢上升的趋势; 脂肪酸含量在发酵和冷藏期间持续上升, 其中多不饱和脂肪酸在发酵和冷藏阶段逐渐降低, 而短链脂肪酸、中链脂肪酸及长链脂肪酸逐渐增加, 均无显著性变化。该研究为酸奶及发酵乳制品的研发和品质评价提供一定的理论基础。

关键词: 酸奶; 发酵; 冷藏; 理化指标; 风味成分

酸奶是指以鲜牛乳为主要原料, 经均质、杀菌处理后接种嗜热链球菌和保加利亚乳杆菌等有益乳酸菌发酵而制成的具有特殊风味的乳制品^[1-2]。酸奶的口感和风味与酸度、pH、持水力、黏度、氨基酸和脂肪酸等密切相关, 保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌在牛乳发酵过程中能促进牛乳的酸化和

成形, 乳酸可降低胃液 pH 值, 抑制肠道内有害菌的生长, 有益人体健康。乳中脂肪酸含量一般在 3%~5%, 但发酵后乳中脂肪酸含量比生乳有所提高, 发酵过程乳中蛋白质水解还会产生一些更易吸收的生物多肽和氨基酸^[3], 以及其他具有生物活性的物质^[4], 酸奶中的氨基酸不仅有益肠道健康, 同

时在转氨酶作用下可伸展成线性的酪蛋白分子,凝结成具有网络结构的凝胶状态,使酸奶具有一定的黏度,进而影响着酸奶的组织状态和外观^[5-10]。

李宏军等^[6]研究了齐齐哈尔市4个品牌酸奶在不同贮存温度下酸度和pH值的变化;朱秋劲等^[7]研究了酸奶的加工贮藏过程中酸度、黏度和色度的变化;郭清泉等^[11]研究了普通酸奶制品在12℃贮存时酸度和发酵剂菌数量的变化趋势;李云龙等^[8]研究了酸奶在贮存过程中脂肪酸含量的变化;王芳等^[9]

研究了低温酸奶储存过程中氨基酸含量变化。现有研究多集中在酸奶贮藏过程的理化指标、微生物数量及一些风味成分变化,而对酸奶从生产加工到贮藏整个过程的理化指标、乳酸菌活菌数及主要风味成分变化的研究较少。本研究主要对酸奶从发酵到冷藏整个阶段的pH值、酸度、持水力、黏度等理化指标、乳酸菌活菌数及氨基酸、脂肪酸等风味成分含量进行测定分析,以期为酸奶及发酵乳制品的研发、生产、品质评价分析等提供一定的理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

1.1.1 原料乳

鲜牛乳,云南昆明奶牛牧场提供。

1.1.2 菌种

嗜热链球菌(*Streptococcus thermophilus*, CICC6063)、保加利亚乳杆菌(*Lactobacillus bulgaricus*, CICC6064):由中国工业微生物菌种保藏中心提供。菌株使用前进行活化,4℃冰箱储存备用。

1.1.3 试剂

焦性没食子酸、乙醚、无水硫酸钠、苯酚、NaCl(分析纯):天津市风船化学试剂科技有限公司;乙腈、甲醇(色谱纯):德国默克股份两合公司;正庚烷(色谱纯):上海金贸泰化工有限公司;氨基酸标准溶液:天津博纳艾杰尔科技有限公司。

1.2 仪器与设备

HPX-9272ME 恒温培养箱,上海博讯实业有限公司;DW-HL398S 超低温冰箱,中科美菱低温科技股份有限公司;SVJ-358 智能商用型酸奶机,北京世纪阳光科技发展有限公司;PHSJ-3F 型 pH 计,上海仪电科学仪器股份有限公司;DV-79B 数字式黏度计,上海尼润智能科技有限公司;MD200-2 氮吹仪,杭州奥盛仪器有限公司;Agilent1200 型高效液相色谱仪、Agilent7890A 型气相色谱仪,美国安捷伦科技有限公司。

1.3 试验方法



1.3.1 酸奶加工工艺

原料乳(验收, 冷贮)→预热(50~60℃)→均质(8~10MPa 均质)→灭菌(巴氏杀菌 65℃, 30min)→冷却(30~45℃)→接种(嗜热链球菌: 保加利亚乳杆菌=1:1)→发酵(38~42℃, 10h)→冷藏后熟(2~4℃)。

1.3.2 酸奶发酵、冷藏过程中理化指标分析

发酵阶段从发酵 6h(F6)开始, 每隔 2h 测定 1 次直至发酵 10h(F10)结束完成发酵阶段的测定, 冷藏阶段 1~6d(S12~S144)每隔 12h 对各理化指标测定 1 次, 做 3 组平行重复。

1.3.2.1 黏度和持水力测定

持水力参照 HASSAN 的方法测定; 黏度使用 DV-79B 数字式黏度计直接测定。

1.3.2.2 酸度、pH 值测定

酸度测定采用酸碱滴定法;pH 值测定采用 PHSJ-3F 型 pH 计直接测定。

1.3.2.3 乳酸菌活菌数测定

参照 GB4789.35—2016《食品安全国家标准食品微生物学检验乳酸菌检验》。

1.3.3 酸奶发酵、冷藏过程中氨基酸含量分析

1.3.3.1 样品处理及其衍生

参照王逍君等^[10]、王雪峰等^[11]的方法并进行修改。准确称取 2.0g 酸

奶, 置于 20~30mL 安瓿瓶中, 加入 10mL 含 0.1%(质量分数)苯酚的 6mol/LHCl, 振摇使酸奶溶解或均匀分散于溶液中, 将安瓿瓶置于-20℃冰箱中冷冻 3~5min 后取出充氮后用喷灯熔封并置于 110℃左右的烘箱中水解 24h, 取出冷却, 从中取水解液 1mL 置浓缩仪浓缩至干, 加入 1mL0.1mol/L 稀 HCl 溶解后用 0.45μm 滤膜过滤。然后准确量取氨基酸标准溶液及样品水解液 200μL, 分别置于 1.5mL 离心管中, 往每个离心管中准确加入正亮氨酸内标溶液 20μL, 每个离心管中分别加入三乙胺乙腈溶液 100μL、异硫氰酸苯酯乙腈溶液 100μL, 混匀, 室温放置 1h, 然后加入正己烷 400μL 至各离心管, 振摇后放置 10min, 取下层溶液(PTC-AA), 用 0.45μm 针式滤器过滤, 取滤液 200μL 加 800μL 水稀释, 摇匀, 待测。

1.3.3.2 高效液相色谱法(HPLC)测定氨基酸含量样品进行预处理后按照如下方法进行测定。Venu-silAA 氨基酸分析柱(4.6mm×250mm, 5μm); 色谱条件: 柱温 40℃; 进样量: 10μL; 波长: 254nm; 流速: 1.0mL/min; 流动相 A: 在 1850mL 的蒸馏水中加入 15.2g 无水乙酸钠进行溶解, 溶解后用冰醋酸将 pH 值调至 6.5, 最后加 140mL 乙腈,

混匀,用 0.45 μm 滤膜过滤;流动相 B:80%乙腈溶液;洗脱梯度如表 1 所示。

表1 流动相梯度

Table 1 Mobile phase gradient

流动相	时间/min							
	0	2	15	25	33	33.1	38	38.1
A	100	100	90	70	65	0	0	100
B	0	0	10	30	35	100	100	0

氨基酸质量浓度和总氨基酸含量如公式(1)和公式(2)。

$$\text{氨基酸质量浓度} / (\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}) = \frac{f_1}{f_2} \times C \quad (1)$$

式中: f_1 为样品溶液中各氨基酸峰面积/内标峰面积; f_2 为混合氨基酸标准溶液中各氨基酸峰面积/内标峰面积; C 为氨基酸对照品质量浓度, $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

$$\text{总氨基酸含量} / (\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}) = \frac{P \times V \times 10^{-3}}{W} \quad (2)$$

式中: P 为氨基酸质量浓度, g/mL ; V 为样品溶液的定容体积, mL ; W 为样品质量, g 。

1.3.4 酸奶发酵、冷藏过程中脂肪酸含量分析

1.3.4.1 样品预处理

参照郑玉梅等^[8]的方法进行样品预处理。

1.3.4.2 气相色谱法(GC)测定脂肪酸含量

样品进行脂肪提取、皂化和甲酯化预处理后按照如下方法进行测定。CD-2560 毛细管柱 (100 mm $\times$ 0.25 mm $\times$ 0.20 μm);气相色谱检测条件:初始

温度 130 $^{\circ}\text{C}$,保持 5 min,以 4 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升温到 240 $^{\circ}\text{C}$,保持 20 min,进样口温度 250 $^{\circ}\text{C}$,分流比 100 : 1,氢火焰离子检测器温度为 240 $^{\circ}\text{C}$,载气为高纯度氮气和氢气,流速为 1 mL,进样量为 1.0 μL 。

数据处理:以保留时间定性,面积百分比法定量(归一化法)计算如公式(3)所示:

$$A_i / \% = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100 \quad (3)$$

式中: A_i 为第 i 个组分的峰面积; $\sum A_i$ 为第 i 个组分的所有峰面积之和。

1.4 数据处理及统计分析

每个样品至少 3 次重复数据,以平均值(AV) $\pm$ 标准差(SD)表示。通过 SPSS 17.0 软件对数据进行方差显著性分析, $P < 0.05$ 表示差异显著。

2 结果与分析

2.1 酸奶发酵、冷藏过程中理化指标分析

2.1.1 酸奶发酵、冷藏过程中黏度和持水力测定

黏度是评价酸奶口感的一个重要指标,黏度的变化与其酸度变化、蛋白质凝胶的形成直接相关,并影响酸奶的质构和稳定性,在乳发酵的过程中与蛋白质相互作用,改变了酪蛋白的结构,从而增加酸奶的黏度。酸奶发酵、冷藏过程中黏度和持水力的变化如图 1 所示。

由图 1 可以看出,在发酵初期黏度

变化趋势较为缓和,原因在于此时处于发酵初始阶段,pH 值较高,酪蛋白溶解度增大,黏度值低,且牛奶中包含的天然缓冲体系也发挥了一定作用;随着发酵时间的延长,pH 值降低,黏度增加,原因是 pH 值较低,解离下来的酪蛋白重新聚合形成具有网络结构的稳定凝胶状态,溶解度降低,黏度增大^[12]。冷藏初期黏度显著增加,在冷藏 84 h 达到最高值为 508.33 MPa·s,原因是在冷藏初期 pH 值低,酪蛋白继续聚合,另外在进入冷藏阶段后温度迅速降低,热运动变得较为缓慢,也促进酸奶黏度增大^[12]。

冷藏后期,由于发酵产酸,导致乳中微小蛋白质亚胶体分子团改变,亲合连接作用减弱,进而导致乳胶体的刚性降低,蛋白质网络变得松散,酸乳黏度降低^[13,14],第 6 天时黏度为 461.33 MPa·s。

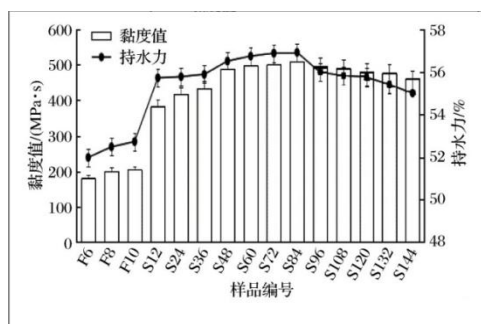


图 1 酸奶发酵、冷藏过程中黏度和持水力变化

Fig.1 Changes in viscosity and water holding capacity of yogurt during the fermentation and refrigeration

注:F 表示发酵期;S 表示冷藏期。下同。

酸奶从发酵至冷藏阶段的持水力和黏度变化在趋势上成正比,这是因为

酸奶的持水能力是由凝乳微粒的表面积与凝乳微粒的重量之比决定的,这个比值越高,持水力就越大^[15]。发酵阶段的持水力变化不大,发酵初期酪蛋白结构遭到破坏使溶解度增大,但同时酪蛋白与水之间存在的静电作用又使酸奶具有一定的持水力^[15];从发酵至冷藏阶段持水能力显著增加,在冷藏 84 h 达到最高值为 55.98%,可能原因是此时解离的酪蛋白重新聚合形成具有网络结构的稳定凝胶状态,酪蛋白之间的空隙很好地包裹了水分,所以持水力增加^[16,17],之后又缓慢下降的原因是高酸度情况下对酪蛋白凝胶结构有一定的破坏造成持水力降低、乳清析出^[18]。

2.1.2 酸奶发酵、冷藏过程中 pH 值和酸度测定

pH 值和酸度与酸奶的风味和品质密切相关,pH 值和酸度变化会导致酸奶的酸味太重、乳清沉淀析出、感官质量下降,使酸奶的风味发生较大变化^[19]。酸奶发酵、冷藏过程中 pH 值和酸度变化如图 2 所示。

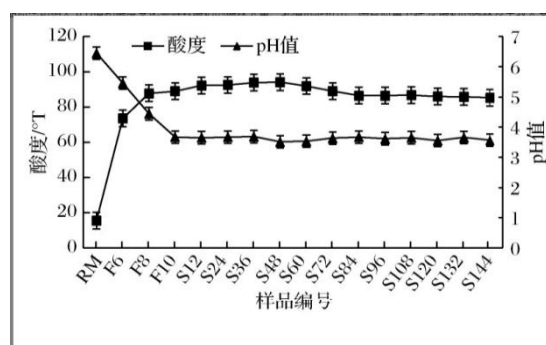


图 2 酸奶发酵、冷藏过程中 pH 值、酸度变化

Fig.2 Changes in p H value and acidity of yogurt during the fermentation and refrigeration

注:RM 代表发酵初期。

由图 2 可知,F6~F10 h 是乳酸菌产酸的主要时期,pH 值由 5.46 下降到 3.67,酸度由 73.53oT 升高到 87.77oT,差异显著($P<0.05$),其主要原因是保加利亚乳杆菌分解蛋白产生的多肽和氨基酸刺激嗜热链球菌将乳糖代谢成乳酸,还有产生的各种氨基酸对酸奶 pH 值的降低也有一定的影响^[20]。冷藏过程中酸奶的 pH 值平缓下降,差异不显著($P>0.05$),原因是乳酸菌的继续生长繁殖消耗剩余的乳糖产生乳酸,进一步酸化^[21]。冷藏期间的酸度在 85.97~94.13oT,达到 GB 5413.34-2010 中酸乳制品规定的酸度值(70~110oT)。

2.2 酸奶发酵、冷藏过程中乳酸菌活菌数变化分析

酸奶中乳酸菌活菌数是评价产品对人体营养与健康作用的重要指标,GB 4789.35—2016 中规定产品中的乳酸菌数不得低于 1×10^6 CFU/mL。酸奶发酵过程中,乳酸菌的生长繁殖及产生的代谢产物会引起酸奶产品发生一系列变化,乳酸菌活菌数对酸奶的发酵风味、货架期长短有直接影响。酸奶发酵、冷藏过程中的乳酸菌活菌数变化如图 3 所示。

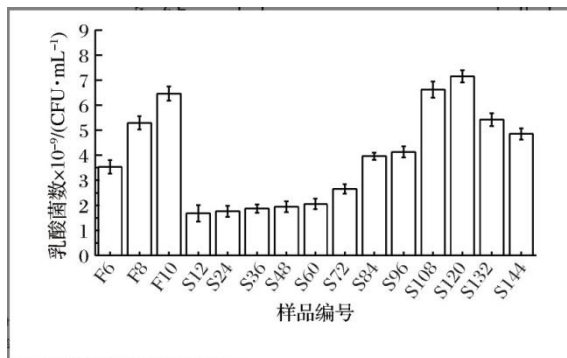


图 3 酸奶发酵、冷藏过程中乳酸菌活菌数变化

Fig.3 Changes in the number of lactic acid bacteria of yogurt during the fermentation and refrigeration

由图 3 可知,酸奶在发酵 6~8 h 是乳酸菌生长的对数期,乳酸菌数量急剧增加,发酵 8~10 h 时缓慢增加;在发酵至冷藏过度阶段乳酸菌数量迅速降低,这是因为该阶段低温低酸的环境已经不再适合乳酸菌微弱的生长,乳酸菌数迅速减少^[22]。在冷藏后期,乳酸菌数目逐渐上升,在第 5 天即冷藏 120 h 时达到最大值为 7.15×10^9 CFU/mL,之后缓慢下降,可能原因是此时 pH 值较低,引起细胞膜电荷变化,改变其通透性,从而影响乳酸菌对营养物质的吸收以及胞内酶的活性,因而乳酸菌的生长受到抑制,甚至死亡。

2.3 酸奶发酵、冷藏过程中氨基酸含量变化分析

乳酸菌在发酵过程中能降解蛋白质为小肽,然后转化成各种氨基酸供其利用,且氨基酸能影响发酵乳质构特性、营养、风味等^[23],如添加半胱氨酸能增

加发酵乳稠度;同时乳酸菌进行氨基酸代谢可产生风味物质,从而影响发酵乳风味^[24]。本试验采用 HPLC 对酸奶中的氨基酸含量进行检测,样品氨基酸 HPLC 色谱图如图 4 所示,酸奶发酵、冷藏过程中的氨基酸种类及含量变化如表 2 所示。

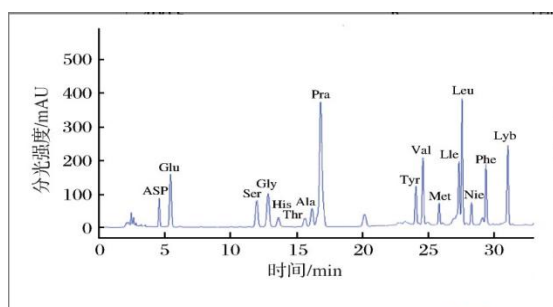


图 4 酸奶发酵、冷藏过程中氨基酸分析色谱图

Fig.4 Amino acid analysis chromatogram of yogurt during the fermentation and refrigeration

由表 2 可知,酸奶总氨基酸含量和必需氨基酸含量在发酵 6~10 h 持续上升,变化显著($P<0.05$),原因是此阶段 pH 值在 5.2~5.8,保加利亚乳杆菌有效分解蛋白产生大量氨基酸,发酵到 10 h 含量最高分别为 1 311 和 546 mg/g。冷藏后熟过程中总氨基酸数量先降后升,原因是蛋白质水解成氨基酸的过程和乳酸菌利用氨基酸的过程同时存在,乳酸菌受到低温的影响,蛋白质代谢活性受到极大抑制,氨基酸产量下降,此后蛋白质的水解作用占主导,氨基酸含量开始增加,该变化与 MENG 等^[25]的研究结果一致。

表 2 酸奶发酵、冷藏过程中氨基酸含量变化

Table 2 Changes in amino acid content of yogurt during the fermentation and refrigeration

单位:mg/g

氨基酸	类型	F6	F8	F10	S24	S48	S72	S96	S120	S144
组氨酸(His)	E	28 ^a	26 ^b	31 ^a	17 ^b	16 ^b	22 ^b	23 ^b	24 ^b	16 ^b
苏氨酸(Thr)	E	12 ^a	21 ^b	34 ^a	13 ^a	13 ^a	16 ^b	16 ^b	17 ^b	12 ^a
缬氨酸(Val)	E	32 ^a	54 ^b	83 ^a	40 ^b	38 ^b	46 ^b	50 ^b	52 ^b	37 ^b
蛋氨酸(Met)	E	14 ^a	26 ^b	51 ^a	17 ^b	16 ^b	20 ^b	22 ^b	23 ^b	15 ^b
亮氨酸(Leu)	E	55 ^a	111 ^b	168 ^a	74 ^b	82 ^b	96 ^b	103 ^b	107 ^b	78 ^b
异亮氨酸(Ile)	E	24 ^a	48 ^b	80 ^b	28 ^b	37 ^b	43 ^b	45 ^b	34 ^a	42 ^b
苯丙氨酸(Phe)	E	27 ^a	57 ^b	53 ^a	40 ^a	37 ^a	47 ^a	53 ^a	58 ^a	37 ^a
酪氨酸(Tyr)	E	42 ^a	43 ^b	25 ^a	36 ^b	31 ^b	36 ^b	37 ^b	58 ^b	32 ^b
天门冬氨酸(Asp)	F	40 ^a	51 ^b	53 ^a	41 ^b	39 ^b	46 ^b	51 ^b	47 ^a	40 ^a
谷氨酸(Glu)	F	106 ^b	151 ^b	163 ^a	112 ^b	112 ^b	127 ^b	136 ^b	142 ^b	109 ^b
丝氨酸(Ser)		33 ^a	62 ^b	105 ^a	39 ^b	39 ^b	48 ^b	51 ^b	54 ^b	39 ^b
甘氨酸(Gly)	F	86 ^a	28 ^b	57 ^b	21 ^b	20 ^b	27 ^b	29 ^b	31 ^b	20 ^b
丙氨酸(Ala)	F	21 ^a	25 ^a	51 ^a	72 ^a	15 ^b	22 ^a	23 ^a	25 ^a	17 ^a
脯氨酸(Pro)		232 ^b	122 ^b	307 ^b	101 ^b	92 ^b	132 ^b	139 ^b	153 ^b	177 ^a
酪氨酸(Tyr)		25 ^a	49 ^b	50 ^a	36 ^b	30 ^b	40 ^b	36 ^b	46 ^b	31 ^b
精氨酸(Arg)		253 ^a	255 ^b	324 ^b	246 ^b	178 ^a	222 ^b	239 ^b	173 ^b	109 ^b
必需氨基酸		234 ^a	387 ^b	546 ^a	264 ^b	269 ^b	326 ^b	350 ^b	373 ^b	268 ^b
非必需氨基酸		544 ^a	487 ^b	765 ^b	422 ^b	347 ^a	440 ^b	466 ^b	497 ^b	932 ^a
总氨基酸		778 ^b	874 ^b	1 311 ^a	686 ^b	616 ^b	766 ^b	816 ^b	870 ^b	1 200 ^b

注:“E”表示必需氨基酸,“F”表示鲜味氨基酸。同一行上标小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)。下同。

发酵、冷藏过程中必需氨基酸中亮氨酸的含量显著高于其他氨基酸,在发酵过程中最高含量为 168 mg/g、冷藏过程中最高含量为 107 mg/g;其次是赖氨酸,赖氨酸是亲水氨基酸中的碱性氨基酸;蛋氨酸和其他氨基酸相比,含量较少,蛋氨酸为含硫氨基酸,其在发酵及冷藏过程中被降解成含硫的香气化合物。鲜味氨基酸在发酵 6~10 h 持续上升,发酵 10 h 含量达到最大值为 811 mg/g,变化显著($P<0.05$),在冷藏前期趋于平缓,冷藏 96 h 时达到最大值后又开始下降,鲜味氨基酸中谷氨酸的含量最高为 163 mg/g。

2.4 酸奶发酵、冷藏过程中脂肪酸含量

变化分析

酸奶的香气和风味主要来源于非挥发性酸、挥发性酸和羰基化合物,其中挥发性成分的浓度决定了最终风味的组成,以C2~C10脂肪酸为主的挥发性脂肪酸会产生酸奶气味中的主要酸味感^[26]。本试验采用GC对酸奶进行脂肪酸含量检测,样品脂肪酸GC色谱图如图5所示,酸奶在发酵、冷藏过程中的脂肪酸种类及含量变化如表3所示。

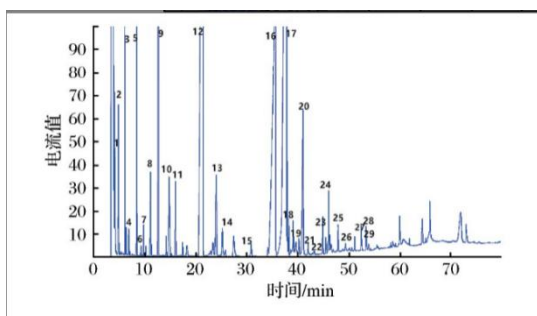


图5 酸奶发酵、冷藏过程中脂肪酸分析色谱图

Fig.5 Fatty acid sample chromatogram of yogurt during the fermentation and refrigeration

表3 酸奶发酵、冷藏过程中脂肪酸相对含量变化

Table 3 Changes in fatty acid content of yogurt during the fermentation and refrigeration

单位:%

脂肪酸	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
C4:0	3.607 ^a	3.887 ^a	3.952 ^a	3.953 ^a	3.994 ^a	4.072 ^a	4.112 ^a	4.099 ^a	4.263 ^a				
C6:0	1.985	1.901	2.008	2.039	2.058	2.072	2.080	2.088	2.095				
C8:0	1.123 ^a	1.258 ^a	1.217 ^a	1.235 ^a	1.338 ^a	1.342 ^a	1.351 ^a	1.366 ^a	1.742 ^a				
C10:0	2.589 ^a	2.314 ^a	2.428 ^a	2.437 ^a	2.589 ^a	2.775 ^a	3.046 ^a	3.115 ^a	3.119 ^a				
C12:0	0.082 ^a	0.150 ^a	0.120 ^a	0.124 ^a	0.129 ^a	0.126 ^a	0.131 ^a	0.133 ^a	0.130 ^a				
C12:1	3.857 ^a	4.018 ^a	4.126 ^a	4.114 ^a	4.128 ^a	4.218 ^a	4.241 ^a	4.244 ^a	4.242 ^a				
C13:0	0.059	0.061	0.063	0.065	0.077	0.079	0.080	0.081	0.082				
C14:0	9.836	9.894	9.327	10.103	10.108	10.112	10.114	10.121	10.105				
C14:1	0.686 ^a	0.694 ^a	0.679 ^a	0.702 ^a	0.752 ^a	0.764 ^a	0.776 ^a	0.814 ^a	0.831 ^a				
C15:0	0.856	0.885	0.871	0.874	0.898	0.919	0.926	0.958	0.927				
C15:1	0.208	0.213	0.258	0.266	0.275	0.277	0.282	0.288	0.310				
C16:0	25.190	25.867	25.982	25.884	25.911	26.077	26.128	26.215	26.493				
C16:1	1.484	1.473	1.479	1.477	1.472	1.462	1.455	1.430	1.422				
C17:0	0.404	0.412	0.372	0.385	0.405	0.409	0.408	0.416	0.419				
C17:1	0.266	0.167	0.214	0.199	0.197	0.191	0.194	0.190	0.191				
C18:0	9.673	9.667	9.701	9.713	9.706	9.717	9.720	9.722	9.725				
C18:1n-7	23.629	23.622	23.617	23.538	23.516	23.438	23.432	23.430	23.425				
C18:2n-6	8.177	8.172	8.171	8.168	8.166	8.169	8.165	8.162	8.161				
C18:3	0.303	0.300	0.303	0.297	0.296	0.294	0.292	0.290	0.288				
C20:0	1.002	0.992	0.973	0.994	0.980	0.953	0.948	0.939	0.931				
C20:1	0.150	0.161	0.156	0.155	0.160	0.158	0.149	0.146	0.144				
C20:3	0.732	0.730	0.733	0.728	0.726	0.724	0.729	0.721	0.720				
C21:0	0.212	0.205	0.209	0.207	0.204	0.201	0.198	0.196	0.197				
C22:0	0.236	0.233	0.246	0.245	0.238	0.225	0.222	0.220	0.218				
C22:4	5.222	5.118	5.004	4.985	4.953	4.915	4.866	4.832	4.765				
Σ SFA	59.301	60.077	60.083	60.171	60.180	60.224	60.220	60.351	60.403				
Σ MUFA	25.799	25.789	25.775	25.717	25.740	25.664	25.663	25.674	25.678				
Σ PUFA	14.434	14.320	14.211	14.178	14.141	14.102	14.052	14.005	13.954				
Σ SFA	9.304	9.36	9.605	9.664	9.979	10.361	10.589	10.628	11.219				
Σ MUFA	14.898	15.221	14.765	15.546	15.615	15.751	15.774	15.823	15.908				
Σ LCFA	69.066	69.68	69.839	69.661	69.671	69.757	69.794	69.855	70.124				

注:“SFA”表示饱和脂肪酸;“MUFA”表示单不饱和脂肪酸;“PUFA”表示多不饱和脂肪酸;“SCFA”表示短链脂肪酸;“MCFA”表示中链脂肪酸;“LCFA”表示长链脂肪酸。

由表3可知,脂肪酸含量在发酵、冷藏期间持续上升,但都没有达到显著的水平($P>0.05$),发酵到10 h时长链脂肪酸含量最高,占总脂肪酸含量的69.839%,在冷藏阶段长链脂肪酸含量最高值占总脂肪酸含量的70.124%,其原因是在整个过程中氨基转移酶代谢为酮酸类物质,最终转化为醛、醇及脂肪酸类物质^[27];饱和脂肪酸相对含量最高的为十六烷酸,其次是十四烷酸;在单不饱和脂肪酸中相对含量最高的是油酸23.629%,多不饱和脂肪酸中相对含量最高的是十八碳二烯酸为8.177%。单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸在整个发酵、冷藏过程逐渐降低,但都没有达到显著的水平($P>0.05$),原因是单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸发生氧化反应,继而分解为气味阈值较低的羰基化合物^[28]。酸奶中的短链脂肪酸含量在9%~11%,其比长链脂肪酸更易消化吸收,并且具有保健功效,在发酵、冷藏阶段短链脂肪酸逐渐增加,可能是乳酸菌的脂肪酶对短链脂肪酸表现出底物特异性,进一步促进短链脂肪酸的生成^[29]。酸奶中长链脂肪酸的含



量较高,在 69%左右,发酵后长链脂肪酸从 69.066%增加至 70.124%,这与孟和毕力格等^[30]的研究结果一致,可能是因为发酵促进了乳中的中、长链脂肪酸发生氧化降解生成挥发性脂肪酸和大量乙酰辅酶 A,乙酰辅酶 A 进一步羧化生成丙二酸单酰辅酶 A,在脂肪酸合成酶作用下经缩合、还原、脱水、还原一系列反应重新合成长链脂肪酸,这是发酵剂中脂肪酸降解酶、合成酶综合作用的结果。

3 结论

本试验测定了酸奶在发酵、冷藏过程中的 pH 值、酸度、持水力、黏度等理化指标,乳酸菌活菌数和氨基酸、脂肪酸等风味成分含量。酸奶持水力、黏度、酸度、pH 值等理化指标在发酵阶段出现显著变化,冷藏阶段变化缓慢;酸奶乳酸菌活菌数在发酵、冷藏阶段表现为逐渐增加—迅速降低—缓慢上升的趋势;氨基酸总量、必需氨基酸和非必需氨基酸含量在发酵、冷藏阶段表现为逐渐上升—迅速降低—缓慢上升的趋势;脂肪酸含量在发酵、冷藏期间持续上升,其中多不饱和脂肪酸在整个发酵、冷藏阶段逐渐降低,而短链脂肪酸、中链脂肪酸及长链脂肪酸逐渐增加。充分探讨了酸奶发酵及冷藏过程中理化指标、乳酸菌活菌数及主要

风味成分变化情况,旨在为酸奶及发酵乳产品的研发、生产、品质评价分析提供理论数据参考。

参考文献:略

