内蒙古营养学会会刊

内蒙古首届食物营养科学学术年会

NMSN 1st Food Nutrition Science Annual Seminar

论文集

Collections

呼和浩特·内蒙古农业大学

2015年4月

Nei Mongol Society of Nutrition

内蒙古营养学会

简　介

内蒙古生理科学学会1983年恢复学会活动后成立了营养学分会，内蒙古医学院林士英教授任营养分会理事长，呼市防疫站柴崇山老师任副理事长兼秘书长，杜生福老师任副秘书长，负责学会日常工作，学会挂靠在内蒙古医学院。2000年12月换届呼市防疫站狄妙香教授任理事长，内蒙古医学院杜生福教授任常务副理事长兼秘书长，包头医学院许秀举教授任副理事长。经过五年的积极筹备，2006年营养学分会晋升为一级学会—内蒙古营养学会。

多年来本学会积极致力于公共营养、临床营养和妇幼营养领域的宣教工作和学术交流，2008年获得中国营养学会宣传贯彻《中国居民膳食指南》先进地方学会；2006年12月中国营养学会授权内蒙古营养学会为内蒙古地区公共营养师培训基地；2008年内蒙古劳动厅职业技能鉴定中心批准本学会为“公共营养师培训点”。先后举办公共营养师培训班12期，培训学员360多人。

学会成立已来荣获中国营养学会科普宣传先进个人5人次；近年在呼市、包头和乌海等西部地区开展了《中国居民膳食指南》宣教活动，进社区、进学校、进企业，2万余人收益。每年在3.15活动进行营养卫生科普宣传活动；每年中考、高考前为考生和家长进行营养膳食指导和考前膳食配餐推荐。目前本学会发展会员152人，诚邀志愿投身营养和食品卫生事业的人士加盟本会和中国营养学会。

内蒙古营养学会2006年成立省级一级学会以来经过了两届正式注册的理事会。

第一届理事会 2006年4月
理 事 长：狄妙香
副理事长：许秀举、杜生福
秘 书 长：杜生福

第二届理事会 2012年3月
理 事 长：王齐田
副理事长：狄妙香、杜生福（常务副理事长）、范成万（已辞职）、贾恩厚（已辞职）
索少斌、刘卫星、刘彪（增补）、郭军（增补）
秘 书 长：狄妙香
副秘书长：张星光、孙剑光

第二届理事会成员

王齐田、狄妙香、杜生福、范成万（已辞职）、贾恩厚（已辞职）索少斌、刘卫星、张星光、孙剑光、赵瑛、冯长忠、许秀举、李志忠、张金科、左胜利、张增龙、马军（已辞职）、李少军、刘颖、杨缨、其其格、刘彪、郭军

目　录

◆ **内蒙古食物资源和食品产业发展**

01 解读国内外马产业现状与未来（会议报告）.....芒来

内蒙古羊肉生产和加工现状及展望（会议报告）.....靳烨

我国驼乳资源及其产业化前景（会议报告）.....吉日木图

乳酸菌资源及其生物多样性（会议报告）.....孟和毕力格

◆ **内蒙古特色食物资源营养及特征**

05 马肉的脂肪酸指纹特征（会议报告）.....刘莉敏，王倩，郭军

06 双峰驼乳成分及其指纹特征研究现状和前景.....郭军，郭灵芝，金霞，李莎莎，木其尔, 刘莉敏

10 呼和浩特市休闲与传统乳制品常规营养素检测评价.....李莎莎，木其尔，高玎玲，顾翔宇，黄亚东，郭军

10 内蒙古牛羊肉水分测定和描述性统计分析.....王倩，黎颖，刘莉敏，王竹，郭军

12 内蒙古地区牛羊肉氨基酸含量分析评价.....刘莉敏，闫超，郭军

13 呼伦贝尔蒙古牛肉黄色脂肪几种植物色素的检验.....木其尔，刘莉敏，李莎莎，郭军

14 内蒙古地区马肉及其他畜肉脂肪酸含量分析和评价.....刘莉敏，王倩，郭军

15 内蒙古不同物种乳中脂肪酸组成及含量的检测分析.....顾翔宇，李莎莎，郭军

15 蜂胶乙醇提取物 UPLC-Q-TOF-MS 指纹特征初探.....刘莉敏，郭军，米智慧，王竹，向雪松

17 内蒙古荞麦总黄酮含量的测定.....闫超，郭军，张美莉，刘莉敏

17 中国燕麦分布、生产及营养生理功能概述（会议报告）.....张曼，张美莉，郭军，杜瑞芬

18 荞麦黄酮类化合物研究进展.....闫 超，郭军，张美莉

19 内蒙古锡盟地区传统酸油制品脂肪酸组成分分析.....霍文莉，李玉珍，白英

20 **营养生理学研究：**不同日粮营养水平对绒山羊氮代谢和小肠电生理学参数的影响.....张霞，孙海洲，桑丹等

◆ **益生菌分子生物学研究**

21 Microbial pollution tracking of dairy farm with a combined PCR-DGGE and qPCR approach

.....Xiaoxia Xi, Jiachao Zhang, Laiyu Kwok, Dongxue Huo, Shuzhen Feng, Heping Zhang, Tiansong Sun

21 Multilocus sequence typing of Lactobacillus casei strains isolated from naturally fermented foods in China and Mongolia

.....Qiuhua Bao, Yuqin Song, Yuqin Song, Haiyan Xu, Wenyi Zhang, Heping Zhang

22 Isolation and characterization of a Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus mutant with low H+-ATPase activity

.....Tong Dan, Yongfu Chen, Xia Chen, Chunling Sun, Xueni Wang, Junguo Wang, Heping Zhang

22 生物合成γ-氨基丁酸酿酒酵母谷氨酸脱羧酶基因的克隆与表达.....乌云达来，张博润，郭雪娜，王肇悦

23 乳杆菌产生的抑菌活性物质对酵母细胞膜通透性的影响.....陈忠军，李海瑄，高鹤尘

23 乳杆菌代谢产生抑菌物质的特性研究.....陈忠军，高鹤尘，李海瑄

23 用于分离传统酸马奶中乳酸菌的最适培养基的筛选.....德亮亮，乌仁图雅，秦艳婷，张和平，孟和毕力格等

24 高产信号分子 AI-2 乳酸菌的筛选.....李博，贺银凤

24 嗜热链球菌和德氏乳杆菌保加利亚亚种在酸奶发酵中互作关系的研究进展.....王丹，刘文俊，孟和毕力格，张和平

25 植物乳杆菌 HE-1 在共培养中产抑菌物质与 LuxS/AI-2 群体感应现象关系的研究.....张腾，燕彩玲，贺银凤

◆ **食物生物活性因子研究**

27 南瓜多糖对糖尿病大鼠降糖作用的研究（会议报告）.....刘颖，王涛，金宏，程义勇，胡月玲，刘军

27 液态发酵法制备燕麦 ACE 抑制肽的优化.....盖梦，张美莉

28 添加大豆磷脂酰胆碱的奶粉对小鼠记忆力的影响.....苏玉芳，梅连杰，刘彪，云战友
28 裸燕麦谷蛋白酶解物的纯化及其清除自由基活性研究.....马萨日娜，张美莉，付媛，乌云达来，斯琴其木格
◆ **食品加工与新型包装材料**
29 Biodegradable high oxygen barrier membrane for chilled meat packaging（会议报告）.....Xueyan Yun,Mengting Li,Tungalag Dong
30 含有海藻糖的生物可降解薄膜对冷鲜肉的保鲜与护.....张晓燕，云雪艳，梁敏，王羽，靳烨，赵黎，董同力嘎
31 可食性抑菌明胶膜的研究.....郭楠
31 UHT 处理对牛乳氨基酸含量影响研究.....木其尔，李莎莎，郭军
32 沙葱和油料籽实对羊肉色泽和理化性状的影响.....赵丽华，敖长金，钟志敏，杨帆，蔡永敏，张艳芳
33 沙葱及其提取物对发酵羊肉香肠脂肪酶活性的影响.....赵丽华，靳烨，邵丽霞，敖长金
33 脱酰胺对可溶性大豆肽钙复合物的消化稳定性影响的研究.....包小兰，郑睿
34 植物乳杆菌及木瓜蛋白酶对羊肉干发酵香肠保藏性的影响.....段艳，刘夏炜，靳志敏，赵丽华，靳烨
34 羊肉发酵香肠工艺配方及品质的研究.....苏日娜，王德宝，艳红，赵丽华
35 响应面法优化酸马奶产抑菌物质发酵条件的研究.....韩磊，殷文政，岳智慧
35 马铃薯抗性淀粉在酸奶中的应用.....杨钠，李周勇，韩育梅
36 益生菌发酵技术的改良及其功能性研究.....张泽宽
36 羊肉发酵香肠的研制.....李伟程
37 有机奶粉的生产与加工.....郝万清
38 豆乳牛乳混合型干酪.....张悦
38 一种发酵乳中乳酸菌总数快速检测技术的研究.....富鑫
38 家畜肌内脂肪沉积过程相关基因研究进展.....顾悦，张保军，高爱武
◆ **婴幼儿及儿童营养**
中国母乳研究及应用（会议报告）.....刘彪
39 应用于婴幼儿配方乳粉中的新型功能性配料（会议交流）.....杨宇
39 呼和浩特市区及近郊旗县婴幼儿配方乳粉消费情况调查.....黄亚东，李莎莎，木其尔，顾翔宇等
41 包头市蒙古族中小学生超重/肥胖危险因素对比研究.....王宁，韩柯，包艳，刘琦琦
41 鄂尔多斯市预包装儿童食品销售情况调查.....王曙光，杜梅，杨洋，黄亚东，木其尔，李莎莎，郭军
◆ **公共营养和临床营养**
43 呼和浩特市孕妇碘营养现状调查（会议报告）.....杨缨，骆学东，王瑞，武怡，张惠
《中国居民膳食营养素参考摄入量 DRIs》解读（会议报告）.....杜生福，狄妙香
43 双歧杆菌制剂降低酒精性肝病患者肠道内毒素.....王诗淇
43 内蒙古呼和浩特市某幼儿园 2011~2013 年体检结果分析.....张海蓉
◆ **食品质量与安全**
45 餐饮业八类食品中防腐剂和非法添加非食用物质的调查分析.....其其格，郭根成，王齐田
45 原料奶与乳制品质量控制与安全.....王晓彦
46 人工经口给予三聚氰胺对实验大鼠损伤的病理学研究.....包海泉，董俊斌，郭军
47 三种方法测定不同传统发酵乳中不同形态的钙.....李玉珍，白英
48 呼和浩特市乳制品三聚氰胺残留情况调查.....李莎莎，高玎玲，木其尔，顾翔宇，刘莉敏，郭军

专题一

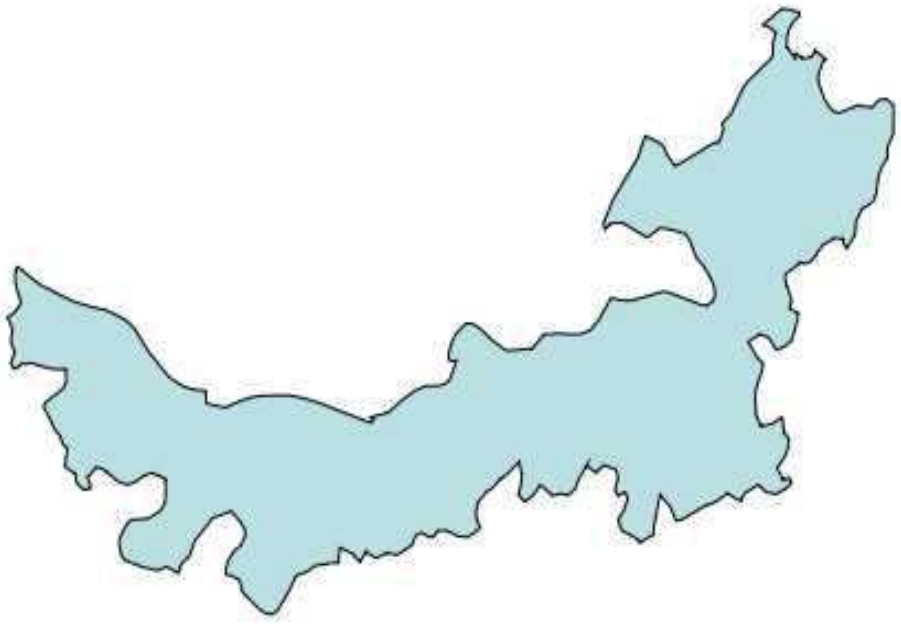
内蒙古食物资源和食品产业发展

解读国内外马产业现状与未来　　芒来教授

内蒙古羊肉生产和加工现状及展望　　靳烨教授

我国驼乳资源及其产业化前景　　吉日木图教授

乳酸菌资源及其生物多样性　　孟和毕力格教授



专家简介

芒来 教授，动物遗传育种博士，兽医学博士、博士后（日本），博士生导师

动物遗传育种专家、蒙古马研究专家，中国马业协会秘书长，中国马业杂志主编，中国农业大学马研究中心特聘教授，内蒙古遗传学会副理事长。主编专著教材 10 余部；国内外发表学术论文 130 余篇。

工作单位：内蒙古农业大学，副校长

靳烨 教授，博士，博士后（加拿大），博士研究生导师

肉品、乳品科学与工程专家、食品安全专家；内蒙古畜产品加工研究会理事长

主编、参编教材专著 8 部；发表学术论文近 100 篇。

工作单位：内蒙古农业大学食品科学与工程学院，院长

吉日木图 教授，博士，博士生导师，学者、实业家

乳品科学与工程专家、双峰驼研究专家、饮料专家；中国骆驼学会理事长；国际双峰驼学会理事长、中国畜牧业协会骆驼分会会长、阿勒泰双峰骆驼研究院院长，对骆驼奶产业化有突出贡献。

国内外发表研究论文 80 余篇，专著多部；2012 年完成了世界首例双峰驼全基因组序列图谱绘制和破译工作，在 Nature communications 上作为封面文章在线发表。此成果使得我校在 2013 年英国著名杂志《自然》评出的自然出版指数中国前 100 强单位中名列第 52 位，在农业高校中排名第 5 位。

工作单位：内蒙古农业大学食品科学与工程学院

孟和毕力格 教授，博士，博士后，博士研究生导师，乳研中心副主任

食品微生物专家、乳酸菌研究专家、动物性食品卫生检验专家；内蒙古乳酸菌学会副会长兼秘书长、内蒙古生物工程学会常务理事，乳品生物技术委员会副主任。

发表科技论文 50 余篇；近年主持国家 863 计划项目、国家自然基金项目、内蒙古自然基金项目等多项科研项目。发表科技论文 50 余篇，主编、参编教材专著多部，获得发明专利 2 项。

工作单位：内蒙古农业大学食品科学与工程学院

本会特约撰稿

解读内蒙古自治区马产业的发展趋势

芒来（内蒙古农业大学，呼和浩特市，010018）

内蒙古自治区“马属动物种质资源创新与遗传改良创新人才团队”全体成员站在时代的前沿，“瞄准世界马科学知识的顶点”作为课题组的奋斗目标，积极进行马业科学教学与科学研究工作。在这里简单谈一下我多年来在研究马业科学的过程中产生的一些想法。希望能为自治区的经济、社会、文化的全面发展贡献我的绵薄之力。“弘扬马文化，促进马产业，研究马科学”是我们“马属动物种质资源创新与遗传改良创新人才团队”义不容辞的责任。

人类文明与马的发展历史休戚相关，人类的文明史与马的贡献也是分不开的。马是世界上最完美、与人类关系最为密切的动物之一。在现代奥林匹克运动所有项目中，马术是唯一一项由人与动物共同参与，并相互默契配合达到理想状态来完成的竞技项目。这不仅要凭借马完美无缺的体形，而且需要通过人与马进行交流，达到配合默契。在人类内心深处，对马的情感依恋或称“马情节”是客观存在的，而且人类文明层次越高，这样的情感就越需要表达。进而通过对马文化的深刻发掘，在较高的文化层面上来满足人们这样的心理需求。

蒙古马是世界 600 多个马品种中的一种，是世界十大名马之一。蒙古人与马结缘，历时长久，在他们还未开始驯养马的时候就已经崇拜马了，那时人们崇拜羡慕马的速度和力量，渐渐地，人们开始驯养马。马的灵性，对人们生活的作用，特别是对游牧民族的作用，任何牲畜都无法代替。无论是作为行走的工具也好，战争中的坐骑也好，马所起到的作用都是无可比拟的。作为游牧民族只有和马在一起的时候才能够真正激发起他们的本性和热情，那种原本的野性因子才能得到激发。蒙古人通过与马的接触，不断蓄积了这种力量，创造了一个又一个人类文化的奇迹。蒙古人在同马长期相互依存的过程中，马的习性和禀赋也影响了他们个性的形成，勇往直前，奔腾不息，这就是蒙古民族的“蒙古马精神”，也使蒙古马从自然的马到神马，最终成为马背民族的一种文化图腾。马在人类的生存繁衍和发展的历程中，起到了比兄弟姐妹还重要的作用，体现了人与马不可替代的共生的关系，一种命运的联系。

蒙古人马上得天下，素有马背民族之称。蒙古马创造了灿烂的蒙古族文化，建下了彪炳史册的功勋。十三世纪初叶蒙古民族从大分裂走向大统一，史称“蒙古马的时代”。蒙古马是蒙古骑兵的好朋友，也是他们征战南北的好伙伴，马对于骑兵就像水对生命一样重要。一代天骄成吉思汗率领的骑兵之所以能打下大块的版图，在历史上留下光辉的一笔，都跟蒙古人的坐骑——马有着密不可分的关系。成吉思汗统率的蒙古军队进攻或退守中，只要蒙古马一马当先便万夫难挡。蒙古大军每次出征时，每个战士除乘马外还挎少则一匹，多则三匹的蒙古马。乘马跑一段路程后，便丢给战争途中的专门养马人，换上另一匹膘肥体壮的战马继续前进。蒙古马为蒙古大军赢得了时间，占据了有利的地形地物，使得成吉思汗的战事经常处于主动地位。在激烈的战斗中，蒙古马食宿简便易行，围追防范能力很强。它能吃任何异地牧草，能不分昼夜不管冷热站着睡眠，它体力恢复极快，这些特殊性能使其在战争中始终保持健壮的体魄和充沛的力量。

蒙古人与马相伴一生，无论童叟均以马代步。马不仅是蒙古人的交通工具，同时也是蒙古民族文化的重要组成部分。蒙古人熟识马性，通常采用粗放式牧马，将马群放归大自然，任其自由自在的觅食、繁殖。蒙古马身材矮小、跑速慢、越障碍能力也远远不及欧洲的高头大洋马。但是蒙古马是世界上忍耐力最强的马，对环境和食物的要求也是最低的，无论是在亚洲的高寒荒漠，还是在欧洲平原，蒙古马都可以随时找到食物。可以说，蒙古马具有最强的适应能力，蒙古马可以长距离不停地奔跑，而且无论严寒酷暑都可以在野外生存。同时，蒙古马可以随时胜任骑乘和拉车载重的工作，这也是中国传统的好马最终全部被蒙古马取代的原因。它们既没有舒适的马厩，也没有精良的饲料，在狐狼出没的草原上风餐露宿，夏日忍受酷暑蚊虫，冬季能耐得住零下 40 度的严寒。蒙古马体形矮小，其貌不扬，既没有英国纯血马的高贵气质，又无汗血宝马修长骏美的身条。然而，蒙古马在风霜雪雨的大草原上，没有失去雄悍的马性。

蒙古人爱马如命，视马为命根子。可以说，蒙古人和蒙古马的灵魂结合在一起了。马对于蒙古人来说是忠实的伙伴，是美的化身。

蒙古马通人性，对主人竭尽忠诚。它最具忘我情怀，遇事主动承担风险，这在蒙古民间有许多生动故事流传。十三世纪的叙事诗《成吉思汗的两匹骏马》在蒙古族中几乎是家喻户晓。蒙古马亲情很重，多年后乃至到死都能准确认出父、母与兄妹并保持亲密的家族关系，有的马离群多年回到家族中间，以互咬鬃毛来表示亲热，我国有“老马识途”的成语。蒙古马从不与生身母马交配，因而蒙古人称马为义畜。

但在现代生活中，马与蒙古人之间的距离越来越远。很难想象如果没有蒙古马，蒙古族马文化又何从谈起？也许，世界上很少有一种动物能够比蒙古马更加广泛而深刻地嵌入到一种充盈着生态理念与实践的文化之中，它的命运牵动着一个文化的整个命运，它的消退能够唤起与之朝夕共处过的人们从心底发出的难舍之情。如今，随着环境的恶化以及经济利益等其他原因，蒙古马的数量急剧衰退，但牧民对蒙古马的感情根本不是经济能够解释的。“我们不能没有马”是牧民们最朴素但是发自内心的心声。当蒙古马彻底被机器取代之时，人失去的不单是一种工具，还是一个有情感的朋友和最有代表性的文化载体。

蒙古马这一特殊的充满灵性的动物。从人们所崇拜的抽象的天马转变为人与马结合的人格化的马，进而又被象征为文化图腾和民族精神的抽象化的马的过程，是蒙古民族在长期艰苦卓绝的生产生活过程中与马生死与共，相依为命的结果，使他们认识马、了解马，将马的精神不断内化的结果。作为以蒙古

族为主体民族的内蒙古自治区，理应树立蒙古马为我区民族文化的象征。蒙古族是一个历史悠久的民族，蒙古族文化是人类文明的重要组成部分，蒙古马作为一个重要的元素渗透在蒙古族文化中，成为蒙古族文化中不可缺少的一部分。

谈起草原文化，人们自然而然会想到：蓝天、白云、草原以及成群的蒙古马。因此如果我们只宣传大草原，而忽略宣传草原文化的内涵，就成了一个“自然风景展示”。如果说北方草原是蒙古人的历史摇篮，那么矫健的蒙古马就是蒙古人创造历史文化的主要工具。蒙古马在蒙古族的日常生活中，在不同历史时期蒙古民族的成长发展历程中扮演了重要的角色。从古至今，蒙古族不论从事什么职业，对马都有着特殊的感情。在蒙古族的生产劳动、社会生活、祭祀习俗和文学艺术中，几乎都伴随着马的踪影。由此，就自然而然地在民族生活中形成了多姿多彩的马文化。其形象应当是具有丰富文化内涵的蒙古马，“蒙古马”作为草原文化的标志性产品，它是蒙古族文化的一个清晰的符号和标记。

一、建立以“马”作为草原文化的标志

神武英俊的蒙古马形象应当成为自治区建设民族文化大区的一个标志，换一种说法是：建设草原文化应当以蒙古马为其着力点。中国北方游牧民族创造的马背文明，是人类最古老、最卓著的文明之一，无疑是内蒙古自治区足以骄人的优秀文化。

内蒙古自治区的经济建设正迎来了前所未有的发展机遇，文化的对外交流也日益增多，如今迫切需要一个能代表内蒙古自治区文化特色的标志性形象。马背文明，是人类最古老、最卓著的文明之一，马的精神与气质早已融入蒙古民族的血脉。马在广大牧民的饮食、娱乐、体育、文化生活等诸方面起到十分重要的作用，它是蒙古族文化的一个清晰的符号和标记。因此神武英俊的蒙古马应当成为我区建设民族文化大区的一个标志。换言之，建设草原文化应当以蒙古马为其着力点。

世界上所有的古老民族，都是在图腾崇拜的社会阶段中成长起来的，没有哪一个民族是超越图腾崇拜的。人类的成长规律对每一个民族都是一样的。蒙古民族在其遥远的古代社会中，孕育和创造了自己的图腾。据考证，蒙古民族崇拜的图腾除了长身天之外，还有马和鹰等。

中国文化以“龙”为标志，在俄罗斯，“套娃”成了一种独特标志，是著名的人文使者；日本文化以“木偶”为该国的标志。神武英俊的蒙古马形象应当成为自治区建设民族文化大区的一个标志，换句话说：建设草原文化应当以蒙古马为其着力点。中国北方游牧民族创造的马背文明是人类最古老、最卓著的文明之一，无疑是内蒙古自治区足以骄人的优秀文化。图腾崇拜是人类在原始社会时期的精神支柱。

文化大区和文化强区是个大概念，也是一个新概念，它的特色是什么？以什么为标志？我认为，内蒙古自治区建设民族文化大区，其特色应当是草原文化。而草原文化的核心就是“蒙古族马文化”。蒙古马应当成为草原文化的标志。这是因为：

1、内蒙古自治区是以蒙古族为主的少数民族区域自治地区。建设民族文化大区必定要突出蒙古族的文化特色。蒙古族被世人誉为“马背民族”，是在马背上从远古走向文明时代的民族，他们的许多生活习惯和生产用具都是为了适应马背生活，久而久之便演变成为一种独特的文化——即以“蒙古族马文化”为核心的草原文化。

2、在蒙古族文化（草原文化）中，马被奉为“神”。在北方岩画中最早出现的“史前艺术”中就有马形象。在草原上，人们把那种没有一根杂毛的纯白马视为“圣物骏马”，从小不架马鞍，不骑乘，不套套马杆。它被认为是长生天派来的使者，象征着草原美丽富饶，牧民生活富裕。

3、在草原人民的心中马总是与英雄联系在一起。英雄与骏马在草原人的心里是一个不可分割的整体。我们稍加注意就可以发现，世界上很多英雄人物的塑像都与坐骑矗立在世人面前。马几乎进入了人类生产生活的全部领域，对人类社会政治、经济、文化产生了深远影响。因此我们通过对马文化的深层次发掘，不但能在传统文化层面上来满足人们的这种精神需求，而且会为马产业的综合开发开辟出更加光明的市场前景，并将创造广阔的社会效益和巨大的经济效益。

4、马是人类最早驯化的家畜之一，马作为放牧工具、交通工具、捕猎工具成为牧民生活中不可或缺的一部分，之后又被用于战争，更显出其神奇的力量。因此，在草原人民的许多民风民俗中都有与马息息相关的内容。如赛马是草原上最受欢迎的运动项目；每年七、八月份，草原上要举行马奶节，那达慕等。

5、马英武的气质、矫健的身姿和灵敏的动作，都成为人们寄托精神追求的物化形象。马被赋予忠诚、勇敢、机敏的品质，深受草原人的喜爱和崇拜。传统习惯中，马只有病死、老死，没有被主人杀死的，而且传统习惯中蒙古人是不吃马肉的，由此也可看出蒙古族人民对马的深厚感情。

6、在蒙古族的文学艺术作品中，真诚地歌颂、赞美马，以马的品质激励后人的诗歌、故事传说、歌曲等数不胜数。

二、建立以马产业为特色的自治区新型产业

马产业主要包括博彩赛马业（包括马术业）、旅游马业和马产品综合开发三个方面。首先最具市场潜力的是**博彩赛马业**。中国传统马业发展正处于转型时期，现代马业更趋于专业性、专门化，这有别于传统马业，无论在马匹的饲养管理、马匹调教训练，还是在赛事赛程等方面都更为有章可依。为了培育中国“马经济”，实现我国农牧民百姓的“马业梦”，弘扬“蒙古马精神”，我区马业发展需要进行以下六个转变，即由传统马业向现代马业观念转变、马业从农村牧区到城市转变、养马者从农牧民向市民转变、养马方式从群牧养马到舍饲圈养转变、传统赛马向现代赛马转变、传统马上技巧向现代马术转变。这样一来为我区的育马、驯马、赛马提供很多就业机会，也有利于保护和发展当地的文化传统。

马产业的第二个方面是旅游业。发展旅游业，仅仅有草原旖旎的风光是远远不够的，矫健的骏马是旅游业发展的最好的载体，内蒙古草原风情旅游决不能离开蒙古马，它是草原上一道不可代替的靓丽风景。旅游业作为新兴产业，有较大的市场潜力，是我区经济发展的一个新增长点，具有较大的市场空间和开发价值。目前我们的旅游业还有待于完善。旅游景点应该设有各种马上技巧项目，如马队接送、赛马、驯马、骑马、马车、马术表演以及具有民族特色的马工艺品等等，而且应注意旅游用马的质量（包括体型外貌和体质、毛色等），使其能代

表草原上的骏马，这样才能吸引更多的旅客来参观、旅游。人们来我们这里，不仅仅想看一望无际的草原，而更重要的是为了了解和感受我们的民俗和蕴含在其中的草原文化，我们应该在保护好这些资源的基础上合理利用它。用我们独特的草原文化吸引国内外旅客，让外界了解内蒙古，让内蒙古走上世界。

马产业的另一个领域是加强马产品的开发研究。蒙古马的全身都是宝，马奶、马肉、马脂、孕马血清、马皮、马鬃、马尾、马胃液和孕马尿都是具有巨大经济效益的宝贵原料，可以开发天然、绿色、营养、保健和医疗性食品等高附加值产品。酸马奶对肺结核、贫血及消化道疾病有显著的疗效，是不可多得的保健奶制品。酸马奶是营养较高的饮料，是蒙古族饮食文化的载体之一，是牧区的高档礼仪酒。酸马奶在草原上久负盛誉。蒙古族人民在长期实践中发现酸马奶不仅是营养丰富、易消化吸收的食品，而且还是抵御许多疾病的“医药保健品”。马肉和马奶所具有的品质，是非常符合现代人的消费追求。只要宣传到位，市场开发好，马肉和马奶一定能成为创造巨大经济效益的产品。另外，其它马产品（如孕马血清是生产孕马血清促性腺激素（PMSG）类生物药物的最好原材料，已成为新的生物高科技产品。马胃液和孕马尿可生产医疗和生物制品）也有很好的市场前景。只要宣传到位，开发好市场，马产品一定能成为创造巨大经济效益的、具有我区地域特点、民族特色的标志性产品。

三、保护我区特有的马遗传资源——蒙古马

内蒙古拥有对世界来讲也独具特色的马遗传资源优势，亟待给与保护和研发。蒙古马是我国北方主要的地方品种，数量多、分布广，内蒙古自治区是蒙古马的主要原产地，现有马匹69.8万匹，数量居全国之首。蒙古马原产地海拔1000米以上，冬季严寒，夏季酷暑，年温差及日温差大，为典型大陆性气候。蒙古马全年在纯牧条件下放牧，长期受外界条件的影响，能够利用高寒草地的牧草资源，对高寒草原的生态环境条件具有极强的适应性。在牧草生长期短，寒冷，枯草期长的恶劣环境条件下，它们依然自如生活，繁殖后代，为当地农牧民提供役、肉、乳、皮、血、尾毛等生产，生活必需品，并用于赛马、竞技表演、马术等文化娱乐活动，是内蒙古自治区农牧区群众生活来源和经济来源，在这些地区的畜牧业经济和旅游业发展中占有重要地位。

蒙古马遗传资源保护研究与保种基地建设、实验室建设，这是与今后蒙古马产业化系统发展休戚相关的重要内容，保护与利用是推动马产业发展的两个车轮。通过对蒙古马遗传资源（耐力基因、性格基因、抗病基因等）的研究，为世界马科学研究提供宝贵的遗传资源，通过基地建设带动农牧民的养马积极性，传承和弘扬蒙古族优秀的马文化。

长期的自然选择加之人工选育使蒙古马具有抗寒、耐粗饲、抗病力、持久力强等特性，这是国外纯血马无法比拟的，在遗传资源上是一个极为宝贵的基因库。蒙古马作为中国优秀畜种资源之一，已被录入畜禽保种名录之中，其对人类有着不可忽视的社会及经济意义。但目前国内对蒙古马遗传资源的研究，保护开发及合理利用却十分薄弱，几乎是空白。而国外的马科学专家对我们的蒙古马一直怀有浓厚的兴趣，倘若我们再不重视这个优势畜种的研究和保护，很可能被他们捷足先登，为此我们深感焦虑。我国对地方马品种的保护是十分重视的，《中华人民共和国畜牧法》中专门有一章涉及“畜禽遗传资源保护”。其中第一条就是“国家建立畜禽遗传资源保护制度。各级人民政府应当采取措施，加强畜禽遗传资源保护，畜禽遗传资源保护经费列入财政预算”。第四条中还规定“各级人民政府畜牧兽医行政主管部门根据全国畜禽遗传资源保护和利用规划及本行政区域内畜禽遗传资源状况制定和公布省级畜禽遗传资源保护名录，并报国务院畜牧兽医行政主管部门备案”。据我所知，蒙古马已列为2000年农业部公布的第一批国家级畜禽遗传资源保护品种。我相信内蒙古自治区政府也会采取相应措施来保护蒙古马。当然，蒙古马还有一个特殊的方面，就是蒙古族文化的核心标志和牧民对它的深厚感情。

综上所述，面对新世纪，我们必须充分发挥内蒙古自治区的地区优势与国际、国内有关马研究机构及专家，广泛进行联系、互通网络对马产业进行多层面、多方位的合作研究，以自然科学为主，兼收经济学，人文科学的成果，制定内蒙古马产业综合开发与利用长期发展规划，为自治区畜牧业产业结构调整和建设民族文化强区献计献策，努力使马产业综合开发像我区的奶牛业、肉牛业及肉羊业一样，成为内蒙古经济发展的新的经济增长点。

参考文献

[1]芒来.《乌珠穆沁白马》（中蒙文对照版）[M].内蒙古人民出版社，2012年6月.

[2]芒来.《蒙古人与马》（蒙文版）[M].内蒙古科学技术出版社，2002年12月.

[3]芒来.《草原天骏》（中文版）[M].内蒙古人民出版社，2012年10月.

[4]芒来.《养马宝典》（中文版）[M].香港文化出版社，2013年5月.

[5]芒来.《马在中国》（中英文对照版）[M].香港文化出版社，2009年10月.

[6]芒来.《内蒙古自治区蒙古族马文化》（蒙文版）[M].内蒙古教育出版社，2013年12月.

[7]芒来.《马年说马》（中文版）[M].内蒙古人民出版社，2014年10月.

[8]芒来.《寻马记》（西里尔蒙文版）[M].内蒙古人民出版社，2015年3月.

《中国居民膳食参考摄入量 DRIs 2013》

简 介

DRIs 是由中国营养学会组织近百位营养学专家编写而成，汇集了近十年国内外营养学领域的最新科研成果和科学共识，是用于指导中国居民合理摄入膳食营养素，预防营养缺乏和过量，减少慢性病发生危险的一本专著。其内容包括 DRIs 的概念、制定方法及其应用；并系统介绍了能量、宏量营养素、维生素、矿物质等营养素的性质、功能以及推荐摄入量，同时还充实了预防非传染性慢性病的研究资料，增加了有关植物化合物的性质、生物学作用等内容。

DRIs 适用于营养科技人员对中国居民群体或个体进行膳食营养评价和计划；也可为管理者制定国家食物营养发展规划和营养相关标准提供科学依据，对营养食品的研发和评价也具有重要的参考价值。

2013 版 DRIs 推荐了 0～80 以上人群营养素摄入量，共 37 个表格。

表 1　0~6 月龄婴儿能量和宏量营养素参考摄入量

宏量营养素	适宜摄入量（AI）
能量	
(MJ/(kg.d))	0.38（EER）
(kcal/(kg.d))	90（EER）
蛋白质（g）	9
总碳水化合物（g）	60
总脂肪（%E[a]）	48
亚油酸（%E）	7.3(150mg[b])
α-亚麻酸（%E）	0.87
DHA（mg/d）	100

a：%E 为占能量的百分比；
b：花生四烯酸。

表 2　0~6 月龄婴儿微量营养素参考摄入量

	微量营养素	适宜摄入（AI）		微量营养素	适宜摄入（AI）
常量元素	钙（mg/d）	200/1000(UL)	脂溶性维生素	维生素 A（μgRAE/d）[c]	300/600(UL)
	磷（mg/d）	100		维生素 D（μg/d）	10/20(UL)
	钾（mg/d）	350		维生素 E（mgα—TE/d）[d]	3
	钠（mg/d）	170		维生素 K（μg/d）	2
	镁（mg/d）	20	水溶性维生素	维生素 B_1（mg /d）	0.1
	氯（mg/d）	260		维生素 B_2（mg /d）	0.4
微量元素	铁（mg/d）	0.3		维生素 B_6（mg /d）	0.2
	碘（μg/d）	85		维生素 B_{12}（μg /d）	0.3
	锌（mg/d）	2		维生素 C（mg /d）	40
	硒（μg/d）	15/55(UL)		泛酸（mg /d）	1.7
	铜（mg/d）	0.3		叶酸（μgDFE/d）[e]	65
	氟（mg/d）	0.01		烟酸（mg NE /d）[f]	2
	铬（μg/d）	0.2		胆碱（mg /d）	120
	锰（mg/d）	0.01		生物素（μg /d）	5
	钼（μg/d）	2			

c：视黄醇活性当量（RAE，μg）＝膳食或补充剂来源全反式视黄醇(μg)＋1/2 补充剂纯品全反式 β-胡萝卜素(μg)＋1/12 膳食全反式 β-胡萝卜素(μg)＋1/24 其他膳食维生素 A 类胡萝卜素(μg)　d：α-生育酚当量(α—TE),膳食中总-α-TE 当量（mg）＝1×α-生育酚(mg)＋0.5×β-生育酚(mg)＋0.1×γ-生育酚(mg)＋0.02×δ-生育酚(mg)＋0.3×α-三烯生育酚(mg)；e：叶酸当量（DFE,μg）=天然食物来源叶酸(μg)+1.7×合成叶酸(μg)；f：烟酸当量（NE，mg）=烟酸（mg）＋1/60 色氨酸（mg）。
有些营养素未制定可耐受摄入量，主要是因为研究资料不充分，并不表示过量摄入没有健康风险。

专题二

内蒙古特色食物资源营养及特征

区域性(内蒙古和西部)特色食品优势资源分析与比较

项目简介

该项目为十二五农村领域国家科技计划项目“功能性**食品资源优化及评价共性技术研究**”（2012BAD33B01）的子课题，任务名称**“区域性（内蒙古和西部地区）特色食物优势资源分析与比较”**（项目编号：2012BAD33B01-6），总经费 50 万元，起至年限 **2012.1.1 - 2015.12.30**

任务 1：**启动《内蒙古地区特色食物资源营养与生物活性成分数据表/库》**

2015 年将完成**《内蒙古地区乳及乳制品实测营养成分表》**和乳制品营养特性比较。

任务 2：**启动“内蒙古地区特色食物资源营养和生物活性成分指纹特征研究”**

项目主要成员：

郭军 教授，医学博士，硕士研究生导师，子课题负责人

专业特长：食物营养学、食品质量与安全、保健食品功能评价、食品分析、描述性统计学、化学计量学

近期关注：食物营养素指纹特征，食物真实性指纹鉴别方法学和策略

工作主页：内蒙古农业大学/食品科学与工程学院/师资/食品质量与安全系

张美莉 教授，博士，博士研究生导师，课题主要参加人

专业特长：粮油加工、燕麦、荞麦、沙葱、植物生物活性因子

近期研究：燕麦、荞麦营养特征评价、活性肽

工作主页：内蒙古农业大学/食品科学与工程学院/师资/食品科学系

*　　*　　*　　*

食物真实性：指食物的物种、品种/系、产地、加工方式（农家、传统 vs 工厂）、认证（有机、绿色、清真、QS）、厂家和品牌（如麦奴卡 vs 其他蜂蜜）、货架期、品质等级等真实性，以及有无掺假和冒充。

化学计量学指纹特征鉴别策略：采集已知食物样本集的一组或多组化学成分或物理指标集（数据集，通俗地称指纹），用化学计量学软件分析数据结构和特征/指纹特征，建立该类食物的特征模型，以此模型来判别被检食物的归类或聚类，正常或异常。

化学计量学为基础的指纹鉴别，是试图正面描绘食物的形象。在物种和品种鉴别方面，基于 DNA 和蛋白质特异性的鉴别技术属于“排除法策略”，逻辑上，没有检测到异种蛋白或 DNA 的食物，不一定真实；而且 DNA 和蛋白都受加热、均质力剪切和发酵等影响；有时过于灵敏，易对无意的污染造成掺假的误判。总之正面描述食物特征的化学计量学指纹鉴别策略在营养评价、食物真实性鉴别领域有其独特的优势和发展前景。

2014 BIT 2nd Annual World Congress of Nutrition and Health. Tai Yuan 24-26th, Oct.2014,189.

Fatty Acid Profiling of Mongolian Horse Meat

Limin Liu,Qian Wang,Jun Guo
College of Food Science and Engineering,Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010018,China;

Abstract： Inner Mongolia is the biggest horse raising province of china, although the population of horses has declined sharply since middle 1980s, the autonomous region still posses over 750,000 horses. Demand for riding and laboring reduced, a great number of horses exported to other province and some, especially male ponies and old horses slaughtered for meat. However, nomads and most citizens has no habit of eating horses, moreover horsemeat not available in markets and most restaurants; logically and virtually, a certain amount of horsemeat being sold as donkey meat or beef (both welcomed and more expansive). Horse meat has been humiliated in a series of domestic and overseas fraud scandals; nutritional value of horsemeat not well known to the Chinese; nutrients of Mongolian horsemeat have not analyzed systematically; and fatty acids profile of the special breed has not reported yet.

A small pilot samples was collected from the grassland, fatty acids determined by GC method according to the national standard, fatty acids composition analyzed by Chemometrics and routine nutritional statistics. PCA score plot demonstrated big space between horsemeat spots and ruminants meat samples, horse and donkey also distinguishable. It implies fatty acid profiling with chemometrics approaches can establish promising methods to authenticate horsemeat from beef and even donkey. However, a big number of samples of training and verifying set are needed for establishing a robust model for authentication of fraud or adulteration.

As nutritionists have concluded, fat of horsemeat is more nutritious than ruminants, even more valuable than poultry’s; MUFA: PUFA is different between two equus, no significant different on total UFA; Donkey is more fatty than Mongolian horse.

We don’t encourage or discourage eating of horsemeat, but we appeal and propagandize that, horsemeat should be consumed in the name of horse; it is more nutritious and healthy, and precious.

Results

1 Sample profiling/projection of meats by FAs: Equus were separated from ruminants. The content of linoleic acids, linolenic acids and palmitic acids play a core role for separation .(Fig.1)

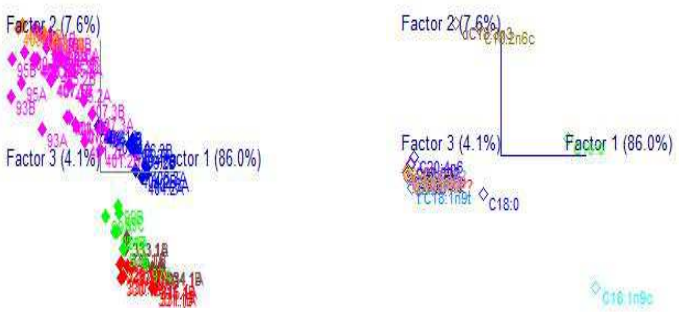


Fig.1 Sample profiling/Projection of meats by FAs

2 Horsemeat of different season : Pasturaling season is significantly different from Hay season .Because the content of n-3(C18:3n3) of horsemeat in grazing is more than Hay season , the content of C18:2 and C18:0 in Hay season is slightly higher than grazing. (Fig.2)

3 Authentication power of FAs: Develop discriminantion model of beef and horsemeat by PLS, we can distinguish horsemeat from beef when the content of horsemeat is more than 10%.(Fig.3)

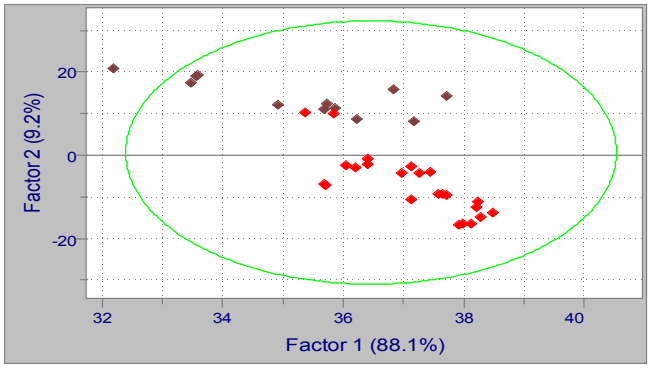


Fig.2 Split in Seasonal of Horsemeat

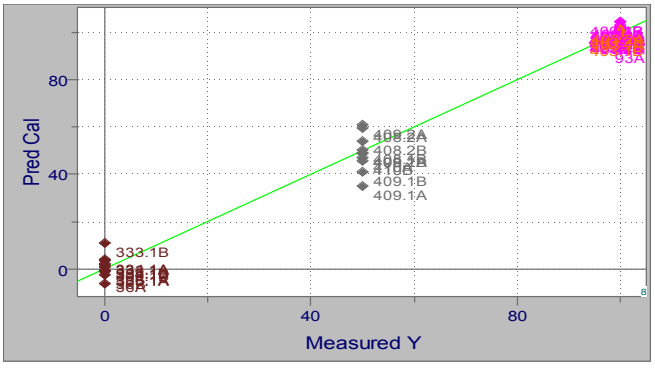


Fig.3 Discriminant model of cattles and horses by PLS

双峰驼乳成分及其指纹特征研究现状和前景（删减版）

郭军[1]，郭灵芝[2]，金霞[2]，李莎莎[1]，木其尔[1]，刘莉敏[1]
1 内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特 010018；
2 内蒙古鄂温克旗农牧业局，呼伦贝尔鄂温克旗 021100

知网优先出版
DOI：10.16003/j.cnki.issn1672-5190.2015.02.023 网络出版时间：2015-04-03 09:22
网络出版地址：http://www.cnki.net/kcms/detail/15.1228.S.20150403.0922.023.html

基金项目：“十二五”农村领域国家科技计划课题（项目编号：2012BAD33B01-6）
通讯作者：郭军（1969.10—），男，博士，教授，硕士生导师，从事营养与食品安全领域教学科研工作。
Email: guojunge@imau.edu.cn

摘要：骆驼与环境和谐共处，是荒漠和草原经济可持续发展首选畜种，不仅可开发其优质绒毛、有机乳肉及生物医药，还是边疆少数民族游牧文化的特殊符号，戈壁和草原旅游的一道奇异风景。我国双峰驼乳肉均缺乏系统的营养学研究评价。尤其呼伦贝尔双峰驼作为一个独特生境品种或品系，现存估计不到四千峰，驼乳营养和生物活性物质缺乏基础研究数据，有必要对其开展基础和应用研究，建立和丰富驼乳数据库，为保护性开发铺路。驼乳的品质特征分析应尝试新的，基于化学计量学的指纹分析技术，这对突出驼乳的营养和保健价值，以及真实性判别方法开发很有意义。
关键词：呼伦贝尔；双峰驼；驼乳；成分；指纹

Status and Prospect of Inner Mongolian Bactrian Camel Milk Composition studies and Fingerprint Profiling（英文摘要从略）

1 双峰驼品种或品系

1.1 骆驼特征、分布及数量

骆驼为偶蹄目胼足亚目骆驼科（Camelidae）骆驼属（Camelus）食草反刍动物[1,2]，即通常所指的“骆驼”（camel），有单峰驼（dromedary camel）和双峰驼（Bactrian camel，Two-humped camel）两个物种。骆驼的品种习惯按主要生存地域划分。

骆驼生存环境具有显著的地带性。据FAO报告和统计单峰驼集中分布在东非、北非、阿拉伯半岛及印度大陆，气候较为干燥的热带、亚热带地区。双峰驼则分布在亚洲温带、亚寒带的沙漠、荒漠、半荒漠及干旱草原，夏季凉爽冬季寒冷地区。集中分布在中国西北、蒙古国西南、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、巴基斯坦北部、印度北部及俄罗斯西南。

骆驼进化出了卓越的耐渴、耐咸水、耐饥、耐热和耐寒等生理特点。而且骆驼食谱宽，可采食其他食草动物不能吃或不爱吃的高盐碱植物、带刺带毛、或怪味菊科、藜科植物，及仙人掌、树条等富纤维而少蛋白的植物。骆驼是软蹄动物，踩过的草照常生长，且不吃光一处的草木，给植物再生长机会。既不像马对草地啃食践踏，也不像山羊常将植物连根拔食。一些荒漠植物种子的种皮硬壳经骆驼胃肠道消化更有利于其萌发，随骆驼行走播种到更远的地域。总之，**骆驼是与环境相互适应和谐共处的动物物种。国内外骆驼和生态农业学者和专家一致认为骆驼是沙漠、干旱地区的首选生态保护和生态经济动物，草原益畜。**我国西北和蒙古国西南阿尔泰山地有野生双峰骆驼种群，比大熊猫更为稀少，被列为国家一级保护动物[6]。2012年吉日木图等完成了“野生和家养双峰驼全基因序列测定与解析”。

据FAO统计网(FAOSTAT)2012年全球骆驼数达2668万峰，90%多为单峰驼，分布在非洲、中西亚和印度；双峰驼不足10%，即不足266万峰。主要分布在蒙古国、中国、喀萨克斯坦、乌兹别克斯坦和俄罗斯，主要以分布地区划分品种或品系。

我国和蒙古国双峰驼上世纪80年代开始都经历了数量的急剧下降，直到近几年才平稳并缓慢回升（图1略）。内蒙古的骆驼主要分布在**内蒙西部**阿拉善戈壁地区（图2 A，巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠）。阿拉善素有“骆驼之乡”的美誉。**内蒙中部**的锡林郭勒和乌兰察布市东部（图2 B，浑善达克沙地及半荒漠及干旱草原）则是我区第二个驼乡，另外呼伦贝尔地区被大兴安岭和国界围成的一个独立生境，有部分呼伦贝尔双峰驼分布。

1.2 双峰驼品种或品系

双峰驼品种或品系通常以分布地区进行划分和命名，不同品种体格、毛色、绒毛、奶和肉产量都有所不同，目前驼乳产量及营养成分差异都缺乏系统检测数据和比较研究。目前确认的品种或品系有6～7种。(1) 阿拉善驼 图2A；(2) 苏尼特驼 图

2B；(3) 新疆驼图 2C；(4) 蒙古驼 图 2 D，F 和 H；(5) 哈萨克驼 图 2E。(6) 阿斯特拉罕驼为 前苏联选育优良品种，数量最少，主要分布在伏尔加河流域。

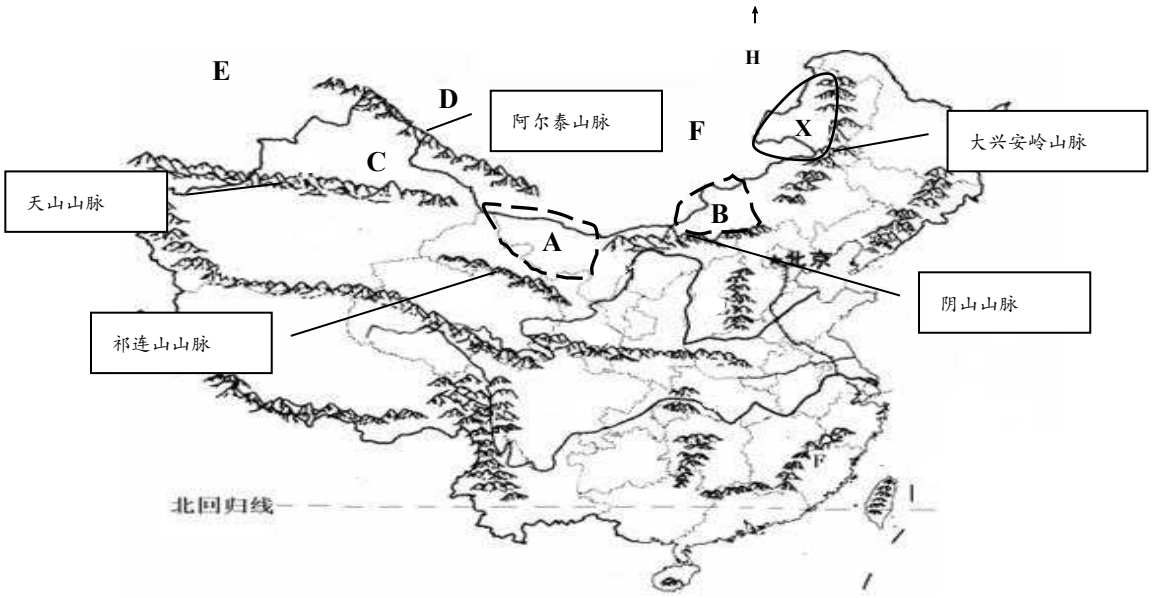


图 2 我国和毗邻国双峰驼分布示意图

A 阿拉善双峰驼；B 苏尼特双峰驼；C 新疆双峰驼；D 蒙古双峰驼（阿尔泰） E 哈萨克双峰驼； F 蒙古东部驼；H 俄罗斯/布里亚特加盟共和国（骆驼数及品种不详）；X 呼伦贝尔双峰驼；↑向北西伯利亚地区

1.3 呼伦贝尔双峰驼

呼伦贝尔双峰驼为作一个独立品种，或作为一个地区品系，几乎未见科学研究报道。据我们 2013 年的地方文献和农牧局调查，估计数量不会超过 4000 头。分布在呼伦贝尔盟（市）鄂温克旗、新巴尔虎左旗、新巴尔虎右旗和陈巴尔虎旗等牧业四旗（县）境内，图 2 X。在南、东和东北面由大兴安岭形成天然阻隔，西南、西、西北面由中蒙边界哈拉哈河、克鲁伦河、贝尔湖、呼伦湖及额尔古纳河（中俄边界）所围成的草原地区。显然生存环境与绝大多数双峰驼极为不同（沙漠、荒漠、半荒漠和干旱草原）。呼伦贝尔草原为我国经典黑钙土草甸草原、草地草原和森林草原，草种草质优良；夏天水草丰美，气候凉爽；而冬天则冰天雪地，十分寒冷，温度在-25℃～-35℃，最冷可达-45℃，1～2 周。如此独特优越的草原环境，我们认为**呼伦贝尔双峰驼应作为一个独立品系进行研究，**其驼乳、肉成分和品质特征与其他骆驼品种可能会不同。据鄂温克旗畜牧志及一些牧民有称其所养为苏尼特双峰驼。但也有牧民称与更北的俄罗斯布里亚特加盟共和国（图 2 H）或蒙古东北部（图 2 F）的骆驼同属一个品种（也是耐高寒品种）。我们认为由于相对隔绝的环境、人口稀少与地区贸易物流不发达，且早在清末中东铁路从东西贯通了该草原（无需货物的畜力长途运输），因此骆驼的迁入迁出和杂交机会极少。

呼伦贝尔少数民族结构是在清朝康熙、雍正和乾隆时期大规模、长距离西调、东迁、南移时形成的（细节从略）。1734 年建立索伦和蒙古八旗（现在牧业四旗），至今有 250 年。那时迁来的游牧民族除了牛、羊、马，应该还带来了骆驼。此后在这种相对封闭且与其他骆驼生境（沙漠、戈壁）完全不同的环境中，200 多年里完全可以培育进化成一个独特的双峰驼品种 — 呼伦贝尔双峰驼。当然这仅仅是我们尚需考证的个人观点，但我们要强调的是，**在中国偏远的东北角有这样一个美丽的草原，也有一个数量正在锐减的双峰驼品系、基因库，理应受到关注、研究和保护。合理的开发利用，充分发挥其经济和文化价值，才可能使其品系扩大；基础和应用研究要先行。**

2 驼乳化学成分、理化性质及营养价值和生物活性

世界许多骆驼饲养国家都认为驼乳是上等营养食品，还有很多确实的保健和治疗作用，驼乳被誉为“沙漠白金”，受到了研究者极大的关注。驼乳成分及理化指标，营养价值及生物活性方面，FAO 专家进行了一些总结报告（单峰驼乳为主）。Konuspayeva（2009）对 1905 年至 2006 年的 82 篇驼乳成分检测报道中的常量成分数据进行了 Meta 分析。Ulrich Wernery（2006）、Bakht Baidar Khan（2001）及 Raziq A（2008）等对驼乳营养和生物活性物质及产品开发进行了较为细致的总结。

图 3 鄂温克旗骆驼养殖户达西达瓦和父母在挤驼乳 2013.8

近年国内吉日木图、陈钢粮（2009，2014）等对国外驼乳研究现状进行了系统文献总结，出版了研究专著和科普图书。

总体来说，⑴ 单峰驼研究比双峰驼多，有些研究若无特别说明，就是指单峰驼乳。⑵ 生理特性、兽医学和畜牧学研究多于食品分析、营养学评价和医学研究。⑶ 我国缺乏系统的骆驼数量、体格、产能等方面的统计资料，更缺乏系统的营养成分数据。不少文献数据反复引用上世纪八十年代前的测定或估计数据或国外数据。⑷ 我国驼乳和驼肉成分、生物活性较细致和系统的研究刚刚起步。研究采样量还不大，分析项目不全面，种群覆盖、地域覆盖不足，因此代表性不强。驼乳理化特性研究还未覆盖整个泌乳期等。现将文献数据简介如下：

2.1 双峰驼奶产量 骆驼产羔率比牛低，但泌乳期长，通常 14～18 个月。按产乳性能可划分为高产乳用驼，年产 3000L（kg）以上，中产乳用驼 1500～3000L，低产驼 1500L 以下。总体来说单峰驼高产乳用驼品系较多。我国双峰驼主要是役用和产驼绒为主，产乳量相对低。据 Wei Dong（1979）我国双峰驼除了驼羔吸食，多数日产 0.5～2kg，泌乳期 14～16 月。据 FAO 资料（沿用上世纪 80 年代资料），我国一些乳用品系平均日产 5kg 驼乳，最大可产 20kg。目前我们仍缺乏可靠的乳产性能研究文献。

2.2 感官和理化特征 （从略）

2.3 主要营养成分 驼乳脂肪、蛋白质和干物质显著高于牛乳、山羊乳、马乳。双峰驼乳脂肪、蛋白质和干物质显著高于单峰驼乳，乳糖则相反，灰分未发现显著差异。单峰驼和双峰驼杂交品种则介于两者之间（表 1）。双峰驼生活在较冷的地区，需要分泌更多的能量满足驼羔的需要，而单峰驼生活在酷热和干燥的地区，驼羔不需要更高的能量，而且乳汁中更多的水分对驼羔更重要。Konuspayeva（2009）的 Meta 分析表明亚洲地区驼乳干物质和三大营养素均显著高于非洲和印度等地区，这主要是与品种有关，亚洲地区饲养的多为双峰驼 。吉日木图等报道内蒙古西部和蒙古国双峰驼乳干物质、脂肪和蛋白均高于其他地区驼乳。

我们也对 7 份呼伦贝尔双峰驼乳脂肪用盖勃法进行了分析，结果为 6.1%～7.7%。预实验结果提示呼伦贝尔驼乳干物质和脂肪可能比其他地区的更高，因为所处地区纬度更高、更寒冷，母驼会分泌更多脂肪满足驼羔的能量需要。且该地区饲草更优质。但因样本量太少，还不能充分证明这个观点。另外我们认为西部地区双峰驼也应该进行更多的采样和成分分析，才能估计总体的真正参数。

2.4 蛋白质和氨基酸特点 驼乳蛋白质与牛乳显著不同，缺少牛乳中可导致过敏的蛋白，很适合牛乳过敏人群食用。文献报道驼乳不含或含少量的 κ 酪蛋白。驼乳乳清免疫球蛋白 IgG 也与其他哺乳动物的显著不同，其分子比其他动物小，且不含重链，对热处理的稳定性也显著高于牛乳 IgG。这提示驼乳 IgG 对饮用者肠道发挥更高的保护作用。驼乳还有其他少量、十分重要的生物活性肽，可能与驼乳“神奇”的保健及治疗作用有关。驼乳必需氨基酸含量和评分高于牛乳，提示驼乳比牛乳有更高的营养价值。我校研究者也报道双峰驼乳氨基酸有品种差异，如单峰驼与双峰驼的差异（在意料之中），阿拉善驼与准格尔驼的差异（地域很近）；一些报道认为驼乳中的氨基酸含量也存在季节变化。

我们对呼伦贝尔双峰驼乳预实验品也进行了氨基酸分析，并用化学计量学软件进行了氨基酸指纹特征简单分析，发现驼乳、牛乳和山羊乳氨基酸指纹极为不同，表明仅氨基酸指纹就可鉴别乳品的物种差异，此结果尚未报道。化学计量学为基础的指纹特征研究，目前在我国尚未见应用与食物营养学特征、品质和真实性的评价研究。

表 1. 骆驼主要成分报道数据 均值土 SD，g/100g，（从略）

2.5 脂肪酸特征 据 Ulrich Wernery（2006）总结驼乳脂肪酸组成与其他反刍动物有很大的不同，而与人乳有很大的相似性。驼乳含有更高的长链脂肪酸（C14～C18），因此更健康[14]。其他研究也表明驼乳 C4～C12 脂肪酸含量比牛、水牛、绵羊和山羊低（1.4%～5%），但 C14、C16 和 C18 饱和脂肪酸相对较高。按赵电波（2006）和郭建功（2009）的报道驼乳油酸和亚油酸比牛乳低一些，但有限的数据无法判定这种较小的差别具有统计显著性。

乳中脂肪酸组成受饲养方式、饲料、季节等很多因素的影响，如放牧啃青动物的不饱和脂肪酸类显著高于圈养和精料干草饲喂的动物，因此有人提出用脂肪酸指纹来鉴别放牧和圈养。从细致度和脂肪酸指纹特征研究的角度来说，目前国内外双峰驼脂肪酸的分析还不够细致，首先脂肪酸种类分析不够全面，短链脂肪酸往往不分析，C15、C17 这类牛乳中特有的奇数碳脂肪酸被忽略，还有 C14:1、C16:1 单不饱和脂肪酸，以及顺式、反式脂肪酸未检测等等。另外脂肪酸构成的相关和影响因素也有待研究。 因研究文献中脂肪酸检测分析种类不全，因此较难判断驼乳和牛乳哪一个的多不饱和脂肪酸含量高。根据碘价（值）来看，双峰驼（51.8）、单峰驼（43.8～55.0）均显著高于牛乳和其他动物乳，说明多不饱和脂肪酸应高于其他乳，这样就支持上段开头 Ulrich Wernery 所述的从脂肪酸角度“驼乳比其他乳更健康”。**我们认为应采用化学计量学手段对脂肪酸指纹、甘油三酯指纹、脂肪提取（甲酯化）物 GC-MS 指纹进行研究，或可发现驼乳与其他动物乳、骆驼品系间的显著差别。**

表 2 国内文献对双峰驼乳脂肪酸的分析报道（从略）

2.6 维生素、矿物质和微量元素特点 研究表明牛乳中缺乏的维生素 C 在驼乳中含量很高，含量在几毫克每克驼乳水平，Ulrich Wernery 2.4～3.6mg/100mg，郭建功、吉日木图等 1.57～2.96mg/100ml[16,18]，因此驼乳被认为是那些在沙漠和干旱地区游牧民族的一个主要维生素 C 来源。另外机体容易缺乏的维生素 A、E 含量均高于牛乳，B 族维生素除了烟酸都比牛乳低。

矿物质和微量元素数据波动范围较大，即使不考虑测定误差，用传统的比对很难看出差异。我们认为利用组合指标，即**矿物质指纹特征进行比较**，可能会看出暗藏的差异。但国内外均未见乳类矿物质和微量元素指纹特征研究的报道。

2.7 驼乳的保健作用及生物活性物质 自古以来骆驼饲养民

族（如我国蒙古族、维吾尔族、哈萨克族，以及非洲、阿拉伯、印度的养驼民族）都相信驼乳具有某些治疗和解毒作用。驼乳入蒙药，对腹泻、胃溃疡、浮肿、结核、肝病（黄疸）、糖尿病（消渴症）都有确实的治疗作用。这些认识和实践曾被西方文明社会和不熟悉驼乳的人们所不解和耻笑。早期的研究者对此也曾有所困惑和争论，而今这些作用被严谨的现代研究所证实或支持，而且正在深入研究。目前营养学家认为驼乳是干旱地区无可替代的营养和保健食品。国际国内驼乳生物活性研究开始急速升温，各类驼乳保健和治疗作用、生物活性物质研究已经不少。

⑴ 抗菌生物活性蛋白；⑵ 肝脏保护作用； ⑶ 其他治疗作用（限于篇幅，生物活性物质综述从略）

3 双峰驼乳研究开发前景

我国和我区双峰驼资源可观，骆驼全身是宝，有诸多独一无二的优点，因此国内外学术界和政府专家都认为，骆驼产业和骆驼相关基础和应用研究都有广阔的前景。我们更认为骆驼是生态、有机农牧业发展的首选物种，不仅生产优质的绒毛、乳、肉、驼峰和驼掌等产品，还是边疆少数民族文化的特殊符号，应当保留、保护、传承和发扬。对当地旅游业来说，也增添奇异色彩，发挥促进作用。遏制骆驼数量急剧下降或消失的最有利措施是充分发挥骆驼资源的优势和经济价值，全面发展驼产业。为此科技研究要先行，提供基础数据参考和技术指导，发挥宣传作用，突出双峰驼物种的优点、产品性能独特性。

我国双峰驼乳品化学成分、理化性质和生物活性物质方面的系统研究在近十年才开始起步（主要在 2005 年以后）。驼乳化学成分有待更全面的检测分析和研究；驼乳采样分析需要继续加大，以覆盖整个泌乳期、更多的骆驼饲养地区和骆驼品系。尤其是呼伦贝尔双峰驼，缺乏各方面的数据。我们认为在双峰驼乳营养和生物活性评价方面，该进行如下具体基础工作：

⑴ 尽可能全面地分析其营养数据，整理出参考价值较高的驼乳成分数据表/库。这对驼乳研究、驼乳营养价值和保健功能宣传，以及产品开发、产品标准及营养标签制订等等都具基础意义。

⑵ 进行驼乳营养及理化指纹特征研究。食品是十分复杂的母体系（matrix），对越来越复杂的食品分析研究中单个或几个指标都较难准确或较完整地描述被研究对象的特征或模式。基于化学计量学的指纹特征模式研究，就是尽可能全面采集一种食物的全部或某一类特征，建立其特征信息库或模型，并以此库或模型来判别被检食物样品的特征是否符合该类食物的品质特征，进而评价其营养价值、品质等级，以及真实性等等的新型方法学。近十年荷兰瓦赫宁根大学食品安全研究所（RIKILT） Saskia van Ruth 和 G. Van de Veer 领导的 Authenticity and Nutrients 研究组利用指纹判别方法开展了一系列食品真实性判别研究取得良好的成果。驼乳方面，可开展驼乳营养成分，如脂肪酸、氨基酸，以及全驼乳近红外光谱指纹、驼乳挥发物（气味）指纹特征研究，以及脂肪提取物的气相色谱-质谱指纹、乳清肽类的液相色谱-质谱指纹研究等等。此类研究在国内未见报道，在国际也鲜有报道。乳品质特性分析研究手段上，应引入和采用新的理论和技术，如以化学计量学为基础的指纹特征分析技术。

中国骆驼网
CHINA CAMEL
会
所辖的内蒙古自治区范围内开展骆驼相关工作者的群众组织，由内蒙古自治区所属高等院校、科研院所、从事骆驼研究和生产相关工作的企事业单位及个人组成，是自愿结成的内蒙古地区的学术性、行业性、非营利性自治区级社会团体。下设骆驼资源研究保护委员会、骆驼生产与新技术推广委员会、骆驼产品开发应用研究委员会、骆驼疾病研究与防治委员会、骆驼文化部、学术会务部、咨询服务推广部等。
名誉理事长： 吉日木图
巴图朝鲁
戈明
廉凌云
魏雄会

中国食物与营养已接收，2015 年 5 月见刊

呼和浩特市休闲与传统乳制品常规营养素检测评价（删减版）

李莎莎，木其尔，高玎玲，顾翔宇，黄亚东，郭军*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特 010018

基金项目：“十二五”农村领域国家科技计划课题（2012BAD33B01-6）
作者简介：李莎莎（1987-），女，硕士，从事食品质量与安全科研工作。Email：lishasha1987616@163.com
通讯作者：郭军（1969-），男，博士，教授，硕士生导师，从事营养与食品安全领域教学科研工作。
Email: guojunge@imau.edu.cn

摘 要：对 62 份样品进行了常规营养素检测、数据分布对比和均值差异检验。结果 25 个奶粉系列休闲奶食品蛋白质、脂肪和灰分均值(g/100g）为 5.8、10.8 和 1.8，比全脂奶粉相应低 4.7、2.6 和 2.8 倍；而总碳水化合物为 69.4，比奶粉高 2 倍。说明掺入了过多的糊精、淀粉、面粉或植脂末，有些产品称为“奶酪或干酪”属命名不当。牧民制作的 15 个奶酪蛋白、脂肪和灰分均值为 52.2、18.0 和 4.4；8 份奶皮蛋白、脂肪和水分均值分别为 13.3、41.8 和 25.5;工厂制作 8 个奶酪和 6 个奶皮样品都做了显著的降低成本措施，有的应声称“再制”或“新配方或工艺”以示区别。新兴和传统乳制品都应该得到共同发展，并以自己的品质特征呈献给消费者。应完善规范和加强监管使之健康有序发展。

关键词：休闲乳制品；传统乳制品；奶酪；奶皮；营养素

结果图表

1 休闲乳制品

表 1 休闲乳制品与奶粉营养素对比分析表， $\bar{x}$ ±2SD 单位:g/100g

	水分	脂肪	蛋白质	总碳水化合物, TC	灰分
休闲乳制品，N=25	10.6±5.2	10.8±9.2	5.8±3.6	69.4±7.8	1.8±1.1
全脂奶粉（荷兰）	4.0	28.4	27.1	35.0	5.0
差异倍数*	2.6	-2.6	-4.7	2.0	-2.8

注释：“+”表示休闲食品比对比数据高出的倍数，-则表示低出倍数。

2 传统奶酪

表 2 牧民和小工厂奶酪常规营养素对比分析表 单位：g/100g

	水分		脂肪		蛋白质		总碳水化合物 TC		灰分	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
牧民制作，N=15	14.8	7.2	18.0	8.4	52.2^{a}	11.7	10.6^{b}	7.8	4.4^{a}	2.5
小工厂制作，N=8	17.6	10.8	15.9	10.4	19.3^{b}	14.5	44.7^{a}	21.9	2.5^{b}	1.1
均值差异倍数					+2.7		-4.2		+1.8	

注：同一列标 a 与 b 的均值差异极显著。

3 奶皮

表 3 牧民工厂奶皮常规营养素对比分析表 单位：g/100g

	水分		脂肪		蛋白质		总碳水化合物, TC		灰分	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
牧民制作，N=8	25.5^{a}	13.6	41.8	20.9	13.3	5.3	17.1^{b}	9.7	2.3^{b}	1.3
工厂制作，N=6	10.4^{b}	9.2	42.2	16.7	15.2	7.7	28.3^{a}	14.9	3.9^{a}	2.1
均值差异倍数	+2.4						-1.7		-1.7	

注：标 a 和 b 的均值差异均极显著

已发表，中国食物与营养,2014,20(5):30-33

内蒙古牛羊肉水分测定和描述性统计分析(删减版)

王 倩[1]，黎 颖[1]，刘莉敏[1]，王 竹[2]，郭 军[1*]

1 内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特市，010018;

2 中国疾病预防控制中心营养与食品安全所，北京，100050

基金项目：“十二五”国家科技支撑计划项目，课题编号：2012BAD33B01-6

第一作者：王倩（1986～），女，硕士研究生，研究方向为食品质量与安全。Email：wangqian2007101@163.com

通讯作者：郭军（1969～），男，教授，医学博士，从事营养与食品安全领域教学和研究。Email：guojunge@imau.edu.cn

摘要：从内蒙古农牧区采集178份牛羊肋部肉、后座肉及净瘦肉样品。为符合自然食用肉块未刻意去除脂肪，冷冻切丁混匀后冷冻破碎，减压干燥法测定水分（g/100g）。结果（均值±SD）牛肉水分总均值67.0±8.0，N＝50；后座71.1±2.4，N=22；肋部59.0±5.8,N＝20;净瘦肉76.0±3.1,N＝8。羊肉水分总均值62.2±8.8,N＝128;后座64.2±7.0,N＝56;肋部56.2±7.0,N＝52；净瘦肉72.5±3.9，N＝20。牛肉水分高于羊肉（p=0.001）；放牧牛羊肉水分低于和圈养（p=0.012）；冬春(干草)与夏秋（青草）季水分差异不显著。水分与脂肪线性负相关，R^2=0.94。

关键词：牛肉；羊肉；水分；内蒙古；放牧

结果图表

牛羊肉水分含量（表1）

表1 牛羊肉水分含量测定结果

物 种	部 位	数量（个）	水分（g/100g）					
			$\bar{X}$	SD	极小值	极大值	估计的总体95%区间*	
							下限	上限
牛	后座肉	22	71.1	2.4	65.8	74.8	66.4	75.8
	肋部肉	20	59.0	5.8	50.1	69.0	47.6	70.4
	净瘦肉	8	76.0	3.1	68.4	77.9	69.9	82.1
	总均值	50	**67.0**[a]	8.0	50.1	77.9	51.3	82.7
羊	后座肉	56	64.2	7.0	46.2	75.6	50.5	77.9
	肋部肉	52	56.2	7.0	44.5	69.9	42.5	69.9
	净瘦肉	20	72.5	3.9	64.9	77.2	64.9	80.1
	总均值	128	**62.2**[b]	8.8	44.5	77.2	45.0	79.4

注：① a、b 表示牛羊肉水分总均值差异极显著（p=0.001）；②后座肉、肋部肉未刻意去除脂肪；净瘦肉取自后座无明显可见脂肪肉。③ 估计的总体95%分布区间 = $\bar{X}$ ± 1.96SD

内蒙古农业大学主楼

内蒙古地区牛羊肉氨基酸含量分析评价

刘莉敏，闫超，郭军*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古呼和浩特市，010018

基金项目：“十二五”国家科技支撑计划项目(2012BAD33B01-6)
作者简介:刘莉敏(1990-)，女，硕士研究生,研究方向为营养与食品安全。Emai: limin_liu@emails.imau.edu.cn
*通讯作者：郭军(1969-)，男，教授，博士，研究方向为营养与食品安全。Email:guojunge@imau.edu.cn

摘要：内蒙古地区环境资源丰富，是国家重要畜牧业基地，主要以牛羊肉最为著名.对其蛋白质营养价值的评价主要由氨基酸组成及含量决定，但国内外对内蒙古地区畜肉相关研究较少。从内蒙古地区采集牛肉 40 份，羊肉 32 份进行氨基酸含量的测定。牛羊肉中 EAA 含量（均值±2SD, g/100g 脱水脱脂干粉）分别为 36.47±3.32，35.57±3.04，均占 TAA 的 42%，与 NEAA 比值约为 0.8，均高于 WHO 和 FAO 膳食要求；EAA 中 Lys 含量最高，约占 9%；NEAA 中 Glu 含量最高，ASP 次之，二者为鲜味氨基酸，占 TAA 的 20%以上，且羊肉稍高于牛肉；牛羊肉氨基酸模式除 Lys 明显高于人体，其他与人体基本一致，且牛肉较羊肉更接近于人体；牛羊肉 AAS 分别为 0.88 和 0.80，判断 Val 为第一限制性氨基酸，而 CS 均为 0.84，第一限制性氨基酸为 Met+Cys，而谷物中 Val 丰富，Lys 缺乏，因此在日常饮食应注意肉制品与谷物的合理搭配，达到蛋白质互补作用，以满足人体营养需求。
关键字：内蒙古，牛羊肉，氨基酸，氨基酸评分

缩略词：EAA：必需氨基酸，TAA：总氨基酸，NEAA：非必需氨基酸，AAS：氨基酸评分，CS：化学评分

结果图表

1 牛羊肉各种氨基酸含量（表 1 略）

2 牛羊肉必需氨基酸组成

牛肉（36.47±3.32）中必需氨基酸含量显著高于羊肉(35.57±3.04)。其中赖氨酸含量最高，达总氨基酸的 9%以上，而赖氨酸是谷物类的第一类限制性氨基酸，因此在日常膳食中应注意将肉制品与谷物类搭配，以达到蛋白质互补作用。

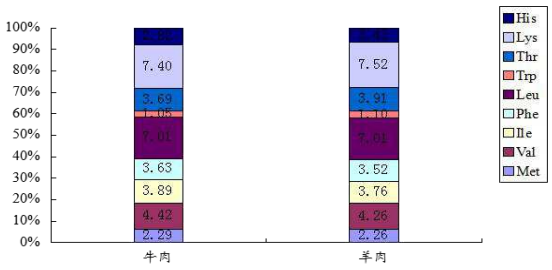


图 1 牛羊肉必需氨基酸组成

3 与人体氨基酸模式比较

牛羊肉氨基酸模式中除赖氨酸高于人体氨基酸模式，其他必需氨基酸均与人体基本一致，且牛肉比羊肉更接近人体，表明牛肉蛋白质营养价值较高，且易于人体消化吸收。

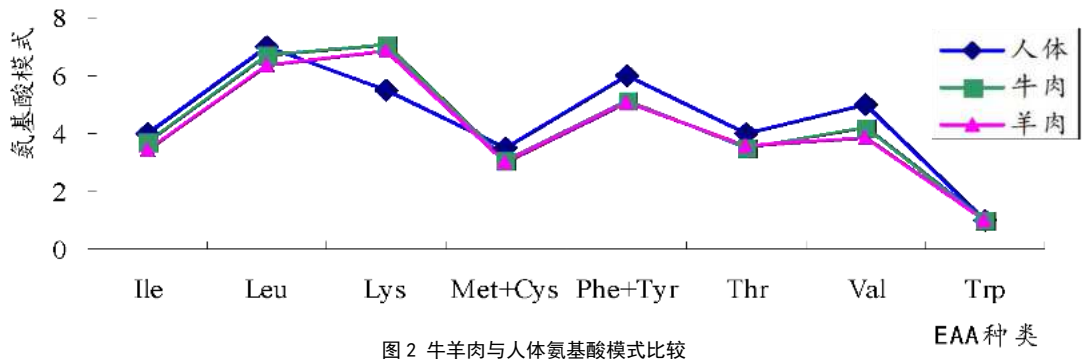


图 2 牛羊肉与人体氨基酸模式比较

4 氨基酸评分（AAS）和化学评分（CS）（表 2 略）

牛羊肉 AAS 分别为 0.88 和 0.80，且缬氨酸为第一限制性氨基酸；CS 均为 0.84，蛋氨酸+半胱氨酸为第一限制性氨基酸。而在稻米中 Val 含量丰富但 Lys 缺乏，因此与谷物搭配膳食可达到蛋白质互补作用，以满足人体膳食要求。牛肉 AAS 高于羊肉，由此进一步证实牛肉蛋白质营养价值优于羊肉。

已投食品科技

呼伦贝尔蒙古牛肉黄色脂肪几种植物色素的检验(删减版)

木其尔，刘莉敏，李莎莎，郭军*
（内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特 010018）

基金项目：“十二五”农村领域国家科技计划课题（2012BAD33B01-6）
作者简介：木其尔（1992-），硕士，专业：食品加工与安全。Email：muqier1027@163.com。
*通讯作者：郭军（1969-），博士，教授，硕士生导师，从事营养、食品质量与安全领域教学科研工作。Email:guojunge@imau.edu.cn

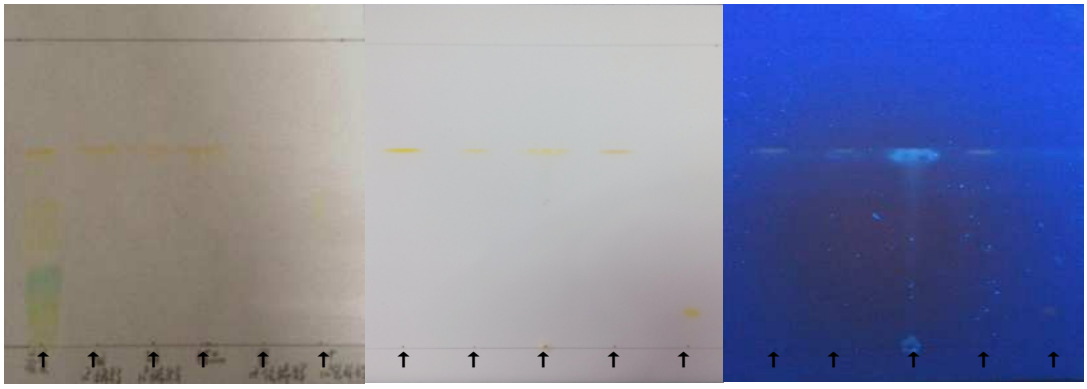
摘要：呼伦贝尔蒙古牛肉滋味鲜美，脂肪呈柠檬黄至橙黄色，有乳脂香味，其黄色成因未见研究报道。为开启蒙古牛肉黄色脂肪成因的探索，从呼伦贝尔采集纯种蒙古牛肉黄脂，乙醚提取粗脂肪，皂化法去除脂肪以初步提纯目标色素，用纸层析和薄层层析法分离。结果黄色脂肪中分离的黄色色素 R_f 值与β-胡萝卜素和番茄红素一致，颜色更接近β-胡萝卜素，未发现叶黄素、叶绿素和其他未知色素。呼伦贝尔蒙古牛黄色脂肪很可能是胡萝卜素类物质形成，但尚需用 UPLC-MS 等更先进手段确证具体色素分子。

关键词：呼伦贝尔；蒙古牛；黄色脂肪；胡萝卜素；薄层层析

结果图表

呼伦贝尔蒙古牛肉滋味鲜美，有乳脂香味，脂肪呈柠檬黄至橙黄色，风味极佳，是理想的肉品，成为当地草原牛肉的象征。家畜屠宰后有些胴体的脂肪组织呈淡黄色或黄色的现象，称黄脂。反刍动物黄脂研究始于 20 世纪 30 年代，目前类似黄脂的现象在牛、羊等动物中都有报道。但是呼伦贝尔蒙古牛脂肪黄色成因国内外未见研究报道！

呼伦贝尔蒙古牛黄色脂肪中分离的黄色色素 Rf 值与β-胡萝卜素和番茄红素一致，排除叶黄素和叶绿素。呼伦贝尔蒙古牛黄色脂肪很可能是胡萝卜素类物质形成，但尚需用质谱等更先进手段确证具体色素分子。



注：①菠菜提取液；②β-胡萝卜素 10^2 稀释；③β-胡萝卜素 10^3 稀释；④样品；⑤番茄红素 10^2 稀释；⑥叶黄素 10^2 稀释

图 1 脂肪中黄色色素 TLC 分离结果

讨论

P.G. Dunne（2006）等的试验结果显示黄色脂肪中的β-胡萝卜素含量在 0.1～1μg/ g，叶黄素含量在 0.1～0.5μg/g[7]，史杰（2011）采用 P.G.Dume(2006)的方法测出黄色脂肪、浅黄色脂肪中的β-胡萝卜素含量分别 0.3~0.5μg/g，0.1～0.3μg/g，叶黄素含量 0.2～0.2μg/g，0.1～0.2μg/g，白色脂肪中未检出[9]。本初探从蒙古牛黄色脂肪中分离出黄色色素，为β-胡萝卜素的可能性最大，不能排除番茄红素。估算的脂肪样品中β-胡萝卜素含量在 0.2～2.0μg/g 范围。未发现有叶黄素，这与相关报道不一致，有待扩大样品量，进行深入细致的研究。这对牛肉脂肪营养价值的评定有重大意义。

结论

呼伦贝尔牛肉黄色脂肪中分离到了黄色色素，R_f 值与β-胡萝卜素和番茄红素一致，未见叶黄素和叶绿素。呼伦贝尔蒙古牛黄色脂肪很可能是胡萝卜素类物质形成，但还需要用质谱等手段确证。

内蒙古地区马肉及其他畜肉脂肪酸含量分析和评价

刘莉敏，王倩，郭军*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古呼和浩特市，010018

基金项目：“十二五”国家科技支撑计划项目(2012BAD33B01-6)
作者简介:刘莉敏(1990-)，女，硕士研究生,研究方向为营养与食品安全。Emai: limin_liu@emails.imau.edu.cn
*通讯作者：郭军(1969-)，男，教授，博士，研究方向为营养与食品安全。Email:guojunge@imau.edu.cn

摘要：对内蒙古呼伦贝尔市和包头市采集的22份马肉、17份牛肉和7份驴肉进行脂肪酸含量分析比较。马肉中共检测出25种已知脂肪酸，SFA、MUFA、PUFA含量($\bar{x}$%±2SD g/100g脂肪)分别为25.22±8.20，21.96±14.44，31.27±18.44，此外还检测出近40种未知脂肪酸，含量显著高于牛肉和驴肉；马肉S:M:P为1:0.6:0.9，P/S为0.89，n-6/n-3为1.41，基本能够满足膳食营养要求。按部位（皮下脂肪、后腿和肋部）、采样季节（冬春季和夏秋季）和地区（呼伦贝尔市和包头市）分类进行差异检验，发现马肉5种主要脂肪酸中C18:0、C18:2和α-C18:3含量均差异显著。
关键字：马肉，脂肪酸，部位，季节，地区

结果图表

1 马肉及其他畜肉中脂肪酸含量

表1 各物种脂肪酸营养学分类

	马	牛	驴
SFA	35.22±8.20a	42.12±14.19b	34.79±5.64a
UFA	53.23±10.63a	45.00±11.74b	54.77±7.28a
MUFA	21.96±14.44a	41.82±12.91b	32.72±5.89c
PUFA	31.27±18.44a	3.19±4.85b	22.05±7.65c
S:M:P	1:0.6:0.9	01:00.	1:0.9:0.6
P/S	0.89	0.08	0.63
UN	12.97±11.04a	4.54±5.09b	4.72±2.85b
n-3	18.30±19.39a	0.72±1.00b	17.33±4.01b
n-6	6.82±20.00a	2.46±3.98b	3.77±5.43a
n-6/n-3	1.41	3.42	3.67

注：不同物种间不同字母表示差异显著（P<0.05）。

2 马肉不同部位脂肪酸含量

表2 不同部位主要脂肪酸含量（均值±2SDg/100g脂肪）

	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	α-C18:3	SFA	MUFA	PUFA	UN	n-3	n-6
后腿	21.43±	12.00±	17.96±	18.60±	7.34±	36.68±	20.64±	30.49±	8.43±	8.05±	22.44±
(N=12)	8.58	11.53a	14.99	16.26a	14.81a	9.82	18.34	23.39	13.47	16.00a	21.61a
肋部	21.73±	8.76±	19.75±	14.76±	13.53±	33.98±	22.47±	31.96±	6.29±	14.45±	17.51±
(N=7)	3.03	4.70a	7.66	9.60a	16.01a	4.40	9.04	12.01	7.09	16.47a	12.08a
皮下脂肪	23.03±	4.96±	20.97±	7.11±	24.39±	33.16±	24.98±	32.29±	3.02±	24.94±	7.36±
(N=3)	5.34	2.55b	3.38	3.51b	9.00b	5.11	6.00	11.75	1.14	9.19b	3.69b

注：同一列不同字母表示差异显著（P<0.05）。

内蒙古不同物种乳中脂肪酸组成及含量的检测分析

顾翔宇，李莎莎，郭军*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特市，010018

基金项目：“十二五”农村领域国家科技计划课题（2012BAD33B01-6）
作者简介：顾翔宇（1992-），男，硕士，从事食品质量与安全科研工作。Email：guxiangyuzj@163.com
通讯作者：郭军（1969-），男，博士，教授，硕士生导师，从事营养与食品安全领域教学科研工作。Email:guojunge@imau.edu.cn

摘要：采用气相色谱法对内蒙古地区采集的牛、马和驼乳共32份样品中脂肪酸组成及含量进行分析比较，以期为系统评价内蒙古乳品营养特性提供数据基础。结果表明，马、牛及驼乳中SFA含量（均值±2SD,g/100g）分别为43.18±20.88，62.00±13.57，57.88±7.09，且差异显著；牛和驼乳以SFA为主，其中肉豆蔻酸、棕榈酸和硬脂酸含量较高，而马乳以UFA为主，且PUFA中α-亚麻酸含量(19.63±18.61)显著高于牛(0.79±0.25)和驼乳(1.00±0.13)；马、牛和驼乳S:M:P依次为1:0.59:0.65，1:0.47:0.04，1:0.54:0.05，P/S为0.66，0.04和0.05，因此马乳相对于牛、驼乳更接近于WHO膳食要求，具有更高的营养价值，在开发营养系列产品时更具有市场潜力。
关键词：马乳；牛乳；驼乳；脂肪酸；气相色谱法

已发表，食品科学，2014,35(18):96-99

蜂胶乙醇提取物UPLC-Q-TOF-MS指纹特征初探(删减版)

刘莉敏[1]，郭 军[1*]，米智慧[1],王 竹[2]，向雪松[2]
1 内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古自治区 呼和浩特市 010018;
2 中国疾病预防控制中心营养与食品安全所，北京 100050

基金项目：“十二五”国家科技支撑计划项目(2012BAD33B01-6)
作者简介:刘莉敏(1990-)，女，硕士研究生,研究方向为营养与食品安全。Emai: limin_liu@emails.imau.edu.cn
*通讯作者：郭军(1969-)，男，教授，博士，研究方向为营养与食品安全。Email:guojunge@imau.edu.cn

摘要：为探索蜂胶质谱指纹在建立蜂胶品质和真实性判别模型的可行性，对九个国内外蜂胶样品75 %热乙醇提取液用超高效液相色谱四级杆飞行时间质谱联用仪(UPLC-Q-TOF-MS)进行了一级阳离子化[M+H$^+$]总离子流色谱（TIC）和总质谱（色谱和质谱指纹）的采集分析。从TIC指纹发现两个广东成品蜂胶色谱指纹与其余七个极为不同，判断为异常蜂胶；九个蜂胶样品均未检出芦丁和槲皮素。TIC指纹结合峰内分子的质荷比可直观对比蜂胶样品的相同和差异，能克服色谱峰的漂移，比单用液相色谱指纹特征判别更可靠。总质谱指纹主成分分析(PCA)对两个异常蜂胶的判别与色谱指纹结果一致，表明色谱和质谱指纹结合有望建立更稳健的蜂胶鉴别方法。
关键词：蜂胶；超高效液相四级杆飞行时间质谱（UPLC-Q-TOF-MS）；色谱指纹；质谱指纹；主成分分析（PCA）

结果图表

1 总离子流色谱图（TIC）（图1 ）

2 总质谱图

九个蜂胶热乙醇提取物电喷雾电离（ESI）一级阳离子（[M+H]$^+$）化总质谱图，即所有色谱峰（保留时间5min～30min）的质谱图（质谱指纹）见图2。 质谱指纹比色谱指纹复杂的多，数据信息量很大，但隐藏的规律似乎也很多，显然无法用肉眼比对和判别。

3 质谱数据PCA分析

样本较多的情况，色谱图上较难寻比较差别，可以用PCA根向量图（root vector plot）分析对差异贡献大的组分（质荷比），这对探索性研究意义较大，可以从众多影响因素中找到决定性因素。

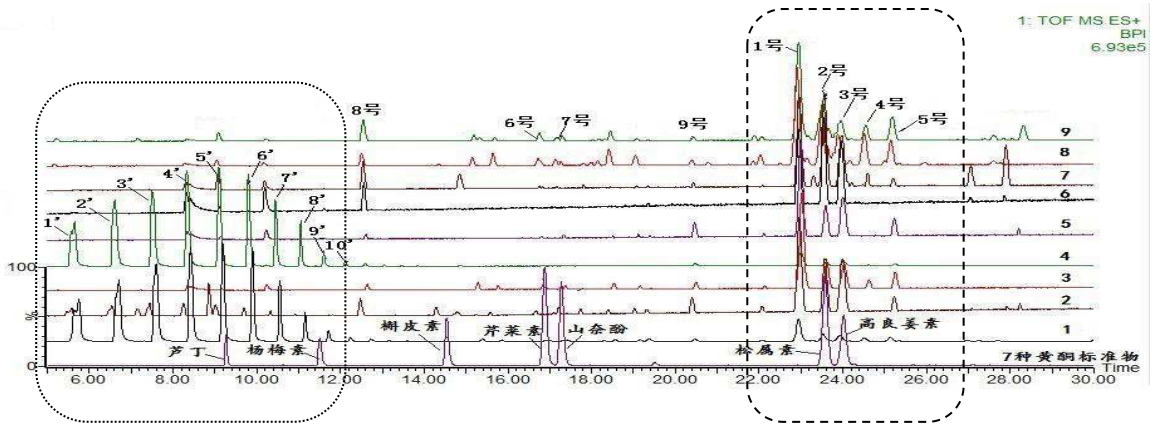


图 1　黄酮标准物和蜂胶样品总离子流色谱图

Fig.1　Total ion current chromatogram（TIC）of propolis samples and flavonoid standard substances

注：⑴截取保留时间为 5～30min 的色谱图，各峰保留时间未完全对齐，是否相同用单峰质谱判断；⑵ 从下至上依次为：黄酮类标准物，1-4 为国产市售蜂胶，5、6 为新西兰市售蜂胶，7 为荷兰原蜂胶，8、9 为国产原蜂胶；⑶ 色谱峰 1 号～9 号为多数蜂胶共有；

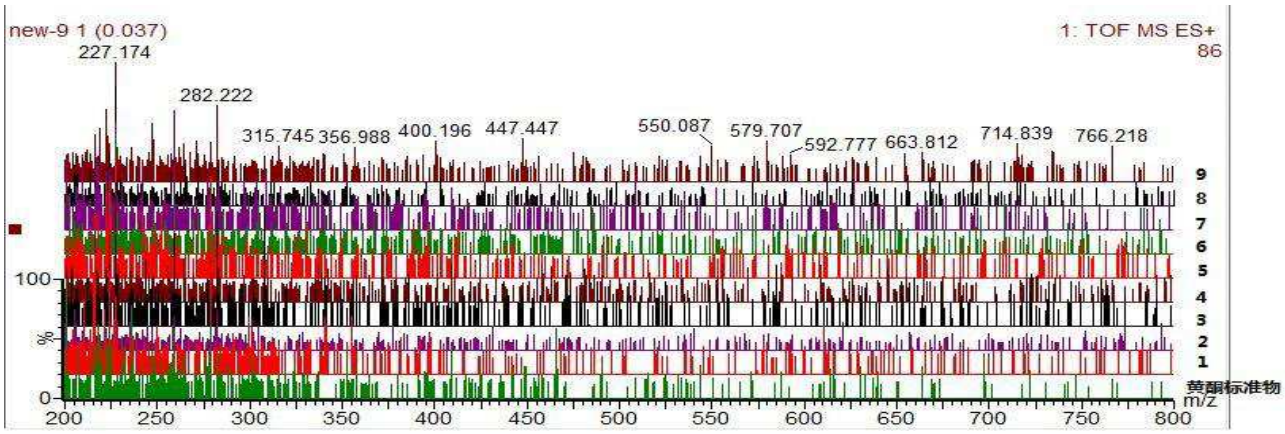


图 2　九种蜂胶乙醇提取物和 7 种黄酮类标准物质一级阳离子化总质谱指纹图

Fig. 2 Mass spectrum profile of 9 propolis samples and 7 flavonoids Standards

注：⑴ 从下至上依次为：7 种黄酮类标准物；1-4 为国产市售蜂胶；5、6 为新西兰市售蜂胶；7 为荷兰原蜂胶；8、9 为国产原始蜂胶；⑵ 为减少溶剂中的杂质和小分子碎片干扰，该图选取 m/z 200-800 之间的质谱图。

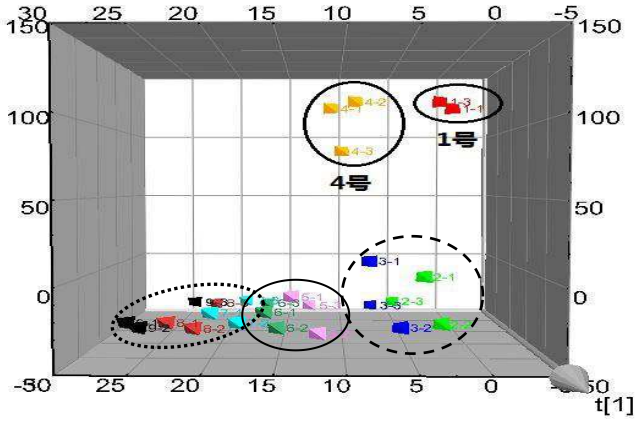


图 3 蜂胶总质谱数据 PCA 分析得分向量图

Fig.3 PCA Score plot of total mass spectrum of 9 propolis

注：⑴ 一种颜色代表一种蜂胶，每种蜂胶做了三个平行测定；⑵ 1 和 4 脱离了其他 7 种蜂胶高悬上方，说明这两种蜂胶的总质谱特征与其他有很大差异。2、3 为国产市

已发表，粮食与油脂,2015,28(2):52-54

内蒙古荞麦总黄酮含量的测定

闫超，郭军*，张美莉，刘莉敏
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特市 010018

基金项目：“十二五”国家科技支撑计划“区域性特色食品优势资源分析与比较”（2012BAD33B01-6）
作者简介：闫超（1988.12～），女，在读硕士研究生，研究方向：农产品加工与贮藏。
Email：yanchao1988123@163.com
通讯作者：郭军（1969.10～），男，教授，医学博士，研究方向：营养与食品安全。Email：guojunge@imau.edu.cn.

摘要：从内蒙古和其它省区采集了 37 种荞麦，75%乙醇回流提取后用分光光度法测定总黄酮含量。结果总黄酮含量（均值±2SD，单位：mg/kg）分别为，内蒙甜荞 409.61±287.07（N=23），其中一个内蒙甜荞样品总黄酮含量（3553.42）极高未计入均值，其它省区甜荞 503.51±411.29（N=7），差异不显著；实验室自去皮甜荞样品 524.27±340.81（N=16），高于无皮甜荞样品（325.52±85.56，N=14），差异极显著（p=0.000）；苦荞总黄酮含量（16177.23±1841.40，N=6）为甜荞（431.52±322.56，N=30）的 37 倍。测定结果为鲜有报道的内蒙古荞麦总黄酮含量提供了数据。
关键字：内蒙古；荞麦；总黄酮；分光光度法

已发表，内蒙古农业科技，2014（2）:116-118

中国燕麦分布、生产及营养生理功能概述(删减版)

张曼 张美莉* 郭军 杜瑞芬
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特市 010018

基金项目：国家“十二五”科技支撑计划项目（No.2012BAD33B01）；农业部现代燕麦产业技术体系项目（No.nycytx-014）
第一作者：张曼（1988-），专业：农产品加工及贮藏工程
通讯作者：张美莉(1965-)，博士，教授，博士生导师，研究领域及方向：植物活性成分分离纯化；特色杂粮功能食品研究等

摘要：简述了我国燕麦资源分布及生产情况，并对燕麦营养成分和功能成分研究进展作一概述，为今后我国燕麦种质资源保存、育种、加工及产业化开发，提高燕麦产品附加值提供参考。
关键词：燕麦；品种资源；加工；种植；生产

燕麦(Avena sativa L.) 是禾本科(Gramineae) 燕麦属(Avena) 一年生植物，一般分为带稃型(皮燕麦) 和裸粒型(裸燕麦) 两种。燕麦是一种世界性栽培作物，广泛分布于世界各地的42个国家，集中产区是北半球的温带地区。

燕麦具有很高的营养价值和较强的抗逆性。燕麦适应性较强，耐严寒、抗干旱、耐瘠薄、耐适度盐碱，种植风险小。燕麦含有丰富的蛋白质、粗纤维、亚油酸、维生素E等成分，有降低血压、降血脂等功效，成为人们越来越喜爱的保健食品 。目前市场上的燕麦食品有燕麦片、燕麦饼干、燕麦面包、燕麦米、燕麦谷物饮品、燕麦化妆品、燕麦洗涤用品等。本文就我国燕麦种植、生产及加工情况、燕麦功能成分研究进展作一概述，为今后我国燕麦种质资源保存、育种、加工及产业化开发提供参考。

已发表，中国食物与营养,2015,21(2):65-69

荞麦黄酮类化合物研究进展(删减版)

闫超，郭军*，张美莉
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古呼和浩特市，010018

基金项目：“十二五”国家科技支撑计划“区域性特色食品优势资源分析与比较”（项目编号：2012BAD33B01-6）。
作者简介：闫超（1988.12-），女，在读硕士研究生，从事农产品加工与贮藏领域研究。Email：yanchao1988123@163.com
通讯作者：郭军（1969.10-），男，教授，医学博士，从事营养与食品安全领域研究。Email：guojunge@imau.edu.cn.

摘要：荞麦中分离鉴定的黄酮类已达 50 余种，种类和含量随器官、生育期、生长环境及品种而变化。荞麦黄酮类多以甲醇和乙醇为溶剂加热或超声波处理提取；用分光光度法和液相色谱法进行定量分析；用液相色谱-质谱联用法进行成分鉴定。荞麦黄酮类未见进行指纹模式分析研究的报道，这类研究有望对荞麦产地、品种及质量的鉴别和评价提供新的方法。
关键词：荞麦；黄酮类；提取；测定

荞麦黄酮类化合物的主要存在形式是黄酮醇和糖苷类化合物，少量以黄酮、二氢黄酮醇、黄烷醇及其糖苷类化合物等形式存在，据文献目前从荞麦中鉴定出黄酮类化合物 52 种，见表 1。

表 1 据报道已确定的荞麦黄酮类化合物

序号	名　称	英文名	分子量	品种 器官	参考 文献
1	芦丁, 槲皮素-3-O-芸香糖苷	rutin,　quercetin-3-O-rutinoside	610.51	甜荞,苦荞	2,3,4,5
2	槲皮素, 栎精	quercetin	302.23	甜荞,苦荞	2,3,5
3	槲皮苷, 槲皮素-3-O-鼠李糖苷	quercitrin,　quercetin-3-O-rhamnoside	448.38	甜荞,苦荞	2,5,6
4	异槲皮苷, 槲皮素-3- O-β-D-葡萄糖苷	isoquercitrin,　quercetin-3-O-β-D-glucoside	464.38	苦荞	4,6
5	金丝桃苷, 槲皮素-3-O-β-D-半乳糖苷	hyperin,　quercetin-3-O-β-D-galactoside	464.38	甜荞,苦荞	2,4,6
6	槲皮素-3-芸香糖葡萄糖苷	quercetin-3-rutinoglucoside	*772.26*	苦荞籽粒	7
7	槲皮素-3-芸香糖双葡萄糖苷	quercetin-3-rutinobiglucoside	*934.81*	苦荞籽粒	7
8	槲皮素-3-芸香糖苷-7-半乳糖苷	quercetin-3-rutinoside-7-galactoside	*772.66*	苦荞籽粒	8
9	槲皮素-3-O-芸香糖基-3’-O-葡萄糖苷	quercetin-3-O-rutinose-3’-O-glucoside	*772.66*	苦荞籽粒	9
10	槲皮素-3-双鼠李糖苷	quercetin-3-birhamnoside	*594.52*	苦荞	10
11	槲皮素-3-鼠李糖双葡萄糖苷	quercetin-3-rhamnobiglucoside	*772.68*	苦荞	10
12	槲皮素-O-葡糖苷酸	quercetin-O-glucuronide	478.08	苦荞	4
13	槲皮素-3-O-α-L-鼠李糖苷	quercetin-3-O-α-L-rhamnoside	448.38	苦荞	4
14	槲皮素-3-O-[β-D-木糖甙-(1→2)-α-L-鼠李糖苷]	quercetin-3-O-[β-D-xyloxyl-(1→2)-α-L-rhamnoside]	580.15	苦荞	4,6
15	槲皮素-O-香豆酰己糖	quercetin-O-coumaroyl hexose	610.14	苦荞	4
16	山柰酚, 四羟基黄酮	kaempferol,　3,5,7,4-tetrahydroxyflavone	286.23	苦荞麸皮	11
17	异山柰酚	isokampferol	*300.23*	苦荞麸皮	11
18	山柰酚-3-O-芸香糖苷, 荻菲醇-3-O-芸香糖苷	kaempferol-3-O-rutinoside	594.52	甜,苦荞籽粒	7,9,12
19	山柰酚-3-O-β-D-半乳糖苷	kaempferol-3-O-β-D-galactoside	448.11	苦荞	4,6
20	山柰酚-3-O-β-D-葡萄糖苷	kaempferol-3-O-β-D-glucoside	448.38	苦荞	4,6
21	山柰酚-3-O-槐糖苷	kaempferol-3-O-sophoroside	610.518	甜荞蜂花粉	13
22	山柰酚-O-戊糖己糖苷	kaempferol-O-pentosyl hexoside	580.15	苦荞	4
23	山柰酚-O-戊糖苷	kaempferol-O-pentoside	418.10	苦荞	4
24	山柰酚-O-香豆酰己糖	kaempferol-O-coumaroyl hexose	594.14	苦荞	4
25	山柰酚-3-O-β-D-葡萄糖-7-O-β-D-葡萄糖苷	kaempferol-3-O-β-D- glucoside -7-O-β-D- glucoside	*610.53*	甜荞蜂花粉	13
26	3',4',5,7-四甲氧基槲皮素-3-O-α-L-吡喃鼠李糖-(1→6)-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	3',4',5,7-tetra-O-methylquercetin-3-O-α-L-rhamnopyranosyl-(1→6)-O-β-D-glucopyranoside	*666.53*	苦荞叶	14

27	(+)-儿茶素 儿茶素	(+)-catechine catechine	290.08	甜荞根 甜荞,苦荞	15 4,16
28	(+)-儿茶素-7-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	(+)-catechin-7-O-β-D-glucopyranoside	*452.42*	甜荞籽粒	17
29	(-)-表儿茶素 表儿茶素	(-)-epicatechine epicatechine	290.27	甜荞根,籽粒 甜荞,苦荞	15,17 4,16
30	(表)儿茶素-己糖	(epi)catechin-hexose	452.14	苦荞	4
31	(-)-表儿茶素-3-O-没食子酸酯 表儿茶素-3-O-没食子酸酯	(-)-epicatechin-3-O-gallate epicatechin-3-O-gallate	442.37	甜荞根 甜荞,苦荞	15 4,16
32	(-)-表儿茶素-3-O-p-羟基苯甲酸酯	(-)-epicatechin-3-O-p-hydroxybenzoate	*410.27*	甜荞籽粒	17
33	(-)-表儿茶素-3-O -(3,4-二-O-甲基)没食子酸酯	(-)-epicatechin-3-O-(3,4-di-O-methyl) gallate	*470.27*	甜荞籽粒	17
34	原花青素 B-1, 原矢车菊素 B-1	procyanidin B-1	578.53	甜荞根,苦荞	4,15
35	原花青素 B-2, 原矢车菊素 B-2	procyanidin B-2	578.53	甜荞,苦荞	4,16
36	原花青素 B-3, 原矢车菊素 B-3	procyanidin B-3	578.53	苦荞	4
37	原花青素 B-4, 原矢车菊素 B-4	procyanidin B-4	578.53	苦荞	4
38	原花青素三聚体 A 型	procyanidin trimer A type	864.20	苦荞	4
39	原花青素 B2-3'-O-没食子酸酯	procyanidin B-2-3'-O-galloyl	*730.52*	甜荞根	15
40	矢车菊-3-葡萄糖苷	cyanidin-3-glucoside	449.38	日本荞麦 苦荞籽粒	18 19
41	矢车菊-3-半乳糖苷	cyanidin-3-galactoside	449.39	日本荞麦	18
42	矢车菊-3-鼠李糖半乳糖苷	cyanidin-3-rhamnosylgalactoside	*595.54*	日本荞麦	18
43	矢车菊-3- O-芸香糖苷	cyanidin-3-O-rutinocide	595.54	苦荞籽粒	19
44	荭草素	orientin	448.38	甜荞	3,16
45	异荭草素	isoorientin	448.38	甜荞	3,16
46	牡荆素	vitexin	432.38	甜荞,	3,16
47	异牡荆素	isovitexin	432.38	甜荞	3
48	C-3/C-8"双芹菜素	C-3/C-8"-biapigenin	*538.48*	甜荞蜂花粉	13
49	木犀草素	luteolin	286.23	苦荞	20
50	香橙素-3-O-半乳糖苷	aromadendrin-3-O-galactoside	*450.40*	甜荞籽粒	21
51	毒叶素-3-O-木糖苷	taxifolin-3-O-xyloside	*453.38*	甜荞籽粒	21
52	圣草素-5-O-甲醚-7-O-β-D-吡喃葡萄糖基(1→4)-O-β-D-半乳糖苷	eriodictyol-5-O-methylether-7-O-β-D-glucopyranosyl-(1→4)-O-β-D-galactopyranoside	*626.58*	甜荞籽粒	22

注：表中斜体分子量为理论计算值，其余为文献报道值。

已发表，中国乳品工业，2014，42(12):19-22

内蒙古锡盟地区传统酸油制品脂肪酸组成分析

霍文莉，李玉珍，白英

内蒙古农业大学 食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特 010018

作者简介：霍文莉（1988-），女，硕士研究生，研究方向为食品加工与安全，Email：huowenlixnm@163.com

通讯作者：白英，副教授，硕士生导师，主要从事食品及乳品科学方面的研究工作，Email：baiying77@sina.com

摘　要：以锡林郭勒盟地区传统酸油为样品，采用气相色谱法对酸油的脂肪酸种类和质量分数进行了测定。结果表明：锡盟地区传统酸油中含有 30 种脂肪酸，其中正蓝旗酸油中油酸和亚油酸相对质量分数最高，分别为 25.04%和 2.74%；阿巴嘎旗酸油中亚麻酸和花生四烯酸相对质量分数最高，分别为 0.30%和 1.09%。

关键词：传统酸油；气相色谱；脂肪酸

已发表，中国食草动物科学, 2014 专辑:241-244

不同日粮营养水平对绒山羊氮代谢和小肠电生理学参数的影响(删减版)

张霞[1,2] 孙海洲[*2] 桑丹[2] 赵存发[2] 李胜利[2] 艳城[1,2] 张俊芳[3]

1 内蒙古农业大学动物科学学院，呼和浩特 010018；

2 内蒙古自治区农牧业科学院动物营养与饲料研究所，呼和浩特 010031；

3 内蒙古鄂尔多斯杭锦旗家畜改良工作站，鄂尔多斯 017400

基金项目：国家公益性行业（农业）科研专项（201303059）；国家公益性行业（农业）科研专项（201303062）；
国家绒毛用羊产业技术体系建设（CARS-40-12）；内蒙古农牧业科技创新基金项目（2013CXJJM05）

作者简介：张霞（1988-），女，内蒙古呼和浩特人，硕士研究生，专业：动物营养与饲料科学。E-mail:zhangxia19880818@163.com

*通讯作者：孙海洲，研究员，硕士生导师，E-mail:sunhaizhou@china.com

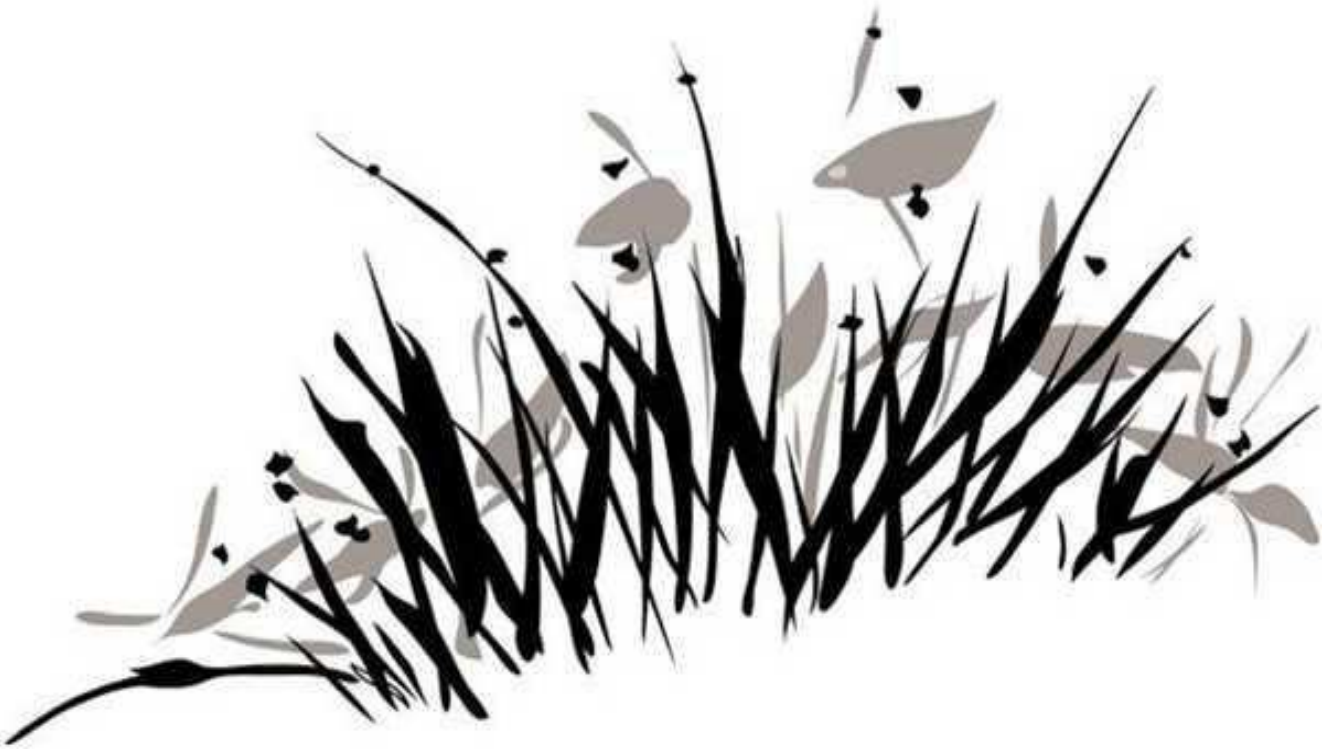
摘要：日粮不同蛋白、葡萄糖水平及 N-氨甲酰谷氨酸 NCG）添加对绒山羊氮代谢和小肠电生理学参数的影响。试验选用 27 只体况良好内蒙古白绒山羊羯羊按年龄和体重相近原则随机分成 9 组，日粮分别为低氮组（CP：10.5%）、低氮+NCG 组和中氮组（CP：13.5%），且分别在 3 种不同日粮组的绒山羊进行十二指肠灌注葡萄糖（G）0g/d 、20g/d 和 40g/d 。结果表明，葡萄糖灌注水平一致时，单一降低日粮中蛋白含量将减少尿氮含量，提高氮的沉积率；当日粮蛋白水平一致时，十二指肠中灌注葡萄糖 40g/d 将增加绒山羊的干物质采食量；不同蛋白和葡萄糖水平下，低氮+NCG+20g/d G 组能有效促进绒山羊的氮代谢，且增加小肠电生理参数短路电流和组织导电性值。

关键字：蛋白质；葡萄糖；氮代谢；小肠电生理学参数；绒山羊

呼伦贝尔鄂温克旗养牛专业户在用小型挤奶机挤奶 2014 年 8 月

专题三

益生菌分子生物学研究



专家简介

张和平 教授，国家杰出青年科学基金获得者、“长江学者”特聘教授

我国著名乳品科学与工程专家、乳酸菌研究专家。现任内蒙古农业大学“乳品生物技术与工程”教育部重点实验室主任，并有多项科研和社会工作兼职，国内外多部专业杂志编委。主持国家重大、自然科学基金等科技项目 40 余项。

贺银凤 教授，博士，博士生导师

肉品和乳品科学与工程专家，乳酸菌抗菌肽研究专家。

主编和参编专著教材 10 余部；国内外发表学术论文 50 余篇。近年主持国家和自治区自然科学基金项目 3 项。

工作单位：内蒙古农业大学食品科学与工程学院

双全 教授，博士（日本），硕士研究生导师

肉品、乳品科学与工程专家；内蒙古畜产品加工研究会现任理事长

主编、参编教材专著多部；国内外发表学术论文 30 余篇。

工作单位：内蒙古农业大学食品科学与工程学院，副院长

格日勒图 教授，博士、博士后（日本），博士生导师

肉品科学与工程专家、肌肉结构与机制研究专家。

近年回国后主持国家自然科学基金项目 3 项。

工作单位：内蒙古农业大学食品科学与工程学院

陈永福 副研究员，博士，硕士生导师；青年科研工作者

从事食品微生物、乳品化学研究；色谱分析专家；国家重点领域创新团队、教育部创新团队、草原英才创新团队科技骨干。发表学术论文 50 余篇，其中第一作者或通讯作者 SCI 收录 10 篇；参编教材或专著 3 部；申请发明专利 8 项，授权 2 项；主持国家自然科学基金 1 项，省部级项目 4 项；获得内蒙古科技进步一等奖、教育部高等学校科技进步二等奖、内蒙古自治区优秀博士论文奖各 1 项。

工作单位：内蒙古农业大学食品科学与工程学院

工作主页：内蒙古农业大学食品科学与工程学院/重点实验室

Microbial pollution tracking of dairy farm with a combined PCR-DGGE and qPCR approach

Xiaoxia Xi, Jiachao Zhang, Laiyu Kwok, Dongxue Huo, Shuzhen Feng, Heping Zhang, Tiansong Sun*
Key Laboratory of Dairy Biotechnology and Engineering, Ministry of Education of P.R. China, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010018, P. R. China
Corresponding author Email: sts9940@sina.com

Abstract： Animal husbandry is a traditional industry with regional characteristic in the Inner Mongolia of China. Recent years, animal breeding has been one of the main pollution sources in this area, followed by domestic sewage and industrial wastewater. The pollution of livestock farm faeces may accelerate the development of pathogens and antibiotic resistance genes which pose health risks to humans and animals. In present research, culture-independent molecular ecological methods based on DGGE combined with qPCR were used to investigate the pollution to surrounding environment with different degrees of livestock farm.The cluster analysis of DGGE patterns showed that the livestock farm faeces from point pollution source flowed with wastewater discharge has resulted in an impacted range of at least 3000m, but it did not cause pollution to residential water delivered from upstream of sewage drain outlet. qPCR results revealed that 5 common pathogens (*Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* and *Salmonella*) presented decreased trend as the sampled distance from point pollution source increased. Also, qPCR assays of 10 common antibiotic resistance genes (*tetO*, *tetL*, *rpp*, *rpoB*, *sul2*, *sulA*, *floR*, *yidY*, *mphA* and *ermC*) which cause resistance to tetracycline, rifampicin, fluoroquinolone, quinolone and erythromycin have been found in the environmental samples. This study clearly indicates the livestock farm discharge pollutants contaminated to the surrounding environment. Our data have provided important information to pollution control in the future.

Multilocus sequence typing of *Lactobacillus casei* strains isolated from naturally fermented foods in China and Mongolia

Qiuhua Bao, Zhihong Sun, Yuqin Song, Haiyan Xu, Wenyi Zhang, Heping Zhang*
Key Laboratory of Dairy Biotechnology and Engineering, Ministry of Education,
Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010018, China

Abstract： *Lactobacillus casei* is a lactic acid bacterium used in manufacturing of many fermented foods. To investigate the genetic diversity and population biology of this food-related bacterium, 229 *Lactobacillus casei* strains were examined by multilocus sequence typing (MLST). These strains were isolated from home-made fermented foods, including naturally fermented dairy products, acidic gruel and Sichuan pickles of 38 different regions in China and Mongolia. The MLST scheme was developed based on the analysis of ten selected housekeeping genes (*carB, clpX, dnaA, groEL, murE, pyrG, pheS, recA, rpoC* and *uvrC*). All the 229 strains could be identified as 171 unique sequence types (STs), including 25 clonal complexes (CCs) and 71 Singletons by combining the ten gene loci. Strains from the traditional fermented dairy products, acidic gruel, pickles could be divided into 140, 25, 6 STs, respectively. In addition, the nucleotide diversity of the ten housekeeping genes ranged from 0.00567 (*rpoC*) to 0.01211 (*uvrC*), and the d_N/d_S ratios were much lower than 1. The *Lactobacillus casei* population analyzed in this study displayed both a high level of phenotypic and genotypic diversity.

Key words: *Lactobacillus casei*, naturally fermented foods, multilocus sequence typing, genetic diversity, housekeeping gene

Nei Mongol Society of Nutrition
内蒙古营养学会

内蒙古营养学会徽标，蓝、绿、紫三色小人代表不同营养生理人群，亦代表内蒙古不同民族

Isolation and Characterization of a Lactobacillus *delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* Mutant with low H+-ATPase Activity

TONG DAN, YONGFU CHEN, XIA CHEN, CHUNLING SUN, XUENI WANG,
JUNGUO WANG, and HEPING ZHANG*
Key Laboratory of Dairy Biotechnology and Engineering, Education Ministry of P. R. China,
Department of Food Science and Engineering, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010018, P. R. China

*Author for correspondence. E-mail: hepingdd@vip.sina.com
Running Head: H+-ATPase-defective variant of LAB

Abstracte:Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus is an acid-tolerant species used in yoghurt production and considered important in post-acidification reductions in palatability of yoghurt during storage. In this study, a variant (ND06-2) of L. delbrueckii subsp. bulgaricus ND06 was selected using neomycin sulfate. ND06-2 exhibited sensitivity to acids and lower H+-ATPase activity compared with ND06. High-pressure liquid chromatography (HPLC) was used to demonstrate that the capacity of ND06-2 to produce lactic acid was significantly lower than for ND06 during fermentation or storage. These results suggest that the L. delbrueckii subsp. bulgaricus variant could be used in yoghurt starters and have a lower tendency to cause post-acidification.
Key Words: *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus, H+-ATPase, high-pressure liquid chromatography (HPLC), variant, neomycin sulfate.*

已发表，食品科学 2014

生物合成γ-氨基丁酸酿酒酵母谷氨酸脱羧酶基因的克隆与表达

乌云达来[1,2]，张博润[2]，郭雪娜[2]，王肇悦[2]
1. 内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特 010018；
2. 中国科学院微生物研究所，北京 100101

基金项目:广谱抗菌活性瑞士乳杆菌 AJT 产生细菌素的发酵条件优化研究（2014MS0358）；
广谱抗菌活性瑞士乳杆菌 AJT 所产抗菌物质及发酵提取工艺的研究（20130438）；
微生物高通量筛选及功能基因高效表达体系构建（2011110008002671）
作者简介：乌云达来（1975-），男，副教授，博士，研究方向为食品微生物。E-mail: wydl@imau.edu.cn
通讯作者：王肇悦（1967-），女，副研究员，博士，研究方向为工业酵母代谢工程及调控。E-mail: wangzhaoyue@126.com
摘要：谷氨酸脱羧酶（Glutamic Acid Decarboxylase, GAD）生物催化 *L*-谷氨酸的 α 位脱羧反应，是生成γ-氨基丁酸的限速酶，因此 GAD 是调控 GABA 产量的关键基因。为了提高酵母菌的 γ-氨基丁酸产量，本研究以 CTAB 法提取的酿酒酵母 28 基因组 DNA 为模板，扩增得到序列长度为 1758bp 的 *GAD 1* 基因，经比对与 *S. cerevisiae* S288c 的同源性达到 98.58%，并设计引物扩增包括 *GAD 1* 基因上游启动子及调控序列，下游终止子在内的全长基因序列，长度为 3490bp。将全长基因序列克隆至高拷贝质粒 pUG6，构建重组质粒 p28。以菌株 28 作为出发菌株进行转化，经 G418 抗性筛选得到转化子，进一步经过 PCR 实验验证，质粒提取及酶切验证，确证得到重组子 DL28。经重组质粒 p28 的特性研究得知，重组质粒 p28 具有良好的遗传稳定性，无抗性传代培养 10 次重组质粒不丢失。转化后进行酶活测定，重组子 DL28 的 GAD 酶活力比菌株 28 提高 73.8%。通过以上实验结果得出结论，GAD 基因高表达菌株 DL28 具有更高的 G418 抗性和 GAD 酶活性。
关键词：酿酒酵母菌；γ-氨基丁酸；谷氨酸脱羧酶；克隆；表达

已发表，中国乳品工业，2015,43(02):28-31

乳杆菌产生的抑菌活性物质对酵母细胞膜通透性的影响

陈忠军*，李海瑄，高鹤尘
内蒙古农业大学 食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特市，010018

基金项目：国家自然基金，项目编号：31260390
作者简介：李海瑄（1989-），女，硕士研究生，研究方向为食品微生物。
通讯作者：陈忠军 (1971-)，女，教授，研究方向为食品微生物及发酵工程

摘要：以从内蒙古地区传统发酵食品中筛选出的两株具有抑酵母菌作用的乳杆菌为研究对象，在酵母菌菌悬液中加入不同质量浓度的抑菌物质粗提液，通过测定不同时间菌悬液中的电导率和可溶性蛋白的变化，从而初步阐明抑菌物质的抑菌机理。研究结果表明：酵母悬浮液经抑菌物质粗提液处理后，菌液电导率明显增加，说明抑菌物质破坏了酵母菌细胞膜的通透性；可溶性蛋白质量浓度高于对照，进一步说明抑菌物质影响细胞膜通透性，使大分子物质渗漏到细胞外。
关键词：乳杆菌；抑菌物质；酵母；细胞膜

乳杆菌代谢产生抑菌物质的特性研究

陈忠军*，高鹤尘，李海瑄
内蒙古农业大学 食品科学与工程 内蒙古呼和浩特 010018

基金项目：国家自然基金（3126039）
作者简介：高鹤尘（1989—），女，硕士，研究方向为食品微生物。
通讯作者：陈忠军（1971—），女，博士 教授 从事食品微生物及发酵工程的研究

摘要:从内蒙古传统发酵食品中筛选出具有抑酵母作用的乳杆菌，对其特性进行研究。结果表明，ALAC-3 和 ALAC-4 菌株经排酸后，对酵母仍有抑菌效果。活性物质对热有很好的稳定性，并且对紫外线辐射不敏感。Ca^{2+}、Mn^{2+}对 ALAC-3 代谢产物的抑菌作用起促进作用，而 K^{+}、Na^{+}、Mg^{2+}对其代谢产物的抑菌作用起抑制作用。K^{+}，Ca^{2+}，Na^{+}，Mg^{2+}，Mn^{2+}对 ALAC-4 代谢产物的抑菌作用均起抑制作用。经过氧化氢酶处理后，仍有抑菌效果。经木瓜蛋白酶、蛋白酶 K、胰蛋白酶、胃蛋白酶处理后，抑菌活性均有不同程度降低,说明抑菌物质对蛋白酶敏感，故判定抑菌物质中有蛋白类物质。
关键词：乳杆菌；抑酵母作用；抑菌物质特性

已发表，中国乳品工业，2014,42（8）

用于分离传统酸马奶中乳酸菌的最适培养基的筛选

德亮亮，乌仁图雅，秦艳婷，白娜，扎木苏，陈红霞，刘文俊，张和平，孟和毕力格
（内蒙古农业大学乳品生物技术与工程教育部重点实验室 呼和浩特 010018）

摘要:传统发酵乳制品中乳酸菌拥有丰富的生物多样性，为了尽可能分离到更多可培养的乳酸菌菌株，利用采集于新疆牧区的 10 份酸马奶为试验样品，采用 MRS 培养基、MRS 合成培养基、M17 培养基、MRS + X-gal 培养基和 MRS + 蘑菇汁 + 番茄汁培养基等 5 种培养基经活菌数计数、分离纯培养鉴定等手段筛选最适合于乳酸菌生长、分离的培养基。结果显示：采用 5 种不同的培养基对 10 份样品进行乳酸菌活菌计数发现，乳酸菌活菌数均值分别为 8.12±0.16 lgCFU/mL、8.71±0.10 lgCFU/mL、8.47±0.15 lgCFU/mL、8.57±0.15 lgCFU/mL 和 8.62±0.14 lgCFU/mL，MRS 合成培养基上的乳酸菌活菌数高于其他培养基，但培养基之间无显著差异。比较 MRS 合成培养基和 M17 培养基上乳酸菌生长情况，即从 10 份酸马奶样品中分离获得 101 株乳酸菌，并运用 16S rRNA 基因序列分析方法将分离株鉴定为 5 个属 15 个种和亚种。其中， MRS 合成培养基上生长的 72 株乳酸菌分别属于 14 个种和亚种；而 M17 培养基上生长的 29 株乳酸菌分别属于 11 个种和亚种。由此可见，MRS 合成培养基更加适合酸马奶中可培养乳酸菌的分离，活菌数计数。
关键词：酸马奶；乳酸菌；活菌数；培养基筛选

高产信号分子 AI-2 乳酸菌的筛选

李博，贺银凤
内蒙古农业大学 食品科学与工程学院 呼和浩特 内蒙古

作者简介：李博，硕士研究生，研究方向：食品生物技术。

摘要：通过生物学方法检测分离内蒙古锡盟地区的九株乳酸菌是否产生群体感应信号分子 AI-2,并探究信号分子 AI-2 变化的规律。将九株乳酸菌不同时间点的培养上清液分别加入到 AI-2 特异报告系统哈维氏弧菌 BB170 中，以未接菌的 MRS 培养基上清为对照，使用多功能酶标仪化学发光模式检测哈维氏弧菌荧光强度，推测出九株乳酸菌是否产生具有活性的信号分子 AI-2，并筛选出高产信号分子 AI-2 的菌株。研究结果表明，九株乳酸菌均能够产生分泌具有活性的信号分子 AI-2，随着菌体的生长信号分子 AI-2 的浓度也随之增大,并且九株乳酸菌信号分子 AI-2 浓度均在对数末期或稳定初期达到最大值,其中 2-1,3-1,1-3-2 三株乳酸菌产信号分子 AI-2 的能力优于其他六株乳酸菌，为进一步研究乳酸菌的 LuxS 系统奠定基础。

关键词：群体感应；信号分子 AI-2;哈维氏弧菌 BB170；生物发光

嗜热链球菌和德氏乳杆菌保加利亚亚种在酸奶发酵中互作关系的研进展

王丹 刘文俊 孟和毕力格 张和平
（乳品生物技术与工程教育部重点实验室，内蒙古农业大学，呼和浩特，010018）

通讯作者:孟和毕力格 手机：13514718220 电话：0471-4301593 传真：0471-4305357

电子邮箱：mhblg@163.com

摘要：酸奶是由嗜热链球菌(*Streptococcus thermophilus*)和德氏乳杆菌保加利亚亚种(*Lactobacillus delbrueckiii* subsp. *bulgaricus*)两种微生物共同发酵而成。*S. thermophilus* 和 *L. delbrueckiii* subsp. *bulgaricus* 之间的互利共生作用已被广泛认可，*S. thermophilus* 产生的丙酮酸、甲酸、叶酸、鸟氨酸、CO_2、长链脂肪酸促进 *L. delbrueckiii* subsp. *bulgaricus* 的生长，且由 *S. thermophilus* 产生的乳酸可降低牛乳的 pH 值，从而达到 *L. delbrueckiii* subsp. *bulgaricus* 生长的最适 pH 值。而由 *L. delbrueckiii* subsp. *bulgaricus* 的细胞壁结合蛋白酶（PrtB）的蛋白水解作用产生的肽类、氨基酸以及腐氨又刺激了 *S. thermophilus* 的生长。随着乳酸菌间不协同生长现象关注度的提升，近来研究表明，由于对营养底物的竞争、菌种的差异、牛乳的成分差异、牛乳杀菌的温度或者发酵温度的不同，并非所有 *S. thermophilus* 和 *L. delbrueckiii* subsp. *bulgaricus* 菌株之间都是共生的，它们之间的相互作用也可能是消极的或中性的。一些研究报道，部分 *S. thermophilus* 和 *L. delbrueckiii* subsp. *bulgaricus* 菌株之间存在不同程度的拮抗抑制作用，某些 *L. delbrueckiii* subsp. *bulgaricus* 产生的细菌素会抑制部分 *S. thermophilus* 的生长，某些 *S. thermophilus* 产生的肽细菌素会抑制部分 *L. delbrueckiii* subsp. *bulgaricus* 的生长。传统研究两者之间的互作关系通常采用测定可滴定酸度、pH 值、发酵时间、代谢产物或活菌计数等方法。近年来随着全基因组测序和全基因组学的广泛应用和分子生物技术的不断发展，人们开始应用转录组学、蛋白组学、代谢组学、等组学方法从基因、蛋白和代谢途径的角度深入研究两菌之间的关系。

关键词：嗜热链球菌 德氏乳杆菌保加利亚亚种 互作关系 酸奶

植物乳杆菌 HE-1 在共培养中产抑菌物质与 LuxS/AI-2 群体感应现象关系的研究

张腾，燕彩玲，贺银凤

摘要：本研究使用的乳酸菌菌种均分离自内蒙古锡盟地区的酸马奶酒中，用 Spot-on-lawn 法在固体培养基上筛选出的 *L. plantarum* HE-1 产生的抑菌物质对肠球菌、发酵乳杆菌、植物乳杆菌、乳酸乳球菌、乳酸片球菌、金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、大肠杆菌和藤黄微球菌均有不同程度的抑制作用。选用与之相近或不同种属的乳酸菌作为环境中的刺激因素，设计 14 个共培养组合，使用打孔法检测混菌培养上清液的抑菌性， *L. plantarum* HE-1 与 11 个组合产生的抑菌物质可以抑制指示菌生长，且产生抑菌物质的时间有 10 个发生在 9h，而 *L. plantarum* HE-1 单菌液体培养不产生抑菌物质；利用 Vibrio harveyi 发光的生物学检测方法，发现其中有 4 个共培养组合均于 9h 处产生 AI-2 信号分子，并在 6h 到 15h 范围内形成一个小峰，且 9h 处 AI-2 信号分子的相对荧光强度均大于 *L. plantarum* HE-1 单独培养时在 9h 处产生的 AI-2 信号分子量。从抑菌物质和 AI-2 信号分子产生的时间与数量的对应关系上看，其二者存在相关关系。对 *L. plantarum* HE-1 生物膜生成和 LuxS/AI-2 群体感应现象二者关系进行探索，发现其生物膜生成时间和生成量与 AI-2 信号分子的产生时间和产生量非常吻合。*luxS* 基因成功扩增，同源性分析显示 *L. plantarum* HE-1 与已知植物乳杆菌 *Lactobacillus plantarum* WCFS1 和 *Lactobacillus plantarum* ZJ316 的 *luxS* 基因同源性高达 99%以上，从分子生物学上验证了 *L. plantarum* HE-1 具有产生 AI-2 信号分子的关键基因。

关键词：乳酸菌；共培养；抑菌物质；LuxS/AI-2 群体感应系统

内蒙古农业大学
Inner Mongolia Agricultural University

内蒙古农业大学是内蒙古自治区重点大学，国家西部大开发“一省一校”重点支持建设院校，自治区人民政府和国家林业局合作共建高校，国家“中西部高校基础能力建设工程”重点建设高校。校园位于内蒙古自治区历史文化名城——呼和浩特市，被誉为塞外“花园式高等学府”。

学校现有 1 个国家级重点学科、3 个国家重点(培育)学科，26 个省部级重点学科。有 11 个一级学科博士学位授权点，49 个二级学科博士学位授权点；23 个一级学科硕士学位授权点，99 个二级学科硕士学位授权点，学位授权点涉及经济学、法学、理学、工学、农学、管理学、艺术学等 7 个学科门类。有 10 个博士后科研流动站。

实验室里de青春

工作组

工作组成员：

指导教师 郭 军 教授

12级 闫 超

13级 李莎莎 刘莉敏

14级 木其尔 顾翔宇 高玎玲 张 晶

15级新生 张晓儒 刘美玲

工作组代表作品：内蒙古首届食物营养科学学术年会论文集 2015年4月

2015年4月清明假 编辑内蒙古首届食物营养科学学术年会论文集之际

专题四

食物生物活性因子研究

专家简介

刘颖 教授，医学博士，硕士生导师
内蒙古营养学会常务理事
工作单位：内蒙古医科大学公共卫生学院

张星光 副教授，硕士生导师
内蒙古营养学会副秘书长
工作单位：内蒙古医科大学公共卫生学院

陈忠军 教授，博士，硕士生导师
乳酸菌生物活性物质研究专家，酿酒学专家，品酒师
工作单位：内蒙农业大学食品科学与工程学院 酿酒与发酵工程系（刚筹建）主任
工作主页：内蒙古农业大学/食品科学与工程学院/师资/包装工程系

赵丽华 教授，博士，硕士生导师
肉品科学与工程专家
工作单位：内蒙农业大学食品科学与工程学院
工作主页：内蒙古农业大学/食品科学与工程学院/师资/食品质量与安全系

乌云达来 副教授，博士、博士后，硕士生导师
食品微生物学专家、乳酸菌素研究专家
工作单位：内蒙农业大学食品科学与工程学院 食品质量与安全系 副主任
工作主页：内蒙古农业大学/食品科学与工程学院/师资/食品质量与安全系

南瓜多糖对糖尿病大鼠降糖作用的研究

刘颖[1]，王涛[2]，金宏[2]，程义勇[2]，胡月玲[1]，刘军[3]
1.内蒙古医科大学，呼和浩特 010059；2.军事医学科学院卫生学环境医学研究所，天津 300050；
3.包头市二九一医院，包头 010040

摘要：目的：研究南瓜多糖对糖尿病大鼠的降糖作用。方法：Wistar 大鼠腹腔注射四氧嘧啶后，将成模的糖尿病大鼠根据血糖和体重随机分为糖尿病组、消渴丸组和南瓜多糖组，同时设立正常对照组，并分别给予蒸馏水、消渴丸和南瓜多糖灌胃，每周测量体重一次，四周后测量 24h 饮水量、摄食量和尿量，测定空腹血糖和糖耐量曲线下面积。结果：糖尿病组大鼠体重下降，饮水量、摄食量、尿量明显增多，血糖显著升高，糖耐量曲线下面积显著增加；补充南瓜多糖和消渴丸后，体重逐渐增加，饮水量、摄食量和尿量明显减少，血糖显著下降，糖耐量曲线下面积降低，并且南瓜多糖的降糖效果优于消渴丸。结论：南瓜多糖能改善糖尿病大鼠“三多一少”的症状，降低血糖，对糖尿病有一定的作用。

关键词：南瓜多糖；糖尿病；血糖

已发表，食品工业，2015，36（1）:156-160

液态发酵法制备燕麦ACE抑制肽的优化

盖梦，张美莉*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特市 010018

基金项目：国家自然科学基金项目（No.30960240）；国家“十二五”科技支撑计划项目（No.2012BAD33B01）；
农业部现代燕麦产业技术体系项目（No.nycytx-014）
第一作者：盖梦，硕士研究生
通讯作者：张美莉，教授，E-mail:zhangmeili22@sina.com

摘 要：采用枯草芽孢杆菌对裸燕麦进行发酵制备燕麦ACE抑制肽，以多肽得率和ACE抑制率为考察指标，在单因素设计的基础上，应用响应面分析法，优化了液态发酵的工艺条件，得出最优发酵工艺条件为：发酵时间39h、发酵温度34℃、初始pH9，在此条件下ACE抑制率可达64.05%。

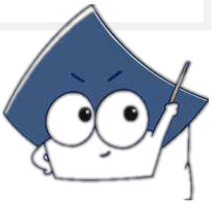
关键词：燕麦；ACE 抑制肽；液态发酵；响应面设计

结论

3.1 经过单因素试验初步确定了燕麦ACE抑制肽的发酵条件：发酵时间40h、发酵温度33℃、接种量5%、初始pH值9。由单因素试验可以看出多肽得率和ACE的抑制率具有较高的相关性，因此多肽得率可以粗略的衡量ACE抑制率的高低。

3.2 响应面分析优化枯草芽孢杆菌发酵制备燕麦蛋白ACE抑制肽的最佳发酵条件为：发酵时间39h、发酵温度34℃，初始pH9，在此条件下ACE抑制率可达64.05%。

3.3 枯草芽孢杆菌作为酶制剂的重要来源，采用液态发酵法制备燕麦 ACE 抑制肽，可以很好的节约成本，为工业化大规模生产燕麦 ACE 抑制肽提供一条可行的途径。



食品营养小知识---生物活性成分

被确认的生物活性物质有下列 11 类：活性多糖：包括膳食纤维、香菇多糖等。功能性甜味料类：包括功能性单糖、功能性低聚糖及多元醇。功能性油脂类：包括有多不饱和脂肪酸、磷脂及其它复合脂质类。氨基酸、肽与蛋白质：包括牛磺酸、谷胱甘肽、金属硫蛋白及免疫球蛋白等。微生态调节剂 主要指乳酸菌类，尤其是双歧杆菌。自由基清除剂：包括酶类（超氧化物歧化酶、谷胱甘肽过氧化物酶）和非酶类（维生素 E、维生素 C、β-胡萝卜素）；低能量或无能量物质：包括油脂替代品与强力甜味剂；其它生理活性物质 如褪黑素、皂苷、叶绿素等。

已发表，中国乳品工业,2010,01:29-30+34.

添加大豆磷脂酰胆碱的奶粉对小鼠记忆力的影响

苏玉芳　梅连杰　刘彪　云战友
内蒙古伊利实业股份有限公司，呼和浩特 010080

摘　要：本实验旨在探讨奶粉中添加大豆磷脂酰胆碱对小鼠记忆力的影响。方法：3 周龄雌性昆明种小鼠 48 只，随机分为正常对照组、低剂量组、中剂量组、高剂量组，大豆磷脂酰胆碱按 0.1ml/10g 体重给予灌胃，连续给样 30 天，进行跳台、水迷宫和避暗实验的训练，24 小时后进行 24 小时测验，一周后进行消退实验。跳台实验和避暗实验中潜伏期和错误数、水迷宫实验中到达终点所需时间和错误数的数据用方差分析，组间比较用 t 检验，结果以平均值±标准差（M±SD）表示；跳台实验和避暗实验中受电击动物数和水迷宫实验中达到终点动物数的数据，用 χ^2 检验（四格表精确检验法）。结果：水迷宫实验、跳台实验、避暗实验结果均为阳性，因此该项动物结果阳性。结果显示，添加大豆磷脂酰胆碱的奶粉可改善试验小鼠的记忆。为功能性乳制品的研究与开发提供依据。

关键词：大豆磷脂酰胆碱；奶粉；记忆力

结果

水迷宫实验：到达终点所需时间，各剂量组训练成绩、24 小时测验成绩和中、高剂量组 1 周后消退成绩均显著优于对照组；错误总数，中、高剂量组训练成绩、各剂量组 24 小时测验成绩和 1 周后消退成绩均显著优于对照组（P<0.05）。

跳台实验：受电击动物数，高剂量组 24 小时测验成绩显著优于对照组；动物潜伏期，中、高剂量组 24 小时测验成绩显著优于对照组；错误总数，中剂量组训练成绩和中、高剂量组 24 小时测验成绩均显著优于对照组（P<0.05）。

避暗实验：动物潜伏期，高剂量组训练成绩显著优于对照组；错误总数，高剂量组训练成绩显著优于对照组（P<0.05）。结果显示，添加大豆磷脂酰胆碱的奶粉可改善试验小鼠的记忆。

奶粉属于乳制品，产品本身含有蛋白质、维生素、矿物质和微量元素等营养物质，再添加可改善记忆力的功能元素，不仅能补充营养，而且能辅助改善记忆，有利于青少年儿童的健康成长。通过本次试验，可为乳制品企业提供功能性乳制品奶粉研制与开发的依据。

中国粮油学报（EI）已录用，待发表

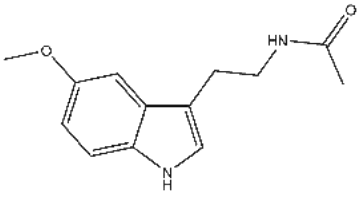
裸燕麦谷蛋白酶解物的纯化及其清除自由基活性研究

马萨日娜[1]　张美莉[1*]　付 媛[2]　乌云达来[1]　斯琴其木格[1]
1 内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特　010018;2 内蒙古农业大学理学院，呼和浩特　010018

摘要:利用碱性蛋白酶对裸燕麦谷蛋白进行酶解，采用超滤及离子交换层析对酶解物进行纯化，然后考察各分离组分清除·OH、DPPH·能力。结果表明：超滤法分离裸燕麦谷蛋白酶解物所得的 5 个组分中，组分Ⅰ清除·OH 能力最强。其质量浓度为 3 mg/mL 时清除 ·OH 能力高于 90%。进一步对组分Ⅰ离子交换分离，所得的 4 个组分中，组分 D 清除 ·OH（IC_{50} 1.532 mg/mL）、除 DPPH·（IC_{50} 1.278 mg/mL）能力高于其它 3 个组分。分离组分 D 为碱性氨基酸，清除·OH 与 DPPH·能力都强于裸燕麦谷蛋酶解物。

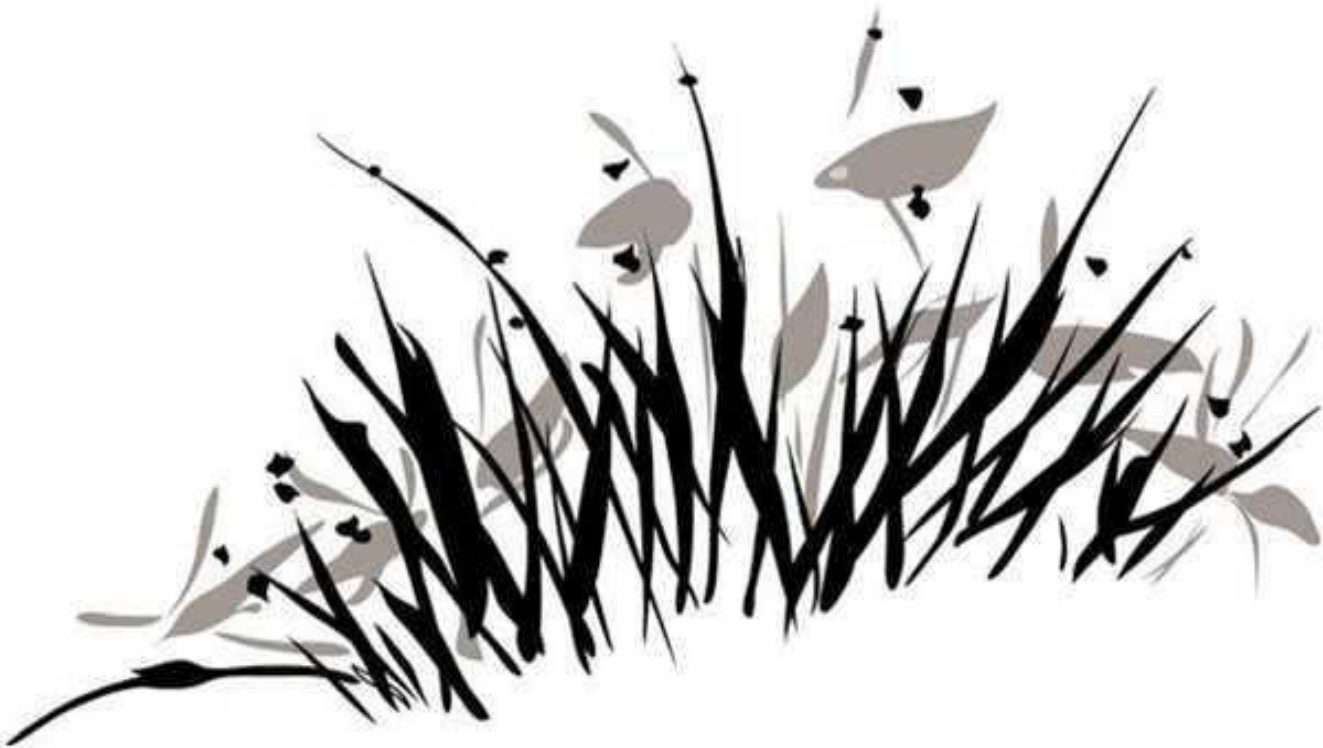
食品营养小知识---褪黑素

褪黑素（英语：melatonin，又称为美拉酮宁、抑黑素、松果腺素）是由哺乳动物和人类的松果体产生的一种胺类激素，能够使一种产生黑色素(melanin)的细胞发亮，因而命名为褪黑素。它存在于从藻类到人类等众多生物中，含量水平随每天的时间变化。



专题五

食品加工与新型包装材料



专家简介

董同力嘎 教授，博士生导师

内蒙古自治区“草原英才”刚性引进人才，发表 SCI 论文 30 多篇。

工作单位：内蒙古农业大学食品科学与工程学院

单位地址：呼和浩特市赛罕区昭乌达路 306 号　邮编：010018

电子信箱：dongtlg@imau.edu.cn；dongtlg@163.com

教育经历：

东京工业大学 生命理工学院　硕士，2002-2004

东京工业大学 生命理工学院　博士，2004-2007

工作经历：

东京工业大学，JSPS 博士后，2007-2009

内蒙古农业大学食品科学与工程学院 2009-至今

研究领域：农产品加工与贮藏，包装工程

近年关注：

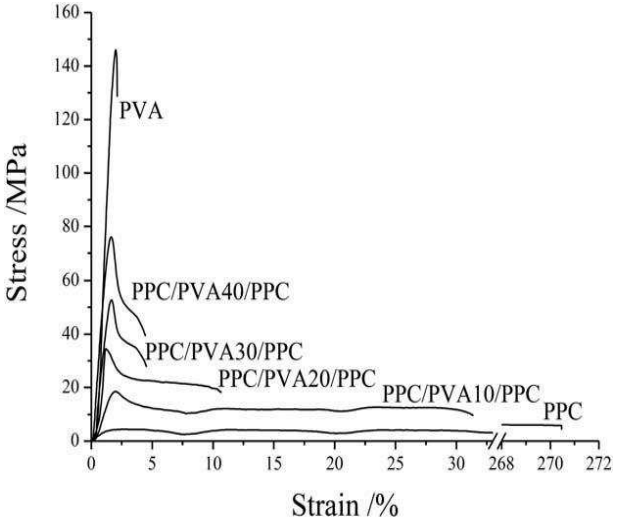
CO_2和生物质来源包装材料、气调包装技术、高阻隔性保鲜包装材料、坚韧可降解包装材料包装食品质量与物性。

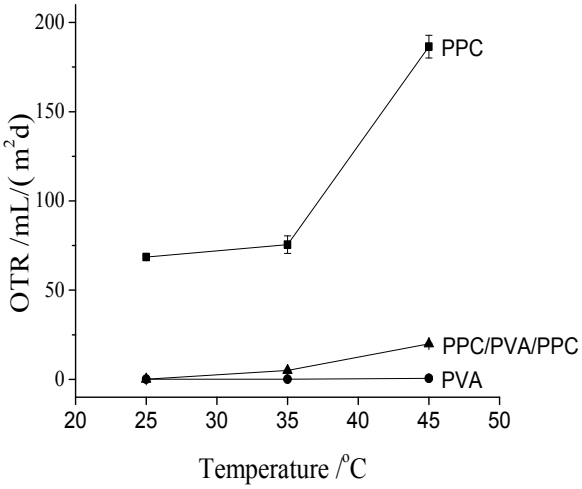
Published in the latest edition of the American "J. Appl .Polym.Sci. 2015,132,41871"

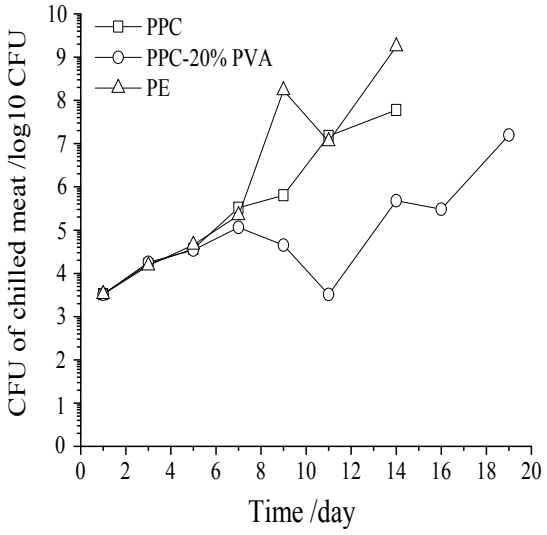
Biodegradable high oxygen barrier membrane for chilled meat packaging

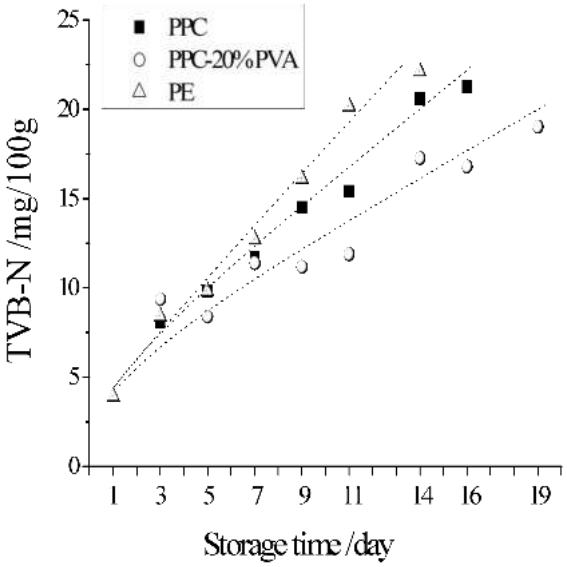
Xueyan Yun, Mengting Li, Tungalag Dong*,Wenxiu Sun, Yan Duan, Ye Jin

ABSTRACT: "Chilled" meat is more nutritional, healthy and hygienic than the meat kept at ambient temperature. [1] "Poly(propylene carbonate)(PPC) and poly(vinly alcohol) (PVA) were used to prepare biodegradable three-layer PPC/PVA/PPC films with high barrier and tensile properties. The potential benefits of the developed films were also evaluated on the shelf life of chilled meat products. Compared to PPC film, using 20 wt % PVA as an intermediate layer in PPC/PVA/PPC film remarkably enhanced oxygen barrier performance at 0 and 50 RH % by about 500 times, tensile strength by about 8 times, and Young's modulus by nine times, but no beneficial effect on water vapor barrier performance has been observed. A new "sandwich" type of completely biodegradable material with high barrier was obtained. The application of PPC/PVA20/PPC film as the packaging material of chilled meat was effectively kept the total viable count (TVC) and total volatile basic nitrogen (TVB-N) to acceptable levels in chilled meats until 19th day of storage at 4°C, however, the spoilage occurred within 11th and 14th days of refrigerated storage in term of TVC and TVB-N, respectively, in the chilled meats packed with only PPC. Herein, we report that PPC/PVA/PPC three-layer film can be a promising well-defined biodegradable material with excellent potential in chilled meat packaging.









网络优先出版，食品工业科技,2014.10.13

含有海藻糖的生物可降解薄膜对冷鲜肉的保鲜与护色作用

张晓燕，云雪艳，梁敏，王羽，靳烨，赵黎，董同力嘎*

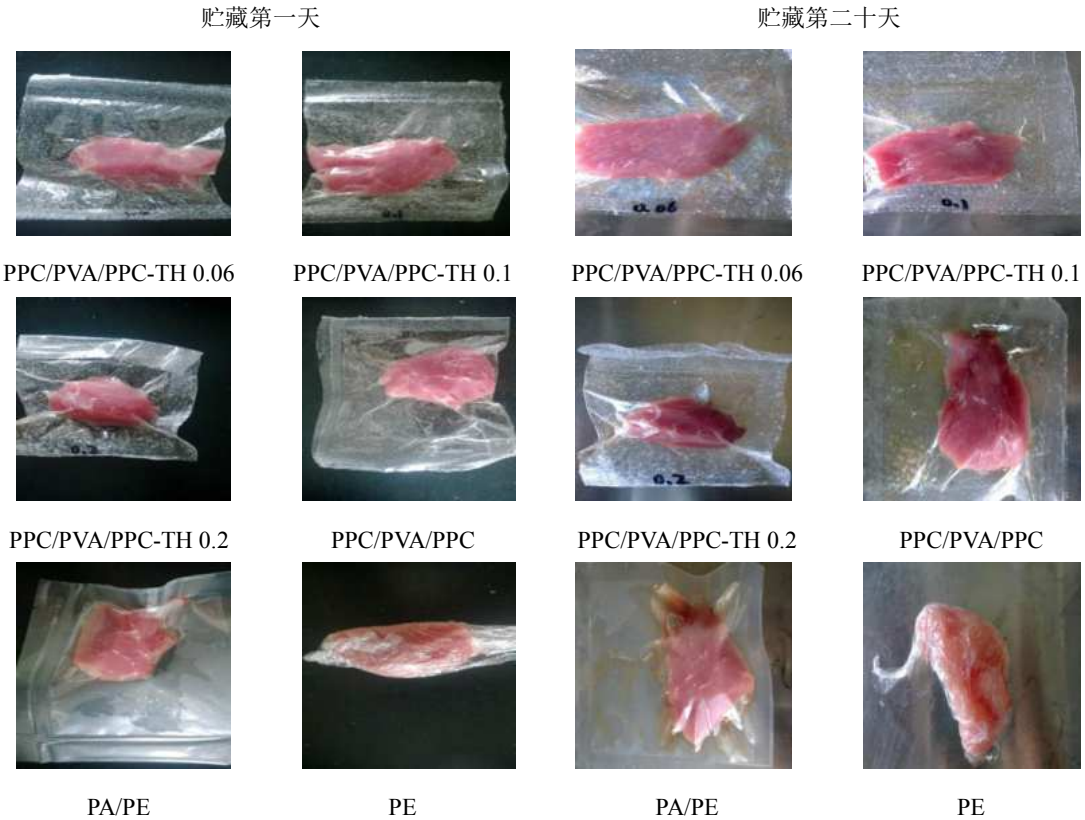
基金项目：国家自然科学基金(51163010)；第四十八批中国博士后科学基金面上资助

作者简介：张晓燕（1988-），女，硕士研究生，主要从事冷鲜肉的保鲜与可降解薄膜制备的研究
通讯作者：董同力嘎（1972-），男，博士，内蒙古农业大学教授、博士生导师，主要研究方向为高分子材料，食品包装与储运

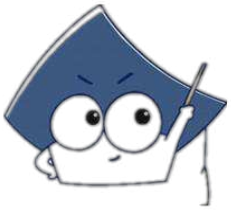
摘要：试验立足于解决我国冷鲜肉货架期短及包装材料引起的环境问题，本研究选用完全可降解性聚碳酸亚丙酯（PPC）、聚乙烯醇（PVA）和海藻糖（TH）为制膜材料，制备 PPC/PVA/PPC 及 PPC/PVA/PPC-TH 复合膜。用制备的复合膜对冷鲜肉进行真空包装，定期对冷鲜肉的感官、理化及微生物指标进行检测，同时选用市售的 PA/PE 复合膜和 PE 保鲜膜作对照，确定复合膜包装后冷鲜肉的货架期。结果表明：由 PPC/PVA/PPC-TH 复合膜包装的冷鲜肉的货架期可达到 28～32d，而 PPC/PVA/PPC 和 PA/PE 复合膜包装的冷鲜肉的货架期均为 20d，PE 保鲜膜包裹的冷鲜肉货架期仅为 12d。在肉品储藏期间，PPC/PVA/PPC-TH 复合膜包装的冷鲜肉其 pH、色差、汁液流失率和挥发性盐基氮等指标均优于其它薄膜包装的肉品。由此可见，PPC/PVA/PPC-TH 复合膜具有良好的抑制微生物生长，延长冷鲜肉货架期，保持肉品色泽的作用。

关键字：冷鲜肉，真空包装，海藻糖，保鲜，护色

结果图表



食品材料小知识-----可降解薄膜



可降解薄膜既具有传统塑料的功能和特性、又可在达到使用寿命之后，通过土壤和水中的微生物作用或通过阳光中的紫外线的作用，在自然环境中分裂降解，最终以还原形式重新进入生态环境中，回归大自然。国内研发的品种已涵盖光降解、光生物降解、光氧化生物降解、高淀粉含量型生物降解、高碳酸钙填充型光氧降解、全生物降解等。其中最常用的是可食性薄膜和水溶性薄膜。

可食性抑菌明胶膜的研究

大学生科技创新与创业中心
内蒙古农业大学 食品科学与工程学院，内蒙古呼和浩特 010018

摘要: 本文以可食的材料（如多糖、蛋白质、脂质）为原料，配以其他材料如:明胶、甘油、卡拉胶、山梨酸钾等，主要利用明胶分子间相互运动力的原理，另外，明胶是一种将胶原三螺旋结构转化为无规则链而获得的蛋白质,且具有生物可降解性及良好生物相容性的作用，进行对可食性膜的研究。加以山梨酸钾这个配料的抑菌作用及甘油的亲水性、双重增宿效果等对可食性抑菌包装膜方面进性研究。论文整体阐述了以明胶为原料的可食性抑菌包装膜的生产工艺及相应的功能特性。

介绍了可食膜的种类及主要性能，结合国内外研究现状，分析干酪霉变机理，选择合适的抑菌剂制备抑菌膜，研究可食性抑菌膜在干酪包装中的应用。初步确定了可食性抑菌明胶膜的生产配方和其功效作用。主要研究结果如下：

（1）甘油在明胶膜中一般作为增塑剂使用，由于明胶是由分子间的连接构成的三维网络结构，这个体系脱水后形成脆性膜。而水性的增塑剂能和蛋白质形成链间氢键,从而减少，蛋白质的分子间力。所以作为增塑剂甘油具有亲水性的羟基,增加了明胶膜的亲水性，从而增加了明胶膜的抗拉强度、弹性模量,减少了断裂伸长率。

（2）此膜可食性：山梨酸钾作为多种食品的防腐保鲜剂，经常用于饮料、酒、调味品、肉制品、水产制品、酱腌菜等多种食品的防腐之中，且对水果保鲜也有效果。山梨酸钾的毒副作用只是苯甲酸盐的 1／4、食盐的 1／2。山梨酸钾在人体内的安全使用范围为：每天每千克体重的使用量不超过 25 毫克，所以即使食用也不会对身体造成大的伤害。另外，山梨酸钾进入人体后，很快参与人体的新陈代谢过程，代谢产物为二氧化碳和水。所以，山梨酸钾可以看作是食品的一部分，在食品中应用，不会破坏食品的色、香、味和营养成分，也不会造成中毒现象。

（3）此膜防霉效果良好：山梨酸及钾盐的防霉能力明显高于苯甲酸及盐类，山梨酸钾的防霉效果是苯甲酸钠的 5—10 倍。

（4）制作可食性抑菌明胶膜的最佳配比：山梨酸钾添加量 0.05%，甘油添加量 3.0%，卡拉胶添加量为 1.0%，明胶添加量为 3.0%。pH 为 7.0。

（5）可食性抑菌明胶膜使用完的处理：利用完后的可食性抑菌明胶膜可以放心丢弃，无环境污染。

（6）确定了最适合用于干酪包装的膜并确定其配方。

关键词： 可食性；抑菌；干酪；无污染

UHT 处理对牛乳氨基酸含量的影响

木其尔，李莎莎，郭军*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特市，010018

基金项目：“十二五”农村领域国家科技计划课题（2012BAD33B01-6）
作者简介：木其尔（1992-），女(蒙)，硕士，专业：食品加工与安全。Email：muqier1027@163.com。
通讯作者:郭军（1969-），男，博士，教授，硕士生导师，从事营养、食品质量与安全领域教学科研工作。Email:guojunge@imau.edu.cn

摘要: 对内蒙古地区采集的 8 份原奶（呼伦贝尔市鄂温克旗 4 份，赤峰市阿鲁科尔沁旗 2 份，呼和浩特 2 份）、18 份 UHT 奶样品进行 18 种氨基酸含量分析比较。结果分析发现与原奶相比 UHT 奶总体氨基酸有下降趋势，但无显著差异；其中原奶和 UHT 奶 EAA 含量（均值±SD,mg/100mg）分别为 1.61±0.14，1.59±0.087，E/T 为 45.21%、44.40%，下降 1.41%，无显著差异；又对 2 份（益得乳品厂，采于呼和浩特市土默特左旗毕克旗）样品经超高温瞬时灭菌（130℃、2S）处理后的 UHT 奶与处理前原奶进行比较，发现原奶（1.36±0.01）和 UHT 奶（1.33±0.02）中 EAA 含量下降 2.78%无显著差异，但 Lys 含量下降 3.14%差异显著（P=0.042），其他必需氨基酸均无显著性差异；UHT 奶和原奶 AAS 分别为 1.21，1.19，CS 分别为 0.73 和 0.72，第一限制氨基酸均为 Try。总之 UHT 处理对牛乳氨基酸含量无明显影响，与原奶具有同等营养价值。

关键词：氨基酸；原奶；UHT 奶

缩略词：UHT：超高温灭菌乳 E/T：必需氨基酸/总氨基酸 Lys:赖氨酸 Try：色氨酸 AAS=aa/AA(FAO/WHO)；CS=aa/AA(Egg)。式中：aa 为被测蛋白中氨基酸含量（mg）；AA（FAO/WHO）为 FAO/WHO 评分标准模式中同种氨基酸中蛋白中氨基酸含量(mg)；AA（Egg）为鸡蛋蛋白质中同种氨基酸中蛋白中氨基酸含量(mg)。

结果图表

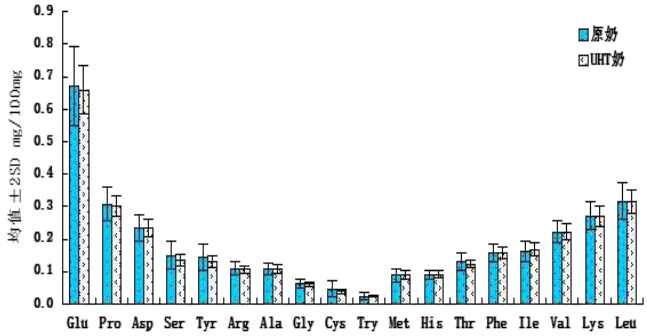


图 1 原奶与 UHT 奶氨基酸含量比较

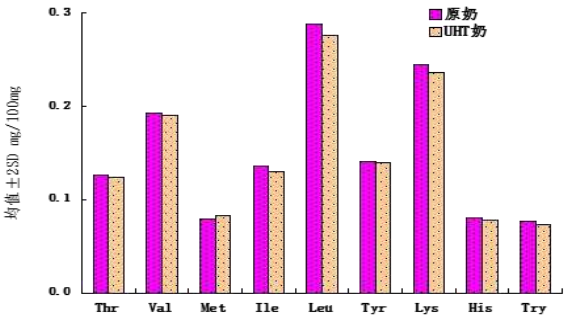


图 2 原奶与 UHT 奶必需氨基酸含量比较

注：图 1 为 8 份原奶、18 份 UHT 奶氨基酸含量

图 2 为 2 份样品经超高温瞬时灭菌（130℃、2S）处理后的 UHT 奶与处理前原奶必需氨基酸含量

已发表，内蒙古农业大学学报,2011,32（1）,172-175

沙葱和油料籽实对羊肉色泽和理化性状的影响(删减版）

赵丽华[1]，敖长金[2*]，钟志敏[1]，杨帆[3]，蔡永敏[1]，张艳芳[1]

1.内蒙古农业大学职业技术学院食品系，土右旗，014109；

2.内蒙古农业大学动物科学学院，呼和浩特，010018；

3.鄂尔多斯农牧学校，鄂尔多斯市，014300

基金来源：国家自然基金“沙葱多糖对肉羊免疫机能的影响及其机理研究”。

作者简介：赵丽华（1971-），女，副教授，博士，进站博士后，主要从事畜产品加工与质量控制研究。

通讯作者：敖长金，主要从事动物营养与免疫方面的研究。

摘要：采用沙葱和油料籽实饲喂 28 只蒙古羯羊，依照体重相近的原则随机分为四组，分别为对照组，沙葱组，籽实组，沙葱+籽实组，试验期结束后，从每组中随机选取 3 只羊进行一次性屠宰，取背最长肌和臀中肌肉样进行研究。结果表明：沙葱和油料籽实及其交互作用对绵羊背最长肌和臀中肌水分、蛋白质、脂肪、灰分含量等理化特性的影响均不显著（$P > 0.05$），但沙葱组背最长肌和臀中肌的蛋白质含量略高于对照组。各试验组臀中肌的 a 值（红度）、a/b 显著低于对照组（$P < 0.05$），而籽实组背最长肌的 a/b 为 1.74 显著高于对照组和其他试验组（$P < 0.05$）。

关键词：沙葱；油料籽实；羊肉；色泽；理化性状

一种味道叫 “柳蒿（芽）汤”

故乡人有诗赞云

南屯牛排豪情酒，柳蒿汤浓奶茶香

巴彦托海再聚首，浓情热意是故乡

达斡尔人奉之为“达斡尔族菜”。呼伦贝尔草原的地方风味，在内蒙古和东三省广受青睐。菊科蒿属植物，香味独特浓郁、味苦，营养丰富。入蒙药，具有清热、解毒、消炎、平抑肝火、聪耳明目等功效。现代研究表明，柳蒿芽富含芳香油、黄酮类及多糖类化合物，具有提高免疫、抗氧化、抗菌、抗衰老、预防心血管疾病等作用。内蒙古、东三省、云南等地开始有大规模人工种植，成为农民发家致富的“特种蔬菜”。

沙葱及其提取物对发酵羊肉香肠脂肪酶活性的影响

赵丽华[2]，靳烨[1]，邵丽霞[2]，敖长金[2*]
1.内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特，010018；
2.内蒙古农业大学动物科学学院，呼和浩特，010018

基金来源：内蒙古自然科学基金（2011MS1203）；内蒙古科技厅项目（NZJY11059）；国家自然科学基金（31260378）。
作者简介：赵丽华（1971-），女，蒙古族，教授，博士，主要从事肉品加工与质量控制研究。
通讯作者：敖长金，教授，博士生导师，研究方向为动物营养与畜产品加工。

摘要： 本试验通过添加沙葱和沙葱提取物,采用相同的工艺条件生产4组羊肉发酵香肠，分别测定4组羊肉发酵香肠在发酵成熟过程中pH值、Aw值及脂肪酶的变化。结果表明：在发酵结束(即第2天)时，试验组的pH值迅速降到最低值5.18左右，但与对照组差异不显著(P>0.05)；试验组的AW值在成熟后（第7天）均下降至0.83左右。 添加沙葱及其提取物对发酵羊肉香肠干燥过程中HSL活性的影响显著（p<0.05），其中沙葱组>脂溶组> 水溶组>对照组，沙葱对HSL活性有极显著影响（p<0.01）；添加沙葱及其提取物对发酵羊肉香肠中ATGL活性的影响不显著(p>0.05)。在发酵羊肉香肠加工过程中试验组HSL活性高于ATGL活性。
关键词： 发酵羊肉香肠；沙葱；沙葱提取物；HSL；ATGL

脱酰胺对可溶性大豆肽钙复合物的消化稳定性影响的研究

包小兰 郑睿
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特 010010

基金项目：国家自然科学基金（31460404）
作者简介：包小兰，博士，副教授，硕士研究生导师，E-mail：xlb06@163.com

摘要：为了探讨在pH7.4的条件下获得的可溶性大豆肽钙复合物的消化稳定性，采用胃蛋白酶和胰蛋白酶对其进行了体外消化试验。结果发现，经过胃蛋白酶消化2h，再继续经过胰蛋白酶消化2h，可溶性大豆肽钙复合物的钙结合量还能保持51%以上；进一步研究了脱酰胺的大豆肽钙复合物的消化稳定性,结果发现,经脱酰胺后可溶性大豆肽钙复合物的钙结合量还能保持70%，与未脱酰胺的大豆肽钙复合物相比消化后的结合量显著提高了20%。以上结果表明大豆肽钙复合物对胃蛋白酶和胰蛋白酶消化具有一定的抵抗性，而且脱酰胺作用能够显著提高可溶性大豆肽钙复合物对胃蛋白酶和胰蛋白酶消化的稳定性。
关键词：可溶性大豆肽钙复合物；胃蛋白酶；胰蛋白酶；脱酰胺；消化稳定性

结果与分析

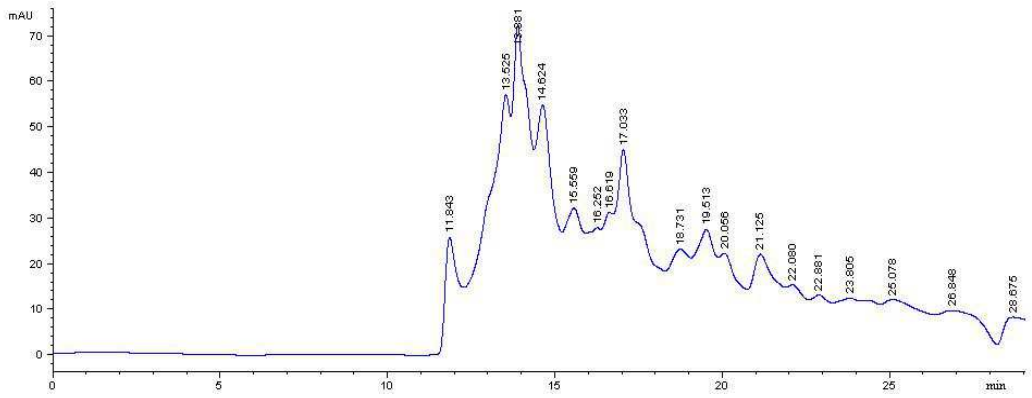


图1未经胃蛋白酶消化的大豆肽钙复合物的SE-HPLC图谱

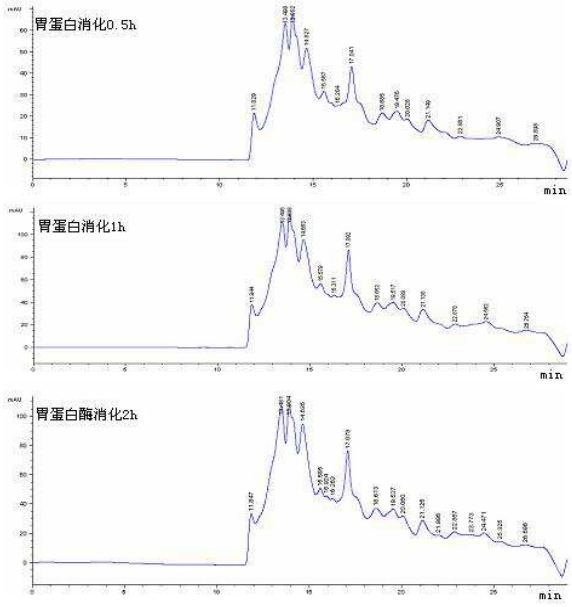


图 2 胃蛋白酶消化不同时间的大豆肽钙复合物的 SE-HPLC 图谱

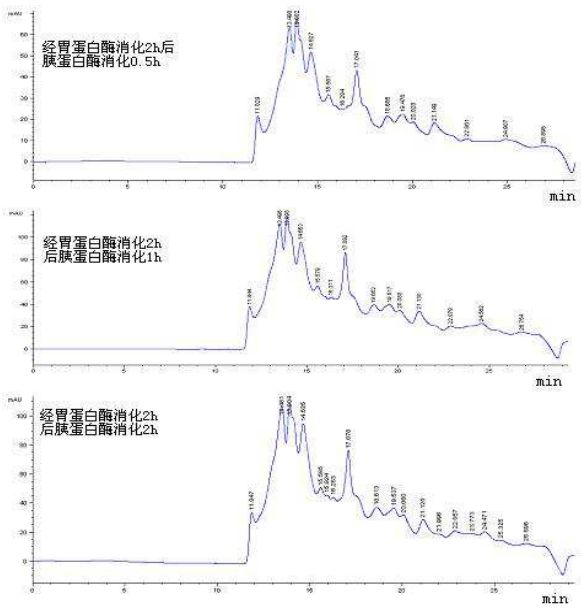


图 3 胃蛋白酶消化 2h 后再经胰蛋白酶消化不同时间的大豆肽钙复合物的 SE-HPLC 图谱

已发表，食品工业,2014,07:106-110.

植物乳杆菌及木瓜蛋白酶对羊肉干发酵香肠保藏性的影响

段艳，刘夏炜，靳志敏，赵丽华，靳烨*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院（呼和浩特 010018)

摘要：研究了植物乳杆菌 X3-2B 单独或与木瓜蛋白酶共同用于羊肉干发酵香肠的保藏性，未加乳酸菌组做对照。在羊肉干发酵香肠的加工及贮存过程中，各组乳酸菌数在发酵结束时均达到了 10^8 CFU/g，试验组显著高于对照组（p<0.05）；试验组细菌总数显著低于对照组（p<0.05），乳酸菌的添加明显抑制了细菌总数的增加。乳酸菌明显加快了试验组 pH、A_w及亚硝酸盐的下降速率（p<0.05），减缓了挥发性盐基氮的增长速率（p<0.05）；试验组间上述指标均存在一定的差异，但差异不显著。说明乳酸菌对羊肉干发酵香肠的保藏性产生了显著影响，而木瓜蛋白酶的添加对其影响不显著。

关键词：乳酸菌；木瓜蛋白酶；羊肉；干发酵香肠；保藏性

羊肉发酵香肠工艺配方及品质的研究

苏日娜，王德宝，艳红，赵丽华
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特，010018

基金项目：内蒙古自然科学基金（2011MS1203）；国家自然科学基金 (31260378)
作者简介：苏日娜（1990-），女，硕士，主要从事肉品加工与质量控制的研究
通讯作者：赵丽华(1971-)，女(蒙古族)，博士，教授，主要从事肉品加工与质量控制研究的工作

摘要：本研究以内蒙古羊肉和羊尾脂肪为原料，采用脂肪、食盐和水分按不同的百分比例设计成九组不同的配方，再设计脂肪、食盐和水分含量的三因素三水平正交试验方案，研究三因素的交互效应对发酵香肠质构的影响。并通过感官评定来确定发酵香肠的最佳配方。

关键字：发酵香肠，工艺配方，正交试验

响应面法优化酸马奶产抑菌物质发酵条件的研究

韩磊[1]，殷文政[1*]，岳智慧[2]
1.内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特 010018
2.内蒙古正蓝旗桑根达来畜牧兽医站，内蒙古 锡林郭勒 027211

本研究为内蒙古自然科学基金资助项目
作者介绍：韩磊（1990－），男，硕士研究生，研究方向食品科学。E-mail：544141325@qq.com
通讯作者：殷文政（1959－），男，教授，食品科学，微生物与食品安全。E-mail：yinwenzheng1959@126.com

摘要：试验中以新鲜马奶作为原料，考察发酵温度、发酵时间、乳酸菌和酵母菌接种量及接种比例等发酵条件对酸马奶抑菌效果的影响，通过响应面软件设计实验，结果表明，酸马奶最佳抑菌效果出现在发酵温度33℃、发酵时间89h、接种比例为5.6%:2.4%、酒精度到达1.2%vol。酸马奶抑菌直径达到17.70mm。
关键词：酸马奶；抑菌物质；响应面分析

结果图表

酸马奶酒发酵响应面分析

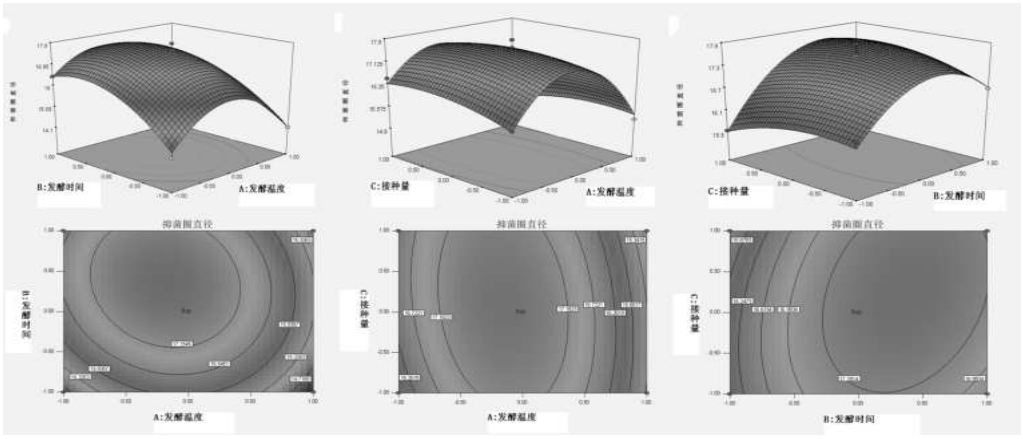


图1各因素相互作用对酸马奶酒抑菌效果发酵影响的响应面图与等高线

马铃薯抗性淀粉在酸奶中的应用

杨钠[1]，李周勇[2]，韩育梅[1]
1.内蒙古农业大学 食品科学与工程学院，内蒙古呼和浩特 010018；
2.内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公司研发中心，内蒙古 呼和浩特 011500

基金项目：微波-酶法制备马铃薯抗性淀粉及在酸奶中应用的研究 2012-2014 内蒙古自然科学基金 2012MS1206
作者简介：杨钠（1990—），女（汉），硕士研究生，研究方向：农产品加工及贮藏.
*通讯联系人：韩育梅，教授，硕士生导师，主要从事农产品加工及贮藏的研究.

摘要： 为了研究马铃薯抗性淀粉在酸奶中的应用效果，本试验以市售酸奶中常用的羟丙基二淀粉磷酸酯为对照，以马铃薯抗性淀粉、果胶、琼脂及其复合配方作为试验组，测定酸奶的粘度、乳清析出率等品质指标，并对感官品质如色泽、气味和组织状态进行评定。结果显示，单独使用马铃薯抗性淀粉做为乳化稳定剂，具有良好的色泽、口感和滋气味，但是组织状态不佳，与果胶、琼脂复配使用能相互弥补不足，当马铃薯抗性淀淀粉添加量为1.50%，果胶添加量为0.03%，琼脂添加量为0.15%时，酸奶的总体品质达到最佳。

关键字： 马铃薯抗性淀粉；果胶；琼脂；酸奶

益生菌发酵技术的改良及其功能性研究

张泽宽，大学生科技创新与创业中心
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特 010018

摘要：本文以传统酸菜发酵技术为基础，探究了一种新型的发酵技术——益生菌发酵技术，首先针对各种益生菌的特性展开研究，并进一步对复合型益生菌发酵技术进行了实验研究，并对传统酸菜发酵技术进行了改革，系统阐述了复合型益生菌发酵酸菜的发酵工艺以及功能特性，并确定了复合型益生菌发酵酸菜的最佳工艺条件。主要研究结果如下：

（1）单种益生菌发酵的局限性及其重要意义：单种益生菌发酵中，各种益生菌在不同方面的优良性状十分突出，如发酵过程中肠膜明串珠菌可以有效抑制杂菌生长并能产生风味物质、植物乳杆菌能有效抑制亚硝酸盐的产生、短乳杆菌具有较强的产酸能力，以及嗜酸乳杆菌在发酵中有优良的耐盐能力与乃胆酸盐能力，且对环境有较强的适应性。但是单方面优势对于技术改良是不足的，所以优良性状的筛选和利用作为制备发酵前必须进行的一项基础性工作，用来筛选优秀的发酵用益生菌。

（2）复合型益生菌发酵剂的组合比例：在对单种益生菌发酵的研究过程中确定了组合用益生菌，但是不同的组合比例对发酵效果的影响很大，所以通过对发酵效果的评测，确定了最佳复合型益生菌发酵剂的搭配比例为 $A_1B_1C_2D_3$，即植物乳酸杆菌、肠膜明串珠菌、嗜酸乳杆菌、短乳杆菌，的比例为 1:1:2:3。

（3） 复合型益生菌的最佳发酵工艺：0.2‰的发酵剂、2%的盐、0.2‰的糖发酵 72 小时。

（4）复合型益生菌发酵酸菜的保质期：酸菜选用的包装为透明真空包装袋 PE/PA/EVOH/PA/LLDPE，此包装密闭性强，透过率低，在冷冻条件下，酸菜保质期可以达到 18 个月，在常温下可以保存 15 个月，并且风味无变化。

（5）杀菌条件的确定：160℃，15min，因为微波杀菌技术的应用极其广泛，所以微波杀菌技术在实验器材的杀菌和包装的杀菌上都适用。

（6）复合型益生菌发酵液的利用：复合型益生菌发酵酸菜制取后所留下的发酵液同样有着很大的利用价值，将剩下的发酵液，应用到豆腐的固型、功能性饮料的制作、直投式发酵剂的制取、提取小肽类防腐剂中，使得发酵液不被浪费，而且丰富了复合型益生菌发酵技术应用，也使得更多食品的营养价值得到了提升。

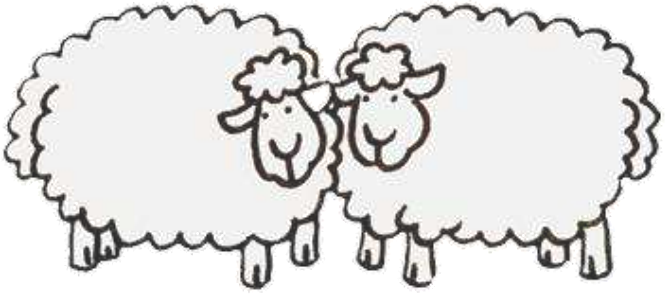
关键词：益生菌；合型益生菌发酵技术；低亚硝酸盐

羊肉发酵香肠的研制

李伟程，大学生科技创新与创业中心
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特 010018

摘要:本研究以内蒙古羊肉和羊尾脂肪为原料，接种由产香肉葡萄球菌（St.carnosus）、戊糖乳杆菌（L.pentosus）和戊糖片球菌（P.pentosaceus）复合而成的发酵剂以及添加天然香辛料（黑胡椒和孜然），采用相同的工艺配方和工艺条件生产四组羊肉发酵香肠，分别为对照组（CO）、发酵剂组（SC）、发酵剂+黑胡椒组（SC+BP）和发酵剂+黑胡椒+孜然组（SC+BP+C）。探索羊肉发酵香肠挥发性风味成分的变化及其形成机理，旨在为下一步羊肉发酵香肠的工业化生产和优良发酵剂及新产品的开发提供理论依据。具体研究内容和结果如下：分析了羊肉发酵香肠在加工和贮藏过程中理化特性的变化规律。结果发现：试验各组的 pH 值在发酵阶段（第 1.5 天）迅速下降到 5.0 以下，显著低于对照组（$p<0.05$），在干燥成熟和贮藏过程中 pH 值始终维持在 5.3 以下；试验组 Aw 值在成熟后（第 7 天）均下降到 0.88 左右（$p<0.05$），在贮藏过程中继续下降到 0.85；水分含量在干燥阶段显著下降（$p<0.05$）；脂肪含量和蛋白质含量在整个加工和贮藏过程中变化不明显，差异不显著（$p>0.05$）。

关键词： 羊肉;发酵香肠



有机奶粉的生产与加工

郝万清
内蒙古伊利实业集团股份有限公司奶粉事业部技术研发部，呼和浩特，010110

摘要：随着人们对食品安全重视程度的提高，有机食品越来越受到人民的青睐，本文阐述了有机奶粉的生产工艺及平行加工过程的关键控制技术。

关键词：食品安全；有机食品；有机奶粉；平行生产

1 有机奶粉加工工艺和车间设置：按照有机标准规定在产品中所添加的非有机配料不得超过 5%,而根据不同人设计的配方奶粉中需要添加的有机原料较多，有机奶粉的生产品种选择配方奶粉较为困难，而“有机”本身就体现了食品安全性的最高层次，所以可以选择做有机全脂奶粉，重点是平行生产的控制，即与常规奶粉交替生产时的交叉污染是控制的重点。现以生产有机全脂奶粉为例设置生产工艺。

原料：新鲜的有机牛奶。

设备：离心机、高压均质机、喷雾干燥塔、流化床、包装设备、制氮设备、传输设备。

1.1 车间设置 根据《乳制品企业良好生产规定》的规定设置即可，车间位置应远离污染源，如：受污染河流下游、粉尘、有害气体、放射性物质和其他扩散性污染源，不得有昆虫大量孳生的潜在场所等；与锅炉、废水处理、污物处理场应有一定的距离并采取防护措施；车间所有装饰材料均要采用无毒环保型材料，保持车间正压。划分合理的作业区域，符合 GMP 规定要求。

1.2 作业区域划分

1.2.1 清洁作业区：作业区包括出粉间、包装间、二更衣间、微生物检测室

1.2.2 准清洁作业区：该作业区包括预处理车间、外包装间、一更衣间、理化检验室

1.2.3 非清洁作业区：包括原料库、产成品库和纸箱材料库等。该区域的库房可采用自然通风，设不可拉开式纱窗，内墙壁、顶棚采用光面防水、防腐涂处理，水泥或磁或砖或环氧树脂自流平地面，库存封闭严密，防属进入。有机奶粉所用的原辅材料最好有专用库房存放，如做不到专用库房存放，要与常规产品的原辅材料必须分区域存放，并做好标识。

2 加工概要

1．设备清洗 2．原奶验收 3．净乳 4．冷却、储存 5.检查 6．均质过滤：7．冷却：8．储液 9．检查 10．浓缩杀菌、过滤 11．喷粉、过滤：12．出粉：乳粉从干燥塔出来经流化床和振动筛粉机后（温度为 40℃以下）。13．过筛 14．检验 15．上粉 16．包装 17．打包 18．成品检验

有机奶粉加工工艺流程图（从略）

2.1 有机奶粉的操作要点

2.2 有机奶粉的生产设备清洗

有机奶粉的生产重点是平行加工的控制,特别是做不到专用设备、专线生产时，以防止与常规产品的交叉污染，必要时需要做设备冲顶。并制订和实施了平行生产、收获、贮藏和运输的计划，具有独立和完整的记录体系，能明确区分有机产品与常规产品。冲顶加工产品不得做为有机产品销售，并作好处置记录。

2.3有机奶粉的平行生产控制

生产用水要求：设备清洗

2.4有机奶粉的包装 包装材料应符合国家卫生要求和相关规定，提倡使用可重复、可回收和可生物降解的包装材料。包装应简单、实用。禁止使用接触过禁用物质的包装物或容器。

2.5 有机奶粉的入库贮存 仓库应清洁卫生、无有害生物，无有害物质残留，七天内未经任何禁用物质处理过。允许使用常温贮藏、气调、温度控制、干燥和湿度调节等贮藏方法。有机奶粉尽可能单独贮藏，与常规产品共同贮藏，应在仓库内划出特定区域，并采取必要的包装、标签等措施，确保有机产品和常规产品的识别。应保留完整的出入库记录和票据。

2.6 有害生物防治 有机产品加工厂的有害生物防治也是保证产品质量的重要环节。应该保持加工车间、原料和产品存放仓库的清洁卫生，杜绝有害生物的孳生环境，采用生物和物理防范措施来控制有害生物，如安装电灭虫灯、机械捕鼠夹、硬化车间和仓库的地面和墙面以及在窗户上安装防护网，饲养能捕鼠的猫等，可以基本确保防止加工厂的虫害和鼠害的发生。

2.7 有机奶粉的运输 运输工具在装载有机奶粉前应清洗干净。有机奶粉的运输尽可能做到专车运输，如做不到专车运输，在运输工具及容器上，应设立专门的标志和标识，避免与常规产品混杂。在运输和装卸过程中，外包装上应当贴有清晰的有机认证标志及有关说明。运输和装卸过程应当有完整的档案记录，并保留相应的票据，保持有机奶粉的完整性。

豆乳牛乳混合型干酪

张悦，大学生科技创新与创业中心
（内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特 010018）

摘要 :干酪是一种营养丰富的乳制品，在我国和世界其它国家都有悠久的生产历史。现在确定了豆乳牛乳混合型干酪的最佳凝乳条件。通过模拟传统硬质干酪的制造工艺制得混合乳干酪并通过理化分析和感官评定认为豆乳牛乳混合型干酪是可以为人们接受的。 同时作为发酵剂的乳酸菌也被认为对健康有利。我国大豆资源丰富，利用豆乳部分替代牛乳生产混合型干酪，不但可以降低干酪的成本，使动植物营养得到互补，还可以改善干酪的风味，使之适合于中国人的消费习惯。本文主要通过模拟 Cheddar 干酪的生产工艺。

关键词：豆乳；混合干酪；加工工艺；研究

一种发酵乳中乳酸菌总数快速检测技术的研究

富鑫
内蒙古伊利事业集团股份有限公司奶粉事业部，技术研发部，内蒙古呼和浩特 010110

摘要：以还原法为理论基础，开发并建立一种应用于发酵乳饮料成品乳酸菌数指标的快速检测方法。本方法应用仪器记录了样品加入反应试剂后的颜色变化（RGB），通过数理统计分析，采用斜率法，以 R 值斜率表示样品颜色的变化速度。本研究对发酵乳样品进行了预处理，以符合刃天青还原法的反应条件。以 GB 4789.35 法为标准，建立了 R 值斜率与乳酸菌菌落总数之间的标准方程，经验证本方法检测结果与 GB 4789.35 检测结果无显著差异。与现有标准方法相比，在时效性、运营成本等方面具有较大优势。

关键词：还原法，发酵乳，乳酸菌总数，快速检测

已发表，食品与发酵工业, 2014,40(8):159-162

家畜肌内脂肪沉积过程相关基因研究进展（删减版）

顾悦，张保军，高爱武
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特，010018

基金项目：内蒙古农业大学科技创新团队-肉品科学与加工技术项目（NDPYTD2010-4）
第一作者：顾悦（1990-），硕士研究生，研究方向：肉品质调控
通讯作者：高爱武，副教授，硕士生导师，研究方向：分子营养学及食品生物技术。E-mail:nmndgaw@126.com

摘要：肌内脂肪的含量是影响肉品质的重要因素之一，其含量会影响肉的嫩度及风味等理化性质。文章结合肌内脂肪沉积的相关过程，包括脂肪酸的转运、脂肪的合成代谢、脂肪的分解代谢，阐述了脂肪酸结合蛋白（*FABPs*）、脂肪酸合成酶（*FAS*）、乙酰辅酶 A 羧化酶（*ACC*）、激素敏感脂酶（*HSL*）、脂蛋白酯酶（*LPL*）作为肌内脂肪沉积的候选基因在不同品种中的表达规律，旨在为提高畜肉品质提供一定参考，并对未来的研究方向进行展望。

关键词：肌内脂肪,脂肪代谢,候选基因

专题六

婴幼儿及儿童营养

企业专家简介

刘 彪 硕士，研发总监

内蒙古营养学会第二届理事会副理事长；中国食品科学技术学会儿童食品分会常务理事。

工作单位：内蒙古伊利集团奶粉事业部

单位地址：呼和浩特市金山开发区金山大道 8 号，邮编：010110

研究领域：乳品科学与工程；婴幼儿营养及配方乳粉研发；母乳营养成分研究

云战友 博士（日本），集团创新中心副主任

工作单位：内蒙古伊利集团创新中心

单位地址：呼和浩特市金山开发区金山大道 8 号，邮编：010110

研究领域：乳品科学与工程；食物营养科学

应用于婴幼儿配方乳粉中的新型功能性配料

杨宇
内蒙古伊利实业集团股份有限公司 内蒙古 呼和浩特 010080

摘要：本文对国内出现的几种新型的应用于婴幼儿配方乳粉中的功能性配料和婴幼儿配方乳粉的成分母乳化研发进行了介绍。
关键字： 功能性配料

母乳是婴幼儿最好的食物，但由于生活节奏的加快和生活压力的加大，越来越多的母亲不能直接对孩子进行母乳喂养，婴幼儿的母乳喂养率呈逐年递减的趋势，因此模拟母乳成分生产的配方乳粉已经成为婴幼儿最重要的食品之一，而随着科技的发展，对母乳的研究也越来越细化，逐步出现了一些新型的功能性配料。这些新型的功能性配料包括：α-乳白蛋白、乳铁蛋白、婴幼儿配方乳粉专用油脂、DHA、AA、低聚糖、核苷酸等。这些功能性配料的出现从蛋白（氨基酸）的母乳化、脂肪酸的母乳化以及免疫成分的母乳化等方面推动了婴幼儿配方乳粉的母乳化进程。

中国乳品工业收稿，近期发表

呼和浩特市区及近郊旗县婴幼儿配方乳粉消费情况调查（删减版）

黄亚东[a]，李莎莎[a]，木其尔[a]，顾翔宇[a]，高玎玲[a]，刘晓娟[a]，郭军[a]
郭休哥[b]，徐鼎轩[b]，张鸿泰[b]，张锦豪[b]，武宏宇[b]
内蒙古农业大学 a.食品科学与工程学院；b.附属中学，呼和浩特 010018

中国食品科学学会儿童食品分会大学生暑期社会实践活动项目
第一作者：黄亚东，男，1994.2 生，2013 级本科生，专业：食品质量与安全。
通讯作者：郭军，男，1969.10 生，医学博士，教授，从事营养与食品安全领域教学和科研工作。

摘要：调查了呼市地区母乳喂养情况（喂养率为 28.8%），其婴幼儿配方乳粉品牌数多达 30 种。品牌排序前五为伊利 30.5%，多美滋 7.0%，贝因美 6.3%，雀巢 5.3%，雅士利 2.7%；国内外品牌比为 63.1:36.9。150～300 元奶粉的消费量占 64%，150 元以下占 17.1%，300 元以上占 18.8%。每月消费 2～3 罐/盒的占 75.8%。0～4 月龄开始婴儿乳粉喂养的家庭占 47.7%。影响品牌选择的因素中“亲朋推荐”为最高（29.2%）；其他影响高为电视广告、相关知识、网络；医院推荐和超市促销仅占 6.3%和 5.5%；省市级医院有推荐特种奶粉和国外品牌促销现象。建议国产品牌坚持走亲民路线，给广大百姓提供高品质更实惠的产品。
关键词：婴幼儿配方；母乳喂养；呼和浩特市；问卷；调查

结果图表

1 母乳和婴幼儿奶粉喂养比例

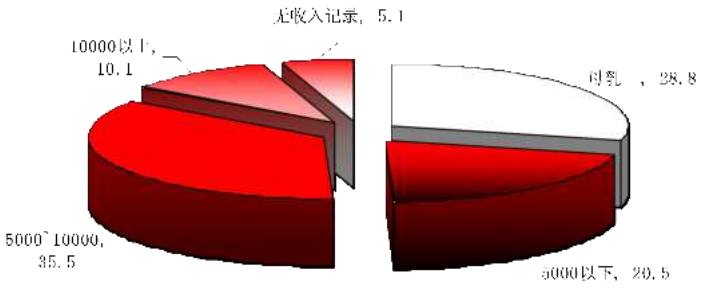


图 1 呼和浩特地区母乳及婴幼儿乳粉喂养比例（%）

母乳加牛乳和其他辅食占 28.8%

婴幼儿乳粉喂养(月消费 1 大罐/盒以上)合计 71.2%

2 婴幼儿乳粉品牌选择排序

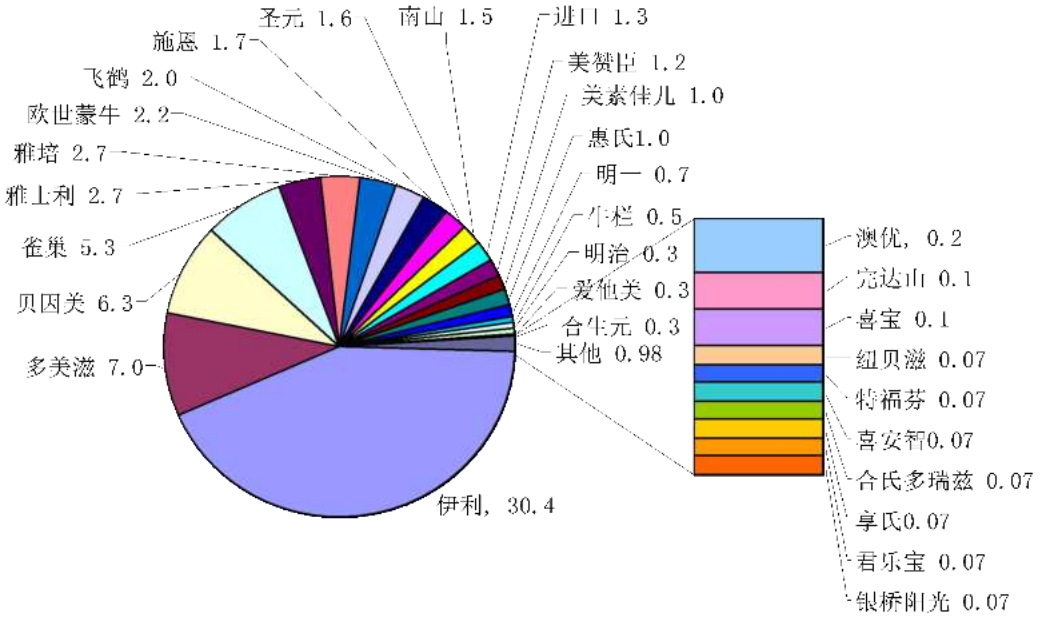


图 2 呼和浩特地区婴幼儿乳粉品牌得票比例（%）

3 不同收入家庭选择婴幼儿奶粉档次

表 4 婴幼儿奶粉价位与家庭收入情况比较结果（从略）

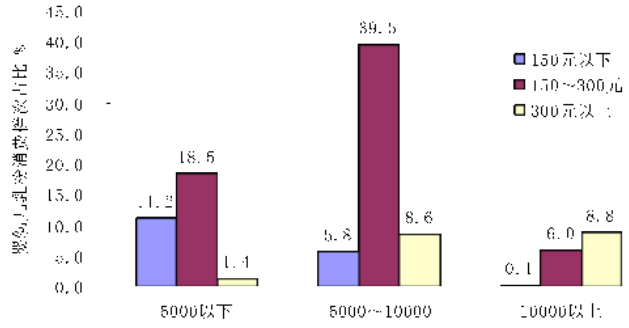


图 4 三种收入家庭消费婴幼儿奶粉档次

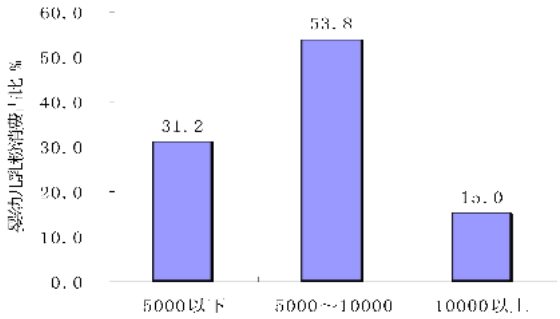


图 5 三种收入家庭婴幼儿乳粉消费对比

4 婴幼儿奶粉月消费量情况

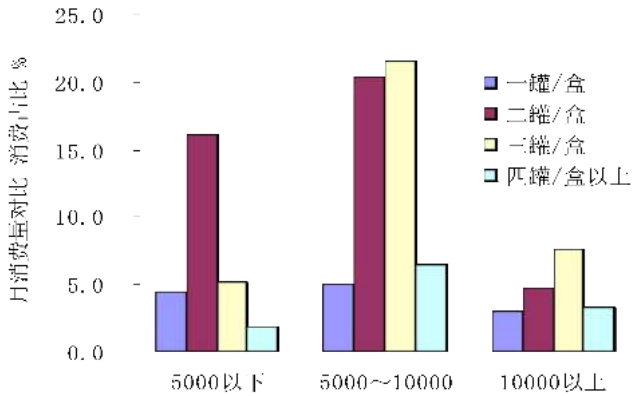


图 6 婴幼儿乳粉月消费量比较

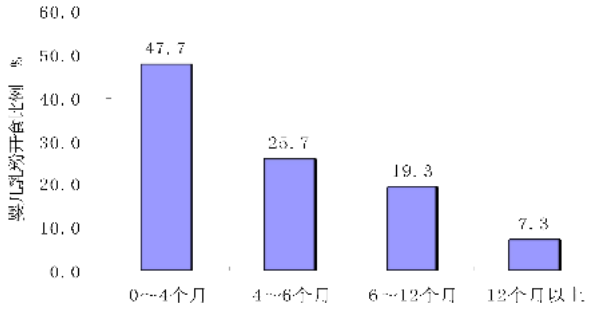


图 7 婴儿乳粉喂养开始月龄和比例

包头市蒙古族中小学生超重/肥胖危险因素对比研究

王宁，韩柯，包艳*，刘琦琦
包头医学院 公共卫生学院 内蒙古 包头 014040

基金项目：内蒙古自治区高等学校科学研究项目（NJZY14264）
内蒙古自治区卫生和计划生育委员会医疗卫生科研计划项目（201302102）

摘要：【目的】了解包头市蒙古族中小学生超重和单纯性肥胖的三间分布，对比研究蒙古族中小学生超重/单纯性肥胖的危险因素，探寻超重/肥胖干预的方法，为制定防控超重/肥胖措施提供科学依据。【方法】对包头市蒙古族中小学生进行体格检查和问卷调查，分别对性别、年龄、城乡学生的肥胖状况进行统计分析，对比分析危险因素之间的差别。数据使用 Epidate3.1 录入，使用 SPSS 17.0 软件进行检验。【结果】包头市蒙古族中小学生超重/肥胖的检出率为 26.30% /13.15%。超重肥胖率：男生 31.64%/17.23%, 女生 21.27%/9.31%, 市区 22.19%/10.62%, 牧区 19.51%/15.12%、小学生为 29.68%/15.75%, 中学生 14.22%/9.25%, 父亲肥胖、母亲肥胖、学生偏食、家长对学生进食的种类和数量能否有效干涉、高热量食物的摄入频率是影响肥胖发生的危险因素。不同性别、年龄、地区危险因素分布也有不同。【结论】包头市蒙古族中小学生超重肥胖率较高。

关键词：蒙古族；中小学生；超重/肥胖；危险因素

已发表，畜牧与饲料科学，2014,35(11):89-92

鄂尔多斯市预包装儿童食品销售情况调查

王曙光，杜梅，杨洋，黄亚东，木其尔，李莎莎，郭军*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特市 010018

作者简介：王曙光，本科生，专业：食品科学
通讯作者：郭军，博士，教授，主要从事营养与食品安全方面的教学与科研工作

摘要：对内蒙古鄂尔多斯地区 50 家超市和小卖店的预包装儿童食品销售情况进行了调查。该地区儿童食品品牌多达 165 种，品种有 227 种。营养补充类品牌 49 个（29.7%），品种 62 个（27.3%）；纯粹休闲类品牌 116 个（70.3%），品种有 165（72.7%），大多属于“垃圾食品”。东胜市（鄂尔多斯首府）品牌 124 个（62.3%），品种 180（59.4%），其他三个旗合计有 75 个（37.7%）品牌，123（59.4）品种，说明地区经济文化发展水平不同，儿童食品的种类以及档次存在差异。本次调查产品包装和标签信息均较为全面，都有 QS 标识，较往年规范了许多，但是否都合格尚需专业的检验。

关键词： 儿童食品；鄂尔多斯；预包装；休闲；营养；调查

黄亚东和王曙同学荣获 2014 年 9 月 10 日中国食品科学技术学会儿童食品分会第十三届学术年会优秀调查论文奖

食品质量与安全

专业简介

培养具有食品微生物学、生理学、营养学、食品卫生和安全、食品检验、食品毒理学等食品科学知识和技能，能在食品生产、加工、流通和消费领域从事分析检验、质量管理与控制、安全评价和科学研究，并熟悉国内外食品质量与安全控制体系以及标准与法规的具有多学科知识背景的复合型高级专门技术人才。

修业年限：实行弹性学制，标准修业年限 4 年，学生可在 3～6 年内完成。

授予学位：工学学士

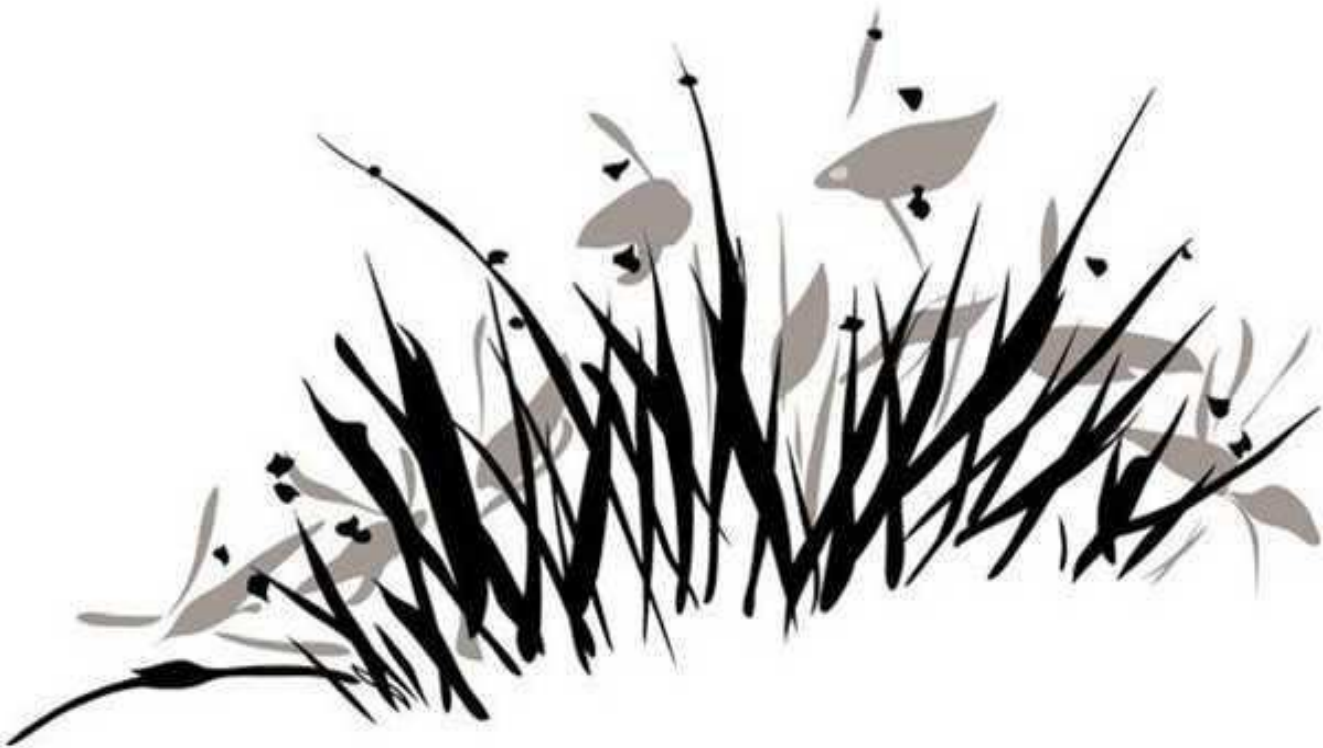
主要课程：英语、普通化学、分析化学、有机化学、高等数学、计算机基础、统计学与实验设计、食品微生物学、生物化学、人体生理学、食品分析、食品工艺、食品卫生学、食品营养学、食品免疫学、食品安全检测技术、食品毒理学、食品质量管理学、食品法规与标准、食品感官评价、食品安全评价、食品工艺学、食品市场营销学等。

适应职业：本专业毕业生可从事国家食品质量与安全检验、监督和管理工作；食品企业食品检验和品控管理工作；食品质量与安全、食品科学与工程的教学及科研工作；营养与保健食品开发等等。

食品质量与安全系研究生顾翔宇 参加学术交流 太原 2014

专题七

公共营养及临床营养



专家简介

狄妙香 主任医师

内蒙古营养学会创建人，上届理事长，现任副理事长，兼秘书长，对本学会的创立和发展做出了重大贡献！

营养和食品卫生科学和知识宣教专家，多年活跃于社区、校园、企业及媒体，积极致力于公共和社区营养科学知识的宣传和普及工作。

工作单位：呼和浩特市疾病预防控制中心，已退休

杜生福 教授

内蒙古营养学会创建人，内蒙古营养学会常务副理事。杜老师对本学会的创立和发展有重大贡献！

早年从事营养和食品卫生学教学和科研工作，营养科学宣教专家，七十多岁仍然积极致力于营养知识宣教普及工作，举办公共营养师培训班，积极发展年轻会员，仍然是本学会的脊梁！

工作单位：内蒙古医科大学公共卫生学院，已退休

杨缨 主任医师，科主任

中华预防医学会儿童保健分会委员，儿童伤害预防与控制分会委员

内蒙古营养学会常务理事

工作单位：内蒙古妇幼保健院儿童保健科

单位地址：呼和浩特市公园东路 50 号

电子信箱：yy19630615@sina.com

研究领域：婴幼儿和妇女营养与卫生

集体儿童管理、散居儿童保健、儿童生长发育监测、儿童心理卫生保健与咨询、儿童营养卫生与咨询、儿童眼保健、儿童听力保健及儿童常见病与多发病的预防与治疗.同时承担着妇幼卫生合作项目中儿童保健方面的基层监督指导及培训。

儿童贫血、佝偻病、微量元素缺乏、维生素 A 缺乏、碘缺乏等营养性疾病诊治和调查；开展儿童铅中毒防治及 0—3 岁儿童早期发展的宣教与指导等。

已发表，中国妇幼保健，2012,27（18）:2817-2820

呼和浩特市孕妇碘营养现状调查

杨缨，骆学东，王瑞，武怡，张惠
内蒙古妇幼保健院，内蒙 呼和浩特 010020

作者简介：杨缨，内蒙古妇幼保健院，E-mail：yy19630615@sina.com

摘要：目的：了解呼和浩特市孕妇尿碘水平、碘盐使用现状，为进行孕妇碘营养干预提供科学依据。方法：以 2010 年 3-5 月首次到内蒙妇幼保健院进行孕期保健的 500 名呼和浩特孕妇为调查研究对象，采用国标砷铈催化分光光度法进行其尿碘测定和碘盐使用问卷调查。结果：调查孕妇低碘率为 21.6%，适碘率为 51.2%，高碘率为 27.2%，未发现超过人体耐受量的高碘者;文化程度低的农村孕妇碘水平异常者较文化程度高的城市孕妇多;孕妇碘盐使用的正确率较低。结论：呼和浩特市孕妇碘缺乏、碘摄入过多均存在，且发生率均较高。因此，相关部门应该及时开展孕妇的碘营养监测和指导工作。

关键词：孕妇 ；尿碘值；碘盐使用现状

已发表，内蒙古医学院学报,2011,S2:498-501.

双歧杆菌制剂降低酒精性肝病患者肠道内毒素

王诗淇，毕力夫，苏秀兰

摘要：随着人们生活水平的提高，酒精性肝病已成为临床常见病，多发病；引起酒精性肝病的原因复杂，本文主要介绍内毒素在酒精性肝损伤中的作用机理及双歧杆菌对酒精肝病中内毒素的影响。在酒精肝预防方面，临床尚缺乏理想的药物，研究显示肝脏与胃肠道微生态关系密切，许多学者将目光转向了人体肠道内自带的双歧杆菌。目前应用微生态制剂治疗肝脏损伤的研究方兴未艾，双歧杆菌具有多种保健功能，已广泛地应用到食品和医药中，因此研究双歧杆菌对肝脏的保护作用可为保肝护肝提供饮食新疗法。

关键词：双歧杆菌；酒精肝；肝硬化；内毒素；

已发表，中国保健营养,2014,24(01):491

内蒙古呼和浩特市某幼儿园 20112013 年体检结果分析

张海蓉
内蒙古医科大学公共卫生学院，内蒙古，呼和浩特市，010059

摘要:目的:了解幼儿园儿童体格发育情况及营养情况，从中发现问题并提出相应的干预措施以指导幼儿园卫生保健工作，以保障儿童身心健康。**方法**:对 2011-2013 年某幼儿园 1112 名儿童的定期查体资料进行分析。**结果**:肥胖儿童患病率为 3.87%，且有逐年增加的趋势，龋齿患病率为 38.22%，并随年龄增长而增加，营养不良患病率为 2.07%，儿童视力不良检出率为 1.62%。**结论**:应加强托幼园所儿童保健工作，尤其要对肥胖或营养不良儿童进行重点管理。同时要大力宣传龋齿的预防方法，并与家长进行有效沟通,家园配合，使儿童能养成良好地口腔卫生习惯，以减少龋齿的发生，保障儿童身心健康。

关键词: 幼儿园儿童 体检结果 患病率

中国营养学会 Chinese Nutrition Society 简介

中国营养学会（Chinese Nutrition Society，CNS）是营养科技、教育、医疗、宣教工作者及设有营养研究机构的企业和事业单位自愿结成，并依法登记的全国性、学术性和非营利性的社会组织，是党和国家联系我国营养科技工作者的桥梁和纽带，是发展中国营养学科学技术事业的重要社会力量。中国营养学会的业务主管单位是中国科学技术学会，社团登记管理单位为中华人民共和国民政部。

历史：中国营养学会始创于 1945 年，1950 年并入中国生理学会，1981 年复会成立中国生理科学会营养学会。1985 年由中国科学技术协会正式批准成立中国营养学会（一级学会）。1984 年加入国际营养科学联合会（IUNS），1985 年加入亚洲营养学会联合会（FANS）。

组织：中国营养学会全国会员代表大会是本学会的最高权力机构，理事会是全国会员代表大会的执行机构，在闭会期间领导本会开展日常工作。学会理事长、副理事长、常务理事、理事均为中国营养科研单位、疾病预防控制系统和医学院校营养领域专家，均按照学会章程规定，经全国会员代表大会选举产生。学会下设秘书处、9 个工作委员会、2 个基金管理委员会，以及 9 个专业分会，现有会员 18000 余名。

业务：举办营养科学和技术领域的学术交流活动；开展科普工作；开展营养科学领域的继续教育和技术培训；开展营养科学领域的国际学术交流与合作；依法编辑出版营养科学范畴的刊物、书籍和音像制品及网络宣传材料；承担政府委托职能及承办委托任务；维护会员的合法权益，反映营养科技工作者的意见与呼声；促进科学道德和学风建设；积极开展科技咨询服务、技术研发、技术转让，促进科技成果转化、推广营养科学技术成果；依法开展奖励表彰、成果鉴定和专业技术水平认证等工作；组织开展社会公益活动等。

宗旨：坚持科学技术是第一生产力的思想，团结和动员全国营养科技工作者，遵守宪法、法律、法规及国家政策，遵守社会道德风尚；促进营养科学技术的发展、普及和推广，促进科技人才的成长和提高，促进科学技术与经济建设的结合；反映会员及营养科学技术工作者的意见，维护其合法权益；为经济社会发展服务，为提高全民营养科学素质服务，为营养科学技术工作者服务，为促进我国营养科技事业的发展，提高人民健康水平而努力奋斗。

第八届理事会名单（2013.5-2017.5）

中国营养学会 国民健康的领航员

理事长	杨月欣			
副理事长	翟凤英（常务）	严卫星	丁钢强	马爱国
	马冠生	孙长颢	郭长江	
秘书长	郭红卫			
副秘书长	常翠青	蒋与刚	王　竹	常朝辉（常务）
名誉理事长	陈春明	王陇德	葛可佑	
荣誉理事	殷大奎	潘蓓蕾	赵同刚	陈学存
	何志谦	顾景范	陈孝曙	李珏声
	赵法伋	柳启沛	程义勇	郭俊生
	苏宜香			
常务理事	蔡　威	蔡云清	常翠青	丁钢强
	郭红卫	郭长江	黄承钰	黄国伟
	孔灵芝	李　铎	李　燕	李　勇
	林　旭	凌文华	刘烈刚	刘小立
	马爱国	马冠生	糜漫天	朴建华
	孙建琴	孙长颢	汪之顼	王　玉
	王献仁	肖　荣	徐贵发	许世卫
	薛长勇	严卫星	杨晓光	杨月欣
	易国勤	翟凤英	张　兵	张　丁
	张立实			

专题八

食品质量与安全

专家简介

王齐田 主任医师

从事营养与食品安全、食品法规标准领域的监督执法及研究工作。

包头医学院兼职教授，内蒙古营养学会理事长，中国营养学会理事，国家保健食品评审委员会委员，国家餐饮服务食品安全专家，中国《环境与健康》杂志编委等，十多项事业和社会兼职。是一位精力充沛、又十分勤勉的营养与食品安全专家，营养和食品安全科学、知识宣教专家。

工作单位：内蒙古食品药品管理局食品药品检验所，副所长

单位地址：呼和浩特市大学西街 60 号

已发表，疾病监测与控制,2014,10:640-641.

餐饮业八类食品中防腐剂和非法添加非食用物质的调查分析

其其格　郭根成　王齐田
内蒙古自治区食品化妆品监督所，　内蒙古　呼和浩特　010010

作者简介：其其格，大学本科，副主任医师，从事食品卫生监督工作。

摘要：目的 了解我区餐饮业食品中防腐剂和非法添加非食用物质的现状，分析餐饮业食品存在的主要食品安全问题，为监督管理提供依据和建议。方法 采用随机抽样方法，抽取全区十二盟市餐饮单位作为调查对象，进行现场抽样后送实验室检验。依据相应的食品安全标准进行判定。结果 酱腌菜和酱卤肉中检出防腐剂超标，非发酵豆制品和火锅底料中检出非法添加非食用物质。结论 我区餐饮业食品中防腐剂和非法添加非食用物质的整体情况良好，但仍然存在个别超标及非法添加现象，需继续加大监管力度，保障我区餐饮业食品安全。

关键词：餐饮业　食品添加剂　非法添加物　调查　分析

原料奶与乳制品质量控制与安全

王晓彦
内蒙古伊利实业集团股份有限公司奶粉事业部，呼和浩特，010110

摘要：随着乳品业的迅猛发展，乳制品的消费在逐年提高，人们健康意识的不断增强也对乳制品的质量提出了更高的要求，而原料奶质量直接影响着乳制品的质量，进而影响消费者的健康。因此如何加强原料奶的质量控制，最终生产出安全优质的乳制品，越来越受到人们的重视。本文对原料奶与乳制品质量控制与安全进行综述。

关键词：原料奶、乳制品、原料奶质量、原料奶的质量控制

原料奶质量直接影响着乳制品的质量，进而影响消费者的健康。我国奶牛饲养从上世纪八九十年代的个体庭院式养牛、手工挤奶到现在的大中型企业集中饲养奶牛、机械集中挤奶，产品的质量有了根本性的转变。原料奶是乳制品的源头，它的质量好坏至关重要，是保证奶制品食用安全、维护人类健康的基础。近年来不断出现奶制品的安全问题凸显了原料奶的质量安全控制的重要性。本文对原料奶与乳制品质量控制与安全进行综述。

结论：原料奶质量的好坏是直接影响乳制品最终产品品质的重要因素，故只有各有关方面积极主动采取一定的措施，原料奶的质量才可以得到保证，各种各样的乳制品才能吃得安全和放心。这需要有政府的正确引导，行业对法制法规的认真贯彻，认真执行 HACCP 的质量控制管理，奶牛饲养管理水平的提高，乳品检测手段的提高，才能够在保证奶农利益的同时，最大限度地保证产品质量，满足人们对乳品安全性的要求。

食品安全小知识

如何减少亚硝酸盐和亚硝基化合物的摄入

- 多吃新鲜的蔬菜和肉类
- 低温保存食物，以减少蛋白质分解和亚硝酸盐生成
- 不吃腌腊制品、肠、酸菜等
- 不吃腌制时间在 7 日左右的咸菜，少吃腌制时间在 15 日内的咸菜
- 胡椒和辣椒等调味品与盐分开包装

已发表，动物医学进展,2011,08:41-44

人工经口给予三聚氰胺对实验大鼠损伤的病理学研究

包海泉[1]，董俊斌[1]，郭军[1]
内蒙古农业大学食品工程与科学学院，内蒙古呼和浩特 010018

基金项目： 内蒙古伊利集团项目（K31732）资助
作者简介：包海泉（1975－），男（蒙古族）内蒙古人，讲师，主要从事食品安全性研究. E-mail：nydxdjb@163.com

摘要：为了研究食物中添加三聚氰胺对大鼠组织结构的影响,将 16 只大鼠随机分为对照组和实验Ⅰ组、Ⅱ组、Ⅲ组,实验组食物中分别参入 632mg/kg、126.4mg/kg、25.28mg/kg 三聚氰胺。30 天后剖检，主要脏器制作石蜡切片,H·E 染色,显微镜观察。肾小球被挤压变形，肾球囊扩张，且有片絮状和丝网状红染物质，肝脏细胞颗粒变性，水泡变性、凋亡现象普遍，脾脏白髓缩小。结果表明饲料中添加三聚氰胺会使大鼠肾脏、肝脏、脾脏的组织结构改变，有一定的损伤作用[3]。
关键词：三聚氰胺；组织切片；大鼠；肾脏

结果图示：

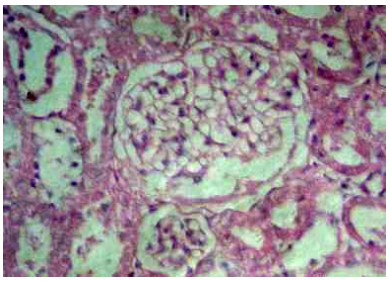


图 1 实验组肾小体脂肪变性

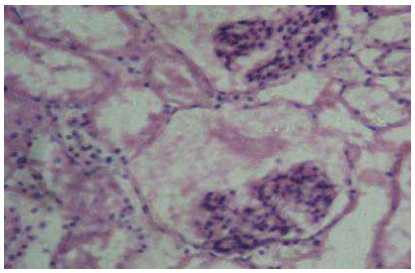


图 2 肾小球中红染物质

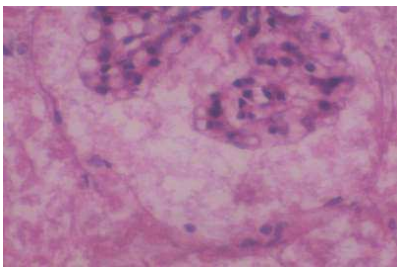


图 3 肾小管上皮细胞脱落

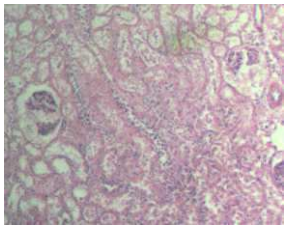
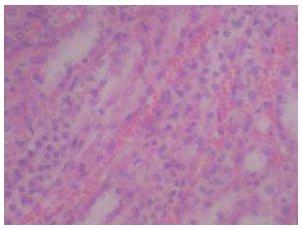


图 4 脱落细胞在集合管汇集图



5 肾脏淤血图

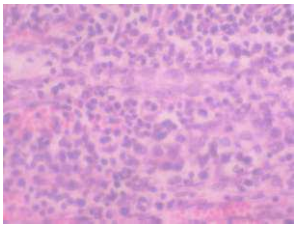


图 6 炎性细胞，淋巴细胞浸润图

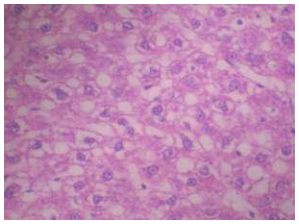


图 7 实验组颗粒变性，脂肪变性

食品质量与安全系 研究生 高玎玲 与本科生交流实验操作经验 2014 年冬

已发表，中国乳品工业，2015,43(1):29-3

三种方法测定不同传统发酵乳中不同形态的钙

李玉珍，白英*

内蒙古农业大学 食品科学与工程学院，内蒙古 呼和浩特市 010018

作者简介：李玉珍（1989-），女，硕士研究生，研究方向为农产品加工及贮藏工程。

通讯作者：白英

摘 要：以内蒙古、新疆和蒙古地区传统发酵乳为原料，采用原子吸收分光光度法法、分光光度法和 EDTA 滴定法，测定发酵乳中的不同形态钙的质量分数。结果表明，酸驼奶的总钙质量分数最高，在（152.04±2.65~156.88±1.49）mg/100g 之间，结合钙占 51.9%~60%。酸马奶与酸牛奶的总钙质量分数相近，分别在（73.62±1.00~92.06±2.99），（81.13±1.65~87.38±3.78）mg/100g 之间。酸马奶中游离钙占总钙的 56%~59.1%，酸牛奶中结合钙占总钙的 80.8%~82.1%。对大部分样品的测定结果表明，原子吸收法与分光光度法差异不显著，两种方法与滴定法差异显著。

关键词：传统发酵乳；钙；原子吸收分光光度法

结果图表

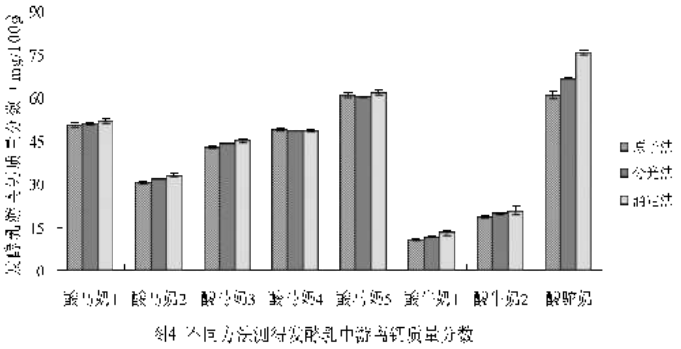


图4 不同方法测得发酵乳中游离钙质量分数

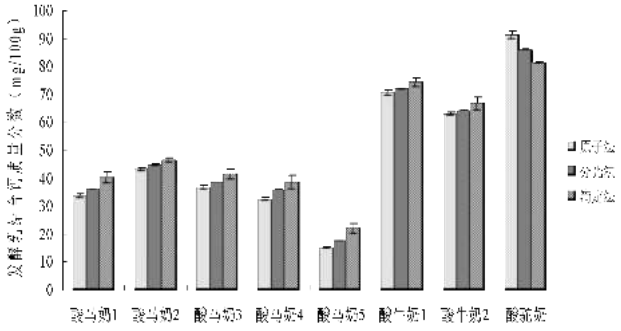


图5 不同方法测定发酵乳中结合钙质量分数

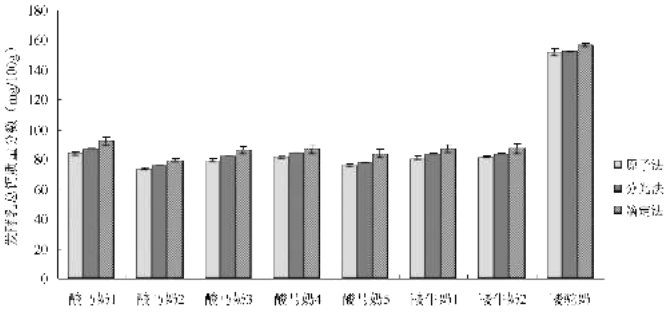


图6 不同方法进行发酵乳中总钙质量分数

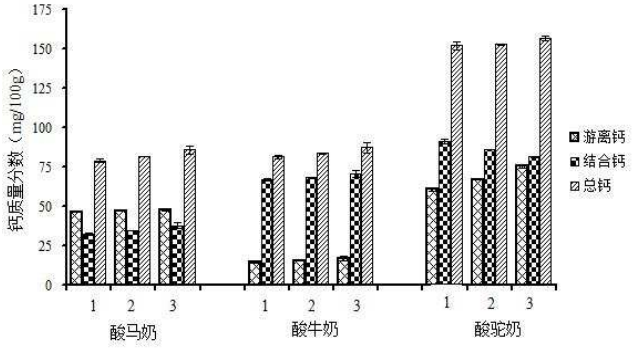


图7 不同方法测得不同畜种发酵乳中钙质量分数

食品质量与安全系研究生李莎莎和木其尔，师姐带师妹

已发表，食品安全质量检测学报，2014, 5(11):3648-3656

呼和浩特市乳制品三聚氰胺残留情况调查

李莎莎，高玎玲，木其尔，顾翔宇，刘莉敏，郭军*
内蒙古农业大学食品科学与工程学院，呼和浩特 010018

基金项目：“十二五”农村领域国家科技计划课题（2012BAD33B01）
第一作者：李莎莎（1987-），女，硕士，从事食品质量与安全科研工作。Email：lishasha1987616@163.com
通讯作者：郭军（1969-），男，博士，教授，硕士生导师，从事营养与食品安全领域教学科研工作。Email:guojunge@imau.edu.cn

摘要：为了了解呼和浩特市乳制品三聚氰胺残留情况，从超市采集了 69 份奶粉制备的休闲乳制品及奶酪和奶皮等传统乳制品，另外采集了 4 个品牌 128 份液态奶。用本实验室建立的高效薄层色谱法（检出限 0.5 mg/L）和一款免疫胶体金检测卡（检出限 0.2 mg/L）进行三聚氰胺残留检验。结果 197 份样品中除了 7 份奶粉制备的休闲乳制品和 2 个工厂制作奶酪免疫胶体金法检验结果可疑外，其他样品检验结果均为阴性。三聚氰胺残留问题基本得到了有效遏制。本室建立的高效薄层色谱法虽不如免疫胶体金法灵敏，但检测成本极低，适合进行日常大规模筛查性检验。
关键词：三聚氰胺；乳制品；液态奶；免疫胶体金；高效薄层色谱

在对内蒙古地区乳制品进行营养成分检测评价的过程中，也对其中大部分样品进行了三聚氰胺残留检验，结果简报如下。

检出限

用三聚氰胺（MA）标准物质配制浓度梯度牛乳溶液，验证两种方法的灵敏度和检出限，有 MA 检出，为阳性，标记为“+”；MA 未检出，为阴性，标记“—”；似乎有 MA 残留，但不好判断，又低于 MA 胶体金检测卡标定检出限，为可疑，标记为“±”。两种方法检出限分别为 0.5 mg/L 和 0.2 mg/L，均低于 2008 年我国暂定的原奶三聚氰胺允许残留限量[13]。

表 1 HPTLC 和 ICG 两种三聚氰胺检验方法的检出限 单位：mg/L

方　法	MA 标准浓度梯度的牛乳溶液								
	0.0	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0	2.5	5.0
高效薄层色谱法	-	-	-	±	+	+	+	+	+
免疫胶体金法	-	±	±	+	+	+	+	+	+

注：+表示可检出；–表示不可检出；±表示可疑。

结果与分析

197 份样品中除了 7 份奶粉制备的休闲乳制品和 2 份小乳品厂生产的奶酪免疫胶体金法检验结果可疑（±）以外，其他样品两种检验结果均为阴性。

结论与讨论

197 份样品中除了 7 份奶粉制备的休闲乳制品和 2 个工厂制作奶酪免疫胶体金法检验结果 MA 可疑外，其他样品检验结果均为阴性。可见 MA 问题基本得到了有效遏制。

本次 MA 残留检验，未发现阳性结果，因此未进一步进行定量分析。9 份样品免疫胶体金 MA 检测结果可疑，一方面可能是检测技术的局限，如干扰物质的存在，或人眼判断误差造成的；另一方面也可能是生产原料—工业奶粉或乳清粉有一定程度的 MA 污染。总之可以排除有意添加的可能。

国家推荐的 MA 定量检测方法设备昂贵，操作复杂耗时，检测成本也相当高[14,15]。免疫胶体金法是最快速、简便的普检方法，但目前胶体金检测卡价格在 8~12 元，平行测定则翻倍。如果实施原料奶的车车检验及出厂产品的批批检验，一些大乳品企业月检测成本就高达千万元。本实验室建立的 MA 高效薄层色谱检测法，单样平行检测成本不足 1 元，远远低于免疫胶体金及液相色谱及液相色谱-质谱联用方法，可能会对乳品企业日后的大规模筛查和检测监控提供帮助[16-17]。

另外本批休闲乳制品营养成分检测（待投稿）及包海泉等（2013）糊精掺假检测结果[117]表明，奶粉系列休闲乳制品和小乳品企业生产的奶酪和奶皮等传统乳制品大多填充（配料表中有声明）或掺假（配料表中未声明）了大量的糊精、淀粉等碳水化合物。

内蒙古农业大学食品科学与工程学院

简 介

食品学院始建于 1988 年，该院在时代潮流的涌动下迅猛发展。目前该院**在校本科生 1792 人**，60 个班，平均每年级 15 个班；全日制**博士研究 40 人，硕士生研究生 183 人**，另有**在职研究生 160 余人**。为自治区内外食品和其他行业输送了大量的人才！本院设有**食品科学与工程、食品质量与安全、包装工程和酿酒工程**等四个本科专业；拥有**食品科学与工程一级博（硕）士学位授权点**，食品科学、农产品加工及贮藏工程、粮食油脂及植物蛋白工程、水产品加工和畜产品安全生产等 5 个二级博（硕）士学位授权点。食品科学与工程专业是**自治区品牌专业，农产品加工及贮藏工程学科是自治区重点建设学科**。

该院科研和开发实力紧跟国内同类院校发展水平，特别是乳肉科学与工程、食品生物技术和包装工程领域的部分研究已达国际水平。

该院国家级和自治区级科研和实践教学平台有，**“乳品生物技术与工程”教育部重点实验室**、“乳品生物技术”教育部工程研究中心、**“畜产品加工”国家级特色优势学科专项资助实验室**；“乳制品研究”自治区重点开放实验室、“畜产品加工”内蒙古工程技术研究中心以及中日政府合作项目“益得”乳品实验厂。另还有“食品质量与安全实验室”、“果蔬加工实验室”、“粮油加工实验室”等常规教学和一般科研开发实验室。

近年博士研究生专业和研究方向（注：以当年招生信息为准）

专　业	研究方向	指导教师
食品科学	肉制品科学与技术	靳烨、格日勒图、贺银凤
农产品加工及贮藏工程	乳制品生物技术与工程	张和平、孙天松、吉日木图、孟和毕力格
	植物食品资源利用	张美莉
	食品包装与储运	董同力嘎

近年硕士研究生专业和研究方向（注：以当年招生信息为准）

专　业	研究方向	指导教师
食品科学	食品质量与安全	靳烨、郭军
	食品微生物	孟和毕力格、殷文政、王俊国、乌云达来
	食品生物技术	格日勒图、孙天松、双全、高爱武
农产品加工及贮藏工程	乳、肉生物技术与加工工程	张和平、吉日木图、白英
	肉制品科学与技术	贺银凤、莎丽娜、赵丽华
	植物资源加工与保鲜技术	韩育梅、李正英
	食品包装与储运	董同力嘎、范贵生、杨晓清、孙文秀
发酵工程	微生物与发酵工程	孙天松、陈忠军
粮食、油脂及植物蛋白工程	粮油及植物蛋白工程	张美莉、包小兰

Nei Mongol Society of Nutrition

内蒙古营养学会 会刊

学会邮箱：nmg_ns@126.com　　学会网站：筹建中

学会交流：QQ 174077227“内蒙古营养学会”

首届食物营养科学学术交流会论文集

执行主编：张晶、刘莉敏

编辑校对：顾翔宇、木其尔、高玎玲

李莎莎、闫超、张晓儒、刘美玲

（内蒙古农业大学食品科学与工程学院研究生“实验室里的青春”工作组）

责任编辑：郭军、刘彪

会务电话：0471-4317891　15047823777（李莎莎）　13947146554（郭军）

会议赞助：内蒙古农业大学食品科学与工程学院

内蒙古伊利集团奶粉事业部

中国营养学会 Chinese Nutrition Society

第二十届全国营养科学大会

2015 年 5 月 16-18 日 北京国家会议中心

天天好营养，一生享健康 Nutrition for Healthy Life

议题和分会场：新时代营养发展大趋势，营养学科发展报告，营养大数据和健康管理，营养基因组，营养师各国经验分享，慢性病预防和膳食管理，特殊医疗食品，营养标准与法规，营养与保健食品，公共营养和临床营养，老年营养、妇幼、婴幼儿营养，新技术应用！

中国营养学会成立 70 周年活动！

欢迎各位参加两年一度的营养科学盛会！

关注详情请登录中国营养学会网站　http://www.cnsoc.org/