

内蒙古营养学会会刊

内蒙古营养与食品安全学术年会

MNSN Nutrition and Food Safety Annual Seminar

论文集

Collections



呼和浩特 · 内蒙古农业大学

2016 年 11 月 5-6 日





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。

学会成立以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、杨纓、其其格、刘彪、郭军

目 录

◇ 食物营养

- 01 本会特约撰稿：内蒙古地区土壤和乳肉硒含量水平及富硒食品开发的意义高玳玲，刘美玲，郭军
- 07 Impact of pasture vs concentrate feeding lambs on the fatty acid profile and quality of their meat : a review (Abridged version)
.....Wang Bo-hui Yang-lei Luo Yu-long Wang Yu Jin Ye
- 08 羊肉半干发酵香肠在发酵和成熟过程中游离脂肪酸变化研究.....杨蕾，王柏辉，靳烨
- 09 内蒙古甜芥常规营养成分的检测与分析.....张晶，顾翔宇，鄂晶晶，张鑫，闫鑫磊，郭军
- 10 内蒙四种家畜乳蛋白质和氨基酸检测与比较.....高玳玲，木其尔，刘莉敏，郭军
- 11 液态奶的工业特征：UHT 液态奶营养素含量比较与析.....李莎莎，高玳玲，木其尔，顾翔宇，郭军
- 13 小麦胚芽的功能性研究及其利用.....邢淑娟，王潮姿，石建航，孔程程，周顺，郝世奇，罗钦文
- 14 呼和浩特市儿童和青少年饮料消费情况调查.....鄂晶晶，刘瑶，牛沁雅，李若男，晋玉潇，郭军
- 15 几种非生物胁迫处理后中间锦鸡儿总黄酮含量.....张宇森，张晶，关宁，陈丽，张竹惠，贾星，张浩，刘佳悦，李玉婷
- 16 一类无矾天然彩色粉条配方工艺研究.....鄂晶晶，张晶，顾翔宇，郭军
- 17 食物活性因子：Effect of Fermentable Sugar Fructooligosaccharides on Nitrogen Utilization in Adult Rabbits.....Xiao Min

◇ 临床和公共营养

(特邀报告 1 婴幼儿营养与过敏预防，特邀报告 2 肠道菌群与肠粘膜屏障，特邀报告 3 动物胃肠道的营养素感应)

- 19 儿童肥胖研究进展.....审娜，杨纓
- 19 营养因素与儿童感觉统合能力的关系.....王艳玲，刘旭光，刘颖
- 19 内蒙古呼和浩特市中小学生家长营养知识现状调查.....张海蓉，胡月玲
- 20 内蒙古呼和浩特市中小学生早餐现状调查.....张海蓉
- 21 巴彦淖尔市 319 例乳母膳食摄入情况分析.....海玉龙，耿春梅，杨苒，李广强，刘洪元
- 22 呼和浩特市 2015 年城乡中小学生龋齿患病情况分析.....刘颖，刘军，范龙兴，乌恩琦，段生云
- 23 内蒙古中西部地区女性体内 GNB3 C825T 基因多态性对产后体格状况影响的研究.....杨苒，郝金奇，刘洪元
- 24 Mongolians children core gut microbiota and its correlation with obesity.....袁甜，包艳，王宁，刘琦琦
- 25 某职业技术学院大、中专生营养知识态度行为及影响因素的研究.....张梦洁，包艳，袁甜，刘琦琦，王宁
- 26 Effects of magnesium sulfate on apoptosis in cultured human gastric epithelial cells
.....Yuan Xiaa, Agula Boa, Zhiyue Liua, Yueling Hua, Ru Luob, Xiong Sua and Juan Suna

◇ 益生菌研究

- 27 本会特约撰稿：Characterization of volatile compounds in fermented milk using SPME-GC/MS
.....T. Dan, D. Wang, R. L. Jin, T. T. Zhou, T. S. Sun
- 28 Metabolomics analysis of Lactobacillus helveticusH9 during fermentation by ultra performance liquid chromatograph-quadrupole
- time of light mass spectrometry (UPLC-Q-TOF MS)米智慧，薛建岗，杨洁，陈永福
- 29 SPME-GC-MS 结合 ROAV 分析单菌及复配发酵牛乳中关键性风味物质.....王丹，丹彤，孙天松，孟和毕力格
- 30 产 γ -氨基丁酸乳酸球菌的筛选与菌种鉴定.....田蕊，王荣平，刘娜，高璐瑶，萨茹拉，乌云达来
- 31 产 γ -氨基丁酸植物乳杆菌发酵特性研究.....高璐瑶，王荣平，刘娜，田蕊，萨茹拉，乌云达来

32 广谱抗菌活性瑞士乳杆菌发酵乳的研究.....刘娜, 王荣平, 田蕊, 高璐瑶, 萨如拉, 乌云达来

32 蒙古国传统发酵酸马奶中乳酸菌的分离鉴定及优势菌群 q-PCR 定量分析.....张俊桃, 刘红新, 刘文俊, 孟和毕力格

32 保加利亚乳杆菌发酵乳中挥发性风味物质的 SPME-GC-MS 分析鉴定.....武士美

33 母婴间菌群传递的研究进展.....边燕飞, 孙天松

 ✧ 食品包装与保鲜

34 聚乳酸/氧化硅沉积薄膜的气体透过性及其在冷鲜猪肉的自发气调包装中的应用.....宋树鑫, 梁敏, 云雪艳, 董同力嘎

35 不同比例 PBAT/PCL 薄膜对草莓的保鲜影响.....刘孟禹, 道日娜, 云雪艳, 李晓芳, 董同力嘎

35 不同厚度 PBAT/PCL 薄膜对草莓的保鲜效果.....道日娜, 刘孟禹, 云雪艳, 李晓芳, 董同力嘎

 ✧ 食品质量与安全

36 应用新一代测序技术评估婴幼儿配方奶粉安全性.....郑艺, 席晓霞, 徐海燕, 侯强川, 边燕飞, 孙志宏, 张和平

37 iTRAQ 蛋白质组学技术在食品微生物安全评估与检测中的应用.....任彩霞, 孙天松

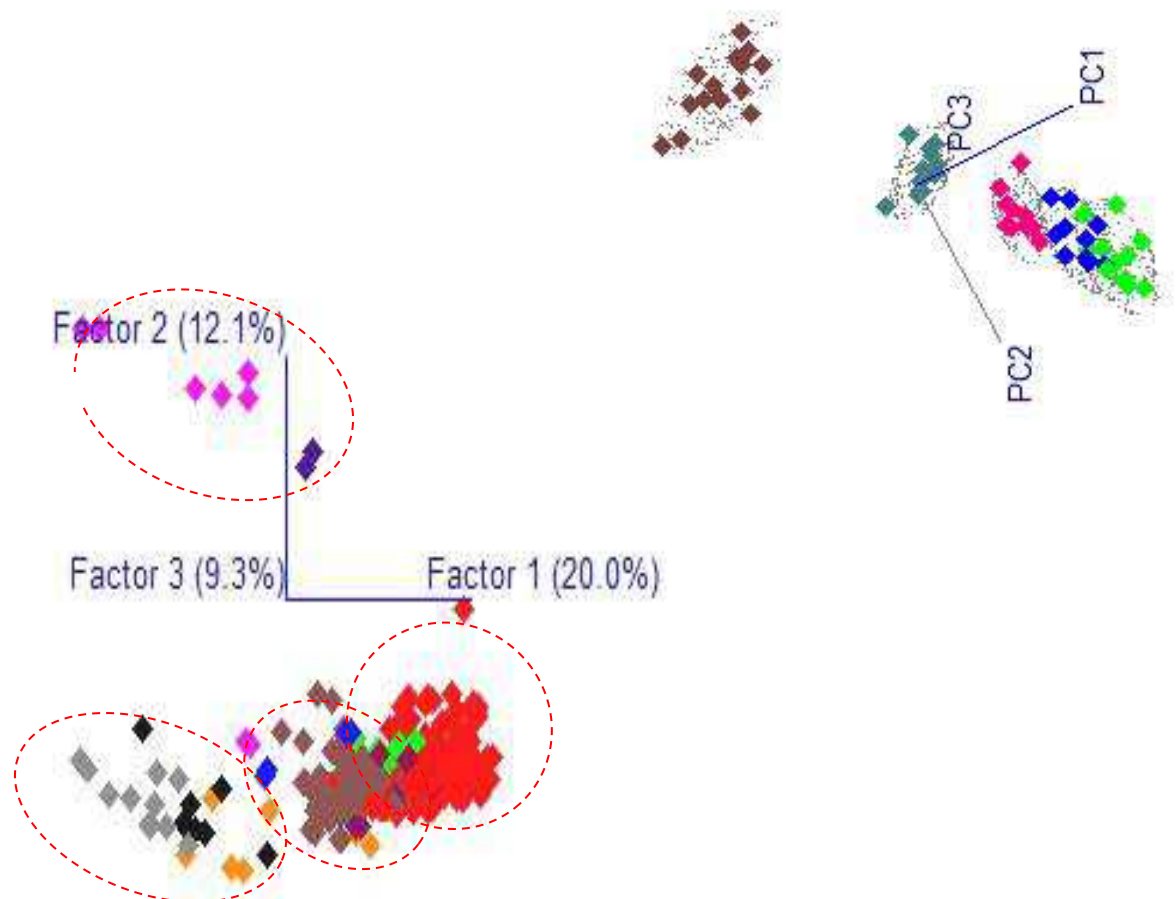
37 乳酸菌耐药性研究现状与耐药转移分析.....曹英华, 李少英, 李甜甜, 李淑芬, 贺文英

37 快速检测活菌技术的研究进展.....靳汝霖

37 矿物质指纹技术在动物性食品产地溯源中的应用.....刘美玲, 高玳玲, 闫鑫磊, 郭军

38 呼和浩特市市售香肠类肉制品亚硝酸盐残留量检测调查.....刘梦, 赵超越, 牛潇潇, 李芑邑, 李梦雨, 郭军

39 荞麦近红外光谱指纹特征研究及小麦粉掺假鉴别模型初探.....张晶, 张鑫, 冯利芳, 郭军



特邀报告

内蒙古食品安全形势

彭万臻



自治区食品安全守望人。

内蒙古食品药品监督管理局，食品总监，党组成员。

历任内蒙古自治区医药总公司副处长、处长，内蒙古自治区医药化工集团总公司处长，内蒙古自治区药监局副处长和处长，乌兰察布市食品药品监督管理局局长、党组书记，内蒙古自治区食品药品监督管理局处长。现任自治区食品药品监督管理局食品安全总监（副厅级）、党组成员，主抓我区食品安全监管和监管体系建设工作。

我区是全国一个主要粮仓，乳肉基地。我区食品行业发展迅猛，食品供应全国，但食品安全问题和风险也日益突出。2015年10月1日我国新《食品安全法》颁布实施，食品安全守望总责落在食品药品监管系统。在新《食品安全法》实施之前半年，自治区食品药品监管局就制定了十三五期间“建设食品安全内蒙古”的战略目标！对食品安全事件零容忍！为此起草了宏大而详尽的《内蒙古自治区十三五食品药品安全建设专项规划》，并在很短的时间内，修缮完善相关规章、制度和管理办法。自治区食品安全事业任重道远。

专题一

食物营养和指纹特征

本栏专家简介

靳烨 教授/博导

从事畜产品加工和安全生产领域教学和科研工作。

内蒙古农业大学食品科学与工程学院

食品科学与工程一级学科主任，内蒙古自治区“草原英才”产业创新“草原牛羊肉加工关键技术研究”团队首席专家。美国怀俄明大学“国际视野”项目特邀专家。中国畜产品加工研究会和中国农产品贮藏加工学会常务理事，内蒙古食品药品学会(副)理事长。“食品科学”“肉类研究”和“食品工业”等杂志编委。

Email: jinyeyc@sohu.com



郭军 教授/硕导

从事营养与食品卫生/安全领域教学科研工作。

内蒙古农业大学食品科学与工程学院食品质量与安全教学系主任。

内蒙古营养学会第二届理事会副理事长，内蒙古食品药品安全专家委员会首批专家，中国营养学会首批科学传播专家。中国食品药品监督管理局保健食品审评专家库专家。

近年关注食物营养数据和指纹特征研究。

访问地址：内蒙古农业大学西区乳品楼侧楼 202 室

工作电话：0471-4317891

Email: guojunge@imau.edu.cn

本会特约撰稿

内蒙古地区土壤和乳肉硒元素含量水平和富硒食品开发的意义

高玳玲, 刘美玲, 郭军*

(内蒙古农业大学 呼和浩特 010018)

作者简介: 高玳玲, 女, 硕士, 研究方向为食品科学 Email: spygdl@163.com.

通讯作者: 郭军, 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: 内蒙古地区是我国典型的缺硒区, 是克山病等地方病的重病区。内蒙古土壤、牧草及乳肉等食品中硒元素含量均处于很低的水平, 东部地区硒含量整体低于西部, 呼伦贝尔为缺硒最严重的区域。建议采取长效持久措施改善当地居民硒营养水平。硒元素需要剂量和中毒剂量只差一个数量级, 动物养殖中无机硒添加中毒病例较多。因此补硒提倡通过食物补充, 开发并推广安全的富硒食品意义重大。

关键字: 内蒙古; 硒; 富硒食品

硒 (Selenium, Se) 是人和动物必需的微量元素之一。大量研究表明, 硒在抗氧化、清除体内自由基、维持心血管系统正常结构与功能等方面具有重要作用, 对砷、汞、银、镉等重金属对机体的伤害可起到抑制作用。硒元素的丰缺与人类和动物的生理活动和健康密切相关, 许多地方性疾病如人的克山病、大骨节病, 家畜的白肌病等均与环境的严重缺硒有关, 而硒含量过高会引起硒中毒^[1]。

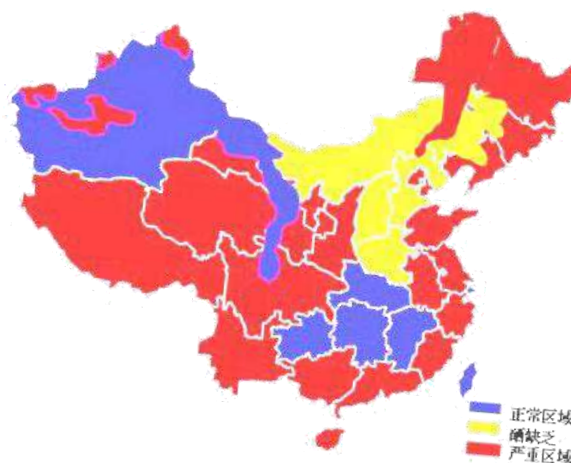
硒元素在自然界中稀少且分散, 地理分布极不均匀^[2]。我国是国际上公认的缺硒大国, 除湖北恩施和陕西紫阳等属世界高硒带外, 大部分国土处于世界低硒带, 约 72% 的地区处于缺硒和低硒状态, 其中 30% 以上为严重缺硒, 并呈东北-西南走向^[3-4]。内蒙古地域辽阔, 是我国重要的畜牧业生产基地, 但属于典型的缺硒区, 除少部分地域外, 几乎全区处于严重缺硒和缺硒带中, 有超过九十年的克山病历史, 是全国克山病重病区^[5]。内蒙古土壤、牧草及乳肉中硒元素含量水平文献数据汇总如下, 并探讨和总结了目前的硒营养改善措施。

1 内蒙古土壤及牧草中硒元素分布

1.1 内蒙古土壤硒背景值

世界大部分土壤硒含量范围为 $100 \sim 2,000 \mu\text{g/kg}$, 平均为 $200 \mu\text{g/kg}$, 缺硒土壤平均为 $150 \mu\text{g/kg}$, 个别土壤低于 $10 \mu\text{g/kg}$, 而高硒土壤高达 $30,000 \sim 324,000 \mu\text{g/kg}$ 。我国土壤硒含量空间分布变异较大, 由表 1 可以看出, 广西、福建等东南沿海城市土壤中硒含量较高, 其中以广西为最, 土壤硒含量平均值高达 $678 \mu\text{g/kg}$; 长江流域和除四川外的中部省区处于中等水平; 北方各省市普遍较低, 尤以内蒙古最为突出, 含量平均值为 $110 \mu\text{g/kg}$, 极显著低于全国土壤 Se 元素环境背景值 $290 \mu\text{g/kg}$ ^[2,4]。

对内蒙古各区域土壤硒含量的检测主要开始于上世纪 80-90 年代, 随着克山病病因的发现而逐步重视。王晓杰等 (2016) 报道, 内蒙古武川县境内土壤表层全硒含量为 $20 \sim 711 \mu\text{g/kg}$, 几何平均值为 $141 \mu\text{g/kg}$, 远低于全国平均水平, 其中 71.7% 以



上属于低硒土壤^[5]。其他文献报道的关于内蒙古部分区域土壤硒含量数据见表2。东部地区（呼伦贝尔、通辽、赤峰、兴安盟）土壤硒含量整体低于西部^[6]，西部阿拉善右旗硒含量最高。

表 1 我国 34 个省市区土壤硒含量背景值（μg/kg）^[2]

含硒水平	各省区市土壤含硒量平均水平
缺乏（<125）	四川（84）、陕西（86）、 内蒙古（110）
边缘（125-175）	山东（130）、西藏（136）、山西（140）、甘肃（141）、江西（142）、河南（145）、河北（150）、青海（155）天津（166）、辽宁（166）
中等（175-400）	吉林（180）、黑龙江（184）、江苏（185）、湖北（186）、安徽（195）、宁夏（204）、上海（209）、北京（238）、广东（240）、大连（242）、湖南（280）、新疆（280）、宁波（320）、云南（330）、贵州（345）
较高（>400）	浙江（380）、温州（387）、厦门（404）、深圳（500）、福建（526）、广西（678）

表 2 内蒙古部分区域土壤硒含量（μg/kg）

地区	硒含量	参考文献
呼伦贝尔（均值）	132±22	[7]
呼伦贝尔鄂伦春自治旗阿里河镇	162	[7]
呼伦贝尔额尔古纳左旗根河	68	[7]
呼伦贝尔额尔古纳左旗满归	80	[7]
呼伦贝尔牙克石市博客图东兴二队	131	[7]
呼伦贝尔陈巴尔虎旗	80	[8]
呼伦贝尔陈巴尔虎旗巴彦库仁	215	[7]
呼伦贝尔鄂温克旗	120	[8]
呼伦贝尔扎兰屯市	135	[7]
通辽病区（耕地土）	0.9	[9]
通辽病区（草甸土）	0.85	[9]
赤峰巴林右旗	140	[8]
锡林浩特东乌旗	180	[8]
锡林郭勒锡林浩特市	92.1	[10]
锡林郭勒阿巴嘎旗	150	[8]
锡林郭勒正镶白旗	60	[8]
乌兰察布四子王旗	130	[8]
呼和浩特武川县	157（20～711）	[5]
巴彦淖尔乌拉特中旗	30	[8]
鄂尔多斯鄂托克旗	140	[8]
鄂尔多斯鄂托克前旗	63±12	[11]
阿拉善左旗	153（100～210）	[12]
阿拉善左旗	140	[8]
阿拉善右旗	492（26～1,232）	[12]
阿拉善额济纳旗	112（26～262）	[12]

1.2 内蒙古牧草中硒含量

内蒙古草原牲畜以自然放牧为主，土壤硒含量会影响牧草硒含量，从而影响放牧家畜和人类的硒营养。牧草体内硒含量的变化，不仅取决于环境中硒元素含量，还与牧草本身对硒的吸收和积累能力有关^[13]。中国农科院畜牧所通过对国内1094个县的主要饲料、牧草硒含量分析后指出，干饲草料中硒的适宜水平为100～1,000μg/kg，牧草含硒量在30～50μg/kg为一般缺硒区，

小于20 $\mu\text{g/kg}$ 为严重缺硒区^[11]。

由于土壤含硒不足，内蒙古牧草硒含量普遍偏低。许志信等（1990）曾分析了内蒙古地区38个主要草场类型牧草中硒的含量。结果表明，其中约有34个草地类型牧草中缺硒，含量仅为10~190 $\mu\text{g/kg}$ 。只有准格尔旗的百里香+本氏针茅、达拉特旗的芨芨草+杂草、四子王旗的芨芨草及巴林左旗的大针茅+茵陈蒿+杂草等4个类型牧草中硒含量（300~620 $\mu\text{g/kg}$ ）达到正常水平^[14]。付华等（2000）测得阿拉善4个草地类中微温干燥类硒含量属中等水平，其余3个草地硒含量偏低^[13]。韩敏等（2011）测得鄂托克前旗牧草中硒含量为34 $\pm$ 10 $\mu\text{g/kg}$ ，处于缺硒水平^[11]。那日苏等（2013）等测得锡盟苏尼特右旗6个主要草场类8个草场型草群的平均硒含量为130 $\pm$ 70 $\mu\text{g/kg}$ ，其中3类草群硒含量在100 $\mu\text{g/kg}$ 以下，另外5类草群处于中等偏低水平^[15]。

2 内蒙古乳肉中的硒含量

人体内硒含量取决于人们摄入食物硒含量的多少，而食物硒含量受区域影响很大，不同地区食品中硒含量有较大差异。乳肉食品由于营养价值较高，是当今人们饮食的重要来源，也是内蒙古草原牧区居民膳食的主要来源。硒元素经土壤-牧草-牲畜链而进入乳肉食品中。乳肉中硒含量不仅反映土壤及牧草有效硒水平，而且对人们膳食硒营养评价具有重要意义。笔者团队用原子荧光分光光度法测定了内蒙古地区牛、羊、马、骆驼等四个物种（羊乳未测）的乳肉硒元素含量，并查阅了其它地区部分数据，汇总见表3和表4。

2.1 内蒙古乳中硒元素含量

表3 内蒙古及其它地区乳中硒元素含量部分数据

产地	样品名	混合/样本数	硒含量（ $\mu\text{g/kg}$ ）	数据来源
呼伦贝尔鄂温克旗	牛乳	17	1.09	笔者团队
呼伦贝尔鄂温克旗	双峰驼乳	7	1.41	笔者团队
呼伦贝尔鄂温克旗	马乳	21	0.20	笔者团队
赤峰阿鲁科尔沁旗	牛乳	10	2.41	笔者团队
锡林郭勒蓝旗	马乳	61	4.63	笔者团队
锡林郭勒西乌旗	马乳	21	1.29	笔者团队
锡林郭勒二连浩特	马乳	7	3.37	笔者团队
包头	马乳		17.73 $\pm$ 7.35 $\mu\text{g/L}$	[17]
阿拉善左旗	双峰驼乳		29.9	[18]
呼和浩特市	牛乳	7	6.06	笔者团队
北京市	牛乳	20	18.45 $\pm$ 1.22 $\mu\text{g/L}$	[19]
北京市	牛乳		13（12~14）	[20]
天津市	牛乳		34.1 $\pm$ 7.4	[21]
太原市	牛乳		15（11~20）	[22]
兰州市	牛乳	10	3.74~4.97 $\mu\text{g/L}$	[23]
南京市	牛乳		4.2	[24]
苏州市	牛乳		15.0（10.1~18.0）	[25]
南昌	牛乳（美国牛）		23.8	中国食物成分表 ^[26]
南昌	牛乳（西德牛）		25	中国食物成分表 ^[26]
广州市	牛乳		37.1	[27]
代表值	牛乳		19.4	中国食物成分表 ^[26]
代表值	牛乳		13（9~16） $\mu\text{g/L}$	现代乳品工业手册 ^[28]
新疆乌鲁木齐	双峰驼乳	6	23.2（22~26）	[29]

动物乳中的硒浓度随家畜摄入硒量的变动而有较大变化。在一项对新西兰不同地区经巴氏消毒后的牛乳的研究中，发现最

高硒浓度到最低硒浓度间可有 3 倍之差，范围从 $2.9\pm0.7\sim9.7\pm0.7\mu\text{g/L}$ ，平均为 $4.9\mu\text{g/L}$ 。据报道美国低硒地区牛乳含硒量 $<20\mu\text{g/L}$ ，而高硒地区南达科塔州的牛乳含硒达 $50\mu\text{g/L}$ ，但大多处于 $7\sim33\mu\text{g/L}$ 的较窄的范围内^[16]。其他物种乳也有相似的规律，但由于干物质及营养结构不同，不同物种乳硒含量差异也较大。

由表 3，驼乳中硒元素含量最高，其次为牛乳，马乳最低。呼伦贝尔鄂温克旗的牛乳、马乳和驼乳硒含量（1.09，0.20 和 $1.41\mu\text{g/kg}$ ）均极低；赤峰牛乳中硒含量明显低于呼和浩特牛乳；锡林郭勒盟三个旗马乳硒含量（ $1.29\sim4.63\mu\text{g/kg}$ ）与刘洪元等报道的包头马乳硒含量（ $17.73\mu\text{g/kg}$ ）^[17]相比很低；阿拉善驼乳硒含量较高（ $29.9\mu\text{g/kg}$ ），但略低于新疆驼乳（ $23.2\mu\text{g/kg}$ ）。可见，与土壤硒分布类似，内蒙古东部地区（呼伦贝尔和赤峰）乳中硒含量高于西部地区（呼和浩特、包头和阿拉善），且内蒙古牛乳中硒含量低于全国大部分地区。

2.2 内蒙古肉中硒元素含量

表 4 内蒙古及其他地区肉中硒元素含量

地区	样品名	硒含量（ $\mu\text{g/kg}$ ）	数据来源
呼伦贝尔鄂温克旗	牛肉	8.60	笔者团队
呼伦贝尔鄂温克旗	羊肉	10.75	笔者团队
呼伦贝尔鄂温克旗	骆驼肉	16.17	笔者团队
呼伦贝尔鄂温克旗	马肉	17.24	笔者团队
锡盟西乌旗	牛肉	56.81	笔者团队
锡盟苏尼特左旗	羊肉	82.40	笔者团队
锡盟苏尼特右旗	骆驼肉	78.76	笔者团队
乌兰察布四子王旗	牛肉	64.98	笔者团队
鄂尔多斯鄂托克前旗	牛肉	57.31	笔者团队
鄂尔多斯鄂托克前旗	羊肉	63.77	笔者团队
包头达茂旗	马肉	130.10	笔者团队
呼和浩特和林格尔县	羊肉	51.71	笔者团队
阿拉善左旗	骆驼肉	87.64	笔者团队
阿拉善右旗	羊肉	63.14	笔者团队
阿拉善	骆驼肝脏	760 ± 460	[30]
内蒙古（5 个旗县）	牛肝脏	420 ± 70	[30]
内蒙古（47 个旗县）	羊肝脏	530 ± 120	[30]
北京市	牛肉	34	[20]
北京市	羊肉	27	[20]
天津市	牛肉	221.0 ± 218.6	[21]
天津市	羊肉	78.3 ± 50.8	[21]
太原市	牛肉（瘦）	76（20~109）	[22]
太原市	羊肉（瘦）	60（22~82）	[22]
苏州市	牛肉	$89.6（66.8\sim116.1）$	[25]
广州市	牛肉	173.5 ± 158.4	[27]
台湾	牛肉	140	[27]
克山病区	牛肉	34	[22]
代表值	牛肉	64.5	中国食物成分表 ^[26]
代表值	羊肉	322	中国食物成分表 ^[26]
代表值	骆驼肉	201.6	食品原料手册 ^[32]
代表值	马肉	37.3	中国食物成分表 ^[26]

肉中硒含量与乳中硒含量相比一般要高出一个数量级，肝脏中硒含量很高，是肌肉的 7~10 倍。由表 4，呼伦贝尔四种家畜肉中硒含量（ $\mu\text{g/kg}$ ）由高到低依次为马肉 17.24，骆驼肉 16.17，羊肉 10.75，牛肉 8.60。与乳中分布类似，呼伦贝尔四种家

畜肉硒含量也均明显低于内蒙及全国其它地区。内蒙古其它地区肉中硒含量差异不大,牛肉在 56.81~64.98 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,羊肉在 51.71~82.40 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,骆驼肉为 78.76~87.64 $\mu\text{g}/\text{kg}$,但与食物成分表和我国其它省市差异情况不同,其中牛肉硒含量均高于 1992 年张晓燕报道的克山病区肉中硒含量(34 $\mu\text{g}/\text{kg}$)及 1986 年北京地区的报道值,但与近年来(2007 年后)报道的天津、广州、苏州、台湾等地相比仍很低;羊肉和骆驼肉中硒含量与全国代表值相差甚远。但包头马肉中硒含量(130.10 $\mu\text{g}/\text{kg}$)很高,是中国食物成分表的 3.5 倍,可能的原因是一方面包头土壤及饲草硒含量背景值较高,另一方面数据来自舍饲马匹,部分饲料来自外地或进行了硒营养强化措施,需要进一步调查验证。

另外,李国林等(1991)对内蒙古地区反刍动物(主要是羊)的肝脏中硒含量进行了调查,结果发现含硒量偏低的地区有新巴尔虎左旗、新巴尔虎右旗、布特哈旗(今扎兰屯市)、喀喇沁旗、鄂托克前旗和额尔古纳右旗^[30]。藤丽微等(2016)测定了贺兰山(内蒙古阿拉善与宁夏交界处)野生阿拉善马鹿肌肉中营养成分,硒含量为 $62\pm 0.12\mu\text{g}/\text{kg}$,显著高于甘肃马鹿($12.2\pm 6\mu\text{g}/\text{kg}$)和青海马鹿($31.0\pm 0.4\mu\text{g}/\text{kg}$)^[31]。

综上所述,内蒙古家畜肉中硒含量整体也较低,且东部地区普遍低于西部,呼伦贝尔严重缺硒。

3 硒缺乏造成的影响

由于土壤、牧草及食物等缺硒,导致当地居民及牲畜体内硒营养不良,常发生克山病、大骨节病和动物白肌病等地方病。其中以克山病范围最广,已有90多年的流行病史,波及到鄂伦春,莫力达瓦,扎兰屯,扎赉特,克什克腾,翁牛特,喀喇沁,赤峰市松山区,宁城,多伦,太仆寺等12个旗县,121个乡镇,893个村,4932个自然屯^[33]。

伊昭汉等(1983)报道,克山病区克什克腾旗环境中岩石、土壤、牧草、粮食、人发、羊毛及天然水样中硒含量均很低,是本区致病的重要因子;当地交通不便,与外地联系甚少,粮食自产自销,因此从土壤—植物—动物—人体的循环是封闭的,造成了低硒的恶性循环^[34]。李光远(1986)报道,通辽地区的克山病和白肌病主要在农区,患者多为生育妇女和断奶后的婴儿以及学龄儿童^[9]。郭庆雨等(1982)报道,呼伦贝尔地区的家畜常发生白肌病(畜禽硒-维生素E缺乏症),原因是当地土壤及饲料普遍缺硒,饲料含硒量在10-20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,属于严重缺硒地区^[7]。

近年来,有关部门针对硒缺乏病已做了大量工作,如监测、改水、健康教育、治疗干预等措施,再加上改革开放以来农产品流通范围扩大,部分非病区食品进入病区使当地膳食硒营养改善,克山病病情已基本得到控制,但受自然条件及经济水平所限,部分农村重病区仍处于低发态势^[35-36]。另外,由轻度缺硒引起的相关潜在病症如免疫力低下、癌症、心脏病等仍不容忽视。

4 硒营养改善措施

目前,世界范围的缺硒已引起各国专家的高度重视,国内业内人士也呼吁对缺硒地区进行补硒。总结国内外研究成果,针对内蒙古地域特点,补硒措施主要在选择硒含量高的食物、改善环境硒及开发富硒食品等方面。

4.1 选择硒含量高的食物

食物中硒含量在不同地域间差别很大,但不同食物对硒的富集能力也不同。动物性食品肝、肾、肉及海产品都是硒的良好来源。大蒜、圆葱、黄芪中硒含量丰富,其他蔬菜和水果硒含量较低。另外,增加高硒地区食品的输入,高硒地区的粮食、豆类和蔬菜中硒含量是克山病地区同类食品的 1000 倍^[37-38]。

4.2 改善环境硒

目前主要通过土壤施硒或植物叶面喷硒(亚硒酸盐及硒酸盐为主),使农作物及饲草将有毒性的无机硒转化为有机硒,进而提高农畜产品中的硒含量。目前已报道的有富硒马铃薯^[39]、富硒大白菜^[40]、富硒荞麦、富硒牧草饲料、富硒苜蓿^[43]等。

4.3 富硒食品开发

随着人们对健康越来越重视,各界对富硒资源的开发利用做了大量的研究工作,富硒产品的开发前景非常广阔。

4.3.1 硒源选择

目前，补硒剂主要分为无机硒和有机硒。无机硒主要为亚硒酸钠、硒酸钠、硒化钠等，需先进入肝脏转化成生物硒后才可以被动物体吸收，毒性大，易引起中毒。而硒代蛋氨酸和强化硒酵母等有机硒易被机体吸收且对动物的毒性小，而成为补硒剂的首选。近年来报道的纳米硒（根据蛋白质的酰胺平面可吸附红色元素硒的原理制成）具有高吸收率、高安全性、高抗氧化能力等特点，营养剂量和毒性剂量间的范围显著高于亚硒酸钠，毒性低于硒代蛋氨酸，是目前已发现的毒性最低的补硒制剂^[44]。

4.3.2 富硒乳肉食品

大量研究证实，膳食或动物饲料中添加硒元素，对人或动物机体具有营养及免疫作用^[45]。内蒙古乳肉产品丰富，但草原地带特别是呼伦贝尔地区牲畜主要进行放养，而牧草硒含量又低，导致牲畜体内缺硒。因此，有必要加强牲畜的硒营养水平。富硒乳肉主要通过给牲畜饲喂硒饲料添加剂来实现。目前在富硒功能牛乳方面应用最多。不同硒饲料添加剂对奶畜的乳成分、产奶量及乳硒水平有一定影响。柳凤祥等（2000）发现，复合硒添加剂组的效果最好，对其它乳成分和产奶量影响较小，其次是有机硒添加剂组^[46]。

4.3.3 富硒保健品

亚硒酸钠等无机硒因毒性较高只能用于医药不能用于食品，而且无机硒的利用率很低，所以利用含硒地区的富硒植物资源开发富硒保健食品，对缺硒带来的各种疾病的预防具有非常重要的意义。

4.3.4 其它富硒食品

利用各种生物转化技术制成的富硒产品。目前研究出的富硒产品很多，有富硒香菇、富硒灵芝、富硒豆芽、富硒鸡蛋、富硒酱油、富硒大蒜、富硒食盐等^[47]。

4.4 补硒应适量

硒元素需要剂量和中毒剂量间只差一个数量级，动物养殖中无机硒添加中毒病例较多。人体应主要通过食物补硒。目前尚无富硒食品的国家标准，但在富硒地区已有地方标准（DB 61/T556-2012），其中鲜肉为 20~500μg/kg，肝脏为 20~300μg/kg，禽蛋为 20~500μg/kg，液态奶为 75~1,000μg/kg^[48]。个人应根据自身情况适量补硒，具体可参考中国居民膳食营养素参考摄入量^[1]，见表 5。

表 5 中国居民膳食硒参考摄入量（μg/d）

人群	EAR	RNI	UL	人群	EAR	RNI	UL
0 岁~	-	15（AI）	55	11 岁~	45	55	300
0.5 岁~	-	20（AI）	80	14 岁~	50	60	350
1 岁~	20	25	100	18 岁~	50	60	400
4 岁~	25	30	150	孕妇	+4	+5	400
7 岁	35	40	200	乳母	+15	+18	400

5 结语

文献及实验数据表明，内蒙古地区土壤、牧草及乳肉等食品中硒含量均很低，且东部特别是呼伦贝尔地区缺硒最严重。建议当地居民及有关部门采取长效持久措施改善硒营养水平。补硒提倡通过食物补充，开发并推广安全的富硒食品意义重大。

Impact of pasture vs concentrate feeding lambs on the fatty acid profile and quality of their meat : a review (Abridged version)

Wang Bo-hui , Yang-lei , Luo Yu-long , Wang Yu , Jin Ye*

(Collage of food science and engineering Inner Mongolia agricultural university,Hohhot 010018)

Abstract : Studies of pasture feeding of lamb versus concentrate have been conducted in varying regions throughout the world , these results are diverse from each other. In particular, feeding system and lamb breed have a significant impact on the fatty acid profile of lamb and meat quality. The review compares the fatty acid profile of the longissimus dorsi of lamb from pasture-fed to that of concentrate-fed lamb on a percentage of total fatty acids basis and meat quality. A positive feature of pasture feeding is that levels of the nutritionally important long chain n-3 PUFA are increased EPA (20:5n-3) and DHA (22:6n-3). Fatty acid composition determines the oxidative stability of muscle ,which in turn affects flavour and muscle colour. Future research should focus on increasing n-3 PUFA proportions in meat and improving the oxidative stability of muscle .the use of biodiverse pastures and improving feed to achieve this.

Key words : lamb, fatty acid, feeding system, meat quality

Results:

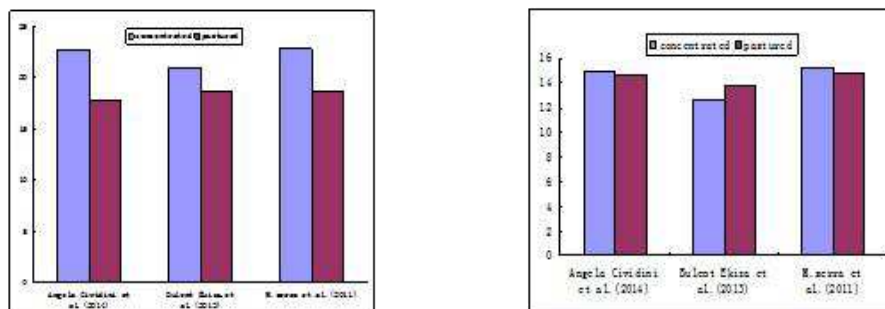


Fig1 Comparison of a percentage^a of saturated fatty acid (c16:0 and c18:0) of lamb from pastured or concentrated

Table 1 Comparison of a percentage^a of total and polyunsaturated fatty acid of lamb from pastured or concentrated

Publication	C18:2	C20:4	C18:3	C20:5	C22:5	C22:6	Total PUFA	n-6 PUFA	n-3 PUFA
Angela Cividini et al.(2014) longissimus dorsi muscles									
concentrated	6.83	2.47	3.04	1.24	1.48	0.57	15.63	9.3	6.33
pastured	10.67	5.03	3.06	1.74	2.18	0.7	23.38	15.7	7.68
Bulent Ekiza et al.(2013) longissimus dorsi muscles									
concentrated	8.54	2.17	0.26	0.26	NR ^d	NR	11.23	10.71	0.52
pastured	9.23	2.42	0.53	0.44	NR	NR	12.62	11.65	0.97
M.serra et al.(2011) longissimus dorsi muscles									
concentrated	12.96	8.64	0.51	0.38	NR	0.28	22.77	21.6	1.17
pastured	9.97	8.09	3.13	1.25	NR	1.12	23.56	18.06	5.5

Conclusions: Comparable meat from lamb consuming mostly pasture appear to be lower in intramuscular fat than those from concentrate-fed lamb, largely at the expense of MUFA. Both pasture-fed and concentrate-fed lamb contribute omega-3 fatty acids to the diet predominately as ALA. It appears that lamb meat from either feeding system can make a applicable contribution to n-3 LCPUFA intake goals while supplying a limited amount of total fat with the diet. Evidence from some studies suggests that meat from both pasture-fed and concentrate-fed lamb contributes a variety of important nutrients to the diet and consumption of them can improve the cardiovascular health. Such information will be useful for nutrition professionals counseling clients, consumers making aright purchasing decisions, and improving the accuracy of nutrient databases.

羊肉半干发酵香肠在发酵和成熟过程中游离脂肪酸变化研究

杨蕾, 王柏辉, 靳烨*

(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: 国家“十二五”科技支撑项目子课题(2012BAD13B02) 内蒙古农业大学科技创新团队(NDTD2013-3)

作者简介: 杨蕾, 女, 硕士, 研究方向为食品科学

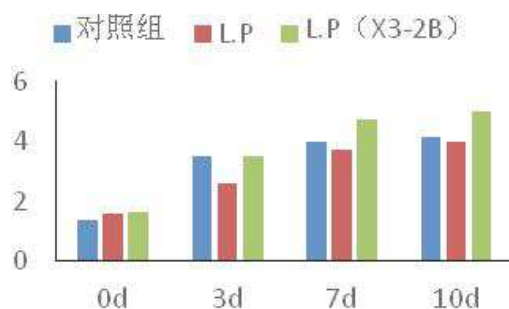
通信作者: 靳烨, 男, 教授, 博士, 研究方向为食品科学

摘要: 本实验通过以从内蒙古传统肉肠中分离得到的植物乳杆菌(X3-2B)为发酵剂来制作发酵香肠, 对羊肉半干发酵香肠在发酵与成熟过程中游离脂肪酸的组成和含量变化进行研究。结果显示, 在发酵过程中, 在干燥和成熟过程中, 植物乳杆菌标准菌组的饱和脂肪酸低于植物乳杆菌(X3-2B)组。多不饱和脂肪酸在发酵和成熟过程中, 植物乳杆菌标准菌组高于其他组。研究表明, 在羊肉半干发酵香肠发酵和成熟过程中, 发酵剂对发酵香肠风味的形成有一定的影响。

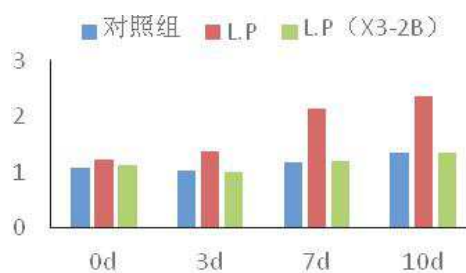
关键词: 发酵香肠; 植物乳杆菌; 游离脂肪酸

结果图表

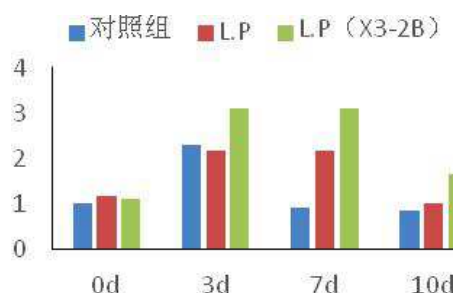
1. 羊肉半干发酵香肠中 C16: 0 的变化



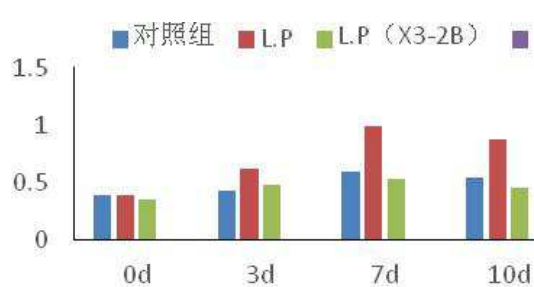
3. 羊肉半干发酵香肠中 C18: 2n6c 的变化



2. 羊肉半干发酵香肠中 C18: 0 的变化



4. 羊肉半干发酵香肠中 C20: 3n3 的变化



结果:

在羊肉半干发酵香肠在发酵和成熟过程中, 主要存在的脂肪酸包括棕榈酸, 硬脂酸和亚油酸。多不饱和脂肪酸在发酵和成熟过程中, 植物乳杆菌标准菌组高于其他试验组, 饱和脂肪酸的含量植物乳杆菌高于其他组。

内蒙古甜荞常规营养成分的检测与分析

张晶, 顾翔宇, 鄂晶晶, 张鑫, 闫鑫磊, 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”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: 张晶, 女, 在读硕士研究生, 研究方向: 食品营养与安全。Email: zhangjingxy@163.com

通讯作者: 郭军, 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: 内蒙甜荞以优质的品质在国际市场上享有盛誉, 但其常规营养成分含量鲜有报道。为获得完整的内蒙甜荞常规营养成分数据, 从内蒙古和其他省区采集74份甜荞样品(荞麦米、荞麦面), 参照国际标准进行了常规营养素检测和比较。结果内蒙甜荞营养素含量($\bar{x} \pm 2SD$, g/100g)水分 12.24 ± 1.86 , 灰分 1.31 ± 0.75 , 脂肪 1.98 ± 1.20 , 蛋白质 9.94 ± 4.66 , 淀粉 70.64 ± 7.60 , 膳食纤维 3.89 ± 4.05 (减差法)。差异性检验内蒙各地区甜荞常规营养素含量有差异, 东部地区甜荞营养素含量高于西部地区。该结果为居民膳食指导及建立内蒙甜荞食物成分表提供依据。

关键词: 内蒙古; 甜荞; 营养素; 检测

结果图表

表1 调整水分后内蒙古甜荞营养成分测定结果, $\bar{x} \pm 2SD$ 单位:g/100g

营养成分	水分	灰分	脂肪	蛋白质	淀粉	膳食纤维
兴安盟 N=8	12±0	1.57±0.64a	2.29±1.41	11.73±6.41a	67.43±11.13a	5.00±4.89ac
通辽 N=16	12±0	1.28±0.80ab	1.83±0.82	9.29±3.31b	71.87±4.62bc	3.73±3.74abc
赤峰 N=15	12±0	1.29±0.92ab	2.10±1.37	9.97±5.62ab	71.24±9.14bc	3.4±2.82bc
地区 呼和浩特 N=8	12±0	1.33±0.37ab	1.80±0.62	10.74±2.40ab	68.76±5.66ac	5.37±4.37a
包头 N=6	12±0	1.25±0.84ab	2.02±1.99	9.59±3.09ab	72.00±5.11bc	3.15±4.11bc
巴盟 N=4	12±0	1.05±0.02b	1.85±0.05	8.19±0.16b	74.60±2.34b	2.32±2.19b
荞麦总体 N=57	12±0	1.31±0.76	1.98±1.19	9.97±4.60	70.85±7.99	3.89±4.01

注: 同一列不同字母表示差异显著 (P<0.05 或 P<0.01)

内蒙各地区甜荞常规营养成分有差异。东部地区甜荞灰分、脂肪、蛋白含量印象高于中部西部地区。地处荞麦最东部产区的兴安盟甜荞灰分、脂肪、蛋白质含量均高于其他地区, 灰分和蛋白质含量显著高于巴盟地区。通辽地区甜荞淀粉含量显著高于兴安盟, 蛋白质含量显著低于兴安盟, 其他营养素与各地区均无差异。赤峰甜荞脂肪含量稍低于兴安盟但无差异, 淀粉含量显著高于兴安盟, 膳食纤维含量显著低于呼和浩特。巴盟地区甜荞淀粉含量最高, 显著高于兴安盟和呼和浩特。呼和浩特甜荞膳食纤维含量最高, 显著高于赤峰、包头和巴盟。经配伍方差分析, 结果各地区荞麦营养素含量无显著差异。

通辽地区干旱少雨, 降雨集中, 昼夜温差大等气候和地理因素使得通辽地区的荞麦以优良品质著称。通辽地区甜荞经本次实验从常规营养素上并没有显著优势, 各营养素含量在统计学上有差异但并无营养学意义。

表3 调整水分后内蒙与其他四省份甜荞营养成分测定结果, $\bar{x} \pm 2SD$ 单位:g/100g

营养成分	水分	灰分	脂肪	蛋白质	淀粉	膳食纤维
内蒙古 N=57	12±0	1.31±0.76	1.98±1.19a	9.97±4.60a	70.85±7.99b	3.89±4.00a
陕西 N=5	12±0	1.29±0.67	1.4±0.43b	8.66±2.93ab	75.29±4.43a	1.36±2.62b
贵州 N=5	12±0	1.58±0.65	1.89±0.53c	9.91±0.39ab	68.97±1.76b	5.66±1.74c
四川 N=3	12±0	1.3±0.70	2.03±0.36ac	10.35±0.71ab	68.49±1.49b	5.84±2.34ac
云南 N=4	12±0	1.38±0.29	1.55±0.24c	7.78±0.85b	71.26±1.52ab	6.04±0.94c

注: 同一列不同字母表示差异显著 (P<0.05 或 P<0.01)

各省区甜荞常规营养成分有差异, 内蒙古甜荞脂肪含量显著高于陕西 (N=5)、贵州 (N=5)、云南 (N=4), 蛋白质含量显著高于云南, 淀粉含量显著低于陕西。陕西甜荞淀粉含量最高, 显著高于内蒙、四川、贵州。四川甜荞脂肪和蛋白质含量最高。经配伍方差分析结果各省甜荞营养素含量无差异, 要获得更准确的统计参数, 还需加大样品数量和重复采样检测次数。

食品科技已录用，2017 年第 2 或 3 期见刊

内蒙古四种家畜乳蛋白质和氨基酸检测与比较

高玢玲，木其尔，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：内蒙古自治区留学回区人员科技活动择优资助项目；内蒙古自然科学基金项目（2015MS0352）

作者简介：高玢玲，女，硕士，研究方向为食品科学 Email: spygdl@163.com

通讯作者：郭军，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：对内蒙古地区奶牛、山羊、蒙古马和双峰驼四种家畜乳样品的蛋白质和氨基酸组成进行比较，采用化学计量学软件对氨基酸谱特征进行主成分分析（PCA），并用 FAO（2011）推荐的最新氨基酸评分模式评价乳蛋白质的营养价值。结果表明，山羊和双峰驼乳的蛋白质、氨基酸总量（TAA）、必需氨基酸总量（EAA）、药效氨基酸总量（DAA）以及大部分氨基酸含量均显著高于牛乳（ $P<0.05$ ）；除 Trp、Arg 和 Cys 外，马乳样品中的蛋白质和氨基酸含量均显著低于其它三种乳（ $P<0.05$ ），但其 DAA/TAA（65.5%）在四种乳中最高。PCA 分析表明，四种乳明显分离，即不同物种乳氨基酸谱特征差异显著，对应的特征氨基酸：驼乳为 Pro，羊乳为 Leu，马乳为 Cys、Asp 和 Arg。在除婴儿外人群氨基酸评分模式下，四种乳蛋白质的氨基酸评分（AAS）均接近或高于 100，第一限制性氨基酸均为 Trp。四种家畜乳蛋白均为优质蛋白质但氨基酸组成各有特点，利用氨基酸谱特征可进行乳源真实性鉴别。

关键词：家畜乳；蛋白质；氨基酸；主成分分析；内蒙古

结果图表：

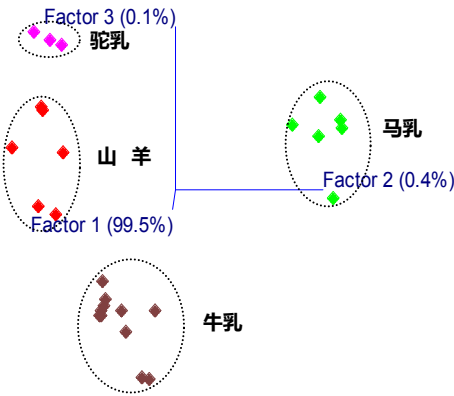


图 1 四种家畜乳氨基酸特征 PCA 得分向量图

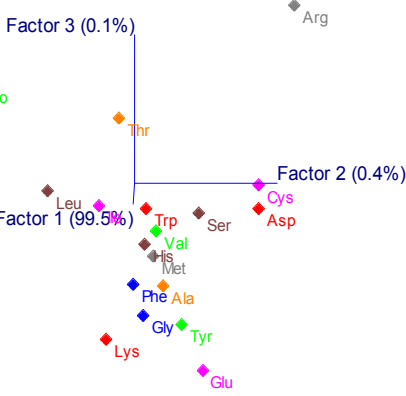


图 2 四种家畜乳氨基酸特征 PCA 根向量图

表 3 四种家畜乳不同年龄人群氨基酸评分（AAS）

氨基酸	AAS(0-0.5 岁)				AAS (0.5-3 岁)				AAS (>3 岁)			
	山羊乳	驼乳	牛乳	马乳	山羊乳	驼乳	牛乳	马乳	山羊乳	驼乳	牛乳	马乳
Leu	104	101	98	84	152	147	142	122	164	159	154	132
Phe+Tyr	87	87	95	88	158	157	171	159	200	199	218	202
Lys	117	108	117	102	141	130	142	123	168	155	168	146
Val	124	111	120	118	159	142	153	151	171	153	164	162
Ile	86	97	88	74	148	166	152	127	158	178	162	136
Thr	102	98	87	84	145	140	123	119	179	173	153	148
Met+Cys	107	107	120	154	131	130	147	189	154	153	172	222
His	122	120	127	117	128	126	134	122	161	158	167	153
Trp	48	43	42	44	97	87	85	87	124	111	109	113

液态奶的工业特征：UHT 液态奶营养素含量比较与分析（删减版）

李莎莎, 高玓玲, 木其尔, 顾翔宇, 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-), 硕士, 专业: 食品加工与安全 Email: lishasha1987616@163.com

现为内蒙古圣牧高科奶业有限公司固态奶事业部, 研发员

通讯作者: 郭军, 男, 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: 有机 UHT 牛乳的常规营养素均显著高于非有机牛乳, 几种维生素总体高于非有机牛乳。各品牌 UHT 乳的营养素总均值有统计学差异, 对产品成本、价格和消费者的选择有无相关性和影响值得深入探讨。伊利金典和圣牧有机奶的蛋白质 (均值 $\pm$ SD, g/100g) (3.48 ± 0.16 和 3.45 ± 0.09) 显著高于蒙牛特仑苏 (3.37 ± 0.05); 伊利金典乳脂肪则 (4.26 ± 0.34) 显著低于蒙牛特仑苏 (4.46 ± 0.33) 和圣牧 (4.61 ± 0.15) 有机奶。伊利、蒙牛纯牛奶干物质、脂肪、乳糖和灰分均显著高于现代牧业, 蛋白质无显著差异。蒙牛的各类产品脂肪均高于其他品牌产品, 原因值得探讨。

结果图表

1.1 UHT 奶中有机和非有机常规营养素比较表

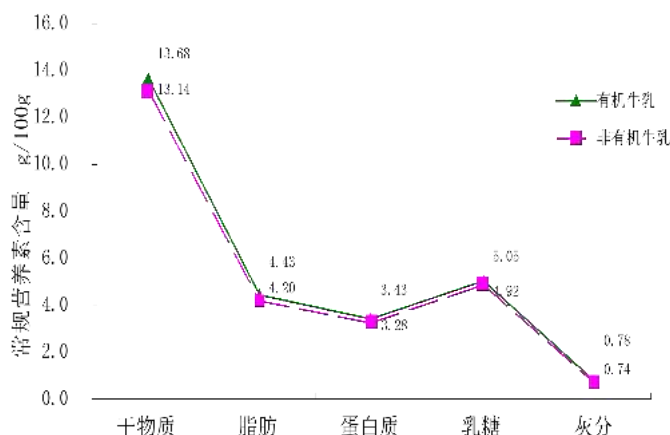


图 1 UHT 奶中有机和非有机牛乳常规营养素组的差异比较

Fig.1 Comparison on nutrients of organic and non-organic milk

1.2 UHT 奶中有机和非有机矿物质比较

表 1 有机非有机矿物质含量比较分析 $\bar{X}\pm 1SD$ mg/100g

Tab.1 Comparison on mineral of organic and non-organic milk $\bar{X}\pm 1SD$ mg/100g

		K	Na	Ca	Fe	Zn	Cu	Mn
有机	$\bar{X}\pm 1SD$	157.31 $\pm$ 9.12	34.67 $\pm$ 8.35	130.45 $\pm$ 17.99	0.49 $\pm$ 0.29	0.57 $\pm$ 0.03	0.012 $\pm$ 0.004	0.025 $\pm$ 0.007
N=6	极小~极大	142.75~172.54	21.80~49.76	109.23~153.32	0.01~0.77	0.51~0.61	0.008~0.021	0.013~0.035
非有机	$\bar{X}\pm 1SD$	148.58 $\pm$ 11.13	31.75 $\pm$ 7.48	137.54 $\pm$ 23.12	0.53 $\pm$ 0.46	0.53 $\pm$ 0.02	0.016 $\pm$ 0.007	0.030 $\pm$ 0.021
N=12	极小~极大	128.14~168.99	15.36~44.94	84.03~177.57	0.01~1.78	0.48~0.58	0.008~0.034	0.011~0.101

1.3 UHT 奶中有机和非有机五种乳维生素比较

表 2 有机非有机牛乳维生素含量比较分析

Fig.2 Comparison on vitamin of organic and non-organic milk

		V _A (μg/100g)	V _C (mg/100g)	V _{B1} (mg/100g)	V _{B2} (mg/100g)	V _E (mg/100g)
有机	N=2	5.74	1.37	0.011	0.102	0.049
极小~极大		4.40 ~ 7.08	1.11 ~ 1.62	0.010 ~ 0.112	0.100 ~ 0.104	0.045 ~ 0.053
非有机	N=5	3.46	1.34	0.010	0.105	0.038
极小~极大		2.46 ~ 5.56	0.559 ~ 1.760	0.007 ~ 0.016	0.092 ~ 0.132	0.036 ~ 0.043

2.1 伊利、蒙牛和圣牧有机牛乳常规营养素比较

表 3 伊利、蒙牛和圣牧有机牛乳常规营养素比较分析 $\bar{X} \pm 1SD$ g/100g

Tab.3 Comparison on organic milk nutrients of three brands $\bar{X} \pm 1SD$ g/100g

		干物质	脂肪	蛋白质	乳糖	灰分
伊利金典有机纯牛奶	$\bar{X} \pm 1SD$	13.62±0.30	4.26±0.34 ^b	3.48±0.16 ^a	5.09±0.43 ^{ab}	0.78±0.04
N=14	极小~极大	12.73~14.76	3.40~4.80	3.10~3.80	4.50~5.90	0.71~0.86
蒙牛特仑苏有机纯牛奶	$\bar{X} \pm 1SD$	13.55±0.56	4.46±0.33 ^a	3.37±0.05 ^b	4.94±0.46 ^b	0.78±0.05
N=16	极小~极大	12.68~14.44	3.70~4.90	3.30~3.50	4.10~5.60	0.67~0.87
圣牧有机纯牛奶	$\bar{X} \pm 1SD$	14.02±0.42	4.61±0.15 ^a	3.45±0.09 ^a	5.18±0.36 ^a	0.78±0.05
N=9	极小~极大	13.38~14.61	4.40~4.90	3.30~3.60	4.70~5.80	0.70~0.86

注：同一列中不同字母差异极显著。

2.2 伊利、蒙牛和现代牧业非有机牛乳常规营养素比较

表 4 伊利、蒙牛和现代牧业纯牛奶营养素的比较 $\bar{X} \pm 1SD$ g/100g

Tab.4 Comparison on nutrients of 3 brands milk: Yili, Meng-Niu and Modern Farming $\bar{X} \pm 1SD$ g/100g

		干物质	脂肪	蛋白质	乳糖	灰分
伊利	$\bar{X} \pm 1SD$	13.39±0.73 ^a	4.23±0.46 ^{ab}	3.30±0.17	5.10±0.45 ^a	0.76±0.05 ^a
N=32	极小~极大	12.40~15.29	3.30~5.50	2.90~3.70	4.40~6.10	0.66~0.88
蒙牛	$\bar{X} \pm 1SD$	13.16±0.63 ^{ab}	4.26±0.47^a	3.27±0.16	4.90±0.33 ^b	0.74±0.04 ^b
N=45	极小~极大	11.65~14.66	3.00~5.60	2.90~3.60	4.30~5.70	0.64~0.84
现代牧业	$\bar{X} \pm 1SD$	12.76±0.68 ^b	4.06±0.37 ^b	3.31±0.14	4.70±0.42 ^c	0.70±0.04 ^c
N=16	极小~极大	11.36~13.70	3.00~4.60	3.00~3.50	3.80~5.50	0.64~0.81

注：同一列中不同字母差异极显著。

结论：有机牛乳的常规营养素均显著高于非有机牛乳，几种维生素也总体高于非有机牛乳。理论上说有机奶的营养素含量不一定就应该高于非有机牛奶的营养素。但内蒙古三个品牌（圣牧、伊利和蒙牛）有机奶营养素显著高于非有机产品，我们认为这主要与这些企业采取的消费者和市场细分战略有直接的关系。一方面这些企业不同品级产品设定的营养素含量标准有高低之分，可能采用了闪蒸脱水的标准化技术，产品干物质和营养素得到了不同程度的浓缩；另一方面内蒙古乳品企业有专门的有机牧场，饲养和管理水平比其他牧场和农牧民的饲养水平高，但这一点，不足以说明有机奶营养素，尤其是干物质和蛋白，就比非有机奶的高。应该强调，虽然有机和非有机奶营养素含量存在统计学差异，但营养学意义不大。

小麦胚芽的功能性研究及其利用

邢淑娟 王潮姿 石建航 孔程程 周顺 郝世奇 罗钦文

内蒙古农业大学食品科学与工程学院科技创新与创业中心

背景

小麦胚芽是小麦的核心和生命，植物称为胚，相当于动物的胎盘。占麦粒重量的 2%，但营养占整个麦粒的 97%，其中蕴藏着 50 多种人体所需丰富营养及一些还未被当今科学发现的微量生理活性成分，具有极高的营养价值和药用价值。



目的

小麦胚芽营养丰富且均衡，对人体有很好的保健功能。小麦胚芽粉的研究和利用，会对我们的生活提供一定程度的改善。

方法

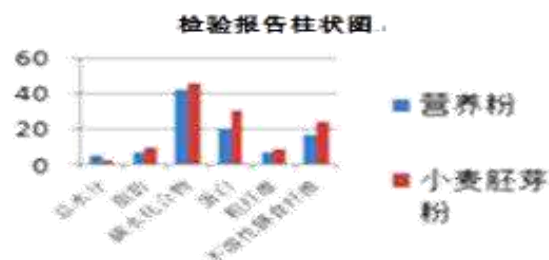
小麦胚芽的超微粉碎：超微粉碎设备利用转子高速旋转所产生的湍流，将物料加到该超高速气流中。转子上设立多级交错排列的若干小室能产生变速涡流，从而形成高频振荡，使物料的运动方向和速度瞬间产生剧烈变化，促使物料颗粒间急促摩擦、撞击，经多次反复碰撞而裂解成细微粉。

利用对比实验测定超微粉碎小麦胚芽粉与普通小麦胚芽粉的抗癌性及吸收率。

结果



结果

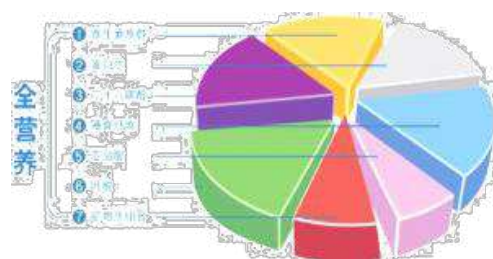


小麦胚芽超微粉的分散性、吸收性和冲调性均比小麦胚芽粉的效果强，而且因小麦胚芽超微粉吸收性好，所以小麦胚芽的营养吸收及抗癌性均有提高。



讨论

小麦胚芽是大自然给予人类健康生存的生命之源，被称为无谷之贵。小麦胚芽含有较多的蛋白质、脂肪、碳水化合物、无机盐、B族维生素、维生素E、谷胱甘肽等，而且有软化血管、防止心脑血管疾病、延缓衰老等诸多功效。



致谢

感谢内蒙古农业大学食品科学与工程学院任文明副教授对项目的支持与指导，以及食品科学与工程学院大学生科技创新与创业学长学姐的帮助及鼓励。

呼和浩特市儿童和青少年饮料消费情况调查

鄂晶晶, 刘瑶, 牛沁雅, 李若男, 晋玉潇, 郭帅, 邵美娜, 王博垚, 郭军*

(内蒙古农业大学 食品科学与工程学院 呼和浩特 010018)

中国食品科学学会儿童营养分会大学生暑期社会实践活动项目

作者简介: 鄂晶晶, 女, 2016 级研究生, 14 级双语班辅导员, 专业: 食品科学

通讯作者: 郭军, 男, 医学博士, 教授, 从事营养与食品安全领域的教学和科研工作

摘要:为探明儿童和青少年饮料消费现状, 对呼市地区消费家庭进行了 1503 份问卷调查。消费者对饮料的选择倾向为, 乳及乳饮料 41.7%、饮用水 22.3%、果汁饮料 14.7%、碳酸饮料 8.3%、植物蛋白饮料 6.1%、茶饮料 4.4%; 消费和购买最多的地点是大型超市, 占 63.9%; 每周饮用量依次为 1~3 瓶/罐 42.6%、4~6 瓶/罐次之 25.9%、少于 1 瓶/罐 15.6%和大于 7 瓶/罐 16.0%; 消费者最常购买正价产品, 占 68.4%。以上说明大众消费饮料有常态化趋势消费者对营养和食品安全的关注度较高。

关键词: 饮料; 消费调查; 儿童; 青少年

结果图表

1. 呼市地区饮料消费基本情况

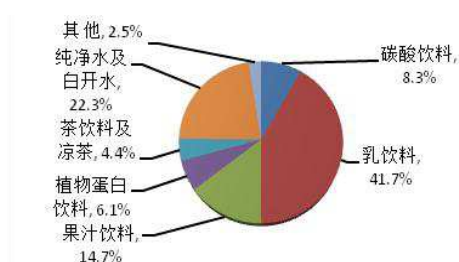


图 1 呼和浩特市地区饮料消费情况比例

乳及含乳饮料占比 41.7%

2. 呼市地区饮料购买渠道基本情况

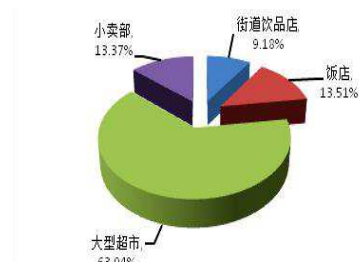


图 2 呼和浩特市地区饮料购买渠道得票比例

超市购买占比最大为 61.7%

3. 呼市地区饮料每周饮用量基本情况

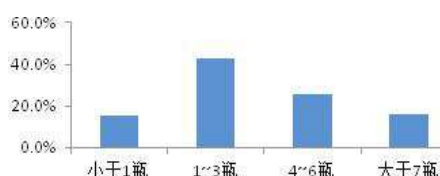


图 3 呼和浩特市饮料每周饮用量比例

*注释: 各类推销为 降价、临期促销、送小礼品和赠饮。

4. 不同收入家庭饮料购买因素基本情况

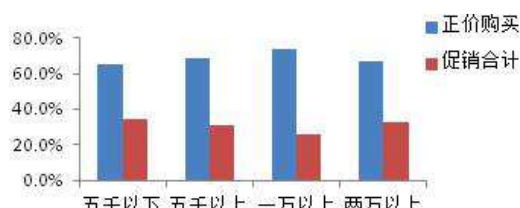
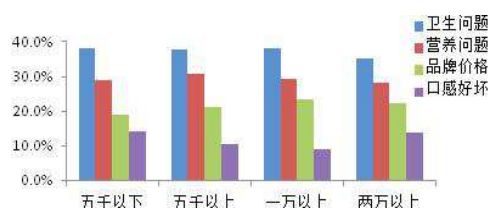
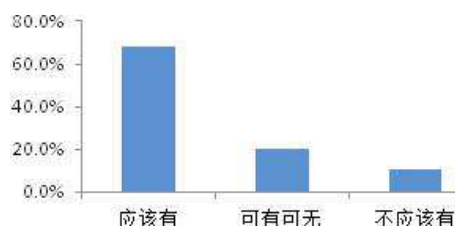


图 5 四种月收入家庭饮料购买因素比例

5. 不同收入家庭饮料选择关注点基本情况



6. 消费者对儿童饮料是否应有自己标准的看法



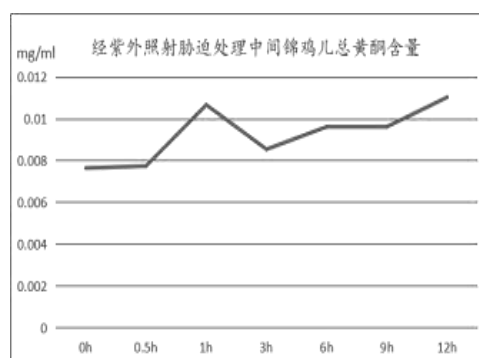
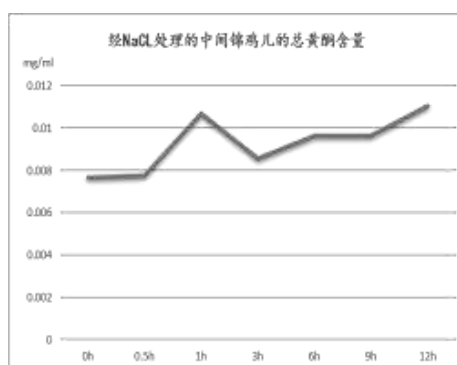
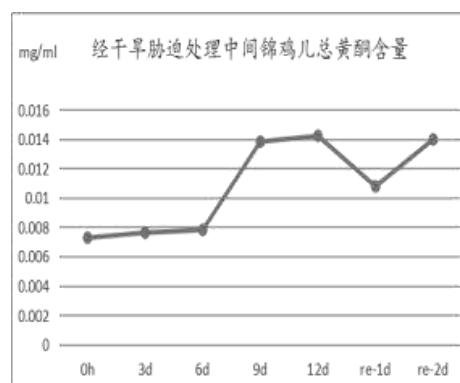
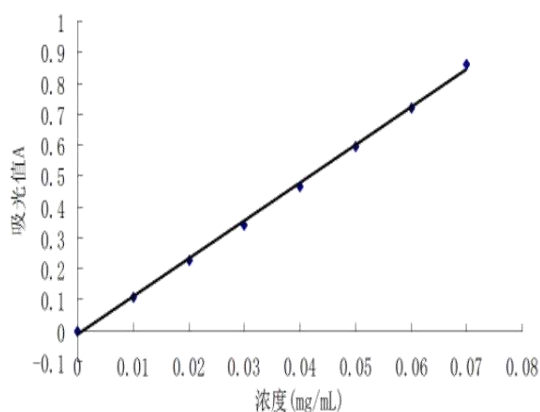
几种非生物胁迫处理后中间锦鸡儿总黄酮含量

张宇森 张晶 关宁 陈丽 张竹惠 贾星 张浩 刘佳悦 李玉婷

内蒙古农业大学 食品科学与工程学院 科技创新与创业中心

摘要: 本试验采用紫外分光光度法测定了 NaCl、干旱和紫外照射处理后中间锦鸡儿总黄酮的含量,同时以超声波法辅助提取样品中的黄酮类化合物。具体试验条件为:料液比 1:20, 甲醇浓度 70%; 超声辅助提取条件为: 温度 60℃, 时间 70min, 功率 80W。对经这几种非生物胁迫处理前后的中间锦鸡儿黄酮类化合物的含量变化进行分析, 结果表明: 200mM 的 NaCl 处理不利于中间锦鸡儿总黄酮的积累, 干旱和紫外灯照射对中间锦鸡儿总黄酮含量的增加有促进作用。

方法: 配置实验所需试剂、待测样品溶液及标准样品溶液; 对中间锦鸡儿样品进行 NaCl、干旱、紫外灯照射胁迫处理; 选择合适的测定波长; 对样品显色处理; 检测样品溶液吸光度; 绘制芦丁标准曲线; 分析结果。



结论: 在料液比 1:20, 甲醇浓度 70%; 超声辅助提取条件为: 温度 60℃, 时间 70min, 功率 80W 的实验条件下, 对经这几种非生物胁迫处理前后的中间锦鸡儿黄酮类化合物的含量变化进行分析, 结果表明: 200mM 的 NaCl 处理不利于中间锦鸡儿总黄酮的积累, 干旱和紫外灯照射对中间锦鸡儿总黄酮含量的增加有促进作用。

一类无矾天然彩色粉条配方工艺研究

鄂晶晶¹，张晶¹，顾翔宇¹，郭休哥²，徐鼎轩³，郭军^{1*}

1 内蒙古农业大学 食品科学与工程学院 呼和浩特 010018

2 呼和浩特市土默特中学 328 班 3 呼和浩特市师范大学附属中学

作者简介：鄂晶晶，女，2016 级研究生，食品科学专业
通讯作者：郭军，男，医学博士，教授，从事营养与食品安全领域的教学和科研工作

摘要：为开发营养健康的无矾粉条，选取了两种明矾替代物，通过测量断条率、拉伸力等综合评价，优化无矾粉条的配方。利用天然β-胡萝卜素、红曲红色素和葡萄皮红色素开发无矾彩色粉条，通过感官试验，优化了彩色粉条的配方和制作工艺。实验结果明矾替代物最佳配比为 A 1.0%、B 1.0%~2.0%，无矾粉条性能优于传统明矾粉条；天然色素最佳用量为葡萄皮红色素 0.02%、红曲红色素 0.1%和β-胡萝卜素 0.5%。

关键词：粉条；无矾；铝；彩色

结果图表

1. 明矾替代物最佳用量

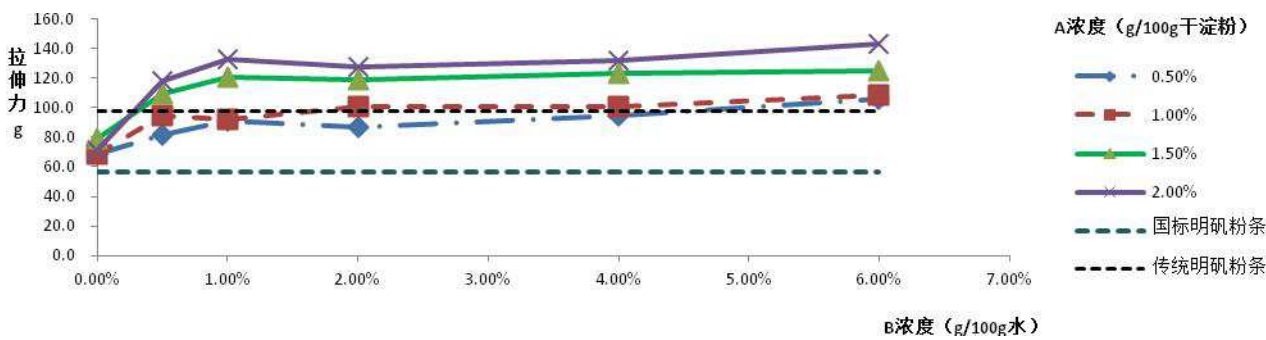


图 1 明矾替代物浓度对粉条拉伸力的影响

表 1 明矾替代物浓度对粉条断条率的影响

B 用量 g/100g	明矾替代物 A 用量 (g/100g)				对照粉条	
	0.50%	1.00%	1.50%	2.00%	新国标明矾粉条	传统明矾粉条
0.00%	17	11	7	6	17	13
0.50%	9	7	3	2		
1.00%	5	3	32	1		
2.00%	4	2	2	2		

2. 彩色无矾粉条展示



Effect of Fermentable Sugar Fructooligosaccharides on Nitrogen Utilization in Adult Rabbits

Xiao Min

College of life Science Techology, Inner Mongolia Normal University , Hohhot , Inner Mongolia 0110022

Introduction

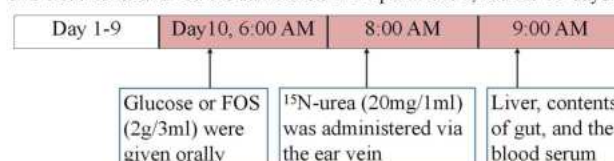
It was reported that fermentable fructooligosaccharides (FOS) stimulated cecal bacterial growth that utilized blood urea-N resulting in a decrease of urinary N excretion in rats (Delzenne et al 1995). In this study, the effect of FOS on N transfer from blood to cecal microbial nitrogen and N utilization in adult rabbits was investigated.

Material and Methods

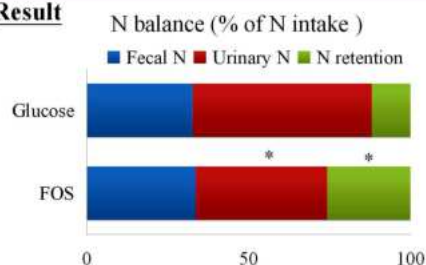
Exp1: Seven mature rabbits (1.88±0.22 kg) were fed a commercial diet adding 5% glucose or FOS during each of two 8 day experimental periods.

	Glucose	FOS
Phase 1	A,B,C	D,E,G,H
7-days intervals		
Phase 2	D,E,G,H	A,B,C
Total number of animals	7	7

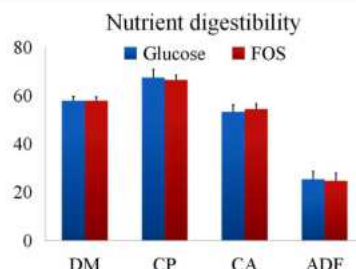
Exp2: Eight rabbits (1.94±0.11 kg) were randomly assigned to one of two treatments and fed the same diets in Experiment 1, fed for 10 days.



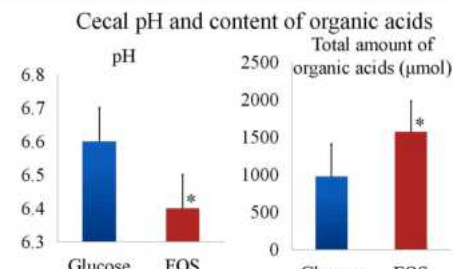
Result



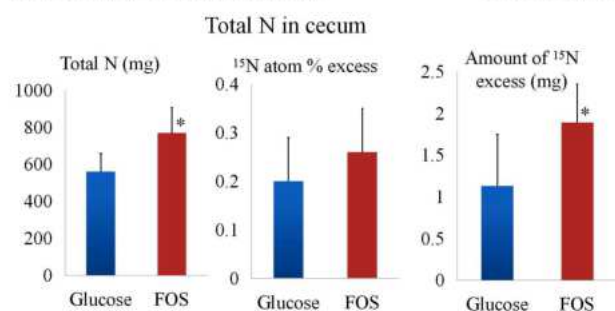
Urinary N excretion was significantly lower, whereas N retention rate were significantly higher in the FOS group compared with the glucose group.



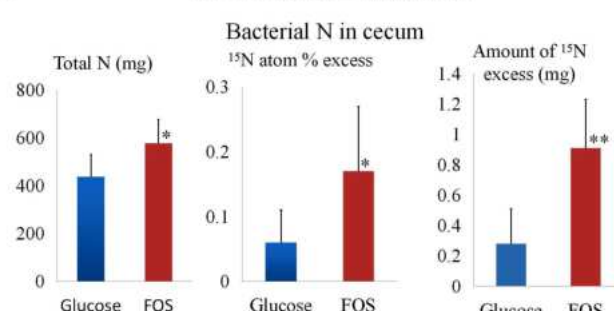
There was no difference in nutrients digestibility or absorption coefficient between the two groups.



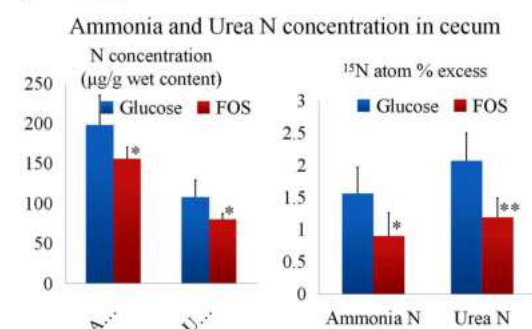
The cecal pH was significantly lower and the total amount of organic acids was significantly higher in the FOS-fed rabbit of the glucose group.



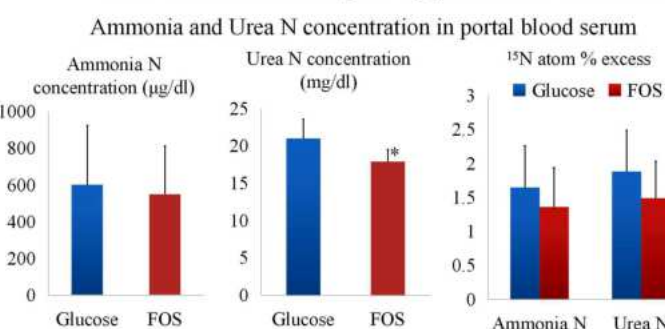
The cecal total N was significantly higher in FOS-fed rabbits. The ¹⁵N atom % excess did not differ between the two groups. However, ¹⁵N excess was significantly greater in FOS-fed rabbits.



The cecal bacterial ¹⁵N atom % excess was significantly higher in the FOS group compared with the glucose group. The total N and amount of ¹⁵N excess in cecal bacterial were significantly greater in the FOS-fed rabbits.



The concentration of cecal ammonia N and urea N were lower in the FOS group than in the glucose group. Similarly, the ¹⁵N atom % excess was lower in rabbits fed a diet containing FOS.



The serum urea N concentration in blood from the portal vein was significant lower in the FOS group than the glucose group. However, the ¹⁵N atom % excess of urea N, and the ammonia N in serum from the portal vein, did not differ between the two groups.

Conclusion

Our experimental results indicate that the addition of FOS to the diet improve N retention by reducing N excretion in urine in adult rabbits. The increase of N utilization must be due to the increase of transfer of blood urea N to the large intestine for bacterial N synthesis by FOS feeding.

实验室里de青春 工作组

工作组成员

14级	张晶	高玓玲	木其尔	顾翔宇	
15级	张鑫	张晓儒	刘美玲		
16级	鄂晶晶	吕娇	王燕	郝梦	冯利芳
13级	刘莉敏	李莎莎	12级	闫超	
指导教师		郭军 教授			



工作组代表作品

2015年4月	内蒙古首届营养与食品安全学术年会论文集
2015年9月	营养与食品安全国际讲坛 食物真实性与营养泰安全论文集
2016年5月	全民营养周宣传及海报设计
2016年11月	内蒙古第二届营养与食品安全学术年会论文集



2016年11月 编辑内蒙古第二届营养与食品安全学术年会论文集之际

专题二

临床与公共营养

本栏专家简介



杨缨 主任医师

主任医师，主任

内蒙古妇幼保健院儿童保健科

研究领域：婴幼儿和妇女营养与卫生

内蒙古营养学会常务理事

E-mail: yyl9630651@sina.com

科研项目：中国城市儿童铅暴露监测及综合干预，荣获 2015 年度全国妇幼健康科学技术二等奖；呼和浩特市 0-6 岁儿童血铅水平及影响因素研究，获 2009 年度内蒙古自治区科技进步三等奖；国家项目子课题有：我国 0-6 岁儿童血清维生素 A 水平及影响因素研究；中国部分城市 0-6 岁儿童血铅水平及影响因素研究；中国城市 6-11 岁儿童睡眠质量与影响因素研究；作为省级骨干参与联合国儿童基金会、人口基金会资助的大型妇幼卫生合作项目：加强基层妇幼卫生保健/计划生育项目、卫 VI 项目和初级卫生保健项目等。



郭瑞芳 主任医师/硕导

内蒙古自治区人民医院 临床营养中心 主任

自治区知名专家、草原英才、自治区有突出贡献中青年专家

中国医师协会营养医师专业委员会委员

中国抗癌协会胃癌青年委员会委员

内蒙古自治区医学会消化病学专科分会常务委员

内蒙古自治区医学会消化内镜学分会常务委员

内蒙古细胞生物学会常务理事

专题二

临床与公共营养

本栏专家简介

孙海洲 研究员/硕导

内蒙古农牧业科学院动物营养与饲料研究所所长

兼任中国畜牧兽医学会动物营养分会理事

全国青联十一届委员内蒙古十届青联常委

内蒙古草食动物科学重点实验室主任

自治区“新世纪 321 人才工程”人选

内蒙古现代农牧业科技服务体系奶牛产业首席专家（2010—2015 年）

研究方向及成果：反刍动物营养调控理论和技术的研究，以及牛羊调控型饲料产品系列研制开发和产业化。近年来主持和承担国家级科研项目 10 项，自治区级 12 项。先后获得农业部丰收一等奖 1 项，内蒙古科技进步二等奖 1 项，三等奖 1 项，内蒙古农牧业丰收一等奖 3 项，二等奖 1 项，2008 年第六届内蒙古青年科技创新奖获得者。申请国家发明专利 3 项。近年来在国内外学术期刊发表论文 90 多篇，其中 3 篇论文被 SCI 收录。培养和协助培养研究生 20 名。



刘彪 研发总监

内蒙古伊利集团奶粉事业部研发总监

从事婴幼儿代乳食品研究开发，近年主持集团的国家十二五母乳研究项目，该项目旨在建立我国各地区和各族母乳营养数据库，预计该项目在十三五期间将继续得到国家重大项目资金的支持。

伊利集团母乳研究始于 2003 年，通过内外权威研究合作研究已经历史十余年，该项研究旨在打造最适合中国婴幼儿的代乳食品。伊利婴幼儿乳粉是目前我国唯一市场占有率处相当优势的婴幼儿乳粉品牌。尤其在我区广大地区有绝对的市场占有率。

儿童肥胖研究进展

审娜, 杨纓*

(内蒙古妇幼保健院, 内蒙古 呼和浩特 010020)

通讯作者: 杨纓, 女, 主任医师, 从事婴幼儿和妇女营养与卫生领域工作

摘要: 儿童肥胖逐渐成为21世纪儿童期严重的全球性的健康问题, 中国儿童肥胖及超重的发生率也呈逐年上升趋势。儿童肥胖既与儿童的基因遗传有关, 又与后天的饮食、体育锻炼、心理压力等有关。儿童肥胖不仅危害儿童期健康、对儿童期心理和生理健康造成严重损害且有发展为成人肥胖的危险性, 而且儿童肥胖直接与成人后许多慢性疾病的发病率和死亡率相关。了解儿童肥胖症对健康的影响并及时采取综合有效的防治措施对提高儿童的生存质量尤为重要。

关键词: 儿童; 肥胖症; 防治

营养因素与儿童感觉统合能力的关系

王艳玲¹, 刘旭光², 刘颖¹

(1. 内蒙古医科大学公共卫生学院, 呼和浩特 010110; 2. 内蒙古卫生厅卫生监督所, 呼和浩特 010010)

作者简介: 王艳玲, 女, 1986.7 生, 从事儿童少年卫生领域教学和科研工作

通讯作者: 刘颖, 女, 1973.4 生, 从事食品与营养卫生领域教学和科研工作

摘要: 儿童感觉统合失调是最常见的行为障碍类疾病之一, 其发病原因尚不明确, 目前认为生物因素、环境因素和营养因素共同作用的结果。本文就营养因素对儿童感觉统合能力发展的影响进行阐述, 旨在合理营养的角度为防治儿童感觉统合失调提供科学的依据。

关键词: 感觉统合; 儿童; 营养因素

内蒙古呼和浩特市中小学生家长营养知识现状调查

张海蓉, 胡月玲

(内蒙古医科大学公共卫生学院, 内蒙古, 呼和浩特市, 010059)

作者简介: 张海蓉, 女, 硕士研究生, 研究方向: 妇幼营养

摘要:目的 了解内蒙古呼和浩特市中小学生家长对营养知识的知晓情况, 为有针对性地促进中小学生营养状况提供科学依据。

方法 采用整群抽样的方法, 抽取呼和浩特4所学校(2所小学、2所中学)的500名家长进行问卷调查。**结果** 学生家长具有一定的营养知识, 但不全面, 对“日常烹饪方法对食物中营养成分损失”了解的不多, 而且对营养与饮食相关疾病的关系缺乏足够的认识, 但大多数家长有积极的接受营养知识教育的态度。**结论** 中小学生家长的营养知识还有待提高, 学校应有针对性地加强相关内容的营养教育, 以促进学生的营养状况。

关键词: 学生家长; 营养知识

内蒙古呼和浩特市中小學生早餐现状调查

张海蓉

(内蒙古医科大学公共卫生学院, 内蒙古, 呼和浩特市, 010050)

作者简介: 张海蓉, 女, 硕士研究生, 研究方向: 妇幼营养

摘要: **目的:** 了解内蒙古地区呼和浩特市中小学生的早餐现状及对早餐的认识、态度等, 为有针对性地开展相关的营养教育提供依据。**方法:** 采用分层整群随机抽样方法, 对选中的 6 所学校的 878 名学生进行问卷调查。**结果:** 小学生每天吃早餐的占 89.2%, 初中生占 85.4%, 高中生占 84.7%, 差异无统计学意义; 早餐中每天和经常有牛奶的小学生占 55.1%, 初中生占 33.0%, 高中生占 30.3%, 差异有统计学意义 ($\chi^2=203$, $P=0.000$); 认为不吃早餐会对学习状态或身体有影响的小学生占 61.1%, 初中生占 75.2%, 高中生占 76.1%, 差异有统计学意义 ($\chi^2=22.172$, $P=0.000$); 不吃早餐的原因调查中, 主要是“太忙了没时间吃的”初中和高中的比例分别是 55.1% 和 59.6%, 其次是“起得早没胃口的”, 初中和高中的比例分别是 16.0% 和 14.8%。**结论:** 学生吃早餐的比例稍低, 部分学生对早餐重要性认识不足, 学校应对学生及家长进行相关的营养教育, 以促进学生的健康成长。

关键词: 呼和浩特市; 中小學生; 早餐现状

中国居民平衡膳食宝塔 2016



巴彦淖尔市 319 例乳母膳食摄入情况分析

海玉龙¹, 耿春梅², 杨苒¹, 李广强¹, 刘洪元*

(1. 内蒙古科技大学包头医学院, 公共卫生学院营养与食品卫生教研室 2. 巴彦淖尔市疾病预防控制中心)

基金项目: 内蒙古中西部地区女性产后体格变化规律及影响因素的队列研究 [2014MS0889]

作者简介: 海玉龙, 在读硕士 专业: 公共卫生与预防医学

通讯作者: 刘洪元, 教授, 从事营养与食品卫生教学工作并深入妇幼营养领域科研多年

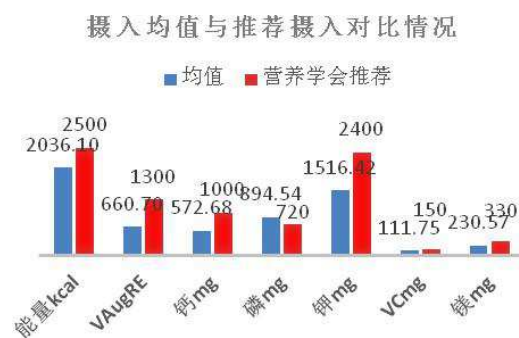
摘要: 目的 了解内蒙古西部地区女性产后体重恢复情况以及膳食营养摄入情况。**方法** 对巴彦淖尔市产后 3~6 个月 319 例产妇进行膳食半定量问卷调查, 录入甘霖营养膳食系统计算各营养素摄入情况, 结合孕前体重计算产后体重滞留量。**结果** (1) 产后体重滞留组中 BMI 正常组 83 例平均滞留量为 8.85kg, BMI 超重肥胖组 126 例平均滞留量为 17.21kg, 产后体重恢复组中 BMI 正常组 94 例平均恢复 8.3kg, BMI 超重肥胖组平均恢复 4.91kg。(2) 方差分析及校正方差分析后得出, 能量、VE、VB1、VC、烟酸、膳食纤维、钾、镁、铁、硒的摄入情况在各组之间存在差异($P<0.05$), 蛋白质、VA、VB2、钙、磷、锌未见差异($P>0.05$); 各营养素通过对比发现均低于 2013 年营养学会推荐摄入量。**结论** 巴彦淖尔市乳母哺乳期营养素摄入不足, 仍然存在体重滞留。

关键词: 巴彦淖尔; 膳食摄入; 产后体重滞留

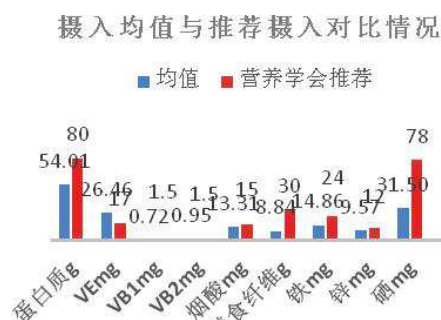
巴彦淖尔市 319 例哺乳产妇膳食摄入情况

	产后体重滞留组 (N=209) $\bar{x} \pm s$		产后体重恢复组 (N=110) $\bar{x} \pm s$	
	BMI 正常组 n=83	超重肥胖 n=126	BMI 正常组 n=94	超重肥胖 n=16
滞留量 Kg	8.85±5.91	17.21±8.76	-8.3±6.56	-4.91±4.57
能量 kcal	1631.22±688.75	2185.2±1308.27	2175.4±2131.81	2134.11±1002.29
蛋白质 g	48.51±24.56	58.45±39.31	51.49±26.78	62.46±42.31
VAugRE	605.25±451.32	732.29±618.38	606.45±493.02	706.66±423.40
VEmg	19.20±16.21	31.42±25.76	26.38±24.21	25.58±17.48
VB1mg	0.63±0.26	0.80±0.42	0.69±0.35	0.78±0.34
VB2mg	0.89±0.44	0.98±0.58	0.92±0.49	1.14±0.69
VCmg	97.21±50.16	123.35±78.09	108.57±77.28	114.66±64.98
烟酸 mg	11.92±4.93	15.11±8.64	11.84±4.84	15.00±8.50
钙 mg	522.50±278.27	586.06±355.42	577.28±355.63	700.28±498.13
磷 mg	805.99±362.51	952.89±513.77	873.97±440.03	1016.44±558.28
膳食纤维 g	7.70±4.87	10.28±6.27	7.81±5.22	9.52±5.64
钾 mg	1347.85±658.86	1659.76±1002.47	1435.90±802.93	1740.13±1064.00
镁 mg	191.62±86.24	270.24±296.37	209.08±118.01	247.81±133.28
铁 mg	12.86±5.33	16.70±7.82	14.01±6.90	15.75±6.93
锌 mg	8.39±3.60	10.47±6.18	9.26±6.06	10.39±5.25
硒 mg	26.67±18.56	36.71±33.78	27.97±18.14	36.38±36.27

1. 部分营养元素与 2013 版营养学会推荐摄入量比较



2. 部分营养元素与 2013 版营养学会推荐摄入量比较



讨论: 研究发现巴彦淖尔市乳母哺乳期存在营养摄入不足, 这或许与地方性传统饮食方式及一些错误观念的影响有关, 建议进行科学膳食指导, 针对不同膳食营养元素进行饮食强化; 同时研究发现, 产后体重滞留组中, 体重超重肥胖人群滞留量较大, 在产后恢复组中, 体重超重肥胖人群同比正常体重组的恢复量少; 建议产后进行适当体育锻炼, 有助于产后体重滞留的恢复。

呼和浩特市 2015 年城乡中小學生龋齿患病情况分析（删减版）

刘颖^a，刘军^b，范龙兴^a，乌恩琦^a，段生云^a

（a. 内蒙古医科大学公共卫生学院，呼和浩特 010110；b. 中国人民解放军第 291 医院，包头 014040）

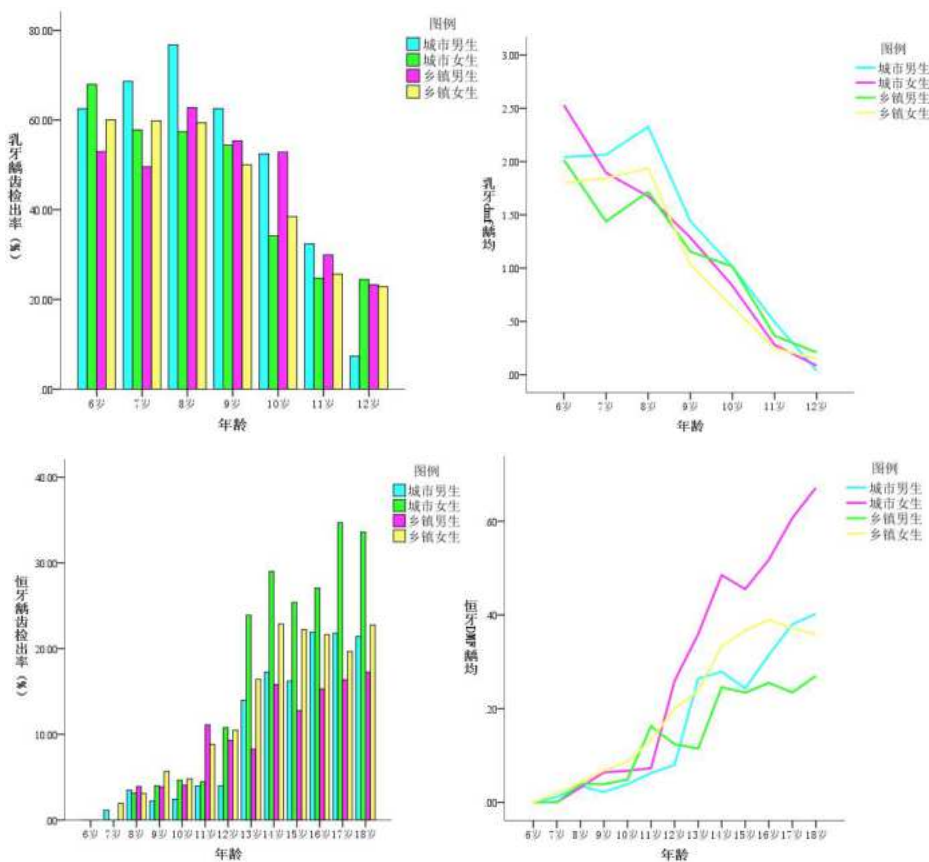
国家科学自然科学基金（项目编号：83160430）

作者简介：刘颖，女，1973 年，硕士研究生导师，博士，从事营养与疾病研究工作。

通讯作者：段生云，E-mail: yingruru@sina.com

摘要：目的 了解 2015 年呼和浩特地区城乡中小學生龋齿患病流行现状，健全和完善呼和浩特地区中小學生龋患信息，为当地制定中小學生防龋策略提供科学依据。**方法** 分别在呼和浩特（4 个城区和 5 个旗县）每个区域随机抽取 2 所小学和 2 所中学，每校每年级随机抽取 1 个班的汉族学生组成中小學生样本。以龋患率、龋失补够成比、龋均为调查指标，并与 1995 年呼和浩特和 2005 年全国中小學生龋齿患病资料进行比较分析。**结果** 本次调查共受检 7888 人，总龋患 2514 人，总龋患率 31.87%，龋失补总牙数 5674 颗，总龋均 0.72。各指标均显著低于 1995 年呼和浩特中小學生龋齿患病资料，与 2005 年全国中小學生龋齿患病资料差异不大。女生龋患情况较男生严重，乳龋较恒龋严重，牙齿保健不理想。**结论** 呼和浩特地区城乡中小學生龋患情况有所好转，但针对上述问题，当地政府和相关部门仍然要加强学生和家長防治龋齿的宣传教育工作。

关键词：龋齿；患病率；流行病学；对比研究；学生



2015 年呼和浩特中小學生乳牙及恒牙龋患趋势

内蒙古中西部地区女性体内 GNB3 C825T 基因多态性 对产后体格状况影响的研究

杨苒¹ 郝金奇¹ 余艳琴¹ 海玉龙¹ 耿春梅² 曹民治² 杨小娟³ 刘洪元^{1*}

(1 内蒙古包头医学院, 014060 2 内蒙古巴彦淖尔市疾病预防控制中心, 015000 3 内蒙古包头市九原区扶贫医, 014060)

基金项目: 内蒙古自治区自然科学基金项目 (2014MS0889)

作者简介: 杨苒, 硕士研究生; 专业: 公共卫生与预防医学; Email:1062874316@qq.com

通讯作者: 刘洪元, 硕士, 教授, 硕士生导师, 从事营养与食品卫生领域教学科研工作 Email:422899105@qq.com

摘要: 探究 GNB3 C825T 基因多态性与产后体格状况的相关性。产后 12 个月 GNB3 基因 TT 与 CC/CT 基因型组间产妇体重滞留量差异显著 ($P<0.05$); TT 与 CC/CT 基因型频率分布在 BMI 正常组和超重/肥胖组间差异无统计学意义 ($P>0.05$); 初产情况、文化程度、孕前 BMI 及每日总能量摄入是产后超重/肥胖的影响因素 ($P<0.05$), 基因型与产后体力活动锻炼、每日总能量摄入及静坐间的交互作用对产后超重/肥胖的影响无统计学意义 ($P>0.05$)。GNB3 C825T 基因多态性影响产后体重滞留量; 基因型与产后体力活动锻炼、每日总能量摄入、静坐间的交互作用对产后超重/肥胖无影响。

关键词: G 蛋白 $\beta 3$ 亚单位 ; 基因多态性 ; 体重滞留; 产后超重/肥胖

结果图表

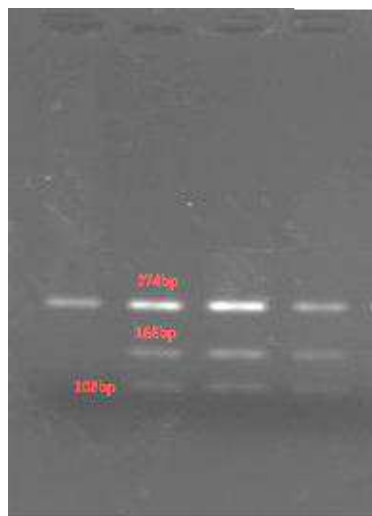


Table 1 Different genotype groups compared weight retention and total energy intake

	基因型		t	P
	TT (n=18)	CC/CT (n=136)		
产后 12 个月体 重滞留量 (kg)	5.31±7.65	3.70±5.27*	4.127	0.044
每日总能量摄 入 (kcal/d)	3490.13± 1521.00	3037.34± 1603.87	0.237	0.627

Figure 1- GNB3 825 genes enzyme result diagram

讨论: 本研究中 TT 型与 CT/CC 型 2 组间产后 12 个月体重滞留量差异显著 ($P<0.05$), 这提示我们 GNB3 C825T 可能会对产妇体重滞留产生影响, 携带 TT 型的产妇会有更高的体重滞留量, 这与 Groth 的研究结果相似; 本研究中不同基因型组的产妇每日总能量摄入量差异无统计学意义, 但是产后 12 个月体重滞留量差异显著, 这提示我们 T 等位基因对产妇体内脂解作用有一定影响, 但具体机制需要进一步研究, 所以携带 TT 纯合子的产妇更加应注意产后保健及恢复。但与国外学者结论有出入, 可能是 TT 组受体力活动锻炼的影响, 中和了 T 等位基因致 BMI 增加的效应; 也可能是引起的肥胖效应被身高所抵消; 被考虑本研究中产妇是特殊人群, 存在的影响因素较为复杂, 受人群异质性的影响, 地区、民族及生活习惯等差异也会导致不同的结果。

本研究如果能在其他地区人群中进行拓展, 结合体内脂肪含量和体重滞留量综合分析, 将会对产妇产后体格恢复有较大的现实指导意义, 便于从遗传学角度及时发现并早期预防产后超重或肥胖, 促进女性健康。

Mongolians children core gut microbiota and its correlation with obesity

袁甜, 包艳*, 王宁, 刘琦琦, 张梦洁, 史雪敏, 高磊

(内蒙古科技大学包头医学院公共卫生学院, 内蒙古 包头 014060)

基金项目: 国家自然科学基金地区项目 (项目编号: 81560150)

作者简介: 袁甜, 硕士在读, 专业: 公共卫生与预防医学。Email:taozi7160@163.com

通讯作者: 包艳, 博士, 副教授, 从事营养与食品卫生学教学和科研工作。Email:by_1977@163.com

Abstract: In this study, denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) and quantitative polymerase chain reaction (qPCR) methods were applied to reveal the diversity of predominant gut bacteria of different levels of BMI recruited from Mongolians children. Structural analysis of intestinal flora: By cluster analysis of data generated from DGGE, a striking difference in the composition of intestinal microbiota of Mongolian childrens in obesity, overweight and normal weight has been found. Normal weight children in the intestinal microbial abundance and diversity is higher than obese children of life in Mongolian. Quantitative analysis of intestinal flora: The results revealed that the numbers of *Bacteroides fragilis* were decreased gradually and the trend of the number of relatively flat from normal weight, overweight and obese Mongolian children ($P<0.05$). The numbers of *Bifidobacterium* were significantly reduced from normal weight, overweight and obese Mongolian children ($P<0.05$). Whereas the numbers of *Clostridium coccoides* were increased gradually from normal weight, overweight and obese Mongolian children ($P<0.05$). But the numbers of *Lactobacillus* are rather high and composition no significant difference from normal weight, overweight and obese Mongolian children ($P>0.05$). This study clearly shows that the microbiota composition affects BMI of Mongolian childrens, i.e. obesity versus overweight versus normal weight.

Key Words: Mongolian; Obesity; Intestinal flora; Child

Result chart:

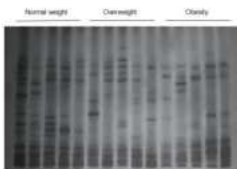


Figure 2. Cluster of colonic microbiota based on dynamically shown in DGGE profiles.

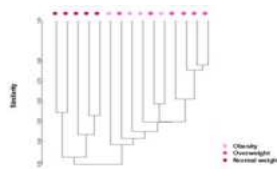


Figure 3. Principal component analysis (PCA) of DGGE profiles using UPGMA.

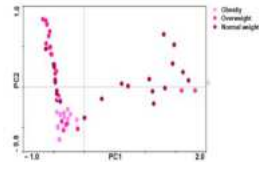


Figure 1. Different body weight changes the microbiota colonic microbiota based on DGGE fingerprinting

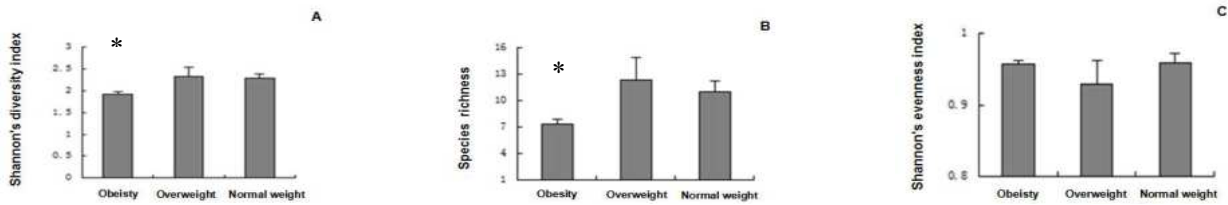


Figure 4. Gut microbiota dynamic diversity comparison. (A)Shannon's diversity index. (B)Species richness. (C)Shannon's evenness index.

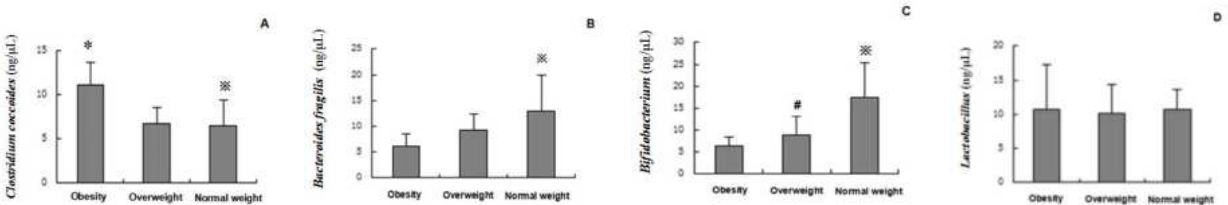


Figure 5. Quantitative analysis of characteristic bacteria species. The absolute quantity of specific groups of bacteria was determined by real-time PCR of 16S rRNA gene of (A) *Clostridium coccoides* group, (B) *Bacteroides fragilis* group, (C) *Bifidobacterium* genus and (D) *Lactobacillus* genus.

某职业技术学院大、中专生营养知识态度行为及影响因素的研究

张梦洁, 包艳*, 袁甜, 刘琦琦, 王宁, 马伟敏, 史雪敏, 高磊, 候瑞丽

(内蒙古科技大学包头医学院公共卫生学院, 内蒙古 包头 014060)

基金项目: 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(项目编号: 201302102)

作者简介: 张梦洁, 硕士在读, 专业: 公共卫生与预防医学。Email:zmj930609@163.com

通讯作者: 包艳, 博士, 副教授, 从事营养与食品卫生学教学和科研工作。Email:by_1977@163.com

引言: 本项调查旨在了解一所高职院校包头铁道职业技术学院大、中专生的营养知识、态度及饮食行为现状, 有针对性的开展营养健康教育, 把营养健康教育提到高职院校的教学日程中。

目的: 了解某职业技术学院大、中专生的营养知识、态度、饮食行为的现状, 可为采取有效的营养教育提供依据。

方法: 采用分层整群抽样的方法选取该职业技术学院大专生和中专生共 807 名作为研究对象, 采用自行设计的营养知识、态度、行为的调查问卷进行调查。

结果图表:

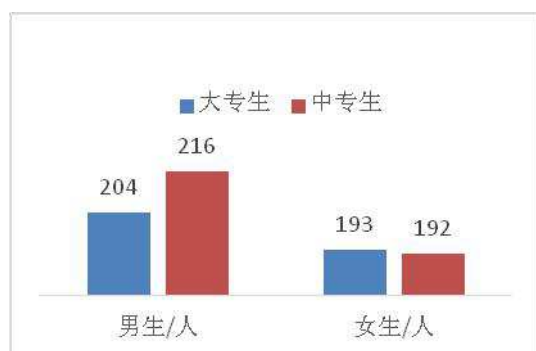


图1 学生样本分布

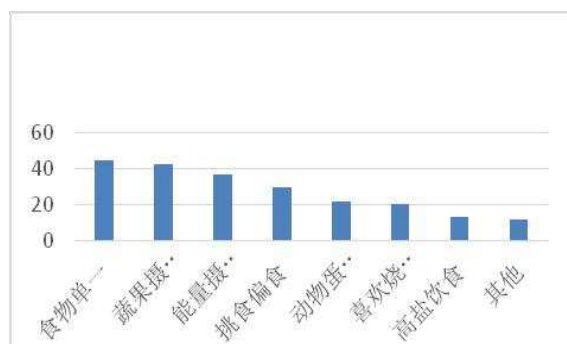


图2 学生分析自己膳食存在的问题

表1 不同分组学生营养知识、营养态度、饮食行为平均得分 ($\bar{x} \pm s$)

组 别		营养知识	营养态度	饮食行为
学历	大专生	10.85±3.40	22.80±4.45	37.22±5.06
	中专生	8.71±3.18a	21.00±5.15a	36.91±5.77b
性别	男生	9.69±3.52	21.64±5.11	37.00±5.49
	女生	10.43±3.47a	22.31±4.58b	37.22±5.36b
大专不同年级	一年级	10.50±3.64	22.19±4.54	36.94±4.92
	二年级	12.21±3.04	23.54±3.98	37.44±4.67
	三年级	9.70±3.04d	22.57±4.74d	37.26±5.58d
中专不同年级	一年级	9.68±2.94	22.35±4.74	36.74±5.37
	二年级	8.16±3.10	20.47±5.32	36.36±6.15
	三年级	8.01±3.20c	20.13±5.08c	37.61±5.74d

a: t 检验, $P < 0.05$; b: t 检验, $P > 0.05$; c: 方差分析, $P < 0.05$; d: 方差分析, $P > 0.05$ 。

结论: 该院中专生的营养知识、营养态度随着年级的增高而降低, 体现出营养教育缺乏持久性。影响营养知识、态度、饮食行为的因素有学历、年级、是否学过营养课程等。学历越高、年级越低、学过的营养课程越多, 其营养知识越丰富、营养态度越积极、饮食行为越良好。该院学生的营养知识普遍匮乏, 饮食行为不良, 但是大多数学生具有良好的营养态度, 能够认真分析自己的饮食习惯, 并且愿意学习营养知识, 改变不合理的饮食行为。

Effects of magnesium sulfate on apoptosis in cultured human gastric epithelial cells

Yuan Xia^a, Agula Bo^a, Zhiyue Liu^a, Baofeng Chi^a, Zhuang Su^a, Yueling Hu^a, Ru Luo^b, Xiong Su^a and Juan Sun^a

^aInner Mongolia Medical University, Hohhot, Inner Mongolia, People's Republic of China; ^bBureau of Meteorology, Xinghe, Inner Mongolia, People's Republic of China

ABSTRACT: This study investigated the effect of magnesium sulfate (MgSO₄) on the viability of the human gastric adenocarcinoma (AGS) epithelial cell line. AGS cells were exposed to various concentrations of MgSO₄ for different time-periods and the effects on cell viability, DNA fragmentation, apoptotic gene expression, and caspase activity were investigated. A range of tests were employed in this study, including a lactate dehydrogenase cell viability assay, annexin V staining, reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR), terminal deoxynucleotidyl transferase-mediated dUTP nick end labeling (TUNEL), and several caspase activity assays. Expression of tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (TRAIL), Fas ligand (FasL) and Fas receptor (FasR) were analyzed using RT-PCR. These analyses revealed that MgSO₄ induced a dose-dependent reduction in AGS cell viability. Annexin V staining did not differ between negative control and treated cells, indicating that no apoptotic cells were detected. The TUNEL assay data were consistent with the annexin V staining results. FasL mRNA expression was increased and FasR mRNA expression was decreased in a dose-dependent manner by MgSO₄. MgSO₄ treatment tended to cause an initial (1 h) dose-dependent increase in the activities of caspase-3, -6, -8, and -9; however, these activities were subsequently inhibited (24 h). We deduced that MgSO₄ exerted an anti-apoptotic effect in AGS cells via caspase activation.

KEYWORDS: AGS cells; apoptosis; cytotoxicity; magnesium sulfate

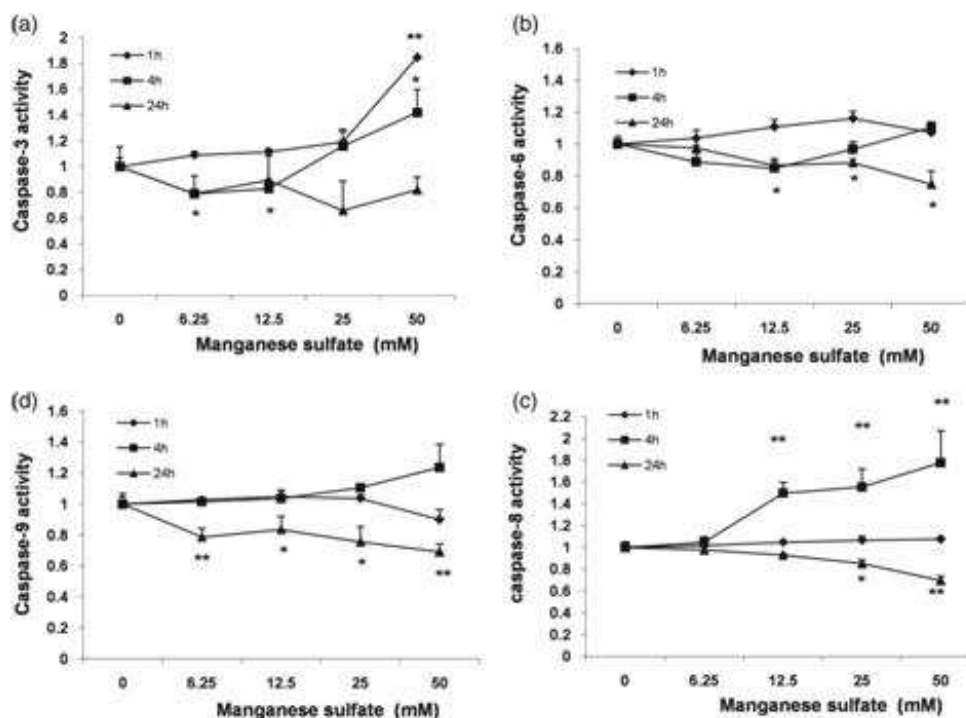


Figure 2. MgSO₄-induced effects on (a) caspase-3, (b) caspase-6, (c) caspase-8, and (d) caspase-9 activity in human adenocarcinoma (AGS) cells incubated with the indicated concentrations of MgSO₄ for the indicated time-periods. Fold-increase in caspase proteins activity were determined by direct comparison to the level of the uninduced control. Results shown are representative of three independent experiments. *P < .05; **P < .01 for the comparison with control untreated cells.

专题三

益生菌研究

内蒙古农业大学乳酸菌团队研究目前在国内处于领先水平，并具有较高的国际影响力，团队中青年实力专家很多。

本栏专家介绍

张和平 教授/博导

我国知名乳品科学与工程、乳酸菌研究科学家。国家杰出青年科学基金获得者、“长江学者”特聘教授。内蒙古农业大学乳品科学与工程学科带头人、乳酸菌研究团队带头人。科研业绩突出，有众多重要的学术和社会兼职，详细信息请链接内蒙古农业大学食品科学与工程学院网页。<http://spy.imau.edu.cn/info/1126/5142.htm>



孟和毕力格 教授/博导

知名学者，从事食品微生物、乳酸菌及民族乳制品研究开发。近年主持 1 项国家高技术研究发展计划（863 计划）项目，主持 1 项国家自然科学基金项目。社会学术团体兼职：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。

工作网页：<http://spy.imau.edu.cn/info/1129/5166.htm>

孙天松 教授/博导

主要从事发酵工程、乳酸菌生物技术研究。主持了多项国家重大项目、自然科学基金项目及其他项目。详细信息请链接工作网页。

工作网页：<http://spy.imau.edu.cn/info/1129/5170.htm>



于洁 博士/助理研究员

内蒙古农业大学“乳品生物技术与工程”教育部重点实验室研究助理。专长：食品分子生物学，DNA 测序等。本次会议特邀报告人。近年关注 DNA 测序技术在食品病原微生物鉴定中的应用。

呼和浩特市赛罕区昭乌达路 306 号，010018

电话：+86-471-4308703；传真：+86-471-4305357

E-mail: yujie8301@sina.com

专题三

益生菌研究

内蒙古农业大学乳酸菌团队研究目前国内处于领先水平，并具有较高的国际影响力，团队中青年实力专家很多。

本栏专家简介

吉日木图 教授/博导

著名学者和实业家。主要从事畜产品加工，乳酸菌研究，骆驼研究和产品开发工作。国际双峰驼学会理事长、中国畜牧业协会骆驼分会会长、内蒙古骆驼研究院院长、中蒙联合分子实验室主任。主编出版有关骆驼、野骆驼专著多部。在 *Nature Communications* 等国际高影响力刊物发表论文多篇。

工作主页：<http://spy.imau.edu.cn/info/1129/5168.htm>



乌云达来 副教授/博士后/硕导

内蒙古农业大学食品科学与工程学院食品质量与安全教学系副主任，实验管理中心副主任。近年从事乳酸菌抗菌肽及其他活性物质研究。在南京工业大学获食品微生物学博士学位，有留学日本冈山大学及中科院微生物研究所等国内外访学经历。

呼和浩特市赛罕区昭乌达路 306 号，010018

电话：+86-471-4317891；传真：+86-471-4317891

丹彤 博士/副研究员 本次会议特约撰稿人。

从事乳酸菌和酸乳开发研究。

内蒙古农业大学食品科学与工程学院“乳品生物技术与工程”教育部重点实验室。

2007 年毕业于日本北海道酪农学园研究院，获硕士学位，2010 年毕业于日本带广畜产大学，获畜产卫生学博士学位。

目前主持内蒙古自然科学基金开放课题 1 项。



本会特约撰稿

Characterization of volatile compounds in fermented milk using SPME-GC/MS

T. Dan*, D. Wang*, R. L. Jin, T. T. Zhou, T. S. Sun§

Key Laboratory of Dairy Biotechnology and Engineering, Ministry of Education, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, 010018, P. R. China

* T. Dan and D. Wang are co-first authors

§Corresponding author:

Tian Song Sun, Key Laboratory of Dairy Biotechnology and Engineering, Education Ministry of P. R. China, 306 Zhaowuda Street, Hohhot, China, 010018. Tel: 86-471-4319940, Fax: 86-471-4300122, E-mail: sts9940@sina.com.

ABSTRACT : Lactic acid bacteria (LAB) are industrially important bacteria that are widely used in the fermented food industry, especially in the manufacture of yogurt. Characteristic flavors are produced by LAB during fermentation and storage that affect the quality and acceptability of fermented milk products. In this study, the volatile compounds in milk fermented by *Streptococcus thermophilus* IMAU80842 alone, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* IMAU20401 alone, or both species together were identified using Solid Phase Microextraction methods coupled with gas chromatography/mass spectrometry (SPME-GC/MS). There were 53, 43, and 32 volatile compounds identified in milk fermented by *S. thermophilus* alone, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* alone, or both species together, respectively. The presence of some important flavor compounds was confirmed: acetic acid, acetaldehyde, acetoin, 2,3-butanedione, ethanol, and 1-heptanol. Our results demonstrate that the composition of the volatile compounds in fermented milk depends on the species of LAB used and whether they are used alone or in combination. This is important for the selection of appropriate starter cultures for the production of different types of fermented milk product with particular flavors.

Keywords: fermented milk, volatile compounds, SPME, GC-MS

CONCLUSION : In this study, the volatile compounds from fermented milk were isolated by SPME methods and were analyzed by GC/MS. Many compounds were identified in the different samples. A total of 53 volatile compounds were identified in the volatile fraction from *S. thermophilus*-fermented milk which included seven acids, six aldehydes, ten ketones, nine alcohols, six esters, and 15 hydrocarbon compounds; amongst these, the major volatile compounds were acetic acid, acetaldehyde, 2,3-butanedione, acetoin, ethanol, and butanoic acid ethyl ester. In conclusion, the volatiles produced from pure cultures and mixtures were different, including variation in some important flavor compounds known to provide the characteristic flavor of different fermented milk products. These results will inform the selection of pure or mixed cultures for the production of fermented milk products with particular flavors. These results also demonstrate that the SPME technique was a useful tool in detecting the volatile compounds produced by fermented milk.

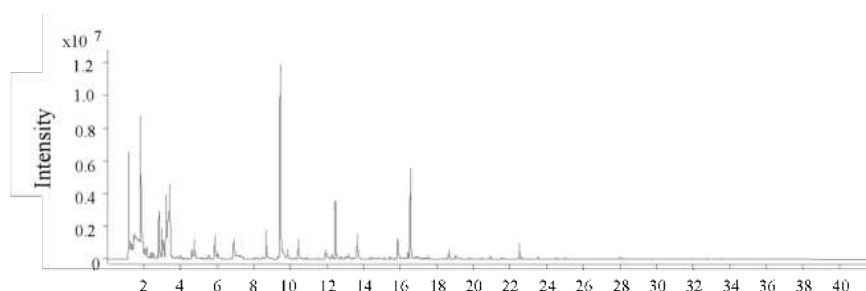


Figure 1. Solid-phase microextraction coupled with gas chromatography/mass spectrometry (SPME-GC-MS) chromatograms of volatile flavor compounds of different fermented milk.

Metabolomics analysis of *Lactobacillus helveticus*H9 during fermentation by ultra performance liquid chromatograph-quadrupole–time of flight mass spectrometry (UPLC-Q-TOF MS)

米智慧^a, 薛建岗^b, 杨洁^b, 陈永福^{a*}

(内蒙古农业大学乳品生物技术与工程教育部重点实验室, 内蒙古 呼和浩特 010018)

(内蒙古伊利实业集团股份有限公司, 内蒙古 呼和浩特 010080)

作者简介: 米智慧, 女, 2015 级硕士, 专业: 农产品加工及贮藏工程

通讯录: 陈永福, 男, 副研究员

Abstract: Changes in the water-soluble metabolites of *L.helveticus*H9 during fermentation were analysed by ultra performance liquid chromatograph-quadrupole-time of flight mass spectrometry (UPLC-Q-TOF), and the resultant data were statistically processed by partial least squares-discriminant analysis(PLS-DA).Various metabolites, including amino acids, nucleosides, urea cycle intermediates, and organic acids ,were clearly altered by increasing the fermentation period. Changes in these metabolites allowed discrimination among fermented milk samples with different fermentation periods(0,2,4,6,8,12,18,24,36,48h) on a PLS-DA score ,variable importance in projection (VIP) values of over 1.00 were determined as the prime compounds contributing to the discrimination of fermented milk samples. These metabolites can be used as fermentation biomarkers for the production of fermented milk and to construct the *L.helveticus*H9 metabolic pathway .

Key words: Metabolomics; *Lactobacillus helveticus*H9; UPLC-Q-TOF

Results Graph

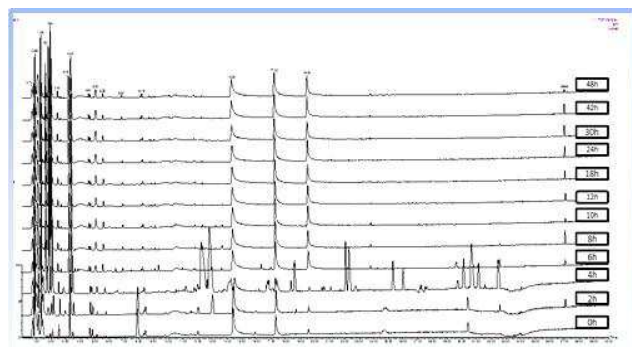


Figure 1. Typical base peak intensity (BPI)chromatograms obtained from the fermented milk

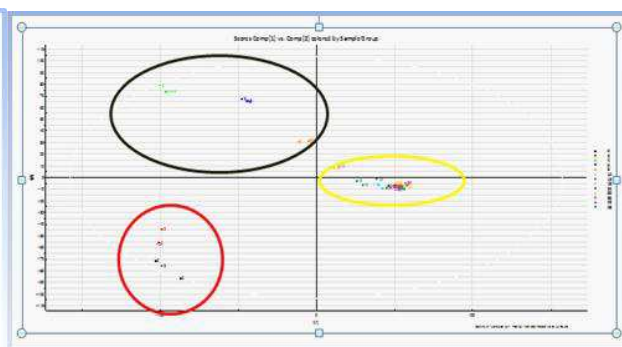


Figure2. PCA analysis of different fermentation periods

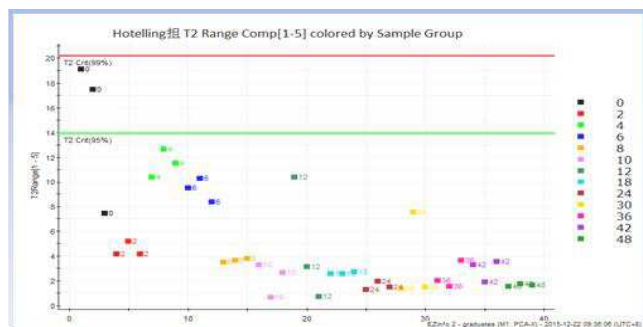


Figure 3. Corresponding Hotelling's plot showing sample and run order to detect any trends in samples

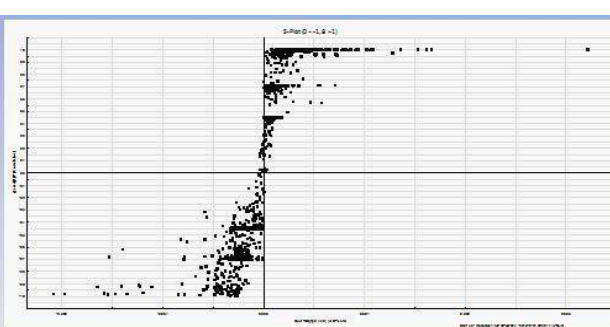


Figure 4. Loading plots of fermented milk for different periods

SPME-GC-MS 结合 ROAV 分析单菌及复配发酵牛乳中关键性风味物质

王丹, 丹彤, 孙天松, 孟和毕力格*

(乳品生物技术与工程教育部重点实验室, 内蒙古农业大学, 内蒙古自治区 呼和浩特 010018)

基金项目: 国家自然科学基金项目 (31471711; 31460446); 国家 863 计划项目 (2011AA100902)

作者简介: 王丹, 女, 硕士

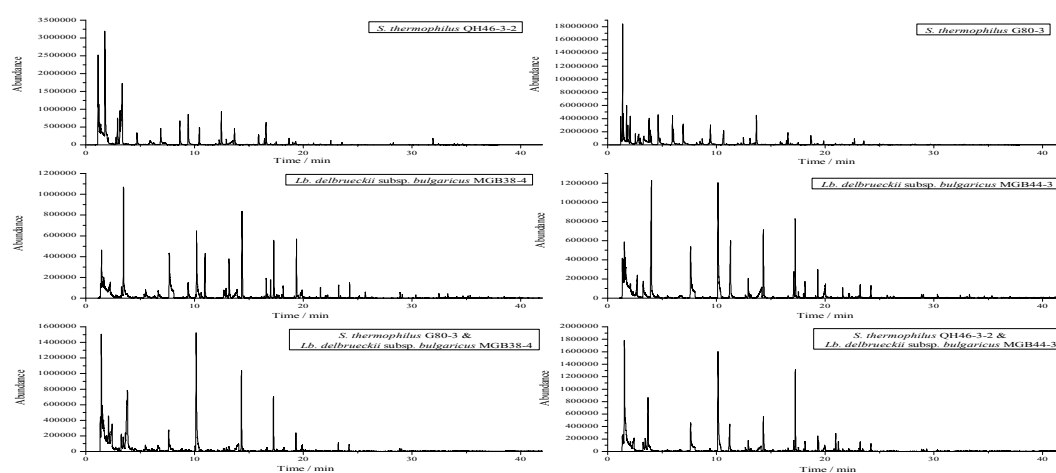
通讯作者: 孟和毕力格, 男, 博士, 教授, 研究方向为乳品微生物与生物技术研究方向为乳品微生物与生物技术

摘要: 采用固相微萃取-气相色谱-质谱联用 (SPME-GC-MS) 技术检测分析 *Streptococcus thermophilus* 与 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* 单菌及复配发酵牛乳中的挥发性风味物质, 结合相对气味活度值 (Relative odor activity value, ROAV) 探讨发酵牛乳中关键性风味物质。结果表明: 本实验共鉴定出 100 种挥发性风味物质, 包括酸类、酮类、醛类、醇类、酯类、烷烃类和芳香族类化合物等。主成分分析表明, 表征 *S. thermophilus* 单菌发酵乳的关键性风味物质是双乙酰、正壬醛和甲苯; 表征 *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* 单菌发酵乳的关键性风味物质是正庚醛、3-羟基丁醛、丁酸-2-甲基丙酯和 1-庚醇; 表征 *S. thermophilus* 与 *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* 复配发酵乳的关键性风味物质是乙醛、3-甲基正丁醛、乙偶姻、2-壬酮、2-庚酮、醋酸乙烯酯、碳酸庚基苯基酯、甲酸乙烯酯和 2-壬醇。相较于单菌发酵, 复配发酵的风味物质组成、各组分相对含量及关键性风味物质均发生改变。

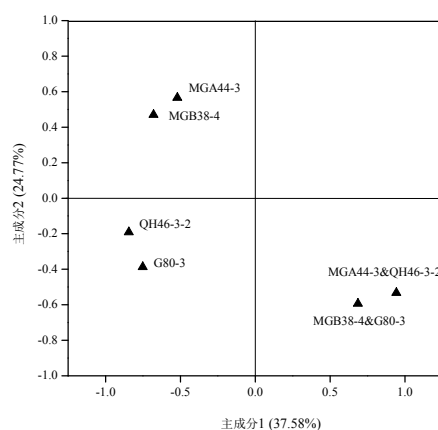
关键词: 发酵牛乳; 关键性风味物质; 固相微萃取-气相色谱-质谱联用; 主成分分析

结果图表:

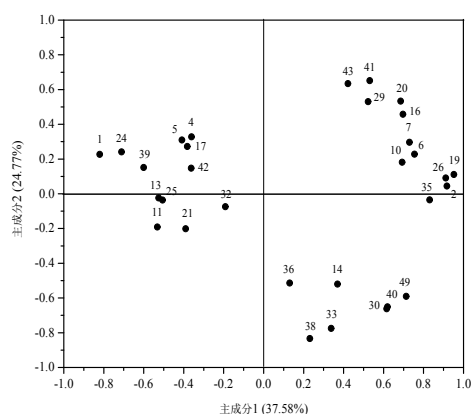
1 单菌及复配发酵牛乳样品中挥发性成分总离子流图



2 关键挥发性风味物质主成分载荷图



3 发酵牛乳样品主成分载荷图



产 γ -氨基丁酸乳酸球菌的筛选与菌种鉴定

田蕊, 王荣平, 刘娜, 高璐瑶, 萨茹拉, 乌云达来*

(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: 田蕊, 硕士, 专业: 食品科学。E-mail: tianbingchun@163.com
通讯作者: 乌云达来, 男, 蒙古族, 博士, 副教授, 主要从事食品微生物方面的研究; E-mail: zhangbr@im.ac.cn

摘要: γ -氨基丁酸 (Gamma-Amino-butyric Acid, GABA), 是一种非必须天然氨基酸, 非蛋白质的组成成分, 在机体内发挥诸多生理保健作用, 在自然界中分布非常广泛。本文主要针对产 GABA 的乳酸球菌进行筛选和菌种鉴定。采用高效液相色谱法从 17 株乳酸球菌中分离筛选到 1 株产 GABA 的乳酸球菌, 其编号为 43。通过对菌株 43 的 16S rDNA 基因序列进行分析后对该菌进行菌种鉴定, 其 PCR 扩增所得到的序列是 1444bp, 对 PCR 产物序列进行同源性比较, 并对其进行发育树的绘制鉴定出, 43 菌种为粪肠球菌。

关键词: γ -氨基丁酸; 乳酸球菌; 筛选; 菌种鉴定

结果图表:

表 1 17 株产 GABA 乳酸球菌菌株测定结果

表 1 17 株产 GABA 乳酸球菌菌株测定结果 Table 1 the result of 17 strains of GABA producing lactic acid bacteria			
编号	产里 (g/L)	编号	产里 (g/L)
6	0.024	37	0.021
16	0.017	43	0.026
20	0.024	52	0.021
22	0.015	61	0.019
24	0.022	72	0.020
25	0	KC-1	0.022
26	0.022	MI-1	0.024
33	0.023	MI-2	0.025
34	0.025		

图 1 16S rDNA 基因的 PCR 扩增

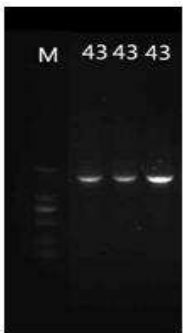


图 1 16S rDNA 基因的 PCR 扩增

图 2 菌株 43 的系统发育树

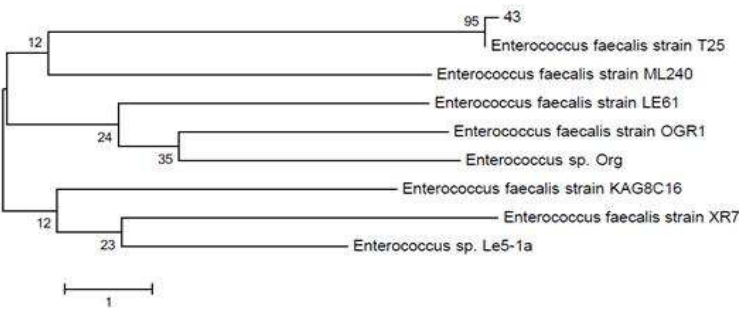


图 2 菌株 43 的系统发育树

结果讨论:

1. 通过高效液相色谱仪对菌株进行 GABA 产量检测可知, 17 株乳酸杆菌均产 GABA, GABA 产量最多的菌株编号为 43, 峰面积为 316.6。该数据对于今后产 GABA 的乳酸球菌研究提供了材料。
2. 对产 GABA 的菌株 43 进行 16S rDNA 基因序列测定及 16S rDNA 系统发育分析, 得到其序列长度为 1444bp, 使用 BLAST 在 GenBank 中进行同源性比较的基础上, 显示粪肠球菌同源性为 97%, 被比较菌株中相似性最高并其鉴定为粪肠球菌。

产 γ -氨基丁酸植物乳杆菌发酵特性研究

高璐瑶, 王荣平, 刘娜, 田蕊, 萨如拉, 乌云达来*

(内蒙古农业大学食品科学与工程学院, 呼和浩特 010018)

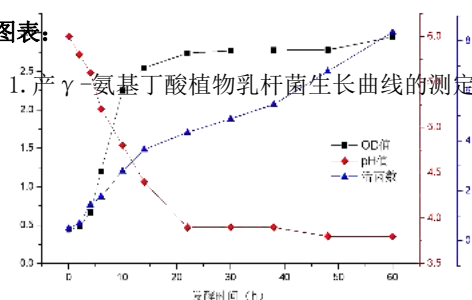
作者简介: 高璐瑶, 女, 硕士, 专业: 食品加工与安全。E-mail: April0830@163.com

通讯作者: 乌云达来, 男, 蒙古族, 博士, 副教授, 主要从事食品微生物方面的研究; E-mail: zhangbr@im.ac.cn

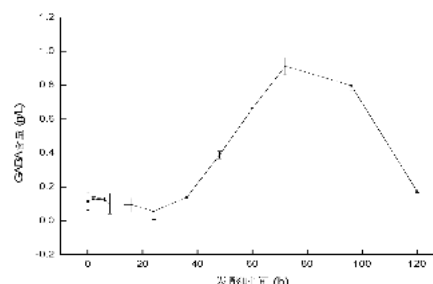
摘要:以植物乳杆菌 10(*Lactobacillus plantarum* 10)为发酵菌株, 以发酵产物 γ -氨基丁酸产量为检测参数。对产 γ -氨基丁酸植物乳杆菌发酵特性进行研究。在发酵为 10h-14h 是植物乳杆菌为对数期。利用单因素试验确定, 其在发酵时间为 72h 时, γ -氨基丁酸的含量最高, 产量为 0.9125g/L; 发酵温度为 35℃ 时, γ -氨基丁酸的含量最高, 产量为 3.4958g/L; 接种量为 2% 时, γ -氨基丁酸的含量最高, 产量为 1.1186g/L; L-谷氨酸钠添加量 0.5% 时, γ -氨基丁酸的含量最高, 产量为 0.7321g/L。

关键词: γ -氨基丁酸; 发酵特性; γ -氨基丁酸; 植物乳杆菌

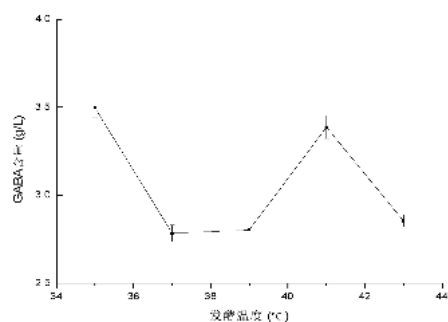
结果图表:



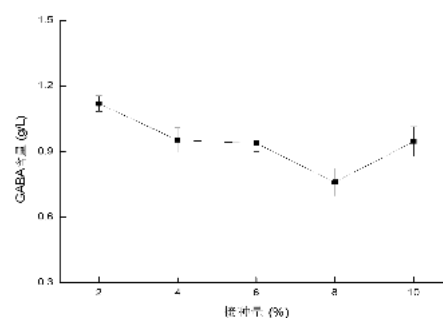
2. 产 γ -氨基丁酸植物乳杆菌发酵时间的测定



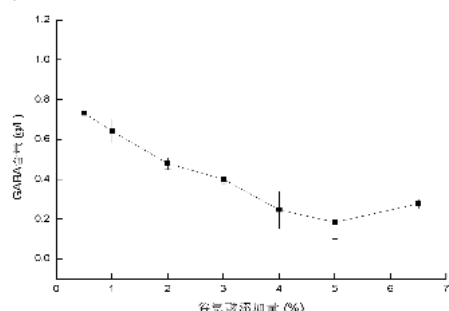
3. 产 γ -氨基丁酸植物乳杆菌发酵温度的测定



4. 产 γ -氨基丁酸植物乳杆菌接种量的测定



5. 产 γ -氨基丁酸植物乳杆菌 L-谷氨酸钠添加量的测定



在 MRS 培养基中对产 γ -氨基丁酸植物乳杆菌 10 进行发酵条件的研究。由生长曲线可知, 10h-14h 为对数期, 期间 pH 值为 4.8-4.4。在脱脂乳培养基中, 分别以发酵时间、发酵温度、接种量和 L-谷氨酸钠添加量设计单因素试验。并用高效液相色谱仪检测 GABA 含量。结果分析得到, 当发酵时间为 72h 是 GABA 含量为 0.9125g/L; 发酵温度为 35℃ 时, 产量为 3.4958g/L; 接种量为 2% 时, 产量为 1.1186g/L; L-谷氨酸钠添加量 0.5% 时, 产量为 0.7321g/L。

广谱抗菌活性瑞士乳杆菌发酵乳的研究

刘娜，王荣平，田蕊，高璐瑶，萨如拉，乌云达来*

作者简介：刘娜，女，2015 级硕士生，研究方向：食品加工与安全

通讯作者：乌云达来，男，博士后，研究方向：食品微生物

摘要：本研究以具有广谱抗菌活性的瑞士乳杆菌（AJT）为研究对象。将广谱抗菌活性瑞士乳杆菌（AJT）与嗜热链球菌（ST）进行复配发酵，通过研究接种比例、接种量、培养温度、蔗糖含量等因素，采用单因素分析及正交实验优化生产菌株混合发酵条件，考察了发酵乳发酵过程中和 4℃ 24h 冷藏后发酵乳的活菌数、pH 值、滴定酸度和粘度以及贮藏过程中的（4℃ 28d）pH 值、滴定酸度。确定了发酵乳优化的工艺条件为：AJT 和 ST 混合发酵的最佳接种比例为 1:3、发酵温度 42℃、接种量 4%、蔗糖含量 6%发酵终点 72.6。4℃冷藏保存期可达 20d 以上。

关键词：广谱抗菌活性瑞士乳杆菌；复配发酵；发酵乳

蒙古国传统发酵酸马奶中乳酸菌的分离鉴定及优势菌群 q-PCR 定量分析

张俊桃，刘红新，刘文俊，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 内蒙古呼和浩特 010018）

作者简介：张俊桃，女，硕士研究生，乳品微生物与生物技术

通讯作者：孟和毕力格，男，博士，教授，研究领域：食品微生物

摘要：酸马奶是以新鲜马奶为原料，经乳酸菌和酵母菌共同自然发酵形成的具有独特风味和丰富营养的低酒精含量乳饮料。本实验以采集于蒙古国的 8 份酸马奶样品为研究对象，运用纯培养技术和 16S rRNA 基因序列分析方法对样品中乳酸菌进行分离鉴定，并结合实时荧光定量 PCR（q-PCR）技术对酸马奶中优势菌种的数量进行定量分析。结果表明，分离到的 48 株乳酸菌分属为 3 个属 5 个种，包括：嗜热链球菌（*Streptococcus thermophilus*）3 株、植物乳杆菌（*Lactobacillus plantarum*）16 株、瑞士乳杆菌（*Lactobacillus helveticus*）20 株、马乳酒样乳杆菌（*Lactobacillus kefirianofaciens*）6 株和粪肠球菌（*Enterococcus faecium*）3 株，其中 *Lactobacillus helveticus* 为蒙古国传统发酵酸马奶中的优势菌群，为保护和丰富益生菌资源的筛选和开发利用提供参考。

关键词：乳酸菌；分离鉴定；16S rDNA 序列分析；荧光定量

保加利亚乳杆菌发酵乳中挥发性风味物质的 SPME-GC-MS 分析鉴定

武士美

（内蒙古农业大学乳品生物技术与工程教育部重点实验室 内蒙古 呼和浩特 010018）

作者简介：武士美，女，硕士研究生，研究方向：食品微生物与生物技术

摘要：采用固相微萃取与气相色谱-质谱联用法（SPME-GC-MS）相结合的方法，分析 5 株保加利亚乳杆菌（*Lactobacillus bulgaricus*）中的挥发性风味物质。结果表明：选取的 5 株保加利亚乳杆菌 MGB9-1，QH11-3，ND02，QH25-1，S21-4 在储藏期间（0d，1d，3d，7d，14d）产生的挥发性风味化合物主要包括七大类，分别为羧酸类化合物，醇类化合物，酯类化合物，醛类化合物，酮类化合物，碳氢化合物，芳香族及其衍生物，其大类相同但含量有差异，储藏期间各物质含量总体呈增长趋势，变化趋势先快后慢。本文将挥发性风味物质含量与代谢机理相结合，阐述各挥发性风味物质的变化，为后续酸奶中挥发性风味物质的检测分析提供借鉴。

关键词：保加利亚乳杆菌；发酵乳；挥发性风味物质

母婴间菌群传递的研究进展

边燕飞, 孙天松

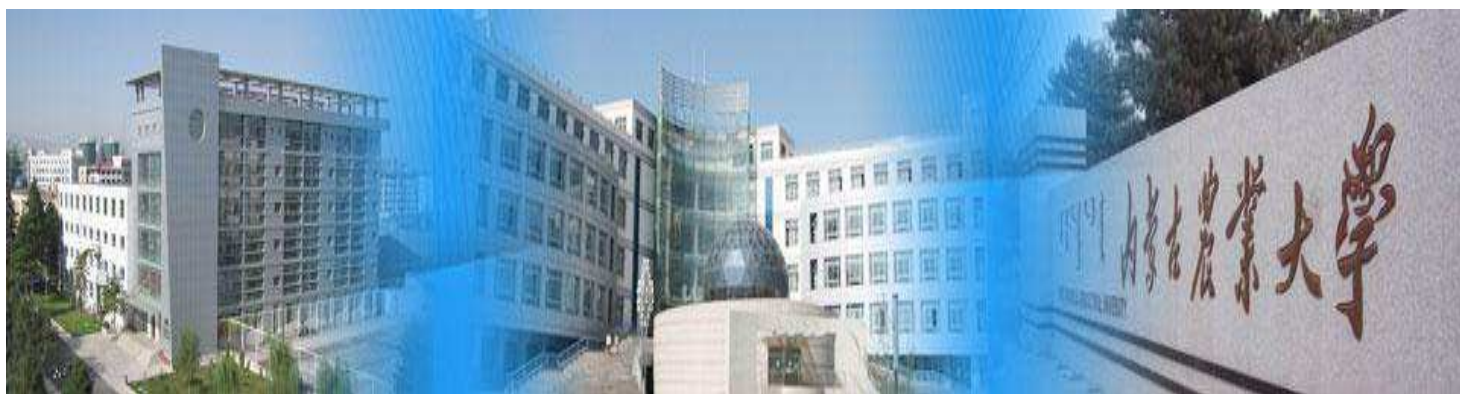
(内蒙古农业大学 乳品生物技术与工程教育部重点实验室 内蒙古呼和浩特 010018)

作者简介: 边燕飞 (1992-), 女, 硕士, 从事乳品微生物与生物技术研究, E-mail: bianyanfeil992@163.com

通讯作者: 孙天松 (1967-), 女, 教授, 博士生导师, 从事乳品微生物与生物技术研究, E-mail: sts9940@sina.com

摘要: 肠道菌群结构对婴儿肠道系统发育及免疫系统构建具有重要的影响, 研究表明最初的婴儿肠道菌群在母亲子宫内就已经存在, 受分娩方式和喂养方式的影响。本文从母亲怀孕、分娩、喂养三个阶段, 综述母婴间菌群传递, 为母婴间菌群传递机制及婴儿肠道菌群对其免疫系统构建的影响提供一定的理论依据。

关键词: 肠道菌群; 怀孕; 分娩; 喂养



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。

专题四

食品包装与保鲜研究

食品包装工程专业和学科是内蒙古农业大学食品学院的特色专业，中青年教师和研究团队实力很强。

本栏专家简介

董通力嘎 教授/博导，副院长

内蒙古农业大学食品科学与工程学院，包装与食品贮藏保鲜工程研发团队领头人。
内蒙古自治区“草原英才”刚性引进人才，从事包装材料、食品贮藏和保鲜工程领域的研究和开发。发表 SCI 论文 30 余篇。

呼和浩特市赛罕区昭乌达路 306 号，010018

E-mail: dongtlg@imau.edu.cn



孙文秀 副教授/博士后/硕导

内蒙古农业大学食品科学与工程学院包装工程系副主任。
从事食品包装与储运、智能包装、功能性食品领域研究开发。
有加拿大访学经历，自治区“321 人才工程”第三层次人选，自治区标准化专家，质量风险评估专家。
主持承担国家级项目 2 项，内蒙古自然科学基金项目 1 项，校优秀青年基金 1 项。获得发明专利 7 项、实用新型专利 2 项；第一作者发表 SCI 论文 10 余篇（其中中科院分区二区 2 篇），副主编教材 2 部。

E-mail: wenxiu_sun@imau.edu.cn



成培芳 博士/讲师 本次会议特邀报告人。

内蒙古农业大学食品科学与工程学院，研究领域生物可降解食品包装材料、包装产品运输包装及食品新型包装结构设计。

中国振动工程学会包装动力学专业委员会青年分会会员。主讲《食品包装学》、《包装结构设计》、《包装印刷》和《包装辅助材料》专业课程。发表 EI 收录论文 4 篇，实用新型专利 1 项。

E-mail: pfcheng2007@163.com

专题四

食品包装与保鲜研究

食品包装工程专业和学科是内蒙古农业大学食品学院的特色专业，中青年教师和研究团队实力很强。

功能性包装材料实验室简介

主要致力于生鲜肉品和果蔬保鲜的生物可降解包装材料的制备及改性研究，拥有价值约 200 万的实验设备，用于满足高分子材料的性能检测和生鲜肉品和果蔬保鲜性能的测试。

研究领域：农产品加工与贮藏，包装工程

研究方向：高阻隔性包装材料（冷鲜肉保鲜包装），适宜透气量和 CO_2 选择透过性包装材料（生鲜果蔬保鲜包装），抑菌包装和缓冲防震包装。

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、选择透过性包装材料、坚韧可降解包装材料及包装食品安全与物性。



聚乳酸/氧化硅沉积薄膜的气体透过性及其在冷鲜猪肉的自发气调包装中的应用

宋树鑫，梁敏，王羽，齐小晶，张玉琴，云雪艳，董同力嘎*

(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（51163010）；内蒙古自治区科技创新引导奖励资金项目（209-202111）

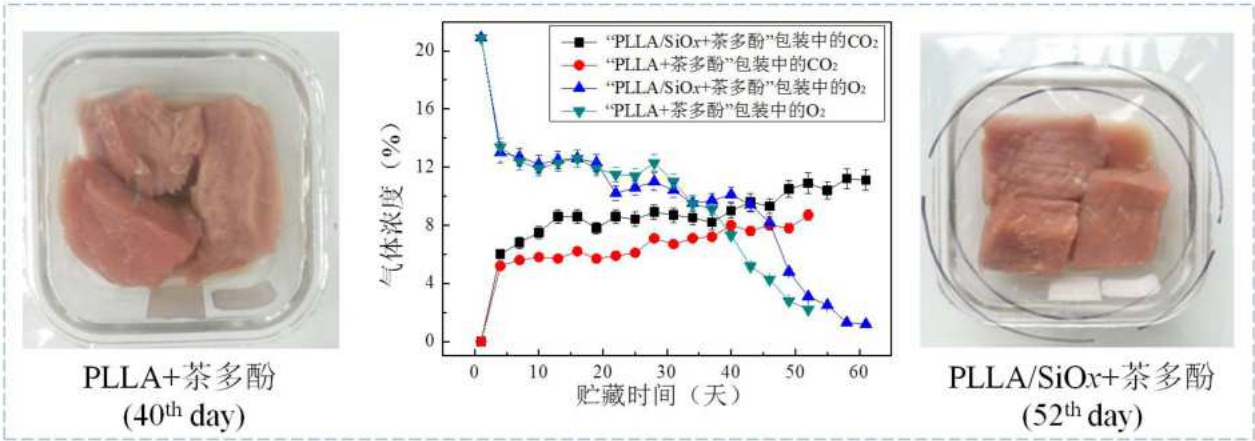
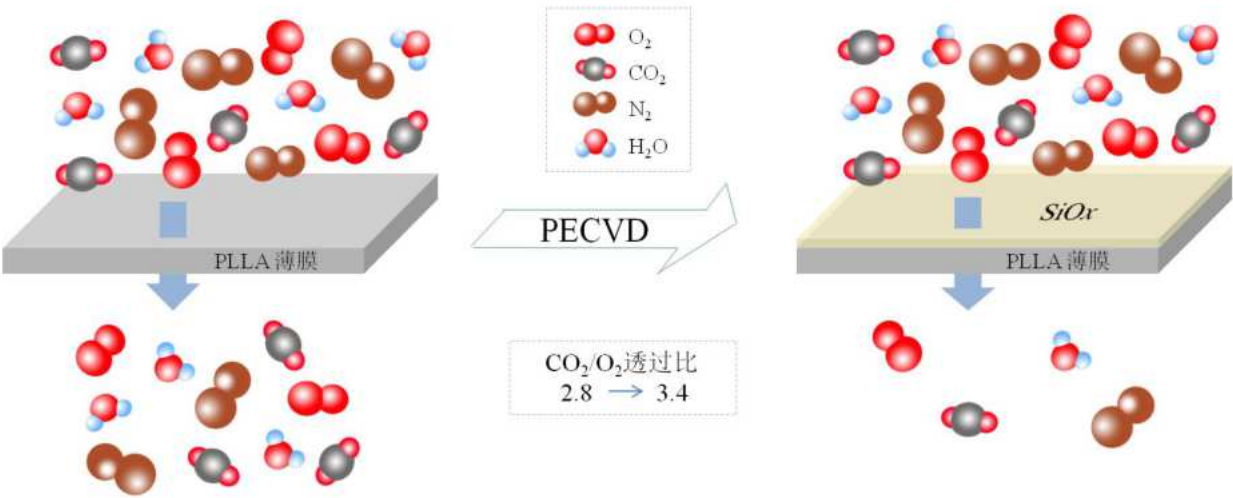
作者简介：宋树鑫，男，1992.8 生，2014 级硕士，专业：农产品加工及贮藏工程

通讯作者：董同力嘎，男，1972.10 生，教授，从事食品包装与储运领域的研究

摘要：采用等离子体增强化学气相沉积法（PECVD）在聚乳酸（PLLA）薄膜表面沉积氧化硅层（SiO_x），制备出 PLLA/SiO_x 可降解复合薄膜。相比于 PLLA 单膜，PLLA/SiO_x 薄膜的杨氏模量和拉伸强度分别增强了 119.2% 和 91.6%。在 5℃，PLLA/SiO_x 薄膜的 O₂ 和 CO₂ 透过率分别减少了 78.7% 和 71.7%，并且 CO₂/O₂ 透过比提高了 32.5%。将 PLLA 单膜和 PLLA/SiO_x 薄膜分别与茶多酚抑菌垫结合，制备了冷鲜猪肉的自发气调包装（EMAP）。在 4℃ 贮藏期间，包装中的 O₂ 和 CO₂ 浓度长期稳定在 8~13% 和 6~11%。相比于 PLLA 包装，PLLA/SiO_x 包装中猪肉的菌落总数明显降低，肉的色泽更加鲜红自然，货架期延长到 50 天以上。

关键词：聚乳酸（PLLA）；氧化硅（SiO_x）；气体透过性；自发气调包装；冷鲜猪肉；货架期

结果图表



不同比例 PBAT/PCL 薄膜对草莓的保鲜影响

刘孟禹, 道日娜, 云雪艳, 李晓芳, 董同力嘎

(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: 刘孟禹, 男, 1994.09 生, 2016 级硕士, 专业: 农产品加工与贮藏

通讯作者: 董同力嘎, 男, 1972.10 生, 教授, 从事食品包装与储运领域的研究

摘要: 草莓味道鲜美, 市场需求量也很大。近年以来, 我区的草莓栽培面积逐渐扩大, 但因其果皮薄, 易受伤害和微生物感染而腐烂变质。故本研究从研究草莓气调保藏特性着手, 在了解气调薄膜对草莓气调保鲜影响的基础上, 进一步通过共混改性制备适宜于草莓自发气调保鲜的膜材料。主要采用可降解材料, 以 PBAT 为主添加 PCL, 添加量分别为 0%, 10%, 30%, 制备出厚度为 40 μm 的 PBAT/PCL 不同比例共混单轴拉伸薄膜, 将薄膜制备成包装袋应用于草莓包装, 置于冷藏条件下 ($4\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) 保藏。保鲜期间测定包装袋内气氛组成、感官评定、硬度等各种理化指标, 来评估其包装袋的保鲜效果, 进一步了解不同共混比例薄膜的气调包装的特性。结果表明: PBAT/PCL 共混薄膜可以调节薄膜袋的内外环境 CO_2 、 O_2 选择性透过性, 使其达到草莓的最佳气氛范围, 从而形成自发气调, 且 PBAT/30%PCL 共混薄膜较纯 PBAT 薄膜草莓保鲜效果好。

关键词: 草莓保鲜; PBAT/PCL 共混薄膜; 气调保藏; 可降解材料

不同厚度 PBAT/PCL 薄膜对草莓的保鲜效果

道日娜, 刘孟禹, 云雪艳, 李晓芳, 董同力嘎

(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: 道日娜, 女, 1994.09 生, 2016 级硕士, 专业: 食品加工与安全

通讯作者: 董同力嘎, 男, 1972.10 生, 教授, 从事食品包装与储运领域的研究

摘要: 由于新鲜草莓保质期短, 易出现腐败的现象。本课题研究薄膜的阻隔性对草莓气调保藏的影响及草莓气调保藏期间品质的变化特征。依靠薄膜的选择透过性结合草莓自身呼吸作用自发调节包装内部气氛, 以满足草莓保鲜气氛要求, 且采用完全可降解材料。本研究是把聚己内酯 (PCL) 与聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯 (PBAT) 共混, 制备不同厚度 PCL 含量为 30% 的 PBAT/PCL 共混单轴拉伸膜, 在低温条件下, 通过调整薄膜厚度来调控薄膜的二氧化碳 (CO_2) 与氧气 (O_2) 的通透性和选择性透过。将薄膜制备成包装袋应用于草莓包装, 置于冷藏条件下 ($4\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) 保藏, 测定草莓的理化指标、感官评价和薄膜袋内气氛组成等综合数据与无包装草莓进行对比。结果表明: 薄膜包装不仅能一定程度上避免微生物污染, 而且适宜厚度的 PBAT/PCL 共混薄膜可以调节薄膜袋内与外环境的 CO_2 、 O_2 选择性透过, 从而延长草莓的货架期。

关键词: 草莓保鲜; PBAT/PCL 共混薄膜; 理化指标; 气调保藏

本栏专家简介



王齐田 主任医师、理事长

内蒙古食品安全守望人

内蒙古食品化妆品监督所，副所长

内蒙古食品药品安全专家委员会首批专家主任委员

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

李少英 教授/硕导

食品微生物与免疫学专家

内蒙古农业大学食品科学与工程学院食品质量与安全系

近年关注细菌耐药质粒，乳酸菌抗药性研究。

曾分别在日本明治乳业中央研究所和酪农学园大学访问合作研究。主持国家自然科学基金项目及其他项目多项。



内蒙古农业大学

食品科学与工程学院食品质量与安全系

简介

自治区最早建立的食品质量与安全本科专业。2004 年建立并招收本科生，至 2016 年累计招生人数 1754 人/ 56 个班。自 2006 年，在本科专业建设的基础上开始招收食品质量与安全、食物营养研究方向的硕士研究生，至今培养硕士研究生 60 人以上，受到社会的欢迎。

该专业本科生开设的专业基础和核心课程有：各类化学、食品工程原理（化工原理）、食品微生物学、人体生理学、食品营养学、食品原料学、食品添加剂、食品分析、食品感官检验、统计学与实验设计、食品卫生/安全学、食品毒理学、食品质量检验学、食品质量管理学、食品法规标准，以及畜产品加工学和农产品加工学。主要专业拓展课有：食源性传染病、食品生物技术、食品工程设计等等。

该专业“食品质量与安全”团队近年从事和关注食物营养数据和指纹特征，食品追溯，食物真实性判别，食品安全风险调查和分析，生物防腐剂，食品保鲜技术，食品检验方法学等方向或领域的研究。

内蒙古农业大学食品学院

本科生科创及社会调研团队

“梦之队”

刘梦，赵超越，牛潇潇，李梦雨，李芃邑

师姐：刘莉敏

2015 年 WHO 下设 IARC 宣布加工肉制品为 1A 级致癌物质！

N-亚硝基化合物是首要致癌化合物，其前提物质亚硝酸盐在香肠类肉制品中残留量有多高呢？我市香肠类肉制品亚硝酸盐残留和超标率缺乏系统的检测数据，那我们来试试吧！

本项目受内蒙古农业大学大学生科创基金赞助。



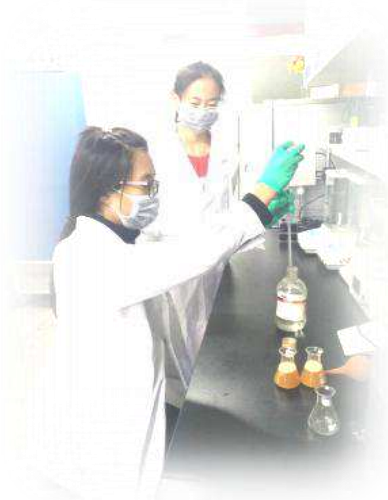
“亮晶晶” 之队

刘瑶，牛沁雅，李若男，郭帅，晋玉潇

王博垚，邵美娜 师姐：鄂晶晶

乳和饮料日常消费正在常态化，那么哪种饮品最喜欢呢？喝多少呢？我们喜欢在哪里购买呢？我们最关心饮料的哪些问题呢？……

本项目为中国食品科学技术学会儿童食品分会倡议的暑期大学生“我国儿童饮料消费现状调研”活动。



“食品学院大学生科创中心” 1 队

邢淑娟、张宇森、王潮姿、张竹惠、贾星
罗钦文、刘玉婷、安玲、刘瑶、郝世奇

老师：任文明

北冬虫夏草粗多糖提取的工艺优化

北冬虫夏草，也称北虫草，可人工养殖，是传统虫草的最理想替代品。

“食品学院科创中心” 2 队

张宇森，李婷，杨姝玉，贾晓辉，武雄，杨帆
任志敏，牛沁雅 老师：任文明

甜菜红色素提取纯化及超细化工艺研究

红甜菜可以提取食用色素

本项目受内蒙古农业大学大学生科创基金赞助。



应用新一代测序技术评估婴幼儿配方奶粉安全性

郑艺, 席晓霞, 徐海燕, 侯强川, 边燕飞, 孙志宏, 张和平*

(内蒙古农业大学 乳品生物技术与工程教育部重点实验室 内蒙古呼和浩特 010018)

作者简介: 郑艺, 女, 1985 年出生, 博士研究生
通讯作者: 张和平, 男, 1965 年出生, 博士, 教授

摘要 婴儿配方奶粉由于使用人群的特殊性,其质量安全备受关注。本研究选取了 30 份国内外婴儿配方奶粉,通过基于 16S rRNA 的 PacBio 三代测序技术、盐析法、微生物培养技术和荧光定量 PCR 技术等多个方面较为全面、系统的评估婴儿配方奶粉中微生物的污染情况。婴儿配方奶粉中共鉴定出 322 个细菌属和 600 个细菌种,优势菌种为 *Streptococcus thermophilus*、*Lactococcus lactis* 和 *Lactococcus piscium*。经 PCoA 和 MANOVA 分析结果显示国内外婴儿配方奶粉菌群结构存在显著性差异。样品中存在很低数量的 *Escherichia coli*、*Staphylococcus aureus* 和 *Salmonella* 的 16s rDNA, 通过培养技术检测到较低数量的菌落总数但未检测到上述致病菌, 由此推测, 极低含量致病菌曾经出现在原料奶, 或是原料奶的处理过程中, 在随后的加热过程中被灭活。然而, 这些污染微生物短期的存在也有可能增加产品腐败的风险。婴儿配方奶粉有过嗜热和嗜冷菌的出现预示着产品的货架期可能会受到影响, 如 *Bacillus cereus* 和 *Anoxybacillus flavithermus* 代谢所产生的酶在适当条件下可以分解乳中蛋白质和脂肪。此外, 通过菌群相关性分析, 发现婴儿配方奶粉中的 WPNI 与 *Bacillus* 存在显著的负相关。本研究采用 PacBio SMRT 三代测序技术对婴儿配方奶粉中微生物污染进行了检测, 可以为乳制品安全控制提供理论依据与技术参考。

关键词: 婴儿配方奶粉; 污染微生物检测; 16S rRNA 基因序列全长; PacBio SMRT 测序技术

代表性结果图表

1. 婴儿配奶粉中菌群结构主坐标分析分布图

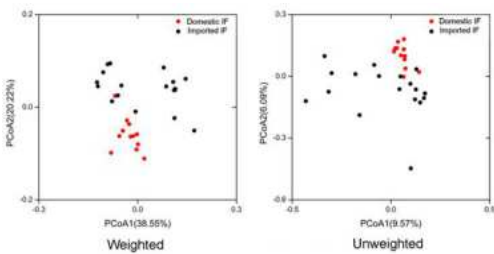


图 1 婴儿配奶粉样品中菌群结构 Unifrac 加权和非加权主坐标分析分布图

2. 致病菌检测结果

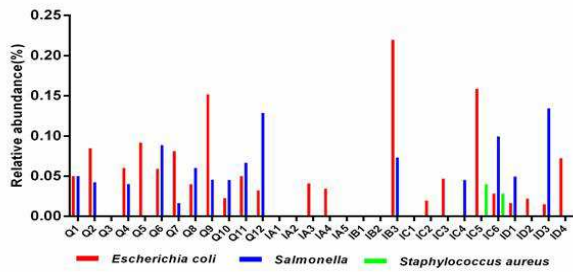


图 2 PacBio SMRT 测序技术检测致病菌

3. 致病菌 qPCR 结果

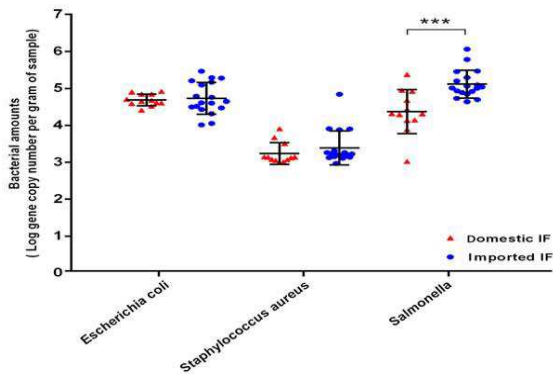


图 3 qPCR 技术鉴定致病菌

注: ***代表组间存在有显著性差异。

4. 菌种差异性分析

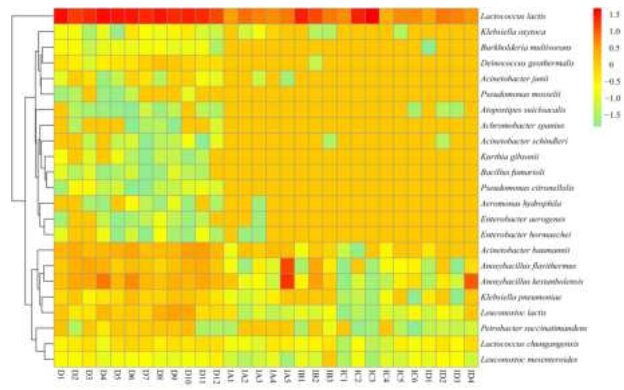


图 4 存在显著性差异的菌种热图

iTRAQ 蛋白质组学技术在食品微生物安全评估与检测中的应用

任彩霞, 孙天松*

(内蒙古农业大学乳品生物技术与工程教育部重点实验室 内蒙古 呼和浩特 010018)

作者简介: 任彩霞, 女, 硕士研究生, 研究方向: 乳品微生物生物技术

通讯作者: 孙天松, 女, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 食品科学技术

摘要: 由于食用携带细菌的食物而导致中毒的事件时有发生, 食源性微生物导致的食物安全问题在世界范围内一直备受关注。结核分枝杆菌、大肠杆菌、羊布鲁氏杆菌、沙门氏菌、葡萄球菌等致病菌极易在食品加工生产过程中存活, 对人类的健康构成一定的危害。iTRAQ 蛋白质组学技术是近几年开发出一项新技术, 与传统双向电泳相比, 在蛋白测定方面更加准确、高效, 为监测食品中微生物种类与含量、保证食品安全提供新思路。本文主要探讨了 iTRAQ 蛋白质组学技术在食品微生物安全方面的最新研究进展, 内容涵盖了利用 iTRAQ 与质谱联用鉴定食品微生物, 研究微生物在外界环境变化时的细胞分泌蛋白以及与食品安全相关的生物膜的研究进展。

关键词: iTRAQ; 质谱; 微生物安全; 食品安全

乳酸菌耐药性研究现状与耐药转移分析

曹英华¹, 李少英^{1*}, 李甜甜¹, 李淑芬², 贺文英³

(1. 内蒙古农业大学食品科学与工程学院 2. 内蒙古农业大学生命科学院 3. 内蒙古农业大学理学院)

作者简介: 曹英华, 女, 1992.8 生, 2015 级研究生, 专业: 食品加工与安全。

通讯作者: 李少英, 女, 1961.4 生, 博士, 教授, 从事微生物学与药理学的教学与科研工作。

摘要: 近年来乳酸菌的耐药性问题日益严重, 其耐药性现象会给乳酸菌的安全使用带来很大的风险。本文就乳酸菌的耐药性现状、耐药机制、耐药基因的表达和耐药基因的转移进行了分析总结, 旨在为业界同行研究者提供研究资料。

关键字: 乳酸菌; 耐药性; 耐药转移

快速检测活菌技术的研究进展

靳汝霖

(内蒙古农业大学乳品生物技术与工程教育部重点实验室 内蒙古 呼和浩特 010018)

作者简介: 靳汝霖, 女, 硕士研究生, 研究方向: 乳品生物技术

摘要: 快速检测食品中的活菌数量对于食品安全和评价益生菌的食品品质具有重要意义。本文主要介绍了几种常用的快速活菌检测方法, 主要有叠氮溴化丙啶/叠氮溴化乙啶-荧光定量 PCR (PMA/EMA-qPCR 技术)、环介导等温扩增技术 (loop-mediated Isothermal Amplification, LAMP)、荧光定量 PCR (Fluorescence quantitative PCR, qPCR)、ATP 生物发光法、基因芯片技术、酶联荧光免疫吸附法等, 并结合国内外研究成果, 对这些检测方法的原理、特点和应用进行了评述。

关键词: 活的不可培养状态; 细菌; 检测方法

矿物质指纹技术在动物性食品产地溯源中的应用

刘美玲, 高玓玲, 闫鑫磊, 郭军*

(内蒙古农业大学食品科学与工程学院, 呼和浩特 010018)

作者简介: 刘美玲 (1991-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 食品加工与安全。

通讯作者: 郭军 (1969-), 男, 教授, 博士, 研究方向: 从事营养与食品安全领域的教学科研工作。

摘要: 矿物质指纹技术是食品产地鉴别的有效策略, 对以化学计量学为基础的矿物质指纹溯源技术的基本原理和化学计量学分析模块, 以及国内外动物性食品产地溯源中的应用研究现状进行综述; 分析了矿物质指纹在动物性食品产地溯源存在的问题; 并对其今后的发展前景进行了展望。

关键字: 矿物质; 指纹技术; 产地溯源; 动物源食品

呼和浩特市市售香肠类肉制品亚硝酸盐残留量检测调查

刘梦, 赵超越, 牛潇潇, 李芃邑, 李梦雨, 郭军*

(内蒙古农业大学食品科学与工程学院, 呼和浩特市, 010018)

2015 年内蒙古农业大学食品科学与工程学院大学生科技创新基金项目

作者简介: 刘梦, 女, 1996.5 生, 2014 级本科生, 专业: 食品科学与工程

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: **目的** 系统调研呼和浩特市市售香肠类制品的亚硝酸盐残留量。**方法** 随机采集本市 145 份香肠类肉制品, 检测亚硝酸盐残留量并进行评价。**结果** 亚硝酸盐平均残留量 (以 NaNO_2 计, $\bar{x} \pm \text{SD}$, mg/kg) 为 13.28 ± 12.74 , 总合格率为 90.3%。有 7 个品牌的 14 份样品存在超标现象; 按工艺划分, 平均亚硝酸盐残留量为: 熏煮肠类 (25.61 ± 17.10) > 自制肠类 (20.75 ± 15.29) > 火腿类 (10.56 ± 10.67) > 午餐肉类 (9.96 ± 7.05) > 肉灌肠类 (8.55 ± 7.93); 按肉种类划分, 杂肉类样品残留量最高, 分别是猪肉和鸡肉肠的 1.7 和 2.1 倍, 超标率为 27.27%, 鸡肉肠无超标现象; 按质量等级划分, 亚硝酸盐残留量由高至低依次为未标识类 (16.88 ± 14.82)、普通级 (11.23 ± 11.22)、特级 (9.91 ± 5.41)、无淀粉级 (9.55 ± 13.76) 和优级 (8.91 ± 6.17)。**结论** 本次呼和浩特市市售香肠类肉制品亚硝酸盐残留量检测合格率高达 90.34%, 但仍存在超标现象, 应加强对香肠类肉制品生产的监管力度, 以保障消费者健康。

关键词: 香肠类肉制品; 呼和浩特市; 亚硝酸盐; 自制肠; 质量等级

结果图表

表 3 各加工工艺分类下香肠类肉制品中的亚硝酸盐残留量

样品种类	采样数	合格数	合格率 (%)	超标数	超标率 (%)	亚硝酸盐 (mg/kg)	范围(mg/kg)	国家限量 标准
肉灌肠类	76	74	97.37	2	2.63	8.55 ± 7.93^a	0.00-53.80	$\leq 30 \text{mg/kg}$
自制肠类	35	24	68.57	11	31.43	20.75 ± 15.29^{bc}	2.58-65.98	$\leq 30 \text{mg/kg}$
熏煮肠类	13	12	92.31	1	7.69	25.61 ± 17.10^b	7.94-70.53	$\leq 70 \text{mg/kg}$
火腿类	13	13	100	0	0	10.56 ± 10.67^{ab}	2.05-34.07	$\leq 70 \text{mg/kg}$
午餐肉类	8	8	100	0	0	9.96 ± 7.05^{abc}	3.89-24.91	$\leq 50 \text{mg/kg}$
总计	145	131	90.34	14	9.66	13.28 ± 12.74	0.00-70.53	

注: 不同字母表示亚硝酸盐残留量存在显著差异 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。

表 4 各肉类原料的物种分类下香肠类肉制品中的亚硝酸盐残留量

样品种类	采样数	合格数	合格率 (%)	超标数	超标率 (%)	亚硝酸盐 (mg/kg)	范围(mg/kg)
猪肉肠	54	52	96.30	2	3.70	11.53 ± 12.05^a	1.51-70.53
鸡肉肠	47	47	100	0	0	9.42 ± 7.71^a	1.02-34.26
杂肉类	44	32	72.73	12	27.27	19.56 ± 15.52^b	0.00-65.98
合计	145	131	90.34	14	9.66	13.28 ± 12.74	0.00-70.53

表 5 各产品标签标注的质量等级的香肠类肉制品的亚硝酸盐残留量

样品种类	采样数	合格数	合格率 (%)	超标数	超标率 (%)	亚硝酸盐 (mg/kg)	范围(mg/kg)
普通级	60	59	98.33	1	1.67	11.23 ± 11.22	1.02-70.53
优级	13	13	100	0	0	8.91 ± 6.17	1.51-23.90
特级	6	6	100	0	0	9.91 ± 5.41	4.76-20.43
无淀粉级	5	5	100	0	0	9.55 ± 13.76	2.29-34.07
未标识	61	48	78.69	13	21.31	16.88 ± 14.82	0.00-65.98
合计	145	131	90.34	14	9.66	13.28 ± 12.74	0.00-70.53

荞麦近红外光谱指纹特征研究及小麦粉掺假鉴别模型初探

张晶, 张鑫, 冯利芳, 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)

作者简介: 张晶, 女, 在读硕士研究生, 研究方向: 食品营养与安全。Email: zhangjinggxy@163.com

通讯作者: 郭军, 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: 荞麦营养丰富价格较高, 可能存在荞麦掺假现象。近红外光谱广泛用于食品营养成分含量检测, 也逐渐开始用于真实性鉴别。用近红外光谱对 20 种荞麦、5 种小麦粉和 5 种燕麦样品在 800~2701nm 波长范围内进行扫描, 对光谱进行主成分(PCA)分析, 可明显区分甜荞、苦荞、小麦粉和燕麦; 利用偏最小二乘(PLS)模型可以半定量判别荞麦掺假。近红外光谱分析可以作为荞麦真实性判别的快速检测方法。

关键词: 荞麦; 近红外; 真实性判别; 模型

结果图表

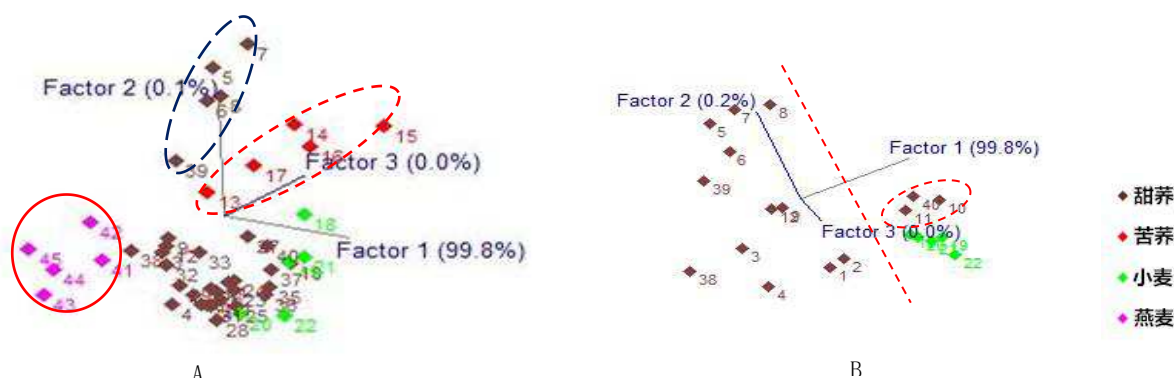


图 1 荞麦、小麦和燕麦 NIR 漫反射光谱指纹 PCA 分析图

注释: 用甜荞、苦荞、燕麦和小麦粉的原始 NIR 光谱数据进行的 PCA 分析结果说明, 这 4 者的 NIR 光谱指纹特性有显著差异, 因此可以聚类到三维空间的不同区域, 足以说明 NIR 光谱指纹完全可以建立准确稳健的判别模型。

图 1A, 燕麦(粉红色)、苦荞(红色)与小麦(绿色)聚类距离很远, 纯甜荞和掺入不同计量小麦的甜荞(棕色)也与小麦呈现了分离趋势, 纯甜荞样品与小麦聚类也很远(A 图上方蓝色虚线圈定)。

图 1B, 纯甜荞与小麦分布在不同的相区(红色虚线分开), 3 个掺入大量小麦的样品落在小麦的附近, 但聚类还是有明显的分离趋势。

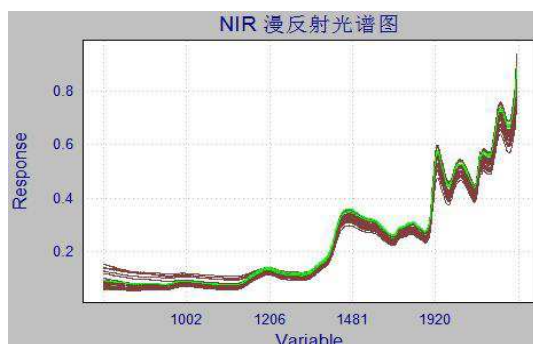


图 2 甜荞和小麦粉样品原始 NIR 漫反射光谱图

图注: 棕色为甜荞, 绿色为小麦

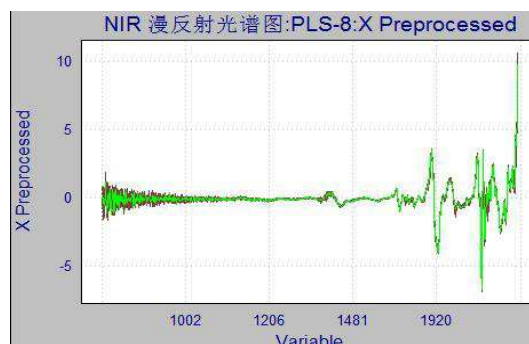


图 3 二阶导数和 SNV 转换后的甜荞和小麦粉 NIR 漫反射光谱图

图注: 棕色为甜荞, 绿色为小麦

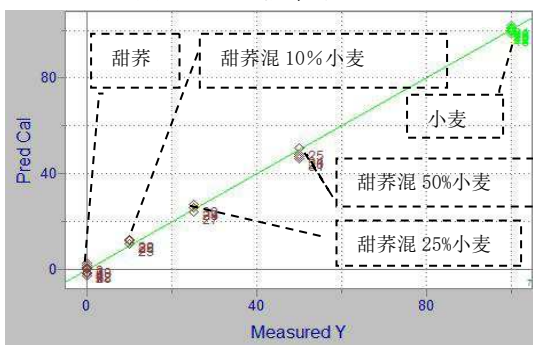


图 4 甜荞小麦掺入量的 PLS 定量校正模型

注释: 五个甜荞样品, 随机组合掺入五个小麦样品, 制备训练样本集, 建立小麦掺入量的 PLS 定量校正模型。

小麦掺入量梯度: 0% (纯甜荞)、10%、25%、50%、100% (纯小麦) 样本 NIR 全波长漫反射光谱数据经过 2nd Derivative 和 SNV 转换, 进行 PLS 多变量线性校正, 获得的定量分析曲线如图 4 所示。估计的计算误差±5%, 验证样本集(每个掺假梯度 2 个样品)相对标准偏差(RSD)为 4.6%。



内蒙古农业大学

食品科学与工程学院

简介

食品学院建于 1988 年，在时代潮流中迅猛发展，为我校我国承担和发挥着教育、科研和社会服务职责。2016 年在校本科生 2033 人（69 个班），全日制博士及硕士生研究生共 273 人，另有在职研究生 180 余人。为自治区内外食品和其他行业输送了大量的人才！该院教育、教学和学生服务管理很有特色。遵循“因材施教”和“为民族教育服务”办学方略，设有一本双语班、蒙语班、二本班、蒙语预科班和项目生班，施行本科生班主任制度和导师制度，关怀每个学生的教育和成长。学院下设食品科学与工程、食品质量与安全、包装工程三个教学系和“益得”乳品加工厂。将增设我区特色优势本科专业乳品工程系，另我院酿酒工程师资很有实力。

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。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。

在“十三五”期间该院拟引进和招聘博士以上学历教师和科研人才 20 余人，在继续做强乳肉优势专业和学科基础上，大力建设食品质量与安全本科专业和研究生营养与食品安全学科学位点。

近年博士研究生专业和研究方向（注：以当年招生信息为准）

学科/学位点	研究方向	指导教师
食品科学 (一级学位点)	食品质量与安全、食物营养	郭军、段艳
	食品微生物	孟和毕力格、陈忠军、王俊国、乌云达来、陈
	食品生物技术	双全、格日勒图、孙天松、高爱武、陈永福、
农产品加工及贮藏工程	乳品生物技术与加工工程	张和平、吉日木图
	肉制品科学与技术	靳烨、贺银凤、莎丽娜、赵丽华
	植物食品资源利用	韩育梅、李正英
	食品包装与储运	董同力嘎、杨晓清、孙文秀
粮食、油脂及植物蛋白工	粮油及植物蛋白工程	张美莉、包小兰

近年硕士研究生专业和研究方向（注：学硕 3 年制、专硕 2 年制，以当年招生信息为准）

学科/学位点	研究方向	指导教师
食品科学 (一级学位点)	肉制品科学与技术	靳烨、格日勒图、贺银凤
	乳制品生物技术与工程	孙天松、吉日木图、孟和毕力格
农产品加工及贮藏工程	乳制品生物技术与工程	张和平
	植物食品资源利用	张美莉
	食品包装与储运	董同力嘎
	肉制品科学与技术	贺银凤



中国营养学会
Chinese Nutrition Society

第十三届全国营养科学大会

2017 年 5 月 13 日-17 日 西安

创新驱动营养发展——从基础到应用

议题和分会场：生物活性物质新技术与应用、营养基因组技术与应用、肠道微生物与营养健康、公共营养与健康、妇幼营养与健康、老年营养与健康、特殊人群营养与健康、微量元素与健康、运动营养与健康、营养转化医学、临床营养新进展、营养与慢病控制、注册营养师发展策略、营养食品法规、技术标准和政策、营养与保健食品、医用食品与营养支持、营养与养老健康产业、营养教育进展、饮食文化和行为、营养信息化和大数据！

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
会网站或扫描二维码



执行主编：张鑫、张晶

编辑校对：高珏玲、刘美玲、张晓儒、鄂晶晶、冯利芳、郝梦、吕娇、王燕

（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

地址：内蒙古农业大学西区乳品楼侧楼 202 室

电话：0471-4317891



内蒙古营养学会
Inner Mongolia Society of Nutrition

会刊