

# 张仔堃 成绩单

## 个人成绩列表

培养计划总学分: 32.0 培养计划学位课总学分: 14.0 已修总学分: 29.0 已修学位课总学分: 14.0

序号	课程号	课程名	课程性质	课程属性	考核方式	任课教师	上课学期	成绩
1	P_1	中国特色社会主义理论与实践研究	学位课	公共课	考试	秦秋	2018-2019学年第1学期	70
2	P_2	自然辩证法	学位课	公共课	考试	纪咏梅 刘如飞	2018-2019学年第1学期	80
3	009-36	高级动物营养学	学位课	专业课	考试	李文立	2018-2019学年第1学期	86
4	009-2	动物生物化学及实验技术	学位课	专业课	考试	王清吉	2018-2019学年第1学期	91
5	P_ENGC	英语综合	学位课	公共课	考试	霍兴花	2018-2019学年第1学期	67
6	P_ORL	英语口语	学位课	公共课	考试	公共课	2018-2019学年第1学期	94
7	P_ELST	英语听力	学位课	公共课	考试	郭飞	2019-2020学年第1学期	75
8	002-00022	分子生物学实验技术	非学位课	专业课	考试	朱新产	2018-2019学年第1学期	94
9	P_11	科技论文写作(外教)	非学位课	公共课	考试	公共课	2018-2019学年第1学期	90
10	009-3	研究生班讨论	非学位课	专业课	考试	姜建阳	2018-2019学年第1学期	93
11	009-43	饲料学专题	非学位课	专业课	考试	姜建阳	2018-2019学年第1学期	96
12	009-66	毛皮动物养殖技术专题	非学位课	专业课	考试	马泽芳	2018-2019学年第1学期	83
13	009-41	动物营养实验技术	非学位课	专业课	考试	林英庭	2018-2019学年第1学期	92
14	009-75	药用动物养殖技术专题	非学位课	专业课	考试	崔凯	2018-2019学年第1学期	92
15	009-45	高级生物统计学	非学位课	专业课	考试	张廷荣	2018-2019学年第1学期	93

86.4

张仔堃

# 张仔堃·半胱胺和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛产奶性能、瘤胃微生物蛋白产量和氮排泄的影响

动物营养学报 2020,32(6):2690-2699  
Chinese Journal of Animal Nutrition

doi: 10.3969/j.issn.1006-267x.2020.06.028

## 半胱胺和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛产奶性能、瘤胃微生物蛋白产量和氮排泄的影响

张仔堃<sup>1</sup> 张玉利<sup>2</sup> 高许雷<sup>3</sup> 孙国强<sup>1\*</sup>

(1.青岛农业大学动物科技学院,青岛 266109;2.济南市畜牧技术推广站,济南 250306;  
3.青岛市崂山区农业农村局,青岛 266061)

**摘要:** 本试验旨在研究半胱胺(CS)和过瘤胃蛋氨酸(RPMet)不同组合对奶牛产奶性能、瘤胃微生物蛋白(MCP)产量和氮排泄的影响。选取年龄、体重、胎次、产奶量、乳成分及泌乳天数相近的荷斯坦奶牛40头,随机分为10组,每组4头。对照(C)组饲喂基础饲料,试验组添加不同水平的CS和RPMet。CS添加水平分别为13(L)、15(M)、17 g/(d·头)(H),RPMet添加水平分别为23(L)、25(M)、27 g/(d·头)(H),共组成9个不同组合,分别为LL、LM、LH、ML、MM、MH、HL、HM、HH组(第1个字母为CS添加水平,第2个字母为RPMet添加水平)。预试期15 d,正试期60 d。结果表明:1)在产奶量方面,各试验组均显著或极显著高于C组( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ ),其中HL组提高幅度最大,较C组提高了19.76%。2)在乳成分方面,LL、LH、ML、MM、MH、HL、HM、HH组乳脂率极显著高于C组( $P<0.01$ ),LH、HL、HH组乳蛋白率极显著高于C组( $P<0.01$ ),ML、HH组乳体细胞数极显著低于C组( $P<0.01$ )。3)在瘤胃MCP产量方面,HL组极显著高于C组( $P<0.01$ )。4)在氮总排泄量方面,各试验组均极显著低于C组( $P<0.01$ );在氮表观消化率方面,各试验组均极显著高于C组( $P<0.01$ )。综合考虑上述指标,以17 g/(d·头)CS+23 g/(d·头)RPMet为最佳组合。

**关键词:** 半胱胺;过瘤胃蛋氨酸;产奶性能;瘤胃微生物蛋白;氮排泄

中图分类号:S816.7

文献标识码:A

文章编号:1006-267X(2020)06-2690-10

随着奶牛养殖业的发展,蛋白质饲料利用率低、瘤胃内氨氮损失过高的现象十分严重。提高蛋白质饲料的利用率,改善畜产品质量,并在一定程度上减轻排泄物对环境的污染是目前研究的热点。饲料添加剂是配合饲料原料的三大支柱之一,饲料添加剂的应用可以提高奶牛产奶量、改善乳成分、提高瘤胃内氨氮的利用。在饲料中添加饲料添加剂进而调控奶牛的生产性能,对我国奶牛业健康发展意义重大。半胱胺(cysteamine,CS)又称 $\beta$ -巯基乙胺,是构成辅酶A(CoA)分子的成

内代谢迅速,最终转化为对动物体无害的胱胺、半胱胺酸、谷胱甘肽等<sup>[1]</sup>。近年来,CS作为一种新型饲料添加剂,在生产上得到广泛应用<sup>[2]</sup>。饲喂CS可改善奶牛乳品质,提高奶牛产奶量<sup>[3]</sup>。王玲等<sup>[4]</sup>研究表明,CS(含量30%)添加量为20 g/(d·头)时对提高奶牛瘤胃微生物蛋白(MCP)产量和产奶量、降低氮排泄的效果显著。蛋氨酸(methionine, Met)是奶牛主要限制性氨基酸之一,能调节蛋白质合成与代谢,提高生产性能。奶牛瘤胃系统复杂,如果直接在饲料中添加

# 张仔堃.目录.半胱胺和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛产奶性能、瘤胃

## 微生物蛋白产量和氮排泄的影响

### 禽营养与饲料

2611 饲料添加 L-谷氨酰胺对脂多糖刺激肉鸡血浆生化指标、免疫功能、肠道炎症因子表达及黏膜免疫的影响	张柏林	杨 乾	刘 宁	宋培勇
2624 1~21 日龄北京鸭维生素 A 需要量研究	谢宇潇	王庆容	孙泽威	
2631 N-氨甲酰谷氨酸对快大型肉鸡生长性能、血清生化指标、屠宰性能及肌肉品质的影响	冯宇隆	唐 静	李复煌	吴永保
2638 饲料添加 25-羟基维生素 D <sub>3</sub> 、植物精油和苯甲酸对蛋鸡生产性能、蛋品质和肠道形态的影响	谢 明	侯水生		
2650 饲料中镉对蛋鸡的毒性效应研究	王春平	吴 飞		
2663 菜籽粕肉鸭标准回肠可消化氨基酸含量预测模型	弓浩杰	丁雪梅	白世平	曾秋风
	张克英	申 攀	王建萍	
	张 娟	李 浪	刘光芒	王建萍
	林 燕	白世平	张克英	张军民
	赵青余	吴彩梅		
	张开心	张克英	丁雪梅	白世平
	王建萍	彭焕伟	曾秋风	

### 反刍与草食动物营养与饲料

2674 复合氨化处理对我国南方水稻秸秆营养成分和瘤胃降解特性的影响	马玉林	陈 旭	于江楠	肖鉴鑫
2683 苹果渣对关中奶山羊生长性能、器官指数和血清生化指标的影响	刘 帅	王靖俊	曹志军	
2690 半胱胺和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛产奶性能、瘤胃微生物蛋白产量和氮排泄的影响	熊忙利	吴旭锦	朱小甫	张文娟
2700 蒸汽压片玉米对平凉红牛肉用性能的影响	张仔堃	张玉利	高许雷	孙国强
2710 不同分级指数粗饲料组合对牦牛瘤胃体外发酵特性的影响	白云鹏	雷赵民	吴建平	赵生国
2722 饲料中不同水平单宁对绵羊瘤胃细菌、产甲烷菌数量和古菌多样性的影响	张 科	曾金焱	焦 婷	豆思远
2730 不同地面类型对育肥羊生长性能、养分表观消化率和血清生化指标的影响	李 玉			
2738 妊娠期云南半细毛羊能量需要量	夏洪泽	张琳琳	王银梦	郝文君
2747 酵母细胞壁对断奶羔羊生长性能、免疫能力及胃肠道发育的影响	崔占鸿	孙 璐	刘书杰	
2755 饲料中添加葡萄籽原花青素对羔羊生长性能、屠宰性能、肉质及血清抗氧化指标的影响	丽 丽	李大彪	王敬尧	解湧芳
2765 不同青贮添加剂对全株玉米青贮营养价值、发酵品质和瘤胃降解率的影响	李子南			
	王 超	张会文	赵娟娟	车大璐
	赵寿培	张伟涛	李雪梅	付艳芳
	高玉红			
	武渝瀚	薛 白	洪琼花	李 湘
	王之盛	胡安海	王立志	路明丽
	彭全辉			
	夏 翠	刘 月	孙洪新	王鸿泽
	敦伟涛	李丽华	杜朝峰	
	杨文军	牟春堂	王鹏举	张牧州
	郑玮才	郝小燕	张建新	
	王亚芳	姜富贵	成海建	毛 翠
	安文娟	董 徽	宋恩亮	

# 张仔堃·稀土和过瘤胃赖氨酸对奶牛瘤胃微生物蛋白产量及血液生化指标的影响

2020年第56卷第06期

营养饲料 · Nutrition and Feedstuffs

## 稀土和过瘤胃赖氨酸对奶牛瘤胃微生物蛋白产量及血液生化指标的影响

张仔堃<sup>1</sup>, 滕乐帮<sup>2</sup>, 李美玉<sup>1</sup>, 董瑞兰<sup>1</sup>, 孙国强<sup>1\*</sup>

(1. 青岛农业大学动物科技学院, 山东青岛 266109; 2. 平度市农业农村局, 山东青岛 266700)

**摘要:** 试验旨在研究稀土 (RE) 和过瘤胃赖氨酸 (RPLys) 不同添加水平组合对奶牛瘤胃微生物蛋白产量、养分消化率和血液生化指标的影响。选取体重 (650±30) kg、胎次 (2~3) 胎、产奶量 (34.31±1.17) kg、泌乳天数 (90±20) d 及乳成分相近的荷斯坦奶牛 80 头, 随机分为 10 组, 每组 8 头。对照 (C) 组饲喂基础日粮, 试验组补饲不同水平的 RE 和 RPLys。RE 分别添加 20.5 (L)、23.0 (M)、25.5 (H) g/(d·头); RPLys 分别添加 27.5 (L)、30.0 (M)、32.5 (H) g/(d·头), 共组成 LL、LM、LH、ML、MM、MH、HL、HM、HH 9 个试验组。预试期 15 d, 正试期 60 d。结果表明: 各试验组微生物蛋白产量均极显著高于 C 组, 其中 HH 组提高幅度最大, 较 C 组提高了 32.16% (P<0.01); HH 组粗蛋白质消化率极显著高于 C 组, LH、MM、HM 组显著高于 C 组; HH 组中性洗涤纤维消化率极显著高于 C 组, ML、HL、HM 组显著高于 C 组; 各试验组 (除 LL 外) 血清总蛋白含量均极显著高于 C 组; 各试验组血清尿素氮含量均极显著低于 C 组。在本试验条件下, 以 HH 组, 即 RE 25.5 g/(d·头)、RPLys 32.5 g/(d·头) 为最佳组合。  
**关键词:** 稀土; 过瘤胃赖氨酸; 瘤胃微生物蛋白; 养分消化率; 血液生化指标  
**中图分类号:** S823.5; S816 **文献标识码:** A **DOI 编号:** 10.19556/j.0258-7033.20200209-02

稀土 (RE) 是一种新型的高效饲料添加剂, 对奶牛消化道微环境和瘤胃微生物区系有显著改善作用<sup>[1]</sup>。饲料中添加一定剂量 RE 有利于激活动物体内的生长因子, 提高酶活性, 增强机体免疫力<sup>[2]</sup>。吴丹丹等<sup>[3]</sup>研究表明, 添加 23 g/(d·头) RE 对提高奶牛瘤胃微生物蛋白 (MCP) 产量的效果最显著。过瘤胃赖氨酸 (RPLys) 有利于奶牛小肠氨基酸的平衡, 促进奶牛对蛋白质的高效利用、提高饲料消化率、降低氮排泄, 在瘤胃内游离出的少量赖氨酸 (Lys) 对改善瘤胃发酵、促进瘤胃微生物生长有积极作用<sup>[4]</sup>。张凯祥等<sup>[5]</sup>研究发现, 添加 30 g/(d·头) RPLys 对奶牛瘤胃 MCP 产量的影响最显著。本课题组前期试验表明, RE 和 RPLys 在奶牛饲料中单一最适添加量分别为 23 g/(d·头)<sup>[3]</sup> 和 30 g/(d·头)<sup>[5]</sup>。

收稿日期: 2020-02-09; 修回日期: 2020-02-18

资助项目: 山东省现代农业产业技术体系牛产业创新团队 (SD AIT-09-08); 山东省绿色低碳畜牧业技术协同创新中心

作者简介: 张仔堃 (1996-), 女, 辽宁营口人, 硕士研究生, 研究方向为反刍动物营养, E-mail: 1244220115@qq.com

\* 通讯作者: 孙国强 (1961-), 男, 教授, 硕士研究生导师, E-mail: qdnydxsgq@126.com

目前, 未见 RE 和 RPLys 联合应用于奶牛生产的相关报道, 联合使用对奶牛生产能否取得更好的效果尚不清楚。本试验在前期单独添加的基础上, 研究 RE 和 RPLys 组合添加对奶牛瘤胃 MCP、养分消化率和血液生化指标的影响, 旨在探究 RE 和 RPLys 的最适添加水平组合, 为 RE 和 RPLys 的联合使用提供理论依据。

### 1 材料与方法

1.1 试验材料 RE: 成分含量为有机稀土 (ReC<sub>6</sub>O<sub>7</sub>H<sub>3</sub>·3H<sub>2</sub>O) ≥ 36%, 其中铅 (Pb) ≤ 0.002%、砷 (As) ≤ 0.005%, 购自徐州英美尔生物科技有限公司。RPLys: 组成为 L-赖氨酸盐酸盐、棕榈油、二氧化硅, 其中赖氨酸含量 ≥ 50%、水分含量 ≤ 12%、过瘤胃率为 80%, 购自青岛润博特生物科技有限公司。

1.2 试验设计及日粮 选用烟台荷牧园牧业有限责任公司 (莱阳) 提供的体重 (650±30) kg、胎次 (2~3) 胎、产奶量 (34.31±1.17) kg、泌乳天数 (90±20) d 及乳成分相近的荷斯坦奶牛 80 头, 随机分为 10 组, 每组 8 头, 正试期 60 d。试验设计见表 1, 日粮配方及营养成分见表 2。

# 张仔堃.目录.稀土和过瘤胃赖氨酸对奶牛瘤胃微生物蛋白产量及血液生化指标的影响

<p><b>《中国畜牧杂志》编委会</b> (以姓名笔画为序)</p> <p><b>主任</b> 吴常信</p> <p><b>副主任</b> 阎汉平 尚于明 杨汉春</p> <p><b>顾问</b> 印遇龙 刘守仁 张子仪 张 沅 李德发 陈焕春 南志标</p> <p><b>编委会成员</b></p> <table border="0"> <tr><td>刁其玉</td><td>马月辉</td><td>王立贤</td><td>王 恬</td></tr> <tr><td>王济民</td><td>王洪荣</td><td>王楚端</td><td>孔平涛</td></tr> <tr><td>文 杰</td><td>尹靖东</td><td>冯定远</td><td>齐广海</td></tr> <tr><td>乔玉锋</td><td>刘玉满</td><td>刘庆平</td><td>刘作华</td></tr> <tr><td>刘国世</td><td>刘建新</td><td>刘剑锋</td><td>刘继军</td></tr> <tr><td>曲鲁江</td><td>闫之春</td><td>朱化彬</td><td>任 军</td></tr> <tr><td>吕明斌</td><td>孙 皓</td><td>张万刚</td><td>张许科</td></tr> <tr><td>张宏福</td><td>张胜利</td><td>张细权</td><td>张英杰</td></tr> <tr><td>张英俊</td><td>张若寒</td><td>张超杰</td><td>李 奎</td></tr> <tr><td>李保明</td><td>李学伟</td><td>李胜利</td><td>李 辉</td></tr> <tr><td>陈代文</td><td>陈国宏</td><td>陈瑞生</td><td>杨 宁</td></tr> <tr><td>杨红建</td><td>连正兴</td><td>邵彩梅</td><td>金立志</td></tr> <tr><td>林 海</td><td>罗海玲</td><td>赵广永</td><td>赵书红</td></tr> <tr><td>赵国琦</td><td>侯永生</td><td>侯永清</td><td>姚军虎</td></tr> <tr><td>洪 平</td><td>贺 喜</td><td>秦玉昌</td><td>秦应和</td></tr> <tr><td>秦贵信</td><td>敖长金</td><td>敖志刚</td><td>高玉鹏</td></tr> <tr><td>曹兵海</td><td>曹建民</td><td>康相涛</td><td>曾申明</td></tr> <tr><td>曾建国</td><td>董 廷</td><td>蒋宗勇</td><td>储明星</td></tr> <tr><td>韩彦明</td><td>葛 翔</td><td>崔仕彦</td><td>蔡辉益</td></tr> </table> <p><b>主编</b> 尚于明</p> <p><b>常务副主编</b> 赖长华</p> <p><b>副主编</b> 刘国世 杨红建 曲鲁江 尹靖东 张万刚 李保明 刘玉满 曹建民</p> <p><b>编辑部主任</b> 孔平涛</p> <p><b>编辑部副主任</b> 赵 楠</p> <p><b>市场总监</b> 朱晓娟</p> <p><b>总策划</b> 王必勇</p> <p><b>责任编辑</b> 李藏兰 赵 楠 郑本艳 周会会</p>	刁其玉	马月辉	王立贤	王 恬	王济民	王洪荣	王楚端	孔平涛	文 杰	尹靖东	冯定远	齐广海	乔玉锋	刘玉满	刘庆平	刘作华	刘国世	刘建新	刘剑锋	刘继军	曲鲁江	闫之春	朱化彬	任 军	吕明斌	孙 皓	张万刚	张许科	张宏福	张胜利	张细权	张英杰	张英俊	张若寒	张超杰	李 奎	李保明	李学伟	李胜利	李 辉	陈代文	陈国宏	陈瑞生	杨 宁	杨红建	连正兴	邵彩梅	金立志	林 海	罗海玲	赵广永	赵书红	赵国琦	侯永生	侯永清	姚军虎	洪 平	贺 喜	秦玉昌	秦应和	秦贵信	敖长金	敖志刚	高玉鹏	曹兵海	曹建民	康相涛	曾申明	曾建国	董 廷	蒋宗勇	储明星	韩彦明	葛 翔	崔仕彦	蔡辉益	<p><b>综 述</b></p> <p>畜禽肉质性状研究中的常用组学技术.....高梦楠, 李雷, 李京京, 邢 凯, 齐晓龙, 王相国, 郭 勇, 倪和民, 盛照晖 (1)</p> <p>葡萄渣多酚的生物活性及其在动物生产中的应用.....尹梦洁, 汪水平, 郭乙冰, 杨 鑫, 范定坤, 周承福, 刘国威, 饶 敏 (5)</p> <p>第三代测序技术的方法原理及其在生物领域的应用.....刘燕蓉, 张顺进, 贺 花, 李佳宵, 刘 贤, 吕世杰, 李志明, 王二耀, 雷初朝, 黄永震 (11)</p> <p>基于高通量测序挖掘功能 lncRNA 在猪中的研究进展.....吴焱群, 周刚刚, 王相国, 齐晓龙, 盛照晖, 倪和民, 郭 勇, 王楚端, 郭建军, 邢 凯 (16)</p> <p>DNA 甲基化影响不同猪种胚胎期肌肉发育差异的研究进展.....李秀全, 王金辉, 黄运茂, 张续勤 (24)</p> <p>甜菜碱的抗氧化作用及其在畜禽生产中的应用研究进展.....杨文武, 王 璐, 藏建军 (30)</p> <p>泌乳期哺乳动物钙代谢研究进展.....陈顺新, 张志飞, 赵海珠, 郑惠玲 (34)</p> <p><b>科学技术</b></p> <p><b>遗传育种</b></p> <p>瑶鸡生长发育规律、屠宰性能及肉品质评价的研究.....唐鹏飞, 巨晓军, 章 明, 韦宗海, 单艳菊, 屠云洁, 苏立燧, 邹剑敏, 姬改革, 刘一帆, 蒋华连, 束婧婷 (39)</p> <p>櫻桃谷鸭 PRKCA 基因多态性与蛋壳品质的关联性分析.....谭光辉, 张依裕, 李杰章, 覃媛钰, 吴 磊 (45)</p> <p>藏猪 FRZB 基因克隆及真核表达载体的构建.....王志秀, 张红亮, 王统苗, 梁文双, 张 博, 张 浩 (50)</p> <p>长白猪 CIDEC 基因、启动子的克隆及其在不同组织中的表达研究.....李红强, 郭振清, 孙 健 (55)</p> <p>基于 RAD-seq 技术分析北京油鸡的遗传进化.....张会永, 李国辉, 殷建玫, 薛 倩, 朱云芬, 苏一军, 朱 静, 沈海玉, 窦新红, 韩 威 (61)</p> <p>萨福克羊和湖羊与伊犁哈萨克羊杂交后代生产性能研究.....甫拉提江·艾力皮别克, 努尔木江·叶里哈力, 王 骁, 巩乃斯拜·阿外力汗, 马哈西 (66)</p> <p>利用 19 个微卫星位点对大足黑山羊群体遗传多样性的评估.....何莉娜, 赵中权, 黄思艺, 乔 蕾, 俄广鑫 (69)</p> <p>miR-374b 与 Myf6 在绵羊不同生长时期骨骼肌中表达规律的研究.....李 倩, 李兰兰, 梁兆进, 王国义, 柳 楠, 贺建宁 (73)</p> <p><b>繁殖生理</b></p> <p>奶牛产后子宫炎早期预警指标确立与评估.....乔彦杰, 李红欢, 张保军, 梁小瑞, 曾义夫, 刘贤侠, 谷新科 (78)</p> <p>C 型钠钛对犬卵母细胞体外成熟效果的影响.....刘晓静, 秦毓敏, 钟友刚, 田树军 (82)</p> <p><b>营养饲料</b></p> <p>稀土和过瘤胃赖氨酸对奶牛瘤胃微生物蛋白产量及血液生化指标的影响.....张仔堃, 滕乐帮, 李美玉, 董瑞兰, 孙国强 (86)</p> <p>产前添加过瘤胃胆碱对围产期奶牛生产性能和肝脏功能的影响.....张凡建, 安立刚, 李 丹, 孙 健, 王九峰 (91)</p>	<p>瘤胃源酵母的</p> <p>发酵木薯渣</p> <p>日粮蛋白质</p> <p>母猪妊娠后</p> <p>4 种反刍云</p> <p>添加混合</p> <p>枸杞提取</p> <p>甘氨酸对</p> <p>不同铜</p> <p>生产与</p> <p>硬度对</p> <p>寒冷地</p> <p>检测技</p> <p>加速</p> <p>产业</p> <p>畜牧</p> <p>基</p> <p>产</p> <p>国</p> <p>全</p> <p>本</p>
刁其玉	马月辉	王立贤	王 恬																																																																											
王济民	王洪荣	王楚端	孔平涛																																																																											
文 杰	尹靖东	冯定远	齐广海																																																																											
乔玉锋	刘玉满	刘庆平	刘作华																																																																											
刘国世	刘建新	刘剑锋	刘继军																																																																											
曲鲁江	闫之春	朱化彬	任 军																																																																											
吕明斌	孙 皓	张万刚	张许科																																																																											
张宏福	张胜利	张细权	张英杰																																																																											
张英俊	张若寒	张超杰	李 奎																																																																											
李保明	李学伟	李胜利	李 辉																																																																											
陈代文	陈国宏	陈瑞生	杨 宁																																																																											
杨红建	连正兴	邵彩梅	金立志																																																																											
林 海	罗海玲	赵广永	赵书红																																																																											
赵国琦	侯永生	侯永清	姚军虎																																																																											
洪 平	贺 喜	秦玉昌	秦应和																																																																											
秦贵信	敖长金	敖志刚	高玉鹏																																																																											
曹兵海	曹建民	康相涛	曾申明																																																																											
曾建国	董 廷	蒋宗勇	储明星																																																																											
韩彦明	葛 翔	崔仕彦	蔡辉益																																																																											

# 张仔堃.半胱胺和稀土组合添加对奶牛产奶性能和氮排泄的影响

2020年第56卷第07期

07期

Science and Technology · 科学技术

28(2):

苍子  
3.  
抗霉

齐与

中

料

比

1.

2.

## 半胱胺和稀土组合添加对奶牛产奶性能和氮排泄的影响

张仔堃<sup>1</sup>, 徐小强<sup>2</sup>, 李美玉<sup>1</sup>, 董瑞兰<sup>1</sup>, 孙国强<sup>1\*</sup>

(1. 青岛农业大学动物科技学院, 山东青岛 266109; 2. 平度市农业农村局, 山东青岛 266700)

**摘要:** 本文旨在研究半胱胺(CS)和稀土(RE)不同水平组合对奶牛产奶性能和氮排泄的影响。选取体重、胎次、产奶量、乳成分及泌乳期相近的荷斯坦奶牛80头, 随机分为10组, 每组8头。对照(C)组饲喂基础日粮, 添加20.5(L)、23(M)、25.5(H)g/(d·头), CS分别添加13(L)、15(M)、17(H)g/(d·头); RE分别添加0.002%、0.005%、0.010%三个试验组。预试期15d, 正试期60d。结果表明: 试验组的产奶量均高于C组( $P<0.01$ ), HM组的产奶量体细胞数低于C组( $P<0.01$ ), HM组和MH组与其余试验组差异不显著; HM组和MH组乳各试验组氮排泄量均低于C组( $P<0.01$ ), HM组低于LL组、ML组、HH组( $P<0.01$ )和HL组、MH组( $P<0.05$ ), 与其余试验组无显著差异。综合上述指标, 以HM组合, 即CS 17g/(d·头)、RE 23g/(d·头)为最佳组合。

**关键词:** 半胱胺; 稀土; 产奶性能; 氮排泄; 奶牛

**中图分类号:** S823.5

**文献标识码:** A

**DOI 编号:** 10.19556/j.0258-7033.20191219-05

众所周知, 奶牛对蛋白质饲料利用率低, 这不仅造成蛋白质浪费, 还因大量的氮排泄造成环境污染, 因此通过添加饲料添加剂来提高奶牛对蛋白质的利用率、降低氮排泄具有重大意义。半胱胺(Cysteamine, CS)又称 $\beta$ -巯基乙胺, 是构成辅酶A分子的成分, 是存在于生物体内的生理调节剂, 在动物体内代谢迅速, 最终转化为对动物体无害的胱胺、半胱胺酸、谷胱甘肽等<sup>[1]</sup>。侯嘉等<sup>[2]</sup>研究发现CS能提高奶牛产奶性能。CS能降低动物机体生长抑素(SS)水平、促进机体消化代谢、促进动物生长, 且具有高效、低成本等优点, 在畜牧生产中有较好的应用前景<sup>[3]</sup>。稀土(Rare Earth, RE)作为饲料添加剂, 能有效提高动物生产性能, 提高饲料利用率<sup>[4]</sup>。在奶牛饲料中添加不同水平的RE可提高奶牛产奶量、乳脂率<sup>[5]</sup>。我国稀土资源丰富, 如能充分开发

利用这一资源, 必将取得良好的社会和经济效益。目前, CS和RE单独应用于奶牛生产的报道已不鲜见, 但有关CS和RE联合使用对奶牛产奶性能和氮排泄影响的研究尚未见报道。本试验拟探究联合添加CS和RE对奶牛产奶性能和氮排泄的影响, 以期确定最佳添加组合, 为CS和RE的联合使用提供理论依据。

### 1 材料与方法

**1.1 试验材料** CS的组成为半胱胺盐酸盐、棕榈油、淀粉等, 购自青岛润博特生物科技有限公司; RE的成分含量为有机稀土( $\text{ReC}_6\text{O}_7\text{H}_8 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) $\geq 36\%$ , 其中铅(Pb) $\leq 0.002\%$ 、砷(As) $\leq 0.005\%$ , 购自徐州英美尔生物科技有限公司。

**1.2 试验设计及日粮** 选用烟台荷牧园牧业有限责任公司(莱阳)提供的年龄(4 $\pm$ 1)岁、体重(650 $\pm$ 30)kg、胎次为(2~3)胎、产奶量(24.27 $\pm$ 0.81)kg、泌乳天数(90 $\pm$ 20)d及乳成分相近的荷斯坦奶牛80头, 随机分为10组, 每组8头。每头试验牛每天预留0.5kg精料作为载体, 与CS和RE混匀, 均分为2份, 每天03:30、13:00时分别随TMR一起饲喂, 饲喂过程中将

收稿日期: 2019-12-19; 修回日期: 2020-03-27

资助项目: 山东省现代农业产业技术体系牛产业创新团队(SDAIT-09-08); 山东省绿色低碳畜牧业技术协同创新中心

作者简介: 张仔堃(1996-), 女, 辽宁营口人, 硕士研究生, 研究方向为反刍动物营养, E-mail: 1244220115@qq.com

\*通讯作者: 孙国强(1961-), 男, 教授, 硕士研究生导师, 研究方向为反刍动物营养, E-mail: qndydxsgq@126.com

中国畜牧杂志

# 张仔堃.目录.半胱胺和稀土组合添加对奶牛产奶性能和氮排泄的影响

1)	鸡 <i>FSH<math>\beta</math></i> 、 <i>ESR<math>\alpha</math></i> 、 <i>IGF-1</i> 、 <i>OVR</i> 基因多态性和聚合基因型与经济性状的关联性分析 .....孙杰,任嵩,张蕾,秦玉梅,廖和荣(109)	目次
5)	<b>繁殖生理</b>	
	miR-10b 对牛卵巢颗粒细胞凋亡的影响 .....郭乐薇,赵静,刘红羽,王军,吕文发(115)	07
2)	泛素结合酶抑制剂对猪精子获能状态及精卵结合能力的影响 .....程咪咪,汪秋月,吕艳秋,金一(120)	
8)	层粘连蛋白对牛骨骼肌卫星细胞增殖分化的影响 .....李春霞,朱菲菲,张俊星,张林林,李新,郭益文,郭宏,丁向彬(126)	第56卷 第07期
2)	<b>营养饲料</b>	
	鸡和鸭对山苍子果渣养分和能量利用率的研究 .....张旭,姚亚铃,李闯,黄璇,蒋桂楠,周望平,戴求仲(131)	张仔堃,徐小强,李美玉,董瑞兰,孙国强(135)
8)	半胱胺和稀土组合添加对奶牛产奶性能和氮排泄的影响 .....张仔堃,徐小强,李美玉,董瑞兰,孙国强(135)	
4)	钙离子跨膜吸收相关基因在内蒙古白绒山羊胃肠道中的差异表达 .....金鹿,娜美日嘎,孙海洲,桑丹,李胜利,张春华,张崇志,任晓洋,珊丹,凌树礼(140)	2)
	杜仲提取物对黄羽肉鸡生长性能及养分消化利用的影响 .....黄林,丁浩轩,冯杰(144)	
7)	葡萄籽粕对蛋鸡产蛋高峰后期鸡蛋胆固醇、脂质代谢及新城疫免疫效果的影响 .....乔利敏,关文怡,马建民,石晓峰(150)	生物技术
2)	营养水平对妊娠前期黔北麻羊生长性能、养分消化代谢的影响 .....石靖,施晓丽,刘世仓,苟昌勇(155)	
	添加乳酸菌和纤维素酶对王草青贮品质和瘤胃降解率的影响 .....李茂,字学娟,吕仁龙,胡海超,唐军,周汉林(161)	生产与管理
	雷州山羊不同母性行为对羔羊体重的影响 .....陈思颖,颜菲菲,李向臣,刘宁,赵阿勇(171)	
	<b>产业经济</b>	支持单位
	<b>产业透视</b>	
	我国肉鸭产业的集聚演变特征分析 .....毕尧昕,刘灵芝(176)	非洲猪瘟疫情下饲料安全和品质的思考 .....高开国,王丽,杨雪芬,温晓鹿,蒋宗勇(181)
	非洲猪瘟疫情下维生素在猪饲料中的应用 .....毕晓华,宿永波,孙跃辉(184)	
	春节后猪价波动原因分析和后期走势研判 .....张利宇,张娜,史建民,刘瑶,何洋,田蕊,刘丑生(191)	

# 张仔堃·半胱胺和稀土不同组合对奶牛瘤胃微生物蛋白产量、养分消化率与血液生化指标的影响

营养饲料 · Nutrition and Feedstuffs

2020年第56卷第08期

## 半胱胺和稀土不同组合对奶牛瘤胃微生物蛋白产量、养分消化率与血液生化指标的影响

(张仔堃<sup>1</sup>, 徐小强<sup>2</sup>, 李美玉<sup>1</sup>, 董瑞兰<sup>1</sup>, 孙国强<sup>1\*</sup>)

(1. 青岛农业大学动物科技学院, 山东青岛 266109; 2. 平度市农业农村局, 山东青岛 266700)

**摘要:** 试验旨在研究半胱胺 (CS) 和稀土 (RE) 组合添加对奶牛瘤胃微生物蛋白产量、养分消化率和血液生化指标的影响。选取 80 头 2~3 胎、体重 (650±30) kg、产奶量 (24.27±0.81) kg、泌乳 (90±20) d 的荷斯坦奶牛, 随机分为 10 组。对照组 (C) 饲喂基础日粮, 试验组 (LL、ML、HL、LM、MM、HM、LH、MH、HH) 添加不同水平组合的 CS 和 RE。CS 分别添加 13 (L)、15 (M)、17 (H) g/ (d·头); RE 分别添加 20.5 (L)、23 (M)、25.5 (H) g/ (d·头)。预试期 15 d, 正试期 60 d。结果表明: 瘤胃微生物蛋白产量均极显著或显著高于对照组, HM 组较 C 组提高幅度最大, 提高了 34.49% ( $P<0.01$ ); 各试验组干物质消化率均极显著高于对照组; 各试验组 (除 LL 组) 中性洗涤纤维消化率极显著高于对照组; HM 组血清白蛋白含量极显著高于对照组, ML、HL、LM、LH 组显著高于对照组; 各试验组血清尿素氮含量较对照组均极显著降低。本试验条件下, 以 HM 组, 即 17 g/ (d·头) CS 和 23 g/ (d·头) RE 组合最佳。

**关键词:** 半胱胺; 稀土; 瘤胃微生物蛋白; 养分消化率; 血液生化指标

DOI 编号: 10.19556/j.0258-7033.20200229-01

中图分类号: S823.5

文献标识码: A

蛋白质饲料资源匮乏, 利用率低是制约奶牛养殖业健康发展的重要因素。奶牛养殖过程中大量未被利用的氮元素随粪尿流失, 不仅降低了饲料中蛋白质的有效利用, 对环境也造成极大的污染, 饲料中添加饲料添加剂是解决该问题的有效技术手段。半胱胺 (CS) 可以耗竭动物体内生长抑素 (SS) 活性, 提高生长激素 (GH) 和胰岛素 (INS) 含量, 促进机体新陈代谢和生长发育, 提高动物生产性能<sup>[1-3]</sup>。王玲<sup>[4]</sup>试验发现, 在奶牛日粮中补饲 20 g/ (d·头) CS (含量 30%) 对提高瘤胃微生物蛋白 (MCP) 产量、养分消化率, 改善血液生化指标的效果最为显著。稀土 (RE) 是元素周期表中钪、钇和镧系内化学元素的总称, 是一种对奶牛消化道微环境和瘤胃微生物区系有显著改善作用的饲料添加剂<sup>[5]</sup>。吴丹丹等<sup>[6]</sup>研究表明, RE 添加量为 23 g/ (d·头) 时能显

著提高奶牛瘤胃 MCP 产量。课题组前期研究表明在奶牛日粮中单独添加 20 g/ (d·头) CS (含量 30%)<sup>[4]</sup> 和 23 g/ (d·头) RE<sup>[6]</sup> 为最佳添加量, CS 和 RE 组合添加对奶牛生产性能的影响尚不清楚, 能否更好地服务于奶牛生产有待进一步探索。本试验基于前期研究, 联合添加 CS 和 RE, 从而筛选出最佳组合, 为 CS 和 RE 的联合使用提供依据。

### 1 材料与方法

**1.1 试验材料** CS 购自青岛润博特生物科技有限公司, 组成为半胱胺盐酸盐、棕榈油、淀粉等, 含量为 40%, 过瘤胃率为 50%。RE 购自徐州英美尔生物科技有限公司, 成分含量为有机稀土 ( $\text{ReC}_6\text{O}_7\text{H}_8\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )  $\geq 36\%$ , 其中铅 (Pb)  $\leq 0.002\%$ 、砷 (As)  $\leq 0.005\%$ 。

**1.2 试验设计及日粮** 选用 80 头体重 (650±30) kg、2~3 胎、产奶量 (24.27±0.81) kg、泌乳天数 (90±20) d 及乳成分相近的荷斯坦奶牛 (烟台荷牧园牧业有限责任公司提供), 随机分为 10 组, 每组 8 头。试验设计见表 1。每头试验牛每天预留 0.5 kg 精料作为载体, 与 CS 和 RE 混匀, 均分为 2 份, 每天 03:30、13:00 时分

收稿日期: 2020-02-29; 修回日期: 2020-03-31

资助项目: 山东省现代农业产业技术体系牛产业创新团队 (SDA IT-09-08); 山东省绿色低碳畜牧业技术协同创新中心

作者简介: 张仔堃 (1996-), 女, 辽宁营口人, 硕士研究生, 研究方向为反刍动物营养, E-mail: 1244220115@qq.com

\* 通讯作者: 孙国强 (1961-), 男, 教授, 硕士研究生导师, E-mail: qdnydxsgq@126.com



# 张仔堃.目录.半胱胺和稀土不同组合对奶牛瘤胃微生物蛋白产量、养分消化率与血液生化指标的影响

张胜利 (1)	连续活体采卵对水牛卵母质量的影响 .....章广胜, 赵朝步, 陈明荣, 黄健, 李辉, 谭正准, 钟华配, 黄加祥 (136)
李胜利 (9)	<b>营养饲料</b>
文杰 (16)	以 LPS 构建 IPEC1 细胞损伤模型及相关指标的测定 .....徐桥, 王树辉, 陈少魁, 王秀英, 肖勤, 刘玉兰 (140)
王丽 (21)	低钙磷低微量元素饲料中添加植酸酶对肉鸡生长性能、粪便氮磷和微量元素含量的影响 .....朱正鹏, 燕磊, 吕尊周, 古长松, 李彬, 李星晨, 李巍 (145)
易芳 (26)	牛至提取物对生长育肥猪生长性能、胴体性状及肉品质的影响 .....黄其春, 吴樟强, 赖建彬, 刘声权, 胡锦超, 李培, 李虹仪 (150)
长荣 (32)	<b>半胱胺和稀土不同组合对奶牛瘤胃微生物蛋白产量、养分消化率与血液生化指标的影响</b> .....张仔堃, 徐小强, 李美玉, 董瑞兰, 孙国强 (154)
桂芹 (38)	苜蓿秸秆的常规营养及对肉兔日粮物质消化和能量代谢的影响 .....上官明军, 王芳, 张变英, 武霞, 樊爱芳, 樊君, 张红茵 (159)
剑 (45)	富硒苜蓿对卢氏鸡生产性能和蛋品质的影响 .....马丹倩, 杨梦瑶, 崔亚奎, 米晓艳, 付彤, 张黎杰, 杜利红, 王成章, 李德锋 (163)
Yuxi (50)	饲料中不同比例饲用桑对肉兔屠宰性能、器官指数及肉品质的影响 .....陈亚迪, 李娟, 邱时秀, 刘瀚扬, 徐麒麟, 朱佳文, 许颖莹, 杨雪, 吴永胜, 曹雨辰, 雷春龙 (168)
李明 (57)	发酵饲料对洛氏鲮生长、免疫、抗氧化能力以及肠道菌群影响 .....赵云龙, 叶梅燕, 王嘉靖, 于婷, 张东鸣 (172)
球 (63)	<b>生物技术</b>
英 (69)	黑羽番鸭 CAPNI 基因的克隆及生物信息学分析 .....李浩, 胡志刚, 陈强, 张慧林, 刘小林 (177)
林 (73)	牛 PAI-1 基因真核表达载体构建、生物信息学分析及功能初探 .....李猛, 赵静, 刘红羽, 安雯, 王军, 吕文发 (184)
威 (78)	基于转录组测序筛选山羊卵泡发育相关上调基因 .....孟金柱, 安清明, 赵成刚, 赵园园 (190)
洋 (84)	<b>饲料加工与检测技术</b>
军 (91)	连续流动分析仪测定饲料中的总磷含量 .....张丽萍, 王久荣, 许丽卫, 袁红朝, 贺珍 (195)
月 (95)	<b>动物健康</b>
(100)	日粮中添加黄芪复方颗粒对肉鸡生长、免疫及抗氧化功能的影响 .....王佳敏, 王延东, 梁锐, 王颖莉 (199)
(104)	商用益生菌孢杆菌的安全性分析 .....刘纯, 方莹, 龙祝, 胡佳, 郭小华 (203)
(108)	<b>生产与管理</b>
(111)	内蒙古绒山羊早期生产性状与周岁产绒性能的关系 .....解东祥, 刘胜寒, 杨春合, 张微 (209)
(116)	黑水虻幼虫处理鸡粪后虫体饲料和鸡粪肥料的评价 .....郭会茹, 王清华, 刘奇凡, 崔艳红, 贺永惠, 段永改, 刘世豪, 高天增 (213)
(121)	<b>产业经济</b>
(125)	<b>产业透视</b>
(132)	2020 年中国赖氨酸产业竞争格局与需求趋势分析 .....郑键, 丁翠 (218)
	京津冀奶业发展空间集聚特征及影响因素研究 .....袁艳云, 何忠伟, 刘芳 (221)
	2020 年上半年河南省生猪生产形势及未来发展举措 .....崔国庆, 王彦华, 潘巧莲, 王乐锋, 黄上上 (227)
	养殖规模对兽用抗生素减量化影响的实证分析 .....杨宇, 孙若愚, 周静 (230)
	<b>行业调研</b>
	泌阳驴遗传资源及保护策略 .....刘国晓, 王之保, 石光华, 柏中林 (235)
	新疆规模化蛋鸡场清洁消毒剂使用及质量安全问题调查 .....安肖, 杨曙明, 曾勇, 董文婷, 陈昊, 周青 (238)

目次

08  
2020

第 56 卷 第 08 期

月刊

支持单位

四川省畜牧饲料有限公司  
浙江花园生物高科股份有限公司  
北京市华都峪口禽业有限责任公司

# 稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛血液生化指标的影响

张仔堃<sup>1</sup> 刘洪<sup>2</sup> 刘晓<sup>3</sup> 孙国强<sup>1\*</sup>

(1.青岛农业大学动物科技学院, 山东青岛266109; 2.平度市农业农村局, 山东青岛266700; 3.山东省农业广播电视学校蓬莱市分校, 山东烟台265600)

**摘要:** 试验旨在研究不同稀土 (RE) 和过瘤胃蛋氨酸 (RPMet) 添加水平组合对奶牛血液生化指标的影响。选取60头体重 (650±30) kg、胎次 (2~3) 胎、产奶量 (30.06±3.34) kg、泌乳天数 (90±20) d的荷斯坦奶牛, 随机分成10组, 每组6头。对照组 (C) 饲喂基础饲料, 试验组补饲不同水平组合的RE和RPMet。RE的添加水平为20.5 (L)、23.0 (M) 和25.5 g/(头·d) (H); RPMet的添加水平为22.5 (L)、25.0 (M) 和27.5 g/(头·d) (H), 共组成LL、LM、LH、ML、MM、MH、HL、HM和HH 9个试验组。预试期15 d, 正试期60 d。结果表明: LM、ML、MH、HL、HM、HH组总蛋白含量极显著高于C组 (P<0.01); MH组白蛋白含量极显著高于C组 (P<0.01); ML、HL组球蛋白含量显著高于C组 (P<0.05); MM、MH组尿素氮含量极显著低于C组 (P<0.01); MH、HL、HM、HH组生长激素含量显著高于C组 (P<0.05)。在试验设计条件下, 综合考虑上述指标, 以MH组, 即RE 23.0g/(头·d)、RPMet 27.5 g/(头·d)为最佳添加组合。

**关键词:** 奶牛; 稀土; 过瘤胃蛋氨酸; 血液生化指标

**中图分类号:** S 823.9<sup>1</sup>

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2813 (2020) 06-015-03

**Doi:** 10.13557/j.cnki.issn1002-2813.2020.06.004

## Effect of combination of rare earth and rumen-protected methionine on blood biochemical parameter of dairy cows

ZHANG Zi-kun LIU Hong LIU Xiao *et al*

**Abstract:** The experiment was to explore the effect of different combinations of RE and RPMet on blood biochemical parameter of dairy cows. Sixty Holstein cows with similar body weight (650±30) kg, parity (2~3), milk yield (30.06±3.34) kg, lactation period (90±20) d were divided into ten groups, and each group with six cows. The group C was fed with basic fodder, and experimental groups were supplemented with different combinations of RE and RPMet. The addition levels of RE were 20.5 (L), 23.0 (M), 25.5 g/(head·d) (H). The addition levels of RPLys were 22.5 (L), 25.0 (M), 27.5 g/(head·d) (H), consisting of nine test groups of LL, LM, LH, ML, MM, MH, HL, HM, HH. The pre-experiment period was 15 days and the formal experiment period was 60 days. The results showed that the total protein contents of LM, ML, MH, HL, HM, HH were significantly higher than C (P<0.01). The albumin content of MH was significantly higher than C (P<0.01). The globulin contents of ML and HL were significantly higher than C (P<0.05). The urea nitrogen contents of MM, MH were significantly lower than C (P<0.01). The GH contents of MH, HL, HM, HH were significantly higher than C (P<0.05). After comprehensive consideration of various indicators, under the test condition, the MH group RE 23 g/(head·d) and RPMet 27.5 g/(head·d) were the best addition combinations.

**Key words:** dairy cow; rare earth; rumen-protected methionine; blood biochemical parameter

血液生化指标是反映动物机体生理状况的重要依据。总蛋白 (TP) 含量升高, 对促进奶牛生产性能和饲料消

作者简介: 张仔堃, 硕士, 研究方向为反刍动物营养。

通信作者: 孙国强, 教授, 硕士生导师。

基金项目: 山东省现代农业产业技术体系牛产业创新团队 (项目编号: SDAIT-09-08); 山东省绿色低碳畜牧业技术协同创新中心

文稿日期: 2020-04-02

化率有积极影响<sup>[1]</sup>。低尿素氮 (BUN) 水平有利于促进奶牛体内蛋白质代谢和氨基酸平衡<sup>[2]</sup>。谷丙转氨酶 (ALT) 和谷草转氨酶 (AST) 的浓度与肝脏和心脏的功能密切相关。通过日粮中添加饲料添加剂的方法来改善奶牛血液生化指标, 提高奶牛对蛋白质的利用率, 降低氮排泄对奶牛养殖业的健康发展具有重要意义。林仕欣<sup>[3]</sup>研究发现, 随稀土 (RE) 的添加, 血清中白蛋白 (ALB) 含

比例之间基本为相比第一层比例一层比例升高了85%, 试验后期照组, 说明奶牛组和对照组, 试验一致, 表明了添加, 提高奶牛对日

营养物可提高动物率有所改善, 其

究进展[J].饲料工业,

反刍动物中的应用

究进展[J].饲料研究,

概况及发展前景[J].

动物日粮中的应用

2.

产性能的影响[J].中

of prepartum and

monensin, or both,

arious dairy cows[J].

219-239.

ed yeast culture and

on in goats[J]. PLoS

牛的采食量和消化

analysis of the effects

fermentation of

ting dairy cows[J].

早期奶牛泌乳性

2019, 626 (6):

乳中期奶牛饲料

泌乳中后期奶牛

].动物营养学报,

坦奶牛泌乳性能

7.

对奶牛产奶量和

-29.

# 张仔堃.目录.稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛 血液生化指标的影响

## 目次 CONTENTS

2020年第06期 总505期

### 反刍动物营养

- 1 不同发酵菌剂处理的青贮甘蔗尾叶对水牛生产性能、血清生化指标及瘤胃发酵参数的影响 ..... 赵雅丽 曹艳红 杨膺白 等
- 6 不同种类粗饲料对水牛瘤胃体外发酵参数和菌群结构的影响 ..... 李孟伟 郭艳霞 韦升菊 等
- 12 日粮补喂不同酵母培养物对荷斯坦奶牛泌乳性能及饲料消化率的影响 ..... 谢景龙 胡轶雄 吴川川 等
- 15 稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛血液生化指标的影响 ..... 张仔堃 刘洪 刘晓 等
- 18 沙蒿多糖不同组合添加剂对滩羊羔羊生产性能及肉品质的影响 ..... 张俊丽 金鹿 施安 等

### 猪营养

- 22 三菌培养物与负离子复合制剂对断奶仔猪血液指标的影响 ..... 韩天苍 王思寒 金英海 等
- 27 茯苓多糖对母猪繁殖性能、仔猪生长性能及血清免疫指标、抗氧化指标的影响 ..... 龚泽修 张星 谢凯 等
- 31 海藻多糖可溶性粉增强猪猪瘟疫苗免疫效果的试验观察 ..... 冯鹤宇 袁朝原 曹迷霞 等
- 34 丁酸月桂酸甘油二酯对后备母猪PRRSV驯化效果的影响 ..... 林昌华 蒋家霞 钟孙雄 等

### 禽营养

- 37 饲粮蛋氨酸水平对17~24周龄庄河大骨公鸡生长性能和屠宰性能的影响 ..... 朱锐 曾雨佳 徐峥 等
- 41 包被丁酸钠对肉仔鸡生长性能、免疫功能及肠道组织形态的影响 ..... 刘馨忆

### 水生动物营养

- 45 日粮添加不同水平赖氨酸与蛋氨酸对珍珠龙胆石斑鱼生长性能及肌肉氨基酸水平的影响 ..... 冯勇轶 马娇娇 张震 等
- 48 虾青素对斑马鱼生长性能及酶活性的影响 ..... 赵福阳 王尊博 段星云 等

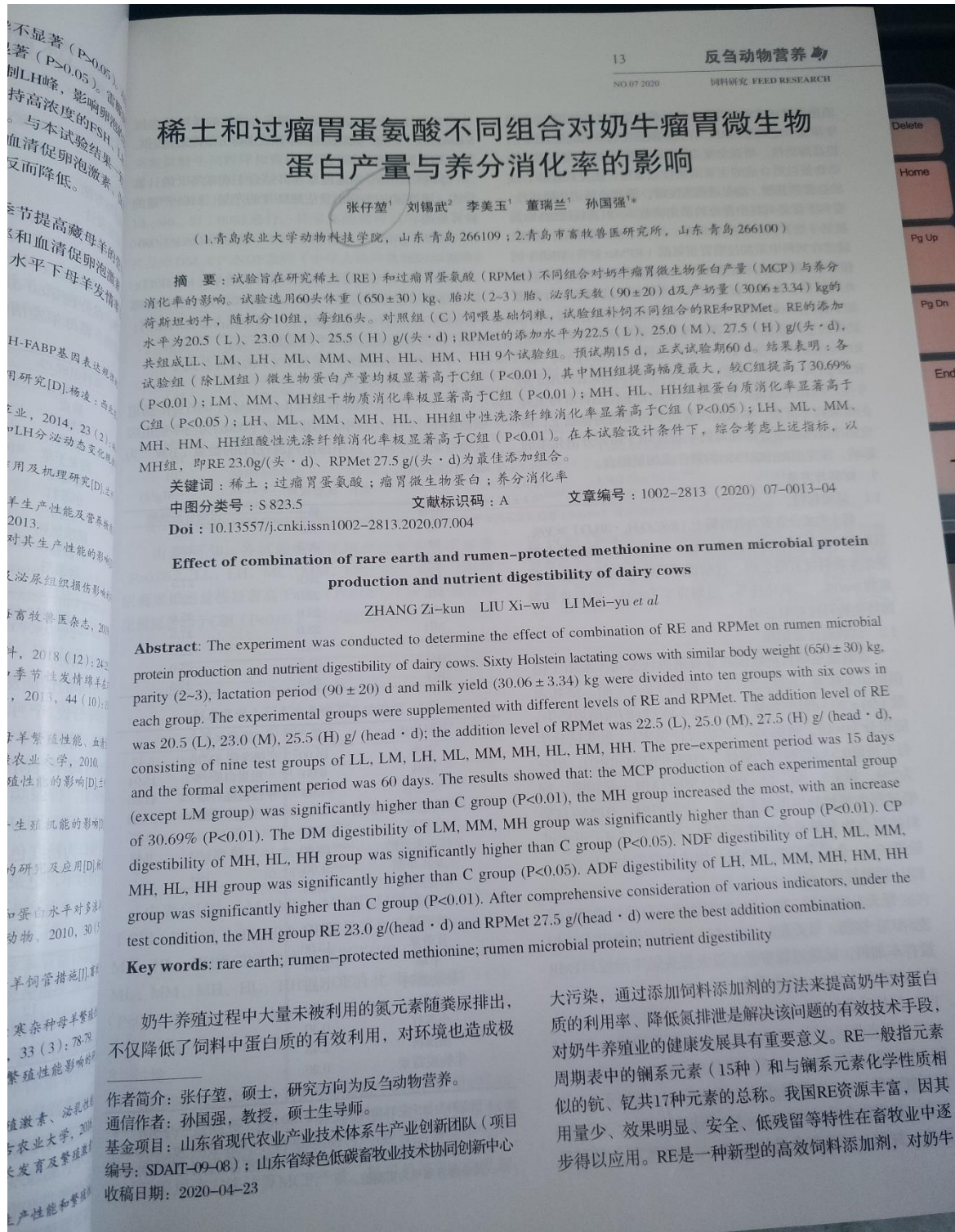
### 非经济动物营养

- 51 吡咯喹啉酮提升鸽子运动性能作用机制的研究 ..... 黄晓波
- 53 甜菜渣膳食纤维对蒙古马在马球运动中运动性能的影响 ..... 高鹏

### 试验研究

- 56 产纤维素酶混合菌发酵优化及秸秆降解研究 ..... 毛婷 魏亚琴 张苗苗 等
- 63 小麦秸秆产锰过氧化物酶白腐真菌的筛选及产酶条件优化 ..... 尚洁 刘继芳 陇琼 等
- 68 响应面法优化特女贞苷的提取工艺研究 ..... 黎军 张艺杰 何文娜 等
- 73 响应面法优化微波辅助提取油橄榄叶多糖工艺研究 ..... 邓建梅 余传波 刘心怡
- 78 U-M协同提取苹果籽中原花青素工艺的优化 ..... 程海涛 申献双

# 张仔堃.稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛瘤胃微生物蛋白 产量与养分消化率的影响



# 张仔堃.目录.稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛瘤胃微生物蛋白 产量与养分消化率的影响

目次 CONTENTS	
2020年7月 第07期 总506期	
<b>反刍动物营养</b>	
1	饲养方式与品种对羔羊肌肉组织中微量元素含量的影响 ..... 周艳 郑金凤 郭晓宇 赵艳丽 王彦坤 周惠梅
5	共轭亚油酸对滩湖杂代羔羊生长性能、养分表观消化率及血液生化指标的影响 ..... 张俊丽 于洋 梁小军 马小明 马春峰 李海琴 王志有 侯生珍
10	营养水平对非繁殖季节藏母羊发情和相关生殖激素含量的影响 ..... 张俊丽 于洋 梁小军 马小明 马春峰 李海琴 王志有 侯生珍
13	稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛瘤胃微生物蛋白产量与养分消化率的影响 ..... 张仔堃 刘锡武 李美玉 董瑞兰 孙瑞霞
17	饲粮不同含量有机硒对育肥羔羊生长性能与能量需要量的影响 ..... 施安 张俊丽 李聚才 张国鸿 谭俊 侯生珍
21	不同过瘤胃胆碱产品对围产期荷斯坦奶牛酮病发病率的影响 ..... 于松叶 魏强 杜启科 王琳
<b>猪营养</b>	
24	膨化亚麻籽对育肥猪生长性能和血液生化指标的影响 ..... 林霖雨 田川尧 蔡锋隆 李留安 张建强
27	微生态制剂和糖蜜在杜花二元杂育肥猪上的应用效果 ..... 王志东 张振新 陈冬灵 卜棚 卓子兰 阳林芳 张敬雷 蒋秀全 周思琦
32	黔金荞麦1号对贵州省地方猪的饲用价值评估 ..... 史开志 张雄 杜春林 黄波 谭娅 蒋秀全 周思琦
35	妊娠后期饲粮添加膳食纤维对初产母猪繁殖性能的影响 ..... 李根 吴美艳 韩荣志
<b>禽营养</b>	
39	饲粮添加蒲公英、酵母细胞壁提取物对蛋鸡生产性能、血清抗氧化能力及免疫功能的影响 ..... 李赵嘉 杨文娇 左永梅 孟然 江建梅 冯薇 王秀英 张敬雷
44	植物精油对山麻鸭产蛋性能、蛋品质和消化酶活性的影响 ..... 李红英 黄小红 黄恩福 刘秋士 吴芳玉
48	一种博落回散加酸化剂的替抗方案在禽类养殖上的应用 ..... 李俊勇 张敬雷 张敬雷
<b>水生动物营养</b>	
52	饲料添加酵母培养物对斑点叉尾鮰幼鱼生长性能、营养物质消化率、免疫性能和肠道菌群的影响 ..... 雷宇杰 刘开放 李峥 伦峰 汪成 黄荣
57	纤维素酶在螺旋藻提高锦鲤抗氧化能力及体色上的影响 ..... 侯鹏飞 刘龙飞 张震 石洪玥 方珍珍 孙学亮 王琴 陈成
<b>非经济动物营养</b>	
62	含有不同诱食剂的猫粮的挥发成分对猫适口性的影响 ..... 刘策 林振国 徐振华 范廷 陈雪梅 孙海清
65	硫辛酸对马运动性能、血浆抗氧化能力及代谢指标的影响 ..... 陈曦 蔡宁 佟永清
<b>试验研究</b>	
69	绿原酸的体外抑菌效果研究 ..... 魏宇超 孙磊 徐美利 陈宝江 连运河
72	不同动物源抗菌肽对大肠杆菌杀菌机制比较研究 ..... 刘又铭 陈璐 宋倩倩 吴超男 张博文
77	大米抛光粉蛋白提取工艺的优化 ..... 尚书凤 陈志远 许兰 郭素芬 胡选萍 王晴
81	响应面法优化枯草芽孢杆菌产蛋白酶的发酵条件 ..... 宋立立 李彩霞

# 张仔堃.稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛产奶性能与氮排泄的影响

## 稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛产奶性能与氮排泄的影响

张仔堃<sup>1</sup> 张玉利<sup>2</sup> 李美玉<sup>1</sup> 董瑞兰<sup>1</sup> 孙国强<sup>1\*</sup>

(1.青岛农业大学动物科技学院, 山东 青岛 266109; 2.济南市畜牧技术推广站, 山东 济南 250306)

**摘要:** 试验旨在研究稀土和过瘤胃蛋氨酸不同添加水平组合对奶牛产奶性能与氮排泄的影响。选取体重(650±30) kg、2~3胎、泌乳天数(90±20) d及产奶量(30.06±3.34) kg相近的荷斯坦奶牛60头, 随机分成10组, 每组6头。对照组(C)饲喂基础日粮, 9个试验组(LL、LM、LH、ML、MM、MH、HL、HM、HH)添加不同组合的RE和RPMet。RE分别添加20.5(L)、23.0(M)、25.5(H) g/(头·d); RPMet分别添加22.5(L)、25.0(M)、27.5(H) g/(头·d)。预试期15 d, 正式试验期60 d。结果表明: LH、ML、MH、HL、HH组产奶量极显著高于C组(P<0.01), LL、MM、HM组显著高于C组(P<0.05), 其中MH组产奶量提高幅度最大, 较C组提高20.33%; MH组乳脂率显著高于C组(P<0.05); MH组乳体细胞数显著低于C组(P<0.05); LM、LH、ML、MM、MH、HL、HM、HH组氮总排泄量极显著低于C组(P<0.01), LL组显著低于C组(P<0.05)。本试验条件下, MH组, 即23.0 g/(头·d) RE+27.5 g/(头·d) RPMet为最佳添加组合。

**关键词:** 稀土; 过瘤胃蛋氨酸; 产奶性能; 氮排泄

**中图分类号:** S 823

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2813 (2020) 08-0023-04

**Doi:** 10.13557/j.cnki.issn1002-2813.2020.08.006

### Effect of different combination of rare earth and rumen-protected methionine on lactation performance and nitrogen excretion of dairy cows

ZHANG Zi-kun ZHANG Yu-li LI Mei-yu DONG Rui-lan SUN Guo-qiang

**Abstract:** The experiment was to research the effect of different addition levels of rare earth and rumen-protected methionine on lactation performance and nitrogen excretion. Sixty cows with similar body weight (650±30) kg, parity 2-3, lactation period (90±20) d and milk yield (30.06±3.34) kg were divided into ten groups with six cows in each group. The test was divided into nine test groups (LL, LM, LH, ML, MM, MH, HL, HM, HH). The addition level of RE was 20.5 (L), 23.0 (M), 25.5 (H) g/head·d; the addition level of RPMet was 22.5 (L), 25.0 (M), 27.5 (H) g/head·d. The pre-feeding period was 15 d, and the formal experiment period was 60 d. The results showed that the milk yield of LH, ML, MH, HL, HH groups were extremely higher than that of C group (P<0.01), LL, MM, HM groups were significantly higher than that of C group (P<0.05), and MH group increased the most, which was 20.33% higher than C group. The milk fat rate of MH group was significantly higher than that of C group (P<0.05), the number of milk cells of MH groups were significantly lower than that of C group (P<0.05). The total nitrogen excretion of LM, LH, ML, MM, MH, HL, HM, HH groups were significantly lower than that of C group (P<0.01), and that of LL group was significantly lower than that of C group (P<0.05). After comprehensive consideration of various indicators, the MH group 23.0 g/(head·d) RE+27.5 g/(head·d) RPMet was the best addition combinations.

**Key words:** rare earth; rumen-protected methionine; lactation performance; nitrogen excretion

蛋白质饲料资源匮乏、利用率低是制约奶牛养殖业健康发展的重要因素。奶牛养殖过程中大量未被利用的氮元素随粪尿流失, 不仅降低了饲料中蛋白质的有效利

用, 对环境也造成极大的污染, 饲料中添加饲料添加剂是解决该问题的有效技术手段。稀土(RE)一般指元素周期表中的镧系元素(15种)和与镧系元素化学性质相似的钪、钇共17种元素的总称。饲料中添加RE不仅对改善牛瘤胃发酵、增强免疫力、提高生产性能有积极影响, 而且在畜产品中基本无残留, 是一种极具应用前景的饲料添加剂<sup>[1-2]</sup>。吴丹丹等<sup>[3]</sup>发现, RE添加23 g/(头·d)时对提高奶牛产奶性能, 降低氮排泄的效果较显著。蛋

作者简介: 张仔堃, 硕士, 研究方向为反刍动物营养。  
通信作者: 孙国强, 教授, 硕士生导师。  
基金项目: 山东省现代农业产业技术体系产业创新团队(项目编号: SDAIT-09-08); 山东省绿色低碳畜牧业技术协同创新中心  
收稿日期: 2020-05-21

# 张仔堃.目录.稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛产奶性能与氮排泄的影响

目次 CONTENTS	
2020年8月 第08期 总507期	
<b>反刍动物营养</b>	
1	休牧期日粮中NFC/NDF对苏尼特羔羊生长发育、血液生化指标和矿物质含量的影响 郝颖 李胤豪 刘树林 齐敬宇 郭晓宇 赵艳丽 李军 闫素梅
6	不同能氮比精料对后备期欧拉羊生长性能、血清生化指标及营养物质表观消化率的影响 戴东文 莫文生 孙璐 柴少乾
9	籽粒苋青贮替代部分全株玉米青贮和精料对低产奶牛产奶量和乳成分的影响 邓红雨 康梦琛 李信颖 王笑笑 段海涛 聂芙蓉 郑立
14	不同水平共轭亚油酸对滩湖羔羊屠宰性能及肉品质的影响 张俊丽 于洋 梁小军 马小明 马吉峰
19	复合益生菌对和牛种公牛精液品质及生殖激素的影响 张智慧 李伟 赵金波 韩永胜 李同毅
23	稀土和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛产奶性能与氮排泄的影响 张仔堃 张玉利 李美玉 董瑞兰 孙国强
27	中草药添加剂对巴美肉羊生长性能及血液生化指标的影响 高治国 邱娜 赵智香 赵玉娟
<b>禽营养</b>	
31	蝇蛆粉联合黄芪多糖对黄羽肉鸡生长性能、屠宰性能和免疫器官指数的影响 张嘉琪 申红 张雪 戴丽颖 张全成 王俊刚
36	木聚糖酶对肉仔鸡前期生长性能和屠宰性能的影响 丁楠 邱佳妮 丁洪涛
39	玉米须多糖对肉鸡生长性能和免疫功能的影响 李新 李凌 桂慧香
42	伤力草提取物对蛋鸡产蛋后期产蛋性能、蛋品质及免疫功能的影响 秦彩玲 王中华
<b>猪营养</b>	
46	天然植物提取复方制剂对断奶仔猪生长性能、营养物质表观消化率及免疫力的影响 隋明静 陈小风 吴峰洋 崔嘉 陈宝江 魏强
51	蛋白水平日变化饲粮对仔猪生长性能及养分表观消化率的影响 陈丽丽 兰力伟 杨福 白忠良 王文杰
<b>水生动物营养</b>	
54	饲料中螺旋藻对锦鲤体内虾青素含量、生化指标的影响 袁乾明 李雪婷 孟睦涵 候鹏飞 孙学亮 方珍珍 王玮 张成刚
59	不同脂肪源对黄颡鱼幼鱼生长性能及血液生化指标的影响 关意寅 何金钊 陈涛 冯鹏霏 马华斌
<b>试验研究</b>	
63	一株枯草芽孢杆菌Y1的生长条件优化 梁念 朱道辰 孙建中
69	凹纹胡蜂蜂房总黄酮超声波辅助提取工艺及抗氧化活性研究 王振吉 杨宏昌 杨申明 田凡
74	Plackett-Burman和Box-Behnken联合优化复合酶辅助超声波提取桑叶总黄酮工艺 刘芸
80	一株具有抑菌活性的芽孢杆菌的分离鉴定及生物特性研究 孙小涵 孙洪浩 陈秀秀 吕福军

# 张仔堃·稀土和过瘤胃赖氨酸不同组合对奶牛产奶性能 与氮排泄的影响

试验研究

2020年第41卷第13期 总第610期

## 稀土和过瘤胃赖氨酸不同组合 对奶牛产奶性能与氮排泄的影响

张仔堃<sup>1</sup> 滕乐帮<sup>2</sup> 李美玉<sup>1</sup> 董瑞兰<sup>1</sup> 孙国强<sup>1\*</sup>

(1.青岛农业大学动物科技学院,山东青岛 266109;2.平度市农业农村局,山东青岛 266700)

**摘要:**试验旨在研究稀土和过瘤胃赖氨酸不同添加水平组合对奶牛产奶性能与氮排泄的影响。选取80头体重(650±30) kg、胎次2~3胎、产奶量(34.31±2.70) kg、泌乳天数(90±20) d及乳成分相近的荷斯坦奶牛,随机分为10组,每组8头。对照组(C)饲喂基础日粮,试验组补饲不同水平组合的稀土(RE)和过瘤胃赖氨酸(RPLys)。RE的添加水平分别为20.5(L)、23.0(M)、25.5(H) g/(d·头);RPLys的添加水平分别为27.5(L)、30.0(M)、32.5(H) g/(d·头),共组成LL、LM、LH、ML、MM、MH、HL、HM、HH 9个试验组。预试期15 d,正式试验试验期60 d。结果表明:各试验组产奶量均极显著高于C组( $P<0.01$ ),其中,HH组提高幅度最大,较C组提高19.57%。HH组乳蛋白率极显著高于C组( $P<0.01$ ),MM、HL组显著高于C组( $P<0.05$ )。LL、LM、ML、MM、MH、HL、HM、HH组氮总排泄量极显著低于C组( $P<0.01$ ),LH组显著低于C组( $P<0.05$ ),其中HH组减少幅度最大,较C组减少21.37%( $P<0.01$ )。HL、HM、HH组氮表观消化率极显著高于C组( $P<0.01$ ),LM、LH、ML、MM、MH组显著高于C组( $P<0.05$ )。综合考虑,以HH组,即RE 25.5 g/(d·头)、RPLys 32.5 g/(d·头)为最佳添加组合。

**关键词:**奶牛;稀土;过瘤胃赖氨酸;泌奶性能;氮排泄

doi:10.13302/j.cnki.fi.2020.13.010

中图分类号:S816.32

文献标识码:A

文章编号:1001-991X(2020)13-0054-06

### Effects of combination of rare earth and rumen-protected lysine on lactation performance and nitrogen excretion of dairy cows

Zhang Zikun, Teng Lebang, Li Meiyu, Dong Ruilan, Sun Guoqiang

**Abstract:** This experiment was conducted to determine the effects of different combinations of RE and RPLys on lactation performance and nitrogen excretion of cows. Eighty Holstein cows with similar body weight (650±30) kg, parity (2~3), milk yield (34.31±2.70) kg, lactation period (90±20) d and milk composition were randomly divided into 10 groups, each with 8 cows. The control group (C) was fed the basic diet, while the experimental group was supplemented with RE and RPLys at different levels. The addition level of RE is 20.5 (L), 23.0 (M) and 25.5 (H) g/(d·head), respectively. The addition levels of RPLys were 27.5 (L), 30.0 (M) and 32.5 (H) g/(d·head), divided into 9 groups, composed of LL, LM, LH, ML, MM, MH, HL, HM, HH. The feeding period is 15 days and the formal period is 60 days. The results showed that: In terms of milk yield, all the experimental groups were significantly higher than the C group ( $P<0.01$ ), among which the HH group showed the greatest improvement, 19.57% higher than the control group C. In terms of the milk protein rate, the HH group was significantly higher than the C group ( $P<0.01$ ), and the MM and HL groups were significantly higher than the C group ( $P<0.05$ ). In terms of total nitrogen excretion, LL, LM, ML, MM, MH, HL, HM, HH group were significantly lower than C group ( $P<0.01$ ), LH group was significantly lower than C group ( $P<0.05$ ), in which HH group was the

作者简介:张仔堃,硕士,研究方向为反刍动物营养。

通讯作者:孙国强,教授,硕士生导师。

收稿日期:2020-05-20

基金项目:山东省现代农业产业技术体系牛产业创新团队[SDAIT-09-08];山东省绿色低碳畜牧业技术协同创新中心



张仔堃.目录.稀土和过瘤胃赖氨酸不同组合对奶牛产奶性能  
与氮排泄的影响

次

# FEED INDUSTRY

2020年第41卷第13期 总第610期

## 工艺设备

39 不同种类谷物加工副产物流变特性的比较

■ 刘来亭 张勇 杨覃等

## 营养研究

45 肉牛饲料营养价值研究之饲料原料常规成分

■ 孟庆翔

49 植物缩合单宁抗氧化作用机制的研究进展

■ 彭凯 王国霞 孙育平等

## 试验研究

54 稀土和过瘤胃赖氨酸不同组合对奶牛产奶性能

与氮排泄的影响

■ 张仔堃 滕乐帮 李美玉等

60 不同添加剂对甜高粱发酵品质及消化率的影响

■ 麦提图尔荪·阿卜杜克热木 努尔哈提·斯拉甫尔 杨兆岐等

如需转载本刊文章及图片,请注明摘自《饲料工业》杂志,并寄样刊。  
| 中国期刊方阵双效期刊 | 北方优秀期刊 | 辽宁省一级期刊 |  
| 《中国学术期刊综合评价数据库》来源期刊 |  
| 《中国科技论文统计源期刊》| 《中文科技期刊数据库》收录 |  
| 《中国期刊网》、《中国学术期刊(光盘版)》全文收录期刊 |  
| “中国核心期刊(遴选)数据库”全文收录 |



扫码关注更多

## 企业标识展示

COMPANY LOGO



400-0372-817



(0755)26672055



(0519) 68266288  
400-670-6288



(024)78862999



(028)38865222



(0510)88281868



400-188-7828



(027)87514388



(020)84285175



(0532)80821212



(0519)87906658



(0532)55520108



(020)85283236



13974971191



(0592)5785478



(021)61696900



(024)88080922



(021)54378003

# 张仔堃.半胱胺和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛血液生化指标和养分消化率的影响

2020年第11期

中国饲料

— 61 —

DOI: 10.15906/j.cnki.cn11-2975/s.20201115

## 半胱胺和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛血液生化指标和养分消化率的影响

张仔堃<sup>1</sup>, 张玉利<sup>2</sup>, 李美玉<sup>1</sup>, 董瑞兰<sup>1</sup>, 孙国强<sup>1\*</sup>

(1.青岛农业大学动物科技学院, 山东青岛 266109; 2.济南市畜牧技术推广站, 山东济南 250306)

**[摘要]** 为研究半胱胺(CS)和过瘤胃蛋氨酸(RPMet)不同水平组合对奶牛血液生化指标和养分消化率的影响, 试验选取体重、胎次、产奶量及泌乳期相近的荷斯坦奶牛40头, 随机分为10组, 每组4头。对照组(C组)饲喂基础饲粮, 试验组补饲不同水平组合的CS和RPMet。CS分别添加13(L)、15(M)、17(H)g/(d·头); RPMet分别添加23(L)、25(M)、27(H)g/(d·头)。预试期15 d, 正试期60 d。结果表明: HL组血清白蛋白含量比C组提高9.55% ( $P < 0.01$ ), ML、MH、HM、HH组比C组提高5.82%、5.92%、7.37%、6.96% ( $P < 0.05$ )。LH、ML、MM、MH、HL、HM、HH组血清尿素氮浓度比C组降低7.27%、8.01%、8.90%、8.46%、9.50%、8.75%、8.16% ( $P < 0.05$ )。各试验组干物质消化率比C组提高1.19%、4.36%、2.08%、2.68%、4.04%、1.59%、6.00%、1.50%、5.60% ( $P < 0.01$ )。MM、HL、HH组酸性洗涤纤维消化率比C组提高19.74%、20.39%、14.47% ( $P < 0.01$ )。综合考虑上述指标, 在本试验设计条件下, 以HL组, 即CS 17 g/(d·头)、RPMet 23 g/(d·头)为最佳添加组合。

**[关键词]** 半胱胺; 过瘤胃蛋氨酸; 血液生化指标; 养分消化率

**[中图分类号]** S816.7

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-3314(2020)11-0061-04

半胱胺(CS)又称 $\beta$ -巯基乙胺, 是构成辅酶A分子的成分, 是存在于生物体内的生理调节剂, 在动物体内代谢迅速, 最终转化为对动物体无害的胱胺、半胱胺酸、谷胱甘肽等(刘威等, 2015)。王玲(2016)研究表明, CS(含量30%)添加量为20 g/(d·头)可显著提高奶牛血液中总蛋白(TP)含量和干物质(DM)表观消化率, 降低奶牛血液中尿素氮(BUN)含量。过瘤胃蛋氨酸(RPMet)对促进反刍动物小肠氨基酸平衡, 提高饲料养分消化率和蛋白质利用效率有重要意义(李海霞等, 2019)。研究表明, CS(含量30%)和RPMet在奶牛饲粮中单一最适宜添加量分别为20 g/(d·头)(王玲, 2016)和25 g/(d·头)(张成喜等, 2017), 目前, 鲜见CS和RPMet联合应用于奶牛生产的相关报道。本试

验在前期单独添加的基础上, 研究CS和RPMet组合添加对奶牛血液生化指标和养分消化率的影响, 旨在探究最适添加水平组合, 为CS和RPMet的联合使用提供理论依据。

### 1 材料与方

1.1 试验材料 半胱胺组成为半胱胺盐酸盐、棕榈油、淀粉等, 含量为40%, 过瘤胃率为50%。过瘤胃蛋氨酸组成为DL-蛋氨酸、棕榈油、二氧化硅, 含量为60%, 过瘤胃率为85%。均购自青岛润博特生物科技有限公司。

1.2 试验设计及饲粮 选用烟台荷牧园牧业有限责任公司(莱阳)提供的体重、胎次、产奶量及泌乳期相近的荷斯坦奶牛40头, 随机分为10组, 每组4头。预试期15 d, 正试期60 d。试验设计见表1, 全混合日粮(TMR)组成及营养水平见表2。

1.3 饲养管理 每天采用全自动挤奶器(丹麦SAC)在03:30、11:30、18:30时挤奶, 使用牵引式

基金项目: 山东省现代农业产业技术体系牛产业创新团队(SDAIT-09-08); 山东省绿色低碳畜牧业技术协同创新中心

\* 通讯作者

# 张仔堃.目录.半胱胺和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛血液生化指标 和养分消化率的影响

## 目 次

<b>综 述</b>	
我国犊牛、羔羊代乳产品生产技术研究及应用 .....	田 莉,宋 真,郭江鹏(1)
膨化大豆的保温时间对抗营养因子和蛋白质溶解度的影响 .....	程 慧,王 梅,杨振才(7)
日粮营养物质对妊娠母猪早期胚胎成活率调控作用研究进展 .....	赵金波,张 琳,梁国朋,等(11)
混合菌发酵生产蛋白饲料的研究进展 .....	宋立立,刘 苗(15)
<b>科学实验研究</b>	
不同于干燥方法对金银花叶主要成分的影响 .....	姜 珊,马青琳,张康华,等(20)
固态发酵玉米黄粉饲料工艺的研究 .....	江成英,刘晓兰,王 松(27)
低温嗜碱性纤维素降解细菌的分离与鉴定 .....	丁雪敏,孟建宇(31)
不同水平的大麦草粉对猪生长性能、养分表观消化率及经济效益的影响 .....	乐 曼(34)
不同水平的微生物发酵苜蓿干草对肉羊生长性能、养分表观消化率及免疫指标的影响 .....	武治云,曹 莉,高军攀,等(37)
添加不同水平的油脂对伊犁马运动性能、养分表观消化率及免疫机能的影响 .....	李玉辉,袁筱平(41)
复合益生菌制剂对小白鼠生长性能、免疫及抗氧化能力的影响 .....	李敬芳,郑文香(45)
<b>添 加 剂</b>	
复合微生物制剂对肉鸡生长性能、屠宰性能及免疫器官指数的影响 .....	孔睿敏,国一凡,孙汝江,等(50)
饲料中添加米糠和酶制剂对肉鸡生长性能及养分表观消化率的影响 .....	李 灵(54)
日粮不同锌水平对 AA 肉鸡生长性能和屠宰性能的影响 .....	李云龙,董淑红,哈斯叶提·别力克,等(57)
半胱胺和过瘤胃蛋氨酸不同组合对奶牛血液生化指标和养分消化率的影响 .....	张仔堃,张玉利,李美玉,等(61)
甘露寡糖在动物生产中的应用研究进展 .....	李泽宇,杨 婧(65)
<b>水 产 养 殖</b>	
益生菌和不同水平壳聚糖对黄金鲫非特异性免疫力及抗病力的影响 .....	于景艳,王 洋,曾祥茜,等(69)
菊芋全粉对高温胁迫下仿刺参免疫及消化功能的影响 .....	宋晓振,孟现尧,贾晨晨,等(77)
饲料中添加蒲公英提取物对罗非鱼生长性能、形体指标及血液生化指标的影响 .....	李美菊(84)
<b>检 测 分 析</b>	
HPLC 同时测定葵树子中 5 种化学成分的含量 .....	潘立卫,罗泽萍,黄秀香,等(87)

复合预混合  
经营与管理  
创新创业背  
长三角一体  
饲料企业营  
O2O 精准营  
资源开发  
微生物发酵  
不同水平  
苜蓿与干  
不同加工  
观察与  
我国饲料  
“一带一  
“互联网  
破解饲  
低碳视  
饲料  
如何  
养殖  
企业  
互取