

蒋加进,杜改梅,胡志华,等. 中药复方制剂对大鼠胃蛋白酶和质子泵活性的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(11):223-225.

# 中药复方制剂对大鼠胃蛋白酶和质子泵活性的影响

蒋加进, 杜改梅, 胡志华, 晏文梅, 张玉红, 方光远

(金陵科技学院动物科学与技术学院, 江苏南京 210038)

**摘要:**为研究中草药复方制剂对大鼠胃蛋白酶活性和质子泵活性的调节作用,选用 10 只刚断奶的大鼠随机分成 2 组,每组 5 只,试验组饮用含有中药复方剂的自来水,预饲 5 d 开始试验,29 d 后将所有大鼠处死,分离胃,称重,并采集胃组织样品, -20 ℃ 保存。结果表明,中药复方制剂对大鼠胃相对重量和大鼠胃组织中质子泵活性没有影响,但显著提高大鼠胃组织中胃蛋白酶活性。

**关键词:**中草药饲料添加剂;大鼠;胃蛋白酶活性;胃质子泵活性

**中图分类号:**S853.74 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2013)11-0223-02

随着养殖业的迅猛发展,饲料添加剂的问题越来越被人们所重视。目前世界上饲料添加剂分为两大类:一是化学性的镇静剂、兴奋剂,如“瘦肉精”、微量三氧化二砷等;二是各种抗生素。前者对人体危害较大,后者会产生耐药性,畜产品药物残留和环境污染等也会对人体产生某些不良后果<sup>[1]</sup>。中草药饲料添加剂在养殖业上的应用有着悠久历史,而近年来人们对中草药饲料添加剂的研究开发已逐渐活跃起来。中草药作为一种纯天然的绿色添加剂,有着西药等抗生素不具备的优势,利用中草药作为饲料添加剂替代其他添加剂已是大势所趋。

中草药复方剂可以有效促进动物的生长<sup>[2]</sup>。研究显示,中草药可以通过调节胃蛋白酶和质子泵的活性来调节动物生长,促进生长发育,提高营养物质利用率。例如,影响机体新陈代谢的药物有山楂、神曲、人参、刺五加等。胃蛋白酶在酸性环境下活性最强(pH 值约为 2),而山楂中的有机酸——山楂酸可降低肠道内的 pH 值,神曲中含有蛋白酶,可促进蛋白分解,二者合用,山楂中的有机酸还可增加神曲中蛋白酶的活性,从而促进畜禽对蛋白的消化能力。艾叶中含有未知的生长因子,可加快机体的生长速度。

胃蛋白酶由胃腺主细胞分泌,是胃液中的重要消化酶,它在酸性条件下能对蛋白质进行初步的消化分解。胃蛋白酶是胃蛋白酶原在盐酸特别是与已被激活的胃蛋白酶原和盐酸的混合物接触后转变而成,在这一过程中,胃蛋白酶原(相对分子质量约 42 500)断裂,转变为胃蛋白酶(相对分子质量约 35 000),胃蛋白酶的最适 pH 值为 1.8~3.5, pH 值超过 5 便失去活性。

研究发现,  $H^+ - K^+ - ATP$  酶是胃酸分泌的最终环节,即胃质子泵<sup>[3]</sup>。质子泵抑制剂具有强烈的抑酸能力。它的发现促使对胃壁细胞泌酸机制的认识及酸相关疾病的基础与临

床研究突飞猛进。Scarff 等用靶基因技术培育了  $\beta$  亚单位缺失小鼠,发现这种小鼠胃酸缺乏后,壁细胞个体生长受阻,壁细胞分泌膜结构发生明显改变,胃黏膜细胞自身平衡失调。因此推测,  $H^+ - K^+ - ATP$  酶  $\beta$  亚单位是体内壁细胞泌酸、生长、保持分泌膜结构完整以及胃黏膜细胞自身稳定所必需的。

中兽医学认为,动物生存全凭气血,气血调和则生机勃勃,气血失调则百病乃生。由山楂、麦芽等药材组成的中药复方制剂消食饮,方中山楂性味酸、甘、微温,能增加胃中消化酶的分泌,有消食化积等作用;麦芽性味甘、平,可促进胃酸及胃蛋白酶的分泌,有消食健胃之功效。试验表明,消食饮 1.50 g 生药/kg 可促进正常大鼠胃蛋白酶的分泌,对胃酸分泌无明显影响。提高胃蛋白酶的活性而不增加胃酸分泌,有益于消化系统的平衡和恢复,这可能是消食饮健胃消食的作用机制之一<sup>[4]</sup>。用中草药复方提取物作生长肥育猪饲料添加剂的试验表明,其效果与抗生素和化学合成药相当,可以代替抗生素和化学合成药物,能有效防止仔猪腹泻和促进生长,其效果比对照组(添加阿散酸金霉素或喹乙醇)提高 20.23%<sup>[5]</sup>。

本研究将中草药的作用机理和生产实际相结合,研究配制了中草药复方制剂,研究其对断奶大鼠胃酸分泌和胃蛋白酶活性的影响,为今后幼畜断奶后消化系统疾病的防治提供参考和指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

复方中草药添加剂由党参等 9 种中药组成,组方中每味药均购于泽郎医药有限公司,粉碎过 100 目筛,然后按一定比例组成复方装袋备用。使用时按 1.5% 的比例均匀地拌入饲料中。

### 1.2 试验设计

将 10 只刚断奶大鼠随机分成 2 组,每组 5 只,一组为试验组,另一组为对照组。大鼠自由采食和饮水,2 组均饲喂正常颗粒饲料,对照组饮用自来水,试验组饮用含有中药复方剂的自来水,每天换水 1 次,各组单独隔离饲养。预饲 5 d 后开始试验。在一致的饲养条件下(全价日粮、充足的饮水、室内自然光照)饲养。试验 29 d,试验结束后将所有大鼠处死,分

收稿日期:2013-03-31

基金项目:金陵科技学院科研基金(编号:40410639)。

作者简介:蒋加进(1969—),男,江苏泰州人,副教授,主要从事临床兽医学的教学和科研工作。E-mail:jiangji@jit.edu.cn。

通信作者:杜改梅,博士,副教授,研究方向为动物营养与消化生理。E-mail:dgm@jit.edu.cn。

离胃,称重,并采集胃组织样品,  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  保存。

### 1.3 质子泵活性测定

考马斯亮蓝测定原理:蛋白质的存在影响酸碱滴定中所用某些指示剂的颜色变化,从而改变这些染料的光吸收。在此基础上发展了蛋白质染色测定方法。涉及的指示剂有甲基橙、考马斯亮蓝、溴甲酚绿和溴甲酚紫;目前广泛使用的染料是考马斯亮蓝。考马斯亮蓝 G-250 在酸性溶液中为棕红色,当它与蛋白质通过范德华键结合后变为蓝色且在蛋白质一定浓度范围内符合比尔定律,可在  $595\text{ nm}$  处比色测定。 $2\sim 5\text{ min}$  即呈最大光吸收,至少稳定  $1\text{ h}$ 。该法操作简便迅速,消耗样品量少,但不同蛋白质之间差异大,且标准曲线线性差。高浓度的 Tris、EDTA、尿素、甘油、蔗糖、丙酮、硫酸铵和去污剂对测定有干扰。缓冲液浓度过高时,改变测定液 pH 值会影响显色。考马斯亮蓝染色能力强,比色杯不洗干净会影响光吸收值,不可用石英杯测定。

将胃黏膜组织样进行匀浆破碎,然后收集组织匀浆破碎液,按试剂盒说明进行测定。同时用考马斯亮蓝法测定匀浆液中总蛋白含量,结果以反应  $1\text{ h}$  内  $\text{H}^{+}-\text{K}^{+}-\text{ATPase}$  磷酸化释放磷量和匀浆液中总蛋白含量比值来表示质子泵活性,单位为  $\mu\text{mol}/(\text{mg}\cdot\text{h})$ 。也可以将组织破碎液保存于  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  冰箱待测酶活性。

### 1.4 胃蛋白酶活性测定

采用常规生物化学方法进行测定,主要步骤如下:将胃黏膜组织匀浆,同时用考马斯亮蓝法测匀浆液中总蛋白质浓度。计算方法为:胃黏膜匀浆液中总胃蛋白酶比活 ( $\text{U/g}$ ) = 胃黏膜匀浆液中总胃蛋白酶活性 ( $\text{U/mL}$ ) / 胃黏膜匀浆液中总蛋白质浓度 ( $\text{g/mL}$ )。

## 2 结果与分析

### 2.1 中药复方制剂对大鼠体重的影响

如图 1 所示,给大鼠饮用中药复方制剂后,与对照组相比,大鼠胃体重没有发生显著变化。

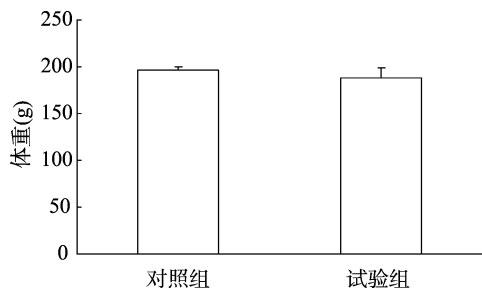


图1 中药复方制剂对大鼠体重的影响

### 2.2 中药复方制剂对大鼠胃相对重量的影响

如图 2 所示,给大鼠饮用中药复方制剂后,与对照组相比,大鼠胃相对重量没有发生显著变化。

### 2.3 中药复方制剂对大鼠胃组织中质子泵活性的影响

如图 3 所示,给大鼠饮用中药复方制剂后,大鼠胃组织中质子泵的活性与对照组相比没有发生显著变化。

### 2.4 中药复方制剂对大鼠胃组织中胃蛋白酶活性的影响

如图 4 所示,给大鼠饮用中药复方制剂后,大鼠胃黏膜组织中胃蛋白酶活性与对照组相比显著升高 ( $P < 0.05$ )。本试

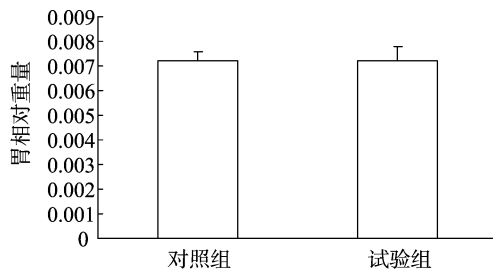


图2 中药复方制剂对大鼠胃相对重量的影响

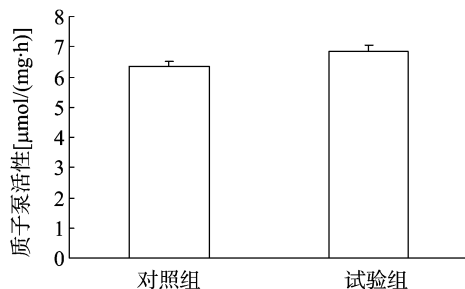


图3 中药复方制剂对大鼠胃组织中质子泵活性的影响

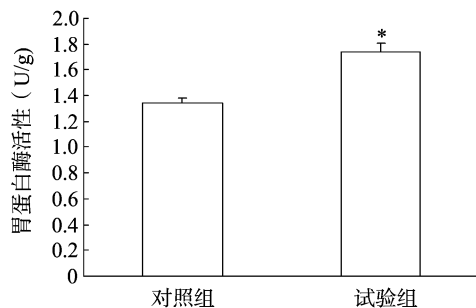


图4 中药复方制剂对大鼠胃黏膜组织中胃蛋白酶活性的影响

验是在 pH 值 1.6 的酸性条件下测定的胃黏膜组织中胃蛋白酶活性,反映的是总胃蛋白酶活性,这也暗示了中药复方制剂可能具有促进主细胞分泌胃蛋白酶原的作用。

## 3 讨论与小结

经过 29 d 的试验,对照组与试验组的大鼠体重增加不明显。有证据证明,中草药饲料添加剂可以刺激畜禽生长,改善畜禽生长性能,提高物质利用效率,还可提高血清胆固醇的含量,对机体的再生能力和促进新陈代谢有很好的作用。

该中草药复方制剂没有提高大鼠胃的相对重量,说明中草药复方制剂没有提高胃的机能,经过分析,造成的原因可能是给药时间短、给药方式吸收率低,还有待通过其他方式去验证。

胃质子泵即  $\text{H}^{+}-\text{K}^{+}-\text{ATP}$  酶,分为  $\alpha$ 、 $\beta$  2 个亚单位,具有催化和转运  $\text{H}^{+}$ 、 $\text{K}^{+}$  的功能,是胃酸分泌的最终环节。试验结果测定中,没有发现中草药复方制剂提高胃质子泵的活性,说明了动物的泌酸机制并没有发生变化<sup>[6-7]</sup>。

中草药复方制剂对大鼠胃蛋白酶活性影响显著。胃蛋白酶是消化道中重要的消化液,能水解食物中的蛋白质,起到促消化的作用,所以胃蛋白酶活力是消化功能的重要指标之一。胃蛋白酶是由胃腺主细胞分泌,是胃液中的重要消化酶,它在酸性条件下能对蛋白质进行初步的消化分解。胃蛋白酶是胃

蒋晓新, 邓双义, 魏星远, 等. 北方地区季节因素对荷斯坦奶牛步履数和奶牛泌乳性能的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(11): 225-227.

# 北方地区季节因素对荷斯坦奶牛步履数和奶牛泌乳性能的影响

蒋晓新<sup>1</sup>, 邓双义<sup>1</sup>, 魏星远<sup>2</sup>, 刘 炜<sup>2</sup>, 艾 力<sup>1</sup>

(1. 新疆农业职业技术学院, 新疆昌吉 831203; 2. 新疆天润五一奶牛场, 新疆乌鲁木齐 830088)

**摘要:**为明确北方地区季节因素、奶牛步履数和奶产量之间的相关关系, 在新疆天润五一奶牛场对该场 400 头泌乳牛步履数与奶产量进行了 1 年的跟踪测定。结果表明: 在同样饲养标准和饲养管理条件下, 4 个季节中泌乳牛步履数差异极显著、奶产量差异极显著; 春季步履数为  $(1\ 806 \pm 779.88)$  步时, 奶产量最高。在夏、秋季采取一定措施改善环境条件和饲养方式等控制奶牛活动量, 使其步履数接近春季, 结果每头泌乳牛日产量增加 2.15 kg; 而蛋白质、乳脂、乳糖、总固体含量比率与措施前差异不显著。

**关键词:**季节因素; 荷斯坦奶牛; 步履数; 泌乳性能; 相关性

**中图分类号:** S858.237.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)11-0225-03

新疆春、夏、秋、冬四季分明, 气候差异较大, 全年平均气温为 4.5℃, 年内温差为 -38.3~40℃, 具有典型北方气候特点。为了研究在北方地区舍饲条件下气候因素对奶牛活动(步履数)和奶牛泌乳性能间的相关性, 新疆天润五一奶牛场采用尤利农奶牛计步器与 Afaifarm(阿菲牧)3.04 软件管理系统对该场 400 头泌乳牛步履数进行了为期 1 年的测定, 纳入气候和奶产量, 采用 SPSS13.0 统计软件进行分析统计<sup>[1]</sup>。结果表明, 季节、步履数、奶产量间存在相关关系。主要是因为不同季节, 气温、日照、营养以及饲养管理对奶牛步履活动有较大影响, 进而影响奶牛采食、消化、吸收等生命代谢活动, 也对奶牛泌乳性能产生影响<sup>[2-4]</sup>。通过采取一定措施创造最适环境条件, 影响奶牛活动, 控制最佳步履数范围, 调控措施对

提高牛奶生产水平有正向作用。

## 1 材料与方法

试验于 2011 年 6 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日在新疆天润五一牛场进行, 前期经过预测定对奶牛健康状况进行初选, 淘汰病畜。

### 1.1 材料与设备

选择 3~5 岁泌乳牛 400 头, 体重在 550~600 kg 之间, 根据死淘情况, 选择年龄体重相近成乳牛进行补充, 保证一定试验数量的泌乳牛。尤利农奶牛计步器与 Afaifarm(阿菲牧)3.04 软件管理系统。奶牛分群管理、TMR 饲喂监控系统、自动补料、利拉伐自动奶量统计分析系统等牛群管理设备和软件。

### 1.2 圈舍条件和饲养方式

饲养圈舍面积 108 m×30 m; 运动场面积 108 m×45 m, 舍外饲养密度 19.0 m<sup>2</sup>/头; 舍内饲养密度 10.7 m<sup>2</sup>/头; 牛群根据奶产量按泌乳期和奶产量高、中、低进行合理分群饲养。

收稿日期: 2013-04-27

基金项目: 新疆农业职业技术学院课题(编号: XJNZYKJ2011012)。

作者简介: 蒋晓新(1978—), 男, 新疆昌吉人, 硕士, 讲师, 主要从事畜牧兽医方面教育工作。E-mail: jiangxiaoxin2010@sina.cn。

蛋白酶原在盐酸, 特别是与已被激活的胃蛋白酶原和盐酸的混合物接触后转变而成。在这一过程中, 胃蛋白酶原(相对分子质量约 42 500)断裂, 转变为胃蛋白酶(相对分子质量约 35 000), 胃蛋白酶的最适 pH 值为 1.8~3.5, pH 值超过 5 便失去活性。

给大鼠饮用中药复方剂后, 大鼠胃黏膜组织中胃蛋白酶活性与对照组相比显著升高( $P < 0.05$ )。本试验是在 pH 值 1.6 的酸性条件下测定的胃黏膜组织中胃蛋白酶活性, 反映的是总胃蛋白酶活性, 胃黏膜匀浆液中总胃蛋白酶比活(U/g) = 胃黏膜匀浆液中总胃蛋白酶活性/胃黏膜匀浆液中总蛋白质浓度。这也暗示了中药复方制剂可能具有促进主细胞分泌胃蛋白酶原的作用。

## 参考文献:

[1] 陆春波, 葛 蕾. 中草药饲料添加剂的主要作用和发展前景[J].

浙江畜牧兽医, 2007, 32(5): 16-17.

[2] 张 涵, 巫燕莉, 杜 群, 等. 消食饮对大鼠胃酸、胃蛋白酶的影响[J]. 江西中医学院学报, 2011, 23(1): 68-69.

[3] 彭国林, 李兆申, 屠振兴. 胃质子泵研究进展[J]. 国外医学: 消化系疾病分册, 2005, 25(2): 83-85.

[4] 赵 琼, 徐世军, 霍敏俐. 加减益胃汤治疗小儿脾胃阴虚厌食症的实验研究[J]. 成都中医药大学学报, 2005, 28(3): 15-17.

[5] 谢玉生. 中药饲料添加剂饲喂育肥猪试验[J]. 中兽医医药杂志, 2011, 30(2): 60-61.

[6] Wallmark B, Larsson H, Humble L. The relationship between gastric acid secretion and gastric H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> - ATPase activity[J]. J Biol Chem, 1985, 260(25): 13681-13684.

[7] Scarff K L, Judd L M, Toh B H, et al. Gastric H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> - daenosine triphosphatase  $\beta$ -subunit is required for normal function, development, and membrane structure of mouse parietal cells[J]. Gastroenterology, 1999, 117(3): 605-618.