

# 添加地顶孢霉培养物对哺乳期荷斯坦奶牛公犊生长性能、健康及血清生化指标的影响

杨帆<sup>1</sup> 林波<sup>1</sup> 曹艳红<sup>2\*</sup> 吴柱月<sup>2\*</sup> 陈少梅<sup>2</sup> 赵颖<sup>3</sup> 金昌明<sup>3</sup> 王超<sup>3</sup>

(1.广西大学动物科学技术学院,南宁 530005; 2.广西壮族自治区畜牧研究所,南宁 530002;

3.广东容大生物股份有限公司,广东 清远 511517)

中图分类号: S823.5

文献标识码: A

文章编号: 1004-7034(2020)18-0097-05

**摘要:** 为了研究地顶孢霉培养物对早期奶牛公犊生长性能、健康及血清生化指标的影响,试验选择20头(30±8)日龄、体重相近、健康状况良好的哺乳期荷斯坦奶牛公犊分为对照组和试验组,每组10头,两组饲喂相同代乳粉和犊牛开食料,试验组在代乳粉中添加5 g/(头·d)的地顶孢霉培养物,测定每组哺乳期奶牛公犊采食量、生长性能并进行健康评分,采集血样测定血清生化指标。结果表明:试验组奶牛公犊的平均日增重和开食料采食量均显著高于对照组( $P<0.05$ ),试验组犊牛各体尺指标增长量均显著高于对照组( $P<0.05$ ),试验组日均收入、日均毛盈利显著高于对照组( $P<0.05$ );试验组奶牛公犊体温及眼睛、耳朵、粪便健康评分指标均低于对照组;试验组犊牛血清中IgG和IgM含量显著高于对照组( $P<0.05$ ),其余各指标与对照组差异不显著( $P>0.05$ )。说明添加5 g/(头·d)的地顶孢霉培养物对哺乳期奶牛公犊的生长性能有促进作用,并且提高了经济效益,改善了奶牛公犊免疫功能和健康水平。

**关键词:** 地顶孢霉培养物; 哺乳期奶牛公犊; 生长性能; 健康评分; 血清生化指标

犊牛从出生到育成期需要经历由母牛子宫内环境转变到外环境、由被动免疫到主动免疫、由液体日粮到固体日粮及由化学消化到微生物消化的转变,过程均充满了风险和挑战。犊牛的免疫力来自初乳中的母源抗体,主动免疫尚未建立,对外界不良环境的抵抗力、适应性和调节体温的能力均较差<sup>[1]</sup>,尤其0~3周龄犊牛极易受到病菌的侵袭而引起胃肠道疾病,造成发育受阻<sup>[2]</sup>。目前,抗生素在犊牛腹泻预防和治疗中有较好的临床效果,但是抗生素容易产生抗药性,进而造成机体免疫力下降和引发二次感染。古尼虫草作为我国稀有的中药材,其药理成分与冬虫夏草生药相似,具有免疫调节、抗炎镇痛等功效<sup>[3]</sup>。地顶孢霉培养物(*acremoniumterricola* culture, ATC)是由从古尼虫草中分离的地顶孢霉菌经人工发酵而得到

的产品,拥有虫草素、虫草酸、多糖、甾醇和氨基酸等功能性成分,可被用于天然古尼虫草的替代物质,其药理作用主要包括抑制微生物生长、免疫调节和抗炎等方面<sup>[4]</sup>。李洋等<sup>[5]</sup>研究结果表明,地顶孢霉培养物能够调节奶牛部分瘤胃微生物的菌群数量,并提高粗饲料的瘤胃降解率;王一臻<sup>[6]</sup>研究发现,地顶孢霉培养物可改善奶牛瘤胃发酵,提高围产期奶牛的抗氧化机能和生产性能等;刘辉放等<sup>[7]</sup>研究发现,地顶孢霉培养物能够有效提高牛乳中风味物质的种类和含量及营养物质的含量,显著改善牛乳的风味和品质。Yang L.等<sup>[8]</sup>研究发现,地顶孢霉培养物可改善奶牛生长性能、抗氧化及血清和肝脏的免疫指标。目前,关于地顶孢霉培养物在动物饲料中的应用研究主要集中在育肥猪、肉仔鸡和泌乳奶牛上,在哺乳期犊牛上是否具有提高犊牛免疫力和生长性能还有待研究,本研究在哺乳期奶牛公犊代乳粉中添加地顶孢霉培养物,研究其对哺乳期奶牛公犊采食、生长性能、血液生化指标、健康状况及经济效益的影响,为地顶孢霉培养物在犊牛培育中的应用提供数据支撑。

## 1 材料

### 1.1 试验动物

选择(30±8)日龄、体重相近、健康状况良好的荷斯坦奶牛公犊20头,由南宁市江南区犊牛试验基地提供。

收稿日期: 2020-03-28; 修回日期: 2020-05-12

基金项目: 国家自然科学基金项目(31760676); 广西创新驱动发展专项资金项目(桂科AA18118041; 桂科AA17204052)

作者简介: 杨帆(1995—),男,硕士研究生,研究方向为动物营养与饲料科学,1197153597@qq.com。

\* 通信作者: 曹艳红(1983—),女,高级畜牧师,博士,研究方向为牛羊发酵饲料开发利用,94333966@qq.com; 吴柱月(1964—),男,推广研究员,本科,研究方向为牛羊生态养殖, zhuyuewu@126.com。



### 1.2 地顶孢霉培养物和代乳粉

地顶孢霉培养物 购自广东容大生物科技股份有限公司。代乳粉,购自北京中博特技术生物有限公司。

## 2 方法

### 2.1 试验设计和饲养管理

采用完全随机分组设计,将 20 头荷斯坦奶牛公犊分为试验组和对照组,每组 10 头。两组饲喂相同代乳粉和犊牛开食料,试验组在代乳粉中添加 5 g/(头·d) 的地顶孢霉培养物(虫草素含量大于 1 000 μg/g),试验期 30 d。试验开始每天 8:30 和 17:00 饲喂 2 次代乳粉溶液(代乳粉和 40~50 °C 清洁的温开水按体积 1:7 混合)。试验期 1~7 d 代乳粉溶液饲喂量为 8 L/(头·d),8~14 d 为 6 L/(头·d),15~21 d 为 4 L/(头·d),22~30 d 为 2 L/(头·d)。试验期开始后即饲喂开食料,自由采食和饮水。开食料组成及营养水平见表 1。

表 1 犊牛开食料组成及营养水平(风干基础) %

项目	含量	项目	含量
开食料组成		红糖	2.50
玉米	54.40	预混料	0.60
豆粕	22.00	营养水平	
膨化大豆	5.00	干物质	90.00
米糠粕	6.00	粗蛋白	18.42
玉米胚芽粕	4.00	粗脂肪	3.54
磷酸氢钙	2.50	粗灰分	10.00
氯化钠	0.50	钙	1.09
乳清粉	2.50	磷	0.87

注:预混料为每千克开食料提供 FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.25 g, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 0.08 g, MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O 0.2 g, ZnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O 0.15 g, Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> 0.5 mg, KI 1 mg, CoCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O 2 mg, 维生素 A 5 000 IU, 维生素 D<sub>3</sub> 3 000 IU, 维生素 E 50 IU。

### 2.2 测定指标

2.2.1 生长性能指标和经济效益 从试验期开始,每天记录奶牛公犊代乳粉和开食料采食量,每隔 3 d 换料 1 次。分别于试验期第 0 天(试验前)和第 30 天(试验末)于奶牛公犊晨饲前空腹逐一称重,记录奶牛公犊初始重和末重,计算平均日增重和料重比。于试验期第 0 天和第 30 天晨饲前,使用测杖和卷尺参照参考文献[9]中的测量方法对空腹奶牛公犊逐一测量体尺,测量指标包括体高、体长、体斜长、胸围和管围。试验结束后计算经济效益,开食料 4 元/kg,代乳粉 20 元/kg,日均饲料成本=日均消耗开食料费用+日均消耗代乳粉费用;犊牛 60 元/kg,日均收入=日增重×60 元/kg;日均毛盈利=日均收入-日均饲料成本。

2.2.2 体温和健康评分 分别于试验第 15 天和试验第 30 天进行犊牛健康评分,取两次评分的平均值。犊牛健康分数评估按照威斯康辛州大学犊牛健康评分标准进行,具体评分标准见表 2<sup>[10]</sup>。

2.2.3 血清生化指标 试验第 30 天早晨饲喂结束后 5 h,从颈静脉采集血样 10 mL,3 500 r/min 离心 5 min 后分离血清。血清样品送广西国际壮医医院采用全自动实验室生化分析仪(型号为博科 BK-600)检测血清中总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、球蛋白(GLB)、白球比(A/G)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、AST/ALT、碱性磷酸酶(ALP)指标;由广西国际壮医医院提供试剂盒测定血清中免疫球蛋白 G(IgG)、免疫球蛋白 A(IgA)、免疫球蛋白 M(IgM)、乳酸脱氢酶(LDH)、葡萄糖(GLU)指标。

### 2.3 数据的统计分析

采用 Excel 2003 软件对试验数据进行初步整理,采用 SPSS 22.0 软件进行单因素方差分析,结果均以

表 2 威斯康辛州大学犊牛健康评分标准

分值	直肠温度/°C	鼻分泌物	眼睛	耳朵	粪便
0	37.8~38.3	正常清澈	无分泌物	正常	正常
1	38.4~38.8	双边可见少量浑浊黏液	单边可见少量分泌物	耳朵扇动或摇头	半成型黏稠
2	38.9~39.4	双边可见大量浑浊黏液	双边可见较多分泌物	单边轻微下垂	松散但仍处于卧床上方
3	≥39.5	双边可见大量浑浊脓性黏液	双边可见大量分泌物	双边耳朵下垂并歪头	水样并渗漏入卧床

“平均值±标准误”表示,采用 Duncan's 法多重比较进行组间差异显著性检验, $P<0.05$  表示差异显著, $P<0.01$  表示差异极显著, $P>0.05$  表示差异不显著。

## 3 结果与分析

### 3.1 地顶孢霉培养物对奶牛公犊生长性能和经济效益的影响

结果见表 3 和表 4。

由表 3 可知:与对照组比,试验组的平均日增重

显著增加( $P<0.05$ );0~15 d、16~30 d 和试验期内的开食料采食量均显著增加( $P<0.05$ );料重比增加,但差异不显著( $P>0.05$ )。经济效益分析表明,试验组和对照组的日均饲料成本差异不显著( $P>0.05$ ),但试验组的日收入和日毛盈利均显著高于对照组( $P<0.05$ ),其中毛盈利比对照组高约 3.2 元/d。

由表 4 可见,与对照组比,试验组各体尺指标的增量均明显提高,其中体高、体长、体斜长、胸围和胸围达到显著水平( $P<0.05$ )。



表3 奶牛公犊干物质采食量 and 经济效益的测定结果

项目	对照组	试验组
初重/kg	53.43±2.22	51.11±4.80
末重/kg	79.02±5.27	78.50±6.54
平均日增重/kg	0.75±0.10	0.82*±0.12
0~15 d 日均开食料采食量/kg	0.55±0.06	0.64*±0.05
16~30 d 日均开食料采食量/kg	1.12±0.19	1.30*±0.21
0~30 d 日均开食料采食量/kg	0.62±0.25	0.74*±0.25
0~30 d 日均代乳粉采食量/kg	0.60±0.00	0.60±0.00
料重比	1.60±0.30	1.69±0.36
日均饲料成本/(元·头 <sup>-1</sup> )	17.00±0.41	17.51±0.37
日均收入/(元·头 <sup>-1</sup> )	46.01±4.70	49.10*±3.30
日均毛盈利/(元·头 <sup>-1</sup> )	28.44±3.10	31.62*±3.50

注:与对照组比较,试验组数据肩标\*表示差异显著( $P<0.05$ ),无肩标表示差异不显著( $P>0.05$ )。

表4 奶牛公犊体尺指标的测定结果 cm

指标	项目	对照组	试验组
体高	试验前	84.80±1.69	83.30±3.30
	试验末	88.70±2.75	89.60*±3.11
	增长量	3.59±0.71	5.30*±0.26
体长	试验前	76.20±2.20	74.80±3.19
	试验末	77.80±4.83	79.80*±3.71
	增长量	1.55±0.94	3.00*±1.22
体斜长	试验前	81.10±2.23	80.30±3.71
	试验末	82.10±4.67	83.90*±3.76
	增长量	1.10±1.31	3.90*±1.67
胸围	试验前	92.10±3.18	89.20*±3.88
	试验末	100.70±4.65	101.40±4.54
	增长量	8.60±2.33	11.25*±3.36
管围	试验前	14.60±1.28	14.70±0.86
	试验末	14.70±0.72	15.05*±0.55
	增长量	0.11±0.32	0.35*±0.16

注:与对照组比较,试验组数据肩标\*表示差异显著( $P<0.05$ ),无肩标表示差异不显著( $P>0.05$ )。

### 3.2 地顶孢霉培养物对奶牛公犊健康状况及血清生化指标的影响

结果见表5、表6。

表5 奶牛公犊体温及健康评分的测定结果

项目	对照组	试验组
直肠温度/°C	38.4±0.40	38.3±0.63
鼻分泌物评分	0.2±0.40	0.2±0.24
眼睛评分	0.4±0.29	0.2±0.20
耳朵评分	0.7±0.58	0.3±0.54
粪便评分	0.9±0.50	0.3*±0.36

注:与对照组比较,试验组数据肩标\*表示差异显著( $P<0.05$ ),无肩标表示差异不显著( $P>0.05$ )。

由表5可见,与对照组比,试验组奶牛公犊鼻分泌物评分无明显变化,眼睛、耳朵、粪便评分与直肠温

度均明显降低,其中粪便评分显著降低( $P<0.05$ ),其他指标与对照组组差异不显著( $P>0.05$ )。

表6 奶牛公犊血清生化指标的测定结果

项目	对照组	试验组
TP/(g·L <sup>-1</sup> )	63.10±2.24	64.80±1.32
ALB/(g·L <sup>-1</sup> )	35.00±1.25	35.60±0.51
GLB/(g·L <sup>-1</sup> )	28.00±1.00	29.20±0.82
A/G	1.20±0.03	1.22±0.04
ALT/(U·L <sup>-1</sup> )	18.60±1.10	17.00±0.60
AST/(U·L <sup>-1</sup> )	92.90±3.30	85.70±4.74
AST/ALT	4.99±0.30	5.05±0.19
ALP/(mmol·L <sup>-1</sup> )	188.00±4.67	182.00±6.45
IgG/(g·L <sup>-1</sup> )	1.10±0.03	1.36*±0.04
IgA/(g·L <sup>-1</sup> )	0.44±0.06	0.46±0.01
IgM/(g·L <sup>-1</sup> )	0.77±0.03	0.84*±0.04
LDH/(U·L <sup>-1</sup> )	1 014.00±17.50	992.00±35.30
GLU/(mmol·L <sup>-1</sup> )	3.82±0.08	3.72±0.13

注:与对照组比较,试验组数据肩标\*表示差异显著( $P<0.05$ ),无肩标表示差异不显著( $P>0.05$ )。

由表6可见:与对照组比,试验组奶牛公犊血清中TP、ALB和GLB含量均明显提高,但各指标均差异不显著( $P>0.05$ );与对照组比,试验组奶牛公犊血清中ALT、AST、ALP、LDH和GLU含量均明显降低,但各指标均差异不显著( $P>0.05$ );与对照组比,试验组奶牛公犊血清中IgG、IgA和IgM含量均明显提高,其中IgG和IgM达到显著水平( $P<0.05$ )。

## 4 讨论

### 4.1 地顶孢霉培养物对奶牛公犊生长性能的影响

本研究结果表明,试验组与对照组奶牛公犊在试验期结束各体尺指标之间的增长量差异显著,试验组奶牛公犊体长、体高、体斜长、胸围和管围等指标均高于对照组,说明地顶孢霉培养物提高了奶牛公犊体尺发育。添加5g/(头·d)地顶孢霉培养物提高了奶牛公犊开食料采食量和平均日增重,试验组日粮成本略高于对照组,但日均收入和日均毛盈利显著高于对照,有效提高了奶牛公犊生长的经济效益。张学峰等<sup>[11]</sup>研究结果表明,地顶孢霉培养物除含有高量的虫草素外,还含有与酵母培养物类似的酶、细胞壁、维生素、氨基酸及其他未知生长因子。研究发现,酵母培养物可提高奶牛公犊免疫力,促进瘤胃发育及发酵,进而提高奶牛公犊生长性能<sup>[12]</sup>,因此可以预测本研究中地顶孢霉培养物提高奶牛公犊生长性能方面也具有类似的作用效果。张永根等<sup>[13]</sup>和李洋等<sup>[14]</sup>研究结果表明,地顶孢霉菌培养物可以提高奶牛瘤胃内纤维降解菌数量,提高养分的瘤胃消化率。王轶群<sup>[15]</sup>研究发现,地顶孢霉菌培养物提高奶牛生长性能的机制在于维持肠道完整性,抑制血浆溶菌酶的降



低,进而提高了机体的养分表观消化率。本研究中试验组奶牛公犊生长性能的改善一方面可能与日粮中高含量的虫草素有关,另一方面可能与地顶孢霉菌培养后丰富的代谢产物促进了奶牛公犊瘤胃消化或微生态区系发育有关。

#### 4.2 地顶孢霉菌培养物对奶牛公犊健康状况及血清生化指标的影响

本研究结果表明,对奶牛公犊饲喂 5 g/(头·d)的地顶孢霉菌培养物后,试验组奶牛公犊健康评分中眼睛、耳朵、粪便评分均低于对照组,且直肠温度低于对照组,说明地顶孢霉菌培养物改善了奶牛公犊的健康状况,有效降低了体温升高、腹泻及呼吸道疾病相关表型评分,进而为生长性能和体尺指标的改善提供了保障。结合地顶孢霉菌培养物中虫草素的抗菌和抗氧化功能,以及培养物中未知生长因子对瘤胃微生态发育的促进作用,为本研究中试验组奶牛公犊健康状况的改善提供理论和数据支撑。

武杰等<sup>[16]</sup>研究结果表明,对杜寒杂交羊饲喂 1.5~4.5 g/(头·d)的地顶孢霉菌培养物提高了血清蛋白和抗氧化指标水平。粟元文等<sup>[17]</sup>研究结果也表明,基础日粮中添加 0.1% 以上的地顶孢霉菌培养物可提高肉鸡血清 IgG、IgA 和 IgM 含量,改善肉鸡免疫力。

本研究结果表明,反映机体营养状况的总蛋白、白蛋白、球蛋白等指标及机体肝脏、肾脏和心脏等脏器功能的 ALT、AST 等指标在两个组间均无显著差异,但试验组中反映机体免疫力的血清 IgG、IgM 浓度均显著高于对照组,说明试验组奶牛公犊血液中的免疫因子高于对照组。

#### 5 结论

在奶牛公犊代乳粉中添加 5 g/(头·d)的地顶孢霉菌培养物可显著提高奶牛公犊平均日增重、体高、体长、体斜长、胸围和管围,说明适量添加地顶孢霉菌培养物对奶牛公犊的生长有一定的促进作用。

#### 参考文献:

- [1] 刁其玉. 微生物制剂在幼龄反刍动物营养与饲料中的应用[J]. 动物营养学报, 2014, 26(10): 3159-3167.
- [2] 李贞, 王波, 李鹤琼, 等. 反刍动物肠道发育过程及影响因素[J]. 现代畜牧兽医, 2018(11): 30-33.
- [3] 高艳霞, 王加启. 新生犊牛消化功能的发育及影响因素[J]. 中国奶牛, 2006(08): 6-9.
- [4] 付瑶, 王俊, 齐志国, 等. 地顶孢霉菌培养物在奶牛生产中的应用[J]. 饲料研究, 2018(03): 15-19, 23.
- [5] 李洋, 奚秀静, 王一臻, 等. 虫草饲料添加剂对畜禽生产性能和免疫调节的影响及其应用前景[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(03): 67-71.
- [6] 王一臻. 地顶孢霉菌培养物对奶牛瘤胃发酵及围产期奶牛的影响[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2017.
- [7] 刘辉放, 何志敏, 孙守江, 等. 地顶孢霉菌培养物在提高牛乳营养和风味口感中的应用[J]. 中国乳业, 2017(5): 43-46.
- [8] YANG L, YI-ZHEN W, XUE D, et al. Effects of *Acremonium terri-cola* culture on growth performance, antioxidant status and immune functions in weaned calves[J]. Livest Sci, 2016, 193: 66-70.
- [9] 竺林森. 牛生产学[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 2017.
- [10] 杨云燕. 肉桂醛对犊牛生长性能、健康及瘤胃发酵相关指标的影响[D]. 南宁: 广西大学, 2019.
- [11] 张学峰, 周雪飞, 甄玉国, 等. 酵母培养物在反刍动物生产中的应用研究进展[J]. 中国兽医学报, 2016, 36(11): 1986-1989.
- [12] 王亚品, 孙福昱, 蒋林树, 等. 断奶犊牛瘤胃微生物区系建立和发育的影响因素[J]. 动物营养学报, 2019, 31(8): 3482-3489.
- [13] 张永根, 王一臻, 李洋, 等. 地顶孢霉菌培养物对奶牛瘤胃发酵、微生物区系及血液生化指标影响[J]. 东北农业大学学报, 2016, 47(08): 60-66.
- [14] 李洋, 张幸怡, 张广宁, 等. 地顶孢霉菌培养物对奶牛粗饲料瘤胃降解参数和微生物区系的影响[J]. 动物营养学报, 2016, 28(10): 3238-3247.
- [15] 王轶群. 地顶孢霉菌培养物对奶牛生产性能的影响及其机制研究[D]. 洛阳: 河南科技大学, 2019.
- [16] 武杰, 穆春雨, 王泉强, 等. 地顶孢霉菌培养物对杜寒杂交羊血液生化指标的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019(04): 115-116, 120.
- [17] 粟元文, 吕远蓉, 王怀禹, 等. 地顶孢霉菌培养物对肉仔鸡生长性能和免疫功能的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019(04): 112-114.

# 芽孢杆菌制剂对兔致病性大肠杆菌和沙门氏杆菌体外抑菌效果的初步研究

屈平平

(山东畜牧兽医职业学院, 山东 潍坊 261061)

中图分类号: S816.7

文献标识码: B

文章编号: 1004-7034(2020)18-0101-06

**摘要:** 为了研究芽孢杆菌制剂对兔致病性大肠杆菌和沙门氏杆菌的抑制作用, 试验采用琼脂扩散的方法测定枯草芽孢杆菌、凝结芽孢杆菌制剂培养液分别与兔致病性大肠杆菌和沙门氏杆菌共同培养后产生抑菌圈的大小。结果表明: 从枯草芽孢杆菌制剂分离出的3种菌落的培养液对致病性兔大肠杆菌和沙门氏杆菌生长均有抑制作用, 但是抑菌活性有差异性。凝结芽孢杆菌制剂分离出的3种菌落培养液中, 仅有2种菌落培养液对兔致病性大肠杆菌和沙门氏杆菌生长均有抑制作用, 另外1种仅对部分兔致病性大肠杆菌生长有抑制作用, 对兔致病性沙门氏杆菌生长无抑制作用。说明芽孢杆菌制剂确实对兔致病性大肠杆菌和沙门氏杆菌的生长有抑制作用, 但是抑制强度有差异。

**关键词:** 枯草芽孢杆菌; 凝结芽孢杆菌; 兔致病性大肠杆菌; 兔致病性沙门氏杆菌; 生长抑制

开放科学(资源服务)标识码  
Open Science Identity (OSID)



收稿日期: 2020-03-10; 修回日期: 2020-04-18

基金项目: 山东省现代农业产业技术体系特种经济动物创新团队营养与饲料岗位(SDAIT-21-03)

作者简介: 屈平平(1981—), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为特种经济动物养殖与疫病防治, qupingping0929@163.com.

肉兔细菌性腹泻是危害当前养兔业的主要疾病, 特别是由于致病性大肠杆菌和沙门氏杆菌的感染引起的细菌性腹泻, 防控该病的主要措施仍旧是大剂量的使用抗生素, 但是抗生素的滥用导致大量耐药菌的产生, 使得兔病控制愈来愈难, 而且药物残留对食品、人类健康、生态环境的危害也愈来愈重。随着“无抗

## Effect of adding *Acremonium terricola* culture on growth performance, health and serum biochemical parameters of sucking Holstein male calves

YANG Fan<sup>1</sup>, LIN Bo<sup>1</sup>, CAO Yanhong<sup>2\*</sup>, WU Zhuyue<sup>2\*</sup>, CHEN Shaomei<sup>2</sup>,  
ZHAO Ying<sup>3</sup>, JIN Changming<sup>3</sup>, WANG Chao<sup>3</sup>

(1. College of Animal Sciences, Guangxi University, Nanning 530005, China; 2. Animal Husbandry Research Institute of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530002, China; 3. Guangdong Rongda Biology Co. Ltd., Qingyuan 511517, China)

**Abstract:** In order to study the effect of *Acremonium terricola* culture on the growth performance, health and blood biochemical indexes of sucking male calves, twenty Holstein male calves were selected with an average birth age of (30±8) days and a similar weight in this experiment and divided into the control group and the experimental group, with 10 heads in each group. The animals in the two groups were fed the same milk substitute and basic diet, and the milk substitute in the experimental group was supplemented with *Acremonium terricola* culture (5 g/head per day). At the end of the experiment, the indicators of feeding intake, growth performance, and health score were conducted. Blood samples were then collected and used for the determination of serum biochemical parameters. The results showed that the average daily gain, basic diet intake, increment of each body size index, average daily income, average daily gross profit and content of IgG and IgM in the experimental group were remarkably higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ), while the body temperature and eyes, ears and feces health score indexes of calves in the experimental group were lower than those in the control, but the other indexes in the experimental group had no significant difference compared with the control group ( $P > 0.05$ ). This experiment indicated that the growth performance, economic benefit, immune index and health score of the sucking calves were improved by addition of 5 g/head per day *Acremonium Terricola* culture.

**Keywords:** *Acremonium terricola* culture; sucking male calves; growth performance; health score; serum biochemical parameters (023)