

DOI:10.11829/j.issn.1001-0629.2016-0559

陈昊,刘婷,吴建平,吴宁,何冰,刘立山.牛至精油对新生犊牛生长发育和血液免疫的影响.草业科学,2017,34(10):2141-2148.  
Chen H, Liu T, Wu J P, Wu N, He B, Liu L S. Effects of oregano essential oil on growth and hematogenic immunity of newborn calves. Pratacultural Science, 2017, 34(10): 2141-2148.



## 牛至精油对新生犊牛生长发育和血液免疫的影响

陈昊<sup>1</sup>, 刘婷<sup>1</sup>, 吴建平<sup>2</sup>, 吴宁<sup>3</sup>, 何冰<sup>1</sup>, 刘立山<sup>1</sup>

(1.甘肃农业大学动物科学技术学院,甘肃兰州730070; 2.甘肃省农业科学院,甘肃兰州730070;

3.甘肃省临洮县华加畜牧科技有限责任公司,甘肃定西730500)

**摘要:**选择40头新生犊牛,按出生日期随机分为试验组和对照组,每组各20头,试验组犊牛精料按 $40\text{ g}\cdot\text{t}^{-1}$ 的比例添加牛至(*Origanum vulgare*)精油,旨在研究天然添加剂牛至精油对新生犊牛生长发育和血液免疫的影响。从犊牛出生到70日龄,跟踪研究了两组犊牛生长性能和血液免疫指标。结果表明,随着犊牛生长、发育时间的增加,试验组犊牛体重、体高、体长、胸围、腹围、管围、血清总蛋白、免疫球蛋白G、免疫球蛋白A、免疫球蛋白M以及平均采食量均极显著高于对照组( $P<0.01$ ),且试验组犊牛腹泻次数极显著降低( $P<0.01$ )。由此可见,精料中添加牛至精油有促进犊牛生长发育、增强犊牛免疫力、增加犊牛采食量和降低犊牛腹泻发病率的作用。

**关键词:**新生犊牛;牛至精油;生长性能;血液免疫;采食量;腹泻;血清总蛋白

中图分类号:S823.4

文献标志码:A

文章编号:1001-0629(2017)10-2141-08\*

### Effects of oregano essential oil on growth and hematogenic immunity of newborn calves

Chen Hao<sup>1</sup>, Liu Ting<sup>1</sup>, Wu Jian-ping<sup>2</sup>, Wu Ning<sup>3</sup>, He Bing<sup>1</sup>, Liu Li-shan<sup>1</sup>

(1.College of Animal Science and Technology Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, Gansu, China;

2.Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, 730070, Gansu, China;

3.Gansu Province Lintao County Huajia Animal Husbandry Science and Technology Limited Liability Company, Dingxi 730500, Gansu, China)

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the effects of oregano essential oil, which is a natural additive, on the growth and hematogenic immunity of newborn calves. Forty newborn calves were selected, and divided into experimental and control groups, in this study, on the basis of their dates of birth, with 20 calves in each group. Oregano essential oil was added to the concentrate for calves in the experimental group at a proportion of  $40\text{ g}\cdot\text{t}^{-1}$ . Indices of growth performance and hematogenic immunity were tracked, and analyzed in the calves from their birth to 70 days. The results showed that with increase in the time of the growth and development of the calves, weight, height, body length, chest circumference, abdominal circumference, pastern circumference, total serum protein levels, levels of immunoglobulins G, A, and M, and average feed intake were significantly higher in the calves of the experimental group than those in the control group ( $P<0.01$ ); the incidence of diarrhea in the calves in the experimental group reduced markedly ( $P<0.01$ ). Overall, the study

\* 收稿日期:2016-11-02 接受日期:2017-03-29

基金项目:公益性行业(农业)科研专项:北方作物秸秆饲用化利用技术与示范(201503134);精油代替抗生素对早期断奶犊牛生长性能的研究(GSAU-ST5-1615);牛羊优良种质资源选育与高效循环、品质化生产技术体系(GDT20156200086);甘肃省典型农区肉牛生产体系优化研究与应用(GD20146100035);甘肃省肉牛生产体系要素优化匹配研究(LW20156200007)

第一作者:陈昊(1990-),男,甘肃兰州人,在读硕士生,研究方向为动物遗传育种与繁殖。E-mail:13919322883@163.com

通信作者:吴建平(1960-),男,甘肃临洮人,教授,博导,博士,研究方向为动物遗传育种、家畜生产体系。E-mail:wujp@gsau.edu.cn

showed that the concentrate with added oregano essential oil could boost the growth, immunity, and feed intake of calves, and reduced diarrhea morbidity, which was suggested in the results.

**Key words:** newborn calves; oregano essential oil; growth performance; hematogenic immunity; feed intake; diarrhea; TP

**Corresponding author:** Wu Jian-ping E-mail: wujp@gsagr.ac.cn

犊牛饲养管理是牛生产中的重要阶段,这一阶段是犊牛快速生长期,其营养状况将直接影响犊牛在成年后的生产性能和繁殖效率<sup>[1]</sup>。目前,犊牛多使用早期断奶法进行饲喂,该方法可以减少牛奶消耗量,促进犊牛断奶后的生长,有效减少或阻断疾病由母牛向犊牛的传播,由于较早地采食犊牛开食料等植物性饲料,能够促进犊牛消化器官,特别是促进瘤胃的早期发育,提高粗饲料的利用率。但是早期断奶犊牛消化系统和免疫系统发育不完全,同时早期断奶中断了母源免疫因子的提供,造成犊牛自身抗体水平下降<sup>[2-3]</sup>。此阶段的犊牛生长发育最强、饲料利用率最高、所需营养种类最全,是开发潜力最大的一个阶段,同时也是饲养管理最繁杂、呼吸道疾病和腹泻易发的一个阶段<sup>[4]</sup>。若无良好的应对方法势必会影响犊牛生产潜能的发挥。

造成犊牛腹泻的主要原因有:犊牛免疫力低下,致使肠道内细菌、病毒、寄生虫等病原微生物大量繁殖;营养性因素、环境性因素导致的腹泻<sup>[5]</sup>。犊牛腹泻的发病率约为80%,是造成犊牛死亡、生长发育不良和危害犊牛最严重的疾病之一,被称为新生犊牛的杀手<sup>[6]</sup>,而且发生过腹泻的犊牛在今后的生长过程中还易感染呼吸道疾病,给奶牛产业造成巨大经济损失<sup>[7]</sup>。临床上治疗犊牛腹泻,常使用庆大霉素、土霉素、头孢哌酮、诺沙星、氟派酸等抗生素类药物,虽然疗效较好,但由于产生耐药性及畜产品药物残留超标等原因,影响治疗效果,同时引起食品安全和公共卫生问题<sup>[8]</sup>。

使用抗生素的替代品是目前此问题较好的解决方案。牛至(*Origanum vulgare*)精油是一种以植物牛至叶片为原料,通过一定化学工艺萃取出具有挥发性的精油物质,它具有增强犊牛免疫、刺激食欲,有助于犊牛健康成长的作用。牛至又名止痢草、小叶薄荷,为唇形科牛至属,为多年生草本植物<sup>[9]</sup>。牛至精油是一种含有30多种抗菌物质的淡黄色透明液体,其主要成分是香芹酚和百里香酚<sup>[10]</sup>。香芹酚和百里香酚都是能够抑菌抗菌的物质<sup>[11-14]</sup>,其活性成份具有非常强的表面活性和脂溶性,能迅速穿透病原微生物细胞膜,造

成致病源微生物水失衡而死亡<sup>[15-16]</sup>。在欧美国家,牛至精油被赋予了传奇色彩,因而受到广泛研究,并将其普遍作为食品保鲜剂和饲料添加剂用于防腐抗菌<sup>[17]</sup>。牛至精油作为新型的饲料抗生素替代品,对饲料中的霉菌、细菌、大肠菌群具有较强的抑制特性,可保持饲料的新鲜<sup>[18-19]</sup>,对于建立犊牛瘤胃健康菌群,犊牛瘤胃快速发育具有良好促进作用。使得犊牛能够在减少药物使用的情况下,获得抗菌、抗炎、增强食欲、促进消化、提高免疫力等优良生长性能<sup>[20]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验动物

犊牛出生后,将犊牛置于笼中进行单栏饲养。根据随机分配的原则将40头新出生的荷斯坦犊牛,按出生日期依次交替分为试验组和对照组,每组各20头。保持牛舍干燥卫生、不潮湿,饲草料不霉变,饮水清洁、卫生,所饲喂的牛奶和饮水控制温度,不使犊牛产生应激反应,并每周用3%新洁尔灭或2%高锰酸钾溶液对饲槽、牛床、体表等进行消毒。保持舍内阳光充足、通风良好、空气清新,符合卫生标准<sup>[21]</sup>。

### 1.2 饲养程序

犊牛出生记为第0天,在0-2日龄饲喂初乳,早晚各一次,每天提供足量饮水。

3日龄开始饲喂全脂乳,3-10日龄每天喂2次,每次2L;从3日龄起提供精饲料,供其自由采食。

11-35日龄每天饲喂全脂乳2次,每次3L。

36-42日龄每天仅在早上喂1次全脂乳,每次3L。

43日龄断奶,只提供饮水、精饲料至70日龄。

### 1.3 试验设计

在试验组犊牛精料中按 $40\text{ g}\cdot\text{t}^{-1}$ 的比例加入牛至精油,记录试验组和对照组犊牛相应时间段的生长情况:分别在0、14、28、42、56、70日龄测量犊牛体重、体高、体长、胸围、腹围、管围。分别在0、2、14、28、42、56、70日龄采血测免疫球蛋白(IgA、IgM、IgG)和血清总蛋白(TP)含量。

每日观察犊牛的粪便,并根据 Wisconsin 大学犊牛健康评分表<sup>[22]</sup>对粪便在 1~5 分依照视觉做出评分(1 分为僵硬,3 分为正常,5 分为稀粥状,水样物)。

测量每天犊牛精料采食量。在本次试验中所有犊牛均采用相同的精料配方进行饲喂,其配方如表 1 所列。

表 1 犊牛精饲料配方表  
Table 1 Calf feed composition

原料 Ingredient	使用量 Application amount/kg	干物质 Dry matter/kg	干物质百分比 Dry matter content/%	营养成分 Nutritional composition	
粉碎玉米 Corn	50.31	44.27	88.00	泌乳净能 Nel/(MJ·kg <sup>-1</sup> )	0.84
糖蜜 Molasses	4.00	3.08	77.00	粗蛋白 CP/%	24.24
豆粕 Soybean meal 43%	30.00	29.40	98.00	酸性洗涤纤维 ADF/%	7.86
蒸馏脱水玉米 Corn distl	10.00	9.40	94.00	中性洗涤纤维 NDF/%	17.55
油菜粕 Rapeseed meal	2.00	1.84	92.00	脂肪 Fat/%	4.73
盐 Salt	0.10	0.10	99.00	蛋氨酸 Met/%	1.91
大豆油 Oil, soybean	1.00	0.94	94.00	赖氨酸 Lys/%	6.63
预混料 <sup>①</sup> Premix	2.59	2.56	98.58	钙 Ca/%	0.79
总计/kg	100.00	91.59	91.59	磷 P/%	0.46
				硒 Se/%	0.33

注:1)每千克预混料含有 VA≥650 IU,VD≥1 000 IU,VE≥444 IU,Fe≥152 mg,Cu≥18 mg,Zn≥61 mg,Mn≥61 mg,Se≥0.45 mg,I≥0.38 mg,Co≥0.15 mg。2)综合净能为计算值,根据中国《肉牛饲养标准》(NY/T815-2004)计算而来,其余为实测值。

Note:1) One kilogram of premix contained the following: VA≥650 IU, VD≥1 000 IU, VE≥444 IU, Fe≥152 mg, Cu≥18 mg, Zn≥61 mg, Mn≥61 mg, Se≥0.45 mg, I≥0.38 mg, Co≥0.15 mg. 2) NEmf was a calculated value according to China Feeding Standard of Beef Cattle(NY/T815-2004), while the others were measured values.

## 1.4 试验材料

牛至精油来源于美国 RALCO NUTRITION 公司;犊牛精料来源于甘肃三洋金源农牧股份有限公司。

## 1.5 数据统计与处理

试验数据均采用 Microsoft Excel 进行统计,试验结果以平均值±标准差表示,使用 SPSS 19.0 软件对数据进行 ANOVA 单因素方差分析和重复测量方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 犊牛生长状况

试验组与对照组犊牛在 0 日龄体重、体高、体长、胸围、腹围、管围差异均不显著( $P>0.05$ ),各项数据在试验期内差异逐渐明显,至 42 日龄后各项数据差异均为显著( $P<0.05$ )(表 2)。

犊牛体重、体高、体长、胸围、腹围、管围等生长状况数据的重复测量方差分析结果如表 3 所列。日龄和添加牛至精油均对犊牛生长状况有极显著影响( $P<0.01$ ),二者交互作用有显著影响( $P<0.05$ )。

### 2.2 犊牛血清中免疫球蛋白含量分析结果

犊牛血清免疫数据按犊牛 0、2、14、28、42、56、70 日龄的血清总蛋白、免疫球蛋白 G、免疫球蛋白 A、免疫球蛋白 M 等数据进行分析,其分析结果如表 4 所列。试验组与对照组犊牛在 0 日龄和 2 日龄血清总蛋白、免疫球蛋白 G、免疫球蛋白 A、免疫球蛋白 M 均差异不显著( $P>0.05$ ),各项数据在试验期内差异逐渐明显,至 42 日龄及以后各项指标均差异极显著( $P<0.01$ )。

犊牛血清总蛋白、免疫球蛋白 G、免疫球蛋白 A、免疫球蛋白 M 等数据的重复测量方差分析结果如表 5 所列。日龄、添加牛至精油以及二者交互作用均对犊牛血清中免疫蛋白含量有极显著影响( $P<0.01$ )。

### 2.3 犊牛平均采食量分析结果

犊牛平均采食量是将犊牛一周内的采食量进行平均计算然后再进行数据分析,其分析结果见表 6。试验组与对照组犊牛平均采食量在 3~7 日龄差异不显著( $P>0.05$ ),在 15~70 日龄差异极显著( $P<0.01$ ),在 8~14 日龄差异显著( $P<0.05$ )。

表 2 犊牛生长状况数据单因素方差分析结果

Table 2 Results of single factor analysis of variance in growth status of calves

项目 Item	处理 Treatment	0 日龄 0 day-old	14 日龄 14 day-old	28 日龄 28 day-old	42 日龄 42 day-old	56 日龄 56 day-old	70 日龄 70 day-old
体重 Weight/kg	试验组 Experience group	43.65±4.44	51.15±4.40	61.75±4.45A	73.85±4.60A	88.05±5.10A	104.20±4.55A
	对照组 Control group	42.25±3.97	49.25±4.01	58.15±4.04B	69.40±4.02B	82.30±4.16B	96.65±4.38B
体高 Height/cm	试验组 Experience group	84.50±3.61	86.60±3.65	89.70±3.73A	92.70±3.59A	96.70±3.51A	101.85±3.96A
	对照组 Control group	82.10±4.04	84.05±4.02	86.20±4.06B	89.20±4.12B	92.25±3.89B	96.15±4.09B
体长 Body length/cm	试验组 Experience group	83.30±5.20	85.25±5.18	89.30±5.11A	93.40±5.03A	98.35±5.17A	104.55±5.54A
	对照组 Control group	80.90±4.62	82.95±4.62	85.95±4.55B	90.05±4.68B	93.95±4.56B	98.85±4.42B
胸围 Chest circumference/ cm	试验组 Experience group	81.75±3.13	84.70±3.15	86.85±3.25	90.80±3.17a	96.05±3.33A	101.75±3.11A
	对照组 Control group	80.50±3.07	83.45±3.03	85.60±3.10	88.60±3.14b	92.90±3.57B	97.45±3.14B
腹围 Abdominal circumference/ cm	试验组 Experience group	79.75±3.65	82.70±3.60	85.85±3.63a	89.80±3.44A	98.15±3.50A	103.40±3.72A
	对照组 Control group	78.60±3.57	81.50±3.66	83.80±3.87b	86.85±3.44B	92.45±3.69B	96.60±3.80B
管围 Pastern/cm	试验组 Experience group	11.25±1.02	11.25±1.02	11.35±1.18	12.25±1.02A	13.30±1.03A	14.10±1.12A
	对照组 Control group	10.80±0.95	10.80±0.95	10.80±0.95	11.20±0.89B	12.05±1.00B	12.80±0.95B

注:同一项目同列不同小写字母表示试验组与对照组差异显著( $P<0.05$ ),同列不同大写字母表示试验组与对照组差异极显著( $P<0.01$ ),无字母表示差异不显著。下同。

Note: Different lowercase letters within the same column indicate significant difference between at the 0.05 level; Different capital letters with same column indicate significant differences between at the 0.01 level, no letter indicate no significant difference, similarly for the following tables.

表 3 犊牛生长状况数据重复测量方差分析结果

Table 3 Results of repeated-measures analysis of variance in growth status of calves

项目 Item	处理 Treatment	日龄 Day-old	处理 Treatment×日龄 Day-old
体重 Weight	<0.01	<0.01	<0.01
体高 Height	<0.01	<0.01	<0.01
体长 Body length	<0.01	<0.01	0.02
胸围 Chest circumference	<0.01	<0.01	<0.01
腹围 Abdominal circumference	<0.01	<0.01	<0.01
管围 Pastern	<0.01	<0.01	0.01

**表 4 犊牛血清中免疫球蛋白含量单因素方差分析结果**  
**Table 4 Analysis of immunoglobulin levels in sera of calves by single-factor analysis of variance**

项目 Item	处理 Treatment	0 日龄 0 day-old	2 日龄 2 day-old	14 日龄 14 day-old	28 日龄 28 day-old	42 日龄 42 day-old	56 日龄 56 day-old	70 日龄 70 day-old
血清总蛋白 TP/(g · L <sup>-1</sup> )	试验组 Experience group	45.05±2.70	47.40±2.56	50.10±2.73	53.30±2.74	57.20±3.12A	62.15±2.68A	66.25±2.65A
	对照组 Control group	45.90±2.81	48.65±2.94	50.90±2.81	52.15±2.52	54.20±2.55B	57.15±2.37B	60.35±2.56B
免疫球蛋白 G IgG/ (mg · dL <sup>-1</sup> )	试验组 Experience group	111.80±5.22	132.90±5.30	117.15±5.26A	99.00±5.21A	122.15±5.11A	140.40±5.03A	161.50±5.20A
	对照组 Control group	111.85±5.97	132.85±6.33	110.85±5.75B	86.70±5.60B	105.00±6.32B	118.75±5.66B	135.70±6.06B
免疫球蛋白 A IgA/ (mg · dL <sup>-1</sup> )	试验组 Experience group	4.60±1.90	16.95±1.99	13.65±1.95	8.95±2.04A	16.85±2.28A	26.90±2.17A	38.40±2.37A
	对照组 Control group	4.85±1.87	17.80±2.09	13.15±3.48	5.80±1.85B	12.20±1.99B	20.05±2.24B	28.95±1.96B
免疫球蛋白 M IgM/ (mg · dL <sup>-1</sup> )	试验组 Experience group	10.00±3.32	30.35±3.20	22.35±3.31A	11.30±3.39A	16.40±3.30A	23.70±3.71A	32.05±3.15A
	对照组 Control group	10.75±2.88	30.05±2.86	19.75±2.83B	5.90±2.90B	9.00±2.73B	14.15±2.87B	21.05±2.76B

**表 5 犊牛血清中免疫球蛋白含量数据重复测量方差分析结果**  
**Table 5 Results of repeated-measures analysis of the variance of serum immunoglobulin levels in calves**

项目 Item	处理 Treatment	日龄 Day-old	处理 Treatment × 日龄 Day-old
血清总蛋白 TP	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.01
免疫球蛋白 G IgG	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.01
免疫球蛋白 A IgA	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.01
免疫球蛋白 M IgM	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.01

**表 6 犊牛每周平均采食量(kg)分析结果**  
**Table 6 Results of weekly analysis of average feed intake (kg) of calves**

处理 Treatment	3—7 日龄 3—7 day-old	8—14 日龄 8—14 day-old	15—21 日龄 15—21 day-old	22—27 日龄 22—27 day-old	29—35 日龄 29—35 day-old
试验组 Experimental group	0.03±0.01	0.16±0.02a	0.28±0.02A	0.47±0.06A	0.84±0.09A
对照组 Control group	0.02±0.01	0.14±0.02b	0.25±0.03B	0.41±0.07B	0.75±0.09B
处理 Treatment	36—42 日龄 36—42 day-old	43—49 日龄 43—49 day-old	50—56 日龄 50—56 day-old	57—63 日龄 57—63 day-old	64—70 日龄 64—70 day-old
试验组 Experimental group	1.39±0.03A	1.93±0.04A	2.37±0.07A	2.72±0.08A	3.11±0.11A
对照组 Control group	1.30±0.04B	1.83±0.04B	2.25±0.04B	2.60±0.06B	2.95±0.09B

## 2.4 犊牛腹泻次数分析结果

犊牛腹泻次数是统计犊牛在试验期内平均发生“4”级轻度腹泻和“5”级严重腹泻的次数进行数据分

析,其分析结果如表7所列。

试验组比对照组犊牛发生“4”级轻度腹泻少3.5次,差异极显著( $P < 0.01$ );发生“5”级严重腹泻试验

表7 犊牛腹泻次数分析结果  
Table 7 Incidence of diarrhea in calves

处理 Treatment	腹泻次数 Diarrhea times	
	等级“4”轻度腹泻次数 Frequency of level “4” mild diarrhea	等级“5”严重腹泻次数 Frequency of level “5” severe diarrhea
试验组 Experimental group	8.75±0.72B	0.25±0.44b
对照组 Control group	12.25±0.85A	0.75±0.72a

组比对照组犊牛少0.5次,差异显著( $P < 0.05$ )。

## 3 讨论

瘤胃健康发育和腹泻疾病的防治是犊牛饲养管理的重要内容,它不仅关系着犊牛当前的健康状况,更影响着日后成年牛的繁殖及生产性能,以及日后长期的经济效益<sup>[1-2]</sup>。

### 3.1 精料中添加牛至精油对犊牛生长状况的影响

试验组与对照组犊牛在0日龄体重、体高、体长、胸围、腹围、管围差异均不显著( $P > 0.05$ ),至70日龄两组之间各项数据差异均为极显著( $P < 0.01$ )。说明试验组与对照组犊牛在试验期内均进行着快速的生长,而且试验组犊牛的生长速度快于对照组犊牛,使得试验组犊牛各项指标均在不同时间与对照组犊牛差异显著( $P < 0.05$ )。

断奶后,试验组与对照组犊牛的腹围变化均大于其他时段。这表明犊牛在这一时段,采食饲料由牛奶和固体饲料变为单一固体饲料,维持自身所需的能量均由固体饲料提供,致使犊牛大量采食固体饲料,促进犊牛瘤胃的快速发育,使得犊牛腹围快速增长<sup>[3]</sup>。

在70d的试验期内,试验组犊牛的平均增重为60.55 kg,对照组犊牛的平均增重为54.40 kg,试验组犊牛高于对照组6.15 kg。这表明试验组犊牛获得了更高的营养水平,使其拥有较快的生长速度。证明牛至精油具有促进营养物质消化吸收,提高饲料利用率的作用。并且牛至精油强烈的抑菌作用会抑制有害微生物的繁殖,减少营养成分的消耗,使更多的营养物质用于犊牛生长,这与传统的饲用抗生素的作用效果是一样的<sup>[23]</sup>。

### 3.2 精料中添加牛至精油对犊牛血清中免疫球蛋白含量的影响

试验组与对照组犊牛在0日龄血清总蛋白、免疫球蛋白G、免疫球蛋白A、免疫球蛋白M差异均不显著( $P > 0.05$ ),2日龄时由于犊牛饲喂初乳获得被动免疫,免疫球蛋白(IgG、IgA、IgM)浓度均大幅提高,但差异不显著( $P > 0.05$ ),此后由于犊牛免疫器官发育尚未完全,不能自我产生免疫球蛋白,3种免疫球蛋白浓度持续降低,并在28日龄时降到最低值,28日龄后犊牛免疫逐渐开始主动免疫,免疫球蛋白浓度开始逐渐升高,到70日龄时各项数据差异均为极显著( $P < 0.01$ )。

在70d的试验周期内,试验组与对照组犊牛血清总蛋白(TP)在42日龄差异极显著( $P < 0.01$ ),免疫球蛋白(IgG、IgA、IgM)在28日龄均差异极显著( $P < 0.01$ )。试验组犊牛比对照组犊牛的免疫球蛋白浓度高,说明试验组犊牛较对照组犊牛拥有更好的免疫力,证明试验组犊牛获得了更好地营养水平,使得其拥有较高的代谢水平和免疫力<sup>[3,24]</sup>。表明牛至精油具有提高犊牛免疫力的作用。

### 3.3 精料中添加牛至精油对犊牛平均采食量和腹泻次数的影响

试验组犊牛平均采食量在8—14日龄时开始显著高于对照组犊牛( $P < 0.05$ ),至70日龄试验结束时试验组犊牛和对照组犊牛采食量都急剧增加,但试验组犊牛平均采食量极显著高于对照组犊牛( $P < 0.01$ )。在试验期内试验组犊牛腹泻发生次数也显著少于对照组犊牛,“4”级轻微腹泻( $P < 0.01$ )、“5”级严重腹泻( $P < 0.05$ )均显著少于对照组。表明牛至精油同饲用抗生素一样在抑制有害微生物繁殖后降低了犊牛腹泻

次数<sup>[19,25]</sup>,使得犊牛消化系统更加健康,有利于采食量的增加。

#### 4 结论

随着社会的进步发展,人们对食品纯天然和绿色健康的属性要求越来越高。天然植物类精油提取物牛至精油在家畜生产中所具有的价值必将受到重视。牛

至在中国分布广泛,是一种廉价的药用植物,将其精油提取物用作饲料添加剂,这一绿色、安全的方法成功解决了使用抗生素的污染问题,避免了动物因长期食用抗生素所带来的耐药性和毒副作用<sup>[18]</sup>。牛至精油在犊牛精料中的良好添加效果使得其作为饲料添加剂又有了更广阔的用途,本试验为其成为潜在替代抗生素类饲料添加剂在犊牛中应用提供初步的理论支持。

#### 参考文献 References:

- [1] 刘景喜,陈龙宾,潘振亮,韩静,侯振平,乔家运,郝建国.不同颗粒开食料对早期断奶犊牛瘤胃发育及生长性能的影响.中国奶牛,2012(17):12-15.  
Liu J X,Chen L B,Pan Z L,Han J,Hou Z P,Qiao J Y,Hao J G.Different particle feed effect on development of rumen and growth performance of early weaned calves.Chinese Cows,2012(17):12-15.(in Chinese)
- [2] 嘎尔迪,敖日格乐,金曙光,孟青龙,达胡巴雅尔,高雪峰.犊牛开食料的研制及其犊牛生长发育规律的研究.内蒙古农业大学学报(自然科学版),1990,11(2):8-22.  
Gaerdi,Aorigele,Jin S G,Meng Q L,Dahubayaer,Gao X F.Study on calves food preparation and calf growth regulation.Journal of Inner Mongolia Agricultural University(Natural Science Edition),1990,11(2):8-22.(in Chinese)
- [3] 费水英,李玉,李军田,范鑫,龚月生.不同比例植物蛋白代乳粉对早期断奶犊牛免疫指标的影响.西北农业学报,2009,18(6):77-81.  
Fei S Y,Li Y,Li J T,Fan X,Gong Y S.Effect of different plant protein milk replacer on the immune indexes in early weaned calves.Northwestern Journal of Agricultural Sciences,2009,18(6):77-81.(in Chinese)
- [4] Lumdborg G K,Svensson E C,Olteneau P A.Heal-level risk factors for infectious diseases in Swedish dairy calves aged 0—90 Weeks.Preventive Veterinary Medicine,2005,68:123-143.
- [5] 马如海.加减郁金散治疗犊牛腹泻.中兽医医药杂志,2007(5):56-58.  
Ma R H.Add turmeric powder in the treatment of calf diarrhea.Journal of Veterinary Medicine,2007(5):56-58.(in Chinese)
- [6] 肖定汉.奶牛疾病.北京:中国农业大学出版社,2002.  
Xiao D H.Dairydiseases.Beijing:China Agricultural University Press,2002.(in Chinese)
- [7] 由晓红.犊牛腹泻的原因分析与防治措施.中国畜牧兽医,2015(5):5.  
You X H.Cause analysis and prevention of diarrhea in calves.China Animal Husbandry and Veterinary Medicine,2015(5):5.(in Chinese)
- [8] 陈杖榴,丁焕中.动物性食品中的兽药残留及兽药和添加剂的应用.中国家禽,2002,24(17):5-7.  
Chen Z L,Ding H Z.Veterinary drug residues in animal food and application of veterinary drugs and additives.Chinese Poultry,2002,24(17):5-7.(in Chinese)
- [9] 赵海伊.牛至精油的制备及体外抗氧化活性的抑菌作用的研究.重庆:西南大学硕士学位论文,2012.  
Zhao H Y.Study on the bacteriostatic effect of oregano oil preparation and in vitro antioxidant activity.Master Thesis.Chongqing:Southwestern University,2012.(in Chinese)
- [10] 何兰花.新型植物抗生素——牛至油.饲料研究,2003(12):24-25.  
He L H.The new plant antibiotics,oreganooil.Feed Research,2003(12):24-25.(in Chinese)
- [11] 朱斌,陈向炜,刘迎新.牛至油化学成分、药理活性剂提取方法研究进展.中药材,2007,30(8):38-41.  
Zhu B,Chen X W,Liu Y X.The chemical constituents and pharmacological activities of *Origanum* oil agent extraction method research progress.Chinese Herbal Medicine,2007,30(8):38-41.(in Chinese)
- [12] 顾仁勇,刘莹莹.牛至精油抑菌及抗氧化性能研究.食品与发酵工业,2006,32(10):50-53.  
Gu R Y,Liu Y Y.Study on antibacterial and antioxidant properties of oregano essential oil.Food and Fermentation Industry,2006,32(10):50-53.(in Chinese)

- [13] 卢立新, 王志伟. 气调包装果蔬贮藏寿命预测. 食品科学, 2004, 25(6): 179-181.  
Lu L X, Wang Z W. Prediction of storage life of fruits and vegetables in modified atmosphere packaging. Food Science, 2004, 25(6): 179-181. (in Chinese)
- [14] 王太明, 孙蕾, 刘元铅. 大樱桃微气调贮藏技术研究. 山东林业科技, 2002(1): 1-7.  
Wang T M, Sun L, Liu Y Q. Study on the technology of micro air conditioning storage of big cherry. Shandong Forestry Science and Technology, 2002(1): 1-7. (in Chinese)
- [15] Dorman H J, Deans S G. Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology, 2000, 88(2): 308-316.
- [16] Paster N, Menasherov M, Ravid U, Juven B. Antifungal activity of oregano and thyme essential oils applied as fumigants against fungi attacking stored grain. Journal of Food Protection, 1995, 58(1): 81-85.
- [17] 石波, 梁平, 李秀波, 赵炳超, 刘一峰. 天然饲用抗菌剂牛至油微囊的制备. 中国畜牧兽医, 2004, 31(7): 14-16.  
Shi B, Liang P, Li X B, Zhao B C, Liu Y F. Natural fodder antibacterial agent of oregano oil microcapsules. Chinese Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2004, 31(7): 14-16. (in Chinese)
- [18] 杨昭, 刘婷, 吴建平, 雷赵民, 万学瑞, 何冰. TMR 中添加牛至精油抑菌作用的研究. 中国农学通报, 2015, 31(14): 8-13.  
Yang Z, Liu T, Wu J P, Lei Z M, Wan X R, He B. Bacteriostatic action of oregano essential oil adding to TMR. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2015, 31(14): 8-13. (in Chinese)
- [19] 姚喜喜, 吴建平, 刘婷, 陈昊, 吴宁, 岳燕. 全混合日粮中添加牛至精油对泌乳期荷斯坦奶牛生产性能和蹄病发生率的影响. 草业科学, 2016, 33(2): 299-304.  
Yao X X, Wu J P, Liu T, Chen H, Wu N, Yue Y. Effects of adding the oregano essential oil to the total mixed ration on production performance and incidence of hoof disease of lactating holstein dairy cows. Pratacultural Science, 2016, 33(2): 299-304. (in Chinese)
- [20] 李化强, 金礼吉, 李晓宇, 吴菲菲, 曹振辉, 尤建嵩, 徐永平. 辣椒素作为饲用抗生素替代品的研究进展. 中国饲料, 2011(23): 23-25.  
Li H Q, Jin L J, Li X Y, Wu F F, Cao Z H, You J S, Xu Y P. Capsaicin as research on antibiotic substitute progress. Chinese Feed, 2011(23): 23-25. (in Chinese)
- [21] 李进杰, 杨清彬. 犊牛早补饲早断奶效果观察. 当代畜牧, 2015(7): 4-5.  
Li J J, Yang Q B. Early feeding early weaning calves to observe the effect of modern. Animal husbandry, 2015(7): 4-5. (in Chinese)
- [22] University of Wisconsin, School of Veterinary Medicine. Calf Health Scoring Chart. (2011-10-12)[2016-10-20]. [https://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf\\_health\\_scoring\\_chart.pdf](https://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf).
- [23] 程古月, 郝海红, 谢书宇, 王旭, 袁宗辉. 抗生素替代品的研究进展. 中国农学通报, 2014, 30(35): 97-106.  
Cheng G Y, Hao H H, Xie S Y, Wang X, Yuan Z H. Research progress of antibiotic alternatives. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2014, 30(35): 97-106. (in Chinese)
- [24] 王桂秋, 刁其玉. 羔羊断奶日龄对生长和血清指标的影响. 动物营养学报, 2007, 19(1): 23-27.  
Wang G Q, Diao Q Y. Effect of lamb weaning age on growth and serum index. Journal of animal nutrition, 2007, 19(1): 23-27. (in Chinese)
- [25] 付春丽, 刘文静, 高腾云. 霉菌毒素对奶牛的影响及其控制措施. 草业科学, 2015, 32(9): 1500-1507.  
Fu C L, Liu W J, Gao T Y. Effects of mycotoxins on dairy cows and control measures. Pratacultural Science, 2015, 32(9): 1500-1507. (in Chinese)

(责任编辑 苟燕妮)