

会员登录

用户名:   
 密码:   
 验证码:  6148

相关文章

- 添加复合发酵剂对奶牛饲料纯...
- 支链脂肪酸对牛日粮纤维物质...
- 添加保护性脂肪或豆油对奶牛...
- 利用体外法研究尿素与乙酰氧...
- 内蒙古双峰驼甲烷产生量的体...
- 饲喂含常规大豆蛋白代乳料对...
- 改善牛乳脂中共轭亚油酸含量...
- 不同生产阶段奶牛群体营养代...
- 不同阴阳离子平衡日粮对育肥...
- 酶抑制剂和粗饲料产品对育...

合作伙伴



沙葱水溶性提取物对绵羊瘤胃发酵功能(体外)的影响

作者:哈斯额尔敦 敖长金 张巧娥等 期号:2007年第11期

**摘要** 采用批次培养的方法,研究了体外条件下日粮添加沙葱水溶性提取物(AWE)对绵羊瘤胃发酵功能的影响及适宜添加量的筛选。AWE在每2 g培养底物中的添加水平为0、0.67、0.75、0.83、0.91、0.99、1.07、1.15、1.23 mg。结果表明:日粮添加AWE可以提高培养液中的挥发性脂肪酸(VFA)含量;可以提高培养液中的菌体蛋白(BCP)含量,并以0.75 mg的添加量效果最佳(P<0.05);添加AWE可提高NDF降解率,添加量在0.67 mg时,可以极显著提高培养液中的NDF降解率(P<0.01);对培养液中的产气量和NH<sub>3</sub>-N浓度无显著影响。根据各项测定结果综合分析,适宜的AWE添加范围为每千克日粮335~415 mg。  
**关键词** 体外法;沙葱水溶性提取物;绵羊;瘤胃发酵  
 中图分类号 S816.7

沙葱是内蒙古草原生长量大,且为羊喜食的牧草。巴俊杰等(2002)报道,沙葱中各种营养素比较齐全,所含的生物矿物质、营养必需微量元素和氨基酸均高于一般的蔬菜。敖长金等的研究指出,沙葱含有较高的粗蛋白(30.66%DM)和代谢能(11.85 MJ/kgDM),较低的NDF(17.55%DM),是一种营养价值较高的优等牧草。在舍饲肉羊精料中添加沙葱冻干粉和鲜品均可显著提高瘤胃干物质降解率、VFA浓度、产气量、日增重,也显著影响羊肉脂肪酸组成并改善羊肉的风味,但其机理有待进一步研究。鉴于此,本试验拟通过批次培养的方法,研究体外条件下日粮添加不同水平沙葱水溶性提取物(AWE)(张巧娥等,2007)对绵羊瘤胃发酵功能的影响,为今后进一步研究及生产中的应用提供帮助。

1 材料与与方法

1.1 试验设计

采用单因子试验设计。根据日粮中AWE添加水平的不同设8个试验组,分别在每2 g培养底物中添加0.67、0.75、0.83、0.91、0.99、1.07、1.15、1.23 mg,另设一个对照组(即不添加AWE),每组3个重复,观察4、8、14、24 h四个时间点的各项指标变化。

1.2 试验材料

AWE采用溶剂萃取法获得,溶剂采用50%乙醇,方法和操作步骤参照张巧娥等(2007)的报道。体外批次培养饲料配方与瘤胃供体羊日粮配方完全相同(见表1)。日粮配方精粗比为40:60,粗料采用青干草。

表1 基础日粮配方与营养水平

日粮组成	含量(%)	营养水平	
玉米	58.5	DE(MJ/kg)	11.55
玉米纤维蛋白	4.5	CP(%)	13.82
胡麻饼	16.3	NDF(%)	22.47
豆饼	14.0	ADF(%)	9.37
磷酸氢钙	2.0	Ca(%)	0.30
石粉	1.6	P(%)	0.28
预混料	1.0		
食盐	1.6		
碳酸氢钙	0.5		

注:预混料配方为 VA 15 IU/kg、VD 4 IU/kg、VE 60 mg/kg、烟酸 150 mg/kg、硫酸铜 40 mg/kg、硫酸锌 400 mg/kg、硫酸锰 200 mg/kg、钴粉 200 mg/kg、5%碘粉 80 mg/kg、1%硒粉 100 mg/kg、氧化镁 100 mg/kg、小苏打 3 000 mg/kg、硫酸钠 1 000 mg/kg、石粉 2 607 mg/kg、沸石粉 94 mg/kg、稻壳粉 150 mg/kg。

1.3 瘤胃液供体羊及饲养管理

选4只体况良好,体重(32±1.0) kg,安装永久性瘤胃瘘管的蒙古羯羊供采集瘤胃液用。试验羊日粮配制参照内蒙古细毛羊饲养标准,按代谢能维持需要1.2倍的营养水平饲喂。试验羊每天喂混合精料360 g,青干草540 g(自由采食),分别于8:00和20:00分两次饲喂。试验羊于试验前驱虫,单笼饲养,自由饮水。

1.4 体外批次培养操作

批次培养参照卢德勋等所述的方法进行。培养装置的主体为HZH-S恒温水浴摇床,其水浴温度和震荡速率可调。培养底物2 g,整个培养时间为24 h。

1.5 测定指标及方法

1.5.1 样品预处理

培养结束后取出培养瓶,4层纱布过滤,残渣无损地转入大坩埚,在65℃下烘干,以测定其NDF降解率。上清液移至50 ml离心管,4 000 r/min离心15 min,去除原虫和饲料残余颗粒。上清液制样以各分析VFA、BCP(简称菌体蛋白)和NH<sub>3</sub>-N(氨态氮)。

1.5.2 VFA的测定

准确量取4.0 ml经4 000 r/min离心后的上清液,加入混酸液(V<sub>25%</sub>偏磷酸:V<sub>甲酸</sub>=3:1)1.0 ml,静置40 min,即为样本液,用于测定VFA。

准确量取上述样本液1.0 ml,加入1.5 g酸性吸附剂[硫酸钠:50%硫酸:硅藻土(w/v/w)=30:1:20]和5 mmol/l的巴豆酸溶液3.0 ml(溶剂为CH<sub>3</sub>Cl),摇匀,澄清后取1.0 μl上清液,气相色谱内标法(巴豆酸为内标物)测定乙酸、丙酸和丁酸浓度,三者相加即为VFA含量。

色谱条件：分离柱内径6 mm，长2 m。担体为10% PEG-30M+1%磷酸。载气流速30 ml/min，氢气流速30 ml/min，空气流速300 ml/min。柱温140 ℃，进样室温度200 ℃，汽化室温度250 ℃。

### 1.5.3 NDF降解率的测定

分析方法依据《饲料分析和饲料质量检测技术》(杨胜, 1993)。

### 1.5.4 BCP的测定

菌体蛋白分离采用差速离心法。准确量取20.0 ml经4 000 r/min离心后的上清液，置于4 ℃环境下13 000 r/min离心15 min，以分离出细菌；弃去上清液，用0.9%的生理盐水15.0 ml洗涤2次。沉淀即为细菌组分。

菌体蛋白测定参照Cotta和Broderick的方法。将上述高速离心收集的细菌沉淀小心无损地转移到消化管中，再按凯氏定氮法进行常规测定。

### 1.5.5 NH<sub>3</sub>-N的测定

参照冯宗慈等的方法进行NH<sub>3</sub>-N的测定。

### 1.5.6 产气量的测定

利用产气装置跟踪检测各培养期间(4、8、14、24 h)产气量的动态变化。

### 1.5.7 结果与分析

试验数据统计利用SAS软件包中的平衡试验设计方差分析过程(ANOVA)进行，用Duncan's法进行均值多重比较。

## 2 结果与讨论

### 2.1 AWE对培养液中VFA的影响(见表2)

**表2 不同水平沙葱水溶性提取物培养液中VFA浓度的动态变化值(mmol/l)**

项目	4 h	8 h	14 h	24 h	平均值
0 mg	19.98±0.24	22.19±3.78	28.68±1.81	33.43±2.60	26.07±6.14 <sup>a</sup>
0.67 mg	18.07±5.87	26.23±2.21	34.38±10.35	32.18±1.58	27.72±7.29 <sup>a</sup>
0.75 mg	15.49±1.65	23.48±1.06	31.05±0.80	37.89±1.97	26.98±9.66 <sup>a</sup>
0.83 mg	18.78±4.92	23.23±3.53	30.07±0.53	35.75±5.93	26.96±7.48 <sup>a</sup>
0.91 mg	17.53±3.25	19.12±3.81	28.04±1.16	32.09±2.07	24.20±7.01 <sup>a</sup>
0.99 mg	18.27±3.88	19.43±2.56	30.12±2.44	40.03±0.78	26.96±10.2 <sup>a</sup>
1.07 mg	17.99±3.41	21.28±2.31	26.68±3.96	34.88±1.93	25.21±7.37 <sup>a</sup>
1.15 mg	13.48±5.27	18.78±2.63	32.81±3.84	32.67±1.72	24.44±9.83 <sup>a</sup>
1.23 mg	18.37±0.66	21.36±0.38	32.22±2.13	31.26±1.43	25.80±6.97 <sup>a</sup>

注:表中同列前注相同小写字母为同一时间点各添加水平差异不显著(P>0.05);相邻字母表示差异显著(P<0.05);相同字母表示差异极显著(P<0.01)。以下各表同。

从表2可以看出，培养液中总VFA的浓度在0.67、0.75、0.83和0.99 mg处理组VFA产生量高于对照组，其中0.67 mg组拥有最高值(27.72±7.29) mmol/l，但差异不显著(P>0.05)。

VFA是有机物在瘤胃中发酵的主要产物，它是反刍动物能量利用中的一个重要的中间产物。VFA的产量可显著影响反刍动物对营养物质的吸收和生产水平的发挥(Tomas等, 1998)。敖长金等报道，绵羊日粮中添加12~21 g/kg沙葱冻干粉和4%沙葱鲜品均可显著提高瘤胃VFA的产生量。从本试验结果看，日粮中添加小剂量(0.67~0.83 mg) AWE也同具有提高培养液中VFA含量的趋势，同时也说明AWE的添加量并非越多越好。从培养的动态变化看，在培养初期(4 h)各处理组VFA产生量均低于对照组。8~14 h内各处理组培养液中VFA含量逐步上升，14 h时除0.91 mg和1.07 mg处理组外其它各剂量组均高于对照组。其原因可能是AWE中的活性成分与瘤胃微生物的协同作用有个过渡期，在培养前期与瘤胃微生物无协同作用，甚至可能有某种抑制作用，而随培养时间的变化产生了相反的效果。AWE在一定程度上促进了瘤胃微生物对可发酵碳源的降解能力，其机理有待进一步研究证实。

### 2.2 AWE对残留培养物NDF降解率的影响(见表3)

**表3 不同水平沙葱水溶性提取物对培养液残留培养物NDF降解率的影响(%)**

项目	4 h	8 h	14 h	24 h	平均值
0 mg	0.206 5±0.010	0.228 0±0.007	0.240 9±0.003	0.244 6±0.001	0.230 0±0.017 <sup>a</sup>
0.67 mg	0.274 6±0.011	0.272 3±0.005	0.297 4±0.006	0.293 7±0.040	0.284 5±0.013 <sup>a</sup>
0.75 mg	0.246 2±0.045	0.253 7±0.011	0.289 0±0.009	0.273 4±0.034	0.265 6±0.019 <sup>ab</sup>
0.83 mg	0.230 2±0.001	0.247 5±0.011	0.268 1±0.030	0.273 4±0.009	0.254 8±0.020 <sup>ab</sup>
0.91 mg	0.236 3±0.023	0.246 0±0.034	0.249 1±0.011	0.264 2±0.010	0.248 9±0.012 <sup>ab</sup>
0.99 mg	0.265 4±0.033	0.273 3±0.023	0.279 2±0.023	0.285 2±0.045	0.275 8±0.008 <sup>ab</sup>
1.07 mg	0.172 8±0.059	0.208 5±0.030	0.218 5±0.002	0.263 6±0.030	0.218 6±0.037 <sup>a</sup>
1.15 mg	0.232 2±0.011	0.250 7±0.044	0.258 6±0.034	0.266 1±0.023	0.251 9±0.015 <sup>ab</sup>
1.23 mg	0.235 7±0.010	0.240 2±0.002	0.243 9±0.003	0.257 9±0.022	0.244 4±0.001 <sup>ab</sup>

从表3中可以看出，日粮添加AWE各组中除1.07 mg组低于对照组(P<0.05)外，其它剂量组NDF降解率均高于对照组。0.67、0.75、0.99 mg处理组NDF降解率显著高于对照组(P<0.05)，其中0.67 mg和0.99 mg组与对照组相比达到了极显著差异(P<0.01)。

NDF降解率可直观地估测营养物质在瘤胃中的消化率。卢媛等报道，在绵羊日粮中添加12~21 g/kg沙葱冻干粉，DM和NDF降解率均有不同程度的提高。从本试验结果看，日粮中添加AWE可较有效地增加培养液中NDF的降解率。

### 2.3 AWE对培养液中BCP含量的影响(见表4)

**表4 不同水平沙葱水溶性提取物培养液中菌体蛋白含量的变化(mg/dl)**

项目	4 h	8 h	14 h	24 h	平均值
0 mg	15.24±1.21	18.32±1.45	12.39±0.23	9.54±1.33	13.87±3.77 <sup>a</sup>
0.67 mg	11.85±2.09	21.01±0.56	21.01±0.99	12.77±1.48	16.66±5.04 <sup>a</sup>
0.75 mg	14.31±1.21	11.70±0.78	38.63±1.34	9.85±0.70	18.37±13.7 <sup>a</sup>
0.83 mg	13.24±1.23	14.24±2.56	12.16±1.37	23.38±0.49	15.75±5.15 <sup>a</sup>
0.91 mg	9.70±2.34	12.10±0.34	27.70±2.02	10.24±1.04	14.93±8.57 <sup>a</sup>
0.99 mg	10.24±0.33	5.39±0.23	16.31±0.78	7.47±1.29	9.85±4.74 <sup>a</sup>
1.07 mg	10.31±1.78	14.55±1.43	16.78±1.07	10.70±0.78	13.08±3.12 <sup>a</sup>
1.15 mg	11.54±0.23	12.85±1.78	6.85±1.98	15.01±0.63	11.56±3.45 <sup>a</sup>
1.23 mg	11.32±0.12	6.93±2.11	7.40±0.36	21.24±1.21	11.72±6.64 <sup>a</sup>

从表4中的结果可以看出，0.67~0.91 mg处理组培养液中BCP浓度高于对照组，其中0.67 mg和0.75 mg组显著高于对照组(P<0.05)。从培养期间BCP浓度的动态变化看，初期BCP浓度都低于对照组，但到培养后期大部分出现了相反的现象，各处理组培养液中BCP浓度均有所升高，而在培养结束时(24 h)除0.99 mg组低于对照组(P<0.05)外，其它添加组均高于对照组。

赵国芬等研究报道，在绵羊日粮中添加4%沙葱鲜品，可显著提高瘤胃BCP浓度。从本试验结果看，日粮中添加小剂量(0.67~0.91 mg) AWE同样可以提高培养液中BCP的含量，推测是AWE中活性成分促进了瘤胃中某些微生物的增殖。而BCP含量在培养过程中的变化趋势说明，瘤胃微生物对沙葱水溶性活性成分有个适应的过程，其机理还有待进一步研究证明。

### 2.4 AWE对培养液中NH<sub>3</sub>-N浓度的影响(见表5)

1.23 mg 11.0±0.03 13.00±0.07 9.30±0.04 8.20±0.12 7.90±0.02 8.80±0.11 13.32±0.09 9.90±0.0 10.0±0.13

由表5结果可以看出,除了0.75 mg和0.99 mg处理组NH<sub>3</sub>-N浓度显著高于对照组 (P<0.05)外,其它剂量组均无显著差异,1.07 mg组在各时间点的值最低,但与对照组无显著差异 (P>0.05)。

瘤胃内NH<sub>3</sub>的去路有三条:一是瘤胃微生物的摄取;二是通过瘤胃壁吸收;三是排入皱胃。其中第一条去路是瘤胃内NH<sub>3</sub>主要功用所在。而NH<sub>3</sub>-N浓度可综合反映瘤胃微生物分解蛋白产生NH<sub>3</sub>和利用NH<sub>3</sub>的平衡情况,其最适浓度,各国学者比较一致的看法是5~9 mg/dl。本试验培养液中的NH<sub>3</sub>-N浓度大都高于此范围;在添加AWE的各组中,只有1.07 mg处理组培养液中NH<sub>3</sub>-N浓度低于对照组,而其它组略高于对照组,其中个别组 (0.75和0.99 mg)显著高于对照组,这可能是试验误差所致。

2.5 AWE对培养液中产气量的影响 (见表6)

表6 不同水平沙葱水溶性提取物培养液中产气量的动态变化 (ml)

项目	4 h	8 h	14 h	24 h	平均值	总计
0 mg	70.0±0.21	122.0±0.03	167.0±0.22	202.5±0.12	140.5±0.32 <sup>ab</sup>	561.5
0.67 mg	87.0±0.09	113.0±0.21	148.5±0.23	204.5±0.56	138.5±0.45 <sup>ab</sup>	553.0
0.75 mg	74.5±0.04	113.5±0.08	165.5±0.09	200.0±0.16	138.7±0.17 <sup>ab</sup>	553.5
0.83 mg	54.0±0.04	113.0±0.04	156.5±0.00	191.0±0.12	128.7±0.14 <sup>a</sup>	514.5
0.91 mg	72.5±0.03	104.0±0.03	144.5±0.21	199.0±0.04	128.1±0.23 <sup>ab</sup>	520.0
0.99 mg	81.5±0.06	102.5±0.05	171.5±0.04	215.5±0.07	143.2±0.29 <sup>ab</sup>	571.0
1.07 mg	74.0±0.34	121.0±0.65	186.0±0.01	205.0±0.02	146.5±0.27 <sup>a</sup>	586.0
1.15 mg	75.0±0.20	116.0±0.12	175.0±0.08	224.0±0.34	147.5±0.23 <sup>a</sup>	590.0
1.23 mg	71.5±0.33	123.5±0.76	165.0±0.89	210.0±0.12	142.7±0.19 <sup>ab</sup>	570.0

从表6可以看出,各处理组产气量平均值与对照组无显著差异 (P>0.05),0.99、1.07、1.15、1.23 mg处理组略高于对照组。瘤胃中的气体来源于空气及饲料中的碳水化合物在瘤胃中被瘤胃微生物发酵,产生挥发性脂肪酸 (VFA)的同时会产生大量CO<sub>2</sub>和CH<sub>4</sub>,其中CO<sub>2</sub>含量最高,占总产气量的65% (冯仰康,2004)。本研究中,培养液在4 h时,除0.83 mg组外,各处理组产气量均高于对照组,以0.67 mg组最高 (87.0±0.09) ml,而在培养中后期均没有明显的变化。这可能是由于培养初期AWE促进了瘤胃微生物的发酵功能,但又综合考虑其它指标的动态变化,也可能是因为试验中产气装置不够严密而导致的试验误差。

3 结论

研究表明,在本试验条件下,日粮添加沙葱水溶性提取物,可以提高培养液中的挥发性脂肪酸含量;还可以提高培养液中的菌体蛋白含量,并以每2 g底物0.75 mg的添加量效果最佳 (P<0.05);添加AWE可提高NDF降解率,添加量在每2 g底物0.67 mg时提高幅度最大,达到极显著水平 (P<0.01);对培养液中的产气量和NH<sub>3</sub>-N浓度无显著影响。根据卢德勋等提出的多项组合效应指数 (MFAEE) (见表7),沙葱水溶性提取物在精粗比40:60条件下绵羊日粮中最佳添加范围为每2 g底物 (日粮)0.67~0.83 mg,即每千克日粮335~415 mg。

表7 不同水平沙葱水溶性提取物对体外发酵指标影响的综合评定

项目	0.67 mg	0.75 mg	0.83 mg	0.91 mg	0.99 mg	1.07 mg	1.15 mg	1.23 mg
单项组合效应指数(SFAEE)								
产气量	-0.057 8	-0.050 5	-0.365 1	-0.308 3	0.076 8	0.163 8	0.189 8	0.063 1
NH <sub>3</sub> -N	0.663 8	1.028 0	1.075 8	0.101 0	1.267 6	-1.436 6	0.259 6	0.140 0
总 VFA	0.817 1	0.500 6	0.727 7	0.271 5	0.728 5	0.721 2	0.389 9	0.581 4
BCP	0.669 3	0.504 1	0.477 8	-0.125 7	-1.632 5	-0.240 6	-0.799 3	-0.310 8
NDF	0.277 9	0.185 7	0.123 7	0.100 9	0.236 0	-0.079 1	0.116 5	0.077 5
多项组合效应指数(MFAEE)	2.370 3	2.167 9	2.039 9	0.039 4	0.676 4	-0.871 3	0.156 5	0.551 2

注: SFAEE =  $\frac{\sum_{i=1}^4 (A_i - A_0)}{4 \times A_0}$ ; MFAEE 为各单项指标的加和值; A<sub>0</sub> 是 0 mg/2 g 各个培养时间点各指标数值; A<sub>i</sub> 分别为 0.67、0.75、0.83、0.91、0.99、1.07、1.15、1.23 mg/2 g 各个培养时间点各指标数值; A<sub>0</sub> 是 A<sub>i</sub> 在每个时间点总和的平均数。

(参考文献11篇, 刊略, 需者可函索)  
(编辑: 张学智, mengzai007@163.com)

...评论...

发表  
评论

\*40字以内

提交

重置