

青海省贵南地区藏羊常用饲料瘤胃降解率测定

冯秉福^{1,2,3}, 赵新全¹, 徐世晓¹, 赵亮¹, 曹俊虎¹

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001; 2. 青海畜牧兽医职业技术学院, 青海 湟源 812100; 3. 中国科学院研究生院, 北京 100049)

中图分类号: S816.5

文献标识码: A

文章编号: 1004-7034(2014)01-0089-03

关键词: 藏羊; 常用饲料; 瘤胃降解率

摘要: 为了为藏羊冷季舍饲期间饲料的使用提供理论依据, 试验选用3只装有永久瘤胃瘘管的2岁藏羊, 用尼龙袋法测定了青海省贵南地区藏羊饲料的瘤胃降解特性。结果表明: 72小时时, 各种精料中干物质、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维降解率从高到低依次为青稞、玉米、菜籽饼; 蛋白质降解率从高到低依次为菜籽饼、青稞、玉米; 粗脂肪降解率从高到低依次为玉米、菜籽饼、青稞; 青贮干物质、粗蛋白、粗脂肪及酸性洗涤纤维降解率均高于青干草, 青干草又高于披碱草; 精料蒸气压片、饲草青贮可提高藏羊瘤胃消化率。

Determination of ruminal degradation rates of common feedstuffs for Tibetan sheep in Guinan areas of Qinghai

FENG Bing-fu^{1,2,3}, ZHAO Xin-quan¹, XU Shi-xiao¹, ZHAO Liang¹, CAO Jun-hu¹

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810008, China; 2. Qinghai Vocational and Technique College of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Huangyuan 812100, China; 3. Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

Key words: Tibetan sheep; common feedstuffs; ruminal degradation rate

Abstract: To provide a theoretical basis on feed processing for Tibetan sheep during barn feeding periods in cold season, three rumen-cannulated Tibetan sheep (at two years of age) were selected in the research. Nylon bag technique was used to evaluate the forages and ruminal degradation characteristics of the feedstuffs processed with difference ways in Guinan areas of Qinghai. The results showed that. The degradation rates of dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) at 72 h, in descending order, were barley, maize and rape seed cake; the degradation rates of crude protein (CP), in descending order, were rape seed cake, barley and maize; the degradation rate of crude fat (CF), in descending order, were maize, rape seed cake and barley. The degradation rates of DM, CF, CP, NDF and ADF, in descending order, were silage oats grass, dry oats grass and *elymus dahuricus*. The steam-flaked concentrate and forage silage can improve the digestibility in the rumen of Tibetan sheep.

瘤胃降解程度能从客观上反映日粮调控和添加物的作用方式, 在进行日粮调控中具有重要意义。在饲料营养价值评价系统中, 一般都将瘤胃降解选定为最基本的评价程序。干物质(DM)、中性洗涤纤维(NDF)、酸性洗涤纤维(ADF)和蛋白质(CP)在瘤胃中的降解率是衡量饲料品质的重要指标^[1]。

试验就青海省贵南县藏羊在冷季舍饲期间常用饲料及不同加工方式的饲料在藏羊瘤胃中的降解率

进行了测定, 以期对藏羊冷季饲料的加工和合理搭配提供理论依据, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 试验动物

购自青海省贵南县的3只安装有永久性瘤胃瘘管的2岁藏羊。

1.2 饲料与饲养管理

在暖棚内按先精后粗的方式给藏羊饲喂精料和披碱草、燕麦青干草, 每天喂料2次, 时间为8:00、16:00, 自由饮水。

青稞、蒸气压片青稞(简称蒸青稞)、玉米、蒸气压片玉米(简称蒸玉米)、菜籽饼、燕麦青干草、燕麦青干草青贮、披碱草青干草, 购自贵南县。

精料组成为玉米59%、青稞20%、菜籽饼18%、食盐1%、添加剂2%。

收稿日期: 2013-01-16; 修回日期: 2013-02-14

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2006BAC01A02); 中国科学院西部行动计划项目(KZCX2-XB2-06)

作者简介: 冯秉福(1969-), 男, 教授, 硕士, 研究方向为动物疾病与营养, fbfzhanglu@126.com.

通信作者: 赵新全(1959-), 男, 研究员, 博士, 研究方向为草地生态、动物营养、动物生态, xqzhao@nwipb.ac.cn.

1.3 试验设计

根据霍小凯等^[2]的方法,选择网眼直径为346 μm的40 mm × 80 mm 尼龙袋,清洗干净,于72 °C烘箱中烘干,放入干燥器中冷却至恒重。将饲料通过2 mm 筛孔的旋风磨粉碎,装袋。每个尼龙袋中装入粉碎的饲料4 g,将每个时间点的尼龙袋用橡皮扎紧后分别固定在1条20 cm 长的尼龙线上,并套以15 cm 的半软性塑料管。于饲喂后1小时将5个时间点(6,12,24,48小时)的30个尼龙袋分别放入3只藏羊瘤胃内,管的另一端用尼龙绳挂在瘘管塞上。经6,12,24,48,72 h,分别取出藏羊瘤胃内尼龙袋,连塑料管立即在自来水下冲洗。然后放入水中浸泡55 min,再在中等流速的自来水下漂洗1 min,将尼龙袋置于65 °C烘箱中烘干。

1.4 养分降解率的测定

粗脂肪、粗蛋白、中性洗涤纤维的测定分别采用《中华人民共和国国家标准》GPT/T6433—2006、GB/T6432—94、GB/T20806—2006 进行测定,酸性洗涤纤维采用《中华人民共和国农业行业标准》NY/T1459—2007 进行测定。样品中干物质、粗脂肪、粗蛋白、中性洗涤纤维及酸性洗涤纤维降解率计算公式:降解率=(样本中的量-降解后残渣中的量)/样本中的量×100%^[3]。

1.5 数据统计分析

试验数据处理采用SPSS13.0 软件包中的一维方差分析进行方差分析。

2 试验结果

2.1 常用精料及精料蒸汽压片后的瘤胃降解率(结果见表1)

随着瘤胃降解时间的延长,蒸青稞及青稞干物质降解率显著或极显著高于玉米、蒸玉米及菜籽饼($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),蒸青稞干物质降解率又显著高于青稞($P < 0.05$),蒸玉米干物质降解率高于菜籽饼,玉米、蒸玉米干物质降解率间无明显差异($P > 0.05$)。蒸青稞粗蛋白降解率显著或极显著高于青稞、玉米、蒸玉米及菜籽饼($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),菜籽饼降解率又高于青稞、玉米及蒸玉米,青稞粗蛋白降解率显著高于玉米和蒸玉米($P < 0.05$),玉米和蒸玉米粗蛋白降解率间无显著差异($P > 0.05$)。蒸玉米粗脂肪降解率显著高于或极显著青稞和菜籽饼($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),玉米粗脂肪降解率高于青稞。青稞中性洗涤纤维降解率显著或极显著高于蒸玉米、玉米和菜籽饼($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),蒸玉米和玉米中性洗涤纤维降解率又高于菜籽饼。青稞酸性洗涤纤维降解率显著或极显著高于菜籽饼($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),蒸玉米和玉米酸性洗涤纤维降解率显著或极显著高于菜籽饼($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。

表1 常用精料及精料蒸汽压片后的瘤胃降解率

养分	饲料	6 h	12 h	24 h	48 h	72 h
干物质/%	蒸青稞	76.10 ^A ±0.80	74.57 ^A ±3.00	84.07 ^A ±2.27	92.90 ^A ±1.91	94.99 ^A ±1.32
	青稞	47.29 ^B ±11.21	63.44 ^B ±2.87	73.91 ^B ±1.48	86.24 ^B ±3.04	89.80 ^B ±3.94
	蒸玉米	32.87 ^C ±1.51	39.21 ^C ±0.89	50.06 ^C ±0.75	60.21 ^C ±4.97	74.91 ^C ±0.27
	玉米	28.93 ^C ±2.67	37.35 ^C ±0.74	42.96 ^D ±1.69	64.49 ^C ±2.28	72.32 ^D ±3.72
	菜籽饼	29.33 ^C ±2.25	35.92 ^C ±5.85	53.29 ^E ±1.35	60.08 ^C ±3.34	67.87 ^D ±1.45
粗脂肪/%	蒸青稞	-	-	-	-	-
	青稞	17.43 ^C ±12.05	26.64 ^B ±2.62	37.25 ^B ±5.63	64.89 ^B ±15.0	79.51 ^B ±3.73
	蒸玉米	38.82 ^A ±9.18	62.15 ^A ±7.46	71.25 ^A ±9.60	87.45 ^A ±4.21	91.39 ^A ±1.92
	玉米	9.34 ^B ±4.05	24.00 ^B ±2.41	46.58 ^B ±16.80	74.19 ^B ±8.96	88.38 ^A ±3.01
	菜籽饼	22.21 ^C ±3.33	42.93 ^A ±2.23	44.52 ^B ±9.67	60.63 ^B ±7.61	82.97 ^B ±2.79
粗蛋白/%	蒸青稞	58.76 ^A ±3.27	62.46 ^A ±1.76	76.82 ^A ±3.05	86.86 ^A ±5.80	93.75 ^A ±2.00
	青稞	15.67 ^C ±8.01	19.02 ^C ±6.28	20.97 ^D ±2.81	50.58 ^B ±9.46	51.02 ^C ±1.68
	蒸玉米	24.09 ^B ±1.76	59.09 ^B ±10.9	30.63 ^C ±1.51	38.44 ^C ±4.95	45.28 ^D ±2.87
	玉米	25.59 ^B ±3.29	28.29 ^B ±2.35	28.71 ^C ±4.29	30.64 ^C ±0.94	41.92 ^D ±2.96
	菜籽饼	25.21 ^B ±3.80	32.56 ^B ±4.75	48.34 ^B ±3.18	53.66 ^B ±4.25	65.41 ^B ±2.20
中性洗涤纤维/%	蒸青稞	-	-	-	-	-
	青稞	61.14 ^A ±4.75	63.18 ^A ±1.43	64.88 ^A ±0.87	75.92 ^A ±4.07	89.15 ^A ±3.87
	蒸玉米	41.78 ^B ±2.58	45.52 ^B ±4.04	50.05 ^B ±5.92	55.03 ^B ±2.06	62.20 ^B ±1.30
	玉米	7.09 ^C ±3.71	18.46 ^C ±2.05	26.24 ^C ±3.26	46.60 ^C ±2.05	62.32 ^B ±1.74
	菜籽饼	9.29 ^C ±4.25	21.48 ^C ±3.07	27.24 ^C ±1.92	34.95 ^D ±4.58	46.94 ^C ±2.06
酸性洗涤纤维/%	蒸青稞	-	-	-	-	-
	青稞	7.39 ^C ±2.35	13.16 ^A ±2.82	22.35 ^C ±4.83	28.29 ^A ±6.62	54.71 ^A ±9.73
	蒸玉米	21.50 ^A ±2.07	22.40 ^A ±7.28	29.02 ^A ±2.56	36.67 ^A ±4.36	45.55 ^B ±2.71
	玉米	17.42 ^B ±2.15	17.55 ^A ±6.35	19.29 ^B ±1.53	30.03 ^A ±3.33	44.11 ^B ±3.57
	菜籽饼	3.22 ^D ±0.86	3.77 ^B ±2.38	10.92 ^C ±2.14	20.59 ^B ±6.26	32.00 ^C ±1.89

注:同行(列)数据肩标字母相间表示差异极显著($P < 0.01$),相邻表示差异显著($P < 0.05$),相同表示差异不显著($P > 0.05$)。因蒸青稞干物质降解率过高,所剩样品过少而未能分析粗脂肪、粗蛋白、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维降解率。

2.2 常用饲草及青贮后的瘤胃降解率(见表2)

从12小时开始,青贮和披碱草干物质降解率差异显著($P < 0.05$),青贮干物质降解率有高于青干草干物质降解率的趋势。青贮、青干草和披碱草脂肪降解率在各时间点的差异均不显著($P > 0.05$),但青贮粗脂肪降解率有高于青干草的趋势。青贮粗蛋白降解率显著或极显著高于青干草和披碱草($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),青干草粗蛋白降解率有高于披碱草的趋势。48小时时,青贮及青干草中性洗涤纤维降解率均显著高于披碱草($P < 0.05$),青贮和青干草间无显著差异($P > 0.05$);而72小时时,二者间均差异不显著($P > 0.05$)。青贮、青干草酸性洗涤纤维降解率显著或极显著高于披碱草($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),青贮又高于青干草。

4 结论

通过蒸汽压片可以显著提高青稞和玉米在藏羊瘤胃内的降解率;各种精料中干物质、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维降解率从高到低依次为青稞、玉米、菜(下转第94页)

多的为禾本科,其次是杂类草和豆科^[6]。本试验结果表明,不同围栏封育年限草地土壤种子库中多年生草本植物所占比例最高,一年生草本植物次之。围栏封育草地土壤种子库的生活型构成明显好于未围栏封育草地,禾本科和豆科牧草增多。说明围栏封育可以大大促进沙化草地土壤种子库植物群落的进展演替;反过来可以得出放牧使多年生草本植物向一二年生草本植物演替的结论。说明围栏封育可以改善土壤种子库的稳定性。

李红艳^[7]对封育草地土壤种子库进行研究的结果表明,封育草地土壤种子库密度为 623 粒/m²,未封育的为 438 粒/m²。赵萌莉等^[8]的研究表明,温性荒漠草地土壤种子密度仅为 46 粒/m²,与其他类型草地相比,种子数量稀少,种子库的组成与现存地上植被的组成相似性极小。本试验结果表明,荒漠草原在围栏封育条件下土壤种子库密度为 190~690 粒/m²,围栏封育 5 年草地的土壤种子库密度最高,为 690 粒/m²;随围栏封育年限的继续增加,种子库的密度有所降低。

不同围栏封育年限草地土壤种子库和地上植被的物种组成以多年生草本植物种类占优势;土壤种子库与地上植被的相似性系数较低;不同围栏封育年限草地地上植被密度与土壤种子库密度呈显著正相关。曹子龙等^[9]的研究表明,对沙化草地实施围栏封育,可显著提高土壤种子库与地上植被的物种丰富度。孙建华等^[5]的研究表明,荒漠化草地土壤种子库密度与地面植物种密度呈不完全相关;而另外一些研究

证明,地上植被与土壤种子库具有较高的相似性^[10];还有研究表明,地上植被与土壤种子库的相似性较低^[11]。

参考文献:

[1] LECK M A, PARKER V T, SIMPSON R L. Ecology of Soil Seed Banks[M]. San Diego: Academic Press, 1989, 149-209.
 [2] HARPER J L. Population biology of plants[M]. London: Academic Press, 1977.
 [3] KIRKHAM F W, KENT M. Soil seed bank composition in relation to the above-ground vegetation in fertilized and unfertilized hay meadows on a Somerset peat moor[J]. J Appl Ecol, 1997, 34: 889-903.
 [4] 吕世海. 呼伦贝尔沙化草地系统退化特征及围封效应研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2005.
 [5] 孙建华, 王彦荣, 曾彦军. 封育和放牧条件下退化荒漠草地土壤种子库特征[J]. 西北植物学报, 2005, 25(10): 2035-2042.
 [6] 程积民, 万惠娥, 胡相明, 等. 半干旱区封禁草地凋落物的积累与分解[J]. 生态学报, 2006, 26(4): 1207-1212.
 [7] 李红艳. 封育措施对毛乌素沙地西南缘地上植被和土壤种子库的影响[D]. 保定: 河北农业大学, 2005.
 [8] 赵萌莉, 许志信. 内蒙古乌兰察布西部温性荒漠草地土壤种子库初探[J]. 中国草地, 2000(2): 46-48.
 [9] 曹子龙, 赵廷宁. 浑善达克沙地南缘沙化草地围封过程中土壤种子库与地上植被的耦合关系[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(1): 178-183.
 [10] HENDERSON C B. Spatial and temporal pattern in the seed bank and vegetation of desert grassland community[J]. J Ecol, 1988, 76: 717-728.
 [11] 苏德毕力格, 李永宏, 雍世鹏, 等. 冷蒿草原土壤可萌发种子库特征及其对放牧的响应[J]. 生态学报, 2000, 20(1): 43-48.

(010)

(上接第 90 页)

表 2 饲草及青贮瘤胃降解率 %

养分	饲料	6 h	12 h	24 h	48 h	72 h
干物质	青贮	30.55±8.35	37.23 ^A ±2.59	39.61 ^A ±3.35	40.40 ^A ±3.13	55.35 ^A ±2.34
	披碱草	22.61±2.34	23.57 ^B ±2.25	27.88 ^B ±3.75	34.59 ^B ±1.56	45.98 ^B ±3.71
	青干草	33.08±1.59	35.88 ^A ±1.28	41.77 ^A ±2.58	45.60 ^A ±3.37	52.08 ^A ±3.57
粗脂肪	青贮	43.75±4.21	45.57±7.03	47.32±6.45	52.22±21.11	67.07±4.43
	披碱草	40.91±1.66	48.12±0.85	49.44±2.62	50.44±0.48	51.47±2.02
	青干草	34.52±6.24	38.18±1.51	38.32±11.78	49.95±3.01	53.53±11.40
粗蛋白	青贮	53.02 ^A ±3.70	50.91 ^A ±1.91	54.40 ^A ±0.23	57.44 ^A ±1.77	58.71 ^A ±3.05
	披碱草	29.19 ^C ±2.30	38.40 ^B ±3.59	41.36 ^B ±3.45	42.11 ^B ±3.75	47.31 ^B ±4.55
	青干草	37.36 ^B ±2.44	39.23 ^B ±0.70	40.72 ^B ±5.76	46.65 ^B ±2.65	49.20 ^B ±0.89
中性洗涤纤维	青贮	10.04 ^A ±2.77	11.88 ^A ±2.32	15.91 ^A ±3.76	23.45 ^A ±1.22	38.24±5.01
	披碱草	6.00 ^B ±3.93	8.36 ^B ±4.50	16.00 ^B ±0.78	19.00 ^B ±10.8	36.77±2.46
	青干草	14.98 ^A ±2.32	16.87 ^A ±1.34	28.38 ^A ±3.78	28.42 ^A ±1.66	37.20±5.39
酸性洗涤纤维	青贮	11.26±4.55	18.11 ^A ±4.29	27.22 ^A ±4.89	31.58 ^A ±1.38	40.61 ^A ±3.83
	披碱草	8.11±2.55	11.00 ^C ±2.77	13.58 ^B ±3.70	21.20 ^C ±2.60	27.53 ^C ±5.88
	青干草	10.16±0.89	14.76 ^B ±0.80	25.70 ^A ±2.37	27.68 ^B ±3.86	34.39 ^B ±6.17

注: 同列数据肩标字母相间表示差异极显著(P<0.01), 相邻表示差异显著(P<0.05), 相同或无肩标表示差异不显著(P>0.05)。青贮指青贮燕麦, 青干草指燕麦青干草。

籽饼,粗蛋白降解率从高到低依次为菜籽饼、青稞、玉米;粗脂肪降解率从高到低依次为玉米、菜籽饼、青稞。

72 小时,青贮干物质、粗蛋白、粗脂肪及酸性洗涤纤维降解率高于青干草,青干草又高于披碱草;72 小时,二者的中性洗涤纤维间均差异不显著(P>0.05)。

参考文献:

[1] 杨信,黄勤楼,夏友国,等. 反刍动物瘤胃物质降解研究进展[J]. 家畜生态学报, 2010(1): 8-11.
 [2] 霍小凯,王加启,卜登攀,等. 瘤胃尼龙袋法测定 10 种饲料过瘤胃淀粉量和淀粉瘤胃降解率[J]. 中国饲料, 2009(23): 13-15.
 [3] 曹社会,张中岳,曹仲华,等. 西藏地区 7 种天然牧草瘤胃降解特性研究[J]. 西北农业学报, 2009, 18(5): 75-79.

(010)