

川西北高原优质青干草捆加工调制关键技术研究

陈立坤¹, 白史且^{1*}, 泽柏¹, 仁青扎西¹, 杨树晶², 符佩斌², 王岩春³ (1. 四川省草原科学研究院, 四川成都 611731; 2. 四川农业大学, 四川雅安 625014; 3. 内蒙古赤峰市草原站, 内蒙古赤峰 024000)

摘要 针对川西北牧区冷季缺草、夏秋季节调制青干草时雨水较多影响饲草料质量等问题, 通过含水量、打捆密度及防腐剂筛选试验, 对“川草2号”老芒麦青干草捆的可溶性糖含量、粗蛋白、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、干物质含量进行研究, 以优化青干草加工调制技术。试验表明, 含水率21%~25%的“川草2号”老芒麦青干草捆无论在气味、结构、色泽方面评价都最高, 品质较好; 含水量21%~25%、打捆密度300 kg/m³、尿素含量2 g/kg时, “川草2号”老芒麦中粗蛋白、可溶性糖含量较高, 酸性和中性洗涤纤维含量较稳定, 表现出了一定优势, 有利于提高草产品的利用率、消化率和适口性, 减少饲料的损失浪费, 为解决该地区家畜冬春饲草缺乏问题提供参考。

关键词 川西北牧区; 青干草捆; 含水量; 草捆密度

中图分类号 S816 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)16-05050-02

我国虽然草原辽阔, 草资源丰富, 但草地资源还远未达到合理、高效的利用, 随着我国现代畜牧业发展步伐的加快, 对饲草料的需求与日俱增。饲草料是发展养殖业的物质基础, 如何科学合理地利用各类不同的饲草料资源, 对于搞好养殖业关系重大^[1], 同时饲草贮存的质量也直接影响畜牧业的生产效率和畜产品品质^[2]。

川西北牧区地作为我国重要的畜牧业基地之一, 对于我省乃至全国畜牧业的发展都有举足轻重的作用。但该地区牧草的生长和利用受季节影响很大, 冬季气候寒冷, 牧草枯黄, 营养价值低, 饲草缺乏; 暖季水热同期, 饲草生长旺盛, 营养丰富, 饲草充足。饲草供应的季节性与牲畜全年需草的相对稳定性之间的矛盾长期以来不能得到有效解决, 已大大影响了该区域畜牧业的发展。

近年来, 川西北牧区虽然建植了大面积的人工割草地, 但低成本、轻简实用、能有效保证牧草品质收、储、调制、加工的技术、机械设备、服务组织及模式还不成熟完善。传统青干草调制技术虽然成本低, 方法简便, 牧民容易操作, 但调制青干草时也是该地区雨水比较多的时候, 不仅造成了牧草利用率低、营养物质流失严重, 而且在收储过程中常有霉变、腐烂发生, 容易引起家畜中毒, 给畜牧业生产带来严重危害。因此加快研究优质青干草捆加工调制技术, 提高该地区饲草料质量已迫在眉睫。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试牧草为四川省草原科学研究院培育出的“川草2号”老芒麦(*Elymus sibiricus* L. cv. chuancaoNO. 2) 优质青干草。

1.2 试验方法与测定指标

1.2.1 老芒麦青干草捆最佳打捆含水量、打捆密度及防腐剂筛选试验。 设计打捆时牧草含水量31%~35%、26%~30%、21%~25%、16~20% 4个梯度, 每个处理3次重复, 试验设计草捆密度处理为150、200、250、300 kg/m³, 每个处理3

次重复, 将牧草打成长方形草捆。草捆防腐剂选用尿素, 另做对照试验(不添加), 然后测定其营养成分。

尿素可以有效抑制霉菌的生长, 减少热害, 可以使干草保持良好的色泽, 同时降低了纤维的含量。试验将0、2、4、6 g/kg 尿素直接添加于不同含水量和不同打捆密度的青干草中, 以筛选适宜贮藏青干草的最佳含水量和尿素用量组合以及最佳打捆密度(表1)。

表1 尿素处理青干草捆

处理号	含水量	打捆密度//kg/m ³	尿素用量//g/kg
A	31%~35%	150	0
B	31%~35%	200	2
C	31%~35%	250	4
D	31%~35%	300	6
E	26%~30%	150	2
F	26%~30%	200	0
G	26%~30%	250	6
H	26%~30%	300	4
I	21%~25%	150	4
J	21%~25%	200	6
K	21%~25%	250	0
L	21%~25%	300	2
M	16%~20%	150	6
N	16%~20%	200	4
O	16%~20%	250	2
P	16%~20%	300	0

1.2.2 观察测定内容及指标。

(1) 感官评价。主要评定指标有: 含水率、颜色、气味、质地等(表2)。

(2) 营养成分测定。包括: 可溶性糖含量测定、粗蛋白、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、干物质含量。可溶性糖含量采用蒽酮-硫酸比色法测定; 粗蛋白含量采用凯氏定氮法测定; 酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维含量采用 van soest 法测定; 干物质含量测定采用干燥法。

2 结果与分析

2.1 感官评定 不同含水量、不同草捆密度添加尿素的感官评定结果见表3。由表3可知, 在不同打捆密度、不同尿素用量情况下, 含水量为21%~25%的“川草2号”老芒麦青干

基金项目 国家公益性行业(农业)科研专项(201003023)。

作者简介 陈立坤(1978-), 男, 内蒙古赤峰人, 硕士, 副研究员, 从事牧草种子生产、牧草栽培以及退化、沙化草地植被恢复方面研究。* 通讯作者, 研究员。

收稿日期 2014-05-13

草捆无论在气味、结构、色泽方面评价都最高,品质较好。

表2 饲料感官评定标准

项目	评分标准	分数		
气味	无臭味,有芳香果味或明显的面包香味	14		
	有微弱的臭味,芳香味弱	10		
	有刺鼻的焦糊臭味或者酶味	4		
	有很强的丁酸臭味或者氨器味,或几乎无酸味	2		
结构	茎叶结构保持良好	4		
	叶子结构保持较差	2		
	茎叶结构保持极差或发现有轻度霉菌或轻度污染	1		
	茎叶腐烂或污染严重	0		
色泽	与原料相似	2		
	略有变色,呈淡黄色或带褐色	1		
	变色严重,墨绿色或褪色呈黄色,有较强的霉味	0		
总分	16~20	10~15	5~9	0~4
等级	I	II	III	IV

表3 不同含水量、草捆密度、添加尿素的草捆感官评定情况

处理号	气味	感官指标得分	结构	色泽	总分	等级
A	4	2	0	0	6	III
B	4	2	0	0	6	III
C	4	2	0	0	6	III
D	4	2	0	0	6	III
E	10	2	1	1	13	II
F	10	2	1	1	13	II
G	10	2	1	1	13	II
H	10	2	1	1	13	II
I	14	4	2	2	20	I
J	14	4	2	2	20	I
K	14	4	2	2	20	I
L	14	4	2	2	20	I
M	14	2	1	1	17	I
N	14	2	1	1	17	I
O	14	2	1	1	17	I
P	14	2	1	1	17	I

表4 不同处理对老芒麦草捆营养成分含量的影响

处理	营养成分				
	粗蛋白质	酸性洗涤纤维	中性洗涤纤维	可溶性糖	干物质
A	7.74	45.60	58.44	0.729	80.53
B	8.39	43.78	63.62	0.819	81.59
C	7.69	38.50	63.37	0.954	82.29
D	8.19	36.54	60.09	1.386	81.86
E	8.28	42.11	64.68	2.448	85.43
F	7.69	43.81	53.37	3.006	85.07
G	8.43	38.08	58.91	2.963	85.77
H	7.08	39.56	62.61	2.988	84.57
I	6.40	38.15	61.86	2.277	84.40
J	7.76	41.19	58.24	2.520	85.28
K	8.10	40.24	61.10	3.025	83.51
L	8.32	40.04	56.04	3.618	84.02
M	6.33	44.88	66.55	2.664	84.97
N	7.83	39.60	66.60	3.366	83.90
O	6.79	41.44	65.35	2.871	84.33
P	7.44	48.20	63.32	2.807	83.49

2.2 含水量、密度和尿素处理对老芒麦草捆粗蛋白质含量的影响 由表4和图1可看出,在处理A、B、C、D、E、F、G、H中粗蛋白质的含量比较高,均超过7%。可能原因是刈割后牧草的干燥时间较短,营养物质粗蛋白质的损失较少,但随着干燥时间变长,含水量减少,粗蛋白质的含量呈下降趋势。处理K、L在气味、结构、色泽方面表现都较好,此外,其粗蛋白质的含量也较高,分别达8.1%和8.32%。

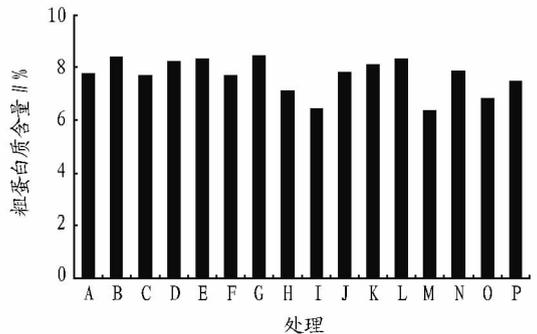


图1 草捆的粗蛋白质含量

2.3 含水量、密度和尿素处理对老芒麦草捆可溶性糖含量的影响 可溶性糖含量的高低直接影响草捆的适口性和饲喂效果。由表4和图2可看出,处理K、L和N表现出较高的数值,处理L在各处理中最高,达3.618%。而处理A、B、C、D在各处理中可溶性糖含量较低,处理A最低(为0.729%)。

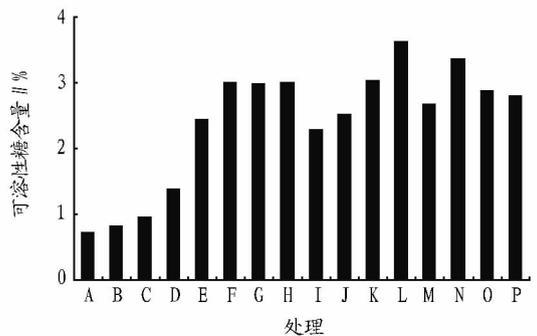


图2 草捆的可溶性糖含量

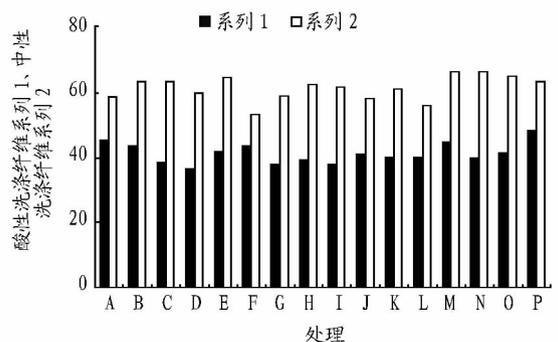


图3 草捆的酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维

2.4 含水量、密度和尿素处理对老芒麦草捆酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维含量的影响 牧草中的中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维含量的高低直接影响牧草的品质及其消化率。中性洗涤纤维的含量与干物质的采食量呈负相关关系^[3],而牧

(下转第5053页)

较 I 组虽然有明显降低的趋势,但差异均不显著 ($P > 0.05$)。

表 3 不同低蛋白水平对肥育猪平均日增重的影响 g

组别	1~21 d	21~42 d	1~42 d
I	738.37 ± 7.58	974.44 ± 8.63	856.41 ± 5.60
II	735.86 ± 9.05	971.23 ± 6.72	853.55 ± 4.64
III	733.47 ± 5.62	970.12 ± 9.20	851.80 ± 4.19

2.2 不同低蛋白水平对肥育猪平均日采食量的影响

由表 4 可知,试验 1~21 d、21~42 d、1~42 d I、II、III 组肥育猪平均日采食量均没有明显的变化规律,基本保持在稳定状态,各组间差异均不显著 ($P > 0.05$)。

表 4 不同低蛋白水平对肥育猪平均日采食量的影响 g

组别	1~21 d	21~42 d	1~42 d
I	2 143.22 ± 88.15	3 296.64 ± 144.34	2 719.92 ± 72.16
II	2 159.98 ± 71.62	3 382.35 ± 176.73	2 771.17 ± 66.88
III	2 166.73 ± 100.81	3 361.76 ± 141.90	2 764.25 ± 75.77

2.3 不同低蛋白水平对肥育猪料重比的影响

由表 5 可知,试验 1~21 d、21~42 d、1~42 d II 和 III 组料重比与 I 组相比虽然呈一定的升高趋势,但变化幅度非常小,且各组间差异均不显著 ($P > 0.05$)。

表 5 不同低蛋白水平对肥育猪料重比的影响

组别	1~21 d	21~42 d	1~42 d
I	2.90 ± 0.10	3.38 ± 0.14	3.18 ± 0.08
II	2.94 ± 0.08	3.48 ± 0.17	3.25 ± 0.08
III	2.95 ± 0.13	3.47 ± 0.13	3.25 ± 0.09

3 讨论

在生产上使用低蛋白日粮具有许多的优点,低蛋白日粮在一定程度上缓解了蛋白质原料的缺乏,由于豆粕中蛋白质含量高,但由于产量有限再加上价格高,资源相对紧张,通过降低豆粕含量,降低了饲养成本,给养殖业带来更大的利润空间^[4]。另外,使用低蛋白日粮可以在一定程度上减少环境

(上接第 5051 页)

草的酸性洗涤纤维含量直接影响牧草的消化率^[4],酸性洗涤纤维含量高,牧草消化率降低。由表 5 和图 3 可见,处理 A、B、C、D、M、N、O、P 表现出较高的水平,酸性洗涤纤维的数值已接近 45%,最高值处理 M 达 44.88%。中性洗涤纤维数值已接近 67%,最高值处理 N 达 66.60%。而处理 E、F、G、H、I、J、K、L 的酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维均表现出较低的水平,处理 I、J、K、L 的酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维含量较稳定,波动均不大。

3 总结

通过感官评价可知,在不同打捆密度、不同尿素用量情况下,含水量为 21%~25% 的“川草 2 号”老芒麦青干草捆在气味、结构、色泽等方面评价都最高,品质较好。通过不同含

污染,在规模化及散养猪场中随时都有大量的废弃物排泄到外界环境中,饲料中一些未被消化的营养物质已经给环境带来严重污染,高蛋白日粮中氮的排放已经对环境产生污染,通过降低蛋白质含量可以适当降低氮的排放,提高饲料的利用率,避免了资源浪费,减少猪舍氨气含量也可以提高猪的生产性能,有利于猪舍卫生环境净化^[5]。该研究结果表明传统高蛋白日粮中粗蛋白质水平分别降低 1.5 和 3.0 个百分点同时添加必需氨基酸,对生长肥育猪的生产性能没有显著影响,在肥育猪的平均日采食量、平均日增重、料重比等方面影响均不显著。另外研究表明,使用低蛋白日粮可以减少仔猪腹泻,降低仔猪肠道有毒代谢物含量,低蛋白日粮中的一些必需氨基酸可以提高仔猪抗氧化应激能力,提高仔猪免疫力和对疾病抵抗力^[6]。此外,呼红梅等^[7]、张洁等^[8]和郑泽敦等^[9]研究表明低蛋白日粮补充必需氨基酸对生长肥育猪的胴体品质不产生影响,屠宰率、背膘厚及瘦肉率无显著影响。综上所述,低蛋白日粮可以降低饲养成本,减少环境污染,提高饲料利用率,不影响生长肥育猪的生长性能,在养殖业生产中值得进一步推广应用。

参考文献

- [1] 楚丽翠,王春林. 育肥猪低蛋白日粮研究进展[J]. 山西饲料,2013(2): 25-27.
- [2] 王洪荣,季昀. 氨基酸的生物活性及其营养调控功能的研究进展[J]. 动物营养学报,2013,25(3): 447-457.
- [3] 王友明,周永学,黄明. 低蛋白日粮在养猪生产中的应用[J]. 上海畜牧兽医通讯,2013(1): 54-55.
- [4] 梁利军,张伟峰. 应用低蛋白日粮饲喂育成猪效益分析[J]. 今日养猪业,2013(1): 39-41.
- [5] 鲁宁,张桂杰,谯仕彦. 猪低蛋白质低氮排放日粮研究进展[J]. 猪业科学,2010(5): 42-47.
- [6] 黄成竹,于倩楠,陶林林,等. 氧化应激对断奶仔猪的影响以及氨基酸对氧化应激调控作用的研究[J]. 养猪,2013(1): 49-51.
- [7] 呼红梅,武英,郭建凤,等. 低蛋白日粮对瘦肉型猪生长性能及胴体品质的调控[J]. 家畜生态学报,2007,28(1): 27-29.
- [8] 张洁,刘志强,汤文杰,等. 低蛋白日粮对三元肥育猪胴体品质、肉质、背最长肌脂肪组成和含量的影响[J]. 广东饲料,2010,19(10): 20-22.
- [9] 郑泽敦,张石蕊. 低蛋白日粮对育肥猪胴体品质的影响[J]. 新饲料,2011,22(2): 22-23.

水量、密度和尿素处理可知,在含水量 21%~25%、打捆密度 300 kg/m³、尿素用量 2 g/kg 时,“川草 2 号”老芒麦中粗蛋白、可溶性糖含量较高,酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维含量较稳定,表现出了一定优势,有利于提高牧草利用率、消化率和适口性,减少营养物质流失,同时适宜其贮存、运输及利用。

参考文献

- [1] 冬花. 饲料料的加工与利用[J]. 新疆畜牧业,2004(1): 7-8.
- [2] 德科加,周青平. 三种加工调制方法对牧草营养品质影响的研究[J]. 青海畜牧兽医杂志,2004(6): 14-15.
- [3] 魏寰兴,杨萍. 高寒牧区牧草混播效应研究[J]. 柴达木开发研究,2009(2): 2-3.
- [4] 肖凤,闵继淳,晏华明. 苜蓿与不同禾草混播的研究[J]. 八一农学院学报,1992(3): 1-2.