

不同处理方法对稻草营养成分的影响

郭爱伟, 陈粉粉, 熊春梅, 余建平, 赵彦光²

(1. 西南林学院保护生物学学院, 云南昆明650224; 2. 云南省畜牧兽医科学研究所, 云南昆明650224)

摘要 [目的] 研究不同处理方法对稻草营养成分的影响。[方法] 以稻草为研究对象, 分别用氢氧化钠+ 氨水、氨水、尿素进行处理, 研究稻草在第15、30 和45 天的主要营养成分及颜色、气味和手感等变化。[结果] 结果表明, 3 种处理均可降低稻草的粗纤维含量, 提高稻草的粗蛋白(CP) 含量; 处理45 d 后, 氢氧化钠+ 氨水、氨水、尿素组的粗蛋白(CP) 含量分别比对照组提高了14.4%、48.1%和90.9%; 粗纤维(CF) 含量分别比对照组降低了6.8%、10.2%和12.9%。3 种处理对钙(Ca)、磷(P)、粗脂肪(EE)、粗灰分(Ash) 的影响不大。[结论] 经过3 种处理后的稻草呈黄褐色, 质地松软, 有氨味, 动物喜欢采食。

关键词 稻草; 处理; 营养成分

中图分类号 S816.35 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)07-03006-02

Effects of Different Treatments on Nutritional Components of Rice Straw

GUO Ai-wei et al (Faculty of Conservation Biology, Southwest Forestry College, Kunming, Yunnan 650224)

Abstract [Objective] The purpose was to research on different processing method of nutrients straw, rational use of straw resources and to provide some theoretical basis. [Method] Rice straw was treated with sodium hydroxide + ammonia, ammonia and urea. The nutrient compositions, colour, sense parameters and palatability of rice straw were analyzed in 15, 30 and 45 d. [Result] The results showed that three treatment measures all raised the crude protein percentage by 14.4%, 48.1% and 90.9%, and decreased crude fiber content by 6.8%, 10.2% and 12.9%, respectively. Three treatment measures were not significantly effect on content of Ca, P, EE and Ash. [Conclusion] Rice straw treated with three treatment measures have a strong sour and fragrant flavor, animals likes to intake.

Key words Straw; Treatments; Nutrients

秸秆是一种极丰富的饲料资源, 我国年生产秸秆近6 亿t, 但其粗纤维多、适口性差, 消化利用率低; 而且, 粗蛋白含量低, 矿物质和微量元素严重不足, 直接使用饲养效果差, 目前利用率尚不足30%^[1]。通过对秸秆的处理, 不仅可增加其营养价值, 提高消化率, 成为节粮型畜牧业的重要组成部分, 还可以使秸秆经草食家畜过腹后以有机肥的形式还田, 增加土壤肥力, 实现农业的可持续发展。目前的处理方法主要有氨化处理、尿素处理、碱、微生物发酵处理等^[2]。笔者研究了稻草氨化、尿素和氢氧化钠+ 氨水复合3 种不同处理对稻草营养成分的影响及其程度, 以期对秸秆的高效利用提供科学依据。

1 材料与方

1.1 材料

1.1.1 样品。选择清洁、无污染及无霉变的优质干稻草(采自云南曲靖小坡), 切碎成2 cm 长, 备用。

1.1.2 仪器。主要的仪器设备有: UDK126D 型定氮仪, CXG 06 型粗纤维测定仪, SZF-06A 型粗脂肪测定仪, 岛津紫外可见分光光度计和高温炉等。

1.2 方法 稻草分别进行氢氧化钠+ 氨水、氨水和尿素3 种不同处理, 处理方法见表1。按照表1 的配比先将原料混合均匀并拌湿, 然后装入标本缸中, 压紧、密封、存放。

分别于第15、30 和45 天从各处理中抽取样品约100 g, 制成风干样, 分别测定各样本的干物质(DM)、粗蛋白(CP)、粗脂肪(EE)、粗纤维(CF)、粗灰分(Ash)、钙(Ca)和磷(P)等营养成分^[3]。

分别于第15、30 和45 天对各处理组进行感官观察记录, 并记录处理稻草手感的柔软程度及气味。

1.3 数据处理 为了估计在消除系统误差之后样品的真实

含量, 即在一定置信水平(t) 下的可靠性区间, 可由少量数据的统计方法进行数据处理, 按以下公式计算^[4]:

$$\mu = \bar{x} \pm t \frac{S}{n}$$

式中, t 是随置信水平和测定次数而变的系数, 置信水平为95%; S 为标准差; μ 为总体平均值; n 为测定的次数; \bar{x} 为 n 次测定的平均值。

表1 各处理原料配比

Table 1 The raw material ratio under different treatments %

处理 Treatment	对照组 Control group	氢氧化钠+ 氨水 Sodium hydroxide + Ammonia	氨水 Ammonia	尿素 Urea
稻草 Straw	100	70.0	70.0	70.0
清水 Water		25.0	25.0	23.0
氨水 Ammonia		2.5	5.0	
尿素 Urea				7.0
氢氧化钠 Sodium hydroxide		2.5		

2 结果与分析

2.1 不同处理方法对稻草感官效果的影响 由表2 可知, 经过氨水、尿素处理后的稻草呈黄褐色、质地松软、无光泽, 有刺鼻的气味, 放氨后有糊香味; 氢氧化钠+ 氨水处理后的稻草呈深黄褐色, 有氨味, 质地松软; 而普通干稻草质地坚硬, 呈枯草黄色, 无味。

薛志民等在氨化与微贮稻草显微组织结构的比较中发现, 稻草经氨化处理, 胁迫细胞的理化变性, 胞间层构成物分解, 多糖物质的胶粘软化和糖化, 导致构壁物的种类、数量和比例失调, 木质素、矿物质以及栓质等解体, 造成氨化稻草质地柔软^[5]。汤丽琳等研究表明, 氨水氨化、尿素氨化稻草在30、60 和90 d 时其颜色均为褐黄色, 都有氨味, 手感柔软^[2]。张浩研究表明, 氨化后的稻草呈褐色或深褐色, 质地松软, 无光泽, 有刺鼻的气味, 放氨后有糊香味^[6]。该试验的3 种处

作者简介 郭爱伟(1975-), 男, 甘肃临夏人, 硕士, 讲师, 从事动物营养学的教学与研究。

收稿日期 2008-12-17

理,均使得稻草质地松软,处理后颜色呈黄褐色或深黄褐色,与上述报道基本一致。

表2 不同处理方法对稻草感官效果的影响

Table 2 Effects of different treatment methods on the sensory effect of rice straw

感官 Sense	原稻草 Original straw	氢氧化钠+ 氨水处理 Sodiumhydroxide + Ammonia			氨水处理 Ammonia			尿素处理 Urea		
		15 d	30 d	45 d	15 d	30 d	45 d	15 d	30 d	45 d
颜色 Color	浅黄	深黄褐	深黄褐	深黄褐	黄褐	黄褐	黄褐	黄褐	黄褐	黄褐
气味 Flavor	原草味	氨味	氨味	氨味	氨味	氨味	氨味	氨味	氨味	氨味
手感 Handle	粗糙	柔软	柔软	柔软	柔软	柔软	柔软	柔软	柔软	柔软

表3 不同处理方法对稻草营养成分的影响(以风干样为基础)

Table 3 Effects of different treatment methods on the nutritional components of rice straw (based on air-dried samples)

处理 Treatment	测定时间 d Determination time	干物质 %	粗蛋白 %	粗脂肪 %	粗纤维 %	粗灰分 %	钙 %	磷 %
		Dry matter	Grode matter	Grode fat	Grode fiber	Grode ash	Ca	P
原稻草 Original straw		92.02 ±0.04	5.61 ±0.04	1.82 ±0.05	37.90 ±0.02	11.43 ±0.04	0.52 ±0.02	0.28 ±0.02
氢氧化钠+ 氨水处理 Sodiumhydroxide + ammonia	15	91.99 ±0.04	5.83 ±0.04	1.81 ±0.05	37.33 ±0.04	11.46 ±0.02	0.51 ±0.02	0.28 ±0.03
	30	91.65 ±0.02	6.38 ±0.02	1.82 ±0.03	36.88 ±0.05	11.47 ±0.05	0.52 ±0.03	0.27 ±0.04
	45	91.52 ±0.02	6.42 ±0.03	1.83 ±0.05	35.01 ±0.02	11.41 ±0.04	0.52 ±0.04	0.27 ±0.02
氨水处理 Ammonia	15	91.59 ±0.03	6.32 ±0.03	1.83 ±0.04	36.65 ±0.04	11.42 ±0.02	0.51 ±0.05	0.28 ±0.02
	30	91.56 ±0.03	7.64 ±0.04	1.83 ±0.04	35.13 ±0.04	11.43 ±0.04	0.52 ±0.02	0.27 ±0.02
	45	91.48 ±0.05	8.31 ±0.05	1.82 ±0.02	34.03 ±0.02	11.45 ±0.02	0.51 ±0.03	0.28 ±0.04
尿素处理 Urea	15	91.66 ±0.04	10.41 ±0.03	1.83 ±0.05	35.10 ±0.35	11.44 ±0.32	0.51 ±0.05	0.28 ±0.04
	30	91.62 ±0.02	10.55 ±0.02	1.82 ±0.01	34.01 ±0.02	11.41 ±0.03	0.52 ±0.03	0.27 ±0.03
	45	91.58 ±0.04	10.71 ±0.04	1.82 ±0.02	33.02 ±0.02	11.43 ±0.05	0.51 ±0.04	0.28 ±0.02

注:除对照外,其他处理均为4次重复的平均值。

Note: Except control, the data in other treatments are the average values for 4 repetitions.

2.2 不同处理方法对稻草营养成分的影响 由表3可知,氢氧化钠+氨水、氨水和尿素处理的稻草在第45天时的粗蛋白含量分别为6.42%、8.31%和10.71%,粗蛋白比未处理稻草分别提高了14.4%、48.1%和90.9%;而粗纤维含量分别为35.01%、34.03%和33.02%,粗纤维比未处理稻草分别降低了6.8%、10.2%和12.9%;且试验期内粗蛋白含量都随处理时间的延长逐渐增高,而粗纤维、干物质含量呈降低趋势,粗灰分、钙、磷和粗脂肪含量变化不大。

研究表明,氨水氨化、尿素氨化、复合化学处理能使稻草的粗蛋白含量提高1倍以上^[2]。张浩研究发现,稻草经氨化处理后,粗蛋白含量提高了4.17%,增加近1倍^[6];张国奋等研究表明,经氨化处理的稻草粗蛋白可提高2~3倍^[7]。刘春龙等研究表明,氨化处理后稻草粗蛋白含量较对照组提高10.3%^[1]。该试验研究表明,氢氧化钠+氨水、氨水和尿素处理的稻草在第45天时的粗蛋白含量分别比未处理稻草组提高了14.4%、48.1%和90.9%。

氨水氨化、尿素氨化和复合化学处理都可以降低稻草的粗纤维含量,而且,随着处理密封保存时间的延长,粗纤维含量呈逐渐减少趋势^[2]。张浩研究表明,氨化处理能不同程度地降低粗纤维含量^[6];刘春龙等研究表明,氨化处理后稻草粗纤维含量较对照组降低4.0%^[1]。该研究中氢氧化钠+氨水、氨水和尿素处理的稻草在第45天时的粗纤维含量比未处理稻草分别降低6.8%、10.2%和12.9%,与上述报道结果基本一致。

研究表明,氨化处理能不同程度地降低干物质含量^[6]。

毛华明等报道,秸秆经尿素氨化处理可以降低干物质含量^[8],该试验也验证了这一点,其中氨水处理效果最好,降低了0.6%。氨水氨化、尿素氨化、复合化学处理对稻草的粗脂肪、粗灰分、钙和磷含量没有明显的影响^[2]。这与该研究结果一致。

3 结论

3种方法处理后的稻草都比较柔软,有氨味,对稻草的粗脂肪、粗灰分、钙和磷含量没有明显的影响;氨水、尿素处理的稻草颜色均为黄褐色,而氢氧化钠+氨水处理的稻草为深褐色。尿素处理效果较好,能使稻草粗蛋白质含量从5.61%提高至10.71%,粗纤维从37.90%降低到33.02%;其次是氨化效果较好。但3种方法处理后稻草对动物营养价值的影响,还有待于对活体动物进行研究。

参考文献

- [1] 刘春龙,孙凤俊,李长胜,等.不同的处理方法对稻草营养价值的影响[J].黄牛杂志,2002,28(1):28-29.
- [2] 汤丽琳,夏先林,张丽,等.不同处理方法对稻草营养成分影响研究[J].草业科学,2002,19(7):26-29.
- [3] 张丽英.饲料分析及饲料质量检测技术[M].3版.北京:中国农业大学出版社,2007.
- [4] 武汉大学.分析化学[M].北京:高等教育出版社,2000:250-255.
- [5] 薛志民,邹霞青,郑伸坤.氨化与微贮稻草显微组织结构的比较[J].福建农业大学学报,1997,7(2):20-21.
- [6] 张浩.不同处理稻草的营养成分及干物质降解率比较[J].中国畜牧杂志,2000,36(6):25-27.
- [7] 张国奋,李钟乐,徐春城.稻草尿素氨化处理的研究[J].延边农学院学报,1994,16(1):52-57.
- [8] 毛华明,冯仰廉.尿素和氢氧化钙处理提高作物秸秆营养价值的研究[J].中国畜牧杂志,1991,27(5):3-5.