

宁南偏旱区秸秆微贮技术研究 S816.5

李青旺, 胡建宏, 贾志宽

(西北农林科技大学干旱半干旱研究中心, 陕西杨陵 712100)

[摘要] 在宁夏南部偏旱区饲草资源十分缺乏的固原和海原, 利用当地粮食作物秸秆进行微贮, 并对其营养状况和饲喂效果进行测定。结果表明, 秸秆饲草中粗蛋白质含量提高了152.85%, 粗纤维含量降低了21.42%, 总氨基酸含量提高了230.54%。以微贮30 d后的玉米秸秆饲喂牛、羊和猪时, 提高了家畜的采食量。长期饲喂, 羊、猪日增质量平均可达205和461 g, 其效益提高了189%和34%, 其成本比氨化饲草降低60%以上。

[关键词] 秸秆微贮; 饲草营养与饲喂; 宁南偏旱区; 营养价值; 饲喂效果

[中图分类号] S816.9 **[文献标识码]** A

在十年九旱的宁夏南部地区, 由于受自然条件制约, 农业生产发展十分缓慢, 饲草和饲料资源的短缺已成为阻碍当地畜牧业发展的首要因素。近年来, 随着人口的不断增长和耕地面积的减少, 加之人民生活水平的逐步提高和对畜产品需求量的增加, 饲草和饲料短缺问题变得越来越突出。因此, 如何充分利用当地有限的土地和自然资源, 开发利用秸秆饲草, 大力发展节粮型的草食家畜已成为解决这一问题的惟一有效途径。在饲草资源的开发利用过程中, 秸秆微贮和发酵已在我国部分省、市和地区研究、推广应用^[1~3]。但从目前的报道^[4~5]看, 由于微贮和发酵方法各异, 有些技术在生产实践中很难推广应用, 有些方法仍处于试验和研究阶段。本研究的主要目的就是根据宁南偏旱区的自然条件和当地农作物秸秆饲草资源缺乏的状况, 试图探索一种适合于当地畜牧业生产水平落后情况下农作物秸秆微贮的简单实用技术, 以便在当地畜牧业生产中推广应用。

1 材料与方法

1.1 材料

选用当地收获籽实后的干玉米秸秆、半干玉米秸秆、葵花秸、麦秆、糜草秆及微发酵培养基(由西北农业大学宁南试区研制)、食盐、尿素和玉米面或麸皮。

1.2 方法

1.2.1 秸秆预处理 秸秆在粉碎以前, 去掉根部土块及霉烂变质部分。粉碎的长度养牛以5~7 cm为宜, 养羊以2~3 cm为宜, 养猪粉碎成细糠粉。

1.2.2 微贮秸秆饲草的制作 选择地势较高, 干燥, 向阳, 土质坚硬, 取喂方便的地方, 根据原料多少挖成长方形土窖或建成水泥池(一般每立方米可容纳300~500 kg微贮料)。

[收稿日期] 1999-09-13

[基金项目] 国家“九五”旱灾攻关项目宁南干旱偏旱区农业综合发展研究子题(96-004-04-07)

[作者简介] 李青旺(1956-), 男, 教授, 博士生导师

制作时,将相应用量的食盐和尿素溶解于水中,再将玉米面复活的微贮培养基也溶解于上述溶液中,并将菌液和秸秆充分拌匀后,在土窖或水泥池的底部和四周分别铺上一层不漏水的塑料膜,然后将秸秆分层装入土窖或水泥池内,踩实压紧,排出空气,特别是四周部分,待秸秆高出窖口或池口 40 cm 后,用塑料膜盖严,并覆上 70~100 cm 厚的黄土层,堆成馒头型,旁边挖好排水沟,以防雨水渗入。一般 20~30 d 后就可取喂。

1.2.3 试验组的划分 试验共分为 5 组,即试验 1,2,3 组为干玉米秸秆,每 1 t 秸秆需食盐、尿素、水和玉米面的数量分别为 5,5,1 200 和 20 kg,微贮培养基用量分别为 400,600,800 g;试验 4 组为收获籽实后的半干玉米秸秆,其用水量为 600 kg,微贮培养基用量 200 g,其他同前。另 1 组干秸秆不作任何处理为对照组。

1.2.4 样品分析 在本次试验研究中,将微贮 30 d 后的微贮窖打开,从中间和四周部分各取适量微贮秸秆饲草,将其混合均匀后从中随机取出部分,风干后带回西北农业大学中心实验室质量检测中心分析测定。样品中粗蛋白质含量采用日本 VS-KT-P 自动定氮仪测定;粗纤维含量采用瑞典纤维分析仪分析;各氨基酸含量采用 121 MB 氨基酸分析仪测定。

2 结果与分析

2.1 粗蛋白质含量

从表 1 结果看,试验 1~4 组微贮秸秆中,粗蛋白质含量均有所提高,特别是试 3 组和试 2 组明显高于对照组和其他组,平均提高 145.95% ($P < 0.01$)。

表 1 样品中粗蛋白质和粗纤维含量

组 别	粗蛋白质		粗纤维	
	含量/(g·kg ⁻¹)	与对照差值	含量/(g·kg ⁻¹)	与对照差值
1	58.6	+75.96	314.4	-7.26
2	79.6	+139.04	276.3	-18.50
3	84.2	+152.85	266.4	-21.42
4	55.0	+65.17	301.0	-11.21
对照	33.0		339.0	

2.2 粗纤维含量

粗纤维含量试验组与对照组比较(表 1),平均降低 14.60%,以试 3 组降低幅度最大,效果最好。

2.3 氨基酸含量

样品中各氨基酸含量见表 2。与对照组比较,各试验组总氨基酸含量均有所提高,按提高量大小顺序依次为试 3 组>试 2 组>试 1 组>试 4 组>对照组。尤其是试 3 组和试 2 组极显著地高于对照组 ($P < 0.01$),其必需氨基酸蛋氨酸和赖氨酸含量比对照组分别提高 19.51%,217.27% 和 25.20%,234.55%。

表2 样品中各氨基酸含量

g/kg

氨基酸名称	组 别					氨基酸名称	组 别				
	1	2	3	4	对照		1	2	3	4	对照
天冬氨酸	3.67	5.82	5.19	4.50	3.49	蛋氨酸	1.58	1.54	1.47	1.83	1.23
苏氨酸	1.84	3.24	2.87	1.90	1.17	异亮氨酸	1.59	3.42	2.31	1.09	0.54
丝氨酸	1.87	2.99	3.46	1.56	0.96	缬氨酸	3.84	6.03	9.25	2.45	1.29
谷氨酸	7.47	9.78	13.70	3.38	2.56	酪氨酸	0.85	1.74	2.62	0.69	0.65
脯氨酸	2.64	4.04	7.95	1.59	0.90	苯丙氨酸	1.73	2.82	3.87	1.77	1.08
甘氨酸	1.72	2.34	2.10	1.92	1.31	赖氨酸	3.23	3.68	3.49	1.64	1.10
丙氨酸	2.91	3.61	5.33	1.87	1.06	组氨酸	1.35	1.47	2.57	0.58	0.42
胱氨酸	未检出	0.16	1.14	未检出	未检出	精氨酸	2.61	2.38	3.78	1.42	0.84
缬氨酸	2.68	3.94	4.33	4.61	4.22	总含量	41.58	58.90	75.43	32.80	22.82

3 讨论与结论

3.1 微贮秸秆的营养价值

张山林等^[1]研究报道,秸秆经过微贮后,与未处理的干秸秆相比,其粗蛋白质含量提高 10.67%,粗纤维含量降低 14.09%。在本试验研究中,随着微贮培养基用量的递增,其粗蛋白质和氨基酸含量呈上升趋势,粗纤维含量逐渐下降,以每 1 000 kg 干玉米秸秆使用 800 g 微贮培养基的试 3 组效果最好,其粗蛋白质含量比对照组提高 152.85%,粗纤维含量下降 21.42%,总氨基酸含量提高 230.54%,差异呈极显著($P < 0.01$),远远高于有关报道结果。尤其是各氨基酸中与家畜生长发育密切相关的必需氨基酸蛋氨酸和赖氨酸的含量分别提高 19.51%和 217.27%,效果相当好。这是由于微贮培养基的用量越多,微生物的数量就越多,利用非蛋白氮合成的菌体蛋白质也越多,同时将纤维素、木质素聚合物等的酯链被酶解,使瘤胃微生物能直接与纤维素接触,因而蛋白质含量提高,粗纤维含量下降,消化利用率提高。这表明,农作物秸秆经过微贮后,由于微生物的作用,使其粗蛋白质和氨基酸含量明显提高,粗纤维含量降低,从而有效地提高了自身的营养价值,为解决宁南偏旱区饲草资源的缺乏问题提供了一条有效途径。另外,至于每 1 000 kg 干玉米秸秆使用 800 g 以上微贮培养基时秸秆的营养价值和最佳的微贮培养基用量还有待于今后进一步试验研究。

3.2 微贮秸秆饲草的饲喂效果

一些试验研究^[2,3,7]表明,与一般未处理的干秸秆相比,饲喂微贮秸秆时,牛的采食率在 90%以上,羊的采食率在 80%以上,而且采食速度提高,采食量增加 20%~40%,饲草干物质的体内消化率提高 24.14%,粗纤维体内消化率提高 43.77%,有机物体内消化率提高 31.4%。如用微贮秸秆并配以精料肥育肉牛,其日增质量一般在 700 g 以上,有的甚至可达 1 500 g;饲喂羔羊时,其日增质量也在 140 g 以上;饲喂奶牛时,与对照相比,日产奶量有所增加,而且牛奶的品质也有明显提高。在本试验中,以微贮 30 d 后的玉米秸秆饲喂牛、羊和猪时,微贮秸秆质地柔软,气味芳香,增进了家畜的食欲,提高了家畜的采食量,并且长期饲喂,家畜生长发育良好,无毒无害,安全可靠。宁南试区科研人员所进行的饲养试验表明,用微贮秸秆饲草饲喂羊时其日增质量可达 205 g,饲喂猪时其 180 d 平均日增质量可达 461 g,经济效益明显提高,分别比用常规干玉米秸秆饲喂羊和猪的效益提高

189%和34%(1999年8月测定)。可见,微贮秸秆明显优于一般未经处理秸秆的饲喂效果。

3.3 微贮秸秆的特点

3.3.1 成本低,效益高 通过试验表明,微贮秸秆养畜比氨化饲草养畜节约开支,降低饲养成本。如制作1 000 kg 氨化秸秆饲草,尿素用量按 $50\text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 计算,需尿素50 kg,而生产1 000 kg 微贮秸秆饲草仅各需5 kg 尿素和食盐及少量菌种和玉米面,其成本不足氨化的40%,处理成本比氨化法降低60%以上。这样还解决了畜牧业与种植业争化肥的矛盾,使作物秸秆通过家畜过腹还田,有利于畜牧业和农业形成良性循环,促进生态农业的发展。

3.3.2 原料广泛,制作简单,饲喂方便 玉米秸、麦秸、葵花秸等各种无毒的农副产品都是制作微贮饲草的原料。微贮秸秆适宜的发酵温度为 $10\sim 37^{\circ}\text{C}$,在宁南山区一年四季都可制作,只是在冬春季气温较低时,要在上面加厚土层或盖上作物秸秆,但并不影响微贮秸秆的品质。秸秆微贮的制作技术简单,易于推广。秸秆经过微贮后,气味酸香,适口性好,作为牛羊的基础日粮时,由于呈酸性,可以长期保存,随取随喂,十分方便。所以,在宁南偏旱区饲养管理技术落后,饲草资源紧缺的情况下,采用秸秆微贮技术可以有效地利用当地现有的饲草资源,进一步推动当地畜牧业的发展。

3.4 微贮秸秆的饲用原则

微贮秸秆在取喂过程中应遵循以下原则。首先,取料要从一角开始,从上到下逐段取用,而且每次取出量以一顿饲喂量为宜,坚持少喂勤添,取料后立即将取料角封严,防止氧化变质,避免雨水浸入;其次,微贮饲草以饲喂牛羊为主,作为家畜日粮中的主要粗饲料,在饲喂时应逐渐增加饲喂量,使家畜有一个适应过程,同时搭配其他草料;最后,由于微贮饲草在制作过程中加入了食盐,在日粮配合时应予以扣除。

3.5 秸秆微贮技术在宁南农牧业发展中的地位和意义

在宁夏南部偏旱山区,大部分居民是回民,牛羊等草食动物已成为该地区的当家畜种。长期以来,玉米秸、麦秸、葵花秸、糜草等粮食作物大宗副产品是当地农民饲喂牛羊的主要粗饲料,由于畜牧业技术的严重滞后,大多数农户都是将收获籽实后的作物秸秆粉碎后直接饲喂,不但适口性差,粗纤维含量高,养分含量低,而且消化吸收利用率低,饲喂效果差,同时浪费相当严重,大约50%被废弃,这就使得原本饲草资源十分缺乏的宁南偏旱区尤如雪上加霜,十分不利于畜牧业的发展。秸秆微贮技术研究成功后,必将有力地推动当地畜牧业的发展,大量农副产品通过牛羊过腹还田,形成了“农副产品喂牛羊—牛羊粪肥田—粮多肉增”的动、植物良性循环生态链,从而使农业和畜牧业相互促进、相互发展,为开辟宁南偏旱区节粮型畜牧业,实现生态农业的综合开发和农牧业的同步发展开创了新路子。

[参考文献]

- [1] 张山林,耿二强,赵志伟,等. 秸秆微贮饲料养牛效果研究[J]. 黄牛杂志,1997,23(4):34~35.
- [2] 刘 河,张秀东. 微贮饲料[J]. 当代畜禽养殖业,1997,(4):28~29.
- [3] 卢明华. 秸秆微贮饲料及制作技术[J]. 贵州畜牧兽医,1998,22(2):34~35.

- [4] 吴家骥, 宋忠兴, 陈盈伦, 等. 秸秆微贮饲料养牛试验及推广应用[J]. 贵州畜牧兽医, 1997, 21(3): 7~9.
- [5] 张秀春, 王树彩, 谢明, 等. 微贮、氨化玉米秸与玉米秸喂夏杂牛的增重试验[J]. 饲料工业, 1996, 17(5): 23~24.
- [6] 卢庆萍, 王加启. 秸秆处理技术的研究[J]. 中国饲料, 1999, (10): 16~28.
- [7] 雷天富, 管林森, 常忠华, 等. 秸秆畜牧业理论与实践[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994.

Research on straw micro-fermentation in the semiarid areas and semiarid areas liable to drought in South Ningxia

LI Qing-wang, HU Jian-hong, JIA Zhi-kuan

(Arid and Semiarid Areas Research Center, Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The method of straw micro-fermentation has been studied to resolve the lack of local forage resources in the semiarid areas and semiarid areas liable to droughts in the south part of Ningxia. The nutrition states and feeding effects of straw micro-fermentation forage have been measured. The results showed that the concentrations of crude protein and total amino acid were increased by 152.85% and 230.54%, respectively. The concentration of crude fiber was decreased by 21.42%. The feed intake of cattle, sheep and pigs was improved by feeding 30-days micro-fermented straw. The average daily weight gain of sheep and pigs was 205 and 461 g/d respectively, and the economic return was increased by 189% and 34%. The cost of straw micro-fermentation forage was 60% lower than that of ammonianized forage.

Key words: straw; micro-fermentation; forage nutrition and feeding; semiarid areas in South Ningxia

· 简 讯 ·

“杀虫植物苦皮藤有效成分研究”通过省级鉴定

由西北农林科技大学博士生导师吴文君教授主持完成的国家自然科学基金项目“杀虫植物苦皮藤有效成分研究”日前通过了陕西省科委、教委组织的成果鉴定, 结果认为该项研究成果达到国际先进水平。

为了深入研究卫矛科杀虫植物苦皮藤有效成分的理化性质和生物学特性, 为苦皮藤直接开发利用提供科学理论依据。吴文君教授带领他的课题组在连续4次的国家自然科学基金的支持下, 经过10年的艰苦努力和辛勤耕耘, 采取化学学科和生物学科交叉研究的方法, 获得了一系列重要成果。先后在国内外发表相关科研论文23篇, 出版专著1本, 申请发明专利3项。

由西北大学、陕西师范大学和陕西省石油化工设计院等单位专家组成的鉴定委员会认为, 该项目首次发现苦皮藤麻醉成分和毒杀成分对昆虫的选择作用并探讨了选择机理, 首次发现了其麻醉成分的负温度系数; 首次研究其麻醉成分和毒杀成分的作用机制, 并创造性地提出了“昆虫消化毒剂”的设想等多项创新性成果。鉴定委员会认为其总体研究达到国际先进水平。

(温晓平 供稿)