

黄花棘豆青贮前后常规营养成分分析

沈明华,莫重辉*
(青海大学农牧学院,青海西宁 810016)

摘要 [目的]为黄花棘豆的开发利用提供科学依据。[方法]采用标准方法对青贮前后黄花棘豆的常规营养成分及主要矿物质元素含量进行了测定。[结果]3个青贮组黄花棘豆粗蛋白含量均低于青贮前,而其灰分、粗纤维、粗脂肪、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、水分含量均高于青贮前。“棘防E号”青贮组Fe、Zn、Ca、Mn和Mg含量均高于青贮前,也高于直接青贮组和酶制剂青贮组,其中酶制剂青贮组Cu含量最高,均达到我国牛饲养标准和美国国家科学研究所委员会(NRC)奶牛、绵羊饲养标准要求的安全剂量。[结论]黄花棘豆中粗蛋白和粗脂肪含量接近上等苜蓿干草,是1种潜在的优质牧草。

关键词 黄花棘豆;青贮;营养成分

中图分类号 S451 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)07-02973-01

Analysis of Common Nutritional Components of *Oxytropis ochrocephala* before and after Ensiling

SHEN Ming-hua et al (Agriculture and Animal Husbandry College, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract [Objective] The research aimed to provide scientific basis for the development and utilization of *Oxytropis ochrocephala*. [Method] The content of common nutritional components and main mineral elements in *O. ochrocephala* before and after ensiling were determined by standard methods. [Result] The content of crude protein in *O. ochrocephala* in three silage groups was lower than that before ensiling, and the content of crude ash, crude fiber, crude fat, acid detergent fiber, neutral detergent fiber and water were higher than that before ensiling. The content of Fe, Zn, Ca, Mn and Mg in silage group of “Jifang E” were higher than that before ensiling and that in direct silage group and enzyme preparation silage group. Cu content in enzyme preparation silage group was the highest. The indices all reach the safety dose of China cattle feeding standards and cow and sheep feeding standards of NRC. [Conclusion] The content of crude protein and crude fat in *O. ochrocephala* were near to high-quality alfalfa hay and *O. ochrocephala* could be used as a kind of potential high-quality forage.

Key words *Oxytropis ochrocephala*; Silage; Nutritional components

疯草 (Locoweed) 是豆科棘豆属 (*Oxytropis*) 和黄芪属 (*Astragalus*) 有毒植物的统称^[1]。黄花棘豆 (*O. ochrocephala*) 又名“马绊肠”, 是疯草的一种, 主要生长在宁夏、青海、甘肃、内蒙、四川及西藏等地区, 是青海省棘豆属有毒植物的主要种类之一^[2], 每年都引起马、羊、牛等多种家畜中毒。由于其根系发达, 繁殖系数高, 生命力强, 疯草在草原上的分布密度愈来愈高, 广泛蔓延之势日趋严重。因此, 开展防除和利用黄花棘豆的研究具有重要的现实意义。近年来, 国内学者对黄花棘豆的毒性研究较多^[1-4], 但是对于黄花棘豆的开发利用研究相对较少, 特别是青贮前后营养成分的变化尚未见报道。黄花棘豆除含有有毒成分苦马豆素外, 还含有丰富的营养成分, 其蛋白质含量接近于上等苜蓿 (粗蛋白含量为 10% ~ 20%)。鉴于青海省黄花棘豆分布较多, 为了给棘豆的开发利用提供科学依据, 笔者分别对青贮前黄花棘豆、直接青贮黄花棘豆、添加“棘防 E 号”青贮后黄花棘豆、添加酶制剂青贮后黄花棘豆的常规营养成分及主要矿物元素进行了分析。

1 材料与方法

1.1 试验材料

- 1.1.1 黄花棘豆。2011 年 8 月采自青海省湟中县土门家乡, 采集黄花棘豆地上部分, 阴干, 粉碎, 过 40 目筛后备用。
- 1.1.2 棘防 E 号。棘防 E 号由青海大学农牧学院“棘豆中毒预防”研究课题组提供, 均由化学纯或分析纯药品配制而成。

基金项目 公益性行业 (农业) 科研专项 (201203062); 青海省天峻县科技合作项目。

作者简介 沈明华 (1970 -), 女, 青海西宁市人, 副教授, 硕士, 从事动物中毒病及营养代谢性疾病研究。* 通讯作者, 副教授, 硕士, 从事动物中毒病及营养代谢性疾病研究, E-mail: 396375683@qq.com。

收稿日期 2013-03-01

- 1.1.3 酶制剂。酶制剂由青海省河湟青牧饲料开发技术有限公司提供, 主要成分为纤维素酶、木聚糖酶、 β -葡聚糖酶等。
- 1.1.4 试剂。所有化学试剂均为分析纯 (A. R.)。
- 1.2 试验方法
 - 1.2.1 黄花棘豆的青贮方法。将采集的不同生长期的黄花棘豆铡成 2 ~ 3 cm 的长度, 保持含水量在 70% 左右, 直接青贮组直接青贮; 添加“棘防 E 号”青贮组按照 0.2 g/kg 的剂量添加 0.2% 的棘防 E 号; 添加酶制剂青贮组按照 0.2 g/kg 的剂量添加 0.2% 的酶制剂, 搅拌均匀后, 分层紧密压实装入 150 cm $\times$ 100 cm 大小的特制无毒塑料袋内, 并尽量排出塑料袋内空气, 封口, 每袋装 80 kg 左右, 放置在室温 20 ~ 35 $^{\circ}$ C 处, 定期检查塑料袋密封和发酵情况。经青贮 120 d 左右后, 打开塑料袋检查黄花棘豆的青贮情况, 晒干后粉碎备用。
 - 1.2.2 常规营养成分及矿物质元素的测定。常规营养成分及主要矿物质元素的测定在西北农林科技大学生命科学院实验中心完成。
- 2 结果与分析
 - 2.1 黄花棘豆的青贮效果 采用不同方法青贮后的黄花棘豆均呈黄绿色、有酸香味, 质地变软, 茎叶花保持原状, 容易分离。
 - 2.2 青贮前后黄花棘豆常规营养成分及主要矿物质元素 由表 1 可知, 3 个青贮组黄花棘豆粗蛋白含量均低于青贮前, 而灰分、粗纤维、粗脂肪、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维和水分含量均高于青贮前。黄花棘豆中粗蛋白和粗脂肪含量接近上等苜蓿干草, 是一种潜在的优质牧草。

and Biotechnology,1993,43:45-50.

[20] 徐祖信,高月霞,王晟.水葫芦资源化处置与综合利用研究评述[J].长江流域资源与环境,2008,17(2):202-205.

[21] MISHIMA D,KUNIKIM,SEI K. Ethanol production from candidate energy crops:water hyacinth(eichhornia crassipes)and water lettuce(Pistia stratiotes L.)[J]. Bioresource Technology,2007,98:56-62.

[22] 吴创之,马隆龙.生物质能现代化利用技术[M].北京:化学工业出版社,2003:82.

[23] 黄东风,李清华,陈超.水葫芦有机肥料的研制与应用效果[J].中国土壤与肥料,2007(5):48-52.

[24] MEKAL M,MAWL Y S,ZANOUNYI. The application of water hyacinth as a supplemental source of K for wheat and barley grown on a sandy soil [J]. Assiut Journal of Agricultural Sciences,1999,30(2):73-82.

[25] 邓春芳,杨斌,丁琨,等.发酵水葫芦汁液对生菜种子发芽的影响[C]//2012年中国沼气学会学术年会暨第八届理事会会议论文集.

上海,2012:226-230

[26] 邓春芳,张映兰,赵兴玲,等.发酵水葫芦汁液对大白菜种子发芽的影响[J].云南师范大学学报:自然科学版,2012,32(6):23-28

[27] 庄益芬,张文昌,张丽,等.添加剂对水葫芦青贮品质的影响[J].中国农学通报,2007,23(9):32-35.

[28] ZHAO H B,WU R,KA L. Purification Effects of Aquatic Vegetations on Lake Wetland Water Environment and Analysis of the Influencing Factors in Hongze Lake[J]. Agricultural Science & Technology,2012,13(1):211-216.

[29] 詹金星,支崇远,夏品华,等.水生植物净化污水的机理及研究进展[J].西南农业学报,2011(1):352-355.

[30] 李勇,郑垒,颜智勇.水生植物净化农田排水的静态试验研究[J].湖南农业科学,2012(1):74-76.

(上接第 2973 页)

表 1 青贮前后黄花棘豆的常规营养成分比较 %

处理	粗蛋白	灰分	粗纤维	粗脂肪	酸性洗 涤纤维	中性洗 涤纤维	水分
青贮前	14.59	7.81	23.53	0.95	31.38	45.36	9.09
直接青贮组	11.62	13.08	29.36	1.57	38.44	46.44	14.17
“棘防 E 号”青贮组	12.26	17.95	27.73	1.97	38.44	46.51	11.30
酶制剂青贮组	13.69	12.56	29.27	1.30	38.28	46.76	10.59

表 2 青贮前后黄花棘豆的主要矿物质元素含量比较 μg/g

处理	铜 Cu	铁 Fe	锌 Zn	钙 Ca	锰 Mn	镁 Mg
青贮前	9.6	797.0	21.5	14 038.0	48.2	4 211.0
直接青贮组	6.8	2 387.5	28.9	18 830.0	71.4	4 681.0
“棘防 E 号”青贮组	6.8	3 573.4	48.9	20 176.0	90.9	5 304.0
酶制剂青贮组	11.2	2 313.6	31.2	18 197.0	70.7	4 365.0

从表 2 可以看出,“棘防 E 号”青贮组 Fe、Zn、Ca、Mn 和 Mg 含量均高于青贮前,也高于直接青贮组和酶制剂青贮组,其中酶制剂青贮组 Cu 含量最高,但各组矿物质元素测定均达到我国牛饲养标准和美国国家科学研究委员会(NRC)奶牛、绵羊饲养标准的要求^[5]。

3 讨论

(1)青贮是乳酸菌在厌氧条件下发酵产生乳酸。当乳酸积累到一定量时,能抑制各种微生物活动,从而达到长期保存的目的。乳酸菌只有在厌氧条件下才能大量繁殖,笔者做青贮时将黄花棘豆铡成 2~3 cm 的长度,加入添加剂搅拌均匀后,分层紧密压实装入特制无毒塑料袋内,并排出塑料袋内空气,尽快封口创造缺氧环境。该试验青贮后的黄花棘豆呈黄绿色,基本保持了原有的色泽、有酸香味,质地变软,茎叶花保持原状,容易分离。与农作物秸秆或牧草青贮后色泽、气味基本相同,说明黄花棘豆的青贮效果较好。

(2)该试验表明,3 个青贮组黄花棘豆粗蛋白含量均低于青贮前,而其灰分、粗纤维、粗脂肪、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、水分含量均高于青贮前。

笔者测定的青海黄花棘豆的粗蛋白、粗脂肪和粗纤维含量均比曹光荣^[6]等报道的宁夏黄花棘豆的相应值偏低,而粗灰分含量却高于宁夏黄花棘豆。笔者测定的 7、9 月份青海黄花棘豆的粗蛋白和粗纤维含量均高于王凯^[7]测定青海黄

花棘豆中粗蛋白和粗纤维,也高于青海甘肃棘豆及宽苞棘豆的相应值,而粗脂肪、粗灰分低于王凯测定的青海黄花棘豆的值,也低于青海甘肃棘豆及宽苞棘豆的相应值。笔者测定的黄花棘豆粗蛋白、粗灰分和粗纤维含量高于卢建雄^[8]等报道的甘肃棘豆的相应值,其粗蛋白和粗纤维含量也高于谭远友^[9]等报道的西藏冰川棘豆的相应值。这表明青海黄花棘豆的营养价值略低于宁夏黄花棘豆,而高于青海甘肃棘豆、青海宽苞棘豆、甘肃棘豆和西藏冰川棘豆。

(3)该试验结果表明,“棘防 E 号”青贮组其铁、锌、钙、锰、镁含量均高于青贮前,也高于直接青贮组和酶制剂青贮组。酶制剂青贮组铜含量最高。

总之,棘豆在青海分布十分广泛,生物产量大,营养价值高,非常适应青海当地的高寒、干旱等环境。有些地区棘豆生长密度大,可以人工大量收割,若能在营养价值高的时节、集中收割、青贮后存放,可作为冬春季的蛋白补饲牧草或抗害备用牧草,具有较大的社会效益和经济效益。

参考文献

[1] COOK D,RALPHS M H,WELCH K D,et al. Locoweed poisoning in livestock[J]. Society for Range Management,2009(2):16-21.

[2] 沈明华,赵宝玉,莫重辉,等.青海省草地棘豆属有毒植物危害调查与防治技术研究[J].黑龙江畜牧兽医,2009(10):49-51.

[1] 李建科,杨具田,潘和平,等.家畜黄花棘豆、甘肃棘豆中毒调查研究[J].中国兽医科技,1987(5):22-23.

[2] 王凯. 黄花棘豆对山羊的毒性研究[J]. 畜牧兽医学报,1990,21(1):80-86.

[3] 曹光荣,李绍君,段得贤,等.黄花棘豆有毒成分的分离与鉴定[J].西北农林大学学报,1989,17(3):1-7.

[4] 李俊年. 黄花棘豆对藏系绵羊食物消化率的作用[J]. 中国畜牧杂志,2002,38(3):33-34.

[5] 全国饲料工业标准化技术委员会,中国饲料工业协会. 饲料工业标准汇编(上册)[G].北京:中国标准出版社,1996.

[6] 曹光荣,李绍君,耿果霞,等.黄花棘豆去毒饲喂试验(未发表)[R]. 全国动物毒物学学术研究会交流论文,1989.

[7] 王凯. 青海省三种常见棘豆主要营养成分研究[J]. 青海大学学报:自然科学版,1998,16(2):6-16.

[8] 卢建雄,杨具田,刘诤中,等.甘肃棘豆的营养成分分析[J]. 草与畜杂志,1996(1):35-37.

[9] 谭远友,王建华. 冰川棘豆的主要饲料营养成分分析[J]. 草原与牧草,2001,3(3):37-38.

[10] 王生畔. 青海省互助县草地毒草黄花棘豆的危害及其防治[J]. 畜牧与饲料科学,2011,32(2):22.

[11] 赵燕燕,杨更亮,孙素芳,等.黄花棘豆中微量元素的分析[J]. 中草药,2003(08):90-92.