

文章编号: 1003-8701(2008)02-0040-03

# 苜蓿的营养、饲喂方式及其在畜牧业中的应用

杨 丽<sup>1,2</sup>, 徐安凯<sup>2\*</sup>

(1. 吉林农业大学动物科技学院, 长春 130118; 2. 吉林省农业科学院畜牧分院, 吉林 公主岭 136100)

**摘 要:** 论述了苜蓿的营养价值、饲喂方式及在畜禽中的应用效果。苜蓿作为营养均衡、全面的优质饲料, 符合我国畜牧业的发展要求, 值得广泛推广。

**关键词:** 苜蓿; 营养价值; 饲喂方式; 应用效果

中图分类号: S551<sup>+.7</sup>

文献标识码: A

## Nutrition of Alfalfa, Feeding Mode and Its Utilization in Animal Husbandry

YANG Li<sup>1,2</sup>, XU An-kai<sup>2\*</sup>

(1. College of Animal Science and Technology, Jilin Agricultural University, Changchun 130118;

2. Animal Husbandry Branch, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100, China)

**Abstract:** Alfalfa is high quality nutrition- balanced forage. Its nutritional value, feeding mode, applied effect in livestock was introduced in the paper. Alfalfa, as high quality forage, meets with the requirement of development of Chinese stockbreeding. So it is worth spread broadly.

**Key words:** Alfalfa; Nutritional value; Feeding mode; Application effect

苜蓿一般是指紫花苜蓿 (*medicago sativa* L.), 系豆科一年生或多年生草本植物。原产近东、中亚、小亚细亚、外高加索、伊朗和土库曼等地。其栽培历史悠久, 是世界上种植面积较大的一种豆科牧草。据不完全统计, 目前全世界苜蓿的种植面积约为 3 300 万  $\text{hm}^2$ 。我国种植苜蓿分布于全国 14 个省区, 总面积为 133 万  $\text{hm}^2$ , 在华北、西北和东北地区几个较大型的苜蓿种植农场已初具规模。

### 1 苜蓿的营养价值

W.A.Henry 早在 1898 就指出, “对于家畜来说, 没有任何一种粗饲料能比得上优良苜蓿干草更适合它们的口味”。苜蓿干草长时间以来被认为是一种标准的牛饲料, 目前还在广泛的应用。苜蓿的营养价值很高, 其营养特点主要有以下几点:

粗蛋白含量高。初花期刈割的苜蓿, 粗蛋白含量为 16% ~ 22%, 一般为 18% 左右。粗纤维含量为 17.2% ~ 40.6%, 一般为 25.0% 左右, 故苜蓿

干草属于粗饲料。但苜蓿中粗纤维可消化成分比例大, 属优质纤维饲料。所含蛋白质品质优良, 氨基酸组成与乳清粉接近, 仅次于鱼粉; 富含赖氨酸, 赖氨酸含量高达 1.06% ~ 1.38%, 较玉米高 4 ~ 5 倍, 有利于平衡谷物饲料中赖氨酸的不足。富含维生素, 特别是叶酸、维生素 K、维生素 E 和维生素 B<sub>12</sub>。富含矿物质, 如磷、钙、铜、铁、锰和锌等。含异黄酮类物质及多种未知生长因子<sup>[1]</sup>。

#### 1.1 苜蓿的粗蛋白质含量及其营养

研究表明, 苜蓿蛋白质含有 20 多种氨基酸, 包括人和动物全部必需氨基酸和一些稀有氨基酸, 如瓜氨酸、刀豆氨酸等<sup>[2]</sup>。各种氨基酸的含量均以苜蓿生长的幼嫩阶段(萌发期)最高, 而以成熟期(盛花期)最低。苜蓿还含有大量可供反刍家畜利用的非蛋白氮(游离氨基酸、肽、酰胺、嘌呤、嘧啶和生物碱等)约占苜蓿总氮量的 33%。非蛋白氮对非反刍动物家畜利用价值不高, 但能被反刍动物瘤胃微生物很好的利用。青贮后的苜蓿有大量的蛋白质水解为氨基酸, 其非蛋白氮含量可高达 50% 以上<sup>[3]</sup>。

在大多数情况下, 生长于高温条件下的牧草, 其各种氨基酸的百分率都可达到很高。苜蓿的品

收稿日期: 2007-08-08

作者简介: 杨 丽(1982- ), 女, (蒙古族), 硕士, 主要从事草业科学研究。

通讯作者: 徐安凯, 研究员

种不同,适宜生长的条件也不同,其蛋白质含量往往有一定的差异。粗蛋白含量的高低是反映饲草营养价值的重要指标之一。

### 1.2 苜蓿的碳水化合物

碳水化合物(糖、淀粉、果胶、半纤维素和纤维素等)是一类重要的能量营养素。在动物日粮中占一半以上。在可消化干物质水平基本相同时,家畜对禾本科牧草的采食量及其日增重都较苜蓿低,这是因为禾本科牧草的可消化养分多来自纤维的消化,其吸收过程比可溶性养分慢,而苜蓿的进食、消化和吸收过程较快。所以家畜每天从苜蓿中获得的可消化养分要更多一些。苜蓿的中性洗涤纤维含量低,而且发酵率较高,所以家畜对苜蓿的采食量高。

### 1.3 苜蓿的维生素和矿物质

苜蓿草中含有丰富的叶黄素、叶绿素、胡萝卜素和纤维素 E、维生素 C、维生素 K、维生素 B,及钙、磷、铁、镁等矿物质元素等多种营养物质,其中钙含量高达 1.50%~1.90%。因此苜蓿草产品具有不添加人工色素、无异味,高蛋白含量,低脂肪、低糖的特点,是反刍动物理想的粗饲料。

### 1.4 苜蓿的皂甙

苜蓿中皂甙含量为 2%~3%,研究表明,食入的苜蓿皂甙同胆固醇形成的复合物,有助于降低动物血清胆固醇含量<sup>[4]</sup>。用苜蓿皂甙喂猴子发现,苜蓿皂甙能够降低血清中的胆固醇含量却不改变高密度脂蛋白的浓度,降低了肠道内胆固醇的吸收,增加了粪中内源性和外源性中性固醇和胆酸的排泄量,降低了脱氧胆酸和石胆酸的排泄量。试验结果也表明,适量的苜蓿皂甙对肉仔鸡生产性能、胴体品质等都有积极的作用。

### 1.5 苜蓿的异黄酮

异黄酮是植物雌激素的一种,具有类雌激素作用。近年来大量研究发现异黄酮植物雌激素具有抗癌、促进动物生长、增强机体免疫力,提高动物泌乳、增加产蛋量等生理作用。另有试验表明,异黄酮还具有强心、抗缺氧、提高机体免疫机能和抑制性激素依赖性肿瘤生长的作用。

## 2 苜蓿的饲喂方式和方法

苜蓿可以作为家畜的单一饲粮、主要饲粮成分或蛋白质补充饲料。苜蓿的利用方式主要有放牧、青饲、青贮、刈割调制干草、加工草粉、草块和草颗粒等形式。

### 2.1 放牧

放牧是一种最便利的苜蓿利用方式。苜蓿的

适口性很好,家畜在田间采食,苜蓿直接转化为动物产品,利用成本极低,但这种利用方式不能限制家畜的采食行为及采食量,常因采食量过大而引起家畜胀气死亡。

### 2.2 青饲

青饲是饲喂畜禽最为普通的一种方法,但应注意苜蓿的最佳收割时间,不同生长阶段影响紫花苜蓿的营养价值。紫花苜蓿的营养成分与收获时期关系很大,苜蓿在生长阶段含水量较高,但随着生长阶段的延长,干物质含量逐渐增加,蛋白质含量逐渐减少,粗纤维则显著增加,纤维的木质化加重。收割过晚,收获虽高,茎的总量增加,叶茎比变小,营养成分明显改变,饲用价值下降。

由于苜蓿含水量大,猪禽青饲时应注意补充能量和蛋白质饲料,反刍家畜多食后易产生膨胀病,一般与禾本科牧草搭配使用<sup>[5]</sup>。

### 2.3 青贮

苜蓿青贮或半干青贮,养分损失小,具有青绿饲料的营养特点,适口性好,消化率高,能长期保存,目前畜牧业发达国家大都以干草为重点的调制方式向青贮利用方式转变。主要采用以下几种青贮方式。

#### 2.3.1 半干青贮

国外普遍采用青贮塔进行半干青贮保存苜蓿,青贮塔造价较高,我国一般采用青贮窑贮存苜蓿,无论采用哪种方式,首先使苜蓿迅速风干,使含水量降到 40%~50%再进行青贮,这种青贮料兼有干草和青贮的优点。

#### 2.3.2 加甲酸青贮

这是近年来国外推广的一种方法。方法是每吨青贮原料加 85%~90%甲酸 2.8~3 kg,分层喷洒。甲酸在青贮和瘤胃消化过程中,能分解成对家畜无毒的 CO<sub>2</sub> 和 CH<sub>4</sub>,并且甲酸本身也可被家畜吸收利用,用这种青贮料饲喂乳用犊牛,平均日增重达 0.757~0.817 kg,比普通青贮料增重提高近 1 倍。

#### 2.3.3 拉伸膜青贮技术

这是近年来国外采用的一种新方法,全部机械化作业。操作程序为:割草—打捆—出草捆—缠绕拉伸膜。其优点主要是不受天气变化影响,保存时间长,一般可存放 3~5 年,使用方便。

### 2.4 调制干草

苜蓿调制干草的方法很多,主要有自然干燥法、人工干燥法等。但苜蓿干草的质量和营养价值取决于其调制方式和技术。苜蓿的含水量较高,如果堆放翻晒不合理或受潮、雨淋等,苜蓿会发霉,严重降低

其营养价值和适口性。苜蓿叶片是富含蛋白质的组织,但它的干燥速度远比茎秆快,在翻晒过程中极易脱落,使干草中的蛋白质含量大幅度下降。因此,在晒制干草过程中,要注意防霉和雨淋。

### 2.5 苜蓿草粉和颗粒饲料

在大量种植苜蓿的地区,采用专门的饲料加工机械将苜蓿加工成草粉、苜蓿草颗粒和苜蓿草块等产品。这种饲料产品含蛋白质、能量、可消化纤维、钙、胆碱、胡萝卜素、碘、钾、硫、赖氨酸丰富。作为饲料原料,苜蓿可以提供丰富的营养。加工过程中,如适量添加高能值的饲料如玉米、油籽饼等及其它一些饲料添加剂,则可成为全价配合饲料。苜蓿草粉及颗粒饲料的加工、贮藏、运输及饲喂管理等都较便利,投入产出比高,工业化开发利用的前景极为广阔。

## 3 苜蓿在畜牧业中的应用

### 3.1 苜蓿在牛、羊中的应用效果

David A.Christensen and M.I.Cochran(1983)分别以50%苜蓿干草和50%精料以及50%燕麦青贮和50%精料两种日粮类型为基础用人工干燥干草替代等量的精料进行奶牛饲喂试验,替代量分别为0 kg、3 kg和6 kg。结果表明,随苜蓿干草替代量的增加,4%乳脂率产奶量增加,同时饲料干物质采食量增加。试验得出,人工干燥苜蓿干草替代奶牛精料可以达到5.5 kg,约占总日粮干物质的25%<sup>[6]</sup>。李胜利用优质苜蓿作为高产奶牛的粗饲料,研究对生产性能的影响。结果表明,牛奶日产量增加3.2 kg,乳脂率提高9.7%,乳蛋白率提高3.8%<sup>[7]</sup>。王运亨(2000)用2.5 kg苜蓿干草取代2.5 kg羊草饲喂奶牛,牛奶产量有了显著提高,乳成分也得到了改善,每头每日纯增效益3.68元<sup>[6]</sup>。由此可见,苜蓿可以替代部分精料、可以替代部分劣质粗饲料、也可以作为优质的粗饲料添加。无论以哪种形式都不同程度的提高奶牛的生产性能和经济效益。苜蓿将在奶牛畜牧业中得到广泛的应用。

李治强用苜蓿干草育肥小尾寒羊试验中,试验组平均增重179.7 g,比对照组高81.87 g,日增重提高了83.7%,差异极显著( $P<0.01$ )。试验组均盈利69.38元,比对照组高39.49元,经济效益提高了132.1%,差异极显著( $P<0.01$ )<sup>[9]</sup>。陈万富等采用苜蓿草块饲喂2月龄断奶羔羊32 d,结果供试羔羊平均日增重为292.2 g,比对照组提高了33.0%( $P<0.01$ ),32 d内在不增加精料的基础上多

增重2.31 kg,试验结果表明,试验组平均每只比对照组多增收15.42元,每天多增收0.48元( $P<0.01$ )<sup>[10]</sup>。齐凤林等用苜蓿干草替代豆饼饲喂肉牛,经饲养试验证实,在提高平均日增重上,替代50%豆饼和替代100%豆饼均取得较好的效果,分别比对照组提高了93.25g和27.5g,在60 d的试验期内,两个试验组比对照组节省饲料成本,提高增重的综合收益分别为37.14元/头和12.25元/头<sup>[11]</sup>。因此,添加苜蓿可以显著提高增重效果和经济效益。

### 3.2 苜蓿在猪中的应用效果

添加苜蓿草粉可以改善生长猪的生长性能。徐向阳、王成章(2003)在基础饲粮中添加5%、10%、15%、20%的苜蓿草粉。试验结果表明,添加10%的苜蓿草粉对生长猪的饲养效果最好,显著提高了营养物质的消化率、日增重和饲料转化率。张润宏,韩俊文在母猪的妊娠后期和哺乳期添加一定比例的苜蓿草粉和定量脂肪(1.6%),可显著提高哺乳仔猪的日增重、断乳个体重和窝重( $P<0.01$ )<sup>[15]</sup>。郑家明(1999)在基础日粮中添加10%、20%、30%苜蓿草粉饲喂生长肉猪,结果发现添加10%为最佳,可以降低精料消耗和饲养成本,提高经济效益<sup>[12]</sup>。Danielson和Noonan等(1975),Pollmann等(1979)报道,给母猪饲喂苜蓿,妊娠期间,母猪体重下降但分娩仔猪数和仔猪出生重不受影响<sup>[13]</sup>。因此,添加苜蓿草粉不仅能改善猪的生长性能,还能提高母猪的繁殖性能。

### 3.3 苜蓿在家禽中的应用效果

苜蓿中含有丰富的维生素和矿物质,以及其它一些未知生长因子,可改善家禽的生产性能。苜蓿总甙是从天然苜蓿中提取的具有生物活性的物质,雷祖玉在肉仔鸡日粮中添加苜蓿总甙。试验结果表明,肉仔鸡的腹脂重和腹脂率分别降低了7.70%和11.16%,差异极显著( $P<0.01$ )<sup>[14]</sup>。张勇,林东康(2003)在35和49日龄的肉仔鸡中添加苜蓿总甙,结果表明屠宰率、胸肌率、腿肌率均有不同程度的提高,腹脂率有不同程度的降低;李士平(2000)报道,在蛋鸡日粮中添加2%的苜蓿草粉时,蛋黄颜色达到8级,符合出口标准,而日粮添加4%苜蓿草粉时,蛋黄颜色达到9级;何欣和王晓霞(2001)在蛋鸡饲料中添加适量的苜蓿草粉,研究表明对产蛋无不良影响,且蛋黄比色度显著增加。高文俊、懂宽虎(2003)在日粮中添加3%、6%、9%的苜蓿草粉,试验结果表明,添加3%组明显降低了饲料采食量和料蛋比,而对蛋重和蛋壳厚度没有明显的影响,蛋黄比色度显著升高,与(下转第47页)

pH4.5的柠檬酸-柠檬酸钠缓冲液中对漆酶没有激活作用,具体原因尚有待于进一步探明。

参考文献:

- [1] 刘尚旭,赖 寒.木质素降解酶的分子生物学研究进展[J].重庆教育报,2001,14(3):64-67.
- [2] Moreira M T, Sanroman A, Feijoo G, et al. Control of pellet morphology of filamentous fungi in fluidized bed bioreactors by means of a pulsing flow[J]. Enzyme and Microbial Technology, 2001, 19(4): 261- 266
- [3] ZHEN Z. Stresses on immobilized *Phanerochaete chrysosporium* hyphae in submerged cultures for ligninase production[M]. Can J Chem Eng, 2003, 76: 784- 789
- [4] YOUNGL. Ligninase-catalyzed decolorization synthetic dyes[M]. Water Res, 2002, 31: 1187- 1193
- [5] 丁少军.云芝漆酶的培养和分离纯化的研究[J].纤维素科学与技术,2003,6(3):16-20.
- [6] 李宗义,刘国生,李学梅,等.微生物学实验技术[M].郑州:气象出版社,2002:654-656.

- [7] 杨晓宽,杜连祥,路福平.白腐菌产锰过氧化物酶培养基的优化[J].生物技术,2004,14(14):35-42.
- [8] 段新源,卢雪梅,王 蔚,等.黄孢原毛平革菌合成漆酶能力的研究[J].山东大学学报,2002,3(1):91-94.
- [9] 王宜磊,朱 陶.漆酶高产菌株的筛选及产酶条件研究[J].生态学杂志,2002,21(2):27-29.
- [10] 邵 强,郭伟云,姚朝阳,等.碳源氮源对白腐真菌漆酶合成的影响[J].河南师范大学学报,2005,5(2):94-96.
- [11] 胡道伟,朱雄伟,梅云军,等.白腐真菌产漆酶培养条件的研究[J].华中科技大学学报,2003,4(4):111-113
- [12] 康从宝,刘 巧,李清心,等.白腐菌产漆酶的纯化及部分酶学性质 [J].中国生物化学与分子生物学报,2002,18(5):638-642.
- [13] 高从文,章燕芳,华兆哲,等.黄孢原毛皮革菌合成锰过氧化物酶的工艺[J].食品与生物技术,2002,21(1):48-52.
- [14] 莫佳琳,文湘华,钱 易,等.白腐菌培养条件对其分泌木质素降解酶的影响[J].中国环境科学,2005,25(5):572-575.

(上接第42页)

对照组相比差异极显著( $P < 0.01$ )<sup>[16]</sup>。苜蓿草粉中含有类胡萝卜素为100~500 mg/kg,因此苜蓿草粉是蛋黄的天然着色剂<sup>[17]</sup>。

## 4 苜蓿的应用前景

苜蓿作为“牧草之王”,为动物提供营养均衡,是比较全面的优质粗饲料。同时填补了畜牧业中蛋白质饲料的不足。种植紫花苜蓿不仅可以促进畜牧业发展,增加收入,同时苜蓿作为草产业发展的首选草种,在调整种植业结构、推动草业产业化,保证草业的持续、稳定、协调发展方面发挥巨大作用。并且随着科学技术的发展,苜蓿产品的类型和形式更加广泛和多样化,用苜蓿开发生产功能性食品前景看好,市场潜力巨大。这样就扩大了草产业发展的领域和范围,为苜蓿的发展带来更广阔的市场前景,取得更高、更好的生态、经济和社会效益。

参考文献:

- [1] 王成章.饲料生产学[M].郑州:河南科技出版社,1998.
- [2] 陈光耀,曹兵海.牧草对奶牛的生理营养作用[J].中国乳业,2003(3):20-21.
- [3] 康爱民,龙瑞军,等.苜蓿的营养及饲用价值[J].草原与草坪,2002(3):31-33.
- [4] 刘 凯.苜蓿皂甙对血胆固醇和LDL清除非受体途径的影响[J].徐州医学院报,1995,15(2):118.
- [5] 曾 兵,张新全,等.浅论优质牧草在肉牛饲养中的利

用[J].草业科学,2005(8):50-54.

- [6] 王运亨,张震山,等.苜蓿是饲喂奶牛的好饲料[J].中国奶牛,2000(6).
- [7] 李胜利.优质粗饲料-苜蓿干草和鲁梅克斯对奶牛产奶性能的影响[A].首届中国苜蓿发展大会论文集[C].2001,140-143.
- [8] Christensen D A, MI Cochran Alfalfa cubes for dairu cattle [M].University of Saskatchewan Greenbrae Dairy Herd Report, Saskatoon, Canada, 1990.
- [9] 李治强.利用苜蓿青干草育肥小尾寒羊效果试验[J].甘肃畜牧兽医,2005(2):16-17.
- [10] 陈万福,杨永军,等.苜蓿草块饲喂育肥羔羊的试验[J].草食动物,2004(5):26-27.
- [11] 齐凤林,等.苜蓿草饲喂肉牛最佳经济量试验[J].辽宁畜牧兽医,2001(5):9-11.
- [12] 郑家明.紫花苜蓿草粉饲喂肉猪效果试验[J].养猪,1999(2):23.
- [13] Malinow MR, Connor WE, McLaughlin P, et al. Effects of alfalfa saponins of clinical investigation [J]. 1981, 67(1): 156-162.
- [14] 雷祖玉,等.苜蓿总甙对AA肉仔鸡脂类代谢及生产性能的影响[J].中国饲料,2002(18):9-10.
- [15] 张润宏.添加苜蓿草粉及定量脂肪对母猪繁殖性能的影响及其机理的初步研究[D].山西农大硕士论文,2001,6.
- [16] 何 欣,王晓霞,等.苜蓿草粉对蛋鸡生产性能及蛋品质的影响[J].当代畜牧,2001(2):33-33.
- [17] 刑明明,刑玉亭,等.蛋黄颜色与色素[J].山东畜牧兽医,2002(6):9-10.