

不同刈割时期对紫花苜蓿干草调制的影响

韩春燕¹, 赵金梅², 刘富渊³, 孙启忠²

(1. 五原县水产管理站, 内蒙古 五原 015100; 2. 中国农业科学院草原研究所, 呼和浩特 010010;
3. 成都大业国际投资股份有限公司, 成都 610016)

摘要:对不同刈割时期的紫花苜蓿干草品质的研究表明:盛花期刈割的苜蓿干燥速度快于初花期和结荚期, 晾晒 28 h 以上即可成功调制优质干草, 初花期和结荚期刈割的苜蓿成功调制干草需要晾晒 32 h; 调制干草的适宜含水量是 20% 左右; 初花期苜蓿叶的蛋白质含量是茎的 2.41 ~ 2.95 倍, 苜蓿干草的叶量是决定苜蓿品质的主要因素; 不同刈割时期调制的苜蓿干草茎叶比差异较大, 结荚期明显高于盛花期和初花期, 是初花期的 5 ~ 7 倍。在初花期刈割, 调制干草中茎叶比变化较小, 叶损失少, 可获得高质量的干草。

关键词:紫花苜蓿; 刈割时期; 干草调制; 晾晒时间

中图分类号: S551⁺.7 文献标识码: A 文章编号: 1008-0864(2008)04-0105-04

Effect of Different Mowing Period on Alfalfa Hay Modulation

HAN Chun-yan¹, ZHAO Jin-mei², LIU Fu-yuan³, SUN Qi-zhong²

(1. Aquatic Products Management Station of Wuyuan County, Inner Mongolia Wuyuan 015100;
2. Grassland Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hohhot 010010;
3. Chengdu Daye International Investment Company Ltd., Chengdu 610016, China)

Abstract: The quality of alfalfa hay from different mowing period was studied. The results show that the drying speed of alfalfa mowed during full flowering stage is faster than that mowed during initial flowering stage and pod-filling stage. For hay modulation, it takes 28 h to dry after mowing during full flowering stage, but 32 h to dry after mowing during initial flowering stage or pod-filling stage. The proper water content of hay is 20%. The protein content of alfalfa leaves in initial flowering stage is 1.38 ~ 1.95 times higher than that of stem, so leaves weight in alfalfa hay is a key factor to hay quality. Stem/leaf ratio of the hay mowed during different stage showed big differences. Stem/leaf ratio of the hay mowed during pod-filling stage is significantly higher than that mowed during full flowering stage and about 5 ~ 7 times higher than that mowed during initial flowering stage. The alfalfa mowed during initial flowering stage with little change in stem/leaf ratio and leaves weight is suitable for gaining high quality hay modulation.

Key words: alfalfa; mowing period; hay modulation; drying time

紫花苜蓿 (*Medicago sativa* L.) 是一种高产优质的豆科牧草, 是我国当前农业种植业产业结构中重要的饲料作物^[1], 是我国畜牧业发展的重要基础。据 2005 年统计, 紫花苜蓿种植面积已达到 280 多万 hm^2 , 逐步形成了产业化发展态势^[2]。随着种植面积的扩大和推广, 紫花苜蓿干草调制是这一产业链中的重要环节, 成熟稳定的干草调制技术是保证紫花苜蓿草产品质量的基础。本文主要对不同刈割时期及晾晒时间对苜蓿

干草的品质和质量的影响进行研究与比较, 试图为我国干旱、半干旱区紫花苜蓿干草调制提供理论与技术依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验地位于甘肃省张掖市甘州区小满军分区农场, 东经 $100^{\circ}27'$, 北纬 $38^{\circ}56'$, 海拔 1 500 m 以

收稿日期: 2008-02-29; 修回日期: 2008-06-29

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项经费项目(nyhyzx07-022), “十一·五”国家科技支撑项目(2006BAD16B03, 2006BAD04A04)和农业部 948 项目(2006-C38)资助。

作者简介: 韩春燕, 畜牧师, 主要从事牧草生产技术推广工作。通讯作者: 孙启忠, 研究员, 博士生导师, 主要从事草地生产与管理研究。Tel: 0471-4926909; E-mail: sunqz@126.com

上,属温带干旱气候,干燥少雨,平均气温7~8℃,年均降水量198 mm,且降雨主要集中在7~9月,年蒸发量2 049 mm。

1.2 试验材料

干草调制的材料为生长3年的第二茬紫花苜蓿,品种为阿尔冈金。选择3块连片苜蓿地,面积分别为187 m×36 m、187 m×33 m、187 m×33 m,长势良好、均匀。试验中每个处理均在早上8:30刈割,打捆时间按不同晾晒时间处理进行。

1.3 试验设计

试验采用美国纽荷兰488型割草压扁机刈割,565型打捆机进行打捆。

共设3个刈割时期处理,分别为初花期、盛花期和结荚期,每个刈割时期又设置6个晾晒时间处理,分别是8 h、12 h、24 h、28 h、32 h和36 h。

1.4 指标测定

1.4.1 苜蓿含水量测定 分别在打捆前和草捆存放7 d时,在草茎或草捆的中间部位取300 g左右苜蓿样品,放于布袋中105℃烘至恒重,根据烘干前后的重量计算含水量。

1.4.2 茎叶比 草捆存放7 d后,与含水量测定的同时再取300 g左右苜蓿样品,分开茎叶(花序属于叶片部分),分别烘干,称重,计算茎叶比。

1.4.3 蛋白质含量测定 采用凯氏定氮法测定。

1.4.4 霉变情况评价 共分为五个等级,分别为无霉变、轻微、较严重、严重和很严重。

1.4.5 牧草质量等级评价 共分三级^[3],分别

为一级、二级和三级。本试验中部分处理的草捆发生严重霉变、腐烂,质量等级在三级之外,被评为等外。

2 结果与分析

2.1 初花期刈割的紫花苜蓿干草品质随晾晒时间的变化

紫花苜蓿干草调制中晾晒时间是决定调制是否成功的关键。从表1可以看到,随着晾晒时间的延长,紫花苜蓿的含水量逐步降低,干草捆存放7 d后的含水量也随着降低,草捆中心的霉变情况逐步减弱。在晾晒8 h和12 h的处理下打捆时含水量较高,分别为60%和55%,存放7 d后的含水量高于20%,草捆霉变严重,草捆中心为灰黑色,叶、茎严重腐烂。随着晾晒时间的延长,含水量降低,霉变减弱,晾晒32 h处理下打捆时含水量降低到18.2%,无霉变现象,草捆为草绿色,质量较好,等级为一级。晾晒36~52 h的处理也无霉变发生,干草质量较好。随着晾晒时间的延长,调制的苜蓿干草的茎叶比表现为增加的趋势。由于晾晒时间的不同,打捆时间也不同,晾晒36 h处理在晚上8点30分打捆,因此茎叶比较低。苜蓿干草的茎和叶的蛋白质含量随晾晒时间的延长无明显的变化规律,但苜蓿叶的蛋白质含量是茎的2.38~2.95倍。

表1 初花期刈割的苜蓿干草质量随晾晒时间的变化

Table 1 The effect of drying time on quality of alfalfa hay mowed during initial flowering stage.

晾晒时间(h) Drying time (h)	打捆时含水量(%) Water content of alfalfa when bundling (%)	霉变情况 Mold situation	草捆含水量% Water content of hay bundle (%)	色泽 Color	质量评定 Quality grade	茎叶比 Stem/leaf ratio	蛋白质含量(%) Protein content (%)		
							茎 Stems	叶 Leaves	平均 Average
8	60.09	严重 Serious	27.34	灰黑色 Grey black	等外 Off-grade	-	-*	-	-
12	55.07	严重 Serious	21.84	灰黑色 Grey black	等外 Off-grade	-	-	-	-
24	30.52	较严重 Relatively serious	13.56	部分黑色 Partial black	等外 Off-grade	1.051	9.36	22.58	15.81
28	25.73	轻微 Slight moldy	14.83	少部分黑色 Little black	三级 Three grade	1.075	8.69	22.57	15.38
32	18.28	无霉变 No mold	8.28	草绿 Grass green	一级 First grade	1.122	9.5	22.6	15.67
36	15.07	无霉变 No mold	11.07	草绿 Grass green	一级 First grade	1.023	9.59	24.31	16.87

注:“*”因无法分离茎、叶而未测

Note: “*” indicates no detection because stems and leaves can not be separated.

2.2 晾晒时间对盛花期刈割的苜蓿干草质量的影响

在盛花期刈割时,苜蓿含水量随着晾晒时间的增加而降低(表2)。晾晒8~24 h,打捆时的含水量较高,均在32%以上,草捆霉变情况较严重,不能成功调制干草。晾晒28 h以上时,打捆时的含水量降低到22%以下,草捆无霉变发生,可以成功调制苜蓿干草。晾晒28 h时,虽然打捆时含水量为21.35%,高于干草安全含水量,但也可成功调制干草。

2.3 结荚期苜蓿干草质量随晾晒时间的变化

结荚期刈割的苜蓿含水量随晾晒时间的增加也表现出降低的趋势(表3)。晾晒24 h的含水量变化较小,主要是由于过夜和露水的影响,而且在晾晒24 h处理的霉变情况最严重,草捆存放7 d后的含水量也较高。结荚期刈割的苜蓿晾晒32 h以上时,含水量可降低到21.49%以下,草捆不发生霉变,调制的干草为绿色,质量较好。

表2 盛花期刈割的紫花苜蓿干草质量随晾晒时间的变化

Table 2 The effect of drying time on quality of alfalfa hay mowed during full flowering stage.

晾晒时间(h) Drying time (h)	打捆时含水量(%) Water content of alfalfa when bundling (%)	霉变情况 Mold situation	色泽 Color	草捆含水量(%) Water content of hay bundle (%)
8	54.01	较严重 Relatively serious	灰绿 Grey green	13.33
12	37.33	很严重 Very serious	灰黄 Grey yellow	17.31
24	32.22	较严重 Relatively serious	褐黄 Brown yellow	12.20
28	21.35	无霉变 No mold	绿色 Green	8.33
32	18.11	无霉变 No mold	绿色 Green	6.58
36	17.31	无霉变 No mold	绿色 Green	7.00

表3 结荚期刈割的紫花苜蓿干草质量随晾晒时间的变化

Table 3 The effect of drying time on quality of alfalfa hay mowed during full pod-filling stage.

晾晒时间(h) Drying time (h)	打捆时含水量(%) Water content of alfalfa when bundling (%)	霉变情况 Mold situation	色泽 Color	草捆含水量(%) Water content of hay bundle (%)
8	56.13	很严重 Very serious	黄绿色 Yellowish green	16.00
12	36.37	很严重 Very serious	黄绿色 Yellowish green	15.64
24	34.80	严重 Serious	黑色 Black	16.86
28	27.16	较严重 Relatively serious	绿色 Green	12.46
32	21.49	无霉变 No mold	绿色 Green	8.76
36	16.16	无霉变 No mold	绿色 Green	7.29

2.4 不同刈割时期的苜蓿干草茎叶比随晾晒时间的变化

紫花苜蓿不同时期刈割后干草茎叶比的变化见图1。结荚期刈割的苜蓿的茎叶比极明显的高于盛花期刈割和初花期刈割的茎叶比,是初花期刈割的5~7倍,初花期刈割的苜蓿干草茎叶比最低,而且初花期刈割的茎叶比随着晾晒时间的变化较小,一直保持较低的水平。盛花期刈割苜蓿的茎叶比在遇雨前随着晾晒时间的延长而波动变

化,变化幅度较小,在晾晒24 h和28 h处理的茎叶比较高,主要是在中午12点和下午4点打捆的原因,遇雨后茎叶比明显增高。在结荚期刈割的苜蓿调制的干草茎叶比随着晾晒时间的延长而增加,在晾晒28 h处理下达到最高值,在晾晒28~52 h的茎叶比变化较小,这主要是由于结荚期苜蓿茎秆木质化程度较高,干燥速度慢,随着晾晒时间延长,茎与叶的干燥程度差异增大,在调制干草作业过程中损失增加。

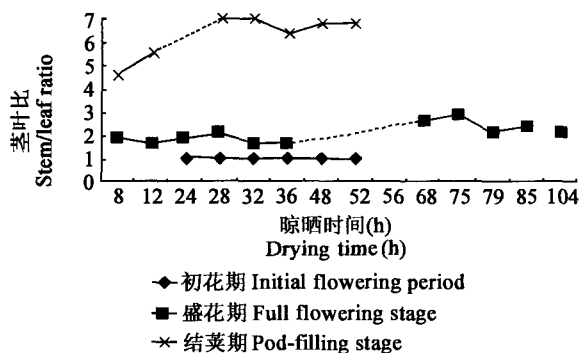


图1 紫花苜蓿不同生育期刈割后干草茎叶比随晾晒时间的变化

Fig. 1 The effect of drying time on stem/leaf ratio of alfalfa hay mowed during different stage.

注:(1)结荚期中的虚线是由于严重发霉而无法测定茎叶比;(2)盛花期中由于降雨,未进行相应晾晒时间的打捆处理;(3)初花期晾晒8h和12h处理严重发霉,无法进行茎叶分离。

Notes: (1) Dashed line means that stem/leaf ratio can not be detected because of serious mold in pod-filling stage; (2) Dashed line means that alfalfa hay can not be banded because of rain in full flowering stage; (3) Stems and leaves can not be separated because of serious mold when alfalfa hay were dried for 8 h and 12 h.

3 讨论

初花期刈割的苜蓿,打捆时的含水量在18.28%时,盛花期刈割的苜蓿,打捆时的含水量在21.35%时,结荚期刈割的苜蓿,打捆时的含水量在21.49%时,草捆均不发生霉变,草捆质量较好,可以成功调制干草。由此可以看出打捆时草捆的含水量在20%左右,是成功调制干草的适宜含水量。

盛花期苜蓿调制干草的晾晒时间比初花期和结荚期少4h。初花期和结荚期刈割的苜蓿自然晾晒32h以上调制的干草捆不发生霉变,质量较好,盛花期的苜蓿在晾晒28h时开始不发生霉变。其主要原因是茎叶比例不同,初花期叶量大,

草茎密度大,含水量高,导致干燥速度减慢,结荚期茎的比例大,木质化程度高使整体干燥速度减慢。

紫花苜蓿茎、叶的蛋白质含量差异较大,因此干草的品质主要决定于叶的含量。许多研究也指出苜蓿叶的蛋白质含量高于茎,叶对苜蓿的干草蛋白质含量影响较大^[4-7]。本试验中初花期苜蓿叶的蛋白质含量是茎的2.41~2.95倍,随着初花期后,刈割时期的延迟,茎的木质化程度急剧增加,蛋白质含量会显著降低^[8,9],盛花期和结荚期的茎、叶蛋白质含量差异会更大,因此叶量对苜蓿干草质量起决定性作用。本实验中结荚期刈割的苜蓿茎叶比明显高于初花期和盛花期,是初花期的5~7倍,干草质量明显降低,而且初花期刈割的苜蓿茎叶比随晾晒时间的变化较小,干草调制过程中能保持较高的蛋白质含量,这进一步证明紫花苜蓿干草调制的最佳刈割期为初花期。

参 考 文 献

- [1] 阿德里·麦地,胡玉昆,艾合买提·库尔班,等.塔里木河中下游退耕地种植苜蓿试验效果分析[J].干旱区研究,2004,21(2):157-160.
- [2] 贾秀敏.内蒙古河套灌区苜蓿产业化发展对策研究[D].北京:中国农业科学院,硕士学位论文,2006.
- [3] 张国芳,李潮流,岳俊芳.苜蓿干草调制及质量评定标准[J].农业新技术,2003,6:16-17.
- [4] 高彩霞,王培.收获期和干燥方法对苜蓿干草质量的影响[J].草地学报,1997,5(2):113-116.
- [5] 王成杰,周禾,汪诗平.高水分打捆贮藏对苜蓿干草营养价值组成的影响[J].草业科学,2005,22(4):14-17.
- [6] 牛建忠,周禾,史德宽.苜蓿草捆含水量、密度及尿素对其质量的影响[J].草地学报,2006,14(1):30-33.
- [7] Buckmaster D R, Heinrichs A J. Losses and quality changes during harvest and storage of preservative treated alfalfa hay [J]. Transaction of the ASAE, 1993,36(2):349-353.
- [8] 贾慎修.草地学[M].北京:中国农业出版社,1995,150-151.
- [9] 杜桂娟,马凤江,刘晓宏,等.紫花苜蓿草产品品质影响因素分析及改良措施[J].现代畜牧兽医,2006,35(10):22-24.