

DOI:10.11829/j.issn.1001-0629.2015-0412

杨盛婷, 钟鸣, 班骞, 张新全, 蒋林峰, 胡鹏, 马威平, 黄琳凯. 3个鸭茅品种(系)在雅安的品种比较试验. 草业科学, 2016, 33(3): 471-478.
Yang S T, Zhong M, Ban Q, Zhang X Q, Jiang L F, Hu P, Ma W P, Huang L K. Comparative test of three orchardgrass cultivars (lines) in Ya'an, Sichuan. Pratacultural Science, 2016, 33(3): 471-478.

3个鸭茅品种(系)在雅安的品种比较试验

杨盛婷¹, 钟鸣¹, 班骞¹, 张新全¹, 蒋林峰²,
胡鹏¹, 马威平³, 黄琳凯¹

(1. 四川农业大学草业科学系, 四川 成都 611130; 2. 重庆市垫江县畜牧生产站, 重庆 垫江 408300;
3. 四川省汉源县农业局动物疫病预防控制中心, 四川 雅安 625014)

摘要:为探索不同鸭茅(*Dactylis glomerata*)品种(系)间的差异, 2012—2014年在四川雅安进行鸭茅3个品种(系)的比较试验。结果表明, 参试的鸭茅品种(系)中, ‘宝兴’和‘滇北’为早熟型, 而‘金牛’为晚熟型, 其利用时间更长。干草产量方面, 2013年‘滇北’产量最高, 为11 443 kg·hm⁻²; 2014年‘宝兴’产量最高, 为8 101 kg·hm⁻²。方差分析表明, 2013年‘金牛’的产量与‘滇北’和‘宝兴’均差异显著($P < 0.05$), 而‘滇北’与‘宝兴’差异不显著($P > 0.05$); 2014年参试的鸭茅3个品种(系)产量间均差异不显著($P > 0.05$)。‘金牛’的茎叶比最低, 表明其叶量丰富。从营养成分分析来看, 蛋白质年平均含量从高到低依次为‘金牛’(21.63%)、‘滇北’(20.70%)和‘宝兴’(20.37%), ‘金牛’的粗蛋白含量较‘滇北’和‘宝兴’分别高0.93个百分点和1.26个百分点。综合来说, ‘金牛’的品质更加优异。

关键词:鸭茅; 品种比较试验; 干草产量; 营养成分

中图分类号: S816.11; S543+.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0629(2016)3-0471-08*

Comparative test of three orchardgrass cultivars (lines) in Ya'an, Sichuan

Yang Sheng-ting¹, Zhong Ming¹, Ban Qian¹, Zhang Xin-quan¹, Jiang Lin-feng²,
Hu Peng¹, Ma Wei-ping³, Huang Lin-kai¹

(1. Department of Grassland Science, Sichuan Agricultural University, Chengdu 611130, China

2. Department of livestock production station, Dianjiang 408300, China;

3. Animal epidemic prevention and control center of Hanyuan Agriculture Bureau, Ya'an 625014, China)

Abstract: To explore the discrepancies among several different orchardgrass (*Dactylis glomerata*) cultivars (lines), cultivars comparative tests were conducted with three orchardgrass cultivars (lines) in Ya'an from 2012 to 2014. The results showed that ‘Baoxing’ and ‘Dianbei’ were early-maturing, while ‘Aldebaran’ was late-maturing which can be used for longer time. ‘Dianbei’ had the highest yield of 11 443 kg·ha⁻¹ in 2013, while ‘Baoxing’ had the highest yield of 8 101 kg·ha⁻¹ in 2014. In 2013, the yields of ‘Aldebaran’ had significant difference with the yields of ‘Baoxing’ and ‘Dianbei’ ($P < 0.05$), although the latter two had no significant difference ($P > 0.05$). In 2014, there was no significant difference among these three cultivars (lines). Comparing with other two cultivars, ‘Aldebaran’ had the lowest stem-leaf ratio, indicating rich leaves. The results of nutrients analysis showed that the rank of protein content from high to low was ‘Aldebaran’ (21.63%), ‘Dianbei’ (20.70%), and ‘baoxing’ (20.37%), and the crude protein content of ‘Aldebaran’ exceeded ‘Dianbei’ and ‘Baoxing’ by 0.93% and 1.26%, respectively. In summary, ‘Aldebaran’ had better quality than ‘Baoxing’ and ‘Dianbei’.

* 收稿日期: 2015-07-20 接受日期: 2015-10-09

基金项目: 国家现代牧草产业技术项目(CARS-35-05); 四川省育种攻关(2011YZGG-11)

第一作者: 杨盛婷(1992-), 女, 四川三台人, 在读硕士生, 主要从事草种质资源创新及育种研究。E-mail: 919527373@qq.com

通信作者: 黄琳凯(1981-), 男, 四川金堂人, 副教授, 博导, 博士, 主要从事草种质资源创新及育种研究。E-mail: huanglinkai@sicau.edu.cn

Key words: *Dactylis glomerata*; cultivar comparative test; hay yield; nutrient

Corresponding author: Huang Lin-kai E-mail: huanglinkai@sicau.edu.cn

鸭茅(*Dactylis glomerata*), 禾本科鸭茅属, 温带丛生冷季型牧草, 具有耐阴能力强、叶量丰富、营养价值高、适应能力较强、耐牧性强等特性^[1-5], 目前已经在北美及欧洲等地区大面积栽培利用^[6]。作为牛、羊、马、兔等家畜喜食的优质牧草, 鸭茅有草质柔嫩和适口性好的优点^[7]。近年来, 鸭茅在我国的四川、重庆、山西等地广泛栽培, 并取得了显著的经济、生态和社会效益^[8-9], 具有巨大的开发潜力^[10-12]。

鸭茅是我国南方地区重要的禾本科牧草^[2], 前人针对鸭茅的生产性能^[13-14]、利用方式^[15-16]、施肥^[17-18]、营养评定^[19]和耐热性^[20]等方面进行了研究。鸭茅晚熟品种(系)具有出苗更快更整齐、营养生长期更长等特性, 其产量高峰出现在中后期, 可增长鸭茅的利用时间^[21-22], 但目前鸭茅晚熟品种(系)材料相当匮乏。美国及欧盟现有鸭茅品种近 500 个, 而目前我国已审定登记的鸭茅品种仅为 8 个, 且营养品质中等。引进品种在我国进行推广利用时普遍具有适应性差的问题, 在一定程度上较难满足我国生态建设及畜牧业发展的需要^[22]。

为探索不同品种(系)鸭茅的产量和品质间的差异, 于 2012—2014 年间进行了金牛鸭茅(*D. glomerata* cv. 'Aldebaran')、宝兴鸭茅(*D. glomerata* cv. Baoxing)、滇北鸭茅(*D. glomerata* cv. Dianbei) 3 个品种(系)在四川农业大学草业科学系科研实验基地的比较试验, 通过分析参试的 3 个品种(系)的生育天数、生长状况、产量和营养成分动态变化, 以期对鸭茅新品种(系)的推广提供基本数据, 为不同需求育种工作的开展以及综合选育出更多鸭茅品种提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种(系)为金牛鸭茅、宝兴鸭茅以及滇北鸭茅, 其中‘宝兴’和‘滇北’为四川农业大学育成的国审牧草品种, ‘金牛’为四川农业大学和丹农种子联合引进的新品系, 目前已进入国家牧草品种区域试验。

1.2 试验地概况

本研究在四川农业大学草业科学系科研实验基地进行, 地处 30°08' N, 103°00' E, 海拔 620 m, 年均气温 16.2 °C, 极端高温 37.7 °C, 极端低温 -3 °C, 年降水量 1 774.3 mm, 年均相对湿度 79%, 年均日照时数 1 039.6 h, 日均温 ≥ 5 °C 的积温 5 770.2 °C · d。紫色

石灰土, 土壤 pH 值为 5.46, 有机质含量为 1.46%, 速效 N、P、K 含量分别为 100.63、4.73 和 338.24 mg · kg⁻¹。该科研基地具有气候温和、雨量充沛的特点, 多种牧草都能良好生长, 是典型的四川盆地丘陵平原气候。

1.3 试验方法

1.3.1 试验小区设计 试验采用随机区组设计, 4 次重复, 共 12 个小区。其中, 两个区组重复共 9 个小区, 用于产草量和营养成分测定, 小区面积 5 m × 3 m, 小区间距 0.5 m, 走道 1 m; 另一个区组重复共 3 个小区, 用于缺苗补苗、物候期观察及品种(系)收种, 小区面积 1 m × 2 m, 小区间隔 0.5 m, 四周设保护行 1 m。

1.3.2 播种方式及田间管理 播种方式全部采用条播, 行距 30 cm, 播种量为 15 kg · hm⁻², 于 2012 年 9 月 1 日播种, 播种前施腐熟厩肥 22 500 kg · hm⁻² 作为底肥。试验期间进行适当的中耕除草, 每次刈割后追施尿素 60 kg · hm⁻²。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 物候期观测 主要记录决定鸭茅品种(系)生产性能的 3 个时期(抽穗期、开花期、完熟期), 各品种(系)的物候期以 50% 单株进入该时期的时间为准^[23], 最后计算每个品种(系)的物候期和生育天数。

1.4.2 生长状况测定 包括株高和分蘖数的测定。每个小区选取 10 株挂牌标记, 每年春季第 1 次抽穗期测量株高(从地面拉直后至植株最高部位的绝对高度), 每年秋季最后一次割草时数取分蘖数, 计算平均株高和分蘖数。

1.4.3 产量测定 2013 年至 2014 年于抽穗期对每个测产小区进行刈割(2013 年第 1 茬刈割于拔节期进行), 每次刈割后测定各小区的鲜草产量, 各小区分别随机选取 500 g 左右鲜草(3 个重复), 进行编号称重, 用信封袋装好, 置于烘箱中, 105 °C 快速杀青 30 min, 调至 65 °C 烘 24 h, 取出放置室内 24 h 后称重, 然后再放入烘箱在 60~65 °C 下烘 12 h, 取出放置室内冷却 24 h 后称重, 直至两次称重之差不得超过 2.0 g 为止。并计算干鲜比和干草产量。为 2013 年刈割 3 次、2014 年刈割两次。

1.4.4 茎叶比测定 茎叶比为植株茎秆与叶片重量的比值。茎叶比的大小关系着鸭茅品质的高低, 比值越大, 其品质越低^[24]。每次刈割测产时, 随机从每小区取样约 500 g, 然后按茎、叶两部分分开, 进行编号称

重,烘箱中烘干后再次称重。禾本科牧草的叶鞘部分包括于茎内,穗部包含于叶内,测定各供试品种(系)的茎叶比,最后计算各品种(系)的平均茎叶比。

1.4.5 营养成分测定 每个参试品种(系)在2013年第1茬、第2茬和第3茬分别采样,烘干称重以后,进行剪碎,装袋,密封,送四川省农业科学院分析测试中心测定营养成分,测定项目包括粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、酸性洗涤纤维、粗灰分、无氮浸出物、钙磷含量,从而综合评价其营养价值。

1.5 统计与分析

数据均用 Excel 2007 处理并制作图表,采用 SPSS 19.0 统计软件进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 物候期

研究于2012年开始,9月1日播种,8~10 d后相继出苗,其中‘宝兴’、‘滇北’属于早熟型鸭茅,抽穗期在3月中旬,开花期为3月下旬至4月上旬,完熟期在5月中旬,生育期大约为260 d,植株较为高大,株型为直立型;‘金牛’为晚熟型,抽穗期为5月中旬,开花期为6月上旬,完熟期为6月下旬,生育期293 d,其植株较为低矮,株型多为半直立或平卧型。各品种(系)生育期排序为‘宝兴’<‘滇北’<‘金牛’(表1)。各参试材料在雅安试验点气候条件下均能完成生育期,说明参试的3个鸭茅品种(系)均能适应雅安地区的自然环境条件。

2.2 干草产量

产草量是评定一个牧草品种(系)优劣的重要标准,一般情况下禾本科牧草产量最高时期是抽穗期^[25]。2013年产草量由高至低依次为‘滇北’、‘宝兴’和‘金牛’,其产草量分别为11 443、11 319和8 675

kg·hm⁻²(表2);而2014年产草量由高到低依次为‘宝兴’、‘金牛’和‘滇北’,其产草量分别为8 101、7 733和7 719 kg·hm⁻²。

对于单茬产草量而言,3个品种(系)2014年第1茬产草量均高于2013年第1茬;产草量最高的是2014年‘金牛’的第1茬,为5 385 kg·hm⁻²,而产量最低的是2013年‘金牛’的第3茬,为1 811 kg·hm⁻²;2013年3茬产草量表现为‘滇北’>‘宝兴’>‘金牛’;3个品种(系)2014年第2茬较第1茬产量均有大幅度的降低,其中‘滇北’降低了49.71%,‘宝兴’降低了47.87%,‘金牛’降低了56.40%;‘滇北’2013年第3茬产量较第1茬产量增加了3.31%,‘宝兴’和‘金牛’2013年第3茬产量较第1茬分别下降了6.71%和38.09%。说明鸭茅的产量受品种、气温、刈割次数和留茬高度等因素的影响。

方差分析可知,2013年,‘滇北’和‘宝兴’的年产草量显著高于‘金牛’(P<0.05),但‘宝兴’与‘滇北’

表1 供试鸭茅品种(系)的生育期

Table 1 The growth period of *D. glomerata* cultivars (lines)

| 生育期 Crowth peirod | 品种(系)Cultivar (line) | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| | 宝兴 Baoxing | 滇北 Dianbei | 金牛 Aldebaran |
| 抽穗期 Heading date/mm-dd | 03-11 | 03-21 | 05-20 |
| 开花期 Flowering date/mm-dd | 03-30 | 04-06 | 06-07 |
| 完熟期 Ripening date/mm-dd | 05-17 | 05-23 | 06-20 |
| 生育天数 Growth duration/d | 259 | 265 | 293 |

表2 参试各品种(系)干草产量(kg·hm⁻²)

Table 2 The hay yield(kg·hm⁻²) of *D. glomerata* cultivars (lines)

| 年 Year | 茬次 Cutting | 品种(系)Cultivar (line) | | |
|-----------|------------------------|----------------------|-------------|--------------|
| | | 滇北 Dianbei | 宝兴 Baoxing | 金牛 Aldebaran |
| 2013 | 第1茬 The first cutting | 3 411±217a | 3 534±347a | 2 925±315a |
| | 第2茬 The second cutting | 4 508±172a | 4 488±244a | 3 939±169a |
| | 第3茬 The third cutting | 3 524±592a | 3 297±584ab | 1 811±189bc |
| | 合计 Total | 11 443±901a | 11 319±660a | 8 675±161b |
| 2014 | 第1茬 The first cutting | 5 136±351a | 5 325±37a | 5 385±351a |
| | 第2茬 The second cutting | 2 583±499a | 2 776±414a | 2 348±326a |
| | 合计 Total | 7 719±847a | 8 101±396a | 7 733±424a |

注:同行不同字母表示不同品种(系)间产量差异显著(P<0.05),下同。

Note: Different letters within the same row show significant difference among different cultivars at 0.05 level. The same below.

的年产量差异不显著($P>0.05$);2014年,参试的3个鸭茅品种(系)的年产量之间差异均不显著。

2.3 茎叶比及农艺性状

茎叶比是反映牧草品质的重要指标^[19],茎叶比值越低,其品质越好。对于鲜草而言,‘滇北’的茎叶比最高,为0.53(表3);‘金牛’的茎叶比最低,为0.38,显著低于‘宝兴’和‘滇北’($P<0.05$);‘宝兴’的茎叶比居中,为0.49。从鲜草茎叶比可知,‘金牛’的牧草品质较高,叶量丰富,而‘滇北’和‘宝兴’的牧草品质较差。杀青烘干后,3个品种(系)鸭茅的茎叶比差异均不显著($P>0.05$),烘干后发现3个品种(系)叶片的失水量比茎高很多,说明鸭茅叶片的含水量比茎高。

各品种(系)的分蘖数与其再生性和生产性能密切相关。‘金牛’的分蘖数最高,其次为‘滇北’,说明‘金牛’和‘滇北’分蘖能力强,再生性好,生长能力强;方差分析表明,3个品种(系)鸭茅的分蘖数均差异显著($P<0.05$)。从株高来看,‘滇北’最高,达143.30 cm;其次是‘宝兴’,为143.16 cm;‘金牛’最低,为79.10 cm。且3个品种(系)间株高均差异显著($P<0.05$)。

2.4 营养成分

营养价值作为评价牧草利用价值高低的主要指标之一,是牧草质量的重要组成部分^[26]。牧草中粗蛋白的含量高低作为评定牧草品质的重要指标,其含量越高,则表明牧草品质越好^[27]。在试验期间,供试鸭茅材料的粗蛋白含量在11.50%~35.10%,平均粗蛋白含量从高到低依次为‘金牛’(21.63%)、‘滇北’(20.70%)和‘宝兴’(20.37%),‘金牛’的粗蛋白含量较‘滇北’和‘宝兴’分别高0.93和1.26个百分点(表4)。通过计算2013年不同品种(系)的单位面积粗蛋白产量可知,第1茬粗蛋白产量从高到低为‘宝兴’(1141 kg·hm⁻²)、‘滇北’(1136 kg·hm⁻²)和‘金牛’(1027 kg·hm⁻²);第2茬粗蛋白产量从高到低为‘滇北’(780 kg·hm⁻²)、‘宝兴’(718 kg·hm⁻²)和‘金牛’(717 kg·hm⁻²);第3茬粗蛋白产量从高到低为‘宝兴’(422 kg·hm⁻²)、‘滇北’(405 kg·hm⁻²)和‘金牛’(210 kg·hm⁻²)。在动态方面,以第1次刈割材料粗蛋白最高,‘金牛’、‘滇北’和‘宝兴’的粗蛋白含量分别达到35.10%、33.30%和32.30%,但第2次和

表3 参试各品种(系)茎叶比及表型

Table 3 The stem-leaf ratio and phenotype of *D. glomerata* cultivars (lines)

| 指标 Parameter | 品种(系)Cultivar (line) | | |
|-------------------------------|----------------------|---------------|--------------|
| | 宝兴 Baoxing | 滇北 Dianbei | 金牛 Aldebaran |
| 茎叶比(鲜)Stem-leaf ratio (fresh) | 0.49±0.02ab | 0.53±0.02a | 0.38±0.03c |
| 茎叶比(干)Stem-leaf ratio (hay) | 0.34±0.03a | 0.36±0.01a | 0.28±0.02a |
| 株高 Plant height/cm | 143.16±14.13b | 143.30±14.78a | 79.10±9.57c |
| 分蘖数 Tiller number | 59.30±4.78c | 72.70±5.78b | 75.60±6.23a |

表4 各鸭茅品种(系)植株营养成分

Table 4 The nutritional content of all *D. glomerata* cultivars (lines)

| 品种(系) Cultivars (lines) | 刈割次数 Cutting times | 粗蛋白 CP/% | 粗脂肪 EE/% | 粗纤维 CF/% | 酸性洗涤纤维 ADF/% | 无氮浸出物 NFE/% | 粗灰分 Ash/% | 钙 Ca/% | 磷 P/% |
|----------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|----------|
| 滇北 Dianbei | 第1茬 First | 33.30 | 6.54 | 24.30 | 32.08 | 21.60 | 6.78 | 0.36 | 0.52 |
| | 第2茬 Second | 17.30 | 3.92 | 26.30 | 32.90 | 36.80 | 6.97 | 0.61 | 0.30 |
| | 第3茬 Third | 11.50 | 3.21 | 28.80 | 37.70 | 40.50 | 8.19 | 0.58 | 0.35 |
| | 平均值 Mean | 20.70 | 4.56 | 26.47 | 34.23 | 32.97 | 7.31 | 0.52 | 0.39 |
| 金牛 Aldebaran | 第1茬 First | 35.10 | 6.56 | 22.10 | 33.30 | 21.30 | 7.97 | 0.33 | 0.51 |
| | 第2茬 Second | 18.20 | 3.21 | 26.60 | 34.30 | 34.50 | 8.25 | 0.56 | 0.34 |
| | 第3茬 Third | 11.60 | 3.25 | 29.10 | 36.90 | 39.30 | 8.55 | 0.48 | 0.27 |
| | 平均值 Mean | 21.63 | 4.34 | 25.93 | 34.83 | 31.70 | 8.26 | 0.46 | 0.37 |
| 宝兴 Baoping | 第1茬 First | 32.30 | 6.78 | 25.40 | 32.30 | 21.90 | 6.78 | 0.34 | 0.52 |
| | 第2茬 Second | 16.00 | 3.10 | 28.00 | 35.00 | 38.40 | 6.90 | 0.65 | 0.28 |
| | 第3茬 Third | 12.80 | 3.43 | 29.80 | 36.90 | 37.20 | 8.33 | 0.55 | 0.33 |
| | 平均值 Mean | 20.37 | 4.44 | 27.73 | 34.73 | 32.50 | 7.34 | 0.51 | 0.38 |

第3次刈割的再生草粗蛋白含量明显下降,其中‘金牛’、‘滇北’和‘宝兴’第3次刈割再生草的粗蛋白含量较第1次分别下降23.50、21.80和19.50个百分点。说明刈割能影响鸭茅的粗蛋白含量,从而影响其营养价值。

适量的纤维素可以促进牲畜肠胃的蠕动,提高饲草的消化率,但如果纤维素的含量过高,也会有很大的负面作用,不仅会降低纤维本身的消化率,还不利于其它营养物质的吸收利用^[19]。供试鸭茅材料的酸性洗涤纤维含量在32.08%~37.70%,酸性洗涤纤维平均含量从高到低依次为‘金牛’(34.83%)、‘宝兴’(34.73%)和‘滇北’(34.23%)。3个品种(系)鸭茅的粗纤维含量在22.10%~29.80%,粗纤维平均含量从高到低依次为‘宝兴’(27.73%)、‘滇北’(26.47%)和‘金牛’(25.93%)。纤维含量动态方面,粗纤维含量和酸性洗涤纤维含量均随着刈割次数的增加而升高,表明鸭茅的刈割程度会明显影响其纤维素含量,与首次刈割材料相比,再生草的纤维素百分含量更高,可利用价值降低。

牧草初期的生长状况、刈割后再生和抗逆性等因素都会密切影响着可溶性碳水化合物(WSC)的含量^[28],而牧草中无氮浸出物的主要成分是碳水化合物。消化率是衡量牧草品质好坏的重要指标,有研究表明,牧草的消化率与其WSC含量呈正相关,即WSC含量越高的牧草其品质越好^[28]。3个品种(系)的无氮浸出物含量均较高,‘滇北’、‘宝兴’和‘金牛’的无氮浸出物平均含量分别为32.97%、32.50%和31.70%;在无氮浸出物含量动态变化方面,均呈现上升趋势。

供试鸭茅的粗脂肪含量在3.10%~6.78%,粗脂肪平均含量从高到低依次为‘滇北’(4.56%)、‘宝兴’(4.44%)和‘金牛’(4.34%);3个品种(系)第1茬材料的粗脂肪含量均最高,第2茬和第3茬均有所降低。粗灰分平均含量从高到低依次为‘金牛’(8.26%)、‘宝兴’(7.34%)和‘滇北’(7.31%);在粗灰分含量动态变化方面,3个品种(系)均呈现上升趋势。3个品种(系)的钙、磷平均含量差异不大。

3 讨论与结论

3.1 供试鸭茅品种(系)农艺性状总体评价

产量测定结果表明,2013年‘滇北’产量最高,其次为‘宝兴’,而‘金牛’产量最低;2014年‘宝兴’产量最高,其次为‘金牛’,而‘滇北’产量最低。2013年产

草量高低顺序不同于2014年,这可能是由于气温和刈割次数等因素对各供试品种(系)的影响程度不同,也可能是由于早晚熟品种(系)在生产性能上的差异。‘金牛’为晚熟型鸭茅,生育期为293 d,‘德纳塔’也为晚熟型鸭茅,其生育期为301 d,比‘金牛’长8 d^[22]。本研究中‘金牛’的成熟期较早熟型鸭茅‘宝兴’和‘滇北’晚,可利用时间更长,2013年‘金牛’第2茬产量较第1茬增加34.67%;2014年第1茬产量最高,而2013年第3茬产量最低,这可能是因为‘金牛’为晚熟型鸭茅,刈割时未处于其产量最高时期。随着刈割次数的增加,各品种(系)产量在后期均有下降趋势,且在第3次刈割之前部分鸭茅感染了锈病,导致减产的同时牧草品质明显降低。因此,在栽培种植鸭茅的过程中应加强田间管理和病虫害防治,控制刈割次数,刈割后及时追肥,保持土壤通透性,控制杂草生长,保证牧草高产优质^[2]。从农艺性状上看,‘金牛’的茎叶比最低,说明其叶量最丰富,品质较好。分蘖数方面,蒋林峰等^[22]以我国鸭茅8个品种和1个新品系为原材料研究发现,‘02-116’(滇北)分蘖较高,其次为‘德纳塔’,本研究发现‘金牛’的分蘖数最高,表明其再生性更好,生长能力更强。供试材料的株高由高至低依次为‘滇北’、‘宝兴’和‘金牛’,且3个品种(系)鸭茅的株高均差异显著($P < 0.05$),这是由于‘滇北’与‘宝兴’均为早熟型鸭茅,植株较为高大,株型直立,而‘金牛’为晚熟型鸭茅,植株低矮,株型为半直立或平卧。

3.2 供试鸭茅品种(系)营养价值总体评价

牧草的营养价值与其蛋白质和纤维素含量的多少密切相关,蛋白质含量越高而纤维素含量越低的牧草其营养价值就越高^[19]。高杨等^[19]在生产性能研究的基础上,对5份鸭茅新品(系)的营养价值及变化情况进行了评价,结果表明,YA 02-116(滇北)、YA 91-2(宝兴)和YA 01-101第1次刈割材料的粗蛋白含量分别达到22.875%、20.871%和20.046%,而本研究中供试材料第1次刈割材料的粗蛋白含量更高,均在30%以上,这是由于2013年第1次刈割时供试材料处于拔节期,此时蛋白质含量高,禾本科牧草的刈割期一般在抽穗期,第1次刈割提前是为了促进其分蘖。因而可尝试适当提前刈割第1茬草,以达到促进分蘖并提高鸭茅营养价值的目的。由本研究可知,‘金牛’的蛋白质含量最高;而从2013年单位面积粗蛋白产量来看,3个品种(系)第1茬和第2茬的粗蛋白产量相差不大,而‘金牛’第3茬的粗蛋白产量与‘宝兴’和‘滇

北’相差较大,这主要是由于各品种(系)的粗蛋白产量同时受产草量与粗蛋白含量影响。适时刈割可以有效保留鸭茅蛋白质的含量,并使其纤维素含量保持在相对低的水平上,其再生草仍然具备较高的营养水平和利用价值^[29-30]。本研究也发现,刈割次数直接影响着鸭茅的营养成分含量,较初次刈割,刈割后再生草的粗蛋白含量有明显下降,粗纤维和酸性洗涤纤维含量明显升高,再生草的营养价值下降明显,可能是因为在生长期遭受干旱胁迫从而影响其正常生长。而且刈割时间间隔较长,再生草的发育比较充分,而营养价值会随着生育期的推移逐渐下降^[31],从而造成本研究再生草的营养价值偏低。因此,收获再生草必须要遵循

适时刈割的原则。

3.3 小结

通过在雅安进行鸭茅3个品种(系)的比较试验,综合得出‘滇北’、‘宝兴’和‘金牛’均能较好地适应雅安的气候条件。‘滇北’和‘宝兴’为早熟型鸭茅,植株较为高大,株型直立;而‘金牛’为晚熟型鸭茅,植株低矮,株型为半直立或平卧,其利用时间更长。‘金牛’的茎叶比最低,分蘖数最高,蛋白质含量最高,说明其叶量丰富,生长能力强,再生性好,营养价值高。综合来说,‘金牛’品质较好,具备更高的消化率和更好的适口性。

参考文献(References)

- [1] Gauthier P, Lumaret R, Bedecarrals A. Ecotypic differentiation and coexistence of two parapatric tetraploid subspecies of cocksfoot (*Dactylis glomerata*) in the Alps. *New Phytologist*, 1998, 139(4): 741-750.
- [2] 张瑞珍, 何光武, 张新跃, 刘登锴, 马涛. 川西北高寒牧区鸭茅产草量年际动态研究. *草地学报*, 2011, 19(6): 1055-1059.
Zhang R Z, He G W, Zhang X Y, Liu D K, Ma T. Yield dynamics of selected orchardgrass for alpine pastoral areas in northwest Sichuan Province. *Acta Agrestia Sinica*, 2011, 19(6): 1055-1059. (in Chinese)
- [3] Stewart A V, Ellison N W. The Genus *Dactylis*, Wealth of Wild Species; Role in Plant Genome Elucidation and Improvement. New York: Springer, 2010: 32-33.
- [4] 万刚, 张新全, 刘伟, 谢文刚, 周禾, 彭燕. 鸭茅栽培品种与野生材料遗传多样性比较的 SSR 分析. *草业学报*, 2010, 19(6): 187-196.
Wan G, Zhang X Q, Liu W, Xie W G, Zhou H, Peng Y. Comparison of genetic diversity in cultivated and wild orchardgrass (*Dactylis glomerata*) detected by SSR markers. *Acta Prataculturae Sinica*, 2010, 19(6): 187-196. (in Chinese)
- [5] 匡崇义, 薛世明, 吕兴琼, 奎嘉祥, 周自玮. 十五个鸭茅品种在云南不同气候带的品比试验研究. *四川草原*, 2005(11): 543-547.
Kuang C Y, Xue S M, Lyu X Q, Kui J X, Zhou Z W. Evaluation of fifteen cocksfoot species in different climate zones of Yunnan. *Journal of Sichuan Grassland*, 2005(11): 543-547. (in Chinese)
- [6] Casler M D, Fales S L, McElroy A R. Genetic progress from 40 years of orchardgrass breeding in North America measured under hay management. *Crop Science*, 2000, 40(4): 1019-1025.
- [7] 黄文惠, 夏亦莽. 鸭茅和苇状羊茅品种比较试验报告. *牧草与饲料*, 1989(4): 36-39.
Huang W H, Xia Y J. Variety comparative tests of orchardgrass and reed fescue. *Journal of Forage & Feed*, 1989(4): 36-39. (in Chinese)
- [8] 于忠禾, 宫玉芝, 赵德林, 吴晶, 刘峰, 贾会彬, 石凤善. 寒地鸭茅引种初探. *草业科学*, 1995, 12(4): 23-25.
Yu Z H, Gong Y Z, Zhao D L, Wu J, Liu F, Jia H B, Shi F S. A preliminary study on the cold area *Dactylis glomerata* introduced. *Pratacultural Science*, 1995, 12(4): 23-25. (in Chinese)
- [9] 王俊卿, 董宽虎. 施肥水平和刈割制度对鸭茅生产性能的影响. *草原与草坪*, 2000(1): 29-31.
Wang J Q, Dong K H. The effect of different nitrogen application and cutting systems on productive performance of orchardgrass. *Grassland and Turf*, 2000(1): 29-31. (in Chinese)
- [10] 曾兵, 张新全, 范彦, 兰英, 马啸, 彭燕, 刘伟. 鸭茅种质资源遗传多样性的 ISSR 研究. *遗传*, 2006, 28(9): 1093-1100.
Zeng B, Zhang X Q, Fan Y, Lan Y, Ma X, Peng Y, Liu W. Genetic diversity of *Dactylis glomerata* germplasm resources detected by inter-simple sequence repeats (ISSRs) molecular markers. *Hereditas*, 2006, 28(9): 1093-1100. (in Chinese)
- [11] Zeng B, Zhang X Q, Lan Y, Yang W Y. Evaluation of genetic diversity and relationships in orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) germplasm based on SRAP markers. *Canadian Journal of Plant Science*, 2008, 88(1): 53-60.

- [12] 富新年,王赞,高洪文,师尚礼,王学敏,王运琦,吴欣明.国外引进鸭茅种质形态变异研究.草地学报,2012,20(2):358-362.
Fu X N,Wang Z,Gao H W,Shi S L,Wang X M,Wang Y Q,Wu X M.Morphologic variation of imported *Dactylis glomerata*.
Acta Agrestia Sinica,2012,20(2):358-362.(in Chinese)
- [13] 杨桂英,靳宗立.冷地型鸭茅不同品种生产性能的研究.山西农业大学学报,2000,20(2):132-235.
Yang G Y,Qin Z L.A comparative test on the productivity of cool-season *Dactylis glomerata* L. cultivars.Journal of Shanxi
Agricultural University,2000,20(2):132-235.(in Chinese)
- [14] 陈瑞祥,罗绍微,李正林,赵明坤,刘正书,陈伟,钟理,尚以顺,杨桂兰.牧草新品种黔草4号鸭茅的选育.草业科学,2010,
27(12):102-106.
Chen R X,Luo S W,Li Z L,Zhao M K,Liu Z S,Chen W,Zhong L,Shang Y S,Yang G L.Breeding new forage variety of cock-
sfoot named "Qiancao No.4".Pratacultural Science,2010,27(12):102-106.(in Chinese)
- [15] 张荣华,安沙舟,王万林,李海.不同利用方式对鸭茅生物量和植株生长性状的影响.新疆农业科学,2010,47(6):1189-1193.
Zhang R H,An S Z,Wang W L,Li H.Effects of different utilization modes on biomass and growth character of *Dactylis*
glomerata.Xinjiang Agricultural Sciences,2010,47(6):1189-1193.(in Chinese)
- [16] 樊江文.在不同压力和干扰条件下鸭茅和黑麦草的竞争研究.草业学报,1997,6(3):23-31.
Fan J W.A Study on competition between orchardgrass and ryegrass in mixed pasture under different management conditions.
Acta Prataculturae Sinica,1997,6(3):23-31.(in Chinese)
- [17] 陈瑞祥,赵明坤,罗天琼,莫本田,卢雪丽.雪凝灾后厩肥和尿素对新植鸭茅鲜草产量的影响.草业科学,2009,26(10):131-133.
Chen R X,Zhao M K,Luo T Q,Mo B T,Lu X L.Impact of manure and urea on the fresh yield of *Dactylis glomerata* after
snow disaster.Pratacultural Science,2009,26(10):131-133.(in Chinese)
- [18] 梁小玉,张新全,张锦华.不同施氮量和时间对鸭茅生产利用的影响.草原与草坪,2004(2):8-13.
Liang X Y,Zhang X Q,Zhang J H.Effect of different nitrogen application on the production performance of orchardgrass.
Grassland and Turf,2004(2):8-13.(in Chinese)
- [19] 高杨,张新全,谢文刚.鸭茅的营养价值评定.草地学报,2009,17(2):222-226.
Gao Y,Zhang X Q,Xie W G.Evaluation of nutritive value of new lines of *Dactylis glomerata* L.Acta Agrestia Sinica,2009,
17(2):222-226.(in Chinese)
- [20] 罗登,左福元,邱健东,王少青,李健,袁杨,张磊鑫,曾兵.不同鸭茅品种的耐热性评价.草业科学,2015,32(6):952-960.
Luo D,Zuo F Y,Qiu J D,Wang S Q,Li J,Yuan Y,Zhang L X,Zeng B.Heat tolerance evaluation of different orchardgrass cul-
tivars.Pratacultural Science,2015,32(6):952-960.
- [21] 梁欢,张海琴,袁杨,罗登,王胤晨,许洁,曾兵.都江堰鹅观草在渝西地区的引种研究.草业科学,2014,31(3):479-483.
Liang H,Zhang H Q,Yuan Y,Luo D,Wang Y C,Xu J,Zeng B.Introduction of *Roegneria kamoji* Dujiangyan in western of
Chongqing Region.Pratacultural Science,2014,31(3):479-483.(in Chinese)
- [22] 蒋林峰,张新全,付玉凤,蒙芬,黄琳凯.中国主要鸭茅品种农艺性状变异研究.草业学报,2015,24(3):142-154.
Jiang L F,Zhang X Q,Fu Y F,Meng F,Huang L K.Agronomic trait variation of some main orchardgrass (*Dactylis glomera-
ta*) cultivars in China.Acta Prataculturae Sinica,2015,24(3):142-154.(in Chinese)
- [23] 兰英,牟琼,范彦,彭燕,曾兵.不同品种鸭茅在渝西地区生态适应性评价.黑龙江畜牧兽医,2010(21):87-89.
Lan Y,Mu Q,Fan Y,Peng Y,Zeng B.The ecological adaptability evaluation of different orchardgrass cultivars in western
Chongqing.Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine,2010(21):87-89.(in Chinese)
- [24] 李合生.植物生理生化实验原理和技术.北京:高等教育出版社,2000.
Li H S.The Experiment Principle and Technique on Plant Physiology and Biochemistry.Beijing:Higher Education Press,2000.
(in Chinese)
- [25] 孙吉雄.草地培育学.北京:中国农业出版社,2000.
Sun J X.Grassland Cultivation Science.Beijing:China Agriculture Press,2000.(in Chinese)
- [26] 刘正书,赵明坤,罗绍薇.优良牧草皇草的营养动态研究.贵州农业科学,1997,25(5):38-41.
Liu Z S,Zhao M K,Luo S W.Dynamic state of nutrient contents of *Saccharum sinense*, a high-quality herbage,Guizhou Agri-
cultural Sciences,1997,25(5):38-41.(in Chinese)
- [27] 杨开虎,于磊,张前兵,罗良俊,杨国林,和海秀.施氮对猫尾草栽培草地饲草产量和品质的影响.草业科学,2015,32(12):

2071-2077.

Yang K H, Yu L, Zhang Q B, Luo L J, Yang G L, He H X. Effects of nitrogen application on *Phleum pratense* pasture's forage yield and quality. *Pratacultural Science*, 2015, 32(12): 2071-2077. (in Chinese)

[28] 何玮, 张新全, 杨春华, 刘割次数、施肥量及混播比例对牛鞭草和白三叶混播草地牧草品质的影响. *草业科学*, 2006, 23(4): 39-42.

He W, Zhang X Q, Yang C H. The Effects of cutting frequency, seeding rates and nitrogen fertilizer on the yield and quality of mixture pasture of *Hemarthria compressa* and *Trifolium repens*. *Pratacultural Science*, 2006, 23(4): 39-42. (in Chinese)

[29] 裴彩霞, 董宽虎, 范华. 不同干燥方法对鸭茅营养成分及其损失的影响. *草地学报*, 2004, 12(3): 227-230.

Pei C X, Dong K H, Fan H. Effect of different methods of drying cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) to the nutrient components and nutrition loss. *Acta Agrestia Sinica*, 2004, 12(3): 227-230. (in Chinese)

[30] Tsuneo K, Tomoko O A, Tadashi K, Eiko T, Masaru M. Relationship between the date of cutting and nutritive value of timothy hay in Northern Tohoku District. *Grassland Science*, 1997, 43(2): 168-170.

[31] Belanger G, McQueen R E. Digestibility and cell wall concentration of early and late maturing timothy cultivars. *Canadian Journal of Plant Science*, 1996, 76: 107-112.

(责任编辑 张瑾)

2016年2月国际市场主要畜产品与饲料价格分析

2月国际饲料价格和畜产品价格涨跌互现。

一、大豆、豆粕、菜籽、棉籽饼和豆粉市场价格小幅度下降；玉米、高粱和苜蓿粉市场价格上涨

2月份大豆、豆粕、菜籽、棉籽饼和豆粉市场平均价格分别为 324.13、264.59、426.93、281.08 和 266.57 美元·t⁻¹，环比分别下降 0.47%、2.25%、3.07%、1.81% 和 0.47%。玉米、高粱和苜蓿粉市场平均价格分别为 143.22、146.13 和 257.11 美元·t⁻¹，环比分别上涨 0.70%、12.26% 和 0.23%。

二、育肥牛、羊羔肉、羊肉、鸡肉、猪肉和牛肉价格小幅度下降；牛奶和瘦肉猪市场价格小幅度上涨

2月份育肥牛、羊羔肉、羊肉、鸡肉、猪肉和牛肉市场平均价格分别为 3.39、2.92、1.46、2.46、1.65 和 5.13 美元·kg⁻¹，环比分别下降 5.53%、7.32%、10.78%、0.67%、0.39 和 2.63%。牛奶和瘦肉猪市场平均价格分别为 0.26 和 1.43 美元·kg⁻¹，环比分别上涨 0.82% 和 6.91%。

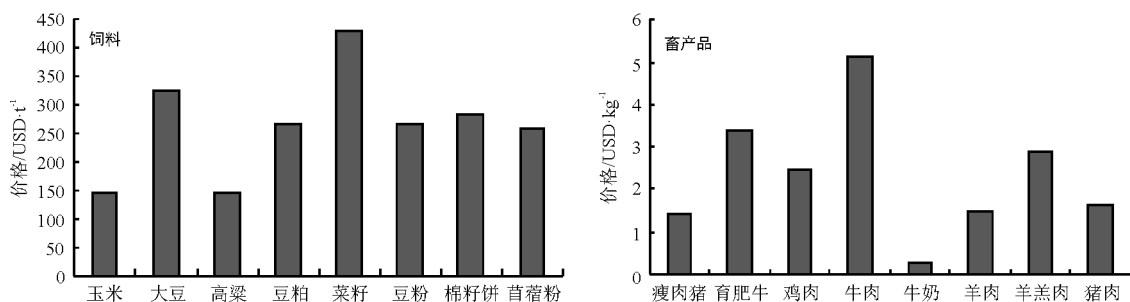


图1 2016年2月国际市场主要饲料与畜产品价格

数据来源: 数据来源: 国际市场商品价格网 <http://price.mofcom.gov.cn/>; 中国农业信息 <http://www.agri.gov.cn/>; 鸡肉 <http://www.indexmundi.com/>; 羊羔肉、羊肉 <http://www.interest.co.nz/rural/>; 牛肉 <http://www.thebeefsite.com/>; 猪肉 <http://www.thepigsite.com/>; 货币汇率: <http://qq.ip138.com/hl.asp>.

(兰州大学草地农业科技学院 王迎新 整理)