

## 苇状羊茅在昆明地区的引种及种性研究初报\*

# Primary Study on Introducing Species and Character of *Festuca arundinacea* Schreb in Kunming

魏宝祥

(云南农业大学动物科学技术学院, 云南 昆明 650201)

**摘要:** 苇状羊茅是一种重要的禾本科牧草。通过苇状羊茅的引种及种性研究,对苇状羊茅的根系状况,株丛结构及经济性状进行了分析,测定了它的营养成分及氨基酸含量,表明苇状羊茅较适宜于昆明的自然环境条件,在南方喀斯特地区具有一定的种植基础和推广价值。

**关键词:** 苇状羊茅;引种;种性

**中图分类号:** S 543    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1004-390X(2002)03-0303-04

苇状羊茅(*Festuca arundinacea* Schreb)是一种重要的多年生牧草,属禾本科(Gramineae),羊茅属(*Festuca* Linn),羊茅属也称狐茅属。苇状羊茅起源于地中海南部与北部地区,在欧洲大部、北非突尼斯区域、中亚西亚、西伯利亚均有分布,在中国的伊犁草原也存在野生的苇状羊茅<sup>[1,2,3]</sup>。19世纪中期苇状羊茅从欧洲进入美国并成为美国非常重要的禾本科牧草,作为寒冷季节草食家畜的饲料,现在美国种植有 140 万 hm<sup>2</sup>。

1982年,Hacket把羊茅属划分为6个组,常见的栽培种类是Borinae和Orinae两个组。Borinae组主要是叶片宽大的种类,叶片狭小的种类属于Orinae组<sup>[4,5]</sup>。Orinae组的羊茅由于其叶片狭小,性状能够满足人们的感观需要,因此它常被选育出来作为草坪草<sup>[6,7,8]</sup>,Borinae组的羊茅则用作反刍家畜饲料种植。在20世纪40年代中期我国从美国引入苇状羊茅种植。中国农科院兰州畜牧研究所1992年在鄂中丘陵地区进行放牧强度实验,表明苇状羊茅可以利用4次,年产量为12000 kg/hm<sup>2</sup>。杨明海等<sup>[9]</sup>在宜昌地区引种时,观察到苇状羊茅年产量鲜草20373 kg/hm<sup>2</sup>。在湖北钟祥县<sup>[10]</sup>种植时,小

区鲜草产量为83274 kg/hm<sup>2</sup>。前苏联的研究人员为获得高产进行了各种处理<sup>[11]</sup>,并发现当用硝酸铵和粪水混合肥料处理后,获得了当时打破记录的产量,75200 kg/hm<sup>2</sup>。可见苇状羊茅的鲜草产量与栽培技术、施肥管理有很大关系。为提高滇中地区天然草地的生产能力,寻找适应当地条件的改良草种,1993年在昆明地区进行了苇状羊茅Borinae组的引种试验。

### 1 材料与amp;方法

#### 1.1 试验材料

苇状羊茅(*Festuca arundinacea* schreb)Borinae组,种子纯净度为99%,发芽率99%。试验采用手摇式播种机进行撒播,播种量为225 kg/hm<sup>2</sup>。

#### 1.2 试验地

##### 1.2.1 地点

在昆明北郊云南农业大学后山奶牛场,地处东经25°10'45",北纬102°45'00",海拔1891 m。

##### 1.2.2 土壤状况

土壤碱度100%,酸度0.0%,pH7.5,有机质含量1.6%,土壤质地:中壤,活性酸0.0,钙9.2 mg/

\* 收稿日期:2002-04-16

作者简介:魏宝祥(1965-),男,昆明市人,讲师,主要从事草业科学的教学与科研工作。

100 mL, 镁 0.95 mg/100 mL, 钾 0.239 mg/100 mL, 钙镁比 9.7, 镁钾比 3.2, 氮 16.0 mg/mL, 磷 12.3 mg/mL, 硫 39 mg/mL, 硼 10.7 mg/mL, 5.42 mg/mL. 为获得较高的鲜草产量, 在播种前进行了土壤改良, 在自然土壤中混入适量的沙子、牛粪及尿素, 打碎土块, 整平地面, 并喷施除草剂控制杂草, 在雨季来临前 3 d 内播种, 播后适当镇压。

### 1.2.3 气候状况

年均温 14.8 °C, 年降雨量 1 006.5 mm, 年日照时数 2 470.3 h, 最热月(7 月)温度 19.8 °C, 最冷月(1 月)温度 7.8 °C, 最长持续无降水时数 168 h, 大于 5 °C 的年积温 5 368.5 °C, 极端最低气温 -5.4 °C.

## 1.3 试验方法

### 1.3.1 草丛结构的测定

在草丛中, 由于各类植物的生物学特性和生态条件的差异, 决定了草丛地上部分不同空间的茎、叶、花序的分布及它们的重量、体积、叶面积的不同。研究苇状羊茅的草丛结构, 可以为制定合理的栽培技术措施, 及其育种和选择混播牧草组合提供理论基础。

取样: 用 4 根长为 125 cm, 每隔 10 cm 有一刻度的木棍, 插入具有代表性的地段, 面积为 50 cm × 50 cm, 并由上向下在同一刻度处, 用细绳连结, 然后用剪刀将苇状羊茅分层剪下, 每剪完一层, 将细绳移至下一层刻度处再剪, 这样直至地面。将各层的草类按茎、叶、花序分为 3 组, 分别测定其体积、重量、面积。

### 1.3.2 根系状况的分析

(1) 根系深度及幅度的观察: 用壕沟法观察。(2) 根系分层分析: 在垂直的土壤剖面上, 每 10 cm 取一层面积为 30 cm × 30 cm 的土壤与根系的混合物, 一直取至无根系为止。每层取下的混合物在流水中冲洗后, 把根分离出来进行分级, 分层测定其体积、重量、长度、表面积。

### 1.3.3 经济性状的测定

(1) 产量的测定: 测定地上生物量, 将 1 m<sup>2</sup> 面积上的地上部分刈割后称重。(2) 化学成分测定: 测定粗纤维、粗脂肪、粗灰分、粗蛋白等成分。

### 1.3.4 观察项目

(1) 产量: 用“样方法”测定。(2) 叶面积指数: 根据下述公式算出。叶面积指数 = 单株叶面积 × 单位土地面积上的株数 × 15%。(3) 茎叶比: 在草地

中选择 30 cm × 30 cm 的面积, 将草从齐地全部剪下, 将茎、叶分开称重, 并算其比值。(4) 青干比: 剪取 1 m<sup>2</sup> 面积上的鲜草及时称重, 然后在室内凉干后称重, 隔 1 h 后再称一次, 至两次称量结果一致后, 算出其比值。(5) 在 1 m<sup>2</sup> 面积上将草剪掉, 统计其有多少株。

## 2 结果与分析

苇状羊茅在昆明地区的生育期见表 1。试验表明, 苇状羊茅一年可刈割 5 次, 鲜草产量 103.967 t/hm<sup>2</sup> (见表 2)。在花前期, 粗蛋白质含量为 16.99%, 精蛋白质含量为 12.6%, 含有苏氨酸, 丝氨酸, 胱氨酸, 丙氨酸, 谷氨酸, 缬氨酸, 蛋氨酸, 异亮氨酸, 亮氨酸, 酪氨酸, 赖氨酸等 17 种氨基酸 (见表 3), 营养物质丰富而全面, 家畜喜食。抽穗期后, 质地粗糙, 茎叶老化, 适口性降低。它的根系分布在较浅的土层, 在土层深 0 ~ 10 cm 处的根占总重量的 67.1%, 总体积的 63%, 表明土层的深厚对它生长状况的影响较小。它的叶面积指数为 23, 单株叶面积 631.8 cm<sup>2</sup>, 密度 682(m<sup>2</sup>), 茎叶比 0.38, 青干比 0.21, 叶面分布在地上 23 ~ 30 cm 处最大, 地上生物量主要分布在地上 0 ~ 30 cm 处。叶面积与地上生物量相关<sup>[12]</sup>, 叶面积大, 光合面积大, 干物质积累加大, 地上生物量也大, 苇状羊茅的干物质积累主要在地上 20 ~ 30 cm 处进行。在地上 0 ~ 10 cm 处同化系统生产为 60 g/m<sup>2</sup>, 非同化系统生产量为 38 g/m<sup>2</sup>, 在地上 10 ~ 20 cm 处同化系统的生产量是 38 g/m<sup>2</sup>, 非同化系统生产者量是 6 g/m<sup>2</sup>。同化系统在地上 10 ~ 20 cm 处变化较小, 因此, 青刈利用苇状羊茅, 青刈高度在 10 ~ 20 cm 时, 同化系统生产量损失较小, 可保持强大的生产能力, 增加刈割频率。刈割频率高, 产量也高, 但过高的刈割频率对产量和蛋白质含量有影响。苇状羊茅在每年刈割 5 次的情况下, 并不影响碳水化合物和蛋白质的合成, 能保持高产量。苇状羊茅茎叶的重量在 1 年中随季节改变而变化较大, 但是茎叶比的变化较小, 叶片在 3, 4, 5 这 3 个月中占有的比例最大, 表明这段时间, 同化产量最大, 之后, 逐渐降低。

综上所述, 可以发现, (1) 苇状羊茅在花前期利用时, 营养价值高, 适口性好。(2) 刈割方式利用苇状羊茅时, 刈割高度在地上 10 ~ 20 cm 时, 可保持强大的再生能力。

表1 苇状羊茅的生育期

Tab. 1 Growth duration of *Festuca arundinca* Schreb

年份	播种 (日/月)	出苗 (日/月)	返青 (日/月)	分蘖 (日/月)	抽穗 (日/月)	开花 (日/月)	开花期		过成熟期		生育期 /d
							日/月	高度/cm	日/月	高度/cm	
1993	13/10	16/10		2/12							
1994			6/3	28/3	11/4	25/4	10/5	110	14/6	110	260

表2 苇状羊茅产草量

Tab. 2 *Festuca arundinacea* Schreb yield

处 理	项 目	1 小区	2 小区	平均值
第1次刈割	测产日期(日/月)	14/5	14/5	
	生育期	花前期	花前期	
	草层高度/cm	28.6	27	
	鲜草产量/(t·hm <sup>-2</sup> )	19.787	18.912	19.349
第2次刈割	测产日期(日/月)	14/6	14/6	
	生育期	花前期	花前期	
	草层高度/cm	27	27	
	鲜草产量/(t·hm <sup>-2</sup> )	22.996	23.553	23.274
第3次刈割	测产日期(日/月)	16/7	16/7	
	生育期	花前期	花前期	
	草层高度/cm	25	25	
	鲜草产量/(t·hm <sup>-2</sup> )	16.897	19.206	18.051
第4次刈割	测产日期(日/月)	15/8	15/8	
	生育期	花前期	花前期	
	草层高度/cm	24	25	
	鲜草产量/(t·hm <sup>-2</sup> )	16.197	17.019	16.608
第5次刈割	测产日期(日/月)	8/10	8/10	
	生育期	抽穗期	抽穗期	
	草层高度/cm	34	35	
	鲜草产量/(t·hm <sup>-2</sup> )	26.602	27.000	26.801
鲜草总产/(t·hm <sup>-2</sup> )		102.48	105.69	104.085

表3 苇状羊茅的氨基酸含量

Tab. 3 Content of amino acids of *Festuca arundinacea* Schreb

种类	含量/[mg·(100 g) <sup>-1</sup> ]	种类	含量/[mg·(100 g) <sup>-1</sup> ]	种类	含量/[mg·(100 g) <sup>-1</sup> ]
苏氨酸	633.06	缬氨酸	687.73	氨	729.65
丝氨酸	563.72	蛋氨酸	170.61	组氨酸	310.34
谷氨酸	1 441.29	异亮氨酸	578.23	精氨酸	254.37
甘氨酸	670.18	亮氨酸	1 087.53	脯氨酸	1 122.84
丙氨酸	1 054.92	酪氨酸	397.89	天门冬氨酸	1 416.11
胱氨酸	121.36	赖氨酸	656.7	总计	12 590.78

### 3 讨论

苇状羊茅是一种较适合于昆明栽培的优良禾本科牧草,它具有产量高,适口性好,再生性强,蛋白质含量高的优点。它的根系是须根系,分布在较

浅的土层中,管理粗放,耐水,耐酸,这些性状使它比较适宜在南方喀斯特地貌地区种植。对云南饲料蛋白质比较缺乏的地区,它具有一定的发展潜力。有人认为<sup>[13]</sup>,在苇状羊茅地上放牧的牛会感染一种叫“羊属毒”疾病,使产奶量和活重增长明显

降低。在美国和欧洲其它国家也发现,牛群在苇状羊茅草地上放牧时,经常发现一种“羊茅中毒症”或“夏季综合症”<sup>[14]</sup>。此外还有羊茅脚病,麦角中毒病和低镁病。但在昆明的整个试验中,未发现苇状羊茅对家畜产生不良影响,这是否与昆明气候温和、雨量充沛、没有北美草原那样的高温气候有关,可能消除了这些疾病发生的环境因素,这一问题还有待进一步研究。

#### [参 考 文 献]

- [1] 陈文品,刘大钧. 苇状羊茅的染色体组分析[J]. 草业科学, 1989,6(4):24-31.
- [2] 李俊尤. 多花黑麦草、苇状羊茅及其属间杂种细胞遗传学研究进展[J]. 草原与牧草,1994,(2):1-4.
- [3] 复亦芥. 黑麦草属和羊茅属的远缘杂交育种[J]. 草原与牧草,1986,(5):8-10.
- [4] 米福贵. 羊茅与黑麦草属牧草种间杂交[J]. 中国草地, 1994,(5):66-71.
- [5] 胡高昂. 苇状羊茅的育种[J]. 草原与牧草, 1990,(2):6-12.
- [6] 松敏宽,杉信竖一. 意大利黑麦草与苇状羊茅的杂交亲和性[J]. 育种杂志, 1991,(4):31-33.
- [7] 胡兴宗,李敏,蔡杂宗. 冷季型草坪草羊茅属新品种的初步研究[J]. 中国草地, 1990,(3):67-71.
- [8] 齐桂玉. 黑麦草与苇状羊茅杂交育种的研究进展[J]. 牧草与饲料, 1992,(3):33-35.
- [9] 周芝析,杨明海. 苇状羊茅引种试验报告[J]. 草业科学, 1989, 6(1):33-35.
- [10] 江玉林. 浅谈苇状羊茅的放牧利用[J]. 草业科学, 1987, 4(5):54-56.
- [11] B P OBCHMEP, 聂朝相译. 施肥对苇状羊茅及其杂种产量和青贮品质的影响[J]. 草原与牧草, 1985,(2):38-39.
- [12] 张树源. 海北高寒矮嵩草草甸植物叶积与生物产量之间的关系[J]. 草原与牧草, 1986,(5):43-47.
- [13] 丁文广. 苇状羊茅的毒性因素[J]. 草原与牧草, 1944,(4):17-20.
- [14] 刘若. 苇内生真菌当中的夏季综合症[J]. 草原与牧草, 1985,(6):1-4.

=====

(上接第 302 页)

#### [参 考 文 献]

- [1] 北京农业大学主编. 农业植物病理学[M]. 北京:农业出版社,1982.
- [2] DYLEWSKI, D P. Phylum Plasmodiophoromycota[M]. In: Handbook of protocista. Eds., L. Margulis. 1990.
- [3] MUGNIER J, MOSSE B. Vesicular-Arbuscular mycorrhizal infection intraspecific root-inducing T-DNA roots grown axenically[J]. Phytopathology. 1987, 77(7): 1 045 - 1 050.
- [4] MACFARLANE I. A solution culture technique for obtaining root-hair or primary infection by *Plasmodiophora brassicae*[J]. J. Gen. Myco. Soc. 1958, 80:720-732.
- [5] KENJI TAKAHASHI, TAKEO YAMAGUCHI. A method for assessing the pathogenic activity of resting spores of *Plasmodiophora brassicae* by fluorescence microscopy[J]. Ann. Phytopath. Soc. Japan, 1988,54:466-475.
- [6] ARIE T, NAMBA S, YAMASHITA Y. Doi: Detection of resting spores of *Plasmodiophora brassicae* Woron. from soil and root by fluorescent antibody technique[J]. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn, 1988,54, 242-245.
- [7] LANGE M, HEIDE L, HOBOLTH, et al.. Serological detection of *Plasmodiophora brassicae* by dot immunobinding and visualization of the serological reaction by scanning electron microscopy[J]. Phytopathology, 1989, 1 066-1 071.
- [8] WAKEHAM, A J, White J G. Serological detection in soil *Plasmodiophora brassicae* resting spores[J]. Physiol. Mol. Plant Pathol, 1996, 48, 289~303.