

# 修剪留茬高度对沟叶结缕草生长的影响

何淑玲, 马令法

(黔西南民族职业技术学院, 贵州 兴义 562400)

**摘要:**采用称重式蒸渗仪法,在贵州省黔西南地区研究了不同修剪留茬高度对沟叶结缕草的水分利用效率和耗水系数的影响。结果表明:随着修剪留茬高度由3 cm增至不修剪,沟叶结缕草的耗水量由96.33 mm增至386.60 mm,水分利用效率8月份高于7月和9月,以留茬高度6 cm的水分利用效率高达 $0.75 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。因此对黔西南地区的7、8、9月的沟叶结缕草地区夏剪,留茬高度定在6 cm较为理想,既可以节水又能达到美观效果。

**关键词:**沟叶结缕草;水分利用效率;修剪高度;耗水量;黔西南地区

**中图分类号:**S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)04-0093-03

沟叶结缕草(*Zoysia matrella* (L.) Merr.)为禾本科结缕草属暖季型草坪草,又名马尼拉草,具有再生性好、繁殖能力强、生长年限长、绿期长等诸多优点,广泛用于各类草坪。沟叶结缕草原产东南亚,1981年由青岛植物园引入我国,很适合在我国西南及南方地区生长,是亚热带主要的景观草种<sup>[1]</sup>。国外对修剪留茬高度影响草坪草的耗水量和水分利用效率也有相关报道<sup>[3-7]</sup>。通过对其进行不同的修剪高度处理,对沟叶结缕草苗期的水分利用效率和耗水量进行了分析比较,找到适合该地区的最佳修剪高度,为该草坪草生产实践提供理论依据。我国关于结缕草修剪高度规律的研究较少,尚未开展过针对性的研究。该研究旨在探讨修剪高度对沟叶结缕草的水分利用效率和耗水量影响的规律性,为黔西南地区沟叶结缕草合理修剪提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于贵州黔西南地区,地处滇、桂、黔三省(区)结合部,位于东经 $104^{\circ}51' \sim 104^{\circ}55'$ ,北纬 $24^{\circ}38' \sim 25^{\circ}23'$ ,平均海拔1 200 m,年均气温 $16.1^{\circ}\text{C}$ ,1月份平均气温 $4.5^{\circ}\text{C}$ ,7月份平均气温 $26.8^{\circ}\text{C}$ ,冬无严寒、夏无酷暑,终年温暖湿润,无霜期达300 d左右,属中亚热带湿润气候,年均降雨量1 531.6 mm,主要集中在7、8、9月,年均风速4.3 m/s,年日照时数2 930.9 h,土壤以红壤土为主;有机质含量2.5%,全氮0.26%,速效磷4.2 mg/kg,速效钾179.6 mg/kg;田间持水量24.2%。

**第一作者简介:**何淑玲(1975-),女,甘肃陇西人,硕士,讲师,研究方向为药用植物。

**通讯作者:**马令法(1975-),男,江苏徐州人,在读博士,讲师,研究方向为草业科学。E-mail:lingfa99@yahoo.cn。

**收稿日期:**2010-11-23

### 1.2 试验材料

试验材料为2009年3月条播于称重式蒸渗仪中的沟叶结缕草,由北京克劳沃种业公司提供。播种前基施 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、B、Mo和Zn分别为150、2、0.2和5 kg/hm<sup>2</sup>。播种量10 g/m<sup>2</sup>,行距0.2 m。试验开始时各蒸渗仪内沟叶结缕草的出苗状况良好,长势较为整齐一致。

试验装置为称重式蒸渗仪。蒸渗仪采用塑料结构制作,长1 m,宽0.8 m,深1 m。侧壁和底面密不透水,底角设渗漏孔,通过导水管与蒸渗仪相连,管口置于密封的盛水桶中。蒸渗仪底层铺设0.5 m厚砾石,上覆粗沙0.5 m,再回填原土充满整个蒸渗仪。

### 1.3 试验设计

试验时间为2009年4~10月。设3、6、9 cm和不修剪(CK)4个修剪留茬高度处理。3次重复,随机排列。每个蒸渗仪为1个试验单元,设计采用12个称重式蒸渗仪。根据沟叶结缕草长势,每月不定期修剪3次。

### 1.4 试验方法

**1.4.1 土壤容重** 采用环刀法测定。分层取样,0~2 cm每10 cm为1层,2~100 cm每20 cm为1层。烘干温度 $105^{\circ}\text{C}$ ,时间12 h。计算公式为: $\rho = (M_2 - M_1) / V$ 。式中, $\rho$ 为土壤容重,单位为g/cm<sup>3</sup>;M<sub>1</sub>为环刀质量,单位为g;M<sub>2</sub>为环刀和烘干土壤质量,单位为g;V为环刀容积,单位为cm<sup>3</sup>。

**1.4.2 土壤质量含水量** 采用土钻取样,烘干法测定。取样分层、土样烘干温度及时间同土壤容重测定。土壤容重的计算公式为: $\theta = (M_1 - M_2) / M_2 \times 100\%$ 。式中, $\theta$ 为土壤质量含水量,单位为%;M<sub>1</sub>和M<sub>2</sub>分别为湿土质量和干土质量,单位为g; $\rho$ 为土壤容重,单位为cm<sup>3</sup>。

**1.4.3 渗漏量** 通过蒸渗仪底层的导管连接到外面的盛水桶收集渗漏水,采用标有容积刻度的水桶测定容积渗漏量(m<sup>3</sup>),通过公式折算成深度渗漏量(mm)。折算

公式为:  $P_d = P_v / S \times 1\,000$ 。式中,  $P_d$ 、 $P_v$  和  $S$  分别为深度渗漏量、容积渗漏量和蒸渗仪横截面积, 单位分别为 mm、 $m^3$  和  $m^2$ 。

1.4.4 灌溉量 每次灌溉前采用标有容积刻度的水桶测定容积灌溉量( $m^3$ ), 通过公式折算成深度灌溉量(mm)。折算公式为:  $I_d = I_v / S \times 1\,000$ 。式中,  $I_d$ 、 $I_v$  和  $S$  分别为深度灌溉量、容积灌溉量和蒸渗仪横截面积, 单位分别为 mm、 $m^3$  和  $m^2$ 。

1.4.5 降雨量 通过设在试验地旁 200 mm 的雨量计测定。

1.4.6 干物质质量 每月根据沟叶结缕草长势不定期修剪测产 3 次。修剪全蒸渗仪内沟叶结缕草, 105℃ 恒温下烘干 8 h, 称量干重。通过干物质含量计算各个试验单元及其单位面积牧草干物质产量。

### 1.5 计算公式

1.5.1 土壤贮水变化量  $\Delta W = 10 \sum H_i \rho_i (\theta_{i2} - \theta_{i1})$ 。式中,  $\Delta W$  为土壤贮水变化量, 单位为 mm;  $H_i$ 、 $\rho_i$ 、 $\theta_{i1}$  和  $\theta_{i2}$  分别为第  $i$  层土壤厚度、土壤容重、计算时段起始和结束时土壤质量含水量, 单位分别为 mm、g/cm<sup>3</sup>、% 和 %。

1.5.2 耗水量  $WC = R + I - P - \Delta W$ 。式中,  $WC$ 、 $R$ 、 $I$ 、 $P$  和  $\Delta W$  分别为耗水量、降雨量、灌溉量、渗漏量和土壤贮水变化量, 单位为 mm。

1.5.3 水分利用效率<sup>[2,12]</sup>  $WUE_b = Y_{bph} / WC$ 。式中,  $WUE_b$ 、 $WUE_e$  分别为地上部生物产量和经济产量水分利用效率, 单位为  $kg \cdot hm^{-2} \cdot mm^{-1}$ ;  $Y_{bph}$  和  $Y_{eph}$  分别为 1  $hm^2$  草地牧草地上部生物产量(干物质)和经济产量, 单位为  $kg/hm^2$ ;  $WC$  为耗水量, 单位为 mm。

### 1.6 数据处理

采用 Excel 和 DPS 统计软件进行数据整理和方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 修剪高度对沟叶结缕草的耗水量和产草量的影响

由表 1 可知, 随着修剪高度由 3 cm 增至不修剪, 沟叶结缕草的耗水量逐渐提高, 且最大耗水 CK 比最小的修剪 3 cm 处理极显著增加 75.08%, 各处理间差异均达到极显著水平( $P < 0.01$ )。修剪下的干物质产量逐渐下降, 各处理间差异也达到极显著水平( $P < 0.01$ )。

表 1 修剪高度对沟叶结缕草耗水量和产草量的影响

修剪高度 /cm	降雨量 /mm	渗漏量 /mm	土壤贮水 变化量 /mm	耗水量 /mm	修剪下的干 物质产量(DM) /kg·hm <sup>-2</sup>
3	1 035.8	0	-180.26	96.33±2.78 <sup>dD</sup>	1 546.19±73.57 <sup>aA</sup>
6	1 035.8	0	-201.12	200.57±5.47 <sup>cC</sup>	1 091.31±7.45 <sup>bB</sup>
9	1 035.8	25	-160.08	264.80±7.59 <sup>bB</sup>	509.59±8.13 <sup>cC</sup>
CK	1 035.8	37	-150.66	386.60±8.34 <sup>aA</sup>	0 <sup>dD</sup>

注: 同列肩标小写字母不同者差异显著( $P < 0.05$ ); 同列肩标大写字母不同者差异极显著( $P < 0.01$ )。下同。

### 2.2 修剪高度对沟叶结缕草的水分利用效率的影响

由表 2 可知, 随着修剪高度由 3 cm 增至不修剪, 沟

叶结缕草的水分利用效率逐渐降低( $P < 0.05$ )。7、8、9 月都以修剪 6 cm 的水分利用效率最高, CK 的最低; 不同的修剪高度下的沟叶结缕草在 8 月份水分利用效率最高。

表 2 修剪高度对沟叶结缕草水分利用效率的影响  $kg \cdot hm^{-2} \cdot mm^{-1}$

修剪高 /cm	月份		
	7	8	9
3	0.36±0.015 <sup>bB</sup>	0.38±0.01 <sup>bB</sup>	0.24±0.06 <sup>bB</sup>
6	0.72±0.03 <sup>aA</sup>	0.75±0.09 <sup>aA</sup>	0.67±0.09 <sup>aA</sup>
9	0.15±0.02 <sup>cC</sup>	0.24±0.09 <sup>bB</sup>	0.20±0.08 <sup>bB</sup>
CK	0.10±0.04 <sup>dC</sup>	0.19±0.04 <sup>bB</sup>	0.11±0.04 <sup>cC</sup>

### 2.3 不同修剪高度下干物质产量与耗水量的相关关系

由表 3 可知, 随着修剪高度由 3 cm 增至不修剪, 沟叶结缕草的生长量与耗水量之间符合直线关系, 相关关系显著。

表 3 干物质产量与耗水量之间的相关关系

修剪高/cm	回归方程	相关系数( $R^2$ )
3	$Y = 6.3229X - 301.95$	0.8320
6	$Y = 10.135X - 549.68$	0.9876
9	$Y = 2.2107X - 79.95$	0.9807

## 3 讨论与结论

### 3.1 不同修剪高度对沟叶结缕草的耗水量影响

研究表明, 在相同的气候条件下, 修剪高度不同耗水量不同, 在一定范围内, 耗水量随着留茬高度的增加而增加, 这和 Krogman<sup>[8]</sup>、Snaydon<sup>[9]</sup>、Carte<sup>[10]</sup> 的研究一致。

### 3.2 修剪高度与沟叶结缕草的水分利用效率

研究表明, 随着留茬高度的增加, 沟叶结缕草的水分利用效率由低到高再到低的趋势, 以留茬高度 6 cm 的水分利用效率较好, 为节约用水提供依据。8 月份是沟叶结缕草的生长旺盛季节, 水分利用效率也高。与 Feldhake<sup>[11]</sup> 的研究有差异, 为了找到假想的水分利用效率最高, 对全年沟叶结缕草的水分利用效率研究有必要进一步进行。

### 3.3 耗水量与生长量之间的线性关系

沟叶结缕草的生长量与耗水量间的关系符合直线关系, 相关关系显著。直线的斜率随着修剪留茬高度的增加而减小, 要得到相同的生长量, 需有高的留茬高度, 以 6 cm 的留茬高度最大。

### 参考文献

- [1] 李敏. 草坪品种指南[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1990: 8-16.
- [2] 孙洪仁, 刘国荣, 张英俊, 等. 紫花苜蓿的需水量、耗水量、需水强度、耗水强度和水分利用效率研究[J]. 草业科学, 2005, 22(12): 24-30.
- [3] Beard J B. An assessment of water use by turfgrass. In V. A. gibault and S. T. cockerham Turfgrass water servation[M]. Cooper. Ext. Pub. 21405. Univ. of California. Oaland, 1985.
- [4] Metochis C, Orphanos P I. Alfalfa yield and water use when forced into dormancy by withholding water during the summer[J]. Agronomy Journal, 1981, 73: 1048-1050.

# 不同基质、营养钵规格对白榆实生苗生长的影响

李 宏<sup>1</sup>, 姜 翠<sup>2</sup>

(1. 新疆林业科学院, 新疆 乌鲁木齐 830000; 2. 新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052)

**摘 要:**通过对白榆实生苗进行营养基质、营养钵两因素的不同组合处理, 研究分析其株高、地径、叶数、叶绿素含量、茎的木质素含量、植株地上、地下的干鲜重及质量指数等。结果表明: 采用羊粪: 园土: 锯末=1: 3: 1 为基质, 10 cm×10 cm 营养钵组合为最佳组合。

**关键词:**白榆; 基质; 营养钵育苗; 营养生长; 叶绿素含量

**中图分类号:**S 792. 19 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)04-0095-05

白榆<sup>[1-4]</sup> (*Ulmus pumila*) 为榆科 (Ulmaceae) 榆属 (*Ulmus*) 落叶乔木, 又称榆、家榆, 高达 25 m, 胸径 1 m, 是新疆的乡土树种之一。它适生性强, 好栽易活, 具有抗寒、抗旱、抗风的特性。能耐 -48℃ 的低温, 抗旱性也强, 在年降水不足 200 mm 的荒漠地区也能生长。且对土壤要求不严, 能穿透白钙土层, 裸露岩石山坡地及固定沙

丘等立地条件较差的地方均能生长, 是四旁绿化、用材、营造防风固沙林的优良树种, 对水土保持、涵养水源也能起到极好的作用。榆树萌芽力强, 耐修剪, 由于叶面较粗糙, 有极大的吸尘能力, 抗烟尘的能力也较强, 对干燥、寒暖剧烈的变化有极大的忍耐力。因具有以上特点白榆是近几年选择出的用于新疆地区城市、乡镇、村屯、林区注重的绿化造林的主要树种, 在营造防风固沙林、农田防护林和农业用材林中也得到广泛应用。该试验旨在确定新疆地区培育白榆营养钵苗较适宜的基质及营养钵规格, 在大规模进行营养钵育苗中兼顾苗木质量与育苗成本, 减少生产上的盲目性, 同时延长造林时间, 提高造林成效, 更好地实现全生长季造林。

**第一作者简介:**李宏(1962-), 男, 陕西人, 研究员, 现主要从事森林培育研究工作。

**基金项目:**国家“973”课题资助项目(2006CB705809-2)。

**收稿日期:**2010-11-30

- [5] Bauder J W, Bauer A, Ramirez J M, et al. Alfalfa water use and production on dryland and irrigated sandy loam[J]. *Agronomy Journal*, 1978, 70: 95-99.
- [6] Hattendorf M J, Carlson R E, Halim R A, et al. Crop water stress index and yield of water-deficit-stressed alfalfa[J]. *Agronomy Journal*, 1988, 80: 871-875.
- [7] Guitjens J C. Models of alfalfa yield and evapotranspiration[J]. *Journal of the Irrigation and Drainage Division; the American Society of Civil Engineers*, 1982, 108(1R3): 212-222.
- [8] Krogman K K, Lutwick L F. Consumptive use of water by forage crops in the Upper Kootenay River Valley[J]. *Canadian Journal of Soil Science*,

1961, 41: 1-4.

[9] Snaydon R W. The effect of total Water supply, and of frequency of application, upon Lucerne. I. Dry matter production[J]. *Australian Journal of Agricultural Research*, 1972, 23: 239-251.

[10] Carter P R, Sheaffer C C. Alfalfa response to soil water deficits. I. Growth, forage quality, yield, water use, and water-use efficiency[J]. *Crop Science*, 1983, 23: 669-675.

[11] Feldhake C M. Turfgrass evapotranspiration. I. Responses to deficit irrigation[J]. *Agron.*, 1984, 76: 85-89.

[12] 孙洪仁, 张英俊, 厉卫宏, 等. 北京地区紫花苜蓿建植当年的耗水系数和水分利用效率[J]. *草业学报*, 2007, 16(1): 41-46.

## Effect of Cut Heights on Growth of *Zoysia matrella* (L.) Merr.

HE Shu-ling, ZOU Fen, MA Ling-fa

(Qianxinan Vocational Technical College for Nationalities, Xingyi, Guizhou 562400)

**Abstract:** Effect of cut heights on water use efficiency(WUE) and water consumption coefficient(WCC) of *Z. matrella* (L.) Merr. were studied in Qianxinan area of Guizhou province with large scale weighting-lysimeter. The results showed that the water consumption of alfalfa in this area increased from 96.33 mm to 386.60 mm, the WUE based on biological and economic yield boost from 0 to 0.75 kg·mm<sup>-1</sup>·hm<sup>-2</sup>, as the cut weights improved from 0 to 6 cm. The August WUE was higher than July WUE and September WUE. The best cut height was 6 cm in summer. It could saved water use and embellish surrounding.

**Key words:** *Zoysia matrella* (L.) Merr.; water use efficiency; water consumption; cut heights; Qianxinan area