

# 干旱胁迫下草地早熟禾光合蒸腾特性的研究

张志纲<sup>1\*</sup>,冯海洋<sup>2</sup>,罗富成<sup>2\*\*</sup>

(1. 曲靖市马龙县月望乡畜牧兽医站,马龙月望 655105;

2. 云南农业大学动物科技学院,昆明 650201)

**摘要:**以引进的5个草地早熟禾品种为对象,利用CI-310便携式光合系统测定仪测定了干旱胁迫下草地早熟禾5个品种的光合速率(Pn)和蒸腾速率(Tri)。结果表明:5个草地早熟禾的光合速率(Pn)和蒸腾速率(Tri)随干旱时间的延长出现不同程度的下降,通过比较分析,得知5个草地早熟禾抗旱能力依次为兰鸟>优异>优美>抢手股>肯塔基。

**关键词:**草地早熟禾;干旱胁迫;光合速率;蒸腾速率

草地早熟禾(*Poa pratensis*)是禾本科多年生冷季型优良草坪草,广泛分布于欧亚大陆温带和寒带地区,在我国得到了广泛利用。但是,近年来我国现有的草地早熟禾品种均为引进品种,由于异地栽培和气候条件的差异,尤其我国大多属干旱、半干旱地区,大部分地区缺乏灌溉条件,导致一些品种生长不良而降低观赏性。尤其在夏季高温干旱的地区很难越夏,其应用受到很大限制。为了更好地发挥草地早熟禾的优势,提高其利用价值,我们测定了5个草地早熟禾在干旱胁迫下的光合速率,蒸腾速率,并对其适应性进行了比较,以期草地早熟禾在我国的推广利用提供依据。

## 1 材料与方法

试验材料为草地早熟禾的5个品种,分别是肯塔基、抢手股、兰鸟、优异、优美。先将事先准备好的同一来源的熟土装入塑料花盆中,再播种定苗。花盆置于透明的玻纤瓦棚

架下,以防雨淋影响试验效果。根据种子发芽率的高低播种,出苗后间苗,2叶龄定苗,每盆留生长整齐一致的幼苗30株。

出苗3月后开始进行干旱胁迫试验,周期为16d。干旱胁迫开始后,用CI-310便携式光合测定仪每4d测定一次各项生理指标,重复3次。测定时间为10点到12点,测定的指标包括光合速率(Pn)、蒸腾速率(Tri)。

## 2 结果与分析

### 2.1 干旱胁迫对草地早熟禾不同品种光合速率的影响

从光合速率的高低来看,在干旱胁迫下,“兰鸟”最高,“优异”其次,“抢手股”、“优美”、“肯塔基”都很低(图1)。

从图1可看出,随着干旱胁迫时间的延长,“兰鸟”和“优异”草地早熟禾的光合速率都出现不同程度的下降,其中以“兰鸟”下降最快;“优异”其次;“优美”在干旱胁迫开始出现时光合速率有缓慢上升的趋势,到干旱第12d时开始出现

\* 作者简介:张志纲(1968-),男,马龙县人,兽医师。长期从事畜牧兽医及草业推广工作。

\*\* 通讯作者:罗富成。E-mail: lfc-999@126.com

下降的趋势,但变化都不大。抢手股则是出现先下降,后上升,最后下降的变化趋势,肯塔基在

干旱胁迫16d内蒸腾速率都比较平稳,由此可看出干旱胁迫对肯塔基的影响不明显。

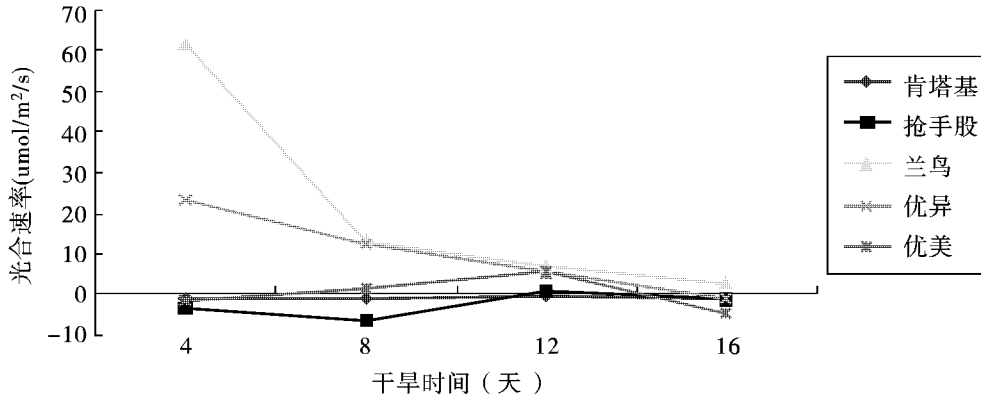


图1 干旱胁迫下草地早熟禾各品种的光合速率

从图1还可以看出,干旱4d,光合速率的大小顺序为:兰鸟>优异>肯塔基>优美>抢手股;干旱8d时:兰鸟>优异>优美>肯塔基>抢手股;干旱12d时:兰鸟>优异>优美>抢手股>肯塔基;干旱16d时:兰鸟>肯塔基>优异>抢手股>优美。图1显示,兰鸟、优异两品种在干旱胁迫的第4d、第8d、第12d光合速率都较高,明显低于其他三个品种。其中兰鸟在干旱胁迫的第4d和第8d,光合速率显著高于“优异”,说明兰鸟的抗旱能力最强。“优异”居中。“肯塔基”、“优美”“抢手股”光合速率一直很低,表明其抗旱能力较弱。抢手股在干旱16d中仅12d的光合

速率时正值,由此可以看出其抗旱能力较弱,仅比肯塔基强,优异在干旱16d中,光合速率全是正值,由此可看出其抗旱能力在肯塔基、优美、抢手股之上。由此可得出在5个草地早熟禾品种间,抗旱能力依次为兰鸟>优异>优美>抢手股>肯塔基。

### 2.2 干旱胁迫对草地早熟禾不同品种蒸腾速率的影响

蒸腾速率是植物抗旱能力强弱的一个重要指标,蒸腾速率大,其抗旱能力弱,蒸腾速率小,其抗旱能力强。从图2可以看出,草坪草在干旱胁迫下蒸腾速率会出现普遍减小的规律。

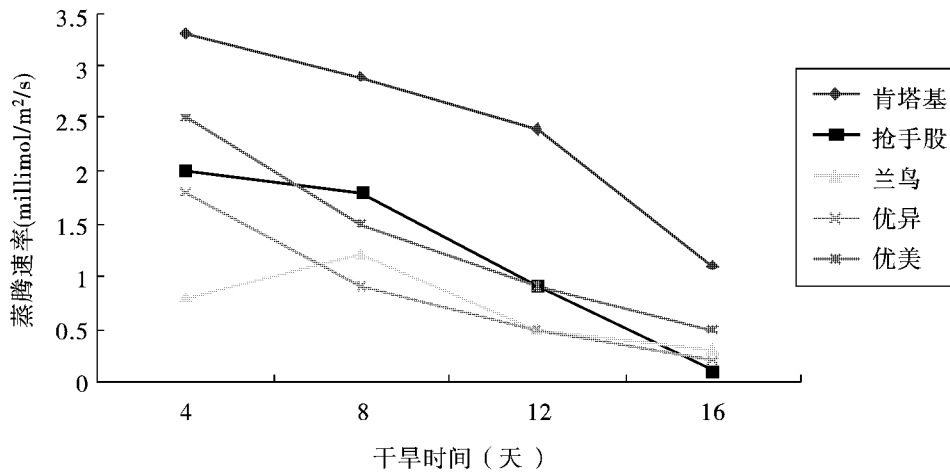


图2 干旱胁迫下草地早熟禾各品种的蒸腾速率

“肯塔基”在干旱胁迫的 16d 中,其蒸腾速率随干旱胁迫时间的越长不断下降;兰鸟干旱胁迫 4d 时蒸腾速率上升,干旱胁迫 8d 后出现下降,干旱胁迫 12d 后其蒸腾速率下降减缓,可以看出兰鸟已适应了一定程度的干旱胁迫;优美在干旱胁迫的 4d 中蒸腾速率不断下降,下降的幅度仅次于肯塔基和抢手股;抢手股在干旱胁迫 4d 后蒸腾速率不断下降,下降的幅度仅次于肯塔基;优异在干旱胁迫 4d 时蒸腾速率开始下降,到 12d 后下降减缓。下降幅度比肯塔基,抢手股,优美小,但比兰鸟下降要快。

综合分析表明,在干旱胁迫期间,抗旱能力依次为兰鸟 > 优异 > 优美 > 抢手股 > 肯塔基。

### 3 讨论

**3.1** 光合速率是测定草坪草抗旱能力的一个重要指标,叶绿素是光合作用的主要物质,是光合作用的重要色素。叶绿素作为光合作用中最重要色素分子,参与光合作用中光能的吸收、传递和转化。在逆境环境下,植物感知胁迫作用后,通常表现出光合作用下降,光合色素含量降低。光合速率大说明草坪草转化的有机物质多,因此更能抗旱。本试验中,肯塔基在干旱胁迫的 16d 光合速率都是负值,所转化的有机物质较少,由此看出肯塔基抗旱能力最弱,兰鸟在干旱胁迫的 16d 中光合速率都处于第一位,由此可看出,兰鸟的抗旱能力最强。

**3.2** 草坪的蒸腾速率是衡量草坪草抗旱的重要指标,草坪蒸腾速率高说明草坪草抗旱能力弱,反之则抗旱能力强。草坪草从土壤中吸收的水分主要用于蒸腾,因而降低蒸腾速率就成为提高草坪草水分利用效率、增强抗旱能力的重要指标。因此,选育蒸腾速率底的草坪草品种是一个重要的研究课题。兰

鸟在干旱胁迫 4d 时蒸腾速率上升,干旱胁迫 8d 后出现下降,干旱胁迫 12d 后其蒸腾速率下降减缓,已适应了一定程度的干旱胁迫,吸收水分能力较强,因而其抗旱能力最强;肯塔基在干旱胁迫的 16d 中,其蒸腾速率不断下降,且下降速度最快,抗旱能力最弱。

### 4 结论

**4.1** 草地早熟禾 5 个品种的光合速率 (Pn) 和蒸腾速率 (Tri) 随干旱时间的延长都出现不同程度的下降趋势。

**4.2** 通过比较分析,试验中 5 个草地早熟禾抗旱能力依次为兰鸟 > 优异 > 优美 > 抢手股 > 肯塔基。

### 参考文献

- [1] 刘振虎,李魁英,张爱峰. 草坪草需水抗旱研究概述[J]. 中国草地,2001,23(4):66-68
- [2] JIANG Y W, HUANG B R. Effects of drought or heat stress alone and in combination on Kentucky bluegrass[J]. Crop Sci., 2000,40:1358-1362
- [3] ABRAHAM E M, HUANG B R, BONOS S A, et al. Evaluation of drought resistance for Texas bluegrass, Kentucky bluegrass, and their hybrids [J]. Crop Sci., 2004,44:1746-1753
- [4] WANG ZH L, HUANG B R. Physiological recovery of Kentucky bluegrass from simultaneous drought and heat stress[J]. Crop Sci., 2004,44:1729-1736
- [5] JIANG Y W, HUANG B R. Drought and heat stress injury to two cool-season turfgrasses in relation to antioxidant metabolism and lipid peroxidation[J]. Crop Sci., 2001,41:436-442
- [6] HAN R H, LU X SH, GAO G J, et al. Photosynthetic physiological response of alfalfa (Medicago sativa) to drought stress[J]. Acta Ecologica Sinica, 2007,27(12):5229-5237 (in Chinese)