

# 亚热带地区野生草地早熟禾夏季休眠特性研究

汤 强, 彭 燕

(四川农业大学 动物科技学院 四川 雅安 625014)

**摘 要:** 对4份草地早熟禾在亚热带地区的夏季休眠特性进行初步研究, 结果表明: 从生长速度、生物量、草坪质量等方面综合判断, 不同草地早熟禾在夏季进入休眠的时间和程度不同, 其中P07和PCK进入了完全休眠, 休眠时间分别在7月27日和8月6日; P03仅进行了半休眠, 时间为9月5日; P06在整个夏季都未进入休眠状态; 休眠期草地早熟禾主要表现为: 生长速度几乎停滞, 生物量出现较大幅度程度的降低, 草坪质量下降严重, 并且出现较大的枯黄率; 相关分析表明, 生长速度、生物量、草坪质量是判断草地早熟禾夏季休眠的有效指标性特征。

**关键词:** 冷季型草坪草; 草地早熟禾; 夏季休眠

**中图分类号:** S 688.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2008)07—0159—03

草地早熟禾(*Poa pratensis* L.)属于禾本科(Gramineae)植物, 遍布温带和寒带。它以繁殖能力强、再生性好、生长年限长、耐旱、耐寒、返青早、绿色期长等特点成为我国北方、亚热带及过渡气候带广大地区的首选草种之一<sup>[1-2]</sup>。然而, 随着全球气候变暖的加剧和温室效应的增加, 夏季高温、干旱等因素导致了草地早熟禾的夏季休眠现象, 表现为草坪大面积枯黄, 甚至死亡, 且问题愈加突出, 严重影响了草坪夏季观赏效果及使用功能的正常发挥。针对这一问题, 国内外已经有少量关于夏季休眠对冷季型草坪草的不良影响, 以及休眠时的一些管理措施的报道<sup>[3-7]</sup>。

试验就冷季型草坪草中的草地早熟禾(*Poa pratensis* L.)在亚热带地区的夏季适应状况, 从形态、生长等方面进行夏季休眠特性的研究, 旨在为亚热带高温高湿区草地早熟禾的科学合理选择, 夏季草坪质量的改进提供有效的实践指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验地位于四川农业大学教学科研园区内的草业科学系科研基地。地处北纬30°08', 东经103°00', 海拔620 m, 年均气温16.2℃, 极端高温37.7℃, 极端低温-3℃, 年降雨量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℃的积温5 770.2℃。

**第一作者简介:** 汤强(1982-), 男, 四川成都人, 在读硕士, 研究方向为草坪培育。E-mail: keytang@163.com。  
**通讯作者:** 彭燕。E-mail: pengyanlee@163.com。  
**基金项目:** 四川省应用基础资助项目(05JY029-034-2); 四川农业大学青年创新基金资助项目(00232500)。  
**收稿日期:** 2008-02-21

紫色土, 土壤pH值5.46, 有机质含量为1.46%, 速效N、P、K含量分别为100.63、4.73、338.24 mg/kg。

### 1.2 供试材料

试验材料共4份, 其中3份材料为野生种, 1份为对照品种“巴润”草地早熟禾。参试材料及其来源详见表1。

表 1 草地早熟禾试验材料及其来源

编号	名称	来源	海拔/m	生境
P03	草地早熟禾	四川甘孜州康定	2 679	树下
P06	草地早熟禾	四川甘孜州八美种畜场	3 495	试验地
P07	草地早熟禾	四川甘孜州康定	2 677	路边
PCK	草地早熟禾	北京绿冠公司		

### 1.3 研究内容与方法

2007年3月中旬进行移栽, 小区面积1 m<sup>2</sup>, 3次重复, 对试验地统一管理。每小区选定10株, 测定茎叶的生长速度, 每10 d测1次, 3个重复; 测定个样的总生物量, 测定面积0.25 m×0.25 m, 于65℃烘干, 最后换算成单位小区草坪每月的生物量, 3次重复; 确定枯黄率, 在每个试验小区选定面积0.25 m×0.25 m, 计数植株数和叶片数, 成坪后每10 d测1次; 采用美国9分制评分标准(Robert D E, 1980)目测对草坪质量进行评定, 项目包括均匀度、盖度、颜色、质地、抗病虫性、抗旱性6项, 以上6项指标评分。成坪后, 每月评价一次, 对休眠前期、休眠期、休眠后期的草坪质量进行打分, 评定草坪质量等级。

**休眠程度的判断。**植株的多数叶片为绿色时记为: 休眠程度0, 或未休眠; 50%叶片枯黄或枯死时记为: 休眠程度1, 或称半休眠; 70%叶片枯黄或枯死时记为: 休眠程度2, 或称完全休眠; 当植株到休眠程度2时被记为休眠的真正开始时间<sup>[8]</sup>。

## 2 结果与分析

试验表明, 供试材料移栽成活率均在90%以上, 且

材料间差异不显著。

2.1 茎叶生长速度

由图 1 可以看出,草地早熟禾各个材料的总体表现为在夏季前(5、6 月)生长速度较快,夏季高温、干旱时(7、8 月)则生长缓慢,甚至停止生长,9 月份又恢复生长,但恢复能力各不相同。其中 P07 的生长速度受夏季高温的影响最大,在 6 月的生长速度达 25.1 cm,但在 8 月

仅为 0.1 cm,几乎处于停止状态。在夏季结束后,P03 和 P06 的生长速度仍在减慢,速度较 8 月减缓 17.4%和 55.1%,而 Pck 和 P07 则出现一定的恢复生长,但速度较慢,分别为 2.91 cm 和 0.88 cm。由此说明,茎叶生长速度在一定程度上反应了草地早熟禾材料对夏季高温、干旱的响应情况,生长速度的高低也是对休眠程度的一种反应。

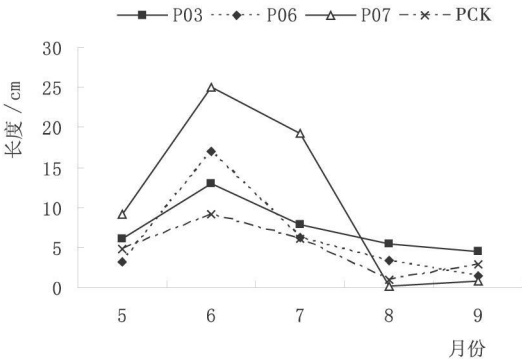


图 1 草地早熟禾材料的茎叶生长速度

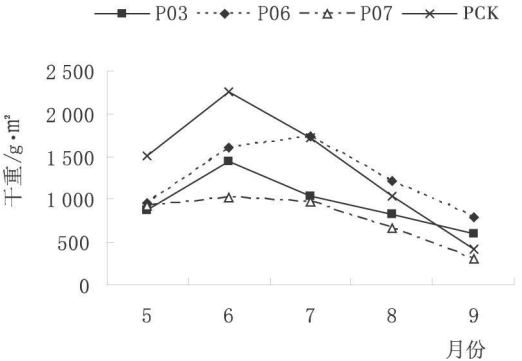


图 2 草地早熟禾材料总生物量的动态变化

2.2 生物量的变化动态

草地早熟禾的生物量包括了地上、地下以及根茎的总生物量。从图 2 可以看出,草地早熟禾材料的生物量的总体表现为 5、6 月处于快速上升趋势,但到了 7、8 月其生物量便出现快速下降,并且在 9 月仍持续下降。材料中的 P03、P07、PCK 的生物量变化趋势相似,均为在 5~6 月上升,而在 7~9 月下降,且幅度相当大,分别达 57.8%、69.1%和 81.4%。材料 P06 的生物量在经过 5~7 月的上升之后于 8 月开始下降,下降的时间较其他几个材料晚,表现出在夏季的生长状态较其他几个材料好。

2.3 夏季草坪质量动态

草坪在生长季节内的质量,是草坪适应当地气候环境以及实用功能的综合表现。在整个生长季节中,草地早熟禾材料的草坪质量表现出一定的差异。P03、P07 和 PCK 的草坪质量在 5、6 月份上升,之后在夏季开始下降,直到 9 月又开始恢复趋好。P06 的草坪质量在 5~7 月上旬稍微下降,但到 7 月下旬,在其他几个草地早熟禾草坪质量下降的情况下,P06 却开始上升,并且草坪质量达到 6.0 分,之后出现了轻微的下降。而 P06 的草坪质量在 5~7 月上旬下降的原因主要是由于锈病的影响。相比较来看,P06 的草坪质量在夏季的表现得最好(图 3)。

2.4 休眠时间及休眠程度

从表 2 可以看出,材料间的枯黄时间和程度存在着显著的差异( $P<0.05$ )。按照 Karcher 的判断标准<sup>[8]</sup>,根

据枯黄量来确定休眠时间及程度得出表 3。由表 3 可知,P07 率先在 7 月 27 日进入完全休眠状态,开始夏季休眠,一直持续到 9 月 27 日仍未打破;PCK 则 8 月 7 日进入夏季休眠,但休眠时间仅有 20 d 左右,于 8 月 26 日就有打破休眠的迹象;P03 仅进入了半休眠状态,且时间较晚,为 9 月 7 日;P06 在整个夏季都未表现出休眠。冷季型草坪草的夏季休眠情况,表观上很大程度反映在其茎叶的枯黄量上。

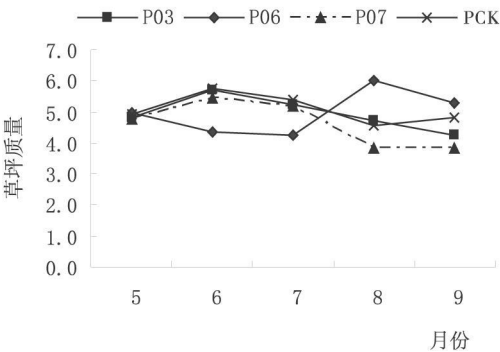


图 3 草地早熟禾草坪质量的动态变化

表 2	试验材料在不同时间的枯黄量										%
日/月	27/6	7/7	17/7	27/7	6/8	16/8	26/8	5/9	15/9	25/9	
P03	5	8	15	23	40	40	41	52	60	50	
P06	2	3	13	15	20	23	28	34	40	35	
P07	7	13	30	72	80	82	88	88	90	85	
PCK	7	15	32	45	70	78	68	60	50	48	

表 3 试验各材料在不同时间的休眠程度

日/月	27/6	7/7	17/7	27/7	6/8	16/8	26/8	5/9	15/9	25/9
P03	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
P06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P07	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2
PCK	0	0	0	0	2	2	1	1	1	0

2.5 草坪夏季休眠性状的相关性分析

对草地早熟禾草坪的几个夏季休眠性状(包括生长速度、生物量、草坪质量、枯黄率等指标)进行相关性分析(表 4)。结果表明 生长速度与生物量、草坪质量呈极显著正相关, 系数分别为 0.914 和 0.922; 生物量与草坪质量亦呈极显著正相关, 系数为 0.981;表明了植株的生长速度越快, 形成的地上生物量越快且越多, 形成的草坪质量也就越高; 枯黄率与生长速度、生物量以及草坪质量呈一定的负相关, 说明了枯黄率高, 则草坪的生长速度慢, 生物量小且草坪质量差。但这种负相关并不在  $P=0.05$  的情况下显著, 原因在于夏季的高温、干旱等逆境对草坪枯黄的作用有滞后性, 其表现速度慢于生长速度 而生物量取决于地上、地下以及根茎三部分的生物量, 且草坪质量的评定也为一种综合指标评定, 因此枯黄率与其他几个指标之间并未表现出显著的负相关性。

表 4 草地早熟禾草坪夏季休眠性状的相关性分析

	生长速度	生物量	草坪质量	枯黄率
生长速度	1.000			
生物量	0.914 **	1.000		
草坪质量	0.922 **	0.981 **	1.000	
枯黄率	-0.716	-0.684	-0.712	1.000

3 讨论

亚热带地区的夏季具有高温、干旱等特点, 这种气候环境不利于冷季型草坪草的夏季生长。一般情况下, 气温超过 25℃后冷季型草坪质量显著下降, 表现为草坪稀疏, 叶片衰老枯黄<sup>[9]</sup>。试验的草地早熟禾在夏季的休眠总体表现为生长速度缓慢甚至停滞, 生物量出现不同

程度的降低, 草坪质量下降严重, 并且出现较大的枯黄 这些都是亚热带地区草地早熟禾夏季休眠的重要特征。

按照 Karcher 的判断标准<sup>[8]</sup>, 草地早熟禾的多数材料进行了完全休眠或半休眠。但草地早熟禾材料中 P06 在整个夏季都未表现出休眠, 草坪质量一直保持较高水平, 表现出对夏季逆境的较强抗性。但当夏季结束之后, 温度降低, 空气湿度增大时 P06 并未表现出较快恢复生长的趋势, 草坪质量反而下降, 并且还出现锈病, 且病情较严重。这也说明了, 从形态和美观方面来看, 夏季休眠会使草坪表现为生长停滞、干枯、变色, 生物量降低, 草坪质量下降等特征, 并且伴有夏季存活率低的特点, 夏季休眠严重影响了草坪的美观。但从生态的角度来看, 进行了夏季休眠的草坪草, 当打破休眠之后, 它们的生长能力、抗病能力都较未休眠的草种强。故夏季休眠植物后期生长发育的影响仍是需要进一步进行探讨和研究的。

参考文献

[ 1 ] 萧文一. 中国草坪植物栽培[ M ]. 哈尔滨: 黑龙江教育出版社, 1990.  
[ 2 ] 孙吉雄. 草坪学[ M ]. 北京: 中国农业出版社, 1995.  
[ 3 ] 王元军. 北方冷季型草坪休眠季的养护管理[ J ]. 四川草原, 2005(6): 42-46.  
[ 4 ] 江海东, 曹卫星, 王举斌. 修剪对高羊茅生长及草坪质量的影响[ J ]. 草业科学, 1998(2): 54-58.  
[ 5 ] 江海东, 孙小芳, 曹卫星, 等. 施肥对高羊茅草坪越夏的影响[ J ]. 植物资源与环境学报 2000 9(4): 44-47.  
[ 6 ] Ceccarelli S, Somarao BH. Summer Dormancy and winter regrowth of perennial Grasses in Syria[ J ]. J. Agron. Crop Sci. 1983; 152: 81-82.  
[ 7 ] Knight R. The climatic adaptation of populations of cocksfoot (Dactylis Glomerata L.) from Southern France[ J ]. J. Appl. Ecol., 1983(10): 1-12.  
[ 8 ] Karcher D E, Richardson DD. Quantifying turfgrass color using digital image analysis[ J ]. Crop Science, 2003 43: 943-951.  
[ 9 ] 陈传军, 沈益新. 高温季节草地早熟禾草坪质量与叶片抗氧化酶活性的变化[ J ]. 草业学报 2006(8): 81-87.

Summer Dormancy in Wild *Poa pratensis* L. in Subtropical Regions

TANG Qiang, PENG Yan

(College of Animal Science, Sichuan Agricultural University, Yaan, Sichuan 625014, China)

**Abstract:** Summer dormancy in 4 *Poa pratensis* L. was studied in subtropical regions. As a result: 1) Estimating by the growth rate, biomass, turf quality and so on, the timing and degree of dormancy were different in *Poa pratensis* L. P07 and Pck were in complete dormancy, the timing of dormancy were on July 27<sup>th</sup> and June 8<sup>th</sup> respectively; P03 was in incomplete dormancy, the timing was on September 5<sup>th</sup>; P06 had no dormancy in the whole summer. 2) In dormant period, *Poa pratensis* L. represented that cessation of growth, reduction of biomass, low turf quality and high rate of drying; 3) The correlation indicated that growth rate, biomass and turf quality were the effective indexing characters for judging summer dormancy in *Poa pratensis* L.

**Key words:** Cool-season turfgrass; *Poa pratensis* L.; Summer dormancy