

观赏植物专用缓释肥对匍匐翦股颖生长的影响

刘光华¹, 黄小凤², 李永胜¹, 肖云³, 梁建峰¹, 叶日亮², 何根生¹

(1. 仲恺农业工程学院 广东 广州 510225; 2. 东莞植物园 广东 东莞 523086; 3. 深圳南山区三高农业综合开发中心 广东 深圳 518052)

摘要: 探讨了观赏植物专用缓释肥对匍匐翦股颖生长的影响。结果表明: 该缓释肥在不同施用量时可不同程度增加地匍匐翦股颖的匍匐面积、株高、叶长、叶宽、干重、鲜重以及叶绿素 a 和 b 的含量, 并能有效促进根系生长。

关键词: 匍匐翦股颖; 缓释肥; 草坪草; 生长

中图分类号: S 145.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)07-0093-04

匍匐翦股颖(*Agrostis stolonifera* L.) 属冷季型草坪草, 为禾本科翦股颖属多年生草本植物, 原产于欧亚大陆, 我国分布于甘肃、河北、浙江、江西、贵州、云南等地。因其良好的品质且修剪高度最低可达 3 mm 而被广泛用于冷凉地带高尔夫果岭草坪、绿地以及机场航道^[1-2]。

由于草坪的经济效益较高, 水肥投入很大, 速效肥料施入土壤后分解快, 会出现草坪草生长前期肥料过剩、后期脱肥的现象。更为严重的是速效肥料尤其是氮素一部分会挥发到空气中, 另一部分会流失到地下水中, 使地下水硝酸盐含量升高, 造成环境污染。缓释肥料(Slow release fertilizers, SRF)是施入土壤后转变为植物有效态养分的肥料释放速率远远小于速溶肥料, 在土壤中能缓慢放出其养分, 它对作物具有缓效性或长效性, 能延缓肥料的释放速度, 从而减少养分的损失, 降低肥料的负面效应, 属于环境友好型的新型肥料, 已成为国内外肥料研发的热点^[3-9]。缓释肥料自 20 世纪 60 年代后期在草坪上应用以来, 就以其省工、肥效稳、延长草坪质量持续时间等优点被草坪管理者所采用, 并成为国内外草坪业使用最广泛的肥料品种。我国目前使用的缓释肥多为进口, 价位较高。为此, 课题组曾针对观赏植物的种植与养护需要, 研发出了以有机和无机养分、生长调节剂等为主要成分, 兼具养分供应和生长调节等功能的观赏植物专用缓释肥^[7-8]。该肥利用压片等物理方法达到肥料控制释放的目的, 改变了一般控释肥颗粒

包膜的设计思路^[7], 生产工艺简单, 投入成本低, 不需高温处理, 可与其它活性物质如作物生长调节剂、除虫剂等结合, 延展缓释肥的功能, 多年的室内试验和大面积田间推广应用, 表明该缓释肥料对园林观赏植物作用效果显著^[9]。现在已有研究基础上进一步探讨该缓释肥对匍匐翦股颖生长的影响, 以期缓释肥料在草坪上的应用提供一定的理论依据和指导作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试植物为匍匐翦股颖果岭草(*Agrostis stolonifera* L.)。供试肥料为课题组研发的观赏植物专用缓释肥^[7](以下简称缓释肥)。试验场地为水泥硬底化的沙池, 种植基质为河沙。

1.2 试验设计

试验于 2008 年 7 月至 2009 年 1 月在仲恺农业工程学院试验地进行。用土壤采集器从长势一致的草坪上, 取直径为 5 cm, 厚为 3 cm 圆柱形草块按 22 cm×22 cm 规格种植于沙池中, 仅进行淋水管理, 待草块生长正常后剪去地上部分, 以保证后期生长起点一致。然后分别基施 1 g(T₁)、2 g(T₂)、4 g(T₃)和 8 g(T₄)4 个肥量的缓释肥, 约 2 个月后按基肥施用量再追施 1 次。以不施任何肥料作为对照(CK)。各处理除肥料用量不同外, 其它管理措施相同。每处理设 8 次重复。

1.3 试验方法

1.3.1 叶长、叶宽、匍匐面积、干重等生长指标的测定
草丛匍匐面积的测定在基肥施用后 2 个月和追肥施用后 1 个月(即 2008 年 12 月 4 日和 2009 年 1 月 4 日)进行, 分别测定草丛匍匐的长(L)和宽(W), 并以长与宽的乘积(L×W)来估算草丛的匍匐面积。每个重复随机取 3 个匍匐茎, 分别测定第 3 叶的叶长、叶宽和叶厚。随后, 小心将草丛从沙地连根拔出, 用清水将沙粒洗净, 用吸水纸吸干表面水分后按地上部分和地下部分分开, 然后置于 60~70 °C 烘干箱烘干到恒重, 得到地上部分和地

第一作者简介: 刘光华(1972-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事观赏植物病虫害防治等研究工作。

通讯作者: 何生根(1965-), 男, 博士, 教授, 现主要从事植物发育生理及观赏植物生物学等方面的研究工作。

基金项目: 广东省科技计划资助项目(2006B20301048); 东莞市科技计划资助项目(2007108101027); 深圳农业科技计划资助项目(20091081015)。

收稿日期: 2009-12-20

下部分的干重。

1.3.2 叶绿素含量测定 参照文献[10]的方法进行。称取剪碎的叶片鲜样 0.200 g 置于带塞的试管中(内含 20 mL 80%丙酮),置于暗处放置 48 h 后取样测定在 663 nm 和 645 nm 处的光密度值,并计算 1 g 鲜重叶片中色素的含量。

1.4 试验数据的统计分析

试验数据经 Excel 处理后,用 DPS11.0 数据处理系统^[11] 分析软件进行差异显著性分析,多重比较采用 Duncan 新复极差法。

2 结果与分析

2.1 对匍匐剪股颖匍匐面积的影响

由图 1 可知,随着缓释肥施用量的增加,匍匐剪股颖的匍匐面积逐渐增大。由图 2 可知 2008 年 12 月 4 日的测定结果中,不施肥(CK)、施用量 T_2 与施用量 T_3 和 T_4 的匍匐面积之间存在显著差异,但不施肥(CK)与施用量 T_1 、施用量 T_3 和 T_4 的匍匐面积之间差异不显著。另外,追肥 1 个月后的测定结果进一步表明,不施肥(CK)的匍匐面积几乎未见增加,但施用缓释肥的各处理的匍匐面积增加很快,导致各处理匍匐面积之间的差异明显加大。

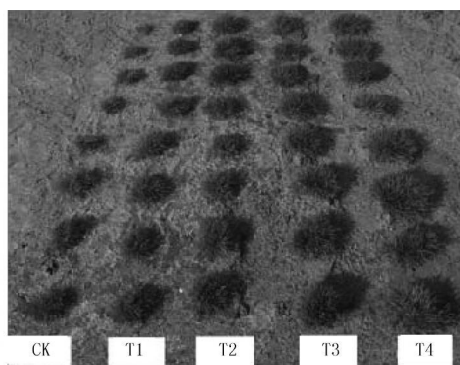


图 1 不同缓释肥施用量对匍匐剪股颖长势的影响

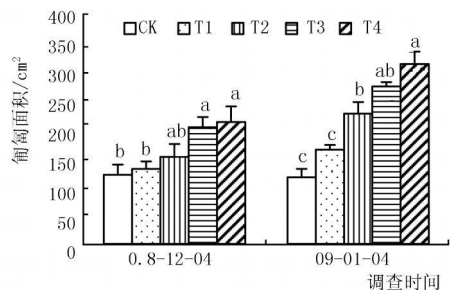


图 2 不同缓释肥施用量对匍匐剪股颖匍匐面积的影响

注 图中误差线为标准误。同一调查时间字母相同者表示经 DMRT 检验在 0.05 水平上差异不显著。图 4~5 同。

2.2 对匍匐剪股颖生物量的影响

从图 3 可知,不同缓释肥施用量对匍匐剪股颖的生物量之间存在明显的差异。从图 4 可知,地上部分高

度、地下部分深度及二者总长随着缓释肥施用量的增加,三者均呈增加趋势。不施肥(CK)、施用量 T_1 与施用量 T_3 和 T_4 的上述 3 项指标存在显著差异,但不施肥(CK)与施用量 T_1 、施用量 T_3 和 T_4 的 3 项数值之间差异不显著。另外,从图 5 可进一步得知,随着缓释肥施用量的增加,匍匐剪股颖地上部分、地下部分干鲜重及二者总重量也均呈现大致相近的增加趋势。但是,施用量 T_3 和 T_4 除地上部分高度有显著差异外,其余指标差异不显著。

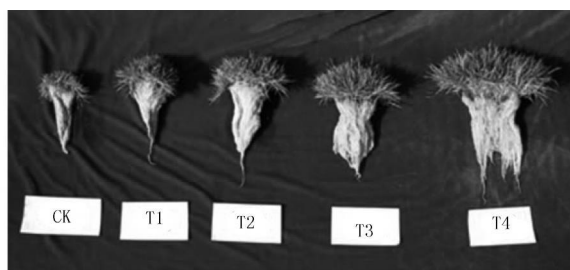


图 3 不同缓释肥施用量对匍匐剪股颖生物量的影响

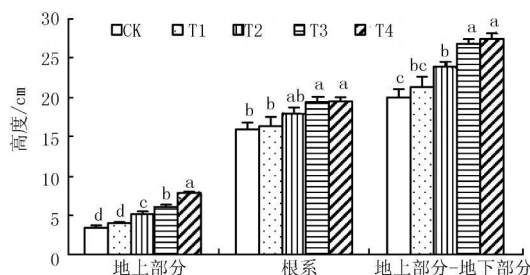


图 4 不同缓释肥施用量对匍匐剪股颖株高及根系长度的影响

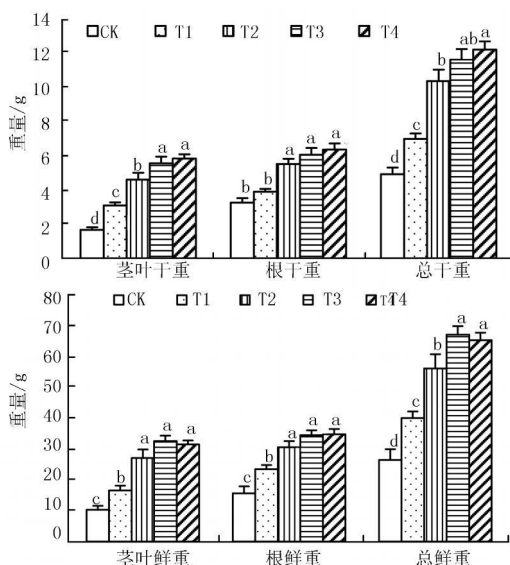


图 5 不同缓释肥施用量对匍匐剪股颖干重(上)和鲜重(下)的影响

2.3 对匍匐翦股颖叶长、叶宽及叶厚的影响

由表 1 可知, 不施肥(CK)与施用缓释肥处理的匍匐翦股颖叶长和叶宽之间差异显著, 且随着缓释肥施用量的增加, 叶长和叶宽均有不同程度的增加, 但匍匐翦股颖的叶厚在各处理之间差异不显著。

2.4 对匍匐翦股颖叶片叶绿素含量的影响

由表 2 可以看出, 不施肥(CK)与施用缓释肥处理的匍匐翦股颖叶片叶绿素 a 和 b 及叶绿素总量之间差异显著, 且随着缓释肥施用量的增加, 三者均有不同程度的增加。但是, 匍匐翦股颖的叶片叶绿素 a/b 比值在各

处理之间差异不显著。

表 1 不同缓释肥施用量对匍匐翦股颖叶长、叶宽及叶厚的影响

处理	叶长/ mm	叶宽/ mm	叶厚/ mm
CK	24. 40±1. 24c	1. 71±0. 06d	0. 123±0. 005 a
T ₁	32. 90±1. 27b	1. 82±0. 06cd	0. 121±0. 003 a
T ₂	33. 88±1. 51b	2. 01±0. 07bc	0. 118±0. 003 a
T ₃	36. 34±0. 95b	2. 09±0. 05b	0. 120±0. 002 a
T ₄	41. 25±1. 08a	2. 39±0. 06a	0. 125±0. 002 a

注: 表中同一列数字后字母相同者表示经 DMRT 检验在 0.05 水平上差异不显著。表 2 同

表 2 不同缓释肥施用量对匍匐翦股颖叶绿素含量的影响 mg · g⁻¹(FW)

处理	叶绿素 a	叶绿素 b	叶绿素 a+b	叶绿素 a/ b
CK	0. 605±0. 024d	0. 216±0. 020d	0. 821±0. 042d	2. 800
T ₁	0. 9171 ±0. 062c	0. 305±0. 021c	1. 2. 22±0. 083c	3. 006
T ₂	1. 1644±0. 023b	0. 390±0. 008b	1. 554±0. 031b	2. 987
T ₃	1. 285±0. 031 ab	0. 438±0. 026ab	1. 723±0. 095ab	2. 931
T ₄	1. 450±0. 054a	0. 482±0. 023a	1. 932±0. 077 a	3. 005

3 讨论与结论

试验结果表明, 课题组研制的观赏植物缓释肥对匍匐翦股颖生长具有明显的促进作用。施用该缓释肥后, 匍匐翦股颖的长势明显优于对照, 匍匐面积大、叶片翠绿, 观赏价值提高。进一步研究表明, 施用缓释肥一方面可显著促进根系生长而有利于养分和水分的吸收, 另一方面可增加叶长和叶宽及叶片叶绿素含量而有利于光合作用和物质积累, 从而为促进匍匐翦股颖的生长奠定基础, 最终表现为匍匐面积、生物量的增加。

不同施用量缓释肥施肥量对匍匐翦股颖的生长影响不同。随着缓释肥施用量的增加, 匍匐翦股颖上述各项生长指标均有不同程度的增加。不过, 当施用量为4 g 和 8 g 时, 除叶长、叶宽及地上部分生物量指标外, 其它指标如匍匐面积、生物量(株高、地下部分长度、干重等)及叶绿素 a 和 b 含量均差异不显著。可见, 从草坪的绿化功能及肥料使用成本考虑, 4 g 的施用量足够满足草坪的正常生长而不失观赏价值, 是比较适宜的施用量, 而高于此施用量对匍匐翦股颖生长的促进作用已不是很明显。

再者, 草坪草浇水较为频繁, 施用常规化肥利用率低, 还易造成对土壤及地表水的污染。而施用缓释肥, 可减少养分的损失, 延长肥效期, 显著提高肥料利用率, 并对保护生态环境具有重要作用。另外, 施用缓释肥, 可减少施肥次数和用量, 节约生产成本。总之, 缓释肥在草坪草上具有良好的应用前景。不过, 由于不同草坪

草需肥特性不同, 且不同地域、不同土壤的肥力也不一样, 在接下来的研发工作中还需针对草坪生产中的实际情况, 不断优化配方及其配套施用技术, 以便于其产业化生产与大面积推广应用。

参考文献

[1] Duncan, Ronny R, Michael Darwin Casler. Turfgrass Biology, Genetics and Breeding [M]. Chelsea, Mich: Ann Arbor Press, 2002: 175.
[2] 陈平, 吴秀峰, 覃广泉. 匍匐翦股颖粤选 1 号品种特性 [J]. 作物杂志, 2005(2): 66.
[3] 张民, 杨超越, 宋付朋 等. 包膜控释肥料研究与产业化开发[J]. 化肥工业, 2005(2): 71-2.
[4] 宋继文. 推广应用缓控释肥以发展现代农业 [J]. 中国农资, 2007(2): 54-55.
[5] 王亮, 秦玉波, 于阁杰 等. 新型缓控释肥的研究现状及展望 [J]. 吉林农业科学, 2008 33(4): 38-42.
[6] 王秋良. 我国新型包裹缓释肥: 养分释放缓慢 发展不容缓慢 [J]. 中国农资, 2008(1): 32-33.
[7] 梁建峰, 黄小凤, 何生根 等. 观赏植物专用缓释肥片的加工工艺研究 [J]. 现代农业科学, 2008(10): 42-45.
[8] 黄道懿, 黄小凤, 李永胜 等. 一种观赏植物专用缓释肥片的部分特性 [J]. 湖北农业科学, 2009, 48(5): 1126-1128.
[9] 刘胜洪, 高丽霞, 李永胜 等. 观赏植物专用缓释肥对蔓绿绒生长的影响 [J]. 北方园艺, 2009(7): 38-40.
[10] 郑炳松现代植物生理生化研究技术 [M]. 北京: 中国气象出版社, 2006.
[11] 唐启义, 冯明光. DPS 数据处理系统: 实验设计、统计分析 & 数据挖掘 [M]. 北京: 科学出版社, 2007.

(本文作者还有蔡楚雄, 单位同第二作者。)

高温强光对双荚决明的影响及其园林应用

廖 飞 勇

(中南林业科技大学 环艺学院 湖南 长沙 410004)

摘 要: 对双荚决明的色素、光合和荧光参数的高温强光下的变化进行了测定研究。结果表明: 双荚决明的总叶绿素含量相对较高, 不同叶位成熟叶片的叶绿素含量相差不大。双荚决明为强阳性植物, 其光补偿点为 $12 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 光饱和点为 $632 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 最大的光合速率为 $5.840 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 呼吸速率为 $0.819 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; 其 CO_2 补偿点为 $70.4 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$, CO_2 饱和点为 $883.2 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。双荚决明的净光合速率的日变化在4月份呈现出单峰曲线, 最大值为 $4.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 出现在 12:00; 8月份净光合速率的日变化呈现出双峰曲线, 最大值分别出现在 12:00 时和 14:00 时, 其最大值分别是 4.2 和 $4.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。高温强光虽然对双荚决明的一定的影响但是整体变化幅度较小。双荚决明能适应 8 月 23 日平均气温为 32°C , 最高光强达 $2\ 130 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 的高温强光, 也与净光合速率的日变化、光饱和点的测定数据相一致。根据测定的结果, 建议双荚决明在园林中的主要应用形式为中篱、丛植、片植、高速公路或铁路边坡绿化和剪成球形观赏。

关键词: 双荚决明; 高温; 强光; 园林应用

中图分类号: S 687.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)07-0096-04

双荚决明(*Cassia bicapsularis*), 豆科决明属落叶蔓性灌木^[1], 高达 3.5 m, 羽状复叶, 小叶 3~5 对, 倒卵形至长圆形, 叶面灰绿色, 叶缘金黄色。花金黄色, 灿烂夺目; 总状花序, 花期 9 月至翌年 1 月, 具有较强的观赏性。原产美洲热带地区, 我国广东、广西地区 20 世纪 90 年代从国外引进并用于园林绿化。现已人工种植于上海、杭州、南京、南通、淮安、宿迁等地。温暖小气候环境中长

势较好, 长江以南可露地栽培。近年来在上海、长沙等地园林绿地中开始应用, 但对其深入研究较少^[2,3], 而在生理生态习性方面尚未见报道。为了更好地应用双荚决明, 营造出更美的植物景观, 现对其生理生态习性进行研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料为种植于中南林业科技大学内的双荚决明, 标定选定的植株, 于 2009 年 4 月 28 日和 2009 年 8 月 23 日 2 次对各项指标进行测定。4 月 28 日平均气温为 22°C , 最高气温为 28°C , 最低气温 18°C , 最大光强为 $1\ 160 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。8 月 23 日平均气温为 32°C , 最高气温为 38°C , 最低气温 29°C ; 最大光强为 $2\ 130 \mu\text{mol} \cdot$

作者简介: 廖飞勇(1973-), 男, 博士, 副教授, 主要研究方向为园林植物和园林生态学。

基金项目: 湖南省教育厅科研资助项目(05C332)。

收稿日期: 2009-12-20

Effects of a Slow Release Fertilizer Special for Ornamental Plants on the Growth of *Agrostis stolonifera* L.

LIU Guang-hua¹, HUANG Xiao-feng², LI Yong-sheng¹, XIAO Yun³, LIANG Jian-feng¹, YE Ri-liang², HE Sheng-gen¹, CAI Chu-xiong²
(1. Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangzhou 510225; 2. Dongguan Botanic Garden, Dongguan, Guangzhou 523086; 3. Shenzhen Nanshan District Three-high Agriculture Development Centre, Shenzhen, Guangzhou 518052)

Abstract: The paper studied the effects of a slow release fertilizer (SRF) special for ornamental plants on *Agrostis stolonifera*. The results showed that the SRF had obvious positive effects on the growth of *Agrostis stolonifera* seedlings. The SRF could significantly increase the creeping area, leaf length, leaf width, fresh weight, dry weight, content of chlorophyll a and b. Additionally, the SRF could also obviously enhance the root growth, the parameter leaf length, leaf width

Key words: *Agrostis stolonifera*; slow release fertilizer; turf grass; growth