

不同水肥处理对三种草坪草延迟冬绿期效果比较

刘世忠, 夏汉平, 蔡锡安, 敖惠修

(中国科学院华南植物研究所生态中心, 广东 广州 510650)

摘要: 试验了8种水肥处理对地毯草、假俭草、竹节草3种草坪草延迟冬绿期的效果。结果表明:地毯草在冬季最需要水肥管理,铺施有机肥+木糠+砂处理可使地毯草产生最理想的冬季保绿效果,其它水肥管理措施则可延长绿期1~2个月;多种水肥管理措施可使假俭草达到较理想的冬绿效果;竹节草受水肥管理的影响最小。不同水肥管理措施相比,4d灌水一次的效果好于8d灌水一次,有机肥的效果优于无机肥,无肥的效果最差。

关键词: 草坪质量;冬季枯黄;水肥管理;改良效果

中图分类号:S688.4 文献标识码:A 文章编号:1000-6311(2002)04-0025-06

Effect of Different Management Measures on Winter Quality of Three Turfgrasses.

LIU Shi-zhong, XIA Han-ping, CAI Xi-an, AO Hui-xiu (South China Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China): Grassland of China, No. 4, 2002, pp. 25 ~ 30.

Abstract: Eight different irrigation and fertilization treatments for the purpose of improving turf quality in winter were tested and evaluated. The results indicated that the management measures produced the most influence on *Axonopus compressus*; among them the manure + bran + sand treatment made it assume the longest green time in winter, and the other treatments prolonged its green period up to 1 ~ 2 months. There were several management measures that bettered the turf quality of *Eremochloa ophiuroides* in winter. The management measures had the least impact on *Chrysopogon aciculatus* due to its strong resistance to drought, cold, and infertility. Of the irrigation and fertilization measures tested in this paper, the higher irrigation frequency (one time/4 days) yielded better green-keeping effect than the lower (one time/8 days), application of manure better than chemical fertilizer, and no fertilization poorest.

Key words: Turf quality; Degradation in winter; Irrigation and fertilization management; Amelioration efficiency

收稿日期:2002-01-03;修订日期:2002-04-18

基金项目:广东省重点科技攻关项目(99M05401G)和中科院华南植物研究所所长基金项目资助

作者简介:刘世忠(1970-),男,广东紫金人,工程师,学士,1993年毕业于华南农业大学,主要从事植被生态学与草地生态学研究,参与出版专著2部,已发表论文30余篇。

草坪是城市园林绿化的重要组成部分。然而,在目前的种质资源及管理技术条件下,我国南方草坪草在冬季气候及本身的生物学性状等因素作用下,不可避免地出现不同程度的枯黄现象,使得草坪的景观价值及利用价值大大降低。因此,了解南方地区草坪冬季变黄的原因,寻找改良的对策,开发四季常绿的草坪是南方草业科学所面临的一个新课题^[2,3]。目前缓解南方草坪冬季枯黄的主要措施有:引种优良抗寒种类,培育抗寒品种,优化水肥管理,冬季盖播冷季型草坪草以及进行抗寒锻炼等措施^[2~7]。显然,对南方地区已经建植成坪的草坪,最佳的冬季保绿措施之一还是常规的水肥管理措施,但如何经济又有效地管理,目前还很少有这方面的报道。因此,本文以华南地区的 3 种常用草坪草为研究对象,通过不同水肥管理措施开展冬季保绿效果试验,试图找出最佳的管理措施,以期为南方地区草坪在冬季的科学管理提供技术参考。

1 试验地概况

试验地位于广州市郊的中国科学院华南植物园的“百草园”内。气候为南亚热带季风性气候,年降雨量约 1700mm,雨量充沛,但干湿季节明显,其中 11 月至次年 1 月的降雨量仅占全年的 6.6%,并出现过连续 50d 无雨的记录^[2]。年均气温 21.8℃,最冷月(1 月)平均气温 13℃,极端最低气温 0.1℃。虽然最冷月平均气温较高,但华南地区每年冬春季均会因受到几次寒潮影响而出现大幅度的降温及极端低温。如 1999 年冬季就曾出现 24h 内骤然降温 20℃ 多,并导致结冰的天气^[2]。这些都是暖季型草坪草冬季保持青绿的主要障碍。试验地土壤为砂壤土,呈酸

性,pH 值 4.68,肥力状况中等,有机质含量 18.6g/kg,全 N 为 0.83g/kg,全 P(P₂O₅) 0.64g/kg,全 K(K₂O)0.27g/kg,水解 N 92.0mg/kg,速效 P 29.4mg/kg,速效 K 34.1mg/kg,基本适合各类草坪草生长。

2 材料与方法

2.1 供试草种

2.1.1 地毯草 (*Axonopus compressus*)

又名大叶油草,禾本科地毯草属。高 8~40cm,喜光,亦较耐荫,喜水喜肥;再生能力与侵占能力强;耐践踏。耐寒性差,低于 10℃ 停止生长,0℃ 左右出现严重冻害。在广州,10 月下旬左右开始枯黄,春季 2~3 月返青,返青早,成坪速度快,绿期 250~280d^[2,8,9],为广州地区常见草坪草。

2.1.2 假俭草 (*Eremochloa ophiuroides*)

又名中国草坪草,为我国南方分布最广的暖季型草坪草之一,禾本科蜈蚣草属。植株低矮,高 5~15cm,适宜低矮修剪,耐粗放管理。喜光亦耐荫,耐旱,耐瘠,但不耐践踏。抗寒性相对较强,可耐受 -13℃ 的低温^[8~10]。一般认为假俭草在广州地区可基本保持常年青绿,但遇到较长时间的干旱或寒冷也会出现不同程度的黄化现象。

2.1.3 竹节草 (*Chrysopogon aciculatus*)

禾本科金须茅属。高 10~40cm,因其小穗基部具有尖锐的基盘,能插入游人的衣服,加之有倒毛而不易脱落,又称“粘人草”。喜光,耐旱,耐瘠,耐践踏,侵占力和覆盖力强,易形成平坦的坪面;但抗寒力差,10℃ 时停止生长,遇轻霜茎叶受害,-8℃ 左右枯萎。在广州 12 月中、下旬枯黄,3 月中、下旬返青,绿期超过 270d^[8,9]。

2.2 试验设计与观测

2.2.1 试验设计

试验设 2 种浇水频度和 4 种肥料种类,

共 8 个组合处理措施(表 1)。每个处理 3 个重复,随机排列,试验处理小区面积为 1m^2 。

表 1 8 种水肥管理措施

Table 1 8 different irrigation and fertilization management measures used in the experiment

处理号	浇水频度	肥料种类	处理方法
T ₀	1 次/8d	对照,不施肥	淋透,每个处理相同
T ₁	1 次/8d	复合肥	撒施,每月 1 次,每次用量 $25\text{g}/\text{m}^2$
T ₂	1 次/8d	复合肥+木糠+砂	铺施,每 2 个月 1 次,每次用量 $50\text{g}/\text{m}^2$
T ₃	1 次/8d	有机肥+木糠+砂	铺施,每 2 个月 1 次,每次用量 $2\text{kg}/\text{m}^2$
t ₀	1 次/4d	对照,不施肥	淋透,每个处理相同
t ₁	1 次/4d	复合肥	撒施,每月 1 次,每次用量 $25\text{g}/\text{m}^2$
t ₂	1 次/4d	复合肥+木糠+砂	铺施,每 2 个月 1 次,每次用量 $50\text{g}/\text{m}^2$
t ₃	1 次/4d	有机肥+木糠+砂	铺施,每 2 个月 1 次,每次用量 $2\text{kg}/\text{m}^2$

2.2.2 处理方法

试验小区在 9 月份采用埋植匍匐茎方法建植,建植密度为 $64\text{丛}/\text{m}^2$,11 月开始水肥处理。T₀ 和 t₀ 处理只浇水,不施肥。T₁ 和 t₁ 施复合肥,方法是将复合肥均匀撒在草坪草上,每月 1 次,共 4 次(11 月至次年 2 月),每次用量 $25\text{g}/\text{m}^2$ 。T₂、T₃、t₂、t₃ 处理采用铺施法,即将肥料与适量河砂、少量木糠混合均匀(约铺 1cm 厚),铺于试验小区草坪草上,并用细耙将肥料均匀地耙到草的根基部,每 2 个月一次,共 2 次(11 月、次年 1 月);在肥料用量上,复合肥每次 $50\text{g}/\text{m}^2$,有机肥每次 $2\text{kg}/\text{m}^2$ 。有机肥为广州力康肥厂粗加工的鸡粪肥(N P K=7 4 8),复合肥为东莞产的红复肥(N P K=12 0 8)。每次浇水时以雾状喷洒,以减少对铺施试验的破坏及肥分的流失,每次均浇湿浇透,但每个处理保持等量,遇雨天则视土壤湿度状况相应顺延。

2.2.3 观测项目与计算方法

用目测法观测记录各试验小区草坪的色

泽、质地、密度、均匀度等 4 项指标,采用草坪质量评定常用的 9 分制评分等级标准进行评分记录(1 分为最差,9 分为最好,5 分为可接受水平)^[11]。前后观测 2 次,分别在 12 月底和 2 月底进行。同时在整个冬季观测记录各小区草坪草的枯黄时间,考察水肥处理对延缓草坪冬季枯黄的效果。

3 结果与分析

3.1 低灌水频率下的保绿效果

在每 8d 浇 1 次水的强度下,施用不同肥料对 3 种草坪草的冬季保绿效果见表 2。

3.1.1 地毯草

地毯草与对照(T₀)相比,施用化肥(T₁)对地毯草的色泽等 4 个观测指标均有一定幅度的提高;铺施化肥(T₂)与撒施化肥(T₁)所产生的效果非常接近,表明掺和木糠与细砂可能对草坪的保绿效果不大。总的来说,施用复合肥的 2 个处理可减少地毯草枯黄时间 50~60d,但其它评价指标均较差,总体景观

效果尚达不到可接受水平,作用效果一般。施用有机肥(T₃)所产生的效果最显著,可较好地改善地毯草的冬季枯黄现象,使之基本保持冬季青绿,其质地、密度、均匀度等评价指标在该处理下也都保持了较高水平,达到较为理想的景观效果。和未灌水的的天草相比,单纯的浇水措施(T₀)也能延缓枯黄时间约 30d,但在其它评价指标上表现较差,总体景观效果不好,作用效果小。

3.1.2 假俭草

不同的肥料处理措施均使假俭草达到了较好的越冬保绿效果,基本上没有出现明显

的枯黄现象。但对照处理的密度和均匀度很低,分别仅为 5.50 和 5.33,施用复合肥也未能使二者有明显改观,出现一定程度的不均匀、不平整现象。试验结果一方面反映了假俭草有较强的抗寒性及耐旱耐瘠能力,同时也反映了它的侵占力较弱。

3.1.3 竹节草

不同肥料处理对竹节草的保绿效果相近,均能达到较好的效果,基本保持青绿,且其它评价指标亦表现相当,反映了竹节草较强的耐旱耐瘠能力。

表 2 低灌水频率下(1 次/8d)不同施肥处理对草坪冬季质量的影响评价

Table 2 Evaluation on the influence of different fertilizer applications on turf quality in winter under the lower irrigation frequency(one time/8days)

草种	处理号	色泽	质地	密度	均匀度	平均	枯黄时间
地毯草	T ₀	3.80	5.00	3.80	3.50	4.03	11 月下旬
	T ₁	4.67	5.50	5.17	4.17	4.88	12 月中旬
	T ₂	5.00	5.67	5.33	4.67	5.17	12 月下旬
	T ₃	7.17	7.17	7.57	7.00	7.23	/
假俭草	T ₀	7.50	6.83	5.50	5.33	6.29	/
	T ₁	7.67	7.07	6.33	6.17	6.81	/
	T ₂	7.77	7.13	7.00	6.80	7.18	/
	T ₃	8.00	7.50	7.30	7.33	7.53	/
竹节草	T ₀	7.00	7.00	6.80	6.90	6.93	/
	T ₁	7.17	7.23	7.17	7.17	7.19	/
	T ₂	7.21	7.33	7.23	7.23	7.25	/
	T ₃	7.33	7.17	7.73	7.73	7.49	/

注:表中数据为 2 次观测的平均值;枯黄时间指 30%以上叶片枯黄的开始时间,无日期则表示基本不枯黄。下同。

3.2 高灌水频率下的保绿效果

表 3 为高频浇水条件下(1 次/4d),施用不同肥料对 3 种草坪草的冬季保绿效果。

3.2.1 地毯草

施用有机肥可使地毯草达到非常好的冬

绿效果,并达到理想的景观水平,保绿效果明显。铺施复合肥的保绿效果也较好,约可延缓枯黄时间 90d 左右。施用复合肥可延缓枯黄约 80d,对照的单一水分处理则可延缓枯黄时间约 50d。除有机肥处理外,其它处理

措施表现较差,景观效果较差,整体作用效果小。

3.2.2 假俭草

不同的肥料处理均可使假俭草达到较理想的冬绿效果,并且各个评价指标表现亦较好,各处理都得到了较为理想的景观效果。由表 2、表 3 可见,冬季充足的水分供应是维持假俭草冬季青绿的最关键措施,这与假俭

草根系较浅,需要较多水分有密切关系。施用肥料对提高假俭草的抗寒性和维持青绿有一定作用,但效果不明显。

3.2.3 竹节草

施用不同肥料对竹节草均有较好的冬季保绿效果,并有较好的景观效果。对照处理表现稍为逊色,但总体效果仍良好。

表 3 高灌水频率下(1次/4d)不同施肥处理对草坪冬季质量的影响评价

Table 3 Evaluation on the influence of different fertilizer applications on turf quality in winter under the higher irrigation frequency(one time/4days)

草种	处理号	色泽	质地	密度	均匀度	平均	枯黄时间
地毯草	T ₀	4.60	5.50	5.00	4.00	4.78	12月中旬
	T ₁	5.00	6.00	5.17	5.17	5.34	次年1月上旬
	T ₂	6.00	6.83	6.00	5.67	6.13	次年1月下旬
	T ₃	7.83	7.83	8.23	8.00	7.97	/
假俭草	T ₀	7.57	7.20	7.20	7.00	7.24	/
	T ₁	7.77	7.50	6.83	7.07	7.29	/
	T ₂	8.07	7.63	7.10	7.30	7.53	/
	T ₃	8.30	8.00	7.43	7.60	7.83	/
竹节草	T ₀	7.07	7.10	7.00	7.00	7.04	/
	T ₁	7.23	7.50	7.50	7.43	7.42	/
	T ₂	7.43	7.50	7.60	7.23	7.44	/
	T ₃	7.53	7.40	7.77	7.30	7.50	/

综合表 2 和表 3 可以看出,相同肥料供应时,高频率供水(1次/4d)产生的保绿效果与整体草坪质量好于低频率供水(1次/8d),特别是对地毯草和假俭草的作用较明显。总的来说,不同管理措施对草坪草的保绿作用效果为:铺施有机肥 > 铺施复合肥 > 追施复合肥 > 对照(不施肥)。

4 讨论

地毯草是南方传统的主栽草坪草种,栽

培面积较大,但它在冬季会出现较为严重的枯黄现象,枯黄时间亦较长,地上部分还会经常枯萎,遇到寒潮或低温时甚至还会冻死,因而严重影响其冬季景观价值和利用价值。试验结果显示,加强水肥管理,特别是施用有机肥可使地毯草的冬枯现象大大减弱,这一结果的应用将会很好地改善南方草坪的冬季景观效果。但地毯草普遍建植作为运动草坪或其它利用性较多的草坪(如公园的活动区),人群接触较频繁,有机肥施用时可能会产生

一些气味,对环境产生一定影响,因而会限制此种措施在城市中的应用。如能在肥分上克服这个缺点,将会大大地扩大这一措施的应用范围,使之更利于城市草坪的管理。

假俭草原产中国南方地区,是一种性状优良的草坪草。虽然它分布范围广,但实际的草坪面积并不大。试验结果表明,经较为简单的水肥处理,即可维持假俭草草坪的四季常绿,而且其植株低矮,管理粗放,并具有较强的抗 CO_2 、 Cl_2 等有害气体及吸附尘埃的能力^[12],值得大力推广种植,因此今后应扩大假俭草的种植面积和范围。但假俭草耐践踏性能较差,不适宜建植用于剧烈运动的或利用频率高的草坪,而更适于建植观赏性及轻度利用的草坪,如广场和公园的观赏性草坪、庭园草坪及石油化工等生产企业的防护草坪等。

竹节草亦为华南地区原产的草坪草,目前大多用于水土保持护坡草坪,公园与运动场草坪还用得不多。本试验表明,即使没有水肥处理,该植物也在冬季表现良好,虽会出现程度较轻的变黄现象,但不至于严重影响其景观价值及利用价值。竹节草已经被广泛证明是一种适应性强、耐旱、耐瘠、耐盐碱、耐践踏的草坪草,而且其种子萌发力强,植株侵占力及覆盖力强,易形成平坦的草坪,对 SO_2 、 HF 、 Cl_2 等有害气体有较强的抗性^[12],因此很值得在南方地区大面积推广种植,包括建植在公园、运动场和园林小区。但因其小穗具有的“粘人”特性,花果期长达半年之久,因此管理上在生长季节必须注意修剪,不

使其开花结实。

通过水肥管理措施来提高草坪草的抗寒性、延长青绿期,仅仅只能限制在一定区域范围内,选育抗寒品种,引进优良种源才是解决南方草坪冬季枯黄问题的关键。不过,这些水肥管理措施对目前存在冬枯问题的草坪来说还是适用的。

参考文献:

- [1] 孙吉雄. 草坪学[M]. 北京:中国农业出版社,1995. 1~8.
- [2] 夏汉平,敖惠修,刘世忠. 南方草坪冬季枯黄原因及改进对策——以广州市草坪为例[J]. 中国草地, 2000, (5): 64~67.
- [3] 刘德荣,李存焕,黄秋辉. 深圳市台湾草、马尼拉草草坪冬季质量及管理状况研究[J]. 中国草地, 1999, (6): 42~45.
- [4] 刘发民,王辉珠,孟文学. 草坪科学与研究[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,1998.
- [5] 席嘉宾,张惠霞,徐昊娟,杨中艺. 狗牙根草坪冬季盖播的研究[J]. 中国草地, 2002, (2): 43~47.
- [6] 李西,毛凯,熊曦,李绍才. 暖季型草坪草抗寒性研究进展[J]. 中国草地, 2000, (4): 53~58.
- [7] 魏臻武,王槐三. 不同类型草坪草抗寒特性及其抗寒锻炼[J]. 草业科学, 1997, 14(3): 62~66.
- [8] 萧文一,孙忠晏,赵有成. 中国草坪植物栽培[M]. 哈尔滨:黑龙江教育出版社,1990.
- [9] 张志国. 草坪建植与管理[M]. 济南:山东科学技术出版社,1999.
- [10] 李西,毛凯. 假俭草研究概况[J]. 草业科学, 2000, 17(5): 13~17.
- [11] 罗伯特·爱蒙斯(冯钟粒译). 草坪科学与管理[M]. 北京:林业出版社,1992.
- [12] 敖惠修,夏汉平. 大气污染与草坪植物选择[J]. 广东园林, 1999, (2): 42~43.