

不同混播草坪草的蒸腾耗水特性研究

李楠¹, 李海梅¹, 刘洪庆²

(1. 青岛农业大学 园林园艺学院, 山东 青岛 266109; 2. 青岛农业大学 生命科学学院, 山东 青岛 266109)

摘要:选择不同的混播草坪, 草地早熟禾: 高羊茅: 多年生黑麦草=6:2:2、草地早熟禾: 紫羊茅: 细弱翦股颖=5:4:1, 以草地早熟禾单播为对照, 对这3种供试草坪进行充分和限制灌水试验。结果表明: 2种不同的混播草坪其蒸散量不同, 且与单播草地早熟禾的蒸散量差异显著($P<0.01$); 在不同水分条件下各供试草坪的蒸散量均表现为: 草地早熟禾: 紫羊茅: 细弱翦股颖=5:4:1>草地早熟禾: 高羊茅: 多年生黑麦草=6:2:2>单播草地早熟禾, 2种混播草坪在保证其较高观赏价值和稳定性的前提下耗水量要比单播草地早熟禾多。

关键词:混播草坪; 草地早熟禾; 蒸腾耗水

中图分类号:S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)10-0067-04

城市草坪因能起到美化环境、净化空气、防止水土流失、降低噪音、调节大气温度与湿度的作用, 建植面积逐年扩大^[1]。但草坪的养护管理需要消耗大量的水资源。我国北方常年处于供水不足状态, 南方也存在季节性缺水问题, 水资源匮乏已经成为草坪草建植的主要限制因子。国内外对草坪草蒸散的研究以往主要集中在不同草种或同一草种不同品种之间蒸散量的差异以及外界因子对蒸散量的影响, 对混播草坪蒸散的研究很少。因此, 了解混播草坪草的蒸腾耗水规律, 进行合理灌溉, 降低草坪草的水分消耗, 发展节水型草坪, 已成为草坪业亟待解决的重要问题^[2]。

该研究选取了以草地早熟禾为建群种的2种常用的混播草坪, 以单播草地早熟禾为对照, 通过观测不同灌水条件下草坪草的蒸散量和生长特性, 分析其耗水规律, 旨在为混播草坪的选择和实际养护管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料选取城市绿化中常用的草坪草混播模式: 草地早熟禾(*Poa pretensis*): 高羊茅(*Festuca arundinacea*): 多年生黑麦草(*Lolium perenne*)=6:2:2; 草地早熟禾

(*Poa pretensis*): 紫羊茅(*Festuca rubra*): 细弱翦股颖(*Agrostis tenuis* Colonial Bentgras)=5:4:1; 以单播草地早熟禾(*Poa pretensis*)作为对照。

1.2 试验地概况

试验地位于青岛农业大学实验基地。青岛地处温带季风气候区, 空气湿润, 温度适中; 夏季湿热多雨, 秋季天高气爽, 降水少。青岛市年平均气温为12.7℃, 全年8月份最热, 月平均气温25.3℃; 年极端最高气温38.2℃, 年极端最低气温-21.2℃。全年降水量大部分集中在夏季, 6~8月的降水量为377.2 mm, 约占全年总降水量的57%, 无霜期251 d。

1.3 试验方法

以盆栽结合大田试验进行, 大田共设6个小区, 每小区1.5 m×1.5 m; 以单播草地早熟禾(T1)、草地早熟禾: 高羊茅: 黑麦草=6:2:2(T2)、草地早熟禾: 紫羊茅: 细弱翦股颖=5:4:1(T3)为试验因子; 3种草坪各设充分灌水和限制灌水2个处理, 3次重复。先在每个小区中埋入3个花盆, 花盆边缘略低于地表, 再将种好草坪草的花盆置于其上, 花盆口与地面平行, 这样既模拟大田环境又便于取出称重^[3]。花盆口径19.0 cm, 深25.0 cm, 底部有圆形透水孔, 盆栽试验土壤为试验地园土。对供试草坪定期修剪, 保证留茬高度在5 cm左右。

为防止小区降水、灌溉水的地表流失和小区之间的水分渗移, 小区采用四面隔离土柱法进行土壤水分控制处理。在每个试验小区四周, 与地面垂直挖沟, 沟深100 cm, 沟宽50 cm, 用油毡纸(厚度2 mm)将已成为土柱的四面包好, 作为隔离层, 以达到隔离水分的目的, 同时采用简易遮雨棚遮雨^[4]。

第一作者简介:李楠(1986-), 女, 山东济宁人, 在读硕士, 现主要从事城市生态研究工作。E-mail: 443066141@163.com。

责任作者:李海梅(1975-), 女, 博士, 副教授, 研究方向为城市生态学。E-mail: lihaimei75@163.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31100512); 山东省青年基金资助项目(ZR2010CQ010)。

收稿日期:2012-02-22

1.4 项目测定

1.4.1 蒸散量的测定 第1次称重之前,对小区和各花盆中的草坪草充分灌水,让花盆中的水自然下渗6 h后称重,把这组数据作为初始数据。每天的下午18:00称重,当次与前1次花盆重量的差值即为期间的蒸散量。充分灌水处理方法为每次称重后马上补充失去的水分至初始重;限制灌水处理方法是对其进行水分胁迫,直到草坪草出现萎蔫时(90%以上的叶片卷曲)进行灌水,每次补灌至初始重^[5]。测定时间为2011年5月1日至10月31日。

1.4.2 根系活力的测定 选取试验期间限制灌水的1个周期,于限制灌水第1天开始,每隔3 d取样进行根系活力(甲烯蓝法)的测定^[6]。

1.4.3 叶片相对含水量的测定 选取试验期间限制灌水的1个周期,于限制灌水第1天开始,每隔3 d取样进行叶片相对含水量(烘干称重法)的测定^[7]。

1.5 数据分析

采用DPS软件对不同灌水条件下供试草坪草的蒸散量数据进行显著性分析;采用Excel对蒸散量的日变化和生理指标进行分析。

2 结果与分析

2.1 充分灌水条件下草坪草的蒸腾耗水特性

2.1.1 蒸散量 充足的水分可以保证草坪的蒸散量不受土壤水分的限制,所测蒸散量被认为是草坪的理论最大蒸散量^[8]。由表1可知,充分灌水条件下,3种供试草坪一个生长季的蒸散量分别为:T1:565.633 mm, T2:669.087 mm, T3:742.661 mm;在一个生长季内T2和T3之间蒸散量差异显著($P<0.05$),T1的蒸散量极显著低于T2和T3($P<0.01$),3种供试草坪的蒸散量大小顺序为:草地早熟禾:紫羊茅:细弱翦股颖(T3)>草地早熟禾:高羊茅:黑麦草(T2)>草地早熟禾单播(T1)。其中在温度较高的6~9月3种供试草坪的蒸散量较高,5月份和10月份受低温、多风天气的影响蒸散量较低。

表1 充分灌水条件下3种供试草坪的蒸散量

草种	5月	6月	7月	8月	9月	10月	总和/mm
T1	43.425c	99.816b	134.239c	132.059b	93.079b	63.015b	565.633Bc
T2	60.637b	133.333a	152.130b	142.095ab	110.828a	70.064b	669.087Ab
T3	72.187a	141.260a	171.267a	151.4086a	121.698a	84.841a	742.661Aa

注:同列中不同小写字母间差异显著($P<0.05$),不同大写字母间差异极显著($P<0.01$)。下同。

2.1.2 蒸散量的日变化 供试草坪蒸散量的日变化是随机选取试验期间的一天进行测定,从上午8:00开始,每隔2 h测1次。由图1可知,3种供试草坪的蒸散量日变化趋势都呈单峰曲线,草坪草在一天的各时间段中蒸散量差异较大。从8:00开始蒸散量逐渐上升,到12:00左右达到最大,之后又逐渐下降。草坪草蒸散量的

变化规律和一天的气温变化规律相一致,如在每天12:00左右太阳辐射和温度达到一天较大值,因此测得的蒸散量在这个时间段达到最大,之后太阳辐射和气温逐渐降低,草坪草的蒸散量也随之降低;12:00~16:00间降幅较大,可能是由于温度过高导致气孔关闭从而降低了草坪草的蒸腾作用。

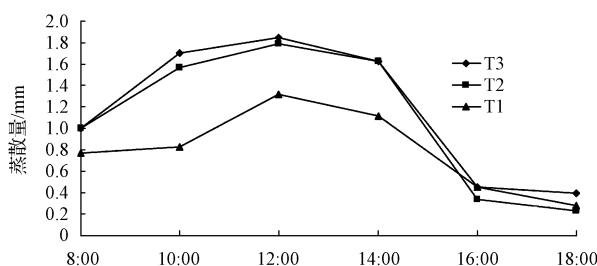


图1 蒸散量的日变化

2.2 限制灌水条件下草坪草蒸腾耗水特性

2.2.1 蒸散量 限制灌水条件下,3种供试草坪的蒸散量大小顺序依然为:T3>T2>T1(表2);2种混播草坪在生长季内的蒸散量差异不显著($P<0.05$),单播草地早熟禾与2种混播草坪之间蒸散量差异极显著($P<0.01$)。T3整个生长季的蒸散量为519.732 mm, T2为477.047 mm, T1为405.237 mm,蒸散量最大的T3比最小的T1要多消耗22%的水分。限制灌水条件下3种供试草坪的蒸散量因受土壤水分的胁迫小于充分灌水条件下草坪草的蒸散量。

表2 限制灌水条件下3种供试草坪的蒸散量

草种	5月	6月	7月	8月	9月	10月	总和/mm
T1	36.234b	91.437b	102.930b	92.428b	47.3712c	34.837b	405.237Bb
T2	43.482ab	103.723a	117.311a	101.500a	60.263b	50.769a	477.047ABa
T3	56.391a	107.233a	128.011a	103.043a	68.535a	56.510a	519.723Aa

2.2.2 叶片含水量 叶片的含水量是反映植物在水分胁迫下保水能力的强弱及该草种的水分需求状况的重要指标之一^[9]。由图2可知,随着限制灌水处理时间的增加,3种供试草坪的叶片含水量均呈下降趋势。由于在处理的前10 d多为阴雨天气,受空气的温度和湿度影响^[10],草坪的蒸散量较小,土壤含水量变化不大,导致叶片含水量变化相对平缓,且都处在较高的水平,说明草

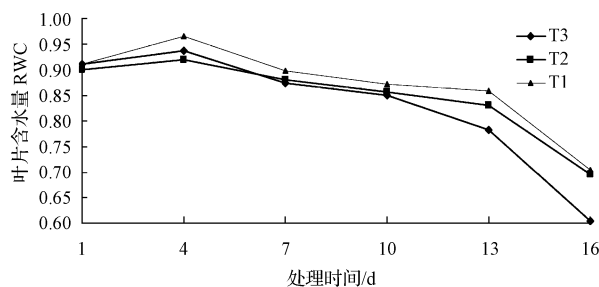


图2 叶片含水量的变化

坪草的生理代谢活跃,植株处于健康的生长状态;之后,随着土壤含水量降低,叶片相对含水量下降趋势变大,T3和T2的下降幅度明显高于T1,说明T1的持水量较高,耐旱性较强,T3最差。

2.2.3 根系吸收活力 根系活力是指在水分胁迫下根系细胞膜的稳定性,稳定性弱的草种或品系,细胞膜易损伤而发生细胞汁泄漏,导致根系死亡^[11],是真正反应根系吸收水分和养分能力的指标。由图3可知,在前4d,由于土壤水分含量过高降低了土壤的通透性,从而抑制根系的呼吸和活力,根系活跃吸收面积呈上升趋势;之后随着土壤含水量的继续降低,3种供试草坪的根系吸收活力逐渐降低,在适宜范围内的土壤含水量与草坪蒸散量呈正相关。

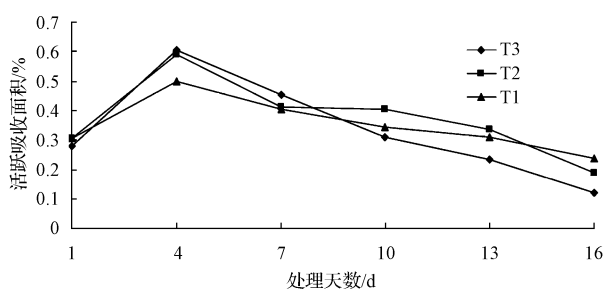


图3 根系吸收活力

3 结论与讨论

已有研究表明,混播可以取长补短,发挥各种草坪草的优良特性,适应变化较大的环境条件,更快地形成草坪,并能保持草坪质量的稳定性^[12]。该试验表明,混播草坪也存在不足之处,在充分灌水和限制灌水2种水分条件下,3种供试草坪的耗水规律表现一致,均为T3>T2>T1,2种混播草坪在保持稳定性和观赏性的前提下,其耗水量比单播草地早熟禾大。分析可能和混播草坪中不同混播草种本身的特性有关。该试验是集中在草坪草的建坪期进行测定,对于成坪以后各草坪的耗水规律还有待进一步研究。

蒸散量受多种气象因子的影响,诸如温度、降水、太阳辐射、风等^[13],草坪草的蒸散量随气候因素的变化而变化。通过对草坪2种水分条件下的蒸散量和蒸散量日变化的观测,可以看出草坪草蒸散量的变化趋势和温

度、湿度、光照等气象因子相关。在实际草坪养护中应注意在高温天气时加大灌水量,灌水时间可以定在蒸散量较小的傍晚时分,这样能够使草坪草在傍晚和夜间充分地利用水分,保证草坪草正常生长。

在限制灌水条件下,3种供试草坪的蒸散量均小于充分灌水条件下草坪的蒸散量,表明在土壤水分条件受到限制时草坪草的蒸散量会受到影响;灌水多,蒸散量大,反之亦然。因此,在草坪实际灌溉中应该注意通过控制灌溉量来降低草坪草的蒸散量,以在不影响其景观效果的前提下达到节水的目的。

随着限制灌水时间的增加,土壤含水量受到影响,同时草坪草的正常生长也受到影响。根据其叶片含水量和根系活跃吸收面积的测定发现,3种供试草坪抗水分胁迫能力表现为T1>T2>T3。因此在草坪的实际应用中,可根据当地环境条件选择适宜的混播草坪。

参考文献

- [1] 白冬梅,王雁,王宝春,等.耐盐草坪草品种在不同盐胁迫模式下的生理变化分析[J].天津农业科学,2006,12(2):53-55.
- [2] 张磊,郭月玲,邵涛.我国草坪草混播的研究现状及展望[J].草原与草坪,2008(1):81-86.
- [3] 高凯,朱铁霞,胡自治,等.北京地区三种冷季型草坪草蒸散量的研究[J].中国草地学报,2008,30(1):93-96.
- [4] 徐敏云,刘自学,胡自治.灌溉对三种冷季型草坪草蒸散耗水的影响[J].草原与草坪,2004(4):36-40.
- [5] 张新民,孙新章,胡林,等.北京地区常用草坪草的耗水规律及适宜灌溉量研究[J].农业工程学报,2004,20(6):77-80.
- [6] 胡久林.天津滨海地区草坪耗水规律及灌溉制度研究[D].北京:北京林业大学,2006.
- [7] 汤章成.现代植物生理学指南[M].北京:科学出版社,1999.
- [8] 王在升,王堃.现代城市草坪节水技术初探[J].草原与草坪,2005(6):8-11.
- [9] 杨建,韩烈保,苏德荣,等.草坪蒸散研究概述[J].草业科学,2005,22(5):95-98.
- [10] 胡久林,韩烈保,苏德荣,等.天津滨海地区2种草坪草耗水量试验研究[J].草业科学,2005,22(12):82-86.
- [11] 杨斌,尚晶,韩洁茹,等.草坪草水分生理研究进展[J].山西农业科技,2011,39(8):914-917.
- [12] 吉红,郝志刚.用模糊综合评判法对运动场草坪坪床类型与混播配方优化组合的评价[J].中国草地,1994(1):41-45.
- [13] 王跃栋,刘自学,苏爱莲.多年生黑麦草草坪蒸散量与草坪质量关系研究[J].草原与草坪,2011,31(3):64-68.

Study on Water Consumption Characteristics of Different Mixed Seeding Turfgrass

LI Nan¹, LI Hai-mei¹, LIU Hong-qing²

(1. College of Landscape Architecture and Horticulture, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109; 2. College of Life Science, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109)

五个名贵菊花品种的耐盐性快速筛选

李荣华¹, 阎旭东², 赵松山²

(1. 沧州师范学院 生命科学系, 河北 沧州 061001; 2. 沧州市农林科学院, 河北 沧州 061001)

摘要:以“秋水芙蓉”、“炼丹炉”、“檀香狮子”、“千秀银针”、“彩霞”5个名贵菊花栽培品种为试材,采用“圆盘法”对其进行了耐盐性快速鉴定。结果表明:“圆盘法”以0.2 mol/L NaCl作为耐盐性鉴定浓度,48 h即可鉴定出名贵菊花的耐盐性,具有鉴定周期短、方法简单、成本低等优点,可以作为名贵菊花品种耐盐性快速鉴定方法。

关键词:菊花;耐盐性;鉴定方法

中图分类号:S 682.1⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)10-0070-02

名贵菊花是我国传统名花,花形变化多,花色丰富,极具观赏价值。在花乡江苏省沭阳县,花卉总面积已达2.4万hm²,在沭阳花卉产业发展中,菊花是影响最大和获利丰厚的品种之一^[1]。沧州地处盐碱地带,名贵菊花销量大但种植少,由于其生长势较弱,大多进行换土种植,造成名贵菊花成本过高、价格贵、发展慢的栽培现状。为了促进沧州盐碱土的充分利用和降低栽培成本,筛选耐盐名贵菊花已成为亟待解决的问题。传统的栽培法鉴定名贵菊花的耐盐性成本相对较高,适合小范围的筛选,若要对我国2000多种菊花进行大范围筛选,则需要更为快捷和简单的方法。现利用叶片48 h即可快速鉴定名贵菊花的耐盐性,成本低、简单易行,旨在为沧州盐碱地区引种名贵菊花提供理论和技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料为“秋水芙蓉”、“炼丹炉”、“檀香狮子”、“千

秀银针”、“彩霞”5个名贵菊花栽培品种,分别用编号J1、J2、J3、J4、J5表示,由沧州市园林绿化局提供。

1.2 试验方法

从菊花健康植株上取相同部位的全展开叶,用蒸馏水冲洗3遍,吸干表面水分,用打孔器将菊花叶片制成直径为1 cm的圆盘。将菊花圆盘放入直径12 cm培养皿中,用含0.2 mol/L NaCl的MS营养液作鉴定盐溶液,处理5个名贵菊花试验品种,每皿加鉴定盐溶液30 mL,3次重复。培养温度(25±1)℃,相对湿度为50%~70%,光照强度2000 lx,光周期为12 h/d。每24 h换1次鉴定盐溶液,处理48 h。

1.3 项目测定

菊花离体叶片处理48 h时,统计不同菊花品种各处理叶片的受害程度^[2],计算不同盐浓度下各品种的盐害指数^[2]。

2 结果与分析

2.1 0.2 mol/L NaCl对不同菊花品种叶片盐害指数的影响

不同品种的菊花叶片在0.2 mol/L NaCl胁迫下处理48 h时的盐害指数见图1。由图1可知,各品种叶片的盐害指数相比较差异显著,以J4品种“千秀银针”的盐

第一作者简介:李荣华(1978-),女,硕士,讲师,现主要从事植物耐盐性研究工作。E-mail:xiaoxue3719@yahoo.com.cn。

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2009BADA3B01);河北省高等学校科学技术研究指导资助项目(Z2010205)。

收稿日期:2012-01-06

Abstract: With different mixed seeding turfgrass *Poa pretensis* : *Festuca arundinacea* : *Lolium perenne* = 6 : 2 : 2, *Poa pretensis* : *Festuca rubra* : *Agrostis tenuis* Colonial Bentgrass = 5 : 4 : 1, and with *Poa pretensis* unicast as control, the three kinds of turfgrass on experiment in full irrigation and limited irrigation conditions were studied. The results showed that the two different mixed seeding turfgrass had different ET, and the ET had significant difference with unicast *Poa pretensis* ($P < 0.05$); The ET of three turfgrass under different moisture conditions sequence was *Poa pretensis* : *Festuca rubra* : *Agrostis tenuis* Colonial Bentgrass = 5 : 4 : 1 > *Poa pretensis* : *Festuca arundinacea* : *Lolium perenne* = 6 : 2 : 2 > unicast *Poa pretensis*; In the premise of ensuring its high ornamental value and stability, the two mixed seeding turfgrass had more water consumption than unicast *Poa pretensis*.

Key words: mixed seeding turfgrass; *Poa pretensis*; evapotranspiration