

不同种类冷季型草坪草品种耐热性筛选研究

李迪昂, 孙彦, 张芸芸, 魏馨

(中国农业大学 草地研究所 北京 100193)

摘要: 研究比较了 2 种冷季型草坪草高羊茅和草地早熟禾中 5 个品种的耐热性。结果表明: 高羊茅品种 Fawn 的耐热性在所有供试品种中表现最差。高羊茅品种守护神 Z1 和强劲在热胁迫处理的过程中表现稳定, 其耐热性显著的优于 2 个草地早熟禾品种 K.B.G 和经典。而守护神 Z1 和强劲之间、K.B.G 和经典之间的耐热性差异并不显著。供试的 5 个草坪草品种的耐热性排序结果为: 守护神 Z1 和强劲 > K.B.G 和经典 > Fawn。

关键词: 冷季型草坪草; 耐热性; 形态指标; 生理生化指标

中图分类号: S 688.403.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)04-0185-03

20 世纪 80 年代以来, 随着我国改革开放事业的深入发展, 人们的物质生活和精神生活不断改善, 生态条件和环境质量的提高日益引起社会的关注。在人类栖身的生态系统中, 草坪起到了重要的作用^[1]。一些优良的冷季型草坪草如高羊茅、草地早熟禾、剪股颖等, 因其绿期长、质地柔软、色泽嫩绿、外貌美观等优点, 在草坪建植的草种选择上深受广大人们的青睐。冷季型草坪草的生长和繁殖过程都需要适宜的温度。然而, 北京的夏季经常出现高温天气, 大部分冷季型草坪草由于不适应这种气候条件而往往发生枯死现象, 其结果不但影响草坪美观, 而且严重的会造成建植的草坪毁于一旦^[2]。在耐热性机理和耐热性鉴定指标方面, 国内外已经有许多研究^[3-6], 这就为耐热品种的筛选提供了一定的理论基础。该试验的目的就是想通过对应用最为广泛的 2 种冷季型草坪草(草地早熟禾、高羊茅)不同品种的耐热筛选, 选出较优的耐热品种, 为缓解北京地区草坪草越夏难的问题, 从而降低北京地区草坪建植、养护管理的成本提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

草坪草高羊茅(*Festuca arundinacea*)、草地早熟禾(*Poa pratensis*)种子均来自草地所。分别为高羊茅品种: Fawn, 守护神 Z1, 强劲(Infemo); 草地早熟禾品种:

肯塔基(K.B.G), 经典(Classic)。

1.2 试验方法

试验于 2008 年 3~5 月在中国农业大学进行。先将泥土、草炭、蛭石以 1:1:1 的比例混合, 加入适当的沙子调节土壤透性, 装入 15 盆直径为 13 cm 的塑料花盆中待用。将 5 种草坪草均匀撒播至盆中(每种种草植 3 盆), 再覆一层细薄土, 轻轻压实。出苗前经常用喷雾器浇水, 保持土壤的湿润。出苗后按照常规方法管理, 每隔 2 d 浇 1 次水, 以浇透为原则。待草坪草生长至 4~6 叶时转移到可控温、湿培养箱中进行高温处理。将 15 盆草坪草移入可控温培养箱中, 调整培养箱的参数, 使其温度变为 35/25℃(昼/夜), 光周期 12 h, 作为高温胁迫处理。分别在草坪草生长的第 0 天、第 3 天、第 6 天、第 9 天、第 12 天进行取样, 然后进行形态指标和生理生化指标的测定。每个品种重复 3 次。

1.3 统计方法

采用 Excel 和 SPSS (11.5)对数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同高温胁迫时间下植株生长率的变化

从表 1 可知, 在高温胁迫下, 随着热胁迫持续时间的延长, 各个品种的草坪草植株生长率均出现显著的下降。在第 9 天, 5 个草坪草品种 K.B.G、经典、Fawn、守护神 Z1 和强劲的植株生长率分别下降了 51.53%、68.53%、94.02%、37.89%、38.66。其中, 高羊茅品种 Fawn 的植株生长率下降的幅度显著高于其他品种。另外 2 个高羊茅品种守护神 Z1 和强劲的植株生长率下降速度相对其他品种来说较为缓慢, 二者之间并没有显著的差异。草地早熟禾品种 K.B.G 和经典的表现居中, 其中经典的下降幅度略高于 K.B.G。

2.2 不同高温胁迫时间下植株叶片相对电导率的变化

从表 2 可知, 在高温热胁迫持续的过程中, 草地早

第一作者简介: 李迪昂(1986-), 男, 本科, 研究方向为草业科学专业草坪养护管理。

通讯作者: 孙彦(1965-), 女, 硕士, 副教授, 研究方向为草坪科学与管理及牧草与草坪草种子检验。E-mail: willlee719@gmail.com。

基金项目: 国家科技支撑计划子专题资助项目(2006BAD16B09-2)。

收稿日期: 2008-11-10

熟禾品种 K. B. G 和经典的叶片相对电导率在热处理初期出现了显著的上升, 在热处理持续的过程中, 其叶片相对电导率上升的趋势有所减缓, 但到了热处理的末期又表现出了显著的上升。而高羊茅品种 Fawn 的叶片相对电导率在初期并没有出现显著的上升, 但在热持续的过程中出现大幅度的上升, 在最后阶段, 当热处理持续到 6 d 以后时, 其叶片相对电导率值在一个较高的水平下保持较平缓的上升。高羊茅品种守护神 Z1 在热胁迫的前半段, 其相对电导率并没有出现显著的上升, 到了热胁迫的第 6 天才表现出显著的上升。而高羊茅品种强劲的叶片相对电导率则在整个热胁迫的过程中并没有表现出显著的差异。

表 1 5 个草坪草品种在不同高温胁迫时间下植株生长率的变化

处理	草地早熟禾 K. B. G	草地早熟 禾经典	高羊茅 Fawn	高羊茅 守护神 Z1	高羊茅 强劲
第 3 天	32. 33A	36. 00A	44. 67A	31. 67A	35. 33A
第 6 天	28. 00B	25. 33B	19. 33B	26. 00B	28. 33B
第 9 天	15. 67C	11. 33C	2. 667C	19. 67C	21. 67C

从表 2 还可知, 各个草坪草品种相对电导率上升的幅度有所不同。5 个草坪草品种的叶片相对电导率的平均值为: K. B. G < Fawn < 经典 < 守护神 Z1 < 强劲。虽然草地早熟禾品种经典相对电导率上升的幅度与 K. B. G 并没有表现出显著的差异, 但 2 个高羊茅品种守护神 Z1 和强劲其在高温胁迫处理前后的相对电导率值的上升幅度要显著低于 Fawn 和草地早熟禾品种 K. B. G。

表 2 5 个草坪草品种在不同高温胁迫时间下叶片相对电导率的变化

处理	草地早熟禾 K. B. G	草地早熟 禾经典	高羊茅 Fawn	高羊茅 守护神 Z1	高羊茅 强劲
第 0 天	5. 141C	9. 483C	7. 246B	5. 462B	6. 230A
第 3 天	32. 41B	22. 76B	16. 82B	5. 787B	6. 244A
第 6 天	56. 94AB	51. 10A	56. 65A	38. 21AB	21. 26A
第 9 天	77. 39A	62. 08A	77. 47A	51. 05A	39. 21A

2.3 不同高温胁迫时间下植株叶片含水量的变化

从表 3 可知, 在高温胁迫持续的过程中, 5 个草坪草品种的含水量均呈现出先上升后下降的趋势, 但变化的幅度有所不同。2 个草地早熟禾品种 K. B. G 和经典的叶片含水量在前 3 d 里均表现出显著上升, 然后在 3 ~ 6 d 的时间里稍有回落, 到 6 d 以后出现显著的下降。高羊茅品种强劲只是在处理的第 3 天叶片含水量出现显著的上升, 而后便持续小幅回落。而高羊茅品种 Fawn 在整个的热处理过程中, 在处理的第 3 天先表现出小幅上升, 随后便持续显著下降。高羊茅品种守护神 Z1 的含水量则在整个的热处理过程中并没有出现显著变动。第 9 天, K. B. G、经典、Fawn、守护神 Z1 和强劲的叶片含水量分别下降了 3. 05%、2. 66%、24. 9%、8. 93%、6. 22%。草坪草叶片含水量的平均值高低为: 强劲 > 守护

神 Z1 > 经典 > K. B. G > Fawn。综合分析强劲叶片含水量的下降幅度显著低于其他 4 个品种, 高羊茅的另外 2 个品种间差异不显著, 但变化幅度显著低于经典和 K. B. G, 而草地早熟禾的 2 个品种间的差异并不显著。

表 3 5 个草坪草品种在不同高温胁迫时间下叶片含水量的变化

处理	草地早熟禾 K. B. G	草地早熟 禾经典	高羊茅 Fawn	高羊茅 守护神 Z1	高羊茅 强劲
第 0 天	74. 08B	73. 62B	80. 66AB	78. 21A	77. 38B
第 3 天	83. 39A	81. 81A	85. 68A	84. 79A	83. 98A
第 6 天	74. 69AB	77. 66AB	73. 14B	83. 07A	82. 90A
第 9 天	71. 82B	75. 58B	60. 61C	71. 23A	82. 19A

2.4 不同高温胁迫时间下植株绿叶数/株的变化

从表 4 可知, 在高温热胁迫持续的过程中, 除高羊茅品种 Fawn 外, 其他各品种的绿叶数/株的变化随胁迫时间的持续并没有显著的差异。而高羊茅品种 Fawn 的绿叶数/株在第 0 天、第 3 天、第 6 天、第 9 天 4 个不同高温时间的处理下均表现出显著的差异。除高羊茅品种 Fawn 外, 其他各品种的绿叶数/株的变化随胁迫时间的持续虽有波动之势, 但其处理始末的数值并没有显著的差异。而高羊茅品种 Fawn 的绿叶数/株与其他品种相比却表现出了显著的差异, 处理始末其绿叶数/株下降表现显著。

表 4 5 个草坪草品种在不同高温胁迫时间下绿叶数/株的变化

处理	草地早熟禾 K. B. G	草地早熟 禾经典	高羊茅 Fawn	高羊茅 守护神 Z1	高羊茅 强劲
第 0 天	4. 47A	4. 63A	4. 03A	5. 00A	4. 93AB
第 3 天	3. 97B	4. 47AB	3. 07B	4. 87A	5. 10A
第 6 天	4. 63A	3. 90C	1. 67C	3. 23C	4. 70B
第 9 天	3. 47B	4. 17BC	0. 83D	3. 70B	4. 93AB

2.5 不同高温胁迫时间下植株叶绿素含量的变化

从表 5 可知, 与绿叶数/株在高温热胁迫持续的过程中的变化趋势相似, 除高羊茅品种 Fawn 外, 其他各品种的叶绿素含量的变化随胁迫时间的持续并没有显著的差异。而高羊茅品种 Fawn 的叶绿素含量在第 0 天、第 3 天、第 6 天、第 9 天 4 个不同高温时间的处理下均表现出显著的差异。

表 5 5 个草坪草品种在不同高温胁迫时间下叶片叶绿素含量的变化

处理	草地早熟禾 K. B. G	草地早熟 禾经典	高羊茅 Fawn	高羊茅 守护神 Z1	高羊茅 强劲
第 0 天	1. 713A	1. 784BC	1. 828A	2. 058A	2. 002A
第 3 天	1. 795B	1. 704C	1. 574AB	1. 655 AB	1. 738B
第 6 天	2. 157A	2. 146A	1. 336B	1. 808 AB	1. 793AB
第 9 天	1. 733A	2. 025 AB	0. 861C	1. 592B	1. 833AB

3 讨论

伍世平等^[9]指出, 由于大多数单项生理指标的测定只能反映草种某一个方面的抗逆性, 因此, 只有把定量

测定与定性观察(引种试验)结合起来,对草种抗逆性的评价才是较全面而可靠的。故该试验采用了多指标综合评定的方法。

试验结果显示:高温胁迫条件的持续,对草坪草的各项形态和生理生化过程都表现出了一定的影响。各草坪草品种的植株生长率叶片相对电导率都表现出了显著的下降,而且各品种间也表现出了一定的差异。

生长快并不意味着耐热能力强,耐热能力主要取决于植物内部受基因控制的生理结构和生化过程,其外在表现为植物在高温胁迫下的存活时间(持久性)和存活率(盖度)。虽然在热处理初期,高羊茅品种 Fawn 和两个草地早熟禾品种的生长高度较其他 2 个高羊茅品种有着更好的表现。可是当热处理的时间持续到第 9 天时,另外 2 个高羊茅品种的生长在较低的生长高度上保持了较为稳定的生长率。

高温胁迫对植株的影响往往具有一定的连锁效应,可是植物的各种生理代谢对热胁迫的反应快慢各不相同。研究证明,热害是一种累积效应,草坪草是否受害、受害的症状及其受害程度取决于温度和这一温度持续

时间的长短⁷。可能是由于热胁迫持续时间较短的缘故,在试验中所得到的关于植株叶绿素含量和绿叶数/株的结果并没有表现出显著的变化。

参考文献

[1] 周禾. 草坪在城市园林绿化中的作用[J]. 科学对社会的影响, 2002 (4): 29-32.
[2] 段碧华, 韩宝平, 王倩. 3 种冷季型草坪草的耐热性研究初探[J]. 北京农学院学报, 2006(3): 46-48.
[3] 何亚丽, 沈剑, 王惠林. 冷地型草坪草抗热机理初探 草地早熟禾 *Poa paratensis* 在热胁迫下叶片叶绿素含量和 POD 酶活性的变化[J]. 上海农学院学报, 1997, 15(2): 128-132.
[4] 何亚丽, 沈剑, 王惠林. 冷季型草坪草抗热机理研究 II 5 种冷季型草坪草离体叶片在骤然高温、干旱下细胞膜透性的变化及其抗性鉴定[J]. 上海农学院学报, 1997, 15(3): 209-214.
[5] 张庆峰, 徐胜, 李建龙. 高温胁迫下高羊茅生理生化特性研究[J]. 草业科学, 2006, 23(4): 26-28.
[6] 伍世平, 王君健, 于志熙. 8 种草坪禾草的抗逆性研究[J]. 武汉植物学研究, 1995, 13(1): 75-80.
[7] 陈才夫, 梁祖铎, 王槐三. 多年生黑麦草对高温、干旱的生理反应[J]. 南京农业大学学报, 1998, 11(2): 87-92.

Screening Different Varieties of Two Cool-season Grasses for Heat-resistance

LI Di-ang, SUN Yan, ZHANG Yun-yun, WEI Xin

(The Institute of Grassland Science of China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Abstract: This paper was conducted to screening varieties of five cool-season grasses for heat-resistance. The result showed: the tall fescue grass Fawn was the worst performer in all of the heat-resistant grasses. After high-temperature heat stress, the difference between guardian Z1 and inferno, K.B.G and classis was not significant. But guardian Z1 and inferno was higher than K.B.G and classis in heat tolerance. The sequence of heat tolerance of five grasses was: guardian Z1 and inferno > K.B.G and classis > Fawn.

Key words: Cool-season grasses; Heat tolerance; Apparent index; Physiological-biochemical index

季节与疾病

一年之中,节气的更替反映气候的变化,对疾病的发生和变化也有不同的反映。

立春前后,是生物激素变化最旺盛的时期,人们过敏性疾病增多,皮肤容易发痒或出现湿疹,鼻炎患者病情加重;人体内血液循环旺盛,易于上火,血压升高,痔疮患者容易发生出血。

小满、芒种到夏至期间,多是梅雨季节,干燥性皮肤病患者症状有所改善,湿性皮肤病和风湿热、久治不愈的神经痛患者的病情多数加重。

小暑、大暑到处暑,气候转热,腹泻和痢疾、肠胃病等增多,有的人因炎热而中暑。

白露到秋分期间,早晚温差变化大,

易引起鼻炎及哮喘。秋季,鼻炎往往会转为哮喘病状。

寒露、霜降到立冬期间气候逐渐下降,哮喘会越来越重、慢性扁桃腺炎患者易引起咽痛,痔疮患者也较前加重。

冬至到小寒、大寒,是最冷的季节,患心脏和高血压病的人往往会病情加重,患“中风”者增多,天冷也易冻伤。接近立春时瘙痒症状又会加重。

气候变化与人们身体健康密切相关。如果人们能掌握气候变化的规律,主动调节衣食住行,适应环境,对增进健康预防疾病大有好处。