

盐胁迫对四种冷季型草坪草萌发的影响

王娜, 李海梅

(青岛农业大学 园林园艺学院 山东 青岛 266109)

摘要:选择目前广泛应用的冷季型草坪草为试材,从发芽率、发芽势、发芽指数、胚根长度、活力指数5个方面,分析比较了不同盐溶液处理对4种草坪草萌发的影响。结果表明:当盐浓度达到1.2%时,高羊茅种子发芽率仍为80%以上,匍匐翦股颖发芽率为60%,在发芽势、发芽指数、活力指数等方面也表现出这2种草坪草种子萌发期耐盐性要高于紫羊茅和细弱翦股颖。

关键词:草坪草;盐胁迫;种子萌发

中图分类号:S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)05-0079-03

土壤盐渍化是一个全球性的问题,仅在我国就有1亿多 hm^2 各种盐渍化土地。我国北方为干旱半干旱地区,土壤的盐渍化问题尤为突出。土壤盐渍化是影响生态环境和农业生产的一个非常重要的因素^[1]。以前人们在研究改良盐碱土的方法上仅限于改良植物生长的土壤环境,大多采用客土的物理方法,但会增加很大的经济成本^[2]。近年来的研究表明由于在盐碱地种草可以减少土壤水分蒸发,有利于压盐;同时草坪草的根系有利于脱盐,改善土壤结构和微生物的生境^[3]。因此,培育抗盐草坪草品种,提高草坪草本身的耐盐能力,是改良利用盐碱地经济而有效的方法。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选取了北方广泛应用的4种冷季型草坪草为试验材料,分别为高羊茅(*Festuca arundinacea* Schred)、紫羊茅(*Festuca rubra* L.)、匍匐翦股颖(*Agrostis stolonifera*)和细弱翦股颖(*Agrostis tenuis* Colonial Bentgrass)。

1.2 试验方法

根据北方盐碱土的特点,采用混合盐溶液($\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{SO}_4=6:1$)对4种草坪草进行盐胁迫,质量分数分别为0.4%、0.8%、1.2%、1.6%、2%,对照为清水。将种子均匀放入铺有2层滤纸的培养皿(直径10 cm)中,每皿100粒,分别加入不同浓度的盐溶液,每处理重复3次。将培养皿置光照培养箱内进行种子发芽试验。培养条件:白天温度 25°C ,光照培养10 h;晚上温度为 20°C ,

培养14 h。试验期间每天进行称重,加入与蒸发量相等的水分,以保持盐浓度的恒定。在第7天计算发芽势,第14天计算总发芽率。

1.2.1 发芽率和发芽势的测定 发芽率(GP)(%)=最终发芽种子数/供试种子数 $\times 100\%$ 。发芽势的测定:发芽势(Gv)= $n/N \times 100\%$ (n 为前7 d发芽的种子数, N 为种子总数)。

1.2.2 发芽指数的测定 种子发芽指数是通过盐胁迫对草坪草的发芽是否产生抑制作用来评价其耐盐程度的指标。发芽指数越大,表明发芽速度越快^[4]。发芽指数(Gi)= $\sum \text{Gi}/\text{Di}$,其中 Gi :第 i 天发芽数; Di :天数。

1.2.3 活力指数的测定 活力指数是种子质量的重要指标,它与种子田间出苗率密切相关^[5]。活力指数 VI =发芽指数 \times 苗长。

2 结果与分析

2.1 不同盐浓度处理对草坪草发芽率的影响

在自然条件下,种子萌发会受到温度、水分和光照、发芽时间等因素的影响。逆境环境条件也会导致种子的萌发受到较强的抑制。草坪草的发芽率在一定程度上可以反应草坪草耐盐性的差异,发芽率高则耐盐性较强^[6]。结果表明,4个草坪草在不同浓度混合盐溶液处理后,发芽时间都有所推迟,但差异不大。随着盐浓度的增高,各草坪草随盐浓度的增加其相对发芽率整体呈下降趋势(图1)。

不同的草坪草品种在不同盐溶液胁迫下发芽率的变化存在显著差异,高羊茅在浓度0.4%、0.8%下发芽率成上升趋势,紫羊茅、匍匐翦股颖在0.4%盐浓度下的发芽率也略高于对照,说明轻度盐胁迫对这3种草坪草的萌发有一定促进作用。从0.8%的盐浓度开始,4种草坪草的发芽率均成下降趋势,在浓度为1.2%时,匍匐翦股颖和细弱翦股颖的发芽率已降至60%以下,从1.6%

第一作者简介:王娜(1985-),女,硕士,现主要从事园林植物在城市生态方面的研究工作。E-mail: wangnanihao2008@163.com.

通讯作者:李海梅(1975-),女,蒙古族,内蒙古赤峰人,博士,副教授,研究方向为园林生态学。E-mail: lihai mei75@163.com.

基金项目:山东省青年基金资助项目(ZR2010CQ010)。

收稿日期:2010-12-24

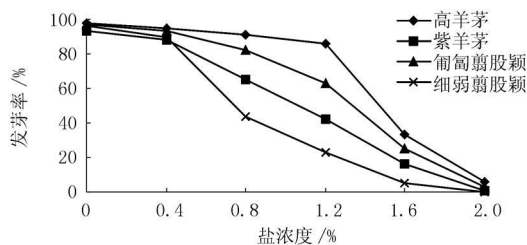


图1 不同浓度盐溶液对草坪草发芽率的影响

开始,下降幅度趋于平缓,在盐溶液浓度为2%时,紫羊茅、匍匐翦股颖、细弱翦股颖的发芽率趋近于0。

2.2 不同盐浓度处理对草坪草发芽势的影响

发芽势是指种子发芽初期在规定时间内能正常发芽的种子粒数占供检种子粒数的百分率,它描述了种子的发芽速度与整齐度,表明种子的活力高低,在一定程度上反映了种子的活力和抵御逆境胁迫的能力,也是测定种子质量的有效指标^[7]。

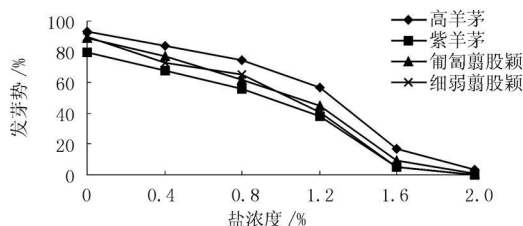


图2 不同浓度盐溶液对草坪草发芽势的影响

由图2可看出,经过不同浓度盐溶液处理的4种冷季型草坪草的种子,发芽势均随盐浓度的升高而降低,且均低于对照,在浓度为1.2%时,发芽势的下降趋势明显增强。说明盐胁迫对种子萌发有抑制作用。高羊茅的发芽势最高,其次是匍匐翦股颖和细弱翦股颖,紫羊茅的最低。

2.3 不同盐浓度处理对草坪草发芽指数的影响

种子发芽指数是通过盐胁迫对4种草坪草是否产生抑制作用来评价耐盐程度的指标。发芽指数越大,表明发芽速度越快^[8]。结果表明,盐胁迫下,随着盐分浓度的增加,4种草坪草的发芽指数都呈逐渐降低的趋势。高羊茅在自然条件下发芽指数为30.42,在浓度为2%时,发芽指数仅为8.63,相差近4倍;紫羊茅在自然条件下发芽指数为15.28,在浓度为2%时仅为3.13,下降幅度近5倍。其余2种草坪草发芽指数的下降幅度也在4~5倍之间(表1)。

表1 不同盐浓度处理下4种草坪草发芽指数

盐浓度 / %	高羊茅	紫羊茅	匍匐翦股颖	细弱翦股颖
0	30.42	15.28	25.67	20.53
0.4	22.17	11.37	19.81	15.42
0.8	16.75	9.15	13.42	11.17
1.2	14.33	7.26	10.57	8.39
1.6	11.97	5.92	8.98	7.26
2.0	8.63	3.13	6.75	4.92

2.4 不同盐浓度处理对4种草坪草胚根长度的影响

种子萌发第10天每种浓度盐处理各取10粒萌发的种子,测量种子胚根的长度,取其平均值,所得结果如表2所示。

表2 不同盐浓度处理下4种草坪草胚根长度

盐浓度 / %	高羊茅 / cm	紫羊茅 / cm	匍匐翦股颖 / cm	细弱翦股颖 / cm
0	10.3	9.6	9.4	9.0
0.4	8.8	8.2	8.6	8.5
0.8	7.3	5.4	6.8	6.1
1.2	6.2	3.9	5.6	4.7
1.6	5.4	2.7	4.9	3.6
2.0	4.7	2.1	3.8	2.9

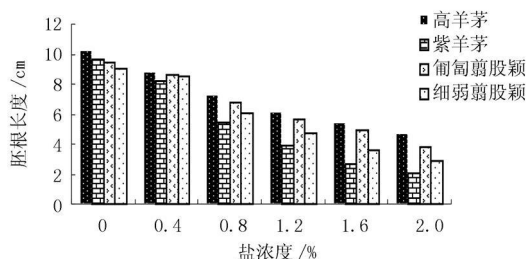


图3 不同浓度盐溶液对草坪草胚根长度的影响

从图3可看出,随着盐浓度的升高,4种草坪草的胚根长度逐渐降低。清水处理的种子生长良好,根生长正常;在盐浓度小于0.8%时,盐胁迫不明显,胚根长度变化幅度较为缓慢;盐浓度大于0.8%时,4种草坪草的胚根生长受到明显抑制,其中高羊茅的胚根长度由10.3 cm下降为4.7 cm。紫羊茅的胚根长度变化幅度最大,由9.6 cm下降为2.1 cm,说明高羊茅的耐盐性较强,紫羊茅的耐盐性最弱。

2.5 不同盐浓度处理对草坪草活力指数的影响

种子活力与种子发育、成熟、萌发及种子贮藏寿命和劣变等生理过程有着紧密的联系。具有较高活力的种子是提高产量和质量的前提和基础,种子活力指数能较全面的反映其萌发率及幼苗生长的潜在能力^[9]。

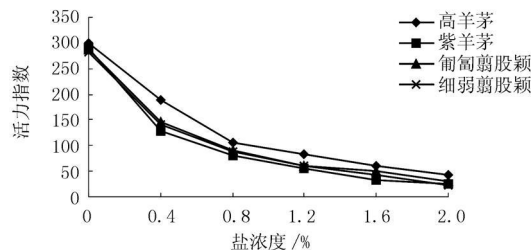


图4 不同浓度盐溶液对草坪草活力指数的影响

从图4可看出,盐处理4种草坪草种子的活力指数随盐浓度的升高而下降。种子活力与胚根生长成正相关,随着盐胁迫浓度的升高,胚根生长受到的抑制程度增强,种子活力指数下降。在盐浓度为0%~0.8%时,4种草坪草的活力指数下降幅度比较大,说明在此盐浓度之间,是种子发芽较为敏感时期;在浓度为0.8%~2.0%时,种子的活力指数下降趋势较为平缓,草坪草种子对盐胁迫作用表现不明显。

3 结论与讨论

3.1 盐胁迫对草坪草发芽率的影响

结果表明, 盐胁迫会推迟草坪草的萌发, 延长整个发芽时间, 发芽高峰期推迟, 导致发芽过程延缓。盐胁迫处理对种子发芽率的影响: 盐浓度为 0%~0.4%时对种子发芽有促进作用, 在盐浓度超过 0.4%时, 随着盐胁迫处理浓度的增加, 种子的发芽率表现明显的下降趋势。

3.2 盐胁迫对草坪草发芽势的影响

当盐浓度在 0%~1.6%之间, 4 种草坪草对盐胁迫较为敏感, 随着盐浓度的增加, 种子的发芽势下降率增加幅度明显。当盐浓度大于 1.6%时, 种子的发芽势下降幅度趋于平缓。说明高浓度盐胁迫下, 种子的萌发处于临界状态, 发芽势趋近于零。随着盐浓度的增加, 4 种草坪草的发芽指数越来越小, 表明随着盐浓度的增加, 4 种草坪草种子的发芽能力逐步降低。

3.3 4 种草坪草耐盐性比较

在供试的 4 种草坪草中, 高羊茅的抗盐性最强, 在盐浓度为 1.2%时, 发芽率仍然保持较高的发芽率。表明高羊茅比较适合在土壤盐分浓度较高的地区使用。

匍匐翦股颖和细弱翦股颖适合在土壤盐分较轻的高尔夫球场和运动场使用。紫羊茅适合在盐分较轻的城市绿化中使用。

参考文献

[1] 尤扬, 郝峰鸽, 陈英杰, 等. 盐胁迫对草坪草种子发芽的影响[J]. 广东农业科学, 2008(10): 21-22.
[2] 吴雪霞, 陈建林, 查丁石, 等. 植物耐盐性研究进展[J]. 江西农业学报, 2008, 20(2): 11-13.
[3] 孙小芳, 江海东, 林峰, 等. NaCl 胁迫下禾本科草坪草和牧草萌发特性的研究[J]. 中国草地, 2000(6): 26-29.
[4] 史燕山, 骆建霞, 黄家珍, 等. 盐胁迫对 7 种本地被植物种子萌发的影响[J]. 天津农学院学报, 2007, 14(4): 1-4.
[5] 郑安俭, 叶晓青, 梅新彭, 等. NaCl 胁迫对 3 个高羊茅品种发芽的影响[J]. 江苏农业科学, 2008 (4): 165-167.
[6] 刘宝玉, 张文辉, 刘新成, 等. 沙枣和柠条种子萌发期耐盐性研究[J]. 植物研究, 2007, 27(6): 722-724.
[7] 崔雪梅. NaCl 对草坪型高羊茅和多年生黑麦草种子萌发的影响[D]. 武汉: 华中农业大学, 2009.
[8] 张侠, 宋莉璐, 魏艳丽, 等. NaCl 胁迫对三叶草种子萌发的影响[J]. 山东科学, 2008 21(5): 11-14.
[9] 张志, 刘敏, 梁艳, 等. 盐胁迫对 3 种冷季型草坪草生长的影响[J]. 生态学报, 2009, 18(5): 1877-1880.

Effects of Salt Stress on the Germination of 4 Cool-season Turfgrass

WANG Na, LI Hai-mei

(Department of Landscape Architecture and Horticulture Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109)

Abstract: This paper chooses a widely used cool-season turfgrass for the material, from the germination rate, germination energy, germination index, radicle length, vigor index 5 aspects to analysis and comparison the effect of different salt solution treatments on four kinds turfgrass germination. The results showed that when the salt concentration reaches 1.2%, tall fescue seed germination rate was still above 80%, creeping bentgrass germination rate was 60%. In the germination energy, germination index, vigor index also showed that 2 seed germination of salt tolerance than the thin red fescue and bentgrass.

Key words: turf grass; salts tress; germination

《北方园艺》征订启事

《北方园艺》是由黑龙江省农业科学院主管、黑龙江省园艺学会和黑龙江省农业科学院主办的以科学研究和技术普及相结合的园艺类综合性科技期刊, 一直跻身于全国自然科学(中文)核心期刊行列, 先后被评为中国农业核心期刊、全国优秀农业期刊、黑龙江省优秀科技期刊、中国北方优秀期刊。本刊多年来已形成了自己的办刊特色, 受到全国农业科研、教学、生产第一线等科技人员和广大读者的热情支持和欢迎, 既是科技人员技术交流和发布佳篇新作的信息平台, 也是园艺种植户的致富帮手和秘籍锦囊。

《北方园艺》为半月刊, 每月 15 日、30 日出版, 大 16 开本, 200 页内文, 平订, 彩四封及内插彩页精美印刷, 每册定价 7.00 元, 全年 168.00 元。国内外公开发行, 中国标准连续出版物号: ISSN 1001-0009(CN 23-1247/S), 国外代号: M 5011, 广告许可证号: 2301070000009, 邮发代号 14-15。

《北方园艺》常年刊登涉农广告, 设封二\三及内插彩页、黑白内文, 有意者请与编辑部联系。

地 址: 哈尔滨市南岗区学府路 368 号《北方园艺》编辑部

邮 编: 150086

电 话: 0451-86674276

联 系 人: 黄峰华 刘博