

4 种药剂处理对羊草发芽及幼苗生长的影响

张晓梅¹, 潘多锋², 张月学², 王晓萍¹, 申忠宝², 高 超², 王建丽², 张瑞博², 李道明²

(1. 哈尔滨师范大学, 黑龙江 哈尔滨 150025; 2. 黑龙江省农业科学院 草业研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要: 研究了 300 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 的 PEG(聚乙二醇)、pH 为 8 的 NaOH 溶液、300 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ IAA(吲哚乙酸)和 300 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ GA₃(赤霉素)4 种药剂对 2 种基因型羊草种子发芽率和幼苗生长的影响。结果表明: (1)PEG、赤霉素 GA₃ 和 NaOH 溶液 3 种药剂均可提高羊草的发芽率, 吲哚乙酸处理后发芽率低于对照, 其中 GA₃ 处理后芽率增加最大, 均达到显著水平; (2)赤霉素 GA₃ 处理后羊草种子萌发速率最高, 分别为 0.345 个 d⁻¹ 和 0.467 个 d⁻¹, 羊草发芽主要集中在发芽的 5~15 d; (3)4 种药剂处理均可促进羊草幼苗的生长, 抑制根部发育, 其中赤霉素 GA₃ 的促进作用最明显, NaOH 溶液的抑制作用最大。
关键词: 羊草; 发芽率; 药剂; 赤霉素; 幼苗生长
中图分类号: S283 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2009)06-0111-03

Effect of Four Chemical Medicaments on the Germination and the Seedling Growth of *Leymus chinensis*

ZHANG Xiao-mei¹, PAN Duo-feng², ZHANG Yue-xue², WANG Xiao-ping¹, SHEN Zhong-bao², GAO Chao²,
WANG Jian-li², ZHANG Rui-bo², LI Dao-ming²

(1. Harbin Normal University, Harbin, Heilongjiang 150025; 2. Pratacultural Science Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In this paper, the effect of four medicaments on the seed germination and the seedling growth of two genotypes *Leymus chinensis* was studied. Four medicaments were PEG, NaOH, IAA and GA₃. The result showed that: (1) PEG, GA₃ and NaOH increased the seed germination of *Leymus chinensis*. IAA decreased the seed germination of *Leymus chinensis* compared with *Leymus chinensis* that was not treated with medicaments. Among them, the crease quantity of the seed germination of *Leymus chinensis* treated with GA₃ was the highest. It has reached notable lever. (2) The seeds of *Leymus chinensis* treated with GA₃ was the highest in sprout speed. They were 0.345 unit per day and 0.467 unit per day. The peak of the seed germination of *Leymus chinensis* concentrated on the former 5 to 15 day. (3) Four medicaments accelerated the seedling growth of *Leymus chinensis* but restrained the development of the root in which GA₃ was the most outstanding in accelerating the seedling growth of *Leymus chinensis*. The negative effect of NaOH on the seedling growth of *Leymus chinensis* was the highest.
Key words: *Leymus chinensis*; chemical reagents; seed germination; GA₃; seedling growth

羊草又称碱草(*Leymus chinensis*), 禾本科赖草属, 是禾本科牧草之王。羊草具有蛋白含量高、适口性好、适应性强、产草量高等特点, 牛、羊均喜食, 素有“牧草中的细粮”之称。是欧亚大陆草原区东部的重要建群种, 主要分布于俄罗斯、朝鲜、蒙古等国及我国的东北三省及内蒙古、河北、山西、陕西、新疆等省区。羊草是多年生根茎型禾草, 对不同生境表现出较强的适应

性, 在我国退化草地改良和土地荒漠化治理方面具有极其重要的作用^[1]。

自然情况下羊草种子发芽率很低, 当室温在 15~28℃, 发芽率只有 8%~9%^[1]。关于提高羊草的发芽率的研究已有很多报道。易津等在 10~20℃和 10/25℃的变温条件下测得羊草种子发芽率分别为 37.8%和 43.3%, 均高于恒温处理^[2]。刘杰等用 30%的 PEG-6000 处理羊草种子 24 h, 20℃~30℃变温(黑暗)条件下, 种子发芽率达到 56.5%(对照为 11.2%), 活力指数提高了近 10 倍^[3]。秦仲春等发现, 稀土浸过的牧草种子发芽早, 发芽齐, 生长快, 不染病^[4]。同时用不同的药剂对不同生长地域的羊草进行处理的报道很少^[5], 拟通过 4 种化学药剂处理 2 种基因型羊草种子,

收稿日期: 2009-04-13
基金项目: 国家科技支撑计划项目; 黑龙江省农业科学院创新工程项目
第一作者简介: 张晓梅(1979-), 女, 黑龙江省呼兰人, 在读硕士, 从事分子遗传学研究。
通讯作者: 潘多锋, E-mail: panduofeng2000@163.com.

对比研究它们对羊草种子发芽率及特征的影响,为我国羊草种质资源的开发利用与保护提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验用的材料是黑龙江省农业科学院草业研究所保存的 2 种基因型羊草,一种是在黑龙江安达羊草草原采集的野生东北羊草种子,另一种是在辽宁畜牧研究所种植的羊草人工草地种子。实验前先用 10%Na-CIO 对羊草种子进行表面杀菌 10 min,然后用水冲洗 3~5 次洗净 每皿放置 30 粒,每处理 3 次重复。

1.2 试验方法

采用 300 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 的 PEG (聚乙二醇)、pH 为 8 的 NaOH、300 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ IAA (吲哚乙酸)和 300 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ GA₃ (赤霉素)4 种外源激素处理羊草种子,分别记为 A、B、C、D,未处理的羊草种子作为对照(CK)。将处理和对照种子放在铺有单层滤纸的玻璃培养皿中(直径为 9 cm),每处理 3 次重复,每个重复 30 粒羊草种子。发芽采用滤纸培养皿法,每个培养皿内加 10 mL 上述溶液,对照为蒸馏水。发芽温度为 16℃/28℃,12 h 黑暗和 12 h 光照^[7],试验时间为 30 d。统计每天种子的发芽数,计算发芽率。以 5 d 为时间梯度,研究 4 种药剂处理后羊草在试验期内的发芽特征。在实验结束时测量幼苗的根长、苗长并计算根/冠(根长/苗长)。

1.3 数据分析

采用 DPS 数据处理系统和 Excel 进行方差分析和做图。

2 结果与分析

2.1 不同处理对 2 种基因型羊草种子发芽率的影响

发芽试验统计结果为:2 种基因型羊草经 A(聚乙二醇 PEG)、B(NaOH 溶液)和 D(赤霉素 GA₃)3 种药剂处理后其发芽率均高于对照(CK),而 C(吲哚乙酸 IAA)处理羊草的发芽率低于对照。吲哚乙酸 IAA 处理后东北羊草发芽率为 14.43%,比对照少 2.24%,辽宁羊草的发芽率为 20.00%,比对照少 3.33%(见表 1)。方差分析表明:赤霉素 GA₃ 极显著提高东北羊草的发芽率($F=6.574, p=0.0067<0.01$),与对照相比增加了 106.65%。吲哚乙酸 IAA 处理后辽宁羊草种子发芽率降低明显,其它处理 2 种基因型羊草种子芽率影响不大(见表 2)。

表 1 4 种药剂处理对羊草种子发芽率的影响/%					
处理	CK	A	B	C	D
东北羊草	16.67 A	21.11 A	18.89 A	14.43 A	34.45 B
辽宁羊草	23.33 a	34.44 a	34.44 a	20.00 c	46.70 ab

注:同一行字母相同表示差异不显著,小写字母显著水平 $P=0.05$ 大写字母显著水平 $P=0.01$ 。

表 2 不同药剂处理羊草发芽率的方差分析

变异来源	供试材料	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
处理间	东北羊草	741.3484	4	185.3371	6.754	0.0067
	辽宁羊草	524.4154	4	131.1039	5.716	0.0117
处理内	东北羊草	274.3956	10	27.4396		
	辽宁羊草	229.3621	10	22.9362		
总变异	东北羊草	1015.744	14			
	辽宁羊草	753.7775	14			

2.2 不同药剂处理羊草种子的萌发特征

用发芽试验结束后已发芽的种子数(个)与发芽时间(30 d)的比值作为判定羊草种子的发芽速率。以 5 d 做为时间梯度,测定每一梯度内平均种子发芽数,研究羊草种子萌发进程的时间特征。种子萌发速率变化同发芽率的变化特征。赤霉素处理后羊草种子萌发速率最快(0.345 个 $\cdot\text{d}^{-1}$ 和 0.467 个 $\cdot\text{d}^{-1}$),吲哚乙酸处理低于对照(见图 1)。羊草种子萌发进程特征主要表现为:不论是对照还是处理,羊草种子萌发主要集中在 5~15 d 时间段内,此时间段内萌发的种子数占 85%以上,头 5 d 和最后 5 d 基本没有发芽的种子,这表明羊草的种子萌发时间为 15 d 左右。

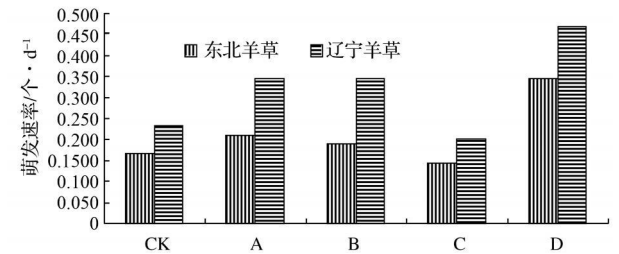


图 1 4 种药剂处理羊草萌发速率/%

表 3 4 种药剂处理羊草种子萌发进程特性

供试材料	时间梯度(T)	CK	A	B	C	D
东北羊草	T1(1~5 d)	0.67	0	0	0	1.00
	T2(6~10 d)	1.40	4.30	3.33	3.33	5.67
	T3(11~15)	1.67	1.67	2.00	0	1.33
	T4(16~20)	0	0.33	0.33	0.33	1.00
	T5(21~25)	0.33	0	0	0.33	1.00
	T6(26~30)	0	0	0	0.33	0.33
辽宁羊草	T1(1~5 d)	0.33	0.67	0.33	0.67	1.00
	T2(6~10 d)	2	6.33	6.00	5.00	7.00
	T3(11~15)	2	3	3.33	0	5.33
	T4(16~20)	0	0	0.67	0	0.33
	T5(21~25)	0.33	0	0	0	0.33
	T6(26~30)	0	0.33	0	0.33	0

2.3 不同处理对羊草幼苗生长的影响

从图 2~3 可以看出,药剂处理后明显促进了羊草幼苗的生长,抑制根的发育,降低根冠比。其中赤霉素 GA₃ 的促进作用最明显,苗长分别为 9.16 cm 和 9.52 cm,是相应对照的 1.40 和 1.31 倍。碱性溶液 NaOH 的抑制作用最好,它明显抑制羊草根部的生长发育,其根冠比为 0.566 和 0.495。

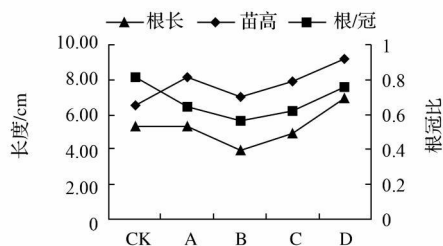


图 2 不同处理对东北羊草生长的影响

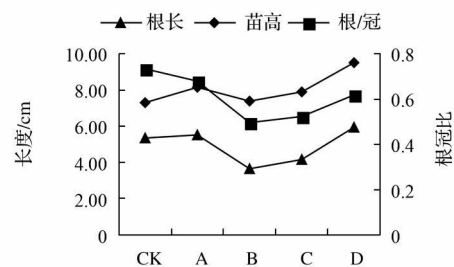


图 3 不同处理对辽宁羊草生长的影响

3 结论与讨论

3.1 羊草在自然状况下以无性繁殖为主有性繁殖为辅,且在有性繁殖中存在抽穗率低、结实率低、发芽率低的“三低”问题^[8],外源激素法已成为阐明种子休眠和萌发的激素调控机理、调节幼苗生长^[9]等方面研究的重要手段,在多个物种中得到广泛应用。研究表明 PEG、赤霉素 GA₃和 NaOH 溶液 3 种药剂均可提高羊草的发芽率,吡啶乙酸处理后发芽率低于对照,其中 GA₃处理后芽率增加最大,均达到显著水平。

3.2 赤霉素处理后羊草种子萌发速率最快,东北羊草速率为 0.345 个·d⁻¹,辽宁羊草是 0.467 个·d⁻¹,而吡啶乙酸处理后种子萌发速率低于对照;羊草种子萌发进程特征主要表现为:羊草种子萌发主要集中在 5~15 d 时间段内,此时间段内萌发的种子数占 85% 以上,表明羊草的种子萌发时间为 15 d 左右。

3.3 药剂处理后明显促进了羊草幼苗的生长,抑制根的发育,降低根冠比。赤霉素 GA₃的促进作用最明显,碱性溶液 NaOH 的抑制作用最好。

参考文献:

[1] 杨映根,郭奕明,郭毅,等.羊草种子生产及提高种子萌发率的研究进展[J].种子,2001(5):40-42.
[2] 易津,张秀英,赖草属 5 种牧草种子萌发检验标准化研究[J].内蒙古农牧学院学报,1995,16(3):26-31.
[3] 刘杰,刘公社,齐冬梅,等.聚乙二醇处理对羊草种子萌发及活性氧代谢的影响[J].草业学报,2002,11(1):59-64.
[4] 秦仲春,魏光平,张宇生,等.稀土对牧草种子萌发及幼苗生长效应的研究[J].稀土,2001,22(6):24-26.
[5] 王梦龙.羊草结实特性的研究[J].中国草地,1998(1):18-20.
[6] 马红缘,梁正伟,黄立华,等.4 种外源激素处理对羊草种子萌发和幼苗生长的影响[J].干旱地区农业研究,2008,26(2):69-73.
[7] 王萍,周天,刘建国,等.提高羊草种子发芽能力的研究[J].东北师大学报(自然科学版),1998(1):54-57.
[8] 刘公社,齐冬梅.羊草生物学研究进展[J].草业学报,2004,13(5):6-11.
[9] Kermode A R. Role of abscisic acid in seed dormancy[J]. Journal of Plant Growth Regulation, 2005, 24: 319-344.

(上接第 107 页)

3.5 节约费用原则

一些植物需经常修剪,特别是在生长旺季必须经常修剪,才能保持良好的观赏效果。如在临沂地区,高羊茅从 5 月初开始至 9 月底,要保持良好的观赏效果,每 10 d 左右就要修剪一次,造成大量的资金和管理工

住区栽植植物时,如能充分、合理利用植物释放杀菌素杀菌的作用,不但可改善住区空气质量,还可提高居民的健康水平,防治疾病。

4 结语

居住区栽植植物的选择,必须因地制宜,既要使植物与其生长环境相互适应,又要通过各种植物在形态、花期、色彩等方面合理搭配,充分体现各种植物个体的形态美和群体的形式美,以及人们欣赏时所产生的意境美;同时还要充分利用植物杀菌及净化空气的特性,创造出

参考文献:

[1] 罗倩.北京市居住区植物景观研究[J].山西农业科学,2008(4):69-71.
[2] 陈卓全,王勇进.植物挥发性气体与人类的健康安全[J].生态环境,2004(8):385-389.
[3] 陈从周.梓翁说园[M].北京:北京出版社,2003:2-12.
[4] 周兴元.园林植物栽培[M].北京:高等教育出版,2006:41-43.
[5] 陈有民.园林树木学[M].北京:中国林业出版社,2003:656-657.

3.6 健康原则

部分植物可以释放出大量杀菌素杀死病菌,改善人体的健康状况,如按树、槐柏的挥发物可有效地杀死结核、痢疾、白喉等病菌;云杉、白皮松、油松等产生的杀菌素可将 96.2% 以上的葡萄球菌和百日咳杆菌杀死;野花和松树产生的芳香类挥发物质对心血管病人的血液循环系统能起到良好的疏导作用。人们一生中有近 2/3 的时间是在居住区中度过的,因此在选择居