

白颖苔草标准发芽试验方法的研究

孙彦, 李曼莉, 毛培胜

(中国农业大学 草地研究所, 北京 100193)

摘要:以白颖苔草种子为试材, 采用变温、预冷、 KNO_3 、 NaOH 和浓硫酸处理, 研究白颖苔草的实验室最适发芽方法和最佳发芽计数时间。结果表明: 白颖苔草在 $20\sim 30^\circ\text{C}$ 变温或 $15\sim 25^\circ\text{C}$ 变温处理发芽效果最好; 预冷和 NaOH 处理白颖苔草种子均能提高其发芽率, 发芽最佳计数时间为 11 d。

关键词:白颖苔草; 发芽率; 预冷处理; NaOH ; H_2SO_4

中图分类号:S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)19-0068-03

白颖苔草(*Carex rigescens* Franch.) 为莎草科苔草属, 别名小羊胡子草。喜冷凉气候, 耐寒力强, 且耐干旱、耐瘠薄, 能适应多种土壤类型。该草叶绿、纤细, 外形整齐美观, 可用于高速公路、铁路两旁、公园、庭院、街道等的绿化材料, 也可作观赏和装饰性草坪^[1]。

随着国民经济的发展, 国内特有的种子资源越来越多的受到重视, 对白颖苔草的种子需求将越来越大, 对其种子质量的检验也就非常重要。国内外对苔草属其它种有过一些种子休眠及打破休眠方法的报道^[2-4], 但目前还没有其标准发芽方法的报道。该试验旨在探讨白颖苔草的标准发芽试验方法^[5-6], 为种子质量检验提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

白颖苔草(*Carex rigescens*) 种子来源于中国农业科学院北京畜牧兽医研究所试验田。2003 年和 2005 年收获, 在常温下保存。2005 年进行发芽试验。试验仪器: 光照培养箱(LRH-250-GII), 人工气候箱(SG2-22), 冷藏保存箱(MPR-311D), 培养皿(直径 12 cm), 电子天平。试验药品: 0.2% 的 KNO_3 、 NaOH 、浓硫酸。

1.2 试验方法

1.2.1 温度处理 设置 5 个处理: 20 、 25°C 恒温, $15\sim 25$ 、 $20\sim 30$ 、 $20\sim 35^\circ\text{C}$ 变温。

1.2.2 预冷处理 在 $6\sim 7^\circ\text{C}$ 条件下处理 7 d 后, 再转入光照培养箱中培养发芽。

1.2.3 0.2% 的 KNO_3 溶液 0.2% 的 KNO_3 溶液来润

湿培养皿中滤纸用以打破种子的休眠。

1.2.4 NaOH 处理 设置 4 个不同浓度的 NaOH 溶液处理: 15% 的 NaOH 处理浸种 10 min; 用 10% 的 NaOH 溶液分别浸种 10、20、30 和 40 min; 用 20% 的 NaOH 溶液浸种 10、20、30、40 min; 用 40% 的 NaOH 溶液分别浸种 10、20 和 30 min。然后将 NaOH 用自来水反复冲洗直至 pH 约为 7.0, 置于 $20\sim 30^\circ\text{C}$ 变温条件下萌发。

1.2.5 浓硫酸处理 采用 98% 浓硫酸浸种 5、10、20、30 min 后, 用自来水反复冲洗至冲洗液的 pH 大约为 7.0, 然后在 $20\sim 30^\circ\text{C}$ 变温下萌发。

1.2.6 发芽试验 每个处理设 4 次重复, 每重复 100 粒种子分别均匀置于直径 12 cm 的培养皿中。每天光照 8 h, 黑暗 16 h。发芽期间每日对发芽的种子检测, 记录发芽粒数。在发芽期间, 随时记录腐败种子数; 第 28 天增加新鲜未发芽种子、不正常种苗的统计。发芽率(%) = 正常种苗数/供试种子总数 $\times 100\%$ 。

1.3 数据处理

试验数据采用 Spss 11.5 和 Excel 2003 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同温度下种子发芽率比较

由表 1 可知, $20\sim 30$ 、 $15\sim 25^\circ\text{C}$ 温度下, 无论是采用何种预处理方式, 种子的发芽率均比其它温度高。其中白颖苔草发芽率最好的处理是水、预冷处理, $20\sim 30^\circ\text{C}$ 条件下发芽, 发芽率可达 93.75%。

2.2 0.2% 的 KNO_3 处理对种子发芽率的影响

由表 1 可看出, 在 $20\sim 30$ 、 $15\sim 25^\circ\text{C}$ 温度下, 无论是预冷还是不预冷处理, 0.2% 的 KNO_3 处理都没有水处理的效果好。

2.3 预冷处理对种子发芽率的影响

除了 $20\sim 30^\circ\text{C}$ 时, 0.2% 的 KNO_3 处理, 不预冷处理比 0.2% 的 KNO_3 处理, 预冷处理的发芽率高。 $15\sim 25^\circ\text{C}$ 温度下, 预冷处理比不预冷处理的发芽率高。

第一作者简介: 孙彦(1965-), 女, 硕士, 副教授, 现主要从事草坪科学与管理及种子检验方面的研究工作。E-mail: ctsoffice@yahoo.com.cn。

责任作者: 毛培胜(1970-), 男, 博士, 教授, 现主要从事牧草与草坪草种子生产及种子检验研究工作。E-mail: maops@cau.edu.cn。

基金项目: 北京市重点开放实验室资助项目。

收稿日期: 2011-06-25

表 1 白颖苔草(2003)各处理发芽率

	处理/℃	发芽率平均数/%	方差(SD)	差异显著性	组内差异显著性
水,不预冷	20	4.00	1.82574186	i	C
	25	1.50	0.57735027	i	C
	20~30	87.75	0.5	bc	A
	20~35	48.75	4.34932945	h	B
	15~25	87.75	2.21735578	bc	A
预冷,0.2%KNO ₃	20	5.50	2.88675135	i	C
	25	2.75	0.95742711	i	C
	20~30	79.00	4.54606057	de	AB
	20~35	75.50	5.91607978	ef	B
	15~25	82.25	4.78713554	cd	A
不预冷,0.2%KNO ₃	20	4.25	4.25	i	C
	25	2.75	2.21735578	i	C
	20~30	82.75	3.77491722	bcd	A
	20~35	64.50	6.60807587	g	B
	15~25	78.00	7.25718035	def	A
水,预冷	20	4.75	4.34932945	i	C
	25	2.50	1.91485422	i	C
	20~30	93.75	3.86221008	a	A
	20~35	73.00	4.54606057	f	B
	15~25	88.50	2.081666	ab	A

2.4 NaOH 处理种子的发芽率

从表 2 中可看出,未经预冷直接采用 NaOH 溶液处理种子 10 min 明显比未处理的种子发芽率高。但 20~30、15~25℃ 温度下,10% 和 15% 的 NaOH 处理没有差异。白颖苔草种子经 4 种不同浓度的 NaOH 溶液处理后,发芽率显著提高。其中,用 10% 的 NaOH 溶液浸种 40 min 和用 20% 的 NaOH 溶液浸种 40 min,处理效果最好,发芽率达到 93.5%~94%。

表 2 不同 NaOH 处理白颖苔草种子发芽率(2003)

浓度/%	处理时间/min	发芽温度/℃	发芽率/%
10	10	20~30	92.00
10	10	20~35	51.75
10	10	15~25	88.75
15	10	20~30	91.00
15	10	20~35	60.25
15	10	15~25	88.75
10	20	20~30	89.50
10	30	20~30	91.25
10	40	20~30	93.50
20	10	20~30	90.25
20	20	20~30	91.00
20	30	20~30	88.50
20	40	20~30	94.00
40	10	20~30	86.75
40	20	20~30	90.00
40	30	20~30	90.75

2.5 98% 的浓硫酸处理种子的发芽率

由表 3 可知,未经预冷白颖苔草种子用 98% 的浓硫酸处理后,在 20~30℃ 条件下发芽率最高,只有

78.75%, 低于对照发芽率。且随着浸种时间的增加,发芽率有下降的趋势。尤其种子在 98% 浓硫酸中浸泡 20 min 和 30 min 处理中,发芽率很低,同时不正常种苗和死种子比较多。因为种子被浸泡在强酸中时间过长,种皮虽然被软化,其内部组织也可能被伤害,影响种子的健康,若损伤程度过大,种子就会死亡。

表 3 98% 浓硫酸处理白颖苔草种子发芽率(2003)

处理	发芽率/%
CK	83.25
98% 浓硫酸(5 min)	78.75
98% 浓硫酸(10 min)	75.75
98% 浓硫酸(20 min)	52.50
98% 浓硫酸(30 min)	33.50

2.6 初次计数时间的估算

白颖苔草在 2 个发芽率最高的处理(10% 的 NaOH 溶液浸种 40 min 和 20% 的 NaOH 溶液浸种 40 min) 下前 11 d 的发芽情况见表 4。由表 4 可知,白颖苔草经 10% 的 NaOH 溶液浸种 40 min 后进行发芽,前 10 d 的发芽平均数为 70,前 11 d 的发芽平均数为 78.75; 经 20% 的 NaOH 溶液浸种 40 min 后进行发芽,前 10 d 的发芽平均数为 66.75,前 11 d 的发芽平均数为 75.75。由此,粗略估算出白颖苔草在其发芽率最高的 2 个处理(10% 的 NaOH 溶液浸种 40 min 和 20% 的 NaOH 溶液浸种 40 min) 下的初次计数时间为 11 d。

表 4 白颖苔草(2003)20~30℃下前 11 d 的发芽情况

处理及发芽天数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sum1	11	Sum2
10% 重复 1	0	0	0	0	0	0	9	20	28	15	72	8	80
NaOH 重复 2	0	0	0	0	0	0	11	24	22	15	72	5	77
(40 min) 重复 3	0	0	0	0	0	0	1	17	31	17	66	13	79
重复 4	0	0	0	0	0	0	6	20	19	25	70	9	79
平均											70.00		78.75
20% 重复 1	0	0	0	0	0	0	5	16	16	10	47	3	50
NaOH 重复 2	0	0	0	0	0	0	17	28	11	17	73	13	86
(40 min) 重复 3	0	0	0	0	0	0	23	28	15	10	76	7	83
重复 4	0	0	0	0	0	0	14	32	18	7	71	13	84
平均											66.75		75.75

3 结论与讨论

3.1 结论

在没有酸碱处理情况下,20~30、15~25℃温度种子发芽率高。预冷处理可以提高种子的发芽率,但0.2%的KNO₃溶液对白颖苔草种子发芽没有促进作用。经10%的NaOH溶液浸种40 min和经20%的NaOH溶液浸种40 min,20~30℃条件下白颖苔草发芽率高,初次计数时间为11 d。

3.2 讨论

酸、碱浸种在处理休眠种子时,具有去除抑制物、软化种皮等多种作用。在试验中,白颖苔草经NaOH溶液浸种处理后,发芽率能显著地提高,且发芽迅速而整齐。这类处理方法简单易行、迅速、经济,适合在生产中使用。

白颖苔草种子的发芽率有随NaOH溶液浸种时间延长而升高的趋势,经10%和20%的NaOH溶液浸种时间大于40 min,40%的NaOH溶液浸种时间大于30 min时,其发芽率是否能进一步提高,还有待于继续试验。特别是房丽宁等^[4]用NaOH溶液浸异穗苔草种时间为1~12 h,发芽率比对照都有明显提高,且用10%的NaOH溶液浸种4~8 h和用20%的NaOH溶

液浸种4~10 h后,发芽率可达到90%~98%。所以今后可以借鉴这些处理组合,继续探讨白颖苔草用NaOH溶液浸种时,使其发芽率进一步提高的最佳组合。

试验中经98%浓硫酸浸种处理后的种子发芽率低于对照。但随着浸种时间的减少,其发芽率明显升高,浸种最短时间5 min时,其发芽率为78.75%。用98%浓硫酸浸种时间小于5 min时,或者将硫酸浓度降低一些是否可以提高白颖苔草的发芽率,有待于进一步的试验。

参考文献

- [1] 孙彦. 草坪实用技术手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2001: 79.
- [2] Amen R D, Bonde E K. Dormancy and germination in alpine *Carex* from the Colorado front range[J]. Ecology: 1964, 45.
- [3] Haggas L, Brown R W, Johnston R S, et al. Light requirement for seeds germination of payson sedge[J]. Journal of Range Management, 1987, 40(2): 180-184.
- [4] 房丽宁, 李青丰, 李淑君, 等. 打破苔草种子休眠方法的研究[J]. 草业科学, 1998, 15(5): 40-44, 49.
- [5] 韩建国. 实用种子学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.
- [6] International Rules for Seed Testing. Bassersdorf, CH-Switzerland: The International Seed Testing Association (ISTA), 2005.

Study on Standard Germination Test Method of *Carex rigescens* Seed

SUN Yan, LI Man-li, MAO Pei-sheng

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

Abstract: *Carex rigescens* seeds were used as test material, by the treatment methods of variable temperature, pre-cooling, KNO₃, NaOH and concentrated sulfuric acid, best germination methods and count time of *Carex rigescens* were studied in laboratory. The results showed that the best germination temperature of *Carex rigescens* was 20~30, 15~25℃. Prechilling had significant effect on germination. However, 0.2% KNO₃ had no effect. NaOH could promote the germination of *Carex rigescens* seed.

Key words: *Carex rigescens*; germination rate; pro-cooling; NaOH; H₂SO₄