

快速打破结缕草种子休眠方法的比较

宗俊勤, 刘建秀^①

{江苏省植物研究所(南京中山植物园), 江苏 南京 210014}
中国科学院

摘要: 用水和 30% NaOH 对结缕草 (*Zoysia japonica* Steud.) 种子进行浸种处理, 筛选能快速打破结缕草种子休眠的方法。结果表明: 用水浸种 6 d, 8 d 内发芽率仅为 14.70%; 用 30% NaOH 浸种 120 min, 8 d 内发芽率也仅达 28.00%; 而用水浸泡 2 d 后再用 30% NaOH 处理 40 min, 8 d 内结缕草种子的发芽率达到了 82.00%。说明用水和 30% NaOH 综合处理的方法可以快速有效打破结缕草种子休眠, 缩短发芽周期, 达到快速出苗的目的。

关键词: 结缕草; 种子; 打破休眠; 发芽率

中图分类号: Q945.35; S688.4 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2005)02-0032-03

Studies on the method of rapidly breaking dormancy of *Zoysia japonica* seeds ZONG Jun-qin, LIU Jian-xiu^① (Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2005, 14(2): 32-34

Abstract: In order to select the rapid methods for breaking dormancy of *Zoysia japonica* Steud. seeds, the seeds were treated by soaking in water and 30% NaOH solution. The results showed that at the end of germination period (8 d), the germination rate of seeds by soaking in water for 6 d or a 30% NaOH solution for 120 min are 14.70% and 28.00% respectively, but the germination rate of seeds by the composite method (soaking in 30% NaOH solution for 40 min after soaking in water for 2 d) reaches to 82.00%. Therefore, the composite method can effectively break dormancy and obviously shorten germination period of *Z. japonica* seeds.

Key words: *Zoysia japonica* Steud.; seeds; breaking dormancy; germination rate

结缕草 (*Zoysia japonica* Steud.) 为多年生暖季型草坪草, 由于其具有发达的根茎, 能形成结构良好、极富弹性的草坪, 还有耐热耐旱、耐盐碱等优良特性, 适用于足球场、高尔夫球场等运动场草坪的建植, 也是建立人工放牧地和庭院绿化、水土保持的优良草种。其生长的最适温度范围为 26℃~35℃, 因此, 在温暖季节较长的地区, 结缕草无疑是一个重要的草种资源。

由于结缕草种子外壳存在萌发抑制物质以及种皮的透性障碍, 在不经任何处理的情况下, 结缕草种子发芽率很低, 降低了草株密度, 增加了草皮生产成本^[1]。大量的研究证明, 结缕草种子的休眠为综合型休眠, 颖苞对水分和空气的进入起阻碍作用^[2]; 崔建国等认为结缕草种子表面覆有蜡被, 阻碍水分和氧气的通透性, 从而影响种子的发芽^[3]。而已有的研究也指出, 用 NaOH 处理结缕草种子可以有效提高种子的发芽率^[1,4]; 孙明义等的研究表

明, 30% NaOH 处理种子可以明显打破结缕草种子的休眠, 其作用远远超过低温、硝酸钾溶液浸种和硫酸锌溶液浸种等处理^[5]。这些研究成果已部分应用于结缕草种子工厂化处理中, 并取得成功。

然而, 目前采用的破除结缕草休眠的方法还存在萌发时间长和发芽率低的缺点, 难以满足结缕草再生体系建立以及结缕草种质保护和扩繁的需要。本实验的目的就是进一步探索快速打破结缕草种子休眠的方法, 并结合组织培养条件找出一系列简便易行、出苗快速和发芽率高的催芽措施, 从而为结缕草再生体系建立提供技术依据。

收稿日期: 2004-05-27

基金项目: 江苏省科学技术厅基础设施项目“特色园艺植物资源搜集、评价与利用”资助

作者简介: 宗俊勤(1980-), 男, 江苏大丰人, 硕士研究生, 主要从事草坪草资源开发及育种研究。

^① 通讯作者

1 材料和方法

1.1 实验材料

以新近推出的结缕草品种‘Zenith’ (*Zoysia japonica* ‘Zenith’)的种子为实验材料。实验所用培养基为MS基本培养基。

1.2 方法

1.2.1 浸种处理方法

1.2.1.1 水浸种处理 用水对种子进行浸种处理,时间分别为0、2、4和6 d。

1.2.1.2 30% NaOH 浸种处理 用30% NaOH对种子进行0、40、80和120 min的浸种处理。

1.2.1.3 综合浸种处理 种子用水分别浸种0、2、4和6 d后,每处理分成4组,再用30% NaOH处理0、40、80和120 min。

每处理设3个重复,每个重复为50粒种子。

1.2.2 种子发芽条件 经浸种处理的种子用5.25% NaClO消毒10 min,无菌水清洗,再用30% H₂O₂处理6 min,无菌水清洗后,即可均匀接种于装有MS培养基的培养皿中。培养皿密封后置于无菌组培室中培养,培养温度24℃,相对湿度70%~80%,全天暗培养。实验于2003年3~5月在江苏省·中国科学院植物研究所草业研究中心进行。

1.3 数据观测

待种子发芽后开始观察,每天记录各处理的发芽种子数,至第8天种子基本不再萌发为止。分别统计各处理的发芽率,并用南京农业大学王韶华编制的Stst软件进行方差分析。发芽率=(正常发芽种子数/供试种子数)×100%。

2 结果和分析

2.1 水浸种对结缕草种子发芽率的影响

用水浸种2、4和6 d,结缕草种子发芽率见表1。由表1可以看出,随浸种时间延长,结缕草种子发芽率有所提高,虽然各处理组种子的发芽率均高于对照,但是水浸种对种子的催芽效果不明显,最高只有14.70%。方差分析显示水浸种各处理间无显著差异($P>0.05$),

2.2 30% NaOH 浸种对结缕草种子发芽率的影响

在30% NaOH中浸种40、80和120 min后,结缕草种子的发芽率见表2。结果表明,30% NaOH浸种

对结缕草种子的萌发具有明显的促进作用,发芽率差异较大。由表2的多重比较结果可以看出,用30% NaOH处理80~120 min,发芽率显著高于对照。方差分析显示,80和120 min处理组的平均发芽率与对照相比有显著差异($P<0.05$)。

表1 水浸种对结缕草种子发芽率的影响

Table 1 Effect of soaking in water on the germination rate of *Zoysia japonica* ‘Zenith’ seeds

处理时间/d Treatment time	平均发芽率/% ¹⁾ Average of germination rate ¹⁾
0(CK)	6.67 a
2	9.33 a
4	8.67 a
6	14.70 a

¹⁾相同字母表示各处理组间差异未达显著水平($P>0.05$) The same letter means no significant difference ($P>0.05$).

表2 30% NaOH 浸种对结缕草种子发芽率的影响

Table 2 Effect of soaking in 30% NaOH solution on the germination rate of *Zoysia japonica* ‘Zenith’ seeds

处理时间/min Treatment time	平均发芽率/% ¹⁾ Average of germination rate ¹⁾
0(CK)	6.67 c
40	9.33 bc
80	18.70 ab
120	28.00 a

¹⁾相同字母表示各处理间差异未达显著水平($P>0.05$) The same letters mean no significant difference ($P>0.05$).

2.3 水和30% NaOH 综合处理对结缕草种子发芽率的影响

水和30% NaOH综合处理后,结缕草种子的发芽率见表3。根据第8天种子的发芽率以及多重比较结果可以看出,除了处理14(水浸种2 d,30% NaOH浸种40 min)外,各处理组平均发芽率均高于对照。其中水浸种2 d或4 d后再用30% NaOH处理40或80 min以及水浸种6 d后再用30% NaOH处理80 min,其平均发芽率显著高于对照。从方差分析结果也可以看出,上述处理的平均发芽率与其他处理组间存在显著差异。

由表3还可以看出,水浸种2 d或4 d后用30% NaOH处理40或80 min的结缕草种子在发芽第3天时发芽率就达到了14.00%~18.00%,而此时其他处理组的种子还未开始发芽;至第5天时各处理组基本都有种子萌发,但是上述处理组的种子发芽率显著高于其他处理组,方差分析结果显示这些处理组与其他处理组间的发芽率有显著性差异

($P < 0.01$);到第8天时,上述处理组以及水浸种6 d后用30% NaOH处理80 min的种子平均发芽率高于对照,发芽时间也比对照短,且平均发芽率也显著高于其他处理组,方差分析结果也显示,这些处理组与其他处理组间的差异极显著($P < 0.01$)。

表3 综合处理的结缕草种子在不同时间的发芽率
Table 3 Germination rates of *Zoysia japonica* 'Zenith' seeds treated by the composite method in different time

处理组 Treatment group	水浸种 时间/d Soaking time in water	30% NaOH 处理时间/min Treatment time of 30% NaOH	发芽率/% ¹⁾ Germination rate ¹⁾		
			3 d	5 d	8 d
1	0	0	0.00 C	0.00 E	6.67 DE
2	0	40	0.00 C	0.00 E	9.33 DE
3	0	80	0.00 C	5.33 E	18.70 CD
4	0	120	0.00 C	16.70 D	28.00 C
5	2	0	0.00 C	2.67 E	9.33 DE
6	2	40	15.30 A	51.30 BC	82.00 A
7	2	80	18.00 A	58.00 AB	78.70 A
8	2	120	1.33 C	7.33 DE	19.30 CD
9	4	0	0.00 C	3.33 E	8.67 DE
10	4	40	16.00 A	64.00 A	76.00 A
11	4	80	14.00 A	58.00 AB	76.00 A
12	4	120	0.00 C	4.00 E	11.30 DE
13	6	0	0.00 C	0.67 E	14.70 D
14	6	40	0.00 C	0.67 E	1.33 E
15	6	80	8.00 B	43.30 C	60.00 B
16	6	120	1.33 C	9.33 DE	18.70 CD

¹⁾ 同列不同字母表示差异达显著水平($P < 0.01$) The different letters in the same column mean the significant difference ($P < 0.01$)

实验结果表明:用水浸种和用30% NaOH处理,对提高结缕草种子发芽率的作用并不明显;而水浸种2 d后再用30% NaOH处理40 min,结缕草种子的发芽率最高可达82.00%,基本上达到了实验所用种子的潜在发芽率。另外利用水浸种和30% NaOH处理相结合的方法可以达到快速催芽的效果,最快的处理组(处理7和11)在第5天的发芽率就达到了58.00%。

3 讨 论

Forbes 和 Ferguson 首次发现带颖苞的结缕草种子不能顺利发芽,通过机械处理去除颖苞或用硫酸处理可提高发芽率,并可缩短种子的发芽时间^[6];郑光华采用0.5% NaOH处理结缕草种子可使发芽率达到60%~70%^[7];浦新春等用10% NaOH处理后第14天种子的发芽率达到了75%^[8];孙明义等用30% NaOH处理结缕草种子,第7天种子的发芽率达到了48%,而在第21天发芽率达到了88%^[5]。上述研究结果均说明,NaOH处理能打破结缕草种子休眠,但种子发芽所需的时间都较长,而且有些方法虽能打破结缕草种子休眠,但发芽率并不高。而本实验采用先用水浸种一段时间再用30% NaOH处理的方法,结缕草种子的发芽率可以在较短时间内(8 d)达到一个比较高的水平(82.00%)。因此,综合本实验结果,建议在实际工作中先将结缕草种子用水浸种2 d,再用30% NaOH处理40~80 min,可以达到出芽迅速、发芽率高的催芽效果。本实验结果将为结缕草高效再生体系建立提供先决条件,也为稀有结缕草资源种子的催芽萌发提供有效方法。

参考文献:

- [1] 俞飞飞,丁增成. 提高结缕草种子发芽率的研究[J]. 安徽农学通报, 1999, 5(3): 55-56.
- [2] 韩建国,浦新春,李敏. 结缕草种子的休眠机理[J]. 植物杂志, 1994(1): 29-30.
- [3] 崔建国,陈雅君,刘君,等. 提高中华结缕草种子发芽率方法的研究[J]. 东北农业大学学报, 1996, 27(3): 266-270.
- [4] 韩建国,倪小琴,毛培胜,等. 结缕草种子打破休眠方法的研究[J]. 草地学报, 1996, 4(4): 246-251.
- [5] 孙明义,郑玉红,刘建秀. 结缕草种子打破休眠方法的比较[J]. 植物资源与环境学报, 2002, 11(1): 61-62.
- [6] Forbes I Jr, Ferguson M S. Effect of strain differences, seed treatment, and planting depth on seed germination of *Zoysia* spp. [J]. Agron J, 1948, 40: 727-732.
- [7] 郑光华,张义君,陈尔瑞,等. 提高结缕草种子发芽率的方法[J]. 科学通报, 1958(16): 503-504.
- [8] 浦新春. 结缕草种子休眠机理的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 1993.

(责任编辑: 惠红)