

薄皮木种子萌发特性研究

焦云红¹, 付伟¹, 张帅¹, 王艳霞², 王付民², 王秀君²

(1. 邯郸学院 生物科学系, 河北 邯郸 056005; 2. 邯郸市园林局, 河北 邯郸 056002)

摘要:以薄皮木当年种子为试材,研究了相对含水量、基质、盐胁迫和 pH 值等因素对其种子萌发的影响,以期薄皮木引种驯化和开发利用提供理论依据。结果表明:基质含水量为 26.67%时,发芽率和发芽势最高,分别达到 30%和 20%;薄皮木种子具有广泛的土壤适应性,以沙子、蛭石混合物(比例 1:1)作萌发基质最为适宜;当 NaCl 浓度为 0.5 mol/L 时,种子萌发率最高为 43.43%;在 pH 3.0~11.0 范围内均可萌发。

关键词:薄皮木;种子;发芽率;发芽势

中图分类号:S 688 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2011)21-0047-03

薄皮木(*Leptodermis oblonga* Bge.)为茜草科野丁香属落叶小灌木。在我国华北广泛分布,生于山坡、路边等向阳处。花无梗,花冠淡紫红色,漏斗状,常 3~7 朵簇生枝顶。花期 6~9 月,果期 10 月^[1]。薄皮木植株矮小,花枝繁多,是一种极具观赏价值的野生乡土植

物,可作为园林绿化树种或盆景材料^[2]。目前国内有关薄皮木的研究报道甚少,尚未见到有关薄皮木种子萌发的研究报道。现通过研究不同相对含水量、基质、盐胁迫和 pH 值等因素对薄皮木种子萌发的影响,探讨其萌发特性,以期薄皮木引种驯化和开发利用提供理论依据。

第一作者简介:焦云红(1968-),女,本科,副教授,现主要从事资源植物研究工作。E-mail:jyhwww@126.com。
收稿日期:2011-08-11

1 材料与方法

1.1 试验材料

薄皮木种子为 2009 年 10 月从邯郸市园林局南苗

1 250 与 1 450 cm^{-1} 处出现的吸收峰分别代表了 O-H 键的弯曲振动和平面形变,也可以说明反应中生成了羟基。在 950 cm^{-1} 处出现吸收峰则说明反应过程中生成了碳水化合物。

3 结论

在浓磷酸作催化剂,聚乙二醇⁴⁰⁰作液化剂的条件,秸秆液化反应可以进行,且反应的最佳工艺条件为:反应温度 150℃,反应时间 60 min,液固比 5:1,催化剂用量 3%。在此条件下,液化率为 91.4%。

参考文献

- [1] 余雕,耿增超. 农业秸秆生物质转化利用的研究进展[J]. 西北林学院学报, 2010, 25(1): 157-161.
- [2] 董稼的,吕麟华,廖天录,等. 植物生物质能化学转化技术研究进展[J]. 畜牧与饲料科学, 2010, 15: 77-82.
- [3] Lee S H, Yoshioka M, Shiraiishi N. Liquefaction and product identification of corn bran(CB)in phenol[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2000, 78: 311-318.
- [4] 梁英,梁凌云,徐凤英,等. 玉米秸秆液化工艺研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(27): 13428-13429.
- [5] 梁凌云. 秸秆热化学液化工艺和机理的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2005.

Study on the Catalyzed Liquefaction Used Phosphoric Acid of Corn Stalk

TAN Zhong-he, ZHANG Qi-kai, ZHAO Shan-lin, LI Ping

(Institute of Petrochemical Technology, Liaoning Shihua University, Fushun, Liaoning 113001)

Abstract: In the high pressure reactor, corn straw was liquefied by polyethylene glycol 400(PEG⁴⁰⁰) with phosphoric acid as catalyst. The effects of reaction time, reaction temperature, catalyst dosage and liquid/solid (Mass ratio of polyethylene glycol⁴⁰⁰ and corn stalk) were investigated by single-factor test and orthogonal test. The results showed that reaction temperature of 150℃, reaction time 60 min, the catalyst dosage 3% and liquid/solid of 5:1 were ideal conditions for the reaction under which the residue content was 8.6%. The IR spectra of corn stalk and liquefaction product were analyzed, which showed that large number of hydroxyl were generated in the liquefaction.

Key words: catalytic liquefaction; phosphoric acid; polyethylene glycol⁴⁰⁰

圃采收的当年种子。

1.2 试验方法

1.2.1 种子基本特征 用目测法观察种子大小、颜色、形状。随机数取 8 组 100 粒净种子(指剥去假种皮的种子),采用电子天平分别称重后,取平均值。

1.2.2 种子吸水性 取净种子每 50 粒为 1 组,3 次重复,称其重量后置于培养皿中,加蒸馏水 30 mL 浸泡,放入 25℃ 的恒温培养箱,于 1、2、16、24、36、48、60、72 h 取出种子,用吸水纸吸干种子表面水分后,称量,取其平均值。种子吸水率(%)=(吸水后的质量-干质量)/干质量×100%。

1.2.3 相对含水量对种子萌发的影响 将选好的种子放在培养皿的底部,用 30 g 洗净烘干的细沙覆盖,分别加入 3、4、5、6、7、8、9、10 mL 蒸馏,可得细沙的含水量分别为 10.00%、13.33%、16.67%、20.00%、23.33%、26.67%、30.00%、33.33%。将培养皿放在 25℃ 的恒温培养箱中。试验样品每天称重,补充因蒸发而散失的水分,以维持水分的恒定^[3]。每处理 3 次重复。

1.2.4 基质对种子萌发的影响 以沙子、蛭石、沙子+蛭石(比例 1:1)、田间土壤为种子萌发基质,覆土厚度为 0.5 mm。每天给予等量水分,在 25℃ 室内自然光下培养,每天统计出苗情况。出苗标准以薄皮木 2 片种子完全展开为记。

1.2.5 NaCl 胁迫对种子萌发影响 将种子放在铺有滤纸的培养皿中,设置 0、0.05、0.10、0.15、0.20、0.25、0.30 mol/L 7 个 NaCl 溶液浓度^[4]。用称重法每天补

充培养皿因蒸发而散失的水分,以维持各 NaCl 溶液浓度恒定。

1.2.6 pH 值对种子萌发影响 将种子放在铺有滤纸的培养皿中,设置 pH 值为 3.0、4.0、5.0、5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0、8.5、9.0、10.0、11.0 的 13 种溶液,每天更换处理液保持滤纸处于湿润状态。

1.3 项目测定

发芽率(%)=发芽种子数/供试种子数×100%;
发芽势(%)=发芽高峰期发芽的种子数/供试种子数×100%。试验前以 0.5%KMnO₄ 浸泡消毒 30 min,然后用无菌水洗去 KMnO₄。50 粒种子为 1 组,晾干备用。试验时置于 25℃ 培养室中培养,以胚根和幼芽突破种皮即为种子发芽,发芽期设定为 15 d,第 5 天统计发芽势。

2 结果与分析

2.1 种子基本特征

由图 1~2 可知,薄皮木果实为蒴果,每个蒴果包含 4 粒种子,均具有与种皮分离的网状假种皮。种子灰褐色,椭圆形,长约 4.50 mm、宽约 1.62 mm。种子千粒质量为 1.28 g。

2.2 种子吸水性

由图 3 可知,薄皮木种子吸水速度先快后慢,前 36 h 吸水迅速,达到了 90.48%。在 72 h 吸水量达 125.8%。此后种子基本不再吸水,达到饱和状态。说明薄皮木种子种皮硬实性较弱,通透性较强,易吸胀。



图 1 薄皮木果实



图 2 薄皮木种子(10×4)

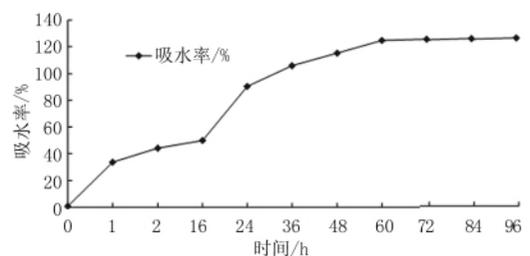


图 3 薄皮木种子吸水曲线

2.3 相对含水量对种子萌发的影响

由表 1 可知,基质的含水量对种子的萌发有显著影响。基质含水量在 10.00%~26.67%时,种子的萌发率随含水量增大而增大。相对含水量为 26.67%时发芽率最高(33.00%),发芽势也最大(20.00%)。超过该值时,发芽率随含水量增加而下降。说明基质中水分过少,虽通气性良好,但种子没有得到充足的水分,抑制其发芽率和发芽势;反之,基质中水分过多,影响通气性,使种子缺氧,影响呼吸速率,进而抑制了种子的发芽率和发芽势。可见,基质含水量过高或过低均不利于薄皮木种子萌发。

表 1 相对含水量对薄皮木种子萌发的影响

基质相对含水量/%	发芽率/%	发芽势/%
10.00	6.67	0
13.33	10.00	0
16.67	13.33	10.00
20.00	20.00	10.00
23.33	23.33	13.33
26.67	33.00	20.00
30.00	20.00	6.67
33.33	10.00	3.33

2.4 基质对种子萌发的影响

由表 2 可知,在不同基质中薄皮木种子的萌发率差异较大。在蛭石、蛭石+沙子(1:1)中的发芽率分别

为 33.3% 和 33.67%, 远高于在沙子(13.33%)、田间土壤(3.33%)中的发芽率。这是因为种子在萌发过程中需要充足的氧气供应,前 2 种基质的通气性比较好,种子能够得到充足的氧气;沙子的通气性虽好,但基质缝隙间充盈水分导致基质的含氧量降低;田间土壤由于其粘性大、板结性高、吸附性强,使得通气性大大降低,从而抑制了种子的萌发。

以沙子为基质的薄皮木种子发芽势为 10.00%,而在其它基质的发芽势均为零。可能是由于沙子无法保水,使得基质间隙中有大量的游离水,缩短了薄皮木种子萌发的吸胀时间,提高了试验前期薄皮木种子在沙子基质中的发芽势。而其它基质吸水性相对较强,基质间隙的游离水较少,延长了薄皮木种子的吸胀时间,从而抑制了试验前期的发芽势,导致其集中在后 5 d 内萌发。

表 2 基质对薄皮木种子萌发的影响

基质	发芽率/%	发芽势/%
沙子	13.33	10
蛭石	33.33	0
蛭石+沙子(1:1)	33.67	0
田间土壤	3.33	0

2.5 NaCl 胁迫对种子萌发的影响

由表 3 可知,盐胁迫对薄皮木种子萌发的影响特别大。薄皮木在浓度 0.05 mol/L 时萌发率最高。随着 NaCl 浓度的升高,种子的发芽率、发芽势都明显下降,在高于 0.25 mol/L 时不萌发。结果表明,低浓度 NaCl 在一定程度上促进了种子的萌发,高浓度抑制种子萌发,种子在较高浓度的 NaCl 溶液中渗透压较高,抑制了种子的吸水膨胀,导致种子不能正常萌发。

表 3 NaCl 溶液对薄皮木种子萌发的影响

浓度/mol·L ⁻¹	发芽率/%	发芽势/%
0	40.00	36.67
0.05	43.33	43.33
0.10	33.33	26.67
0.15	13.33	6.67
0.20	13.33	0
0.25	0	0
0.30	0	0

2.6 pH 值对种子萌发影响

由表 4 可知,在 pH 为 4.0~7.0 范围内,薄皮木种

子的发芽率和发芽势随 pH 值的升高而降低;在 pH 7~11 时,薄皮木种子的发芽率和发芽势随 pH 值的升高而升高,其中 pH 4.0 和 pH 10.0 时,薄皮木种子的发芽率较高,最高可达到 53.33%,而且此时发芽势也较高。结果表明,一定浓度的酸碱溶液促进了薄皮木种子的萌发。同时说明薄皮木种子对 pH 值具有广泛的适应性,在 pH 为 3.0~11.0 范围内均可萌发。

表 4 pH 值对薄皮木种子萌发的影响

pH 值	发芽率/%	发芽势/%
3.0	26.67	26.67
4.0	53.33	40.00
5.0	43.33	43.33
5.5	36.67	33.33
6.0	30.00	30.00
6.5	33.33	30.00
7.0	13.33	13.33
7.5	20.00	20.00
8.0	30.00	30.00
8.5	36.67	30.00
9.0	43.33	43.33
10.0	50.00	36.67
11.0	46.67	43.33

3 结论

薄皮木种子种皮硬实性较弱,通透性较强,易吸胀,易萌发,但萌发率较低。此特性可能造成薄皮木种子受盐胁迫的影响较大,导致其耐盐性较差。当基质处于通气性良好且较湿润状态下,能保证薄皮木种子既能充分吸胀,又能得到充足的氧气,从而促进其发芽。溶液的酸碱性对薄皮木种子萌发的危害不大,反而在一定程度上酸碱溶液促进了薄皮木种子的萌发,但溶液的酸碱性对薄皮木幼苗生长的影响还待研究。

参考文献

- [1] 中国科学院“中国植物志”编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 136-137.
- [2] 汪劲武. 刮目相看茜草科(下)[J]. 植物杂志, 2002(1): 19-21.
- [3] 鱼小军, 王彦荣, 曾彦军, 等. 光照和水分对无芒隐子草和条叶车前种子萌发的影响[J]. 生态学报, 24(5): 283-287.
- [4] 张占江, 徐海量, 石书兵, 等. 水分、盐分和深埋对铃铛刺和输叶骆驼刺种子萌发的影响[J]. 干旱区地理, 2008, 31(5): 687-692.

(该文作者还有高智芳, 工作单位为邯郸市园林局。)

Study on Seed Germination Characteristics of *Leptodermis oblonga* Bge.

JIAO Yun-hong¹, FU Wei¹, ZHANG Shuai¹, WANG Yan-xia², WANG Fu-min², WANG Xiu-jun², GAO Zhi-fang²

(1. Department of Biology Science, Handan College, Handan, Hebei 056005; 2. Handan Bureau of Parks and Woods, Handan, Hebei 056002)

Abstract: Taking the new seeds of *Leptodermis oblonga* Bge. as experiment materials, the relative water content, ground substance, salt stress, pH, which had effect on the seeds were studied. The purpose of the research was to supply theoretical foundation for introduction, domestication and cultivation of *Leptodermis oblonga* Bge.. The results showed that when relative water content was 26.67%, the seed germination rate and germination potential were made up to 30.00% and 20.00%. The seeds had wide adaptability to soil, optimum of sand and vermiculite mixture(1:1). When the concentration of NaCl was 0.5 mol/L, the germination rate was highest reach to 43.43%. The seed had wide adaptability to solution pH from 3.0 to 11.0.

Key words: *Leptodermis oblonga* Bge.; seed; germination percentage; germination vigor