

不同处理对膏桐种子发芽率的影响

何承忠 李旦 刘玉鹏 李贾林 江涛 胥辉*

(西南林学院西南地区生物多样性保育国家林业局重点实验室, 云南昆明650224)

摘要 [目的] 寻求适宜膏桐种子发芽的处理方法。[方法] 采用人工损伤种皮、剥壳、热水浸种、20%双氧水浸种和清水浸种5种处理方法, 研究不同处理对膏桐种子发芽率的影响。[结果] 结果表明, 人工损伤种皮处理后种子的发芽率为75.00%; 剥壳处理的种子发芽率为85.00%; 60℃热水浸种10 min处理的种子发芽率为83.33%, 高于其他水温和浸种时间的处理结果; 20%双氧水浸种3 min处理的种子发芽率为91.67%, 高于5和7 min浸种的结果。[结论] 膏桐种子最佳处理方法为20%双氧水浸种3 min。

关键词 膏桐; 种子处理; 发芽率

中图分类号 S722 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)34-14995-02

Effect of Different Treatments on Seed Germination Rate of *Jatropha curcas*

HE Chengzhong et al (Key Laboratory of Biodiversity Conservation in Southwest China, State Forestry Administration, Southwest Forestry College, Kunming, Yunnan 650224)

Abstract [Objective] The aim of this research was to seek the optimum seed treatment method for *Jatropha curcas*. [Method] Seed germination experiments were conducted to determine the effect of different treatments on germination rate of *Jatropha curcas* seeds, such as artificial damage of seed capsule, artificial decortication of seed capsule, soaking seeds with the hot water, 20% hydrogen peroxide solution and the clear water, respectively. [Result] The results indicated that the seed germination rate was 75.00% by artificial damage of seed capsule. Treated with decortication of seed capsule, the seed germination rate was 85.00%. When the seeds were soaked in 60℃ water for 10 min, the germination rate (83.33%) was highest than other seed germination rates treated with other temperature water and time. The germination rate (91.67%) of soaking seed with 20% H₂O₂ solution for 3 min was the highest than the germination rates of soaking seeds for 5 and 7 min. [Conclusion] The best treatment for seed germination of *J. curcas* was soaking seeds with 20% H₂O₂ solution for 3 min.

Key words *Jatropha curcas* L.; Seed treatment; Germination rate

膏桐(*Jatropha curcas* L.)又名麻疯树、小桐子和桐油树等,是大戟科(Euphorbiaceae)麻疯树属半肉质小乔木或落叶灌木。其植株和种子中含有多种活性物质,有着重要的农药和医药价值;种仁含油量高达50%~60%,是提炼环保清洁生物柴油的主要原料,还可用于制造肥皂、染料等产品;油渣可用作有机肥料;树叶可饲养家蚕;适应于贫瘠的荒地和干热河谷地区生长,不与粮油争地。因此,具有较高的综合开发利用价值和广阔的应用前景^[1-3]。相比较于茶油、光皮桐油、桐油和菜籽油,由于种子油在制取生物柴油上的经济性状最高^[4],膏桐被公认为是建立“柴油林林场”的首选生物能源植物^[5]。近年来,在政府、公司和企业等的资助和推动下,膏桐得到了快速发展,以年均造林约 $6.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的速度递增。如此规模的发展,使膏桐种苗的供给凸现为制约因素之一。虽然可以通过枝条扦插繁殖^[6],在实验室通过组织培养技术育苗也已经获得成功^[7],但受繁殖材料、繁殖系数和实用性等限制,膏桐推广种植的苗木主要还是依靠实生繁殖培育。目前,对提高膏桐种子发芽率处理方法的研究报道较少。为此,笔者采取不同方法处理膏桐种子,开展了各处理方法对膏桐种子发芽率影响的研究,以期找出适宜膏桐种子的处理方法,为大量培育膏桐实生种苗提供理论依据和科学技术服务。

1 材料与方

1.1 材料 膏桐种子于2007年8月采自云南省楚雄市双柏县野生膏桐林内,试验前测定种子平均千粒重为556.25 g;

基金项目 国家“十一五”科技支撑项目(2007BAD32B01);西南地区生物多样性保育国家林业局重点实验室2007年度开放基金项目(KL200702);云南省省级重点建设学科西南林学院森林培育学基金项目(500018)。

作者简介 何承忠(1970-),男,甘肃民勤人,博士,副教授,从事植物遗传育种及生物技术的教学与研究。*通讯作者。

收稿日期 2008-10-13

双氧水为国产分析纯;高低温恒温培养箱为上海一恒科学仪器有限公司生产的HZQ F160A型。

1.2 方法

1.2.1 种子种皮处理。剥壳种子是采用人工剥离的方法去除种皮,挑选出种仁完好者。人工损伤种皮是通过人工敲击使种皮出现裂纹,挑选出破损程度较一致的种子。

1.2.2 浸种处理。热水浸种设置清水始温50、60和70℃3个梯度,浸种时间为10和30 min。清水浸种是采用室温蒸馏水,分别浸种12、15、18和21 h。双氧水浸种是将双氧水按体积比稀释为20%的浓度,浸种时间设置3、5和7 min 3个水平。

1.2.3 种子消毒及发芽。根据预试验的结果,各种方法处理后的种子和60粒不进行任何处理的种子用1%的硫酸铜溶液浸泡30 min进行消毒处理,然后用灭菌蒸馏水冲洗3次用于发芽试验。后者作为对照。以培养皿为容器,底部铺2层湿润滤纸作发芽床,将种子均匀地摆放后置于恒温培养箱内进行发芽,温度为28℃。观测过程中浇蒸馏水数次以保持滤纸湿润。各处理3次重复,每个重复20粒种子。

1.2.4 数据统计分析。以胚根长出约为种子长度的一半即视为发芽为标准,在发芽试验开始后的第7天统计发芽势,第14天进行末次计数,统计发芽率。试验数据应用SPSS12.0统计软件进行相关分析。

1.2.5 种子发芽率的计算。发芽率(%) = (第14天发芽种子数 / 供试种子数) × 100。

1.2.6 种子发芽势的计算。发芽势(%) = (第7天发芽种子数 / 供试种子数) × 100。

2 结果与分析

2.1 不同种皮处理对种子发芽的影响 由表1可知,不同种皮处理方法对膏桐种子发芽率和发芽势的影响存在差异,其差异均达到显著水平。其中以剥壳处理的效果最好,种子

发芽率和发芽势分别比对照提高约17%和22%。人工损伤种皮处理的种子发芽率高于对照组,但其发芽势低于对照组。2种种皮处理方法的种子发芽势之间具有显著差异,但发芽率间的差异不显著,说明种皮处理对膏桐种子发芽势的影响较明显。

表1 不同种皮处理对种子发芽的影响

Table 1 Effects of different treatments of seed capsule on the seed germination

处理方法 Treatment methods	发芽势 % Germination potential	发芽率 % Germination rate
剥壳 Decorticating seed capsule	78.33 a	85.00 a
人工损伤种皮 Artificial damage of seed capsule	33.33 c	75.00 ab
对照组 CK	56.67 b	68.33 b

注:同一列中不同字母表示在0.05水平下差异显著。下同。

Note: Different letters in the same column mean significant difference at 0.05 level. The same as below.

2.2 不同温度热水和浸种时间对种子发芽的影响 膏桐种子在50~70℃浸种温度条件下均可发芽,但随着水温的升高和浸种时间的延长,种子发芽率和发芽势表现出先升高后降低的趋势,在60℃热水浸种10 min时达到最高,发芽率和发芽势分别为83.33%和51.67%(表2)。在浸种处理时间上,50℃热水浸种的时间较长对种子萌发越有利,而当水温为60℃和70℃时,浸种时间较短对种子萌发有利。由表2可知,膏桐种子在60℃热水中浸种10 min的发芽率和发芽势与50℃热水浸种30 min差异不显著,而与其他各处理间的差异显著。但所有热水浸种处理后的种子发芽势均低于对照,表明热水浸种对膏桐种子的发芽进程有一定影响。造成这种结果的原因有待进一步研究。

表2 热水浸种处理对种子发芽的影响

Table 2 Effects of soaking seeds with hot water on the seed germination

处理方法 Treatment methods		发芽势 % Germination potential	发芽率 % Germination rate
温度 Temperature	浸种时间 min Soaking time		
50	10	26.67 bc	55.00 c
	30	45.00 a	76.67 ab
60	10	51.67 a	83.33 a
	30	28.33 b	53.33 c
70	10	26.67 bc	50.00 cd
	30	6.67 d	38.33 d
CK		56.67 a	68.33 b

2.3 清水不同浸种时间对种子发芽的影响 由表3可见,清水不同浸种时间对膏桐种子的发芽率和发芽势均有一定影响,随着浸种时间的延长,种子发芽率和发芽势均呈现出先升高后降低的趋势。当浸种时间为18 h时,发芽率达到最高,为78.33%,与其他浸种时间和对照组的发芽率差异显著。然而,所有浸种时间处理的种子发芽势均低于对照组,表明清水浸种处理对膏桐种子发芽进程有一定延后影响。

2.4 双氧水浸种处理对种子发芽的影响 20%双氧水处理膏桐种子有助于提高发芽率。在3个处理时间中,浸种3、5和7 min的种子发芽率均高于对照,发芽率分别提高了约

23%、5%和13%。方差分析和多重比较结果表明,20%双氧水浸种3和7 min之间的种子发芽率差异不显著,而浸种3 min和对照之间的差异达到显著水平。在发芽势方面,浸种3、5和7 min以及对照之间的差异不显著,其中浸种3 min的发芽势最高,为65%;而浸种7 min的发芽势低于对照(表4)。说明随着双氧水浸种时间的延长,膏桐种子发芽势有降低的趋势。

表3 清水不同浸种时间处理对种子发芽的影响

Table 3 Effects of different soaking time of seeds with clear water on the seed germination

清水浸种时间 h Soaking time with clear water	发芽势 % Germination potential	发芽率 % Germination rate
12	16.67 d	48.33 d
15	26.67 cd	53.33 cd
18	53.33 ab	78.33 a
21	33.33 c	61.67 bc
CK	56.67 a	68.33 b

表4 双氧水浸种处理对种子发芽的影响

Table 4 Effects of soaking seeds with oxydyl on the seed germination

20%双氧水浸种时间 min Soaking time with 20% oxydyl	发芽势 % Germination potential	发芽率 % Germination rate
3	65.00 a	91.67 a
5	61.67 a	73.33 b
7	51.67 a	81.67 ab
CK	56.67 a	68.33 b

3 结论与讨论

膏桐种子属于正常性种子,在树体上经历成熟脱水,脱落时含水量较低,且具有初生休眠性,刚采收的种子具有高的活力水平,但萌发率较低^[8]。同时,膏桐种子的含水量与最终发芽率之间不存在直接相关性,而且当种子达到生理成熟期时(开花后58 d)萌发率最高,在生理成熟之后其萌发率将出现下降的趋势^[9]。由该试验结果可知,采取适当的处理措施均能够提高膏桐种子的发芽率。其中,在种皮处理时,剥壳处理效果比较明显(发芽率为85.00%),但是,在实际生产中,如果采用剥壳处理后再播种会增加大量成本,同时也会因为失去了种皮的保护使种子易发生霉烂,所以播种时还是以不剥壳为好^[10];在热水浸种处理中,60℃热水中浸种10 min的处理效果较好(发芽率为83.33%);在室温清水浸种处理时,以浸种18 h的膏桐种子发芽率最高(78.33%);若采用20%双氧水浸种,以浸种3 min的种子发芽率最好,达到91.67%。因此,在进行膏桐播种前种子处理时,各地可以根据条件选择适当的处理措施进行催芽。若条件许可,建议尽可能选择20%双氧水浸种3 min进行处理。

参考文献

- [1] SATURNINO H M, PACHECO D D, KAKIDA J, et al. Cultivation of *Jatropha curcas* L. [J]. *Informe Agropecuario*, 2005, 26: 44-78.
- [2] OPENSKAW K. A review of *Jatropha curcas*: an oil plant fulfilled promise [J]. *Bionass Bioenergy*, 2000, 19: 1-15.
- [3] 唐军荣, 郭瑞超, 胥辉, 等. 小桐子及其研究进展 [J]. *林业调查规划*, 2007, 32(2): 36-39.
- [4] 郑科, 郎南军, 彭明俊, 等. 麻疯树化学成分及利用研究进展 [J]. *西北林学院学报*, 2007, 22(5): 140-144.

3-和4-OH的单糖:D-甘露糖、D-葡萄糖和甘露醇作为利福平的肺组织导向分子,证实含有5% D-甘露糖的利福平脂质体(Lip-RFP-Man)呈现最佳肺靶向作用,明显优于其他2种糖^[34]。

3 结语

纳米药物是一类新的给药系统,有良好的靶向、控释和缓释作用,具有改善难溶性药物的溶解度、提高生物利用度等优点。纳米药物的靶向作用研究和靶向制剂研制在临床疾病治疗中具有相当重要的作用和广阔前景,但目前还有许多问题尚待解决,例如,纳米药物的靶向作用机制还需进一步的探索,需要寻求毒性低、靶向效果好的纳米载体,提高其生物利用度,纳米颗粒的包封率以及释药时间等。在解决这些问题的同时,应当同病理研究情况相结合,以确定更加具体、有效的靶向作用位点,从而不断完善纳米给药系统的靶向作用。纳米药物的靶向性作用将对肿瘤以及其他目前难以治疗的疾病产生重要的作用。

参考文献

- [1] 高志贤,李小强. 纳米生物医药 M. 北京: 化学工业出版社,2007:58.
- [2] 邢宝玲,张东生. 纳米医药技术在恶性肿瘤治疗中的应用[J]. 中国新药与临床杂志,2004,23(5):303-306.
- [3] 陆彬. 药剂学 M. 北京: 中国医药科技出版社,2003:493.
- [4] 张亚臣,吕宝经,赵美华,等. 纳米药物载体在临床医学中的应用[J]. 临床内科杂志,2004,21(7):502-504.
- [5] 周泉波,陈汝福. 纳米靶向载体在肿瘤治疗中的应用[J]. 国外医学肿瘤学分册,2005,32(7):483-485.
- [6] KAWASHIMA Y. Nanoparticles systems for improved drug delivery[J]. Adv Drug Deliv Rev,2001,47(1):39-54.
- [7] MOGHIM S M, HUNIER A C. Ploaxanes and poloxarines in nanoparticle engineering and experimental medicine[J]. Trends Biotechnol,2000,18(10):412-420.
- [8] 王子好,张东生. 纳米药物的研究进展[J]. 东南大学学报,2004,23(2):131-135.
- [9] 汤庆超,王锡山. 纳米药物应用于肿瘤治疗的研究进展[J]. 实用肿瘤学杂志,2006,20(5):441-443.
- [10] 孙世明,何林,吴正中,等. 注射用阿克拉霉素A固体脂质纳米粒小鼠体内抗肝癌活性及急性毒性研究[J]. 中国药房,2005,16(18):1372-1374.
- [11] 袁东锋,易以木. 肝靶向纳米粒的研究进展[J]. 医药导报,2003,22(2):113-112.
- [12] HE Q, YUAN WM, LIU J, et al. Study on in vivo distribution of liver-targeting nanoparticles Encapsulating thymidine kinase gene (TK gene) in mice[J]. J Mater Sci Mater Med,2008,19:559-565.
- [13] ANSINJ B, KISLEVSKY R. A binding site for highly sulfated heparan sulfate is identified in the N-terminus of the circumsporozoite protein: significance for malarial sporozoite attachment to hepatocytes[J]. J Biol Chem,2004,279:21824-21832.
- [14] KENNETH J LONGMIR, RICHARD T ROBERTSON, SHERRY MHAYNES, et al. Effective targeting of liposomes to liver and hepatocytes in vivo by incorporation of a plasmodium acid sequence[J]. Pharmaceutical Research,2006,23:759-769.
- [15] 王黎,侯新朴. 肝靶向给药系统的研究[J]. 国外医学药学分册,2001,28(3):160-164.
- [16] 王婧雯,王晓蓉,刘媛媛,等. 肝靶向给药系统的研究进展[J]. 中国药房,2007,18(13):1027-1029.
- [17] KRAMER W, WESS G. Bleed transport systems as pharmaceutical targets[J]. Eur J Clin Invest,1996,26(9):715-732.
- [18] SARFARAZ M, KENNEDY A S, BAIG M H. Physical aspects of yttrium-90 microsphere therapy for nonresectable hepatic tumors[J]. Med Phys,2003,30(2):199-203.
- [19] 许利敏,李新中,肖菁,等. 齐墩果酸聚氰基丙烯酸正丁酯纳米囊在小鼠体内的肝靶向研究[J]. 中国医院药学杂志,2007,27(9):1198-1200.
- [20] VAUTHIER C, DUBERNET C, FATHAL E, et al. Poly(dicyanoacrylate) as biodegradable materials for biomedical applications[J]. Adv Drug Deliv Rev,2003,55(4):519-548.
- [21] OHHASHI T, MIZUNO R, IKOMI F T, et al. Current topics of physiology and pharmacology in the lymphatic system[J]. Pharmacol Ther,2005,105(2):165-188.
- [22] 刘执玉. 淋巴的基础与临床 M. 北京: 科学出版社,2003:13-14.
- [23] 纪海英,李振志. 纳米粒系统的淋巴靶向[J]. 山东医药工业,2003,22(1):24-25.
- [24] 严明志. 纳米给药系统的淋巴被动靶向作用研究[J]. 现代临床医学,2007,33(5):382-385.
- [25] VLADIMIR P TORCHILIN. Targeted pharmaceutical nanocarriers for cancer therapy and imaging[J]. The AAPS Journal,2007,9(2):128.
- [26] HRANO K, HUNT C A. Lymphatic transport of liposome-encapsulated agents: effects of liposome size following intraperitoneal administration[J]. J Pharm Sci,1985,74:915-921.
- [27] LUHX, LI B, KANG Y, et al. Paditaxel nanoparticle inhibits growth of ovarian cancer xenografts and enhances lymphatic targeting[J]. Cancer Chemother Pharmacol,2007,59:175-181.
- [28] ARNAUD B, PATRICK S, JEAN HERRE B. Active targeting of brain tumors using nanocarriers[J]. Nanotek,2007,28:4947-4967.
- [29] 吴珍,杜士明,董永成. 纳米粒作为脑靶向给药系统的研究进展[J]. 中国药房,2007,18(13):1029-1031.
- [30] KAUR I P, BHANDARI R, BHANDARI S, et al. Potential of solid lipid nanoparticles in brain targeting[J]. Contrd Rel,2008,127:97-109.
- [31] LAURSENS B, THEL S, THISNER B. Bovine conglutinin binds to an oligosaccharide determinant presented by iC3b, but not by C3, C3b or C3c[J]. Immunology,1994,81(4):648-654.
- [32] HOLMSKOV U, MALHOTRA R, SIMR B, et al. Collectins: collagenous C-type lectins of the innate immune defense system[J]. Immunol Today,1994,15(2):67-74.
- [33] HOLMSKOV U, JENSENUS J C. Structure and function of collectins: humoral C-type lectins with collagenous regions[J]. Behring Inst Mitt,1993,93:224-235.
- [34] 陈伟,韩文瑜,雷连成,等. 肺靶向利福平脂质体在小鼠体内的分布及抑杀菌效果观察[J]. 中国兽医学报,2003,23(2):185-187.

(上接第14996页)

- [5] 王涛. 中国主要生物质燃料油木本能源植物资源概况与展望[J]. 科技导报,2005,23(5):12-14.
- [6] 李向勇,刘凡值. 麻疯树扦插育苗及移植[J]. 广西热带农业,2006(4):32.
- [7] 林娟,唐琳,陈放. 麻疯树的组织培养及植株再生[J]. 植物生理学通讯,2002,38(3):252.
- [8] HUIS R H, HONG T D, ROBERTS E H. Handbooks for genebanks NO.3. handbook of seed technology for genebanks. Vol. II. compendium of specific germination information and test recommendations[Z]. International Board for Plant Genetic Resources, Rome,1985.
- [9] 邓志军,向振勇,程红焱,等. 麻疯树种子的发育、萌发和脱水耐性的初步研究[J]. 云南植物研究,2008,30(3):355-359.

- [10] 杨琳,徐莺,陈放. 麻疯树种子萌发特性研究[J]. 种子,2007,26(5):88-89.
- [11] MA HY, GUO R, LI HG, et al. Study on salinity tolerance of tomatoes during seed germination under different salt stress conditions[J]. Agricultural Science & Technology,2008,9(4):4-7.
- [12] 李胜奇. ABT生根粉浸种对膏桐种子发芽的影响[J]. 西北林学院学报,2008,23(1):92-95.
- [13] MA E, FUS S, ZHANG H B. Effects of excessive Mg^{2+} on the germination characteristics of crop seeds[J]. Agricultural Science & Technology,2008,9(2):26-29.