

不同种子处理方法对铁刀木种子萌发的影响

林开文¹, 苏光荣², 郭永杰³, 王正良³, 杨清^{3*}

(1 西南林学院, 云南 昆明 650012; 2 云南省景洪市林业局, 云南 景洪 666100;

3 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303)

摘要: 铁刀木是一种多用途树种, 广泛分布于东南亚国家和中国的云南、广东、广西和福建等地。种子种皮透水性差, 必须经过适当处理提高种皮透性才能萌发。本文对铁刀木种子自然储藏特性与种子萌发方法进行试验, 结果表明: 铁刀木新鲜种子的发芽率可达 95% 以上, 随着储藏时间的增加, 其发芽率逐渐降低, 储存 3 个月后, 种子发芽率迅速降低, 其发芽率只有 75%, 储存 9 个月后种子发芽率只有 30% 左右。在有光条件下的发芽率和发芽势明显高于不需光条件处理, 萌发天数比不需光条件下的萌发天数缩短了 38.6 d。采用破伤种皮、用 80℃ 温水浸泡 20 min 和 80% 硫酸浸泡种子 15 min 处理对铁刀木种子萌发均有促进作用, 与对照相比, 发芽势明显提高, 萌发天数明显缩短。特别是 80% 硫酸浸泡和破伤种皮在缩短萌发天数更为明显, 比对照缩短了 120 d 以上。由于破伤种皮比较费时费力, 因此, 在进行铁刀木种子育苗时, 一般不宜采用。采用 80% 硫酸浸泡种子 15 min 或 80℃ 温水浸种 30 min 可有效提高种子萌发的整齐度和缩短发芽时间。

关键词: 铁刀木; 种子; 浓硫酸; 温水浸泡; 萌发率; 发芽势; 萌发天数

中图分类号: S723.131 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-5508(2009)02-0033-05

Effects of Storage Conditions and Sowing Methods on Seed Germination of *Cassia Siamea* L.

LIN Kai-wen¹ SU Guang-rong² GUO Yong-jie³ WANG Zheng-liang³ YANG Qing^{3*}

(1 Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan Province, China;

2 Forestry Department of Jinghong City Xishuangbanna 666100 Yunnan, China;

3 Xishuangbanna Tropical Botanic Gardens, Chinese Academy of Science, Mengla 666303, Yunnan, China)

Abstract *Cassia siamea* Lamk. is a perennial multipurpose species and widely distributed all over Southeast Asia and Yunnan, Guangdong, Guangxi and Fujian of China. Water permeability of seed capsules is very bad, thus improving the water permeability can promote the germination of seeds. The seeds had been treated with different methods in the storage period. The results showed that the germination rate of fresh seeds was more than 95%, and the germination rate decreased with the increase of storage time. The germination rate was 75% after 3 months of storage, and the germination rate was about 30% after 9 months of storage. The germination rate of light requirement treatment is more than that of non-light treatment, and the days of germination were shortened by 38.6 days. The seeds were separated, and soaked for 20 minutes in water of 80℃ and soaked for 15 minutes in 80% H₂SO₄, being most favorable to breaking the seed dormancy, improving the seed germination rate and shortening the germination days. Especially the seeds soaked in 80% H₂SO₄ and the separated seeds would evidently shorten the germination days, decreasing by more than 120 days in comparison with the control group, so the seed soaked for 20 minutes in water of 80℃ or for 15 minutes in 80% H₂SO₄ was most appropriate. It could effectively

收稿日期: 2009-01-12

基金项目: 国家科技部科技基础条件平台项目 (2004DKA30400-05-01-02)

作者简介: 林开文 (1969-), 男, 讲师, 硕士, 0871-3863023, E-mail: l66197@swu.cn

* 通讯作者: 杨清 (1969-), 男, 副研究员, 博士研究生, 0691-8715584, E-mail: yq@xtbg.org.cn

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

improve the germination rate and germination vigor and shorten the germination days

Key words *Cassia siamea* L., Seed, Sulphuric acid, Warm water soaking, Germination rate, Germination velocity, Time of germination

铁刀木 (*Cassia siamea* Lamk.)是苏木科的常绿大乔木,自然生长高可达 30 m,胸径可达 100 cm 以上。铁刀木生长迅速,萌发力强,木材结构细致,坚硬,属重材,心材耐腐,不受虫蛀,花纹美观,是名贵的硬木和红木树种,可用于高级家具、手杖、工具柄、雕刻、象牙镶嵌、高级建筑及装饰材。同时,其枝干燃烧值高,易燃、火力强,是热区优质薪炭林树种,是西双版纳地区傣族传统的薪柴树种,它对保护当地原生植被起到了不可估量的重要作用。此外铁刀木的心材和叶入药,具有除风除湿、消肿止痛、杀虫止痒等功效,嫩叶和花含有丰富的维生素 C,是极好的野生蔬菜,也是优良的行道观赏树、防护林树种和紫胶虫寄主树。原产印度、缅甸、泰国、越南、老挝、柬埔寨、斯里兰卡等地海拔 1 300 m 以下丘陵、河谷、平坝。我国引种栽培铁刀木的历史悠久,目前我国的云南、广东、海南、广西、福建等地均有种植。虽然铁刀木引入我国栽培历史悠久,在西双版纳已有 400 多年的引种历史。目前国内外对铁刀木的研究不多,主要集中在化学成分分析^[1~3]、混农林系统栽培模式中的一个栽培树种、以及在荒山荒地生态恢复过程中对土壤、水土流失的影响^[6~14]。铁刀木种子种皮稍坚硬,外层具蜡质,不易吸水膨胀,未经处理的种子萌发不整齐,萌发期长达 3~4 个月,有的长达半年。由于铁刀木种子存在不易萌发和萌发不整齐的现象,严重阻碍了铁刀木壮苗的培育工作,而对铁刀木提高种子发芽率及育苗技术等至今未见报道。因此需要对铁刀木种子进行播种前处理,以打破种皮障碍,提高种子萌发率,为培育壮苗工作奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

2005 年 11 月份,铁刀木果实大量成熟时,从云南省西双版纳勐腊县勐仑镇周围村寨采集新鲜铁刀木荚果,将采收后的荚果及时在阳光下暴晒,使种子自然脱落,也可用棍棒敲打夹留在果内的种子,使之脱落。种子千粒重 27.1 ± 1.35 g

1.2 试验方法

1.2.1 自然储藏试验:种子在常温下 (25℃)自然

储藏,分别于 1 个月、6 个月、18 个月和 30 个月后进行种子萌发实验。储藏时间每隔 1 个月检测发芽率。

1.2.2 种子处理试验:以自然储藏 7 个月的种子进行需光、硫酸浸泡、人工破种皮、温汤浸种等促进种子的发芽试验,其具体处理如下:

1)需光试验:在萌发时,白天 12h 光照 ($250 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}$)和 30℃温度条件,12 h 黑暗和 20℃温度条件的光照培养箱中进行。不需光发芽试验,白天晚上都没有光照,但白天 12 h 温度仍为 30℃,晚上温度仍为 20℃。

2)温汤浸种试验:设置 4 种不同温度的温水浸种处理和一个对照 (CK),分别是 20℃ (CK)、40℃、60℃、80℃、100℃,浸种 30 min 后让其自然降温并浸泡 1 d 晾干种子进行发芽试验。

3)硫酸浸泡试验:以 80% 的硫酸分别浸泡铁刀木种子 5 min、10 min、20 min、30 min、40 min,对照 (CK)为清水浸泡,浸泡完毕后迅速用流水冲洗并在清水中再浸泡到 10h,晾干种子进行发芽试验。

4)人工破伤种皮试验:用人工的方法破伤铁刀木种皮,对照为不作任何处理。

1.2.3 萌发实验和数据分析:萌发实验在 12h 光照 ($250 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}$)和 30℃温度条件,12h 黑暗和 20℃温度条件的光照培养箱中进行,将种子置于培养皿中浸湿的滤纸上萌发。每个培养皿中放置 100 粒种子,每个处理重复 3 次。萌发持续 150 d 每天加水维持滤纸湿润。统计种子萌发数、霉粒数。

1.3 数据分析

以对照或储藏 0 天为准,计算其他处理的相对发芽率和相对发芽势。采用最小显著差异法 (LSD) 检验不同处理条件下的差异显著性。

2 结果分析

2.1 储藏时间

铁刀木种子随着储藏时间的增加,其发芽率逐渐降低。新鲜种子的发芽率可达 95% 以上,在贮藏 0 至 3 个月的种子发芽率还在 90% 以上。但储藏 3 个月后,种子发芽率迅速降低,其发芽率为 70% 左右,储藏 9 个月后种子发芽率不到 50%,储藏 1 a 后

仍具有发芽能力,发芽率约为 25% 以上(图 1)。这与国外的一些报道有相似的情况^[14]。

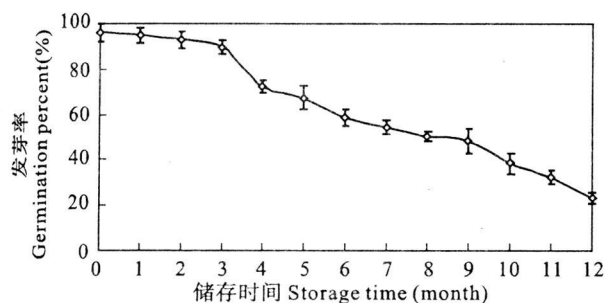


图 1 不同储存时间铁刀木种子发芽率

Fig 1 The germination percentage of *Cassia siamea* in different storage time

2.2 种子需光发芽试验

铁刀木种子在白天有 12h 光照 ($250 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 、 30°C 条件下,发芽率和发芽势分别为 $81.33 \pm 3.21\%$ 和 $59.33 \pm 9.29\%$,明显高于不需光条件下的发芽率和发芽势,经过 t 检验达到极显著差异。萌发天数为 $80.7 \pm 21.1 \text{ d}$ 比不需光条件下萌发天数缩短 38.6 d 也达到极显著差异(图 2)。说明铁刀木种子萌发时还是需要适当的光照,这样有利于提高发芽率和整齐度,缩短发芽天数。

2.3 温水处理对铁刀木种子萌发的影响

用 40°C 、 60°C 、 80°C 、 100°C 的水浸泡铁刀木种子,比较不同处理对铁刀木种子发芽率、发芽势和萌发天数的影响,结果见图 3。由图 3 可以看出,不同

温度的温水浸种,对铁刀木种子发芽率的影响差异比较明显, 60°C 和 80°C 浸泡铁刀木种子,可明显提高其发芽率,比对照和 40°C 和 100°C 处理的发芽率高 $4\% \sim 10\%$ 。同时,除 40°C 和 100°C 处理的发芽势与对照没有差异外,其它处理都可明显提高铁刀木种子的发芽势,比对照的发芽势高 $14\% \sim 23\%$ 。此外, 40°C 和 60°C 处理的萌发天数与对照没有差异,而 80°C 和 100°C 处理可明显缩短铁刀木种子的萌发天数,比对照少 $22.6 \text{ d} \sim 40.3 \text{ d}$ 。说明温水处理对铁刀木种子萌发还是有较大的影响,其中 80°C 处理不仅能提高发芽率和发芽势,同时也使萌发天数明显缩短。

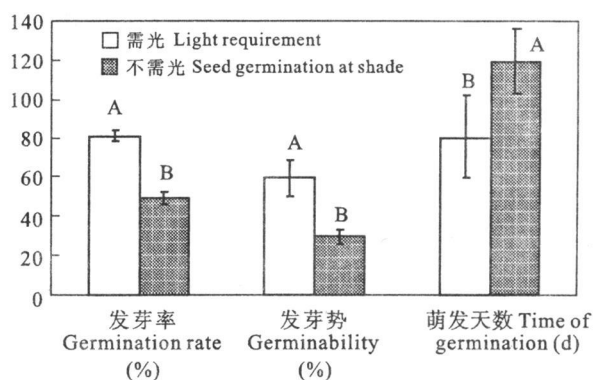


图 2 铁刀木种子不同光照条件下的发芽率比较 ($P < 0.01$, LSD)

Fig 2 The germination percentage of *Cassia siamea* in different sun light ($P < 0.01$, LSD test)

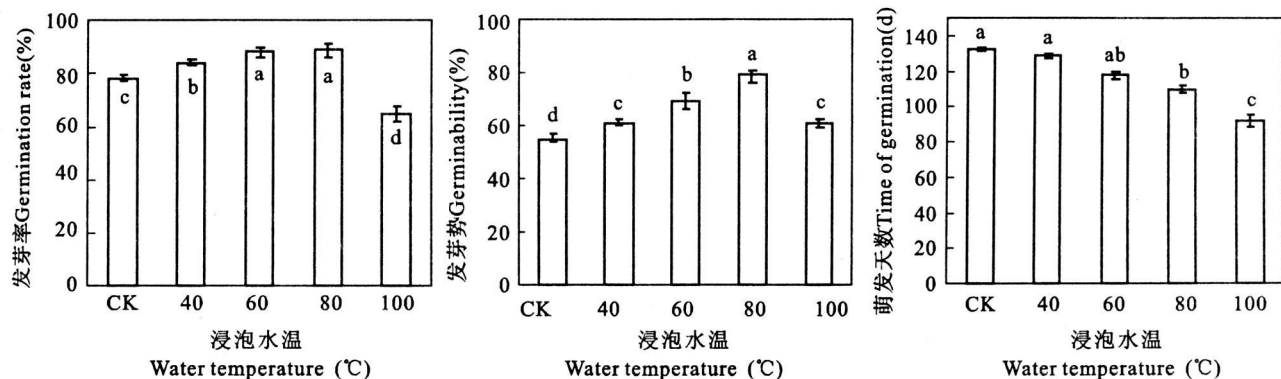


图 3 不同温水浸泡对铁刀木种子的萌发比较 ($P < 0.05$, LSD)

Fig 3 The comparisons of germination ability of *Cassia siamea* in different temperature degrees of water ($P < 0.05$, LSD test)

2.4 浓硫酸处理对铁刀木种子萌发的影响

用 80% 的浓硫酸处理铁刀木种子 5 min、10 min、15 min、20 min、30 min,比较不同处理对铁刀木种子发芽率、发芽势和萌发天数的影响,结果见图 4。由图 4 可以看出,未处理种子 (CK) 的发芽率为 $78.22 \pm 1.14\%$;除用 80% 浓硫酸处理种子 30 min

的发芽率明显降低外,只有 $49.32 \pm 0.99\%$,其余处理和对照的发芽率相比都没有差异。说明用 80% 的浓硫酸对铁刀木种子浸泡 30 min 会灼伤部分种子,而使其失去活力,降低发芽率。但不同处理的发芽势存在明显的变化,处理 5 min 和 10 min 的发芽势与对照没有差异,而处理 15 min 和 20 min 的发芽

势明显高于对照和处理 5 m in, 其中发芽势最高的是处理 15 m in, 达 $74.07 \pm 1.45\%$, 其次是处理 20 m in, 为 $67.91 \pm 2.00\%$ 。同时, 各种处理的萌发天数也存在明显的差异, 处理 5 m in 和 10 m in 的萌发天数与对照没有差异, 需要 125.0 d~132.33 d 而处

理 15 m in, 20 m in, 30 m in 的发芽天数明显少于对照和处理 5 m in, 10 m in, 并随浓硫酸处理时间延长而减少, 处理 15 m in 时, 萌发天数为 40 ± 3.6 d 到处理 30 m in 时萌发天数只需 24.3 ± 9.0 d。

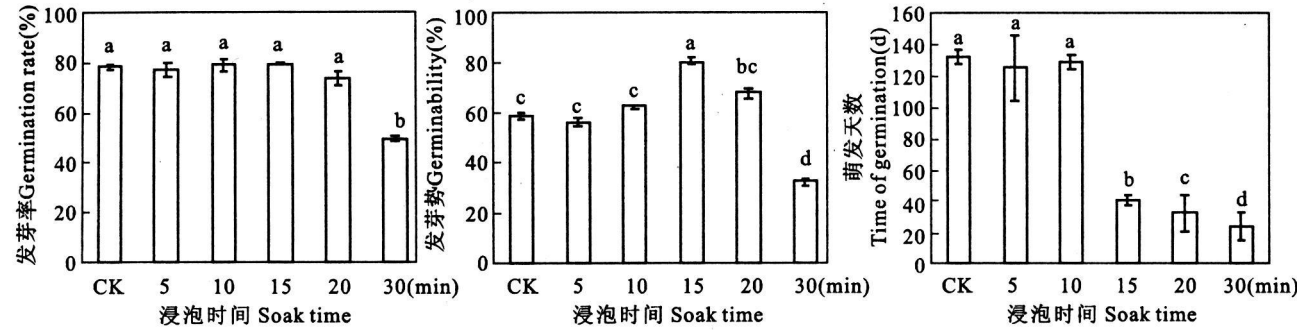


图 4 不同浓硫酸处理对铁刀木种子萌发影响 (P<0.05 LSD)

Fig 4 The effect on germination ability of *Cassia sinensis* in different density of concentrated sulphuric acid (P<0.05, LSD test)

2.5 人工破伤种皮对铁刀木种子萌发的影响

破伤铁刀木种子的种皮的发芽率为 $77.67 \pm 2.08\%$, 比对照低 4.77% , 经 t 检验差异不显著。但对提高发芽势、缩短发芽天数有极显著的效果 (图 5)。破伤种皮处理的发芽势比对照高 14.76% , 发芽天数缩短 124.6 d, 其提高发芽势和缩短发芽天数都达到极显著差异。说明影响铁刀木种子萌发的关键是因为种皮透水性较差, 不易吸水膨胀, 严重影响了种子的萌发。

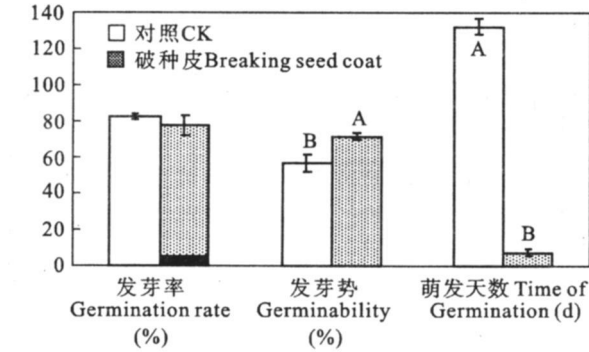


图 5 破伤种皮对铁刀木种子萌发的影响 (P<0.01)

Fig 5 The effect on the germination ability of *Cassia sinensis* by scarification (P<0.01)

3 结论与讨论

铁刀木种子在室内自然储藏条件下, 一般可储藏 1 a 以上, 但随着储藏时间的增加, 其发芽率逐渐降低。新鲜种子的发芽率可达 95% 以上, 在贮藏 0 至 3 个月的种子发芽率还在 90% 以上。但储存 3 个月后, 种子发芽率迅速降低, 其发芽率只有 75% 。

储存 12 个月后种子发芽率只有 25% 左右。

铁刀木种子在需光照条件下的发芽率和发芽势分别为 $81.33 \pm 3.21\%$ 和 $59.33 \pm 9.29\%$, 明显高于不需光照条件下的发芽率和发芽势, 萌发天数为 80.7 ± 21.1 d, 比不需光照条件下萌发天数短 38.6 d。说明铁刀木种子萌发时还是需要适当的光照, 这样有利于提高发芽率和整齐度, 缩短发芽天数。

铁刀木种子细小, 种皮较硬, 并有蜡脂保护层, 存在种子发芽困难, 发芽整齐度差的问题。采用温水浸泡、种皮破伤、硫酸浸种对铁刀木种子萌发均有促进作用, 其中破伤种皮、用 80°C 温水浸泡 20 m in 和 80% 硫酸浸泡种子 15 m in 处理效果最佳, 虽然对萌发率没有影响, 但与对照相比, 发芽势明显提高, 萌发天数明显缩短。特别是 80% 硫酸浸泡和破伤种皮缩短萌发天数更为明显, 比对照缩短了 120 d 以上。因此, 在进行铁刀木种子育苗时, 可采用 80% 硫酸浸泡种子 15 m in 或 80°C 温水浸种 30 m in, 可有效提高种子萌发的整齐度, 而破伤种皮比较费时费力, 一般不宜采用。这为解决铁刀木种子萌发难、萌发期长、萌发整齐度差等问题提供一种新的处理方式。

参考文献:

[1] 吕泰省, 易杨华, 毛士龙, 等. 铁刀木的萜醌类成分 [J]. 药学报, 2001, 36(7): 547~548
[2] 吕泰省, 毛士龙, 易杨华, 等. 铁刀木三萜类活性成分的研究 [J]. 第二军医大学学报, 2001, 22(3): 241, 244.

(下转第 6 页)

过程,从而塑造种群数量特征、存活动态,其中人为因素,如垦殖、栽培发挥了重要作用。

核桃生殖产量与营养生产力相关,充分开发利用核桃资源、调整农业产业结构需要进行核桃的科学栽培和管理,以提高核桃油料产品的产量。这需从核桃的生长开始,调控影响生殖产量的各个环节来促进核桃树的结实和提高产量。首先,要增加核桃树生长立地的土壤厚度,增加土壤养分和水分的保持能力,保证核桃生长所需要充足的土壤营养和水分资源。其次,要加强保水保墒,提高花芽分化的数量和质量,进而提高核桃雌花数量,增加核桃的结实潜力。再次,人工施肥(无机肥和有机肥),增加核桃生长发育开花结实所需的营养资源。最后,需要加强树体管理,及时清除枯死枝条,促进萌枝更新,提高核桃生长枝条的大小和数量,以保证核桃果实发育的基本条件。同时,结合核桃树冠幅与生长的变化关系以及核桃充分生长发育对光照的需求,栽培时,尤其是路旁、水边、田边、屋边栽培时需要考虑大龄核桃树冠幅生长所需要的空间,科学确定株距,这样利于保证栽培个体的持续生长和旺盛生长,也是保证稳定的核桃资源,以及获取连年的高产和稳产。

参考文献:

[1] 孔国辉,莫江明. 人为干扰对鼎湖山马尾松种群动态的影响 [J]. 热带亚热带植物学报, 2002, 10(3): 193~ 200.

[2] 杨梅,林思祖,曹光球,刘洪波,等. 人为干扰对常绿阔叶林主要种群分布格局的影响 [J]. 中国生态农业学报, 2007, 15(1): 9~ 11

[3] 陈国科,彭华. 不同人为干扰条件下毒树种群数量特征的比较 [J]. 植物生态学报, 2006, 30(3): 426~ 431

[4] 费世民,何亚平,陈秀明,等. 秦岭水灾迹地油松和华山松更新种群数量特征 [J]. 植物生态学报, 2008, 32(1): 95~ 105

[5] 何亚平,费世民,蒋俊明,等. 不同龄级划分方法对种群存活分析的影响——以水灾迹地油松和华山松种群生存分析为例 [J]. 植物生态学报, 2008, 32(2): 448~ 455.

[6] 付立华,张建国,段爱国,等. 最大密度法则研究进展 [J]. 植物生态学报, 2008, 32(2): 501~ 511

[7] 郑元润,张新时,徐文铎. 沙地云杉种群调节的研究 [J]. 植物生态学报, 1997, 21(4): 312~ 318

[8] 何亚平,杨执菊,蒋俊明,等. 四川长宁毛竹种群的数量特征和生物量结构 [J]. 四川林业科技, 2008, 29(3): 14~ 19

[9] 徐嘉,费世民,何亚平,等. 四川麻疯树种群数量特征和更新研究 [J]. 四川林业科技, 2008, 29(1): 1~ 6

[10] 何亚平,费世民,蒋俊明,等. 水灾迹地油松和白桦种群更新过程研究 [J]. 四川林业科技, 2007, 28(1): 1~ 5

[11] 孙儒泳,姜安如,牛崔娟,等. 基础生态学 [M]. 北京: 科学出版社, 2001

(上接第 36页)

[3] 吕泰省,易杨华,毛士龙,等. 铁刀木中一个新的色酮苷 [J]. 药学学报, 2003, 38(2): 113~ 115

[4] 刘乡,魏奕丑. 铁刀木景观绿化苗木培育技术研究 [J]. 林业实用技术, 2003, 7: 9~ 10

[5] 陈爱国. 薪炭林铁刀木的产量和经营方式 [J]. 林业调查规划, 1991, 13~ 15

[6] A. Kumar, P. Vajpayee, M. B. Ali et al. Biochemical Responses of *Cassia siamea* Lamk. Grown on Coal Combustion Residue (Fly-ash) [J]. Bull Environ. Contam. Toxicol 2002, 68: 675 ~ 683

[7] Arojit Sinhababu, Rup Kumar Kar. Comparative responses of three fuelwood yielding plants to PEG-induced water stress at seedling stage [J]. ACTA PHYSIOLOGICAE PLANTARUM, 2003, 25(4): 403~ 409.

[8] B. A. RUIGWAA, M. R. GICHURU, D. S. C. SPENCER, et al. Economic analysis of cut-and-carry and alley cropping systems of mulch production for plantains in south-eastern Nigeria [J]. Agroforestry Systems 1994, 26: 131~ 138.

[9] B. DUGUMA 1, J. TONYE 2, J. KANMEGNE, et al. Growth of ten multipurpose tree species on acid soils in Sanghaïna Cameroon [J]. Agroforestry Systems 1994, 27: 107~ 119.

[10] BHOOPANDER G R I RUPAM KAPOOR, K. G. MUKERJI

2005. Effect of the arbuscular mycorrhizae *Glomus fasciculatum* and *G. macrocarpum* on the growth and nutrient content of *Cassia siamea* in a semi-arid Indian wasteland soil [J]. New Forests 29: 63~ 73

[11] L. M. A. OMORO, P. K. R. NAIR. Effects of mulching with multipurpose-tree pruning on soil and water run-off under semi-arid conditions in Kenya [J]. Agroforestry Systems 1993, 22: 225 ~ 239.

[12] Paramjit K. Gharya, Satish C. Maheshwari. Differentiation in explants from mature leguminous trees [J]. Plant Cell Reports 1990, 8: 550~ 553.

[13] P. DRECHSEL, B. GLASER, W. ZECH. Effect of four multipurpose tree species on soil amelioration during tree fallow in Central Togo [J]. Agroforestry Systems 1991, 16: 193~ 202

[14] P. MASILAMANI K. ANNADURAI, M. BASKARAN. Viability and vigour of scarified seeds of Manjakornai (*Cassia siamea* Lamk.) in storage [J]. Madras Agric. J. 2004, 91: 323~ 326

[15] BASHIR JAMA, P. K. R. NAIR, P. W. KURRA. Comparative growth performance of some multipurpose trees and shrubs grown at Machakos, Kenya [J]. Agroforestry Systems 1989, 9: 17~ 27

[16] TESFAYE ABEBE. Growth performance of some multipurpose trees and shrubs in the semi-arid areas of Southern Ethiopia [J]. Agroforestry Systems 1994, 26: 237~ 248