

紫荆种子休眠解除及促进萌发的研究*

孙秀琴 安蒲瑗 李庆梅

摘要 研究表明:紫荆种子用浓 H_2SO_4 酸蚀 30 min 后,再于 13~17 °C 条件下混湿沙层积 20~30 d 即可解除休眠。最佳发芽条件为 20 °C 夜/30 °C 昼,黑暗变温培养,其发芽率 82%,成苗率 80%,发芽指数 9.41,活力指数 73.78,根茎长 7.92 cm/株。若用 250 mg/L 赤霉素水溶液浸泡种子 24 h,可代替湿沙层积,即发芽率 90%,成苗率 83%,发芽指数 9.09,活力指数 71.00,根茎长 8.81 cm/株。很明显地促进了种子萌发和幼苗生长。

关键词 紫荆种子 双重休眠 休眠解除 促进萌发

紫荆(*Cercis chinensis* Bunge)是苏木科(Caesalpinaceae)紫荆属(*Cercis* L.)落叶乔木或灌木,又名满条红,花冠假蝶型,荚果扁平,种子具少量胚乳。约有 11 种分布于南欧、北美、东亚。我国有 6 种,主要在黄河流域以南、华北、西北、西南分布。北京多在庭院、公园栽培。紫荆木材结构较细,供建筑、家具等用;树皮、木材、根药用,可消肿、活血、解毒。该树还是著名观赏树种,每年早春满树紫红色的繁花,倍受人们喜爱^[1]。

紫荆一般是用种子繁殖。紫荆种子具有双重休眠特性,种皮透性差,又有内休眠。目前生产上在育苗前需将种子进行 80 d 左右层积处理^[2],这样就给播种育苗和种子检验带来不便。为此,于 1995~1996 年对紫荆种子的休眠解除及促进早出苗、出齐苗、出壮苗进行了综合处理的探索,目的是为种子检验和育苗提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料

紫荆种子于 1995 年 10 月由河南省栾川县秋扒林果基地供给。种子净度 73.6%,千粒重 14.2 g,饱满度 90%。

1.2 方法

1.2.1 种子吸水性能的测定 采用称重法:分别称取经硫酸酸蚀 30 min 及未经任何处理的紫荆种子各 5.20 g,分别放入小烧杯中,各加入 45 °C 温水 50 mL 浸种,搅拌至冷却。分 4、8、16、24、36、48、72 h 取出种子,用滤纸吸干表面水分,称重,记录。然后再把种子放回小烧杯,加 50 mL 水浸泡,称重。

$$\text{吸水率} = \frac{\text{浸种后重量} - \text{浸种前重量}}{\text{浸种前重量}} \times 100\%$$

1.2.2 不同水温浸种 用 45、60、80、100 °C 温水浸种 48 h。

1997—06—26 收稿。

孙秀琴副研究员,安蒲瑗,李庆梅(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091)。

* 本项研究为林业部 1991~1996 年林木种子检验方法修订课题补充树种之一。

1.2.3 擦伤种皮层积 擦伤种皮后的种子,用1%次氯酸钠消毒2 min,然后用45℃始温水浸泡48 h,再混湿沙置于室温13~17℃下层积(种沙比为1:3)。

1.2.4 浓硫酸酸蚀层积 种子用浓硫酸酸蚀30 min后,用自来水冲洗种子至中性后,再用45℃始温水浸泡48 h,混湿沙分别在室温(13~17℃)和冰箱(0~5℃)中层积。

1.2.5 赤霉素(GA₃)处理 将用浓硫酸酸蚀30 min的种子,分别用125、250、500、1 000 mg/L的赤霉素水溶液浸泡种子48 h后,倾去浸泡液,反复冲洗种子至中性。

1.2.6 温度及光照 设计的温度(夜16 h/昼8 h)为:20℃/30℃,20℃/25℃,恒温25℃;分别给以每天8 h光照和黑暗两种处理进行对比试验。

1.2.7 发芽试验 每组50粒,4个重复,1%琼脂为基质,在ZF-32型光照发芽器和HHB 11型电热恒温培养箱内发芽。测定发芽率(%)、成苗率(%)、发芽指数、根茎长(cm)、活力指数、初次计数(d)及末次计数(d)。

2 结果与分析

2.1 种子吸水性能

紫荆种子种皮虽不厚,但很致密,从表1可见种子透水性能很差,不经任何处理的种子,水浸4 h吸水率仅3.08%,从24 h吸水率为6.15%至72 h仍是6.15%。而经浓硫酸酸蚀的紫荆种子,水浸4 h吸水率即达59.91%,8 h达79.43%,24 h达85.58%,从36~72 h,吸水率一直保持在85.59%,故紫荆种子经浓硫酸酸蚀30 min后,吸水时间只需36 h即达最大吸水量。

表1 紫荆种子吸水性能进程

吸水时间(h)	浓硫酸酸蚀30 min		未经任何处理	
	重量(g)	吸水率(%)	重量(g)	吸水率(%)
0	5.200	0	5.200	0
4	8.315	59.91	5.240	3.08
8	8.860	79.43	5.420	4.23
24	9.500	85.58	5.520	6.15
36	9.560	85.59	5.520	6.15
48	9.560	85.59	5.520	6.15
72	9.560	85.59	5.520	6.15

2.2 不同水温对种子萌发的影响

从表2可以看出,紫荆种子用45℃水浸48 h,种子不吸胀;用60℃水浸48 h,种子部分吸胀,但在适宜条件下培养30 d,不论光照或黑暗,种子均不发芽,也不腐烂;用80℃、100℃水浸48 h,种子全部吸胀,但在20℃夜/30℃昼,黑暗变温条件下培养5 d即全部腐烂。说明紫荆种子的种皮吸水性能差,且不耐高温,又鉴于虽吸胀,但不萌发,说明还具有某种生理休眠特性。

2.3 擦伤种皮层积对紫荆种子萌发及生长的影响

由表3可见,种子擦伤后再水浸,虽导致紫荆种子吸胀,但不进行层积仍不能萌发。擦伤种皮混湿沙在13~17℃层积20 d,变温20℃/30℃、黑暗条件下培养,种子可部分解除休眠。4 d初次计数,15 d末次计数,发芽率为68%,成苗率为34%,发芽指数3.56,活力指数20.19。

表 2 不同水温浸种对种子萌发的影响

水 温 ()	基 质	发 芽 条 件		发 芽 率 (%)	时 间 (d)	种子吸胀及萌发状况
		温 度 (夜/ 昼)	光 照			
45	1% 琼脂	20/25	光	0	30	未吸胀
60	1% 琼脂	20/25	光	0	30	少数吸胀, 但不萌发
60	1% 琼脂	20/25	暗	0	30	少数吸胀, 但不萌发
80	1% 琼脂	20/25	光	0	5	全部吸胀, 腐烂
100	1% 琼脂	20/25	光	0	5	全部吸胀, 腐烂

层积 30 d, 发芽率、成苗率、发芽指数、活力指数分别为层积 20 d 的 1.16 倍、2.23 倍、2.57 倍和 3.31 倍。说明擦伤种皮后再经 30 d 湿沙层积的紫荆种子已完成了生理成熟, 解除了休眠, 证明该种子确实具有种皮强迫休眠和生理后熟双重休眠特性^[3]。

表 3 擦伤种皮后层积对种子萌发及生长的影响

层积 温度 ()	层积 时间 (d)	发 芽 条 件		发 芽 率 (%)	成 苗 率 (%)	发 芽 指 数	活 力 指 数	初 次 计 数 (d)	末 次 计 数 (d)
		温 度 (夜/ 昼)	光 照						
对照	0	20/30	黑暗	0	0	0	0		
13~17	20	20/30	黑暗	68	34	3.56	20.19	4	15
13~17	30	20/30	黑暗	79	76	9.16	66.82	3	13

2.4 浓硫酸处理层积对种子萌发及生长的影响

紫荆种子具双重休眠特性。现将用浓硫酸酸蚀 30 min 的种子, 用两种不同温度层积, 其休眠解除情况见表 4。

表 4 浓硫酸处理后层积对种子萌发及幼苗生长的影响

层积 温度 ()	层积 时间 (d)	发 芽 条 件		发 芽 率 (%)	成 苗 率 (%)	发 芽 指 数	活 力 指 数	初 次 计 数 (d)	末 次 计 数 (d)
		温 度 (夜/ 昼)	光 照						
对照	0	20/30	黑暗	0	0	0	0		
13~17	20	20/30	黑暗	75	64	6.18	48.93	4	15
13~17	30	20/30	黑暗	82	80	9.41	73.78	3	13
0~5	20	20/30	黑暗	25	22	0.85	4.12	12	

由表 4 可以看出, 酸蚀不加层积的紫荆种子, 在相同培养条件下, 无一粒萌发。然而在 13~17 层积 20 d 的种子, 4 d 初次计数, 15 d 末次计数, 发芽率为 75%, 成苗率 64%, 发芽指数 6.18, 活力指数 48.93。随着层积时间的延长, 种子内部发生的一系列生理生化变化也逐步提高, 使原来不能萌发的种子达到可以萌发状态。其中包括了胚的生长, 贮藏物质的转化, 酶活性的变化以及内源激素的消长等都已达到了种子萌发前的水平^[4]。所以层积 30 d 的种子不仅发芽率、成苗率大大提高, 其发芽指数、活力指数提高得更为显著(见表 4)。由表 4 还可看出 0~5 冷层积远不如 13~17 暖层积效果好, 如冷层积 20 d 的种子, 12 d 才初次计数, 发芽率、成苗率、发芽指数和活力指数均很低。表 4 与表 3 相比硫酸处理也优于擦伤种皮后在 13~17 层积 30 d 的各参数指标。故紫荆种子用浓硫酸酸蚀后再湿沙层积 20~30 d 是解除种子双重

休眠的好措施。

2.5 赤霉素(GA₃)处理对种子萌发及生长的影响

用赤霉素水溶液浸种,能促进种子内部的生理生化变化,使树木种子解除休眠的报道很多^[5-7]。据 Robert L. Geneve 报道^[5],加拿大紫荆种子用 GA₃ 能刺激萌发,并增加种胚的生长能力。本文在紫荆种子研究中也已获得很好的结果。其中以 250 mg/L 最好,发芽率已达 90%,成苗率达 83%,发芽指数 9.09,活力指数 71.00,平均根茎长 8.81 cm/株,见表 5。其它 3 个浓度的排列顺序是 500 > 1 000 > 125 mg/L。总之不同浓度的赤霉素处理都能解除紫荆种子的生理休眠,并促进其幼苗生长。

表 5 赤霉素处理对种子萌发及幼苗生长的影响

浓度 (mg/L)	发芽条件		发芽率 (%)	成苗率 (%)	发芽指数	活力指数	根茎长 (cm/株)
	温度 (夜/昼)	光照					
0	20/30	黑暗	0	0	0	0	0
125	20/30	黑暗	68	58	7.01	38.71	5.52
250	20/30	黑暗	90	83	9.09	71.00	8.81
500	20/30	黑暗	76	66	8.46	64.87	7.67
1 000	20/30	黑暗	76	63	8.12	61.67	7.60

注:种子预先用浓 H₂SO₄ 酸蚀 30 min 后,再用赤霉素水溶液浸泡 48 h。

2.6 温度和光照对紫荆种子萌发及生长的影响

从表 6 可以看出,紫荆种子黑暗培养优于光照培养,现以 20 夜/30 昼为例:黑暗培养发芽率是 87%,成苗率达 76%,发芽指数 6.18,活力指数 48.94,平均根茎长 7.92 cm/株(4 d 初次计数,13 d 末次计数);而在光照条件下的发芽率、成苗率、发芽指数、活力指数、平均根茎长等都比前者低(6 d 初次计数,17 d 末次计数)。从表 6 还可以看出:恒温不如变温,低温不如高温。所以紫荆种子的最佳发芽条件是黑暗条件下变温 20 夜/30 昼。

表 6 温度和光照对种子萌发及幼苗生长的影响

发芽条件		发芽率 (%)	成苗率 (%)	发芽指数	活力指数	根茎长 (cm/株)	初次计数 (d)	末次计数 (d)
温度 (夜/昼)	光照							
20/30	黑暗	87	76	6.18	48.94	7.92	4	13
20/25	黑暗	78	66	4.52	28.57	6.32	6	15
25/25	黑暗	38	31	2.34	14.81	4.42	8	
20/30	光照	77	72	5.41	32.42	5.99	6	17
20/25	光照	58	52	4.29	21.29	4.97	7	18

注:种子预先用浓 H₂SO₄ 酸蚀 30 min 后,又在 13~17 湿沙层积 30 d。

3 小 结

(1) 紫荆种子的萌发受到种皮限制、种胚生理后熟的制约。通过擦伤种皮或浓 H₂SO₄ 酸蚀排除了吸水及阻氧的障碍作用,满足了种子吸胀阶段所需的水分、氧气,促进了内部的一切生理生化进程。

(2) 紫荆种子擦伤种皮后经湿沙层积,虽能解除休眠,但此法既费工,又易烂种,不可取;用浓 H₂SO₄ 酸蚀 30 min 后,再经 13~17 的暖层积效果好,可供生产上应用。

(3) 用 250 mg/L 赤霉素水溶液浸泡经浓 H_2SO_4 酸蚀过的紫荆种子可代替湿沙层积, 并能促进其幼苗生长, 在种子检验工作中可采用此法。

(4) 紫荆种子发芽的最佳条件是 20 夜/30 昼, 黑暗, 变温, 4 d 初次计数, 13 d 末次计数。

参 考 文 献

- 1 郑万钧. 中国树木志(第 2 卷). 北京: 中国林业出版社, 1985. 1225 ~ 1230.
- 2 陈植, 刘玉莲, 徐大陆, 等. 观赏树木学(增订版). 北京: 中国林业出版社, 1984. 319 ~ 321.
- 3 美国农业部主编(李霆, 陈幼生, 颜启传, 等译). 美国木本植物种子手册. 北京: 中国林业出版社, 1984. 208 ~ 209.
- 4 傅家瑞. 种子生理. 北京: 科学出版社, 1985. 186 ~ 199.
- 5 Robert L. Geneve. Seed dormancy in eastern redbud (*Cercis canadensis*). J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1991, 116(1): 85 ~ 88.
- 6 史晓华, 俞仲启, 史忠礼. 玉兰种子休眠和萌发生理的研究. 林业科学, 1987, 23(营林专辑), 77 ~ 82.
- 7 孙秀琴, 胡春姿, 陶章安. 赤霉素对乌桕种子萌发及幼苗生长的影响. 种子, 1987, 32(6): 20 ~ 22.

Study on Breaking the Seed Dormancy and Stimulating the Seed Germination for *Cercis chinensis*

Sun Xiuqin An Puai Li Qingmei

Abstract In this paper, the methods of breaking the seed dormancy and stimulating the seed germination for *Cercis chinensis* were studied. The results showed that the seed dormancy of this species could be broken through corrosion with high concentrated H_2SO_4 for 30 min and then with stratification in 13 ~ 17 for 20 ~ 30 d. The optimal germination results were obtained through culturing the seeds in darkness under 20 at night and 30 in daytime. The germination rate, the survival rate of seedlings, the germination index, the vitality index and the average total length of stem and root per individual were respectively 82%, 80%, 9.41, 73.78 and 7.92 cm under these conditions, and those were respectively 90%, 83%, 9.09, 71.0 and 8.81 cm if the seeds were soaked in solution of gibberellin for 24 h.

Key words seeds of *Cercis chinensis* dual dormancy seed dormancy breaking seed germination stimulation

Sun Xiuqin, Associate Professor, An Puai, Li Qingmei (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091).