

变温及层积处理对白花龙种子发芽的影响

童丽丽¹, 许晓岗²

(1. 金陵科技学院园艺园林学院, 江苏 南京 210038; 2. 南京林业大学生物与环境学院, 江苏 南京 210037)

摘要: 采用变温箱变温以及沙藏层积处理白花龙种子, 研究了白花龙种子萌发的特性。实验结果表明: 白花龙种子有一定的休眠特性。在变温处理下, 种子的发芽率接近于 11%。变温处理后的种子进行沙藏层积后, 可有效消除白花龙种皮萌发的抑制物, 打破种子的休眠, 且发芽率随层积时间的增长而提高, 最终发芽率能达到 97.14%。

关键词: 白花龙; 种子; 变温处理; 层积处理; 发芽率

中图分类号: S685.16

文献标识码: A

文章编号: 1672-755X(2020)02-0074-04

Effect of Variable Temperature and Stratification Treatment on Seed Germination of *Styrax faberi*

TONG Li-li¹, XU Xiao-gang²

(1. Jinling Institute of Technology, Nanjing 210038, China; 2. Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: The germination characteristics of *Styrax faberi* seeds were studied by changing temperature in the temperature changing box and through the way of stratification with sand. The experimental results showed that the seed of *Styrax faberi* had some dormancy characteristics. Under the condition of variable temperature, the germination rate of seeds is less than 11%. After stratification, the seeds treated with temperature change can effectively eliminate the inhibitions of seed germination and break the seed dormancy, and the germination rate rises with the increase of stratification time, and the final germination rate can reach 97.14%.

Key words: *Styrax faberi*; seeds; variable temperature treatment; stratification treatment; germination rate

白花龙(*Styrax faberi*)为安息香科安息香属灌木, 分布于安徽、江苏、浙江、湖南、湖北、江西、广东、广西等省区^[1-2]。花朵芳香, 内有 14 种萜烯类化合物, 其中罗勒烯相对含量最高, 月桂烯、 α -葑草烯次之^[3]。春末开白色花, 簇生于枝顶, 树形优美, 花盛开时美丽下垂, 繁花似雪, 是珍贵的园林绿化观赏树种^[1-2]。白花龙还是优良的药用植物, 其叶片有止血、生肌、消肿等功效, 根可治胃脘痛^[4]。种子含油量较高, 可用于制肥皂和润滑油^[5]。它是一种集观赏、药用为一体的具有很大发展前途的木本植物。

白花龙的种子虽然不大, 但却是一种较为顽拗性的种子, 休眠性较强, 在林下的自然萌发率很低。已发表的文献中对白花龙种子的萌发研究不多, 目前只有吴永清等采用了物理、化学以及综合处理的方法对白花龙的种子进行处理, 其种子发芽率最高时层积 60 d+酸蚀 2 h+GA₃ 1 500 mg·L⁻¹, 发芽率为

收稿日期: 2020-03-12

基金项目: 江苏省林业局林业科技创新与推广项目(LYKJ[2018]13)

作者简介: 童丽丽(1970—), 女, 江苏南京人, 教授, 博士, 主要从事园林植物应用研究。

54%±4.16%^[6]。

本文采用了变温与层积处理相结合的发芽方式,白花龙的种子萌发率可达到97.14%。这将为白花龙的大面积育苗提供良好的指导方法。

1 材料与方法

1.1 供试材料采集地概况

于2018年10月中旬在滁州苗圃采摘健康的白花龙两年生苗树上的种子。供试材料地属北亚热带季风气候,四季分明,年平均气温为14.4~16.6℃,年均降水量1 031.2 mm。

种子在常温的阴凉干燥通风处放置30 d。2018年11月7日,选取饱满、没有病虫害的种子作为参试材料。

1.2 测定指标与方法

1.2.1 果实和种子形态观察及千粒重测定 选取饱满的果实及种子,进行外部形态特征观察。同时选取100粒种子进行称重,重复3次。

1.2.2 种子的吸水特性测定 选取饱满、无病虫害的白花龙完整种子进行吸水能力的测试。各取20粒置于小烧杯中,加入常温蒸馏水浸没种子,同时以60℃的热水为对照组(CK)^[7]。每隔12 h捞出种子,用定性滤纸吸干种子表面水分,在电子天平上称重,直至种子重量不再变化为止。重复3次,计算吸水率。

$$\text{吸水率}/\%=(\text{吸水后的重量}-\text{吸水前的重量})/\text{吸水前的重量}\times 100^{[8]}$$

1.2.3 种子活力测定 将洗净浸泡后的20粒白花龙种子沿胚纵剖,用1.0% TTC染色60 min,30℃下恒温观察^[9]。试验重复3次。

1.2.4 组合式处理对种子发芽的影响 1)变温处理。选取无纺布(代替发芽滤纸)、玻璃板、直径12 cm的培养皿。每个培养皿中放置248粒种子,重复3次。把种子均匀地放在潮湿的无纺布上,再把无纺布放置到培养皿中,盖上培养皿的盖子,放至变温箱中。变温箱的温度设置为:白天25℃,12 h,光照是2 000 lux;晚上12℃,12 h,无光照。时间为4周。同时,把另一台变温箱调制为不变温状态,即白天25℃,12 h,有光照;晚上25℃,12 h,无光照,作为对照组。两种处理每天均浇常温自来水一次。

在变温箱中放置4周后取出,再在正常室温下把种子放置4周。期间每周定期打开培养皿盖子,用常温自来水保湿种子,观察并记录发芽情况。

2)湿沙层积处理。把没有发芽的种子放置在30 cm×40 cm×60 cm的泡沫箱中。泡沫箱箱底和盖子均打上孔,在泡沫底部有孔处垫上广玉兰树叶。在每个箱子中放入含水量90%的黄沙,并把70粒种子均匀地排放在黄沙中,每粒种子的间距1 cm左右。然后把泡沫箱的盖子盖上,放置林下7周,定期观察发芽情况,同时把没有发芽的种子堆放在泥土中,每个试验重复3次。种子发芽终止的标准是:连续7 d供试种子不发芽则认为发芽结束。每周统计发芽率与发芽势。

1.3 数据处理

使用Microsoft Excel和SPSS 19.0统计软件进行数据整理分析。

2 结果与分析

2.1 果实与种子形态观察

白花龙的果实为核果,青绿色,倒卵形或近球形,果皮表面上密被灰色星状短柔毛。果实成熟后,果皮变褐绿色,开裂,内含1~3粒种子。种子长椭圆形,深褐色,长7.66±1.19 mm,宽6.22±0.92 mm,顶部有小突起,种子表面不平滑,中部有一条微凹的线。种子千粒重为163.67±4.40 g。

2.2 种子的吸水特性

表1表明,白花龙种子的吸水量一直呈上升趋势,在吸水24 h后,吸水量达到17.62%,以后吸水率呈缓慢上升趋势,至48 h基本达到了饱和,此时吸水量为28.64%。而经过热水处理过的种子的吸水量也一直呈上升趋势,在吸水24 h时,吸水量为20.22%($P<0.05$)。与没有处理的种子一样,经热水处理过的

种子的吸水量在吸水 48 h 时也基本达到了饱和,吸水量为 33.48%,比未经处理的种子的吸水性高 4.84% ($P<0.05$)。可见白花龙的种皮对水分的自由流动产生了一定的阻碍作用,这点与同属的野茉莉、垂珠花种子的吸水特性一致^[7-8]。而热水对种皮的软化有一定的作用,有利于种皮的水分浸入,但总体没有太多差异,可见种皮对种子的萌发不起决定性因素。

表 1 白花龙种子吸水率

%					
浸泡时间/h	正常组吸水率	热水处理吸水率(CK)	浸泡时间/h	正常组吸水率	热水处理吸水率(CK)
6	9.88±0.87a	12.05±0.07b	42	24.48±0.26g	30.08±0.35ij
12	12.18±0.24b	14.68±0.09c	48	28.64±0.26h	33.48±1.10k
18	14.58±0.19c	17.46±0.14d	54	29.10±0.01i	34.12±1.20km
24	17.62±0.29d	20.22±0.12f	60	29.80±0.06ij	34.42±1.10m
30	19.42±0.16e	24.48±0.24g	66	30.02±0.02j	34.66±1.15mn
36	22.02±0.11f	27.32±0.20gh	72	30.04±0.11j	34.69±1.16n

注:不同小写字母表示不同数值之间差异显著 ($P<0.05$),下同。

2.3 种子的活力

种子的生活力测试试验结果表明,白花龙种子平均生活力为 96.67%,这与其本次发芽试验的最终发芽结果基本一致,这说明了两年生白花龙树苗产的种子的生活力很高。

2.4 不同处理方法对白花龙种子萌发的影响

2.4.1 变温处理对种子萌发的影响 变温箱中的种子,在变温条件的处理下,虽然吸饱了水分,但前 4 周没有任何变化。而在晚间不变温处理下的种子,由于变温箱中的温度过高,种子水分蒸发得相对过快,超过了水分的补充,所有种子均在第 3 周死亡,导致了对照组实验提前结束。第 4 周开始,把种子从变温箱中取出,放至常温下,继续进行种子发芽实验。此时正常的室内温度为 7.5~12.5℃,光照 10 h 左右。第 5 周开始,少数种子的种皮开始涨裂,有 2.15% 种子开始露出芽。到第 8 周时,发芽率达到 10.48% ($P<0.05$),发芽势为 8.87% ($P<0.05$),详见表 2。可见湿度、变温时间的长短对白花龙种子的发芽率影响颇大。

表 2 不同温度处理方式下的种子发芽率及发芽势

时间/d	变温处理下的种子		未变温处理下的种子	
	发芽率	发芽势	发芽率	发芽势
7	—	—	—	—
14	—	—	—	—
21	—	—	—	—
28	—	—	—	—
35	2.15±0.23b	1.34±0.23a	—	—
42	4.16±0.62c	2.85±0.45bc	—	—
49	6.05±0.81d	4.98±0.62cd	—	—
56	10.48±0.41f	8.87±0.81e	—	—

2.4.2 不同层积时间对种子萌发的影响 把没有发芽的种子放置在湿润的黄沙中进行层积处理。此时为 2019 年 1 月中旬,室外的最低温度白天为 6~7℃,夜间最低温度为-2~0℃。随着层积时间的延长,种子的发芽率与发芽势均呈上升趋势,在第 7 周时发芽率达到 58.57%,发芽势为 48.57%。在第 10 周发芽率达到 95.71%;第 11 周达到最高,为 97.14% ($P<0.05$),发芽势均达到了 82% 以上 ($P<0.05$)。而对对照组的种子的发芽率要低很多,最高是在 14 周,种子的发芽率可以达到 14.29% ($P<0.05$),发芽势为 12.86% ($P<0.05$) (表 3)。

表 3 不同层积处理方式下的种子发芽率及发芽势

层积 时间/d	黄沙层积的种子		泥土层积的种子(CK)	
	发芽率	发芽势	发芽率	发芽势
7	5.713±1.425ab	4.287±1.425a	—	—
14	11.430±1.430c	8.570±1.430b	—	—
21	17.140±1.430d	12.860±1.430cd	—	—
28	22.860±1.430e	18.570±1.430de	—	—
35	32.860±1.430f	27.143±2.855ef	—	—
42	44.287±1.425g	37.143±3.780fg	—	—
49	58.570±1.430h	48.570±2.860gh	—	—
56	72.860±1.430j	61.430±1.430i	—	—
63	91.430±1.430m	78.570±1.430jk	2.8571±1.429a	2.8576±1.429a
70	95.713±1.425mn	82.860±1.430k	4.286±1.429b	4.286±1.429b
77	97.140±1.430n	84.287±1.425km	7.143±2.857d	5.714±1.429c
84	—	—	10.000±4.286e	8.571±2.857de
91	—	—	12.857±4.286f	11.429±4.286ef
98	—	—	14.286±4.286g	12.857±4.286f

可见层积的时间长短对白花龙种子的发芽有很大的关系,随着层积时间的推移,气温在不断升高,温度的升高有助于白花龙种子胚芽的萌发。同时,从对照组实验也可以看出,层积的基质及湿度对白花龙种子的发芽也起到了重要的作用。泡沫箱中的黄沙保水性较好,湿度大,且底部垫的广玉兰树叶有一定的杀菌作用^[10],可保持黄沙内部不发生霉变,因此比对照组的发芽率高很多。

3 结论与讨论

根据垂珠花、野茉莉的研究文献可以看出,安息香科安息香属植物种子有着相似的休眠特性,种子有生理后熟现象,萌发条件一般都是综合性的^[7-8]。

本次研究结果表明:1)白花龙的种子具有低温休眠的特点。低温层积对白花龙的种子的萌发有较好的促进作用。这是因为低温层积可以使种子内部发生一系列生理生化变化,从而促进种子萌发^[8]。2)水分是白花龙种子萌发的关键条件。种子萌发前,自由水相对较低,要加快新陈代谢的速度,就要大量吸收自由水,因为种子萌发需要水分来活化相关酶类,分解贮能有机物,进行新陈代谢,从而才会萌发。3)白花龙种子的种皮较为厚实,种皮的透水性不高,会对种子的发芽有一定的抑制作用,热水处理种皮对其种子透水性没有太多提高,可见种皮并不是制约种子萌发的决定因素。

综上所述,要提高白花龙种子的发芽率,必须采用多种方式综合处理,通过变温、黄沙层积多种处理,可有效地解除白花龙的种皮对种子发芽的抑制作用,促进种胚的萌发,打破种子的休眠。

参考文献:

[1] 吴永清,胡秀,梁韩枝,等.观赏植物白花龙的离体快繁条件筛选[J].南方农业学报,2018,49(3):536-542

[2] 吴永清,黄嘉琦,胡秀,等.白花龙扦插繁殖研究[J].仲恺农业工程学院学报,2018,31(4):30-34

[3] 曹媛媛,贾斐斐,吴岐奎,等.野茉莉属6个树种不同时期花香成分分析[J].南京林业大学学报(自然科学版),2019,43(4):48-56

[4] 程家寿,周林涛,潘健,等.外源激素对白花龙插条生根的影响[J].资源开发与市场,2011,27(6):496-497

[5] 中国油脂植物编写委员会.中国油脂植物[M].北京:科学出版社,1987

[6] 吴永清.白花龙种子休眠特性及种苗快速繁育研究[D].广州:仲恺农业工程学院,2018

[7] 许晓岗,郭晓旭,吴秀萍,等.垂珠花种子特性与休眠机制破除方法[J].江苏农业科学,2019,47(16):163-166

[8] 王丽,王奎玲,刘庆超,等.赤霉素处理及层积处理对野茉莉种子萌发的影响[J].江西农业学报,2010,22(3):77-79

[9] 郭杰,吴佳奇.淫羊藿种子生活力检测及条件研究[J].湖北农业科学,2018,57(24):79-80

[10] 董昆明,缪莉,李楠,等.广玉兰叶片浸提液中抑铜绿微囊藻化学成分分析[J].环境化学,2011,30(7):1253-1258

(责任编辑:谭彩霞)