

## 玉玲花种子形态特征与休眠特性解除技术研究

王有菊, 刘刚, 刘玉波\*, 杨喜林, 胡啸妍, 吕伟伟 (吉林市林业科学研究院, 吉林吉林 132013)

**摘要** 采集2个地点的玉玲花种子,对种子的形态特征如长度、宽度、厚度、种皮厚度和千粒重进行观测,采用3个影响因素(-15℃低温层积时间、40℃热水浸泡时间、不同浓度的赤霉素溶液)的正交试验设计,进行种子休眠解除研究,对观测结果进行方差分析和多重比较,筛选出玉玲花种子解除休眠的最佳组合。2个采集地点5个指标中都是长度变异系数最大,种皮厚度变异系数最小,长度变异系数分别是种皮厚度变异系数的2.40倍和4.78倍,说明长度对种子遗传特性的影响较大。正交发芽试验结果表明,3个影响因素的程度为-15℃低温层积时间(B)>40℃热水浸泡时间(A)>赤霉素浓度(C),筛选出种子解除休眠的最佳组合为A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>,即将玉玲花种子先用40℃热水浸泡96h,接着用150mg/L赤霉素溶液处理,最后-15℃层积处理90d,种子发芽率达到最高89%。

**关键词** 玉玲花;种子;形态特性;正交试验;休眠解除

**中图分类号** S722.3 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2019)24-0133-03

**doi**:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.24.040



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Study on Seed Characteristics and Dormancy Breaking of *Styrax obassia* Sieb. et Zuce

WANG You-ju, LIU Gang, LIU Yu-bo et al (Jilin Forestry Research Institute, Jilin, Jilin 132013)

**Abstract** The seeds of *Styrax obassia* Sieb. et Zuce flower were collected from two locations, and the morphological characteristics of the seeds such as length, width, thickness, testa thickness and 1 000-grain weight were observed. Seed dormancy breaking was studied by adopting orthogonal experimental design of three influencing factors (-15℃ lamination time, 40℃ water soaking time, gibberellin concentration). Among the five indexes in the two collection sites, the length variation coefficient was the largest, and the testa thickness variation coefficient was the smallest. The length variation coefficient was 2.40 times and 4.78 times of that of testa thickness, respectively, indicating that the length had a great influence on the genetic characteristics of seeds. The results of orthogonal germination test showed that the degree of three influencing factors was -15℃ lamination time > 40℃ water soaking time > gibberellin concentration. The best combination for seed dormancy breaking was A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>. The seeds of *S. obassia* were soaked in hot water at 40℃ for 96 hours, then treated with 150 mg/L gibberellin solution, and finally stratified at -15℃ for 90 days. The highest germination rate was 89%.

**Key words** *Styrax obassia* Sieb. et Zuce; Seed; Morphological character; Orthogonal test; Dormancy breaking

玉玲花(*Styrax obassia* Sieb. et Zuce)别名老开皮,野茉莉科野茉莉属落叶灌木或小乔木,高可达10m以上,是集食用、药用和园林绿化等于一身的珍贵树种<sup>[1]</sup>。树型美观,花似白玉,果似铃铛,具有很高的观赏价值;木材浅黄色至黄褐色,材质坚硬富弹性,纹理致密,可供建筑、器材和雕刻等之用;叶可炒茶叶;玉玲花虫瘿中测得单宁最高为10.9%,具有很高的药用价值。玉玲花幼苗喜光,生长迅速,4年生小树就可花满枝头,果实累累,短时间内实现景观价值。栽培后生长快,根系发达,对表层土壤固持力强;枝叶萌发能力强,耐修剪;在海拔2000m以下的山地、酸性或碱性的土壤中都能生长,栽植范围较广。

玉玲花因其独特的观赏价值,近年来受到越来越多人的青睐,关于玉玲花的报道也越来越多。国外一直没有对玉玲花的报道,国内关于玉玲花的研究大多集中在繁育技术方面,如邢世岩等<sup>[2]</sup>进行了玉玲花种苗特性研究,陈甜甜等<sup>[3]</sup>进行了玉玲花高效快繁技术研究,邹新军等<sup>[4]</sup>进行了玉玲花育苗技术研究,刘利等<sup>[5-6]</sup>进行了玉玲花实生苗繁育技术研究等;药用方面,赵倩倩等<sup>[7]</sup>进行了玉玲花虫瘿单宁含量的测定;生态方面,徐如松等<sup>[8]</sup>开展了不同强度旅游干扰对鹤落坪保护区玉玲花群落物种多样性的影响。

东北地区的玉玲花种子在9—10月成熟,成熟后自然脱落,如果不经人工处理直接播种,出苗率极低。分析原因认为玉玲花种子的外种皮厚且坚硬,外种皮厚度一般为0.95~1.52mm,透气透水性差,阻碍了种子发芽;另外种子的内种皮还有一层包裹种胚的银白色保护膜,透水性差还可能分泌种子发芽的抑制物质。为了提高玉玲花出苗率,破解种子休眠对当前玉玲花播种育苗很迫切,但到目前为止,有关玉玲花休眠破解的报道鲜见。

笔者采用正交试验法<sup>[9-10]</sup>有针对性地采用一些物理(40℃热水浸泡和低温层积)和化学方法(赤霉素溶液),旨在破除阻碍种子发芽的各种因素,提高玉玲花种子发芽率,解决当前玉玲花苗木生产中出苗率低的难题,填补玉玲花该项研究的空白。

#### 1 材料与方法

**1.1 试验地概况** 试验点位于吉林市林业科学研究院林木遗传育种实验室内,地理位置为43°42'N,126°42'E,海拔190m,属北温带大陆性季风气候,年平均温度为4℃,≥10℃年活动积温为2800℃,初霜期在9月下旬,终霜期在5月中旬,无霜期为120~140d,年平均降水量为696.1mm,日照时数2447.1h。该地区属长白山向宋辽平原过渡地带,土壤为河流冲积土,土层厚度为25~30cm,pH为6.0。

**1.2 材料** 供试玉玲花种子采集于辽宁省丹东市和宽甸满族自治县的野生天然林内,于2018年10月选取5株光照条件好、生长优良的母树采集果实。玉玲花种子是核果,采集后先将果实浸泡于水中3~8d,搓去外种皮后即可获得玉玲

**基金项目** 吉林市创新科技发展计划项目“长白山珍稀观赏树种种质资源库建设”(201724187)。

**作者简介** 王有菊(1980—),女,青海互助人,高级工程师,硕士,从事林木遗传育种研究。\*通信作者,正高级工程师,从事森林培育研究。

**收稿日期** 2019-06-20

花种子。

### 1.3 方法

**1.3.1 种子形态特性测定。**随机选取2个采集地点的玉玲花种子各50粒,分别用游标卡尺测出种子的长度、宽度、厚度、种皮厚度和千粒重,然后取其平均值并进行方差分析。

**1.3.2 种子发芽试验。**正交试验选择40℃热水浸泡时间(A)、-15℃低温层积时间(B)和赤霉素浓度(C)3个因素,每个因素3个水平,采用 $L_9(3^4)$ 正交表设计试验,共计9个处理,每个处理30粒种子,重复3次。因素与水平设计见表1。

表1  $L_9(3^4)$ 正交试验因素与水平

Table 1 Factor and level of  $L_9(3^4)$  orthogonal test

水平 Level	因素 Factor		
	40℃热水浸泡时间(A) 40℃ water soaking time//h	-15℃低温层积时间(B) -15℃ lamination time//d	赤霉素浓度(C) Gibberellin concentration mg/L
1	0	0	100
2	48	45	150
3	96	90	200

表2 玉玲花种子形态调查结果

Table 2 Survey results of seed morphology of *Styrax obassia* Sieb. et Zuce

采集地点 Collecting location	项目 Item	长度 Length//cm	宽度 Width//cm	厚度 Thickness//cm	种皮厚度 Testa thickness//mm	千粒重 Thousand grain weight//g
宽甸 Kuandian	<i>x</i>	14.08	8.91	8.91	1.52	506.67
	<i>s</i>	1.00	0.70	0.70	0.05	0.27
	CV//%	7.90	7.86	7.86	3.29	5.33
丹东 Dandong	<i>x</i>	13.10	8.51	8.51	0.95	392.85
	<i>s</i>	1.32	0.71	0.71	0.02	0.25
	CV//%	10.08	8.34	8.34	2.11	6.36

丹东地区玉玲花种子长度、宽度、厚度、种皮厚度、千粒重平均值(*x*)分别为13.10 cm、8.51 cm、8.51 cm、0.95 mm和392.85 g。种子长度变异程度最大,标准差(*s*)为1.32,变异系数(CV)为10.08%;种皮厚度变异程度最小,标准差(*s*)为0.02,变异系数(CV)为2.11%,种子长度变异系数是种皮厚度变异系数的4.78倍。

从5个种子性状可以看出,丹东地区的玉玲花种子比宽甸地区的玉玲花种子长度短0.98 cm、宽度和厚度小0.40 cm、种皮厚度薄0.57 mm和千粒重轻113.82 g。将2个采集地点玉玲花种子形态特征数据进行方差分析可知,种子长度、宽度、厚度、种皮厚度和千粒重的Sig.值分别为0.000、0.014、0.014、0.000和0.000,5个指标的Sig.值都小于0.05,2个采集地点玉玲花种子5个形态指标之间差异达到极显著水平。

**2.2 种子发芽率** 将按正交试验组合处理后的种子置于22℃的光照培养箱内暗培养30 d后,统计腐烂粒和发芽粒,并计算发芽率。由表3可知,各因素影响种子发芽的主次顺序为低温层积时间(B)>热水浸泡时间(A)>赤霉素浓度(C)。最佳组合为 $A_3B_3C_2$ ,即将玉玲花种子先用40℃热水浸泡96 h,接着用150 mg/L赤霉素溶液处理,最后-15℃层

**1.3.3 观测内容与数据处理。**种子形态特征调查指标有种子长度、宽度、厚度、种皮厚度和千粒重,共计5个指标。

将正交设计处理后的种子置床,以高温消毒的滤纸为基质,放于22℃、经75%乙醇消毒后的光照培养箱内进行发芽试验,发芽时间为30 d,每个处理设30粒种子,重复3次。期间如果水分蒸发太快,要及时补充水分,保证滤纸的湿度。

数据整理采用Excel 2013,方差分析和多重比较采用SPSS17.0软件<sup>[11]</sup>。

发芽率=发芽种子粒数/供试种子粒数×100%。

## 2 结果与分析

**2.1 种子形态特征** 玉玲花果实中一般只有1枚种子,种子卵形或卵圆形,其种子厚度和宽度数值相差不大,其种子形态指标见表2。

宽甸地区玉玲花种子长度、宽度、厚度、种皮厚度、千粒重平均值(*x*)分别为14.08 cm、8.91 cm、8.91 cm、1.52 mm和506.67 g。种子长度变异程度最大,标准差(*s*)为1.00,变异系数(CV)为7.90%;种皮厚度变异程度最小,标准差(*s*)为0.05,变异系数(CV)为3.29%,长度变异系数是种皮厚度变异系数的2.40倍。

积处理90 d,种子发芽率达到最高(89%)。

表3  $L_9(3^4)$ 正交试验结果

Table 3  $L_9(3^4)$  orthogonal test results

处理号 Treatment No.	A	B	C	发芽率 Germination rate//%
1	1	1	1	20
2	1	2	2	58
3	1	3	3	88
4	2	1	2	25
5	2	2	3	63
6	2	3	1	86
7	3	1	3	30
8	3	2	1	87
9	3	3	2	89
$k_1$	53.33	25.00	57.33	
$k_2$	58.00	69.33	58.00	
$k_3$	68.67	87.67	66.67	
R	15.34	62.67	9.34	

分析最佳组合原因为40℃热水浸泡后,软化了坚硬的外种皮,提高了种皮的透水透气性,高温使抑制种子发芽的脱落酸分解;150 mg/L赤霉素溶液诱使种子解除休眠;90 d的

-15 ℃ 层积处理,促使种子完成生理后熟。最差组合为  $A_1B_1C_1$ ,即玉玲花种子不用 40 ℃ 热水浸泡和-15 ℃ 层积处理,而只用 150 mg/L 赤霉素溶液处理,种子发芽率只有 20%。

方差分析表明,玉玲花种子经过不同处理后,发芽率指标  $F$  值为 2.536, Sig. 为 0.000,说明正交试验 9 个处理的发芽率在 0.05 水平上差异达到极显著水平。

表 4  $L_9(3^4)$  正交试验结果多重比较

Table 4 Multiple comparison of  $L_9(3^4)$  orthogonal test results

处理号 Treatment No.	发芽率 Germination rate(0.05)								
1									
4									
7									
2									
5									
6									
8									
3									
9									
Sig.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.236	0.236	0.236

### 3 结论与讨论

(1) 玉玲花是集食用、药用和园林绿化等于一身的珍贵树种,主要通过播种育苗繁育,所以种子的品质好坏直接关系到苗木质量。通过形态指标调查法观测了辽宁地区玉玲花种子的长度、宽度、厚度、种皮厚度和千粒重 5 个性状。该试验是首次对辽宁地区玉玲花种子的形态特征进行观测,为今后进一步开展其他方面的研究提供了基础数据。

(2) 邢世岩等<sup>[2]</sup>采集山东地区的玉玲花种子进行种子形态特征调查,结果认为种子的变异系数由大到小是果厚、果长和果宽,3 个性状的平均值为 0.945 cm、0.744 cm 和 0.446 mm。该试验调查的辽宁地区玉玲花种子变异系数由大到小是果长、果宽和果厚。对比 2 个地区的种子性状,辽宁地区种子的果长、果厚和果宽均大于山东地区的种子,这种种子性状的遗传变异也是为了更好适应东北地区冬季的低温和夏季的短日照气候条件。

(3) 对 2 个采集地点玉玲花种子 5 个形态指标进行方差分析表明,其 Sig. 值都小于 0.05,观测的 5 个指标之间差异达到极显著水平。从宽甸满族自治县采集的玉玲花种子比从丹东市采集的玉玲花种子长度长 0.98 cm、宽度和厚度超出 0.40 cm、种皮厚度厚 0.57 mm 和千粒重重 113.82 g。仅从种子形态特征的 5 个观测指标比较,宽甸地区的玉玲花种子从种子大小到千粒重都优于丹东地区的玉玲花种子,但该试验并未对种子生活力进行检测,所以只能总结出在种子形态特征方面宽甸地区玉玲花种子优于丹东地区。

(4) 正交设计的发芽试验影响因素有-15 ℃ 低温层积时间、40 ℃ 热水浸泡时间和赤霉素浓度,发芽试验表明 3 个影

响因素程度为-15 ℃ 低温层积时间(B)>40 ℃ 热水浸泡时间(A)>赤霉素浓度(C)。正交试验的最佳组合为  $A_3B_3C_2$ ,即将玉玲花种子先用 40 ℃ 热水浸泡 96 h,接着用 150 mg/L 赤霉素溶液处理,最后-15 ℃ 层积处理 90 d,种子发芽率达到最高 89%。

分析最佳组合原因为 40 ℃ 热水浸泡软化了坚硬的外种皮,提高了种皮的透水透气性,高温使抑制种子发芽的脱落酸分解;150 mg/L 赤霉素溶液诱使种子解除休眠;90 d 的-15 ℃ 层积处理,促使种子完成生理后熟,可用于玉玲花实际生产中种子处理,以保证出苗率。

### 参考文献

- [1] 吉林省通化地区农业区划委员会办公室.长白山西南坡野生经济植物志[M].长春:吉林省林业勘察设计院,1985.
- [2] 邢世岩,董雷雷,胡爱华,等.玉玲花种苗特性研究[J].种子,2008,27(3):60-62.
- [3] 陈甜甜,马铭,王锋祥,等.玉玲花高效快繁技术研究[J].时代农机,2017,44(6):109-110,152.
- [4] 邹新军,邹念梁,邓贱,等.玉玲花育苗技术[J].中国林副特产,2008(1):58-59.
- [5] 刘利,张梅.玉玲花实生苗繁育技术研究[J].林业实用技术,2005(11):38-39.
- [6] 刘利,张昕伟.玉玲花实生苗繁育技术[J].辽宁林业科技,2005(6):50-51.
- [7] 赵倩倩,张艳红,李刚.玉玲花虫瘻中单宁含量初探[J].辽东学院学报(自然科学版),2018,25(1):36-42.
- [8] 徐如松,高林,王桂琴,等.不同强度旅游干扰对鹞落坪保护区玉玲花群落多样性的影响[J].安徽科技学院学报,2010,24(5):1-4.
- [9] 曹金伟,王有菊,胡婧妍,等.正交试验优化长白山忍冬嫩枝扦插技术研究[J].林业科技,2019,44(1):12-14.
- [10] 杨众家.正交试验法优化无患子扦插繁殖条件[J].安徽农业科学,2010,38(35):20016-20018.
- [11] 王有菊,孙永存.初桧.红松结实性状优良无性系的选择技术[J].林业科技,2014,39(1):4-7.