

丁香种子研究进展

杨志莹¹, 邱玉宾¹, 张海良¹, 赵庆柱^{1*}, 牛超然², 肖龙¹

(1. 潍坊市农业科学院, 山东潍坊 261071; 2. 潍坊市园林环卫服务中心, 山东潍坊 261011)

摘要 随着丁香应用量的增加, 其种苗需求量越来越大, 种子繁殖是进行丁香繁殖的重要方法。为提高种子发芽率, 加速丁香种苗的生产, 研究查阅了相关文献, 对丁香种子的研究现状进行了总结分析。通过对丁香种子的形态特征、影响种子萌发的内部因素和环境因素等的分析, 总结出可通过低温层积、变温处理、高温浸种、激素处理等方式提高种子发芽率, 并对丁香今后研究方向进行展望, 为今后丁香的开发利用及种苗繁育提供理论参考。

关键词 丁香; 种子; 萌发

中图分类号 S722.7 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)21-0033-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.21.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Research Progress of *Syrings oblata* Seeds

YANG Zhi-ying, QIU Yu-bing, ZHANG Hai-liang et al (Weifang Academy of Agricultural Sciences, Weifang, Shandong 261071)

Abstract With the increase of the dosage of *Syrings oblata*, the demand for its seedlings is increasing. Seed reproduction is an important method of *Syrings oblata* reproduction. In order to improve the germination rate of seeds and accelerate the production of *Syrings oblata*, this study reviewed the literatures related to *Syrings oblata*, and summarized and analyzed the related researches on *Syrings oblata*. The morphological characteristics, the internal factors and environmental factors which effect the germination of seed were analyzed. It is concluded that low temperature stratification, variable temperature treatment, high temperature soaking, hormone treatment and other ways can be used to improve seed germination rate, and the future research direction of *Syringa oblata* is prospected, which provides theoretical reference for the seed propagation of *Syrings oblata* in the future.

Key words *Syrings oblata*; Seed; Germination

丁香(*Syrings oblata* Lindl.)为木犀科丁香属落叶灌木或小乔木,全世界约有32种,中国原产的有27种^[1]。丁香作为我国的传统名花,具有花色丰富、香气浓郁、适应性强、易管理等特点,是优良的园林绿化植物,在北京、哈尔滨等地都建有丁香专类园。丁香同时还是重要的药用植物和香料树种。常被用来制作香料、化妆品、中药、食品等,具有较高的经济价值。随着丁香应用的深入研究,丁香的需求量越来越大且呈现出逐年增加的趋势。丁香有多种繁殖方式,其中播种繁殖最为常用,如暴马丁香、紫丁香等都是采用播种的方式进行繁殖^[2-3]。丁香在自然条件下的发芽率较低,如红丁香为53%、四季丁香为61%^[4]。因此,研究丁香种子萌发的限制因素,对提高种子的发芽率具有十分重要的意义。笔者总结近年来丁香种子萌发方面的研究进展,以期今后提高丁香种子的发芽率、加快丁香种苗的生产速率提供理论参考。

1 种子形态及千粒重

丁香果实为蒴果,长椭圆形,未成熟时为绿色,成熟后变为褐色并开裂,每个果实内具有2室,可结1~2粒种子。由于授粉情况及植株营养状况的不同,致使果实内形成种子的数量和质量有所差异。种子为叶卵形、扁平,表面光滑,具有种翅,属双子叶植物,具有胚乳^[5]。

不同品种的丁香种子其大小有所差异,暴马丁香种子长1.31 cm,宽0.36 cm,千粒重57.89 g^[6];辽东丁香种子长0.75 cm,宽0.28 cm,千粒重9.39 g^[7]。滇丁香种子长3.83 mm,千粒重75.90 g^[8];红丁香种子长1.12 cm,宽0.30 cm,千粒重12.30 g^[9];鸡冠滇丁香种子千粒重仅6.00 mg左右^[10];羽叶丁香种子长0.49~1.06 cm,宽0.09~0.22 cm,千粒重4.65 g^[11]。同一品种不同种源的种子形态也有所差别,如暴马丁香不同种源种子长为0.94~1.22 cm,种子宽为0.29~0.43 cm,种翅长0.27~0.54 cm,种翅宽0.12~0.24 cm。杨晓霞等^[12]研究发现,这些差异的形成与其种植的环境显著相关,其中海拔、年均温、无霜期是主要影响因子。

2 影响丁香种子发芽的因素

2.1 植物自身因素的影响

2.1.1 种子败育。种子败育是影响植物繁殖的重要因素之一,其主要包括:胚胎学、生理生化机制和生长调节剂、生长环境等。其中胚胎学机制主要包含:雄性不育、雌性不孕、授粉受精不良、胚败育等^[13]。引起丁香败育的原因是多方面的。陈燕等^[14-15]研究发现,红丁香和小叶丁香自交不亲和,不能孤雌生殖,且在北京地区引种后败育率增加,原因一是缺少昆虫传粉,二是引种地与原产地环境的变化,导致植物体内部生理生化基质改变,在其胚胎发育后期,细胞会逐渐降解,导致胚发育停止,无法获得种子。要想获得正常的种子,可在红丁香授粉后40~50 d、小叶丁香授粉后3个月时进行胚抢救。姜在民等^[5]指出,羽叶丁香种皮坚硬致密,具有子叶、胚根、胚轴,但其两个子叶间的胚芽生长锥处于凹陷状态,胚尚未完成其形态建成,这是造成其繁殖率低的原因

基金项目 潍坊市科学技术发展计划项目(2019ZJ1084);山东省农业良种工程项目(2020LZGC011);国家林业局948项目(2014-4-69)。

作者简介 杨志莹(1984—),女,山东潍坊人,助理研究员,硕士,从事园林植物研究。*通信作者,研究员,硕士,从事园林植物研究。

收稿日期 2021-04-02

之一^[5]。

2.1.2 花期的影响。刘乐乐等^[16]指出,初花期、花期持续时间与种子质量和萌发率呈正相关,初花期越迟,种子质量与萌发率越高。原因与丁香的开花特性有关,丁香开花时间是在春季,早春低温植物积累的营养物质少,种子生长受到限制。另外,昆虫活动少也影响了杂交授粉的效果。

2.1.3 内源抑制物。研究表明,种子中的萌发抑制物阻碍细胞分裂、分化和伸长,致使种子萌发受到抑制^[17]。和子森^[18]指出羽叶丁香种子中存在水溶性萌发抑制物,其抑制作用会随着种子浸泡时间的延长呈先下降后上升的趋势。但也有研究指出,仅有抑制物的存在并不能作为判断种子休眠的依据,还要根据抑制物的浓度是否达到抑制种子萌发的计量来判断才更加合理^[19]。

2.2 环境因素的影响

2.2.1 水分。水分是影响植物生长发育的重要因素。研究发现,羽叶丁香种子中的水分含量较少,致使胚胎生长和种子萌发所需的酶无法形成,营养物质无法被利用,从而萌发受阻,降低自然繁殖率^[11]。

2.2.2 温度。温度是影响种子发芽的重要因素,它可以通过影响种子的发芽能力和速率,以及初生休眠和次生休眠来调控种子的萌发。大多数种子的发芽能力需要在适宜的温度下或变温模式下才能达到最大^[20],适宜的温度能使种皮软化,加快种子吸水,使酶促和呼吸作用加强,利于养分的利用,过高或过低温度会使种子丧失发芽能力^[21]。红丁香和四季丁香种子在15和30℃时萌发特性和幼苗生长均显著低于25℃^[4],四川丁香种子在低于25℃时其发芽时间会延长,出现腐烂现象^[22]。

2.2.3 光照。按照对光的敏感程度可以将种子分为光敏感型、中等敏感型和光不敏感型3种。不同丁香品种对光的需求不同,如鸡冠滇丁香种子为光不敏感种子,它在自然光照下不能萌发,这与其生存环境有关^[10]。光照影响种子萌发通常与温度和种子含水量有关,三者相互影响。Kyereh等^[23]指出,强光会使种子因高温而脱水。暴马丁香也属于光不敏感型,12h/12h(光照/黑暗)条件下暴马丁香种子萌发效果最好^[24]。

2.2.4 逆境胁迫。崔峻岭^[25]研究发现,随着盐浓度的增加,丁香种子的生长呈下降趋势,其耐盐浓度在0.2%以下。国志峰等^[7]指出盐胁迫减缓了辽东丁香种子的萌发速度,使种子萌发启动的时间延长。裴亚超^[26]则指出,浓度低于0.2%时NaCl胁迫能促进紫丁香、宝马丁香和红丁香种子的萌发,浓度高于0.2%时会抑制,杨建伟等^[27]还用PEG模拟干旱胁迫,指出红丁香种子可以耐10%PEG浓度的干旱胁迫。赵雨霏等^[28]研究发现Na₂SO₄抑制紫丁香发芽,在浓度为150mmol/L时发芽率为0。

3 促进丁香种子萌发的方法

3.1 低温层积 层积处理对解除种子的休眠作用表现为:改善种皮透性,降低内源抑制物含量,使GA₃、IAA、ZR含量升高,ABA含量降低^[29],使胚发育完全^[30]等。滕红梅等^[6]

指出,暴马丁香沙藏处理2个月后出苗率可达100%。北京丁香经过低温层积处理后,种子萌发时间比对照提前1d,但层积时间并非越长越好,层积50d时发芽率为97.8%,60d时发芽率显著降低^[31]。低温层积处理是生产中常用的种子处理方式,可以选择冬季室外沙藏处理,也可以放入冰箱内冷藏。

3.2 变温处理 李淑芹等^[32]研究发现,5~25℃变温处理可以使紫丁香种子的发芽时间提前,并提高种子发芽率。张芹等^[24]也指出,20~25℃变温处理下暴马丁香种子的发芽势显著高于恒温处理且萌发速度快。原因是变温处理破坏了种子原有的生理活动规律,使胚芽的原生质黏度改变,持水力增强,加快有机物降解,从而缩短发芽时间,提高发芽率^[33]。

3.3 高温浸种 高温浸种会加速种子的萌发。和子森^[18]研究指出,羽叶丁香的种子具有化学休眠的特性。可通过浸种打破休眠,30℃是最佳浸种温度。当处理温度为40℃时,北京丁香种子的发芽率、发芽势、发芽指数均达到最高,比对照组分别提高了12.6%、6%和0.65%^[33]。不同的丁香品种间需要的高温条件也不相同。滕红梅等^[6]指出暴马丁香的最佳浸种温度为40℃,最佳浸种时间为12h。红丁香种子的最佳浸种时间为24h^[34]。实际生产中应根据丁香品种的不同选择适宜的浸种温度。

3.4 激素处理 激素处理可以促进种子萌发,但过高的激素浓度会对种子萌发起抑制作用,如四川丁香经过激素处理后的种子发芽率比未经处理的降低^[22],所以使用激素时要注意控制激素浓度。GA₃可以提高种子中可溶性糖和可溶性蛋白的含量,为种子萌发提供更多的能源和营养物质。研究表明,处理暴马丁香种子最适宜的GA₃浓度为500mg/L^[35],红丁香最适浓度为150mg/L,鸡冠滇丁香最适浓度为100mg/L^[10]。H₃BO₃可以促进碳水化合物和有机酸的形成与运转,加速代谢过程及细胞的分裂分化^[36]。红丁香最适处理浓度为250mg/L,四季丁香为150mg/L。杨建伟等^[9]指出,50mg/L的KNO₃也能促进红丁香种子萌发。激素处理的浓度与浸种时间有关,低浓度下长时间浸泡的效果与高浓度下快速浸泡效果可能差异不大。因此,在进行激素处理时要协调好浓度与浸种时间的关系。

4 讨论与建议

根据上述文献资料中影响丁香种子发芽的因素及促进萌发措施,在实际生产中可先对丁香种子进行低温层积处理,后进行高温浸种或激素处理,最后根据丁香种子萌发的最适温度为20~25℃^[10,21,34]这一特点选择适宜的播种季节。鉴于多数丁香为光不敏感型种子,所以播种时要进行适当的覆土和遮阴处理。

种子萌发是一个复杂的过程,受多种因素的制约,且各因素之间并不是独立的,部分还存在协同作用。因此,在实际生产中要充分考虑各因素间的相互关系。另外,不同品种间种子存在差异,需根据品种特性调整处理方案。在选择处理方式时要结合生产的实际。如层积处理虽然可以提高出

苗率,但耗时长、成本高、不易操作,所以实际生产时可能需要选择简单易操作,但出苗率相对较高的其他方法。

5 展望

丁香具有较高的观赏价值且适应性强,特别是具有一定的耐盐碱特性,可用于盐碱地的改良绿化,因此研究丁香种子发芽的影响因素,提高种子发芽率,对今后盐碱地的开发利用具有重要意义。盐碱地用于原土绿化的植物种类较少且观赏价值不高,而丁香花量大、花色丰富,且具有较高的经济价值,因此其耐盐品种的选育必将成为今后丁香研究的热门方向。

参考文献

- [1] 魏永阳,杨志莹,巩素霞,等. 9种丁香的引种适应性研究[J]. 农学学报,2015,5(12):70-76.
- [2] 张莹,张国波,项明远,等. 紫丁香繁殖与栽培技术[J]. 防护林科技,2012(1):125-126.
- [3] 李幼平. 暴马丁香播种繁殖及三种树形的大苗培育技术[J]. 中国林副特产,2018(3):46-47.
- [4] 赵丹,梁文华,赵莲绮,等. 不同处理对红丁香与四季丁香种子萌发和前期生长的影响[J]. 新疆农业大学学报,2019,42(1):21-27.
- [5] 姜在民,蔡靖,崔宏安. 羽叶丁香种子形态构造特点的研究[J]. 陕西林业科技,1999(3):14-16.
- [6] 滕红梅,崔克勇,王丹丹,等. 不同处理对暴马丁香种子萌发及育苗的影响[J]. 山西林业科技,2016,45(4):1-3,38.
- [7] 国志锋,宋艳辉,苑林,等. NaCl 胁迫对辽东丁香种子萌发的影响[J]. 河北林果研究,2015,30(2):174-176.
- [8] 宋杰,关文灵,桂敏. 光照和温度对中型滇丁香种子萌发的影响[J]. 西部林业科学,2010,39(3):73-75.
- [9] 杨建伟,孙桂芳,赵丹,等. 不同药剂及基质对红丁香种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 衡水学院学报,2018,20(3):5-10.
- [10] 万友名,王雁,李正红,等. 不同处理条件对鸡冠滇丁香种子萌发的影响[J]. 安徽农业科学,2010,38(4):1811-1813,1831.
- [11] 和子森,陈苏依勒,程明,等. 濒危植物羽叶丁香种子休眠与萌发特性研究[J]. 植物生理学报,2016,52(4):560-568.
- [12] 杨晓霞,冷平生,郑健,等. 暴马丁香不同种源种子和幼苗的表型性状变异及其与地理-气候因子的相关性[J]. 植物资源与环境学报,2016,25(3):80-89.
- [13] 梁春莉,刘孟军,赵锦. 植物种子败育研究进展[J]. 分子植物育种,2005,3(1):117-122.
- [14] 陈燕,陈进勇,刘燕,等. 红丁香引种栽培条件下种子败育的解剖学研究[J]. 北京林业大学学报,2012,34(6):107-114.
- [15] 陈燕,陈进勇,刘燕,等. 小叶丁香引种栽培条件下种子败育的解剖学研究[J]. 西北植物学报,2012,32(10):1997-2003.
- [16] 刘乐乐,许宏刚,王梅,等. 5个丁香品种在兰州地区花期与生殖特征观察[J]. 甘肃林业科技,2016,41(3):22-26.
- [17] 傅强,杨期和,叶万辉. 种子休眠的解除方法[J]. 广西农业生物科学,2003,22(3):230-234.
- [18] 和子森. 濒危植物羽叶丁香种子休眠特性与种群动态研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2017.
- [19] 郭聪聪,沈永宝,史锋厚. 白皮松种子休眠研究进展[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2019,43(2):175-183.
- [20] 王传旗,梁莎,张文静,等. 温度和水分对赖草种子萌发的影响[J]. 草业科学,2018,35(6):1459-1464.
- [21] 国志锋,苑林,高昂,等. 红丁香种子萌发特性及1a生播种苗生长特性研究[J]. 河北林业科技,2014(3):18-21.
- [22] 解成彪,滕长才. 不同处理条件对四川丁香种子萌发的影响[J]. 种子,2017,36(10):99-101.
- [23] KYREH B, SWAINE M D, THOMPSON J. Effect of light on the germination of forest trees in Ghana[J]. J Ecol, 1999, 87(5):772-783.
- [24] 张芹,徐学山,李保会,等. 不同处理条件对暴马丁香种子萌发的影响[J]. 北方园艺,2014(1):54-57.
- [25] 崔峻岭. NaCl 处理对刺槐和丁香种子发芽苗生长的影响[J]. 宁夏农林科技,2013,54(12):13-14,24.
- [26] 裴亚超. NaCl 胁迫对三种丁香种子萌发及幼苗生理特性的影响[D]. 保定:河北农业大学,2014.
- [27] 杨建伟,史宝胜,孙桂芳. PEG 胁迫对红丁香种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 河北林果研究,2017,32(Z1):289-293.
- [28] 赵雨霏,金梦然,史宝胜. 盐胁迫对紫丁香种子萌发及复萌的影响[J]. 河北林业科技,2019(2):26-29.
- [29] 王书云,袁王俊,刘亚芳,等. 金银花种子休眠机制及快速解除休眠方法研究[J]. 中药材,2020,43(7):1566-1569.
- [30] 孙海燕,李强,朱铭玮,等. 油用牡丹‘凤丹’种子层积过程中营养物质代谢变化的研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2021,45(1):70-78.
- [31] 李鲜花,张颖,罗彩云. 低温层积处理对北京丁香种子萌发的影响[J]. 山西农业科学,2015,43(3):277-279.
- [32] 李淑芹,庞丽萍. 紫丁香种子变温催芽处理的研究[J]. 职业技术,2008(5):82-83.
- [33] 李鲜花,张颖,罗彩云,等. 高温处理对北京丁香种子萌发的影响[J]. 榆林学院学报,2015,25(4):28-30.
- [34] 赵璐. 两种丁香种子萌发影响因子的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2011.
- [35] 李建海,陵军成. 赤霉素处理对暴马丁香种子萌发的影响[J]. 河北林业科技,2015(6):1-2,8.
- [36] LÄUCHLI A. Functions of boron in higher plants:Recent advances and open questions[J]. Plant biology,2002,4(2):190-192.