

不同处理方法及成熟度对‘鲁硕红’种子发芽的影响

刘建民, 刘晓明, 林桂玉, 李美芹*

(潍坊科技学院, 山东 寿光 262700)

摘要: 2013 年对 2012 年采收的成熟早期、中期、晚期的‘鲁硕红’蔷薇种子进行了温水浸种、机械挫伤种皮、稀酸浸种、碱浸种、赤霉素浸种、超声波、低温层积、冷冻、直接播种、脉冲水浸泡处理, 研究其对种子萌发的影响。结果表明, 不同处理方式对同一成熟度的蔷薇种子发芽率、发芽势及发芽指数的影响不同。脉冲水处理、机械挫伤种皮与低温层积可以提高蔷薇种子的萌发, 尤其是脉冲水能够显著提高种子的发芽率、发芽势及发芽指数; 脉冲水处理不同成熟度的蔷薇种子试验结果表明, 成熟早期种子发芽势及发芽指数、发芽率相对较高; 成熟中期种子发芽率次之; 成熟晚期种子发芽率最低。

关键词: ‘鲁硕红’; 种子处理; 成熟度; 发芽

中图分类号: S685.12

文献标识码: A

Effect of Different Treatments and Seed Maturity on Seed Germination of *Rosa multiflora* ‘Lushuohong’

LIU Jian-min, LIU Xiao-ming, LIN Gui-yu, LI Mei-qin*

(Weifang University of Science and Technology, Shouguang 262700, China)

Abstract: Experiments were conducted in 2013 on germination of *Rosa multiflora* ‘Lushuohong’ seeds collected in October, November and December of 2012 and treated by different methods. The result demonstrated that it had different effect of treatments on germination rate, germinating energy and germination index. The results showed that different treatment methods had different effect on germination rate, germination potential and germination index of seed collected in the same month. Seeds treated by pulse water, mechanical breaking seed coat and cold stratification could improve seed germination rate, especially the first treatment could increase germination rate and potential and germination index. Tests on treatment of pulse water on seeds of different collected time showed that germination rate, potential and index was the highest for seeds collected in October.

Key words: *Rosa multiflora* ‘Lushuohong’; seed treatment; maturity; germination

蔷薇属 (*Rosa* L.) 植物是世界著名的观赏植物之一, 庭院栽培普遍。我国是蔷薇属资源重要的分布中心之一, 全世界约有 200 多种, 我国产 82 种, 但是引种到园林中的不多。种子是蔷薇属植物重要的引种繁殖材料, 但是蔷薇种子存在深度休眠性, 种子萌发很困难, 这是蔷薇属植物引种繁殖的难题之一。野生蔷薇资源很多, 但是目前只有少数的种有关于种子萌发的报道^[1]。

鲁硕红是山东省潍坊科技学院以荷兰蔷薇天然杂交种为材料选育出的优良蔷薇品种, 具有花型大、开花早、花期长、颜色鲜艳、花量繁多、香味清雅、株型优美、枝条飘逸、果实红艳光亮、叶色墨绿叶片大而光亮易造型等特点。该品种于 2011 年 12 月通过了山东省林木品种审定委员会的审定^[2]。鲁硕红在潍坊地区 3 月开始萌

收稿日期: 2016-01-13; 修回日期: 2016-04-28

基金项目: 山东省高等学校科技计划项目 (J07WG06, J09LC59); 潍坊市社会科学规划重点研究项目 (201204116)

作者简介: 刘建民 (1968—), 男, 山东寿光人, 副教授, 主要从事植物生物技术研究; *通讯作者。

发, 5 月上旬进入盛花期, 10 月种子开始成熟, 11 月种子完全成熟, 本试验所用的鲁硕红种子分为成熟早期、成熟中期和成熟晚期, 采种时间分别为 2012 年 10 月上旬、11 月上旬和 12 月下旬。

研究发现不同方法处理后的种子发芽率显著^[3-4]。一般多采用化学药剂处理、植物生长调节剂、不同有机碳源及机械处理等单一处理方式, 结合其它因子如光照、温度等, 研究其对蔷薇种子发芽率的影响^[7-11], 发现单一处理后的蔷薇种子发芽率仍然很低。本试验通过对不同成熟度的蔷薇种子采用不同的处理方式包括不同温度^[12-14]、机械挫伤^[15]、酸^[16]、碱^[17]、赤霉素^[18]、超声波^[19]及脉冲水, 研究其对蔷薇种子发芽率的影响, 探索蔷薇种子快速解除休眠的有效方法, 为蔷薇育苗与有性繁殖提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

蔷薇种子获取: 2012 年 10-12 月分 3 次剪取潍坊科技学院设施园艺教学中心楼前‘鲁硕红’的种球。分别为 A, 2012 年 10 月 10 日; B, 2012 年 11 月 12 日; C, 2012 年 12 月 26 日。其中, 12 月 26 日采集的种球表面起皱, 萼片萎缩, 为鲁硕红种子完全成熟期。

种球采集后立即去除果皮、果肉, 用水冲洗干净, 去除漂浮在水面的种子, 沥干种子并用纱布吸干种子上的水分, 风干后选取质量好的种子, 放入 4℃冷藏箱, 并做好标记。

种子发芽器材: 直径 30 cm 泥瓦花盆, 草炭土和光照培养箱 (PGX -350D, 上海京孚仪器有限公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 种子处理 2013 年 1 月 5 日, 在 A、B、C 组随机各选取 50 粒种子, 经过不同处理后取出并清洗后播种于盛草炭土的花盆中。不同的处理方式分别为温水 (55℃) 浸种 60 min, 标记为 A1、B1、C1; 挫伤种皮, 利用孔径 1.2 cm 和 0.9 cm 的筛子组成套筛筛分沙粒, 收集孔径 0.9 cm 筛上的沙粒, 将蔷薇种子与沙粒混合, 盛入托盘中人工震动, 在显微镜下检测蔷薇种子种皮挫伤程度, 种皮挫伤达到 40% 左右停止操作, 标记为 A2、B2、C2; 稀酸 (稀盐酸 2.6 mol/L) 浸种 20 min, 标记为 A3、B3、C3; 碱 (氢氧化钠 0.8 mol/L) 浸种 20 min, 标记为 A4、B4、C4; 赤霉素 (4% 的赤霉素乳油 800 倍液) 浸种 40 min, 标记为 A5、B5、C5; 超声波处理种子 20 min, 标记为 A6、B6、C6; 低温 (2℃) 层积处理 10 d, 标记为 A7、B7、C7; 冷冻 (-10℃) 处理 10 d, 标记为 A8、B8、C8; 种子直接播种, 标记为 A9 (CK)、B9 (CK)、C9 (CK); 脉冲水 (1 000 GS) 浸泡 15 min, 标记为 A10、B10、C10, 每处理重复 3 次。

种子处理后播种, 每个处理播种到一个花盆内, 将播种好的花盆置于培养箱内培养, 培养箱参数: 温度 25℃、光照强度 2 500 lx、光照时间 16 h/d, 适时浇水。

1.2.2 数据记录与统计 根据国际种子协会的有关规定, 种子的胚根有明显的露白现象即为发芽。从种子开始发芽起, 每天按时记录种子的发芽变化情况。根据每天的记录情况, 计算其发芽率^[20]。

发芽率为规定期限内正常发芽的种子总数与实验种子总数的百分比; 发芽势为 45 d 内供试种子的发芽数与供试种子数的百分比; 发芽指数 $G_t = \sum G_t / D_t$, 式中 G_t 为在 t 日的发芽数, D_t 为发芽时间 (90 d)

2 结果与分析

2.1 不同处理方法对成熟早期‘鲁硕红’种子发芽率的影响

从表 1 可以看出, 3 个重复的重复度较高, 同时还表明脉冲水、机械挫伤种皮和直接播种处理的成熟早期‘鲁硕红’种子发芽率、发芽势及发芽指数相对较高且发芽所需时间相对最短; 赤霉素处理和低温层积处理的种子也可获得相对较高的发芽率、发芽势及发芽指数且发芽所需时间也相对较短, 但试验中层积处理的种子易腐烂, 这可能与种子的含水量有关; 其他处理方式 (温水处理、酸处理、冰冻处理、超声波处理) 也能获得一

定的发芽率，但发芽率、发芽势及发芽指数相对较低；而碱处理方式的发芽率为 0，极不适合成熟早期种子的萌发。

表 1 不同处理方法对成熟早期‘鲁硕红’种子发芽率的影响
Table 1 Effect of different treatments of seeds collected in October on germination

处理方法	种子数/粒	第一粒种子萌发所需时间/d	第 45 天发芽数/粒	第 90 天发芽数/粒	发芽率/%	发芽势	发芽指数
A1	50	32±0.8	3±0.2	5±0.4	10±1.9	6±0.4	5.6±0.3
A2	50	18±0.5	18±1.7	24±0.6	48±5.2	36±3.2	26.7±4.2
A3	50	58±1.2	1±0.1	3±0.5	6±1.6	2±0.1	3.3±0.2
A4	50	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
A5	50	25±1.1	6±0.2	10±1.2	20±1.2	12±0.6	11.1±1.6
A6	50	42±1.3	2±0.1	6±1.3	12±0.8	4±0.4	6.7±0.7
A7	50	22±0.9	7±0.1	10±1.4	20±1.9	14±1.2	11.1±0.9
A8	50	63±1.8	0±0	3±0.4	6±0.4	0±0	3.3±0.4
A9 (CK)	50	16±0.6	19±1.3	22±2.1	44±5.1	38±2.6	24.4±2.6
A10	50	15±0.5	22±1.8	28±3.6	56±6.2	44±2.8	31.1±3.1

注：±前的数值为 3 次重复的平均值，±后面的数值表示 3 次重复的方差；下同。

2.2 不同处理方法对成熟中期‘鲁硕红’种子发芽率的影响。

表 2 不同处理方法对成熟中期‘鲁硕红’种子发芽率的影响
Table 2 Effect of different treatments of seeds collected in November on germination

处理方法	种子数/粒	第一粒种子萌发所需时间/d	第 45 天发芽数/粒	第 90 天发芽数/粒	发芽率/%	发芽势	发芽指数
B1	50	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
B2	50	28±1.2	10±0.8	12±0.8	24±1.5	20±1.2	13.3±1.3
B3	50	42±2.6	1±1	4±0.3	8±1	2±1	4.4±1
B4	50	45±2.9	1±1	2±1	4±1	2±1	2.2±1
B5	50	38±2.3	2±1	4±1	8±1	4±1	4.4±1
B6	50	55±3.6	0±0	1±0.1	2±1	0±0	1.1±0.1
B7	50	23±1.9	15±1.3	18±1.2	36±3.1	30±1.6	20.0±1.3
B8	50	44±2.6	1±0.2	2±0.1	4±1	2±1	2.2±1
B9 (CK)	50	22±1.2	12±1.3	15±0.5	30±2.5	24±1.3	16.7±1.6
B10	50	17±1.8	18±1.5	22±1.2	44±4.6	36±2.4	24.4±2.3

从表 2 可以看出，脉冲水、低温层积处理、机械挫伤种皮和直接播种的成熟中期鲁硕红种子的发芽率、发芽势及发芽指数相对较高且发芽所需时间相对最短；其他处理方式（赤霉素、酸、碱处理、冷冻处理、超声波处理）也能获得一定的发芽率，但发芽势及发芽指数相对较低；而温水处理的种子，发芽率为 0，极不适合成熟中期种子的萌发。

2.3 不同处理方法对成熟晚期‘鲁硕红’种子发芽率的影响

表 3 不同处理方法对成熟晚期‘鲁硕红’种子发芽率的影响
Table 3 Effect of different treatments of seeds collected in December on germination

处理方法	种子数/粒	第一粒种子萌发所需时间/d	第 45 天发芽数/粒	第 90 天发芽数/粒	发芽率/%	发芽势	发芽指数
C1	50	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
C2	50	23±1.5	8±1.5	10±1.1	20±2.1	16±1.6	11.1±1.1
C3	50	25±1.8	15±1.5	17±1.5	32±3.2	30±2.9	18.9±1.7
C4	50	24±2.4	10±1.5	12±1.6	24±2.2	20±1.9	13.3±1.7
C5	50	40±3.5	0±0	1±1	2±1	0±0	1.1±1
C6	50	38±2.9	1±1	4±1	8±1	2±1	4.4±1
C7	50	25±2.1	2±1	8±1	16±1	4±1	8.9±1
C8	50	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
C9 (CK)	50	38±2.1	0±0	2±1	4±1	0±0	2.2±0
C10	50	22±2.1	18±1.5	20±1.5	40±2.5	36±2.5	22.2±2.1

从表 3 可以看出，脉冲水、机械挫伤种皮、酸、碱处理的‘鲁硕红’成熟晚期种子的发芽率、发芽势及发芽指数相对较高且发芽所需时间相对最短；低温层积处理也可获得次高的发芽率、发芽势及发芽指数且发芽所需时间也相对较短；其他处理方式（赤霉素处理、直接播种、超声波处理）也能获得一定的发芽率，但发芽率、发芽势及发芽指数相对较低；而温水处理、冷冻处理的种子，发芽率为 0，极不适合成熟晚期种子的萌发。

2.4 不同成熟度对‘鲁硕红’种子发芽的影响

根据表 1、表 2、表 3 的数据可以判断，脉冲处理对种子的发芽率、发芽势及发芽指数影响最明显，因此选择脉冲水处理方法，对三种成熟度的蔷薇种子进行处理并观察结果。从表 4 可以看出，在脉冲处理方式下，‘鲁硕红’种子不同成熟度对发芽率的影响差异明显。成熟早期种子处理后，发芽率相对较高且第一株蔷薇萌

发所需时间相对最短；成熟中期种子处理后，发芽率次之，且第一株蔷薇萌发所需时间相对延长；成熟晚期种子处理后，发芽率相对最低，且第一株蔷薇萌发所需时间相对最长。总体发芽效果虽然不理想，但比现有文献提及的数值高。

表 4 脉冲水处理下不同成熟度对‘鲁硕红’蔷薇种子平均发芽率的影响
Table 4 Effect of pulse water treated seeds collected at different time on mean germination rate

成熟度	第一株萌发所需最短时间/d	种子数/粒	发芽数量/粒	平均发芽率/%
A	16±2.1	450	229±2.8	51±0.64
B	22±1	450	205±14	46±3.15
C	23±1	450	164±9.4	36±2.10

3 结论

以‘鲁硕红’种子为试验材料，探索了在不同物理、化学处理条件下蔷薇种子萌发的相关特性，通过对试验结果的分析可以看出下列特征。

(1) ‘鲁硕红’种子平均发芽率、发芽势及发芽指数受种子成熟度影响较大。成熟早期的种子处理后，发芽率、发芽势及发芽指数相对较高，且第一株蔷薇萌发所需时间相对最短；成熟中期的种子处理后，发芽率、发芽势及发芽指数次之，且第一株蔷薇萌发所需时间相对延长；成熟晚期的种子处理后，发芽率、发芽势及发芽指数相对最低，且第一株蔷薇萌发所需时间相对最长。因此，早期采收的蔷薇种子的发芽效果最好。

(2) 不同处理方式对同一成熟度的‘鲁硕红’种子发芽率、发芽势及发芽指数的影响不同。其中脉冲水、低温层积处理、机械挫伤种皮等处理方法是提高蔷薇种子萌发率的最有效的方式，而脉冲水处理在不同成熟度的蔷薇种子处理过程中，都能够显著提高种子的发芽率、发芽势及发芽指数。因此，在蔷薇种子处理过程中，选择这三种处理方式可以提高发芽率，首选脉冲水处理方式。温水处理、酸碱处理、冰冻及超声波处理与直接播种间差异不大，故不建议选择。

参考文献:

- [1] 张景峰. 六种野生蔷薇属植物种子萌发及休眠的研究[D]. 北京: 北京林业大学: 2009.
- [2] 薛其勤, 李美芹, 刘建民, 等. 蔷薇新品种‘鲁硕红’的选育[J]. 山东林业科技, 2013 (1): 19-21.
- [3] 何利平. 刺楸种子休眠原因及解除休眠的研究[J]. 山西林业科技, 2003 (4): 22-24.
- [4] 史晓华, 黎念林, 金玲, 等. 秤锤树种子休眠与萌发的初步研究[J]. 浙江林学院学报, 1999, 16 (3): 228-233.
- [5] 孙群, 王建华, 孙宝启. 种子活力的生理和遗传机理的研究[J]. 中国农业科学, 2007, 40 (1): 48-53.
- [6] 卢芳, 周瑞玲, 蔡枫, 等. GA₃ 处理与层积时间对巨紫荆种子萌发的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35 (21): 6419-6420.
- [7] ZHOU Z Q, WU N, BAO W K, *et al.* Post-dispersal factors regulating dormancy and germination of *Rosa soulieana* seeds [J]. Belg J Bot, 2008, 141 (1): 103-111.
- [8] 李永红, 费芳, 王春梅. 不同化学药剂对大果蔷薇种子萌发的影响 [J]. 中南林业科技大学学报, 2010, 8 (30): 53-56.
- [9] 傅家瑞. 种子生理[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [10] 韩倩, 李亚奇, 王泽翻, 等. 不同碳源生物营养及处理方式对蔷薇属种子萌发的影响[J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 2012 (4): 482-487.
- [11] ZHOU Z Q, BAO W K, WU N. Dormancy and germination in *Rosa multibracteata* Hemsl. & E. H. Wilson[J]. Sci Hort, 2009, 119 (4): 434-441.
- [12] 张勇, 颜霞, 鄂利锋, 王桔红, 等. 光照、温度、土壤水分和播种深度对披针叶黄华种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 草业科学, 2011, 28 (09): 1640-1644.
- [13] 闫兴富, 曹敏. 光照和温度对望天树种子萌发的影响[J]. 植物学通报, 2006, 23 (6): 642-650.
- [14] 邱远金, 谭勇, 王绍明, 等. 不同温度对蔷薇红景天种子萌发的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37 (2): 474-476.
- [15] 田志慧, 沈国辉. 杂草种子休眠与萌发调控的研究进展[J]. 上海农业学报, 2015, 31 (2): 137-141.
- [16] 赵志刚, 丁贵杰, 唐敏. 酸、铝胁迫对马尾松种子萌发与幼苗生长的影响[J]. 林业科学研究, 2007, 20 (1): 111-115.
- [17] 彭清青, 李春杰, 宋梅玲, 等. 不同酸碱条件下内生真菌对三种禾草种子萌发的影响[J]. 草业学报, 2011, 20 (5): 72-78.
- [18] 代勋, 李忠光, 龚明. 赤霉素、钙和甜菜碱对小桐子种子萌发及幼苗抗低温和干旱的影响[J]. 植物科学学报, 2012, 30 (2): 204-212.
- [19] 武睿, 郭晔红, 萧明明, 等. 超声波处理对锁阳种子萌发特性影响研究[J]. 甘肃农业大学学报, 2010 (6): 84-87.
- [20] 宋松泉, 程红众, 姜孝成, 等. 种子生物学[M]. 北京: 科学出版社, 2006.