

## 不同催芽处理华中樱桃种子萌发研究\*

叶自慧<sup>1,5</sup> 叶小玲<sup>2</sup> 胡晓敏<sup>1</sup> 熊婷婷<sup>1</sup> 熊育明<sup>1,5</sup>  
高珊<sup>3</sup> 朱军<sup>4</sup> 王孝汝<sup>2</sup>

(1. 广州天适集团有限公司, 广东 广州 510335; 2. 广州旺地园林工程有限公司, 广东 广州 510335;  
3. 英德市旺地樱花种植有限公司, 广东 清远 513052; 4. 韶关市旺地樱花种植有限公司, 广东 韶关 512023;  
5. 广东国地规划科技有限公司, 广东 广州 510075)

**摘要** 为探究华中樱桃 *Cerasus conradinae* 种子萌发特性, 提高种子萌发效率, 文章以湖北省赤壁市野生华中樱桃的自然成熟果实为材料, 研究不同储藏时间、赤霉素浓度和浸种水 pH 值对华中樱桃种子发芽的影响。结果表明, (1) 华中樱桃种子干燥后密封置于 4 °C 冷藏, 寿命约为 1 a, 期间种子发芽率随储藏时间延长呈逐步下降的趋势, 不同储藏时间处理发芽率差异极显著 ( $P < 0.01$ ), 储藏 15 个月后种子不萌发, 最佳储藏时间为 5 个月; (2) 华中樱桃种子储藏 4 个月后, 1 000、1 250、1 500 mg · L<sup>-1</sup> 赤霉素处理对华中樱桃种子发芽存在明显抑制作用, 且随着浓度的增加, 抑制作用增强; (3) 浸种时水的 pH 值为 6.5 时, 发芽率最高, 为 58.89%, 强酸或强碱处理均不利于华中樱桃种子萌发。

**关键词** 华中樱桃; 种子; 发芽率

中图分类号: S722 文献标志码: A 文章编号: 2096-2053 (2024) 06-0135-05

DOI: 10.20221/j.cnki.2096-2053.202406020

Effect of Different Treatments on Germination of *Cerasus Conradinae* SeedsYE Zihui<sup>1,5</sup> YE Xiaoling<sup>2</sup> HU Xiaomin<sup>1</sup> XIONG Tingting<sup>1</sup>  
XIONG Yuming<sup>1,5</sup> GAO Shan<sup>3</sup> ZHU Jun<sup>4</sup> WANG Xiaoru<sup>2</sup>

(1. Guangzhou Tianshi Group Co., Ltd, Guangzhou, Guangdong 510335, China; 2. Guangzhou Wangdi Landscape Architecture Co., Ltd, Guangzhou, Guangdong 510335, China; 3. Yingde Wangdi Cerasus Planting Co., Ltd, Qingyuan, Guangdong 513052, China; 4. Shaoguan Wangdi Cerasus Planting Co., Ltd, Shaoguan, Guangdong 512023, China;  
5. Guangdong Guodi Planning Technology Co., Ltd, Guangzhou, Guangdong 510075, China)

**Abstract** In order to investigate the germination characteristics and improve the germination efficiency of *Cerasus conradinae* seeds, this paper used the naturally mature fruits of wild *C. conradinae* in Chibi city, Hubei Province as materials to study different storage times, GA<sub>3</sub> concentration, and pH values of soaking water on the germination of *C. conradinae* seeds. The results show that (1) Under the condition of being sealed and refrigerated at 4 °C after drying, the life span of *C. conradinae* seeds is about 1 year. During this period, the germination rate of seeds gradually decreases with the extension of storage time. After 15 months of storage, the seeds do not germinate, and the optimal storage time is 5 months; (2) After 4 months of storage of *C. conradinae* seeds, 1 000, 1 250 and 1 500 mg · L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> treatment has an obvious inhibitory effect on the germination, and

\* 第一作者: 叶自慧 (1988—), 女, 高级工程师, 主要从事林业生态保护与规划研究, E-mail: szylyzh@163.com。

通信作者: 胡晓敏 (1985—), 女, 正高级工程师, 主要从事樱属植物繁育开发研究, E-mail: 195527295@qq.com。

with the increase of concentration the inhibition is enhanced. (3) When the pH value of seed soaking water is 6.5, the germination rate is the highest at 58.89%. Strong acid or alkali treatment is not conducive to the germination of *C. conradinae* seeds.

**Key words** *Cerasus conradinae*; seed; germination rate

华中樱桃 *Cerasus conradinae* 属蔷薇科樱属落叶乔木,花期3月,先叶开放,花瓣白色或浅粉色,果期4—5月。该种产陕西、河南、湖南、湖北、四川、贵州、云南、广西,生于海拔500~2100 m 沟边林中<sup>[1]</sup>。华中樱桃比在我国常见栽培的日本品种‘染井吉野’ *C. yedoensis* ‘Somei-yoshino’ 具有更强的适应性和抗病虫害能力,花量繁密,观赏效果好,是优良的观赏树种<sup>[2]</sup>。同时,华中樱桃在花序、萼筒及总梗长短等性状上变异分化大<sup>[2]</sup>,是很好的育种材料,笔者团队已从中选育了‘合家欢’ *C. conradinae* ‘Hejiahuan’<sup>[3]</sup>、‘锦绣’ *C. conradinae* ‘Jinxiu’<sup>[4]</sup> 和‘醉红颜’ *C. conradinae* ‘Zuihongyan’<sup>[5]</sup> 等新品种,开发利用前景广阔<sup>[6]</sup>。目前,市场上的华中樱桃苗源较少,对其开展繁育研究可为开发利用奠定基础。

樱属植物最常用的繁殖方式有播种繁殖、嫁接繁殖和扦插繁殖,其中播种繁殖以成本低廉和操作简便等特点被种植户广泛运用。通常,樱属植物在播种之前,需要对种子进行适当处理,以打破其休眠<sup>[7-8]</sup>。目前,针对华中樱桃种子的相关研究<sup>[6,9-10]</sup> 不多,在促进种子发芽方面,已有研究中仅报道过750 mg·L<sup>-1</sup> 的赤霉素浓度处理,但未见其他不同浓度处理对种子发芽的影响研究。基于上述有限的研究,进一步探索华中樱桃种子发芽特性十分必要。因此,本研究通过开展不同处理下(储存时间、赤霉素浓度、浸种时水的pH值)华中樱桃种子催芽试验研究,探究提高华中樱桃种子发芽率的方法,以期进一步掌握种子发芽特性,为其播种繁育和引种等提供依据和指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本试验以华中樱桃种子为材料。2020年5月8日采摘湖北省赤壁市官塘驿镇华中樱桃野生种群自然成熟的果实,采摘后去掉果皮与果肉,用清水洗净后阴干,密封置于4℃冰箱冷藏备用<sup>[11]</sup>。

### 1.2 试验方法

试验地点位于广东省广州市从化区西和村樱

花基地实验室,试验在室温25℃空调房内进行,空气湿度为55%,试验中所用清水均为纯净水(pH值为6.5)。试验1.2.1按照方法中所述时间进行相关处理;试验1.2.2和1.2.3于2020年9月3日进行。种子完成相关处理后,置于垫有2层湿润纱布的培养皿中,盖上盖子并做好标记,置于4℃黑暗环境下发芽。

**1.2.1 不同储藏时间处理催芽** 2020年6月1日,从冷藏备用的华中樱桃种子随机选取90粒,先用0.1%高锰酸钾溶液浸泡5 min 进行消毒,充分洗净后用清水浸种6 h,浸种后置于培养皿中于4℃黑暗环境下发芽,重复3次,每重复处理30粒种子。每间隔2个月做同等处理1次,共计8个储藏时间处理组(表1),各组以处理后6个月内观测值计算发芽率。

**1.2.2 不同赤霉素浓度处理催芽** 试验共设置7个处理,分别是0(CK)、250、500、750、1000、1250、1500 mg·L<sup>-1</sup> 的赤霉素溶液。各处理均设3组重复,每组30粒种子。随机选取种子,并用0.1%高锰酸钾溶液浸泡5 min 进行消毒,充分洗净后再置于对应处理组中浸种6 h。

**1.2.3 不同pH值的浸种水处理催芽** 本试验浸种水的pH值(用HCl和NaOH调配水的pH值)设置3.0、4.0、5.0、6.0、7.0、8.0和9.0共7个处理组,对照组为清水(pH值为6.5),各处理均设3组重复,每组30粒种子。浸种前用上述方法对种子先进行消毒处理,然后将种子置于各处理组中浸种6 h,接着用清水浸种6 h。

### 1.3 发芽率测定与数据处理

按照《林木种子检验规程》<sup>[12]</sup>,以首粒种子发芽开始,每个月观测3次,即上、中和下旬的最后一天各1次,记录发芽数(胚根长度≥2 mm 记作发芽),过程中及时进行清洁和按需补水,以1 a 观测期统计各组发芽率。 $G_R = N_1/N_2 \times 100\%$ <sup>[13]</sup>,式中, $G_R$  为发芽率, $N_1$  为正常发芽种子数, $N_2$  为试验种子总数。

试验中获得的数据用Microsoft Excel 和 SPSS 22.0 软件进行统计和方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同储藏时间处理对华中樱桃种子的发芽影响

观察及试验结果显示, 华中樱桃种子发芽率受储藏时间影响较大, 不同储藏时间处理间发芽率差异极显著 ( $P < 0.01$ ,  $F$  值为 15.43); 其发芽周期受储藏时间影响小。表 1 可见, 华中樱桃种

子发芽率随着储藏时间的延长呈下降趋势。种子冷藏前 5 个月内发芽率下降较慢且各处理间发芽率差异不显著, 冷藏 5 个月后发芽率下降较快, 冷藏 7 个月时发芽率降至 27.78%, 冷藏 15 个月种子完全失活、不萌发。各试验组发芽进程相似, 种子处理后 1~2 月开始发芽, 2 个月左右达到发芽高峰, 发芽周期多数持续 2~3 个月, 极少数 (储藏 5 个月左右种子) 4~5 个月。

表 1 不同储藏时间下华中樱桃种子发芽变化

Tab. 1 Changes in seed germination rate of *Cerasus conradinae* under different storage time

处理时间 Processing time	发芽粒数 Germination number			发芽率/% Germination rate	发芽开始时间 Beginning time	发芽高峰时间 Peak time	发芽结束时间 Ending time
	组 1	组 2	组 3				
	Group 1	Group 2	Group 3				
2020 年 6 月	17	20	19	62.22±0.05a	7 月中旬	8 月上旬	9 月下旬
2020 年 8 月	10	16	20	51.11±0.17ab	10 月中旬	10 月下旬	次年 1 月中旬
2020 年 10 月	16	14	13	47.78±0.05ab	11 月中旬	12 月中旬	次年 5 月下旬
2020 年 12 月	12	8	5	27.78±0.12bc	次年 2 月上旬	次年 2 月中旬	次年 5 月下旬
2021 年 2 月	2	0	2	4.44±0.04cd	次年 3 月中旬	次年 4 月下旬	次年 7 月下旬
2021 年 4 月	8	2	3	14.44±0.11cd	次年 6 月中旬	次年 7 月下旬	次年 8 月上旬
2021 年 6 月	1	0	0	1.11±0.02d	次年 10 月下旬	次年 10 月下旬	次年 10 月下旬
2021 年 8 月	0	0	0	0			

注: 种子阴干后密封置于 4 °C 冰箱冷藏, 不同小写字母表示差异极显著 ( $P < 0.01$ )。

Note: Seeds were dried in the dark and sealed and refrigerated at 4 °C, different lowercase letters indicate significant differences ( $P < 0.01$ ).

### 2.2 不同浓度赤霉素浸种对华中樱桃种子的发芽影响

7 种浓度赤霉素处理对华中樱桃种子的发芽率影响不显著 ( $P > 0.05$ ,  $F$  值为 2.116)。各组平均发芽率依次为 58.89%、57.78%、53.33%、55.56%、43.33%、42.22% 和 33.33%; 0 mg · L<sup>-1</sup> 赤霉素处理时发芽率最高, 为 58.89%; 1 000 mg · L<sup>-1</sup> 赤霉素处理时发芽率降至 43.33%; 1 500 mg · L<sup>-1</sup> 赤霉

素处理时发芽率降至 33.33%。结果说明赤霉素处理对华中樱桃种子发芽存在抑制作用, 且随着浓度的增加, 抑制作用增强。通过对比得知, 不同浓度赤霉素处理种子, 开始发芽时间均在 10 月下旬左右, 仅 250 mg · L<sup>-1</sup> 处理组在 11 月 2 日。发芽高峰期主要集中在 11 月, 各赤霉素处理组发芽结束时间比对照组早。

表 2 不同浓度赤霉素处理华中樱桃种子发芽变化

Tab. 2 Germination changes of *Cerasus conradinae* with different concentration of gibberellin

赤霉素质量浓度/ (mg · L <sup>-1</sup> ) Concentration of gibberellin	发芽粒数 Germination number			发芽率/% Germination rate	发芽开始时间 Beginning time	发芽高峰时间 Peak time	发芽结束时间 Ending time
	组 1	组 2	组 3				
	Group 1	Group 2	Group 3				
0 (CK)	13	16	24	58.89±18.95	10 月下旬	11 月中旬	次年 5 月中旬
250	20	19	13	57.78±12.62	11 月上旬	11 月中旬	次年 4 月下旬
500	19	15	14	53.33±8.82	10 月下旬	11 月中旬	次年 2 月上旬
750	16	18	16	55.56±3.85	10 月下旬	11 月上旬	次年 3 月下旬
1 000	16	12	11	43.33±8.82	10 月下旬	11 月下旬	次年 2 月上旬
1 250	16	10	12	42.22±10.18	10 月下旬	11 月中旬	次年 2 月上旬
1 500	12	12	6	33.33±11.55	10 月下旬	10 月下旬	次年 1 月中旬

注: 种子阴干后密封置于 4 °C 冰箱冷藏 4 个月。

Note: Seeds were dried in the dark and sealed and refrigerated at 4 °C for 4 months.

### 2.3 不同 pH 值的水浸种处理对华中樱桃种子的发芽影响

浸种时水的 pH 值对华中樱桃种子萌发影响不显著 ( $P>0.05$ ,  $F$  值为 0.697)。从表 3 可知, 浸种时水的 pH 值对华中樱桃种子发芽率有一定的影响。浸种时水的 pH 值为 8.0 时, 发芽率较高, 为 53.33%; 其次是 pH 值为 6.0 时, 发芽率为 53.22%; pH 值为 9.0 时发芽率最低, 为 38.89%; 而对照组 (浸种水 pH 值为 6.5 时) 发芽率最高,

为 58.89%。种子发芽最快的处理是 pH 值为 7.0, 其次依次是 pH 值为 6.0、5.0、4.0, 处理后 48 d 发芽数量分别为 3、2、2、1; 种子在前 3 个月内发芽达到高峰, 此时统计发芽种子总数, pH 值为 8.0、7.0 的处理组, 华中樱桃种子发芽数量相同, 3 个月均为 41 粒; 华中樱桃种子发芽停滞时间一般在浸种处理后 6 个月, 发芽持续时间较长的处理组是 pH 值为 3.0 (7 个月)、4.0 (7 个月)、6.0 (7 个月)、8.0 (9 个月)。

表 3 不同 pH 值的水浸种处理华中樱桃种子发芽变化

Tab. 3 Changes of *Cerasus conradinae* seed germination with different pH of water during seed soaking

pH 值 pH value	发芽数 Germination number			发芽率/% Germination rate	发芽开始时间 Beginning time	发芽高峰时间 Peak time	发芽结束时间 Ending time
	组 1	组 2	组 3				
	Group 1	Group 2	Group 3				
3.0	13	18	11	46.67±0.12	11 月上旬	11 月下旬	次年 6 月上旬
4.0	17	11	11	43.33±0.12	10 月下旬	12 月中旬	次年 4 月下旬
5.0	17	12	11	44.44±0.11	10 月下旬	11 月中旬	次年 3 月下旬
6.0	15	14	18	53.22±0.07	10 月下旬	11 月上旬	次年 4 月下旬
6.5 (CK)	13	16	24	58.89±18.95	10 月下旬	11 月中旬	次年 5 月中旬
7.0	18	13	16	52.22±0.08	10 月下旬	11 月中旬	次年 3 月上旬
8.0	15	21	12	53.33±0.15	11 月上旬	11 月中旬	次年 4 月下旬
9.0	16	9	10	38.89±0.17	11 月上旬	11 月中旬	次年 3 月上旬

注: 种子阴干后密封置于 4 °C 冰箱冷藏 4 个月。

Note: Seeds were dried in the dark and sealed and refrigerated at 4 °C for 4 months.

### 3 结论与讨论

种子萌发是植物生存和繁衍的重要过程, 也是植物生长的起点。种子保持活力的期限为种子寿命<sup>[14]</sup>。本实验表明, 华中樱桃种子在各处理中发芽率最高仅为 62.22%。华中樱桃种子干燥后密封置于 4 °C 冰箱冷藏, 寿命约为 1 a。随着储藏时间的延长, 种子发芽率呈现为逐步下降的趋势。前 5 个月种子的发芽率差异不显著, 至 5 个月后种子发芽率明显下降, 储藏 13 个月后种子几乎不萌发。而同属的钟花樱桃 *C. campanulata* 种子阴干后密封冷藏的寿命约为 2 a, 发芽率呈先平稳后下降的趋势, 种子冷藏至第二年春季均保持 90% 以上的发芽率<sup>[15]</sup>。通过上述对比发现, 华中樱桃种子的发芽率明显低于钟花樱桃种子, 冷藏寿命亦短。分析原因可能是本实验中采自野外的华中樱桃种子受自然生长环境条件制约出现营养不良, 进而导致其种子储存的营养较在人为栽培管护环境下生长的钟花樱桃差。此外, 戴利燕等<sup>[16]</sup> 研究表明

种子含水量是影响山樱花 *C. serrulata* 种子发芽的关键因素, 邹宜含等<sup>[10]</sup> 提出不同种源华中樱桃种子的萌发率不同, 齐凤坤等<sup>[17]</sup> 提出种子含水量的高低与种子的寿命密切相关。综上, 华中樱桃种子的发芽率和寿命可能与种子特性、种源地、含水量等因素有关, 今后需进一步研究论证。

赤霉素可以打破樱属种子休眠, 促进种子萌发<sup>[18]</sup>。本实验中 750 mg · L<sup>-1</sup> 赤霉素处理的发芽率为 55.56%, 较叶小玲等<sup>[13]</sup> 采用同批种子、相同处理的发芽率 (59.30%) 略低, 分析原因可能是本实验种子储藏时间是 4 个月, 文献的储藏时间是 1 个月, 本实验观测结果为随着储藏时间增长种子发芽率下降, 与文献一致。本实验采用储藏 4 个月后的华中樱桃种子经不同浓度赤霉素浸种处理, 发芽率均低于清水处理, 并随着赤霉素浓度的增加种子发芽率下降, 说明赤霉素处理会产生抑制作用, 且高浓度赤霉素对华中樱桃种子萌发抑制作用较明显。刘洪见等<sup>[19]</sup> 研究提出适当浓度的赤霉素能促进地茶 *Melastoma dodecandrum*、秀丽野

海棠 *Tashiroea quadrangularis*、瞿麦 *Dianthus superbus* 等种子萌发,提高其发芽率。这与本试验结论不一致,分析原因可能是本实验设置的处理时间(6 h)过长或使用的赤霉素浓度过高。因此,今后可从缩短赤霉素处理时间或降低赤霉素浓度等方向进一步研究探索。

不同 pH 值的水浸种处理的华中樱桃种子发芽率差异不显著,说明浸种水的 pH 值对华中樱桃种子萌发的影响不显著。浸种时水的 pH 值为 8 和 6 时发芽率较高,分别为 53.33% 和 53.22%, pH 值为 9 和 4 时发芽率较低,分别为 38.89% 和 43.33%。这说明一方面弱酸性或弱碱性处理有利于种子萌发,这与适宜浓度的酸或碱处理可以在一定程度上提高种子发芽率<sup>[20-21]</sup> 结论相符;另一方面强酸性或强碱性不利于种子萌发,这与王政生等<sup>[22]</sup> 在针叶树种子发芽及幼苗生长试验中得出的过度酸性或强碱性不利于种子发芽结论一致。

### 参考文献

- [1] 俞德浚,李朝奎. 中国植物志(第 38 卷)[M]. 北京:科学出版社,1986:76.
- [2] 张琼. 樱属观赏品种资源调查及部分种与品种 SSR 分析[D]. 南京:南京林业大学,2013.
- [3] 张伟,胡晓敏,叶小玲,等. 樱花新品种‘合家欢’[J]. 园艺学报,2022,49(S2):255-256.
- [4] 李振权,胡晓敏,陈端妮. 樱花新品种‘锦绣’特征习性及其园林应用[J]. 广东园林,2022,44(5):86-88.
- [5] 梁荣,李振权,叶小玲,等. 樱花新品种‘醉红颜’[J]. 园艺学报,2022,49(S2):251-252.
- [6] 叶小玲,胡晓敏,朱军. 华中樱桃种子生物学特性研究初探[J]. 广东园林,2022,44(3):77-80.
- [7] 叶小玲,胡晓敏,沈荔荔,等. ‘中国红’樱花种子发芽试验研究初报[J]. 广东园林,2016,38(5):71-74.
- [8] 张义,王剑峰. 赤霉素浸泡与层积时间对山樱种子萌发的影响[J]. 长江大学学报(自然科学版),2005,2(8):26-27.
- [9] 陈旭阳,曹基武,朱逸民,等. 华中樱桃种子萌发特性研究[J]. 湖南林业科技,2023,50(1):47-52.
- [10] 邹宜含,唐丽,蒋冬月,等. 不同种源华中樱优树种子萌发特性研究[J]. 花卉,2019(20):6-7.
- [11] 李晗. 武汉市樱花栽培技术特点及病虫害防治[J]. 农村科学实验,2022(8):111-113.
- [12] 国家技术质量监督局. 林木种子检验规程:GB/T2772-1999. 林木种子检验规程[S]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [13] 叶小玲,陈端妮,胡晓敏. 高盆樱桃种子萌发特性初探[J]. 广东园林,2021(6):74-77.
- [14] 丁雨霜,陈雪梅,张育恺,等. 毛棉杜鹃种子特性与发芽试验[J]. 福建林业科技,2016,43(3):196-199.
- [15] 黄碧金,黎新宇,曾昭佳,等. 钟花樱种子发芽研究[J]. 林业与环境科学,2023,39(3):106-111.
- [16] 戴利燕,赖安玲,符潮,等. 山樱花种子发芽试验研究[J]. 南方林业科学,2017,45(1):1-4.
- [17] 齐凤坤,张越,林秀灵,等. 两种石蒜属植物种子生物学特性与发芽研究[J]. 林业与环境科学,2022,38(2):120-126.
- [18] 陈子立. 福建山樱花种子发芽试验[J]. 安徽农学通报,2015,21(9):99-100,146.
- [19] 刘洪见,黄建,张旭乐,等. 赤霉素等 4 种化学物质对几种植物种子萌发的影响[J]. 浙江农业科学,2010,(6):1244-1246.
- [20] 陈黎,刘成功,戴淑娟,等. 南方红豆杉种子生物学特性及催芽技术研究[J]. 种子,2015,34(5):72-74.
- [21] 金正律,邓静辉. 种皮软化处理对决明子种子发芽及幼苗生长的影响[J]. 种子,2011,30(3):107-108.
- [22] 王政生,李凤鸣. 基质酸碱度对六种针叶树种子发芽及幼苗生长的影响[J]. 吉林林业科技,1993(1):71-74.