

华中樱桃种子生物学特性研究初探*

Preliminary Study on Biological Characteristics of *Cerasus conradinae* Seeds

叶小玲 胡晓敏* 朱军

YE Xiao-ling, HU Xiao-min*, ZHU Jun

摘要: 为探究华中樱桃 *Cerasus conradinae* 种子生物学特性, 以湖北省赤壁市的野生华中樱桃的自然成熟未落地的果实为试验材料, 观察其种子形态, 并测定种子长度、宽度、厚度、千粒重、吸水特性和发芽特性。结果表明: 华中樱桃种子为卵形, 长 7.64 ± 0.73 mm, 宽 5.28 ± 0.55 mm, 厚 4.39 ± 0.47 mm, 千粒重 62.77 ± 2.91 g, 属中粒种子; 种子浸种 0~4 h 吸水较快, 后渐趋缓, 浸种 24 h 近饱和, 吸水率为 33.23%, 种子饱和状态时吸水率为 33.30%; 用 750 mg/L 赤霉素 (GA_3) 溶液浸种处理的种子发芽效果较清水浸种好, 但差异不明显, 两者发芽率分别为 65.3% 和 62.7%; 华中樱桃幼苗个体间差异大。

关键词: 华中樱桃; 种子形态; 发芽率

中图分类号: S685.99

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2022) 03-0077-04

投稿日期: 2021-10-12

修回日期: 2021-11-11

Abstract: In order to explore the biological characteristics of *C. conradinae* seeds, the natural mature unfallen fruit from wild *Cerasus conradinae* trees in Chibi City, Hubei Province were used as materials, and the morphology length, width, thickness, weight of 1000 seeds, water absorption characteristics and germination characteristics were observed. The results showed that the seeds were ovoid, with average length of 7.64 ± 0.73 mm, average width of 5.28 ± 0.55 mm, average thickness of 4.39 ± 0.47 mm, and the average weight of 1000 seeds was 62.77 ± 2.91 g. The water absorption of seeds was fast in 0~4 h after soaking, and then gradually slowed down. It reached the critical saturation state after soaking seeds for 24 hours, with 33.23% water absorption. Water absorption of seeds in saturated state was 33.30%. The germination effect of seed soaking with 750 mg/L GA_3 was better than that soaking with water, but the differences was not obvious, the germination rates were 65.3% and 62.7% respectively. The differences between seedlings was large.

Key words: *Cerasus conradinae*; Seed morphology; Germination rate

华中樱桃 *Cerasus conradinae* 又名华中樱、单齿樱花、康拉樱、光叶樱桃, 为蔷薇科樱属落叶乔木。其树高 3~10 m, 树姿挺拔; 花繁密, 伞形花序, 3~5 朵一束, 先叶开放, 花瓣白色或粉红色; 花期 3 月, 果期 4—5 月。其主要分布于陕西、河南、湖南、湖北、四川、贵州、云南、广西等地区海拔 500~2 100 m 沟边林中^[1~2]。其喜疏松肥沃、排水良好的弱酸性壤土, 较耐旱、耐高温^[3]。华中樱桃较东京樱花 *C. yedoensis*、关山樱 *C. serrulata* ‘Kanzan’ 等常见日本樱花具有更强的适应性和抗病虫害能力, 适作园景树、行道树或景观生态树使用, 可孤植、丛植、列植或片植, 营造景观或季相变换, 花时层林尽染、景色宜人, 观赏效果极佳^[4~5], 是优良观赏树种。此外, 华中樱桃从南到北分布广泛, 花色

等性状变异分化较大^[6], 是良好的育种材料, 也是中部地区樱花嫁接的优良砧木^[7], 开发前景广阔。

目前, 华中樱桃多处于野生状态, 鲜有开发, 相关研究报道少。其可通过播种、扦插和组培等方式进行繁殖。华中樱桃播种繁殖中存在种子采摘困难, 发芽率和成苗率普遍较低等问题^[6,8]。华中樱桃的无性繁殖目前仅见扦插和组织培养相关报道, 其扦插宜选当年生嫩枝为插穗, 用 0.03% K_2MnO_4 +0.01% NAA+0.05% IBA 溶液处理后, 插入珍珠岩和泥炭体积比为 1:1 的混合基质中生根效果最好, 生根率为 51.88%^[9]; 其组织培养尚处于研究阶段^[10~11], 虽已建立快速繁殖技术体系^[11], 但有待进一步优化, 且尚未进行中试和工厂化育苗。综上所述, 华中樱桃繁殖技术均不完善, 难以满足生产需求, 亟需开

展相关研究。播种繁殖是多数植物的主要繁殖方式, 而种子生物学研究是种子繁殖的基础, 试验通过开展华中樱桃种子生物学特性 (种子形态、吸水特性、发芽特性等) 研究, 以期为华中樱桃的引种驯化、壮苗培育及良种选育等提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

以湖北省赤壁市官塘驿镇的野生华中樱桃植株自然成熟未落地的果实作为试验材料, 于 2020 年 5 月 8 日采摘后及时搓去其果肉, 将种子阴干后常温储藏备用。

1.2 试验方法

试验地位于广东省广州市从化区城郊街西和村樱花悠乐园, 属南亚热带季风气候, 年平均气温

*基金项目: 清远市科技计划项目 (2020DZX019); 广东省科技专项资金项目 (210830154533071)

19.5~21.64℃，年平均雨量1800~2 200 mm。四季气候特征为春季冷暖多变，阴湿多雨，偶有“倒春寒”天气；夏季晴多温高，时有大风和暴雨；秋季气爽少雨，常遇干旱和“寒露风”；冬季多晴天，气候干燥，常有霜冻。

于2020年6月1日进行试验相关处理，观测时间为2020年6月—2021年5月。所用清水、水溶液的溶剂均为蒸馏水。

1.2.1 种子表型特征和千粒重测定

将华中樱桃种子置于白纸上，参考刘长江等^[12]研究，用肉眼观察种子的形状、颜色、光泽和表面情况等。随机选取30粒种子，用游标卡尺测量其长度、宽度及厚度，以种子纵向最大距离为其长度，以横向最大距离为其宽度，以腹面和背面的最大距离为其厚度，重复3次，取均值，精确到0.01 mm。种子千粒重采用百粒法^[13]，随机选取纯净种子100粒，用电子天平（型号：GL224i-1SCN）称重，重复3次，每次3组，取均值，精确到0.01 g。

1.2.2 种子吸水特性测定

随机选取30粒种子，在浸种前称量其总干重，再用0.1%高锰酸钾消毒5min，充分洗净后，用清水浸种，期间分别称量浸种2 h、4 h、6 h、8 h、10 h、12 h、14 h、24 h、30 h和36 h后的种子总湿重，每次称量前用滤纸吸净种子表面水分。试验共设3组重复，取均值。

种子吸水率(%) = (浸种t时间后的湿重 - 浸种前干重) / 浸种前干重 × 100% (1)

1.2.3 种子发芽试验

试验共设2组处理，分别为清水浸种6 h和750 mg/L赤霉素(GA₃)溶液浸种6 h，初步比较两者浸种对华中樱桃发芽的影响。每组试验随机选取50粒种子，在完成既定处理后，将其置于垫有2层湿润纱布的培养皿中，盖上盖，置于4℃黑暗环境下发芽。每个月观测3次(上、中和下旬的最后一天各一次)，统计发芽情况(胚根长≥2 mm记发芽)，计算发芽率，并及时清洁和补水。每组试验设3次重复，取均值。因发芽持续时间较长，以月为节点绘制发芽曲线。

发芽率(%) = 发芽种子数 / 供试种子数 × 100% (2)

1.2.4 幼苗根系及生物量测定

将“1.2.3”中清水浸种处理的发芽种子点播于用高锰酸钾溶液消毒好的河沙中，期间及时补水，待子叶展开，长出第一对真叶时取出，洗去沙粒，用滤纸吸干表面水分，随机选取30株苗，分成3组，每组10株，观测记录各株幼苗主根长、主根粗、侧根数、鲜重和干重(幼苗于60~80℃烘箱中烘至恒重时的重量)。

2 结果分析

2.1 种子形态

华中樱桃果实为核果，卵球形，成熟时红色(图1)。

其种子卵形，顶端尖，基部膨大；种脐位于基部尖端；种核木质化，较硬，黄棕色，无光泽，表面稍有不规则棱纹；个体间外观形态差异小(图2)。由测量统计数据(表1)可得，华中樱桃种子的长、宽和厚均较稳定，变异系数为9.58%~10.58%；长宽比、长厚比和宽厚比三者中宽厚比变化最小，变异系数仅为3.89%；种子的千粒重为62.77 ± 2.91 (56.52~66.80) g，变异系数为4.64%，无明显变异。按陈火英等^[14]划分标准，华中樱桃种子属中粒种子。

2.2 种子吸水特性

一般情况下，当种子与水分直接接触或暴露在湿度较高的空气中时会快速吸水膨胀，随着时间的延长，



图1 华中樱桃果实形态



图2 华中樱桃种子形态

表1 华中樱桃种子形态

性状	极大值	极小值	均值	标准差	变异系数/%
长/mm	9.27	6.24	7.64	0.73	9.58
宽/mm	6.46	4.10	5.28	0.55	10.33
厚/mm	5.53	3.32	4.39	0.47	10.58
长宽比	1.84	1.12	1.46	0.16	10.69
长厚比	2.24	1.33	1.75	0.19	11.08
宽厚比	1.32	1.08	1.20	0.05	3.89
千粒重/g	66.80	56.52	62.77	2.91	4.64

吸胀速度逐渐变慢，到一定时间后，种子含水量相对不变即达饱和状态^[14]。研究发现，华中樱桃种子在浸种0~4 h吸水较快，吸水率为16.97%，该时段吸水量占总吸水量的50.94%；浸种4 h后，种子吸水较慢，浸种24 h时吸水近饱和，吸水率为33.23%，吸水量占总吸水量的99.81%；浸种24~36 h，种子吸水基本停止，达到饱和状态时吸水率为33.30%（图3）。

2.3 种子发芽试验

据观测，清水浸种和750 mg/L GA₃溶液浸种两组处理的种子发芽趋势一致，均呈“慢-快-慢-停”趋势，发芽率差异不显著（图4）。两组处理的种子都是从处理40 d后即7月中旬开始发芽，于8月上旬到达发芽高峰，后逐渐减缓直至停止。清水浸种组于2020年9月下旬停止发芽，发芽期持续约80 d，而GA₃溶液浸种组于2020年11月下旬停止发芽，发芽期持续约130 d。因此，用GA₃溶液浸种处理的种子的发芽效果比用清水的好，但差异小。8月为两组处理的发芽高峰期，GA₃溶液浸种组和清水浸种组累积发芽率分别为59.3%和56.0%。发芽结束后，GA₃溶液浸种组和清水浸种组的发芽率分别达65.3%和62.7%。

2.4 幼苗质量

据观测，发芽种子在点播到河沙后，10 d左右长出第一对真叶。从观测记录的幼苗相关指标（表2）可知，华中樱桃幼苗各指标的变异系数差异大，其中最小为含水率，仅2.38%；最大为侧根数，达49.7%。可见，华中樱桃幼苗个体间质量差异大。

3 讨论和结论

种子大小和千粒重是衡量种子品质的重要指标。在自然界种群内，植物个体间以及个体内种子大小变异普遍存在^[15]。一般种子长度和宽度较稳定，但厚度及千粒重受生长环境和栽培条件的影响较大^[16]。而华中

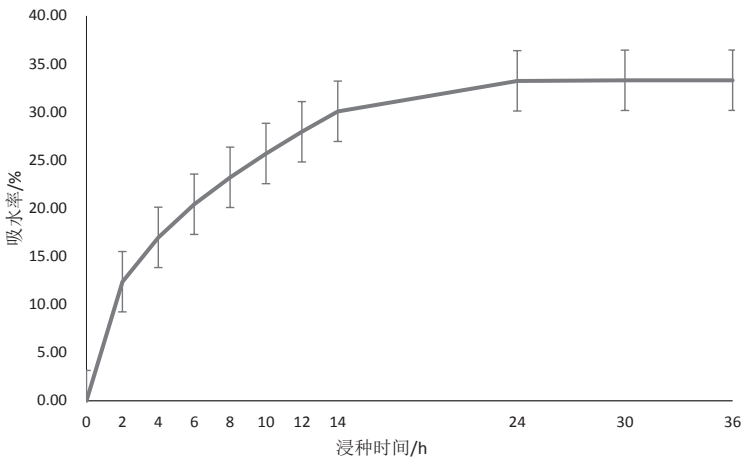


图3 华中樱桃种子吸水特性

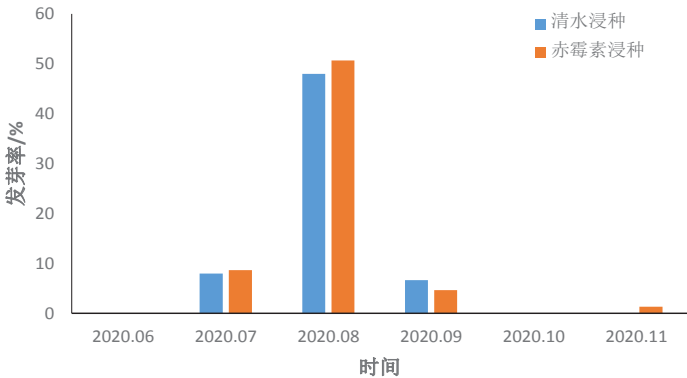


图4 华中樱桃净发芽率

表2 华中樱桃幼苗质量

指标	极大值	极小值	均值	标准差	变异系数/%
主根长/cm	4.50	1.10	2.33	0.73	31.61
主根粗/mm	1.34	0.80	1.05	0.12	11.77
侧根数/条	13	2	5.5	2.7	49.7
鲜重/g	0.21	0.12	0.17	0.02	14.72
干重/g	0.04	0.01	0.03	0.01	20.74
含水率/%	88.04	79.91	84.58	2.02	2.38

樱桃相关报道结果略不同，不同种源华中樱桃种子的形态、长度、宽度、厚度和千粒重均存在差异，其中长度、宽度和千粒重受气候因子影响显著^[8]。试验得到的华中樱桃种子的千粒重为62.77±2.91 g，变异系数4.64%，千粒重处于邹宜含等^[8]报道的47.47~70.14 g范围内，而变异系数

较报道的7.06%~15.61%低。此外，试验得到的华中樱桃幼苗各观测指标变异系数为2.38%~49.70%，个体间差异大。综上，在试验中，华中樱桃种子大小、千粒重和幼苗观测指标差异大，这可能是种源不同、种子质量不齐所致。华中樱桃种子大小不同的产生因素、种子大小对后代的影响以

及如何提高幼苗质量等有待进一步研究。

种子吸胀作用是普遍存在的物理现象,吸胀能力强弱受种子化学成分影响,不同植物种子吸胀饱和时间不同^[14]。华中樱桃种子浸种0~4 h吸水较快,后渐趋缓,浸种24 h后吸水基本停止,达饱和状态时吸水率为33.30%。华中樱桃吸水趋势似钟花樱桃 *Cerasus campanulata*,但前者吸水达到饱和状态的时间较后者(48~50 h)短,吸水率较后者(24.11%)^[17]高。这可能与种壳厚度、种子成分不同有关。

适宜浓度的GA₃溶液能促进樱花种子的发芽^[18-19]。华中樱桃发芽试验表明,用750 mg/L GA₃溶液浸种处理的种子的发芽效果比用清水浸种处理的好,但差异不明显,可能是GA₃溶液的浓度和处理时长不是最佳所致。GA₃溶液浸种和清水浸种两组处理的种子发芽率分别为65.3%和62.7%,均显著优于邹宜含等^[8]研究中湖北种源的华中樱桃种子的发芽率(<20%)。这可能是种子采集时间、采种地和母株不同所致。与邹宜含等^[8]以成熟落地的果实为试验材料不同,本试验采集树上成熟未掉落的果实为材料,因此华中樱桃果实宜在成熟落地前采摘。今后,还需进一步研

究GA₃剂量和处理时间,储存方式和各培养条件等对华中樱桃种子发芽效果的影响,从而获得有效催芽方法。

注:图片均为作者自绘自摄。

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] 柏文富,禹霖,李建挥,等.大围山樱属植物资源调查[J].湖南林业科技,2019,46(6):85-90.
- [3] 胡娜,张国新.4种我国原生种樱花耐热性初探[J].中国园艺文摘,2018,34(2):22-23.
- [4] 陈璋,吕月良.樱属(*Cerasus* Mill.)野生观赏植物资源的调查研究[J].福建热作科技,2011,36(2):4-7.
- [5] 陈法志,徐冬云,蒋细旺,等.武汉市刘家山野生樱花资源调查及分析[J].江汉大学学报(自然科学版),2017,45(1):72-76.
- [6] 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,2013:67-96.
- [7] 周俐,张兵,徐建刚,等.华中樱砧木嫁接亲和性试验[J].现代园艺,2021(3):56-58.
- [8] 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.
- [9] 崔晓燕,杨浩,邱影,等.华中樱野生优株扦插繁育技术[J].林业科技通讯,2020(12):60-63.
- [10] 宋斯好.迎春樱和华中樱优良品系组培快繁技术的研究[D].杭州:浙江农林大学,2018:32-43.
- [11] 刘峰,阮盈盈,林立,等.樱花组培快繁体系建立及优化的研究[J].浙江林业科技,2020,61(11):2281-2284.
- [12] 刘长江,林祁,贺建秀.中国植物种子形态学研究方法和术语[J].2004,24(1):178-188.

- [13] 农作物种子检验规程 其他项目检验:GB/T 3543.7-1995[S].北京:国家质量监督局,1995.
- [14] 陈火英,柳李旺,牛庆良,等.种子种苗学[M].上海:上海交通大学出版社,2011:7.
- [15] 武高林,杜国桢.植物种子大小与幼苗生长策略研究进展[J].应用生态学报,2008,19(1):191-197.
- [16] 叶常丰.种子学[M].北京:中国农业出版社,2001:14-19.
- [17] 陈雅静,唐丽,蒋冬月,等.福建山樱花种子生物学特性研究[J].种子,2019,38(4):70-73.
- [18] 陈舜英,陈维康,简庆德.台湾稀有树种雾社山樱花种子的发芽促进方法[J].林业研究专讯,2008,15(1):2.
- [19] 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.

作者简介:

叶小玲/1984年生/女/江西赣州人/硕士/英德市旺地樱花种植有限公司(英德 513000)/高级工程师/专业方向为樱属植物开发与繁育研究

(*通信作者) 胡晓敏/1985年生/女/江西高安人/硕士/韶关市旺地樱花种植有限公司(韶关 512000)/教授级高级工程师/专业方向为樱属植物开发与繁育研究/E-mail:195527295@qq.com

朱军/1985年生/男/四川内江人/硕士/广州旺地园林工程有限公司(广州 510335)/园林高级工程师/专业方向为园林绿化

简讯:

广东省科协合作交流部领导莅临广东园林学会调研

2022年5月13日上午,广东省科学技术协会合作交流部二级调研员张子威一行四人莅临广东园林学会调研指导工作,主要就粤港澳大湾区的专业资格互认试点和促进粤港澳三地科技人才资源深度融合的工作,与我会展开座谈交流。

会上,学会领导彭承宜同志对省科协合作交流部领导的莅临指导表示热烈的欢迎和由衷的感谢,随后介绍了学会的基本概况和业务开展相关情况。张子威调研员在听取汇报后对学会近年取得的工作成果表示充分肯定,并说明这次座谈有两方面意图,一是增强合作交流部和广东园林学会之间的交流,二是希望广东园林学会与香港园境师学会搭建交流平台,积

极探索粤港两地园林技术专业领域规则衔接的方式和路径,望学会能在粤港澳大湾区工程技术人才专业资格互认试点工作中起到促进作用。彭承宜同志对省科协的肯定与信任表示衷心感谢,并表示学会将继续在省科协的关心指导下,以更高的政治站位和使命担当,积极配合省科协各项工作,努力推进大湾区园林工程技术专业领域的建设,并不断加强自身建设,为大湾区风景园林事业贡献新的更大力量。

会后,调研小组一行还对《广东园林》编辑部进行了考察。

广东园林学会