

网络优先数字出版时间: 2015-11-26

网络优先数字出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/45.1075.N.20151126.1017.012.html>

铁线子生物学特性及繁殖试验研究*

Study on the Morphological Characteristics and Germination of *Manilkara hexandra*

李蕾鲜¹, 韦江玲², 曾 聪¹

LI Lei-xian¹, WEI Jiang-ling², ZENG Cong¹

(1. 广西科学院广西红树林研究中心, 广西红树林保护与利用重点实验室, 广西北海 536000;
2. 广西山口红树林生态自然保护区管理处, 广西北海 536000)

(1. Guangxi Key Laboratory of Mangrove Conservation and Utilization, Guangxi Mangrove Research Center, Guangxi Academy of Science, Beihai, Guangxi, 536000, China; 2. Shankou Mangrove Ecosystem Nature Reserve Administration, Beihai, Guangxi, 536000, China)

摘要:【目的】研究铁线子 (*Manilkara hexandra*) 树种的生物学特性, 并确定其繁殖方法, 为保护恢复和利用铁线子提供科学依据。【方法】2010年3月至2012年3月连续2年, 每月定期对铁线子实验植株的固定枝条进行花期和果期的观察, 其中包括开花数、落花数、幼果数和成熟果数等。在果实成熟的季节, 采集成熟果实对种子的形态结构进行观察, 并使用国家标准 GB 2772—1999《林木种子检验规程》检测种子质量, 同时进行种子繁殖实验。采集2年生枝条进行扦插繁殖实验; 另外, 选取铁线子适用于生根的茎段部位进行空中压条试验。【结果】铁线子开花期在7月下旬至12月上旬, 果期在11月下旬至翌年7月; 测定种子的生活力为93%, 种子繁殖的出苗率达60%, 扦插枝条没有成活, 不同浓度生根粉处理下的空中压条试验生根率为70%与30%。【结论】铁线子的花期与果期较长, 其种子萌发需要一定的吸水膨胀, 扦插繁殖不适于铁线子, 空中压条试验可在一定程度上为铁线子的繁殖提供新的方向。

关键词: 铁线子 种子 繁殖

中图分类号: S718.4 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2015)04-0264-04

Abstract: 【Objective】The research was conducted in order to understand the biological properties and determine the propagation method of *Manilkara hexandra* for its protection, restoration, and utilization. 【Methods】Two consecutive years from March 2010 to March 2012, fruiting and flowering period of the fixed branches of *Manilkara hexandra* were observed monthly, which include the number of flowers, fallen petal, young fruits and mature fruits. In ripening season, mature fruits of *Manilkara hexandra* were collected for the observation on the morphological structure, and using the national standard GB 2772—1999 “forest tree seed inspection procedures” to detect the seed quality and seed propagation experiment. Two years old branches were also collected for cutting propagation experiment. In addition, suitable rooting stems of *Manilkara hexandra* were selected for air layering experiment. 【Results】The flowering period of *Manilkara hexandra* is from late July to early December, and fruit period is from late November to July next year. Seed viability was 93% and emergence

rate reached 60%. No survival was detected in cutting propagation. Different concentrations of rooting powder under the air layering experiment rooting rate was 70% and 30%. 【Conclusion】Flowering and fruiting period is longer. Water swelling of the seeds were essential for

收稿日期: 2015-08-10

作者简介: 李蕾鲜(1982-), 女, 硕士, 主要从事滨海植被生态学
研究。

* 广西科学院基本科研业务费项目(10YJ25HS01)资助。

the germination of *Manilkara hexandra*. Cutting propagation is not suitable for *Manilkara hexandra*. Air layering experiment provides a new method for propagation of *Manilkara hexandra*.

Key words: *Manilkara hexandra*, seed, propagation

0 引言

【研究意义】铁线子(*Manilkara hexandra*)为山榄科铁线子属植物,是该属在我国的唯一天然分布种^[1],国内主要零星分布于广东海南西南部,广西南部。铁线子耐旱耐盐碱,是干旱森林的主要建群树种之一。该树有较强的抗风和固沙特性,是优良的海岸带防护林树种。铁线子木材是红檀木中的一种,经济价值高,我国每年都需要大量进口。铁线子果实甘甜,可做水果食用。种子榨取的油富含不饱和脂肪酸,可药食两用^[2]。而铁线子在我国现状不容乐观,只有大树和古树在乡村零星分布,几乎见不到中幼龄树和幼苗在野外分布,自然种群处于濒危地步。**【前人研究进展】**目前国内有关铁线子的研究和记录极少,《广西植物志》中无记载,1986年出版的《广西壮族自治区海岸带和海涂资源综合调查报告》海岸带调查植物名录中记载有3株成年大树^[3],而研究则主要集中在木材方面;国外有关铁线子的研究也并不多见,印度的研究着重于铁线子药用方面,因其枝干和树叶含有类黄酮等物质,可提取用药^[4,5]。**【本研究切入点】**铁线子在我国已处于濒危状态,种质资源稀少,而种质资源是恢复的前提。扦插是获得大量种源的方法之一;另外,对铁线子物候期进行研究,掌握果实成熟的时间,是获得种源更为有效的方法之一。**【拟解决的关键问题】**了解铁线子的生物学特性,掌握铁线子果实的成熟时间,初步确定铁线子的繁殖方法,为这一珍贵树种的保护恢复和利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

2010年6月在广西北海市盐灶村采集收获种子,置于室温下贮藏并进行试验。采取铁线子枝条以备无性繁殖。

1.2 方法

1.2.1 铁线子开花结果习性研究

2010年3月至2012年3月连续2年,每个月定期对铁线子实验植株的固定枝条进行花期和果期的观察。选5株生长中等、无病虫害的植株,在每株

的东西南北中各选4枝具有代表性、无病虫害的枝条进行挂牌定点观察开花物候期;在树冠东西南北中方位于树冠外围、树冠内膛各随机抽取30枝侧枝,调查抽生结果枝的数量;随机抽取30枝结果枝调查花的数量;各选生长健壮、无病虫害的5枝结果枝群调查花总数、落花数、幼果数、成熟果实数等^[6]。

1.2.2 种子的形态结构观察与质量检测

选取饱满的铁线子种子,用游标卡尺测量种子的长宽。

种子千粒重、种子净度、种子生活力、种子比重、种子水分、种子的发芽试验均按照GB 2772-1999《林木种子检验规程》方法进行测定。其中种子千粒重从纯净种子中随机取100粒为1组,共取8个重复;种子净度取种子150g;种子生活力从纯净种子中随机抽取25粒,共取4组;种子比重取3~5g净种子样品,3次重复;种子发芽实验采取纸床发芽,取50粒种子,3次重复。

1.2.3 繁殖试验

1.2.3.1 种子繁殖

在播种前进行选种,净种,用清水漂洗,晾干后将50粒种子即播于数控温室(以珍珠岩为基质,可对播种后的苗床进行光照、温度、湿度和养分等环境因子的监测和调控)。以子叶出土为繁殖成功。

1.2.3.2 无性繁殖

(1)扦插繁殖:一般取1节2芽为一插条。此外,有些软木插条嫩枝细小贮藏的养分不足,可以切成带踵插条,即以连接嫩枝的踵(老枝)用于提供养分和生根。通过清水或者使用小于1%(W/V)的高锰酸钾水溶液进行浸泡处理,除去切口的单宁、树脂等物质。使用不同浓度的植物生长调节剂GGR6、快繁宝KFB1、快繁宝KFB2、生根粉ABT1,不同时间浸泡插条下端(表1,插穗采集时间为2010-11-11,2011-03-06,2011-06-28,规格为2~5cm);处理好的插条插入准备好的数控温室苗床中。

(2)压条繁殖:选择铁线子适用于生根的茎段部位,对其进行环剥,去除2cm的树皮,把一些生根基质(如泥炭、苔藓,另加入不同浓度的生根粉IAA)包在环剥区,以2年生枝条为佳;也可选用当年生半木质化枝条,将枝条的下半部选适当部位包裹起来。一般2~3个月即可生根。当有几条较长的根时,即

可与母株分离。

表 1 插穗处理方法

Table 1 Cuttings processing method

生根粉 Rooting powder	浓度 Concentration (mg/L)	浸泡时间 Soak duration (min)	枝条数 Cuttings
GGR6	100	20	70
	200	20	20
	400	10	20
		20	20
KFB1	100	20	70
	200	30	20
	400	10	20
		20	20
KFB2	100	20	70
	200	10	20
		20	20
		30	20
ABT1	400	10	20
	100	20	70
	200	20	20
	400	10	20
CK			90
总计 Total			590

2 结果与分析

2.1 开花结果习性

铁线子 1 年开 1 次花。开花期在 7 月下旬至 12 月上旬,现蕾期为 8 月中旬,始花期为 9 月中旬,盛花期为 9 月底至 10 月中旬,谢花期为 10 月底至 12 月上旬。从现蕾至全株树谢花持续近 4~5 个月时间,花期长。果期在 11 月下旬至翌年 7 月。初果期为 11 月下旬至翌年的 1 月中旬,初果盛期为 12 月下旬,初果期至果实成熟期时间较长,达 3 个月之久,果实成熟期为翌年 4 月中旬至 5 月下旬,果实脱落开始至脱落末期为 5 月下旬至 6 月下旬。

2.2 种子的形态特征及其质量

铁线子种子为楔形或宽楔形,黄褐色至深褐色,稍平滑,有光泽,种阜淡黄色至黄色,种脊白色,是种子长度的 1/2~2/3,两侧凸圆,种脐侧生而长,种皮脆壳质,胚乳少,子叶薄,叶状。铁线子种子长 8.40~11.81 mm,宽 4.19~6.33 mm;平均长宽为 (10.41±0.51) mm 和 (5.38±0.28) mm。种子千粒重为 (127.4±0.01) g,种子比重为 0.90,种子净度为 98%,种子生活力为 93%。

2.3 种子萌发规律

由图 1 可知,种子吸水膨胀平均在第 8 天才有胚根露出种皮,随后胚根不断伸长,接着胚芽连同子叶一起伸出,萌发过程基本完成。铁线子种子平均在第 15 天出现第一次发芽高峰,此时可作为发芽初次计数时间。第 25 天以后没有新发芽的种子出现,可作为末次计数时间。

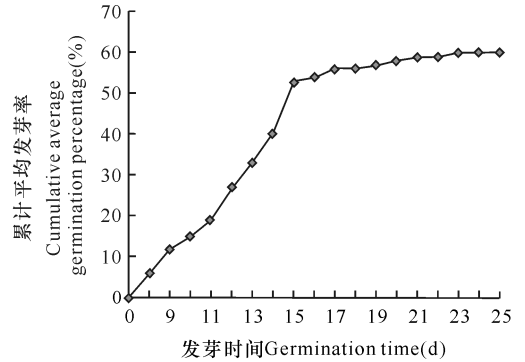


图 1 铁线子种子的萌发过程

Fig. 1 Germination process of *Manilkara hexandra* seeds

2.4 繁殖试验

如图 2 所示,播种第 11 天两片子叶开始出土,此时可作为出苗初次计数时间;第 20 天出苗达到高峰;第 28 天以后没有新的苗木出土,可作为末次计数时间。种子繁殖出苗后,进行铁线子苗木监测,苗高和生长天数关系见图 3。出苗第 28 天,出苗数为 29 棵,苗高平均为 3.6 cm;第 38~56 天,出苗数为 31~32 棵,苗高平均值为 4.7 cm,生长缓慢;第 64 天,出苗数为 32 棵(其中一株死亡),苗高平均值为

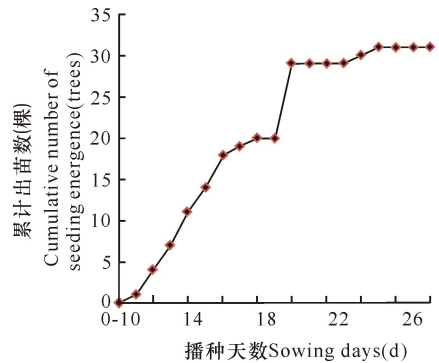


图 2 铁线子种子的出苗过程

Fig. 2 Emergence process of *Manilkara hexandra* seeds

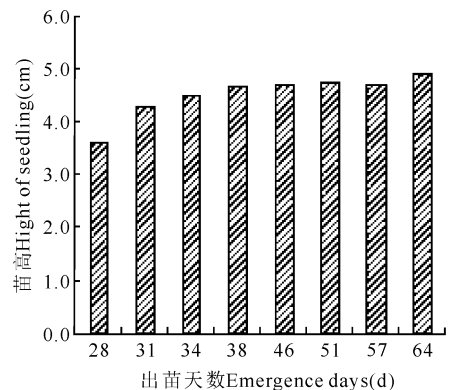


图 3 铁线子苗木生长

Fig. 3 The growth of *Manilkara hexandra* seedlings

4.9 cm。第40天一片子叶开始脱落,新的叶片长出。

在铁线子无性繁殖试验中,扦插繁殖采取了3批次不同浓度,不同浸泡时间浸泡枝条的方法,但是平均40 d时插条叶片开始枯萎,在连续90 d的调查中未发现枝条生根。分别选取10个枝条进行空中压条试验,IAA使用浓度为5000 mg/L与10000 mg/L,分别有7个和3个枝条生根,生根率为70%与30%。

3 讨论

种子的生活力是种子的最大发芽潜力,为发芽率提供一定的依据。本实验中铁线子的种子生活力为93%,发芽率为60%,生活力与发芽率存在很大差距,可能与种子的休眠期和硬实有关。铁线子发芽试验表明,铁线子种子在23℃条件下,第8天开始萌发,第15天为发芽高峰,第25天以后不再有种子发芽。

铁线子种子在25℃,湿度光照受控情况下,第11天开始出苗,第20天为出苗高峰,第28天以后不再有新的出苗出土;苗木的生长调查表明植株生长缓慢。根据种子发芽试验和种子繁殖试验可以看出,铁线子种子萌发需要一定的吸水膨胀,发芽率达60%,两者的过程基本一致。

扦插繁殖试验失败,插条没有生根,一方面可能是铁线子枝条不适于扦插繁殖,一方面可能与生长调节剂种类和浓度有一定的关系,具体原因需要进一步调查研究。空中压条试验的成功在一定程度上为铁线子的繁殖提供新的方向,可以延续铁线子的自然野生种群^[7]。

在调查地点铁线子林下未发现铁线子的幼苗以及小树,自然更新存在很大的问题,造成这一现象的原因,可能有以下4点:(1)当地土壤为砂质土,种子成熟落地后,没有充足的水分而无法发芽;(2)立地条件的变化,苗木的喜阳性;(3)林下家畜的破坏;(4)当地群众对种子的采摘取食。

4 结论

铁线子的花期与果期较长,其种子萌发需要一

定的吸水膨胀,扦插繁殖不适于铁线子,空中压条繁殖可在一定程度上为铁线子的繁殖提供新的方向。铁线子在广西滨海过渡带的现状分布和濒危情况,亟需我们加以保护和研究,为广西滨海过渡带生物多样性的保护和生态恢复提供良好的种质资源。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,1987,60(1):49-50.
China Flora Editorial Board of CAS. China Flora[M]. Beijing: Science Press, 1987, 60(1): 49-50.
- [2] Malik S K, Ravish C, Susheel K, et al. Socio-economic and horticultural potential of Khirni [*Manilkara hexandra* (Roxb.) Dubard]: A promising underutilized fruit species of India [J]. Genet Resour Crop Evol, 2012, 59: 1255-1265.
- [3] 广西壮族自治区海岸带和海涂资源综合调查领导小组. 广西壮族自治区海岸带和海涂资源综合调查报告, 第七卷(植被与林业)[M]. [S. l.]: [s. n.], 1986.
The Comprehensive Survey of Coastal Zone Leading Group in Guangxi. The Report of the Comprehensive Survey of Coastal Zone in Guangxi, Volume Seventh (Vegetation and Forest)[M]. [S. l.]: [s. n.], 1986.
- [4] Nimbekar T P, Katolkar P P, Patil. Effects of *Manilkara hexandra* on blood glucose levels of normal and Alloxan induced diabetic rats [J]. Research J Pharm and Tech, 2012, 5(3): 367-368.
- [5] Nimbekar T P, Katolkar P P, Bhongade S L, et al. *In vitro* antioxidant activity of methanolic extract of *Manilkara hexandra* [J]. Advances in Pharmacology and Toxicology, 2010, 11(2): 19-25.
- [6] 潘晓芳, 文亚峰, 谢碧霞, 等. 广西人心果开花习性研究 [J]. 经济林研究, 2005, 23(4): 35-38.
Pan X F, Wen Y F, Xie B X, et al. Study on flowering habit of *Manilkara zapodilla* in Guangxi [J]. Nonwood Forest Research, 2005, 23(4): 35-38.
- [7] Nache Gowda V, Vasanth K R, Shyamamma S. Studies on vegetative propagation of Khirni (*Manilkara hexandra* (Roxb.) Dub.) by air layering [J]. Acta Hort, 2006, (ISHS) 727: 85-88.

(责任编辑:米慧芝)