

蒜头果生殖生物学特性研究^{*}

吴彦琼¹, 黎向东², 胡玉佳¹

(1. 中山大学生命科学学院, 广东 广州 510275;

2. 广西大学林学院, 广西 南宁 530001)

摘 要: 对蒜头果 *Malania oeffera* 的开花传粉习性、花粉活力、种子活力和幼苗生长特性等进行研究。结果表明, 蒜头果为虫媒传粉, 主要访花昆虫有 12 种; 花粉萌发率较低, 花粉管生长速度慢且易弯曲, 结实率低。种子萌发有一定障碍, 幼苗生长受多种病虫害感染, 成活率低。

关键词: 蒜头果 *Malania oeffera*; 生殖生物学; 种子萌发

中图分类号: Q948 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2004) 02-0081-03

蒜头果 *Malania oeffera* Chun et S. Lee, 铁青树科 Olacaceae 蒜头果属, 单种属的稀有植物, 国家二级保护树种, 中国特有种, 仅分布于云南东南部至广西西部的狭窄地带, 天然资源锐减。该树种在形态解剖上既有原始性状, 又有较进化的特征, 对铁青树科的分类有重要意义^[1]。种仁含油率 (w) 56%, 其脂肪酸是合成麝香酮的原料^[2], 如能保护并开发该资源, 将使植物麝香代替动物麝香成为可能。调查发现蒜头果种群主要为老龄树, 极少有天然实生幼苗幼树, 呈衰退的趋势, 因此, 本文研究其生殖生物学特性并找出种群衰退原因, 为珍稀濒危植物的保护供科学依据。

1 试验材料与方法

1.1 材 料

实验所用蒜头果的种子及花采自广西乐业雅场林场。

1.2 方 法

1.2.1 结实率及传粉机制观测 从花初期到花末期, 分别在 3 株母树东南西北方向选择 4 个花序, 跟踪调查结实率; 观察访花者类别、访花时间, 采集访花昆虫制成标本进行鉴定。同时记录天气变化情况以及与蒜头果同花期的植物种类。

1.2.2 花粉活力测定 固体培养基法^[3], 配方为: $\varphi=0.75\%$ 琼脂加上 $\varphi=0.001\%$ 硼酸, 再分别加入 $w=5\%$ 、 10% 、 15% 及 20% 的蔗糖用蒸馏水进行配制 (编号为 A1, A2, A3, A4)。取下盛开的花放在干燥烧杯中, 待花药开裂散出花粉, 把花粉均

匀播在凹形玻片的培养基上。玻片置于培养皿内放在培养箱上培养, 每隔 6 h 观察、记录花粉萌发率, 用显微测微尺测量花粉管长度及径粗^[4]。

1.2.3 种子萌发试验 采集成熟果实, 去皮、分检后用细沙进行贮藏, 沙子含水 (w) 设 3 个梯度: $18\% \sim 20\%$ 、 $10\% \sim 12\%$ 、 $3\% \sim 5\%$; 置于容器中, 先放沙子, 种子平放一层, 再盖一层约 20 cm 的细沙。置于通风室内, 常用喷雾器加水, 使各处理保持在大大致的湿度范围内。贮藏期 5 个月, 于次年春取出种子时记录保存完好情况后用于播种, 统计发芽率及幼苗成活情况。

1.2.4 幼苗生长特性观测 萌发期间观察幼苗形态及生长发育情况; 并在林场的天然分布区育得 150 株幼苗, 雨季时节 (4 月) 在蒜头果天然林下植苗造林, 定期每月下旬用钢卷尺量植株高度, 观察病害感染情况, 年终时统计成活率。

2 结果与分析

2.1 结实率

自然居群中的传粉效果以结实率表示, 花初期每花序上为 25 ~ 30 朵花, 开花末期, 平均每花序仅见幼果 2 ~ 3 个, 结实率较低, 且阳面结实率也相对阴面高 (表 1)。

2.2 开花传粉特性

蒜头果的初花期在 4 月上旬, 盛花期在 4 月下旬至 5 月中旬, 5 月下旬进入末花期并开始挂果。两性花, 花很小, 浅绿色或淡黄色, 具清香气味, 花当日盛开主要在上午 8: 00—12: 00, 下午仍有

* 收稿日期: 2003—04—16

基金项目: 广西区林业局“九五”资助项目 (林科字 1996 (21))

作者简介: 吴彦琼 (1974 年生), 女, 在读博士生; 通讯联系人: 胡玉佳; E-mail: lsd02@zsu.edu.cn

表 1 自然条件下蒜头果授粉效率

Tah 1 The seed rate of *Malania oleifera* under the natural condition

观测日期	观测花序数目		每花序平均花朵数目		出现幼果数目	
	向阳面	阴面	向阳面	阴面	向阳面	阴面
2001 年 4 月 5 日(初期)	12	12	30	27	0	0
2001 年 4 月 30 日(盛期)	12	12	30	25	0	0
2001 年 5 月 25 日(末期)	12	12	30	25	0	0
2001 年 5 月 30 日(挂果期)	12	12	0	0	3	2

部分开放,花粉较粘湿;从整株母树观察,树冠顶部比下部早进入盛花期,向阳面较阴面早进入盛花期,且阳面均比阴面开花多。经一个花期连续观察,主要为虫媒传粉,访花者主要为昆虫纲的膜翅目 Hyemoptera、鳞翅目 Lepidoptera、鞘翅目 Coleoptera 等,上午 10:00 以后及晴天出现的昆虫较多,已鉴定的分别是蜜蜂 *Apis* sp.、角马蜂 *Polistes antennaks*、东方菜粉蝶 *Pieris canidia*、菜粉蝶 *Pieris rapae*、柞蚕马蜂 *Polistes gallicus*、冥杂夜蛾 *Amphipyra Acheron*、迪裳夜蛾 *Catocala elocata*、榆紫象甲 *Ambrostoma auadriimprssum*、杨叶甲 *Chrysomela papuli*、橡实象甲 *Curculio dentipes*、双条杉天牛 *Semunotus bifasciatus* 和光肩星天牛 *Anoplophora glabripeneis* 12 种。

生境内与蒜头果同花期或花期相遇的植物有:鼠刺科的滇鼠刺 *Itea yunnanensis*、蝶形花科的黔鱼藤 *Daris cavaleriei*、马鞭草科的大叶豆腐木 *Prema* sp.、蔷薇科的刺梨 *Rosa roxburghii* Tratt.、忍冬科的金银花 *Lonicera japonica* 等 10 多种。经观察还发现,花期相同的植物越多,访花者的种类及数量也越多。

2.3 花粉萌发率及花粉管发育状况

恒温 20~25 ℃下花粉培养实验结果如表 2。

表 2 蒜头果花粉萌发实验结果

Tah 2 Result on the pollen gemination of *Malania oleifera*

培养基	花粉萌发率 %	花粉管长度 mm	花粉管径粗 mm
A1	3.5	0.0030	0.0003
A2	8.4	0.0033	0.0003
A3	2.7	0.0031	0.0003
A4	2.3	0.0033	0.0003

花粉萌发率用 Bartlett 检验法检验不满足方差齐性条件,经反正弦变换后,再作 Bartlett 检验已满足方差齐性要求。由方差分析结果知培养基蔗糖含量对花粉萌发有极显著的影响,对花粉管长度及径粗的影响不显著。

萌发率可反映培养基对花粉萌发的适宜程度,萌发率越高,培养基越适宜花粉萌发条件。由实验可知,含蔗糖 $w=10\%$ 的 MS 培养基最适宜花粉萌

发,在蔗糖 $w=20\%$ 的培养基萌发率最低。即使在最适宜的培养基上,花粉萌发率也仅为 8.4%,萌发率较低;在培养过程中还发现,花粉管的生长速度较慢,而且容易弯曲。

2.4 种子萌发结果

气干沙贮藏的种子表面完好率高,发芽率却很低,种子因失水而失活;而用含水量较高的沙子贮藏种子,贮藏期容易感染病菌而腐烂;中等湿度的沙子(含水量 10%~12%)的贮藏效果相对较好(表 3)。

表 3 种子贮藏及萌发结果

Tah 3 Results on the store and gemination of

Malania oleifera seed

沙子 含水量/%	贮藏期间 萌发率/%	表面 完好率/%	贮藏期间 腐烂/%	完好种子 萌发率/%
18~20	4	24	72	74
10~12	4	76	20	82
3~5	2	96	4	2

在贮藏期间,种子腐烂主要表现为黑褐色心腐型、褐腐型、白腐型及全腐型。分离得到茄类镰刀菌 *Fusarium solani*、黄萎轮枝菌 *Verticillium albo-atrun*、从梗胞霉菌 *Monilia* sp.、粘帚霉菌 *Gliocladium* sp.、白地霉菌 *Geotrichum link* 及青霉 *Penicillium* sp. 6 个菌株。接种试验发现种子腐烂主要受茄类镰刀菌及黄萎轮枝菌所危害^[9]。

2.5 萌发障碍及幼苗生长

种胚吸水膨胀后由发芽孔处突出种壳,胚根及下胚轴先伸出种壳,上胚轴弯拱出土,属子叶半出土类型(图 1)。

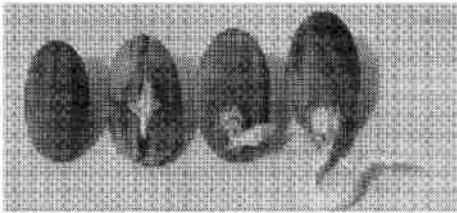


图 1 蒜头果种子萌发状

Fig 1 The germinating state of *Malania oleifera* seed

种粒大而重, 且种皮未完全裂开而紧包住胚乳, 其子叶又被胚乳包住, 需要子叶柄自动与子叶片断开才能出土。部分种子萌发时因子叶柄未能自动断开, 子叶又一直无法伸出胚乳而憋死, 存在种子萌发后不能顺利成苗的障碍。幼苗前期的高生长较快, 从 11 月开始缓慢, 至 12 月高生长已基本停止(表 4)。

表 4 不同月份蒜头果 幼苗高 生长
Tab 4 The height growth of *Malania oelfera* seedling

月份	平均苗高 cm	高生长量 cm	月份	平均苗高 cm	高生长量 cm
4	34.6	—	9	41.1	1.2
5	36.0	1.4	10	42.2	1.1
6	37.4	1.4	11	42.5	0.3
7	38.7	1.3	12	42.5	0
8	39.9	1.2			

幼苗在整个生长时期都易受病虫害危害, 早期叶子遭蜗牛 *Bradybaena* sp.、蝗虫 *Chondracris rosea*、尺蠖 *Ectropis obliqua* 和大袋蛾 *Cryptothoelea variegata* 等危害。7—8 月根腐病严重, 部分落叶、干枯而死; 9 月后出现蒜头果炭疽病。整个生长期都有死苗的现象, 年终时成活率为 62.7%, 掘根观察, 幼苗的根部形成一种盘状结瘤。

3 讨 论

蒜头果花粉的活力较低, 这可能是导致授粉障碍的原因, 可以解释花多而结实少的现象。为两性

花, 传粉环节不成为障碍, 主要传粉媒介为蜂类、蝶类、蝇类等, 不排除风传的可能。

果实在 9—11 月成熟后即自行脱落, 种子颗粒大, 天然下种后长期暴露在空气中, 分布区在该季节降水少, 且由于生境的特殊性许多年份不能满足种子发芽所需要的水分, 易失去水分而失活, 因而野外调查极少发现在天然实生幼苗。

根据种子特性, 繁育蒜头果宜把种子贮藏至次年春再进行育种, 种子在贮藏期间极易腐烂, 主要受茄类镰刀菌及黄萎轮枝菌所危害。沙藏以含水量为 10%~12% 时保存效果较好, 贮藏基质太干、太湿种子易失去活力。

苗木生长易受多种病虫害危害, 其根部通常形成许多结瘤状物, 对于病害的防治及根部瘤状物的成因有待更深的研究。

参考文献:

[1] 李树刚. 中国油料植物一新属—蒜头果属[J]. 东北林学院植物研究汇刊, 1980, 1(6): 67—72.
[2] 欧乞铖. 一种重要脂肪酸 *Cis*-tetracos-15-enoic 的新存在—蒜头果油[J]. 云南植物研究, 1981(1): 2—13.
[3] 陈正华. 木本植物组织培养及其应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 1986.
[4] 郑国. 生物显微技术[M]. 北京: 人民教育出版社, 1979.
[5] 熊英, 吴彦琼, 黎向东. 蒜头果种腐病研究初报[J]. 广西科学, 2001, 8(4): 320—323.

Reproductive Biology of *Malania oelfera*

WU Yan qiong¹, LI Xiang dong², HU Yu Jia¹

(1. School of Life Sciences, Sun Yet sen University, Guangzhou 510275, China;
2. Forestry College, Guangxi University, Nanning 530001, China)

Abstract: The flowering characteristics and pollen dispersed of *Malania oelfera* were studied. The pollens vigor, the seeds vigor and the growth feature of the seedlings were researched. The result showed that the flower of *Malania oelfera* was hermaphrodite and anthophilous. There were mainly 12 species of visiting insets. The pollens germinating rate was low. The pollens tubes grew slowly and could be easily bent. The fruiting rate was low. There were preventions in the step of seed gemination and lots of insets and disease could affect seedling's growth. The survival rate of the seedlings was also very low.

Key words: *Malania oelfera*; reproductive biology; seed germination