

• 研究简报 •

兰科紫纹兜兰的保育生物学研究

刘仲健* 张建勇 茹正忠 雷嗣鹏 陈利君

(深圳市梧桐山苗圃总场, 深圳 518114)

摘要: 深圳市梧桐山是濒危物种紫纹兜兰 (*Paphiopedilum purpuratum*) 仅存的几个自然分布地之一。自 1998 年 10 月 1 日至 2002 年 2 月 28 日, 我们在梧桐山选取了 9 个调查点, 对 407 个基株进行了观察, 研究了该地的气候、植被、土壤和其他环境因素与紫纹兜兰之间的关系。观察结果表明, 梧桐山地区的紫纹兜兰在次生阔叶林下生长良好, 短刺刺腿食蚜蝇 (*Ischiodon scutellaris*) 为其有效传粉者, 大多数开花的紫纹兜兰均能结果。我们认为, 紫纹兜兰生存所面临的主要威胁应该是其生境亦即森林的破坏, 而不是其自身存在的生物学缺陷。

关键词: *Paphiopedilum purpuratum* 梧桐山 濒危物种 生境 威胁

中图分类号: Q16 文献标识码: A 文章编号: 1005-0094(2004)05-0509-08

Conservation biology of *Paphiopedilum purpuratum* (Orchidaceae)

LIU Zhong-Jian*, ZHANG Jian-Yong, RU Zheng-Zhong, LEI Si-Peng, CHEN Li-Jun
Shenzhen City Wutongshan Nurseries, Shenzhen 518114

Abstract: Wutong Mountain in Shenzhen City is one of the several remaining natural habitats of the endangered species *Paphiopedilum purpuratum*. From October 1, 1998 to February 28, 2002, we observed altogether 407 ramets at nine sites. The climate, vegetation, soil and other environmental factors of this place were described and their relation to the observed plants was analyzed. The species was found to be growing very well in the secondary broad-leaved forests. Its flowers were effectively pollinated by *Ischiodon scutellaris* and most of the flowering plants of this orchid could bear fruits. We conclude that the main threat this species is facing is the destruction of its forest habitat and not limitations of the plants themselves.

Key words: *Paphiopedilum purpuratum*, Mt. Wutong, endangered species, environment, threats

兜兰属 (*Paphiopedilum*) 是兰科的一个濒危类群, 全世界约有 80 余种, 其中 1/3 以上分布于中国。该属中许多种类具有很高的观赏价值, 资源破坏十分严重, 一些种类已濒临灭绝。在 1973 年各国政府联合制定的《野生动植物濒危物种国际贸易公约》(CITES) 中被列入附录 I, 野生植株与大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*) 同属于绝对禁止贸易的物种。中国是世界上兜兰属植物最丰富的国家, 目前已知有 32 种之多, 大多分布于中国西南部的石灰岩山地, 只有紫纹兜兰 (*P. purpuratum*) 分布于香港和广东省南部的非石灰岩地区, 也是中国兜兰属植物分布海拔最低的物种 (陈心启, 1999)。曾报道云南、广西等喀斯特地区有紫纹兜兰生长, 但是其花期、株型、叶片的脉纹及花的颜色等特征与紫纹兜兰不同,

因而被命名为夏花兜兰 (*P. aestivum*) (刘仲健等, 2001)。

中国的兜兰属植物虽然丰富, 但由于过度采集、走私出境猖獗以及生境破坏等原因, 近十几年来野生兜兰的数量急剧减少, 分布区逐渐萎缩, 不少种类已经到了灭绝的边缘 (Chen, 1996a, 1996b)。紫纹兜兰也不例外。目前, 对我国野生兜兰短期调查已有许多报道, 但定点观察的研究较少, 特别是有关非喀斯特地区分布的种类 (Cribb & Luo, 1998, 1999; Cribb *et al.*, 1998, 1999a, 1999b, 1999c, 2001, 2002; Tsi *et al.*, 1999)。本文通过对深圳市梧桐山的野生紫纹兜兰的调查与定点观察, 试图探讨其濒危机制, 为原地保护及今后迁地保护和人工繁育提供一些基础性资料。

紫纹兜兰是兜兰属中最早被发现种类之一,模式标本于 1836 年采自香港(Birk, 1983),在民间被称为“香港小姐”。该种为地生植物。叶 3-8 枚,狭椭圆形,长 7-18 cm,宽 2.3-4.2 cm,上面具暗绿色与浅黄绿色相间的网格斑,背面浅绿色。花葶直立,长 12-23 cm,紫色,密被短柔毛,顶端生 1 花。花直径 7-8 cm,紫色至紫褐色,萼片与花瓣上常有白色斑纹或晕,无香气,也未见蜜汁分泌。紫纹兜兰的花美观、醒目,有硕大的囊即唇瓣。囊底有腺毛,其基部两侧有外出通道。任何进入囊中的昆虫必须通过基部通道方能逃逸,而在逃逸时必须先接触柱头,然后才碰撞雄蕊。这样花粉就可以避免落到自己的柱头上。这一避免自花授粉的机制存在于兜兰属的全部种中,但具体的结构却各不相同。

1 研究地点和方法

1.1 调查地概况

本研究的地点位于广东省深圳市梧桐山的大水坑至三洲田的山谷中。地处盐田区与龙岗处的交界处,地理位置为 114°05' E, 22°34' N,海拔高度 100-500 m。山体坐西北向东南,面向隔海的香港新界八仙岭,为低山丘陵地带,面积约为 1000 hm²。气候类型属亚热带海洋性季风气候,夏季高温多雨,冬季干旱稍冷。全年平均气温 22.4℃,最高月均温为 28.1℃,最低月均温为 12.1℃,绝对高温 36.6℃,绝对低温 0℃,年积温 8107℃。每年 5-9 月为雨季,年均雨量 1948.4 mm,最高年 2662.2 mm。湿度年平均达 80% 以上;蒸发量年平均为 1500-1800 mm,辐射热全年达 125 千卡/cm²;日照时数全年 2281 h,日夜温差大。该区的成土母岩主要是花岗岩风化物,坡度为 20°-45°。

该研究区内植被较为单一,主要为南亚热带山地常绿阔叶林,均为次生林。林中以小乔木、灌木为主,中小径阶木较多,林木平均高 3-4 m,林分密度较大,每公顷达 4000 株,郁闭度达 0.9(图 1)。常见森林优势种为山茶科的厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、大头茶(*Gordonia axillaris*),冬青科的三花冬青(*Ilex triflora*),杜鹃花科的吊钟花(*Enkianthus quinqueflorus*),紫金牛科的密花树(*Rapanea nerifolia*)以及瑞香科的细轴莨花(*Wikstroemia nutans*)等。

每个调查点的林相较为单调,林下植物较少,主

要有菊科的胜红蓟(*Ageratum conyzoides*)、露兜树科的露兜草(*Pandanus austrosinensis*)和莎草科的黑莎草(*Gahnia tristis*)等。

1.2 调查方法

(1) 生物学特性。在大水坑的狭长地带内,从低海拔向高海拔方向选取 9 个调查点,每个调查样方的面积为 10 m × 10 m。记录每个样方内紫纹兜兰的生长环境、着生状况、长势、根系伸展情况等。

在兜兰根系伸展的深度内提取土壤样品,从表层取至底层,深度一般在 10 cm 左右,用 pH 值计测定土壤 pH 值,并参照鲁如坤(2000)进行定量分析。

采集样方内紫纹兜兰的伴生植物标本,按乔木、灌木、藤本、草本进行归类,并进行种类鉴定及分析。在每个样方内记录每基株兜兰的克隆形态、大小、每基株的克隆分株、分蘖芽数量、开花状况以及结果数量等,并在花期内对每个样方内的每一基株的开花及结果状况进行 2 次详细记录。每次生长状态的观察时间为 8:00-18:00,传粉观察时间为 6:00-18:00。生长状态观察由 8 人同时在一个样方内进行,依顺序完成一个再到另一个,传粉观察分 4 个小组,每组 2 人,每组一个观察点,同时观察。

(2) 繁殖特性。对样方内紫纹兜兰的繁殖方式进行观察,并记录其繁殖过程。在观察点内采用定株编号连续观察其有性繁殖和传粉生物学特性,并捕捉传粉昆虫,利用网箱进行传粉重复试验,并照相记录。定时对克隆分株及果实发育状况进行观察记录。

(3) 种群结构的确定及生命周期观察。采用样带法对紫纹兜兰的数量和位置进行标记,以查明其空间分布情况;记录紫纹兜兰发芽、生长、发育、开花、干枯的过程,以探明其生命周期。

(4) 迁地保护与归化。在调查点适当采集一些幼苗,带回研究基地采用盆栽及在人工林下进行归化试验。

(5) 贸易状况和破坏状况。通过野外观察和走访花卉市场及调查区附近的花卉生产场所,了解其贸易状况,并对整个梧桐山紫纹兜兰生长区域的人为破坏状况进行考察。

2 结果

2.1 生物学特性

紫纹兜兰喜着生于山体的东南坡上,有群居生

长的特性。多生长在林下腐殖质丰富、湿度较大但排水、通风良好的地方,如岩石或大树旁边,有个别植株生长在砍伐过的较矮的树桩上面。在腐殖土积聚较多的石头缝隙间,紫纹兜兰生长的植株常较为密集。有些植株在湿度较大的山沟小块冲积湿地中也生长良好。

紫纹兜兰的着生地一般在能阻挡小径流的地方,如一些岩石、枯枝堆积处,或草本植物生长处,或雨水不易冲刷的地方。这可能是由于种子在雨水冲刷时受到地形条件或地面物的阻挡而在该处滞留下来,在条件适合时就地生长。在调查点内还发现有些植株被整株冲走,到达下游受到物体阻挡后就停留在该处生长。可以看到在一些小型冲积土聚集的地方有许多幼苗生长在一起。

生长于不同地方的紫纹兜兰的长势和群丛的大小没有明显的差别,但生长在离溪流较远或较高地区的植株在干旱的冬季常会出现一些缺水症状,如叶片变灰、老株黄化等,但未见因干旱而死亡者。

紫纹兜兰的根系在土壤中伸展较浅,主要分布在土壤的表层,深度约5 cm左右,不超过10 cm。但生于树桩内的植株,其根除了在树桩断面积聚的腐殖层内生长外,还会沿着树皮向土壤延伸,根的伸展深度就相对较大。紫纹兜兰在土壤中横向生长范围较大,但伸展程度不均匀:在腐殖土丰富的一面,根系较为发达,且伸展的长度较长,范围可达到盖度的

2-3倍。尽管如此,植株还是容易被拔起或易被水冲走。

在整个调查过程中,无论是树上还是石头上,均没有发现完全附生的紫纹兜兰植株。

9个观察点的土壤均为腐殖质冲积土,土壤的pH值见表1。根据对土壤样品的分析,紫纹兜兰最适合的pH值为4.1-5.1,偏酸性。土壤样品的养分分析结果见表2。

通过对9个观察点的样方的调查发现,紫纹兜兰对伴生植物无特殊的选择性,但与林型有相关性,只有在大头茶、厚皮香、密花树、吊钟花等树林下以及周围有胜红蓟生长的地方出现,大头茶和胜红蓟与紫纹兜兰花期相同(表3)。紫纹兜兰对林分郁闭度也有一定要求,要求地表植物密度较低或稀少,基本无矮生灌木层,但郁闭度要达90%以上。

在9个观察点的样方内,共统计了紫纹兜兰407个基株。有的基株在11月初始花,最迟在12月初开花,花期在12月底结束。花朵在没有昆虫传粉的情况下开放时间为1个月左右。在其花期对每一基株开花及结果状况进行2次调查,使样方内全部开花植株得到统计。在2001年11月24日的调查中,正在开花的基株有30个,占7.37%;已受精结果的有20个,占4.91%;具有花苞(未开)的5个,占1.23%;残存去年花果(已成熟开裂)的24个,占5.90%;开花不成功(虫咬)的2个,占

表1 9个观察点的海拔、土壤pH值和紫纹兜兰的株数

Table 1 The altitude, soil pH and individual number of *Paphiopedilum purpuratum* at nine sites

| | 观察点 Site | | | | | | | | |
|-------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 海拔 Altitude | 100 | 130 | 160 | 190 | 220 | 250 | 280 | 340 | 450 |
| pH | 5.05 | 5.32 | 5.42 | 5.18 | 4.70 | 5.48 | 4.88 | 4.15 | 4.65 |
| 数量 Number | 36 | 63 | 71 | 28 | 28 | 45 | 20 | 55 | 61 |

表2 观察点1的土壤养分

Table 2 Soil nutrient at Site 1

| 海拔 Altitude (m) | pH | 腐殖质含量 Humus (%) | 全量 The whole quantity | | | 有效养分 Available nutrient | | | 代换量毫克当量 millinormal (100克土) (100 g of soil) |
|-----------------------|------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------------------------|
| | | | N(%) | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O(%) | 水解性 N Hydrolyzed N (mg/100 g of soil) | 磷 P (ppm) | 钾 K (ppm) | |
| 100 | 4.15 | 3.51 | 0.185 | 0.0585 | 1.37 | 0.214 | 8.56 | 53.79 | 15.13 |

表 3 9 个观察点中紫纹兜兰的主要伴生植物

Table 3 Main accompanying plants of *P. purpuratum* at nine sites

| | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| I. 小乔木 Tree | 杜鹃花科 Ericaceae |
| 山茶科 Theaceae | 吊钟花 <i>Enkianthus quinqueflorus</i> |
| 大头茶 <i>Gordonia axillaris</i> | 桑科 Moraceae |
| 厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i> | 台湾榕 <i>Ficus formosana</i> |
| 五加科 Araliaceae | 远志科 Polygalaceae |
| 变叶树参 <i>Dendropanax proteus</i> | 黄花倒水莲 <i>Polygala fallax</i> |
| 鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i> | 禾本科 Gramineae |
| 鼠刺科 Escalloniaceae | 花竹 <i>Bambusa albo-lineata</i> |
| 华鼠刺 <i>Itea chinensis</i> | 箬叶竹 <i>Indocalamus longiauritus</i> |
| 紫金牛科 Myrsinaceae | 苗竹仔 <i>Schizostachyum dumetorum</i> |
| 密花树 <i>Rapanea neriiifolia</i> | III. 藤本 Liane |
| 山龙眼科 Proteaceae | 毛茛科 Ranunculaceae |
| 网脉山龙眼 <i>Helicia reticulata</i> | 山木通 <i>Clematis finetiana</i> |
| 樟科 Lauraceae | 棕榈科 Palmae |
| 阴香 <i>Cinnamomum burmannii</i> | 华南省藤 <i>Calamus rhabdocladus</i> |
| 杜英科 Elaeocarpaceae | 夹竹桃科 Apocynaceae |
| 中华杜英 <i>Elaeocarpus chinensis</i> | 链珠藤 <i>Alyxia sinensis</i> |
| 山杜英 <i>E. sylvestris</i> | 蝶形花科 Papilionaceae |
| 茜草科 Rubiaceae | 山鸡血藤 <i>Millettia dielsiana</i> |
| 水团花 <i>Adina pilulifera</i> | 檀香科 Santalaceae |
| 红树科 Rhizophoraceae | 寄生藤 <i>Dendrotrophe frutescens</i> |
| 旁杞木 <i>Carallia longipes</i> | 牛栓藤科 Connaraceae |
| II. 灌木 Shrub | 红叶藤 <i>Rourea microphyllum</i> |
| 山茶科 Theaceae | 菝葜科 Smilacaceae |
| 粗枝腺柃 <i>Eurya glandulosa</i> var. <i>dasyclados</i> | 粉叶菝葜 <i>Smilax corbularia</i> |
| 冬青科 Aquifoliaceae | 土茯苓 <i>S. glabra</i> |
| 毛冬青 <i>Ilex pubescens</i> | IV. 草本 Herb |
| 三花冬青 <i>I. triflora</i> | 菊科 Compositae |
| 瑞香科 Thymelaeaceae | 胜红蓊 <i>Ageratum conyzoides</i> |
| 细轴莪花 <i>Wikstroemia nutans</i> | 露兜树科 Pandanaceae |
| 柿树科 Ebenaceae | 露兜草 <i>Pandanus austrosinensis</i> |
| 小果柿 <i>Diospyros vaccinioides</i> | 姜科 Zingiberaceae |
| 野牡丹科 Melastomaceae | 艳山姜 <i>Alpinia zerumbet</i> |
| 柏拉木 <i>Blastus cochinchinensis</i> | 百合科 Liliaceae |
| 紫金牛科 Myrsinaceae | 山菅兰 <i>Dianella ensifolia</i> |
| 朱砂根 <i>Ardisia crenata</i> | 莎草科 Cyperaceae |
| 大戟科 Euphorbiaceae | 舌叶苔草 <i>Carex ligulata</i> |
| 毛果巴豆 <i>Croton lachnocarpus</i> | 黑莎草 <i>Gahnia tristis</i> |
| 越南叶下珠 <i>Phyllanthus cochinchinensis</i> | 茜草科 Rubiaceae |
| 桃金娘科 Myrtaceae | 耳草 <i>Hedyotis auricularia</i> |
| 桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | |

0.49% ;消苞(花未开已枯萎)的 4 个,占 0.98%。2001 年 12 月 22 日的重复调查中,正在开花的基株有 1 个,已受精结果的 52 个,占调查数量的 12.

78%。具体生长状况见表 4。

由此看来,紫纹兜兰具有较高的开花率,达 14.98%。结果率、成熟率占开花基株的 85.25%。

表 4 9 个观察点的紫纹兜兰的生长状态
Table 4 Growth status of *P. purpuratum* at nine sites

| 样地编号 Site no. | 基株数量 No. of ramets | 开花或结实基株数 No. of flowering or fruiting ramets | | | 未开花基株 Ramets with flowers unable to open | | 合计 Total | 去年残留果实数 Empty fruits of last year |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|
| | | 开花基株 Flowering ramets | 含苞基株 Budding ramets | 结实基株 Fruiting ramets | 昆虫毁坏 Destroyed by insects | 花苞凋谢 Fading in bud | | |
| 1 | 36* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 63 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 | 1 |
| 3 | 71 | 3 | 0 | 6 | 1 | 0 | 10 | 4 |
| 4 | 28 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 6 |
| 5 | 28 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 4 | 2 |
| 6 | 45 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 2 |
| 7 | 20 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 3 |
| 8 | 55 | 8 | 3 | 3 | 0 | 3 | 17 | 4 |
| 9 | 61 | 8 | 1 | 3 | 0 | 0 | 12 | 2 |
| 合计 Total | 407 | 30 | 5 | 20 | 2 | 4 | 61 | 24 |

* 全为幼苗, 成苗已被拔 All seedlings

在调查中, 观察到紫纹兜兰最多的分蘖芽(克隆分株)达 5 个世代, 每基株共 10 个克隆分株, 一般每基株为 2-3 个克隆分株。其中有的样方内全部为幼苗, 成熟植株可能已被人为拔走。据我们观察, 具 2 个克隆分株以上的植株才能开花。

2.2 繁育特性

紫纹兜兰具有无性繁殖和有性繁殖两种繁殖方式。

2.2.1 无性繁殖

紫纹兜兰的无性繁殖主要是分蘖繁殖(克隆分株)。当实生苗生长到 3-4 片叶时, 就会从叶腋内生出分蘖芽。分蘖芽粗壮, 具有多枚叶鞘, 叶鞘内伸出狭椭圆形叶片。分蘖芽发育至具 3-4 片叶时又开始生长新的分蘖芽。同一植株有时同时生长 2-3 个分蘖芽, 由多芽组成的丛状植株中每一个芽均可生长分蘖芽。我们观察到较大的植株生长了许多分蘖芽, 甚至在较老的植株的残茎中也会生长分蘖芽。分蘖芽长到一程度时, 无论开花与否均再生出分蘖芽。一般经过 4 代无性繁殖后的植株就会开始老化, 一个植株一生可长 5-6 个分蘖芽。生长在外的植株具有生长分蘖芽的优势, 所以紫纹兜兰在一般情况下不会向四面八方生长, 而是偏向一边生长。

在调查中没有发现紫纹兜兰有根茎繁殖的现象。

2.2.2 传粉生物学和有性繁殖

上面已经提到, 紫纹兜兰有较高的开花率, 接近 15%, 而结实率更高, 达到开花基株的 85.25%。

通过我们定点观察得知, 紫纹兜兰的传粉昆虫是短刺刺腿食蚜蝇(*Ischiodon scutellaris*)。此种食蚜蝇体长 8-11 mm, 体径 2.5-3 mm, 成虫取食花粉和花蜜, 而幼虫则以蚜虫等为食。因此雌虫在交配后, 常把虫卵产于蚜虫聚集处。

紫纹兜兰的花虽无香气但颇为醒目, 在林下很容易看到。在盛花期, 经常可以看到成对的短刺刺腿食蚜蝇在紫纹兜兰的花朵上空盘旋, 有些还正在交尾。交尾后雌虫便飞落花上, 以不同的方式进入紫纹兜兰的唇瓣巨大的椭圆形囊中。进入囊中后昆虫很难从原路退出, 而只能沿着囊底基部两侧的特定制通道逃逸。在爬过通道时, 虫体首先触及柱头, 然后碰到雄蕊, 引起粘性花粉散落并粘附于虫体的不同部位。带着花粉的虫体在进入下一朵花的唇瓣(囊)中后, 以同样的方式逃逸, 即先将上一朵花的花粉涂抹于柱头上, 再将此花的花粉带走。为紫纹兜兰完成了异花传粉(图 1)。

我们曾反复地观察了这一传粉过程, 其高效是毋庸置疑的。紫纹兜兰唇瓣基部的通道与虫体大小基本一致, 而昆虫必须奋力前进才得以通过, 爬出时无一例外身上均带有黄色花粉。我们将短刺刺腿食蚜蝇带回室内透明箱内, 对盆栽开花的紫纹兜兰进行重复传粉观察, 均得到同一结论。

据我们观察, 短刺刺腿食蚜蝇的成虫经常访问



图1 在紫纹兜兰唇瓣基部通道口的短刺刺腿食蚜蝇
Fig. 1 A flower of *P. purpuratum*, showing that a hoverfly, *Ischnodon scutellaris*, is escaping from the gap at the base of the lip

附近生长的胜红蓊花朵,后者显然是花粉和蜜的供应源。但紫纹兜兰的花朵既不香又无蜜,究竟靠什么吸引短刺刺腿食蚜蝇呢?据目前所掌握的材料分析,雌虫被紫纹兜兰花朵的唇瓣发出的轻微气味所吸引,并看到囊的褶片及底部有类似蚜虫的黑色小斑点,会误认为是产卵的好场所,而雄虫则受到位于囊口的貌似雌虫的退化雄蕊的欺骗,误认为是雌虫而与之交尾,不慎滑落囊内。有关传粉生物学的详细报告,我们将另文发表。不过,从保育生物学的观点看,紫纹兜兰由短刺刺腿食蚜蝇传粉是十分有效的,有性繁殖能够正常进行。高结实率和大量植株的存在也证明了这一点。

2.3 种群特性和生命周期

2.3.1 种群空间格局

采用样带法对观察点3内紫纹兜兰的数量和位置进行标记,以表明其空间结构(图2)。

其余样方的分布状况也大致相同或类似。分布状况主要取决于其样方内地表的生境状况。从图2中可以看出,紫纹兜兰的空间分布在样方内是均匀的,但个体似呈一定的聚集分布。这主要是由于有性繁殖的种子传播受一定的条件限制所致。

2.3.2 生命周期

紫纹兜兰的植株从芽发生到叶子全部老化枯萎,再到仅存残茎约需5-6年。当分蘖芽春天从老茎发生时,当年可长出4-5片叶,有的新芽到当年秋天就会生长新芽。一般情况下,紫纹兜兰一年只进行一次分蘖,当年分蘖芽就能长成植株,叶也不会老化死亡。当生长出4-5枚或更多叶,并发育出了新的分蘖芽后,基株便会停止生长,转入花芽分化。实生苗则快则2年,慢则3年就会开花,而分蘖出的基株2年就会开花,到花后3年叶子才逐渐老化枯黄甚至干枯而死亡。而有些老植株5年仍然生存,甚至还会再生长分蘖芽。

2.4 迁地保护与归化

2.4.1 迁地保护

将原产地生长的幼苗采集回苗圃进行迁地保护试验,包括采用盆栽及营造原产地的自然环境进行地栽。

盆栽的紫纹兜兰在人工条件下,一年发2次分蘖芽,并出现与原产地相同的开花性状,通过人工的异花传粉或杂交传粉均结果,并产生种子,可用于人工播种繁殖。

地栽的紫纹兜兰与盆栽结果相同,但部分植株由虫媒自然传粉而结果,产生种子。

2.4.2 归化自然

将人工繁殖的植株在梧桐山风景区野外(与三洲田同处一座山脉)进行归化试验。在风景区的400-500m海拔范围内选择与三洲田紫纹兜兰原产地相似的环境,进行人工种植。经定期观察表明,其生长状况,特别是新根生长、分蘖芽的萌发、开花结果等均与原产地相同。因此,紫纹兜兰通过人工繁殖后归化野外是可行的,只要保护其生存环境,紫纹兜兰在自然条件下的繁衍是不成问题的。

2.5 贸易状况

紫纹兜兰叶子具美丽的斑纹,花大而高雅,花期长,是一种观赏价值较高的植物。该物种的组培生产未获成功,因此,市场上交易及栽培的紫纹兜兰全部来自野生。但目前深圳市这种情况并不严重,至今尚未发现有人采集野生植株在市场上出售或走私出境。

2.6 破坏状况

我们对大水坑的紫纹兜兰原产地的调查发现,对紫纹兜兰生境的破坏主要是土地被开发利用,例如毁林造苗圃,砍伐天然林木后种植果树如荔枝、龙

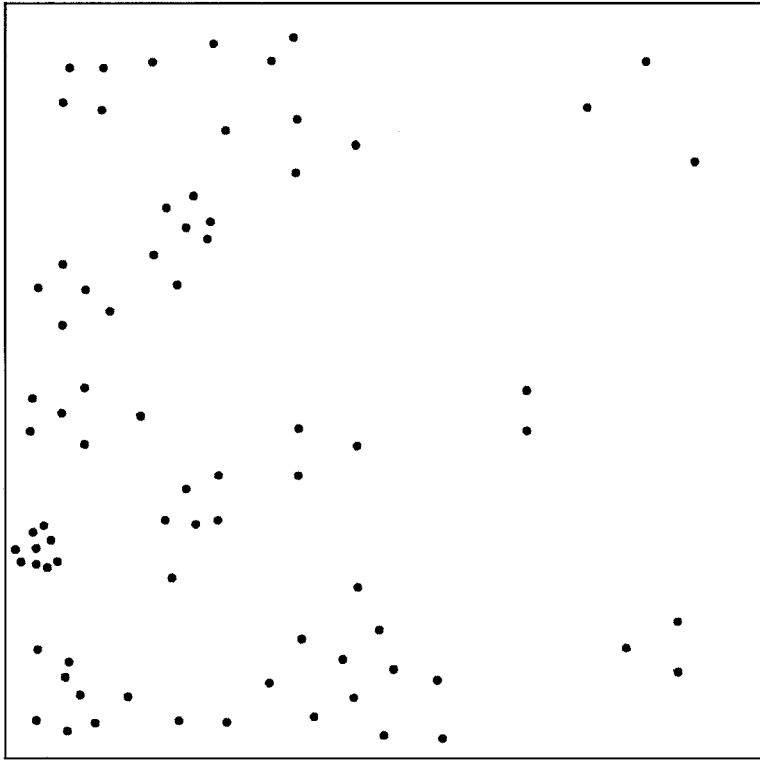


图2 紫纹兜兰在观察点3的分布情况(1 1000)

Fig.2 The distribution of *Paphiopedilum purpuratum* at Site 3 (1 1000)

眼等。我们在这些开垦地中发现,砍伐林木后紫纹兜兰全部被晒死。这种情况在低山地区相当严重,应引起有关部门重视。

同时,这一地区开发成为旅游区后,人们进入该林地的活动增加,紫纹兜兰除因好奇被人采集外,有许多植株被人踩烂。

3 讨论

3.1 生物学特性的探讨

紫纹兜兰的产地的气候、植被、土壤和其他环境因素与紫纹兜兰的生长具有密切关系。紫纹兜兰的传粉是由短刺刺腿食蚜蝇作媒介,并且十分有效,异地归化具有很好的生长能力,但需要一定的环境条件。紫纹兜兰生存的最大问题是对环境的过份依赖,如何维持其现有的生境就显得相当重要,也是一个值得进一步研究的课题。

紫纹兜兰与传粉媒介短刺刺腿食蚜蝇的关系是非常奇妙的。这里值得探讨的是,短刺刺腿食蚜蝇的食源植物是胜红蓟,这种植物原产热带美洲,野生于广东各地,属于外来入侵种;而紫纹兜兰是原生种,应早在胜红蓟入侵之前已经存在。但胜红蓟却

是短刺刺腿食蚜蝇的食源植物,这可能是因为短刺刺腿食蚜蝇对食物的选择性不强,胜红蓟可能不是它的惟一食源。短刺刺腿食蚜蝇作为紫纹兜兰的传粉媒介是毋庸置疑的,但紫纹兜兰的传粉机制与其传粉媒介的食源性植物之间是否存在相关性,值得进一步探讨。

3.2 濒危机制及保育对策

研究结果表明,紫纹兜兰自身具有很强的无性繁殖和有性繁殖能力,其分蘖芽多、有性繁殖周期短、结实率高、种子发芽率高,同一生境中又有高效的传粉昆虫,不会因自身的生物学原因而濒临灭绝。但为什么其分布地日渐缩小,这需要进一步研究。

一般认为,兜兰属植物所受的威胁主要来自大量采挖活动和过度的贸易活动。但紫纹兜兰的情况不同。通过我们的调查和研究,认为主要威胁来自于人们对生境的破坏。紫纹兜兰对小生境有严格要求,一旦小生境被破坏或消失,紫纹兜兰便很难生存。有鉴于此,保护紫纹兜兰主要应采取退耕还林,从保护其特有生境入手。由于深圳市紫纹兜兰的分布非常狭窄,建议在三洲田建立紫纹兜兰保护区,设立保护样地,实行封闭式保护。同时在梧桐山风景

区内设立自然迁地保护试验区,开展人工播种繁殖和种植人工实生苗。在深圳市所有天然林中具有适合的郁闭度的林下进行野外种植试验,同时要进一步研究有效的回归方法,使这一濒临灭绝的物种重获生机。

致谢:李国芳、温福岳、陈旭辉曾协同参加调查、观察,华南农业大学李秉滔、张景宁教授帮助鉴定植物标本,深圳动植物与食品检验检疫技术中心杨伟东教授、余道坚博士帮助鉴定昆虫标本,在此致谢。本文承陈心启教授斧正,特表衷心的感谢。

参考文献

- Birk, L. A. 1983. *The Paphiopedilum Grower's Manual*. Pisang Press, Santa Barbara, California, 92 - 93.
- Chen, S. C. 1996a. Orchids and their conservation. In: *Proceedings of the 5th Asia Pacific Orchid Conference & Show*, 49 - 52.
- Chen, S. C. 1996b. Orchids, north Asia and Japan. In: IUCN, SSC, Orchid Specialist Group: *Orchids, Status Survey and Conservation Action Plan*, IUCN Publication Services Unit Press, 85 - 88.
- Chen, S. C. (陈心启). 1999. *Paphiopedilum*. In: *Flora Reipublicae Popularis Sinicae*, Tomus (中国植物志). Science Press, Beijing, 17: 52 - 72. (in Chinese)
- Cribb, P. and Luo, Y. B. 1998. *Paphiopedilum malipoense* in China. *Orchid Review*, 106: 343 - 345.
- Cribb, P. and Luo, Y. B. 1999. *Paphiopedilum malipoense* in China. *Orchid Conservation News*, 1: 9 - 10.
- Cribb, P., Luo, Y. B. and Siu, G. 1998. *Paphiopedilum armeniacum* in its natural habitat in western Yunnan. *Orchid Review*, 106: 271 - 273.
- Cribb, P., Luo, Y. B., McGough, N. and Siu, G. 1999a. The distribution, ecology and conservation status of *Paphiopedilum micranthum* (Orchidaceae) in south-west China. *Orchid Review*, 107: 149 - 152.
- Cribb, P., Luo, Y. B. and Siu, G. 1999b. *Paphiopedilum dianthum* in south-east China. *Orchid Review*, 107: 289 - 291.
- Cribb, P., Luo, Y. B. and Siu, G. 1999c. *Paphiopedilum concolor* (Lindl.) Pritzer und *bellatulum* (Rchb. F.) Stein in China. *Die Orchidee*, 50: 378 - 382.
- Cribb, P., Luo, Y. B. and Siu, G. 2001. Observations on *Paphiopedilum emersonii* in southeast Guizhou. *Orchid Review*, 109: 351 - 355.
- Cribb, P., Luo, Y. B. and Siu, G. 2002. *Paphiopedilum micranthum* in north-east Guizhou, a significant range extension. *Orchid Review*, 110: 40 - 43.
- Liu, Z. J. (刘仲健), Zhang, J. Y. (张建勇) and Luo, Q. L. (罗秋林). 2001. A new species of *Paphiopedilum* (Orchidaceae) from Yunnan, China. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), 39: 568 - 570. (in Chinese)
- Lu, R. K. (鲁如坤). 2000. *Chemical Analysis Method of Agricultural Soil* (土壤农业化学分析方法). China Agricultural Science and Technology Press, Beijing, 125 - 192. (in Chinese)
- Tsi, Z. H., Luo, Y. B., Cribb, P. J., McGough, N., Siu, G. and Chau, L. 1999. A preliminary report on the population size, ecology and conservation status of some *Paphiopedilum* species (Orchidaceae) in South-west China. *Lindleyana*, 14: 12 - 23.

(责任编辑:时意专)