

DOI:10.3969/j.issn.1000-3142.2013.06.012

杨琪, 宋希强, 胡新文, 等. 海南霸王岭五唇兰两种生态型生态位特征[J]. 广西植物, 2013, 33(6):786—790

Yang Q, Song XQ, Hu XW, et al. Niche characteristics of *Phalaenopsis pulcherrima* (Orchidaceae) with two ecotypes in Bawangling Nature Reserve, Hainan Island[J]. *Guihaia*, 2013, 33(6):786—790

# 海南霸王岭五唇兰两种生态型生态位特征

杨琪<sup>1</sup>, 宋希强<sup>1,2</sup>, 胡新文<sup>3</sup>, 朱国鹏<sup>2\*</sup>

(1. 海南大学 热带作物种质资源保护与开发利用教育部重点实验室, 海南 儋州 570228;

2. 海南大学 园艺园林学院, 海口 570228; 3. 海南大学 农学院, 海口 570228)

**摘要:** 东亚特有种五唇兰自然状态下存在叶背红色和绿色两种生态型。对海南岛霸王岭地区的五唇兰群落草本层生态位特征进行测定和分析, 探讨两种生态型五唇兰在群落中的地位和作用以及彼此间的竞争关系。结果表明: 狭穗草、叶背红色型五唇兰和毛俭草在该层占据较大的重要值。叶背红色型五唇兰较叶背绿色型具有更广的生态位宽度; 拟金草和叶背红色型五唇兰以相似的生态位宽度值居该层物种生态位宽度的首位。两种生态型五唇兰均与该层其他大部分物种具有较大生态位重叠值, 两者间的生态位重叠亦很大。这说明五唇兰对其生境有很好的适应性, 两种生态型间可能存在较大的竞争。

**关键词:** 兰科植物; 东亚特有种; 生态位宽度; 生态位重叠

中图分类号: Q948 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2013)06-0786-05

## Niche characteristics of *Phalaenopsis pulcherrima* (Orchidaceae) with two ecotypes in Bawangling Nature Reserve, Hainan Island

YANG Qi<sup>1</sup>, SONG Xi-Qiang<sup>1,2</sup>, HU Xin-Wen<sup>3</sup>, ZHU Guo-Peng<sup>2\*</sup>

(1. Key Laboratory of Protection and Developmental Utilization of Tropical Crop Germplasm Resources (Hainan University), Ministry of Education, Danzhou 570228, China; 2. College of Horticulture and Landscape Architecture, Hainan University, Haikou 570228, China; 3. College of Agriculture, Hainan University, Haikou 570228, China)

**Abstract:** *Phalaenopsis pulcherrima*, an endemic orchid plant species in East Asia, presents two ecotypes which are characterized by green and red on the leaf dorsal side under natural conditions. Niche breadth and niche overlap of plant species in herb layer of *P. pulcherrima* communities in Bawangling Nature Reserve of Hainan Island were investigated for the position and relationship of the two ecotypes. The results indicated that *Garnotia patula*, *P. pulcherrima* and *Mnesithea mollicoma* had biggish important values in this layer. Niche breadth of *Hedyotis consanguinea* and *Phalaenopsis pulcherrima* with red dorsal are the greatest. Moreover, *P. pulcherrima* with red dorsal had higher value in niche breadth than *P. pulcherrima* with green dorsal. The niche overlap between *P. pulcherrima* and most of other species were great. High niche overlap was also showed between the two ecotypes of *P. pulcherrima*. These findings suggested that both ecotypes of *P. pulcherrima* were highly adapted to the local habitat, while competition between these two ecotypes might be potentially high.

收稿日期: 2013-02-16 修回日期: 2013-05-23

基金项目: 农业部热带作物种质资源利用重点开放实验室开放基金(KFKT-2011-09); 林业公益性行业科研专项(201204604); 海南省自然科学基金(312063); 海南省科技成果示范推广专项(CGSF2011003, CGSF20120001-02)

作者简介: 杨琪(1987-), 女, 硕士, 从事植物资源和保育, (E-mail)oxygenhemaxuemin@163.com.

\*通讯作者: 朱国鹏, 副研究员, 主要从事植物营养学和园林植物与观赏园艺研究, (E-mail)guopengzhu@163.com.

**Key words:** Orchidaceae; East Asia endemics; niche breadth; niche overlap

生态位(Niche)概念最先由 Grinnell(1917)提出,用来描述物种在群落中的地位和作用。生态位宽度和生态位重叠是生态位的两个测度,分析这两个测度对不同植物环境适应性的比较具有重要作用(李契等,2003)。在特定群落中,一个种特有的形态适应、生理反应和行为决定了该种在群落中的地位和状况,而复杂的生态关系使各种群的生态位总倾向于表现为分享其他种群的基础生态位(吴东丽等,2009);种群间资源的竞争,使不同种群生态位常处于不同程度的重叠状态。生态位能有效地反映生态学单元在其所处的特定生态系统中的综合位势关系,对于分析种间关系、种群动态、群落结构和生物多样性等有重要作用(丁易等,2002; Leibold & McPeck,2006),也是解释自然群落中物种共存与竞争机制的基本理论之一;同时,生态位作为种群动态的一个间接测度,也是对种群在群落的地位和作用的数量表达形式(张继义等,2003)。

五唇兰(*Phalaenopsis pulcherrima*)属兰科蝴蝶兰属,是一种多年生常绿草本植物(Tsai *et al.*, 2010),为东亚特有种,我国仅海南岛有分布(吉占和等,1999)。五唇兰在海南岛主要分布于海拔 200~500 m 的热带季雨林稀疏林下落叶层或花岗岩上,花色有白色、粉白、粉红、紫红和紫多种颜色(Jin *et al.*, 2012),具有较高观赏价值,是蝴蝶兰杂交的重要亲本(柯海丽等,2007)。自然状态下五唇兰具有绿色和红色两种稳定的生态型(柯海丽等,2007; 朱国鹏等,2010)。由于经济林和热带作物的种植而造成的生境破坏以及过度的商业采集,海南岛野生五唇兰数量急剧减少。珍稀濒危植物的种群生态位特征和濒危植物对空间资源的利用以及群落结构等方面的研究逐渐增多,对濒危种群保护措施的制定实施非常重要(吴东丽等,2009)。本研究通过对五唇兰两种生态型的生态位宽度和生态位重叠分析,探究五唇兰两种生态型在群落中的地位及其相对地位,旨在对五唇兰种群动态预测和种质资源保护提供合理依据。

## 1 研究地概况与研究方法

### 1.1 研究地概况

霸王岭国家级自然保护区位于海南省昌江县境

内。该地区属热带季风气候,有明显的干湿季。另外气候温和,雨量充沛,年平均气温在 24.2 °C 左右。每年的 5~11 月为雨季,12 月至翌年 4 月为旱季,年平均降水量为 2 000~2 500 mm。林区内土壤以花岗岩、沙岩为母质发育而成的砖红壤为代表类型,随海拔的增加逐渐过渡为山地红壤。该地区垂直结构较为低缓,分层明显。

研究样地设置在霸王岭国家级自然保护区热带季雨林中,母岩主要为花岗岩。群落中上层主要以小乔木和灌木为主,主要植被有海南榄仁(*Terminalia hainanensis*)、黄牛木(*Cratoxylum cochinchinense*)、细叶谷木(*Memecylon scutellatum*)、银柴(*Aporosa dioica*)、山芝麻(*Helicteres angustifolia*)、越南叶下珠(*Phyllanthus cochinchinensis*)等。由于研究地区边缘种植橡胶林(*Hevea brasiliensis*)和南亚松(*Latter pine*),边缘地干扰较为严重。调查地内五唇兰数量较多,且成斑块状分布,叶背红色型五唇兰的数量要远远多于叶背绿色型五唇兰,在 5 m×5 m 的样方内的数量平均为 25 丛,绿色型仅为 3 丛。

### 1.2 样地设置

在霸王岭王下和雅加这两个有五唇兰自然分布区域设置 wx1(20 m×10 m)、wx2(20 m×20 m)、yj(10 m×10 m)三个样地(表 1),后将这三个样地划分为 5 m×5 m 的样方,共计 28 个。对样方进行每木调查,高于 2 m 的树种归为乔木层;低于 2 m 的乔木和灌木一起归为灌木层,草本植物为草本层;记录样方内所有草本植物名称、株高、盖度及数量。

表 1 样地基本概况

Table 1 General conditions of sampling plots

样地号 Plot No.	位置 Location	经度(°) Longitude	纬度(°) Latitude	海拔(m) Altitude	面积(m <sup>2</sup> ) Area	坡向 Aspect
wx1	王下(河沟)	19.0157	109.0750	568	200	南坡
wx2	王下	19.0155	109.0704	534.5	400	南坡
Yj	雅加	19.0523	109.0753	680	100	南坡

### 1.3 数据分析

按如下公式计算重要值:  $IM = (RF + RD + RA) / 3$

其中,RF 为相对频度;RD 为相对盖度;RA 为相对多度,IM 值越大,表明物种在群落中的优势度越高。

(1)生态位宽度:采用 Levins 生态位宽度指数:

$$B_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^n (n_{ij}/N_{nj})^2} - 1$$

其中,  $B_i$  为种群的生态位宽度。  $n_{ij}$  为种群利用资源状态  $j$  的数量(以种群  $i$  在第  $j$  样方的重要值表示)。  $N_i$  为种群  $i$  的总数量,  $n$  为样方数。

(2) 生态位重叠: 用 Pianka 生态位重叠指数计算生态位重叠:

$$O_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} p_{ik}}{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}$$

其中,  $P_{ij}$  等于有种类  $k$  或种类  $j$  所利用的整个资源第  $i$  种资源所占比例;  $n$  为资源状态总数。

重要值计算在 Excel 2007 中完成, 生态位宽度和生态位重叠计算在 DPS 13.5 中完成。

## 2 结果和分析

### 2.1 五唇兰所在群落中草本层的重要值

五唇兰所在群落草本层共有 16 个种, 重要值居

前三位的分别是狭穗草、叶背红色型五唇兰和毛俭草(表 2)。叶背色绿色型五唇兰的重要值位居第六位。狭穗草和五唇兰以其优势成为该层的优势种。剩余的物种除拟金草、短颖马唐、海南海金沙外, 其余的重要值均小于 5。

### 2.2 生态位宽度

拟金草和叶背红色型五唇兰在草本层的生态位宽度接近, 二者在群落中的生态位宽度最大(表 3)。在群落中具有较高的重要值(大于 5)而较窄生态位的物种为: 毛俭草、短颖马唐和海南海金沙。五唇兰两种生态型在群落中的生态位宽度都比较大, 但是红色型要高于绿色型。

### 2.3 生态位重叠

两种生态型五唇兰都与其他物种具有较高的重叠值(表 4)。与叶背红色型五唇兰重叠值大于 0.70 的物种有 13 个, 占物种总数的 81.25%; 五唇兰叶背绿色型与其他物种的生态位重叠值也比较高, 大于 0.70 的有 11 个物种, 占 68.75%。两种生态型五唇

表 2 五唇兰所在群落中草本层物种重要值

Table 2 Important values of species in herbal community of *Phalaenopsis pulcherrima*

序号 No.	物种 Species	重要值 IV	序号 No.	物种 Species	重要值 IV
1	狭穗草 <i>Garnotia patula</i>	25.81	10	团包杜根藤 <i>Calophanoides chinensis</i>	1.45
2	五唇兰 <i>Phalaenopsis pulcherrima</i> <sup>①</sup>	19.10	11	扇叶铁线蕨 <i>Adiantum flabellulatum</i>	2.36
3	毛俭草 <i>Mnesithea mollicoma</i>	13.47	12	海南假砂仁 <i>Amomum chinense</i>	0.93
4	拟金草 <i>Hedyotis consanguinea</i>	8.29	13	珍珠茅 <i>Scleria levis</i>	1.50
5	短颖马唐 <i>Digitaria microbachne</i>	8.16	14	土丁桂 <i>Evolvulus alsinoides</i>	1.62
6	五唇兰 <i>Phalaenopsis pulcherrima</i> <sup>②</sup>	6.88	15	毛相思子 <i>Abrus mollishance</i>	1.82
7	海南海金沙 <i>Lygodium conforme</i>	5.00	16	显脉山绿豆 <i>Desmodium reticulatum</i>	0.67
8	海南蛛毛苣 <i>Paraboea hainanensis</i>	2.05	17	球果猪屎豆 <i>Crotalaria uncinella</i>	0.22
9	土麦冬 <i>Radix liriopes</i>	1.81			

注: 五唇兰<sup>①</sup>和五唇兰<sup>②</sup>分别代表五唇兰的两种生态型, 即叶背红色和叶背绿色。下同。

Note: *Phalaenopsis pulcherrima*<sup>①</sup> and *Ph. pulcherrima*<sup>②</sup> are two ecotypes of red leaf dorsal and green leaf dorsal, respectively. The same below.

表 3 五唇兰所在群落草本植物生态位宽度

Table 3 Niche breadth of the species in herbaceous layer of *Phalaenopsis pulcherrima* community

序号 No.	物种 Species	生态位宽度 Niche breadth	序号 No.	物种 Species	生态位宽度 Niche breadth
4	拟金草 <i>Hedyotis consanguinea</i>	2.72	7	海南海金沙 <i>Lygodium conforme</i>	1.49
2	五唇兰 <i>Phalaenopsis pulcherrima</i> <sup>①</sup>	2.71	10	团包杜根藤 <i>Calophanoides chinensis</i>	1.34
6	五唇兰 <i>Phalaenopsis pulcherrima</i> <sup>②</sup>	2.00	5	短颖马唐 <i>Digitaria microbachne</i>	1.00
12	海南假砂仁 <i>Amomum chinense</i>	2.00	8	海南蛛毛苣 <i>Paraboea hainanensis</i>	1.00
13	珍珠茅 <i>Scleria levis</i>	2.00	9	土麦冬 <i>Radix liriopes</i>	1.00
11	扇叶铁线蕨 <i>Adiantum flabellulatum</i>	1.96	15	毛相思子 <i>Abrus mollishance</i>	1.00
3	毛俭草 <i>Mnesithea mollicoma</i>	1.84	16	显脉山绿豆 <i>Desmodium reticulatum</i>	1.00
14	土丁桂 <i>Evolvulus alsinoides</i>	1.80	17	球果猪屎豆 <i>Crotalaria uncinella</i>	1.00
1	狭穗草 <i>Garnotia patula</i>	1.70			

兰与其他物种的重叠值主要集中在 0.6~1 之间, 而且两者的分配格局较为一致(图 1)。两种生态型五

唇兰间的重叠值高达 0.91, 两者在资源共享上的趋势非常明显, 可能存在较为激烈的竞争关系。

表 4 五唇兰同群落内草本层其他物种生态位重叠值

Table 4 Niche overlap of *P. pulcherrima* and other species in herbal community

物种 Species	五唇兰	
	<i>P. pulcherrima</i> ①	<i>P. pulcherrima</i> ②
狭穗草	0.76	0.93
<i>Garnotia patula</i>		
五唇兰	1	0.91
<i>Phalaenopsis pulcherrima</i> ①		
毛俭草	0.93	0.96
<i>Mnesithea mollicoma</i>		
拟金草	0.83	0.74
<i>Hedyotis consanguinea</i>		
短颖马唐	0.35	0.00
<i>Digitaria microbachne</i>		
五唇兰	0.91	1.00
<i>Phalaenopsis pulcherrima</i> ②		
海南海金沙	0.68	0.87
<i>Lygodium conforme</i>		
海南蛛毛苣	0.35	0.00
<i>Paraboea hainanensis</i>		
土麦冬	0.79	0.70
<i>Radix liriopes</i>		
团包杜根藤	0.49	0.12
<i>Calophanoides chinensis</i>		
扇叶铁线蕨	0.93	0.99
<i>Adiantum flabellulatum</i>		
海南假砂仁	0.81	0.50
<i>Amomum chinense</i>		
珍珠茅	0.81	0.49
<i>Scleria levis</i>		
土丁桂	0.93	0.94
<i>Evolvulus alsinoides</i>		
毛相思子	0.79	0.70
<i>Abrus mollishance</i>		
显脉山绿豆	0.79	0.70
<i>Desmodium reticulatum</i>		
球果猪屎豆	0.79	0.70
<i>Crotalaria uncinella</i>		

植物不同个体由于受到不同环境的影响,发生了不同个体群之间的变异且具有稳定的形态、生理和生态特征,并且能在遗传上固定下来,产生的不同个体群类型(李凤,2010)。环境是不同生态型分化的产生条件,不同生态型所存在的群落类型可能存在差异性(钱吉等,2000)。五唇兰两种生态型的分布不具规律性,无论是在土壤、岩石、疏林下还是灌木丛,两者都有分布。目前五唇兰两种生态型形成机理尚不清楚。对两种生态型五唇兰根系附近土壤理化性质分析可知,两者在土壤含水量及交换性钙离子和交换性镁离子上差异极显著;pH值、有效钾和全磷存在显著性差异。这些指标可能是五唇兰两种生态型形成的影响因子之一(杨琪等,2013)。

生态位表示一个种群利用的不同资源位的总和。生态位的大小体现了种群在群落中的竞争地位。五唇兰具有很广的生态位宽度,这说明在其分布地区有着较强的适应能力,能够利用群落中的大部分资源。五唇兰之所以能够占据较大的生态位宽度可能是由于以下三个原因:第一,五唇兰叶片属于典型的CAM代谢模式(Martin *et al.*, 2010),能够较好的适应热带季雨林的干旱生境条件;第二,五唇兰既有气生根,又存在地生根(Motomura *et al.*, 2008),使得它能更加充分的吸收各种营养;第三,在五唇兰的根部生长着大量的真菌,而且经室内共生培养发现,大部分可以促进五唇兰植物的生长(陈金花等,2010)。这与其他兰科植物的生态位研究结果一致,斑叶兰(*Goodyera schlechtendaliana*)在其生境分布地占据最大的生态位宽度(王春香,2008);对海南岛卷萼兜兰(*Paphiopedilum appletonianum*)的研究结果也类似(陈福,2009);兰科植物在生态学上的高度特化使其在分布地区有较好的适应能力(Crib *et al.*, 2003),占据有较大的生态位宽度。群落中重要值较大的毛俭草、短颖马唐和海南海金沙生态位宽度却比较窄。这与野外调查结果也是相符的,因为有些物种在某些样方内有较大重要值,但在其他样方内并不存在,致使整体的生态位宽度不大。

叶背红色型五唇兰在样地内的分布数量较多,不管是在灌丛和裸露岩石上,还是在密林下的植株数量均较多,能适应调查样地的多数的微环境类型。绿色型五唇兰数量较少,受到环境限制较大,如雅加地区所调查的样地内未发现绿色型五唇兰。对两种生态型的生态位研究表明叶背红色型五唇兰的生态位宽度大于叶背绿色型,表明它在群落中能够利用

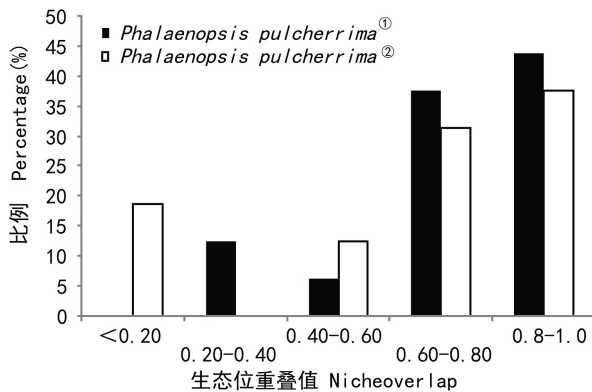


图 1 两种生态型五唇兰的生态位重叠分配格局

Fig. 1 Two distribution patterns of niche of *Phalaenopsis pulcherrima* population

### 3 讨论

五唇兰在其自然分布区域具有两种稳定遗传的生态型,叶背红色型和叶背绿色型。生态型是同种



的资源更多,在当前群落叶背红色型五唇兰可能具有更强的适应性。同时,对它们的菌根真菌多样性分析和光合生理特性研究显示叶背红色型拥有更高的菌根真菌多样性,具有更强的忍受逆境的能力(朱国鹏等,2010),也进一步验证了这一观点。

当两个物种利用同一资源或共同占有某一资源因素(食物、营养成分、空间等)时,就会出现生态位重叠现象。生态位重叠值越大表明物种之间利用资源的能力越相似。在生态位重叠分析中,两种生态型五唇兰与草本层各物种的重叠值都很大。表明各物种对资源的共享趋势很明显,存在较强的竞争关系。这两种叶背色型生态型间的重叠值高达0.91。核型分析表明两者并不是2个种或亚种,同一个种对生境的要求当然非常相似。当资源匮乏时,两者也可能会发生激烈的竞争,众多的研究证据显示叶背红色型较叶背绿色型具有更强的环境适应性,且其数量在种群中较比绿色型多。建议在今后的研究中将五唇兰中叶背绿色型做为重引入的主要材料,以适当增加其数量。

**致谢** 感谢霸王岭自然保护区王进强助工在野外调查给予帮助;丁琼老师以及武华周同学、张哲同学在野外调查过程中以及文章修改提供的帮助。

## 参考文献:

- 王春香. 2008. 斑叶兰遗传多样性与群落优势种群生态位研究[D]. 重庆:西南大学(硕士毕业论文)
- 吉占和,陈心启,罗毅波,等. 1999. 中国植物志[M]. 北京:自然科学出版社,19:276—278
- 李凤. 2010. 东亚特有种五唇兰两种生态型的光合生理特性研究[D]. 海口:海南大学(硕士毕业论文)
- 陈福. 2009. 濒危植物卷萼兜兰保护生物学研究[D]. 海口:海南大学(硕士毕业论文)
- Cribb PJ, Kell SP, Dixon KW, et al. 2003. Orchid conservation: A global perspective[C]//Dixon KW, Kell SP, Barret RL(eds). Orchid conservation, Kota Kinabalu, Sabah., Natural History Publications:1—24
- Ding Y(丁易), Li XG(李旭光), Xiong HQ(熊好琴). 2002. The study on niche of domiant poputions of evergreen broadleaved forest an Shiziguan in the western Hubei(鄂西狮子关常绿阔叶林优势种群生态位研究)[J]. *J Southwest Chin Norm Univ*(西南师范大学学报),27(2):215—218
- Jin X, Li D, Ren Z, et al. 2012. A generalized deceptive pollination system of *Doritis pulcherrima* (Aeridinae: Orchidaceae) with non-reconfigured pollinaria[J]. *Plant Biol*,12(67):6—8
- Ke HL(柯海丽), Song XQ(宋希强), Tan ZQ(谭志琼), et al. 2007. Endophytic fungi diversity in root of *Doritis pulcherrima* (Orchidaceae)(野生五唇兰根部内生真菌多样性研究)[J]. *Chin Biodiv Sci*(生物多样性),15(5):456—462
- Leibold MA, McPeck MA. 2006. Coexistence of the niche and neutral perspective in community ecology[J]. *Ecology*,87:1 399—1 410
- Li Q(李掇), Zhu JZ(朱金兆), Zhu QK(朱清科). 2003. A review on niche theory and niche mierics(生态位理论及其测度研究进展)[J]. *J Beijing For Univ*(北京林业大学学报),25(1):101—106
- Martin C, Mas E, Lu C, et al. 2010. The photosynthetic pathway of the roots of twelve epiphytic orchids with CAM leaves[J]. *Photosynthetica*,48(1):42—50
- Motomura H, Ueno O, Kagawa A, et al. 2008. Carbon isotope ratios and the variation in the diurnal pattern of malate accumulation in aerial roots of CAM species of *Phalaenopsis* (Orchidaceae) [J]. *Photosynthetica*,46(4):531—536
- Qian J(钱吉), Ma YH(马玉虹), Ren WW(任文伟), et al. 2000. Comparative study on ecotype differentiation of *Leymus chinensis* in different geographic populations at molculat level(不同地理种群羊草分子水平上生态型分化的研究)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报),20(3):440—443
- Tsai CC, Chiang YC, Huang SC, et al. 2010. Molecular phylogeny of *Phalaenopsis* Blume(Orchidaceae) on the basis of plastid and nuclear DNA[J]. *Plant Syst Evol*,288:77—98
- Wu DL(吴东丽), Zhang JT(张金屯), Wang CY(王春乙), et al. 2009. Niche characteristic of dominant species in the national protected plant, *Glycine soja* Sieb. et Zucc. community(野生大豆群落主要种群生态位特征研究)[J]. *Acta Agr Sin*(草地学报),17(2):165—172
- Yin JM(尹俊梅), Yang GS(杨光穗), Tong HL(童和林), et al. 2008. A comparative analysis of the karyotypes between *Doritis pulcherrima* Lindley with two colors on leaf dorsal side (两种叶背色五唇兰的核型比较分析)[J]. *Chin J Trop Crops* (热带作物学报),29(6):762—766
- Zhang JY(张继义), Zhao HL(赵哈林), Zhang TH(张铜会), et al. 2003. Nice dynamics of main populations of plants communities in the restoring succession process in Horqin Sandy Land(科尔沁沙地植物群落回复演替系列种群生态位动态特征)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报),23(12):2 741—2 746
- Zhu GP(朱国鹏), Li F(李凤), Song XQ(宋希强), et al. 2010. Photosynthetic characteristics of *Doritis pulcherrima* Lindl. (Orchidaceae) with two ecotypes(五唇兰两种生态型的光合特性研究)[J]. *Chin J Trop Crops* (热带作物学报),31(12):2 193—2 197