



宫子惠,李奥,孙纪霞,等.蝴蝶兰品种大辣椒叶片与花性状相关性研究[J].黑龙江农业科学,2019(4):76-80.

蝴蝶兰品种大辣椒叶片与花性状相关性研究

宫子惠^{1,2},李 奥^{1,2},孙纪霞¹,张英杰¹,张京伟¹,郭文姣¹,房义福³,刘学庆¹

(1. 山东省烟台市农业科学研究院,山东 烟台 265500;2. 烟台大学 生命科学学院,山东 烟台 264055;3. 山东省林业科学研究院,山东 烟台 250014)

摘要:为促进优质蝴蝶兰新品种培育,本研究以烟台市农业科学研究院兰花温室栽培的未开花蝴蝶兰品种大辣椒 100 株为试验材料,测量每株叶片生长与花朵品质的相关数据,探讨蝴蝶兰品种大辣椒叶片性状与花朵性状相关性的关系。将所有植株的 6 个叶片性状和 6 个花朵性状进行分析,对叶片与叶片性状、叶片与花朵性状、叶面积与花朵性状分别进行相关性分析。结果表明:叶片与花朵性状有相关性影响,其中叶面积是影响花朵性状最重要的因素,尤其对花朵直径、花梗直径影响最显著。利用叶面积,可以预估蝴蝶兰品种大辣椒的花性状,进而判断其未来的开花品质。

关键词:蝴蝶兰;叶片;花朵;叶面积;相关性

蝴蝶兰(*Phalaenopsis*)为兰科蝴蝶兰属,原产于亚热带雨林地区。蝴蝶兰是单茎性附生兰,因花形似蝶得名,花姿优美,颜色艳丽,为热带兰中珍品,有“兰中皇后”之美誉^[1]。花型独特,花期长,可达 90~150 d,有 70 多种^[2],大多数为种间杂交种和蝶兰与近属间杂交种^[3],在中国台湾、菲律宾、印度尼西亚等地都有分布,北方主要依靠温室进行栽培种植,是目前国际上销量最高的高档盆花^[4]。近几年蝴蝶兰产业迅速发展,为年宵花首位^[5]。

目前因消费者的需求,我国蝴蝶兰畅销品种主要是颜色深红、花朵大的品种^[6]。大辣椒(P. Big Chili)是从台湾引进的蝴蝶兰品种,具有花瓣厚、花径大、颜色深、观赏期长等显著特点^[7],是最近几年销售的主流品种,深受消费者喜爱。

对大辣椒叶片性状与开花性状进行相关性研究,以便培育出花朵品质更好的蝴蝶兰。不同品种的幼年期也不同,根据前人研究发现,蝴蝶兰抽梗率与叶面积呈正相关,叶面积越大,抽梗所需时间越短^[8]。目前尚无其他指标可作为预估蝴蝶兰开花能力的评估数值。本研究对大辣椒叶片与花朵性状之间的相关性进行了分析,为培育出品质

更优的蝴蝶兰品种提供参考依据。

1 材料与方法

试验于 2017-2018 年在山东省烟台市农业科学研究院的连栋温室(地理位置 N37°29'2", E121°16'26",海拔 6 m)进行。

1.1 材料

供试材料为目前国内主流蝴蝶兰品种大辣椒(P. Big chili)。

1.2 方法

本试验从烟台市农业科学研究院兰花温室选取未抽梗的大辣椒 100 株,用 50 cm 直尺和游标卡尺测量所有植株的叶片性状,包括第一、二、三成熟叶的长、宽、厚度。用叶面积公式进行估算,叶面积公式参照网格法^[9]。将植株置于温室继续培养至其自然抽梗开花,调查各植株的花朵数、花朵厚度、花梗长度、花梗直径、花梗数、花径等花性状。

试验数据使用 Excel 2013 和 SPSS 19.0 等软件进行处理。

2 结果与分析

2.1 叶片生长数据简单分析概况

由表 1 可得,叶片长度数值波动较大,稳定性差,而叶片厚度数值波动较小,稳定性好。在对叶片性状进行简单的分析中,长度最大值为 30.80 cm,为第一成熟叶片;长度最小值为 13.60 cm,为第三成熟叶片。宽度最大值为 12.10 cm,为第一成熟叶片;宽度最小值为 7.10 cm,为第三成熟叶片。厚度最大值为 0.33 cm,为第二成熟叶片;厚

收稿日期:2018-10-17

基金项目:山东省 2017 年度农业重大应用技术创新项目;山东林业科技创新团队项目(LYCX06-2018-30);烟台市科技发展规划(2018NCGY060)。

第一作者简介:宫子惠(1995-),女,在读硕士,从事花卉组织培养与品种选育研究。E-mail:603752989@qq.com。

通讯作者:刘学庆(1969-),男,博士,研究员,从事花卉栽培与品种选育研究。E-mail:lxqflower@sohu.com。

表 1 叶片生长数据简单分析

Table 1 Simple analysis of leaf growth data(cm)

叶片性状 Leaf traits	最小值 Minimum	最大值 Maximum	平均值±标准差 Mean±STD
第一叶长	21.60	30.80	25.28±2.15
第一叶宽	7.60	12.10	9.58±1.15
第一叶厚	0.24	0.30	0.25±0.02
第二叶长	17.20	27.30	23.14±2.19
第二叶宽	8.10	11.50	9.62±0.72
第二叶厚	0.23	0.33	0.26±0.02
第三叶长	13.60	25.2	17.79±2.55
第三叶宽	7.10	10.20	8.97±0.84
第三叶厚	0.17	0.29	0.23±0.02

度最小值为0.17 cm,为第三成熟叶片。在对所有叶片长度比较中,第一叶片长度平均值最大,为

表 2 叶片性状相关性分析

Table 2 Correlation analysis of leaf traits

叶片性状 Leaf traits	第一叶长 Length of the first leaf	第一叶宽 Width of the first leaf	第一叶厚 Thickness of the first leaf	第二叶长 Length of the second leaf	第二叶宽 Width of the second leaf	第二叶厚 Thickness of the second leaf	第三叶长 Length of the third leaf	第三叶宽 Width of the third leaf	第三叶厚 Thickness of the third leaf
第一叶长									
第一叶宽	0.245								
第一叶厚	0.304	0.307							
第二叶长	0.636**	-0.134	0.265						
第二叶宽	0.183	0.635**	0.255	0.071					
第二叶厚	0.184	0.260	0.175	0.174	0.482**				
第三叶长	0.405*	0.097	0.267	0.526**	0.316	0.310			
第三叶宽	0.407*	0.297	0.213	0.314	0.436**	0.123	0.499**		
第三叶厚	-0.223	-0.129	0.003	0.069	0.195	0.422*	0.455*	0.261	

** 和* 表示在 0.01 和 0.05 水平(双侧)上显著相关,下同。
** and * indicate significant correlation at the 0.01 and 0.05 levels(bilateral),the same below.

2.3 叶片与花性状相关性分析

由表 3 可知,叶片长度与花梗直径相关性显著,叶片宽度与花朵直径、花瓣厚相关性显著,叶片厚度与花梗直径相关性较显著。花朵直径与叶片性状相关性较显著,其中第二叶宽度和第一叶宽度均与花朵直径呈极显著正相关,相关系数分别为 0.555 和 0.464。花梗直径与叶片性状相关性十分显著,其中第一叶长度、第一叶厚度、第二叶长度和第三叶长度与花梗直径呈极显著正相关,分别为 0.547、0.480、0.605 和 0.681。经过分析显示,叶片性状组与花朵性状组之间的相关是显著存在的,但无法得出具体的叶片性状对花朵形

25.283 cm;在所有叶片宽度比较中,第二叶片宽度平均值最大,为 9.62 cm;在对所有叶片厚度比较中,第二叶片厚度平均值最大,为 0.26 cm。

2.2 叶片性状相关性分析

由表 2 可得,第二叶长宽对第一叶长宽有极显著相关性,第三叶长宽对第二叶长宽有极显著相关性,各叶片之间厚度相关性不显著。第一叶片之间长、宽、高相关性不显著,第二叶与第一叶、第二叶之间相关性显著,其中第二叶长度与第一叶长度呈极显著正相关,为 0.636;第二叶宽度与第一叶宽度呈极显著正相关,为 0.635。第二叶厚度与第二叶宽度呈极显著正相关,为 0.482。第三叶片自身相关性较显著,其中第三叶宽度与第三叶长度呈极显著正相关,为 0.499。第三叶宽度与第二叶宽度呈极显著正相关,为 0.436。

状的,进而采用了叶面积来进一步探讨(图 1)。

2.4 叶面积及叶面积系数的测定

叶片是制造有机物的场所,植物品质的好坏,在一定范围内与叶面积的大小呈正相关^[10]。通常衡量植物群体叶面积的大小,用叶面积系数(LAI)表示,即一定的土地面积上,叶片的总面积相当于该地面的倍数^[11]。LAI 越大,单位土地面积上的叶面积越大。但 LAI 不是越大越好,不同的植物在不同的生长发育时期,都有一个适宜的叶面积指数,其适宜的范围与品种、气候等条件密切相关^[12]。本试验测定叶面积系数采用网格法,得出叶面积系数为 0.79。

表 3 叶片与花性状相关性分析

Table 3 Correlation analysis of leaf and flower characters

项目 Items	第一叶长 Length of the first leaf	第一叶宽 Width of the first leaf	第一叶厚 Thickness of the first leaf	第二叶长 Length of the second leaf	第二叶宽 Width of the second leaf	第二叶厚 Thickness of the second leaf	第三叶长 Length of the third leaf	第三叶宽 Width of the third leaf	第三叶厚 Thickness of the third leaf
花朵数	0.177	0.056	0.059	0.217	−0.100	−0.049	0.416 *	0.285	0.354
花朵直径	0.131	0.464 *	−0.076	−0.111	0.555 * *	0.280	0.042	0.093	0.236
花梗长度	−0.358	0.064	−0.259	−0.208	0.042	0.388 *	−0.234	−0.488 * *	−0.036
花梗直径	0.547 * *	0.338	0.480 * *	0.605 * *	0.386 *	0.468 *	0.681 * *	0.384 *	0.253
花瓣厚	0.191	0.627 * *	0.233	−0.045	0.469 *	0.087	0.122	0.268	−0.246



图 1 叶片性状与花朵直径的比较

Fig. 1 Comparison of leaf traits and flower diameters

2.5 叶面积与花朵性状相关性分析

由表 4 可知,叶面积与花朵直径、花梗直径相关性显著。其中叶面积 2、叶面积 3 均与花朵直径、花梗直径呈极显著正相关,分别为 0.542、0.588和 0.539、0.492。

经分析可知,叶面积与花朵直径、花瓣厚有显著相关性。叶片是进行光合作用的场所,含有大

量的叶绿素,而光合作用与植物的生长发育密切相关^[13]。根据前人的研究表明,叶面积是光合作用中与有机物积累关系最密切、影响最大的因素,又极易受到栽培条件等外界环境的影响而发生变化^[14]。叶面积影响植物的生长发育,与花朵性状有密切联系,因此叶面积作为衡量花朵品质的重要因素。

表 4 叶面积与花性状相关性分析

Table 4 Correlation analysis of leaf area and flower traits

叶面积 Leaf area	花朵数 Number of flowers	花朵直径 Diameter of flowers	花梗长度 Length of peduncle	花梗直径 Diameter of peduncle	花瓣厚 Thickness of petals
叶面积 1	0.035	0.229	0.061	0.357	0.462 *
叶面积 2	0.062	0.542 * *	0.035	0.588 * *	0.142
叶面积 3	0.293	0.539 * *	0.249	0.492 * *	0.116

3 结论与讨论

3.1 叶面积与花朵性状的相关性

本次研究从叶片的长、宽、厚等着手调查研

究,分析叶片本身的相关性、叶片与花朵的相关性,发现影响开花性状的因素并不是单一的,无法得出确切的与花朵性状相关的因素,进而分析了

叶片与叶面积、叶面积与花朵性状的相关性,利用SPSS进行数据处理,结果显示叶面积对花朵品质影响最显著,对花梗直径、花朵直径的影响程度最大。

3.2 开花率与叶面积

本次试验以叶片和花朵测量得出的相关数据,对叶片性状和花朵性状之间的相关性进行探讨,结论表明叶片性状与花朵性状存在的相关性主要表现在叶面积对花朵性状的影响,主要与花朵直径、花梗直径有显著相关性。一般试验多以叶幅、叶片数等作为蝴蝶兰幼苗能否开花的鉴定标准,而对种族之外的性状、或是其他内在因素研究较少^[15],根据之前的试验得出的结论,蝴蝶兰开花率与叶面积呈正相关,叶面积越大,开花所需时间越短^[16]。

3.3 叶面积的研究历史

根据前人的试验,如以叶绿素荧光测定值作为蝴蝶兰出瓶以后生长状况的评估标准^[17]。但 these 方法破坏植株,因此不具有实用性,根据之前学者的研究,成熟叶片对于CO₂的吸收能力大致与节位呈现正相关,随着节位的下降而下降,最新成熟的叶片即第二叶片,吸收CO₂的能力最强、光合作用能力最高,因此第二叶片的生长情况是作为检验花朵品质的重要指标。蝴蝶兰开花需要蔗糖等营养物质的刺激^[18],叶面积大的植物,本身积累了足够的糖分,来刺激花芽分化进而开花,分析了叶片性状与花朵性状的相关性^[19],根据前人的研究,叶面积较小、生长发育迟缓的植株,即使给予相应的外界刺激,也不会开花发育^[20]。由此可见,叶面积是植株开花发育的重要影响因素^[21]。

3.4 研究叶面积的意义

经过本次试验分析,第二叶长宽对第一叶长宽有相关性影响,第三叶长宽对第二叶长宽有相关性影响,各叶片之间厚度相关性不显著。第二叶片的长度、宽度与厚度对花朵直径、花梗直径等开花品质有影响^[22],但对花朵性状影响程度最大的是叶面积,叶面积与光合作用有着密切的联系^[23],开花品质的好坏取决于叶面积的大小^[24]。叶面积是检验大辣椒开花品质的重要因素,尤其在花朵直径与花瓣厚上相关性显著^[25]。利用叶面积,可以预估大辣椒的花朵直径与花瓣厚,进而判断大辣椒未来的开花品质,为以后蝴蝶兰课题的研究提供一定的理论帮助。因蝴蝶兰的根系露在叶片周围,为附生性兰花,喜暖畏寒、不喜潮湿

等生长条件,为蝴蝶兰的繁殖和生产增加了难度^[26]。在北方蝴蝶兰多在温室栽培,温室的温度湿度适合,有利于蝴蝶兰的生产。本研究通过对大辣椒叶片性状和花朵性状相关性的研究,探讨叶片与花朵性状的关系,为以后大辣椒的发展提供了理论支持,为蝴蝶兰生产者提供明确的理论依据,便于进行优质蝴蝶兰的选择为蝴蝶兰栽培者和爱好者提供参考。

参考文献:

- [1] 黄象男,藏新,吕晓辉,等.蝴蝶兰组培快繁技术研究[J].河南农业科学,2008(1):9-10.
- [2] 胡松华.蝴蝶兰(品种栽培鉴赏)[M].北京:金盾出版社,2004:121-122.
- [3] 丁朋松,郭文姣,孙纪霞,等.蝴蝶兰杂交育种研究进展[J].安徽农业科学,2014,2(7):1245-1246.
- [4] 李少球.洋兰皇后蝴蝶兰[J].中国花卉园艺,2001(13):35-36.
- [5] 朱根发.蝴蝶兰[M].广州:广东出版社,2004.
- [6] 王俊,杨书才,杨录军,等.郑州市蝴蝶兰产业现状存在问题及发展建议[J].河南农业,2011(12):17-19.
- [7] 李振坚,王雁,彭正华,等.兰花在全球贸易中的地位及发展动态[J].中国农学通报,2008(5):154-159.
- [8] 张勇柏,曾俊弼.我国蝴蝶兰发展趋势和存在问题[J].中国花卉盆景,2001(12):10-12.
- [9] 陈凯,胡国谦,周武忠.果树单叶面积测量方法及其比较[J].果树科学,1987(4):25-26.
- [10] 张荣贵,宋宇.大豆叶面积净光合生产率与产量的相关性[J].中国农业科学,1979(12):41-42.
- [11] 侯立群,杜振宇,李秀芬,等.板栗叶面积测算方法的探讨[J].河北林果研究,2002,17(3):23-24.
- [12] 林增富,应东勤.萝卜叶面积测定方法研究[J].中国农学通报,2005(1):213-214.
- [13] 徐小利,赵卫星,常高正,等.西瓜产量与叶面积指数的相关性分析[J].河南农业科学,2010(7):54-56.
- [14] 冯东霞,施生锦.叶面积测定方法的研究效果初报[J].中国农学通报,2005(6):132-133.
- [15] 杨志娟,张孟锦.蝴蝶兰花期调整技术[J].农业工程技术(温室园艺),2012(7):43-44.
- [16] 曾宋君,彭晓明,张京丽,等.蝴蝶兰的组织培养和快速繁殖[J].武汉植物学研究,2000,18(4):126-127.
- [17] Guo W J. A study on characteristics of photosynthesis in *Phalaenopsis* [D]. Taipei: National Taiwan University, 1999:137.
- [18] 朱根发.蝴蝶兰种质资源及杂交育种研究进展[J].广州农业科学,2015(5):24-25.
- [19] 陈宇勒.洋兰欣赏与栽培图说[M].北京:金盾出版社,2014:121-122.
- [20] 王希群,马履一,贾忠奎,等.叶面积指数的研究与应用进展[J].生物学杂志,2005,4(5):437-438.
- [21] 徐国彬,罗卫红,陈发棣,等.一品红叶面积计算的研究[J].北京农学院学报,1991(2):45-46.
- [22] 孙纪霞,王丽辉,刘学卿,等.蝴蝶兰叶片内源激素对植物生长延缓剂的响应[J].中国农业大学学报,2013,18(5):62-63.
- [23] 刘学庆,孙纪霞,丁朋松,等.低温胁迫对蝴蝶兰内源激素的影响[J].江西农业大学学报,2012,34(3):367-368.

[24] 杨士辉. 蝴蝶兰育种途径和方法[J]. 农业科技通讯, 2008(9):143-144.

[25] 俞继英,郑勇平,范文峰. 蝴蝶兰杂交育种研究进展[J]. 林业科学开发,2009,23(6):4-5.

[26] 李军,柴向华,曾宝瑄,等. 蝴蝶兰组培工产化生产技术[J]. 园艺学报,2004,31(3):235-236.

Research on the Correlation Between Leaf and the Flowering Traits of *Phalaenopsis* Species Big Pepper

GONG Zi-hui^{1,2}, LI Ao^{1,2}, SUN Ji-xia¹, ZHANG Ying-jie¹, ZHANG Jing-wei¹, GUO Wen-jiao¹, FANG Yi-fu³, LIU Xue-qing¹

Abstract: In order to promote the cultivation of high quality *Phalaenopsis* new varieties, this study used 100 samples of unflowered *Phalaenopsis* cultivar Dalajiao, cultivated in orchid greenhouse of Yantai Academy of Agricultural Sciences, as experimental materials to measure the growth and flower quality of each plant and explore the relationship between leaf traits and flower traits of *Phalaenopsis* cultivar Dalajiao. Six leaf traits and six flower traits of all plants were analyzed, and correlation analysis was carried out between leaf and leaf traits, leaf and flower traits, leaf area and flower traits. The results showed that there was a correlation between leaf and flower traits, and leaf area was the most important factor affecting flower traits, especially for flower diameter and peduncle diameter. Using the leaf area, it is possible to predict the flower traits of the moth orchid variety and determine its future flowering quality.

Keywords: *Phalaenopsis*; leaf; flower; leaf area; correlation

(上接第 75 页)

Response of Different Apple Rootstock Combinations to Alar Saline-alkali Land

JIAO Hui-min^{1,2}, XU Xiong³, DANG Yan-qing^{1,2}, WANG Fei-xue^{1,2}, ZHOU Xiao-wei^{1,2}, WANG Xin-jian^{1,2}

(1. College of Plant Sciences, Tarim University, Alar 843300, China; 2. The National and Local Joint Engineering Laboratory of High Efficiency and Superior-Quality Cultivation and Fruit Deep Processing Technology of Characteristic Fruit Trees in South Xinjiang, Alar 843300, China; 3. Alar Hengyuan Building and Installation Engineering Limited Company, Alar 843300, China)

Abstract: In order to promote the development of characteristic apple industry in southern Xinjiang, we investigated the death, yellowing, new shoot growth, pigment content and physiological indexes of 11 apple rootstock combinations newly introduced in Alar National Science and Technology Park, and judge the most suitable variety for local growth. The results showed that there was no close correlation between the new shoot length, the diameter and the chlorophyll content, and the changes in the pigment content between the varieties were small and there was no significant difference. The content of osmotic adjustment substances and their main characteristics were related to plant species and environment. In the paper, the osmotic adjustment substances of Haitang/SH/Huarui mainly contain soluble sugar content and free proline content, MDA content, SOD activity, POD activity and CAT activity in Haitang/M26/Huarui leaves were lower; Haitang/M26/Red Pearl(Huajia) leaves had higher MDA content, but SOD activity, POD activity and CAT activity were lower; and the MDA content and SOD activity of Haitang/SH/Huarui, T337 self-rooted anvil/Huarui, T337 self-rooted anvil/Huashuo were relatively high. Based on the above indicators and their field growth, colonization survival rate and wintering mortality, a comprehensive evaluation of 11 rootstock combinations was carried out. It was concluded that T337 self-rooted anvil/Huashuo had the best adaptability in Alar, followed by Haitang/SH/ Huarui and T337 self-rooted anvil/Huarui.

Keywords: apple; saline-alkali soil; adaptability; physiological index; comprehensive evaluation