

唐菖蒲品种的特异性、一致性和稳定性研究

孙延智 义鸣放*

(中国农业大学 园艺学院, 北京 100094)

摘要 为制定科学、合理的唐菖蒲 DUS 测试指南, 对国内主栽的 21 个夏花型唐菖蒲品种的 8 个定性二元性状、47 个定性多态性状和 24 个数量性状进行了田间观测。经变异系数、t 检验、系统聚类法等进行分析显示, 各品种的定性二元性状和大部分定性多态性状的一致性表现较好, 而数量性状因受环境影响一致性差; 定性二元性状稳定性较好, 数量性状最差。经分析共筛选出 42 个表现好的性状、26 个较差的性状和 11 个很差的性状。42 个表现好的性状可用于品种特异性比较, 能正确、有效地区分 DUS 测试品种。

关键词 唐菖蒲; 品种; 特异性; 一致性; 稳定性

中图分类号 S682.24

Study on Distinctness, Uniformity and Stability of Gladiolus Cultivars

Sun Yanzhi Yi Mingfang

(College of Horticultural Science, Beijing Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract Eight qualitative binary characters, 47 qualitative polymorphic characters and 24 quantitative characters of 21 main gladiolus cultivars were observed on the field, in order to setup a scientific and reasonable DUS test guide. Uniformity, stability and distinctness of these characters were analyzed by using coefficient of variation, t-test, and systematic cluster analysis. Results showed that the uniformity of all qualitative binary characters and most of qualitative polymorphic ones were good for all cultivars, while the quantitative ones were influenced by the environment significantly and their uniformity were bad. The stability of the qualitative binary characters were relatively good, while those quantitative ones were the worst. On the basis of uniformity and stability, we screened out 42 good characters, 26 relatively poor ones and 11 bad ones. And the first category of characters can be better used for comparing distinctness of cultivars, distinguishing one DUS test cultivar from another correctly and efficiently.

Key words gladiolus; cultivar; distinctness; uniformity; stability

唐菖蒲(*Gladiolus hybridus* Hort.) 为鸢尾科唐菖蒲属多年生球根花卉。该属约有 150 个种: 90% 起源于非洲南部、东部和西部, 为夏花类型; 10% 起源于地中海沿岸和西亚地区, 为春花类型^[1]。夏花类型是世界和我国广泛栽培的品种。目前, 唐菖蒲栽培品种已达 1 万个以上, 其

收稿日期: 2002-07-02

农业部重点科研项目“应用技术研究项目”(95 农-11-01-09)

* 义鸣放, 教授, 研究方向为花卉生理。联系作者。北京圆明园西路 2 号

花色鲜艳多彩,观赏价值极高,在世界花卉贸易中地位十分重要,为世界四大切花之一。在我国切花生产中,唐菖蒲仅次于菊花、香石竹和月季,排第4位,在球根花卉中位居榜首;世界各地广泛栽培。

在国内外近15年唐菖蒲研究中,育种与品种的研究少于栽培、病虫害防治及繁殖、组织培养方面的研究:国外占研究总量的87.3%,国内占7.96%^[2]。目前我国的栽培品种和生产用球绝大多数从国外引进,仅很少由国内培育和繁殖,虽然也选育出一些新品种,但能在生产上大面积应用的,品种繁育工作明显不足。

为了保护育种者的利益,激励植物新品种不断出新,1968年国际植物新品种保护联盟(UPOV)^[3]正式成立。伴随着植物育种业和贸易往来的发展,生产上对植物新品种权益保护的呼声日益增高。我国1999年加入UPOV的3年来,农业植物新品种保护名录已包括23个属或种,其中花卉7个,占有着相当大的比重。能够授权得到保护的植物新品种必须具备特异性(distinctness)、一致性(uniformity)和稳定性(stability),简称DUS^[3]。特异性指申请品种权的植物新品种应当明显区别于已知的植物品种;一致性是指申请品种权的植物新品种经过繁殖,除可预见变异外,其相关特征或特性一致;稳定性指申请品种经过反复繁殖或者在特定繁殖周期结束时,其相关特征或特性保持不变。为制定既符合我国实际情况,又与国际接轨的科学、合理、实践性强的唐菖蒲品种DUS测试指南,本研究进行了多品种的DUS测试。尽管国内外的植物生理、生化、分子及遗传标记等科研技术领域有了深入发展^[4],但在花卉尤其在唐菖蒲品种的研究上尚不成熟,故测试性状仍以植物学形态性状为主。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1999和2000年在中国农业大学科学园区,用夏花型唐菖蒲主栽品种,2年共测试唐菖蒲品种21个,其中1999年12个、2000年16个,2年测试中有7个品种参加重复测试(表1)。采用露地栽植方式,4月中下旬种植,7月初始花,种球周径为10~12cm。

1.2 试验方法

1.2.1 观测性状划分 观测性状以UPOV制定的唐菖蒲新品种DUS测试指南为主,参考日本的DUS测试指南,并根据专家意见及作者的多年栽培经验,选择田间观测性状79个。

将所观测性状分为质量性状和数量性状,进一步再将质量性状划分为定性二元性状(“有”或“无”)和定性多态性状(某个性状表现2个或2个以上特征,而且各品种表现该性状其中一个特征,是定态的)。并将上述79个性状分为8个定性二元性状、47个定性多态性状及24个数量性状。

1.2.2 性状观测方法 每个田间测试品种分3个小区种植,每个小区随机取10株进行观测(个别小区因种球或栽培管理等原因而未能取满10株)。质量性状观测采用直接观测法,并参照模式图及栽培经验,对部分颜色性状采用照度计和比色卡辅助观察;数量性状观测采用游标卡尺、直尺和卷尺辅助测定。

1.2.3 数据分析方法 在对唐菖蒲各品种和各性状的一致性分析和同一品种各性状的二年稳定性基础上,提出一致性和稳定性较高的性状做进一步的特异性分析。根据品种性状的DUS分析筛选出综合表现优良的品种,并对各品种进行粗分类,做品种分类树形图。

表 1 试验材料及其来源

年 份	试 验 材 料	种 球 来 源
1999	‘ Applause ’(‘ 欢呼 ’)、‘ Jacksonville Gold ’(‘ 杰克逊 ’)、‘ Nova Lux ’(‘ 新星 ’)、‘ Pink Diamond ’(‘ 钻石粉 ’)、‘ Red Beauty ’(‘ 红美人 ’)、‘ Traderhorn ’(‘ 青骨红 ’)、‘ Mascangi ’(‘ 玛尼 ’)、‘ Friendship ’(‘ 粉友谊 ’)、‘ Gold Field ’(‘ 金色原野 ’)、‘ High Style ’(‘ 高雅 ’)、‘ Spic and Span ’(‘ 圣洁 ’)、‘ White Friendship ’(‘ 白友谊 ’)	荷兰进口商品种球; 上海良种试验场自繁种球。
2000	‘ Applause ’(‘ 欢呼 ’)、‘ Jacksonville Gold ’(‘ 杰克逊 ’)、‘ Nova Lux ’(‘ 新星 ’)、‘ Pink Diamond ’(‘ 钻石粉 ’)、‘ Red Beauty ’(‘ 红美人 ’)、‘ Traderhorn ’(‘ 青骨红 ’)、‘ Mascangi ’(‘ 玛尼 ’)、‘ Advanced ’(‘ 江山美人 ’)、‘ Carqueiranne ’(‘ 宝钗 ’)、‘ Gerda ’(‘ 杰达 ’)、‘ Oscar ’(‘ 奥斯卡 ’)、‘ Victor-Borge ’(‘ 胜利 ’)、‘ Priscila ’(‘ 普里希拉 ’)、‘ Peter Pears ’(‘ 彼得梨 ’)、‘ White Goddess ’(‘ 白衣女神 ’)、‘ Wind Song ’(‘ 风歌 ’)	辽宁金城园艺试验场自繁种球; 河北省涿鹿县自繁种球; 中国芋惠种苗股份有限公司进口荷兰种球。

定性二元性状和定性多态性状采用性状表现特征的众数频数算术平均值表示, 数量性状则为算术平均值。一致性分析中, 对众数频数均值或变异系数做新复极差(LSR)测验^[5], 判断不同品种或不同性状的一致性表现。稳定性分析采用 t 测验^[5], 比较同一品种在二年中各性状表现的差异显著性。去除一致性和稳定性差的性状后, 运用 SPSS 软件系统聚类分析法^[6,7]分析各品种的特异性。

2 结果与分析

2.1 唐菖蒲品种的一致性分析

2.1.1 同一品种不同单株性状的一致性

1) 定性二元性状 每个测试小区选取样本数为 10 株, 允许变异株数为 1%, 即定性二元性状 90% 植株表现性状无差异时, 说明该品种在该性状上表现一致性。参试的 21 个品种中, 定性二元性状的众数频数均值均大于 90% (表 2)。对 1999 和 2000 年各品种定性二元性状的众数频数均值进行新复极差(LSR)测验, 2 年测试中品种间定性二元性状的差异不显著($\alpha=0.05$)。说明露地栽培条件对唐菖蒲定性二元性状一致性表现的影响较小。

2) 定性多态性状 2 年测试品种各性状表现特征的众数频数均值小于 90% 的占总观测量的 1.0%, 最低为 66.7%, 而且集中在花被片缺口深度、花被片色型、斑点大小、斑点形状、柱头朝向 5 个定性多态性状上, 人为主观判断性强。取每个品种全部定性多态性状的众数频数均值, 做 LSR 测验比较(表 2), 结果表明, 2 年测试中, 尽管各品种的定性多态性状表现不是完全一致, 但品种间差异不显著($\alpha=0.05$), 即具有很高的一致性。这也说明环境条件对定性多态性状的影响不大。

3) 数量性状 1999 和 2000 年测定各品种数量性状的总变异系数介于 9%~18%, 大部分数量性状在所有测试品种中都表现较大变异。分别对 2 年测试各品种的变异系数进行 LSR 测定(表 2), 结果表明, 1999 年 12 个品种中, ‘Red Beauty’ 变异最大, ‘High Style’ 变异最小, 二者间差异显著, 其余品种间差异不显著($\alpha=0.05$)。2000 年测试 16 个品种中, ‘Oscar’ 的变异系数为 17.19%, 变异最大, 与品种 ‘Nova Lux’、‘Traderhorn’、‘Pink Diamond’、‘Jacksonville Gold’、‘White Goddess’ 及 ‘Carqueiranne’ 之间差异显著, 其余品种间差异不显著($\alpha=$

0.05)。说明唐菖蒲各品种的数量性状变异较大,远高于定性二元和定性多态性状。除个别品种,数量性状在品种间具有比较一致的变异程度。

表2 唐菖蒲各品种的性状一致性

年份	品种	众数频数 均值(%)	众数频数 均值	CV 均值(%)	年份	品种	众数频数 均值(%)	众数频数 均值	CV 均值(%)
1999	'Red Beauty'	100.00	99.42	15.52	2000	'Oscar'	100.00	100.00	17.19
	'Applause'	100.00	99.82	14.35		'Victor Borge'	99.59	98.02	15.47
	'Gold Field'	100.00	99.41	13.82		'Applause'	100.00	100.00	14.94
	'White Friendship'	100.00	99.43	12.69		'Red Beauty'	100.00	100.00	14.69
	'Spic & Span'	100.00	99.01	12.50		'Wind Song'	100.00	99.68	14.40
	'Traderhorn'	99.18	98.22	11.54		'Peter Pears'	98.75	98.92	13.99
	'Nova Lux'	100.00	97.81	11.46		'Advanced'	99.38	100.00	13.55
	'Friendship'	100.00	99.55	11.39		'Mascagni'	100.00	99.15	13.48
	'Mascagni'	100.00	99.51	11.30		'Priscilla'	98.75	99.92	13.16
	'Jacksonville Gold'	100.00	99.71	11.09		'Gerda'	99.59	99.15	13.12
	'Pink Diamond'	100.00	99.64	10.09		'Nova Lux'	98.75	99.08	12.60
	'High Style'	100.00	100.00	9.35		'Traderhorn'	100.00	100.00	11.59
	均值	99.93	99.29	12.09		'Pink Diamond'	100.00	100.00	
						'Jacksonville Gold'	100.00	100.00	10.92
						'White Goddess'	100.00	100.00	10.88
						'Carqueiranne'	100.00	99.36	10.69
						均值	99.68	99.58	13.23

2.1.2 不同品种同一性状的一致性分析

定性二元性状 根据各性状在各品种中表现的众数频数均值的变异系数分析(表3)显示,8个定性二元性状在品种间的变异远远小于数量性状变异,属于表现一致的性状。

定性多态性状 对不同品种的47个定性多态性状众数频数均值的变异系数分析(表3),可以看出,在花被片色型、缺口深度、斑点形状与大小、花筒管外侧斑点分布及柱头朝向等性状上表现变异较大,一致性差。其他定性多态性状在不同品种间具有较好的一致性。

数量性状 2年测试中,24个数量性状在所有品种上均有较大变异,变异系数4%~25%(表3),且外花被片条纹宽度、中内花被片条纹宽度、内花被片条纹宽度、花序长度及花朵数5个数量性状变异均高,均值大于15%,是受栽培条件影响大且一致性差的性状。

2.2 性状稳定性分析

1999和2000年重复测试了7个国内外广泛推广栽培的品种(表4),定性二元性状和定性多态性状的众数频数均值做t检验分析表明,经过反复繁殖栽培各品种定性性状表现差异不显著($\alpha=0.05$),具有较好的稳定性;数量性状观测值的算术平均数的t检验显示,品种'Jacksonville Gold'和'Red Beauty'的数量性状在1999和2000年之间存在显著差异($\alpha=0.05$),稳定性差(表4)。在一致性分析的基础上,去除一致性差的数量性状,对上述2品种再进行t检验,则无显著差异($\alpha=0.05$)。

表 3 唐菖蒲各性状的一致性

测试性状	1999 年 CV (%)	2000 年 CV (%)	性状 筛选	测试性状	1999 年 CV (%)	2000 年 CV (%)	性状 筛选
定性多态性状				定性二元性状			
1 株型	0.00	0.00		48 花序侧枝的有无	0.96	0.00	×
2 叶色	0.00	0.00		49 外花被片边缘锯齿	0.00	0.00	
3 叶脉	0.00	0.00		50 中外花被片斑点	0.00	0.00	
4 花瓣数	0.00	0.00		51 中外花被片条纹	0.00	1.81	×
5 花朵排列形式	3.39	0.00	×	52 内花被片斑点	0.00	0.00	
6 苞片形状	0.00	0.00		53 内花被片条纹	0.00	2.76	×
7 苞片颜色	0.00	0.00		54 花筒管外侧斑点	0.00	0.00	
8 花形	0.00	0.00		55 花丝基部小斑点	0.96	0.00	×
9 花色	0.00	0.00		均 值	0.24	0.50	
10 外花被片形状	0.96	0.00	×	数量性状			
11 外花被片边缘波皱	0.00	0.00		56 中外花被片条纹宽度	14.61	24.78	××
12 外花被片缺口深度	0.96	0.00	×	57 外花被片条纹宽度	14.71	24.63	××
13 外花被片内侧主色	0.00	0.00		58 中内花被片条纹宽度	15.51	23.49	××
14 外花被片色型	0.00	4.95	×	59 内花被片条纹宽度	14.77	21.62	××
15 外花被片条纹颜色	0.00	0.00		60 花序长度	21.05	18.95	××
16 中外花被片形状	0.00	0.00		61 花朵数	22.85	17.67	××
17 中外花被缺口深度	6.00	0.00	×	62 内花被片宽度	14.40	15.76	×
18 中外花被片主色	0.00	0.00		63 中内花被片宽度	14.11	14.80	×
19 中外花被斑点大小	1.93	0.00	×	64 叶片宽度	12.73	13.77	×
20 中外花被斑点形状	0.00	0.00		65 中外花被片条纹长度	9.14	13.36	×
21 中外花被斑点颜色	0.00	0.00		66 中外花被片宽度	13.64	12.09	×
22 中外花被条纹颜色	0.00	0.00		67 苞片长度	10.91	11.89	×
23 内花被片形状	0.00	0.00		68 花茎粗	13.66	11.87	×
24 内花被片缺口深度	5.87	12.26	××	69 中内花被片条纹长度	5.63	11.40	×
25 内花被片主色	0.00	0.00		70 内花被片条纹长度	9.09	11.12	×
26 内花被片斑点形状	6.88	12.28	××	71 花径	13.28	11.10	×
27 内花被片斑点大小	—	5.37	××	72 花朵密度	11.87	10.23	×
28 内花被片斑点颜色	0.00	0.00		73 外花被片条纹长度	4.83	10.03	×
29 内花被片条纹颜色	0.00	0.00		74 株高	12.40	9.68	×
30 中内花被片形状	0.00	0.00		75 花筒管长度	8.93	9.12	
31 中内花被缺口深度	0.00	8.50	×	76 外花被片宽度	11.29	9.03	×
32 中内花被片主色	0.00	0.00		77 叶片长度	9.49	8.67	
33 中内花被片色型	0.00	4.31	×	78 叶片数	6.49	6.64	
34 中内花被片条纹颜色	0.00	0.00		79 同时开花朵数	—	6.60	
35 花筒管外侧斑点分布	15.71	—	××	均 值	11.89	13.68	
36 花筒管外侧斑点颜色	0.00	0.00					
37 柱头与花药的排列	0.00	0.00					
38 柱头的朝向	8.65	2.52	××				
39 花柱的主色	0.00	0.00					
40 花柱分枝的颜色	0.00	0.00					
41 花柱基部颜色	0.00	0.00					
42 花丝主色	0.00	0.00					
43 花丝尖部颜色	0.00	0.00					
44 花药药隔颜色	0.00	0.00					
45 花药裂缝颜色	0.00	0.00					
46 球茎表面颜色	0.00	0.00					
47 球茎横切面颜色	0.00	0.00					
均 值	0.63	1.20					

注：“—”表示当年未测定性状，一致性和稳定性评价 ×表示“较差”，××表示“差”，空白表示“好”。

表 4 7 品种唐菖蒲性状的稳定性

品 种	定性二元性状			定性多态性状			数量性状		
	1999 年 众数频数 均值(%)	2000 年 众数频数 均值(%)	显著性 测验 (5%)	1999 年 众数频数 均值(%)	2000 年 众数频数 均值(%)	显著性 测验 (5%)	1999 年 测验 平均数	2000 年 算术 平均数	显著性 测验 (5%)
‘Jacksonville Gold’	100	100		100	100		18.27	19.35	*
‘Pink Diamond’	100	100		100	99.77		13.88	14.72	
‘Traderhorn’	99.18	100		98.61	99.61		12.90	13.23	
‘Nova Lux’	100	98.75		98.84	99.08		12.90	13.14	
‘Red Beauty’	100	100		99.42	100		12.17	13.86	*
‘Mascagni’	100	100		99.59	100		9.50	11.50	
‘Applause’	100	100		99.91	100		8.27	11.16	
均 值	99.88	99.82		99.48	99.78		12.56	13.85	

注：“*”表示该品种在 2 年测试性状上表现显著差异，稳定性差。

经数据分析, 2 年测试中变异系数大于 5% 的定性性状和大于 15% 的数量性状认为是一致性和稳定性表现差的性状; 凡存在变异的定性二元性状, 具 1% ~ 5% 变异系数的定性多态性状及 10% ~ 15% 的数量性状是表现较差的性状; 余下性状为表现好的性状。共筛选出 42 个一致性和稳定性表现好的性状(包括 4 个定性二元性状, 34 个定性多态性状和 4 个数量性状), 26 个较差的性状, 以及 11 个表现很差的性状(表 3)。

2.3 品种特异性比较

以唐菖蒲品种 42 个一致性和稳定性表现好的性状为基础, 运用 SPSS 数据分析软件的系统聚类法, 对参试 21 个品种进行性状相似性分析并依据最短距离法做出品种系谱树形图(图 1)。品种‘Traderhorn’、‘Gerda’和‘Advanced’三者间距离短, 说明 3 品种的 42 个测试性状表现差异小; 又如品种‘Jacksonville’和‘Nova Lux’2 品种间距离很大, 但二者间距离仍小于与其他类间的距离, 故将二者划为一类; 如上两类间距离较大, 性状相似性较小, 在图中相距很远。以唐菖蒲品种一致性和稳定性较好的性状为基础, 建立品种资源数据库, 运用系统聚类法, 判别品种间的性状差异, 可正确、有效地比较品种特异性。

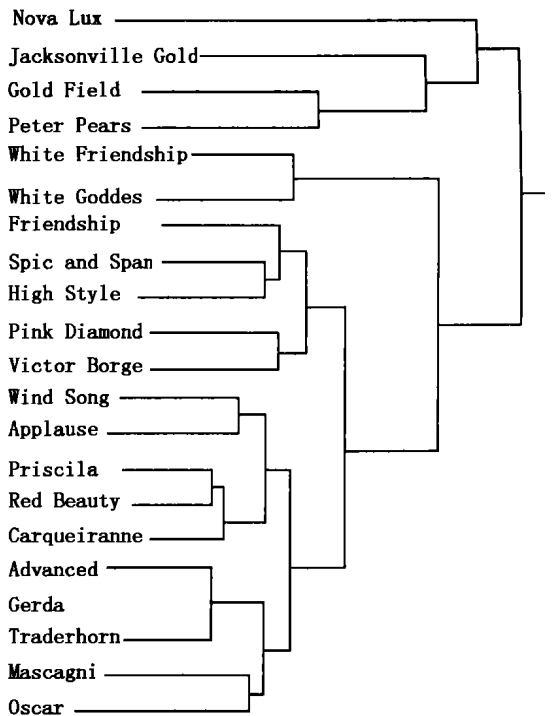


图 1 唐菖蒲品种系谱树形图

3 结论与讨论

3.1 唐菖蒲品种一致性和稳定性

唐菖蒲品种的定性二元性状和大部分定性多态性状的一致性和稳定性表现较好, 而大部分数量性状表现差。不同品种的定性性状受基因型遗传力的影响较大, 而数量性状受环境遗传力的影响较大。唐菖蒲以露地栽培为主, 自然

环境条件影响整个生长过程, 品种性状表现受外界环境干预程度较大, 尤其是数量性状。故根据本研究结果, 我们在唐菖蒲DUS测试指南中, 将数量性状在数量和定性(重要性状还是次要性状)上做了适当调整。

3.2 品种特异性

追求品种特异性是育种者的最终目标, 也是DUS测试的关键。通过唐菖蒲品种的系统聚类分析比较, 大多数品种性状的相似性是以花色为界定点, 同一色系的品种的性状表现相似性大, 花色可以作为品种粗分类的指标。这也说明经过一致性和稳定性分析后筛选出的42个主要性状作为品种特异性比较, 能有效地区分各品种。

3.3 DUS性状筛选

分析唐菖蒲品种79个性状的一致性和稳定性后, 筛选出用于特异性分析的42个性状能够准确有效地表现品种特征, 26个表现较差性状和11个表现差性状(表3)则在一定程度上影响测试执行。定性性状中表现较差的12个性状对观赏性、育种目标性影响较小, 可考虑作为次要性状, 且5个表现差的性状可适当去除。然而大部分数量性状的一致性和稳定性不好, 但其中一些性状, 如花序长度、花朵数、叶片宽度、花茎粗、花径、株高等, 在观赏、消费及育种目标上具有重要性, 研究上也非常重视^[8], 性状表现与栽培生产条件关系密切^[9, 10]。因此建议可将花被条纹宽度相关性状适当去除外, 其余数量性状测试可根据一致性、稳定性比较结果, 在DUS测试操作中给予分析参考, 而且要保证测试种球质量、保持测试环境适宜和测试操作一致, 才能更有效、合理地鉴定申请品种。

参 考 文 献

- 1 Manrique L A. Greenhouse Crops: a review. J Plant Nutrition 1993, 16: 12 2411~ 2477
- 2 赵梁军, 唐道城. 我国唐菖蒲生产及科研现状. 中国花卉科技二十年. 北京: 科学出版社, 2000. 462~ 475
- 3 马世青, 郑学莉主编. 植物新品种保护基础知识. 北京: 蓝天出版社, 1999
- 4 Desh R, Misra R L. Genetic divergence for economic characters in gladiolus under different environments. Ornamental Horticulture New Series, 2000, 3 (1): 37~ 42
- 5 马育华主编. 田间试验和统计方法. 北京: 农业出版社, 1995. 17~ 118
- 6 裴鑫德编著. 多元统计分析及其应用. 北京: 北京农业大学出版社, 1991. 89~ 188
- 7 卢纹岱, 朱一力, 等. SPSS for Windows. 电子工业出版社, 1997. 358~ 439
- 8 Anuradha S, Gowda J V N, Jayaprasad K V. Indirect selection criteria to increase number of florets per spike in gladiolus. Crop Research, 2000, 19(1): 67~ 69
- 9 Maitra S, Roychowdhury N. Effect of time and depth of planting on growth, development, flowering, com and com let production of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus*) cv. Sylvia. Horticultural, 1999, 12 (2): 83~ 90
- 10 Desh R, Misra R L. Evaluation of gladiolus com s grown at different locations. Annals of Agricultural Research, 1999, 20(2): 173~ 176