

优质石蒜切花资源选育研究

赵秀娟, 林秀灵, 刘姚, 徐小明, 黄晶, 麦任娣* (广东生态工程职业学院, 广东广州 510520)

摘要 为了选育适合广东栽培的优质石蒜切花品种, 在引进石蒜种质资源基础上, 对石蒜花、叶、鳞茎、切花开展质量评价、品比试验以及3年的区域试验。结果表明, 忽地笑、长筒石蒜、换锦花、红花石蒜(粗叶型)4种石蒜在品质、产量、切花保鲜等方面表现突出, 其鳞茎年增重率30.4%~40.1%, 叶面积44.0~160.9 cm², 叶生长期90~180 d, 花型大(7~13 cm), 花葶粗(0.70~1.16 cm), 花葶高(51~65 cm), 花苞多(6~8朵), 花生长期长(高达65 d), 切花保鲜期长(12~16 d)。因此, 忽地笑、长筒石蒜、换锦花、红花石蒜4种石蒜对广东气候的适应性强, 切花品质佳、产量高和保鲜期长, 是适合于广东栽种的优良鲜切花品种。

关键词 石蒜; 切花品种; 选育

中图分类号 S682.2⁹ 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)21-0053-06

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.21.014



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on Breeding of High Quality *Lycoris radiata* Cut-flower Resources

ZHAO Xiu-juan, LIN Xiu-ling, LIU Yao et al (Guangdong Eco-Engineering Polytechnic, Guangzhou, Guangdong 510520)

Abstract After the introduction of *Lycoris* germplasm resources, quality evaluation tests, variety tests and 3-year regional tests were carried out on flowers, leaves, bulbs and cut flowers of *Lycoris* in order to breed high-quality *Lycoris* cut flowers suitable for cultivation in Guangdong. The *Lycoris aurea*, *Lycoris longituba* (flowers white), *Lycoris sprengeri* and *Lycoris radiata* (coarse leaf type) cultivars showed outstanding performance with comprehensive consideration. The specific performance were as follows; the fresh weight ranged of per bulb from 30.4% to 40.1%, the leaf area was from 44.0 to 160.9 cm², the leaves growing stages lasted for about 90-180 days, the flowers diameter was from 7 to 13 cm, the coarse scape was from 0.7 to 1.16 cm, the high scape was from 51 to 65 cm, the number of bud was 6 to 8, the flowers growing stages lasted for about 65 days and cut-flower shelf life lasted for 12-16 d. The results showed that these four cultivars possessed good cut-flower quality, high yield and were long fresh-keeping life, and were regarded as a kind of excellent cut-flower cultivars suitable for planting in Guangdong.

Key words *Lycoris* Herb; Cut-flower cultivars; Breeding

石蒜(*Lycoris radiata*(L'Her.) Herb)又名老鸦蒜、山乌毒、龙爪花等, 为石蒜科石蒜属植物, 在全世界有20余种^[1-10], 主要分布于东亚的暖温带至亚热带^[1-4]。石蒜属植物现已成为世界著名球根花卉, 具有丰富的花型与色彩, 叶片也十分美观^[1-11]。石蒜属植物花葶粗壮, 直立修长且吸水性佳, 花期长, 非常适于切花生产^[12-16]。日本、美国和欧洲各国早已大量商品生产^[13]。但国内石蒜属植物商品生产处于初步阶段, 除台湾地区对此花生产已形成一定的规模外, 南京、上海、杭州、云南、安徽、贵州等地有少量生产^[1-16], 其他地区如广东几乎是空白。

目前, 我国石蒜资源几乎处于野生状态^[17-19], 许多优良石蒜资源尚未开发利用^[1-13]。近年来, 石蒜作为大力发展的球根花卉, 现有种或品种远远不能满足市场需要。因此, 充分开发利用石蒜野生资源, 建立石蒜种质资源库, 并引进国外同属其他种源, 培育出适合于地栽、盆栽的切花良种迫在眉睫。但我国石蒜品种选育方面的研究尚未深入, 目前对药用石蒜新品种选育有零星报道, 切花品种选育研究尚未见报道^[20-25]。笔者通过对石蒜种质资源进行引种、评价、品比试验以及3年的区域试验, 选育出适合广东栽培的优良性状稳定的切花良种, 为广东发展石蒜鲜切花产业以及石蒜新品种

选育提供可持续发展保障。

1 材料与方法

1.1 试验材料 主要从西南、江南等地区引进石蒜属优良种源, 黄花品系(品种)有忽地笑、中国石蒜、黄长筒石蒜, 红花品系(品种)有粗叶与细叶型红花石蒜(红花石蒜也称石蒜)、夏水仙, 白花品系(品种)有白长筒石蒜、乳白石蒜, 复色品系(品种)有换锦花, 进行石蒜种源质量评价试验及品比试验。经江西农业大学张露教授鉴定, 各石蒜种源均为石蒜科石蒜属植物石蒜(*L. radiata*)。

1.2 试验设计 石蒜种源质量评价试验, 小区面积均为5 m², 下种量为5 kg左右^[20, 25]; 品比试验, 小区面积为25 m², 下种量为833 kg。所有试验均采用随机区组排列, 3次重复, 株行距15 cm×20 cm, 施肥及田间管理措施均相同。

试验地点为广东生态工程职业学院(广州市龙洞, 温室栽培)、从化温泉镇乌石村(广州市从化区, 较冷凉山区露地种植)、乐昌市龙山林场(广东省韶关, 冷凉山区露地种植)。种植时间2017年3月至今。

1.3 试验方法 试验期间, 定期观察记录供试石蒜种源的生长发育规律和对广东气候的适应性、抗逆性。重点观察记录花、叶、鳞茎等生长情况和在广东气候条件下的生长期及切花品质等方面。

根据切花市场的需求趋势, 按照石蒜花叶特征, 以优良石蒜种源作为主要选育材料, 黄花品系3个、红花品系3个、白花品系2个、复色品系1个, 采用系统混合选育。

1.3.1 石蒜种源的鳞茎质量评价。 以鳞茎横径、单个鳞茎鲜重、鳞茎年增重率作为主要指标。各种源随机选50个鳞

基金项目 广东省林业科技创新项目“林下经济植物石蒜“繁育推”一体化技术集成与综合利用”(2017KJCX041); 省级质量工程项目《花木栽培技术》省级精品在线开放课程建设(gdsjyt[2018]194-jpkc41)。

作者简介 赵秀娟(1969—), 女, 江西玉山人, 教授, 博士, 从事花木、林下经济作物研究。*通信作者, 实验师, 从事花木栽培与应用研究。

收稿日期 2021-03-06

茎进行标记、跟踪、称重、测定,然后计算平均值。

1.3.2 石蒜种源的叶片质量评价。对各石蒜种源叶片生长速度、植株长势整齐度、叶片生长势、抗病害力、抗逆性、叶片生育期、叶形、叶长与叶宽等方面进行比较。

1.3.3 石蒜种源的花质量评价。观察记载各石蒜种源的花生育期(初花期、盛花期、末花期)、开花高峰持续时间(d)、花期(平均)、花期整齐度等。观察时间从第一朵花葶抽出地面到最后一朵花凋萎为止。

1.3.4 石蒜种源切花品质评价。采用定株观察法,每种约20株。每株每朵花均挂标签并编号,观察时间从花葶抽出地面到花凋萎为止,观察记载每朵花的小花数(花苞)、花葶(中部)粗度、花葶高、花被裂片的长度与最宽度、花被片反卷角、花筒长、开花球横纵径。

石蒜切花品质的等级划分:主要依据是每朵花的小花数(花苞)、花葶高与粗度。

一级(A级):6~8个花苞,花葶长40~80cm,花苞、花葶无病害、破损,花葶强健。二级(B级):4~6个花苞,花葶长30~40cm,品质略低于一级。三级(C级):4个以下花苞,花葶长30cm以下,花葶稍弱,品质不高。

1.3.5 石蒜种源鲜切花保鲜品质评价。以忽地笑(未开的花蕾、刚盛开的花)、红花石蒜(未开的花蕾、刚盛开的花)和换锦花(刚盛开的花)等鲜切花为试验材料。忽地笑以CS保鲜剂与清水(CK)为试剂,石蒜以CS、 $Al_2(SO_4)_3$ 保鲜剂、清水(CK)为试剂,换锦花以蔗糖+M(M=蔗糖和氯化钙的混合)、乙醇+M、6-BA+M、清水(CK)为试剂,观察时间从第一天至花凋萎,并随机抽取部分材料观察花葶底部(插在试剂中的部分)的变化情况。

2 结果与分析

2.1 石蒜种源的鳞茎质量评价 石蒜种源的鳞茎年增重率为27.6%~40.1%。其中,产自云南晋宁的忽地笑最高,引自

江西的红花石蒜(细叶型)、乳白石蒜较低。从鳞茎横径看,忽地笑鳞球最大,其次是长筒石蒜和中国石蒜,忽地笑单个鳞茎鲜重最高,其次是长筒石蒜和中国石蒜(表1)。

表1 不同石蒜种源鳞茎性状及年增重率(n=50)

Table 1 The trait and annual incremental rates of different *Lycoris radiata* bulb (n=50)

石蒜种源 Cultivar	鳞茎 横径 Transverse diameter of bulb cm	单个鳞 茎鲜重 Fresh weight of single bulb//g	鳞茎年 增重率 Annual incr- emental rates of bulb//%
忽地笑(黄花) <i>L. aurea</i>	5.05	36.7	40.1
红花石蒜(红花、粗叶型) <i>L. radiata</i>	3.20	30.5	33.6
红花石蒜(红花、细叶型) <i>L. radiata</i>	2.60	25.6	27.6
中国石蒜(黄花) <i>L. chinensis</i> Traub	3.34	31.3	34.9
换锦花(淡紫花) <i>L. sprengeri</i>	3.07	29.8	30.4
长筒石蒜(白花、黄花) <i>L. longituba</i>	3.39	32.9	35.2
夏水仙(粉红色) <i>L. squamigera</i> Maxim	3.05	30.6	32.8
乳白石蒜(白花) <i>L. albiflora</i>	3.01	28.7	28.5

2.2 石蒜种源的叶片质量评价与生育期比较 从外省引种到广东,经过3年露地/温室栽培试验,各石蒜种源在生物学特性方面表现出较好的稳定性,且露地和温室栽培叶片长势均无差异。忽地笑、红花石蒜(粗叶与细叶型)、换锦花等叶片生长速度较快,植株长势较整齐;忽地笑、红花石蒜(粗叶型)、长筒石蒜品种叶片生长势、抗病和抗逆性均表现较强。

各石蒜种源叶片长度,表现为红花石蒜(粗叶型)>忽地笑>红花石蒜(细叶型)>长筒石蒜>中国石蒜>换锦花>夏水仙>乳白石蒜。各石蒜种源叶片宽度,表现为忽地笑>中国石蒜>长筒石蒜>换锦花>乳白石蒜>红花石蒜(粗叶型)>夏水仙>红花石蒜(细叶型)(表2)。

表2 各石蒜种源的叶片生育期(n=20)

Table 2 The leave fertility of different *Lycoris radiata* (n=20)

石蒜种源 Cultivar	栽培条件 Cultivation conditions	初叶期 Period of primary leaf	叶片生长盛期 Vigorous period of leaf growth	枯叶始期 Period of dead leaves	最终倒伏期 Final lodging period	叶面积 Leaf length× leaf width cm×cm	叶形 Leaf shape
忽地笑 <i>L. aurea</i>	温室	09-15	11-25	01-15	03-15	60.05×2.68	阔条形
	露地	10-20	11-30	03-05	03-20		
红花石蒜(粗叶型) <i>L. radiata</i>	温室	11-01	01-05	03-15	04-15	66.17×1.15	线形
	露地	10-20	11-25	03-05	03-30		
红花石蒜(细叶型) <i>L. radiata</i>	温室	09-25	01-05	03-15	04-10	45.25×0.57	线形
	露地	10-05	11-25	03-05	03-30		
中国石蒜 <i>L. chinensis</i> Traub	温室	01-20	03-10	03-30	04-10	35.91×2.30	带状
	露地	02-05	03-15	03-30	04-15		
换锦花 <i>L. sprengeri</i>	温室	02-05	03-15	04-05	04-25	32.58×1.35	带状
	露地	02-10	03-10	03-30	04-20		
长筒石蒜 <i>L. longituba</i>	温室	01-05	03-15	03-30	04-15	38.67×1.95	披针形
	露地	11-25	03-15	03-30	04-10		
夏水仙 <i>L. squamigera</i> Maxim	温室	09-20-02-01	10-15-03-15	10-30-04-05	11-10-05-01	28.47×0.62	带状
	露地	09-25-02-10	10-10-03-20	10-20-04-10	10-30-04-20		
乳白石蒜 <i>L. albiflora</i>	温室	01-15	02-25	03-15	04-05	19.46×1.17	带状
	露地	02-05	02-30	03-20	04-05		

叶面积(叶长×叶宽)大小,表现为忽地笑>中国石蒜>红花石蒜(粗叶型)>长筒石蒜>换锦花>红花石蒜(细叶型)>乳白石蒜>夏水仙(图1)。

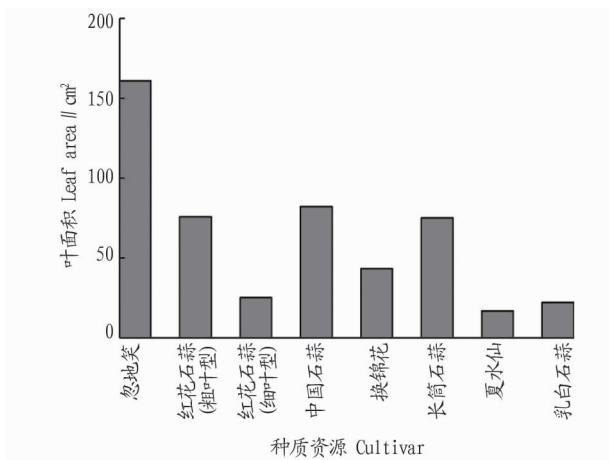


图1 不同石蒜种质资源叶片性状分析(n=20)

Fig. 1 The leaf characteristics analysis of different *Lycoris radiata* (n=20)

在广东冷凉山区露地栽培条件下的叶片生育期,红花石蒜(细叶型)175 d、红花石蒜(粗叶型)170 d、忽地笑150 d、长筒石蒜135 d、换锦花70 d、中国石蒜70 d、夏水仙秋出叶35 d和春出叶70 d、乳白石蒜60 d。在温室栽培条件下的叶片生育期,红花石蒜(细叶型)195 d、忽地笑180 d、红花石蒜(粗叶型)165 d、长筒石蒜100 d、夏水仙秋出叶50 d和春出叶90 d、中国石蒜80 d、乳白石蒜80 d、换锦花80 d。由此可见,相对温室栽培而言,露地栽培石蒜叶片生长速度较快,且植株长势较旺盛,整齐度较好,但其叶片生育期短15~30 d。除红花石蒜(粗叶型)外,温室栽培其他石蒜种源出叶时间均早于露地种植(表2和图2)。

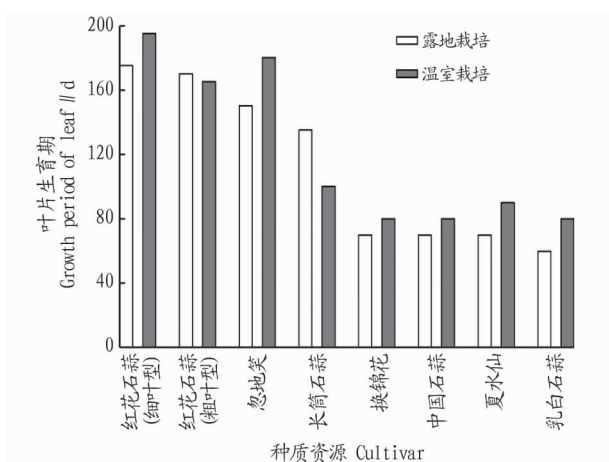


图2 各石蒜种源露地/温室栽培的叶片生育期(n=20)

Fig. 2 Growth period of different *Lycoris radiata* in exposed place or greenhouse cultivation (n=20)

从叶形、生育期、叶长与叶宽等综合角度看,忽地笑叶宽,始发于秋季,秋、冬、春三季都生长茂盛,观赏价值较高。中国石蒜叶也宽而始发于严冬,在隆冬其翠绿的嫩叶给人以一种勃勃生机的景象。红花石蒜叶较窄、线形美观,始发于

秋季且生育期长,叶观赏期最长。长筒石蒜叶宽、柔软披针形,始发于隆冬,在冬天添上一片翠绿,给人以春的生机。换锦花其叶较宽且浓绿,也始发于隆冬。乳白石蒜叶较宽,始发于秋季。夏水仙冬季叶色深绿,覆盖庭院,打破了冬日的枯寂气氛。

2.3 石蒜种源的花质量评价与生育期比较 在冷凉山区露地栽培石蒜,花生育期为忽地笑50 d、乳白石蒜45 d、长筒石蒜40 d、换锦花40 d、中国石蒜35 d、夏水仙30 d、红花石蒜(粗叶型)20 d、红花石蒜(细叶型)20 d。在温室栽培条件下,忽地笑65 d、乳白石蒜60 d、换锦花50 d、长筒石蒜45 d、夏水仙40 d、中国石蒜38 d、红花石蒜(细叶型)25 d、红花石蒜(粗叶型)22 d。总之,石蒜露地种植的初花期均迟于温室种植,且生育期短2~15 d。此外,红花石蒜、中国石蒜等花期整齐度较高(图3)。

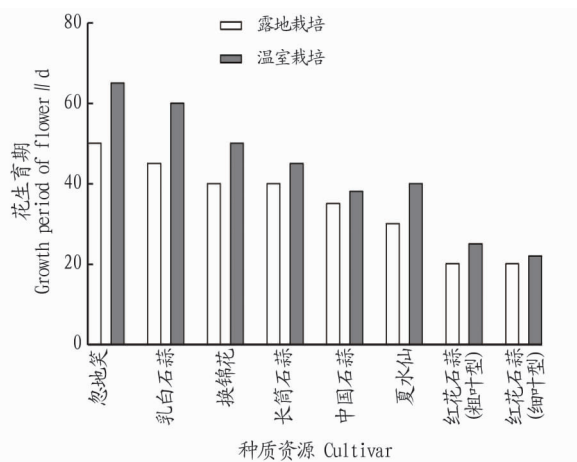


图3 各石蒜种源露地/温室栽培的花生育期(n=20)

Fig. 3 The flower fertility of different *Lycoris radiata* in exposed place or greenhouse cultivation (n=20)

露地栽培的石蒜,平均花期为忽地笑12 d、长筒石蒜9 d、中国石蒜9 d、红花石蒜(粗叶与细叶型)8 d、换锦花7 d、乳白石蒜6 d、夏水仙5 d。而温室栽培的石蒜,平均花期为忽地笑15 d、长筒石蒜14 d、红花石蒜(粗叶型)12 d、换锦花11 d、中国石蒜10 d、红花石蒜(细叶型)10 d、乳白石蒜9 d、夏水仙6 d。相对而言,温室种植的石蒜,平均花期比露地种植长1~5 d(表3)。

露地栽培的石蒜,开花高峰持续时间表现为忽地笑>长筒石蒜、红花石蒜(粗叶型)、中国石蒜>换锦花>夏水仙、红花石蒜(细叶型)、乳白石蒜。而温室栽培表现为忽地笑、长筒石蒜>红花石蒜(粗叶型)、中国石蒜>换锦花>夏水仙、石蒜(细叶型)、乳白石蒜。由此可见,温室种植的石蒜,开花高峰持续时间比露地种植要长2~3 d(表3)。

2.4 石蒜种源主要切花品质的评价与比较 根据开花球的周长进行比较,花型最大是忽地笑,中国石蒜、长筒石蒜为大型花,乳白石蒜、夏水仙、换锦花等花型中等,而红花石蒜花型则较小。其中,杯状花型有夏水仙、换锦花、长筒石蒜等。

各石蒜种源植株,每朵花一般是6朵小花(花苞)组成。长筒石蒜、忽地笑、中国石蒜、换锦花、夏水仙等花葶(中部)

粗,即花葶强健。忽地笑、长筒石蒜、中国石蒜、夏水仙则花葶较长。

表3 各石蒜种源的花生育期($n=20$)

Table 3 The flower fertility of different *Lycoris radiata* ($n=20$)

石蒜种源 Cultivar	栽培条件 Cultivation conditions	初花期 Period of first flower	盛花期 Period of bloom	末花期 Period of senescence	花期 Florescence d	开花高峰持续时间 Period of flowering peak//d
忽地笑 <i>L. aurea</i>	温室	07-25	08-30	09-30	15	9
	露地	08-15	09-01	10-05	12	7
红花石蒜(粗叶型) <i>L. radiata</i>	温室	09-12	09-25	10-03	12	8
	露地	09-25	10-05	10-15	8	6
红花石蒜(细叶型) <i>L. radiata</i>	温室	08-15	08-25	09-10	10	6
	露地	09-20	10-01	10-10	8	4
中国石蒜 <i>L. chinensis</i> Traub	温室	07-03	07-20	08-10	10	8
	露地	07-20	08-10	08-25	9	6
换锦花 <i>L. sprengeri</i>	温室	07-15	08-05	09-05	11	7
	露地	07-20	08-05	08-30	7	5
长筒石蒜 <i>L. longituba</i>	温室	07-05	07-25	08-20	14	9
	露地	07-15	08-10	08-25	9	6
夏水仙 <i>L. squamigera</i> Maxim	温室	08-10	09-05	10-01	6	6
	露地	08-20	08-30	09-20	5	4
乳白石蒜 <i>L. albiflora</i>	温室	07-25	08-15	09-25	9	6
	露地	08-05	08-25	09-20	6	4

从花被片反卷角来看,花被反卷皱曲、花色一致、富丽堂皇、高雅美观的石蒜有忽地笑、中国石蒜、乳白石蒜、红花石蒜;而长筒石蒜、换锦花、夏水仙等则花被直且不卷曲(表4)。

(花色、花型等观赏性),初步筛选出忽地笑(娇黄明丽、花姿洒脱)、白长筒石蒜(清秀优雅、形似百合)、换锦花(红、蓝双色、形似百合)、粗叶型红花石蒜(红艳欲滴、花瓣卷曲)4种石蒜,比较适合于广东栽种的切花品种。

综合石蒜主要切花品质和等级评价、切花市场需求趋势

表4 各石蒜种源主要切花品质($n=20$)

Table 4 The main quality of cut flower from different *Lycoris radiata* ($n=20$)

石蒜种源 Cultivar	栽培条件 Cultivation conditions	花苞 Bud number 朵	花葶高 The height of scape//cm	花葶粗 The diameter of scape cm	花被裂片长度与最宽度 Flower fragment length×maximum width//cm	花被片反卷角 The roll angle of flower film//°	花筒长 The length of flower cylinder cm	开花球周长 The perimeter of blossom cm
忽地笑 <i>L. aurea</i>	温室	6~8	65.0	1.16	7.50×1.67	210.7	1.46	13
	露地	5~10	60.7	1.30				
红花石蒜(粗叶型) <i>L. radiata</i>	温室	6	51.0	0.74	4.20×0.70	350.7	0.60	7
	露地	6~8	49.0	0.79				
红花石蒜(细叶型) <i>L. radiata</i>	温室	6	49.0	0.59	3.16×0.59	350.9	0.57	6
	露地	4~6	31.8	0.75				
中国石蒜 <i>L. chinensis</i> Traub	温室	6	63.0	1.00	6.13×1.03	350.8	2.19	12
	露地	5~6	61.6	1.15				
换锦花 <i>L. sprengeri</i>	温室	6	60.0	1.00	4.56×1.05	45.5	1.50	8
	露地	4~6	56.0	1.10				
长筒石蒜 <i>L. longituba</i>	温室	6~7	62.0	1.30	7.62×1.57	50.2	5.67	11
	露地	4~7	60.7	1.50				
夏水仙 <i>L. squamigera</i> Maxim	温室	6~8	61.6	1.15	7.04×1.80	30.5	2.00	10
	露地	4~8	60.0	1.26				
乳白石蒜 <i>L. albiflora</i>	温室	6~8	54.0	0.61	4.73×0.93	300.6	1.05	9~10
	露地	5~8	32.6	0.70				

2.5 石蒜种源鲜切花保鲜品质的评价 忽地笑,刚盛开的花于CS中第8天则花全凋萎。未开的花蕾于CS中第8天

则花全开放,花葶底部未裂开但有一点腐烂;至第 12 天有部分小花凋萎,花葶底部有些裂开且腐烂增多;第 16 天时则花全凋萎。而清水中第 6 天则花全开放,至第 8 天有 40%花凋萎,花葶底部未裂开但出现腐烂,并于清水中形成白色丝絮状物,到第 10 天时则花全凋萎。可见,忽地笑(未开的花蕾)于 CS 保鲜剂、清水中分别长达 16、10 d,说明忽地笑花保鲜期长,适合作为鲜切花,其鲜切花最佳采收期为花蕾期。

粗叶型红花石蒜,未开的花蕾在 $Al_2(SO_4)_3$ 保鲜剂 50、150 mg/L 中处理,在第 6 天、第 14 天分别出现花全开放、花全凋萎,只是后者凋萎速度较快,而二者差异不显著。刚盛开的花在清水、CS、 $Al_2(SO_4)_3$ 处理,分别于第 4、8、12 天时花全凋萎,而于 CS 中第 8 天时花葶底部裂开且有大部分腐烂。

表明 $Al_2(SO_4)_3$ 保鲜剂效果较好。

换锦花,刚盛开的花在蔗糖(1%和 4%)+M、3%乙醇+M、1%乙醇+M、清水(CK)、6-BA+M 等处理中,分别于第 12、10、8、6、4 天时花全凋萎。1%蔗糖+M、4%蔗糖+M 保鲜剂的差异不显著,但其保鲜效果较好(图 4)。

综上所述,忽地笑、石蒜、换锦花比较适合的保鲜剂分别是 CS、 $Al_2(SO_4)_3$ 、蔗糖(1%和 4%)+M,其保鲜期分别长达 16、14、12 d;三者刚盛开的花在清水中的保鲜期分别为 6、4、6 d;而前二者(未开的花蕾)不论在保鲜剂还是清水中,保鲜期长于刚盛开的花。表明忽地笑、石蒜、换锦花等其花保鲜期长,适合作为鲜切花,且其鲜切花最佳采收期为花蕾期(表 5 和图 4)。

表 5 石蒜种源切花保鲜品质的比较($n=15$)

Table 5 Comparison of the main preservation quality of cut flower from different *Lycoris radiata* ($n=15$)

石蒜种源 Cultivar	处理 Pretreatment	花材 Flower	天数 Days/d						
			4	6	8	10	12	14	16
忽地笑 <i>L. aurea</i>	CS 保鲜剂	花蕾			花全开放		部分小花凋萎		花全凋萎
	清水(CK)	盛开花		全开放	40%凋萎	全凋萎			
红花石蒜(粗 叶型) <i>L. radiata</i>	CS 保鲜剂	盛开花			花全凋萎				
	$Al_2(SO_4)_3$ 保 鲜剂 50 mg/L	花蕾		花全开放		1/3 小花凋萎	2/3 小花凋萎	全凋萎	
		盛开花			37.5%花凋萎	75%花凋萎	花全凋萎		
	$Al_2(SO_4)_3$ 保 鲜剂 150 mg/L	花蕾		花全开放		1/3 小花凋萎	2/3 小花凋萎	3/4 小花凋萎	全凋萎
		盛开花			50%花凋萎	87.5%花凋萎	花全凋萎		
清水(CK)	盛开花	花全凋萎							
换锦花 <i>L. sprengeri</i>	1%蔗糖+M	盛开花		部分小花凋萎	33.3%花凋萎	66.7%花凋萎	花全凋萎		
	4%蔗糖+M	盛开花		部分小花凋萎	33.3%花凋萎	66.7%花凋萎	花全凋萎		
	6-BA+M	盛开花	花全凋萎						
	1%乙醇+M	盛开花	部分小花凋萎	66.7%花凋萎	花全凋萎				
	3%乙醇+M	盛开花	部分小花凋萎	66.7%花凋萎	花全凋萎				
	清水(CK)	盛开花	小花凋萎	花全凋萎					

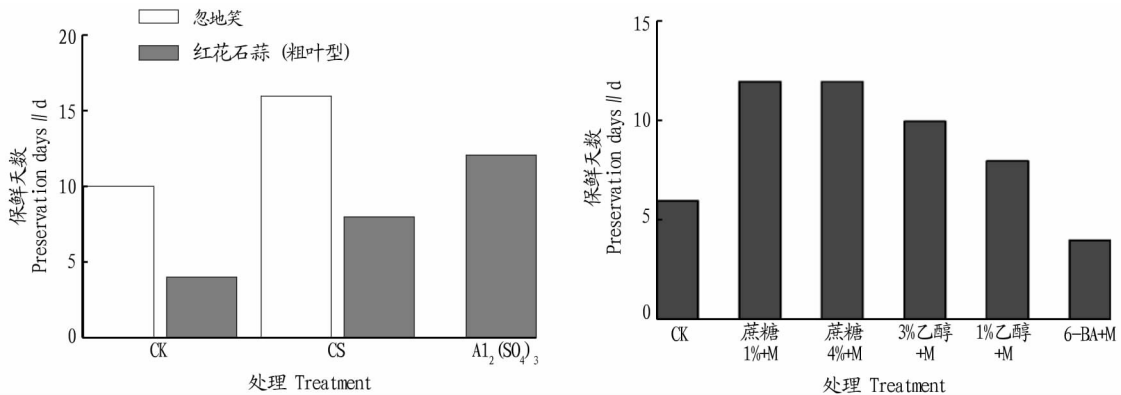


图 4 忽地笑(未开花蕾)、石蒜(刚盛开)和换锦花(刚盛开)的保鲜效果($n=15$)

Fig. 4 Comparison of the preservation effect of flowers from different *Lycoris radiata* in different stages ($n=15$)

3 讨论

石蒜属植物花色艳丽,花型奇特,观赏价值高,鳞茎富含大量生物碱类药用成分,不仅可以切花生产和赏花观叶,还是重要的药用植物^[1-3]。红花石蒜、长筒石蒜、换锦花、忽地笑等鳞茎富含大量生物碱类药用成分^[26],具有潜在的巨大

经济价值。关于这 4 种石蒜在广东种植条件下其鳞茎药用成分是否受影响,需进一步研究。

经过 3 年的区域试验,发现忽地笑、长筒石蒜、换锦花、红花石蒜(粗叶型)在广东气候条件下,物候期相对延长,相应地增加了光合产物的合成和积累^[27-28],其农艺性状发生了

较为明显的改变,即叶片的长、宽增加,叶面积增大,增加了光合作用面积,有利于光合产物在地下鳞茎中的积累^[28],从而提高鲜鳞茎产量和切花品质(花葶粗、长且强壮、花期长等)。关于优良切花石蒜种源在广东非冷凉地区的推广种植,仍需进一步研究。

4 结论

该研究发现,在供试石蒜种源中仅有忽地笑、长筒石蒜、换锦花、红花石蒜(粗叶型)在品质、产量、切花保鲜效果等方面表现突出。在生物学特性等方面,表现出较好的稳定性,花期整齐,叶片生长速度快,植株长势整齐,生长势强,具有较强的抗逆性。在切花品质、产量方面,鳞茎年增重率高(30.4%~40.1%),花型大(7~13 cm),花葶粗(0.7~1.16 cm),花葶高(51~65 cm),花苞多(6~8朵)。在保鲜效果方面,忽地笑、红花石蒜(粗叶型)、换锦花切花保鲜效果好,在CS、Al₂(SO₄)₃、蔗糖+M等保鲜剂中,其保鲜期分别长达16、14、12 d,且3种石蒜鲜切花最佳采收期均为花蕾期。根据石蒜鲜切花质量的等级划分标准,上述4种石蒜切花品质均可达一等级的标准。

综合分析供试石蒜种源对广东气候的适应性和抗逆性、生长发育规律、切花品质和产量、保鲜特性等,结合石蒜切花市场需求趋势,该研究认为忽地笑、长筒石蒜、换锦花、红花石蒜(粗叶型)是适合于广东栽种的优良鲜切花品种。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志:第十六卷 第一分册[M]. 北京:科学出版社,1985:16-18.
- [2] 季春峰. 石蒜属资源开发与利用[J]. 中国野生植物资源,2002,21(6):14.
- [3] 林中箴,愈志洲,阮斌. 石蒜属植物资源的开发利用[J]. 杭州植物园通讯,1988(1):21-26.
- [4] 殷培峰,汪美英. 安徽琅琊山石蒜属植物分布及开发应用[J]. 资源开发与市场,2008,24(9):823-824,833.
- [5] 胡一民,郭兴然. 安徽野生石蒜资源及开发利用[J]. 中国花卉盆景,1996(11):34-35.
- [6] 金雅琴,黄雪芳,李冬林. 江苏石蒜的种质资源及园林用途[J]. 南京农专学报,2003,19(3):17-21.

- [7] 黄宗春,胡一民. 安徽野生石蒜的种质资源及开发利用[J]. 中国林副特产,1997(3):46-47.
- [8] 李云龙. 石蒜属植物引种栽培及开发利用[J]. 中国花卉园艺,2007(22):38-41.
- [9] 金雅琴,黄雪芳,李冬林. 江苏石蒜的种质资源及园林用途[J]. 南京农专学报,2003,19(3):17-21.
- [10] 姚丽娟,杨燕萍,徐晓薇,等. 换锦花繁殖技术研究[J]. 北方园艺,2010(12):83-85.
- [11] 叶志伟,陈春松,林茂盛,等. 石蒜的观赏价值[J]. 厦门科技,1999(2):35.
- [12] 罗乐,宋平,邓平平,等. 野生花卉中的切花资源[J]. 安徽农业科学,2009,37(11):4964-4965,4972.
- [13] 林定勇,李晖. 石蒜属球根花卉之分类、形态、生长与开花[J]. 中国园艺(台湾),1993,39(2):67-72.
- [14] 王磊,汤庚国,赵九州. 3种石蒜属植物开花特性的研究[J]. 江苏农业科学,2008,36(1):112-115.
- [15] 张露,蔡友铭,诸葛强,等. 石蒜属种间亲缘关系 RAPD 分析[J]. 遗传学报,2002,29(1):915-921.
- [16] 周守标,余本祺,罗琦,等. 石蒜属植物花粉形态及分类研究[J]. 园艺学报,2005,32(5):914-917.
- [17] CREECH J L. The genus *Lycoris* in the mid-Atlantic states[J]. Natl Hort Mag, 1952,31:167-173.
- [18] 杨志玲,杨旭,谭粹峰,等. 不同野生居群石蒜表型变异及物候期差异[J]. 应用与环境生物学报,2010,16(3):369-375.
- [19] 邓传良,周坚. 石蒜属植物分支系统学分析[J]. 植物研究,2005,25(4):393-399.
- [20] 刘灶长,林田,刘艳霞,等. 球根花卉石蒜及其新品种选育[C]//中国园艺学会球根花卉分会 2010 中国球根花卉年会交流论文集. 北京:中国园艺学会,2010:44-45.
- [21] 徐建中,王志安,孙乙铭,等. “浙石蒜 1 号”新品种选育[J]. 中国中药杂志,2009,34(19):2520-2522.
- [22] 亚林所. “优质石蒜资源选育及生态经济型培育关键技术”成果通过专家鉴定[J]. 林业实用技术,2010(11):29.
- [23] 谭抒. 石蒜属植物切花栽培及保鲜技术研究[D]. 南京:南京林业大学,2001.
- [24] 李玉萍. 石蒜属植物的繁殖与鲜切花栽培技术的研究[D]. 南京:南京林业大学,2002.
- [25] 李玉萍,余丰,汤庚国. 遮光和栽培密度对石蒜生长及切花品质的影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版),2004,28(3):93-95.
- [26] 刘姚,麦任娣,黄晶,等. 石蒜属植物生物碱类化合物及其构效关系研究进展[J]. 林业与环境科学,2019,35(5):114-121.
- [27] 李淑顺,赵九州,袁娥. 几种石蒜属花卉观赏性状的灰色评价[J]. 徐州师范大学学报(自然科学版),2004,22(1):69-72.
- [28] 左慧,张日清,杨志玲,等. 石蒜球茎生物学性状及营养成分变化规律[J]. 江西农业大学学报,2007,29(4):598-602.