



## 姜科花卉种质资源的引种保存、评价与创新

林玲, 陆洁梅, 刘文艺, 刘念

### 引用本文:

林玲, 陆洁梅, 刘文艺, 刘念. 姜科花卉种质资源的引种保存、评价与创新[J]. *热带亚热带植物学报*, 2023, 31(2): 211–222.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.11926/jtsb.4551>

## 您可能感兴趣的其他文章

### Articles you may be interested in

#### 金缕梅科红花荷属野生资源及其园林开发潜力评估

Wild Resource of *Rhodoleia* (Hamamelidaceae) and Garden Development Potential Evaluation

*热带亚热带植物学报*. 2022, 30(5): 727–734 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4559>

#### 灰岩山姜, 中国山姜属(姜科)一新记录种

*Alpinia calcicola* Q. B. Nguyen & M. F. Newman, A Newly Recorded Species of *Alpinia* (Zingiberaceae) from China

*热带亚热带植物学报*. 2021, 29(3): 328–330 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4303>

#### 自然越冬期姜花属植物生理指标变化及抗寒性评价

Changes in Physiological Characteristics of Cold Resistance of *Hedychium* and Evaluation during Natural Overwintering Period

*热带亚热带植物学报*. 2021, 29(5): 509–518 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4333>

#### 香姜, 越南植物一新记录种(英文)

*Alpinia coriandriodora* D. Fang, A New Record for Flora of Vietnam

*热带亚热带植物学报*. 2019, 27(1): 99–101 <https://doi.org/10.11926/jtsb.4031>

#### 我国南沙群岛岛礁引种植物调查

Investigation of Introduced Plants in Nansha Islands and Reefs, China

*热带亚热带植物学报*. 2015(2): 167–175 <https://doi.org/10.11926/j.issn.1005-3395.2015.02.008>

向下翻页, 浏览PDF全文

# 姜科花卉种质资源的引种保存、评价与创新

林玲<sup>1</sup>, 陆洁梅<sup>2</sup>, 刘文艺<sup>1</sup>, 刘念<sup>3\*</sup>

(1. 佛山市连艺生物科技有限公司, 广东 佛山 528225; 2. 广州市农业技术推广中心, 广州 510520; 3. 仲恺农业工程学院, 广州 510225)

**摘要:** 为科学开发利用姜科花卉种质资源, 收集 84 种姜科花卉种质资源进行引种, 结合生长情况、观赏特点和经济用途进行引种保存的分析与评价, 采用人工杂交育种的方法进行种质创新。结果表明, 84 种姜科花卉种质资源引种成活了 77 种, 成活率 91.7%, 成活种类的开花率 98.7%, 结果率 63.6%。生长状况优的种类占 59.5%, 生长良好的占 7.1%, 生长中等的占 25%, 死亡的占 8.3%。分布于中低海拔热带亚热带地区的大部分姜科种类能在粤港澳大湾区保存, 而分布在热带、中高海拔及特殊生境地区的则不适宜。阶段驯化法可用于引种保存工作; 有 60.7% 的种类为多用途花卉。杂交育种法既可创新种质又可转移保存优良姜科花卉基因。

**关键词:** 姜科; 花卉种质资源; 引种; 杂交育种

doi: 10.11926/jtsb.4551

## Introduction, Preservation, Evaluation and Innovation of Germplasm Resources of Zingiberaceae Flower

LIN Ling<sup>1</sup>, LU Jiemei<sup>2</sup>, LIU Wenyi<sup>1</sup>, LIU Nian<sup>3\*</sup>

(1. Foshan Lianyi Biotechnology Co., Ltd., Foshan 52800, Guangdong, China; 2. Guangzhou Agricultural Technology Extension Center, Guangzhou 510520, China; 3. Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou 510225, China)

**Abstract:** In order to develop and utilize germplasm resources of zingiberaceae flowers, 84 species of germplasm resources of zingiberaceae flowers were collected and introduced, analyzed and evaluated in combination with growth, ornamental characteristics and economic use, and germplasm innovation was carried out by artificial cross breeding. The results showed that 77 of 84 introduction germplasm resources of Zingiberaceae survived with survival of 91.7%, flowering rate of 98.7%, and fruiting rate of 63.6%. Among all species, 59.5% had excellent growth, 7.1% had good growth, 25% had moderate growth and 8.3% had died. Most species of Zingiberaceae originally distributed in tropical and subtropical areas at middle and low altitudes could be preserved in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area, while those in tropics at middle and high altitudes and special habitats areas were not suitable. Stage domestication method could be used for introduction and preservation, and there were 60.7% species of multipurpose flowers. The hybrid breeding could not only innovate new germplasm, but also transfer and preserve superior genes of Zingiberaceae flowers.

**Key words:** Zingiberaceae; Flower germplasm resources; Introduction; Hybrid breeding

姜科植物大多数种类花具有香味, 株形、叶、型奇特, 有的则是苞片艳丽, 有的唇瓣形态各异、花、果都呈现出丰富的多样性, 有的花序艳丽, 构 色泽鲜艳; 大多数种类含挥发油, 具较强的杀菌作

收稿日期: 2021-10-25 接受日期: 2022-04-24

基金项目: 广东省产学研重大项目(2016B090918043); 广东省科技项目(2003C201029, 2006B20201044, 2010B020305013); 广州市科技计划项目(2006Z2-E01081)资助

This work was supported by the Major Project for Industry, Education and Research in Guangdong (Grant No. 2016B090918043), the Project for Science and Technology in Guangdong (Grant No. 2003C201029, 2006B20201044, 2010B020305013), and the Planning Project for Science and Technology in Guangzhou (Grant No. 2006Z2-E01081).

作者简介: 林玲(1992年生), 女, 硕士。E-mail: 1044148391@qq.com

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: 1627025825@qq.com

用,能清新空气,病虫害相对较少,可通过根茎或珠芽快速扩繁。对种质资源进行引种保存是开发利用资源的基础性工作,为开发姜科花卉资源,我们从本世纪初便开展了姜科花卉种质资源的引种保存和种质创新工作<sup>[1-9]</sup>。义鸣放<sup>[10]</sup>指出世界花卉业的发展趋向于多用途花卉,即除可观赏外还可供食用或药用等用途的花卉,越来越受到追捧。据世界花卉行业专家预测,从 21 世纪开始,全球年均需要消费药用花卉、食用花卉和香料花卉约 100 亿美元<sup>[11]</sup>。本文对我们近 20 年的引种结果进行分析评价,对我们引种的姜科花卉种质资源的观赏特点及其他经济用途也进行了分析,以期推动姜科花卉的开发利用。

## 1 引种地环境

引种地广州,地处北回归线以南,海拔 21 m,为南亚热带季风湿润气候,全年水热同期,雨量充沛。太阳辐射强,气温高,夏季炎热潮湿,秋冬温暖干旱,一般无霜冻;1 月平均气温 13.8 °C,极端低温-2 °C,7 月平均气温 28.5 °C,极端高温 38 °C;年积温 6 400 °C~6 500 °C,日均温度 $\geq 10$  °C的天数为 285~315 d。每年 4—6 月为雨季,8—9 月天气炎热,多台风,10 月到翌年 3 月为旱季,年降雨量 1 690 mm,雨季 1 358.4 mm,蒸发量为 834 mm;旱季降雨量为 332.6 mm,蒸发量为 634 mm,月降雨量与月蒸发量之比最小可达 1/6,年均相对湿度为 80.6%,10 月到翌年 1 月平均相对湿度为 68.6%,2—9 月平均相对湿度为 82.15%。地带性土壤为砖红壤,局部有冲积平原的沙壤土。

## 2 引种保存及评价方法

### 2.1 引种

引种有 3 种方式:野外收集、与相关引种单位交换和到生产基地购买,主要收集活体植株和根茎。收集时尽量记录气候、海拔、生境、植物形态、生长习性等详细信息。

### 2.2 保存方法

收集的种质资源经消毒检疫后,种植在盆中,基质由沙壤土:泥炭土=1:1 组成。盆苗先放置在阴棚,待长出 3~5 片叶后,依据植物需光性、亲水性等生物特性,采取遮阴或露天的栽培方式种植于田

垄间。田间定植后通常每天浇透水 1 次,早春和 9 月各施肥 1 次,具体视天气和植物生长情况而作调整。日常及时防治病虫害并做好物候记录。

### 2.3 生长评价方法

根据生长情况划分为 4 个等级:优、良、中和差。连续 3 年以上长势好,能开花结果,或虽不结果但能满足生产所需,且增殖快(根茎年增殖率 1:3 以上),为生长优良,表明成功引种;连续 3 年以上长势好,能开花结果,或不结果但能满足生产所需,但增殖慢(根茎年增殖率低于 1:3),为生长良;头 3 年虽长势好且能开花结果,但 3 年后长势越来越差直至死亡,为生长中等;全部死亡为生长差。

### 2.4 观赏特点和经济用途分析法

在生长过程中观察记录观赏特点,通过查阅相关文献<sup>[12-34]</sup>和民间访问了解经济用途。

### 2.5 种质创新方法

采用人工杂交育种法进行种质培育。亲本选择原则:一是选适应性广、抗性强,尤其是抗姜瘟病力强的种类;二是亲本性状互补性好;三是观赏特点明显。属间杂交方法:进入盛花期,挑选生长健壮、无病虫害、花器官发育正常的植株作为杂交亲本,选择花蕾已长大、次日可开放的花朵去雄作为母本,并在父本区采摘当天开放的花朵,取出花药,用医用棉签沾上花粉轻轻涂抹在母本柱头上,然后套袋隔离,2 个月后果实成熟微裂时采收,杂交种子随收随播。

## 3 结果和分析

### 3.1 引种概况

从 2004—2020 年先后到云南、广东、四川、西藏、贵州和重庆等地野外引种;分别与国内的广西药用植物园和中国科学院华南植物园、泰国的东芭热带植物园等单位进行交换;另外,还到国内的广西、海南,以及泰国等地购买,共引种了 13 属 84 种(含变种和品种,下同)。其中姜花属(*Hedychium*, 28 种)、姜黄属(*Curcuma*, 23 种)、山姜属(*Alpinia*, 15 种)、闭鞘姜属(*Costus*, 4 种)和舞花姜属(*Globba*, 3 种),凹唇姜属(*Boesenbergia*)、山柰属(*Kaempferia*)和姜属(*Zingibe*)各 2 种,小豆蔻属(*Elettaria*)、大苞姜属(*Monolophus*)、喙花姜属(*Rhynchanthus*)、象牙参属(*Roscoea*)和土田七属(*Stahlianthus*)各 1 种。野外引种 50 种,交换 24 种,购买的有 10 种,其中,外来种有 17 种,本国的 67 种(表 1)。

表1 引种的姜科花卉种质资源

Table 1 List of introduced Zingiberaceae flower germplasm resources

植物 Species	引种时间 Introduction time	引种方式 Method of introduction	引种地 Place of introduction	生境或气候 Habitat or climate	分布 Distribution
山姜属 <i>Alpinia</i>					
距花山姜 <i>A. calcarat</i>	2004.04	交换	广西药用植物园	南亚热带	广东; 印度、斯里兰卡
红豆蔻 <i>A. galanga</i>	2004.04	交换	广西药用植物园	南亚热带	云南、海南、广西、广东; 热带亚洲
升振山姜 <i>A. hainanensis</i> 'Shen Zhen'	2020.05	交换	华南植物园	南亚热带	
小草蔻 <i>A. henryi</i>	2004.04	交换	广西药用植物园	南亚热带	广东、广西、海南; 越南
山姜 <i>A. japonica</i>	2013.05	野外	广东南昆山	林下, 海拔 400 m	长江以南; 日本
草豆蔻 <i>A. katsumadai</i>	2013.05	野外	广东南昆山	林下, 海拔 400 m	广东、广西、海南
毛瓣山姜 <i>A. malaccensis</i>	2004.04	交换	广西药用植物园	南亚热带	云南、西藏; 东南亚
黑果山姜 <i>A. nigra</i>	2004.04	交换	广西药用植物园	南亚热带	云南; 印度、斯里兰卡、 不丹、泰国
华山姜 <i>A. oblongifolia</i>	2013.05	野外	广东南昆山	林下, 海拔 400 m	长江以南; 越南、老挝
高良姜 <i>A. officinarum</i>	2020.05	购买	广东徐闻	热带	广东、广西、海南
益智 <i>A. oxyphylla</i>	2020.05	购买	广东高州	南亚热带	广东、广西、海南
宽唇山姜 <i>A. platytilus</i>	2004.04	交换	广西药用植物园	南亚热带	云南
花叶山姜 <i>A. pumila</i>	2013.05	野外	广东南昆山	林下, 海拔 400 m	广东、广西、湖南、云南
箭秆风 <i>A. stachyodes</i>	2013.05	野外	广东南昆山	林下, 海拔 400 m	广东、广西、湖南、云南、 四川、江西
艳山姜 <i>A. zerumbet</i>	2013.05	野外	广东南昆山	林下, 海拔 400 m	广东、广西、海南、台湾、 云南
凹唇姜属 <i>Boesenbergia</i>					
心叶凹唇姜 <i>B. maxwellii</i>	2013.07	野外	云南勐海	林下, 海拔 700 m	云南; 印度、缅甸、老挝
凹唇姜 <i>B. rotunda</i>	2013.07	野外	云南勐海	林下, 海拔 700 m	云南; 印度尼西亚、马来西 亚、印度、斯里兰卡
闭鞘姜属 <i>Costus</i>					
玫瑰闭鞘姜 <i>C. barbatus</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	哥斯达黎加
闭鞘姜 <i>C. speciosus</i>	2013.07	野外	云南勐海	林缘, 海拔 700 m	台湾、广东、广西、云南; 热带亚洲及大洋洲
光叶闭鞘姜 <i>C. tonkinensis</i>	2013.07	野外	云南勐海	林下, 海拔 700 m	云南、广西、广东
火红闭鞘姜 <i>C. woodsonii</i>	2017.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	东南亚
	2020.01	购买	海南三亚	热带	
姜黄属 <i>Curcuma</i>					
姜荷花 <i>C. alsinatifolia</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	泰国、中南半岛
味极苦姜黄 <i>C. amarissima</i>	2020.05	野外	广西钦州	路旁田头, 海拔 80 m	云南
郁金 <i>C. aromatica</i>	2005.04	野外	广西那坡	荒地, 海拔 200 m	中国东南部至西南部、西藏; 印度次大陆
彩虹郁金 <i>C. aurantiaca</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	斯里兰卡、东南亚
春秋姜黄 <i>C. australasica</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	巴布亚新几内亚、澳大利亚
毛女王郁金 <i>C. cordata</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	印度
大莪术 <i>C. elata</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	云南; 缅甸、越南、泰国
广西莪术 <i>C. kwangsiensis</i>	2011.06	购买	广西灵山	南亚热带	广东、广西、云南、四川
南岭莪术 <i>C. kwangsiensis</i> var. <i>nalinensis</i>	2008.06	野外	广东乳源	荒地, 海拔 200 m	广东
姜黄 <i>C. longa</i>	2004.04	交换	广西药用植物园	南亚热带	热带亚热带地区
南昆山莪术 <i>C. nankunshanensis</i>	2006.09	野外	广东南昆山	山坡, 海拔 400 m	广东
女王郁金 <i>C. petiolata</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	印度、缅甸、老挝、泰国、 印度尼西亚
橙苞郁金 <i>C. roscoeana</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	缅甸
红火炬 <i>C. petiolata</i> 'Red Torch'	2000.08	交换	珠海农推中心	南亚热带	
莪术 <i>C. phaeocaulis</i>	2011.06	购买	广西灵山	南亚热带	云南; 越南、印度尼西亚
红柄郁金 <i>C. rubescence</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	印度、缅甸
川郁金 <i>C. sichuanensis</i>	2007.09	野外	四川米易	荒地, 海拔 200 m	四川、云南
瑞丽莪术 <i>C. ruiensis</i>	2021.12	交换	华南植物园	南亚热带	云南

续表(Continued)

植物 Species	引种时间 Introduction time	引种方式 Method of introduction	引种地 Place of introduction	生境或气候 Habitat or climate	分布 Distribution
温郁金 <i>C. wenyujin</i>	2020.11	交换	浙江农科院	亚热带	浙江
英德莪术 <i>C. yingdeensis</i>	2021.12	交换	华南植物园	南亚热带	广东
顶花莪术 <i>C. ensis</i>	2007.09	野外	云南勐海	路旁, 海拔 300 m	云南
印尼莪术 <i>C. zanthorrhiza</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	云南; 东南亚
大头莪术 <i>Curcuma</i> sp.	2007.09	野外	云南勐海	路旁, 海拔 700 m	云南
小豆蔻属 <i>Elettaria</i>					
小豆蔻 <i>E. cardamomum</i>	2017.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	印度、斯里兰卡
	2020.01	购买	海南三亚	热带	
舞花姜属 <i>Globba</i>					
峨眉舞花姜 <i>G. emeiensis</i>	2018.08	野外	四川峨眉山	林下, 海拔 200 m	四川
双翅舞花姜 <i>G. schomburgkii</i>	2004.04	交换	广西药用植物园	南亚热带	云南; 缅甸、越南、泰国
威尼替舞花姜 <i>G. winitii</i>	2020.08	购买	华南植物园	南亚热带	泰国
姜花属 <i>Hedychium</i>					
碧江姜花 <i>H. bijiangense</i>	2007.08	野外	云南福贡	林下, 海拔 1 900 m	云南
	2020.08	野外	云南福贡	林下, 海拔 1 800 m	
矮姜花 <i>H. brevicaule</i>	2007.02	野外	广西那坡	石灰岩, 疏林, 海拔 700 m	广西
红姜花 <i>H. coccienum</i>	2007.08	野外	云南福贡	林下, 海拔 1 800 m	广西、云南、西藏; 印度次大陆至泰国
	2020.08	野外	云南福贡	林下, 海拔 1 900 m	
白姜花 <i>H. coronarium</i>	2000.09	购买	广东东莞	南亚热带	中国, 热带亚热带 地区
黄白姜花 <i>H. chrysoleucum</i>	2018.01	野外	云南巴达山	路旁, 海拔 1 100 m	云南、四川
密花姜花 <i>H. densiflorum</i>	2007.08	野外	云南泸水	林下, 海拔 1 800 m	云南、西藏; 印度、不丹、 尼泊尔
	2020.08	野外	云南泸水	林下, 海拔 1 900 m	
黄姜花 <i>H. flavum</i>	2018.09	野外	重庆江津	竹林, 海拔 200 m	中国西南部、西藏; 印度、 缅甸、泰国
圆瓣姜花 <i>H. forrestii</i>	2014.09	野外	云南盈江	路旁, 海拔 800 m	中国西南部、西藏; 老挝、 缅甸、泰国
金姜花 <i>H. gardenarium</i>	2000.09	交换	华南植物园	南亚热带	云南、西藏; 印度、不丹、 尼泊尔
广西姜花 <i>H. kwangsiense</i>	2007.02	野外	广西那坡	石灰岩, 疏林, 海拔 700 m	广西
长瓣裂姜花 <i>H. longipetalum</i>	2007.09	野外	云南思茅	林下, 海拔 1 200 m	云南
勐海姜花 <i>H. menghaiense</i>	2007.09	野外	云南勐海	林下, 海拔 1 200 m	云南
肉红姜花 <i>H. neocarneum</i>	2007.09	野外	云南勐海	林下, 海拔 800 m	云南
普洱姜花 <i>H. puerense</i>	2007.09	野外	云南宁洱	林下, 海拔 800 m	云南
思茅姜花 <i>H. simaoense</i>	2007.09	野外	云南宁洱	林下, 海拔 1 300 m	云南
小花姜花 <i>H. sino-aureum</i>	2018.01	野外	西藏波密	林下, 海拔 2 800 m	云南、西藏
草果药 <i>H. spicatum</i>	2007.08	野外	云南泸水	林下, 海拔 1 800 m	云南、贵州、四川、西藏; 尼泊尔、缅甸、泰国
	2020.08	野外	云南泸水	林下, 海拔 1 900 m	
毛姜花 <i>H. villosum</i>	2007.02	野外	广西那坡	疏林, 海拔 700 m, 石灰岩	云南、贵州、广西、海南; 印度、缅甸、越南、泰国
	2020.08	野外	云南泸水	疏林, 海拔 1 700 m, 页岩	
小毛姜花 <i>H. villosum</i> var. <i>tenuiflorum</i>	2007.02	野外	广西那坡	疏林, 海拔 700 m, 石灰岩	云南; 印度
滇姜花 <i>H. ense</i>	2007.08	野外	云南泸水	林下, 海拔 1 800 m	云南、广西; 越南
	2020.08	野外	云南泸水	林下, 海拔 1 900 m	
德邻姜花 <i>Hedychium</i> sp1	2018.09	交换	厦门园林植物园	南亚热带	云南
小红姜花 <i>Hedychium</i> sp2	2018.01	野外	西藏墨脱	林下, 海拔 900 m	西藏
红茎姜花 <i>Hedychium</i> sp3	2019.01	野外	云南巴达山	林下, 海拔 1 100 m	云南
拟肉红姜花 <i>Hedychium</i> sp4	2019.08	野外	贵州望漠	林下, 海拔 800 m	贵州
泰国姜花 1 <i>Hedychium</i> sp5	2004.01	购买	泰国清迈	热带	
泰国姜花 2 <i>Hedychium</i> sp6	2004.01	购买	泰国清迈	热带	

续表(Continued)

植物 Species	引种时间 Introduction time	引种方式 Method of introduction	引种地 Place of introduction	生境或气候 Habitat or climate	分布 Distribute
墨尔本姜花 1 <i>Hedychium</i> sp7	2011.12	购买	澳大利亚墨尔本	亚热带	
墨尔本姜花 2 <i>Hedychium</i> sp8	2011.12	购买	澳大利亚墨尔本	亚热带	
山柰 <i>Kaempferia galanga</i>	2020.07	购买	云南丽江	亚热带	广东至中国西南部
海南三七 <i>K. rotund</i>	2016.05	野外	广西那坡	荒地, 海拔 200 m	云南、广西、海南、 广东、台湾; 东南亚
大苞姜属 <i>Monolophus</i>					
黄花大苞姜 <i>M. coenobialis</i>	2018.05	野外	广东南昆山	潮湿石壁, 海拔 400 m	广东、广西
喙花姜属 <i>Rhynchanthus</i>					
喙花姜 <i>R. beesianus</i>	2019.01	野外	云南巴达山	树上, 海拔 900 m	云南; 缅甸、泰国
象牙参属 <i>Roscoea</i>					
藏象牙参 <i>R. tibetica</i>	2020.07	野外	云南玉龙雪山	山坡, 海拔 3 200 m	云南、四川、西藏; 印度、不丹、缅甸
土田七属 <i>Stahlianthus</i>					
土田七 <i>S. involucratus</i>	2016.05	野外	广西那坡	荒地, 海拔 200 m	福建、广东、广西、海南、 云南; 印度、泰国
姜属 <i>Zingibe</i>					
泰国红球姜 <i>Z. nulens</i>	2004.01	交换	泰国东芭热带植物园	热带	云南; 泰国
红球姜 <i>Z. zerumbet</i>	2018.05	野外	广东南昆山	林下, 海拔 100 m	云南、广西、海南、广东、 台湾; 南亚、东南亚

从表 2 可见, 引种成活的有 10 属 77 种, 成活率分别为 76.9%、91.7%。成活种中仅有 1 种[小豆蔻 (*Elettaria cardamomum*)]没有开花, 开花率达 98.7%; 没有结果的有 28 种, 结果率 63.6%。引种最多的 3 属中, 姜花属成活 26 种、成活率 92.9%, 姜黄属成活 21 种、成活率 91.3%, 山姜属 100% 成活。77 成活种中, 生长优的有 50 种, 生长良的 9 种, 生长中等的 18 种, 死亡 7 种, 分别为 64.9%、11.7%、23.4% 和 9.1%。死亡的 7 种中, 2 种分布在特殊生境, 黄花大苞姜 (*Monolophus coenobialis*) 生长在低海拔潮湿石壁, 喙花姜 (*Rhynchanthus beesianus*) 附生在中高海拔的树干上; 2 种分布在热带, 彩虹郁金 (*Curcuma aurantiaca*) 和橙苞郁金 (*Curcuma roscoeana*); 2 种分布在高海拔, 藏象牙参 (*Roscoea tibetica*) 和小花姜花 (*H. sinoaureum*); 而红茎姜花 (*Hedychium* sp3) 的原因不明。生长中等的 18 种中, 5 种分布在中高海拔地区, 碧江姜花 (*H. bijiangense*)、红姜花 (*H. coccienum*)、密花姜花 (*H. densiflorum*)、草果药 (*H. spicatum*) 和滇姜花 (*H. yunnanense*), 虽先后引种 2 次, 生长表现均为中; 4 种分布在石灰岩地区, 矮姜花 (*H. brevicaule*)、广西姜花 (*H. kwangsiense*)、毛姜花 (*H. villosum*) 和小毛姜花 (*H. villosum* var. *tenuiflorum*); 4 种分布在热带地区, 红闭鞘姜 (*Costus woodsonii*)、毛女王郁金 (*Curcuma cordata*)、女王郁金 (*C. petiolata*) 和小豆蔻, 红闭鞘姜和小豆蔻第 1 次引种是与泰国

东芭热带植物园的交换, 没有成活, 第 2 次是购自海南三亚, 生长表现为中; 2 种生长在阴暗潮湿环境, 心叶凹唇姜 (*Boesenbergia maxwellii*) 和峨嵋舞花姜 (*Globba emeiensis*); 3 种易感姜瘟病, 金姜花 (*H. gardenarium*)、墨尔本姜花 1 和墨尔本姜花 2。

生长优良的 59 种中, 除 5 外来种外, 13 种为国内交换, 41 种为野外采集, 都来自中低海拔的热带亚热带地区 (表 1, 2)。

### 3.2 资源的观赏特点和经济用途

从表 3 可见, 姜科花卉种质资源的观赏价值主要是作切花、盆花和庭园绿化, 切花有 47 种 (其中 12 种为香型切花), 盆花有 45 种 (其中 5 种为香型盆花), 庭园绿化有 35 种。引种的 84 种姜科花卉种质资源中, 可供药用的有 51 种, 占总数的 60.7%; 可提取精油的有 23 种, 占 27.3%; 可做化妆品原料的有 13 种, 占 15.5%; 可供食用的有 11 种, 占 13.1%, 其中 4 种 [高良姜 (*Alpinia officinarum*)、益智 (*A. oxyphylla*)、姜黄 (*Curcuma longa*) 和山柰 (*Kaempferia galanga*)] 为药食同源; 还有少数种类具有香料、调料、染料、水体净化等用途。具有 3 种以上经济用途的有 14 种: 红豆蔻 (*A. galanga*)、高良姜、益智、艳山姜 (*A. zerumbe*)、姜黄、广西莪术 (*Curcuma kwangsiensi*)、莪术 (*C. phaeoaulis*)、印尼莪术 (*C. zanthorrhiza*)、小豆蔻、白姜花 (*H. coronarium*)、黄白姜花 (*H. chrysoleucum*)、黄姜花 (*H. flavum*)、草果药和山柰。

表2 姜科观赏植物资源的引种保存

Table 2 Results of introduction and conservation of Zingiberaceae flower germplasm resources

植物 Species	萌芽期 Germination period	展叶期 Leaf open period	落叶期 Leaf fall period	始花期 Initial flowering period	盛花期 Full flowering period	未花期 Late flowering period	果期 Fruiting period	生长等级 Growth grade
距花山姜 <i>Alpinia calcarata</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	4月中旬	5月下旬	6月中旬	6—9月	优
红豆蔻 <i>A. galanga</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	4月下旬	5月中旬	7月上旬	7月中旬— 11月上旬	优
升振山姜 <i>A. hainanensis</i> 'Shen Zhen'	3月上旬	3月中旬	常绿	4月中旬	4月中旬— 5月下旬	6月中旬	6—9月	优
小草蔻 <i>A. henryi</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	4月上旬	5月中旬	6月中旬	7—9月	优
山姜 <i>A. japonica</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	3月上旬	4月中旬	4月下旬	7—9月	良
草豆蔻 <i>A. katsumadae</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	3月中旬	4—5月	6月上旬	6月上旬— 8月下旬	优
毛瓣山姜 <i>A. malaccensis</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	3月下旬	4月	5月上旬	6—8月	优
黑果山姜 <i>A. nigra</i>	4月上旬	4月下旬	常绿	5月下旬	6月上旬— 7月中旬	7月下旬— 8月上旬	8—11月	优
华山姜 <i>A. oblongifolia</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	4月中旬	4月下旬— 5月下旬	6月上旬	8—10月	良
高良姜 <i>A. officinarum</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	3月中旬	3月下旬— 6月中旬	6月下旬— 7月中旬	8—10月	优
益智 <i>A. oxyphylla</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	3月下旬	4月	5月上旬	6—8月	优
宽唇山姜 <i>A. platyphilus</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	4月上旬	4月中旬— 5月下旬	6月上旬	6—9月	良
花叶山姜 <i>A. pumila</i>	3月中旬	3月下旬	常绿	4月上旬	4月下旬	5月上旬	5月下旬	良
箭秆风 <i>A. Jianganfeng</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	4月上旬	4月下旬	5月中旬	6—9月	良
艳山姜 <i>A. zerumbet</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	3月下旬	4—5月	6月	7—9月	优
心叶凹唇姜 <i>Boesenbergia maxwellii</i>	4月下旬	5月上旬	1—3月	6月下旬	7月	8月上旬	无果	中
凹唇姜 <i>B. rotunda</i>	4月下旬	5月上旬	1—3月	6月下旬	7—8月上旬	8月中旬	无果	优
宝塔闭鞘姜 <i>Costus barbatus</i>	3月上旬	3月中旬	常绿	4月上旬	5—11月	12月	无果	优
闭鞘姜 <i>C. speciosus</i>	4月下旬	4月下旬	12—2月	7月	8月	9月	9—11月	优
光叶闭鞘姜 <i>C. tonkinensis</i>	4月下旬	4月下旬	常绿	7月	8月	9月	9—11月	优
红闭鞘姜 <i>C. woodsonii</i>								死亡
	4月上旬	4月下旬	1—3月	5月	5—10月	11月	无果	中
姜荷花 <i>Curcuma alsimatifolia</i>	4月上旬	4月下旬	1—3月	6月下旬	7—8月	9月	无果	优
味极苦姜黄 <i>C. amarissima</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	4月中旬	5月	6月上旬	无果	优
郁金 <i>C. aromatica</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	3月下旬	4月	5月上旬	无果	优
彩虹郁金 <i>C. aurantiaca</i>								死亡
春秋姜黄 <i>C. Australasica</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	4月上旬	4月下旬— 10月	11月	5—12月	优
毛女王郁金 <i>C. cordata</i>	4月下旬	5月上旬	1—3月	6月下旬	7月	8月	9月	中
大莪术 <i>C. elata</i>	3月下旬	4月中旬	1—3月	3月下旬	4月	5月上旬	无果	优
广西莪术 <i>C. kwangsiensis</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	3月下旬	4月	5月上旬	5月下旬	优
南岭莪术 <i>C. kwangsiensis</i> var. <i>nalinensis</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	3月下旬	4月	5月上旬	5月下旬	优
姜黄 <i>C. longa</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	6月下旬	7月	8月	无果	优
南昆山莪术 <i>C. nankunshanensis</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	3月下旬	4月	5月上旬	5月下旬	优
女王郁金 <i>C. petiolata</i>	4月下旬	5月上旬	1—3月	6月下旬	7月	8月上旬	无果	中
红火炬 <i>C. petiolata</i> 'Red Torch'	3月上旬	3月下旬	1—2月	6月下旬	7—10月	11月	无果	优
莪术 <i>C. phaeocalis</i>	4月中旬	4月下旬	1—3月	4月中旬	5月中旬	6月中旬	无果	优
红柄郁金 <i>C. rubescence</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	4月上旬	4月中旬	4月下旬	无果	优
川郁金 <i>C. sichuanensis</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	7月上旬	7—8月	9月上旬	无果	优
瑞丽莪术 <i>C. ruiliensis</i>	4月下旬	5月上旬	12—3月	4月下旬	5月	6月上旬	7月中旬	优
温郁金 <i>C. wenyujin</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	3月下旬	4月中旬	4月下旬	无果	优

续表(Continued)

植物 Species	萌芽期 Germination period	展叶期 Leaf open period	落叶期 Leaf fall period	始花期 Initial flowering period	盛花期 Full flowering period	未花期 Late flowering period	果期 Fruiting period	生长等级 Growth grade
英德莪术 <i>C. yingdeensis</i>	4月下旬	5月上旬	12—3月	4月下旬	5月	6月	无果	优
顶花莪术 <i>C. yunnanensis</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	7月上旬	7—8月	9月上旬	无果	优
印尼莪术 <i>C. zanthorrhiza</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	3月下旬	4月中旬	4月下旬	无果	优
小豆蔻 <i>Elettaria cardamomum</i>								死亡
	3月中旬	3月下旬	常绿					中
峨眉舞花姜 <i>Globba emeiensis</i>	3月下旬	4月上旬	1—3月	6月下旬	7月	8月上旬	无果	中
双翅舞花姜 <i>G. schomburgkii</i>	4月中旬	4月下旬	1—4月	5月下旬	6—8月	9月上旬	无果	优
威尼替舞花姜 <i>G. winitii</i>	4月中旬	4月下旬	1—3月	7月下旬	8—10月	11月上旬	无果	优
碧江姜花 <i>Hedychium bijiangense</i>	4月上旬	4月中旬	常绿	7月下旬	8—9月	10月上旬	10月	中
矮姜花 <i>H. brevicaulis</i>	4月下旬	5月上旬	常绿	1月下旬	2月	3月上旬	3—4月上旬	中
红姜花 <i>H. coccineum</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	6月上旬	6—7月	8月上旬	8月	中
白姜花 <i>H. coronarium</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	5月上旬	5—11月	12月上旬	11—3月	优
黄白姜花 <i>H. chrysoleucum</i>	3月下旬	4月上旬	常绿	6月下旬	7—11月	12月上旬	无果	优
密花姜花 <i>H. densiflorum</i>	3月下旬	4月上旬	常绿	6月下旬	7—8月	9月上旬	9月	中
黄姜花 <i>H. flavum</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	6月下旬	7—10月	11月上旬	11月	优
圆瓣姜花 <i>H. forrestii</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	7月下旬	8—10月	11月上旬	10—11月	良
金姜花 <i>H. gardnerianum</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	8月上旬	8—9月	10月上旬	10月	中
广西姜花 <i>H. kwangsiense</i>	5月中旬	5月下旬	常绿	2月上旬	2月下旬	3月上旬	3月	中
长瓣裂姜花 <i>H. longipetalum</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	7月下旬	8—9月	10月上旬	9—10月	优
勐海姜花 <i>H. menghaiense</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	8月上旬	8—11月	2月上旬	10—2月	优
肉红姜花 <i>H. neocarneum</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	7月上旬	7—10月	10月下旬	10—2月	优
普洱姜花 <i>H. puerense</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	8月下旬	9—10月	11月上旬	11—1月	优
思茅姜花 <i>H. simaoense</i>	3月上旬	3月下旬	常绿	6月中旬	7—11月	12月上旬	12—1月	优
小花姜花 <i>H. sinoaureum</i>								死亡
草果药 <i>H. spicatum</i>	3月上旬	3月下旬	1—3月	7月上旬	7月中旬	7月下旬	10月	中
毛姜花 <i>H. villosum</i>	4月下旬	5月上旬	常绿	2月上旬	2月中旬— 3月上旬	3月下旬	4月	中
小毛姜花 <i>H. villosum</i> var. <i>tenuiflorum</i>	4月上旬	4月中旬	常绿	10月上旬	10—12月	1月上旬	1月	中
滇姜花 <i>H. yunnanense</i>	4月中旬	4月下旬	常绿	7月上旬	7月	8月上旬	8月	中
德邻姜花 <i>Hedychium</i> sp1	3月上旬	3月下旬	常绿	5月上旬	5—11月	12月上旬	6—12月	优
小红姜花 <i>Hedychium</i> sp2	3月上旬	3月下旬	常绿	5月上旬	5—6月	7月上旬	无果	中
红茎姜花 <i>Hedychium</i> sp3								死亡
拟肉红姜花 <i>Hedychium</i> sp4	3月上旬	3月下旬	常绿	7月上旬	7—9月	10月上旬	无果	良
泰国姜花1 <i>Hedychium</i> sp5	3月上旬	3月下旬	常绿	7月上旬	7—9月	10月上旬	10月	优
泰国姜花2 <i>Hedychium</i> sp6	3月上旬	3月下旬	常绿	7月上旬	7—9月	10月上旬	10月	优
墨尔本姜花1 <i>Hedychium</i> sp7	3月上旬	3月下旬	常绿	5月上旬	5月中旬— 9月中旬	9月下旬	无果	中
墨尔本姜花2 <i>Hedychium</i> sp8	3月上旬	3月下旬	常绿	5月上旬	5月中旬— 9月中旬	9月下旬	无果	中
山柰 <i>Kaempferia galanga</i>	4月下旬	4月下旬	1—4 月中旬	6月上旬	6月中旬— 8月上旬	8月下旬	无果	优
海南三七 <i>K. rotunda</i>	4月下旬	4月下旬	1—3月	4月中旬	4月下旬— 5月上旬	5月中旬	5—6月	优
黄花大苞姜 <i>Monolophus coenobialis</i>								死亡
喙花姜 <i>Rhynchanthus beesianus</i>								死亡
藏象牙参 <i>Roscoea tibetica</i>								死亡
土田七 <i>Stahlianthus involucratus</i>	4月上旬	4月下旬	12—3月	4月下旬	5月	6月上旬	6月	
泰国红球姜 <i>Zingiber nulens</i>	4月中旬	4月下旬	1—3月	7月上旬	7月中旬— 9月上旬	9月下旬	9—11月	
红球姜 <i>Z. zerumbet</i>	4月中旬	4月下旬	1—3月	7月上旬	7—9月上旬	9月下旬	9—11月	



表 3 姜科花卉资源的观赏特点和经济用途

Table 3 Ornamental character and economic use of Zingiberaceae flower resources

植物 Species	观赏特性 Ornamental character	经济用途 Economic use
距花山姜 <i>Alpinia calcarata</i>	庭园绿化	精油
红豆蔻 <i>A. galanga</i>	切花观果, 庭园绿化	药用, 化妆品, 食用
升振山姜 <i>A. hainanensis</i> 'Shengzhen'	切花, 庭园绿化	
小草蔻 <i>A. henryi</i>	庭园绿化	药用
山姜 <i>A. japonica</i>	盆花	药用, 化妆品
草豆蔻 <i>A. katsumadae</i>	庭园绿化	药用, 化妆品
毛瓣山姜 <i>A. malaccensis</i>	庭园绿化	药用
黑果山姜 <i>A. nigra</i>	庭园绿化	药用, 净化水体
华山姜 <i>A. oblongifolia</i>	盆花	药用, 化妆品
高良姜 <i>A. officinarum</i>	切花	药用, 化妆品, 食用
益智 <i>A. oxyphylla</i>	庭园绿化	药用, 食用
宽唇山姜 <i>A. platytilus</i>	庭园绿化	药用, 香料
花叶山姜 <i>A. pumila</i>	盆花观叶	药用
箭秆风 <i>A. stachyoides</i>	庭园绿化	药用
艳山姜 <i>A. zerumbet</i>	切花, 庭园绿化	药用, 化妆品, 食用
白斑凹唇姜 <i>Boesenbergia albomaculata</i>	盆花观叶	药用
凹唇姜 <i>B. rotunda</i>	盆花观叶	药用
玫瑰闭鞘姜 <i>Costus comous</i>	切花, 庭园绿化	食用
闭鞘姜 <i>C. speciosus</i>	切花、庭园绿化	药用
光叶闭鞘姜 <i>C. tonkinensis</i>	庭园绿化	药用
红闭鞘姜 <i>C. woodsonii</i>	盆花, 庭园绿化	
姜荷花 <i>Curcuma alismatifolia</i>	盆花, 切花	精油
味极苦姜黄 <i>C. amarissima</i>	盆花, 切花	药用
郁金 <i>C. aromatica</i>	盆花, 切花	精油
彩虹郁金 <i>C. aurantiaca</i>	盆花, 切花	
春秋姜黄 <i>C. attenuata</i>	盆花, 切花	药用, 精油
毛女王郁金 <i>C. cordata</i>	盆花, 切花	
大莪术 <i>C. elata</i>	切花, 盆花、庭园绿化	药用, 精油
广西莪术 <i>C. kwangsiensis</i>	盆花, 切花	药用, 精油, 化妆品
南岭莪术 <i>C. kwangsiensis</i> var. <i>nanlingensis</i>	盆花, 切花	药用, 精油
姜黄 <i>C. longa</i>	切花	药用, 精油, 食用, 化妆品, 调料
南昆山莪术 <i>C. nankunshanensis</i>	盆花, 切花	精油
女王郁金 <i>C. petiolata</i>	盆花, 切花	
橙苞郁金 <i>C. roscoeana</i>	盆花, 切花	
红火炬 <i>C. hybrida</i> 'Red Torch'	盆花, 切花	精油
莪术 <i>C. phaeoacaulis</i>	盆花, 切花	药用, 精油, 化妆品
红柄郁金 <i>C. rubescens</i>	庭园绿化	精
川郁金 <i>C. sichuanensis</i>	切花	药用, 精油
瑞丽莪术 <i>C. ruiensis</i>	盆花, 切花	
温郁金 <i>C. wenyujin</i>	盆花, 切花	药用, 精油
英德莪术 <i>C. yingdeensis</i>	盆花, 切花	
顶花莪术 <i>C. yunnanensis</i>	切花	精油
印尼莪术 <i>C. zanthorrhiza</i>	盆花, 切花	药用, 精油, 食用、调料
大头莪术 <i>Curcuma</i> sp.	盆花, 切花	
小豆蔻 <i>Elettaria cardamomum</i>	香型盆花观叶	药用, 精油, 香料, 食用
峨眉舞花姜 <i>Globba emeiensis</i>	盆花	药用
双翅舞花姜 <i>G. schomburgkii</i>	盆花	药用
威尼替舞花姜 <i>G. winitii</i>	盆花	
碧江姜花 <i>Hedychium bijiangense</i>	切花, 庭园绿化	药用
矮姜花 <i>H. brevicale</i>	香型盆花	药用
红姜花 <i>H. coccineum</i>	切花, 庭园绿化	药用

续表(Continued)

植物 Species	观赏特性 Ornamental character	经济用途 Economic use
白姜花 <i>H. coronarium</i>	香型切花, 庭园绿化	药用, 精油, 化妆品, 食用, 净化水体
黄白姜花 <i>H. chrysoleucum</i>	香型切花, 庭园绿化, 香味优雅	药用, 精油
密花姜花 <i>H. densiflorum</i>	盆花	药用
黄姜花 <i>H. flavum</i>	香型切花, 庭园绿化	药用, 精油, 食用
金姜花 <i>H. gardenarium</i>	香型切花, 庭园绿化	
广西姜花 <i>H. kwangsiense</i>	香型盆花	精油, 药用
长瓣裂姜花 <i>H. longipetalum</i>	切花, 庭园绿化	
勐海姜花 <i>H. menghaiense</i>	切花, 庭园绿化	
肉红姜花 <i>H. neocarneum</i>	切花, 庭园绿化	
普洱姜花 <i>H. puerense</i>	庭园绿化	药用
思茅姜花 <i>H. simaoense</i>	庭园绿化	
小花姜花 <i>H. sino-aureum</i>	盆花	药用
草果药 <i>H. spicatum</i>	盆花, 庭园绿化	药用, 精油, 化妆品
毛姜花 <i>H. villosum</i>	香型切花	药用
小毛姜花 <i>H. villosum</i> var. <i>tenuiflorum</i>	香型盆花, 香味优雅	药用, 精油
滇姜花 <i>H. yunnanense</i>	切花, 庭园绿化	药用
德邻姜花 <i>H. delinatum</i>	香型盆花	
小红姜花 <i>Hedychium</i> sp2	盆花	
红茎姜花 <i>Hedychium</i> sp3	盆花、庭园绿化	
拟肉红姜花 <i>Hedychium</i> sp4	切花、庭园绿化	药用
泰国姜花 1 <i>Hedychium</i> sp5	香型切花、庭园绿化	
泰国姜花 2 <i>Hedychium</i> sp6	香型切花、庭园绿化	
墨尔本姜花 1 <i>Hedychium</i> sp7	香型切花、庭园绿化	
墨尔本姜花 2 <i>Hedychium</i> sp8	香型切花、庭园绿化	
山奈 <i>Kaempferia galanga</i>	盆花	药用、调料、化妆品、食用
海南三七 <i>K. rotunda</i>	盆花	药用
黄花大苞姜 <i>Monolophus coenobialis</i>	盆花	药用
喙花姜 <i>Rhynchanthus beesianus</i>	盆花	药用
藏象牙参 <i>Roscoea tibetica</i>	盆花	药用
土田七 <i>Stahlianthus involucreatus</i>	盆花	药用
泰国红球姜 <i>Zingiber nulens</i>	切花	化妆品
红球姜 <i>Z. zerumbet</i>	切花	药用、化妆品、食用

### 3.3 种质创新

对姜科3属花卉资源做了93个组合的种间杂交育种, 取得了一定成效, 有9个新品种获得了国际登录或省级审定(表4)。

## 4 讨论和建议

### 4.1 引种的重点地区和重要属

中低海拔的热带亚热带地区是姜科花卉种质资源引种的重点地区。因为生长优良的59种中, 除了5个外来种, 其余的13种国内交换种和41种野生种都来自此地区, 也就是说产自这一地区的大部分姜科花卉种质资源可以在粤港澳大湾区引种保存。

姜花属、姜黄属和山姜属构成姜科花卉种质资

源引种的重要属。因为这3属富含花卉种质资源, 是我们历年引种数量最多的3属, 分别有28、23和15种, 占姜科总引种数的78.6%。3属植物不但成活率高(山姜属达100%、姜花属92.9%、姜黄属91.3%), 而且生长优良率也高(山姜属达100%、姜黄属82.6%), 姜花属虽偏低(57.1%), 但生长表现中等的10种中, 大部分具有很高的观赏价值, 值得采取针对性措施改善生长状况; 此外, 这3属植物都富含多用途花卉, 姜花属有16种可药用、6种可提取精油, 姜黄属有10种可药用、15种可提取精油, 山姜属有14种可药用、6种可作化妆品原料。

### 4.2 影响引种工作的因子及打破方法

关于影响姜科植物引种工作的因子, 谢建光等<sup>[35]</sup>曾提出气候、土壤、地理、生物和人为等5个

表 4 获国际登录或审定的新品种名录

Table 4 List of new varieties registered or approved internationally

品种 Variety	国际登录号或审定号 International registration or certification No.	母本 Female parent	父本 Male parent
‘红丰收’山姜 <i>Alpinia</i> ‘Hong Feng Shou’	粤审花 20180005	艳山姜 <i>Alpinia zerumbet</i>	小草蔻 <i>Alpinia henryi</i>
‘红玉’姜黄 <i>Curcuma</i> ‘Hong Yu’	粤审花 20180004	春秋姜黄 <i>Curcuma aurantiaca</i>	毛女王郁金香 <i>Curcuma cordata</i>
‘丹心’姜花 <i>Hedychium</i> ‘Dan Xin’	2021003	红姜花 <i>Hedychium coccineum</i>	金姜花 <i>Hedychium gardenarium</i>
‘橙心’姜花 <i>Hedychium</i> ‘Cheng Xin’	粤审花 20170005	白姜花 <i>H. coronarium</i>	金姜花×白姜花 <i>H. gardnerianum</i> × <i>H. coronarium</i>
‘嫦娥’姜花 <i>Hedychium</i> ‘Chang E’	2021001	白姜花 <i>H. coronarium</i>	红姜花 <i>H. coccineum</i>
‘和煦’姜花 <i>Hedychium</i> ‘He Xu’	2021004	白姜花 <i>H. coronarium</i>	黄姜花 <i>H. flavum</i>
‘黄金 I’姜花 <i>Hedychium</i> ‘Huang Jin I’	粤审花 20170006	白姜花 <i>H. coronarium</i>	金姜花 <i>H. gardenarium</i>
‘晨曦’姜花 <i>Hedychium</i> ‘Chen Xi’	2021005	白姜花 <i>H. coronarium</i>	红姜花×金姜花 <i>H. coccineum</i> × <i>H. gardnerianum</i>
‘白黄玉’姜花 <i>Hedychium</i> ‘Bai Huang Yu’	2018001	白姜花×红姜花 <i>H. coronarium</i> × <i>H. coccineum</i>	白姜花 <i>H. coronarium</i>

因子及应对方法, 这些在我们的工作里再次得到了证实。如夏季高温高湿天气是影响引种中高海拔喜凉姜科植物的气候因子, 我们 2 次引种碧江姜花、红姜花、密花姜花、草果药、滇姜花等, 均生长表现为中, 分布高海拔的小花姜花甚至死亡; 冬天低于 5 °C 的天气则是影响引种热带地区喜热姜科植物的气候因子, 如我们引种的彩虹郁金香和橙苞郁金香未成活, 引种的红闭鞘姜、毛女王郁金香、女王郁金香和小豆蔻生长表现为死亡或生长表现为中。打破气候制约因子的方法可采用逐步驯化法, 在 2004 年第 1 次从泰国东芭热带植物园引入的红闭鞘姜和小豆蔻没有成活, 而 2020 年从海南三亚引回来的则生长表现为中。我们在 2020 年把引回的碧江姜花、红姜花、密花姜花、草果药、滇姜花分出部分种植在福建省漳平市双洋镇徐溪村洋坑组, 海拔 650 m 的山谷里, 目前长势喜人, 开出的花远比广州的艳丽, 可望明年引回广州时获得成功。

### 4.3 杂交育种是引种保存的有效补充

杂交育种不但可创制新种质资源, 而且可把那些不能很好地适应广州气候但有观赏特点的种类所携带的优良基因转移保存下来, 是对引种保存的一种有效补充。如毛女王郁金香玫瑰红色, 是优良的切花和盆花种类, 但它是热带种类, 引回来后一直长势弱, 繁殖慢, 甚至 3~4 a 后死亡; 而以它为父本, 与适应性强、繁殖快、观赏性较差的春秋姜黄 (*C. aurantiaca*) 为母本进行杂交, 获得的新品种‘红玉’姜黄, 花紫红色, 兼具了父母本的优点。又如红姜花, 花虽无香味但花色鲜红是优良的切花和庭院绿化种类, 但它是中高海拔的喜凉种类, 在广州虽能开花但花色暗淡繁殖慢甚至 3~4 a 后死亡; 用它

为父本, 与适应性强、繁殖快、花白色有浓香的白姜花 (*H. coronarium*) 为母本进行杂交, 获得的新品种‘嫦娥’姜花, 花色橙黄有淡香, 兼具了父母本的优点。再如金姜花, 花色金黄, 艳丽芳香, 是优良的切花和庭院绿化种类, 但易感姜瘟病, 一直难以推广应用; 而用它为父本, 与适应性强抗姜瘟病力强, 花白色有浓香的白姜花为母本进行杂交, 获得的新品种‘黄金 I’姜花, 花色鲜黄香味优雅, 抗姜瘟病力强, 兼具了父母本的优点。

研究姜科花卉种质资源的目的是为了科学利用资源, 而精准鉴定评价是科学利用的依据。目前, 我们对姜科花卉种质资源的分类学鉴定还没完成, 还有 8 个待鉴定的分类群, 评价主要是观赏价值评价、性状调查和部分种的倍性分析, 只完成了众多资源的小部分, 还有大量工作要做。今后要加强重要资源性状的进化与人工驯化机制及与分子生物学方面的研究, 通过基因组分析、分子标记等技术, 发掘新的有利基因, 特别是与抗热、抗寒、抗病紧密相连的基因, 进而加快姜科花卉种质资源的开发利用进程。种质创新上要加强适用于盆花、切花、食用、药用、精油提取、化妆品原料等功能性生产的专用品种的研制。

### 参考文献

- [1] PENG S G, OU Z Z, XIONG Y H, et al. Introduction experiment of high-grade cut flower varieties of Zingiberaceae and Heliconiaceae [J]. Guangdong Agric Sci, 2005(1): 49–51. [彭声高, 欧壮喆, 熊友华, 等. 姜科和蝎尾蕉科高档切花品种引种试验 [J]. 广东农业科学, 2005 (1): 49–51. doi: 10.3969/j.issn.1004-874X.2005.01.018.]
- [2] PENG S G, OU Z Z, XIONG Y H, et al. Study on introduction and

- utilization of wild flowers of Zingiberaceae [J]. *Guangdong Agric Sci*, 2005(2): 42–44. [彭声高, 欧壮喆, 熊友华, 等. 姜科等野生花卉引种利用研究 [J]. *广东农业科学*, 2005(2): 42–44. doi: 10.3969/j.issn.1004-874X.2005.02.015.]
- [3] XIONG Y H, LIU N, HUANG B H. A preliminary study on inter-specific cross breeding of Zingiberaceae [J]. *Guangdong Agric Sci*, 2006(12): 42–43. [熊友华, 刘念, 黄邦海. 姜花属种间杂交育种研究初报 [J]. *广东农业科学*, 2006(12): 42–43. doi: 10.3969/j.issn.1004-874X.2006.12.016.]
- [4] XIONG Y H, KOU Y P, LIU N. Preliminary study on the fruit set of cross-pollination in *Hedychium* [J]. *Guangdong Agric Sci*, 2011, 38(10): 34–35. [熊友华, 寇亚平, 刘念. 姜花属种间杂交结实率研究初报 [J]. *广东农业科学*, 2011, 38(10): 34–35. doi: 10.16768/j.issn.1004-874x.2011.10.054.]
- [5] GAO L X, LIU N, HUANG B H, et al. Phylogenetic analysis and genetic mapping of Chinese *Hedychium* using SRAP markers [J]. *Sci Hort*, 2008, 117(4): 369–377. doi: 10.1016/j.scienta.2008.05.016.
- [6] GAO L X, LIU N, HUANG B H. Parental selection in the cross breeding of *Hedychium* Koenig based on SRAP markers [J]. *Acta Bot Yunnan*, 2010, 32(3): 250–254. [高丽霞, 刘念, 黄邦海. 基于 SRAP 标记分析的姜花属杂交育种的亲本选择 [J]. *云南植物研究*, 2010, 32(3): 250–254. doi: 10.3724/SP.J.1143.2010.09245.]
- [7] HU X, YAN J X, LIU N, et al. Studies on the wild existence and introduction of ornamental resources of *Hedychium* in China [J]. *Acta Hort Sin*, 2010, 37(4): 643–648. [胡秀, 闫建勋, 刘念, 等. 中国姜花属野生花卉资源的调查与引种研究 [J]. *园艺学报*, 2010, 37(4): 643–648. doi: 10.16420/j.issn.0513-353x.2010.04.030.]
- [8] SHENG A W, LIU N, ZHANG S J, et al. A new medicinal and ornamental cultivar *Curcuma kwangsiensis* ‘Manao’ [J]. *Acta Hort Sin*, 2012, 39(7): 1419–1420. [盛爱武, 刘念, 张施君, 等. 药用观赏广西莪术新品种‘玛瑙桂莪术’ [J]. *园艺学报*, 2012, 39(7): 1419–1420. doi: 10.16420/j.issn.0513-353x.2012.07.003.]
- [9] SHENG A W, LIU N, ZHANG S J, et al. A new ornamental flower cultivar *Curcuma kwangsiensis* var. *nanlingsis* ‘Xiangning’ [J]. *Acta Hort Sin*, 2012, 39(11): 2335–2336. [盛爱武, 刘念, 张施君, 等. 观赏花卉新品种‘香凝南岭莪术’ [J]. *园艺学报*, 2012, 39(11): 2335–2336. doi: 10.16420/j.issn.0513-353x.2012.11.038.]
- [10] YI W F. The evolution and development of flower industry in the world [J]. *World For Res*, 1997, 10(5): 42–49. [义鸣放. 世界花卉产业现状及发展趋势 [J]. *世界林业研究*, 1997, 10(5): 42–49.]
- [11] LU J G, WU C H. On the characteristics and application of spices and flowers [J]. *N Hort*, 2007(10): 74–76. doi: 10.3969/j.issn.1001-0009.2007.10.028. [芦建国, 武翠红. 浅谈香料花卉的特点与应用 [J]. *北方园艺*, 2007(10): 74–76. doi: 10.3969/j.issn.1001-0009.2007.10.028.]
- [12] Chinese Pharmacopoeia Commission. *Pharmacopoeia of the People’s Republic of China I* [M]. Beijing: China Medical Science Press, 2020. [国家药典委员会. *中华人民共和国药典(一部)* [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020.]
- [13] AI T M. *Chinese Medicinal Flora*, Vol. 12 [M]. Beijing: Peking University Medical Press, 2013: 295–415. [艾铁民. *中国药用植物志*, 第12卷 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2013: 295–415.]
- [14] National Health Commission of the People’s Republic of China. Notice of the Ministry of Health on Further Standardizing the Management of Health Food Raw Materials (2002 No. 51) [EB/OL]. (2002-03-11). [中华人民共和国国家卫生健康委员会. 卫生部关于进一步规范保健食品原料管理的通知(卫法监发[2002]51号) [EB/OL]. (2002-03-11). <http://www.nhc.gov.cn/zwgk/wtwj/201304/e33435ce0d894051b15490a3219cdc4.shtml>.]
- [15] HUANG S C, ZHANG S Y. Compilation of aromatic plant directory (3) [J]. *Flavor Flagr Cosmet*, 2006(3): 41–44. [黄士诚, 张绍扬. 芳香植物名录汇编(三) [J]. *香料香精化妆品*, 2006(3): 41–44.]
- [16] HUANG S C, ZHANG S Y. Compilation of aromatic plant directory (6) [J]. *Flavor Flagr Cosmet*, 2006(6): 37–38. [黄士诚, 张绍扬. 芳香植物名录汇编(六) [J]. *香料香精化妆品*, 2006(6): 37–38.]
- [17] HUANG S C, ZHANG S Y. Compilation of aromatic plant directory (10) [J]. *Flavor Flagr Cosmet*, 2007(4): 45–46. [黄士诚, 张绍扬. 芳香植物名录汇编(十) [J]. *香料香精化妆品*, 2007(4): 45–46.]
- [18] HUANG S C, ZHANG S Y. Compilation of aromatic plant directory (12) [J]. *Flavor Flagr Cosmet*, 2007(6): 43–44. [黄士诚, 张绍扬. 芳香植物名录汇编(十二) [J]. *香料香精化妆品*, 2007(6): 43–44.]
- [19] HUANG S C, ZHANG S Y. Compilation of aromatic plant directory (14) [J]. *Flavor Flagr Cosmet*, 2008(2): 48–49. [黄士诚, 张绍扬. 芳香植物名录汇编(十四) [J]. *香料香精化妆品*, 2008(2): 48–49.]
- [20] HUANG S C, ZHANG S Y. Compilation of aromatic plant directory (23) [J]. *Flavor Flagr Cosmet*, 2009(5): 49–50. [黄士诚, 张绍扬. 芳香植物名录汇编(二十三) [J]. *香料香精化妆品*, 2009(5): 49–50.]
- [21] HUANG S C, ZHANG S Y. Compilation of aromatic plant directory (25) [J]. *Flavor Flagr Cosmet*, 2010(1): 50–51. [黄士诚, 张绍扬. 芳香植物名录汇编(二十五) [J]. *香料香精化妆品*, 2010(1): 50–51.]
- [22] National Medical Products Administration. Announcement of the National Medical Products Administration on Issuing the “List of Used Cosmetic Ingredients (2021 ed)” [2021]62 [EB/OL]. (2021-04-30). [国家药品监督管理局. 国家药监局关于发布《已使用化妆品原料目录(2021年版)》的公告[2021]62 [EB/OL]. (2021-04-30). <https://www.nmpa.gov.cn/zhuanli/hzhpch2021/hzhp2021fgwj/20210430162707173.html>.]

- [23] WU D L, LARSEN K. *Florae Reipublicae Popularis Sinicae*, Tomus 16(2) [M]. Beijing: Sciences Press, 2000: 322–377. [吴德邻, LARSEN K. 中国植物志, 第 16 卷第 2 分册 [M]. 北京: 科学出版社, 2000: 322–377.]
- [24] WU D L. *The Zingiberaceous Resources in China* [M]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology Press, 2016: 1–194. [吴德邻. 中国姜科植物资源 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2016: 1–194.]
- [25] HUANG H W. *Ex Situ Flora of China: Zingiberaceae* [M]. Beijing: China Forestry Press, 2021: 1–584. [黄宏文. 中国迁地栽培植物志, 姜科 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2021: 1–584.]
- [26] YUAN Y, XIE X L, PANG Y X. Zingiberaceae medicinal plants resources investigation and their exploitation and utilization in Hainan Island [J]. *Guizhou Agric Sci*, 2017, 45(1): 4–8. [袁媛, 谢小丽, 庞玉新. 海南岛姜科药用植物资源的调查与开发利用 [J]. *贵州农业科学*, 2017, 45(1): 4–8. doi: 10.3969/j.issn.1001-3601.2017.01.002.]
- [27] GAO Y, ZHOU H G, JIANG Y, et al. Investigation and current state of Zingiberaceae resources in Dehong region [J]. *Trop Agric Sci Technol*, 2020, 43(3): 41–46. [高燕, 周侯光, 姜艳, 等. 云南德宏姜科植物资源调查及利用现状 [J]. *热带农业科技*, 2020, 43(3): 41–46. doi: 10.16005/j.cnki.tast.2020.03.009.]
- [28] HOLTUM R E. *The Zingiberaceae of the Malay Peninsula* [J]. *Gard Bull*, 1950, 13: 1–72.
- [29] ROXBURG W. *Plants of the Coast of Coromandel* [M]. London: Court of Directors of the East-India Company, 1810: 9–13.
- [30] SCHUMANN K. Zingiberaceae [M]// ENGLER H G A. *Das Pflanzenreich*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1904, IV-46: 1–458.
- [31] WU D L, LARSEN K. Zingiberaceae [M]// *Flora of China*. Beijing: Sciences Press & St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2000: 322–377.
- [32] ZHANG L Y, YANG Z W, WEI J W, et al. Contrastive analysis of chemical composition of essential oil from twelve *Curcuma* species distributed in China [J]. *Ind Crop Prod*, 2017, 108: 17–25. doi: 10.1016/j.indcrop.2017.06.005.
- [33] GAO J Y, XIA Y M, HUANG J Y, et al. Flowers of Zingiberaceae in China [M]. Beijing: Science Press, 2006: 1–156. [高江云, 夏永梅, 黄加元, 等. 中国姜科花卉 [M]. 北京: 科学出版社, 2006: 1–156.]
- [34] HUANG J Y. Present situation and development prospect of ginger plant resources in Xishuangbanna, Yunnan [J]. *Chin Wild Plant Resour*, 2005, 24(2): 26–27. [黄加元. 西双版纳姜科植物资源的利用现状与开发前景 [J]. *中国野生植物资源*, 2005, 24(2): 26–27. doi: 10.3969/j.issn.1006-9690.2005.02.008.]
- [35] XIE J G, FANG J P, LIU N. A survey of the introduction of Zingiberaceous plants [J]. *J Trop Subtrop Bot*, 2000, 8(4): 282–290. [谢建光, 方坚平, 刘念. 姜科植物的引种 [J]. *热带亚热带植物学报*, 2000, 8(4): 282–290. doi: 10.3969/j.issn.1005-3395.2000.04.002.]