

过 聪,袁 斌,陈 锋,等. 常见非洲菊品种生长习性与栽培[J].江苏农业学报,2022,38(5):1366-1373.

doi:10.3969/j.issn.1000-4440.2022.05.024

常见非洲菊品种生长习性与栽培

过 聪¹, 袁 斌², 陈 锋¹, 吕 博¹, 孟庆忠¹, 向发云¹

(1.湖北省农业科学院经济作物研究所,湖北 武汉 430064; 2.湖北省农业科学院植保土肥研究所/农业农村部华中作物有害生物综合治理重点实验室/农作物重大病虫害草害防控湖北省重点实验室,湖北 武汉 430064)

摘要: 为摸清目前主流非洲菊品种的生长与栽培特性,以 12 种市场常见非洲菊品种为对象展开研究。结果显示,非洲菊各品种间株型、叶形、花序直径、小花大小存在极显著差异,花梗长度和花梗粗度无显著差异;国内非洲菊以黑色花心、花色明艳的半重瓣品种居多。不同地区间设施栽培的同一非洲菊品种观赏性状较稳定,但在切花花梗长度与产花量上存在显著差异。非洲菊的花梗长度与采收前 7 d 内最高温度、最低温度呈极显著负相关,与日温差呈极显著正相关,建议通过控制大棚日温差来提高切花花梗长度。湖北地区栽培的非洲菊秋季产花量高,生产上可优先考虑综合性状较好的热带草原、香槟、玲珑、云南红、水粉、白马王子和蜜糖等品种。

关键词: 非洲菊; 生长习性; 花梗长; 产花量

中图分类号: S682.1⁺1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4440(2022)05-1366-08

Growth habits and cultivation of common gerbera varieties

GUO Cong¹, YUAN Bin², CHEN Feng¹, LYU Bo¹, MENG Qing-zhong¹, XIANG Fa-yun¹

(1. Institute of Industrial Crops, Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430064, China; 2. Institute of Plant Protection, Soil and Fertilizer, Hubei Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Central China, Ministry of Agriculture and Rural Affairs/Hubei Key Laboratory of Crop Disease, Insect Pests and Weeds Control, Wuhan 430064, China)

Abstract: In order to understand the growth and cultivation characteristics of mainstream gerbera varieties, 12 common gerbera species in the market were investigated and analyzed. The results showed that there were significant differences in plant type, leaf shape, inflorescence diameter and floret size among gerbera varieties, but there were no significant differences in peduncle length and peduncle diameter. Semi-doubled varieties with black disc and bright colour were in majority. The ornamental characters of the same gerbera cultivated in different areas were stable, while there were significant differences in peduncle length and flower yield. The peduncle length of gerbera was negatively correlated with the maximum temperature and minimum temperature within seven days before harvesting, and positively correlated with the daily temperature difference. It was suggested to improve the length of peduncle by controlling daily temperature difference in greenhouses. The flower yield of gerbera cultivated in Hubei province is high in autumn, and the varieties with better comprehensive

characters such as Redaicaoyuan, Xiangbin, Linglong, Yunnanhong, Shuifen, Baimawangzi and Mitang can be given priority in production.

Key words: gerbera; growth habits; peduncle length; flower yield

收稿日期:2021-11-05

基金项目:农业部华中作物有害生物综合治理重点实验室/农作物重大病虫害草害防控湖北省重点实验室开放基金项目(2020ZTSJJ7);湖北省农业科技创新中心项目(2020-620-003-001)

作者简介:过 聪(1984-),女,湖南湘潭人,博士,助理研究员,研究方向为园林植物与观赏园艺。(Tel)027-87517715;(E-mail)guocong602@163.com

通讯作者:向发云,(Tel)027-87517715;(E-mail)xfy323@sohu.com

非洲菊(*Gerbera jamesonii*)鲜切花位居世界五大鲜切花之列,在全世界栽培广泛,中国云南、福建、山

东、湖北等 10 多个省(市)均有规模化种植。从国外引进非洲菊新品种和新种源门槛较高,尽管近年来国内新品种蓄势待发,目前国内流行的非洲菊品种仍以老品种为主^[1-2]。随着农业产业结构调整,越来越多的省(市)将非洲菊种植产业定义为农业增效和农民增收的有效途径。掌握非洲菊的生长特性,选择合适的品种进行因地制宜的栽培管理,可以给当地带来良好的经济与社会效益。

非洲菊原产非洲、亚洲和南美洲热带地区,是一种多年生宿根草本植物^[3]。非洲菊叶基生,成莲座状,头状花序,单生,花序梗长为 25~60 cm,根据舌状花轮数可以将其分为单瓣、半重瓣和重瓣^[4-5]。非洲菊适宜生长在日温 20~25 ℃,夜温 14~16 ℃的环境下,作为鲜切花种植时通常以设施栽培为主,周年产花^[6]。国内非洲菊鲜切花产业发展迅速,已经相继颁布非洲菊切花种苗质量等级、非洲菊切花等级规格、非洲菊鲜切花拍卖产品质量等级等一系列行业标准。云南、浙江、福建等地区也已发布当地非洲菊栽培相关的地方标准,对非洲菊鲜切花生产有比较全面的指导^[7-9]。2003 年非洲菊成功进入原农业部第 5 批植物新品种保护名录,2013 年非洲菊新品种测试指南颁布,这些工作为中国非洲菊育种实现了保驾护航^[4,10]。非洲菊鲜切花在中国发展至今已经出现过上百个品种,仅三明市非洲菊种质资源库就保存有 113 个品种^[11]。市场上主栽非洲菊品种花心以深色为主,花色以红色、黄色、橙色、粉色、紫色、白色六大色系为主^[12-13]。经过筛选,个别品种或能成为适合当地栽培和育种的优选品种^[14-21],有表现优秀的品种也可以通过杂交和倍性育种获得优良后代^[6,22-24],近年来还出现了不少新奇特的国产和进口新优品种^[25-26]。有关非洲菊组织培养与基因工程的研究也层出不穷^[27-34]。据统计,仅 1994~

2010 年中国有关非洲菊研究的论文就达 551 篇。国内大部分研究主要集中在非洲菊的栽培技术、组培快繁和保鲜领域,而对非洲菊品种性状以及育种相关的研究占比仅 7.21%,非洲菊品种性状以及育种是非洲菊研究的薄弱环节,有待进一步加强^[35]。

中国市场上非洲菊品种更新换代缓慢,市场对老旧品种依赖性强、需求量大。近年来良好的政策激发了越来越多农户栽培非洲菊鲜切花的热情。由于缺乏系统科学的品种筛选和对品种的正确认识,部分品种生长表现不佳,加上种苗经过多代繁殖,频繁出现产花量减少、花朵畸形、易染病虫害、连作障碍严重等栽培问题,导致其产品在市场上竞争力低下,严重影响了国内非洲菊鲜切花的销售,制约了非洲菊鲜切花产业的提档升级。如何选择好的市场品种,实现品种高质量种植,从而带来非洲菊周年生产高效益,是当前解决非洲菊本地栽培的关键。本研究基于目前市场主流的 12 个非洲菊品种,选取 14 个主要的营养生长和观赏性状指标进行统计分析,并以花梗长度与产花量为重要指标,将国内 6 个地区的研究数据进行比较,以期找到非洲菊栽培的地区差异,为非洲菊的生产提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料与生长环境

12 个非洲菊品种(表 1)均为市场常见品种,在湖北省农业科学院经济作物研究所花卉资源圃的塑料大棚内栽培满 1 年。各品种均用数字代号标记。非洲菊种植床高 35.0 cm,宽 1.5 m,种植株行距为 30 cm×35 cm。试验时间为 2018 年 4 月至 10 月,于盛花期观察记录不同品种观赏性状。春季大棚内温度保持在昼温 18~28 ℃,夜温 12~16 ℃,湿度 70%~80%,栽培管理措施与非洲菊常规生产基本相同。

表 1 非洲菊试验品种

Table 1 List of gerbera varieties tested in this study

品种编号	品种名	花序类型	花色	品种编号	品种名	花序类型	花色
1	大雪桔	半重瓣	橙色绿心	7	水粉	半重瓣	粉色绿心
2	热带草原	单瓣	红色黑心	8	白马王子	半重瓣	白色黑心
3	香槟	半重瓣	黄色黑心	9	紫灵	单瓣	紫色黑心
4	玲珑	半重瓣	粉色黑心	10	蜜糖	半重瓣	粉色绿心
5	云南红	半重瓣	红色黄心	11	太阳风暴	半重瓣	黄色黑心
6	阳光海岸	半重瓣	黄色黑心	12	紫佳人	半重瓣	紫色黄心

1.2 测定项目与方法

根据《热带观赏植物种质资源描述规范 非洲菊》(NY/T 2034-2011)中的规定描述非洲菊各品种特征性状。选择在主要产花季节(6月)详细观察,并记录各品种成熟植株主要营养生长性状。观测指标包括株高、冠幅、成熟叶叶长、成熟叶叶宽、成熟叶叶柄长及叶柄占比,其中,叶柄占比(%)=成熟叶叶柄长/成熟叶叶长 $\times 100\%$ 。

选取盛花期完全展开的完整的最大花序观测花器官性状。观测性状包括花色、花梗长、花梗粗和6个半重瓣品种的花序小花性状(花序直径、外轮长舌状花长和宽、内轮短舌状花长、筒状花长和总苞高度)。按《热带观赏植物种质资源描述规范 非洲菊》(NY/T 2034-2011)要求,测量指标均以厘米(cm)为单位,除长舌状花宽精确到0.01 cm外,其他指标均精确到0.1 cm。各数量性状指标每个品种调查3株,每个性状测量3次重复,取平均值。栽培的非洲菊品种于6月进入盛花期后,于9-10月对其产花量进行统计,每品种选取3株,统计产花总量后取单株平均值,并换算成单株年产花量。

1.3 数据统计与分析

运用 Excel 2007 和 IBM SPSS Statistics 完成不同非洲菊品种各个性状的统计分析和比较,数据以平均数 \pm 标准差表示。利用 IBM SPSS Statistics 进行正态性分布与方差分析,对于方差小的数据使用 Least significance difference 法(LSD法)进行多重比较,方差大的样本使用 Tamhane's T2 方法进行多重比较,使用大写字母标注统计学极显著差异($P < 0.01$),使用小写字母标注统计学显著差异($P < 0.05$)。

搜索 2000 年以来国内不同地区已报道的设施栽培下非洲菊的开花性状和产花量性状数据,比较不同地区引种差异与品种生长差异,最终选取花梗长和产花量数据为主要指标进行地区生产数据分析。为便于比较,文献中出现的产花量数据均按记录时限转化成单株年产花量后计算。选取的数据文献出处见表 2。

2 结果与分析

2.1 非洲菊品种间营养生长性状差异

对试验所获得的营养性状数据进行整理,分别计算不同非洲菊品种各个性状的平均值、标准差和

变异系数,并在品种间进行方差分析与多重比较,寻找性状差异。选取的非洲菊品种平均株高为 25.2 cm,平均冠幅 43.4 cm,非洲菊成熟叶的最宽处平均为 9.7 cm,叶长可达 30.0 cm,其中叶柄平均长 7.2 cm,为叶长的 23.6%左右。由表 3 可知,5 个营养生长性状的变异系数为 14.0%~40.3%,从小到大分别为叶长<叶宽<株高<冠幅<叶柄占比<叶柄长。除叶柄长和叶柄占比外,其他性状在品种间的变异度均低于 20%。

表 2 引用文献中的非洲菊数据统计

Table 2 Statistics of referenced gerbera data

产地	统计时段	总品种数	相同品种数	参考文献
云南楚雄	8-12月	12	10	[18]
广西南宁	全年	16	7	[21]
浙江温州	全年	32	5	[19]
浙江海宁	1-2月	9	3	[15]
甘肃兰州	全年	10	0	[20]

由方差分析可知,非洲菊的株型、叶形、叶柄性状在品种间均存在极显著差异($P < 0.01$)(表 3)。在 12 个品种中,太阳风暴的株高最高,为 33.7 cm。玲珑的植株冠幅最大,可达 53.6 cm,它是 12 个非洲菊品种中唯一植株冠幅达半米以上的品种。11 个非洲菊品种叶长无差异,仅阳光海岸的叶长极显著短小,仅为 21.4 cm。尽管非洲菊的成熟叶叶长均超过 20.0 cm,且变异度最小,但其成熟叶的叶宽和叶柄长度在品种间差异极显著,变化极为丰富。其中白马王子的叶最宽,为 12.6 cm;云南红最窄,为 7.0 cm。叶柄最长的是蜜糖,为 11.8 cm;最短的是香槟,为 4.1 cm。叶柄在叶长中所占比例最大的是太阳风暴,为 36.0%;占比最小的是香槟,为 14.3%。

2.2 非洲菊不同小花类型的品种差异

非洲菊半重瓣品种的小花类型最为丰富,可以分为外轮的长舌状花、内轮的短舌状花和花盘中心的筒状花。选取 6 个不同颜色的半重瓣品种香槟、玲珑、云南红、阳光海岸、水粉和白马王子,对其花序直径、长舌状花、短舌状花和筒状花大小进行观察统计,分析结果见表 4。非洲菊各品种的花序以及小花大小的变异度在 12.1%~26.4%,从小到大依次为长舌状花长<花序直径<总苞高度<短舌状花长<长舌状花宽<筒状花长。

表 3 非洲菊品种的营养生长性状

Table 3 Vegetative growth characters of gerbera varieties

品种	株高 (cm)	冠幅 (cm)	叶长 (cm)	叶宽 (cm)	叶柄长 (cm)	叶柄占比 (%)
大雪桔	25.4±1.7B	42.0±6.6AB	32.5±2.8A	10.2±0.5BC	6.2±2.4BC	18.7±5.5BC
热带草原	22.9±4.1B	45.5±13.1AB	32.5±3.2A	11.3±0.4AB	7.8±0.9BC	24.4±4.7B
香槟	22.7±3.1B	47.6±7.9AB	27.6±4.2AB	8.1±0.2CD	4.1±1.8C	14.3±4.0C
玲珑	26.9±2.5B	53.6±5.3A	29.3±2.7A	9.0±0.6C	4.8±1.2C	16.6±4.3BC
云南红	24.7±2.5B	39.8±7.4B	29.0±4.1A	7.0±0.7D	5.4±1.4B	18.3±2.3BC
阳光海岸	24.6±3.6B	36.0±2.5B	21.4±1.0B	8.4±0.4C	4.3±0.4C	20.0±1.7BC
水粉	29.1±7.7AB	42.9±10.0AB	29.5±2.9A	11.2±0.9B	8.2±1.5B	27.8±2.7AB
白马王子	23.2±3.7B	48.7±2.7AB	31.8±5.1A	12.6±1.0A	7.0±1.2BC	22.1±3.1BC
紫灵	20.9±4.8B	37.2±3.7B	31.5±1.5A	10.6±0.4B	10.3±1.3AB	32.5±2.8AB
蜜糖	24.6±2.8B	45.6±5.5AB	34.8±3.9A	10.7±0.5B	11.8±1.7A	33.9±2.3A
太阳风暴	33.7±2.7A	46.5±3.9AB	31.1±2.8A	8.5±0.9C	11.2±1.7AB	36.0±2.4A
紫佳人	23.5±1.8B	36.0±9.5B	28.4±2.0AB	8.9±0.4C	5.2±1.3BC	18.7±5.6BC
平均	25.2±4.7	43.4±8.4	30.0±4.2	9.7±1.7	7.2±2.9	23.6±7.7

同一列数据后不同字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)。株高、冠幅、叶长、叶宽、叶柄长、叶柄占比的变异系数分别为 18.7%、19.4%、14.0%、17.5%、40.3%、32.6%。

选取的非洲菊品种花序直径平均为 8.7 cm,各品种间花序的大小差异极显著,表现为香槟、玲珑和阳光海岸花序明显大于云南红、水粉和白马王子。花序最大的是玲珑,最小的是白马王子。非洲菊的总苞高度能反映出总苞大小和花序的纵切面厚度。选取的非洲菊品种总苞高度平均为 1.6 cm,其中玲珑、云南红和水粉的总苞高度明显偏低,而最高的白马王子总苞高度可达 2.1 cm。长舌状花、短舌状花和筒状花 6 个半重瓣品种的外轮长舌状花平均长 3.3 cm,宽 0.62 cm,玲珑的长舌状花最大,表现为最长最宽,水粉的长舌状花最短,与玲珑长度相差

1.0 cm,香槟与玲珑的长舌状花宽度相差约 0.50 cm,宽度最窄。长舌状花的长、宽性状在品种间差异极显著。非洲菊的内轮短舌状花可以增加半重瓣非洲菊品种的花朵层次感。短舌状花平均比外轮长舌状花短 1.0 cm,平均长 2.3 cm,且品种间差异明显。内轮短舌状花最长的是白马王子,为 2.9 cm,与水粉的长舌状花长度接近;短舌状花最短的是云南红,仅 1.4 cm,且表现为规则生长;非洲菊花盘中心的筒状花长度可以反应出花心高度。筒状花长平均 1.1 cm,最长的阳光海岸为 1.6 cm,最短的云南红为 0.8 cm。

表 4 部分非洲菊花序性状

Table 4 Inflorescence characters of some gerbera varieties

品种	花序直径 (cm)	总苞高度 (cm)	长舌状花长 (cm)	长舌状花宽 (cm)	短舌状花长 (cm)	筒状花长 (cm)
香槟	9.9±0.1A	1.7±0.2B	3.4±0.2B	0.40±0C	2.6±0.4AB	0.9±0.1C
玲珑	10.3±0.4A	1.3±0.1C	3.9±0.2A	0.90±0.10A	2.4±0.1B	1.1±0.1B
云南红	7.5±0.5B	1.3±0.0C	3.1±0.2CD	0.57±0.06B	1.4±0.1D	0.8±0.1C
阳光海岸	9.3±0.4A	1.8±0.0B	3.6±0.1B	0.63±0.06B	2.6±0.1AB	1.6±0.1A
水粉	7.9±0.5B	1.3±0.1C	2.9±0.2D	0.60±0B	1.9±0.2C	1.1±0.2BC
白马王子	7.3±0.5B	2.1±0.1A	3.1±0.1C	0.60±0.10B	2.9±0.3A	1.0±0.1B
平均	8.7±1.3	1.6±0.3	3.3±0.4	0.62±0.16	2.3±0.5	1.1±0.3

同一列数据后不同字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)。花序直径、总苞高度、长舌状花长、长舌状花宽、短舌状花长、筒状花长的变异系数分别为 14.9%、18.8%、12.1%、26.1%、23.4%、26.4%。

2.3 非洲菊品种间切花质量性状比较

非洲菊花梗的长度和粗度是判断非洲菊切花质量的重要标准之一。将盛花期生产的非洲菊切花逐一进行花梗长度和粗度的测量。结果(表5)显示,非洲菊花梗平均长度为47.4 cm,不同品种间的花梗长度差异并不明显,品种间变异度为22.4%;非洲菊品种间的花梗粗度在统计学上无差异,分别为0.5~0.6 cm,变异系数为20.0%。非洲菊的单株年产量是衡量非洲菊经济价值的重要指标。由表5可知,非洲菊品种平均单株年产花39枝,其产花量在品种间变异度大($CV=35.9\%$),其中产花量超过50枝的有热带草原、玲珑、水粉和白马王子,少于等于20枝的有大雪桔、太阳风暴和紫佳人。

表5 非洲菊品种的花梗与产花量比较

Table 5 Comparison of peduncle and flower yield of gerbera varieties

品种编号	花梗长 (cm)	花梗粗 (cm)	产花量 (株)
大雪桔	60.5±22.4	0.6±0.2	20
热带草原	45.3±12.4	0.5±0.1	53
香槟	45.1±10.7	0.5±0.1	47
玲珑	40.2±8.6	0.5±0.1	51
云南红	54.4±8.6	0.5±0.1	49
阳光海岸	49.7±15.9	0.6±0.2	27
水粉	49.6±5.7	0.5±0.1	51
白马王子	42.6±7.9	0.5±0.1	51
紫灵	48.9±4.4	0.6±0.1	44
蜜糖	57.3±4.8	0.5±0.1	36
太阳风暴	51.0±7.9	0.5±0.1	20
紫佳人	45.3±14.1	0.5±0.1	18
平均	47.4±10.6	0.5±0.1	39±14

花梗长、花梗粗、产花量的变异系数分别为22.4%、20.0%、35.9%。

2.4 非洲菊花梗长度与温度变化相关性分析

非洲菊适宜生长在冬暖夏凉的气候下,温度适宜时采收的花枝状态最好。为调查本地非洲菊在适宜温度下花梗长度与温度的相关性,对9-10月间6个时间点采收的花枝花梗长度进行统计分析,并记录采收前7 d内日平均最高气温、最低气温和平均日温差,结果见图1。9月5日-10月24日间7 d的平均最高温度不超过35℃,最低温度不低于12℃,温度基本符合非洲菊生长要求。夏末秋初,温度变化整体呈下降趋势。7 d平均日温差为8.3℃~13.7

℃,温差变化有起伏。

由图1可知,采收的非洲菊花枝平均花梗长度在这6个时间点间的差异极显著,以10月9日当天采收的非洲菊花枝平均花梗长度最长。用花梗长数据与3组温度数据进行相关性分析,使用Spearman法计算相关系数,其结果显示,非洲菊花梗长度与7 d平均最高气温、最低气温和平均日温差有极显著相关性。采收的花梗长与最高气温、最低气温呈极显著负相关,与平均日温差呈极显著正相关(表6)。

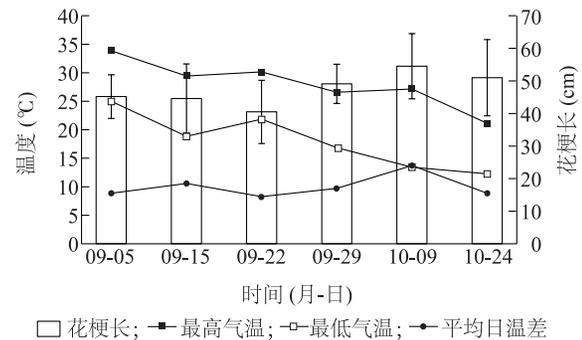


图1 非洲菊花梗长度与7 d平均日温变化

Fig.1 Changes in peduncle length and seven-day mean daily temperature

表6 非洲菊花梗长度与温度的相关性

Table 6 Correlation between peduncle length and temperature in gerbera

指标	最高温度	最低温度	日温差
花梗长	-0.345 **	-0.397 **	0.305 **

**表示极显著相关($P<0.01$)。

2.5 国内非洲菊引种偏好分析

选用6个地区非洲菊引种栽培调查结果对国内非洲菊引种偏好进行分析(图2)。除甘肃兰州地区引进的10个品种与其他地区无重复外,其他地区引进品种均有重复。5地均引种栽培了粉色黑心的半重瓣品种玲珑;除浙江海宁外,其他4个地区均引种栽培了半重瓣的白马王子(白色黑心)、阳光海岸(黄色黑心)、水粉(粉色绿心)和单瓣的热带草原(红色黑心)。比较结果显示,5个品种在各地栽培时的花序以及其他性状并无地区间显著差异。

6个地区共引进64个非洲菊品种。结果如图2显示,舌状花颜色主要为红、橙、黄、粉、紫、白和复色7个色系。其中黄色系品种14个,红色系品种13个,占全部品种的42.2%,其次为粉色系和紫色系品种,分别有12个品种,各占18.8%,橙色系品种8

个,占 12.5%,白色和复色系品种最少,仅为 2 种和 3 种,占 7.8%。已知花心颜色的品种中黑心品种最多,占 45.2%,绿心第二,占 41.9%,黄心最少,仅占 12.9%。已知花序类型的品种中半重瓣品种最多,

占 54.5%,单瓣品种为 29.1%,重瓣品种最少,占 16.4%。各品种在不同地区的花色、花序类型性状观测结果高度统一。

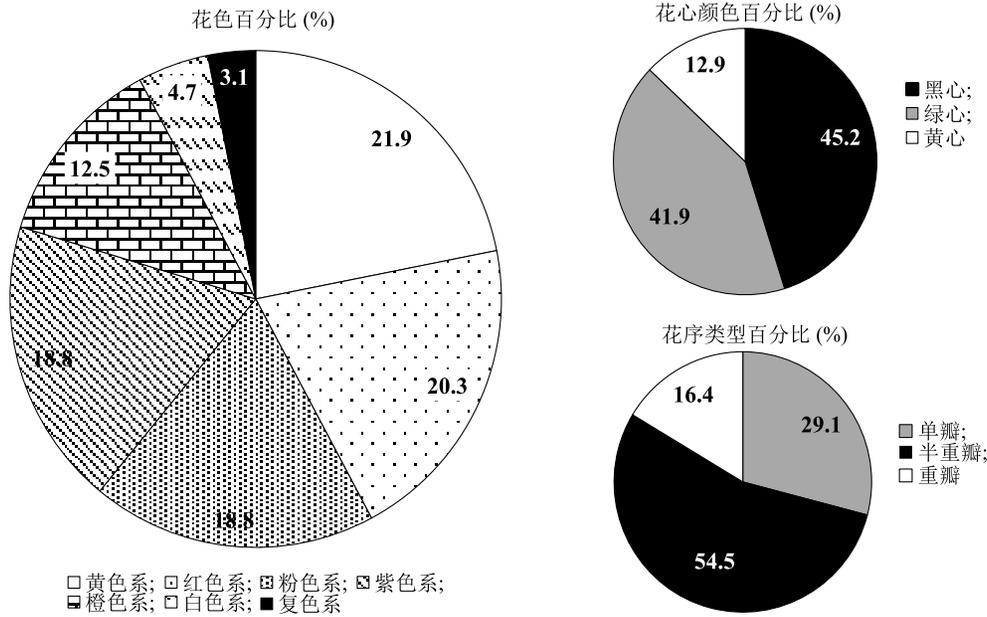


图 2 不同地区非洲菊栽培品种分析
Fig.2 Analysis of gerbera cultivars in different regions

2.6 不同地区非洲菊花梗长度与年产花量比较

为确定非洲菊品种产花量及质量高低,选取 6 个不同地区栽培的非洲菊花梗长度和单株产花量数据,并将试验中产花量与文献中出现的各产地非洲菊产花量统一换算成单株年产花量。图 3 显示,设施栽培的非洲菊平均花梗长度在 50.8 cm 左右,单株年均生产切花 27 枝上下。不同地区间设施栽培的非洲菊在花梗长度和产花量上都有统计学差异。

浙江温州、广西南宁和云南楚雄的非洲菊花梗长度均在 50.0 cm 以上,浙江温州栽培的 32 个非洲菊品种平均花梗长度最长,可达 54.4 cm,而在甘肃兰州栽培的 10 个非洲菊品种平均花梗最短,仅为 43.4 cm。湖北武汉与云南楚雄栽培的非洲菊品种花梗长度无显著差异。

非洲菊单株年产花量 30 枝以上的地区有湖北武汉、浙江温州和浙江海宁,每株产花量低于 20 枝的有广西南宁和甘肃兰州。湖北武汉统计的非洲菊单株年产花量最高,为每株 39 枝,产花量最低的为甘肃兰州,每株仅 14 枝。在品种相对一致的情况

下,湖北武汉非洲菊单株年产花量的统计结果与云南楚雄差异显著,后者平均单株年产花量仅为 25 枝。

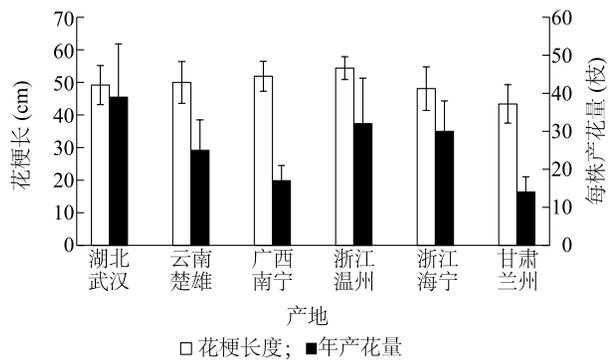


图 3 不同地区非洲菊产花量数据比较
Fig.3 Comparison of gerbera flower yield data in different regions

3 讨论

3.1 非洲菊的株型大小与种植方式

非洲菊自然生长时为低矮型宿根花卉。本研究

中非洲菊品种株高范围为20.9~33.7 cm,冠幅范围为36.0~53.6 cm,与前人研究结果类似^[6,16]。非洲菊在中国主要为设施栽培,合理密植非洲菊能有效提高单位面积内作物产出,提升经济效益。一般非洲菊种植密度为1 m² 8~9株,即株行距控制在30~35 cm^[36],而从研究结果看,不同品种间冠幅差异显著,部分品种例如玲珑、白马王子和香槟等冠幅较宽,而阳光海岸和紫佳人则冠幅较窄,在进行非洲菊定植时可以根据品种的特性,适当调整非洲菊种植密度,以达到最佳种植效果,获得最大经济效益。此外,综合非洲菊的生长数据可以看出,非洲菊花梗长为株高的2.0倍左右,最高的太阳风暴花梗长仅为株高的1.5倍,而最矮的紫灵花梗长度为株高的2.3倍。株高和花梗长对非洲菊的种植效果有一定影响,部分地区以非洲菊为材料进行温室美化时,可以考虑选择花梗长而株型偏矮的紫灵、大雪桔等品种。

3.2 非洲菊的营养生长与栽培管理

非洲菊在出花之前3~4个月的营养生长期以叶增长为主。盛花期的非洲菊一般3~4片成熟叶可以维持1枝花梗的正常生长。多余的叶不但会争抢植株养分,也为病虫害防治带来困扰^[35]。因此,在非洲菊种植期间要不定时打除多余叶以维持正常生长。叶数量可以人为控制,而非洲菊叶的大小却少有人关注。本研究结果显示,白马王子的叶又大又宽,阳光海岸的叶则偏短小,品种间均存在极显著差异。在这2个品种的栽培管理中可以考虑适当减少或保留部分叶,以达到更好的管理效果。非洲菊各品种的叶长、叶宽与前人调查结果类似,说明叶性状在品种内较为稳定^[6,15]。研究结果表明,叶柄在品种间变异较大,太阳风暴、蜜糖的叶柄可以占叶长1/3以上,而这2个品种的叶大小并不突出,这2个品种在栽培时应当适当提高株间距,以保证前端叶片部分能充分展开,提高叶面积指数。

3.3 非洲菊的花序数量性状与花型育种

传统的非洲菊品种以长舌状花、短舌状花和筒状花的完美配合,在花型大小、花色上变幻出丰富多彩的类型,小花的各个性状也因此成为判定非洲菊品种的重要依据^[4,10]。本研究选取的6个半重瓣型非洲菊品种从花序直径可以直观的分为>9 cm和7.0~8.0 cm 2类规格。本研究发现,非洲菊花序性状的主要变化体现在长舌状花长度和短舌状花长度上,仅个别品种在总苞高度、长舌状花宽和筒状花长

上有突出表现。随着育种技术的进步,近年来越来越多的非洲菊新品种改良了小花花型。圆球系列、拉丝系列、卷边系列的非洲菊层出不穷,并在中国部分地区有推广栽培,为非洲菊新品种培育打开了新世界^[25-26,37]。未来可以从非洲菊总苞高度、筒状花长度上展开研究,以现有表现优秀的品种为材料,为非洲菊市场培育新的奇特花型。

3.4 非洲菊切花生产与环境变化

尽管非洲菊的花色、花序直径等观赏性状在品种间变化丰富,但同一品种在不同地区栽培时并无差异。与此不同的是,非洲菊的花梗长度在非洲菊的品种间并无显著差异,而同一品种在不同地区栽培时存在极显著差异,且容易受环境温度影响。目前有关非洲菊花梗长度的研究鲜有报道,不同地区在非洲菊栽培时使用的设施条件与管理方法均不统一,非洲菊花梗长度差异的原因有待深入研究。由于非洲菊花梗长度与日温差呈正相关,因此在非洲菊栽培时建议适当调节设施环境温度以控制非洲菊品种花梗长度。

非洲菊不同品种的产花量不同,相同品种的产花量在不同地区间也存在显著差异。尽管各地均采用设施栽培生产非洲菊,在推广栽培时还需综合考虑非洲菊的适应性,并选用产花量较高的品种。例如南宁地区就选出了云南红、玲珑、大龄巴巴、黄金海岸和蜜糖5个综合性状较好的品种^[21],王法格等^[19]使用权重法筛选了12个温州地区的主栽品种,郭方其等^[15]在浙北地区冬季栽培条件下筛选出5个优良的非洲菊品种。研究结果显示,非洲菊在湖北地区秋季气候条件下产花量很高,综合各品种在当地的生长栽培表现,热带草原、香槟、玲珑、云南红、水粉、白马王子和蜜糖的花序大、花梗长且产花量高,在鲜切花生产时可优先考虑。

4 结论

非洲菊品种丰富,植株营养生长性状各异,花型变化丰富,除花梗长度和花梗粗度无显著差异外,品种间各性状均有极显著差异。国内栽培的非洲菊以花心黑色、花色明艳的半重瓣品种较多。不同地区间设施栽培的非洲菊观赏性状较稳定,但在切花花梗长度与产花量上存在显著差异。非洲菊的花梗长度与采收前7 d内最高气温、最低气温呈极显著负相关,与平均日温差呈极显著正相关,建议通过控制大棚平

均日温差来提高切花花梗长度。在湖北地区栽培的非洲菊秋季产花量很高,生产上可优先考虑花序大、花梗长且产花量高的非洲菊品种,如热带草原、香槟、玲珑、云南红、水粉、白马王子和蜜糖等品种。

参考文献:

- [1] 汪俐辰. 浙江省非洲菊产业现状及发展建议 [J]. 湖北农业科学, 2018, 57(S2): 140-142, 145.
- [2] 李绅崇, 蒋亚莲, 吴丽芳, 等. 非洲菊良种保持及繁育技术 [J]. 北方园艺, 2008(7): 192-193.
- [3] AJINKYA M, JADHAV P B, MORE D B, et al. Effect of cold storage on post storage life of gerbera (*Gerbera jamesonii*) cut flowers at ambient conditions [J]. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 2018(7): 2382-2387.
- [4] 中华人民共和国农业部. 植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 非洲菊: NY/T 2357-2013 [S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2013.
- [5] 中华人民共和国农业部. 热带观赏植物种质资源描述规范 非洲菊: NY/T 2034-2011 [S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2011.
- [6] 李 虹. 非洲菊表型多样性及 F₁ 代遗传分析 [D]. 广东: 华南农业大学, 2018.
- [7] 中华人民共和国农业农村部. 非洲菊切花等级规格: NY/T 3707-2020 [S]. 北京: 中华人民共和国农业农村部, 2020.
- [8] 中华人民共和国商务部. 鲜切花拍卖产品质量等级 第 3 部分: 非洲菊: SB/T 11098.3-2014 [S]. 北京: 中华人民共和国商务部, 2014.
- [9] 中华人民共和国农业部. 非洲菊切花种苗等级规格: NY/T 1592-2008 [S]. 北京: 中华人民共和国农业部, 2008.
- [10] 褚云霞, 邓 珊, 黄志城, 等. 非洲菊新品种 DUS 测试数量性状分级及形态性状多样性研究 [J]. 植物遗传资源学报, 2015, 16(4): 920-926.
- [11] 廖资亿. 关于加快推进三明市花卉苗木产业发展的对策建议 [J]. 林业经济, 2018, 40(9): 65-67.
- [12] 包宇珩, 毕晓颖. 非洲菊切花新品种观赏性状评价体系建立及良种筛选 [J]. 北方园艺, 2018(16): 126-132.
- [13] 钟春梅, 王小菁. 非洲菊花色形成调控研究进展 [J]. 园艺学报, 2021, 48(10): 2031-2043.
- [14] 桂松龄. 北方日光温室非洲菊切花高产高效栽培实用技术 [J]. 北方园艺, 2020(16): 168-170.
- [15] 郭方其, 陈文海, 叶琪明, 等. 不同非洲菊品种在浙北地区的适应性评价 [J]. 浙江农业科学, 2020, 61(10): 2056-2059.
- [16] MAITRA S, SHANKAR T, RAM M, et al. Evaluation of gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) cultivars for growth, yield and flower quality under protected cultivation [J]. Indian Journal of Natural Sciences, 2020, 10: 20271-20276.
- [17] 石乐娟, 吴青青, 王维泽, 等. 主成分分析及隶属函数法评价非洲菊不同品种对低温弱光的适应性 [J]. 种子, 2020, 39(4): 110-114.
- [18] 傅兴荣, 都南香, 包晓鹏. 设施栽培非洲菊引种试验 [C]. 楚雄: 第八届云南省科协学术年会, 2018.
- [19] 王法格, 王立新, 徐协春. 非洲菊种质资源评价和品种筛选 [J]. 中国园艺文摘, 2009, 25(9): 16-19.
- [20] 秦光义, 魏兴琥, 郭晓成. 不同非洲菊品种在日光温室的栽培表现 [J]. 西北农业学报, 2003, 12(3): 136-139.
- [21] 唐遵冥, 黄 莹, 林 茂, 等. 南宁地区非洲菊切花品种筛选初探 [J]. 黑龙江农业科学, 2015(8): 82-85.
- [22] 孙 强. 切花非洲菊新品种选育 [J]. 上海农业学报, 2016, 32(4): 165-168.
- [23] 董雪娜, 陈 希, 蒋甲福, 等. 非洲菊 F₁ 代观赏性状的遗传表现 [J]. 南京农业大学学报, 2015, 38(2): 226-232.
- [24] 李绅崇, 李淑斌, 蒋亚莲, 等. 非洲菊品种间杂交主要观赏性状在 F₁ 代的遗传表现 [J]. 云南农业大学学报, 2007, 22(2): 197-201.
- [25] 柏 斌. 新品种后劲十足 滇非洲菊将借力升级 [J]. 中国花卉园艺, 2019(24): 15.
- [26] 陆继亮. 云南非洲菊产业拉开升级序幕 [J]. 中国花卉园艺, 2019(4): 16-17.
- [27] 郝向阳, 刘 范, 武 欢, 等. 非洲菊 *GjPAL* 的克隆及表达分析 [J]. 生物技术通报, 2021, 37(6): 13-23.
- [28] HUANG S, ZHU K, CHEN Y, et al. Gerbera *POE1* (*GhPOE1*) is involved in leaf senescence in *Arabidopsis* [J]. South African Journal of Botany, 2021, 143: 33-41.
- [29] 李乾玉, 王秀美, 倪珊珊, 等. 非洲菊 *PR-1* 基因的克隆与表达分析 [J]. 热带作物学报, 2021, 42(7): 1851-1859.
- [30] ZHANG T, WANG F, ELOMAA P. Repatterning of the inflorescence meristem in *Gerbera hybrida* after wounding [J]. Journal of Plant Research, 2021, 134: 431-440.
- [31] RUOKOLAINEN S, NG Y P, ALBERT V A, et al. Large scale interaction analysis predicts that the *Gerbera hybrida* floral E function is provided both by general and specialized proteins [J]. BMC Plant Biology, 2010, 10: 129.
- [32] 过 聪, 张庆华, 韩永超, 等. 非洲菊切花保鲜中的细菌鉴定和 8-HQ 抑菌保鲜研究 [J]. 保鲜与加工, 2019, 19(3): 39-43, 49.
- [33] 过 聪, 张庆华, 向发云, 等. 非洲菊嫩叶愈伤组织诱导和增殖因素研究 [J]. 湖北农业科学, 2017, 56(23): 4545-4548.
- [34] 刘 慧. 非洲菊再生体系的建立和遗传转化体系的探索 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2004.
- [35] 崔晓宁, 韩 菲, 李树霞. 我国非洲菊研究现状文献计量分析 [J]. 安徽农业科学, 2012, 40(8): 5040-5041.
- [36] 李绅崇. 切花非洲菊生产技术规程(上) [EB/OL]. 中国花卉报, 2015-08-23. https://mp.weixin.qq.com/s/I04nR50yZIk_H1ZhvWxOQ.
- [37] 陆继亮. 奇花异卉亮相昆明国际绿色食品投资博览会 [J]. 中国花卉园艺, 2018(22): 23.

(责任编辑:陈海霞)