

郭方其,刘君,叶琪明,等.切花多头菊新品种不同定植期特性及品质的量化分析[J].江苏农业科学,2021,49(10):102-108.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.10.019

# 切花多头菊新品种不同定植期特性及品质的量化分析

郭方其<sup>1</sup>,刘君<sup>2</sup>,叶琪明<sup>1</sup>,丁晓瑜<sup>1</sup>,黑银秀<sup>2</sup>,袁峰<sup>3</sup>,柴金甫<sup>3</sup>,徐智豪<sup>3</sup>,付曼曼<sup>1</sup>,吴超<sup>1</sup>

(1.浙江省农业科学院园艺研究所,浙江杭州310021;2.台州市农业科学研究所,浙江台州317000;

3.嘉兴嘉德园艺有限公司,浙江嘉善314113)

**摘要:**为筛选出适合浙北地区平地设施栽培的切花多头菊新品种,对7个多头菊品种的5期定植期的13个农艺性状进行观察测量和评分,并初步建立切花多头菊综合评价模型。结果表明,不同切花多头菊品种在5个定植期中生育期和光反应周期均出现先降低后升高的情况,而开花率中大部分品种均无变化,只有艾丽微风和时光在低温定植期出现极显著下降。花枝数和花朵数随着定植期的延迟而出现下降趋势,而部分品种的叶片数出现先降低后升高的情况。不同多头菊品种的叶片大小差异较大,所以定植期的影响差异各有不同。花枝长、花序长度和株高等伸长性性状均对低温出现敏感,第5定植期性状均受到抑制,长度缩短。通过切花多头菊的综合评价模型,发现自育多头菊新品种都市霞光综合性状优良,适合浙北地区多个季节设施栽培。

**关键词:**切花多头菊;定植期;特性;品质;量化分析

**中图分类号:**S682.1<sup>+</sup>10.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)10-0102-07

菊花(*Chrysanthemum × morifolium* Ramat.)是菊科(Compositae)菊属植物,是原产于我国的传统名花之一,迄今已有3 000余年栽培历史,我国菊花种质资源丰富,菊文化积淀深厚<sup>[1]</sup>。我国菊花最早传入日本,深受日本居民喜爱,被定为日本国花。1688

年我国的菊花被引入欧洲,经长期改良成为世界四大切花之一,荷兰培育的多头菊切花品种具有生长快、生育较短、花色鲜艳、抗病性强等特点,目前荷兰生产多头菊约12亿枝/年,而单头菊仅1.5亿枝/年,荷兰的菊花生产非常高效集约化,温室气候严格可控制,可生产4茬/年切花菊。

我国自2011年开始多头菊切花生产,目前切花多头菊已经成为重要花材<sup>[2]</sup>。近年多头菊在云南省和福建省等栽培增加较快,浙江省鲜切花生产经过20多年的发展,已形成以非洲菊、百合、菊花和郁金香为主的鲜切花产业,种植面积近2 333.33 hm<sup>2</sup>。多头菊由于生长周期短、适应性广,因此能适应浙

收稿日期:2020-08-11

基金项目:浙江省重点研发项目(编号:2019C02025);浙江省农业重大技术协同推广计划(编号:2018XTTGH02-1);浙江省农业科学院地方科技合作项目(编号:CA20170007)。

作者简介:郭方其(1962—),男,浙江嘉兴人,硕士,副研究员,从事花卉育种与栽培技术研究。E-mail:2366886011@qq.com。

通信作者:吴超,博士,助理研究员,从事花卉育种与栽培技术研究。E-mail:semporna@126.com。

根系形态特征[J].应用生态学报,2015,26(10):3020-3026.

[31]李莹飞,耿玉清,周红娟,等.基于不同方法测定土壤酸性磷酸酶活性的比较[J].中国生态农业学报,2016(1):98-104.

[32]孙颖,赵晓会,和文祥,等.绿肥对土壤酶活性的影响[J].西北农业学报,2011,20(3):115-119.

[33]陈桂芬,刘忠,黄雁飞,等.不同施肥处理对连作蔗田土壤微生物量、土壤酶活性及土壤养分的影响[J].农业科学与技术,2017,18(2):256-261,324.

[34]黄智涛,赵海超,魏东,等.不同施肥措施对春玉米农田土壤酶活性的影响[J].中国土壤与肥料,2016(5):18-24.

[35]王巧玲,王元清,蒋旭东,等.不同施肥处理对土壤酶活性的影响[J].农村科学实验,2017(7):64-65.

[36]Hopkins D W, Sparrow A D, Shillam L L, et al. Enzymatic activities and microbial communities in an antarctic dry valley soil: responses

to C and N supplementation[J]. Soil Biology and Biochemistry, 2008,40(9):2130-2136.

[37]冯龙,张崇玉,陶雯,等.不同施肥处理对大白菜土壤酶和微生物量碳、氮含量的影响[J].山地农业生物学报,2018,37(4):45-50.

[38]高岩,曾路生,李俊良,等.优化施肥对设施番茄根际与非根际土壤养分及酶活性的影响[J].华北农学报,2013(增刊1):347-352.

[39]李栋宇,靳辉勇,屠乃美,等.等氮条件下有机无机配施对烤烟根际土壤微生物功能多样性的影响[J].西南农业学报,2018,31(11):2361-2365.

[40]吴林坤,林向民,林文雄.根系分泌物介导下植物-土壤-微生物互作关系研究进展与展望[J].植物生态学报,2014,38(3):298-310.

江省平地高山结合的多样化气候条件。通过设施栽培、电照补光和遮黑进行光周期调节,菊花与很多蔬果都可通过定植期的调节实现周年生产<sup>[3-5]</sup>。目前,浙江省绍兴市、台州市、温州市和嘉兴市等地均有切花多头菊引种栽培,品种主要从荷兰引进,但部分引进品种在浙江省极端胁迫气候条件下适应性较差,所以急需筛选适应性强的多头菊品种。本试验以浙江省农业科学院选育的多头菊新品种为试材,通过分期栽培试验,对新品种进行综合评

价,为后续推广应用提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为 7 个切花多头菊品种(表 1),其中艾丽惊喜、艾丽金芝、艾丽微风、时光和都市霞光为浙江省农业科学院园艺研究所培育的新品种,对照品种菲丽和白翼由浙江海丰花卉有限公司引进。

表 1 供试切花多头菊品种来源及主要特性

编号	品种名称	花色	花型	来源
1	艾丽惊喜(Lucy Elese)	粉红	重瓣	浙江省农业科学院
2	艾丽金芝(Golden Elese)	褐黄	重瓣	浙江省农业科学院
3	艾丽微风(Smile Elese)	橘黄	单瓣	浙江省农业科学院
4	都市霞光(Urban sunglow)	深橘红	单瓣	浙江省农业科学院
5	时光(Shining Time)	白	单瓣	浙江省农业科学院
6	菲丽(Ferry)	白	重瓣	浙江海丰花卉有限公司
7	白翼(Sei Shirohanane)	白	单瓣	浙江海丰花卉有限公司

### 1.2 试验方法

试验于 2019 年 7 月至 2020 年 2 月在浙江省嘉善县大云镇缪家村连栋大棚中进行,定植株距为

10 cm、行距为 10 cm,采用完全随机区组设计,每个小区定植 400 株,3 次重复。根据不同定植期设 5 个处理(表 2),田间管理按切花多头菊栽培方式进行。

表 2 切花多头菊品种分期试验处理条件

定植第 $n$ 期	定植期 (月-日)	补光时长 (h)	遮黑时间 (月-日)	自然光照开始时间 (月-日)	花芽分化至现蕾期 日最低温度(°C)
1	07-03	4	08-08—09-15	09-16	19~27
2	08-23	4	—	09-15	18~22
3	09-11	4	—	10-05	12~18
4	09-30	4~5	—	10-26	7~15
5	10-15	5	—	11-14	0~15

### 1.3 观察记录与性状测试

择盛花期即群体 50% 植株开花时进行植株各项指标测定,测定方法参照 NY/T 2228—2012《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 菊花》要求进行<sup>[5]</sup>。结合市场和生产实际需要,选择株高、茎粗、花枝数和花朵数等 12 个性状进行测定,每个品种随机选取 10 株测量。

对切花多头菊综合性状客观评价,并结合切花菊生产实际和市场对切花品质要求,建立有效的评价模型。该评价模型包括 12 个性状,采用 5 个分值,具体评价参数见表 3。

### 1.4 数据处理

利用 WPS 2019 和 SPSS 25.0 对数据进行方差分析及显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同定植期对多头菊品种生育特性的影响

2.1.1 生育期及光反应周期 从表 4 可以看出,定植期不同,切花多头菊品种生育期和光反应周期存在明显的差异。艾丽惊喜、艾丽金芝和艾丽微风生育期和光周期反应时间较少。不同品种随着定植期延迟,生育期和光反应周期均呈现先下降后升高趋势。第 1 期受夏季高温影响,所有参试品种苗期生长和花蕾发育缓慢,生育期明显比第 2、第 3 期长,光反应周期也有增加,但仅都市霞光和菲丽达极显著水平。第 5 期所有参试品种的生育期和光反应周期均显著高于其他定植期,这与停止补光至开花期气温低有关,品种对低温的敏感性存在差异,

表 3 切花多头菊品种综合评价模型

性状	各评分值下的性状				
	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
株高 (cm)	>90 ~ 105	>80 ~ 90 或 >105 ~ 120	70 ~ 80 或 >120 ~ 130	>130	<70
花序长 (cm)	>20 ~ 30	>15 ~ 20 或 >30 ~ 40	10 ~ 15 或 >40 ~ 50	>50	<10
花径 (cm)	>3.5 ~ 5.5	2.5 ~ 3.5	>5.5 ~ 6.5	>6.5	<2.5
花枝数 (个)	>8 ~ 14	>5 ~ 8 或 >14 ~ 16	4 ~ 5	>16	<4
花苞数 (个)	1.0 ~ 1.2	>1.2 ~ 2.0	>2.0 ~ 3.0	>3.0	<1.0
花枝长 (cm)	>10 ~ 15	>8 ~ 10 或 >15 ~ 20	5 ~ 8	>20	<5
生育期 (d)	>76 ~ 90	65 ~ 76 或 >90 ~ 100	>100 ~ 110	>110	<65
光反应周期 (d)	>51 ~ 66	40 ~ 51 或 >66 ~ 70	>70 ~ 80	<40	>80
叶片数 (张)	>20 ~ 35	>35 ~ 40	15 ~ 20	>40	<15
叶长度 (cm)	>8 ~ 12	>12 ~ 14	6 ~ 8 或 >14 ~ 16	>16	<6
叶宽度 (cm)	>5.0 ~ 6.5	>6.5 ~ 8.0	4.0 ~ 5.0	>8.0	<4.0
开花率 (%)	>99 ~ 100	>95 ~ 99	>90 ~ 95	80 ~ 90	<80

艾丽惊喜、艾丽金芝和白翼生育期和光反应周期增幅明显小于其他品种。

2.1.2 开花率 定植期对开花率的影响因不同品种而异,其中艾丽惊喜、艾丽金芝、白翼、都市霞光和菲丽的开花率不受定植期的影响,时光和艾丽微风随着定植期延迟开花率呈现极显著降低,其中艾丽微风尤为敏感,第 4、第 5 期开花率仅为 87.0%、14.0%,其植株顶部形成花蕾,但发育不正常,下方花枝不形成花蕾,呈叶状化生长,时光在第 5 期开花率为 74.3%,不开花植株顶部未形成花蕾,仍继续叶片生长。

2.2 不同定植期对切花多头菊品种花部性状的影响

2.2.1 花枝数 试验结果(表 5)表明,第 1 期与第 2 期相比,艾丽惊喜、时光、都市霞光的花枝数极显著减少,白翼则极显著增加。随着定植期推迟,所有参试品种花枝数均呈减少趋势,最早急骤减少的品种是艾丽微风,第 3 期仅为 5.7,比第 1 期、第 2 期平均下降 59.71%,这与该品种花芽分化需要较高的温度有关。除都市霞光外,其他品种第 3、第 4 期均比第 2 期极显著减少,第 5 期所有品种花枝数最少,花序下部花蕾发育停滞,花枝不能伸长,可见冬季低温对花芽分化和花蕾发育均有影响。

2.2.2 花朵数 单株花朵数由主茎上的花枝数及着生二级花枝数所决定,试验结果显示,第 1 期与第 2 期相比,白翼的花朵数极显著增加,艾丽微风的花朵数显著增加,菲丽差异不显著,其他品种均极显著减少。随着定植期推迟,所有参试品种花朵数与

花枝数同步减少。白翼在第 1、第 2 期花朵数分别为 37.4、19.0 朵/株,艾丽微风在第 1、第 2 期花朵数分别为 25.8、24.2,均极显著高于第 3、第 4、第 5 期。白翼和艾丽微风易产生二级花枝,气温高时尤为明显,其他品种二级花枝很少出现,基本上每个花枝只有 1 朵花(表 5)。

2.2.3 花枝长 试验表明,在第 1、第 2、第 3 期,大部分品种的花枝长度表现比较稳定;第 4 期时除艾丽金芝外,其他品种均明显缩短,尤其艾丽惊喜、艾丽微风下降幅度大;第 5 期时除都市霞光和时光花枝长度大于 10 cm,其他品种花枝长度变幅为 5.5 ~ 9.3 cm,其中艾丽惊喜最短,仅为 5.5 cm,其次是白翼,为 6.4 cm,艾丽微风、菲丽均为 8.9 cm,明显低于市场对切花花枝长度的要求。第 4、第 5 期花枝伸长期经历日最低温 10 °C 以下时间增多,且整体气温下降,对花枝伸长有明显的抑制作用(表 5)。

2.2.4 花序长度 从表 5 可以看出,第 2 期与第 1 期相比,除都市霞光和白翼的花序长度差异未达显著水平,其他品种均显著变长。随着定植期推迟,参试品种的花序长度呈缩短趋势,其中菲丽在第 3 期时花序长度缩短幅度最大。切花市场对花序长度一般要求为 20 ~ 35 cm,而在第 4 期时艾丽惊喜和艾丽金芝的花序长度不足 20 cm,其他品种变幅为 20.6 ~ 23.0 cm;第 5 期参试品种花序长度变幅 13.1 ~ 19.5 cm,其中艾丽惊喜最短,仅 13.1 cm,表明低温会缩短花序长度,影响多头菊冬季切花品质。

2.2.5 叶片性状 从表 5 可以看出,不同定植期对切花多头菊的叶片数存在影响,随着定植期延迟,

表 4 不同定植期切花多头菊品种生育性状

品种	定植期 (月-日)	生育期 (d)	光反应周期 (d)	开花率 (%)
艾丽惊喜	07-03	87.0bB	50.0cC	100.0aA
	08-23	71.0cC	48.0dCD	100.0aA
	09-11	70.0dD	47.0dD	100.0aA
	09-30	80.7dD	54.7bB	100.0aA
	10-15	96.0aA	66.0aA	100.0aA
艾丽金芝	07-03	86.0bB	49.0cC	100.0aA
	08-23	71.0dD	48.0cC	100.0aA
	09-11	70.7dD	47.7cC	100.0aA
	09-30	79.3cC	53.3bB	100.0aA
	10-15	95.7aA	65.6aA	100.0aA
艾丽微风	07-03	86.7bB	49.7cC	100.0aA
	08-23	71.7dC	48.7cC	100.0aA
	09-11	70.7dC	47.7cC	100.0aA
	09-30	82.3cB	56.3bB	87.0bB
	10-15	103.7aA	73.7aA	14.0cC
时光	07-03	95.3bB	58.3bcB	100.0aA
	08-23	80.3dD	57.3cB	100.0aA
	09-11	76.3eE	53.3dC	100.0aA
	09-30	85.7cC	59.7bB	100.0aA
	10-15	118.0aA	90.0aA	74.3bB
都市霞光	07-03	97.3bB	60.3cC	100.0aA
	08-23	78.3dD	55.3dD	100.0aA
	09-11	76.3dD	53.3dD	100.0aA
	09-30	92.0cC	66.0bB	100.0aA
	10-15	117.0aA	89.0aA	100.0aA
菲丽	07-03	100.7bB	63.7bB	100.0aA
	08-23	81.3dD	58.3cC	100.0aA
	09-11	78.0eD	55.0dC	100.0aA
	09-30	86.6cC	60.7cBC	100.0aA
	10-15	117.0aA	88.7aA	100.0aA
白翼	07-03	119.0bB	82.0dC	100.0aA
	08-23	111.3cC	87.7cBC	100.0aA
	09-11	109.3cC	86.3cC	100.0aA
	09-30	118.7bB	92.7bB	100.0aA
	10-15	132.0aA	102.0aA	100.0aA

注:同列数据后不同小写、大写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )、极显著( $P < 0.01$ )。表 5 同。

叶片数呈现先下降后升高的趋势,不同品种变化趋势基本一致,但第 5 期不同品种增幅差异大。部分品种第 1 期苗期受高温影响,植株生长缓慢,延长了长日照处理的时间,因而比第 2、第 3 期叶片数增加。第 4、第 5 期叶片数增加,一方面苗期受低温影响,植株长高慢,增加了长日照时间,此外花蕾发育

期受低温影响,花序下部的花枝退化严重,相应增加了主茎叶片数,其中都市霞光、白翼和菲丽叶片数增加相对较少。

定植期对叶片的长度和宽度也有一定的影响,品种间表现不完全一致,第 1、第 5 期时艾丽惊喜、艾丽金芝叶片长度和宽度均小于其他定植期,说明营养生长期温度异常对多头菊叶片生长有明显影响,艾丽微风、白翼、都市霞光、时光在第 1 期时叶片长度和宽度较小,但在第 5 期则未受低温影响而减小。

2.2.6 株高 不同品种的株高存在较大差异,且易受环境因素的影响,在夏季高温和冬季低温下栽培易出现株高显著降低(表 5)。本试验第 1 期营养生长期处于盛夏高温期,对前期茎秆伸长有明显的抑制作用,茎秆基部节间较短,其中白翼表现尤为明显,第 2、第 3、第 4 期定植期大部分品种株高明显提高,但艾丽微风株高第 3 期显著低于第 1、第 2 期。花序发育阶段气温低同样会抑制花序的伸长,所有参试品种在第 5 期株高极显著下降,也与花序缩短有关。

### 2.3 不同定植期多头菊品种的品质综合评价

从表 6 可以看出,由于 10 月 15 日定植期已超出浙北地区多头菊实际栽培的适宜时间,生长表现明显不同于其他各期,所以单独对该定植期进行综合评价分析。虽在设施调控栽培环境下,但第 1、第 2、第 3、第 4 期定植期的温室环境仍差异较大,因此各个品种在不同定植期下表现有所差异,但总体上同一品种在各定植期中评价总分相对接近,评分排名靠前的品种依次为都市霞光、时光、菲丽和艾丽金芝,综合性状表现优良,有较好的推广应用前景。

白翼生育期和光反应周期长,二次花枝发生率高,而且第 3 期始二次花枝有叶状化发生现象,开花期持续时间长。艾丽微风在第 1、第 2 期定植期二次花枝发生率高,第 4 期定植期开花率只有 87.0%,花芽分化期对低温敏感。

艾丽惊喜二次分枝少,夏季生长良好,花色艳丽,但叶片偏小,花枝长度易受低温影响,因此艾丽惊喜、艾丽微风和白翼适合在气温较高的时期进行切花栽培。

由于第 5 期定植期气温低,对花芽分化和花蕾发育有影响,可作为耐低温性品种筛选参考,对照品种菲丽排名 8,都市霞光、时光排名分别为 11、12,但时光开花率仅为 74.3%,都市霞光主要问题是花枝数偏少,通过适当栽培措施促进花序下部花蕾正常

表 5 不同定植期切花多头菊品种表型性状

品种	定植期 (月-日)	花枝数 (枝/株)	花朵数 (朵/株)	花枝长度 (cm)	花序长度 (cm)	株高 (cm)	叶片数 (张/株)	叶长 (cm)	叶宽 (cm)	花径 (cm)
艾丽惊喜	07-03	10.2 ± 2.04bcB	10.2 ± 2.04cC	13.7 ± 0.95bB	30.3 ± 1.95bB	77.1 ± 2.28dD	25.1 ± 1.10cC	7.92 ± 0.27bC	4.78 ± 0.21bB	2.67 ± 0.08bB
	08-23	14.0 ± 1.49aA	16.0 ± 1.76aA	15.8 ± 0.92aA	35.3 ± 2.98aA	94.9 ± 2.69bB	23.0 ± 0.82dC	9.61 ± 0.38aA	5.09 ± 0.35aA	2.81 ± 0.07aA
	09-11	9.9 ± 0.99bcB	13.5 ± 1.08bB	15.3 ± 1.64aA	32.9 ± 4.68abAB	94.6 ± 2.37bB	23.5 ± 1.08dC	9.53 ± 0.37aAB	4.98 ± 0.25aAB	2.69 ± 0.09bB
	09-30	10.7 ± 1.70bB	10.7 ± 1.70cC	6.5 ± 0.71cC	18.6 ± 2.32cC	101.2 ± 3.80aA	30.9 ± 3.70bB	9.21 ± 0.23bB	4.96 ± 0.07abAB	2.50 ± 0.13cB
	10-15	9.2 ± 0.79cB	9.2 ± 0.79cC	5.5 ± 0.24dC	13.1 ± 2.56dD	81.1 ± 2.18bB	39.6 ± 1.35aA	7.45 ± 0.07cD	4.07 ± 0.07cC	2.41 ± 0.07dC
	07-03	13.3 ± 0.95aA	13.3 ± 0.94bB	13.9 ± 0.57aA	29.0 ± 1.49bB	74.3 ± 1.16eD	25.4 ± 0.97cC	8.49 ± 0.46cC	4.74 ± 0.17bB	2.65 ± 0.09bAB
08-23	13.0 ± 0.82aA	14.7 ± 0.95aA	14.4 ± 0.63aA	32.6 ± 3.03aA	91.9 ± 2.89bB	26.1 ± 1.20cC	9.55 ± 0.43bB	5.01 ± 0.06aA	2.74 ± 0.10aA	
09-11	10.8 ± 1.03bB	11.3 ± 0.95cC	14.1 ± 0.88aA	29.5 ± 1.51bB	83.3 ± 2.31dC	25.3 ± 0.95cC	8.59 ± 0.45cC	4.74 ± 0.17bB	2.62 ± 0.08bB	
09-30	8.0 ± 0.47cC	8.0 ± 0.47eE	13.5 ± 2.76aA	17.4 ± 1.90cC	105.0 ± 1.76aA	38.7 ± 2.06bB	10.33 ± 0.20aA	5.01 ± 0.06aAB	2.66 ± 0.05aA	
10-15	5.9 ± 0.57dD	9.7 ± 1.57dD	9.3 ± 1.69bB	15.3 ± 2.26dC	89.8 ± 1.99cB	41.2 ± 1.48aA	7.91 ± 0.58dD	4.20 ± 0.39cC	2.39 ± 0.07cC	
艾丽微风	07-03	13.9 ± 0.99aA	25.8 ± 2.39aA	12.4 ± 1.08bB	27.4 ± 1.78bB	83.5 ± 3.03bB	24.4 ± 1.43cC	8.40 ± 0.46cC	4.93 ± 0.19bB	2.81 ± 0.06bB
	08-23	14.4 ± 1.08aA	24.2 ± 1.93bA	19.7 ± 2.41aA	31.1 ± 2.56aA	92.8 ± 3.94aA	23.3 ± 0.95cC	9.89 ± 0.62bAB	5.19 ± 0.15aA	3.02 ± 0.06aAB
	09-11	5.7 ± 1.06cB	10.9 ± 1.73cB	19.1 ± 1.37aA	25.9 ± 1.45bB	76.7 ± 1.89cC	23.5 ± 1.35cC	10.40 ± 0.46aA	5.17 ± 0.20abAB	3.07 ± 0.16aA
	09-30	6.9 ± 0.99bB	6.9 ± 0.99dC	8.0 ± 0.94cC	22.4 ± 1.58cC	76.0 ± 2.45cC	31.8 ± 1.23bB	9.45 ± 0.44bB	5.00 ± 0.19bAB	2.89 ± 0.07bB
	10-15	5.9 ± 1.52bcB	5.9 ± 1.52dC	8.9 ± 1.49cC	15.1 ± 2.89dD	62.3 ± 4.22dD	36.0 ± 2.91aA	10.00 ± 0.53abAB	5.05 ± 0.22abAB	3.04 ± 0.19aA
	07-03	10.1 ± 0.57bB	10.1 ± 0.56bB	16.4 ± 1.08aA	27.6 ± 1.71bA	99.3 ± 3.27cC	29.7 ± 0.89cC	10.62 ± 0.37cC	5.23 ± 0.20cB	4.94 ± 0.15bB
08-23	11.3 ± 1.06aA	11.3 ± 1.06aA	17.8 ± 1.99aA	29.8 ± 1.51aA	100.3 ± 2.58cC	29.7 ± 1.34cC	10.90 ± 0.74cBC	5.70 ± 0.28cB	5.10 ± 0.17bAB	
09-11	7.2 ± 0.63cC	7.2 ± 0.63cC	16.3 ± 1.49aA	23.8 ± 1.87cB	104.0 ± 2.40bB	33.3 ± 1.34bB	11.99 ± 1.55bB	6.54 ± 0.96abA	5.30 ± 0.30aA	
09-30	6.9 ± 0.88cC	6.9 ± 0.88cC	13.8 ± 1.40bB	20.6 ± 1.58dC	113.9 ± 2.69aA	37.7 ± 1.16aA	13.60 ± 0.70aA	6.93 ± 0.17aA	5.02 ± 0.20bB	
10-15	5.3 ± 0.68dD	5.3 ± 0.68dD	13.7 ± 2.61bB	17.3 ± 3.51eD	98.9 ± 3.96cC	38.5 ± 2.27aA	12.49 ± 1.10bAB	6.42 ± 0.59bA	5.00 ± 0.09bB	
都市霞光	07-03	7.8 ± 0.63bB	7.8 ± 0.63bB	16.0 ± 1.25aA	28.9 ± 1.20aA	95.3 ± 1.89dD	25.0 ± 1.41cC	8.66 ± 0.33dD	5.89 ± 0.22bcB	5.03 ± 0.10bB
	08-23	9.6 ± 0.84aA	9.6 ± 0.84aA	14.8 ± 0.64bB	30.1 ± 1.45aA	110.8 ± 2.53bB	25.4 ± 0.84cC	11.88 ± 0.33bB	5.95 ± 0.12bcB	5.02 ± 0.30bB
	09-11	9.1 ± 1.10aAB	9.1 ± 1.10aAB	11.6 ± 0.99dD	29.1 ± 2.73aA	126.1 ± 2.56aA	29.2 ± 1.23bB	12.89 ± 0.71aA	5.98 ± 0.13bB	4.98 ± 0.12bB
	09-30	8.4 ± 1.84bAB	8.4 ± 1.84bAB	11.1 ± 0.74dD	23.0 ± 2.36bB	112.3 ± 4.32bB	29.0 ± 1.83bB	10.70 ± 0.35cC	5.73 ± 0.22cB	4.90 ± 0.25bB
	10-15	4.9 ± 0.32cC	4.9 ± 0.32cC	12.9 ± 0.99cC	19.5 ± 1.71cC	105.9 ± 3.81cC	31.6 ± 1.96aA	11.82 ± 1.03bB	6.46 ± 0.49aA	5.31 ± 0.40aA
	07-03	10.3 ± 1.34aA	11.3 ± 2.21aA	14.5 ± 1.35abAB	32.4 ± 2.32bB	88.6 ± 2.99dD	26.2 ± 1.23cC	10.51 ± 0.42bB	6.14 ± 0.18bA	4.32 ± 0.26aA
08-23	10.9 ± 0.74aA	10.9 ± 0.74aA	15.4 ± 0.94aA	35.2 ± 2.20aA	101.3 ± 2.21cC	25.6 ± 0.97cC	10.88 ± 0.32bB	6.09 ± 0.17bA	4.01 ± 0.12bB	
09-11	9.1 ± 0.74bB	9.1 ± 0.74bB	13.5 ± 1.16bB	20.6 ± 1.51cC	110.1 ± 2.60bB	28.5 ± 1.27bB	10.58 ± 0.41bB	6.09 ± 0.21bA	3.90 ± 0.11bB	
09-30	8.8 ± 0.92bB	8.8 ± 0.92bB	8.8 ± 0.86cC	20.7 ± 1.70cC	117.5 ± 4.04aA	32.0 ± 2.58aA	12.07 ± 1.17aA	6.59 ± 0.75aA	3.92 ± 0.16bB	
10-15	6.2 ± 0.79cC	6.2 ± 0.79cC	8.9 ± 1.60cC	16.4 ± 1.90dD	100.1 ± 6.51cC	31.2 ± 1.55aA	10.97 ± 0.87bB	6.34 ± 0.40abA	3.48 ± 0.11cC	
白翼	07-03	12.5 ± 0.85aA	37.4 ± 1.43aA	18.6 ± 0.97aA	30.9 ± 1.97aA	79.6 ± 2.46cC	31.7 ± 0.95cC	7.97 ± 0.25dD	4.59 ± 0.16cC	3.11 ± 0.12aAB
	08-23	9.6 ± 1.43bB	19.0 ± 1.41bB	15.9 ± 1.11bB	30.6 ± 2.07aA	97.6 ± 3.86bAB	30.6 ± 0.97dD	11.15 ± 0.47bB	5.35 ± 0.32bB	3.00 ± 0.08bB
	09-11	5.7 ± 0.95dD	11.9 ± 1.45cC	15.4 ± 0.97bB	24.0 ± 3.40bB	102.7 ± 2.41aA	36.6 ± 1.08aA	12.03 ± 0.33aA	6.01 ± 0.13aA	3.00 ± 0.12bB
	09-30	7.1 ± 0.99cC	8.6 ± 1.27dD	17.4 ± 2.65aAB	22.6 ± 3.89bB	94.7 ± 5.21bB	37.1 ± 1.20aA	12.17 ± 0.66aA	6.27 ± 0.68aA	3.10 ± 0.12abAB
	10-15	6.2 ± 1.40cdCD	8.8 ± 3.71dD	6.4 ± 1.08cC	15.9 ± 3.28cC	76.9 ± 7.77cC	34.4 ± 1.96bB	9.06 ± 1.08cC	5.34 ± 0.71bB	3.18 ± 0.13aA

表6 不同定植期多头菊品种性状综合评分

品种	定植期 (月-日)	各性状评分												排名	
		生育期	光周期	叶片数	叶长	叶宽	花枝数	花苞数	花枝长	花序长	株高	花径	开花率		总分
艾丽惊喜	07-03	4	4	5	3	3	5	5	5	4	3	4	5	50	10
	08-23	3	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	54	6
	09-11	3	4	5	5	3	5	4	4	4	5	4	5	51	9
	09-30	4	5	5	5	3	5	5	3	4	5	4	5	53	7
	10-15	5	4	4	3	3	5	5	3	3	4	1	5	45	14
艾丽金芝	07-03	5	4	5	5	3	5	5	5	5	3	4	5	54	6
	08-23	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	55	5
	09-11	3	4	5	5	3	5	5	5	5	4	4	5	53	7
	09-30	3	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	55	5
	10-15	5	5	2	3	3	4	4	4	4	4	1	5	44	15
艾丽微风	07-03	4	4	5	5	3	5	4	5	5	4	4	5	53	7
	08-23	3	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	52	8
	09-11	3	4	5	5	5	4	4	4	5	3	4	5	51	9
	09-30	4	5	5	5	5	4	5	4	5	3	4	2	51	9
	10-15	5	3	4	5	5	4	5	4	4	1	4	1	45	14
时光	07-03	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	59	1
	08-23	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	58	2
	09-11	3	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	55	5
	09-30	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	54	6
	10-15	4	1	4	4	5	4	5	5	4	5	5	2	48	12
都市霞光	07-03	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	58	2
	08-23	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	56	4
	09-11	3	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	55	5
	09-30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	59	1
	10-15	4	1	5	5	5	1	5	5	4	4	5	5	49	11
菲丽	07-03	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	57	3
	08-23	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	57	3
	09-11	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	57	3
	09-30	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	55	5
	10-15	4	1	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	52	8
白翼	07-03	2	1	5	3	3	5	3	4	4	3	3	5	41	17
	08-23	2	1	5	5	5	5	4	4	4	5	3	5	48	12
	09-11	3	1	4	4	5	4	3	4	5	5	3	5	43	16
	09-30	2	1	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	47	13
	10-15	2	1	5	5	5	4	4	3	4	3	4	5	43	16

发育是关键;小花型品种艾丽惊喜、艾丽微风和艾丽金芝排名分别为14、14和15,最突出问题是花径偏小,且艾丽微风开花率低,对照品种白翼排名16,二次花枝有叶状化生长现象,因此不适合冬季栽培。

### 3 结论与讨论

对多头菊品种评价国内已有较多研究<sup>[6-7]</sup>,在

品种筛选中应用层次分析法有助于提高评价结果效率和可靠性<sup>[8-9]</sup>,但评价只依据1个季节试验结果显然还是有一定局限性,因此在前期评价基础上应用模拟栽培环境,对新品种在不同季节气候条件进行评价,才能更全面了解品种的特性和适应性,本试验结合切花菊生产实际和市场对切花品质要求,建立适合多个季节栽培的评价模型,依此确定

新品种的评分排名,为都市霞光和时光等新品种扩大种植提供依据。

荷兰多头菊育种目标是培育生长快、生育期较短、对光周期处理敏感、花色鲜艳和抗病性强品种,结合温室栽培和基质块育苗等方式实现年生产4茬。而浙江省多头菊多茬栽培中遇到最大的问题是夏季高温和冬季低温,尤期冬季加热能耗大,因此培育抗逆性强,适合连栋大棚3茬栽培的低能耗品种是关键。在本试验条件下,观察不同切花多头菊品种光反应周期特性发现,白翼生育期和光反应周期明显长于其他品种,该品种从日本引进,遗传背景与荷兰育种成品种差异很大,在夏季栽培,前期生长缓慢,温度高环境条件下,花芽分化和花蕾发育良好,形成大量二次花枝,在冬季栽培花枝数减少明显,且二次花枝易出现叶状化生长现象,切花品质稳定性差,不适合周年栽培。

艾丽惊喜、艾丽金芝和艾丽微风生育期和光反应周期较短,夏季高温和秋季适宜环境下花芽分化正常,开花表现良好3个品种已于2019年3月在绍兴市柯桥区平水镇剑灶村栽培,6月开花表现良好,花枝数多,花序丰满,花色艳丽,但对低温反应敏感,10月15日定植期综合性状表现不理想,花枝数和花序长度明显下降,而且花色缺乏光泽,因此,建议在浙北地区栽培定植在9月30日前完成,并且在补光结束后加强保温,夜间温度12℃以下即开始双层薄膜保温,白天大棚的管理温度以20~28℃为宜。尤其艾丽微风秋季气温下降抑制植株生长,株高明显下降。艾丽微风在9月30日、10月15日定植期开花率分别为87.0%、14.0%,因此生产上应用时,浙北地区定植期分别不宜迟于9月30日、9月20日,并且提早做好双层保温工作。

时光生育期和光反应周期适中,但其花芽分化期对低温的敏感,秋季栽培应严格控制定植时间,时光在9月30日定植期开花率为100.00%,10月15日定植期开花率为74.3%,显然花芽分化期大棚内夜间温度低于10℃会影响花芽正常分化,表现继续叶片的生长,而无封顶的现象。都市霞光目前已在嘉善小批量生产,产品在浙江切花市场销售,其花色和花型很受消费者的喜欢,花色深橘红,花芯较小,管状花细小密集,更具观赏性,冬季栽培开花基本正常,10月15日定植期株高105.9cm,花径、

花枝长度适宜,但花枝数偏少,在进一步栽培试验中,可采用适当提前定植,营养生长期提前喷施B9,增加茎秆养分积累,停止补光至花枝伸长期适当提高昼夜大棚温度,促进花芽分化和花蕾发育。菲丽从荷兰引进,在头头的栽培中综合性状表现良好,本试验中第5定植期花芽分化正常,但在低温期存在的问题是花枝伸长不畅,而且花枝夹角小,花朵偏小。

切花多头菊品种繁多,花型、花色丰富,目前切花多头菊在家庭插花、花束制作和庆典活动现场布置等广泛运用,冬季和春季是多头菊消费旺季,但目前大部分品种不适合冬季低温时段栽培,产品需大量从海南省和福建省等地调运。借鉴国内切花多头菊评价方法<sup>[10-11]</sup>,通过建立有效评价模型,提高品质综合评价效率,对选育的新品种在实际栽培环境条件下进行特性观察和优良品种选择,有助于新品种的客观评价与推广应用,同时可为杂交新组合配置提供优异种质。

#### 参考文献:

- [1]戴思兰,王文奎,黄家平. 菊属系统学及菊花起源的研究进展[J]. 北京林业大学学报,2002,24(5):230-234.
- [2]韩勇,叶燕萍,陈发棣,等. 多头切花菊品质性状综合评价体系构建[J]. 中国农业科学,2011,44(20):4265-4271.
- [3]栾新生,陈发棣,房伟民,等. 不同定植期和摘心方案下5个品种(系)茶用菊生长和产量性状的变化[J]. 应用生态学报,2019,30(1):259-265.
- [4]梁少丽,王悦萍,何建齐,等. 不同定植期对东莞中把大蕉生长特性的影响[J]. 现代农业科技,2019(12):57-58.
- [5]栾新生,陈发棣,房伟民,等. 不同品种(系)、定植期及摘心方案的茶药菊产量比较[J]. 中药材,2019,42(8):1711-1718.
- [6]张向梅,乔凯,高艳明,等. 基于分期定植的环境因子对日光温室番茄产量和生育期的影响[J]. 华北农学报,2019,34(4):104-112.
- [7]管志勇,王江民,陈发棣,等. 基于DUS测试性状的切花菊品种亲缘关系研究[J]. 园艺学报,2013,40(7):1399-1406.
- [8]宁惠娟,邵锋,戴思兰,等. 40个品种菊的切花用途评价[J]. 浙江林学院学报,2009,26(3):389-394.
- [9]林秋金,林秀香,苏金强,等. 16种野牡丹科植物观赏性及适应性综合评价[J]. 西南林学院学报,2010,30(5):33-37.
- [10]马婉茹,房伟民,王海滨,等. 多头切花菊品种茎、枝特性评价体系构建与品种评价[J]. 中国农业科学,2019,52(14):2515-2524.
- [11]张德平,戴思兰,朱璐. 切花菊新品种栽培特性的研究及其品质评价[J]. 江苏农业科学,2011(1):173-176,338.