应用生态学报 2019年1月 第30卷 第1期 http://www.cjae.net
Chinese Journal of Applied Ecology, Jan. 2019, **30**(1): 259-265 DOI: 10.13287/j.1001-9332.201901.036

# 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

栾新生[1] 陈发棣[1] 房伟民[1] 史亚东[2] 赵 爽[1] 陈素梅[1] 张 飞[1] 管志勇[1*]
([1]南京农业大学园艺学院/农业部景观设计重点实验室, 南京 210095; [2]安徽菊泰滁菊草本科技有限公司, 安徽滁州 239000)

**摘 要** 为了比较5个茶用菊新品种(系)的产量水平,并筛选出获得高产的定植期和摘心方案,以‘苏菊10号’、‘苏菊12号’、‘苏菊13号’、‘CH1-44’、‘CH5-13’为试材,采用三因素裂区试验设计,主区为早、中、晚3个定植期,裂区为5个新品种(系),裂裂区为4种摘心方案,比较不同栽培措施下植株生长和产量的差异.结果表明:5个新品种(系)中,‘CH5-13’和‘苏菊13号’产量相对较高,‘CH1-44’和‘苏菊10号’产量次之,‘苏菊12号’产量最低;5月27日中期定植、二次摘心措施下5个新品种(系)的株高、冠幅、单株花数、花径、单花鲜质量、单株产量和单位面积产量均显著优于其他处理,较5月7日和6月13日定植分别提高16.0%和19.0%、18.0%和22.8%、36.7%和42.2%、11.1%和2.3%、13.0%和4.0%、47.8%和36.6%、48.5%和36.7%.随着摘心时间的推迟,株高显著降低,二次摘心株高较不摘心降低50.2%;二次摘心处理的冠幅、单株花数、单花鲜质量、单株产量和单位面积产量最高,较不摘心依次提高17.0%、29.1%、5.5%、34.0%和34.8%.品种(系)、定植期、摘心方案3个因素对茶用菊生长性状和产量影响作用的大小依次为:定植期>品种>摘心.

**关键词** 新品种(系); 茶用菊; 定植期; 摘心; 产量

**Changes of growth and yield characters of five varieties (lines) of tea-applied chrysanthemum under different planting dates and pinching patterns.** LUAN Xin-sheng[1], CHEN Fa-di[1], FANG Wei-min[1], SHI Ya-dong[2], ZHAO Shuang[1], CHEN Su-mei[1], ZHANG Fei[1], GUAN Zhi-yong[1*] ([1]*College of Horticulture, Nanjing Agricultural University/Ministry of Agriculture Key Laboratory of Landscaping, Nanjing* 210095, *China*; [2]*Anhui Jutai Herbal Tea Technology Company, Chuzhou* 239000, *Anhui*, *China*).

**Abstract**: To identify the high yield planting date and pinching pattern, we compared the yields of five new varieties (lines) of tea-applied chrysanthemum, the ‘Suju 10’, ‘Suju 12’, ‘Suju 13’, ‘CH1-44’ and ‘CH5-13’. A field experiment with split-split plot design was carried out. The main plot treatments including three (early, middle and late) planting dates, split-plot treatments including 5 new varieties (lines), and split-split-plot treatments including four different kinds of pinching schemes. The results showed that the yield of ‘CH5-13’ and ‘Suju 13’ was relatively higher among the five varieties (lines), followed by ‘CH1-44’ and ‘Suju10’, and ‘Suju 12’ showed the lowest yield. Among the five varieties (lines), planting date on May 27th and two-time pinching treatments showed the highest values of plant height, crown width, flower number, flower diameter, fresh mass, yield per plant and yield per unit area. Compared with the planting date on May 7th and June 13th, the above indexes increased by 16.0% and 19.0%, 18.0% and 22.8%, 36.7% and 42.2%, 11.1% and 2.3%, 13.0% and 4.0%, 47.8% and 36.6%, 48.5% and 36.7%, respectively. With the pinching time postponed, plant height decreased. Compared with the no pinching treatment, plant height of the two-time pinching treatment decreased by 50.2%, and values of crown width, flowers number, the flower fresh mass, the yield per plant and the yield per unit area were

本文由公益性行业(农业)科研专项(201403039)和江苏省农业科技自主创新资金项目[CX(17)3036]资助 This work was supported by the Special Fund for Agroscientific Research in the Public Interest (201403039) and the Fund for Independent Innovation of Agricultural Sciences in Jiangsu Province [CX(17)3036].
2018-05-24 Received, 2018-11-28 Accepted.
* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: guanzhy@njau.edu.cn

highest, with increases of 17.0%, 29.1%, 5.5%, 34.0% and 34.8%, respectively. The impact performance of three main factors on the growth and yield of the tea-applied chrysanthemum was in order of planting date>varieties>pinching time.

**Key words**: new varieties (line); tea-applied chrysanthemum; planting date; pinching; yield.

茶用及药用菊花为菊科菊属植物菊(*Chrysanthemum morifolium*)的干燥头状花序,传统的茶菊主要有'滁菊'、'亳菊'、'贡菊'和'杭菊'等品种和变型,茶、药兼用菊具有散风清热、平肝明目和清热解毒等功效,在我国有悠久的种植历史[1].

传统的茶用及药用菊栽培由于菊农各自留种、分散生产,导致品种退化严重,产量和品质难以满足市场需求,严重影响产业发展.因此,选育高产优质茶用菊新品种是促进产业持续发展的途径.南京农业大学菊花遗传育种课题组选育出茶用和药用菊花新品种(系)'苏菊'系列,经过品种筛选试验及多点试验表现良好,具有良好的推广潜力[2].

多数菊花品种属于短日照植物[3],但不同品种对日照长度的要求有所不同[4].适时栽植,是保证茶用菊高产、稳产的重要因素,栽植时期和光照时间影响许多菊科植物的生长发育[5].株形调整是园艺生产中的重要栽培措施之一,摘心影响菊花的开花数量[6].于云霞等[7]对包括定植期在内的众多栽培措施对'滁菊'生长和产量进行了系统的研究,确定了获得'滁菊'高产的合适定植期及株形调整方案.

良种良法配套推广的前提是新育成品种栽培技术的研究[8].本文通过比较 3 种定植期和 4 种摘心方案对 5 种茶用菊新品种(系)生长和产量的影响,旨在筛选高产茶用菊新品种(系)并为茶用菊新品种(系)的高产、高效、优质栽培提供实践参考.

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料和定植措施

供试茶用菊新品种(系)母株由南京农业大学菊花种质资源保存中心提供,试验地点为南京农业大学菊花研发基地.扦插育苗,采集生长一致、健壮、无病虫害的插穗,剪取 5~7 cm 长度,留上部 3~4 片叶,在多菌灵和生根粉混合溶液中浸泡 5 min,扦插基质为营养土∶珍珠岩=3∶1,扦插温度为 22~30 ℃,空气湿度为 80%.扦插 20 d 生根后定植.定植前翻耕土壤,深度为 25 cm 左右.整平耙细后作畦,畦宽 1 m,畦高 30 cm,畦周设有排水沟,沟底宽 30 cm.

### 1.2 试验设计

试验采用三因素裂区试验设计,设置主区为早、中、晚 3 个定植期,分别为 5 月 7 日($D_1$)、5 月 27 日($D_2$)、6 月 13 日($D_3$);裂区为 5 个茶用菊新品种(系),'苏菊 10 号'($V_1$)、'苏菊 12 号'($V_2$)、'苏菊 13 号'($V_3$)、'CH1-44'($V_4$)、'CH5-13'($V_5$);裂裂区为 3 种摘心方案,分别为不摘心(作为对照,$P_1$),摘心一次:定植后 14 d 摘心 1 次($P_2$)、定植后 28 d 摘心一次($P_3$),摘心 2 次($P_4$):定植后 14 d 摘心一次、28 d 再摘心一次.定植株行距为 40 cm×40 cm,每处理 9 株,3 次重复,每处理设有保护行.现蕾后定期观察记录各品种(系)的初花期、盛花期.

### 1.3 田间性状及产量测定

于盛花期测量株高、冠幅、采收花数、花径、各批次鲜质量、单株产量.参照于云霞等[7]的方法测定形态指标.单位面积产量=单位面积定植株数×单株产量(株行距 40 cm×40 cm).

### 1.4 数据处理

采用 DPS 7.05 软件对数据进行统计分析.采用三因素裂区试验设计和 LSD 法进行方差分析和多重比较($\alpha=0.05$).图表中数据为平均值±标准差.

## 2 结果与分析

### 2.1 不同定植期对不同品种(系)茶用菊花期的影响

由表 1 可知,与中晚定植期相比,早期定植将 CH5-13 初花期提前 3 d,盛花期提前 4 d,且差异显著;与早晚定植期相比,中期定植将苏菊 12 号初花期推迟 4 d,盛花期推迟 5 d,且差异显著;与早定植期相比,中晚期定植将苏菊 10 号初花期和盛花期提前 2 d,将 CH1-44 初花期和盛花期提前 1 d;与早、中定植期相比,晚期定植将苏菊 13 号初花期分别提前 1 和 2 d,将苏菊 13 号盛花期提前 2 d,但不同定植期对苏菊 10 号、苏菊 13 号和 CH1-44 的初花期和盛花期造成的影响差异不显著.

在早晚定植期中,CH1-44 的初花期和盛花期与苏菊 12 号无显著差异,但显著多于其余品种(系),苏菊 13 号的初花期和盛花期显著小于其余品种(系).在中定植期中,苏菊 12 号的初花期和盛花期显著多于其余品种(系),苏菊 10 号的初花期显著小于其余品种(系),各品种(系)之间盛花期存在显

**表 1　定植期对茶用菊新品种(系)花期的影响**

**Table 1　Effects of planting date on florescence of new varieties (lines) of tea-applied chrysanthemum**

| 品种(系) Variety (line) | $D_1$ | | $D_2$ | | $D_3$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 初花期 Early blooming period (d) | 盛花期 Full-blooming period (d) | 初花期 Early blooming period (d) | 盛花期 Full-blooming period (d) | 初花期 Early blooming period (d) | 盛花期 Full-blooming period (d) |
| $V_1$ | 163±1.2cd | 168±0.6c | 161±0.6de | 166±0.5c | 161±0.5de | 166±0.5c |
| $V_2$ | 165±0.6bc | 171±0.1b | 169±1.3a | 176±0.4a | 165±0.6bc | 171±0.6b |
| $V_3$ | 152±0.9g | 158±0.8e | 153±0.6g | 158±1.0e | 151±0.1g | 156±2.0e |
| $V_4$ | 167±0.6ab | 172±0.3b | 166±0.5b | 171±1.2b | 166±0.8b | 171±1.2b |
| $V_5$ | 160±1.2e | 166±1.7c | 157±0.1f | 162±0.1d | 157±0.3f | 162±0.2d |

$D_1$：早定植期 5 月 7 日 Early field planting period；$D_2$：中定植期 5 月 27 日 Middle field planting period；$D_3$：晚定植期 6 月 13 日 Late field planting period. $V_1$：苏菊 10 号 Suju 10；$V_2$：苏菊 12 号 Suju 12；$V_3$：苏菊 13 号 Suju 13；$V_4$：CH1-44；$V_5$：CH5-13. 同列不同小写字母表示处理间差异显著($P<0.05$) Different small letters in the same column indicated significant difference among treatments at 0.05 level. 下同 The same below. 初花期和盛花期均为定植后天数 Both early blooming period and full blooming period were the number of days after planting.

著性差异，苏菊 13 号盛花期显著小于其余品种(系).

各品种(系)的开花期均在 11 月之前，初花期最早是 10 月 6 日，最晚是 10 月 25 日.5 个品种(系)的盛花期均在 10 月中旬、下旬，花期远早于霜期，推广潜力大.

**2.2　定植期和摘心对不同品种(系)茶用菊生长性状的影响**

**2.2.1 株高**　由表 2 可知，5 个品种(系)株高基本介于 50.0～80.0 cm，且相互之间存在显著差异. CH1-44株高显著高于其余品种(系)，较苏菊 10 号、苏菊 13 号、CH5-13 和苏菊 12 号依次高出6.4%、20.1%、24.1%、34.8%.

不同定植期下各品种(系)株高有显著差异.随着定植期推迟，株高先增加再减小，且彼此间差异显著，3 个定植期平均株高分别为 74.9、63.0 和 60.7 cm，表现为 5 月 27 日> 5 月 7 日> 6 月 13 日，5 月 27 日定植菊花植株株高较 5 月 7 日和 6 月 13 日定植分别高 16.0%和 19.0%，说明中期定植茶用菊新品种(系)苗期生长最佳.

摘心显著降低了茶用菊新品种(系)的株高，并且株高随摘心次数的增加而显著降低，在相同次数摘心下随摘心时间推迟而显著降低.各种摘心方案下的株高顺序为 $P_1>P_2>P_3>P_4$，对应的株高分别是 81.6、67.4、61.2 和 54.3 cm，$P_4$株高较 $P_1$、$P_2$、$P_3$降低了 50.2%、24.1%、12.7%，二次摘心降低株高的作用显著大于一次摘心.品种(系)、定植期和摘心处理，两两之间互作效应明显，品种(系)、定植期和摘心处理三因素互作效应明显.

**2.2.2 冠幅**　由表 2 可知，5 个品种(系)冠幅从大到小依次是 CH5-13、苏菊 13 号、CH1-44、苏菊 10 号、苏菊 12 号，与株高的顺序不完全一致. CH5-13 冠幅依次高于其余品种(系)6.5%、8.2%、17.2%、28.8%.除了苏菊 13 号和 CH1-44 之间冠幅无显著差异外，其余品种(系)之间的冠幅差异均达到显著水平.

不同定植期下各品种(系)冠幅有显著差异.随着定植期推迟，冠幅先增加后减小，且彼此间差异显著，3 个定植期定植的菊花在盛花期的冠幅分别为 72.8、59.7 和 56.2 cm，表现为 $D_2> D_1> D_3$，5 月 27 日定植冠幅较 5 月 7 日和 6 月 13 日定植分别高18.0%和 22.8%，说明中期定植最适宜各品种(系)冠幅的充分生长.

不同摘心处理相比，冠幅随摘心次数增加而增大，表现为$P_4$最大(72.7 cm)、$P_3$最小(57.3 cm)，$P_2$

**表 2　不同定植期和摘心模式对盛花期茶用菊新品种(系)株高和冠幅的影响**

**Table 2　Effects of planting date and pinching pattern on plant height and crown breadth of new varieties (lines) of tea-applied chrysanthemum in full-blooming stage**

| 试验因子 Experimental factor | 水平 Level | 株高 Plant height (cm) | 冠幅 Crown breadth (cm) |
|---|---|---|---|
| 定植期 | $D_1$ | 63.0b | 59.7b |
| Planting date | $D_2$ | 74.9a | 72.8a |
| | $D_3$ | 60.7c | 56.2c |
| 品种(系) | $V_1$ | 74.7b | 59.2c |
| Variety (line) | $V_2$ | 52.0e | 51.0d |
| | $V_3$ | 63.8c | 66.9b |
| | $V_4$ | 79.8a | 65.7b |
| | $V_5$ | 60.6d | 71.6a |
| 摘心模式 | $P_1$ | 81.6a | 60.4b |
| Pinching pattern | $P_2$ | 67.4b | 61.0b |
| | $P_3$ | 61.2c | 57.3c |
| | $P_4$ | 54.3d | 72.7a |

不同小写字母表示同一试验因素不同水平间差异显著($P<0.05$) Different lowercase letters indicated significant difference among levels in the same factor at 0.05 level. 冠幅为最大测量值 Crown breadth was the maximum measurement value. 下同 The same below.

与 $P_1$ 居中且差异不显著.二次摘心处理下冠幅显著大于不摘心和一次摘心处理,二次摘心冠幅较不摘心提高 17.0%.在相同摘心次数下,冠幅随摘心时间推迟而显著降低.品种(系)、定植期和摘心处理两两之间互作效应明显,品种(系)、定植期和摘心处理三因素互作效应明显.

**2.3** 定植期和摘心对不同品种(系)茶用菊成花产量的影响

**2.3.1** 单株花数 由表 3 可知,不同品种(系)间单株花数差别较大,最高近 360 朵,最低仅为 130 余朵,除了 CH1-44 和 CH5-13 之间单株花数无显著差异外,其余品种(系)间单株花数差异显著,CH1-44 单株花数较其余品种(系)依次多 5.3%、19.3%、51.6%、61.8%.对照表 2 株高、冠幅的数据发现,株高、冠幅大的品种(系)单株花数多.

不同定植时期下各品种(系)单株花数有显著差异.随着定植期推迟,单株花数先增加后减小,分别为 352.5、223.3 和 203.9 朵,表现为 $D_2>D_1>D_3$,5 月 27 日定植单株花数较 5 月 7 日和 6 月 13 日定植分别高 36.7% 和 42.2%,说明中期定植的单株产量最佳.

不同摘心处理相比,单株花数随摘心次数增加而增加,在相同次数摘心下随摘心时间推迟而显著降低,表现为 $P_4>P_2>P_1>P_3$,从多到少依次为 341.4、257.0、242.1、199.0 朵.二次摘心单株花数显著大于不摘心和一次摘心,二次摘心较不摘心提高 29.1%.品种(系)、定植期和摘心处理两两之间互作效应明显,品种(系)、定植期和摘心处理三因素互作效应明显.

**2.3.2** 花径 由表 3 可知,各品种(系)间花径在 46.0~56.6 mm,除苏菊 10 号和 CH5-13 之间花径无显著差异外,其余各品种(系)间花径差异显著.苏菊 12 号花径较苏菊 13 号、CH1-44、CH5-13 和苏菊 10 号依次高 2.5%、10.9%、18.4%、18.6%.

不同定植期下各品种(系)花径有显著差异,3 个定植期平均花径分别为 53.3、52.1 和 47.4 mm,表现为 $D_2>D_3>D_1$,5 月 27 日定植花径较 6 月 13 日和 5 月 7 日定植分别大 2.3% 和 11.1%,中期定植花径最大,外观品质最佳.

摘心处理对各品种(系)花径有显著影响,4 种摘心处理花径依次为 52.6、51.3、50.2 和 49.6 mm,表现为 $P_3>P_1$,而 $P_4$、$P_2$ 的最小,且差异不显著,晚一次摘心花径显著大于其余摘心处理,品种(系)、定植期和摘心处理两两之间互作效应明显,品种(系)、定植期和摘心处理三因素互作效应明显.

**2.3.3** 单花鲜质量 由表 3 可知,5 个品种(系)单花鲜质量在 1.1~1.7 g,除苏菊 10 号和 CH5-13 之间单花鲜质量无显著差异外,其余品种(系)间单花鲜质量差异显著.苏菊 13 号单花鲜质量较 CH5-13、苏菊 10 号、CH1-44 和苏菊 12 号依次高 5.8%、7.8%、33.5%、37.8%.

不同定植期下各品种(系)单花鲜质量有差异,5 月 27 日和 6 月 13 日定植期单花鲜质量无显著差异,但都显著大于 5 月 7 日定植处理,3 个定植期单花鲜质量分别为 1.5、1.5 和 1.3 g,6 月 13 日定植单花鲜质量较 5 月 27 日和 5 月 7 日分别高 4.0% 和 13.0%,晚期定植的各品种(系)单花鲜质量最大.

不同的摘心处理相比,单花鲜质量随摘心次数的增加而增大,在相同摘心次数下随摘心时间推迟而显著增加,$P_4$ 和 $P_3$ 单花鲜质量无显著差异,$P_1$ 和 $P_2$ 亦是,但前两者大于后两者.二次摘心单花鲜质量显著大于不摘心和早一次摘心处理,二次摘心单花鲜质量较不摘心提高 5.5%.品种(系)、定植期和摘心处理两两之间互作效应明显,品种(系)、定植期和摘心处理三因素互作效应明显.

**2.3.4** 一茬花鲜质量 由表 4 可知,5 个品种(系)一茬花鲜质量在 65.8~284.4 g,除了苏菊 13 号与 CH5-13,苏菊 10 号与苏菊 12 号之间一茬花鲜质量无显著差异外,其余品种(系)间一茬花鲜质量差异显著.'苏菊13号'一茬花鲜质量较CH5-13、CH1-44、

**表 3 定植期和摘心模式对茶用菊新品种(系)产量构成因素的影响**

**Table 3 Effects of planting date and pinching pattern on yield components of new varieties (lines) of tea-applied chrysanthemum**

| 试验因子 Experimental factor | 水平 Level | 单株花数 Number of flowers | 花径 Average diameter per flower (mm) | 单花鲜质量 Average mass per flower (g) |
|---|---|---|---|---|
| 定植期 | $D_1$ | 223.3b | 47.4c | 1.3b |
| Planting date | $D_2$ | 352.5a | 53.3a | 1.5a |
| | $D_3$ | 203.9c | 52.1b | 1.5a |
| 品种(系) | $V_1$ | 173.7c | 46.1d | 1.6b |
| Variety (line) | $V_2$ | 137.1d | 56.6a | 1.1d |
| | $V_3$ | 289.7b | 55.2b | 1.7a |
| | $V_4$ | 359.1a | 50.5c | 1.2c |
| | $V_5$ | 339.9a | 46.2d | 1.6b |
| 摘心模式 | $P_1$ | 242.1b | 51.3b | 1.4bc |
| Pinching pattern | $P_2$ | 257.0b | 49.6c | 1.4c |
| | $P_3$ | 199.0c | 52.6a | 1.5ab |
| | $P_4$ | 341.4d | 50.2c | 1.5a |

**表 4　定植期和摘心模式对茶用菊新品种(系)产量的影响**
**Table 4　Effects of planting date and pinching pattern on yield of new varieties (lines) of tea-applied chrysanthemum**

| 试验因子 Experimental factor | 水平 Level | 一茬花鲜质量 First flower yield (g) | 二茬花鲜质量 Second flower yield (g) | 单株产量 Fresh flower mass per plant (g) | 单位面积产量 Yield per unit area (kg·m$^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 定植期 | $D_1$ | 137.2b | 83.3b | 211.6c | 0.8c |
| Planting | $D_2$ | 195.2a | 157.7a | 405.1a | 1.6a |
| date | $D_3$ | 171.4a | 83.1b | 256.8b | 1.0b |
| 品种(系) | $V_1$ | 81.8c | 119.7b | 208.1d | 0.8d |
| Variety | $V_2$ | 65.8c | 53.9d | 158.0e | 0.6e |
| (line) | $V_3$ | 284.4a | 96.6c | 368.0b | 1.4b |
| | $V_4$ | 134.3b | 144.8a | 271.4c | 1.1c |
| | $V_5$ | 273.3a | 125.3b | 450.4a | 1.8a |
| 摘心模式 | $P_1$ | 155.1b | 92.6b | 265.3b | 1.0b |
| Pinching | $P_2$ | 159.7b | 102.4b | 265.0b | 1.0b |
| pattern | $P_3$ | 126.0c | 95.6b | 232.2c | 0.9c |
| | $P_4$ | 231.0a | 141.5a | 402.2a | 1.6a |

苏菊 10 号和苏菊 12 号依次高 3.9%、52.8%、71.3%、76.9%.

不同定植期下各品种(系)一茬花鲜质量有差异,从大到小依次为 195.2、171.4 和 137.2 g,表现为 $D_2>D_3>D_1$,5 月 27 日定植一茬花鲜质量较 6 月 13 日和 5 月 7 日定植依次高 12.2%和 29.7%,5 月 27 日定植能够显著增加各品种(系)一茬花鲜质量.

不同的摘心处理相比,一茬花鲜质量随摘心次数的增加而增大,在相同摘心次数下随摘心时间推迟而显著减少,大小依次为 231.0、159.7、155.1 和 126.0 g,二次摘心一茬花鲜质量显著大于不摘心和一次摘心处理,品种(系)、定植期和摘心处理两两之间互作效应明显,品种(系)、定植期和摘心处理三因素互作效应明显.

**2.3.5** 二茬花鲜质量　由表 4 可知,5 个品种(系)二茬花鲜质量在 53.0~145.0 g,除苏菊 10 号和 CH5-13 之间二茬花鲜质量无显著差异外,其余品种(系)间二茬花鲜质量差异显著.CH1-44 二茬花鲜质量较 CH5-13、苏菊 10 号、苏菊 13 号和苏菊 12 号依次高 13.5%、17.3%、33.3%、62.8%.

不同定植期下各品种(系)二茬花鲜质量有差异,大小依次为 157.7、83.3 和 83.1 g,5 月 27 日定植二茬花鲜质量显著大于 5 月 7 日和 6 月 13 日处理,依次高 47.2%和 47.3%,5 月 27 日定植能够显著增加各品种(系)二茬花鲜质量.

不同的摘心处理相比,二茬花鲜质量随摘心次数的增加而增大,在相同摘心次数下随摘心时间推迟而减少,大小依次为 141.5、102.4、95.6 和 92.6 g.二次摘心二茬花鲜质量显著大于不摘心和一次摘心,品种(系)、定植期之间互作效应明显.

**2.3.6** 单株产量　由表 4 可知,5 个品种(系)单株产量在 158.0~451.0 g,且相互之间存在显著差异.CH5-13 单株产量较苏菊 13 号、CH1-44、苏菊 10 号和苏菊 12 号依次高 18.3%、39.8%、53.8%、64.9%.

不同定植期下各品种(系)单株产量有显著差异,从大到小依次为 405.1、256.8 和 211.6 g,表现为 $D_2>D_3>D_1$,5 月 27 日定植单株产量较 6 月 13 日和 5 月 7 日定植依次高 36.6%和 47.8%,5 月 27 日定植增加各品种(系)单株产量的作用最显著.

不同的摘心处理相比,单株产量随摘心次数的增加先减小再增大,在相同摘心次数下随摘心时间推迟而显著减少,大小依次为 402.2、265.3、264.9 和 232.2 g.二次摘心单株产量显著大于不摘心和一次摘心,二次摘心单株产量较不摘心提高 34.0%.品种(系)、定植期和摘心处理两两之间互作效应明显,品种(系)、定植期和摘心处理三因素互作效应明显.

**2.3.7** 单位面积产量　由表 4 可知,5 个品种(系)株高在 0.6~1.8 kg·m$^{-2}$,且相互之间存在显著差异.CH5-13 单位面积产量较苏菊 13 号、CH1-44、苏菊 10 号和苏菊 12 号依次高 17.9%、39.5%、51.7%、64.7%.

不同定植期下各品种(系)单位面积产量有显著差异,从大到小依次为 1.6、1.0 和 0.8 kg·m$^{-2}$,表现为 $D_2>D_3>D_1$,5 月 27 日定植单位面积产量较 6 月 13 日和 5 月 7 日定植依次高 36.7%和 48.5%,5 月 27 日定植各品种(系)单位面积产量最高.

不同的摘心处理相比,单位面积产量随摘心次数的增加而增加,在相同摘心次数下随摘心时间推迟而显著减少,二次摘心单位面积产量为 1.6 kg·m$^{-2}$,显著大于不摘心和一次摘心,二次摘心单位面积产量较不摘心提高 34.8%.品种(系)、定植期和摘心处理两两之间互作效应明显,品种(系)、定植期和摘心处理三因素互作效应明显.

## 3　讨　论

定植期对茶用菊的株高、冠幅和单株花数都有不同程度的影响,早定植'滁菊'的株高、冠幅和单株花数都显著高于晚定植处理,过晚定植会导致'滁菊'产量减少[7].

本试验中 3 个定植期相比,以第二个定植期的菊株在盛花期的株高和冠幅表现最佳.植物干物质

向各器官的分配比例在不同发育时期有较大差异[9].早定植的菊株营养生长时间长,茎枝后期木质化明显,中下部叶片老化、衰退,影响光合产物的积累;晚定植的菊株在前期生长经历 7—8 月的高温辐射,加快了功能叶的衰老,生长受到抑制,造成产量减小[10].中期定植(5 月 27 日)的菊株经过前期生长对高温抵抗力增加,在花期植株未见明显衰老特征,各项产量指标均达到最大值,产量最高.这与于云霞等[7]研究滁菊不同定植模式的结果一致.

摘心能去除顶端优势,降低植株株高,促使植株矮壮,减少倒伏,增加了分枝数、冠幅、有效叶片数和单株花数,有利于光合产物的合成[5,7,11-13].

本试验中随摘心次数增加,株高降低,冠幅增大,单株花数增加,单株和单位面积产量增加.在 5 月 27 日定植的摘心试验中,随着一次摘心次数的推迟,单株花数和产量有增加的趋势,随时间推迟,主茎充分伸长,分枝数量会增加,但摘心时间对产量的影响还需进一步研究.二次摘心在一次摘心的基础上,增加了二级分枝的枝长和数量,冠幅随之增大,从而增加了单株花数和产量.这与于云霞等[7]在滁菊摘心上的研究结果一致.更多次摘心处理对改善农艺性状和增产是否有影响仍需要进一步研究.

在三因素试验中,不同品种(系)间株高、冠幅、单株花数、花径、单花鲜质量、一茬花鲜质量、二茬花鲜质量、单株产量和单位面积产量存在不同程度的差异,采用高产品种可以显著调节群体质量性状,这与不同学者在玉米上的研究结果[14-15]基本一致.CH5-13、苏菊 13 号为高产品种(系),产量较其余品种(系)高,CH1-44 和苏菊 10 号产量次之,苏菊 12 号产量最少;苏菊 13 号、CH5-13、苏菊 10 号花期较其余品种(系)早,可选为早花品种(系).在生产中可选择适合地方栽培条件和消费习惯的品种(系),充分发挥品种(系)优势.

综上所述,品种(系)、定植期和摘心方案,两两之间互作和三因素互作对茶用菊生长和产量影响显著,对茶用菊生长和产量影响作用大小顺序为:定植期>品种>摘心.CH5-13、苏菊 13 号是高产品种(系).采用 5 月 27 日的中期定植(株行距为 40 cm×40 cm),定植后 14 d 摘心一次,28 d 后再摘心一次的栽培措施,使各茶用菊品种(系)获得的产量最高,可在新品种的推广上配套使用.

**参考文献**


[1] Chinese Pharmacopoeia Commission (国家药典委员会). Chinese Pharmacopoeia. Beijing: China Medical Science and Technology Press, 2015 (in Chinese)

[2] Feng X-Y (冯晓燕), Fang W-M (房伟民), Chen F-D (陈发棣), *et al*. The breeding of *Chrysanthemum morifolium* for tea and medicine. *Journal of Chinese Medicinal Materials* (中药材), 2017, **40**(3): 258-264 (in Chinese)

[3] Zhang S-L (张树林), Dai S-L (戴思兰). Chinese Chrysanthemum Book. Beijing: China Forestry Press, 2013: 48 (in Chinese)

[4] Guo Z-G (郭志刚), Zhang W (张 伟). Chrysanthemum. Beijing: China Forestry Press, 2001: 11-16 (in Chinese)

[5] Yao Y-M (姚悦梅), Pan Y-P (潘跃平), Mao Z-L (毛忠良), *et al*. Effects of seeding time and light duration on growth and development of cosmos. *Jiangsu Agricultural Sciences* (江苏农业科学), 2008, **36**(1): 123-125 (in Chinese)

[6] Yao Y-M (姚悦梅), Pan Y-F (潘永飞), Dai Z-L (戴忠良), *et al*. Effects of seeding time and pinching on seed yield and quality of cosmos. *Jiangsu Agricultural Sciences* (江苏农业科学), 2009, **37**(5): 169-170 (in Chinese)

[7] Yu Y-X (于云霞), Guan Z-Y (管志勇), Chen F-D (陈发棣), *et al*. Study of the patterns of Chuzhou *Chrysanthemum morifolium* engraftment. *Journal of Chinese Medicinal Materials* (中药材), 2018, **41**(2): 257-262 (in Chinese)

[8] Jing S-X (景士西). General Theory of Horticultural Plant Breeding. Beijing: China Agriculture Press, 2000 (in Chinese)

[9] Qian T-T (钱婷婷), Guo X-Y (郭新宇). Research progress on the influencing factors in dry matter distribution of fruit vegetables. *Chinese Agricultural Science Bulletin* (中国农学通报), 2010, **26**(16): 211-216 (in Chinese)

[10] Yang X-F (杨小飞), Guo F-Q (郭房庆). Research advances in mechanisms of plant leaf senescence under heat stress. *Plant Physiology Journal* (植物生理学报), 2014, **50**(9): 1285-1292 (in Chinese)

[11] Shang J-Q (尚嘉琪), Ren L (任 磊), Yuan Y (原阳), *et al*. Study on cultivation techniques for high yield production of tea chrysanthemum in woodlands in arid areas. *Journal of Shanxi Agricultural University* (Natural Science) (山西农业大学学报: 自然科学版), 2017, **37**(2): 89-99 (in Chinese)

[12] Yang E-C (杨恩聪), Jing D-H (景德华), Li J-X (李进学), *et al*. Effect of stubble height of pinching off growing-tip on formatting branches and fruits of Eureka lemon young trees. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences* (西南农业学报), 2009, **22**(4): 1053-1056 (in Chinese)

[13] Tang H (唐 辉), Liang H-L (梁惠凌), Wei X (韦

霄), *et al*. Effects of ringing and cutting off growing-tip on shoot growth and carbon-nitrogen metabolite accumulation in leaves of pecan. *Journal of Nanjing Forestry University* (Natural Science) (南京林业大学学报：自然科学版), 2007, **24**(2): 168-171 (in Chinese)

[14] Li S-Z (李尚中), Fan T-L (樊廷录), Zhao G (赵刚), *et al*. Effects of hybrid, plant density and plastic film mulching on yield and water use efficiency of dryland maize. *Acta Prataculturae Sinica* (草业学报), 2017, **26**(12): 35-47 (in Chinese)

[15] Liang S-M (梁素明), Wang A-P (王爱萍), Ren H-E (任海娥), *et al*. Influence of the density control for different plant type corn varieties to the formation of source-sink and yield. *Journal of Shanxi Agricultural Sciences* (山西农业科学), 2013, **41**(7): 686-692 (in Chinese)

**作者简介**　栾新生, 男, 1991 年生, 硕士研究生. 主要从事菊花育种与栽培研究. E-mail: 2216739556@ qq.com

**责任编辑**　张凤丽

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. 应用生态学报, 2019, **30**(1): 259-265

Luan X-S, Chen F-D, Fang W-M, *et al*. Changes of growth and yield characters of five varieties (lines) of tea-applied chrysanthemum under different planting dates and pinching patterns. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2019, **30**(1): 259-265 (in Chinese)