

不同施肥模式对黄帝菊开花株生长的影响

吴文林,化青珠,潘世龙,王梓,周瑜,朱云峰,钱远婷,刘海涛

(华南农业大学园艺学院,广东广州 510642)

摘要: 目前许多生产者都使用 $N-P_2O_5-K_2O = 15-15-15$ 的进口挪威复合肥对黄帝菊进行追肥。本试验设定使用了以国产复合肥为主的 6 种施肥模式,对黄帝菊进行了生长比较试验。综合开花株的外观指标来看,在植株现蕾期之前用国产 15-15-15 复合肥添加 0.1% 尿素配成 500 倍液浇灌及现蕾期之后直接将复合肥配成 500 倍液浇灌这种模式,与使用进口挪威复合肥的差异不大。说明对黄帝菊盆花的施肥,国产复合肥完全可取代进口复合肥,而且成本更低。

关键词: 黄帝菊;施肥;开花株;生长

中图分类号: S141 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2012)增刊-0304-05

Effect of Different Fertilization Patterns on Growth of Blossom Strains of *Melampodium paludosum*

WU Wen-lin, HUA Qing-zhu, PAN Shi-long, WANG Zi, ZHOU Yu, ZHU Yun-feng, QIAN Yuan-ting, LIU Hai-tao

(South China Agricultural University College of Horticulture, Guangzhou 510642, China)

Abstract: At present many producers are using Norway compound fertilizer with $N-P_2O_5-K_2O = 15-15-15$ in Huangdi chrysanthemum (*Melampodium paludosum*). Six fertilizer contain mainly domestic compound fertilizer were used to study the effect of fertilizer on growth of *Melampodium paludosum*. The results showed that domestic 15-15-15 compound fertilizer with 0.1% urea as 500 solution before budding and domestic 15-15-15 compound fertilizer without other fertilizer after budding had the same effect on the appearance characteristic as Norway compound fertilizer. It indicates that the Norway compound fertilizer can be substituted by domestic compound fertilizer in *Melampodium paludosum*.

Key words: *Melampodium paludosum*; Fertilization; Blossom strain; Growth

黄帝菊 (*Melampodium paludosum*) 又称皇帝菊、美兰菊,为菊科美兰菊属一年生草本植物,多年前我国开始引种栽培。黄帝菊全株粗糙,分枝茂密;叶对生,阔披针形至长卵形,先端渐尖,锯齿缘;头状花序顶生,花朵星状,直径约 2 cm,舌状花金黄色,管状花黄褐色,花期 6~11 月;在温暖的南方,除了隆冬季节外,其他季节都会开花,花后结瘦果^[1]。黄帝菊适应性强,生长旺盛,连续开花期长,花朵虽小但花量极大,株形丰满、矮化、病虫害少^[2],适宜作为盆栽及花坛应用,至今在广东^[3]、杭州^[4]、兰州^[5]、北京^[6]等地均有应用的报道。另外黄帝菊花青素含量高,提取成本低,可作为天然色素^[7]。

根据我们调查,目前黄帝菊在广东栽培广泛,而且以盆栽为主。与盆栽其他草花一样,目前生产者在盆栽黄帝菊时,使用的基质为广东本地泥炭,或以广东本地泥炭为主的无土混合基质。但是,目前生产者在对黄帝菊进行施肥时,与其他草花一样,技术模式往往都不相同。虽然许多生产者都使用了 $N-P_2O_5-K_2O = 15-15-15$ 的挪威复合肥进行追肥,但追肥的浓度和次数也很不一致。目前国内也尚无对黄帝菊进行营养与施肥研究的报道。

本研究以黄帝菊为材料,根据花卉不同时期对氮、磷、钾的比率及需要量的不同,参考有关草花的施肥技术资料^[8],再结合目前许多生产者使用的肥

收稿日期: 2012-08-28

基金项目: 国家星火计划重点项目 (2008GA781004); 广东省合生珠江创新实验项目 (5300-H11018)

作者简介: 吴文林 (1989-),男,广东汕尾人,本科,主要从事一年生草花栽培与生理研究。

通讯作者: 刘海涛 (1965-),男,福建连城人,副教授,硕士生导师,主要从事观赏植物栽培与生理研究。

料情况,设定出以使用国产复合肥为主的6种施肥模式,探讨其对黄帝菊生长和开花的影响,以期筛选出使用国产复合肥较为适宜的施肥模式,为生产者提供参考,降低施肥成本。

1 材料和方法

1.1 试验材料与处理

试验于2011年秋季在华南农业大学园艺学院花卉基地进行。供试黄帝菊品种为金百万,幼苗购自广州三力园艺公司,为穴盘苗。把广东泥炭、椰糠

和河沙按体积比2:1:1混合作为基质,花盆采用直径12 cm、高15 cm的塑料盆,于10月1日把幼苗按每盆1株定植上盆,然后置于露天阳光充足处进行正常的浇水、除草、病虫害防治等管理。将黄帝菊生育时期分为苗期(10月3日-10月12日)、旺盛生长期(10月13日-10月22日)、现蕾期(10月23日-11月3日)和开花期(11月4日之后)。

上盆后第3 d开始进行施肥。设置6种施肥处理模式(表1),肥料每5 d淋浇基质1次。每个处理15盆,随机排列,共90盆。

表1 六种施肥的模式及其设定的主要理由

Tab.1 6 fertilization patterns and main reasons

处理 Treatment	施肥模式 Fertilizer patterns	设定的主要理由 Main reason
T ₁	每次都使用国产惠多利 15-15-15 复合肥溶于水,配成 500 倍液进行浇灌。	国产复合肥比进口复合肥更便宜。
T ₂	每次都使用国产惠多利 15-15-15 复合肥溶于水进行浇灌,其中苗期使用 600 倍液,旺盛生长期 400 倍液,现蕾期 250 倍液,开花期 400 倍液。	国产复合肥更便宜;花卉不同生长时期对肥料的需要量不同。
T ₃	现蕾期之前,每次都把国产惠多利 15-15-15 复合肥添加 0.1% 尿素,再配成 500 倍液进行浇灌;现蕾期之后,直接将复合肥配成 500 倍浇灌。	国产复合肥更便宜;花卉在营养生长期需要更多的氮素营养。
T ₄	每次都使用挪威 15-15-15 复合肥溶于水,配成 500 倍液进行浇灌。	目前许多生产者采用的施肥方法。
T ₅	现蕾期之前,每次都把进口挪威 15-15-15 复合肥添加 0.1% 尿素,再配成 500 倍液进行浇灌;现蕾期之后,直接将复合肥配成 500 倍浇灌。	花卉在营养生长期需要较多的氮素营养。
T ₆	每次用营养液进行浇灌,营养液配方为郭世荣等 ^[9] 介绍的观花花卉营养液,浓度×3,即硝酸钾 1 200(单位 mg/L,下同),硝酸钙 750,尿素 600,硫酸镁 450,磷酸二氢钾 300,硫酸亚铁 300,硫酸钙 150,钼酸铵 30,硼酸 30,硫酸锌 30,硫酸锰 13.5。	用完全营养液进行比较。

1.2 生长和生理指标的测定

于11月19日(盛花期),每个处理随机取5株,进行花朵数(包括花和大花蕾)、花枝数、株高、冠幅、茎粗(主茎基部)、叶片数、叶片叶绿素含量(SPAD值)、地上部/地下部的鲜质量和干质量、叶片主要营养元素(N、P、K、Ca、Mg)含量等生长指标的分析测定。

叶绿素含量用手持叶绿素计 SPAD-502 进行测定,每个植株上中下各测2片叶,求平均作为测量值,重复测3次,以3次测量值的平均值作为该植株的测定值。

地上部和地下部鲜质量测定时,先将植株清洗干净,并用滤纸吸取植株表面水分后,于根颈处将植株切成两部分,分别在电子天平上称重、记数。测定完鲜质量后,将植株地上部和地下部分别放入恒温干燥箱,先进行105℃杀青处理60 min,再在65℃下烘干,反复称量,直到恒质量时分别记下地上部和地

下部干质量读数。

营养元素含量的测定,根据鲁如坤^[10]的方法,全氮采用硫酸-双氧水消煮-蒸馏滴定法,全磷用硫酸-双氧水消煮-钒钼黄比色法,全钾用硫酸-双氧水消煮-火焰原子吸收分光光度法,全钙和全镁用干灰化-稀盐酸溶解-火焰原子吸收分光光度法。火焰原子吸收分光光度计为日本日立公司 Z-2300 型;分光光度计为上海精密科学仪器有限公司 UV-754 型。

试验数据采用软件 SPSS 17 和 Microsoft Office Excel 2010 处理,数据表示形式“平均值±标准差”。

2 结果与分析

2.1 不同施肥模式对黄帝菊开花株外观的影响

根据观察,6种施肥处理对黄帝菊开花时间的影响差异不明显,但对开花株外观表现的影响差异显著。从表2可以看出,在6种施肥处理中,T₃、T₄、

T₅和T₆的开花株株高最高,T₃、T₄和T₅的茎最粗,T₃、T₄和T₅的叶片数最多,T₄、T₅和T₆的冠幅最大,T₃、T₄和T₅的花枝数最多,T₁和T₃的花朵数最多。因此,综合这些直接影响开花株观赏价值的外观指标来看,以T₃、T₄和T₅的效果最好,T₁、T₂和T₆较差。

表2 不同施肥模式对黄帝菊开花株外观的影响

Tab.2 Effect of different fertilization patterns on morphological appearance of blossom strains of *Melampodium paludosum*

处理 Treatment	株高/cm Plant height	茎粗/cm Stem diameter	叶片数 Leaf number	冠幅/cm Crown	花枝数 Branch number	花朵数 Flower number
T ₁	14.8 ± 1.3b	0.59 ± 0.05c	58.8 ± 7.7b	20.9 ± 2.2c	11.4 ± 1.1bc	81.5 ± 6.8a
T ₂	15.2 ± 1.1b	0.59 ± 0.05c	53.4 ± 11.0b	20.0 ± 1.6c	10.0 ± 0.7c	56.0 ± 5.8c
T ₃	20.6 ± 2.0a	0.71 ± 0.08ab	89.2 ± 6.1a	23.1 ± 1.5bc	13.4 ± 1.5ab	74.8 ± 7.8ab
T ₄	23.0 ± 2.3a	0.77 ± 0.08a	85.8 ± 14.4a	29.0 ± 3.2a	14.0 ± 1.0a	58.5 ± 13.2c
T ₅	22.1 ± 2.2a	0.76 ± 0.05a	96.4 ± 9.6a	25.2 ± 2.8b	13.4 ± 2.6ab	65.0 ± 7.5bc
T ₆	23.0 ± 3.1a	0.66 ± 0.04bc	65.0 ± 5.7b	26.0 ± 1.4b	9.4 ± 1.5c	41.2 ± 3.3d

注:不同小写字母代表用 Duncan's 新复极差法测验,在 P=0.05 水平上有显著差异。表3、图1同。

Note: Different small letters indicate significant differences determined by Duncan's multiple range at P=0.05 level. The same as Tab.3, Fig.1.

2.2 不同施肥模式对黄帝菊开花株鲜重和干重的影响

从表3可以看出,在对黄帝菊的6种施肥处理中,开花株地上部的鲜质量以T₃、T₄和T₅最重,T₁和T₂次之,T₆最轻;地上部的干质量以T₃、T₄和T₅最重,T₁和T₆次之,T₂最轻;地下部鲜质量以T₄和T₆最重,其次为T₁、T₃和T₅,T₂最轻;地下部干质量以

T₁、T₃、T₄、T₅和T₆最重,T₂较轻;全株鲜质量和全株干质量均以T₃、T₄和T₅最重,T₁、T₂和T₆较轻。不同处理对黄帝菊的地上部/地下部的干鲜质量以及对全株干鲜质量的影响差异显著,总的来说,T₃、T₄和T₅处理的黄帝菊开花株干质量和鲜质量均表现较好,T₁、T₂和T₆则相对较差。

表3 不同施肥模式对黄帝菊开花株鲜质量和干质量的影响

Tab.3 Effect of different fertilization patterns on plant fresh weight and dry weight of blossom strains of *Melampodium paludosum*

处理 Treatment	地上部鲜质量 Shoot fresh weight	地上部干质量 Shoot dry weight	地下部鲜质量 Root fresh weight	地下部干质量 Root dry weight	全株鲜质量 Plant fresh weight	全株干质量 Plant dry weight
T ₁	34.2 ± 3.0b	3.7 ± 0.5b	16.9 ± 2.3b	1.3 ± 0.3ab	51.1 ± 5.3c	5.0 ± 0.8c
T ₂	29.4 ± 0.5bc	2.9 ± 0.2c	7.4 ± 1.4c	0.5 ± 0.1c	36.8 ± 1.8d	3.5 ± 0.2d
T ₃	47.4 ± 3.3a	5.3 ± 0.2a	17.0 ± 5.5b	1.3 ± 0.4abc	64.4 ± 3.1ab	6.5 ± 0.3ab
T ₄	42.2 ± 5.9a	5.5 ± 0.6a	26.6 ± 4.7a	2.2 ± 0.5a	68.8 ± 8.5a	7.6 ± 0.8a
T ₅	46.2 ± 1.6a	5.3 ± 0.4a	16.7 ± 2.0b	1.6 ± 0.3ab	62.9 ± 3.2ab	6.9 ± 0.7ab
T ₆	30.9 ± 2.7bc	3.9 ± 0.3b	24.4 ± 4.1a	2.2 ± 0.3a	55.3 ± 6.9bc	6.1 ± 0.6bc

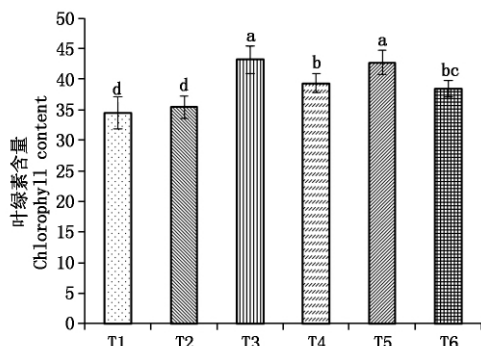


图1 不同施肥模式对黄帝菊开花株叶绿素含量的影响

Fig.1 Effect of different fertilization patterns on chlorophyll content of blossom strains of *Melampodium paludosum*

2.3 不同施肥模式对黄帝菊开花株叶绿素含量的影响

黄帝菊中叶绿素含量(SPAD值)越高,叶色越深,观赏价值越高;同时叶绿素是光合作用中捕获光

的主要成分,在正常情况下,叶绿素含量是影响植株生长的生理指标之一。从图1可看出,不同施肥模式对黄帝菊开花株叶片的叶绿素含量的影响差异显著,其中以T₃和T₅的叶绿素含量最高,T₄和T₆次之,T₁和T₂最低。

2.4 不同施肥模式对黄帝菊开花株营养元素含量的影响

从表4可看出,黄帝菊开花株叶片氮的含量以T₃(添加尿素)和T₅(添加尿素)最高,其次为T₄;磷的含量以T₄最高,其次为T₁、T₂、T₃和T₅;钾含量以T₄和T₆最高,T₃和T₅最低;钙的含量以T₁、T₃、T₄和T₅最高,T₂和T₆最低;各处理镁的含量差异不显著。氮磷钾总含量以T₄最高,T₁、T₃、T₅和T₆较高,T₂最低。氮、磷、钾、钙和镁是黄帝菊生育期内植株营养需求量最大的5种营养元素,其对黄帝菊干物质积

累和观赏价值的形成起着重要的作用(表2 3)。

表4 不同施肥模式对黄帝菊开花株营养元素含量的影响

Tab.4 Effect of different fertilization patterns on nutrient content of blossom strains of <i>Melampodium paludosum</i> g/kg					
处理 Treatment	氮含量 Nitrogen content	磷含量 Phosphorus content	钾含量 Potassium content	钙含量 Calcium content	镁含量 Magnesium content
T ₁	46.06 ± 2.7c	9.51 ± 1.9b	47.07 ± 5.0bc	16.30 ± 0.7a	0.61 ± 0.1a
T ₂	38.83 ± 1.2d	7.67 ± 1.2b	44.29 ± 3.0cd	12.98 ± 0.5b	0.52 ± 0.1a
T ₃	57.73 ± 3.0a	7.70 ± 1.2b	34.88 ± 2.2e	16.59 ± 1.7a	0.68 ± 0.1a
T ₄	51.46 ± 1.0b	13.54 ± 1.9a	51.18 ± 4.2ab	15.44 ± 3.1ab	0.66 ± 0.1a
T ₅	57.03 ± 1.3a	8.11 ± 0.8b	39.66 ± 0.7de	16.94 ± 1.6a	0.60 ± 0.1a
T ₆	43.12 ± 0.1c	3.89 ± 0.0c	55.21 ± 1.1a	12.34 ± 1.2b	0.62 ± 0.0a

3 结论与讨论

目前生产者在对黄帝菊进行施肥的模式往往都不相同。在广东许多生产者都使用了 N-P₂O₅-K₂O = 15-15-15 的挪威复合肥进行追肥,但追肥的浓度和次数也很不一致。本试验设定了使用以国产复合肥为主的 6 种施肥模式,对黄帝菊进行了生长比较试验。综合开花株的外观、干鲜质量、叶片叶绿素和营养元素含量等指标来看,最好的处理是 T₄,其次为 T₃和 T₅,T₁、T₂和 T₆相对比较差。俗话说:作物收多收少在于肥。从表 3 可看出,T₄处理的黄帝菊叶片磷和钾的含量都是最高的,而 T₃和 T₅处理的氮含量最高,由此说明氮、磷和钾对黄帝菊的生长极为重要。

T₁和 T₄处理都是使用 500 倍的 15-15-15 复合肥液,不同之处在于 T₁使用的是国产复合肥,T₄使用的是进口复合肥。试验结果显示,T₄处理对黄帝菊生长的总体效果比 T₁好,这只能说明国产复合肥的质量与国外的有一定的差距。实际上根据我们对生产者进行为什么要用进口复合肥而不用国产复合肥的调查,他们也普遍反映国产复合肥质量比较差。黄庆裕等^[11]对水稻的施肥研究结果也表明,国产复合肥在栽培中的养分供应能力不如进口复合肥。因此,如何进一步提高和稳定国产复合肥的质量,是肥料研究者和生产者值得重视的问题。

T₁和 T₃处理都是使用 500 倍的 15-15-15 国产复合肥液,一般花卉在营养生长期要多施些氮肥,而 T₃处理由于在营养生长期添加了尿素,相比 T₁更利于黄帝菊的生长,这可能与国产复合肥供氮能力不足有关。从表 3 也可看出,T₃处理的叶片氮的含量,显著高于 T₁。T₂处理也是使用国产复合肥,而且在旺盛生长期开始还提高了使用浓度,但对黄帝菊生长的总体效果也不如 T₃,可能是因为 T₂处理在苗期使用的复合肥浓度较低,而黄帝菊在苗期的生长速度较快有关。

T₅处理与 T₄一样也使用 500 倍的 15-15-15 进口复合肥液,而且在营养生长期增加了氮的供应,但是对黄帝菊生长的总体效果反而不如 T₄。分析其原因,可能是 500 倍的 15-15-15 复合肥中的氮素已经可以满足黄帝菊生长的需要,增加了氮反而可能影响了植株对磷和钾的吸收(表 3),与许旭明^[12]在水稻施肥上的研究结果相似。

T₆处理使用的是适合观花花卉的完全营养液,但是其对黄帝菊生长的总体效果也表现较差。该营养液的 N:P₂O₅:K₂O 为 1:1:5,而其他处理使用的复合肥 N:P₂O₅:K₂O 则是 1:1:1 相比,可能是营养液中钾的量过高,影响植株对氮和磷素的吸收,从表 3 也可看出,吸收的磷素是最少的,吸收的氮素也较少。

黄帝菊盆花并不属于高档类盆花,盆花观赏价值的高低主要体现在植株的外观上,因此,在考虑不同施肥模式对黄帝菊开花株的影响时,应把外观表现作为主要衡量施肥效果的指标。本试验结果表明,使用国产复合肥的 T₃处理,与使用进口挪威复合肥的 T₄处理相比,对黄帝菊生长的总体效果差异不大。目前国内市场上肥料的售价,N-P₂O₅-K₂O = 15-15-15 进口挪威复合肥约 270 元/50 kg,而国产复合肥则约 220 元/50 kg。因此作为黄帝菊盆花的一般生产来说,为了降低生产成本,无需使用进口复合肥,直接使用国产复合肥即可,使用的具体方法即是:在植株现蕾期之前,用国产 15-15-15 复合肥添加 0.1% 尿素,再配成 500 倍液浇灌基质,5 d 浇 1 次;现蕾期之后,直接将复合肥配成 500 倍液浇灌,均为 5 d 浇 1 次。

由于对黄帝菊养分吸收规律、生长特性的研究并不深入,故针对其养分吸收规律的施肥方法有待进一步试验,合理的施用时期、肥料营养元素的比率、国产复合肥和进口复合肥的质量比较与应用等均均为黄帝菊乃至其他草花施肥的必要研究内容。

参考文献:

- [1] 兑宝峰. 灿若繁星的美兰菊 [N/OL]. 中国花卉报, 2008-11-1(008) [2012-3-30].
- [2] 谭晓勇. 国际流行花坛盆栽新品: 美兰菊的栽培 [J]. 园林, 2001, 5: 19.
- [3] 钟志权. 2001 年广东夏季草花生产调查 [J]. 花木盆景, 2002, 5: 18.
- [4] 刘 玫, 李康达, 许一洁. 引进草花品种的适应性及其环境美化效果 [J]. 浙江农业学报, 2002, 14(1): 46-51.
- [5] 周满宏, 蒋 翌, 金水旺, 等. 兰州市花坛花卉新优品种引种试验初报 [J]. 甘肃林业科技, 2007, 32(1): 47-49.
- [6] 秦贺兰. 北京奥运会花品种系列介绍之五黄帝菊生产技术 [J]. 中国花卉园艺, 2008, 1: 32.
- [7] 熊金良, 周丙建. 从皇帝菊中提取花青素的方法: 中国, 201110043351 [P]. 2011-6-15.
- [8] 刘海涛. 花卉栽培基础 [M]. 广东: 广东人民出版社, 2001.
- [9] 郭世荣. 无土栽培学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [10] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [11] 黄庆裕, 吴家展. 3 种复合肥在水稻上的增产效果研究 [J]. 广西农业科学, 2006, 37(1): 49-51.
- [12] 许旭明, 饶明钿, 陈少庭. 氮、磷、钾、有机肥配施对特优 73 水稻产量形成与氮、磷、钾吸收的影响 [J]. 三明农业科技, 2004, 3: 7-9.