

不同施肥模式对千日红开花株生长的影响

吴文林, 化青珠, 潘世龙, 王梓, 黄兴语, 刘海涛

(华南农业大学 园艺学院, 广东 广州 510642)

摘要:以千日红种苗为试材,根据花卉不同时期对氮、磷、钾的比率及需求量的不同,研究比较了以使用国产复合肥为主的6种施肥模式,对千日红生长的影响。结果表明:国产复合肥的施用效果与进口挪威复合肥相比差异不大,综合比较千日红开花株的外观、植株干鲜重、氮磷钾总含量等指标,用国产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倍液的效果最好。国产复合肥可取代进口复合肥用于千日红盆花的施肥,而且成本更低。

关键词:千日红;施肥;开花株;生长

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)22-0164-04

千日红(*Gomphrena globosa* L.)为苋科千日红属1年生草本花卉,又名火球花、百日红(广州)、火球花(北京),一般品种株高20~60 cm,全株密被细毛。叶对生,椭圆形至倒卵形,头状花序,花色有深红、紫红、粉红或白色等。花期5~11月,由播种至开花需90~110 d。适生于肥沃疏松的砂质土壤^[1-3]。我国长江以南普遍种植,千日红花开百日而不败,象征永恒的爱、不朽的恋情,因而深受人们喜爱^[1]。可作花坛、花镜的美化材料,同时可作为干花使用^[3];花序可入药或作花茶,有清肝、散结、降

低肝脏脂肪含量、抗变异及抗肿瘤、防止体内过氧化作用、美容的功效^[4];而且近年来,从千日红提取天然食用色素和花色苷受到人们普遍关注^[5-7]。

根据调查,目前千日红在广东栽培广泛,而且以盆栽为主。与盆栽其它草花一样,目前生产者在盆栽千日红时,使用的基质为广东当地泥炭,或以广东当地泥炭为主的无土混合基质。但是,目前生产者在对千日红进行施肥时,与其它草花一样,技术模式往往都不相同。虽然许多生产者都使用了N-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。

现以千日红为试材,根据花卉不同时期对氮、磷、钾的比率及需求量的不同,参考有关草花的施肥技术资料^[8],再结合目前许多生产者的肥料使用情况,设定出以使用国产复合肥为主的6种施肥模式,探讨其对千日红生长和开花的影响,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。

第一作者简介:吴文林(1989-),男,本科,研究方向为草花栽培与生理。E-mail:584180738@qq.com.

责任作者:刘海涛(1965-),男,副教授,硕士生导师,研究方向为观赏植物栽培与生理。E-mail:htliu@scau.edu.cn.

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

收稿日期:2012-07-25

Effects of Soil Nutrient Contents on Fruit Qualities of 'Red Fuji' Apple

DOU Yun-ping, NIU Rui-min, WANG Chun-liang, CHEN Wei-ping, LI Qiu-bo, JIA Yong-hua, LI Xiao-long, XU Ze-hua
(Institute of Germplasm Resources, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002)

Abstract: Taking 'Red Fuji' apple as materials, the soil nutrient status and fruit quality in Ningxia 5 apple production areas were investigated. The results showed that in 5 apple production areas, it was poor in organic matter and available N, rich in available K content, and available P content was the medium state, fruit quality factors of fruit firmness, organic acid, soluble solids, single fruit weight were correlated most with the soil nutrient factors of available K, soluble solid of the fruit was negatively correlated significantly with available K, the weight of single fruit was negatively correlated significantly with soil available K content.

Key words: soil nutrient contents; 'Red Fuji' apple; fruit qualities

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试千日红品种为‘金百万’,幼苗购自广州三力园艺公司,为穴盘苗。

1.2 试验方法

试验于 2011 年秋季在华南农业大学园艺学院花卉基地进行。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。将千日红生育时期分为苗期(10 月 3~12 日),旺盛生长期(10 月 13~22 日),现蕾期(10 月 23 日至 11 月 3 日)和开花期(11 月 4 日之后)。上盆后第 3 天开始进行施肥。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 6 种施肥模式及其设定依据

处理	施肥模式	设定的依据
Treatments	Fertilizer patterns	Main reasons
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;花卉不同生长期对肥料的需要量不同
T ₃	现蕾期之前,每次都使用国产惠多利 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,每次都使用进口挪威 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 ^[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

表 2 不同施肥模式对千日红开花株外观的影响

处理	株高	茎粗	叶片数	冠幅	花枝数	花朵数
Treatments	Plant height/cm	Stem diameter/cm	Leaf number/个	Crown/cm	Branch number/个	Flower number/个
T ₁	17.6±2.01a	0.65±0.11a	35.4±6.50a	20.2±1.33a	7.4±0.55a	7.6±3.58b
T ₂	17.9±2.66a	0.58±0.07a	43.6±4.98a	22.2±2.71a	7.6±1.34a	10.6±2.30b
T ₃	18.0±2.32a	0.59±0.07a	45.4±13.67a	21.4±4.07a	8.4±2.30a	8.0±1.58b
T ₄	16.1±4.02ab	0.62±0.09a	45.4±10.19a	17.9±9.67a	8.0±1.22a	14.8±2.17a
T ₅	15.4±2.13ab	0.64±0.04a	41.6±7.77a	18.5±1.54a	8.2±2.28a	11.2±4.38ab
T ₆	12.8±2.49b	0.56±0.07a	34.2±3.77a	17.0±2.00a	7.4±0.54a	10.6±1.82b

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。下同。
Note: Different small letters indicate significant differences determined by Duncan's multiple range at P=0.05 level. The same below.

1.3 项目测定

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)、地上部和地下部的鲜重和干重、叶片 N、P 和 K 元素的含量等生长指标的分析测定。

1.3.1 叶绿素含量测定 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。

1.3.2 地上部和地下部鲜重测定 先将植株清洗干净,并用滤纸吸取植株表面水分后,于根茎处将植株切成 2 部分,分别在电子天平上称重、记数。测定完鲜重后,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,直到恒重时分别记下地上部和地下部干重读数。

1.3.3 氮、磷、钾含量的测定 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。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。

1.4 数据分析

试验数据采用软件 SPSS 17 和 Microsoft Office Excel 2010 处理,数据表达形式为“平均值±标准误”。

2 结果与分析

2.1 不同施肥模式对千日红开花株外观的影响

据观察,6 种施肥处理对千日红开花时间的影响不大。由表 2 可知,在 6 种施肥处理中,开花株的株高除 T₆ 处理更矮外,其它 5 种处理之间差异都不显著;茎粗、叶片数、冠幅和花枝数在各处理之间都没有显著差异;花朵数除 T₄ 和 T₅ 处理更多外,其它处理之间差异也不显著。

表 3 不同施肥模式对千日红开花株鲜重和干重的影响

Table 3 Effect of different fertilization patterns on plant fresh weight and dry weight of blossom strains of *Gomphrena globosa* L.

处理 Treatments	地上部鲜重 Shoot fresh weight/g	地上部干重 Shoot dry weight/g	地下部鲜重 Root fresh weight/g	地下部干重 Root dry weight/g	全株鲜重 Plant fresh weight/g	全株干重 Plant dry weight/g
T1	22.43±3.27a	3.46±0.57a	5.47±0.73ab	0.97±0.17a	27.90±3.75a	4.43±0.74a
T2	26.77±4.66a	3.78±0.59a	4.67±0.67ab	0.82±0.11a	31.43±5.28a	4.60±0.71a
T3	23.50±6.40a	3.57±0.86a	4.53±1.02b	0.71±0.08a	28.03±7.28a	4.28±0.94a
T4	24.10±2.80a	3.61±0.38a	6.43±0.61ab	1.06±0.12a	30.53±3.42a	4.67±0.51a
T5	22.87±0.78a	3.41±0.06a	7.07±0.29a	0.88±0.04a	29.93±1.06a	4.29±0.02a
T6	16.80±1.38a	2.62±0.21a	5.10±0.80ab	0.86±0.17a	21.90±1.83a	3.48±0.34a

2.2 不同施肥模式对千日红开花株鲜重和干重的影响

由表 3 可知,在对千日红的 6 种施肥处理中,开花株地上部的鲜重和干重,以及全株的鲜重和干重,各处理间差异均不显著;地下部的鲜重除 T₃ 处理较轻外,其它处理间也均无显著差异。

2.3 不同施肥模式对千日红开花株叶绿素含量的影响

千日红中叶绿素含量越高,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 可以看出,不同施肥模式对千日红开花株叶片的叶绿素含量 (SPAD 值) 的影响差异显著,其中以 T₃、T₄ 和 T₅ 处理叶绿素含量最高, T₁ 和 T₂ 处理次之, T₆ 处理最低。

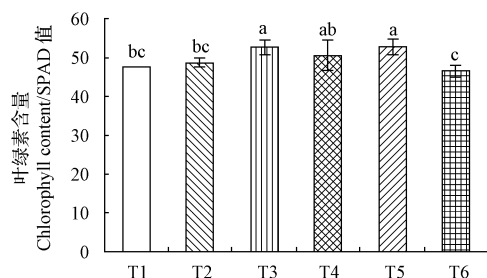


图 1 不同施肥模式对千日红开花株叶绿素含量的影响

Fig. 1 Effect of different fertilization patterns on chlorophyll content of blossom strains of *Gomphrena globosa* L.

2.4 不同施肥模式对千日红开花株氮、磷、钾含量的影响

由表 4 可知,不同施肥模式对千日红开花株叶片氮、磷、钾的含量有显著影响,其中叶片氮的含量以 T₃ (添加尿素) 和 T₅ (添加尿素) 最高,其它处理较低;磷的含量以 T₁、T₂、T₃ 和 T₅ 处理最高, T₄ 处理其次, T₆ 处理最低;钾的含量以 T₂、T₄ 和 T₆ 处理较高,其它处理较低;氮、磷、钾总含量以 T₂ 最高, T₃、T₄、T₅ 和 T₆ 其次, T₁ 最低。

表 4 不同施肥模式对千日红开花株氮磷钾含量的影响

Table 4 Effect of different fertilization patterns on N, P, K content of blossom strains of *Gomphrena globosa* L.

处理 Treatments	氮含量 Nitrogen content /g · kg ⁻¹	磷含量 Phosphorus content /g · kg ⁻¹	钾含量 Potassium content /g · kg ⁻¹
T1	31.67±1.30b	7.11±0.93ab	38.52±6.08b
T2	36.28±2.33b	8.73±1.68a	49.00±1.77a
T3	44.14±6.26a	6.77±1.89ab	38.92±6.75b
T4	33.19±0.74b	5.78±1.62b	46.19±0.63ab
T5	42.08±2.36a	6.58±0.81ab	40.38±3.20b
T6	31.75±0.77b	3.33±0.10c	53.49±4.35a

3 结论与讨论

该试验结果表明,千日红的施肥模式不同,植株生长和开花的质量有一定差异。

对千日红开花株的外观指标来说,除了 T₆ 处理植株更矮、T₄ 和 T₅ 处理花朵数更多、T₃ 处理地下部的鲜重更轻之外,各处理之间的株高、茎粗、叶片数、冠幅、花枝数、花朵数、全株的鲜重和干重均无显著差异。外观指标直接影响了千日红的观赏价值,但其生理指标对后期生长也会产生一定影响。分析千日红开花株叶片的营养元素含量, T₃ 和 T₅ 处理的氮含量都是最高的,这是由于 T₃ 和 T₅ 处理在现蕾期之前均添施了尿素,其氮、磷、钾总含量中等; T₄ 处理的钾含量最高,氮、磷、钾总含量中等,而 T₂ 的磷、钾含量最高,氮、磷、钾总量最高。叶绿素含量因直接影响到叶片的光合作用而对植株的生长产生影响。千日红开花株叶片中的叶绿素含量以 T₃、T₄ 和 T₅ 处理最高。其中 T₃ 和 T₅ 处理的叶绿素含量高可能与在现蕾期之前添施了尿素,而氮是叶绿素的组成成分有关。

综合以上分析,挪威复合肥处理 T₄ 和 T₅ 相比其它处理更适合千日红的生长,这也是多数生产者在草花生产上多使用进口复合肥的原因。但该试验中国产复合肥的处理效果并不差,尤其是 T₂ 处理,在外观、植株干鲜重、氮磷钾总含量等指标均表现很好,这可能与该施肥

模式符合千日红的生长需肥规律有关。因此,如果对千日红的观赏要求不用特别高,生产上可以使用国产复合肥的 T_2 处理代替挪威复合肥对千日红进行施肥。

目前国内市场上肥料的售价,进口挪威 $N-P_2O_5-K_2O=15-15-15$ 复合肥约 270 元/50kg,而国产 $N-P_2O_5-K_2O=15-15-15$ 复合肥则约 220 元/50kg。因此作为千日红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,具体方法为:用国产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。

T_1 (国产复合肥)和 T_4 (进口复合肥)处理都是使用 500 倍的 15-15-15 复合肥液,试验结果表明, T_4 处理对千日红生长的总体效果比 T_1 好,这说明国产复合肥的质量与进口的有一定的差距。实际上,对生产上多使用进口复合肥而不用国产复合肥的调查也表明,国产复合肥质量不如进口复合肥。黄庆裕等^[11]对水稻的施肥研究结果表明,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,探讨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。

T_6 处理使用的是适合观花花卉的完全营养液,但其对千日红生长的总体效果表现较差。该营养液的 $N:P_2O_5:K_2O$ 为 1:1:5,与复合肥的 $N:P_2O_5:K_2O$ 为 1:1:1 相比,其钾含量过高可能影响了植株对氮和

磷素的吸收。由表 3 也可看出,吸收的磷素是最少的,吸收的氮素也较少。

由于对千日红养分吸收规律、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为千日红乃至其它草花施肥必要的研究内容。

参考文献

- [1] 李忠花.盆栽千日红节日开花繁殖栽培和花期控制技术[J].现代园艺,2010(12):19-20.
- [2] 蔡连捷,张秀省,黄勇.千日红的栽培及利用价值[J].园林花卉,2002(5):43.
- [3] 郭维明,毛龙生.观赏园艺概论[M].北京:中国农业出版社,2001:235.
- [4] 庞志申.花色苷研究概况[J].北京农业科学,2000(5):37-42.
- [5] 王自军,廉宜君.千日红色素的提取工艺[J].食品研究与开发,2010,31(1):47-49.
- [6] 王自军,廉宜君.千日红色素的提取及稳定性研究[J].时珍国医国药,2009,20(7):1696-1698.
- [7] 徐忠,张海华,王航,等.千日红花色苷的微生物法提取及稳定性研究[J].食品科学,2007,28(7):125-130.
- [8] 刘海涛.花卉栽培基础[M].广州: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.

Effect of Different Fertilization Patterns on Growth of Blossom Strains of *Gomphrena globosa* L.

WU Wen-lin, HUA Qing-zhu, PAN Shi-long, WANG Zi, HUANG Xing-yu, LIU Hai-tao
(College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642)

Abstract: Taking *Gomphrena globosa* L. as material, the effect of six fertilization patterns on the growth of *Gomphrena globosa* L. were studied according to the requirement of fertilizer at different stages. The results showed that the effect of domestic 15-15-15 compound fertilizer and Normay compound fertilizer had no significant differences on the growth of blossom strains of *Gomphrena globosa* L. Comparison of appearance, plant fresh and dry weight, total content of N, P, K and other indicators of blossom strains, domestic compound fertilizer was dissolved in water to irrigate, the seedling use 600× liquid, vigorous growth period 400× fluid, bud period 250× liquid, blossom period 400× liquid was the best fertilization pattern. It indicated that the Norway compound fertilizer could be substituted by domestic compound fertilizer in *Gomphrena globosa* L.

Key words: *Gomphrena globosa* L.; fertilization; blossom strain; growth