

花卉专用控释肥对 4 种草本花卉生长的影响

余爱丽¹, 林 杉, 游 捷¹, 黄虹心¹, 刘焕龙²

(1. 中国农业大学, 北京 100094; 2. 北京市农业学校)

摘 要: 采用盆栽实验研究 3 种花卉专用控释肥 (COMPO、Z-P、CAU2103) 对 4 种草花 (一串红、三色堇、金鱼草、矮牵牛) 的苗期生长及开花情况的影响。结果表明: 3 种控释肥由于控释期的长短不同对它们的影响有所差异。除 Z-P 对金鱼草生长和开花作用不明显外, 3 种控释肥处理均能达到或优于对照 (普通施肥), 促进花卉生长、正常开花。

关键词: 控释肥; 草本花卉; 养分释放

中图分类号: S68, S606⁺.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2003)05-0047-03

花卉栽培不同于大田作物生产, 后者以收获产量为目标, 对优质花卉的要求是持久的绿色期或盛花期、色泽美丽、抗病性强和简化管理为目标。随着人们生活水平的提高, 对花卉需求量的日益增长, 国内花卉栽培副业的迅猛发展, 对高品位的花卉专用肥料的需求量越来越大 (陈新年和黄运湘, 2000)。目前我国花卉肥料主要有三种来源: ① 经过一定程度腐熟的有机肥如膨化鸡粪。有机肥能够随着花卉的生长缓慢释放和持续的供给花卉生长所需的部分营养, 然而, 有机肥所含矿质养分含量较低, 矿化速度慢, 所释放出来的矿质养分常常不能满足植物在大量需要养分时的需求; 而且, 可能会给花卉带来病虫害, 不利于室内生长。② 尿素和磷钾肥复合肥, 肥效短而见效快, 经常使得花卉在施肥后 1~2 周内疯长, 少量多次施用虽然可以解决这一矛盾, 但提高管理成本, 另外也不利于消费者使用。③ 高价从国外进口花卉专用肥。合理施肥对提高花卉质量、延长盛花期具有重要的意义 (Hummel, 1989)。国外所研制的“一次施用一年有效”的花卉专用控释肥价格十分昂贵, 其核心技术是通过高分子包膜技术控制肥料中养分释放速率和释放周期。国内有关单位已开展了一些相关的工作, 但大多数的技术是针对大田作物。

目前控释肥在花卉上主要应用于名贵花卉, 如蝴蝶兰; 而在速生草花上应用很少。本试验选用中国农业大学草坪花卉专用控释肥课题组自行研制的包膜控释肥和两种国外进口控释肥对 4 种草本花卉进行对比性盆栽试验, 这 4 种草花属于常见的花坛用花, 一串红和矮牵牛属于喜温花卉; 三色堇和金鱼草属于耐冷花卉。本章主要研究控释肥对 4 种草本花卉的生长发育和开花情况的影响, 来对控释肥进行农业评价。

1 材料与方法

采用盆栽试验方法, 于 2001 年 11 月至 2002 年 5 月在中国农业大学植物营养系温室进行。供试花卉为一串红 (*Salvia splendens*), 品种为 0083; 矮牵牛 (*Petunia hybrida*), 品种为 3116; 三色堇 (*Viola tricolor*), 品种为“清纯”; 金鱼草 (*Antirrhinum majus*), 品种为“地毯”; 一串红、矮牵牛为种苗, 购于北京市园林科研所。三色堇、金鱼草在中国农大植物营养系温室播种育苗。待其长出三对叶且根系长满整个培养钵后, 选取株高和分枝数基本一致的小苗定植于内径 16 cm (厘米)、高 15 cm (厘米) 的盆内。三色堇、金鱼草每盆种植 3 株, 一串红、矮牵牛每盆种植 1 株。试验所用基质为草炭和蛭石, 其按体积比为 1:1 混合均匀。草炭的养分含量为: 全 N 2.41%、全 P 0.122%、全 K 0.272%; 其 pH 为 5.67。蛭石的 pH 为 6.8。pH 值基本满足花卉生长的酸碱度要求。每种花

卉设 4 个施肥处理, 每个处理 6 次重复。① CK 常规尿素; ② CAU2103 (中国农业大学控释肥课题组研制, 包膜尿素, 控释期 3 个月); ③ 控释肥 COMPO (Compo 公司生产, NPK 包膜复合肥, 控释期 6 个月); ④ 控释肥 Z-P (Henkel 公司生产, NPK 复合包膜肥, 控释期 12 个月)。

参照上述 4 种花卉的生长期和对养分的需求量, 确定每公斤基质的施氮量为 200 mg (毫克), 以 Z-P 控释肥中的 N:P₂O₅:K₂O 比例 15:9:14 为基础, 其他肥料按其比例补施 PK 肥料和适量的微量元素肥料, 以保证所有肥料处理中所施各种养分的数量一致。CK 处理 KH₂PO₄、K₂SO₄ 作为基肥一次施入, 氮肥按生育期分 4 次平均施入 (定植、苗期、生长旺盛期和花期); 3 种控释肥处理的肥料均一次性全部施入。从 2002 年 3 月开始, 据 4 种草花生育规律分别测定花卉的观测指标。

一串红: 3 月 25 日测定株高、覆盆率、SPAD; 4 月 20 日测定开花性状。矮牵牛: 4 月 9 日测定株高、覆盆率; 4 月 18 日测定 SPAD; 4 月 20 日测定花径; 4 月 25 日至 5 月 13 日的花数的动态变化。三色堇: 4 月 9 日测定株高、覆盆率; 4 月 18 日测定 SPAD; 4 月 20 日测定分枝数、总花蕾数。金鱼草: 4 月 9 日测定株高、覆盆率; 4 月 18 日测定 SPAD; 4 月 20 日测定花序分枝数、4 月 15 日至 4 月 26 日花序的动态变化。

覆盆率为幅冠²/口径² (幅冠指植物的覆盖面积, 一般测定投影面积; 口径指花盆的直径)。叶绿素含量均在苗期用 SPAD-502 测定, 取叶部位为: 三色堇、金鱼草取同一条件下最新展开叶; 一串红、矮牵牛分别取上部、中部、下部相同叶位的叶片。三色堇花的大小由于花的不规则, 用长×宽来表示, 矮牵牛用花径表示。

2 结果与分析

2.1 不同控释肥处理对 4 种花卉营养生长的影响

2.1.1 不同控释肥处理对一串红、矮牵牛苗期生长的影响
在栽培实验中, 肥料是盆花的主要营养来源。花卉生长的好坏, 施肥起着非常重要的作用。合理施肥使植株生长健壮, 枝叶茂盛, 营养物质积累充分, 可以大大提高花的质量, 使植株健壮生长 (李敬涛等, 2001)。适宜的株高和覆盆率是衡量花卉营养生长的主要指标, 施肥是影响这两指标的关键因素。

一串红和矮牵牛在苗期的植株的生长性状指标分别见表 1 和表 2。从表 1 可以看到, 一串红的控释肥处理, 在株高上与 CK 差异不显著; 覆盆率均高于 CK, 且 CAU2103 和 Z-P 处理与 CK 有明显的差异, COMPO 与 CK 差异不显著; CK 的叶绿素含量略高于控释肥处理, 而三种控释肥处理的叶绿素含量大小为: CAU2103>COMPO>Z-P。从表 2 中可以看到, 矮牵牛的各个处理中, 控释肥的株高、覆盆率与 CK 差异不显著; 但是 3 种控释肥中 Z-P 处理的株高、覆盆率为最低, 且 Z-P 与 COMPO 处理有明显的差异; 控释肥处理的叶绿素

* 国家自然科学基金项目。

收稿日期: 2003-04-15

含量高于 CK, 且 3 种控释肥处理的叶绿素含量大小为 CAU2103> COMPO> Z-P。

表 1 不同处理对一串红苗期株高、覆盆率、叶绿素的影响

处理	株高 (cm)	覆盆率 (%)	SPAD 值		
			上部叶	中部叶	下部叶
CK	19.9a	291.3b	33.0	44.2	36.3
CAU2103	18.5a	356.0a	30.8	43.4	29.7
COMPO	19.7a	295.8b	30.6	40.4	36.5
Z-P	19.8a	343.5a	28.5	41.1	32.1

*处理之间比较, LSD 检验, 不同字母表示在 $P<0.05$ 水平差异显著, 相同字母表示差异不显著, 以下同。

表 2 不同处理对矮牵牛苗期生长的影响

处理	叶片长度 (cm)	株高 (cm)	覆盆率 (%)	SPAD 值		
				上部叶	中部叶	下部叶
CK	1.72	9.2ab	102ab	42.9	39.0	37.0
CAU2103	1.9	8.2ab	102ab	49.4	44.0	42.0
COMPO	2.1	10.2a	137a	46.9	43.0	41.0
Z-P	1.7	7.8b	84b	45.5	42.0	38.0

2.1.2 不同控释肥处理对三色堇、金鱼草苗期生长的影响

表 3 不同处理对三色堇苗期生长的影响

处理	株高 (cm)	覆盆率 (%)	分枝数 (个)	花蕾数 (个)	SPAD 值 (最新展开叶)
CK	14.0b	156c	6.7b	13	49.0
CAU2103	20.5a	372a	11.5a	29	46.5
COMPO	18.5ab	259b	9.8ab	27	53.2
Z-P	16.3b	211bc	8.5ab	13	44.0

三色堇和金鱼草在苗期生长过程中的植株性状指标分别见表 3 和表 4。从表 3 看到, 对于三色堇, 此时处于营养生长与生殖生长并进期。三种控释肥的株高比 CK 要高, CAU2103 与 CK 差异显著; 覆盆率均高于 CK, CAU2103、COMPO 与 CK 相比有明显的差异。控释肥处理的分枝数均比 CK 的要多, CAU2103 与 CK 有明显的差异。花蕾数上, 以 CAU2103 最多。叶绿素含量大小为: COMPO> CK> CAU2103> Z-P。

表 4 不同处理对金鱼草苗期生长的影响

处理	株高 (cm)	覆盆率 (%)	叶片长度 (cm)	SPAD 值 (最新展开叶)
CK	26.8a	361a	4.8	46.5
CAU2103	26.8a	438a	4.4	42.1
COMPO	26.5a	420a	4.8	53.0
Z-P	23.3b	229b	4.1	38.2

从表 4 看到, 对于金鱼草, Z-P 处理的株高和覆盆率都不及 CK, CAU2103、COMPO 处理的株高、覆盆率与 CK 相比差异不明显。叶片的长度 Z-P 处理小于其他处理。在叶绿素的含量上, 各个处理为: COMPO> CK> CAU2103> Z-P。从表 3、4 看出, Z-P 处理使花卉的叶绿素含量偏低。因为 Z-P 是释放期为一年的控释肥, 其养分释放速率缓慢, 可供花卉营养生长吸收的养分少, 不能满足其营养生长。

表 5 不同控释肥处理对一串红开花性状影响

处理	花冠长度 (cm)	花序的数量 (个)	每花序的小花数 (个)
CK	4.36a	21b	28a
CAU2103	4.33a	28a	29a
COMPO	4.27a	23b	24b
Z-P	4.4a	28a	23b

2.2 不同控释肥处理对 4 种花卉开花期间的影响

在花卉的生产中, 评价花卉一般都是从花卉的产花量, 花的大小, 开花时间来进行比较, 产花量就是花朵数, 这些指标都是衡量花卉的观赏价值的重要指标。

从表 5 中看出一串红的各个处理的花冠长度没有差异; 在总小花数量(花序数×每花序的小花数)上, COMPO、Z-P 与 CK 差异不明显, CAU2103 与 CK 有显著的差异, 花数有明显的增加。但是观测到开花后 CAU2103 容易出现花序早衰的现象, 而 COMPO、Z-P 未出现。主要是因为 COMPO、Z-P 养分释放缓慢, 在开花后的相当一段时间内尚有一定的后效, 从而为一串红的后期持续开花提供了必要的营养。

由于一串红和金鱼草的花分别为唇形花和二唇囊状花, 无法测量其花的面积大小。本实验仅对三色堇和矮牵牛的花的大小进行了测量。对于三色堇, 各个处理花的大小依次为: 39.45 cm^2 、 44.02 cm^2 、 47.56 cm^2 和 40.57 cm^2 (平方米); 3 种控释肥的处理均比 CK 有增大的趋势。CAU2103、COMPO、Z-P 分别比 CK 增加了 12%、20.6% 和 3%。结果说明, 控释肥 COMPO 的效果比较好, 在标明的控释期 6 个月内缓慢释放养分, 在花芽分化期所释放的养分能满足植株花芽分化的需求。对于矮牵牛, 测量其花径。CK、CAU2103、COMPO、Z-P 处理的花径值分别为 8.5 cm、8.3 cm、8.7 cm、7.4 cm(厘米)。Z-P 处理的花径小, 不如 CK; COMPO 的花径在 4 个处理中最大。Z-P 处理的花径比 CK 差是由于在其开花的关键需肥期 Z-P 养分释放不足, 影响矮牵牛花芽发育与正常生长。其它两个处理 COMPO、CAU2103 与 CK 养异不显著。

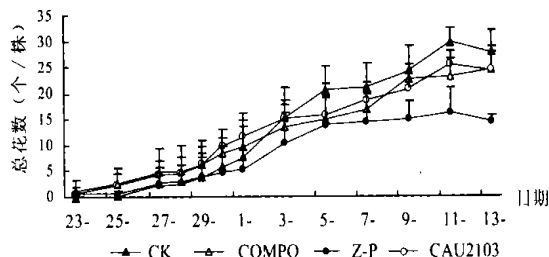


图 1 矮牵牛不同控释肥处理的总开花数量变化曲线

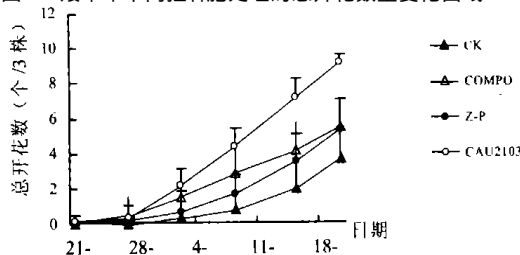


图 2 不同控释肥料处理对三色堇的开花的影响

不同控释肥处理对矮牵牛的总开花数量变化见图 1。从图 1 可以看出各个处理在相同的观测时间内的矮牵牛的开花情况, 前期各处理开花数变化不大, 后期开花数增长速度为不同, 增长速度为: CK> CAU2103> COMPO> Z-P。可见在开花期间, 控释肥料养分的释放与开花速度有密切地关系。COMPO、CAU2103 开花早于 CK 但是后期花数的增长趋势慢于 CK。因为 CK 分 4 次平均施用, 开花发育慢, 后期及时补充养分需求, 开花速度快于其他处理; 而 Z-P 开花均晚于其他处理, 例如在 5 月 13 日其花数是 CK 的一半。

图 2 为不同控释肥料处理对三色堇的开花期间花数的动态变化。从图 2 看出, CK 开花缓慢, 开花数一直低于 3 个控释肥处理。在观测时间内, 开花数为: CAU2103> COMPO> Z-P> CK。与 CK 速效肥相比, 3 种控释肥能够促进三色堇花

芽发育,能持续给花卉供应养分。由于3种控释肥的释放速度是CAU2103>COMPO>Z-P,它们对三色堇花芽发育的影响程度也是不同的。结果表明,在试验设定的氮素水平条件下,控释肥所释放的养分能够基本满足植株花芽的分化。

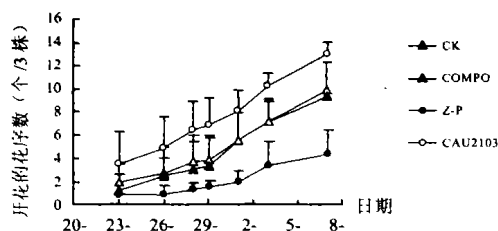


图3 不同处理对金鱼草的开花花序数变化曲线

从图3看出,在开花后一段时间内金鱼草开花数量的动态变化情况,开花数为:CAU2103>COMPO>Z-P。除Z-P外,CAU2103和COMPO处理可以保证花芽的正常发育;但是在相同时间内,开花数量的增加速度为CAU2103>COMPO。Z-P在金鱼草开花后养分释放还是不能满足其需要,植株矮小,叶片小,分枝少,花芽发育慢,开花少,长势不如CK。

3 结论

在相同供氮量条件下,与CK速效肥相比,除释放较慢的Z-P外,控释肥CAU2103、COMPO(释放期3~6个月)能明显的促进一年生草花的生长发育,其养分释放基本能满足花卉的需要。一串红由于苗期需肥量少,3种控释肥都能满足其需要。而对于其他3种花卉,苗期需肥量相对较多,3种肥料中的Z-P处理不如CK生长的健壮。对于本课题组的包膜肥料而言,其释放期短,能在草花生长阶段的缓慢的完全释放,花卉能吸收养分,适合作为草花花卉的专用肥料。

4 讨论

4.1 控释肥对花卉叶片的叶绿素的影响

氮是合成叶绿素的重要物质(陆景陵,1994)。俞巧钢等(2002)在缓释肥在茶花上的应用研究中提到施用控释肥可提高叶片中的叶绿素含量。本实验的结果与这一点有出入,主要与测定时间以及营养元素的稀释效应有关。因为CK的氮肥是分4次施用。例如,三色堇和金鱼草在4月18日测定SPAD值,与控释肥此时的养分释放有关。此时花卉的生长时间达到5个月。CK处于最后一次施氮肥后的2d(天),CAU2103释放期结束,COMPO还在养分释放期内,Z-P还在其释放期的中前期。对于矮牵牛正处于定植后的45d(天),CK是刚施完第2次氮肥,此时的SPAD值CAU2103最高。对于一串红,于3月25日即CK施完最后一次氮肥的9d(天)后测定SPAD值,此时生长时间约有6个月。CK因为补充了氮素,叶绿素含量偏高。

4.2 不同释放期的控释肥对花卉生长和开花的影响

宋付朋等(2002)认为施用控释肥可以促进花卉的生长。Christopher等(1998)对菊花属的植物做了盆栽实验表明,控、缓释肥可充分地满足茎秆的生长,同液体肥料相比,控、缓释肥有更高的茎干重。Peretz G.等(1984)用一种名为“HAIFERT”的缓释肥作实验得出结论,该种缓释肥相对于鸡粪来说,可明显提高香蕉的每一串重量和总产量。使用控释肥目的是希望使养分供应与植物需求同步。不同花卉都具有特定的养分需求量,需求高峰期。草本花卉从苗期到开花期,在各个阶段对养分的需求量是不一样的。本实验的一串红在苗期对肥料养分的需求不多,但是在花期生长阶段对养分的需求增多。而三色堇、金鱼草、矮牵牛在苗期对养分的需求就大,到了生殖生长阶段对养分的需求仍然很大,用来满足花期的持续。这就要求控释肥的养分释放曲线与花卉的需肥曲线

相吻合。在本实验的过程中,三色堇在苗期阶段CAU2103处理生长迅速,叶片多且叶片较大,节间长,在开花期间虽然开花早,开花总数多,但是有徒长、早衰、明显的花枝下垂的现象。这主要是由于三色堇生长期需肥较多,持续时间长,到花期还需要充足的养分来维持其花期,CAU2103释放快,不能满足其生长所需。

在实验结果中,释放期长的控释肥Z-P对苗期和花期需肥量大的花卉来讲,前期不足,在后期能满足弥补,但会影响其整体的效果;释放期短的控释肥,在后期可能出现养分供给不足的现象。可以考虑在施肥时,苗期和花期分别施用控释肥,或者不同释放期的控释肥进行掺混施用,以达到满足作物整个生长季节的营养需求,而且节省了人力物力。

另外包膜肥料中各个营养元素的释放都对植物的生长有密切关系。对于金鱼草需肥量较大的花卉,Z-P释放缓慢,肥料供给不足导致叶片小、颜色暗红、株型小、花序短、开花数少、观赏价值极差(金波等,1995)。这不仅与氮素有关,可能还与缺磷有关系。

本试验只初步的定性判定3种不同释放期的控释肥对花卉苗期与开花期的生长影响。下一步可定量测得3种控释肥在土壤中的释放曲线及4种花卉本身吸收养分的曲线,从而可以找到针对某种花卉专用控释肥的最佳营养配比。另外还可以把信息反馈给控释肥的制作,对研制不同释放期的控释肥、掺混各种控释肥的比例、包膜材料的选择、造粒以及包膜技术都有积极的作用。

参考文献:

- [1] 陈新年,黄运湘.冬珊瑚施用新型复合化肥试验[J].湖南农业大学学报,2000,26(3):214~215.
- [2] 金波,东惠茹,王月新.新编养花实用指南[M].北京:中国农业大学出版社,1995,1~3.
- [3] 李敬涛,刘立安,苑虎,等.盆栽花卉[M].北京:中国农业大学出版社,2001,11~13.
- [4] 陆景陵.植物营养学[M].北京:中国农业大学出版社,1994.
- [5] 宋付朋,张民,胡望莹,等.控释花卉肥在盆栽万寿菊上的肥效研究[J].山东农业大学学报,2002,33(2):134~139.
- [6] 俞巧刚,朱本岳,叶雪珠.控释肥在柑桔上的应用研究[J].浙江农业学报,2001,13(4):210~213.
- [7] 俞巧刚,朱本岳,余观梅.缓释肥在茶花上的应用研究[J].土壤通报,2002,33(2):131~132.
- [8] 张民.控释和缓释肥的研究现状与进展.植物营养研究一进展与展望[M].中国农业大学出版社,2000,177~179.
- [9] 朱本岳,俞巧刚,郑永平等.控释肥在苗木生产中的应用[J].浙江农业学报,2000,26(3):274~276.
- [10] Christopher J. C., A. W. Kimberly, and J. J. Roger. 1998. Journal of Plant nutrition 21(5): 1025~1036

欢迎订阅 2004 年《中国西瓜甜瓜》杂志

《中国西瓜甜瓜》由中国农业科学院郑州研究所会同中国园艺学会西瓜甜瓜专业委员会、中国园艺学会西瓜甜瓜协会共同创办,是全国唯一的国家级西、甜瓜专业刊物。刊登西瓜甜瓜育种、栽培、病虫害防治等方面的新技术、新成果,报道科研、生产、市场新动态,追踪业内热点、焦点,介绍种瓜经验,并邀请全国西、甜瓜专家解答广大瓜商、瓜农在经营、生产中遇到的问题。

双月刊,大16开,56页。逢单月15日出版,全年6期,每期定价4.50元,全年27.00元。邮发代号:36-143。全国各地邮局(所)办理订阅,漏订者可随时汇款到编辑部订订;需挂号者请加寄全年挂号费12.00元。

地址:河南省郑州市航海东路南中国农业科学院郑州果树研究所果树瓜类杂志社

邮编:450009 电话:0371-6811816

发行部电话:0371-6723741(兼传真)

http://zgwg.chinajournal.net.cn E-mail:zgwg@163.com