

文章编号: 1000-5692(2004)04-0413-05

不同类型花卉植物体营养分析及其在营养液配制中的应用

王月英, 郭秀珠, 黄品湖, 陈义增, 曾爱平

(浙江省亚热带作物研究所, 浙江 温州 325005)

摘要: 为了解花卉植物体内营养元素质量分数及其变化规律, 依生长季节不同, 对月季 *Rosa chinensis*, 马拉巴栗 *Pachira aquatica*, 红掌 *Anthurium andreanum* 等 8 种花卉植物体营养元素质量分数的年周期变化进行了为期 2 a 跟踪测定。结果表明: 植物体内的许多元素质量分数因物候期而异, 且类间差异较大, 由高至低依次为木本观花花卉、木本观叶花卉、草本观花花卉和草本观叶花卉。据此提出 8 种花卉施肥营养元素配方基本比例。根据分析结果开展了袖珍椰子 *Chamaedorea elegans* 专用营养液生长试验和君子兰 *Clivia miniata* 营养液促花试验, 指出某些植物体内部分营养元素质量分数与同类植物相比有较大差异, 而这些元素又恰好限制或影响其生长发育, 故在施肥或配制营养液时, 应考虑这些因素, 注意个别元素的添加。提出了部分花卉配制无土栽培营养液的调整意见。表 4 参 9

关键词: 花卉; 植物体; 营养元素; 季相变化; 营养液配制

中图分类号: S68; Q945.1 **文献标识码:** A

植物体内营养元素质量分数测定分析是作物合理科学施肥和配制无土栽培营养液确定配方的重要依据^[1]。本试验研究了 8 种不同类型花卉植物体在年周期内营养元素质量分数及其变化, 目的在于为配制无土栽培营养液及研制专用肥提供实验基础。

1 材料与方法

供试花卉: 马拉巴栗 *Pachira aquatica*, 月季 *Rosa chinensis*, 广东万年青 *Aglaonema modestum*, 袖珍椰子 *Chamaedorea elegans*; 红掌 *Anthurium andreanum*, 君子兰 *Clivia miniata*, 蓝宝石 *Philodendron erubescens* cv. Imperial Green, 龟背竹 *Monstera deliciosa*。

取样时间: 分别于 4 月、7 月、10 月和 1 月下旬各取样 4 次, 于 2002~2003 年完成测试。

取样方法: 试验植株为同一管理条件的盆花, 每种植物每次取 3 株。草本植物取地上部分整株枝叶(如广东万年青、君子兰和红掌), 藤本花卉(如蓝宝石和龟背竹)取叶片, 木本花卉(如月季、马拉巴栗和袖珍椰子)取各部位、各方向的枝叶 10 枝, 取样时尽量使样品中自植株顶部至茎部不同发育程度的枝条或叶片数量相同^[2]。

样品分析方法: 钙、镁、铜、锌、铁、锰用原子吸收法测定; 硫、磷、氮、硼分别用比浊法、钼

收稿日期: 2003-11-28; 修回日期: 2004-06-01

基金项目: 浙江省温州市科技计划项目(N2001A39)

作者简介: 王月英(1964—), 女, 浙江诸暨人, 副研究员, 从事园林花卉科研与推广工作。E-mail: wang_yueying@hotmail.com

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

蓝比色法、扩散皿吸收法和姜黄素比色法测定；钾用火焰分光光度计测定^[3]。

2 结果分析

2.1 不同类型花卉营养元素质量分数与比例

2.1.1 不同类型花卉营养元素质量分数 测定结果见表1。从表1可看出：在花卉植物鲜体中，从各

表1 不同类型花卉在各季节的营养元素质量分数

Table 1 Content of nutritive element of various kinds of flowers in different seasons

植物类型	时间	营养元素质量分数/(g·kg ⁻¹)						营养元素质量分数/(mg·kg ⁻¹)					氮磷钾总量/(g·kg ⁻¹)
		氮	磷	钾	钙	镁	硫	铜	锌	铁	锰	硼	
木本观花 季	4月	5.70	1.20	4.50	3.50	0.40	0.60	3.30	20.00	56.30	38.20	11.80	
	7月	2.80	0.83	3.20	2.10	0.82	0.82	5.80	19.00	24.10	38.20	2.80	
	10月	5.60	0.60	4.40	2.70	0.57	0.60	2.30	14.00	52.20	14.20	3.80	
	1月	5.60	1.02	4.70	1.70	0.40	0.73	1.30	12.20	32.30	32.00	6.00	
	平均	5.00	0.91	4.20	2.50	0.55	0.68	3.18	16.40	41.20	30.60	8.60	10.11
木本观叶 季	4月	3.60	0.50	3.80	4.50	0.84	0.62	2.20	21.50	52.70	32.10	4.90	
	7月	5.20	0.52	3.20	3.40	1.18	0.62	1.90	6.30	70.90	24.50	8.00	
	10月	6.50	0.78	3.60	11.50	0.91	0.83	2.20	14.40	49.10	102.20	7.00	
	1月	5.30	0.40	2.10	4.60	0.81	0.51	2.40	10.50	67.70	20.70	8.10	
	平均	5.15	0.55	3.18	6.00	0.94	0.65	2.18	13.18	60.10	44.88	7.00	8.88
草本观花 季	4月	3.80	0.42	4.00	3.10	0.39	2.00	4.30	8.10	120.30	35.10	4.40	
	7月	3.60	0.48	4.30	2.30	0.38	1.40	3.10	9.60	89.10	26.10	5.80	
	10月	4.60	0.42	3.30	1.70	0.34	1.40	3.10	34.0	100.30	31.50	5.90	
	1月	4.00	0.32	2.80	1.60	0.26	0.98	2.00	12.00	52.40	39.50	3.90	
	平均	4.00	0.41	3.60	2.20	0.34	1.40	3.13	15.93	90.53	33.05	5.00	8.01
草本观叶 季	4月	2.70	0.37	5.80	2.30	0.59	0.36	1.10	30.70	22.00	19.20	4.00	
	7月	1.40	0.40	6.00	2.30	0.76	0.50	2.90	24.00	28.10	29.80	5.90	
	10月	2.70	0.55	1.30	1.30	0.55	0.55	1.00	28.10	30.30	8.50	4.70	
	1月	1.90	0.27	4.69	2.10	0.42	0.29	1.10	17.60	16.30	16.50	3.90	
	平均	2.17	0.40	4.43	2.00	0.58	0.43	1.53	25.10	34.18	18.50	4.63	7.01
草本观花 季	4月	1.80	0.39	3.90	0.94	0.44	1.16	0.96	10.20	40.30	3.80	4.80	
	7月	1.50	0.23	3.80	1.30	0.30	0.62	1.40	7.40	13.90	1.60	3.30	
	10月	2.00	0.16	3.40	0.64	0.23	0.40	11.60	21.30	38.00	3.70	2.20	
	1月	2.60	0.17	2.70	1.50	0.59	0.87	0.80	8.70	21.10	7.00	2.90	
	平均	1.98	0.24	3.50	1.10	0.39	0.76	3.69	11.90	28.33	4.02	3.30	5.72
草本观叶 季	4月	2.00	0.39	3.60	2.00	0.47	0.15	1.10	28.50	61.80	16.50	1.90	
	7月	1.90	0.36	2.30	2.10	0.56	0.18	1.50	36.00	33.00	22.60	2.40	
	10月	3.60	0.43	1.70	2.20	0.60	0.19	1.00	90.50	27.70	45.80	2.60	
	1月	3.90	0.45	1.90	2.90	0.81	0.14	0.90	106.00	33.60	50.60	1.80	
	平均	2.85	0.41	2.38	2.30	0.61	0.17	1.13	5.25	39.00	33.88	2.18	5.64
草本观叶 季	4月	1.80	0.31	3.00	2.60	0.66	0.15	2.10	12.20	26.70	12.80	2.50	
	7月	2.20	0.22	2.40	1.80	0.32	0.25	2.10	42.10	32.60	45.80	1.90	
	10月	2.80	0.33	1.90	2.80	0.34	0.17	2.40	40.30	16.30	37.70	1.90	
	1月	3.90	0.38	3.60	5.50	0.50	0.15	3.00	46.50	26.20	72.10	3.10	
	平均	2.67	0.31	2.73	3.18	0.46	0.18	2.40	35.28	25.45	42.10	2.35	5.71
草本观叶 季	4月	1.10	0.17	2.10	2.10	0.16	0.15	1.10	4.10	19.40	9.20	2.20	
	7月	2.40	0.20	2.60	1.30	0.27	0.28	1.40	3.90	25.70	6.60	2.30	
	10月	1.70	0.22	1.50	1.50	0.26	0.22	1.20	6.60	13.60	5.20	1.20	
	1月	2.60	0.24	1.50	2.50	0.23	0.16	1.30	4.90	16.50	33.30	2.50	
	平均	1.95	0.21	1.93	1.85	0.23	0.20	1.25	4.88	18.80	13.58	2.05	4.09

营养元素质量分数的平均值分析, 氮磷钾总量, 木本花卉如月季、马拉巴栗和袖珍椰子相对较高, 其中观花的月季较木本观叶花卉更高。草本观花花卉如红掌和君子兰质量分数居中, 草本观叶花卉如广东万年青、龟背竹和蓝宝石质量分数相对较低。其他元素有类似的变化趋势。因此, 就总体而言, 木本花卉较草本花卉植株鲜体中营养元素质量分数更高, 而观花的较观叶的略高。类间由高至低排序为: 木本观花植物>木本观叶植物>草本观花植物>草本观叶植物。这就要求我们在施肥或配制无土栽培营养液时, 前者在总量上适当高些, 后者可低些。

2.1.2 各花卉植物体营养元素比例 各种花卉植物鲜体中以氮为标准 1, 其他元素的质量分数比例见表 2。从表 2 可明显看出, 木本及观花植物较之观叶植的磷硼元素质量分数与氮的比率普遍要高。这可能与这几种元素参与花器合成促进分生组织有关^[4]。另外, 袖珍椰子植物鲜体中硫铁质量分数较其他观叶植物要高得多, 君子兰植物中硫铜质量分数较高, 红掌植物中钾锌质量分数与氮的比率较高。这几种植物在配制营养液时需特别注意这些元素的添加。

表 2 几种花卉植物鲜体中营养元素质量分数与氮的比例

Table 2 Ratio of content of nutritive element to N in several kinds of flower plants

花卉植物	不同营养元素与氮的比例									
	磷	钾	钙	镁	硫	铜	锌	铁	锰	硼
月季	0.182	0.840	0.500	0.110	0.136	0.0006	0.0033	0.0082	0.0061	0.0017
马拉巴栗	0.107	0.618	1.165	0.183	0.126	0.0004	0.0026	0.0117	0.0087	0.0014
袖珍椰子	0.103	0.900	0.550	0.085	0.350	0.0008	0.0040	0.0226	0.0083	0.0013
红掌	0.183	2.032	0.917	0.266	0.197	0.0007	0.0115	0.0157	0.0085	0.0021
君子兰	0.121	1.768	0.556	0.197	0.384	0.0019	0.0060	0.0143	0.0020	0.0017
广东万年青	0.049	0.835	0.807	0.214	0.060	0.0004	0.0229	0.0137	0.0119	0.0008
龟背竹	0.116	1.022	1.191	0.172	0.067	0.0009	0.0132	0.0095	0.0158	0.0009
蓝宝石	0.108	0.990	0.949	0.118	0.103	0.0006	0.0025	0.0096	0.0070	0.0010

2.2 各类型花卉植物体营养元素质量分数的季相变化

2.2.1 月季 因一年中有多次抽枝、长叶和孕蕾开花, 植物体中除硫锌保持平稳状态外, 其余元素波动较大。其中氮钾硼铁元素变化较为相似, 春秋季生长旺盛时, 质量分数较高, 夏天高温季节因生长发育基本停止, 质量分数降至谷底。氮钾秋后维持较高水平, 硼铁元素则在冬季时急剧下降。磷元素质量分数花前期的冬春季节最高, 夏季居中, 秋季最低。镁铜元素则为夏季最高, 冬季最低。锰元素春夏季最高, 秋季最低, 冬季居中。其中的磷硼在冬春季为所在植物中最高, 这可能与这 2 种元素参与了月季花芽分化及花器形成有关, 这一点在配制营养液时需特别注意。

2.2.2 马拉巴栗 氮磷硫几种元素质量分数变化近似, 冬春季节较低, 夏季后渐升, 至秋季达高峰; 而镁铁质量分数则以夏季为高, 春秋季较低。铜元素质量分数除夏季稍低外全年变化不大; 锌元素质量分数则以春季最高, 秋季次之, 夏季最低。钾元素质量分数冬季稍低, 其余季节变化不大; 钙及镁元素质量分数分别在秋夏季中为所有植物中最高的。

2.2.3 袖珍椰子 氮硫铜铁有相似的变化规律, 春秋生长季节较高, 冬夏季节较低, 而磷钾则在夏季达高峰, 冬季最低, 硼元素质量分数冬季为低谷, 夏秋季维持较高水平, 镁钙元素质量分数春夏稍高, 秋冬略低, 变幅不大。锌元素质量分数秋季达峰谷, 冬春夏季则维持在较低水平变化不大。需特别指出的是, 袖珍椰子植株鲜体中硫铁质量分数不管在哪个季节均居所有植物之首(表 1), 而年内则为春季最高, 冬季最低, 故在施肥或配置营养液时需重点考虑。

2.2.4 红掌 氮锌元素质量分数变化规律相似, 即在春秋生长季较高, 夏季酷热及冬季严寒生长缓慢时质量分数最低。磷硫质量分数则在冬春季最低, 夏季逐渐增加, 至秋季达最高; 钙元素质量分数全年变化不大。镁铜铁硼质量分数均是冬季最低, 开春后逐渐上升, 至夏季均达高峰; 钾锰质量分数则是夏季最高, 春季次之, 总体呈现“N”形变化。其中钾元素质量分数较特殊, 在一年中随季节变化波动较大, 春夏季为所有植物中最高, 至秋季时又降至最低, 冬季居中, 平均氮:钾=1:2, 与多数报道中配制营养液的比例相符^[5]。

2.2.5 君子兰 从表 1 可大致看出, 君子兰植株鲜体中各营养元素质量分数在参试的植物中属较低

的,说明君子兰本身对养分要求不高。但在开花期(如春季)所含养分较营养生长期又要高。即除钙、锰元素全年变化不大,其余元素如氮磷硫镁锌铁硼元素均是在春季或冬季旺盛生长时质量分数最高,夏季休眠时最低,其中的铜锌则在秋季达最高峰。钙元素质量分数则呈冬夏季节双峰型变化。

2.2.6 蓝宝石 总体上,各营养元素质量分数较低,且变幅较小。其中氮铁硼3种元素质量分数变化较相似,春秋较低,冬夏季较高,呈“N”形变化,磷元素质量分数自春季至冬季呈渐增式变化,钾元素质量分数则以春夏为高,秋冬略低。锰元素质量分数则冬季最高,其余季节较低且变化不大;钙镁硫铜锌几种元素质量分数较低,且年内变幅不大,可能是蓝宝石为攀援植物,有好多气生根伸出从空气中吸收部分养分有关。

3 部分花卉专用营养液配制试验

3.1 袖珍椰子营养液试验

在开展袖珍椰子陶粒栽培试验时,发现用普通观叶植物营养液栽培,植株叶子有缺绿现象,叶面干燥,无光泽,新叶较小,有黄白斑纹,叶面皱折不舒展,植株整体长势不好。经对其营养成分质量分数跟踪检测发现,其植株体内硫铁质量分数与其他成分的比例远远大于其他观叶植物。后根据检测比例调整原有营养液配方,改为专用营养液作栽培试验,经2a的重复试验检测,结果发现无论是株生长量,还是叶绿素质量浓度,用专用液处理的均较对照有明显提高,植株整体生长状况大为改观^[4](表3)。

表3 营养液对袖珍椰子生长量及叶绿素质量浓度的影响

Table 3 Influence of nutritive liquid on the growth of *Chamaedorea elegans* and chlorophyll content

处 理	百叶质量/ g	新增枝条数/ 条	新叶质量/ g	新叶大小/ cm(长×宽)	叶绿素总量/ (mg·L ⁻¹)
专用液栽培(I)	12.3	1.27	12.4	1.40×11.20	2.89
普通营养液栽培,专用液叶面喷施(II)	12.6	1.23	15.5	1.55×13.0	3.19
普通营养液栽培(III)	10.5	1.00	10.7	1.27×10.8	2.34

说明:表中数据为2002年和2003年数据的平均值

表3表明:与对照(普通营养液)相比,专用营养液无论是对植株枝叶生长还是对叶绿素质量浓度均有明显的促进作用,其中处理I主要为植株根部吸收,更有利于长枝,处理II为根外追肥,更有利于长叶,无论是新叶大小、百叶质量及叶绿素质量浓度均较对照有显著的提高。从盆花短期增绿,增加观赏性考虑,可首选处理II的方法,即用普通营养液栽培、专用叶面肥喷施的方法。此法也更适宜设施栽培中营养液的统一配制、管理及实施。此试验也表明:植物体所需营养与其本身体内养分高低有较密切的关系,分析测试植物体内养分高低变化,可作为配制营养液的重要依据^[7~9],在生产上根据植物体内养分高低变化配制专用营养液的方法是可行的。

3.2 君子兰营养液促花试验

2001~2002年在君子兰开花期间,分别对其叶子及花作了常规营养分析及水分吸收试验。结果发现君子兰开花植株吸收的水分远大于营养植株,且花朵营养成分较叶子高出1~2倍(表4)。

表4 君子兰营养成分(干样)

Table 4 Nutritive composition of *Clivia miniata* (dry sample)

项目	营养元素质量分数/(g·kg ⁻¹)						营养元素质量分数/(mg·kg ⁻¹)				
	氮	磷	钾	钙	镁	硫	铜	锌	铁	锰	硼
叶	12.1	1.68	1.39	1.06	2.44	1.89	8.5	36.0	246.0	26.0	18.0
花	19.9	4.86	3.78	3.07	3.07	3.48	17.0	112.0	382.0	29.0	49.0

由表4可看出:君子兰开花植株较无花植株的营养元素质量分数(除钙外)明显要高,说明其开花时所需的养分较营养生长时要高。根据分析结果,我们配制了君子兰促花营养液进行试验。结果发现:促花营养液I(增施磷钾元素,减少钙元素的营养液)有利于植株开花,在冬季开始栽培,3个月后参试植株开花率达40%,而对照处理的开花率为20%。促花营养液II号(增施磷钙元素)处理

与对照差不多, 开花率为 25%, 说明增施磷钾元素有利于促进开花, 而促花营养液 I 号恰与君子兰花期营养元素质量分数测试结果基本相符^[10], 说明根据分析结果调整营养液配方的方法是可行的。

4 小结与讨论

植物体中许多元素质量分数因生长季节而异, 确定花卉施肥或营养液配方时应因时制宜作适当调整。一般来说, 生长季节需肥量宜大, 休眠期施肥量宜少或者不用, 孕花期较营养生长期需肥量也要大些。

花卉植物体营养元素质量分数类间差别较大, 由高至低为: 木本观花植物>木本观叶植物>草本观花植物>草本观叶植物。据此, 相应地在施肥或加营养液时, 前者在总量上应高些, 后者应低些。

某些植物体内部分营养元素高低与同类植物相比有较大差异, 而这些营养元素又正好限制或影响其生长发育, 故在施肥或配制营养液时, 应考虑这些因素, 注意个别营养元素的添加。

参考文献:

- [1] 田吉林. 优质高产蔬菜生产的关键技术——科学施肥[J]. 上海蔬菜, 2003, (4): 51—52.
- [2] 林绍生, 黄品湖, 金川, 等. 几种花卉植物体营养含量分析研究[J]. 中国林副特产, 2002, (2): 30—32.
- [3] 日本农林省作物分析法委员会. 栽培植物营养诊断分析测定法[M]. 邹邦基译. 北京: 农业出版社, 1984. 87—171.
- [4] 张耀东, 徐光璧, 曹翠玉. 肥料施用知识[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1983. 43—54.
- [5] 王明启. 花卉无土栽培技术[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2001. 128—131.
- [6] 郭秀珠, 王月英, 黄品湖, 等. 营养液对袖珍椰子生长和观赏性的影响[J]. 中国林副特产, 2004, (2): 18—19.
- [7] 余允贵, 杨玉爱. 黄瓜等作物营养液的遴选[J]. 浙江大学学报: 农业与生命科学版, 24(2): 203—206.
- [8] 杨旭, 邹志荣, 陈晓红, 等. 黄瓜无土栽培结果期营养液配方的优选[J]. 西北农业学报, 2003, 12(1): 68—71.
- [9] 姜培坤, 徐秋芳. 雷竹笋硝酸盐含量及其与施肥的关系[J]. 浙江林学院学报, 2004, 21(1): 10—14.

Nutrition analysis of various kinds of flower plants and its application to compounding nutritive liquid

WANG Yue-ying, GUO Xiu-zhu, HUANG Ping-hu, CHEN Yi-zeng, ZENG Ai-ping

(Institute of Subtropical Crops of Zhejiang, Wenzhou 325005, Zhejiang, China)

Abstract: Not only to comprehend the nutritive elements content and their law of variation of flower plants but also to supply evidences to compound nutritive liquid scientifically, the authors have measured the annually periodical variation of nutritive elements content of eight flower plants such as *Rosa chinensis*, *Pachira aquatica* and *Anthurium andreanum* in different seasons. The effect of the research indicates that the content of many elements in plants varies in different seasons and the difference among kinds is big. The proper order from high to low is woody flowerwatching flower, woody leaf-watching flower, herbaceous flower-watching flower and herbaceous leaf-watching flower. According to which the authors put forward the fundamental proportion of nutritive elements formula of eight flowers. According to the analysis effect, the authers also have launched the growth test of special purpose nutritive liquid on *Chamaedorea elegans* and the hastening flower test of nutritive liquid on *Clivia miniata*, the tests show that the content of a part of nutritive elements in some flowers has big difference compared to the same kinds, and these elements will restrain or affect their growth and development, so we should take these factors into account when we apply fertilizer and compound nutritive liquid and an adjustment idea of compounding nutritive liquid of cultivation without soil is put forward. [Ch, 4 tab. 9 ref.]

Key words: flowers; plants; nutritive content; seasonal variation; compounding nutritive liquid