



刘红梅,梁妙妍.不同浓度配方肥对温室盆栽绿萝生长的影响[J].黑龙江农业科学,2021(4):33-36.

不同浓度配方肥对温室盆栽绿萝生长的影响

刘红梅¹,梁妙妍²

(1.广东省中山市神湾镇农业服务中心,广东 中山 528462;2.中山火炬职业技术学院,广东 中山 528400)

摘要:为提高绿萝盆栽科学施肥管理水平,促进绿萝产业发展,本文以青叶绿萝为试验材料,以配方肥氮磷钾比例 1.3:1:1,氮肥浓度 $648.80\text{ g}\cdot\text{m}^{-3}$,微量元素浓度 $9.38\text{ g}\cdot\text{m}^{-3}$ 为基础处理,按照基础肥料用量的 40%、60%、80%、100%、150%、200% 和 250% 的浓度梯度设置 T1~T7 处理,研究了 7 个不同浓度的配方肥对温室盆栽绿萝不同生长阶段总根长、根系表面积、茎长、叶面积及 SPAD 值增量的影响。结果表明:绿萝在生长过程中对肥料浓度的需求呈现出由低到高的趋势,T1、T2 在生长前期适合绿萝生长,在生长后期不能满足绿萝生长要求。在不同生长期,T6、T7 处理的绿萝均停止生长。最适宜于绿萝生长前期、中期和后期的施肥浓度分别是 T2、T4 和 T5 处理。

关键词:绿萝;配方肥浓度;生长阶段

绿萝(*Scindapsus aureus*)属天南星科大型常绿藤本植物,生长于热带地区,因其吸收空气中的甲醛、苯、三氯乙烯等能力较强,故有“绿色净化器”的美称^[1]。绿萝是非常重要的室内装饰植物之一,在国内及国际花卉市场占有重要地位。作为一种园艺观叶植物,肥料的合理使用是决定绿萝生产效益的关键因素之一。目前,绿萝主要采用温室大棚生产,施用通用型肥料,缺乏绿萝专用型肥料。本课题组通过前期研究,初步确定了适合温室盆栽绿萝生长的氮磷钾比例、氮肥浓度、微量元素浓度的适宜组合配方肥。但绿萝从扦插到出圃,是从幼苗到壮苗生长的动态过程,在不同阶段对肥料的需求量有所不同^[2-4]。目前,不同浓度配方肥对温室盆栽绿萝生长影响的研究鲜见报道。前人研究表明,合理的水肥管理是实现农作物优质、丰产的基础,根据作物不同生长发育阶段施用适宜浓度的肥料,不仅有利于植株健壮成长,而且有利于丰产稳产,更有利于将肥料效用最大化,从而降低农业生产成本^[5-8]。为提高绿萝生产效益,减少肥料的浪费和环境的污染,本文研究了不同浓度配方肥对温室盆栽绿萝不同生长阶段的影响,以为绿萝的施肥管理提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试绿萝是由广州绿航公司提供的青叶绿萝。

供试肥料为广州润捷农业科技有限公司生产,硝酸钾:颗粒剂,有效成分为 KNO_3 ,有效成分含量 $\geq 90.0\%$;磷酸二氢钾:颗粒剂,有效成分为 KH_2PO_4 ,有效成分含量 $\geq 90.0\%$;尿素:颗粒剂,有效成分为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$,有效成分含量 $\geq 46.4\%$;螯合铁:粉剂,有效成分为 EDTA-Fe ,有效成分含量 $\geq 13.0\%$;硫酸锰:颗粒剂,有效成分为 $\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$,有效成分含量 $\geq 98.0\%$;硫酸锌:颗粒剂,有效成分为 $\text{ZnSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$,有效成分含量 $\geq 98.0\%$;硫酸铜:颗粒剂,有效成分为 $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$,有效成分含量 $\geq 98.0\%$;硼酸:粉剂,有效成分为 H_3BO_3 ,有效成分含量 $\geq 99.5\%$;钼酸铵:粉剂,有效成分 $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$,有效成分含量 $\geq 99.0\%$ 。种植绿萝用的基质是挪威进口的椰糠+珍珠岩(7:3)。

LA-S 植物图像分析仪(美国 SPEC),SPAD-502Plus 叶绿素测定仪(日本 MINOLTA),SB-120D 超声波清洗器(宁波新芝)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2019 年 3—12 月在广东省中山市神湾镇承越园艺有限公司 3 号温室大棚进行。用直径 18 cm 的花盆装入 4/5 的基质,将绿萝母本剪成一节一叶的插条,每盆插入 30 个

收稿日期:2020-12-09

基金项目:中山市科技局社会公益重大专项(2017B1031)。

第一作者:刘红梅(1981—),女,硕士,高级农艺师,从事农业技术推广服务。E-mail:52361246@qq.com。

插条。扦插后浇水,避免暴晒。扦插后 14 d 内不施肥只浇水,每天叶片喷雾,保持叶面湿润。之后开始分组进行水肥一体化施肥。以配方氮磷钾比例 1.3:1:1,氮肥浓度 648.80 g·m⁻³,微量元素浓度 9.38 g·m⁻³为基础设计 7 个不同浓度处理,详见表 1。每个处理重复 5 次,每重复 100 盆。

将绿萝生长期分为三个阶段,扦插后 28 d 为生长前期、29~63 d 为生长中期、64~84 d 为生长后期。分别在绿萝生长前期、中期、后期进行施肥,频率按照“不干不浇,浇则浇透”的原则,各处理施肥次数保持一致。分别在 28,63 和 84 d 每盆绿萝随机选择 3 株测量绿萝生长指标,计算绿萝生长指标在生长前期、中期和后期的变化。

表 1 试验处理施肥浓度

处理	氮磷钾比例	氮肥浓度/(g·m ⁻³)	微量元素浓度/(g·m ⁻³) (铁+锰+锌+铜+硼+钼)
T1	1.3:1:1	259.52	3.75
T2	1.3:1:1	389.28	5.63
T3	1.3:1:1	519.04	7.50
T4	1.3:1:1	648.80	9.38
T5	1.3:1:1	973.20	14.07
T6	1.3:1:1	1297.60	18.76
T7	1.3:1:1	1622.00	23.45

1.2.2 测定项目及方法 根:剪取绿萝根系,用超声波清洗机清洗后,采用植物图像分析仪测定总根长、根系表面积。

茎:用直尺测量从绿萝根部到茎顶部的长度,记录茎长。

叶:分别将整株叶片剪下,用 LA-S 植物图像分析仪测定每株绿萝的叶面积。

SPAD 值(叶绿素相对含量):使用 SPAD-502Plus 叶绿素测定仪分别测定每个叶片叶尖至叶基平均分布的 3 个点,记录 SPAD 值。

生长前期总根长增量(cm)=第 28 天总根长-扦插时总根长

生长中期总根长增量(cm)=第 63 天总根长-第 28 天总根长

生长后期总根长增量(cm)=第 84 天总根长-第 28 天总根长

根系表面积增量、茎长增量、叶面积增量和 SPAD 值增量计算方法与总根长增量计算方法类似。

1.2.3 数据分析 采用 SPSS 20.0 数据分析软件进行数据统计分析^[9]。

2 结果与分析

2.1 不同施肥浓度对绿萝总根长增量的影响

由表 2 可知,在绿萝生长前期,T2 处理的温室盆栽绿萝总根长增量最大,除与 T1 处理无显著性差异外,与其他处理差异极显著。T6 和 T7 处理的绿萝除扦插之后未施肥阶段有长根,第 15 天施肥之后根系停止生长。在绿萝生长中期,T4 处理的温室盆栽绿萝总根长增量最大,除与 T5 处理无显著性差异外,与其他处理差异显著。在绿萝生长后期,T6 处理的温室盆栽绿萝总根长增量最大,除与 T5 和 T7 处理无显著性差异外,与其他处理差异显著。

表 2 不同处理对绿萝总根长的影响 (cm)

处理	生长前期	生长中期	生长后期
T1	76.03±5.16 A	67.43±4.50 c	36.09±2.47 c
T2	79.20±4.98 A	81.96±6.47 b	42.45±3.38 c
T3	72.66±4.21 B	89.06±6.58 b	48.67±5.03 b
T4	60.36±3.67 C	98.39±10.31 a	53.09±4.80 b
T5	46.41±3.03 D	95.92±8.77 a	56.39±5.07 a
T6	13.59±0.96 E	74.83±6.52 c	59.36±4.31 a
T7	13.38±1.20 E	72.38±5.49 c	55.88±5.62 a

注:小写字母表示差异显著(P<0.05),大写字母表示差异极显著(P<0.01),下同。

2.2 不同施肥浓度对绿萝根系表面积增量的影响

由表 3 可知,在绿萝生长前期,T2 处理的温室盆栽绿萝根系表面积增量最大,除与 T1 处理无显著性差异外,与其他处理差异显著。T6 和 T7 处理的绿萝除扦插之后未施肥阶段有长根,第 15 天施肥之后根系停止生长。在绿萝生长中期,T5 处理的温室盆栽绿萝根系表面积增量最大,除与 T4 处理无显著性差异外,与其他处理差异显著。在绿萝生长后期,T6 处理的温室盆栽绿萝根系表面积增量最大,除与 T7 处理无显著性差异外,与其他处理差异显著。

2.3 不同施肥浓度对绿萝茎长增量的影响

由表 4 可知,在绿萝生长前期,T2 处理的温室盆栽绿萝茎长增量最大,除与 T3 处理无显著性差异外,与其他处理差异显著。T6 和 T7 处理的绿萝除扦插之后未施肥阶段茎长有生长,在第 15 天施肥之后停止生长。在绿萝生长中期,T4 处理的温室盆栽绿萝茎长增量最大,除与 T3 和

T5 处理无显著性差异外,与其他处理差异显著。在绿萝生长后期,T6 处理的温室盆栽绿萝茎长增量最大,与其他处理差异显著。

表 3 不同处理对绿萝根系表面积增量的影响(cm ²)			
处理	生长前期	生长中期	生长后期
T1	32.05±1.64 a	37.25±2.36 d	25.03±1.51 d
T2	35.65±1.23 a	49.77±3.09 c	28.56±1.23 d
T3	31.19±1.86 b	57.12±4.31 b	32.75±2.86 c
T4	28.67±0.98 b	61.33±4.98 a	35.64±3.25 c
T5	25.03±1.12 c	62.37±4.53 a	41.87±3.99 b
T6	10.46±0.53 d	57.08±3.14 b	46.08±5.93 a
T7	10.87±0.74 d	53.67±3.01 bc	45.78±4.31 a

表 4 不同处理对绿萝茎长的影响 (cm)			
处理	生长前期	生长中期	生长后期
T1	3.52±0.31 b	4.67±0.65 c	3.82±0.45 d
T2	4.49±0.58 a	7.22±0.83 b	4.79±0.51 c
T3	4.40±0.64 a	11.09±0.97 a	5.22±0.67 c
T4	3.91±0.56 b	12.71±1.12 a	5.30±0.72 bc
T5	3.48±0.57 b	12.25±1.23 a	5.68±0.86 b
T6	2.23±0.28 c	9.31±0.95 b	6.01±0.73 a
T7	2.31±0.36 d	7.53±0.79 b	5.79±0.69 b

2.4 不同施肥浓度对绿萝叶面积增量的影响

由表 5 可知,在绿萝生长前期,T2 处理的温室盆栽绿萝叶面积增量最大,与其他处理差异显著。T6 和 T7 处理的绿萝除扦插之后未施肥阶段有生长,第 15 天施肥之后停止生长。在绿萝生长中期,T4 处理的温室盆栽绿萝叶面积增量最大,与其他处理差异显著。在生长后期,T5 处理的温室盆栽绿萝叶面积增量最大,除与 T6 处理无显著性差异外,与其他处理差异显著。

2.5 不同施肥浓度对绿萝 SPAD 值增量的影响

由表 6 可知,在绿萝生长前期,T2 处理的温室盆栽绿萝 SPAD 值增量最大,除与 T1 和 T3 处理的 SPAD 值增量差异不显著之外,与其他处理均差异显著。在绿萝生长中期,T5 处理的温室盆栽绿萝 SPAD 值增量最大,除与 T3 和 T4 处理的 SPAD 值增量差异不显著之外,与其它他处理间差异显著。在绿萝生长后期,T6 处理的温室盆栽绿萝 SPAD 值增量最大,除与 T4、T5 和 T7 处理的 SPAD 值增量差异不显著之外,与其他处理的 SPAD 值增量差异显著。

表 5 不同处理对绿萝叶面积的影响 (cm ²)			
处理	生长前期	生长中期	生长后期
T1	47.33±3.59 b	62.15±4.09 d	48.06±3.62 c
T2	52.12±4.07 a	73.68±4.75 d	52.87±4.09 c
T3	48.69±4.12 b	88.34±5.67 c	54.65±3.97 c
T4	46.07±4.39 b	116.72±9.88 a	59.08±4.25 b
T5	35.68±2.87 c	105.36±9.25 b	66.53±5.01 a
T6	11.56±0.94 d	84.06±7.69 c	64.36±7.59 a
T7	12.08±1.23 d	48.33±3.51 e	53.37±4.23 c

表 6 不同处理对绿萝 SPAD 值增量的影响			
处理	生长前期	生长中期	生长后期
T1	2.40±0.23 a	2.09±0.19 b	1.87±0.09 b
T2	2.52±0.36 a	2.28±0.27 b	1.93±0.13 b
T3	2.23±0.29 a	2.76±0.32 a	2.18±0.17 b
T4	1.09±0.21 b	2.81±0.26 a	4.33±0.26 a
T5	-5.31±0.35 c	2.84±0.17 a	4.59±0.19 a
T6	-6.54±0.24 c	2.51±0.33 b	4.76±0.25 a
T7	-6.53±0.38 c	2.49±0.26 b	4.41±2.33 a

3 结论与讨论

同一种植物生长的不同时期对肥料的需要不同,肥料的浓度过高,就会出现烧苗伤根等一系列问题,浓度过低又不能满足作物正常生长发育。植物根系通过细胞组织液浓度和土壤溶液浓度差形成渗透压,外界溶液浓度小于细胞液浓度,水分会向细胞内渗透。施肥过多过浓,土壤溶液浓度一旦超过细胞液浓度,水分由根系转移至土壤,植物就会因缺水而受损甚至死亡。肖雪君等^[10]研究发现低浓度(2.5%~5.0%)的微生物复合肥溶液可促进种子发芽,高浓度明显抑制种子发芽。刘庞源等^[11]研究发现低浓度肥料不能满足苗菜生长的需求,叶色偏黄,叶长、叶宽明显偏小,喷施高浓度肥料,反而营养过剩,抑制苗菜的生长;喷洒适宜浓度的肥料,苗菜的最大叶长、叶宽和单株重均明显好于喷洒低浓度或高浓度的苗菜。梁玉刚等^[12]通过研究发现对水稻秧苗设置 6 个不同施肥浓度,秧苗高度、茎基部宽度、叶片长势在随着浓度增加而提高,后随浓度增加而放缓,甚至浓度太高产生严重肥害,导致水稻无法出苗。

在本试验中,在绿萝生长前期,根系幼嫩,对肥料的需要较少,施肥浓度较低时(T1 和 T2),绿萝可正常生长;当浓度逐渐升高(T3、T4 和 T5),绿萝生长逐渐放缓;当施肥浓度过高时(T6 和

T7),造成绿萝根系发黑,叶片萎蔫变色,停止生长。在绿萝生长中期,浓度较低的 T1、T2 和 T3 处理无法满足绿萝对肥料日趋旺盛的需求,生长指标明显低于浓度较高的 T4 和 T5 处理;T6 和 T7 处理的绿萝生长指标小于 T4 和 T5 处理,并没有进一步促进生长中期的绿萝生长。在绿萝生长后期,绿萝对营养的需求变大,T5 和 T6 处理的绿萝生长指标普遍优于较低浓度的处理。绿萝是观叶植物,在生长后期大量供肥,可令绿萝株型健壮、叶色浓绿、耐摆放、观赏时间长。虽然生长后期的绿萝根系发达,营养需求旺盛,对肥料浓度的耐受力进一步增加,但 T7 处理的绿萝生长指标并没有高于 T6 处理。在实际生产中,在绿萝生长后期,T6 处理的浓度就可满足需求。本研究得出最适宜于绿萝生长前期、中期和后期的施肥浓度分别是 T2、T4 和 T5 处理。

作物施肥量偏少会造成养分供给不足,植物生长发育受阻,会导致出现产量低,品质差、生产周期延长、生产成本增加等后果。张彩虹等^[13]研究发现不同浓度肥料施入量对郁金香株高、茎粗、花苞大小等产生影响,通过施用合适浓度的肥料,对于郁金香提前上市,取得较好经济效益和降低市场风险具有重要的现实意义。在本试验中,从温室盆栽绿萝生长前期、中期到后期,绿萝生长发育对肥料浓度的需求呈现出由低到高的趋势。在绿萝生长发育的每个不同阶段,最有利于绿萝生长发育的施肥浓度不是施肥处理的最低浓度也不是最高浓度。根据绿萝不同生长阶段对肥料浓度

的不同需求,施用适宜浓度的肥料,才能在最短的时间内培育出健壮、繁茂、叶色浓绿的绿萝,生产周期的缩短和生产成本的降低才能产生更好的生产效益。

参考文献:

- [1] 张玉晶. 北方室内盆栽绿萝的栽培养护管理技术[J]. 北方园艺, 2016(3): 208.
- [2] 冯茵茵. 绿萝栽培及综合管理技术[J]. 现代农业科技, 2018(11): 149-150.
- [3] 田如英, 姚益. 观叶植物绿萝的标准化生产技术[J]. 贵州农业科学, 2010, 38(7): 97-98.
- [4] 刘晓荣, 廖飞雄, 程德星, 等. 盆栽绿萝生产技术规程[J]. 广东农业科学, 2013(16): 52-53.
- [5] 梁玉胜. 北方针叶幼苗需肥规律及相关影响因素[J]. 吉林农业, 2019(5): 93.
- [6] 郑玮, 孙强. 甜樱桃需肥规律及科学施肥技术[J]. 园艺与种苗, 2020(5): 10-11.
- [7] 王华. 小麦需肥规律及高产施肥技术[J]. 种子世界, 2015(11): 46-47.
- [8] 陶西林, 刘福久, 李耀立, 等. 农作物需肥规律及根外施肥技术[J]. 现代农业科技, 2016(7): 63-64.
- [9] 陈冬梅, 吴春华. SPSS 数据统计与分析应用教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2017.
- [10] 肖雪君, 周青平, 田莉华, 等. 不同浓度微生物复合肥对燕麦种子发芽的影响[J]. 草业与畜牧, 2016(4): 9-13.
- [11] 刘庞源, 郑淑芳, 何伟明. 不同浓度肥料对苗菜生长的影响[J]. 北方园艺, 2010(17): 31-33.
- [12] 梁玉刚, 黄璜, 李静怡, 等. 复合肥浓度对水稻半固体播种秧苗素质的影响[J]. 作物研究, 2015(6): 581-584.
- [13] 张彩虹, 姜鲁艳, 于秀针, 等. 有机复合肥对设施郁金香生长发育的影响[J]. 北方园艺, 2014(12): 156-158.

Effects of Different Concentrations of Formula Fertilizer on Vegetative Growth of Greenhouse Potted *Scindapsus aureus*

LIU Hong-mei¹, LIANG Miao-yan²

(1. Agricultural Service Centre of Shenwan Town, Zhongshan 528462, China; 2. Zhongshan Torch Polytechnic, Zhongshan 528400, China)

Abstract: In order to improve scientific fertilization management level of *Scindapsus aureus* potted in greenhouse, and promote the development of *Scindapsus aureus* industry, the effects of 7 different concentrations of formula fertilizer on different growth stages of *Scindapsus aureus* named "green leaf" potted in greenhouse was studied in this paper. On the basis of the ratio of NPK to 1, 3 : 1 : 1, nitrogen fertilizer concentration 648.80 g·m⁻³, trace element concentration 9.38 g·m⁻³, we set 7 concentration gradients as 40%, 60%, 80%, 100%, 150%, 200%, and 250% of base concentration respectively and compared the increment of total root length, root surface area, stem length, leaf area and SPAD in different growth stages. The result showed that, during the growth process of *Scindapsus aureus*, the demand for fertilizer concentration showed a trend from low to high. T1 and T2 were suitable for *Scindapsus aureus* in the early stage of growth, but could not meet the requirement in the later stage of growth. At different growth periods, T6 and T7 treated *Scindapsus aureus* stopped growing. In conclusion, the most suitable formula fertilizer concentration to *Scindapsus aureus* were T2, T4 and T5 in its early, middle and late period of growth, respectively.

Keywords: *Scindapsus aureus*; concentration of formula fertilizer; growth stage