

孙 燕,杨秀珍,李 惠,等. 叶面喷施磷酸二氢钾对大花蕙兰生长发育和养分吸收的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(12):263-265.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.12.080

叶面喷施磷酸二氢钾对大花蕙兰生长发育和养分吸收的影响

孙 燕,杨秀珍,李 惠,孙绍颖

(北京林业大学园艺园林学院,北京 100083)

摘要:为探讨叶面施肥对大花蕙兰生长发育的影响以及提高植株的营养吸收效率,以 8 个月苗龄的大花蕙兰品种黄金岁月为试验材料,进行不同浓度磷酸二氢钾叶面施肥试验。叶面肥浓度分别设定为钾浓度 0.114、0.228、0.456、0.685、0.912 mg/L,通过测定大花蕙兰生长、生理指标及养分吸收状况探究适宜大花蕙兰黄金岁月的磷酸二氢钾叶面施肥浓度。结果表明:0.456~0.685 mg/L 范围内的钾浓度,有利于大花蕙兰株高、叶面积、根系体积、叶绿素含量及干物质质量的增加,并且促进植株对磷、钾营养元素的吸收利用,因此认为 0.456~0.685 mg/L 的钾浓度范围适宜大花蕙兰叶面施肥。

关键词:大花蕙兰;磷酸二氢钾;叶面施肥;生长发育;养分吸收

中图分类号:S682.310.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2016)12-0263-03

北方温室栽培的大花蕙兰,因空气湿度小、通风差、浇花水质偏碱性等因素,常出现叶尖枯黄、叶片扭转的现象。农作物栽培中,叶面施肥因具有用量少、浓度低、见效快等优点而得到广泛使用,无论是微量元素还是大量元素的使用日渐普及^[1]。磷酸二氢钾由于具有良好的水溶性,常常用于浸种、拌种、根部追肥及叶面施肥,在苗木生产、农作物种植领域得到广泛应用,能够显著提高苗木质量及作物产量^[2-4]。磷酸二氢钾被广泛用于百合、藤本月季、文山红柱兰等各类观赏植

物的栽培^[5-7]。本试验通过叶面喷施磷酸二氢钾探讨其对大花蕙兰生长发育的影响,以期施肥技术的研究提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料与地点

本研究供试材料为大花蕙兰品种黄金岁月(*Cymbidium hybridum* ‘Huangjinsuiyue’),将 6 个月苗龄的组培苗,于 2014 年 2 月 28 日进行上盆定植,栽培基质为发酵红松树皮,栽培容器为 160 mm×80 mm×210 mm 带侧壁孔的黑色硬质兰盆。试验地为北京林业大学北林科技股份有限公司现代化温室,夏季最高温度保持在 28℃ 以下,冬季最低温度在 5℃ 以上,平均湿度为 50%~70%。

1.2 试验方法

试验采用均匀施肥法,以磷酸二氢钾为根外追肥来源,共

Natural Products,2015,78(7):1586-1592.

[7]王 磊,周余华,关雪莲,等. GA₃ 和 6-BA 对粉绿铁线莲种子发芽特性的影响[J]. 种子,2010,29(3):44-45,50.

[8]刘志高,季梦成,杨彦鹏,等. 3 种铁线莲属植物种子萌发特性研究[J]. 种子,2015,34(6):30-33.

[9]黎彩霞,廖明安,魏志强,等. 不同水温浸种对毛蕊铁线莲种子发芽指标的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(30):18479-18480.

[10]张启香,仲 磊,方炎明,等. 外源激素对铁线莲扦插生根的效应研究[J]. 北方园艺,2007(1):101-103.

[11]管开云,李志坚,李景秀,等. 铁线莲属植物的引种栽培研究初报[J]. 云南植物研究,2002,24(3):392-396.

[12]刘 冰,郭 军,郭玉琴,等. 不同基质、不同药剂对灰叶铁线莲嫩枝扦插生根的影响[J]. 宁夏农业科技,2007(4):11-13.

[13]闫瑞凤,周 怡. 美国红紫薇扦插快繁技术研究[J]. 河南林业科技,2015,35(1):20-22.

收稿日期:2015-10-15

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2011BAD12B02)。

作者简介:孙 燕(1989—),女,山东枣庄人,硕士研究生,主要从事园林植物栽培研究。E-mail:727668912@qq.com。

通信作者:杨秀珍,博士,副教授,主要从事园林植物栽培研究。

E-mail:yangxiuzhen1@263.net。

参考文献:

[1]芦建国,张 超. 福建武夷山藤本植物资源调查及应用前景[J]. 江苏农业科学,2012,40(1):326-328.

[2]曾 凤,王美娜,陈红锋. 广州市观赏藤本植物资源及其园林应用[J]. 中国园林,2009,25(9):51-55.

[3]吴 冬. 浙江省野生铁线莲属植物种质资源及其在立体绿化中的应用[J]. 安徽农业科学,2012,40(5):2783-2784,2787.

[4]Li M, Yang B, Chen Q, et. al. The complete chloroplast genome sequence of *Clematis terniflora* DC. (Ranunculaceae) [J]. Mitochondrial DNA, 2016, 27(4):2470-2472.

[5]Rana S, Rawat K, Mahendru M, et. al. Screening of bioconstituents and in vitro cytotoxicity of *Clematis gouriana* leaves [J]. Nature Product Research, 2015, 29(23):2242-2246.

[6]Zhang L J, Huang H T, Huang S Y, et. al. Antioxidant and anti-inflammatory phenolic glycosides from *Clematis tashiroi* [J]. Journal of

设 5 个钾浓度处理,分别为 0.114 (K1)、0.228 (K2)、0.456 (K3)、0.685 (K4)、0.912 mg/L (K5),对照组 (CK) 喷洒等量清水。每个处理重复 12 次,每次每株喷施营养液 10 mL。试验采用压力喷壶将营养液喷施到叶片背面及正面 (以叶背为主) 上,每 15 d 1 次,从 2014 年 5 月 15 日开始,直至当年 10 月 30 日停止处理。

试验处理期间根部浇灌改良的营养液,每周 1 次,每次 100 mL,并视基质干湿状况每 5~7 d 浇水 1 次。营养液其他元素浓度分别为 N 100 mg/L, P 60 mg/L, Fe 2 mg/L, Mn 0.5 mg/L, Mo 0.1 mg/L, B 0.2 mg/L, Zn 0.1 mg/L, Cu 0.02 mg/L, 由于当地自来水 Ca、Mg 含量较高 (Ca 47.27 mg/L, Mg 5.75 mg/L), 故本试验没有添加。

1.3 测定方法及内容

1.3.1 生长指标的测定 试验开始后,每月测量 1 次株高、假鳞茎直径、统计叶片数并用方格网计算总叶面积。根系总体积用量筒排水法测定。

1.3.2 叶绿素含量的测定 试验结束后,于 2014 年 11 月 18 日采用丙酮提取法^[8]测定第 3 片老叶叶片叶绿素含量,于 2015 年 3 月 1 日测定新芽叶绿素含量。

1.3.3 植株干物质质量及养分含量的测定 2014 年 10 月 3 日进行全株取样,将根、茎、叶分割后在烘箱内 60℃ 烘干至恒质量,称量各器官干物质质量。将烘干样品用粉碎机打磨成粉末状,用浓硫酸-过氧化氢消煮法消化,采用钼钒黄比色法 (UV-2550 紫外可见分光光度计) 分析全磷含量,用原子吸光度法 (瓦里安-220 火焰原子吸收分光光度计) 测定全钾含量。

1.4 数据处理及分析

采用 Excel 2003 和 SPSS 17.0 进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 叶面施肥浓度对生长量的影响

处理结束 3 个月后,对大花蕙兰的株高、假鳞茎直径、叶面积以及根系体积进行统计 (表 1), 结果显示,磷酸二氢钾叶面施钾浓度为 0.685 mg/L (K4) 处理下大花蕙兰株高、假鳞茎直径及根系总体积均达到最大值,分别为 CK 的 1.09 倍、1.20 倍和 1.39 倍。施钾浓度为 0.456 mg/L (K3) 处理下植株均叶面积最大,为 CK 的 1.27 倍;叶面肥钾浓度为 0.685 mg/L (K4) 时,叶面积值开始减小,当叶面施钾浓度高达 0.912 mg/L (K5) 时,株高、假鳞茎直径及根系体积均有所下降,说明磷酸二氢钾浓度过高,对植株的生长不仅没有促进作用反而不利于生长。

2.2 叶面施肥浓度对各器官干物质质量的影响

不同磷酸二氢钾叶面施肥浓度对黄金岁月干物质质量的

表 1 磷酸二氢钾叶面施肥对黄金岁月生长量的影响

处理	株高 (cm)	假鳞茎直径 (mm)	叶面积 (cm ² /株)	根系总体积 (cm ³)
CK	58.7±0.4b	34.5±0.3ab	668.08±7.9c	43.5±0.2b
K1	57.9±0.4b	33.9±0.2b	690.74±5.3c	45.5±0.3b
K2	61.9±0.5a	38.4±0.2b	724.67±2.8b	59.2±0.2a
K3	61.5±0.6a	38.5±0.4a	851.25±19.1a	59.0±0.1a
K4	63.7±0.3b	41.5±0.3ab	823.78±7.9a	60.6±0.4a
K5	59.9±0.4b	38.3±0.2b	813.00±10.2ab	45.5±0.2b

注:表中数据为均值±标准差。Duncan's 新复极差法检验 (SSR 法), 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下表同。

影响如图 1 所示。随着钾浓度的增加,植株各器官干物质质量均呈现先增后减的趋势。当钾浓度在 0.456 mg/L (K3) 时,根系干物质质量最大,为对照组 CK 的 2.15 倍,钾浓度为 0.912 mg/L (K5) 时,根系干物质质量降低至对照组 CK 的 96.7%;假鳞茎干物质质量在钾浓度低于 0.456 mg/L (K3) 时保持平稳,在钾浓度为 0.685 mg/L (K4) 时大幅增加,为对照组 CK 的 2.02 倍,钾浓度为 0.912 mg/L (K5) 时,则降低至 CK 的 79.8%;叶干物质质量在钾浓度为 0.685 mg/L (K4) 时达到最大,是对照组 CK 的 1.52 倍,此后随钾浓度的增加而减小。

综合以上结果,认为 0.456~0.685 mg/L 的钾浓度最有利于黄金岁月各器官的生长。

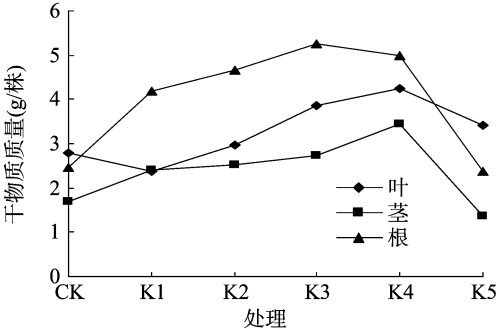


图 1 叶面肥浓度对黄金岁月各器官干物质质量的影响

2.3 叶面施肥浓度对叶绿素含量的影响

不同磷酸二氢钾叶面施肥浓度对黄金岁月叶片及新芽叶绿素含量的影响如表 2 所示。随着钾浓度的增加,植株叶片的总叶绿素含量呈“减—增—减”的波动变化,当钾浓度为 0.685 mg/L (K4) 时,叶片总叶绿素含量最高,是 CK 的 1.23 倍;叶绿素 a 的含量与总叶绿素的变化规律相似,也呈现“减—增—减”的波动变化;叶绿素 b 含量随钾浓度增高呈现先减后增的变化,在钾浓度为 0.912 mg/L (K5) 时达到最大值,为 CK 的 1.50 倍,当钾浓度低于 0.228 mg/L (K2) 时,与 CK 差异不显著。

表 2 叶面肥浓度对黄金岁月叶绿素含量的影响

处理	老叶含量 (mg/g)			新芽含量 (mg/g)		
	叶绿素 a	叶绿素 b	总叶绿素	叶绿素 a	叶绿素 b	总叶绿素
CK	1.29±0.01ab	0.36±0.00c	1.65±0.01b	1.43±0.00a	0.48±0.01b	1.91±0.01a
K1	0.83±0.13c	0.29±0.02c	1.12±0.15c	0.56±0.02c	0.16±0.02c	0.72±0.04c
K2	0.99±0.03c	0.33±0.00c	1.32±0.04c	0.95±0.10abc	0.45±0.02c	1.40±0.11b
K3	1.25±0.23ab	0.37±0.08b	1.61±0.31b	0.90±0.05bc	0.57±0.03b	1.47±0.08bc
K4	1.59±0.38a	0.44±0.02b	2.03±0.40b	1.26±0.240a	0.67±0.10a	1.93±0.34a
K5	1.45±0.26ab	0.54±0.40a	1.99±0.65a	1.01±0.12ab	0.60±0.29a	1.61±0.41a

2015年3月测定新芽的叶绿素含量发现,随着钾浓度的增加,总叶绿素含量呈现“减—增—减”的波动变化,在钾浓度为0.685 mg/L(K4)时达到最大,其中叶绿素a的变化无一定规律且其他处理组均低于CK叶绿素b呈现先减后增的趋势,K4达到最大值。

从观赏价值考虑,0.685 mg/L(K4)钾浓度条件下老叶、新叶均呈现出良好叶色。

2.4 叶面施肥浓度对各器官P、K养分吸收的影响

为摸清磷酸二氢钾叶面施肥对P、K 2种养分吸收的影响,在处理5个月后将植株取样分析,结果如图2、图3所示。

2.4.1 P吸收 从K2开始,根部P含量高于叶和假鳞茎,可能是叶面施肥主要供应了P、K 2种营养元素,一定程度抑制了叶和茎对根部P营养的吸收,也可以说叶面施肥促进了根部对P营养的积累(图2)。联系到18个月以后植株开花对P营养的需求以及大花蕙兰各器官之间养分的传递特性^[9],可推测该阶段根系对P的积累也许对将来植株开花有贡献,该推测是否可靠有待进一步研究。

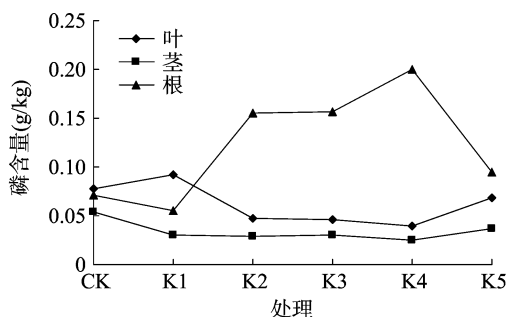


图2 叶面肥浓度对黄金岁月各器官磷吸收的影响

2.4.2 K吸收 各个处理均表现为假鳞茎中钾含量最低(图3),叶片与根系钾含量接近。K是极易移动的营养元素,生长旺盛的器官中含量最大,这一点从本试验干物质质量变化(图1)也可得到证实。

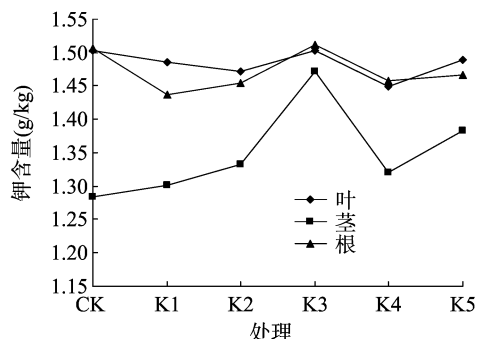


图3 叶面肥浓度对黄金岁月各器官钾吸收的影响

3 结论与讨论

本试验以大花蕙兰黄金岁月为材料,研究适宜的磷酸二氢钾叶面施肥浓度。综合试验所得的各项生长生理指标,得出如下结论:

磷酸二氢钾叶面施肥在0.456~0.685 mg/L钾浓度范围内有利于叶、假鳞茎、根等各器官的生长,高于此浓度则产生抑制作用。

随着钾浓度的增高,老叶及新芽总叶绿素含量呈现“减—增—减”的波动变化,在钾浓度为0.685 mg/L时,总叶绿素含量最高。

磷酸二氢钾叶面肥浓度的增加有助于植物对磷、钾元素的吸收,特别是叶面施肥促进了根部对P营养的积累,可能提供植株以后开花所需求的P。

北方地区栽培大花蕙兰,常常出现叶片扭转、叶尖枯黄的现象,可能与北方地区水质偏碱性,水中钙、镁、钠含量较高有关,喷施钾肥及铁肥可有效改善叶尖枯黄的现象^[10],本试验证明,对大花蕙兰喷施磷酸二氢钾肥料,对叶尖枯黄有一定改善作用,但是枯黄现象依然存在,对叶片扭转的现象改善效果较明显。

在其他农作物如大豆叶面喷施钾肥和铁肥可促进株高、叶绿素含量及营养物质积累的增加^[11];对野百合喷施磷酸二氢钾能显著促进籽球、叶及根系生长,但随着施肥浓度的增加呈先增加后减小的趋势^[5]。总之,磷酸二氢钾在合理浓度下叶面喷施可在提高品质和产量方面发挥作用。

本试验中,钾浓度控制在0.685 mg/L以内时,叶面喷施对大花蕙兰假鳞茎、叶绿素含量、叶片及根系生长均有显著的促进作用,浓度过高则不利于大花蕙兰各器官的生长及物质积累。叶面施肥还促进了根部对P营养的积累,推测也许对植株18个月以后的开花有贡献,该结论能否成立有待进一步研究考察。

大花蕙兰假鳞茎伸长肥大期与下一代假鳞茎发生前应多施肥,标准栽培类型通常为6—10月多施肥^[9],本研究从5月中旬开始至10月底结束,施肥期较长,劳动量投入大,可否减少施肥次数也是今后要探讨的问题。

参考文献:

- [1] 李燕婷,李秀英,肖艳,等. 叶面肥的营养机理及应用研究进展[J]. 中国农业科学,2009,42(1):162-172.
- [2] 齐红岩,李天来,陈元宏,等. 叶面喷施磷酸二氢钾与葡萄糖对番茄光合速率和蔗糖代谢的影响[J]. 农业工程学报,2005,21(增刊1):137-142.
- [3] 吴翠云,李天红,徐崇志,等. 叶面喷施KH₂PO₄对密植幼龄‘骏枣’光合特性日变化的影响[J]. 中国农学通报,2013,29(25):112-119.
- [4] 毛达如. 植物营养研究方法[M]. 北京:中国农业大学出版社,2005:15-22.
- [5] 胡小京,耿广东,王风,等. 磷酸二氢钾对野百合籽球生长及生理的影响[J]. 浙江农业学报,2013,25(3):598-602.
- [6] 杨永花,张建旗,廖伟彪,等. 叶面追肥对藤本月季‘安吉拉’生长及开花的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2012,47(1):69-72.
- [7] 赵凤. 3种叶面肥对文山红柱兰光合生理特性及营养元素含量的影响[J]. 南方园艺,2013,24(1):3-7.
- [8] 王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2006:134-136.
- [9] 杨秀珍. 花卉营养学[M]. 北京:中国林业出版社,2011:185-186.
- [10] 李惠. 叶面施肥对大花蕙兰‘R-01’生长的影响[C]//张启翔. 中国观赏园艺研究进展(2013). 北京:中国林业出版社,2013:395-399.
- [11] 高会. 叶面喷施钾肥和铁肥对不同种皮色菜用大豆品质的影响[D]. 杭州:浙江大学,2011.