

堇叶山梅花营养缺乏症状的研究

李金鹏, 董 然, 李亚慧, 来 静

(吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘 要:通过石英砂培法,研究了堇叶山梅花幼苗在缺 N、P、K、Ca、Mg 条件下的缺素症状及生理变化情况。结果表明:在 N 素缺乏时最先表现出叶边缘有黄色斑点症状;K 素缺乏处理 15 d 表现生长良好,但处理后期 40 d 左右最先出现缺素焦枯现象,说明该植物前期需钾肥相对较少;缺 Ca 处理的堇叶山梅花新叶先表现出轻微失绿,有的叶尖干枯且呈螺旋形,其它 4 种元素亏缺的植株均是老叶先表现症状;N、P、K、Ca、Mg 5 种营养元素缺乏的植株叶绿素含量、可溶性蛋白质含量均低于全素(CK)处理,该研究结果可作为堇叶山梅花苗期营养诊断的依据。

关键词:堇叶山梅花;砂培法;缺素

中图分类号:S 685.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)05-0109-04

堇叶山梅花(*Philadelphus tenuifolius* Rupr.)为虎耳草科(Saxifragaceae)山梅花属落叶小灌木,别名薄叶山梅花。原产我国东北地区,多生于山坡阔叶林内、林缘及灌丛中。一般株高 2 m,花枝具长柔毛;叶对生,卵形或狭卵形,具短柄,草质;总状花序着生小枝顶枝,常 5 朵花,花白色。花期 7~8 月,果期 8~9 月^[1]。因花洁白秀丽,枝叶繁茂,已成为庭院绿化的新秀。此外,堇叶山梅花叶片和未成熟的果实含有黄酮类化合物,其根可治疗痔疮,干花可浸酒饮用,对治腰膝筋骨疼痛有一定的功效^[2]。

目前,山梅花属植物的研究主要集中在引种栽培、繁殖技术及对化学成分进行相关分析^[3-5],尚未见有关营养缺乏方面报道。现由于国内对园林植物的营养管理非常粗放,普遍存在盲目施肥、栽培管理不当的问题,从而使植物因缺少营养元素而造成生长发育受阻,严重影响繁育及观赏价值。现以堇叶山梅花为试材,通过试验测量、分析、比较在不同元素缺乏条件下幼苗生长状况及蛋白质、叶绿素含量的变化情况,探讨缺素的典型症状及缺素后生理生化指标的变化规律,以期获得该植物苗期生长最适宜的营养条件,为苗期的营养诊断、合理施肥及规范化育苗提供理论依据。

第一作者简介:李金鹏(1987-),女,硕士,现主要从事园林植物栽培与应用研究工作。E-mail: jinpeng729@126.com。

通讯作者:董然(1966-),女,博士,教授,现主要从事长白山野生植物的引种驯化等科研工作。

基金项目:吉林省科学技术厅资助项目(20100259)。

收稿日期:2010-12-24

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为人工培育的堇叶山梅花幼苗。2009 年 12 月在吉林农业大学园艺学院日光温室内播种培养,进行正常的肥水管理。2010 年 4 月 10 日选择长势均匀一致的幼苗进行试验,将幼苗根用去离子水冲洗干净,定植于高 20 cm,口径 20 cm 的塑料花盆中,用过筛后粒径为 1 mm 石英砂作为栽培基质。花盆与基质在使用前 1 周用 0.1%的高锰酸钾进行消毒备用。

1.2 试验设计

试验共设计完全营养液(CK)及缺氮(N)、缺(P)、缺(K)、缺(Ca)、缺(Mg)营养液共 6 个处理,每个处理 9 盆,共计 54 盆,每盆 3 株,共 162 株。

4 月 15 日开始浇营养液进行培养,以后每隔 3 d 定量浇 1 次营养液,并且每天早上和下午浇 1 次去离子水,以补充小苗正常生理活动所需的水分,每天进行观察,当出现缺素症状后开始进行形态特征记载,5 d 调查 1 次,缺素培养 15、25、35 d,分别选取 3 株长势一致的小苗进行生理指标测定。

1.3 营养液配置

培养营养液采用荷格兰德完全营养液和缺素营养液配方^[7](具体配比见表 1)。表 1 中为制备 1 L 营养液所需盐类母液毫升数,微量元素混合母液具体配比是 H₃BO₃ 2.86 g; MnCl₂ · 4H₂O 1.81 g; ZnSO₄ · 7H₂O 0.22 g; CuSO₄ · 5H₂O 0.08 g; (NH₄)₆Mo₇O₂₄ · 4H₂O 0.021 g。再用 0.1 mol/L 的 H₂SO₄ 或 NaOH 将配好的营养液 pH 调至 6.0。

表 1 荷格兰德完全营养液和各种缺素营养液配方

成分	处理					
	全素(CK)	缺 N	缺 P	缺 K	缺 Ca	缺 Mg
KNO ₃ 1 mol/L	5	-	6	-	5	6
Ca(NO ₃) ₂ · 4H ₂ O 1 mol/L	5	-	4	5	-	4
MgSO ₄ · 7H ₂ O 1 mol/L	2	2	2	2	2	-
KH ₂ PO ₄ 1 mol/L	1	-	-	-	1	1
K ₂ SO ₄ 0.5 mol/L	-	5	-	-	-	3
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ · H ₂ O 0.05 mol/L	-	10	-	10	-	-
CaSO ₄ · 2H ₂ O 0.01 mol/L	-	200	-	-	-	-
柠檬酸铁 0.5%水溶液	1	1	1	1	1	1
微量元素混合液	1	1	1	1	1	1

表 2 不同处理主要症状及出现时期

处理时间/d	全素(CK)	缺 N	缺 P	缺 K	缺 Ca	缺 Mg
15	正常	老叶叶边缘有黄色斑点	生长相对慢无明显症状	正常生长	正常生长	正常生长
20	正常	病叶数增加 叶肉上零星分布黄褐斑点	仅植株下部老叶叶尖变黄	生长缓慢,但无明显缺素症状	上部幼叶轻微失绿 有的叶尖呈螺旋形	下部老叶 叶缘有轻微的黄褐色斑点
25	正常	叶外缘向叶基部出现斑点,连接成斑块	叶尖干枯叶肉有褐色斑点	下部叶片叶缘零星分布褐色斑点叶缘干枯上卷	上部幼叶失绿边缘呈波浪状,有畸形叶	上部叶片 叶脉间叶肉变黄
30	正常	叶片有褐色斑 叶脉失绿变黄 叶尖干枯	叶尖干枯的老叶为深绿色,叶肉变黄色	部分叶片出现褐色斑点 沿叶缘开始黄化	叶肉有褐色斑,有的植株干枯	叶尖干枯
35	正常	叶尖枯黄更严重,有病斑的叶片数增加	下部病叶表现枯黄色、淡绿色相错形成花叶	叶肉黄化,叶片有褐色坏死斑	全株发病整个叶片变黄、焦枯、坏死	老叶绿色或黄绿色,叶尖枯黄卷曲
40	正常	全株发病,下部叶片干枯 整个植株生长矮小、早衰	花叶叶片增多,从外缘、叶肉向基部干枯,叶片易脱落	全株发病,整株叶片稀疏 叶边焦枯,生长点干枯,死亡	生长点干枯 叶片全部脱落	整个植株呈枯死状态

由表 2 可知,堇叶山梅花在缺 N 培养 15 d 以后植株下部的老叶最先表现出症状,并随着缺氮处理培养天数的增加而逐渐向上部扩展。自叶片边缘、叶尖或叶上部中间出现病斑,斑点黄褐色成点状或连成片,叶脉色泽正常清晰,但叶脉间叶肉失绿稍变黄,而叶基部保持绿色,在缺 N 培养 40 d 以后分布在叶外缘的褐色斑连成片,向基部蔓延且密布褐色星状分布的小斑点,叶肉失绿黄色,并且株高仅为正常处理株高的 3/4 左右,叶片数比正常处理减少 1/5,影响其正常生长及观赏效果。

缺 P 培养的堇叶山梅花是在 15 d 以后表现出植株幼苗生长缓慢,但并无明显症状。在培养 25 d 时植株出现了叶尖变黄的现象,也是最先在老叶上出现,以后逐渐出现叶尖干枯或叶脉失绿,叶脉失绿的叶片,失绿部位扩展到叶肉,并且枯黄色、淡绿色错落形成“花叶”。整个植株的上部叶片极少,叶片较稀疏。

堇叶山梅花在缺 K、缺 Ca、缺 Mg 培养 20 d 以后陆续表现出了相应的缺素症状,其中 K 元素缺乏时植株受害的程度相对轻于其它 2 种营养元素,仅表现植株生长慢、相对矮小;同时也发现在进行不同营养缺乏处理时受害的部位也有差异,K、Mg 元素在下部老叶叶片先表现出症状,而 Ca 元素亏缺时上部幼叶先有病症,且叶片变化快,先表现出黄绿色,以后渐出现叶边缘波浪状,叶尖

1.4 测定及统计方法

形态特征观测:数码相机拍照;生理指标:叶绿素含量采用 722 型分光光度计-乙醇法;蛋白质含量采用考马斯亮蓝 G-250 染色法^[9]。数据用 Excel 进行统计。

2 结果与分析

2.1 缺素症状的形态表现

各处理的堇叶山梅花植株在培养 15 d 后陆续出现缺素症状,其中缺氮培养的植株最先在老叶叶边缘出现黄色斑点症状,而缺 Ca 是新叶先表现幼叶轻微失绿症状,其它 4 种元素均是老叶先表现症状。

旋转等现象。但在培养 40 d 以后,K、Mg 元素缺乏对植株的危害很大,整株叶片稀疏,叶边焦枯,导致干枯死亡。

2.2 缺素后叶绿素及可溶性蛋白质生理指标的变化

2.2.1 缺素培养对叶绿素含量的影响 缺素处理的堇叶山梅花幼苗,在处理 15、25、35 d 时测得的叶绿素总含量(Chl. a+b)明显小于全素处理的小苗。而且随着缺素处理时间的增加,其叶片的 Chl. a+b 含量均呈现下降趋势。相反,全素处理的幼苗 Chl. a+b 含量随着处理时间的增加呈现平稳中略有上升的趋势。从图 1 可看出,堇叶山梅花在缺素培养 25 d 时,缺 N、K、Mg 元素的 Chl. a+b 含量比培养 15 d 时下降 22%~30%,而缺 P、Ca 条件下叶片 Chl. a+b 含量则只下降 10%左右;培养 35 d 时,所有缺素植株 Chl. a+b 含量均降至同期全素(CK)处理的 43.4%~58%,其中缺 Mg 的下降最大,已降至同期全素(CK)处理的 58%,其次是缺 N、K 的植株,下降为 49.3%、46.2%,其它则下降 43%左右。总体看堇叶山梅花幼苗的 Chl. a+b 含量在缺 N、Mg、K 处理时下降幅度均比较大。原因可能是 N 和 Mg 元素都是叶绿素分子的主要成分,与光合作用密切相关,在 2 种元素缺乏时影响了叶绿体的发育,由此导致叶片叶绿素的含量降低。其次,植物在缺 K 时叶片失水,叶绿素遭到破坏,使叶片变黄而逐渐坏死。P 和 Ca 元素缺乏时对堇叶山梅花有所

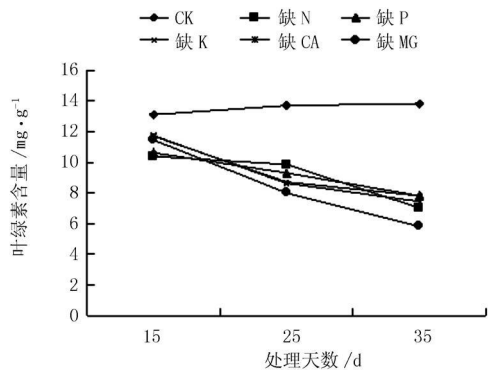


图 1 叶绿素含量

影响, 但较缺 N、K、Mg 处理的影响要小。

2.2.2 缺素培养对可溶性蛋白质含量的影响 通过对缺素处理 15、25、35 d 的堇叶山梅花幼苗可溶性蛋白质含量的测定, 发现其值与全素培养(CK)的幼苗均有明显降低的趋势, 且随培养天数的增加其值下降的幅度也增大, 此时 CK 的值略有上升趋于平稳。从图 2 可看出, 堇叶山梅花在缺素培养 35 d 后, 其中缺 N、K 处理的幼苗蛋白质含量较完全营养液培养的含有较大幅度的下降, 分别下降了 82%、84.1%, 下降幅度均超过了 80 个百分点, 而且其它元素亏缺也导致其值降低, 缺 P、Ca 和 Mg 处理蛋白质含量比同期 CK 下降 60%~67%左右。综上, 堇叶山梅花在 N、K 缺乏时蛋白质含量下降幅度相对较大。原因可能是因为 N 与碳水化合物利用有关, 当供氮不足时碳水化合物就沉积在营养细胞中, 使细胞增大, 利用碳水化合物合成蛋白质的能力下降, 缺 K 时植物中积累酰胺态氮并且其转化为蛋白质的量减少。

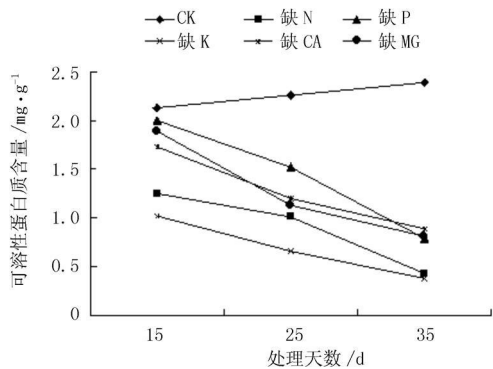


图 2 可溶性蛋白质含量

3 结论与讨论

该试验对堇叶山梅花在氮、磷、钾、钙、镁五要素缺乏时的表现症状和生理变化情况进行了系统的观察和研究, 结果表明, 5 种元素的缺乏对堇叶山梅花都有一定的伤害作用, 其中 N、K 元素缺乏症状最为明显。

关于植物氮素缺乏方面, 相关研究人员经过试验得出一致结果, 氮素是植物体内需求量最大的矿质营养元素之一, 是叶绿素、蛋白质等许多重要化合物的组成成分。氮素营养状况的好坏, 直接影响光合速率和生长发育, 并最终影响产量和光能利用率。植物在氮素亏缺时, 叶绿素含量减少, 光合能力降低, 进而使光合产量减少, 使植株矮小; 同时蛋白质合成受阻, 导致植株生长发育缓慢, 且植株下部的老叶最先表现出症状, 叶片出现病斑, 叶肉失绿变黄^[7-10]。这与该试验在堇叶山梅花 N 素缺乏的症状最先出现在老叶上, 且叶绿素和可溶性蛋白下降幅度较大相符合。在堇叶山梅花缺 K 处理早期培养 20 d 时, 仅生长较慢并无明显症状, 到后期缺 K 处理培养 40 d 开始出现严重缺素症状, 生长迅速减慢至停止, 叶片黄化、焦枯, 生长点坏死, 最后整株死亡; 可溶性蛋白含量也是在前期下降幅度小, 后期下降幅度明显增大, 以至下降到最低, 这与人研究植物缺钾症状相一致, 原因可能是由于 K⁺ 主要集中在生命活动最旺盛的幼叶、幼芽和根尖中, 且 K 流动性强, 缺乏时下部老叶先出现缺素症状, 生长早期症状不明显, 在生长的中、后期表现出明显的缺 K 症状, 且植物吸收氮营养与蛋白质合成也需要钾, 缺钾植株吸氮总量一般较低且蛋白质的合成也少^[11]。

因此, 堇叶山梅花在进行栽培管理时, 注意营养元素的亏缺尤为重要, 通过观测得出了堇叶山梅花 5 种元素缺乏症状差异明显, 并对其进行了相关描述, 为其在苗期进行营养诊断提供了理论依据, 对于堇叶山梅花的吸肥规律还将作进一步研究。

参考文献

[1] 柏广新, 崔成万, 王永明. 中国长白山野生花卉[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003: 45.

[2] 吉林省中医中药研究所. 长白山植物药志[M]. 长春: 吉林人民出版社, 1982: 515-516.

[3] 刘冬梅, 盛继文, 李凤容, 等. 山梅花属植物化学成分及生物活性研究进展[J]. 国际中医中药杂志, 2006(1): 13-17.

[4] 李长辉, 范文龙, 林纯芳, 等. 野生山梅花人工驯化初探[J]. 青海农林科技, 1998(增刊): 28-29.

[5] 白宝璋. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996: 114-120.

[6] 张治安, 张美善, 蔚荣海. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004: 43-45, 75-76.

[7] 关连珠. 土壤肥料学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 159-212.

[8] 李楠, 刘淑霞. 植物营养学[M]. 长春: 吉林大学出版社, 2004: 41-42, 57-58.

[9] 王敏艳, 吴良欢, 俞信英, 等. 菊科花卉常见缺素症及植株养分含量变化探讨[J]. 植物营养与肥料学报, 2008, 14(5): 1001-1007.

[10] 黄鑫, 王磊, 李成, 等. 玉米幼苗缺素症状研究[J]. 东北农业大学学报, 2004, 35(3): 272-275.

[11] 刘丽娟, 冯玉才, 赵兰坡, 等. 穿龙薯蓣氮磷钾缺素症状研究[J]. 吉林农业大学学报, 2006, 28(4): 426-429.

蒸馏时间对肉桂油化学成分及加香效果的影响

田玉红¹, 李日南², 邹克兴², 陈志燕², 蒋宏霖²

(1. 广西工学院 生物与化学工程系, 广西 柳州 545006; 2. 广西中烟工业有限责任公司技术中心 广西 柳州 545005)

摘要:以肉桂为试材, 采用水蒸气蒸馏法提取了不同蒸馏时段的肉桂精油, 研究蒸馏时间对肉桂油的化学成分及卷烟加香效果的影响。结果表明: 蒸馏时间对肉桂油的化学成分有较大影响; 随着蒸馏时间的延长, 主成分反式-肉桂醛的含量逐渐降低。卷烟加香效果显示肉桂油能明显改善卷烟口感, 具有增加香气、提升烟气浓度的作用, 蒸馏的时间越长所得肉桂油的加香效果越好。

关键词: 肉桂; 精油; 蒸馏时间; 成分分析; 卷烟加香

中图分类号: TQ 656⁺.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)05-0112-03

肉桂(*Cinnamomum cassia* Presl)系樟科樟属, 别名玉桂。是我国著名的天然香料和名贵中药材, 我国肉桂产品产量占全世界总产量的80%以上^[1]。肉桂是广西最具特色和资源优势的经济林品种之一, 广西肉桂皮的产量占全国总产量的50%以上。肉桂精油是从肉桂干燥树皮及枝叶中提取的挥发油, 肉桂油是一种重要的烟用香料, 具有浓郁的芳香及辛辣气味, 口味香甜, 是烟用香精调配辛香的重要香料^[2]。

目前肉桂油的生产主要以水蒸气蒸馏工艺为主, 蒸馏时间是影响水蒸气蒸馏法提取精油的品质和产率的

主要因素^[3], 蒸馏的时间不同所得肉桂油的成分和品质差异较大, 在卷烟加香中使用会造成卷烟产品质量的波动, 现对肉桂油的化学成分和加香效果与提取时间之间的关系进行研究。

1 材料与方法

1.1 仪器与材料

Agilent 6890GC/5973MS 气相色谱-质谱联用仪; 挥发油提取器。肉桂样品为干燥肉桂皮, 购自广西柳州市中药饮片厂, 产地为广西。试验所用试剂皆为国产分析纯。

1.2 不同蒸馏时段肉桂油的提取

称取100 g肉桂样品, 粉碎过筛, 置于挥发油提取器中按常规水蒸气蒸馏法提取, 控制水的回流速度为4~5 mL/min, 分别收取0~30 min(馏分1)、30~60 min(馏分2)、60~360 min(馏分3)、0~60 min(馏分4)5个时间

第一作者简介: 田玉红(1969-), 女, 博士, 教授, 硕士生导师, 现主要从事天然香料化学研究工作。

基金项目: 广西自然科学基金资助项目(桂科自0991065)。

收稿日期: 2010-12-21

Studies on Nutrient Deficiency Symptoms of *Philadelphus schrenkii* Rupr.

LI Jin-peng, DONG Ran, LI Ya-hui, LAI Jing

(College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: *Philadelphus schrenkii* Rupr. was cultured in N, P, K, Ca and Mg deficient solution. The nutrient deficiency symptoms and nutrient concentration of plant were studied. The results showed that the lack of N element, the edge of the leaf showed tan spot first; condition that the lack of K element was normal after dealing with fifteen days, but the growth of procreate was influenced, old leaf appeared scorch after forty days, this showed that the plants need less potassium in the initial growth stage of plant; the lack of Ca, the new leaf of the plant showed chlorosis, and the tip of the leaf was dry and curl; the lack of the N, P, K and Mg elements, the underside of the plant showed symptom first; the chlorophyll content and soluble protein content were lower than those of complete nutritional soluble also. The results of this study can serve as an evidence for nutrition diagnosis in *Philadelphus schrenkii* Rupr.

Key words: *Philadelphus tenuifolius* Rupr.; rooty stem; element deficiency