

DOI:10.11937/bfyy.201511016

# 苦苣苔科植物的扦插繁育研究

邱志敬<sup>1,2</sup>, 邹纯清<sup>2</sup>, 谭小龙<sup>2</sup>, 彭 杨<sup>2</sup>, 谢锐星<sup>2</sup>

(1. 深圳市中国科学院仙湖植物园 深圳市亚热带植物多样性重点实验室, 广东 深圳 518004;

2. 深圳市中国科学院 仙湖植物园, 广东 深圳 518004)

**摘 要:**以报春苣苔属、半蒴苣苔属、石蝴蝶属、吊石苣苔属、口红花属、非洲紫罗兰属、大岩桐属、艳斑苣苔属等苦苣苔科植物为试材,进行扦插繁育研究,并对4类基质组合的扦插效果进行对比分析。总结了苦苣苔科各属植物的扦插生长特性,分析了各类基质的优劣,筛选高效扦插繁殖方法。结果表明:珍珠岩+蛭石配方在叶插中最为经济简便且应用广泛,而河沙+泥炭土+珍珠岩+蛭石基质配方在枝条扦插中应用性最强。

**关键词:**苦苣苔科;扦插;基质配方

**中图分类号:**S 644.904<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)11-0060-06

苦苣苔科(Gesneriaceae)植物约150属3700种,广泛分布于热带、亚热带地区,我国约59属493种,主要分布于长江以南地区<sup>[1-2]</sup>。该科植物花型花色变化多样、观赏性高、叶色斑驳、株型圆整或匍匐状,且具有较高的耐阴性<sup>[3]</sup>。报春苣苔属是优良的观赏花卉资源,大多数报春苣苔属植物还可作为药用;半蒴苣苔属、吊石苣苔属是珍贵的药用植物资源,口红花属在市场上是新兴的观赏花卉,有极大的开发利用价值,石蝴蝶属株型优雅、精巧别致,有巨大的市场开发利用潜力。其它观赏类苦苣苔科植物如非洲紫罗兰属、艳斑苣苔属、大岩桐属等在花卉市场上早已盛行,在园林应用上有一定的推广价值。其中非洲紫罗兰(*Saintpaulia ionantha* Wendl.)、大岩桐(*Simingia speciosa*)、口红花(*Aeschynanthus pulche*)等是花卉市场中极流行的商品盆花,且已经建立了完善的商品化生产体系<sup>[4]</sup>,但对其它优良的观赏植物种质资源并未进行商品化开发。

扦插是把切断的一段植物枝条(也可以是一段根、芽或其它营养器官)的基部插入基质(也叫插壤)里,使基部产生不定根,上部发出不定芽,形成一个独立生长的个体。叶插,就是利用植物具有再生能力的叶片或叶片的一部分进行扦插,在插穗基部、边缘或正中发生不定芽和不定根,形成新的植株个体的繁殖方法。

该研究中,苦苣苔科植物的扦插繁殖大多采用叶插方法,叶插易于操作,成活率高,成本低,叶插苗根系完

整,出苗整齐,病虫害少,但叶插生根较茎插生根所需时间长,管理要求更精细,温度、湿度控制更严格。叶插方法采用带柄叶插方法,以带柄叶片作插穗(或剪去部分叶缘,以减少蒸腾),插入基质中,待叶柄基部产生愈伤组织,分化出不定根和芽,形成新植株后再行移栽;有的品种叶脉断裂处也会产生愈伤组织,在叶脉集中处长出新梢。在以往的扦插繁殖试验中,常用此法的有秋海棠属、非洲紫罗兰和大岩桐等,另外豆瓣绿(*Peperomia tetraphylla*)用此扦插方法也易于繁殖。目前有关苦苣苔科植物叶插的试验主要集中在非洲紫罗兰、大岩桐等常见种类上,叶插繁殖是多年生报春苣苔属植物主要的繁殖方法<sup>[5-8]</sup>。

现以保育在试验温室的苦苣苔科植物为试材,进行扦插繁殖试验,采用4种不同基质配比方,同时对几种基质扦插效果进行比较,以期达到最大的投入产出比。以苦苣苔科的高效繁殖为目的,对苦苣苔科常见属的扦插概况做一个总结报道,系统的归纳苦苣苔科常见属的扦插效果,探讨各类基质的特点,从而指导苦苣苔科植物规模化生产繁殖,同时也给其它植物的扦插繁殖提供技术参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

扦插种类包括报春苣苔属、半蒴苣苔属、石蝴蝶属、吊石苣苔属、口红花属、非洲紫罗兰属、大岩桐属、金鱼花属以及喜阴花属和艳斑苣苔属等园艺观赏类。

该试验所用的基质有沙子、珍珠岩、蛭石、泥炭土4种单基质不同配比组成的混合基质。T1(沙子+泥炭土=1:1)、T2(蛭石+珍珠岩=1:1)、T3(蛭石+珍珠岩+沙子+泥炭土=1:1:1:1)、T4(沙子+珍珠岩+泥炭土=1:1:1)。

**第一作者简介:**邱志敬(1981-),男,博士,高级工程师,现主要从事植物栽培和驯化和植物系统与进化等研究工作。E-mail:qiuzhijing@gmail.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(31200159);深圳市城管局科研基金资助项目(201312,201412)。

**收稿日期:**2015-01-22

## 1.2 试验方法

1.2.1 带柄叶插 选择生长健壮、无病害的母株,用剪刀剪下带叶片的叶柄基部(或剪去部分叶缘,以减少蒸腾),将叶柄蘸上生根水,斜插入土中,待叶柄基部产生愈合组织,分化出不定根和芽,形成新植株后再行移栽。采用此法的常见于基生类的苦苣苔科植物,包括报春苣苔属、石蝴蝶属、非洲紫罗兰属、大岩桐属等。叶面积较大的叶片如烟叶报春苣苔、桂林报春苣苔在叶脉处掰断1~2处,形成伤口,将叶片贴至基质,掰断处覆盖少量基质。

1.2.2 枝节扦插 选择成熟枝条,剪下一段带有2个节的茎段,把基端的节插入基质中,插入基质中的1个节供其生根,另1个节供其发芽。应用此法的有半蒴苣苔属、吊石苣苔属、口红花属、艳斑苣苔属等,带有枝条的苦苣苔科植物皆可用此方法扦插。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基质的扦插效果比较分析

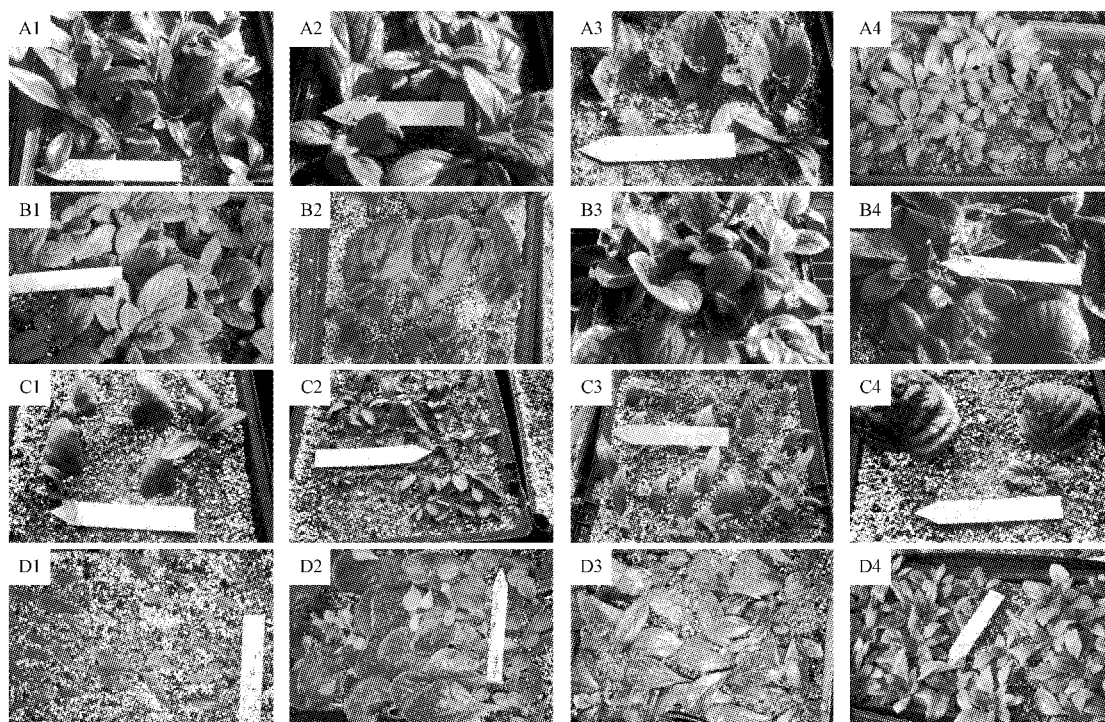
扦插基质是影响插穗效果的重要因子之一,基质的含水状况、通气状况、热量状况以及pH值都会影响插穗的生根率。扦插基质应保持足够的透气性和一定的含水量,足够通气条件最有利于发根和提高根系质量,保持一定的含水量是植物生根发芽所必需。若基质的含水量过高,则降低了基质的透气性,插穗下端长期浸没在高湿环境下,容易造成插穗腐烂,若基质的含水量过低,虽然能够增加基质的透气性,但插穗可能因水分的

缺失而出现枯萎现象<sup>[3-4]</sup>,所以基质需保持一个适度的透气性和含水量。

T1 配方取材方便,价格低廉,是常见的扦插基质配方。泥炭土+沙子配方中的泥炭土体积比为50%,泥炭土在湿度较大时容易长细菌和苔藓,因此容易感染到叶片而使叶片腐烂,这在湿度较高的温室大棚里时有发生,扦插中常见腐烂的有半蒴苣苔叶片、微斑报春苣苔、非洲紫罗兰等。T2 配方中的珍珠岩与蛭石比重相当,2种单基质能够保持混合状态,蛭石能够提供养分供插穗生根发芽所需。珍珠岩+蛭石配方取材方便,操作性强,繁殖效率高,所以这个配方作为扦插基质是比较优良的,在实际生产中值得推广应用。T3 配方基质疏松、透气性好,保水性强,因其泥炭土含量较少不易长菌,蛭石、泥炭土都能提供养分供叶片或枝条发芽生长。蛭石+珍珠岩+沙子+泥炭土配方基质在4种基质配方中是最好的,扦插苗的长势较好,插穗成活率高,染病少,是较优的扦插基质配方。T4 配方中的珍珠岩比重较轻,浇水时珍珠岩易浮在表面,长期浇水会被冲到两旁。沙子+珍珠岩+泥炭土配方扦插苗也能正常生根长芽,不易染菌,但普遍长芽时间较慢,可能也跟珍珠岩覆盖于基质表面而失去了其应有的作用有关。

### 2.2 不同属类的扦插结果分析

2.2.1 报春苣苔属 报春苣苔属植物大多易养殖,引种成活率高,适应性强。报春苣苔属植物大多基生,叶片



注:A1~A4:沙子+泥炭土=1:1;B1~B4:蛭石+珍珠岩=1:1;C1~C4:沙子+珍珠岩+泥炭土=1:1:1;D1~D4:蛭石+珍珠岩+沙子+泥炭土=1:1:1:1。

图1 报春苣苔属叶片扦插繁殖情况

Fig. 1 Leaves cutting propagation of *Primulina*



较脆,叶插繁殖能力较强,生根发芽率高,个别报春苣苔植株上叶脉断裂处也能长出幼苗,可见报春苣苔属植物无性繁殖能力极强。扦插速度较快的如桂林报春苣苔、烟叶报春苣苔、蚂蝗七、牛耳朵等。扦插 30 d 之内便能长根,45 d 就能发出小芽;而生长速度较慢的有弄岗报春苣苔、条叶报春苣苔、刺齿报春苣苔等,扦插 30 d 之后才能长根,约 60 d 才能长芽;尤其是微斑报春苣苔,生根长芽时间非常慢,要在 90 d 左右才能长芽。报春苣苔属不同种类的叶片生根和长芽时间可能跟其叶片特征有关,叶片肥厚、肉质多的保存的营养成分多,供其生根所需的营养物质充足,所以生根发芽速度快;而叶片小或肉质薄的所含营养物质少,供其生根发芽的营养物质输送缓慢,故其繁殖速率较慢<sup>[7-8]</sup>。

**2.2.2 半蒴苣苔属** 半蒴苣苔属植物采用扦插与分株相结合的繁殖方法。大部分半蒴苣苔属植物的茎匍匐在地面,茎段接触土壤便能长根,根不断吸收营养又能促使长茎,这样有些半蒴苣苔属利用茎段分株便能高效的进行繁殖。但有一些半蒴苣苔属植物的茎较直立,茎无法匍匐于地面,这类植物仍要利用扦插的方法进行繁殖。在进行扦插时,采用了叶片扦插和枝节扦插 2 种方法同时进行,7 d 后发现,有部分半蒴苣苔属植物叶片腐烂,14 d 后有近一半扦插叶片腐烂,而用枝条扦插生长旺盛,叶片长势正常(图 2 A1~A7)。分析其原因,可能是因为半蒴苣苔属大多叶片软而薄,肉质少,叶片接触到基质容易染菌而腐烂,因而引起一片乃至整个扦插盘的叶片腐烂。叶片的腐烂通常是在基质中的叶柄处开始,直至蔓延至整个叶片,可能是由于基质中含有大量病菌,从而侵染叶片伤口,由此可见,扦插基质未消毒可能也是原因之一。然而,带茎段扦插的半蒴苣苔属长势良好,新芽生长茂盛,鲜见腐烂现象,可能是因为半蒴苣苔属植物枝条含水量少,抗病性较强,所以不容易染上病菌。

**2.2.3 石蝴蝶属** 石蝴蝶属的特点是植株矮小,叶基生,叶片层叠贴至土壤,呈座莲状,叶片较小,叶柄脆,耐荫,且其生境需要保持较大的湿度,湿度不够则石蝴蝶属植物不易成活。石蝴蝶属植物扦插基质需保持良好的透水性,且需放置于湿度较大的地方,不宜受阳光直射。石蝴蝶扦插叶片也宜置于较阴凉且湿度较大的地方,受阳光照射的叶片容易变黄或变红,不能保持绿色。石蝴蝶叶片容易长芽的地方是老叶的叶柄基部,叶柄基部容易形成愈伤组织并长芽,叶脉断裂处及接近叶片的叶柄含水量较高,不易长芽。因此石蝴蝶扦插时宜从叶柄基部剪下,然后将叶柄插入基质,把扦插盘置于不受阳光直射且湿度较大的地方,保持正常浇水便可,试验表明大部分石蝴蝶属植物叶片扦插在蛭

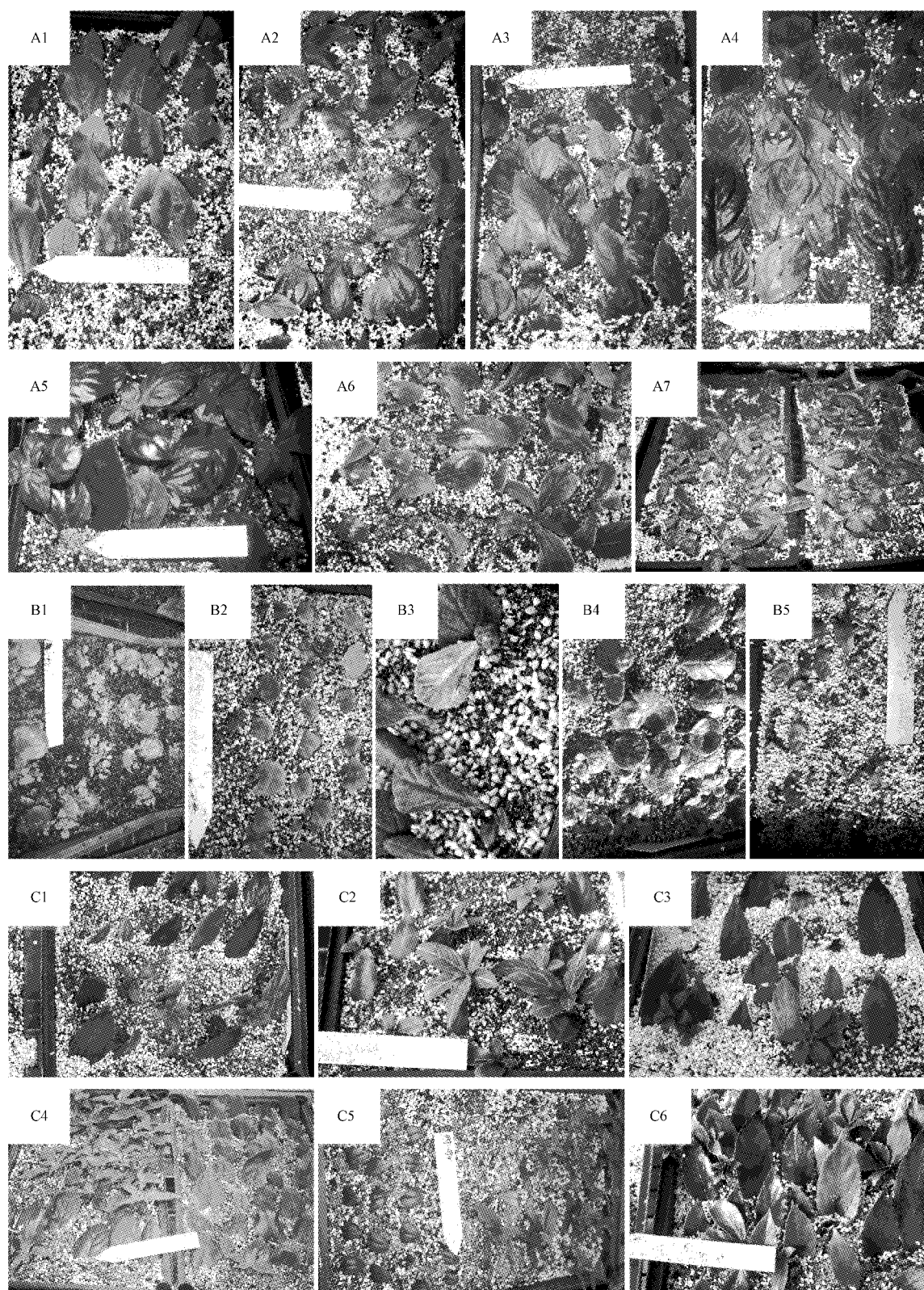
石+珍珠岩=1:1 的基质中 30 d 即可生根和长芽(图 2 B1~B5)。

**2.2.4 吊石苣苔属** 吊石苣苔属对土壤的适应性较强,引种容易成活,据仙湖植物园引种生长调查统计,吊石苣苔属引种成活率达 98% 以上,吊石苣苔属是比较容易成活和繁殖的一类苦苣苔科植物。试验结果表明,吊石苣苔扦插苗枯萎或感菌的植株较少,生根发芽率较高,对基质的适应性强,成活率高,无论是用枝条扦插还是叶片扦插,吊石苣苔属均有较高的生根发芽率(图 2 C1~C6)。这可能是因为吊石苣苔属叶片肉质较厚,供其生根发芽所需的营养物质多,因而叶片容易扦插成活,枝条的特征与半蒴苣苔属相类似,再生能力强,扦插时容易生根长芽。

**2.2.5 口红花属** 口红花属与吊石苣苔属有相似的特征,包括引种成活率高,易繁殖,对土壤适应性强,叶片肉质厚等方面。口红花属植物多数有匍匐茎,为藤本或半藤本植物,茎段接触到土壤便能生根。对口红花属的扦插繁殖采用叶片扦插和枝节扦插 2 种方法(图 3 A1~A8)。试验表明,口红花属的叶片扦插不易发芽。叶柄在插入基质后,并不因营养缺乏而枯萎,也不易染菌而腐烂,在叶柄端亦能够长根,但却不能长芽,即使扦插时间达到 90 d 都未见长芽。更有甚者,个别种的叶片扦插时间达到了半年以上,根系已蔓延至整个扦插盘,但却未见发芽,这个现象在苦苣苔科其它属未曾出现(图 3 A9~A11)。而当把带根的叶片移栽上盆,口红花叶片便很快能发芽,每个叶片长出一个枝条(图 3 A12~A14)。发生这种现象的原因可能是口红花属植物生长期较长,叶片愈伤组织发芽需较多的营养物质,叶片本身储存的营养物质不足以提供其长芽,扦插基质所含营养元素甚少,亦不足以提供其长芽所需,而栽培土壤能够提供足够的营养物质供叶片长芽。因此,口红花属植物的繁殖不宜用叶片扦插,而应该用枝条扦插,用枝节扦插的口红花属植物叶片能在节处发出 1~2 个枝条,最快的 45 d 就能长芽,保持了高效的繁殖率。

**2.2.6 非洲紫罗兰属、大岩桐属** 大岩桐属植物的扦插方法也在较多文献中有报道<sup>[5-7]</sup>。大岩桐属植物叶柄较粗,叶片软,叶脉粗,容易长芽的地方在于叶柄基部,叶脉断裂处不易长芽,反而容易染菌而腐烂<sup>[5]</sup>。高温、高湿利于植物叶片插穗诱导根的形成,但如果温度过高、湿度过大,插穗则会出现感菌、腐烂现象(图 3 B1)。非洲紫罗兰属植物叶柄长而脆,叶片肉质厚,较脆,是扦插容易成活的材料。据统计,非洲紫罗兰属植物叶片在扦插后 21 d 便能长根,35 d 开始长芽,每个叶片能长出 3~5 株小苗,非洲紫罗兰属植物叶片的扦插繁殖速率是较高的(图 3 B2)。



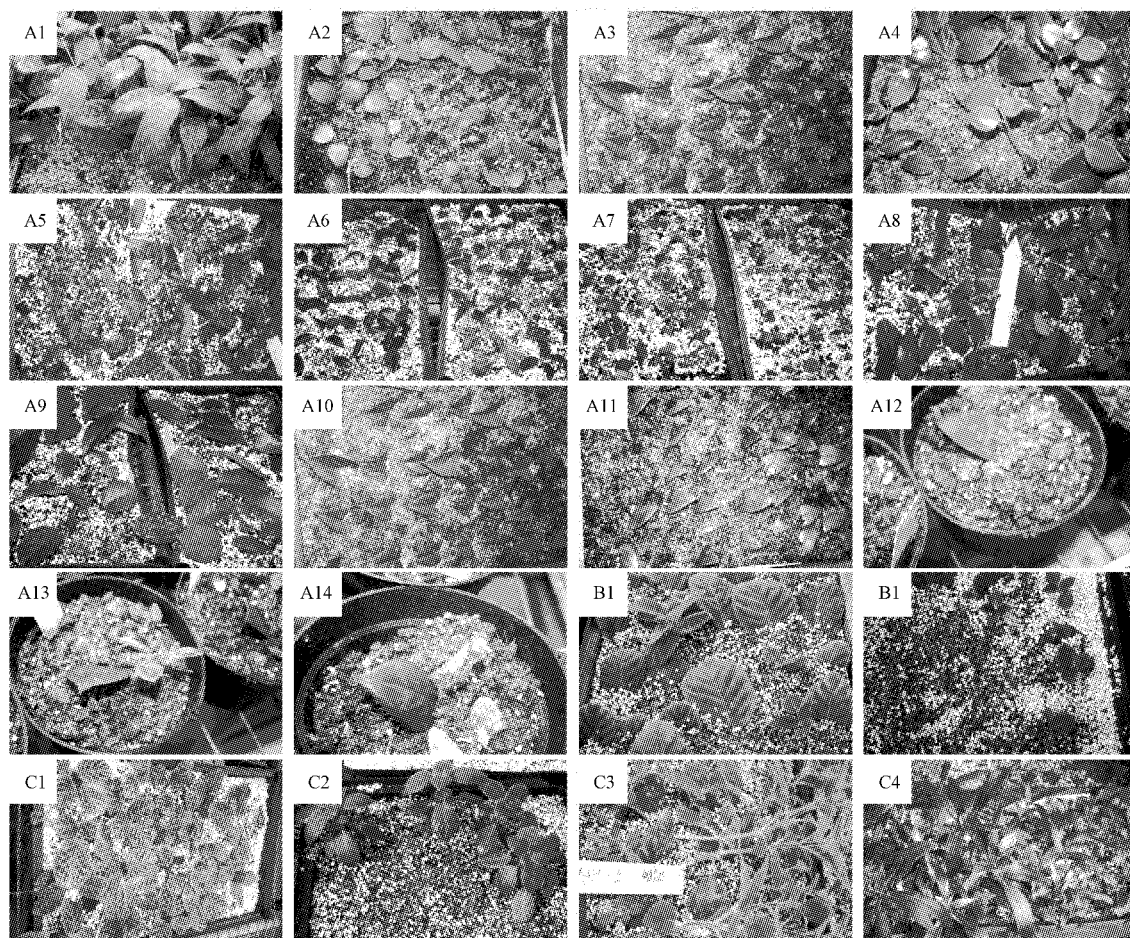


注:A1~A4:半蒴苣苔属叶片扦插(基质配方:蛭石+珍珠岩+沙子+泥炭土=1:1:1:1);A5~A7:半蒴苣苔属枝条扦插(基质配方:蛭石+珍珠岩+沙子+泥炭土=1:1:1:1);B1~B5:石蝴蝶属叶片扦插(基质配方:蛭石+珍珠岩=1:1);C1~C6:吊石苣苔属(基质配方 C1~C3:蛭石+珍珠岩=1:1;C3~C6:蛭石+珍珠岩+沙子+泥炭土=1:1:1:1)。

图2 半蒴苣苔属、石蝴蝶属和吊石苣苔属的扦插情况

Fig. 2 Cutting propagation of *Hemiboea*, *Petrocosmea* and *Lysionotus*





注:A1~A14:口红花属(A1~A4:沙子+泥炭土=1:1;A5~A9:蛭石+珍珠岩+沙子+泥炭土=1:1:1:1;A10~A11:叶片扦插;A12~A14:叶片扦插后移栽);B1~B2:非洲紫罗兰属和大岩桐属;C1~C4:喜阴花属、艳斑苣苔属和金鱼花属。

图3 口红花属、非洲紫罗兰属、大岩桐属、艳斑苣苔属、金鱼花属植物扦插

Fig. 3 Cutting propagation of *Aeschynanthus*, *Saint paulia*, *Sinningia*, *Kohleria* and *Columnea*

2.2.7 喜阴花属、艳斑苣苔属和金鱼花属 喜阴花叶片软,肉质少,因而叶片扦插不易成活。但喜阴花叶腋处能长出匍匐枝,匍匐枝遇土便能生根,因而能长出子株,通常一条匍匐枝能长出多个子株。扦插时将这些子株剪下,插入扦插基质或者直接种入土中,便能生根,继而长成一个新的植株(图3 C1)。艳斑苣苔属植物扦插试验应用了叶片扦插和枝条扦插2种方法。结果显示,艳斑苣苔属叶片肉质厚,质地脆,含水量较大,叶柄小,叶柄含有的营养成分不足,叶片扦插不易长芽。而用枝条扦插的艳斑苣苔成活率高,不易枯死或腐烂,嫩枝老枝即可扦插,但老枝生根速度较快(图3 C2~C3)。金鱼花属植物性状与半蒴苣苔相类似,用枝节扦插或分株方法是较优的繁殖方法(图3 C4)。

### 3 讨论

该研究对苦苣苔科常见植物类群做了系统的扦插试验,对扦插方式和扦插基质等做了较全面的对比,对试验结果进行了分析总结,以便于指导以后的苦苣苔科

植物扦插繁育任务。

扦插基质的选择是扦插成功与否的关键,该研究在大量繁殖苦苣苔科植物的基础上,总结苦苣苔科各属植物的扦插生长特性,分析了各类基质的优劣。通过分析报春苣苔属、半蒴苣苔属、石蝴蝶属、吊石苣苔属、口红花属、非洲紫罗兰属、大岩桐属、艳斑苣苔属等观赏品种的扦插繁殖结果,讨论了各属植物的高效扦插繁殖方法;对T1~T4 4类基质配方的扦插效果进行对比分析,确定珍珠岩+蛭石配方在叶插中最为经济简便且应用广泛,而河沙+泥炭土+珍珠岩+蛭石基质配方在枝条扦插中应用性最强。

### 参考文献

- [1] 李振宇,王印政. 中国苦苣苔科植物[M]. 郑州:河南科技出版社, 2004.
- [2] 韦毅刚,钟树华,文和群. 广西苦苣苔科植物区系和生态特点研究[J]. 云南植物研究, 2004, 26(2): 173-182.
- [3] 赵日成. 长瓣马铃苣苔(*Oreocharis auricula*)的扦插繁殖技术和抗逆性研究[D]. 杭州:浙江农林大学, 2010.
- [4] 徐华忠. 不同基质对红叶石楠插穗生根的影响[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(17): 66-68.

# 路易斯安娜鸢尾对镉的积累特性及 对矿质元素吸收的影响

韩 鹰<sup>1</sup>, 朱 旭 东<sup>1</sup>, 邓 鹏<sup>2</sup>, 陈 刚<sup>2</sup>

(1. 苏州农业职业技术学院 园艺科技学院, 江苏 苏州 215008; 2. 扬州大学 生物科学与技术学院, 江苏 扬州 225009)

**摘 要:**以路易斯安娜鸢尾为试材,进行溶液培养,采用原子吸收法以及环境扫描电子显微镜和 X 射线电子探针的方法,研究了 0、100、500  $\mu\text{M}$  Cd 浓度处理对路易斯安娜鸢尾 Cd、N、P、K、S 等元素的吸收和积累特性的影响。结果表明:叶和根中 Cd 含量均随着 Cd 处理浓度的增加而增加,叶的 N 含量呈明显的下降趋势。根的 Cd 积累量显著高于叶,基部茎节是 Cd 积累的主要场所。经 X 射线电子探针分析,Cd 胁迫显著抑制路易斯安娜鸢尾 K 的吸收,显著增加 S 的地上部运输,高浓度 Cd 处理进一步影响 P 的吸收。

**关键词:**路易斯安娜鸢尾;镉(Cd);矿质元素;吸收;积累

**中图分类号:**S 682.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)11-0065-06

镉(Cd)是植物生长的非必需元素,许多植物具有从水和土壤中摄取 Cd 并在体内积累的能力,当植物体内

Cd 积累达到一定程度,就会表现出生长迟缓、植物矮小、叶片黄化等毒害症状,高浓度的 Cd 对所有植物都有毒害作用。不同植物对 Cd 的吸收、积累和抗性差异非常大,而且同一种植物不同品种之间对 Cd 的累积与抗性也有很大差异<sup>[1-3]</sup>。已有研究表明,许多水生植物可以在组织中积累大量的重金属<sup>[4-9]</sup>,具有植物修复环境重金属污染的潜力。近几年,水生观赏植物例如黄菖蒲、鸢尾、马蔺等鸢尾科植物被报道对重金属 Cr、Cu、Pb、Cd

**第一作者简介:**韩鹰(1972-),女,江苏太仓人,硕士,副教授,现主要从事园艺植物栽培生理等研究工作。E-mail:hygfx@126.com

**基金项目:**江苏省科技支撑计划资助项目(BE2010337);苏州市科技计划资助项目(SN201009);苏州农业职业技术学院科研基金资助项目(200801)。

**收稿日期:**2015-01-19

[5] 李雪萍,袁芳.大岩桐叶片扦插繁育技术的研究[J].江苏林业科技,2006,33(6):16-17.

[6] 温放,李湛东.苦苣苔科(Gesneriaceae)植物研究进展[J].中国野生植物资源,2006,25(1):1-6.

[7] 邱志敬,邹纯清,史正军,等.不同栽培基质对苦苣苔科植物生长的影响[J].广东农业科学,2013(17):31-37.

[8] 王莉芳,黄仕训,周太久,等.广西唇柱苣苔属植物的引种栽培实验[J].福建林业科技,2012,6(2):109-112.

## Study on Plant Cutting of Gesneriaceae

QIU Zhi-jing<sup>1,2</sup>, ZOU Chun-qing<sup>2</sup>, TAN Xiao-long<sup>2</sup>, PENG Yang<sup>2</sup>, XIE Rui-xing<sup>2</sup>

(1. Shenzhen Key Laboratory of Southern Subtropical Plant Diversity, Fairy Lake Botanical Garden, Shenzhen & Chinese Academy of Sciences, Shenzhen, Guangdong 518004; 2. Fairy Lake Botanical Garden, Shenzhen & Chinese Academy of Sciences, Shenzhen, Guangdong 518004)

**Abstract:** The efficient cutting propagation methods were surveyed on the genera of *Primulina*, *Hemiboea*, *Petrocosmea*, *Lysionotus*, *Aeschynanthus*, *Saintpaulia*, *Sinningia*, and *Kohleria*. The effect of four type of matrix composite were analyzed comparatively. The growth characteristics of cutting plants of Gesneriaceae were summarized and the advantages and disadvantages of various matrix were analyzed, and the most efficient cutting propagation method was found on every genus in this paper. The results showed the most economical and convenient matrix formula in leaf cuttage was vermiculite+perlite, and the most convenient matrix formula in branch cuttage was river sand+peat+vermiculite+perlite matrix formula in the Gesneriaceae plant cutting.

**Keywords:** Gesneriaceae; cutting; matrix formula