

# 不同基质中正插和倒插对锦屏藤插条重量及幼苗生长的影响

陈发军<sup>1,2</sup>, 汤小凤<sup>1</sup>, 黄作喜<sup>1,2</sup>

(1. 内江师范学院 生命科学学院, 四川 内江 641100; 2. 四川省高等学校特色农业资源研究与利用重点实验室, 四川 内江 641100)

**摘要:**以锦屏藤为试材, 采用土壤和水中扦插的方法, 研究了正插和倒插对插条重量及幼苗生长动态特征的影响。结果表明: 以土壤为基质时, 正插繁殖的幼苗生长较快, 较早进入萌芽和抽枝阶段, 藤条长度和叶片数均高于倒插( $P < 0.01$ ); 而成活率无明显差异。水插时, 正插和倒插的插条在重量变化上相似( $R = 0.995$ ,  $P < 0.01$ ), 能够较好地吸收水分。锦屏藤正插和倒插在水插生根动态上表现出明显差异, 正插在多数情况下根长和生根数指标优于倒插, 且在部分阶段藤条长度更长( $P < 0.01$ ); 但最终在萌芽和生根的植株比例上并未表现出明显差异, 形态学上端的芽在2种扦插方式中都容易萌发。生根部位上, 正插插条在节、截面和皮孔处均能生根, 倒插插条生根主要在节上, 而在插条上端产生气生根。锦屏藤具有很强的倒插成活能力, 但正插的幼苗生根能力更强且藤条长势更好; 节在倒插成活中起着关键作用。

**关键词:**扦插; 藤本植物; 幼苗生长; 生根; 萌芽

**中图分类号:** S 687.315 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2015)05-0067-04

植物可以通过扦插的方式进行营养繁殖, 许多研究已对如何选择合适的条件提高扦插效果进行了细致研究<sup>[1-4]</sup>。扦插基质、水分和生物激素等因素具有重要影响, 同时也与植物本身的生理生化特征密切相关<sup>[5]</sup>。一般而言, 植物是具有极性的, 营养和水分的运输具有一定的方向性。在扦插过程中需要区分插条的形态学上端和下端, 以利于插条生根和萌芽。但对于部分植物, 物质运输的方向可以变化, 如克隆植物分株之间可以交

换物质营养, 没有严格的方向限制<sup>[6]</sup>。有关扦插试验也发现, 将插条形态学上端插入基质仍然能够扦插成活, 并且可能对以后植株的生长发育还有积极作用<sup>[7]</sup>。这些现象与长期以来对植物特性的认识不一致, 加深了人们对于植物可塑性和营养繁殖特征的理解。

藤本植物是一类较为特殊的类群, 具有攀爬的特点, 在自然生态系统中具有重要作用<sup>[8-9]</sup>。当前, 随着园林绿化要求的提高, 藤本植物在城市园林中的应用日益受到重视<sup>[10-11]</sup>。但对于藤本植物的研究和认识相对缺乏, 其扦插繁殖过程中的可塑性和动态特征了解较少。锦屏藤(*Cissus sicyoide*) 属葡萄科木质藤本, 适应力强, 依靠卷须攀爬, 节上能产生气生根, 有很好的园林应用前景<sup>[11]</sup>。该试验选择了重要藤本园林植物锦屏藤作为研究对象, 以土壤和水分别为基质, 研究正插和倒插

**第一作者简介:** 陈发军(1984-), 男, 硕士, 讲师, 现主要从事园艺学和生态学等研究工作。E-mail: cfjbio@163.com.

**责任作者:** 黄作喜(1966-), 男, 教授, 现主要从事植物生理学等研究工作。E-mail: Huangzx118@126.com.

**基金项目:** 内江师范学院重点(建设)学科资助项目(2012)。

**收稿日期:** 2014-11-10

**Abstract:** Taking pollen of *Xanthoceras sorbifolia* as material, the pollen viability of *Xanthoceras sorbifolia* under the different culture media and the storage conditions was studied. The results showed that, the effect of boric acid on pollen germination was the greatest in the culture medium, followed by sucrose and agar. The suitable sucrose concentration to pollen viability was 10% ~ 15% in the culture medium, boric acid concentration was 0.01% ~ 0.05%, and agar concentration was 0.5% ~ 0.6%. Storage temperature had great effect on pollen viability. -20°C was favorable for keeping pollen viability, and 4°C took the second place, and 25°C was not conducive to the pollen storage. So reference basis for pollen-storage and artificial pollination of *Xanthoceras sorbifolia* in the production was offered.

**Keywords:** *Xanthoceras sorbifolia*; pollen viability; culture medium; storage condition

对于插条和幼苗生长动态的影响,分析其影响因素,从而探讨锦屏藤的扦插繁殖特性及可塑性,以期为园林应用提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

研究材料取自城市园林中引种栽培锦屏藤植株,选取生长健壮且木质化的藤条,去叶和气生根后制作插条。

### 1.2 试验方法

试验于2012年10月至2013年9月在川南内江市进行,土壤扦插试验在无控温大棚内,水插试验在实验室内开展。插条带2节,1节插入土或水中,另1节在外用于萌发新芽。为避免不同位置的影响,藤条上相邻的2枝插条为1对,取2枝长度相当,其中2枝正插,另2枝倒插。插条插入土中和水中的一端剪成斜口,另一端剪成平口。插条均未采用激素处理,以体现其自然生根萌芽能力。

土壤扦插试验中插条40对,共80枝,扦插于装有基质的花盆内,每盆8枝插条(正倒插相间排列),基质由园林土、蘑菇渣、营养土和少量珍珠岩混合而成。2012年10月开始,每周观测插条1次,记录生长发育阶段、叶片数和株高等;120 d后再进行一次对比测定。水插试验共进行2次,插条插于盛有经放置自来水的烧杯内,水深6 cm,淹没下部节位。2013年5—6月进行第1次水插试验,插条30对,共60枝,每隔2 d观察生长发育阶段和测定插条重量,后期取出无水放置2 d后重新培养,测定枝条重量,以分析插条水分平衡情况;1个月 after 记录成活率和生长情况。第2次试验于2013年8—9月进行,插条20对,共40枝,每4~5 d测定插条生根数和根长,在幼苗阶段测定新藤条长度和幼苗鲜重。

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤扦插幼苗的生长动态

插条在扦插过程中主要包括萌芽、展叶和抽枝3个阶段,展叶和藤条的伸长有时是同时进行的。正插和倒插2组插条在主要生长阶段的表现存在差异。正插的插条较快进入萌芽期和展叶期,且80%的插条在30 d后处于藤条伸长阶段;而倒插的插条仅有30%进入抽枝阶段,多数已有叶片展开,但新生枝较短。从图1可以看出,正插和倒插间存在显著的差异( $T=3.812, P<0.01$ ),试验前期有更多的正插幼苗生长出叶片。叶片数量的差异先逐渐增加,而后差值趋于稳定。幼苗株高在2组间也存在显著差异( $T=4.717, P<0.01$ ),正插显著高于倒插,且正插中有更多的幼苗具有明显生长的新藤条(图2)。

120 d后对2种扦插方式的幼苗进行了比较测定。结果发现,2种扦插方式最终成活率均很高,仅正插有1枝插条死亡;其余所有插条均具有一定长度的藤条和健

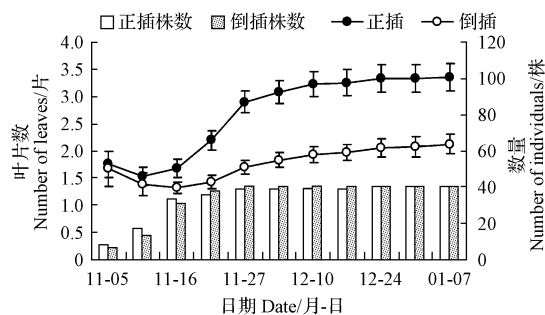


图1 正插和倒插产生的锦屏藤幼苗的叶片数

Fig. 1 The number of leaves of *Cissus sicyoides* seedling from normal and reverse cuttage

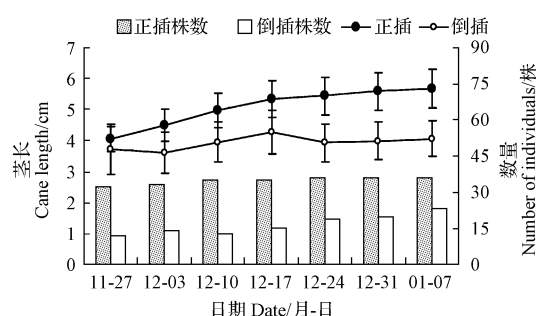


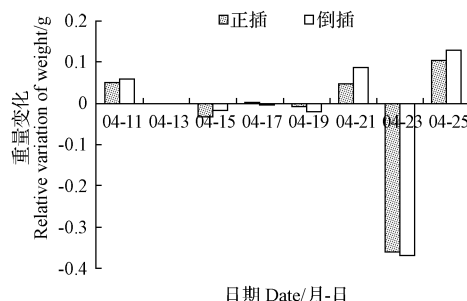
图2 正插和倒插产生的锦屏藤幼苗的藤条长度

Fig. 2 The length of vine of *Cissus sicyoides* seedling from normal and reverse cuttage

壮的叶片。在温度较低的季节,正插平均茎长大于10 cm,约为倒插的2倍;正插叶片数量比倒插平均多60.9%,差异明显。

### 2.2 水插插条的重量变化

水插之后,正插和倒插的插条都能较好地保持水分。插条的重量与初始时相比均有所增加,但增加幅度逐渐减小;在无水处理2 d后,虽然水分丧失较多,但对插条活力无明显影响,恢复水插后能快速吸水。由图3



注:23日为无水放置2 d后的测定结果。

Note: The result of April 23 was weight of cutting after water lack for two days.

图3 水插过程中锦屏藤插条重量的相对变化

Fig. 3 Relative variation of *Cissus sicyoides* cutting weight during the water culture

可知,水插 2 d 后插条吸水重量增加,之后几天内重量没有增加反而相对有所下降,至 4 月 21 日插条重量又有所增加。倒插和正插的变化趋势一致( $R=0.995$ ,  $P<0.01$ )。

### 2.3 水插过程中生根萌芽情况

水插中正插和倒插最终在萌芽和生根的株数上并未表现出明显差异。扦插 10 d 后,绝大部分插条都已萌

发新芽,30 d 后生根情况都很好,成活率正插为 100%,倒插为 96.7%。但在萌芽过程中,尽管新芽出现时间相似,但正插的新芽生长更快,倒插的新芽较长时间处于刚萌生的阶段。不同位置芽的生长情况也存在差异(表 1)。2 种扦插方式中,插条在 2 个节位上都可能产生新芽,多数是未插入水中的节位上芽生长更好,且正插水中节上芽的生长受到明显抑制,而倒插的较为活跃。

表 1

锦屏藤水插插条的新芽生长情况

Table 1

The budding status of *Cissus sicyoide* in water culture

试验组别 Group	扦插方式 Cutting method	两节生芽 Budding in two burls	上节芽长>下节芽长 Upper bud>Lower bud	上节芽长<下节芽长 Upper bud<Lower bud	芽长相当 Similarity of two bud	两芽明显(>1 cm) Uppgrowth of two bud
第 1 次水插 First trial	正插 Normal cutting	100.0	73.3	23.3	3.3	30.0
	倒插 Reverse cutting	96.7	70.0	16.7	10.0	53.3
第 2 次水插 Second trial	正插 Normal cutting	5.0	100.0	0	0	0
	倒插 Reverse cutting	90.0	60.0	30.0	0	70.0

注:以上数据均为百分比。

Note: All data were showed as percentage.

从表 2 可以看出,正插和倒插的插条水插时在生根动态上存在差异。正插在生根数和根长 2 个方面表现均优于倒插。观测期间,正插插条的最大生根数可达 10 根,而倒插中有插条未生根;正插插条侧根的分化也更早,且更为明显。3 次观测正插比倒插生根数分别多 70.4%、126.8%、202.8%,倒插后期还存在部分幼根死亡的现象;根长分别高出 79.4%、22.1%和 20.9%。此

过程中,正插新根的产生速度快于倒插,增加了 137.0%,而倒插仅为 33.3%。生根位置上,正插插条是节上首先生根,然后截面上也长出新根,部分根由皮孔处长出;倒插插条主要是节上生根。气生根的产生情况 2 个处理也存在差异,倒插 85%的插条上部出现了气生根,而正插未观测到气生根。产生的气生根不断生长,部分伸入到水中,并且长出了较多的侧根。

表 2

锦屏藤水插插条的生根情况

Table 2

The rooting status of *Cissus sicyoide* in water culture

观测时间 Observation time	处理 Treatment	生根数 No. of roots/条	最大生根数 Max. of root number/条	最小生根数 Min. of root number/条	根长 Root length/cm	最大根长 Max. of root length/cm
扦插后 5 d 5 days later	正插 Normal cutting	2.30±0.31a	5	0	2.44±0.21a*	5.95
	倒插 Reverse cutting	1.35±0.26b	4	0	1.36±0.14b	3.20
扦插后 9 d 9 days later	正插 Normal cutting	4.65±0.51a*	9	4	2.49±0.17a	6.50
	倒插 Reverse cutting	2.05±0.31b	2	0	2.04±0.24a	6.55
扦插后 13 d 13 days later	正插 Normal cutting	5.45±0.39a*	10	4	3.30±0.13a	8.20
	倒插 Reverse cutting	1.80±0.29b	3	0	2.73±0.29b	8.95

注:不同字母表示差异显著( $P<0.05$ ),\*表示极显著( $P<0.01$ )。

Note: Different letters show significant difference( $P<0.05$ ),\* show extremely significant difference( $P<0.01$ ).

对于藤条长度的测定发现,扦插后第 9 天 2 组新梢差异显著( $T=2.049$ ,  $P<0.05$ ),正插和倒插分别为(7.67±0.58)cm 和(6.07±0.52)cm;扦插后第 13 天正插平均长度仍然较长,但统计无显著差异,2 种扦插方式新梢最长均可达 20 cm 以上。期间 2 种扦插方式新梢生长速率较为接近,分别增长了 50.3%和 46.6%。扦插后第 20 天,正插和倒插新藤条长度分别为(12.93±1.06)cm 和(9.97±1.06)cm。

无论是正插还是倒插,扦插一段时间后,都是插条形态学上端变黄坏死。正插是最顶端节以上的枝条干枯;而倒插则表现为水中节以下部分腐烂,之前长出的愈伤组织也随之死亡。

### 3 讨论

锦屏藤的适应性和可塑性强,倒插不会影响插条的成活率,最高可达 100%成活。扦插初期,正插和倒插的插条重量变化趋势一致,都能保持水分平衡。这一结果印证了简曙光等<sup>[11]</sup>对锦屏藤高适应力的评价。由该试验结果可知,当藤条节上产生根时,吸收的物质可同时向两端运输,即使原有的根被切断植株仍可存活。

尽管如此,植物极性在锦屏藤扦插中具有体现,正插和倒插所产生幼苗的生长情况存在显著差异。正插的植株生长更快,拥有较多的叶片和较长的茎,由于这种差异较早就有体现,故可能与激素分布等生理特征有关。水插过程中,正插时下位节的萌芽受到抑制,而倒

插时多数插条 2 个节都萌芽抽枝,插条的下位节(形态学上端)仍然表现出较强的萌芽能力,表明植物极性继续发挥着作用。此外,水插时下位芽比土壤扦插时更为活跃,这可能与整个枝条均能接受光照有关。锦屏藤水插生根容易,且受插条成熟度等因素影响<sup>[1]</sup>。生根情况在正插中更好,体现为生根数较多且根更长。有关研究发现插条生根常发生在近基部、剪口和节上侧芽处,随植物品种和预处理方式等不同而变化<sup>[12]</sup>。该研究中,锦屏藤无论在正插还是倒插情况下,形态学下端都容易生根(或气生根)。在倒插中,最后只有节上的根能够存活并生长,表明节在倒插生根中起着极为重要的作用。

### 参考文献

- [1] 刘伟坚,程桂平,何生根,等. 锦屏藤水插生根的研究[J]. 北方园艺, 2009(4):209-210.
- [2] Gautam N N, Singh K, Singh B, et al. Studies on clonal multiplication of Guava (*Psidium guajava* L.) through cutting under controlled conditions [J]. Australian Journal of Crop Science, 2010, 4(9):666-669.
- [3] 马建伟,安三平,杨炜,等. 欧洲云杉的扦插基质选择和穗条效应研究[J]. 广西植物, 2011, 31(4):479-484.
- [4] 金江群,郭泉水,朱莉,等. 中国特有濒危植物崖柏扦插繁殖研究[J]. 林业科学研究, 2013, 26(1):94-100.
- [5] 范双喜,李光晨. 园艺植物栽培学[M]. 2 版. 北京:中国农业大学出版社, 2007:132-140.
- [6] 朱志玲,李德志,王绪平,等. 克隆植物的水分生理整合及其生态效应[J]. 西北植物学报, 2006, 26(12):2602-2614.
- [7] 周银丽,陈光芹,杨端丽,等. 常春藤倒插成活与植物极性[J]. 中国农学通报, 2008, 24(12):329-330.
- [8] Schnitzer S A, Bongers F. The ecology of lianas and their role in forests [J]. Trends in Ecology and Evolution, 2002, 17(5):223-230.
- [9] 胡亮,李鸣光,李贞. 中国种子植物区系中的藤本多样性[J]. 生物多样性, 2010, 18(2):198-207.
- [10] 何秋华,石东扬,黎兆海,等. 广西园林藤本植物的筛选研究[J]. 广西植物, 2010, 30(2):237-241.
- [11] 简曙光,简友光,陆宏芳,等. 藤本植物开发利用价值的综合评价[J]. 生态科学, 2011, 30(1):14-20.
- [12] 王传永,章镇,於虹,等. 木质化程度对兔眼蓝莓果不同品种插条扦插生根的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2005, 14(3):26-32.

## Effect of Normal and Reverse Cuttage on the Cutting Weight and Seedling Growth of *Cissus sicyoide* in Different Substrate

CHEN Fa-jun<sup>1,2</sup>, TANG Xiao-feng<sup>1</sup>, HUANG Zuo-xi<sup>1,2</sup>

(1. College of Life Science, Neijiang Normal University, Neijiang, Sichuan 641100; 2. Key Laboratory of Regional Characteristic Agricultural Resources, Department of Education, Neijiang, Sichuan 641100)

**Abstract:** Taking *Cissus sicyoide* as material, the cuttage experiments were conducted in soil and water substrate respectively, the effect of normal and reverse cottage on the dynamic characteristics of cutting weight and seedling growth were studied. The results showed that in soil medium, the seedlings from normal cuttage grew faster than the seedlings of reverse cuttage. The former was earlier in sprout and branch development period, and had longer cane and more leaves ( $P < 0.01$ ). Survival rate had no significant difference. In water medium, similar pattern of cutting weight was observed in two cuttage treatments ( $R = 0.995$ ,  $P < 0.01$ ), cutting could effectively uptake water from medium. The significant difference of rooting dynamic was found in normal and reverse cuttage of *Cissus sicyoide*. Seedlings of reverse cuttage performed well in the index of root length and rooting number in most time, and had longer cane in certain stage ( $P < 0.01$ ). There were no difference of percentage of survival cuttings in two groups. In addition, the buds in morphological upside of cutting were always active. The place of rooting was burl, section and lenticel in normal cutting. But roots main occurred in burl, and aerial root appeared in upper cutting in reverse cutting group. The survival capacity was high in *Cissus sicyoide*. Rooting capacity and cane growth were better in seedling of normal cuttage. The burl played an important role in survival of reverse cuttage.

**Keywords:** cuttage; vine species; seedling growth; rooting; budding