



杜家会,李振斌,崔玉发.紫藤三叶青茎扦插育苗方法探索[J].黑龙江农业科学,2022(11):83-86,87.

# 紫藤三叶青茎扦插育苗方法探索

杜家会,李振斌,崔玉发

(黔东南民族职业技术学院,贵州 兴义 562400)

**摘要:**为促进紫藤三叶青快速扦插育苗,采用裂区设计法对影响三叶青扦插成活的插条茎节数、遮阳率等进行研究,比较分析不同处理下三叶青扦插的存活率、新梢长、小叶数、生根数量、块根数等指标,探究紫藤三叶青高效简单的扦插繁殖方法。结果表明,新梢长、小叶数与存活率的相关系数分别为 0.824 0 和 0.774 5;插条两个茎节(A2)、遮阳 60%(B2)的情况下,存活率(91.33%)、新梢长(16.11 cm)、小叶数(4.3)等性状值均高于其他情况。说明在紫藤三叶青扦插育苗过程中,插条带 2 个茎节,并做 60%的遮阳处理,效果最佳。

**关键词:**紫藤三叶青;扦插育苗;遮阳率

三叶青(*Tetrastigma hemsleyanum*),学名三叶崖爬藤,又名金线吊葫芦,主要在浙江、贵州、云南、江西、广西、福建等省分布,主要有青藤和紫藤两个类别<sup>[1]</sup>。目前有很多研究团队都在对三叶青进行研究,其中浙江三叶青的研究时间最早,已经开发出三叶青的相关产品,如三叶青茶、三叶青面膜。贵州民间三叶青常用来治疗小儿高热不退、消炎等。前期研究显示各地三叶青不仅在植物形态性状上有明显差异,遗传特性上也有诸多不同。朱波等<sup>[2]</sup>研究指出,三叶青种质资源遗传多样性较一般,浙江庆元种质与广西钟山种质亲缘关系最远;作为药用植物,三叶青全草均可入药,以地下块根为主要药用部位,须根与地上茎叶同样具有药用价值<sup>[3]</sup>,并且不同种源的三叶青块根总黄酮含量有不同程度的差异,同一种源的三叶青块根总黄酮含量差异不显著,干燥与储存方式对三叶青块根总黄酮含量也有影响<sup>[4-5]</sup>;三叶青地上部分多糖能有效抑制乳腺癌小鼠肿瘤生长及远端肺转移,提高机体免疫力<sup>[6-7]</sup>。

三叶青通常生长在林下、路边等郁闭度较好的地方,不同的光照强度影响三叶青生长及有效成分积累,高光强度在一定程度上会抑制三叶青植株的生长<sup>[8-9]</sup>,70%遮光度有利于三叶青生长。随着三叶青药用价值的深入研究,药农开始对三叶青野生资源进行采挖,导致野生资源急剧减少

难以满足市场需求,人工栽培三叶青势在必行,从而对三叶青幼苗的需求不断增加。因三叶青种子量稀少,受外界条件的影响,只开花,不结果,自然授粉率低,或者被小动物啃食,导致成熟种植极少。常规种子育苗难以满足市场的需求,同时三叶青种子的自然萌发率低,急需研究三叶青快速育苗方法,缓解市场对三叶青幼苗的需求。常用的三叶青育苗技术是利用地上部分茎藤繁育,一年生嫩枝可以进行扦插繁育幼苗,但茎条的生长年限不同,存活率不同,不同的基质对扦插存活率影响也较大<sup>[10-11]</sup>;育苗方法上,可以用基质育苗,也可采用水培育苗<sup>[12]</sup>。现有育苗方法,其过程都比较复杂,尤其是基质配比要求较高。因此本研究根据三叶青的生长特性及市场需求,随机选择一般的菜园土作为育苗基质,研究不同类型的茎藤及光照强度对紫藤三叶青扦插育苗的影响,以期对紫藤三叶青简单快速育苗提供指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

用于制作插条的三叶青来源于贵州省黔东南州野生紫藤三叶青,扦插当天上午从野外采集。

### 1.2 方法

1.2.1 插穗准备 在春季新芽萌发前,剪取正常生长二年生、半木质化、无病虫害带叶成熟紫藤三叶青茎作为插条,整个插穗分别留 1 个茎节(A1)、2 个茎节(A2)、3 个茎节(A3)三种类型,保留最顶上茎节的叶片;将选取插穗用橡皮筋捆成 50 条一捆,用草木灰处理切口,用 2 mg·L<sup>-1</sup>生根粉水溶液浸泡 30 min,直接用于扦插。

1.2.2 苗床准备 选择疏松沙质弱酸性菜园土,

收稿日期:2022-07-29

基金项目:贵州省黔东南州重大科技项目(2020-1-7);贵州黔东南民族职业技术学院科研项目(2020-3)。

第一作者:杜家会(1984—),女,硕士,讲师,从事中草药资源创新与利用研究。E-mail:254281714@qq.com。

通信作者:崔玉发(1968—),男,学士,正高级实验师,从事中草药资源开发与利用研究。E-mail:2237421563@qq.com。

扦插前 7 d,覆盖防草地布,暴晒自然消毒杀虫。然后平整地块,做成大小为 1 m×5 m 的长方形苗床,苗床间挖宽 20 cm、深 20 cm 的沟;浇透水后作为扦插苗床,待用。

1.2.3 扦插及管理 2020 年 2 月 18 日,扦插时在苗床上用手或较小的农具(小锄头、铲子等)先从一侧开始将放置插穗的苗床做成一个倾斜 30°~45°的小沟,将预处理后的插穗按照 3 cm×3 cm 的间隔全部放在小沟一边,然后从另一边用手或较小的农具取土覆盖在插穗上,扦插深度为顶芽刚好露出苗床为宜,并稍稍压紧;扦插时温度以 15~25℃为宜。

苗床管理:扦插后用筛子过滤细土覆盖到苗

床上,大约 1 cm 厚。

浇水:生根期间每天分别于 10:00 和 17:00 喷水,保证苗床充分湿透,温度保持在 20~25℃,直至新根萌发;之后每天浇水 1 次。

除草:扦插时期正是杂草繁殖的时候,每 7 d 需要进行一次人工除草,防止杂草长大后除草时会对扦插三叶青的生长造成影响。

1.2.4 试验设计 采用裂区试验,分别设插穗留茎个数(A1~A3)和不同遮阳(B)处理。其中 B1 处理用遮阳率 20%的遮阳网覆盖于苗床上方,下部用竹条扭成拱形支架,最高处离地 50 cm;B2 处理用 60%的遮阳网,设置不遮阳对照(CK),2 次重复,其他管理方法一致。

表 1 三叶青不同处理组合

处理	A1(1 个茎节)	A2(2 个茎节)	A3(3 个茎节)
B1(遮阳率 20%的遮阳网)	A1B1	A2B1	A3B1
B2(遮阳率 60%的遮阳网)	A1B2	A2B2	A3B2
CK	A1	A2	A3

1.2.5 测定项目及方法 90 d 后,每处理随机抽取 5 株统计存活株数(有新叶萌生即为存活)、总生根数、新梢长、新生小叶数(三出复叶视为一枚小叶),并计算成活率。

存活率(%)=存活株数/总株数×100

1.2.6 数据分析 试验数据采用 Excel 2010 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同扦插方式对三叶青插穗生长情况的影响

2.1.1 存活率 3 种插穗培养 7 d 后叶腋处有新芽萌发,90 d 后,统计各处理三叶青扦插试验结果。由表 2 可知,对于同一种类型插条,遮阳和不遮阳的存活率不同,遮阳率不同,存活率也不同。单因素方差分析表明,插穗和遮阳处理对三叶青扦插繁殖存活率的影响达到显著水平( $P<0.05$ )。不遮阳的 A1、A2、A3 处理存活率都在 25%以下,均低于遮阳处理的存活率;A1B1 存活率(46.33%)低于 A1B2(89.00%),即遮阳率 60%的遮阳网的存活率比遮阳率 20%的遮阳网处理的存活率高 92.10%,其他组合亦是如此;各组合存活率高低排序为 A2B2(91.33%)>A1B2(89.00%)>A3B2(83.33%)>A2B1(50.00%)>A3B1(49.00%)>A1B1(46.33%);综合分析可

知,有两个茎节的插条、遮阳率 60%的遮阳网处理(A2B2)扦插的存活率最高,一个茎节、遮阳率 60%遮阳网(A1B2)的存活率次之,一个茎节、遮阳率 20%的遮阳网(A1B1)的存活率最低。综上所述,组合 A2B2 即插穗有两个茎节和遮阳率 60%的遮阳网处理有利于扦插紫藤三叶青的存活。

2.1.2 生根数 由表 2 可知,不同处理组合插条的平均生根数变化较大。A1B1、A1B2 的根从埋入苗床的茎上任意位置长出,A1B1 平均生根数最少(5.8 条),其余组合的根有的从茎上长出,有的则从茎节上长出;生根最多的是 A3B1(16.9 条),A3B2 次之(15.0 条)。比较分析可知,影响插条生根的因素与插条的节有很大关系,在相同处理情况下,茎节处更容易产生不定根。

插条类型和遮阳率对生根均有影响。同为遮阳率 60%的遮阳网处理 B2,插条为 3 个茎节(A3)时生根数为 15.0 条,2 个茎节(A2)生根数为 13.7 条,1 个茎节(A1)生根数为 6.0 条;遮阳率 60%的遮阳网处理的生根数比遮阳率 20%的遮阳网处理多,即 A1B2>A1B1,A2B2>A2B1;不遮阳处理(CK)的生根数分别为 5.7(A1)、14.8(A2)、14.3(A3),与对应的遮阳处理差异不大,说明不遮阳对生根数影响不是很大。

2.1.3 新梢长 由表 2 可知,不同试验组合处理

下,插条的平均新梢长表现为  $A2B2>A2B1>A3B2>A3B1>A1B2>A1B1>A2>A3>A1$ ;对照处理(CK)的新梢长度(均小于 6 cm)短于其他处理。而其余 6 个组合处理的新梢长度均在 10 cm 以上,最长达到 16.11 cm(A2B2),A2B1 次之,即 2 个茎节和遮阳率 60% 的遮阳网处理对三叶青新梢生长最为有利。

2.1.4 小叶数 由表 2 可知,A2B2 的小叶数最多(4.3 枚),未遮阳处理的 3 种茎节小叶最少(1.8 枚),这可能是由于强光抑制了小叶的生长。相同茎节情况下,不同遮阳情况下(B1、B2)对小叶的生长影响不大,但是不同茎节数的遮阳处理间,差异较大。

2.1.5 各性状变异系数分析 各处理组合新梢长、小叶数、生根数的变异系数范围为 5%~

52%,差异较大。其中,新梢长变异最大的为 A1B2(29.08%),其次为 A1(21.29%),说明,只有一个茎节的插条新梢长变化较大,其性状具有不稳定性。A2B1 和 A2B2 无论是新梢长还是小叶数的变异系数在所有组合处理中均最小(新梢长分别为 5.73%和 9.66%,小叶数分别为 21.57%和 21.99%),进一步说明插条具有两个茎节才是扦插三叶青的最佳插条。各性状的变异系数有不同程度差异,尤其是生根数的变异系数在不同处理间变化最大(10.05%~51.63%),由此说明外部环境对三叶青扦插生根的影响较大。然而这些性状对扦插三叶青的存活都具有指示,他们之间相互独立又相互联系。方差分析(表 1)研究结果表明新梢长、小叶数、生根数对三叶青的扦插存活影响达到极显著水平( $P<0.01$ )。

表 2 不同扦插方式对三叶青插穗生长情况的影响

处理		存活率/%	新梢长/cm	小叶数/枚	生根数/条	新梢长变异系数/%	小叶变异系数/%	生根数变异系数/%
A1	B1	46.33	10.82	2.6	5.8	16.69	25.46	19.44
	B2	89.00	11.64	2.9	6.0	29.80	23.46	27.98
A2	B1	50.00	15.57	4.2	11.7	5.73	21.57	17.86
	B2	91.33	16.11	4.3	13.7	9.66	21.99	13.45
A3	B1	49.00	12.03	3.4	16.9	16.25	23.62	18.24
	B2	83.33	14.67	3.6	15.0	10.08	26.91	16.31
CK	A1	18.67	4.53	1.8	5.7	21.29	33.93	51.63
	A2	24.33	5.42	1.8	14.8	19.07	33.93	10.05
	A3	24.67	4.86	1.8	14.3	14.28	33.93	16.57
F		183.69**	74.24**	25.15**	42.50**	-	-	-

注: \*、\*\* 分别表示达到显著( $P<0.05$ )和极显著水平( $P<0.01$ )。下同。

2.2 各性状间相关性分析

由表 3 可知,存活率与新梢长的相关系数为 0.824 0,且极显著正相关,即存活率与新梢长正相关,新梢越长,存活率越高,在几个影响存活的因素中,占有较大比例。存活率与小叶数的相关系数为 0.744 5,显著正相关;而存活率与生根数的相关系数较低,仅为 0.054 1,相关性不显著,说明即使根未萌发,三叶青也可正常萌发新叶,但后续是否能正常生长,有待进一步证实;生根数与新梢长和小叶数的相关系数也较低,小叶数和新梢长的相关系数最高,为 0.975 6,即新梢越长,小叶数越多,二者均与根的多少关系不密切。

紫藤三叶青的地下块根纺锤形,扦插苗块根的多少和大小与地上部分性状关系密切。新梢长

与块根数相关系数为 0.882 4,即新梢越长,块根越多,小叶数也与块根数呈正相关,相关系数为 0.948 7,而与生根数相关系数仅为 0.272 6,说明,小叶越多,块根数量越多,与生根数关系不大,可能与块根膨大需要营养有关,根越多营养损耗越大,块根生长反而受到制约。存活率与小叶数、块根数差异显著,与新梢长差异极显著。

表 3 各性状之间的相关性分析

性状	新梢长	小叶数	生根数	块根数
存活率	0.8240**	0.7445*	0.0541	0.6775*
块根数	0.8824**	0.9487**	0.4932	
生根数	0.1812	0.2726		
小叶数	0.9756**			

### 3 讨论

三叶青喜林下荫蔽环境,多生于山谷、灌丛、林间等荫凉环境中(荫蔽度40%~50%)<sup>[13]</sup>,自然条件下其种子经常被鸟等吃掉,即使成熟掉落在林中,发芽率也较低,生长速度远不能满足市场需求。尤其是近年来,三叶青的药用价值被发现,各地过度采挖现象严重,需要人工种植满足市场需求。研究发现,三叶青的主要成分为黄酮类物质,人工栽培和野生资源中含量差异不显著<sup>[14]</sup>,可以通过人工栽培三叶青满足市场需求。所以探索三叶青扦插繁殖技术,满足市场对三叶青种苗的需求具有重大意义,可以为三叶青的规模化种植提供相关技术指导。

从茎的构成来看,不同类型的插条和不同数量的茎节数对扦插苗的影响具有显著性。半木质化的插条,既有输导水分的韧皮部,也有输导有机物的木质部,扦插容易存活。茎节是各类物质和组织的汇集点,也是最先萌生根的地方,适当数量的节有助于扦插苗存活。试验中,具有2个茎节的插条,在同样的条件下,无论是存活率,还是生根数等都比1个茎节和3个茎节的插条更具优势,这与胡春梅等<sup>[15]</sup>的研究结果一致,可能是因为3个茎节的插条,生根数量最多,消耗了大量养分,导致小叶数量减少,甚至影响存活率。

长于林下的三叶青,忌阳光直射,只需要散射光就能生长。研究表明,不同光质对三叶青的生长具有影响<sup>[16]</sup>,扦插过程中通过搭建遮阳网,可以保护插条避免被阳光直射,减少水分散失,温度低时还可以起到一定的保温作用。试验中,不同遮阳率的遮阳网,对扦插苗各性状的影响不同,遮阳率60%的遮阳网比20%的更能促进扦插苗的存活,而未搭建遮阳网(对照组)的存活率就低很多。

从相关性分析可以推测出,扦插育苗过程中,插条利用自身的营养物质,可以使地面的腋芽早于地下根的发萌,萌发的小叶进行光合作用产生激素,运输到茎,刺激根的发萌;根未萌发前,插条具备一定的输导能力,插条上保留的小叶能为根的发萌提供部分营养;新梢越长,小叶数越多,产生的物质越多,生根数越多,从而存活率越高。新梢长、生根数、小叶数可以从不同方面反映出扦插苗的存活率及幼苗的健壮情况,与存活率存在正

相关性,由此得出三者都可以作为扦插存活与否的指示性状。

### 4 结论

本研究结果表明,不同插条对三叶青扦插繁殖的影响达到显著水平,其中带2个茎节的二年生半木质化插条扦插效果最佳,3个茎节次之,1个茎节最差。不同遮阳率对扦插繁殖同样具有影响。60%遮阳率的扦插效果最好,20%遮阳率的较差,未遮阳处理效果最差。从总的效果来看,带2个茎节的插穗、60%的遮阳率最有利于紫藤三叶青扦插育苗,在本试验中为A2B2组合。同时还发现地下块根的数量与存活率、新梢长、小叶数关系密切,与根的数量,关系不大。

### 参考文献:

- [1] 杜家会,李振斌,姚天月,等. 贵州黔西南州野生三叶青种质资源调查分析[J]. 安徽农学通报, 2021(17): 45-47.
- [2] 朱波,华金渭,刘昆,等. 珍稀药材三叶青种质资源遗传多样性的 ISSR 分析[J]. 江西农业大学学报, 2015, 37(5): 914-919.
- [3] 蒋梦丹,夏鹏国,梁宗锁,等. 基于显微结构、抗氧化活性和化学成分在三叶青须根入药的可行性研究[J]. 时珍国医国药, 2020, 31(10): 2492-2495.
- [4] 张晓缔. 福建省域内三叶青优良种源地选择研究[J]. 亚热带植物科学, 2020, 49(5): 378-382.
- [5] 洪春桃,沈登峰,魏斌,等. 干燥与储存方式对三叶青块根总黄酮含量的影响[J]. 浙江农业科学, 2019, 60(12): 2316-2318.
- [6] 廖雨琴,许青,祝宇翀,等. 三叶青提取物对人树突状细胞功能的影响[J]. 中华临床实验室管理电子杂志, 2019, 7(3): 150-155.
- [7] 银喆,温奇龙,蔡丹昭. 三叶青多糖的提取与抗氧化活性的研究[J]. 北方园艺, 2020(22): 96-103.
- [8] 赵富群,胡春梅,洪琰,等. 三叶青水培扦插快速生根研究[J]. 湖南生态科学学报, 2019, 6(4): 14-20.
- [9] 胡晓甜,刘守赞,白岩,等. 遮阴对浙江三叶青生理生化及总黄酮的影响[J]. 广西植物, 2019, 39(7): 925-932.
- [10] 阙建勇,叶邦宣,江丽娟,等. 浙西南地区三叶青扦插育苗技术研究[J]. 广西林业科学, 2020, 49(4): 560-564.
- [11] 谢志亮,王盼,曾光辉,等. 三叶青嫩枝单芽扦插繁殖技术[J]. 浙江农业科学, 2021, 62(7): 1394-1397.
- [12] 郭菁菁,赵英杰,李伟,等. 三叶青地上部分多糖对乳腺癌小鼠的抗肿瘤作用[J]. 中成药, 2019, 41(4): 916-919.
- [13] 韦树根,董青松,韦莹,等. 广西濒危珍稀中药材三叶青资源调查研究[J]. 北方园艺, 2011(21): 162-164.
- [14] 吉庆勇,华金渭,程文亮,等. 人工种植和野生三叶青中总黄酮含量的比较[J]. 浙江农业科学, 2012(1): 37-38.
- [15] 胡春梅,李有清,赵富群,等. 三叶青无性扦插繁殖方法研究[J]. 南华大学学报(自然科学版), 2018, 32(5): 86-91.
- [16] 卢思,罗梅秀,刘丹,等. 不同光质对三叶青茎叶显微结构和激素的影响[J]. 森林与环境学报, 2019, 39(1): 15-20.



李俊杰,赵洋,姜雯,等.白花桔梗雄性不育种质 BY-B1 的发现与鉴定[J].黑龙江农业科学,2022(11):87-91.

# 白花桔梗雄性不育种质 BY-B1 的发现与鉴定

李俊杰,赵洋,姜雯,杨嘉帅,全雪丽,严一字,吴松权

(延边大学农学院,吉林延吉 133000)

**摘要:**为了开辟桔梗种质资源杂交优势利用的新途径,对在延边大学农学院桔梗试验圃地中所发现的白花桔梗不育种质个体 BY-B1 进行了花器及散粉情况观察、花粉生活力的测定、小孢子和雄配子体发育情况的观察以及自交、杂交试验。结果表明,白花桔梗雄性不育种质个体 BY-B1 的花与正常白花桔梗植株个体的花外观差异不大,但其花药皱缩干瘪且没有光泽;无花粉散出,挤出的花粉缺乏活力;雄配子体形状不规则,无精核和营养核;自交坐果率为 0,与正常白花、紫花桔梗杂交坐果率为 100%,表明 BY-B1 为雄性不育,可以利用白花桔梗雄性不育种质进行杂交培育新品种。

**关键词:**白花桔梗;雄性不育;种质个体

桔梗[*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.] 是桔梗科桔梗属多年生草本植物,又称铃铛花、包袱花、六角花、苦梗、僧帽花等<sup>[1]</sup>。李时珍在《本草纲目》中释其名曰:“此草之根结实而梗直,故名桔梗。”在中国、日本和韩国等东亚国家具有悠久的食用和药用历史<sup>[2]</sup>。其味苦、辛,性平,归肺经,有宣肺、利咽、祛痰和排脓的功效,主治咳嗽痰多、胸闷不畅、咽痛音哑和肺痈吐脓<sup>[3]</sup>。桔梗种质通常以花冠颜色为紫色类型的植株为主,在紫花植株

中有白色花产生,因此将白花桔梗作为紫花桔梗的一个变种<sup>[4-5]</sup>。研究发现白花桔梗和紫花桔梗药理作用基本一致<sup>[6]</sup>。随着桔梗资源不断地开发与利用,目前已成为集药用、食用、观赏于一体的大宗药材、经济作物、观赏植物,市场需求量非常大<sup>[7]</sup>。近年来野生桔梗已无法满足市场需要<sup>[8]</sup>,主要以栽培桔梗进入市场,但桔梗品种退化、种子质量较差等问题日益突出<sup>[9]</sup>,严重影响了桔梗的品质和产量。要解决上述问题,必须在收集和分析桔梗种质资源的基础上,逐步培育新品种。

植物雄性不育是一种植物在有性繁殖过程中无法产生正常的花药、花粉或雄配子的现象,在开花植物中广泛存在,最早在野生植物中被发现,之后又在许多栽培植物种内也发现了雄性不育性<sup>[10]</sup>。魏建和<sup>[11]</sup>首次发现了桔梗的雄性不育种质,系统研究表明,

收稿日期:2022-08-04

基金项目:吉林省自然科学基金项目(YDZJ202101ZYTS197);吉林省科研重点项目(20160204003YY)。

第一作者:李俊杰(1997—),女,硕士研究生,从事园林植物与应用相关研究。E-mail:1498483666@qq.com。

通信作者:吴松权(1972—),男,博士,教授,从事特种植物资源开发与利用等工作。E-mail:arswsq@ybu.edu.cn。

## Method of Stem Cutting Seedling of *Tetrastigma hemsleyanum*

DU Jia-hui, LI Zhen-bin, CUI Yu-fa

(Southwest Guizhou Vocational and Technical College for Nationalities, Xingyi 562400, China)

**Abstract:** In order to promote rapid cutting seeding of *Tetrastigma hemsleyanum*. The split plot experiment method was used to study the number of stem nodes and shading rate of cuttings for *Tetrastigma hemsleyanum*. The survival rate, length of new shoots, number of leaflets and number of roots for *Tetrastigma hemsleyanum* under different treatments were compared and analyzed. The results showed that the correlation coefficients between length of new shoots, number of leaflets and survival rate were 0.824 0 and 0.774 5, respectively. Two stem nodes(A2) and 60% shading(B2), the survival rate(91.33%), new shoots length(16.11 cm) and number of leaflets(4.3) were higher than other combinations. It is believed that the cuttings should have two stem nodes and 60% shading treatment in the process of trial have the best results.

**Keywords:** *Tetrastigma hemsleyanum*; cuttage propagation; shading rate