



刘恒鹏,夏谷平,王磊,等. 特色森林蔬菜刺通草扦插试验[J]. 黑龙江农业科学,2023(6):61-64,78.

特色森林蔬菜刺通草扦插试验

刘恒鹏¹,夏谷平²,王磊¹,孟梦¹,蔡文良³,李荣波¹

(1. 云南省林业和草原科学院, 云南 昆明 650224; 2. 昆明市西山林场, 云南 昆明 650199;
3. 德宏州林业科学研究所, 云南 德宏 678699)

摘要:云南植物资源丰富,在不同气候区域,当地群众发掘可食用野生森林蔬菜品种繁多,为有效利用和开发森林蔬菜品种,逐步开展具有开发价值的森林蔬菜品种繁育试验。以野生刺通草 2 年生枝条为插穗,开展不同扦插基质、植物生根混合剂、浸泡时间及扦插季节试验,探索其不同处理对刺通草平均生根量、生根长度及生根率的影响。结果表明,最佳处理基质为复合基质,体积配比为腐殖土:山沙:泥炭土:蛭石:发酵秸秆粉=3:3:2:1:1,植物生根混合剂质量配比为 0.002% α -萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫脲=1:1:1,选用 2 年生刺通草枝条,在植物生根混合剂浸泡 5 min 后扦插,扦插 50 d 后刺通草插穗平均生根数量达 5.87 条、生根长度至 8.28 cm、生根率为 80.16%。

关键词:刺通草;特色森林蔬菜;扦插;复合基质;生根混合剂

刺通草(*Trevesia palmata*)为五加科(Araliaceae)刺通草属(*Trevesia* Vis.)植物,主要分布于我国云南、广西和贵州^[1]。在云南主要分布于普洱、西双版纳、德宏等地区。与人参、刺五加、三七等同属五加科植物,具有较高药用价值,主要化学成分有齐墩果酸型三萜皂苷等化合物,医疗方面主要在降血糖、消炎、抗病毒和抗肿瘤等功效^[2-3]。在德宏,刺通草又被称为“苦凉包”,海拔 800~2 300 m 均有野生分布,是当地群众十分喜爱的一种森林蔬菜^[3],其食用部分即植株的目标产物为植株的嫩梢,含芽、花苞等鲜嫩部分,风味独特。目前,刺通草还处于野生或房前屋后半野生栽培状态,产量小、质量参差不齐。由于市场价格较好,致使过度采挖,种子还未成熟,即被采摘,极少能进行自然更新。云南省林业和草原科学院森林蔬菜研究团队多年来的研究发现^[4],刺通草可用种子繁殖,但出苗率极低,且种子繁育定植多年后才能采摘。森林蔬菜诸多品种的种质资源调查、引种、繁育、开发利用等偶有报道^[5-10],而在刺通草这一单一品种的繁育研究方面未查阅到相关资料。前人研究多基于森林蔬菜品种繁育试验,调查该品种物候

特点及市场需求预测,结合前期积累,优化扦插基质、生根混合剂配比等^[11-12]。本研究通过选用刺通草半木质化枝条为扦插繁殖材料^[13],以不同基质配比、植物生根混合剂配比、浸泡时长及扦插季节对其生根情况的影响进行对比分析,以期筛选出最佳技术措施,为云南特色森林蔬菜发展及苗木繁育提供合理依据和技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

2021 年 3 月,于云南省德宏傣族景颇族自治州、陇川县、城子镇城子林场综合示范苗圃(24°15'1.85"N, 97°52'46.07"E)进行,苗圃地为新建,土壤回填,土层深厚,红壤,表土及心土均为 pH5.2。年极端最高气温 35.7℃,年极端最低气温-2.9℃,年平均气温 18.8℃,年平均降雨量 1 600 mm,年无霜期 292 d,有霜期 73 d。

1.2 材料

选取生长于德宏州陇川县天然林下野生刺通草(*T. palmata*)主茎半木质化程度的枝条为扦插穗条。

基质选取腐殖土:山沙:泥炭土:蛭石:发酵秸秆粉。腐殖土为试验地周边林间山基土,山沙购于城子镇鸿运门市部,蛭石购于广州三利园艺有限公司,发酵秸秆粉来源为当地种植农户。

植物生根剂选取吲哚丁酸(四川国光农化股份有限公司)、植物生根混合剂 1 号(0.002%萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫脲=1:1:1)、植物生根混合剂 2 号(1.8%复硝酚钠、1.2%萘乙

收稿日期:2023-01-07

基金项目:云南省科技人才与平台计划项目(202205AD16-0018);云南省林业科技推广项目([2021]TG18);云南省成果转化项目(202206025)。

第一作者:刘恒鹏(1982—),男,硕士,工程师,从事林下经济作物选育与扩繁、森林经营研究。E-mail:823515405@qq.com。

通信作者:夏谷平(1975—),男,硕士,高级工程师,从事森林培育等研究。E-mail:374745916@qq.com。

酸=1:1),自配生根混合剂所用原料均购于上海钰源公司。

1.3 方法

1.3.1 刺通草枝条扦插方法 扦插枝条选择茎粗为2.0~5.0 cm,插穗截断为12~15 cm长,切口上端平整,创口处用植物愈伤膏封口,下端为45°~60°斜口,基部5 cm处分别浸泡5,30和60 min,将插穗浸泡植物生根混合剂中5 min再扦插插穗三分之一到基质中,扦插株行距设置为10 cm×10 cm。扦插完成后以全光照喷雾扦插技术进行管理,前15 d保持湿度60%~70%,温度23~25℃,15 d后视扦插基质及空气湿度进行喷雾式浇水,湿度≥50%,温度≥20℃。

1.3.2 不同基质扦插试验 分别设置4个基质处理,F1山沙;F2腐殖土;F3腐殖土、山沙;F4为腐殖土、山沙、泥碳土、蛭石、发酵秸秆粉,具体配比详见表1。2021年3月,选取插穗,使用植物生根混合剂浸泡后插入4种基质处理,每个处理使用插穗20条,3次重复。

表 1 不同刺通草枝条扦插基质试验处理

处理	基质	配比
F1	山沙	1
F2	腐殖土	1
F3	腐殖土:山沙	1:1
F4	腐殖土:山沙:泥碳土:蛭石:发酵秸秆粉	3:3:2:1:1

注:不同小写字母表示在 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

1.3.3 最佳浸泡时间试验 2021年3月,选取插穗用植物生根混合剂1(0.002%萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫脲=1:1:1)设置T1、T2、T3分别浸泡5,30和60 min的不同浸泡时间处理,未做浸泡处理的插穗为对照(CK),插入腐殖土:山沙:泥碳土:蛭石:发酵秸秆粉=3:3:2:1:1的复合基质中,每个处理使用插穗20条,3次重复。

1.3.4 植物生根混合剂试验 2021年3月,选取插穗分别浸泡植物生根混合剂1号(0.002%萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫脲=1:1:1)、植物生根混合剂2号(1.8%复硝酚钠、1.2%萘乙酸=1:1)和吡啶丁酸,分别记为A1、A2和A3,以未用生根剂的处理为对照(CK),插入复合基质中,每个处理插穗20条,3次重复。

1.3.5 不同季节扦插试验 分别于S1(2021年3月15日惊蛰)、S2(2021年5月5日立夏)、S3

(2021年7月7日小暑)和S4(2022年2月15日立春),使用刺通草插穗经植物生根混合剂1号(0.002%萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫脲=1:1:1)处理后插入腐殖土:山沙:泥碳土:蛭石:发酵秸秆粉=3:3:2:1:1的复合基质,50 d后统计根系生长情况。试验选取插穗20条,3次重复。

1.3.6 测定项目及方法 进行不同配方基质理化性质检测:容重、总孔隙度用标准环刀方法测定;土壤酸碱度pH用梅特勒便携式土壤酸度测定计检测。

容重($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)=土壤干重(g)/比重量(cm^3)

总孔隙度(%)=(100%-容重量/比重量)
×100

扦插50 d后统计各处理插穗根系生长情况(生根数量、生根长度和生根率),每个处理使用插穗20条,重复3次。

生根率(%)=插穗新生根系数量/插穗数量
×100

1.3.7 数据分析 采用统计分析软件SPSS 17.0进行差异性和均值分析^[14],用LSD法进行多重比较,采用95%置信水平。

2 结果与分析

2.1 基质比对刺通草插穗根系生长情况的影响

由表2可知,F4处理平均生根率最高,为80.09%,显著高于其他处理,其次为F3处理,平均生根率为71.10%,F1处理的平均生根率最低,为52.58%;F1与F2处理间差异不显著,但显著低于F4和F3处理。说明复合基质扦插的平均生根率高于单一基质扦插的平均生根率,刺通草扦插平均生根率最高的扦插基质为F4腐殖土:山沙:泥碳土:蛭石:发酵秸秆粉=3:3:2:1:1。

表 2 不同扦插基质对刺通草插穗生根的影响

处理	容重/ ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	pH	总孔隙度/ %	生根率/ %
F1	0.76	5.78	62	52.58 a
F2	0.35	6.10	91	59.98 a
F3	0.58	5.94	72	71.10 b
F4	0.38	6.88	85	80.09 c

2.2 浸泡时间对刺通草插穗生根情况的影响

由表3可知,植物生根混合剂1(0.002%萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫脲=1:1:1)

浸泡(5,30 和 60 min)处理下刺通草插穗的生根数量显著高于对照处理,但处理时间越长对生根数量影响越小,从高到低依次为 T1>T2>T3>CK。

不同浸泡处理间刺通草插穗生根长度差异不显著,但显著高于对照处理,其中 T1 处理根长最长,为 8.20 cm。

不同浸泡时间各处理刺通草插穗生根率差异显著,T1 处理生根率最高,达 79.36%,其次为 T2 和 T3 处理(69.25%和 57.36%),均显著高于对照(41.13%)。

分析后认为不同浸泡时间对其生根数量及生根长度影响不大,但浸泡时长对生根率影响较大。生根数量、生根长度和生根率均表现为随浸泡时间增长而下降的趋势。

表 3 插穗浸泡时间对刺通草插穗生根情况的影响

处理	生根数量/条	生根长度/cm	生根率/%
T1	5.83 d	8.20 b	79.36 d
T2	5.44 c	7.99 b	69.25 c
T3	5.03 b	8.12 b	57.36 b
CK	4.62 a	6.13 a	41.13 a

2.3 植物生根混合剂配比对刺通草插穗生根情况的影响

由表 4 可知,使用植物生根混合剂 1 号(0.002%萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫脲=1:1:1)、植物生根混合剂 2 号(1.8%复硝酚钠、1.2%萘乙酸=1:1)、吡啶丁酸浸泡刺通草插穗生根数量显著高于对照处理,且混合型激素对生根数量的影响大于单一激素处理,从高到低依次为 A1>A2>A3>CK。

表 4 植物激素生根剂处理对刺通草生根情况的影响

处理	生根数量/条	生根长度/cm	生根率/%
A1	5.85 b	8.26 b	80.14 c
A2	5.52 b	8.22 b	79.23 c
A3	5.46 b	7.97 b	70.98 b
CK	4.62 a	6.13 a	41.13 a

不同处理间刺通草插穗生根长度差异不显著,但显著高于对照处理,其中 A1 处理生根长度最长,为 8.26 cm。

不同激素处理刺通草生根率表现为,混合型激素与单一激素处理间存在显著差异,混合型激素间差异不显著,A1 处理生根率最高,达 80.14%,其次为 A2 和 A3 处理(79.23%和 70.98%),均显

著高于对照(41.13%)。

分析后认为不同生根激素对其生根数量及生根长度影响不大,但混合型激素对生根率影响较大,其次为单一激素。生根数量、生根长度和生根率均表现为混合型生根激素大于单一激素。

2.4 扦插季节气候因素对生根情况的影响

由表 5 可知,使用基质 F4(腐殖土:山沙:泥碳土:蛭石:发酵秸秆粉)、植物生根混合剂 1(0.002%萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫脲=1:1:1)在不同季节处理刺通草插穗,S1、S4 均为春季节令,春季扦插的生根数量大于 S2、S3 处理,从高到低依次为 S4>S1>S2>S3。

刺通草不同扦插季节生根长度,S1、S4 处理差异不显著,但显著高于 S2、S3 处理,其中 S4 处理的根长最长,为 8.28 cm。

S1、S4 均为春季扦插生根率差异不显著,但与 S2、S3 处理有显著差异。

分析后认为春季扦插生根数量、生根长度、生根率各项指标明显大于其他季节处理。

表 5 扦插时间选择对刺通草生根情况的影响

处理	生根数量/条	生根长/cm	生根率/%
S1	5.66 a	7.92 a	78.23 a
S2	5.12 b	6.99 b	61.16 b
S3	4.86 b	7.21 b	55.92 b
S4	5.87 a	8.28 a	80.16 a

3 讨论

扦插基质的不同配比对刺通草插穗生根情况的影响反映出,在基质养分、基质透气性和基质保水性等方面的差异^[15]。山沙对插穗供给养分较少;腐殖土养分充足;腐殖土+山沙的复合基质扦插平均生根率高于单一基质;利用复合基质(体积配比为腐殖土:山沙:泥碳土:蛭石:发酵秸秆粉=3:3:2:1:1)进行刺通草插穗扦插时,泥碳土质地轻且抗菌性强、蛭石透气性好、发酵秸秆粉养分充足、简便易得,复合基质酸碱度为中性,有利于插穗的生根,所以 F4 混合基质的扦插生根率明显高于单一基质 F1、F2 与复合基质 F3。试验结果与刘敏等^[16]和孙宜^[17]报道的混合基质扦插效果优于单一基质的结果吻合。复合基质 F4 处理理化指标符合扦插基质范围。本试验采用透气性好、养分高、保水性强的复合基质(腐殖土:山沙:泥碳土:蛭石:发酵秸秆粉=3:3:2:1:1),与李丹丹等^[18]报

道的复合基质能有效保持插穗的湿度,有利于插穗生根的试验结果吻合。

本研究发现,生根混合剂浸泡时间过长不利于刺通草插穗根系生长,分析认为,因刺通草木质化程度较低,植物激素浸泡时间过长反而抑制其根系萌发^[19-20],研究发现浸泡时间为5 min的处理根系生长综合情况最为理想。经3种不同植物生根激素处理的刺通草插穗生根效果都高于未处理的CK,两种混合生根剂显著高于吲哚丁酸单一植物激素生根剂。

不同季节扦插试验得出,温度因素、湿度因素对刺通草插穗的根系生长有明显影响。1月、3月气温低,早晚温差相对较大,植物呼吸作用频率相对缓慢,利于刺通草扦插生根;5月、7月试验地环境温度、湿度相对较高,插穗还未生根便被真菌、病菌污染,扦插生根相对不及春季扦插效果。1月试验地点气温回升,气温高于地温,相较3月温差更大,春季1月—3月昼夜温差比5月、7月大,温差较大影响其呼吸作用,有助于生根所需养分和各类物质转化吸收,从而促进其根系生长。刺通草插穗以春季(1月—3月)扦插生根率最高的特性,与其他木本森林蔬菜品种有共性^[21]。

刺通草因枝干带刺,且其有特殊气味,不易受野生动物、家禽、昆虫侵害,成活率及保存率都较高,因其为当地群众十分喜爱的野生森林蔬菜,未花即被采摘,野外种子成熟的较少,如未做提前计划准备,基本无法进行野外采集种子育苗生产。刺通草扦插育苗因其植株特性,在不同季节扦插虽成活率有差异,但更利于生产推广。在试验中虽未做统计,以肉眼观测发现,刺通草插穗同为2年生,木质化程度有差异,木质化程度这一因素对其根系生长有一定影响,木质化程度相对较高,其根系生长情况更好,下步可通过技术措施控制其木质化程度,促进其生根率^[22]。今后可进一步探索其生长节律,摸清不同气候条件对刺通草营养生长与生殖生长的影响,为下步推广特色森林蔬菜种植及促进目标产物生长方面进行基础研究。

4 结论

研究结果表明,特色森林蔬菜刺通草扦插最佳处理措施为选用2年生刺通草枝条,在植物生根混合剂(质量配比为0.002% α -萘乙酸钠:0.02%萘乙酸酰胺:0.01%硫=1:1:1)中浸泡5 min后,扦插于复合基质(体积配比为腐殖土:山沙:泥碳土:

蛭石:发酵秸秆粉=3:3:2:1:1),扦插50 d后平均生根数量达5.87条、生根长度至8.28 cm、生根率为80.16%。

参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2020.
- [2] 陈雪林,卢志远,贡潘偏抽,等. 刺通草的化学成分及其肿瘤细胞毒活性研究[J]. 天然产物研究与开发,2020,32(11):1882-1888.
- [3] 罗艳苹,马艳芳,汪焕芹,等. 棱果刺通草化学成分的研究[J]. 海南师范大学学报(自然科学版),2016(4):405-406.
- [4] 李莲芳,孟梦,周云,等. 云南南区森林蔬菜资源现状及可持续利用对策[J]. 西南林学院学报,2005(3):22-29.
- [5] 何功秀,王旭. 我国森林蔬菜的开发利用现状与前景[J]. 经济林研究,2005,23(3):76-80.
- [6] 张晓萍. 发展森林蔬菜产业 助力乡村振兴[J]. 农家参谋,2022(3):135-137.
- [7] 王盼,周钰鸿,徐晓峰,等. 浙江大盘山自然保护区森林蔬菜种质资源及创新应用研究[J]. 中国野生植物资源,2017,36(5):63-67.
- [8] 杜阳平,刘芙蓉,王海峰,等. 九寨沟县野生木本森林食品种质资源调查初报[J]. 四川林业科技,2020,41(4):69-77.
- [9] 范云美,温熠,张超. 贵州森林蔬菜资源多样性及开发利用研究[J]. 种子,2015,34(5):61-64.
- [10] 刘志贤. 东莞市林业科学园森林蔬菜种质资源、引种与同名异物研究[D]. 广州:华南农业大学,2015.
- [11] 梅桂芝,白相辉. 光照与插穗对不同品种月季扦插成活率影响的研究[J]. 菏泽学院学报,2021,43(5):78-81,93.
- [12] 骆兴菊. 植物激素脱落酸通过诱导乙烯的生物合成抑制制南芥主根生长[D]. 北京:中国农业大学,2014.
- [13] 顺炽印. 红毛五加嫩枝扦插技术初探[J]. 四川农业科技,2010,268(1):41-42.
- [14] 曹玉茹,刘亮亮. SPSS中的协方差分析应用研究[J]. 福建电脑,2020,36(12):47-51.
- [15] 卫星,李贵雨,吕琳. 农林废弃物育苗基质的保水保肥效应[J]. 林业科学,2015,51(12):26-34.
- [16] 刘敏,朱双凤,代雨婧,等. 基质配比对茶树扦插育苗的影响[J]. 中国农学通报,2022,38(16):51-55.
- [17] 孙宜. 基质/生根剂浓度/插穗部位对火红紫薇嫩枝扦插生根的影响[J]. 贵州农业科学,2022,50(2):78-84.
- [18] 李丹丹,李晓花,王凯红,等. 基质比对4个高山杜鹃品种扦插苗根系发育的影响[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),2022,56(6):984-992,999.
- [19] 周海将,覃泳智,刘思. 不同激素及基质对蓝花藤扦插生根的影响[J]. 现代园艺,2022,45(9):23-25.
- [20] 范建忠,唐旭,徐永宏,等. 珍稀濒危植物堇叶紫金牛扦插繁育技术初探[J]. 浙江农业科学,2023,64(2):334-336.
- [21] 蔡开朗,麦志贝,刘翠华,等. 五种木本蔬菜的培育技术[J]. 热带林业,2014,42(2):4-7.
- [22] 张晓明. 云南南区森林蔬菜资源现状及可持续利用对策分析[J]. 南方农业,2017,11(24):39-41.

(下转第78页)

Seasonal Differences and Regulatory Recommendations for the Detection Rates of Pesticide Residue of Fruits and Vegetables in Fuchuan County

HUANG Shihai¹, YAN Jiting¹, CHEN Jinying¹, LI Zhongfang²

(1. Agricultural Product Quality and Safety Inspection Station of Fuchuan Yao Autonomous County, Fuchuan 542700, China; 2. College of Food and Bioengineering, Hezhou University, Hezhou 542899, China)

Abstract: In order to analyze the safety status of pesticide residues in vegetables and fruits in Fuchuan Yao Autonomous County, and to provide a reference for the government macro-control, administrative supervision departments to formulate spot check plans, and internal quality control and risk prevention measures of planting enterprises under the same climatic conditions in southern China. Based on the data of pesticide residue risk monitoring of typical vegetables and fruits in Fuchuan County from 2017 to 2021, the comparison and analysis of the three high detection rates pesticides humulus, cypermethrin, and ethylene sclerotium were compared and the causes were analyzed in different seasons. The results showed that, the detection rate of pesticide residues has no specific pattern between different years, and the first quarter, the second quarter and the third quarter were significantly higher than the fourth quarter. However, significantly differences were found between the fourth quarter and the other three quarters of great differences of detection rates of pesticide residue were observed among various vegetables and fruits, rank from high to low as follows: berries, leafy vegetables, melons and fruits, rhizomes, stone fruits, beans and citrus. The three pesticides with high detection rates of putrefactory, cypermethrin and ethylene sclerotium were compared and analyzed in different seasons, and the detection rates of different seasons were directly related to the occurrence periods of diseases and insect pests attacks. In conclusion that, the supervision department for the quality and safety of agricultural products should strengthen the utilization of monitoring results, for the high detection rate season of pesticide residues, and high detection rates of pesticide varieties, and high detection rates of agricultural products should be enhanced supervision and spot checking, and the problems found in risk monitoring should be studied and judged timely to conduct early warning and active protection.

Keywords: fruits; vegetables; pesticide residues; risk monitoring; detection rate

(上接第 64 页)

Cutting Experiment of Special Forest Vegetable *Trevesia palmata*

LIU Hengpeng¹, XIA Guping², WANG Lei¹, MENG Meng¹, CAI Wenliang³, LI Rongbo¹

(1. Yunnan Academy of Forestry and Grassland, Kunming 650224, China; 2. Xishan Forest Farm, Kunming 650199, China; 3. Dehong Institute of Forestry, Dehong 678699, China)

Abstract: Yunnan is rich in plant resources, there are variety of edible wild forest vegetables for local people in different climatic zones. In order to utilize and develop the forest vegetable resource effectively, breeding experiments of forest vegetable varieties should be carried out gradually. Taking perennial tree shoots (two-year) of wild *Trevesia palmata* as cuttings, comparative trails of cutting survival rate were carried out in terms of composite substrate, mixed plant rooting agents, soaking time, and cutting seasons. It aims to explore the effects of different treatments on averaging rooting, rooting length and rooting rate of *Trevesia palmata*. The analysis of cutting trials showed that the best treatment was the composite substrate consists of humus soils, mountain sand, peat soil, vermiculite, and fermented shredded stalk, the volume ratio was 3:3:2:1:1. The mixed rooting agents include 0.002% α -Naphthylacetic acid, 0.002% naphthalene acetamide, and 0.001% sulfocarbamide, the ratio was 1:1:1. After soaking in the mixed rooting agents for 5 minutes, the perennial tree shoots (two-year) of wild *Trevesia palmata* were cutting propagated. After 50 days of cutting propagation, the average rooting number reaches 5.87, the rooting length was 8.28 cm, and the rooting rate was 80.16%.

Keywords: *Trevesia palmata*; special forest vegetable; cutting; composite substrates; mixed rooting agents