

# 长白山区林下轮叶党参丰产关键栽培技术

刘艳秋<sup>1,2</sup>, 耿业业<sup>2</sup>, 孙宏<sup>3</sup>, 孙广仁<sup>2</sup>, 包怡红<sup>1</sup>

(1. 东北林业大学 食品科学与工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150040; 2. 北华大学 林学院, 吉林 吉林 132013;

3. 桦甸市宏兴种养殖有限责任公司, 吉林 桦甸 132403)

**摘要:**以长白山区轮叶党参为试材, 采用种子处理方法、郁闭度、打尖和摘蕾、栽植锥栽植方法, 对比分析了不同方法对轮叶党参产量的影响。结果表明: 800 mg · L<sup>-1</sup> 赤霉素处理种子, 在郁闭度 0.6 以下种植轮叶党参, 花蕾期进行打尖+摘蕾能够促进轮叶党参增产, 利用栽植锥技术可以减少对根的伤害和对林地的破坏, 实现了保护地下植被、不伤及树根的要求, 并在实际中得到应用。

**关键词:**轮叶党参; 赤霉素; 打尖和摘蕾; 栽植锥

**中图分类号:**S 567.5<sup>+</sup>3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)17-0147-03

轮叶党参(*Codonopsis lanceolata* Benth et Hook f) 属桔梗科植物, 又名山胡萝卜、羊乳、山地瓜、白莽肉、奶参等, 药食同源<sup>[1]</sup>, 主要分布在东北、华北、华东等地区, 轮叶党参主要以根入药, 有排脓消肿、清热解毒、补虚通乳、养阴润肺及祛痰之功效<sup>[2]</sup>。其 100 g 食用部分含蛋白质 23.0 g, 脂肪 3.5 g, 糖分 4.5 g, 粗纤维 6.4 g, 钙 90.0 g, 磷 121.0 mg, 铁 2.0 mg, 并含有多种维生素和氨基酸(尤其是亮氨酸含量很高), 还含有芹菜素、木犀草素、黄酮醇甙、皂甙和黄酮等<sup>[3-6]</sup>。现代药理研究表明, 轮叶党参水提取物具有抗突变、抗氧化、抗疲劳等作用<sup>[7]</sup>。由于轮叶党参具有极高的营养价值和药用价值, 因此国内外对轮叶党参的需求逐年增加, 我国年出口量为 300 t, 但仅为国际需求量的 1/20<sup>[8]</sup>。由于过度开发利用野生资源, 轮叶党参数量急剧下降, 因此迫切需要一套丰产栽培技术在保证有效成分不变的前提下解决野生资源不足的问题。

现对轮叶党参丰产关键栽培技术进行研究, 旨在不破坏长白山区林地前提下, 达到高产丰产的目的, 该研究不仅可以提高林地使用率, 而且对长白山区植物资源开发和利用起到促进作用, 为轮叶党参高产丰产和规模化生产提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试轮叶党参种子由吉林省桦甸市宏兴种养殖有限责任公司提供。采用系统选育法, 即在原始群体中选择直根肥大、生长旺盛的单株, 分别编号, 分别留种保存, 第 2 年按株系并设隔离区进行播种, 继续选择优良单株, 如此进行 3~4 次, 直至性状一致、稳定<sup>[9]</sup>。采集后阴干放置通风干燥处保存。

### 1.2 试验方法

1.2.1 种子的处理 赤霉素处理: 将轮叶党参种子加入含赤霉素浓度分别为 200、400、600、800、1 000 mg · L<sup>-1</sup> 的容器中处理 24 h 后, 放入培养箱中避光培养, 观察种子萌发时间, 并计算发芽率。热水处理: 将轮叶党参和热水按照 1 : 50 (g · mL<sup>-1</sup>) 混合, 搅拌均匀, 分别浸种 0.5、1.0、1.5、2.0 h 后, 沥干水分将种子放在 4 ℃ 条件下贮藏 15 d, 再将种子放入 25 ℃ 避光条件下培养, 观察其萌发时间并计算发芽率。发芽率(%) = 发芽种子/处理种子 × 100。

1.2.2 郁闭度的选择 在踏查野生轮叶党参分布条件的基础上, 通过对林下栽培的轮叶党参的开花情况进行调查, 确定轮叶党参适宜的郁闭度范围。

1.2.3 摘蕾和打尖处理 轮叶党参种子在 0.4% 高锰酸钾溶液中浸泡 30 min, 用流水冲洗至无残留, 晾至外表皮干燥后, 与 3 倍体积的细沙混匀后常规播种。5 月初按 0.15 m × 0.25 m 株行距移栽, 在高度 15 cm 时引蔓, 期间及时除去杂草, 防止苗期病虫害的发生。当轮叶党参花蕾尚未开放之前摘除花蕾, 掐掉 1/5 主蔓, 扭断茎蔓以减少汁液外流。试验设 3 个处理: 摘蕾+打

**第一作者简介:**刘艳秋(1979-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事林特产加工及其转化等研究工作。E-mail: 274783705@qq.com.

**责任作者:**孙广仁(1964-), 男, 博士, 教授, 现主要从事植物资源开发与利用等研究工作。E-mail: sung8189@163.com.

**基金项目:**吉林省林业厅自主资助项目(20130924)。

**收稿日期:**2016-04-20

尖、摘蕾、打尖,以不做任何处理为对照,10月初采摘,计算每公顷轮叶党参产量。

1.2.4 栽植锥丰产技术试验 栽植锥试验采用手持式栽锥方法为处理,以铁锹和尖镐方法为对照。铁锹、尖镐、栽植锥伤根对比:取5块样地,各栽植20根轮叶党参,分别测定树根直径 $>0.2$  cm的树根截断数。其中,栽植锥的断根调查时,采用铁锹挖开栽植锥断面,调查断根情况。铁锹、尖镐、栽植锥对植被破坏的对比:取5块样地,各栽植20根轮叶党参,测定被破坏植被的数量。

### 1.3 数据分析

采用SPSS 18.0统计软件中的ANOVA模块对试验数据进行单因素方差分析,结合Duncan氏法多重比较,检验组间的差异显著性。试验结果以平均值 $\pm$ 标准差(SD)表示,其中以 $P<0.05$ 为差异显著, $P<0.01$ 为差异极显著。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同种子处理方法对发芽率的影响

2.1.1 赤霉素对轮叶党参发芽的影响 由图1可知,利用赤霉素处理轮叶党参的种子能够提高其发芽率,随着赤霉素浓度的提高,发芽率增加,当赤霉素浓度为 $800\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,第9天发芽率达到61%,这与耿艳秋等<sup>[13]</sup>研究 $800\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 赤霉素处理种子可打破党参休眠

的结果相符。当赤霉素浓度大于 $1\ 000\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,发芽率反而降低,可能因为 $\text{GA}_3$ 本身会抑制种子萌发,种子在4~8 d发芽速度较快,之后逐渐趋于稳定。

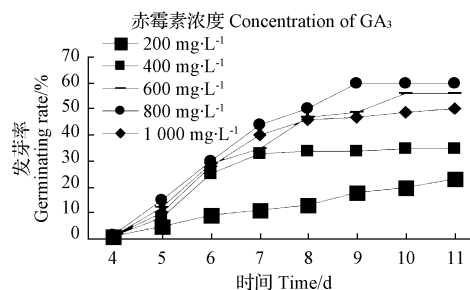


图1 赤霉素处理对轮叶党参种子发芽的影响

Fig. 1 Effect of  $\text{GA}_3$  on the germination of *Codonopsis lanceolata* seed

2.1.2 热水处理对轮叶党参萌发的影响 从表1可以看出,水温 and 浸种时间不同对轮叶党参发芽具有一定影响。在水温 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 浸种2 h条件下,轮叶党参第2天便开始发芽,发芽率达到60%,虽然用热水处理种子的发芽率低于低温层积发芽率(63%)<sup>[10]</sup>,但是远远高于在正常条件下未经处理萌发率(10%~15%)<sup>[11]</sup>,当温度达到 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时发芽率反而降低,可能是因为水温过高使轮叶党参种子中某些热敏性物质发生变性,失去活性。

表1

热水处理对轮叶党参种子萌发的影响

Table 1

Effect of hot water on the germination of *Codonopsis lanceolata* seed

Soaking time /h	55 °C		60 °C		65 °C		70 °C	
	开始萌发时间 Germination time/d	发芽率 Germinating rate/%	开始萌发时间 Germination time/d	发芽率 Germinating rate/%	开始萌发时间 Germination time/d	发芽率 Germinating rate/%	开始萌发时间 Germination time/d	发芽率 Germinating rate/%
0.5	4	42	4	51	3	55	2	60
1.0	4	45	4	53	3	57	2	58
1.5	3	50	3	57	2	59	2	46
2.0	3	53	3	57	2	60	2	40

### 2.2 郁闭度对轮叶党参开花率的影响

从表2可以看出,在郁闭度0.4以下的林分中,栽植的轮叶党参开花率大于86.75%,郁闭度在 $0.4<X\leq 0.6$ 时,开花率达到71.22%,但当郁闭度大于0.6时,开花率差异较大,平均为31.30%。由此可见,轮叶党参在

表2 郁闭度对轮叶党参开花率的影响

Table 2 Effect of forest canopy closure on *Codonopsis lanceolata* flowering rate

组别 Ci(郁闭度)	开花率
Group Ci(canopy closure)	Flowering rate/%
C1 ( $0.6<X$ )	31.30 $\pm$ 3.58 Cd
C2 ( $0.4<X\leq 0.6$ )	71.22 $\pm$ 6.39 Bc
C3 ( $0.3<X\leq 0.4$ )	86.75 $\pm$ 3.39 Ab
C4 ( $0.2<X\leq 0.3$ )	93.02 $\pm$ 2.08 Aa
C5 ( $X\leq 0.2$ )	93.95 $\pm$ 2.43 Aa

注:同列数据不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ )。

Note: Different lowercase letters show significant difference at 0.05 level, different capital letters show significant difference at 0.01 level.

郁闭度0.6以下的林分能够正常生长。因此栽植地宜选择土壤肥沃,郁闭度0.6以下的林地。

### 2.3 摘蕾与打尖对轮叶党参产量的影响

从表3可以看出,摘蕾+打尖处理平均产量为 $198.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,比对照组提高了15.50%。由此可知,在轮叶党参孕育花蕾期,及时摘蕾和打尖能够减少轮叶党参地上部分营养消耗,促进根部营养物质的积累,提高产量。

表3 摘蕾和打尖对轮叶党参产量的对比

Table 3 Effect of flower bud removal and top removal on *Codonopsis lanceolata* yield

组别	产量	增产率
Group	Yield/( $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ )	Increase production rate/%
对照组	171.7 $\pm$ 0.56Cc	0.00
摘蕾	185.7 $\pm$ 0.65BAb	8.15
打尖	179.3 $\pm$ 0.31BCbc	4.43
摘蕾+打尖	198.3 $\pm$ 0.25Aa	15.50

## 2.4 栽植锥技术对轮叶党参栽培环境的影响

从表4可以看出,铁锹、尖镐都会使树根受到不同程度的损害,而使用栽植锥未发现明显的伤根现象,主要是根系通过挤压方式形成锥孔,锥孔形成的面积小,因而最大限度的保证了地表的完整性,从而减少了对树根的伤害。

表4 铁锹、尖镐、栽植锥每穴伤及树根的个数对比

Table 4 Contrast the number of injuries to the roots by spades, picks and awl-planted 个

工具 Tool	铁锹 Spades	尖镐 Picks	栽植锥 Awl-planted
伤及树根数	5.8±1.2	21.5±4.6	—

从表5可以看出,铁锹、尖镐都会不同程度破坏植物,而使用栽植锥未发现植株受损现象,栽植锥在地表形成了小于5 cm的锥孔,只要锥孔时不对准地上植物,便不会造成植被破坏,而铁锹、尖镐接触面大,造成明显的地表破坏直接导致植被破坏,破坏程度与草本和灌木的盖度呈正相关。同时,用栽植锥种植时,由于不进行精细整地,所以对土壤的结构没有造成大的破坏。

表5 铁锹、尖镐、栽植锥每穴破坏植物株数对比

Table 5 Contrast the number of plant damage by spades, picks and awl-planted 株

工具 Tool	铁锹 Spades	尖镐 Picks	栽植锥 Awl-planted
植被破坏	3.2±0.6	14.6±2.7	—

## 3 结论与讨论

轮叶党参种子体积小,具膜翅,发芽缓慢,具有休眠特性<sup>[10]</sup>,新采收的轮叶党参种子在正常条件下未经处理萌发率只有10%~15%<sup>[11]</sup>。该试验采用热水烫种处理轮叶党参种子,结果表明,采用热水处理种子开始发芽时

间比赤霉素处理短,65℃浸种2 h发芽率为60%,未进行层积处理的种子,采用热水烫种的方法是完全可行的。野生轮叶党参多分布在土质肥沃、排水良好的林间空地、林缘<sup>[12]</sup>。轮叶党参林下栽培时,在林地郁闭度0.6以下,轮叶党参开花率达到71.22%。因此在郁闭度0.6以下的次生林中轮叶党参能够正常生长。且在花蕾期施行摘蕾+打尖,轮叶党参产量提高了15.50%。轮叶党参林下栽培采用栽植锥技术不会伤及树木根系,能够增加成活率、保护林地植物,可在实际生产中推广应用。

## 参考文献

- [1] 胡伟建,马永利,高冬梅.大有开发利用价值的轮叶党参[J].中国野生植物资源,2001(2):25-26.
- [2] 刘威.轮叶党参的栽培及管理方法[J].农业与技术,2009,29(1):110-112.
- [3] 傅元,傅晶.无公害林地轮叶党参栽培技术[J].内蒙古林业调查设计,2010,33(1):90-92.
- [4] 沈章军,鲁红侠,胡爱丽.不同产地轮叶党参营养成分差异性分析[J].合肥师范学院学报,2015,33(6):65-68.
- [5] 韩凤波,奚广生.不同采收期对轮叶党参有效成分含量的影响[J].北方园艺,2014(1):154-156.
- [6] 奚广生.不同采收期轮叶党参多糖积累规律研究[J].黑龙江农业科学,2013(6):120-121.
- [7] HAN E G, CHO S Y. Effect of *Codonopsis lanceolata* water extract on the activities of antioxidative enzymes in carbon tetrachloride treated rats[J]. Han'guk Sik'pum Yongyang Kwahak Heochi,1997,26(6):1181-1186.
- [8] 澎金环,于元杰.轮叶党参研究进展[J].特产研究,2009(1):70-73.
- [9] 耿艳秋,胡国宣,孙伟,等.长白山轮叶党参资源及开发策略[J].吉林农业,2010,249(11):136-137.
- [10] 李云善,李虎林,安金花,等.轮叶党参的种子形态及发芽情况[J].延边大学农学报,2003,25(3):155-158.
- [11] 蔡春鹏,吴明根,朴仁哲.轮叶党参的种子打破休眠的技术[J].延边大学农学报,2003,25(2):110-113.
- [12] 程岩,范春楠,郑金平.轮叶党参林下栽植关键技术探讨[J].北方园艺,2015(15):148-150.
- [13] 耿艳秋,胡国宣,孙伟,等.轮叶党参种子发芽特性的研究[J].种子,2011,30(4):85-91.

Key Problems About *Codonopsis lanceolata* Interplanting of Changbai Mountain

LIU Yanqiu<sup>1,2</sup>, GENG Yeye<sup>2</sup>, SUN Hong<sup>3</sup>, SUN Guangren<sup>2</sup>, BAO Yihong<sup>1</sup>

(1. College of Food Sciences and Engineering, Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040; 2. College of Forestry, Beihua University, Jilin, Jilin 132013; 3. Huadian City Hongxing Planting and Breeding Limited Liability Company, Huadian, Jilin 132403)

**Abstract:** Taking *Codonopsis Lanceola* in Changbai Mountain area as material, using comparative analysis method, the effect of seed processing method, forest canopy closure, flower bud removal and top removal, awl-planted on yield of *Codonopsis lanceolata* were studied. The results showed when seed was dipped by 800 mg · L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> and forest canopy closure was under 0.6, the yield was increased during the flower bud with top removal. Awl-planted could reduce the injuries of root and reduce damage to forest, it achieved the protection of underground vegetation without damaging the roots and applied in practice.

**Keywords:** *Codonopsis lanceolata*; GA<sub>3</sub>; flower bud with top removal; awl-planted