

林下复合种植钩藤试验效果分析

朱建忠, 赵晓玲, 李祖梅, 周丹, 张军莲, 张晓玲, 隆雨薇 (湖北省宜昌市夷陵区林业局, 湖北宜昌 443100)

摘要 [目的]研究林下复合种植钩藤的效果,以期实现本地化、规模化、标准化种植。[方法]对钩藤在不同杜仲林分郁闭度的林药复合种植与不同抚育措施经营效果开展对比试验。[结果]林分郁闭度在0.4~0.6,林下种植钩藤的成活率、保存率高,且产量最高;郁闭度0.4~0.6林分,连续2年单位面积产量比郁闭度0.4以下林分的单位面积产量增长4.2倍、7.6倍,比郁闭度0.6以上的单位面积产量增长2.9倍、4.6倍;实施定干、短截措施,产量分别是对照的3.4倍、3.6倍;实施定干、短截、打顶措施,产量分别是对照的4.2倍、1.4倍。[结论]杜仲林下种植钩藤,林分郁闭度为0.4~0.6,生长势好、产量高,是种植钩藤最适宜的林分郁闭度;钩藤定植后,植株长至30 cm高时定干,而后保留分茎数3~4株,待植株长至60 cm高时短截,保留分茎数3~4株,直到植株长至150 cm高时,再实施打顶,可极大促进钩藤分侧枝抽发,增加商品枝数量,大幅度提高产量。

关键词 杜仲;钩藤;林下复合种植;郁闭度;抚育措施

中图分类号 S7-9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)30-0139-03

Analysis on Compound Planting of *Uncaria rhynchophylla* under Forest

ZHU Jian-zhong, ZHAO Xiao-ling, LI Zu-mei et al (Forestry Bureau of Yiling District in Yichang City Hubei Province, Yichang, Hubei 443100)

Abstract [Objective] The aim was to study compound planting of *Uncaria rhynchophylla* under forest, to realize localization, large scale and standardization planting. [Method] The comparison tests on *Uncaria rhynchophylla* compound planting in different canopy densities of *Eucommia ulmoides* and management in different tending measures were conducted. [Result] When the woods density was up to 0.4-0.6, the survival rate and conservation rate of *Uncaria rhynchophylla* was the highest; In successive 2 years, the per unit yield grew by 4.2, 7.6 times compared with the woods density under 0.4, grew by 2.9, 4.6 times compared with the woods density above 0.6; With the trunk trimmed, short cutted to a certain height, the production was 3.4, 3.6 times higher than the control; With the trunk trimmed, short cutted to a certain height, apical dominance removed, the production was 4.2, 1.4 times higher than the control. [Conclusion] When *Uncaria rhynchophylla* compound planting with *Eucommia ulmoides*, the growth power, production reached the highest level with the woods density reaches 0.4-0.6, which is the best condition for *Uncaria rhynchophylla*; After planting of *Uncaria rhynchophylla*, the trunk trimmed when the height up to 30 cm, then retain 3-4 stems, when the height up to 60 cm, short cutted to a certain height, also retain 3-4 stems, when the height up to 150 cm, removing apical dominance, which can promote lateral shoots, increase the quantities of branches and the production greatly.

Key words *Eucommia ulmoides*; *Uncaria rhynchophylla*; Compound planting under forest; Canopy densities; Tending measures

钩藤 [*Uncaria rhynchophylla* (Miq.) Miq. ex Havil] 又名钩丁、吊藤、鹰爪风、倒挂刺,是茜草科钩藤属^[1]常绿藤本植物,攀援状灌木。钩藤以干燥带钩茎枝入药,具有镇静、降压、清热平肝、息风定惊的功能^[2],用于治疗头痛眩晕、感冒夹惊、惊痫抽搐、妊娠子痫等症,临床上有着悠久的历史。钩藤作为预防、治疗高血压、心脑血管疾病、中风、神经性头痛的首选药材之一,在市场上供不应求,价格也不断上涨。随着我国经济飞速发展,土地资源有限,林下种植有利于提高土地利用效率。杜仲林下种植钩藤,投资少、易管理、经济寿命长。杜仲科学经营可年年剥、年年长、年年卖,而钩藤也可年年有收益。林药复合经营^[3]是一项适合山区农民选择发展的朝阳产业。笔者对钩藤在不同杜仲林分郁闭度的林药复合种植与不同抚育措施经营效果进行对比试验,以期实现本地化、规模化、标准化种植^[4],促进农民增产增收。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况 试验地地处湖北省宜昌市夷陵区龙泉镇雷家畈村,是一个以农业为主的丘陵村,村域面积12.37 km²,515户,1 826人,耕地面积124.7 hm²。2015年全村经济总收入6 005万元,农民人均纯收入15 685元。此地海拔154~321 m,年平均气温17.6℃,年降水量990~1 300

mm,无霜期290 d,光照充足,雨量充沛。杜仲+钩藤复合种植的试验地面积14.0 hm²,为2001年退耕还林工程种植的杜仲林,林分密度为1 300株/hm²,平均树高7.6 m,平均胸径8 cm。林地坡度5°~10°,土壤以石灰岩分化而成的黄棕壤为主,土层厚度50~60 cm,pH 6.9;土壤疏松、肥沃,阳光、水分充足。

1.2 材料 采用2年生、地径0.5 cm以上、高40 cm以上、无病虫害、生长健壮的钩藤实生苗作为供试材料。

1.3 方法 2012年3月上旬,在杜仲林下株(行)间种植钩藤,栽时做到苗正根舒、覆土紧实,栽植密度为2.0 m×3.0 m,即1 665株/hm²;穴状整地,整地规格30 cm×30 cm×20 cm;栽后连续抚育3年,每年2次;抚育措施包括松土、除草、施肥、定干、短截、打顶等。

1.4 调查指标及方法 调查指标包括郁闭度、成活率、保存率、生长势、产量。

1.4.1 野外线路踏查。在试验林内各地块、不同林分郁闭度范围内,设置踏查线路12条,对14.0 hm²杜仲+钩藤复合种植试验林基地进行全面普查,完成对试验林地形地貌、土壤结构、林地状况、林分郁闭度等因子的调查,重复累计踏查24次,共记载小班调查表41张,收集相关数据和图文资料50多份。

1.4.2 设立固定样地。根据线路踏查结果,按照相同的经营水平和立地条件,布设9块不同林分郁闭度的杜仲林作为9个固定样地,固定样地类型分别为:①郁闭度0.4以下;②

郁闭度 0.4~0.6;③郁闭度 0.6 以上。将以上 3 种类型各设置 3 个样地,每个样地面积为 667 m²。2013—2015 年,对 9 个固定样地钩藤的成活率、保存率、生长情况、产量等进行详细调查和记录,填写《杜仲林下不同郁闭度钩藤保存率统计表》《杜仲林下种植钩藤病虫害调查表》《杜仲林下不同郁闭度钩藤产量统计表》。

1.4.3 选取代表性样株。选取相同立地条件、相同林地状况下的 15 株钩藤作为固定样株,分别采取不定干或定干、短截、打顶等抚育措施,对每株钩藤商品枝数量和产量进行调查和记录,填写《实施不同抚育措施前后效果对比表》。

1.4.4 数据处理。对观测记录的钩藤成活率、保存率、生长情况、产量等因子采用 Excel、SPSS 软件进行数据统计和方差分析。

2 结果与分析

2.1 林分郁闭度对钩藤生长及产量的影响

2.1.1 林分郁闭度对成活率、保存率的影响。2013—2015 年,对 9 个不同郁闭度的固定样地中钩藤的造林成活率、保存率进行调查,结果如表 1 所示。

表 1 不同郁闭度杜仲林下钩藤成活率及保存率比较

Table 1 Comparison of survival rate and preservation rate of *Uncaria rhynchophylla* compound planting in different canopy densities of *Eucommia ulmoides* %

样地类型 Sample plots	2013 年 Year of 2013	2014 年 Year of 2014	2015 年 Year of 2015
①	93.6 cC	44.1 cC	31.5 cC
②	94.6 bB	89.2 aA	88.3 aA
③	98.2 aA	50.5 bB	42.3 bB

注:2013 年为成活率,2014、2015 年为保存率;同列不同大写字母表示在 0.01 水平上差异极显著,不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

Note:Year of 2013 is survival rate,year of 2014 and 2015 was preservation rate;different capital letters in the same column stand for extremely significant difference at 0.01 level,different lowercases indicate significant difference at 0.05 level.

由表 1 可知,郁闭度在 0.4 以下的林分,钩藤当年定植成活率为 93.6%;2014 年保存率为 44.1%,2015 年保存率为 31.5%。郁闭度为 0.4~0.6 的林分,钩藤当年定植成活率为 94.6%;2014 年保存率为 89.2%,2015 年保存率为 88.3%。郁闭度为 0.6 以上的林分,钩藤当年定植成活率为 98.2%;2014、2015 年保存率分别为 50.5%、42.3%。初植时,不同郁闭度林分定植成活率均在 90% 以上,郁闭度在 0.6 以上的林分,种植钩藤成活率最高。经 SPSS 分析得出,郁闭度为 0.6 以上的林分与其他 2 组相比达 0.05 水平上的显著性差异和 0.01 水平上的极显著性差异,其原因是郁闭度大的林分形成了自然的遮阴效果,有利于成活率的提高。但对之后连续 2 年的保存率比较中,郁闭度为 0.4~0.6 的林分保存率最高,与其他 2 组相比,其保存率达到 0.01 水平上的极显著性差异,说明后期生长中郁闭度低于 0.4 或高于 0.6 的林分,均不利于钩藤的生长。

2.1.2 林分郁闭度对生长势及产量的影响。对 9 个固定样地中钩藤的生长势及产量进行调查,结果如表 2 所示。

表 2 不同郁闭度杜仲林下钩藤生长势及产量比较

Table 2 Comparison of growth potential and yield of *Uncaria rhynchophylla* compound planting in different canopy densities of *Eucommia ulmoides*

指标 Indicators	样地类型 Sample plots	2013 年 Year of 2013	2014 年 Year of 2014	2015 年 Year of 2015
生长势 Growth	①	中	弱	弱
potential	②	强	强	强
产量 Yield	③	中	弱	弱
kg/hm ²	①	—	882.0 cC	787.5 cC
	②	—	4 603.5 aA	6 762.0 aA
	③	—	1 176.0 bB	1 198.5 bB

注:同列不同大写字母表示在 0.01 水平上差异极显著;不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

Note:Different capital letters in the same column stand for extremely significant difference at 0.01 level,different lowercases indicate significant difference at 0.05 level.

从不同郁闭度杜仲林下钩藤的生长势来看,郁闭度在 0.4 以下的林分,2013—2015 年间钩藤生长势表现为中、弱、弱;郁闭度在 0.4~0.6 的林分,2013~2015 年钩藤均表现出强的生长势;郁闭度在 0.6 以上的林分,2013—2015 年间钩藤生长势也表现为中、弱、弱,这说明林分郁闭度对林下钩藤的生长势影响很大,0.4~0.6 的郁闭度最适合钩藤的生长。

从钩藤的年产量来看,郁闭度为 0.4~0.6 的林分年产量最高,2014 年产量为 4 603.5 kg/hm²,2015 年产量为 6 762.0 kg/hm²。郁闭度为 0.6 以上的林分年产量次之,2014 年产量为 1 176.0 kg/hm²,2015 年产量为 1 198.5 kg/hm²。郁闭度为 0.4 以下林分年产量最低,2014 年产量为 882.0 kg/hm²,2015 年产量为 787.5 kg/hm²。2014、2015 年郁闭度为 0.4~0.6 林分的单位面积产量比郁闭度 0.4 以下林分的单位面积产量增长 4.2 倍、7.6 倍,比郁闭度 0.6 以上的单位面积产量增长 2.9 倍、4.6 倍。经 SPSS 分析得出,不同郁闭度对产量的影响达 0.01 水平上的极显著性差异,在郁闭度为 0.4~0.6 条件下的钩藤生长势好,产量高。

2.2 抚育措施对钩藤生长及产量的影响 对选取的①~⑮号样株,分别采用不定干,定干、短截,定干、短截、打顶 3 种不同的抚育措施后调查钩藤生长势及产量,结果如表 3 所示。

①~⑤号样株定植成林后未实施定干、短截、打顶等抚育措施,2014、2015 年平均每株商品枝为 170、189 枝,平均产量为 0.7、0.9 kg/株;⑥~⑩号样株定植成林后,植株长至 30 cm 高时定干,保留分茎数 3~4 枝,将其余部分用枝剪剪去,待植株长至 60 cm 高时短截,每枝再保留分茎数 3~4 枝,2014、2015 年平均每株商品枝为 257、276 枝,平均产量为 2.4、2.7 kg/株;⑪~⑮号样株定植成林后,植株长至 30 cm 高时定干,再保留分茎数 3~4 枝,待植株长至 60 cm 高时短截,每枝再保留分茎数 3~4 枝,到植株长至 150 cm 高时再实施打顶,2014、2015 年平均每株商品枝为 263、393 枝,平均产量为 2.5、3.8 kg/株。

由表 3 可知,实施定干、短截措施(样株⑥~⑩、⑪~⑮)与对照(样株①~⑤,不采取任何措施)比较,商品枝数量分

别是对照的 1.5 倍、1.5 倍;产量分别是对照的 3.4 倍、3.6 倍。商品枝数量和产量与对照之间均达 0.01 水平的极显著性差异。同时实施定干、短截的 2 组中(样株⑥~⑩、⑪~⑮)商品枝数量在 0.05 水平上差异不显著。实施定干、短截、打顶措施(样株⑪~⑮)与对照(样株①~⑤、⑥~⑩,不采取任何

措施或实施定干、短截措施)比较,商品枝数量分别是对照的 2.1 倍、1.4 倍,产量分别是对照的 4.2 倍、1.4 倍,商品枝数量和产量与对照之间达 0.01 水平上的极显著性差异。综上所述,在钩藤不同生长时期,选择适宜的生长高度实施定干、短截、打顶等抚育措施后,商品枝数量及产量显著上升。

表 3 不同抚育措施杜仲林下钩藤种植效果比较

Table 3 Comparison of *Uncaria rhynchophylla* compound planting under different tending measures

年份 Year	①~⑤		⑥~⑩		⑪~⑮	
	平均商品枝 Average commercial branches//枝/株	平均产量 Average yield kg/株	平均商品枝 Average commercial branches//枝/株	平均产量 Average yield kg/株	平均商品枝 Average commercial branches//枝/株	平均产量 Average yield kg/株
2013	—	—	—	—	—	—
2014	170 bC	0.7 cC	257 aB	2.4 bB	263 aA	2.5 aA
2015	189 cC	0.9 cC	276 bB	2.7 bB	393 aA	3.8 aA

注:同列数据后不同大写字母表示在 0.01 水平上差异极显著;不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

Note: Different capital letters in the same column stand for extremely significant difference at 0.01 level; different lowercases indicate significant difference at 0.05 level.

3 结论与讨论

(1) 杜仲林下种植钩藤,林分郁闭度是影响成活率、保存率、生长势、产量的重要因素。该试验结果表明,林分郁闭度大于 0.6 时有利于提高钩藤种植成活率,郁闭度较高能形成较好的遮阴效果;林分郁闭度为 0.4~0.6,生长势好、产量高;郁闭度低于 0.4 或高于 0.6 的林分,种植钩藤保存率低,经济效益较差。因郁闭度过低,达不到对钩藤进行适当避阴的作用;郁闭度过大,不能满足后期钩藤生长所需的光照条件。综上所述,林分郁闭度较高有利于钩藤成活率的提高;林分郁闭度为 0.4~0.6 有利于钩藤保存率及产量的提高,是种植钩藤最适宜的林分郁闭度。

(2) 采取不同的抚育措施对钩藤产量会产生很大的影响。钩藤定植后,植株长至 30 cm 高时定干,而后保留分茎数 3~4 株,待植株长至 60 cm 高时短截,保留分茎数 3~

4 株,直到植株长至 150 cm 高时,再实施打顶,可极大促进钩藤分侧枝抽发,增加商品枝数量,大幅度提高产量。

(3) 影响钩藤种植效果的因素较多,今后将进一步开展林下种植钩藤其他方面的研究,比如不同树种、林分及不同地类等对钩藤生长及产量的影响。同时,开展钩藤种植后期管理和病虫害的监测、研究,为林下钩藤复合种植和规范化、规模化发展达到稳产丰产提供可靠技术保障。

参考文献

- [1] 北京林学院. 树木学[M]. 北京:中国林业出版社,1980.
- [2] 刘卫,王中师,宋书伟,等. 钩藤总碱与天麻素联用对自发性高血压大鼠血压和血压变异性的影响[J]. 中华高血压杂志,2012,20(6):570-574.
- [3] 金义兰,杨华,蒋选利,等. 钩藤与 5 种中药材套种模式效益初探[J]. 湖南农业科学,2015(9):69-71.
- [4] 刘玉德,王桃银,李世玉,等. 钩藤的规范化栽培研究[J]. 中国现代中药,2012,14(7):31-34.
- [25] PICKLER L, BEIRÃO B C B, HAYASHI R M, et al. Effect of sanguinarine in drinking water on *Salmonella* control and the expression of immune cells in peripheral blood and intestinal mucosa of broilers[J]. J Appl Poult Res, 2013, 22(3):430-438.
- [26] SUKHOTNIK I, AGAM M, SHAMIR R, et al. Oral glutamine prevents gut-mucosal injury and improves mucosal recovery following lipopolysaccharide endotoxemia in a rat[J]. Journal of surgical research, 2007, 143(2):379-384.
- [27] 李杰,伍树松,熊兴耀,等. 博落回生物碱对猪肠上皮细胞增殖的影响[J]. 动物营养学报,2014,26(6):1632-1637.
- [28] VRBA J, OROLINOVA E, ULRICHOVA J, et al. Induction of heme oxygenase-1 by *Macleaya cordata* extract and its constituent sanguinarine in RAW264.7 cells[J]. Fitoterapia, 2012, 83(2):329-335.
- [29] NIU X F, FAN T, LI W F. The anti-inflammatory effects of sanguinarine and its modulation of inflammatory mediators from peritoneal macrophages[J]. European journal of pharmacology, 2012, 689(1/2/3):262-269.
- [30] NIU X F, FAN T, LI W F, et al. The anti-inflammatory effects of sanguinarine and its modulation of inflammatory mediators from peritoneal macrophages[J]. European journal of pharmacology, 2012, 689(1/2/3):262-269.
- [31] 王晓晨,吉爱国. NF- κ B 信号通路炎症反应[J]. 生理科学进展, 2014, 45(1):68-71.

(上接第 129 页)