

林下不同郁闭度对中草药地下药用部分生长量及产量的影响

尹江, 罗薇羽, 王飞, 沙敏, 马骏* (昆明市林业科技推广总站, 云南昆明 650223)

摘要 [目的]研究滇中地区华山松-旱冬瓜天然混交林不同郁闭度对6种中草药地下药用部分生长量及产量的影响。[方法]在华山松-旱冬瓜天然混交林下, 0.2、0.4、0.7郁闭度下种植云木香、桔梗、党参、附子、秦艽、珠子参, 研究不同郁闭度对中草药地下药用部分生长量及产量的影响, 选择出不同郁闭度下最适宜种植的中草药品种。[结果]滇中地区旱冬瓜-华山松天然混交林在郁闭度为0.2的林分下, 可套种云木香、桔梗、秦艽、附子; 郁闭度为0.4的林分下, 可套种党参; 郁闭度为0.7的林分下, 可套种珠子参。[结论]该研究为滇中地区林下不同郁闭度套种中草药的品种选择提供参考。

关键词 林下种植; 郁闭度; 中草药; 生长量; 产量
中图分类号 S753.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)31-0139-02

Effects of Different Canopy Density on the Growth and Yield of underground Medicinal Part of Chinese Medicinal Herbs
YIN Jiang, LUO Wei-yu, WANG Fei, MA Jun* et al (Forestry Scientific and Technical Extension Station of Kunming, Kunming, Yunnan 650223)

Abstract [Objective] The research aimed to study the effects of different canopy density on the growth and yield of underground medicinal part of six Chinese herbal medicine in the natural mixed forest of *Pinus armandi* and *Alnus nepalensis* in central Yunnan Province. [Method] Under the natural mixed forest of *Pinus armandi* and *Alnus nepalensis*, 0.2, 0.4 and 0.7 canopy density were used to plant *Sauussurea costus*, *Platycodon grandiflorus*, *Codonopsis pilosula*, *Aconitum carmichaeli*, *Gentiana macrophylla* and *Rhizoma panais Majoris*, the effects of different canopy density on the growth and yield of underground medicinal part of Chinese herbal medicine were studied, the varieties of Chinese herbal medicine suitable for different canopy were selected. [Result] The natural mixed forest of *Pinus armandi* and *Alnus nepalensis* in central Yunnan Province could be intercropped with *Sauussurea costus*, *Platycodon grandiflorus*, *Gentiana macrophylla* and *Aconitum carmichaeli* under the 0.2 canopy density. In the 0.4 canopy density, could be intercropped with *Codonopsis pilosula*; in the 0.7 canopy density, could be intercropped with *Rhizoma panais Majoris*. [Conclusion] This study provides a reference for the varieties selection of Chinese herbal medicine under-forest intercropping in different canopy density.

Key words Under-forest planting; Canopy density; Chinese herbal medicine; Growth; Yield

近年来, 林下经济逐渐成为山区农民致富增收的重要途径, 对于促进和发展地方经济具有十分重要的现实意义^[1-2]。林下套种中草药可实现野生、半野生栽培, 有利于提高药材品质、增强林地水土保持能力和增加生物多样性等多种优势^[3-4]。在昆明市等滇中地区, 华山松与旱冬瓜是主要乡土树种, 分布广泛, 旱冬瓜具有根瘤固氮的特性, 能改良土壤, 且旱冬瓜与华山松混交的林分保水能力较强^[5], 在其混交林下种植中草药, 不仅可提高林地综合利用率, 缓解农林用地, 还有利于节约用水用肥, 减少养护成本, 疏密有间的高大乔木为林下套种中药材提供了贴近自然的空间, 夏天遮阴, 冬天落叶保温越冬, 极其利于种植中草药。适宜林下种植的中草药品种, 一般是喜湿耐阴的草本、藤本或灌木类植物^[3], 但中草药在最佳适宜的光照、湿度等气候环境下, 更有利于生长并形成更多药效成分。因此, 笔者选择6种目前滇中地区林下种植普遍的中草药品种, 在华山松与旱冬瓜天然混交林下套种, 分析不同郁闭度对其地下药用部分生长量、产量的影响, 以期选择出不同郁闭度下最适宜林下栽培的中草药品种。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地位于昆明市西山区团结街道办事处云山后山, 为华山松-旱冬瓜天然混交林, 郁闭度为0.2~

0.8, 属西北坡向, 土质黑壤, 大部分区域土层深厚、含石量小, 局部土层薄、含石量较大, 地势平缓, 海拔为2 350 m。该区属北亚热带季风气候类型, 具有夏无酷暑、冬无严寒、夏秋湿热、冬春干凉的气候特征。气温年较差小, 日较差大, 年平均气温16℃, 年日照2 555 h, 年降雨量800~1 200 mm, 全年无霜期大于270 d。

1.2 试验材料 参试品种6个, 分别是云木香、桔梗、党参、附子、秦艽、珠子参。

1.3 试验方法 在旱冬瓜-华山松天然混交林林分下, 党参、云木香、桔梗、秦艽、附子、珠子参6个中草药品种均在0.2、0.4、0.7这3个不同的郁闭度林分下栽植, 每个品种在每个郁闭度下均设置3个样方, 样方面积为3 m×3 m, 同一品种不同郁闭度下各样方种植密度相同。观测样方内各品种生长情况, 调查不同郁闭度下中草药品种的根状茎(药用部分)的生长量以及植株成活率, 根据其生长量及成活率按照种植密度计算出其在不同郁闭度下的产量, 分析不同中草药品种的耐阴性。

1.4 数据分析 利用Excel软件处理试验数据, 并对每个试验品种在不同郁闭度下的产量进行对比分析。

2 结果与分析

2.1 不同郁闭度下中草药参试品种生长情况 在不同郁闭度旱冬瓜-华山松天然混交林林分下, 中草药品种药用部分(根状茎)生长量有一定差异, 个别品种差异显著(表1)。其中, 云木香在不同郁闭度下生长差异明显, 在0.2的郁闭度下根状茎增长较大, 单根直径达4.25 cm, 长度也达43.00 cm, 而0.4郁闭度下单根直径和长度分别为3.83、38.67 cm, 0.7郁

基金项目 昆明市科技计划项目(昆科计字2015-1-S-00673, 昆科计字2015-1-N-01075)。

作者简介 尹江(1984—), 女, 云南双柏人, 助理工程师, 从事林下经济工程研究。*通讯作者, 正高级工程师, 从事森林培育、林下经济工程研究。

收稿日期 2017-03-15

闭度下单颗直径和长度分别为 3.96、38.67 cm,可见云木香在 0.2 郁闭度下根状茎生长最好。珠子参在 0.2、0.4、0.7 郁闭度下地下药用部分生长量逐级提高,直径膨大由 2.60、2.97 cm 增长至 3.50 cm,可见其在郁闭度大的林分下生长较好。附子根状茎生长量随着郁闭度的减小而增大,单颗直径在 0.7 郁闭度林分下为 1.47 cm,0.4 郁闭度下为 1.73 cm,而 0.2 郁闭度下增长至 2.08 cm,可见附子在 0.2 郁闭度下生长最好。党参根状茎在 0.4 郁闭度下生长最好,单颗直径与单颗长度分别为 1.21、36.00 cm,在 0.2 郁闭度下分别为

1.18、26.00 cm,在 0.7 郁闭度下分别为 0.99、36.00 cm。桔梗、秦艽 2 个品种在 0.2 郁闭度下根状茎的生长量也明显较 0.4 及 0.7 郁闭度下增长,其中桔梗在 0.2 郁闭度下根状茎单颗直径为 2.98 cm,在 0.4 和 0.7 郁闭度下分别为 2.21 和 2.19 cm,可见桔梗在 0.2 郁闭度下根状茎生长最好;而秦艽在 0.2 郁闭度下根状茎单颗直径达 2.58 cm,在 0.4 和 0.7 郁闭度下单颗直径分别为 2.37 和 0.84 cm,可见秦艽在 0.2 郁闭度下地下部分生长最佳。

表 1 不同郁闭度下各品种地下药用部分(根状茎)生长情况

Table 1 Growth of underground medicinal parts (rhizomes) of different varieties under different canopy density

cm

品种 Variety	郁闭度 0.2 Canopy density 0.2		郁闭度 0.4Canopy density 0.4		郁闭度 0.7Canopy density 0.7	
	单颗直径 Single diameter	单颗长度 Single length	单颗直径 Single diameter	单颗长度 Single length	单颗直径 Single diameter	单颗长度 Single length
党参 <i>Codonopsis pilosula</i>	1.18	26.00	1.21	36.00	0.99	36.00
云木香 <i>Sauussurea costus</i>	4.25	43.00	3.83	38.67	3.96	38.67
桔梗 <i>Platycodon grandiflorus</i>	2.98	41.67	2.21	39.00	2.19	40.67
秦艽 <i>Gentiana macrophylla</i>	2.58	36.00	2.37	31.67	0.84	35.00
附子 <i>Aconitum carmichaeli</i>	2.08	3.84	1.73	3.76	1.47	3.39
珠子参 <i>Rhizoma panaois Majoris</i>	2.60	34.00	2.97	29.67	3.50	39.67

2.2 不同郁闭度下中草药参试品种产量情况 在不同郁闭度旱冬瓜-华山松天然混交林林分下,中草药品种药用部分(根状茎)产量有差异,个别品种差异显著(表 2 和图 1)。其中,云木香在不同郁闭度下产量差异明显,在 0.2 的郁闭度

下根状茎增长较大,单颗鲜重达 720.47 g,鲜重高达 8.47 万 kg/hm²,在 0.4、0.7 郁闭度下鲜重分别为 5.84 万、6.56 万 kg/hm²,可见云木香在 0.2 郁闭度下种植产量最好。珠子参在 0.2、0.4、0.7 郁闭度下根状茎单颗鲜重及每公顷

表 2 不同郁闭度下各品种种植密度、成活率及地下药用部分(根状茎)产量情况

Table 2 Plant density, survival rate and underground medicinal partial (rhizomes) yield of different varieties under different canopy density

品种 Variety	密度 Density 万株/hm ²	郁闭度 0.2 Canopy density 0.2			郁闭度 0.4Canopy density 0.4			郁闭度 0.7Canopy density 0.7		
		单颗鲜重 Single fresh weight//g	每株颗数 Number of per plant	单颗鲜重 Single fresh weight//g	单颗鲜重 Single fresh weight//g	每株颗数 Number of per plant	单颗鲜重 Single fresh weight//g	单颗鲜重 Single fresh weight//g	每株颗数 Number of per plant	单颗鲜重 Single fresh weight//g
党参 <i>Codonopsis pilosula</i>	18	23.93	3	90.0	24.80	3	90.0	21.67	3	88.7
云木香 <i>Sauussurea costus</i>	12	720.47	1	98.0	496.70	1	98.0	557.80	1	98.0
桔梗 <i>Platycodon grandiflorus</i>	15	164.33	1	95.0	134.33	1	92.0	106.17	1	90.8
秦艽 <i>Gentiana macrophylla</i>	15	62.90	1	95.0	50.87	1	95.0	43.57	1	93.0
附子 <i>Aconitum carmichaeli</i>	15	12.58	10	94.2	12.33	8	90.0	9.68	8	88.5
珠子参 <i>Rhizoma panaois Majoris</i>	18	45.50	1	90.0	47.70	1	90.7	57.20	1	92.4

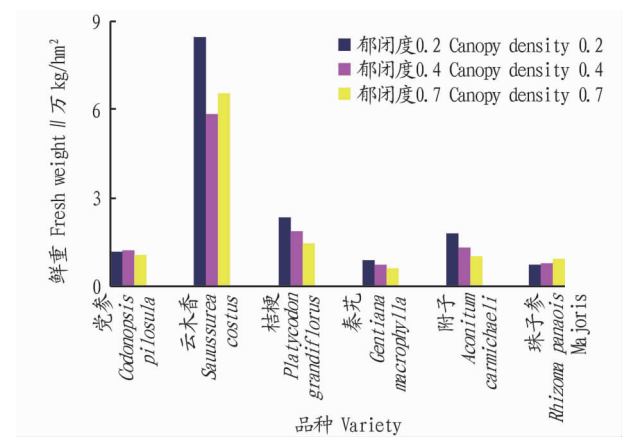


图 1 不同郁闭度下各品种地下药用部分(根状茎)鲜重比较
Fig.1 Comparison of fresh weight of underground medicinal partial (rhizomes) of different varieties under different canopy density

鲜重逐级提高,在 0.2 郁闭度下鲜重为 0.74 万 kg/hm²,在 0.4 郁闭度下鲜重为 0.78 万 kg/hm²,在 0.7 郁闭度下增长至 0.95 万 kg/hm²,可见其耐阴性较好,在郁闭度 0.7 下种植产量最高。附子在 0.2 郁闭度下根状茎单颗鲜重增长最大,且单株发生块根颗数最多,可达 10 颗/株,而在 0.4 与 0.7 郁闭度下则均为 8 颗/株,故其在 0.2 郁闭度下鲜重达最大,为 1.78 万 kg/hm²,可见附子在郁闭度 0.2 林分下种植产量最好。党参在 0.4 郁闭度下鲜重最大,为 1.21 万 kg/hm²,在 0.2、0.7 郁闭度下鲜重分别为 1.16 万、1.04 万 kg/hm²,可见党参在 0.4 郁闭度林分下产量最佳。桔梗、秦艽 2 个品种在 0.2 郁闭度下其鲜重均是最大的,2 个品种随着郁闭度增大产量逐渐减少,可见桔梗和秦艽在 0.2 郁闭度下种植产量最佳。

3 小结与讨论

滇中地区旱冬瓜-华山松天然混交林分下,不同郁闭度
(下转第 144 页)

表 3 百合花酸不溶性灰分测定结果

Table 3 Determination results of acid-insoluble ash of <i>Lilium pumilum</i> DC. %				
序号 No.	重复 I Repeat I	重复 II Repeat II	平均值 Average	偏差 Deviation
BHH-01-001	0.71	0.71	0.71	0
BHH-01-002	0.95	0.91	0.93	1.98
BHH-01-003	0.75	0.76	0.76	0.74
BHH-01-004	0.81	0.80	0.81	0.64
BHH-01-005	0.52	0.52	0.52	0
BHH-01-006	0.50	0.50	0.50	0.31
BHH-01-007	0.50	0.48	0.49	1.93
BHH-01-008	0.74	0.76	0.75	1.42
BHH-01-009	0.74	0.72	0.73	1.78
BHH-01-010	0.57	0.54	0.55	2.07

表 4 百合花吸光度测定结果

Table 4 Determination results of absorbance of *Lilium pumilum* DC.

序号 No.	取样量 Sampling volume/g	波长 Wavelength nm	溶剂 Solvent mL	吸光度 Absorbance	平均吸光度 Average absorbance
BHH-01-001	0.15	472	15	0.544	0.669
BHH-01-002	0.15	472	15	0.516	
BHH-01-003	0.15	474	15	0.688	
BHH-01-004	0.15	476	15	0.432	
BHH-01-005	0.15	472	15	0.584	
BHH-01-006	0.15	472	15	1.258	
BHH-01-007	0.15	472	15	0.612	
BHH-01-008	0.15	472	15	0.677	
BHH-01-009	0.15	472	15	0.692	
BHH-01-010	0.15	472	15	0.692	

2.7 浸出物测定结果 表 5 显示,10 批百合花中浸出物含量最低值为 45.52%,最高值为 49.48%;根据公式计算,限度应为 40.36%,拟定不低于 40.00%。

表 5 百合花浸出物测定结果

Table 5 Determination results of extract of *Lilium pumilum* DC. %

序号 No.	重复 I Repeat I	重复 II Repeat II	平均值 Average	偏差 Deviation
BHH-01-001	48.24	48.41	48.33	0.18
BHH-01-002	45.98	45.71	48.84	0.30
BHH-01-003	46.95	46.91	46.93	0.03
BHH-01-004	45.79	46.22	46.00	0.47
BHH-01-005	45.05	45.99	45.52	1.04
BHH-01-006	48.84	49.24	49.04	0.41
BHH-01-007	48.02	48.45	48.23	0.44
BHH-01-008	49.64	48.46	49.05	1.21
BHH-01-009	49.44	49.52	49.48	0.07
BHH-01-010	46.54	46.42	46.48	0.12

+++++

(上接第 140 页)

对不同中草药品种生长具有一定影响。参试品种中,珠子参在郁闭度较大的林分地下部分均增长较大,在林下种植表现较好,耐阴性强。云木香、桔梗、秦艽、附子在林下种植表现尚可,在小郁闭度光照良好的林分下生长最好,属于喜光药材。党参在不同郁闭度下对其产量影响不大,但中等遮阴条件下生长较好^[6]。初步得出:在滇中地区旱冬瓜-华山松天然混交林在郁闭度为 0.2 的林分下,可套种云木香、桔梗、秦艽、附子;郁闭度为 0.4 的林分下,可套种党参;郁闭度为 0.7 的林分下,可套种珠子参。

3 结论

百合花在医药、食品、保健品、化妆品等方面具有广泛的应用,目前缺乏相应的检验标准,该试验通过对细叶百合花水分、总灰分、酸不溶性灰分等的测定,可以对其整体质量进行初步控制。目前百合花的研究不足,有效活性成分不明确,在确实无法建立含量测定时,浸出物测定作为质量控制项目具有必要性。波长 400 nm 以上测定吸光度,可以考察百合花的色素^[13]、总黄酮^[14]、类黄酮^[15]等生物活性成分,同时对其色泽变化、气、味变化起到一定的质量控制作用。

细叶百合花质量标准的制定,对其质量的控制起到重要的作用,如果收入地方相关中药炮制规范,将对百合花的应用与检测起到更加合理的法定质控作用,具有一定现实意义。

参考文献

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:2015 年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:132.

[2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志:第 14 卷[M]. 北京:科学出版社,1980:116,147.

[3] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海:上海人民出版社,1977:862.

[4] 金丽丽,杨武,孙向丽,等. 百合花中微量金属元素及其营养成分分析[J]. 西北师范大学学报(自然科学版),2008,44(6):58-61.

[5] 陈立德,刘新桃,蒋盛岩,等. 微波消解-电感耦合等离子体质谱法测定龙牙百合花中的矿质元素[J]. 邵阳学院学报(自然科学版),2013,10(4):45-48.

[6] 孙春阳. 五脉地椒和百合花中化学成分提取分离[D]. 烟台:烟台大学,2014.

[7] 刘倩芬,李昌高,邓丹雯,等. 响应面法优化超声波辅助提取百合花秋水仙碱工艺[J]. 食品工业科技,2015,36(10):284-287.

[8] 李潇. 百合花提取物对 AChE 活性及抗氧化活性影响研究[J]. 现代养生,2015(10):57.

[9] 冉晓燕,梁志远,李永忠,等. 百合花挥发油的提取及抗氧化活性的研究[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版),2014,32(6):67-70.

[10] 封士兰,汪晓立,朱玉真. 百合花色素的毒性研究[J]. 兰州医学院学报(医学版),1994,29(4):236.

[11] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:2015 年版四部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:31.

[12] 温俊达,余高照,胡圣武,等. 湖南道地药材湘西龙山百合花的生药学研究[J]. 时珍国医国药,2008,19(12):2960-2961.

[13] 陈洋,唐瑶,曹婉鑫,等. 响应面法优化紫薇花色素的提取工艺[J]. 食品研究与开发,2016,37(2):58-61.

[14] 徐为峰,王帅,孟宪生,等. 中药核桃楸皮中总黄酮含量测定显色条件优化研究[J]. 辽宁中医药大学学报,2016,18(3):34-37.

[15] 李绚,龙敏仪. 紫外分光光度法测定食用玫瑰花中类黄酮的含量[J]. 食品研究与开发,2015,36(23):142-144.

参考文献

[1] 杨成文. 山区发展林下中药材种植存在的主要问题及建议[J]. 农业工程技术,2016(26):73-74.

[2] 何有鹏. 山区发展林下中药材的前景、问题与对策研究[J]. 种子科技,2017(3):20-21.

[3] 吴志刚. 探析林下种植中药材产业发展现状和对策[J]. 中国林业产业,2016(2):146.

[4] 马增旺,赵广智,邢存旺. 山区发展林下药材的前景、问题与对策[J]. 林业实用技术,2012(11):87-88.

[5] 云南省林业科学研究所. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985:119-122.

[6] 杜洋文,曾祥福,邓先珍,等. 5 种药材在不同郁闭度油桐林下生长研究[J]. 湖北林业科技,2016,45(5):9-11.