

广东紫珠栽培技术对药材产量的影响

林小凡¹, 朱培林^{1*}, 罗坤水¹, 刘江华², 龚斌¹

(1. 江西省林业科学院, 江西 南昌 330032; 2. 江西省萍乡市林业科学研究所, 江西 萍乡 337000)

摘要: 采用随机区组、正交设计等开展不同密度、施肥与截干栽植等栽培技术试验, 探讨主要栽培技术措施对广东紫珠药材产量的影响, 以及调查比较不同种植环境、不同苗木来源、不同采收方式对广东紫珠生长与药材产量的影响, 为其优质高产栽培技术规范的制定提供理论依据。结果表明: 良好的土壤等环境因素是广东紫珠丰产的重要条件, 合理密植和施肥是提高广东紫珠药材产量主要措施; 截干栽植有利于提高广东紫珠栽植成活率, 促进萌发更多主干, 增加植株生物产量。经方差和多重比较分析得出广东紫珠最优种植环境为农田, 采取 30 cm × 30 cm 株行距栽植, 600 ~ 900 kg/hm² 施肥量, 截干栽植, 根茎上 2 个节处 1 年 1 次的采收方式等是有利于丰产的系列栽培技术措施。

关键词: 广东紫珠; 栽培; 截干; 密度; 施肥

中图分类号: Q949.777.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-2286(2011)01-0090-06

Effects of Planting Techniques on the Yield of *Callicarpa kwangtungensis* Chun.

LIN Xiao-fan¹, ZHU Pei-lin^{1*}, LUO Kun-shui¹, LIU Jiang-hua², GONG Bin¹

(1. Jiangxi Academy of Forestry, Nanchang, 330032, China; 2. Pingxiang City Forestry Science Institute of Jiangxi Province)

Abstract: Randomized block experiment and orthogonal design were used to investigate the effects of different patterns of density, fertilization, stump planting to study the effects of main planting techniques on the yield of *C. kwangtungensis*, and survey the effects of different planting environments, different seedling provenances, different harvesting methods on the yield of *C. kwangtungensis*. Which provides a theoretical foundation for laying down regulation for high-yield and good-quality cultivation techniques for *C. kwangtungensis*. Good soil environment is the important condition for high-yield of *C. kwangtungensis*. Rational close planting and fertilization are the main measures for increasing yield of *C. kwangtungensis*. Stump planting is favorable to raising survival rate, germinating more main trunks and increasing biological yield of plant. The results show that *C. kwangtungensis* grows well on farmland, and strains space 30 cm × 30 cm, fertilizing amount 600 ~ 900 kg/hm², stump planting, harvesting from two node up to rhizome, one time per year are the best planting techniques.

Key words: *Callicarpa kwangtungensis* Chun.; cultivation; stumping; density; fertilization

广东紫珠(*Callicarpa kwangtungensis* Chun.) 为马鞭草科紫珠属多年生落叶小灌木, 以干燥茎枝及叶入药, 2010 年版国家药典收载。具有收敛止血, 清热解毒之功效^[1], 在民间主要用于治疗偏头风痛、

收稿日期: 2010-09-20 修回日期: 2010-12-15

基金项目: 中央财政林业科技推广示范资金项目资助 [2010]JXTG-04) 和江西省科技支撑计划(20081128)

作者简介: 林小凡(1962—) 男, 研究员, 主要从事森林资源培育研究, E-mail: lxfox@163.com; * 通讯作者: 朱培林, 研究员, 主要从事中药材种植研究, E-mail: yczpl@126.com。

吐血、跌打肿痛、外伤出血^[2-3]。临床上主要用于治疗宫颈糜烂出血、阴道炎、宫颈炎等症。是“抗宫炎”系列中成药的主要原料,资源需求量很大。近年来,由于大量采挖,野生资源锐减,且遭到严重破坏,加上野生药材质量难以控制,野生资源已不能满足社会需求,人工种植成为解决这一问题的关键。

环境条件的差异是影响药材生长发育、导致产量和品质差别的主要原因^[4],在研究影响药材产量和质量的生态环境时,对中药材品种、栽培措施等可以控制的因素研究较多,而对于环境因素对中药材产量和质量的影响及其时、空变化规律的研究却远远不够^[5]。到目前为止,关于广东紫珠的研究主要集中在化学成分、药理作用和栽培管理等方面^[6-10],却鲜见有关栽培广东紫珠药材产量和质量形成的生态适宜性和丰产栽培研究报道,因此2006—2009年笔者开展了广东紫珠主要栽培技术措施的试验,并调查比较种植环境等因素对药材的影响。本文以中药材GAP原则为指导,探讨了不同生境条件及栽培与采收技术对广东紫珠产量形成的影响,为广东紫珠规范化种植提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验点自然条件

试验点设置在江西萍乡,属亚热带季风气候区,年平均气温为17.3℃,日照时数约1600 hr,太阳辐射总量4185.4 Kcal,降雨量1600 mm,无霜期280 d,土壤属于酸性红壤。

1.2 试验材料

栽培广东紫珠用苗为自育播种或扦插苗。试验肥料用贵溪化肥有限公司生产的施大壮复合肥(总养份含量>36%,m(N):m(P):m(K)=16:8:12)。

1.3 试验内容及方法

1.3.1 不同种植环境比较 对栽培在农田、旱坡地、山地等不同环境的广东紫珠进行调查,比较生长量与产量。

1.3.2 大田栽培试验 试验设于芦溪县万龙山乡的农田进行,采用栽植密度和施肥方式双因素交互试验设计,3个水平,3次重复,固定样方观测,样方面积为5 m²。因素A(栽植密度)水平分别为:A₁=株行距20 cm×20 cm;A₂=株行距30 cm×30 cm;A₃=株行距40 cm×40 cm。因素B(施肥用量)水平分别为B₁=300 kg/hm²,B₂=600 kg/hm²,B₃=900 kg/hm²。

1.3.3 丘陵山坡栽培试验 设于萍乡安源区,为低丘红壤坡地,采用栽植密度、施肥方式和采收次数3个因素正交试验设计,每个因素3个水平,2次重复,固定样方观测,样方面积5 m²。因素A(施肥方式)水平A₁=750 kg/hm²(1年施2次),A₂=375 kg/hm²(1年施1次);A₃=不施肥。因素B(栽植密度)B₁=株行距30 cm×60 cm,B₂=株行距40 cm×55 cm,B₃=株行距50 cm×70 cm。栽培的第1年均于11月1次采割,因素C(采收次数及时间)水平C₁为栽后第2年开始1年采割2次,时间在6月中旬与11月中旬;C₂为栽后第2年开始1年收割2次,时间在7月中旬与11月下旬;C₃为每年均于11月份收割1次。

1.3.4 截干栽培试验 对种植苗木采取截干和不截干2种栽培处理对比,截干高度离基部15~20 cm,栽植后苗干露出地面8~15 cm;不截干为保留全株苗木自然状况。栽植密度为57000株/hm²,分上中下坡位3次重复。在栽植当年停止生长后,每小区固定设置12 m²样方调查栽植成活率、植株生长和萌枝等情况。

1.3.5 不同繁殖方式苗木比较试验 2007年和2008年分别用播种苗和扦插苗2种来源苗木栽培对比试验,2次重复,固定样方观测,样方面积10 m²。试验地土壤为丘陵红壤,栽植密度48000株/hm²。

1.3.6 采收方式试验 采收方式设从根茎部采割和离根茎部之上2个节采割2种处理,采收时间为1年采收2次,分别为7月和11月,2次重复,固定样方观测,样方面积10 m²。试验地土壤为丘陵红壤,栽植密度22500株/hm²。

1.3.7 数据处理 鉴于广东紫珠药材是以新鲜植株地上部分枝叶收购供药厂加工,本试验中药材产量即以称取观测样方内广东紫珠药材的鲜质量作为产量指标。单位面积产量按土地利用70%折算,数据分析采用Excel软件和DPS软件处理。

2 结果分析

2.1 不同栽培环境条件的广东紫珠生长情况

由表1看出,不同环境栽培的广东紫珠药材生长差异明显,土壤条件好的农田、菜园土旱地植株生长旺盛,产量高,而比较贫瘠土壤环境虽然也能生长,但植株明显小,产量较低。

表1 不同栽培环境条件对广东紫珠生长情况的影响

Tab.1 Effects of different cultivation environmental on growth condition of *C. kwangtungensis*

序号 No.	栽培地点 Cropped location	立地环境特征 Geoenvironment	栽培年限/a Cultivation year	代表性单株平均生长量 Average growth of representative plant				667m ² 产量/ kg Yield
				高度/m Height	地径/cm Ground diameter	冠幅/m Crown width	萌条/根 Stump plant	
1	丹江街荷塘冲	丘陵红壤缓坡,海拔150 m,土壤肥力中等,透气性较好,保水性蓄水性较差。	2	1.50	1.7	0.65	4.0	1 190
2	青山镇科技示范园	丘陵红壤,坡度<10°,海拔200~300 m,土壤肥力中上,质地壤土,保水蓄水性较好。	2	1.40	1.6	0.70	5.5	1 250
3	老关镇三角池村	丘陵山地,海拔220~280 m,红沙壤,肥力差,保肥、水性差。	2	1.15	1.4	0.45	3.0	750
4	高坑镇十里村	平地良田,土壤肥力好,保水性好,海拔120 m。	1	1.80	1.6	0.65	3.5	1 500
5	新泉乡	旱地,菜园土,肥力中上,保水性好,海拔150~200m。	2	1.75	1.6	0.60	4.5	1 650

对同一栽培点不同坡位、土壤条件的广东紫珠进行生长调查,结果见表2。

表2 同一栽培地不同立地条件广东紫珠生长情况比较

Tab.2 The growth situation comparison of *C. kwangtungensis* from different geoenvironments in the same cropped location

序号 No.	栽培地点 Cropped location	立地环境特征 Geoenvironment	栽培年限/a Cultivation year	代表性单株平均生长量 Average growth of representative plant				667m ² 产量/ kg Yield
				高度/m Height	地径/cm Ground diameter	冠幅/m Crown width	萌条/根 Stump plant	
1	丹江街荷塘冲	丘陵红壤上坡位	2	1.35	1.4	0.40	3.0	825
2	丹江街荷塘冲	丘陵红壤下坡位	2	1.60	1.6	0.55	4.0	1 240
3	老关镇三角池村	丘陵山地上坡	2	0.85	1.1	0.30	3.0	425
4	老关镇三角池村	丘陵山地中下坡	2	1.35	1.4	0.50	3.5	850
5	丹江联心村	平地农田	1	1.70	1.6	0.65	3.5	1 430

由表2看出,同一地点上下坡位的广东紫珠生长差异非常大,下坡位产量比上坡位高出很明显。而5号调查点为与1、2号点邻近的农田,则比同一地点的山坡下部生长更好。

2.2 大田栽培密度与施肥对产量的影响

大田栽培试验结果见表3。

表3 不同栽培密度和施肥方式对广东紫珠产量的影响

Tab.3 Effects of different planting density and fertilization methods on the yield of *C. kwangtungensis*

密度 Density	施肥 Fertilization B ₁				施肥 Fertilization B ₂				施肥 Fertilization B ₃			
	I	II	III	平均 Average	I	II	III	平均 Average	I	II	III	平均 Average
A ₁	22.00	21.25	21.65	21.63c	22.75	21.55	21.95	22.08c	20.15	20.50	24.55	21.73c
A ₂	25.05	24.45	24.50	24.67b	26.85	26.45	27.05	26.78a	24.10	23.80	23.65	23.85c
A ₃	12.75	13.65	13.90	13.43d	21.55	20.10	20.4	20.68c	21.15	20.40	22.80	21.45c

数字后不同字母表示处理间在 $P \leq 0.05$ 水平上差异显著。Different letters after digital mean significant differences in level of $P \leq 0.05$ between treatments.

由表3可看出, 试验区组合单产量最高为 A_2B_2 , 观测样方产量合计 80.35 kg, 折算单位面积产量为 37 515 kg/hm²; 最低为 A_3B_1 , 观测样方产量合计 40.3 kg, 折算单位面积产量为 18 816 kg/hm², 两者相差接近 2 倍。其中栽植密度(A)以 A_2 水平最好, 即株行距 30 cm × 30 cm, 施肥(B)以 B_2 水平最好, 但与 B_3 水平基本相同, 即施肥以 600 ~ 900 kg/hm² 为好。

方差分析和多重比较显示, 不同栽植密度和施肥方式对广东紫珠产量均达极显著水平, 且栽植密度与施肥方式两者交互作用对广东紫珠的产量影响也达极显著水平。密度和土壤肥力是影响广东紫珠产量的关键因素。合理的密度能使土地充分利用, 而又不影响广东紫珠正常生长。密度过大, 不仅增加成本, 又影响广东紫珠生长, 降低产量; 密度过小, 单位面积产量低, 还由于田间空旷, 容易滋生杂草, 增加田间管理成本。施肥可提高土壤肥力, 促进广东紫珠生长, 提高广东紫珠的生物量。

2.3 丘陵坡地栽培措施对产量的影响

试验调查结果见表4。

表4 丘陵坡地栽培正交试验调查结果表

Tab. 4 The investigation results of orthogonal design of *C. kwangtungensis* from hilly slope land

序号 No.	试验组合 Combination	667m ² 产量/kg Yield			
		第1年 First year	第2年 Second year	第3年 Third year	平均 Average
1	$A_1B_1C_1$	644.0	1 280.35	1 456.86	1 127.07
2	$A_1B_2C_2$	610.2	1 139.34	1 260.74	1 003.43
3	$A_1B_3C_3$	551.92	761.11	891.86	734.96
4	$A_2B_1C_2$	621.96	1 186.03	1 354.13	1 054.04
5	$A_2B_2C_3$	559.96	826.49	989.92	792.12
6	$A_2B_3C_1$	508.97	852.63	915.2	758.93
7	$A_3B_1C_3$	481.79	793.8	896.53	724.04
8	$A_3B_2C_1$	443.03	765.78	793.8	667.54
9	$A_3B_3C_2$	399.42	588.35	691.07	559.61

从表4可看出, 第1年至第3年产量最高的试验组合是 $A_1B_1C_1$, 产量最低的是 $A_3B_3C_2$, 其中第1年最高组合与最低组合产量每 667m² 相差 244.58 kg; 第2年最高组合与最低组合产量每 667m² 相差 692 kg; 第3年最高组合与最低组合产量每 667m² 相差 567.46 kg。由此, 可初步得出, 在9个试验处理中, 第1年、第2年和第3年共 27 个试验, 均以第1个试验处理组合 $A_1B_1C_1$ 最佳。

对表4试验调查结果作极差分析结果表明, 试验处理A以 A_1 水平最好, 试验处理B以 B_1 水平最好, 试验处理C以 C_2 水平最好。因此, 3个试验处理的最佳水平组合 $A_1B_1C_2$, 而此结果与试验结果不同。分析其原因, 试验设计组合少, $A_1B_1C_2$ 组合未参与试验, 今后可增加处理组合进行试验。试验中密度越大、施肥量越多则产量越高, 意味着试验设计未达到其最佳密度和充足施肥量, 因此, 也还需要进一步试验找出在山地丘陵其最适宜的栽植密度和施肥水平。

方差分析及多重比较结果表明, 栽植密度和施肥量对广东紫珠的产量影响均达极显著水平, 而又以栽植密度广东紫珠产量影响最大; 栽植第1、2年采收次数对产量的影响未达显著水平, 第3年则采收次数对产量的影响也达显著水平。试验处理的最佳水平组合与极差分析结果相同, 即 $A_1B_1C_2$ 。

2.4 截干栽培试验

试验调查结果见表5。由表5可看出, 截干栽培与不截干栽培的高生长量、径干生长量差异不明显, 栽植成活率、单株生物量、产量、萌枝数及优势萌枝数则差异较明显。观测表现在萌枝数与冠幅性状上截干与不截干差异突出, 不截干一般除主干外还有 1 ~ 2 个萌生枝, 但萌条生长均较弱; 而截干栽培的植株一般有 2 ~ 4 个萌芽枝, 且生长较旺盛; 由于萌枝多且生长旺盛, 截干提高了植株生物量。

方差分析表明, 截干栽培与不截干栽培在栽植成活率、优势主干数和产量上具有显著差异, 表明截干有利于提高栽植成活率, 促进萌发更多主干, 增加植株生物产量。

表5 广东紫珠截干栽培试验调查结果

Tab. 5 The investigation results of stump planting of *C. kwangtungensis*

坡位 Slope position	处理方式 Treatment method	栽植成活率/% Plant survival rate	萌发枝数 Germination branch	优势主干数 Dominant main	高度/m Height	地径/m Ground diameter	单株质量/kg Plant weight	667m ² 产量/kg Yield
上坡 Upslope	截干	92	3.1	2.2	0.90	0.90	0.17	594
中坡 Midslope	不截干	87	2.3	1.2	0.92	0.87	0.14	463
下坡 Downslope	截干	93	3.8	2.6	1.15	1.10	0.23	813
	不截干	89	2.7	1.3	1.10	0.95	0.18	608
	截干	96	3.9	2.8	1.35	1.25	0.31	1 131
	不截干	89	2.8	1.3	1.40	1.25	0.25	845

2.5 不同繁殖方式苗木来源对产量的影响

广东紫珠繁殖育苗采用播种和扦插均可。2007年和2008年分别以播种苗与扦插苗栽培对比,均在2008年采收测定药材产量,其中2007年栽培的分2次采收,第1次采收时间在2007年6月份,第2次采收时间在11月份,产量为2次合计;2008年栽培的仅在11月份采收1次。试验调查结果见表6。

表6 不同繁殖方式苗源对广东紫珠产量的影响

Tab. 6 Effects of different reproductive way on the yield of *C. kwangtungensis*

苗源 Seedling source	小区面积/m ² Plot areant	2007年栽培区产量/kg Yield in 2007		2008年栽培区产量/kg Yield in 2008	
		I	II	III	IV
播种苗 Sown seedling	10	22.3	20.9	14.2	13.6
扦插苗 Cutting seedling	10	20.6	20.8	14.3	13.8

对表6的调查结果进行方差分析表明,广东紫珠播种苗和扦插苗对产量影响差异不显著。因此,不管采用哪种苗木来源都能保障广东紫珠单位面积产量,不同繁殖方式来源的苗木对其产量高低无显著影响。

2.6 不同采收方式对产量的影响

试验调查结果见表7。从表7可看出,从根茎2个节处采收与从根茎部采收相比,第1次(7月)采收由于从根茎处采收比离根茎2个节采收多一段根茎作药材,产量稍高,但第2次采收(11月)则离根茎2个节采收显著增加了产量,全年总产量提高11.83%。分析原因在于离地面2个节采收可能有利于广东紫珠萌发更多枝条,在水肥充足情况下,能提高产量。不过由于试验数据较少,缺少重复,试验结果仅为初步结果,有待进一步验证。

表7 不同采收方式对广东紫珠产量的影响

Tab. 7 Effects of different harvesting ways on the yield of *C. kwangtungensis*

采收部位 Harvesting part	小区面积/m ² Plot areant	产量/kg Yield		
		7月 July	11月 November	总计 Annual total
根茎部采收 Harvesting from rhizome	10	10.011	3.885	13.896
根茎上2个节处采收 Harvesting from two node up to rhizome	10	9.785	5.755	15.54

3 小结与讨论

3.1 不同栽培技术措施及环境因子对广东紫珠生长量的影响

广东紫珠是目前紧缺的一种医药原料,其栽培简单,易繁殖,适合于大田、山地和林下栽培,人工种植前景广阔。药材的产量和质量不仅受其自身遗传特性的影响,而且也与多种环境因素密切相关^[11]。通过对不同种植环境下广东紫珠生长量的调查发现,土壤肥力等环境条件对广东紫珠生长影响很大;栽培试验表明,栽植密度和施肥是影响广东紫珠栽培药材产量的关键因素。

适宜的密度是获取高产的构成因子之一,栽培密度过大,浪费种苗;栽培密度过小,达不到合理密

度,单位面积上的产量低^[12]。大田栽培试验结果表明,3种密度中以中等密度的株行距30 cm×30 cm为好,试验区最高产量折算为37 515 kg/hm²。丘陵山坡栽培试验3种密度中以最密的株行距30 cm×60 cm为好,试验区最高产量折算为16 906.05 kg/hm²。彭益萍等^[13]对丘陵地区广东紫珠种植密度和施肥方式进行研究结果表明,最佳栽植密度为50 cm×25 cm,试验区最高产量折算为26 535.60 kg/hm²。由此可看出,本试验设计未达到其最佳密度。参考大田试验结果,丘陵山坡也应该30 cm×30 cm或者更密才是其适合栽植密度。不过,即便把丘陵山坡最高产量30 cm×60 cm试验区的产量翻倍计算,仍然显著低于大田栽培产量,这说明大田良好的水肥条件对广东紫珠产量提高有重要作用。因此丘陵山坡栽培可视土地状况增加栽培密度,同时加强施肥等措施以利于产量的提高,增加效益。

广东紫珠对水肥条件有一定的要求,特别是进入秋季伏旱后需适时进行灌溉,保证其生长所需的水分。选择大田栽培有利于广东紫珠生长所需的水肥条件改善,可提高产量。

3.2 截干栽培对广东紫珠成活与生长的影响

苗木通过截干栽培或平茬处理后,可减少地上部枝叶水分蒸发,并能快速恢复根系吸收功能,从而提高成活率,并能促进苗木的萌枝生长^[14]。付金贤等^[15]通过对南酸枣截干造林研究发现,截干栽培可提高植株生长量和分叉数,且以山的中下坡为好。本研究也显示相似结果。且由于广东紫珠花果期早、持续期长,老株枝条由于生理成熟早,往往花果期后其营养主要供于生殖生长,极大影响了其秋季的生长量。并且在干旱高温季节,截干方式新抽萌的枝条长势健壮,有利于抵抗高温干旱。

由于广东紫珠顶端优势比较强,栽植后萌发新枝干少,限制了生物量的提高。因此,通过截干,使广东紫珠原顶端优势丧失,促进从根茎基部能萌发较多新枝干,提高植株生物量,同时截干获得的枝条可用于无性扦插育苗,提高了利用价值。

3.3 药材采收次数和方式对广东紫珠产量的影响

广东紫珠1年采收2次比采收1次产量可以提高,但提高幅度不显著。黄丽莉等^[16]对不同采收期药材总黄酮含量分析表明,广东紫珠总黄酮含量随着生长期的延长而增长。1年采收2次时,7月左右第1次采收的药材总黄酮含量较低,因此1年2次的采收方式并不可行。采取在根茎上2个节处采割的采收方式与一般平地割取比较,虽然采收当季由于减少了一段根茎作药材而产量降低,但有利于来年枝叶的萌发,次年药材产量将有可能提高,同时基部主干枝对药材总黄酮贡献很少^[16],因此在广东紫珠的生产上,可以采取在根茎上2个节处采割的采收方式。

本研究由于是初步研究种植环境、栽培及采收技术对广东紫珠产量的影响,其中一些研究内容和方法未进行深入研究,如肥料类型、灌溉方式等因素对产量的影响,且在栽培密度水平的选取方面还需要进一步的研究。

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, 2010: 40.
- [2] 国家医药管理局中华本草编委会. 中华本草[M]. 18卷. 上海: 上海科学出版社, 1999: 553.
- [3] 徐国钧, 何宏贤, 徐璐珊, 等. 中国药材学(上)[M]. 北京: 中国医药科学出版社, 1996: 915.
- [4] 李隆云, 肖小河, 贺承山. 论中药材生产质量管理规范化[J]. 中国中药杂志, 1999, 24(12): 707-710.
- [5] 郭兰平, 黄璐琦. 中药资源的生态研究[J]. 中国中药杂志, 2004, 29(7): 615-618.
- [6] 周伯庭, 李新中, 徐平声, 等. 广东紫珠地上部分化学成分研究(I)[J]. 中南药学, 2004, 2(4): 238-239.
- [7] 周伯庭, 李新中, 徐平声, 等. 广东紫珠地上部分化学成分研究(II)[J]. 湖南中医学院学报, 2005, 25(1): 20-22.
- [8] Xei E L, Zhou G P, Ji T F, et al. A novel phenylpropanoid glycoside from *Callicarpa kwangtungensis* Chun[J]. Chinese Chemical Letters, 2009, 20: 827-829.
- [9] 周伯庭, 李新中, 钟广蓉, 等. 广东紫珠地上部位主要药效学试验[J]. 中国现代医学杂志, 2006, 16(2): 204-206.
- [10] 欧阳贵明, 杨笑萍, 喻晓林, 等. 广东紫珠的栽培技术[J]. 中药材, 1991, 14(3): 12-13.
- [11] 张旭东, 邓波, 淮虎银. 影响江苏省地道药材野马追产量的生态因子分析[J]. 中国野生植物资源, 2005, 24(5): 52-55.
- [12] 韩凤, 肖杰易, 韦中强, 等. 不同种植密度对叶下珠产量的影响[J]. 现代中药研究与实践, 2010, 24(1): 5-6.
- [13] 彭益萍, 刘江华, 伍建红, 等. 森林药材: 广东紫珠丘陵高产栽培模式初探[J]. 江西林业科技, 2010, 4: 15-17.
- [14] Xie Y C, Cao F L, Yao Z G, et al. Effects of coppice management on growth and tree shape in ginkgo leaf-producing plantation in Jiangsu Province, China[J]. Journal of Nanjing Forestry University, 2000, 24(6): 11-16.
- [15] 付金贤, 何贵平, 华朝辉, 等. 南酸枣截干造林对其生长的效应研究[J]. 现代农业科技, 2007, 16: 6-7.
- [16] 黄丽莉, 金晓春, 朱培林. 不同采收期及不同部位的广东紫珠总黄酮含量分析[J]. 中国林副特产, 2009, 100(3): 10-12.