

苗药血人参规范化种植肥效试验研究

刘 莉¹, 简应权^{2*}, 姚厂发¹, 陈雄飞², 王海洋¹, 尚 秘¹

1. 贵州汉方药业有限公司, 贵州 贵阳 550014

2. 贵阳德昌祥药业有限公司, 贵州 贵阳 550201

摘要:目的 对血人参不同施肥量下的植株生长情况进行研究, 确定血人参药材最佳施肥量, 为其规范化种植技术奠定基础。方法 按照同一种植密度, 不同施肥量种植血人参, 观察记录血人参生长情况, 3 年后统计产量和生物量并对不同植密度下血人参药材进行水分、灰分、浸出物测定和鉴别检查, 确定血人参最佳施肥量。结果 不同施肥量下血人参非药用部位没有明显差异; 当施肥量为 225 kg/hm² 时, 血人参药材产量最高。结论 血人参的最佳施肥量为 225 kg/hm²。

关键词: 血人参; 规范化种植; 施肥量; 植株生长; 生殖; 产量

中图分类号: R282.21 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2018)05-1169-05

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2018.05.028

Study on fertilizer efficiency test of *Indigofera stachyoides* standardized cultivation

LIU Li¹, JIAN Ying-quan², YAO Chang-fa¹, CHEN Xiong-fei², WANG Hai-yang¹, SHANG Mi¹

1. Guizhou Hanfang Pharmaceutical Co., Ltd., Guiyang 550014, China

2. Guiyang Dechangxiang Pharmaceutical Co., Ltd., Guiyang 550201, China

Abstract: **Objective** To lay the foundation of standardized cultivation, and the optimum amount of fertilizer on *Indigofera stachyoides* growth were studied. **Methods** Under the condition of the same planting density and different fertilizer amount, the growth and reproduction of *I. stachyoides* were observed and recorded, and the optimum amount of fertilizer was determined after three years based on predicting yield, determination of moisture and ash, and extract determination of *I. stachyoides*. **Results** There was no significant difference in the non-medicinal parts of *I. stachyoides* under different fertilizer amount, and *I. stachyoides* had highest yield when fertilizer amount was 225 kg/hm². **Conclusion** The optimum fertilizer amount of *I. stachyoides* was 225 kg/hm².

Key words: *Indigofera stachyoides* Lindl.; standardized cultivation; fertilizer amount; plant; growth; yield

血人参为豆科 (Leguminosae) 植物茸毛木蓝 *Indigofera stachyoides* Lindl.^[1] 的干燥根, 又名铁刷子、山红花、红苦刺。血人参为民间常用中草药, 也为贵州苗族用药, 载于《贵州民间药物》及《云南中草药》, 味甘、苦, 性温; 功效为滋阴补虚、调经摄血、活血舒筋。主要用于崩漏、体虚久痢、肠风下血、溃疡不敛、风湿痹痛、跌打损伤、肝硬化、痞积等。

近几年, 国内、外对血人参的研究较少, 但随着医药业的快速发展, 以血人参为主要原材料的中成药如贵州汉方药业有限公司生产的芪胶升白胶

囊, 由于质量好、疗效确切, 需求量逐年增加, 拥有巨大的市场潜力。但是血人参野生资源日渐枯竭, 已不能满足需要。为了解决血人参原料的供应问题并保证其质量, 需开展血人参的规范化种植研究。

本实验在对贵州境内血人参野生变家种研究的基础上, 开展血人参肥效研究, 对不同施肥量下种植的血人参生长情况进行记录, 3 年后采挖血人参药材, 测定产量并记录相关数据, 对采收的血人参药材进行浸出物测定及薄层色谱鉴别, 初步掌握血人参最佳施肥量, 为血人参规范化种植基地建设奠定基础。

收稿日期: 2017-10-21

基金项目: 科学技术部重大新药创制专项子课题 (2014ZX09301308-007): 苗药芪胶升白胶囊技术改造及再评价研究; 贵州民族药血人参规范化生产技术研究及示范推广 (黔科合 SY 字[2014] 3034-18 号)

作者简介: 刘 莉 (1967—), 女, 本科, 副主任药师, 从事中药生产与种植。E-mail: 382041322@qq.com

*通信作者 简应权, 农艺师, 研究方向为中药材栽培与鉴定。E-mail: 392593519@qq.com

1 材料

1.1 血人参种苗

2012 年 12 月于贵阳六枝特区郎岱镇月亮河风景区采集野生血人参种子, 2013 年 3 月, 整地后播种血人参种子, 2013 年底倒苗后采挖血人参实生苗用于试验。播种使用的血人参种子采种植株采集的野生植物标本 (DC090801、DC090802、DC090803), 经贵阳中医学院魏升华副教授鉴定为豆科木蓝属植物茸毛木蓝 *Indigofera stachyoides* Lindl.。

1.2 肥料

底肥为史丹利化肥股份有限公司生产的磷酸钾型复合肥料, 氮磷钾的比例为 $N:P_2O_5:K_2O=15:15:15$, 标准编号为 GB15063-2009, 包装质量为 50 kg。

2 方法

2.1 血人参肥效试验

2.1.1 整地 根据地形设计试验小区面积为 14 m², 每个小区设计 1 厢, 厢长 7 m, 厢宽 2 m, 厢沟宽 0.5 m。按照此要求进行整地开箱, 开浅厢 (看似有个厢面即可)。

2.1.2 密度 种植密度按照 50 cm×50 cm 种植即可, 每个小区即可种植 64 株。

2.1.3 施肥量设计 每公顷地按照以下几个处理进行施肥, 每公顷施肥量分别处理为 0、75、150、225、300、375、450、525 kg, 分别编号为 A~H。在试验过程中采用托盘或者电子天平进行称量, 要求每穴施肥量均匀。根据试验的合理性和科学性, 本实验每个处理重复 3 次。

2.2 观察统计

血人参种苗开始发芽以后, 观察记录不同施肥

量下血人参植株成活率及生长情况, 种苗死亡后及时补种。3 年后, 每个施肥量随机选择 9 株血人参, 在倒苗前测量植株高度和茎基部分枝数; 采挖血人参药材, 测量茎基部直径及单株鲜根质量, 药材切片烘干, 根据企业内控质量标准, 测定不同施肥量的血人参药材浸出物、水分、总灰分、并进行理化鉴别^[3]。

3 结果与分析

3.1 植株成活率

血人参种苗开始发芽后, 每天统计发芽数, 发芽死亡后及时补种, 记录补种数, 发芽完成后统计未发芽种苗数和补种数, 合计为死亡苗总数, 计算出不同施肥量下血人参种苗成活率。

A~H 各施肥量中血人参种苗成活率分别为 97%、90%、82%、72%、69%、67%、53%、51%。可以看出, 不施肥情况下血人参种苗成活率最高, 随着施肥量增多, 血人参种苗成活率逐渐降低, 当施肥量达到 525 kg/hm² 时, 约有一半血人参种植地需要进行补苗。

3.2 不同施肥量血人参植株高度

3 年后, 在血人参倒苗前随机选择 9 株, 编号 1~9, 测量植株自然高度, 结果见表 1。根据方差分析结果显示, 不同施肥量下血人参植株高度无显著差异。

3.3 不同施肥量血人参植株茎基部分枝数统计

将血人参茎基部 20 cm 范围内的分枝数定为茎基部分枝数, 随机选择 9 株 (编号 1~9), 统计血人参植株茎基枝数, 结果见表 2。方差分析显示, 不同施肥量下血人参茎基部分枝数无显著差异。

表 1 不同施肥量血人参植株高度

Table 1 Height of *I. stachyoides* with different fertilizer amount

处理	植株高度/cm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	133	115	150	148	158	112	106	103	106
B	123	79	138	110	107	92	165	113	94
C	114	78	167	130	172	148	147	146	128
D	108	93	104	142	115	124	132	125	162
E	134	118	112	121	131	145	98	111	108
F	132	141	116	117	125	132	124	142	135
G	126	128	139	120	141	152	126	129	119
H	132	141	147	142	139	151	120	127	143

表 2 不同施肥量血人参茎基部分枝数

Table 2 Number of branches of *I. stachyoides* with different fertilizer amount

处理	血人参茎基部分枝数								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	14	11	12	18	11	10	6	12	17
B	18	21	13	8	8	14	6	9	15
C	7	18	13	17	15	17	21	9	11
D	20	13	8	11	13	14	11	12	9
E	10	17	14	15	13	16	11	18	14
F	12	13	15	14	16	12	10	13	15
G	17	11	12	15	10	14	16	9	8
H	11	9	8	11	12	17	13	9	10

3.4 不同施肥量血人参植株茎基部直径统计

将血人参植株挖出,以第一枝分枝和第一根侧根间最细处为茎基部直径,测量血人参茎基部直径,结果见表 3。根据方差分析结果显示,说明不同施肥量下血人参植株茎基部直径无显著性差异。

3.5 不同施肥量血人参单株药材鲜质量

将血人参植株挖出,除去泥沙,切掉芦头,将鲜根切片后称量,统计结果见表 4。根据方差分析结果显示,不同施肥量下血人参单株鲜根种有显著差异。当施肥量为 225 kg/hm²,单株药材鲜质量最大,即产量最高。

表 3 不同施肥量血人参茎基部直径

Table 3 Diameter of basal part of *I. stachyoides* stem with different fertilizer amount

处理	血人参植株茎基部直径/cm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	5.6	6.3	5.7	5.9	3.6	3.5	5.4	4.7	4.2
B	5.7	5.3	4.2	5.0	6.2	7.3	4.8	5.5	5.3
C	7.2	5.7	5.6	8.3	5.2	7.5	8.4	7.2	4.4
D	7.6	4.7	4.2	4.4	4.5	6.2	5.3	6.2	6.7
E	6.5	7.3	4.5	3.7	3.4	4.2	7.6	7.5	5.7
F	5.7	5.4	4.7	5.4	4.7	6.5	4.2	4.3	6.5
G	4.2	5.1	4.7	5.5	4.8	4.8	5.3	3.3	5.6
H	5.2	5.7	5.3	4.5	5.6	4.3	5.7	4.8	6.4

表 4 不同施肥量血人参单株药材鲜质量

Table 4 Quality of individual fresh *I. stachyoides* with different fertilizer amount

处理	鲜质量/g								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	623	521	450	872	398	423	698	580	450
B	931	1 029	843	689	962	1 103	1 109	655	1 037
C	742	985	1 203	1 527	1 614	671	890	1 006	799
D	989	1 352	1 056	1 440	1 106	2 100	1 350	1 130	1 540
E	1 068	1 209	1 450	1 116	1 527	897	1 003	1 769	1 376
F	1 115	1 472	1 563	1 125	1 863	540	1 629	1 370	992
G	1 928	875	2 160	1 100	530	1 945	1 236	1 205	715
H	540	820	550	1 263	1 027	893	1 867	874	2 735

4 血人参药材质量检查

血人参收录于《贵州省中药材、民族药材质量标准》2003 版^[1]，其性状描述为根头部膨大而不规则，表面粗糙，下部较细长，表面有细纵纹，全体均有皮孔，外皮呈灰棕色，内皮显灰紫色。质坚硬，断面淡黄色，纤维性。稍有香气，味微苦、涩。企业内控质量标准规定。

4.1 鉴别^[2]

4.1.1 血人参薄片置于载玻片上，水合氯醛 3~5 滴加热透化，片刻呈鲜红色，见图 1。

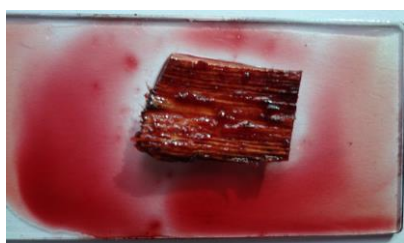


图 1 血人参药材加水合氯醛透化

Fig.1 Permeation of *I. stachyoides* materials with chloral aldehyde

4.1.2 取血人参粉末少量进行微量升华，可见金黄色油滴，见图 2。

4.1.3 取血人参乙醇浸液滴于滤纸上，在紫外灯下 (365 nm) 观察，显亮黄色，见图 3。

4.2 指标检查

4.2.1 水分测定 根据《中国药典》2015 年版规定^[3]，



图 2 血人参粉末微量升华

Fig. 2 Microsublimation of *I. stachyoides* powder



图 3 血人参乙醇浸液在紫外灯下 (365 nm) 观察

Fig.3 *I. stachyoides* ethanol infusion observed under ultraviolet lamp (365 nm)

水分不得超过 10.6%。按照《中国药典》2015 年版方法测定血人参中的水分，结果见表 5。根据检测数据显示，所有实验组的药材水分均符合标准。

4.2.2 总灰分测定 根据《中国药典》2015 年版规定^[3]，总灰分不得超过 5.4%。按照《中国药典》2015 年版方法测定血人参中的总灰分，见表 6。检测数据显示，所有实验组的药材总灰分均符合标准。

表 5 血人参水分测定

Table 5 Moisture determination of *I. stachyoides*

处理	水分/%			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均值
A	0.077 8	0.077 5	0.077 3	0.077 5
B	0.092 3	0.092 1	0.092 5	0.092 3
C	0.093 0	0.092 9	0.092 7	0.092 9
D	0.073 7	0.074 4	0.077 8	0.075 3
E	0.071 4	0.071 5	0.072 0	0.071 6
F	0.084 8	0.085 2	0.085 7	0.085 2
G	0.076 4	0.074 7	0.075 5	0.075 5
H	0.103 5	0.103 3	0.103 1	0.103 3

表 6 血人参总灰分测定

Table 6 Total ash determination of *I. stachyoides*

处理	水分/%			
	重复 1	重复 2	重复 3	平均值
A	0.034 9	0.036 3	0.036 2	0.035 8
B	0.023 0	0.022 6	0.023 1	0.022 9
C	0.037 2	0.037 6	0.038 4	0.037 7
D	0.026 3	0.026 7	0.026 6	0.026 5
E	0.036 0	0.035 7	0.036 6	0.036 1
F	0.042 0	0.041 4	0.041 5	0.041 6
G	0.050 4	0.050 4	0.049 4	0.050 1
H	0.044 5	0.044 5	0.045 1	0.044 7

4.2.3 浸出物的测定 按照醇溶性浸出物测定法《中国药典》2015 年版^[4]项下的热浸法测定，用 50% 乙醇作溶剂，不得少于 14.5%。取不同施肥量血人参药材（过 2 号筛）约 2.0 g，进行测定，A~H 的浸出物分别为 26.83%、25.41%、23.31%、22.14%、18.75%、20.17%、20.39%、21.51%。不同施肥量下 3 年生血人参药材浸出物含量均超过企业内控质量标准规定的 14.5%。

5 讨论

苗药血人参基原为豆科木蓝属的茸毛木蓝 *Indigofera stachyoides* Lindl.，为贵州省少数民族用

药,以采挖野生资源供药用为主。血人参的相关研究工作尚处于起步阶段,化学成分正在研究中,目前暂以醇溶性浸出物为其主要检测指标,待下一步化学成分明确后再持续开展相关种植研究工作。

血人参为豆科植物,与豆科植物共生的根瘤菌有固氮作用,一般不需要人工施氮肥,但目前研究未发现血人参根部存在根瘤菌,故实验中加入氮肥。

血人参种植中,当不施肥时,种苗成活率最高,可达97%,随着施肥量增加,种苗成活率逐渐降低,当施肥量达到525 kg/hm²时,种苗成活率接近50%。高施肥量下,有时需要重复补苗,致使植株生长发育错过季节,第一年不能完成正常的生长周期。

血人参在同一密度种植下,目前初步试验结果显示当施肥量为225 kg/hm²时,血人参产量最高,鲜药材产量为53 625 kg/hm²,按36%折干率计算,血人参药材干品产量为19 305 kg/hm²。

不同施肥量下血人参药材浸出物测定均能达到企业内控质量标准,但浸出物含量略有差异,整体呈现施肥量和浸出物含量呈反比。推测是施肥量增多时,部分药材根部被肥料烧死,待肥料浓度被稀释后重新生长出新根,由于新根生长时间较短,故浸出物含量偏低。在实际采挖过程中,高施肥量下血人参根部整体长度较短,也证明该推测成立。

参考文献

- [1] 贵州省中药材、民族药材质量标准 [S]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2003.
- [2] 周汉华, 姚厂发, 刘 莉, 等. 血人参的生药鉴别 [J]. 中药材, 2012, 35(4): 557-559.
- [3] 马艳妮, 刘 莉, 魏俊莲. 血人参的薄层色谱鉴别及水分、灰分、浸出物测定 [J]. 中国民族民间医药, 2011, 20(23): 70-71.
- [4] 中国药典 [S]. 四部. 2015.