

# 不同移栽密度对玉竹有效成分的影响

马 尧, 刘 野

(吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101)

**摘 要:**以1年生玉竹为试材,研究了低、中、高3种不同移栽密度对玉竹有效成分多糖、黄酮、挥发油含量的影响。结果表明:在多糖得率测得的结果中,低密度组明显低于中密度组和高密度组,而中密度组和高密度组之间尚无明显示统计学差异;在黄酮得率测得的结果中,高密度组明显低于中密度组和低密度组,而中密度组和低密度组之间尚无明显示统计学差异;在挥发油得率测得的结果中,高密度组明显低于低密度组,而中密度组和高密度组、中密度组和低密度组之间尚无明显示统计学差异。

**关键词:**玉竹;密度;多糖;黄酮;挥发油

**中图分类号:**S 644.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)03-0137-03

玉竹(*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce)属百合科多年生草本植物,别名尾参,株高30~60 cm,根茎地

下横生<sup>[1-2]</sup>。以干燥的根茎入药。从玉竹中已分离鉴定了甾体皂苷、黄酮、生物碱、多糖、甾醇、鞣质、黏液质和强心苷、挥发油等多类成分,其中多糖、黄酮、挥发油是玉竹的主要有效成分,近年来由于心脏病对人们的威胁日益严重,玉竹对肺源性心脏病,心力衰竭,风湿性心脏病等均有很好的疗效。

国内外对玉竹的需求量也日益增加。所以在生产

**第一作者简介:**马尧(1963-),女,硕士,教授,现主要从事植物生理生化等教学与科研工作。E-mail:mayao1963@163.com.

**基金项目:**吉林省科技厅科学技术研究与发展计划资助项目(20120906)。

**收稿日期:**2014-09-09

[8] 黄作明,黄珣.微量元素与人体健康[J].微量元素与健康研究,2010,6(27):58-62.

[9] 杜尔逊,刘玉珍.不同产地的人参茎叶所含皂苷的比较研究[J].中药材科技,1981(7):23-24.

[10] 李晶晶,徐国钧,金蓉蓉,等.人参、西洋参中的微量元素分析[J].中国药科大学学报,1989,20(1):43-45.

[11] 韩金土,王辉.火焰原子吸收光谱法测定人参和西洋参中微量元素[J].信阳师范学院学报,2004,17(2):173-185.

[12] 谢中凯.长白山区人参土壤钾素营养状况与钾肥肥效[J].人参研究,1996(3):4-6.

[13] 郑成黄,开勋.中药微量元素研究的内容、方法及进展简述[J].广州化工,2000,28(4):139-141.

[14] 王刚,陈荣达,林炳承.中药中微量元素测定的研究进展[J].药物分析杂志,2002,22(2):151-155.

[15] 尹峻稚,丁黎,张正行.中药中的微量元素及其测定方法[J].中国药师,1999,6(2):321-323.

## The Contents Determination of Trace Elements in *Panax ginseng* from Different Regions in Jilin Province

ZHANG Ying, LI Han-ying

(College of Pharmaceutical Engineering, Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

**Abstract:** Taking *Panax ginseng* as materials, the contents of eight trace elements including Cr, Mn, Ni, Fe, Zn, Cu, Co and Na in suncured ginseng from 11 different regions in Jilin province was determined by using flame atomic absorption spectrophotometer. These samples were collected in Ji'an, Tonghua, Linjiang, Dunhua, Jiaohe, Huadian, Fusong, Changbai, Jingyu, Wangqing and Jiangyuan city. The results showed that the contents of trace elements showed a large difference in different regions, except Zn. This study would provide assisted proof to determine the region of *Panax ginseng*.

**Keywords:** *Panax ginseng*; different regions; trace elements; contents determination

经营中如何提高其产量和质量成为急需解决的问题。现以 1 年生玉竹为试材,研究不同栽培密度对玉竹有效成分含量的影响,用以指导栽培生产,提高玉竹品质,以期为农业生产提供科学理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

挑取植株大小、长势一致、并且苗秆粗壮、无病虫害、无黑斑、无损伤、色黄白、顶芽饱满、须根多的肥大玉竹根状茎。

### 1.2 试验方法

试验于 2013 年 5—11 月在吉林农业科技学院九站校区中药种植园内进行,设置高、中、低 3 种密度,每种密度设置 3 个对照,共 9 个小区。每小区面积为  $1\text{ m} \times 6\text{ m}$ 。采用随机区组设计方案。设计 3 个处理分别是:高密度  $18\text{ cm} \times 7\text{ cm}(\text{cg})$ ,中密度  $25\text{ cm} \times 7\text{ cm}(\text{cz})$ ,低密度  $30\text{ cm} \times 7\text{ cm}(\text{cd})$ <sup>[3]</sup>。小区分布如图 1 所示。

	G			
I	G	cg	cd	cz
II	G	cz	cg	cd
III	G	cd	cz	cg
	G			

注:(1)该试验共占地  $20\text{ m} \times 6\text{ m}$ 。每小区  $6\text{ m} \times 1\text{ m}$ 。(2)田间试验分为 3 个区组,每个区组 3 个小区。(3)G 表示隔离行。

图 1 田间小区布图

各处理在小区上随机排列。移栽,挑选大小相等、形态完好的玉竹苗,将芽头向上按照设计方案播种,称出每小区用苗重量并记录,施底肥二铵,每小区施 300 g,盖土。采取随机抽样每小区选取等量玉竹测量其多糖、黄酮、挥发油含量,

### 1.3 项目测定

采用苯酚硫酸比色法测定玉竹多糖含量<sup>[4-6]</sup>,紫外可见分光光度法测定玉竹总黄酮含量<sup>[7-8]</sup>,超临界  $\text{CO}_2$  流体萃取法测定玉竹中挥发油含量<sup>[9-10]</sup>。

玉竹多糖提取率计算如下: $r(\%) = m/m_0 \times 100\%$ ;式中: $r$  为玉竹多糖得率; $m$  为提取所得多糖总量; $m_0$  为玉竹原料的质量(g)。

黄酮得率计算如下: $r(\%) = m/m_0 \times 100\%$ ;式中: $r$  为黄酮得率; $m$  为提取所得黄酮总量; $m_0$  为玉竹原料的质量(g)。

玉竹挥发油的提取方式为取干燥的玉竹粉末 300 g 入釜,设定萃取温度为  $35^\circ\text{C}$ ,萃取压力为 35 MPa、分离温度为  $25^\circ\text{C}$ ,分离压力为 9 MPa,萃取时间为 120 min。玉竹挥发油得率计算如下: $r(\%) = m/m_0 \times 100\%$ ;式中:

$r$  为玉竹挥发油得率; $m$  为提取所得挥发油总量; $m_0$  为玉竹原料质量(g)。

### 1.4 数据分析

试验数据采用 SPSS 19.0 软件进行处理和分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同移栽密度对玉竹多糖含量的影响

由表 2 可知,多糖得率的  $F=15.445$ , $P=0.004$ ,统计结果有显著性意义,说明不同密度的多糖得率之间具有显著性差异。从表 3 水平之间的分析 SNK 比较结果可以看出,在多糖得率测得的结果中,低密度组明显低于中密度组和高密度组,而中密度组和高密度组之间尚无统计学差异。

表 1 多糖得率测得情况

	N	均值	标准差
低密度	3	3.1100	0.14731
中密度	3	3.5400	0.08888
高密度	3	3.6467	0.13204
总计	9	3.4322	0.26888

表 2 多糖得率方差分析

	平方和	自由度	均方	F	显著性
种植密度	0.484	2	0.242	15.445	0.004
误差	0.094	6	0.016		
总变异	0.578	8			

表 3 多糖得率 Student-Newman-Keuls<sup>a</sup>

分组	N	$\alpha=0.05$	
		1	2
低密度	3	3.1100	
中密度	3		3.5400
高密度	3		3.6467
Sig.		1.000	0.337

### 2.2 不同移栽密度对玉竹黄酮含量的影响

由表 5 可知,黄酮得率的  $F=6.952$ , $P=0.027$ ,说明不同密度的黄酮得率之间具有统计学差异。由表 6 可知,在黄酮得率测得的结果中,高密度组明显低于中密度组和低密度组,而中密度组和低密度组之间尚无统计学差异。

表 4 黄酮得率测得情况

	样本	均值	标准差
低密度	3	1.4667	0.11590
中密度	3	1.4467	0.12014
高密度	3	1.1467	0.11719
总计	9	1.3533	0.18574

表 5 黄酮得率方差分析

	平方和	自由度	均方	F	显著性
种植密度	0.193	2	0.096	6.952	0.027
误差	0.083	6	0.014		
总变异	0.276	8			

表 6 黄酮得率 Student-Newman-Keuls<sup>a</sup>

分组	N	$\alpha=0.05$	
		1	2
高密度	3	1.1467	
中密度	3		1.4467
低密度	3		1.4667
Sig.		1.000	0.842

2.3 不同移栽密度对玉竹挥发油含量的影响

由表 8 可知,挥发油得率的  $F=7.137, P=0.026$ , 统计结果有显著性意义,说明不同密度的挥发油得率之间具有显著性差异。由表 9 可知,在挥发油得率测得的结果中,高密度组明显低于低密度组,而中密度组和高密度组、中密度组和低密度组之间尚无明显统计学差异。

表 7 挥发油得率测得情况

	样本	均数	标准差
低密度	3	1.3567	0.01528
中密度	3	1.3167	0.01528
高密度	3	1.2833	0.03512
总计	9	1.3189	0.03790

表 8 挥发油得率方差分析

	平方和	自由度	均方	F	显著性
种植密度	0.008	2	0.004	7.137	0.026
误差	0.003	6	0.001		
总变异	0.011	8			

表 9 挥发油得率 Student-Newman-Keuls<sup>a</sup>

分组	N	$\alpha=0.05$	
		1	2
高密度	3	1.2833	
中密度	3	1.3167	1.3167
低密度	3		1.3567
Sig.		0.137	0.085

3 结论

对于 1 年生移栽玉竹有效成分的测定表明,在多糖得率测得的结果中,低密度组明显低于中密度组和高密度组,而中密度组和高密度组之间尚无明显统计学差异。在黄酮得率测得的结果中,高密度组明显低于中密度组和低密度组,而中密度组和低密度组之间尚无明显统计学差异。在挥发油得率测得的结果中,高密度组明显低于低密度组,而中密度组和高密度组、中密度组和低密度组之间尚无明显统计学差异。由于试验仅仅是 1 年,玉竹又是多年生药用植物,而且有外界因素的干扰,都需要进一步的研究,来确定玉竹与栽培密度的关系。

参考文献

[1] 中国药典委员会. 中国药典(1 部)[M]. 北京:化学工业出版社, 2005:57.  
[2] 杨慧洁,杨世海,张海弢. 玉竹化学成分药理作用研究进展及开发利用现状[J]. 人参研究,2012(3):40-45.  
[3] 张国锋,宋宇鹏,奚广生. 吉林地区玉竹栽培密度的研究[J]. 北方园艺,2012(18):61-62.  
[4] 肖凤燕,奚广生. 2 年生栽培关玉竹的多糖与矿质元素的含量测定[J]. 北方园艺,2011(1):61-63.  
[5] 彭秋锡,彭月明. 苯酚-硫酸分光光度法测定玉竹中多糖含量[J]. 化学分析计量,2006,15(5):29-31.  
[6] 禹文峰. 中药玉竹成分中活性成分多糖及挥发成分研究[D]. 长沙:中南大学,2007:17-25.  
[7] 肖晶,杨大进. 分光光度法测定保健食品中总黄酮的含量[J]. 中国食品卫生杂志,2003,15(6):505-507.  
[8] 彭秋锡,陈启元,钟世安,等. 分光光度法测定玉竹中黄酮化合物的含量[J]. 华西药理学杂志,2006,21(6):604-605.  
[9] 张沐新,刘晰,姜东莉,等. 玉竹挥发油成分的 GS-MS 分析[J]. 特产研究,2008,4(5):56-60.  
[10] 赵秀红,曾洁,高海燕,等. 玉竹挥发油超临界 CO<sub>2</sub> 萃取条件及抑菌活性研究[J]. 食品科学,2011(8):155-158.

Effect of Different Transplanting Density on the Effective Constituents of *Polygonatum odoratum*

MA Yao, LIU Ye

(College of Science and Technology of Agriculture, Jilin, Jilin 132101)

**Abstract:** Taking 1-year-old *Polygonatum odoratum* as test materials, the effect of different transplanting density on the jade bamboo polysaccharide, flavone and volatile oil content of effective components were studied using low, medium and high three kinds of density. The results showed that to the yield of polysaccharide measured, low density group was significantly lower than the group in medium group and high density group, there was no significant difference between medium density and high density groups. To the extraction rate of flavone measured, the high density group was significantly lower than the group in medium density and low density, there was no significant difference between medium density and low density groups. To the rate of volatile oil measured, high density group were significantly lower than low density group, there was no significant difference between density and high density groups, medium density and low density groups.

**Keywords:** *Polygonatum odoratum*; density; polysaccharide; flavone; volatile oil