

# 间作套种对山银花产量与品质的影响<sup>△</sup>

张建海<sup>1\*</sup>,徐晓玉<sup>2</sup>,冯彬彬<sup>1#</sup>,胡奎<sup>2</sup>,谢世友<sup>2</sup>,王海洋<sup>2</sup>(1.重庆三峡医药高等专科学校,重庆 404120;2.西南大学,重庆 400716)

中图分类号 R284.1;R282.2 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2013)03-0268-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2013.03.27

**摘要** 目的:探讨间作套种(间种)对山银花产量与品质的影响。方法:采用田间试验方法,测定野菊花不同间种密度下山银花在4个时期(青条期、三青期、二白期、大白期)的产量;以绿原酸、木犀草苷、灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙为考核指标,采用高效液相色谱法测定4种成分的质量分数。结果:与未间种野菊花的对照组比较,4个时期中山银花的产量以间种两行野菊花为最高。4个时期中,绿原酸等4种主要成分的质量分数也以间种两行野菊花为最高,与对照组比较差异显著( $P<0.05$ )。结论:山银花间种野菊花以两行为最佳,既能提高山银花的产量和品质,又能提高土地的利用率。本试验结果可为不同药材间种提供依据。

**关键词** 山银花;间作套种;产量;品质

## Effect of Intercropping and Interplanting on the Yield and Quality of Lonicerae Flos

ZHANG Jian-hai<sup>1</sup>, XU Xiao-yu<sup>2</sup>, FENG Bin-bin<sup>1</sup>, HU Kui<sup>2</sup>, XIE Shi-you<sup>2</sup>, WANG Hai-yang<sup>2</sup> (Chongqing Three Gorges Medical College, Chongqing 404120, China; 2. Southwest University, Chongqing 400716, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To explore the effect of interplanting (intercropping) on the yield and quality of Lonicerae Flos. METHODS: Using field test, the yield of Lonicerae Flos under different plant density of *Chrysanthemum indicum* was determined at 4 stages (green strip bud stage, green bud stage, the uncompletely white flower bud stage, the completely white flower bud stage). The contents of chlorogenic acid, galuteolin, macranthoidin B and dipsacoid B were as index and determined by HPLC. RESULTS: Compared with control group, the yield of Flos Lonicerae which mixed cropping of 2 lines of *C. indicum* was the highest in 4 periods, and the contents of chlorogenic acid, galuteolin macranthoidin B and dipsacoid B were the highest. There was significant difference ( $P<0.05$ ). CONCLUSION: It is the best to intercropping two lines of *C. indicum*. It not only improves the yield and quality of Lonicerae Flos, but also improves the utilization of land. The study can provide experimental basis for intercropping of different medicinal materials.

**KEY WORDS** Lonicerae Flos; Intercropping; Yield; Quality

间作套种(以下简称“间种”)是指在一个生长季内,在同一块地上分行或分带相间种植2种或2种以上生育季节相近的植物的种植方式。目前,中药材的间种主要集中在中药材与粮食作物、果树等之间,而中药材之间的间种非常少,且间种对中药材品质有无影响尚未见报道。山银花药源植物之一灰毡毛忍冬(*Lonicera macranthoides* Hand.-Mazz.)含有黄酮类、挥发油、有机酸、皂苷等多种化学成分,具有抗病原微生物、解热、保肝利胆等作用<sup>[1-3]</sup>。本课题组以重庆秀山隘口镇为实验基地,研究间种野菊花(*Chrysanthemum indicum* L.)对山银花产量与品质的影响。

## 1 材料

### 1.1 仪器

LC-20AB 高效液相色谱(HPLC)仪,含SPD-20紫外检测器、Shimpack VP-ODS(150 mm×4.6 mm, 5 μm)色谱柱(日本岛

津公司);KQ5200E 超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司);U-3010 紫外-可见分光光度计(日本日立公司);JA2003N 电子天平(上海精密科学仪器有限公司);HH.SYZ1-NI 电热恒温水浴锅(北京市长风仪器仪表公司);SHB-III S 循环水式多用真空泵(郑州长城科工贸有限公司);摩尔超纯水机(上海摩勒科学仪器有限公司)。

### 1.2 试剂

乙腈、甲醇为色谱纯,其他试剂均为分析纯,水为去离子水;绿原酸、木犀草苷对照品(中国食品药品检定研究院,批号分别为110753-200413、111720-200603);灰毡毛忍冬皂苷乙、川续断皂苷乙对照品(四川省维克奇生物科技有限公司,批号分别为wkq10397、wkq10398,纯度均≥98%)。

### 1.3 实验场所

重庆秀山隘口镇坝芒村山银花研究基地;西南大学药学院中药研究所。

## 2 方法

### 2.1 间种栽培方法

在山银花行间种植野菊花,种植密度分别为一行、两行、四行野菊,以单种山银花作为对照组。野菊花种植采用正交试验设计,以氮肥量(尿素,A)、磷肥量(磷酸二氢钙,B)、钾肥

<sup>△</sup> 基金项目:国家科技支撑计划项目资助(No.2006BAC01A16);重庆市“十一五”规划项目资助(No.104290-41000307)

\* 副教授,硕士。研究方向:药用植物栽培与有效成分提取。E-mail:zhjh200596@126.com

# 通信作者:副教授,博士。研究方向:药用植物开发与中药药理。E-mail: fbb200596@126.com

量(硫酸钾,C)、种植密度(D)为考察因素。山银花正常施肥。山银花种植的行间距为200 cm×200 cm,野菊花种植的行间距为40 cm×40 cm,每个种植小区面积为12.5 m<sup>2</sup>,共10个种植小区(其中,1、2、3小区间种一行;4、5、6小区间种两行;7、8、9小区间种四行;10小区作为对照)。间种模式见图1。正交试验因素与水平见表1。

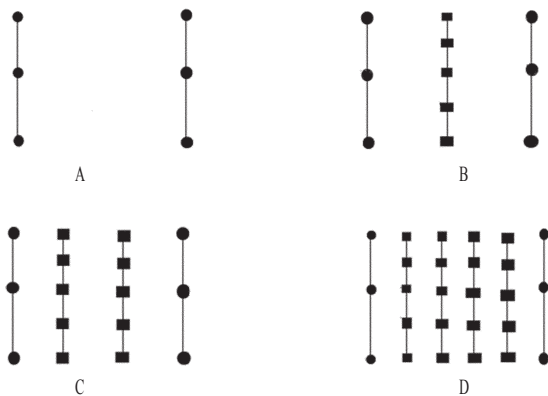


图1 间种模式图

A.对照组(单种山银花);B.两行山银花间种一行野菊花;C.两行山银花间种两行野菊花;D.两行山银花间种四行野菊花;●.山银花;■.野菊花

Fig 1 Intercropping deograph

A. control group (Lonicerae Flos alone); B. intercropping of two lines of Lonicerae Flos and one line of *C. indicum*; C. intercropping of two lines of Lonicerae Flos and two lines of *C. indicum*; D. intercropping of two lines of Lonicerae Flos and four lines of *C. indicum*; ●.Lonicerae Flos; ■. *C. indicum*

表1 正交试验因素与水平

Tab 1 Factors and levels of orthogonal experiment

水平	因素			
	A,kg/667 m <sup>2</sup>	B,kg/667 m <sup>2</sup>	C,kg/667 m <sup>2</sup>	D,行数
1	5	4	6	1
2	10	8	12	2
3	15	12	16	4

## 2.2 山银花各期千蕾质量测定

分别采收各样地山银花青条期(花蕾长0.5~3.5 cm,似米粒,绿色)、三青期(花蕾长3.0~4.5 cm,唇部已膨大,微向内弯曲,绿色)、二白期(花蕾长4.0~5.0 cm,唇部明显膨大,向内弯曲,绿白色)、大白期(花蕾长5.0~6.0 cm,唇部绿白色,含苞待放)花蕾。各样地随机采收5株,每株采收100 g,采收后的样品置于40 °C烘箱烘至全干,分别测其千蕾质量,测量5次,取平均值。

## 2.3 山银花中绿原酸的质量分数测定

绿原酸是山银花花蕾中的主要有效成分,根据绿原酸的理化性质,采用笔者已研究确定的提取工艺条件和HPLC测定方法<sup>[6]</sup>,以绿原酸质量分数作为质控标准,对山银花各期进行检测。

## 2.4 山银花中木犀草苷的质量分数测定

采用本课题组确定的方法<sup>[7]</sup>,以木犀草苷质量分数为质控标准,对山银花各期进行检测。

## 2.5 山银花中灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙的质量分数测定

灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙的质量分数测定参照

2010版《中国药典》(一部)山银花项下<sup>[8]</sup>方法进行。

## 3 结果与分析

### 3.1 山银花各期千蕾质量

将各样地山银花各期花蕾称其千蕾质量,并进行比较,结果见图2。

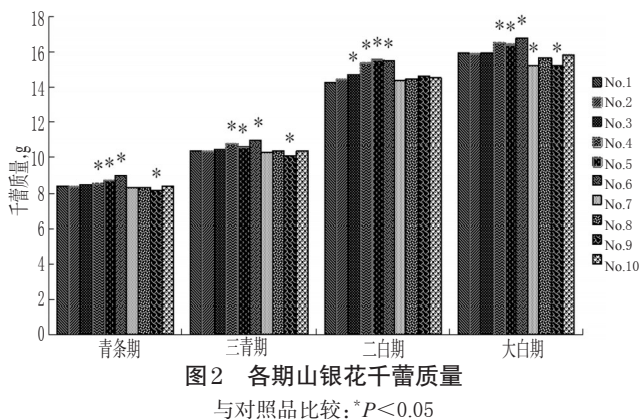


图2 各期山银花千蕾质量

与对照组比较: \* $P<0.05$

Fig 2 Weight of alabastrum of Lonicerae Flos at different stages

vs. substance control: \* $P<0.05$

山银花的收获期是大白期。从图2中可以看出,间种两行野菊花(4、5、6号地)时,4个时期花蕾的千蕾质量均显著高于对照组(10号地),暗示干物质的积累从青条期到大白期逐渐增大。其中,三青期到二白期干物质积累最多,二白期到大白期干物质积累较少。因此,从三青期到二白期是山银花生长最关键的时期,对山银花品质有利。

### 3.2 山银花各期绿原酸的质量分数

取各样地山银花烘干后的干燥花蕾,按“2.3”项下方法测定绿原酸的质量分数,并对各期数据进行比较,结果见图3。

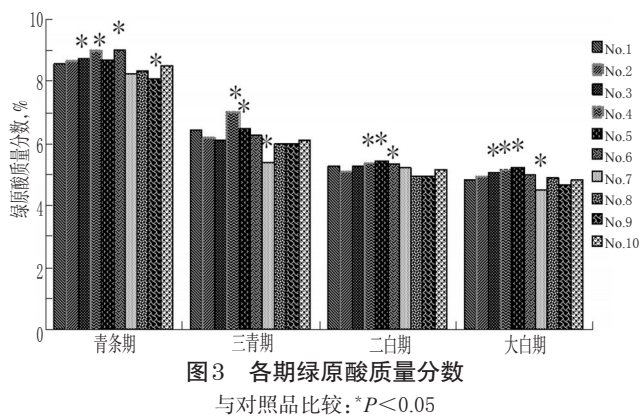


图3 各期绿原酸质量分数

与对照组比较: \* $P<0.05$

Fig 3 Contents of chlorogenic acid at different stages

vs. substance control: \* $P<0.05$

从图3中可以看出,间种两行野菊花(4、5、6号地)时,二白期花蕾中绿原酸的质量分数均显著高于对照组(10号地);青条期、三青期和大白期花蕾中绿原酸的质量分数均高于对照组,其中青条期4、6号地,三青期和大白期4、5号地与对照组比较差异有显著性。

### 3.3 山银花各期木犀草苷的质量分数

取各样地山银花烘干后的干燥花蕾,按“2.4”项下方法测定木犀草苷的质量分数,并对各期数据进行比较,结果见图4。

从图4中可以看出,间种两行野菊花(4、5、6号地)时,4个时期花蕾中木犀草苷的质量分数均高于对照组(10号地),差

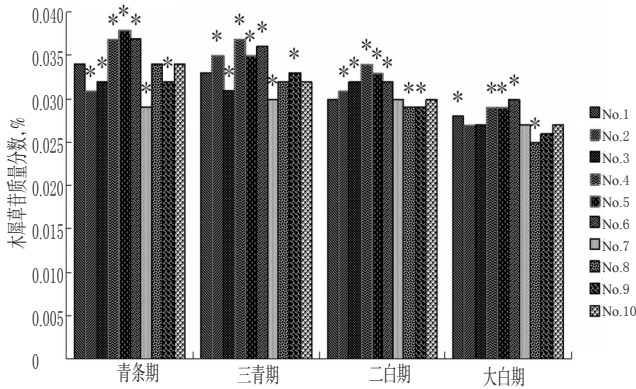


图4 各期木犀草苷质量分数  
与对照品比较: \* $P < 0.05$

Fig 4 Contents of galuteolin at different stages  
vs. substance control: \* $P < 0.05$

有显著性。

### 3.4 山银花各期灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙的质量分数

取各样地山银花烘干后的干燥花蕾,按“2.5”项下方法测定灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙的质量分数,并对各期数据进行比较,结果分别见图5、图6。

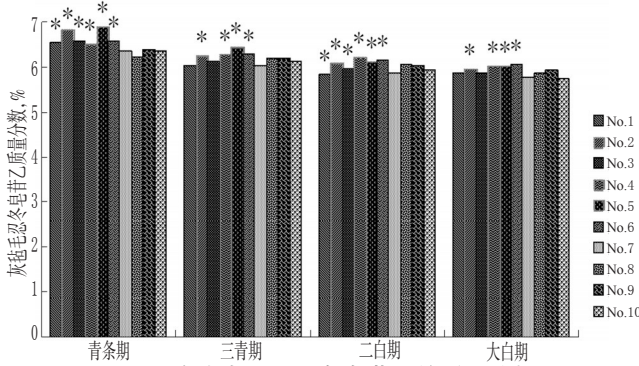


图5 各期灰毡毛忍冬皂苷乙的质量分数  
与对照品比较: \* $P < 0.05$

Fig 5 Contents of macranthoidin B at different stages  
vs. substance control: \* $P < 0.05$

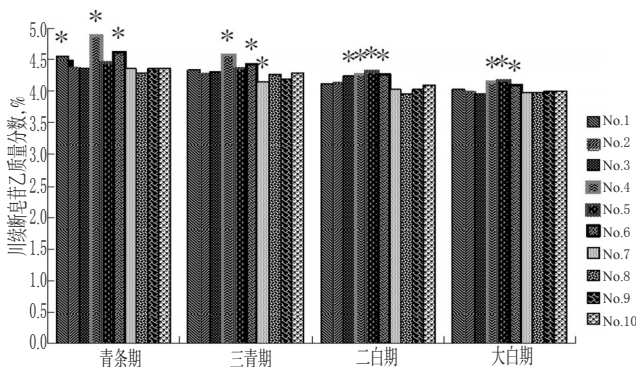


图6 各期川续断皂苷乙的质量分数  
与对照品比较: \* $P < 0.05$

Fig 6 Contents of dipsacaside B at different stages  
vs. substance control: \* $P < 0.05$

从图5中可以看出,间种两行野菊花(4、5、6号地)时,4个时期花蕾中灰毡毛忍冬皂苷乙的质量分数均显著高于对照组(10号地)。从图6中可以看出,间种两行野菊花(4、5、6号地)

时,二白期和大白期花蕾中川续断皂苷乙的质量分数均显著高于对照组(10号地);青条期和三青期花蕾中川续断皂苷乙的质量分数均高于对照组,其中4、6号地与对照品比较差异有显著性。

## 4 讨论

### 4.1 间种野菊花对山银花产量的影响

本试验结果显示,间种野菊花对山银花产量有一定影响。其中,间种两行野菊花可以显著增加山银花千蕾质量;间种一行野菊花没有显著影响;间种四行野菊花使山银花千蕾质量有下降趋势。究其原因:第一,本试验选择的是三年生或四年生的山银花,植株相对较小、行间距较大,间种一行野菊花对山银花产量影响很小;第二,从栽培时间来看,野菊花一般是在三月底四月初移栽,这时植株长得也比较小,到五月底六月初才逐渐进入生长旺盛期,而这个时期山银花的花蕾已经可以采摘,二者生长时期的差异导致间种野菊花对山银花产量没有太大的影响;第三,两行种植的施肥可能影响到山银花的生长,使山银花产量增加,四行种植由于密度较大而影响到山银花的产量。对于在山银花生长旺盛期种植野菊花是否对其产量有影响是下一步要研究的主要内容。

### 4.2 间种野菊花对山银花品质的影响

绿原酸、木犀草苷、灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙是山银花中的主要药效成分。本试验结果显示,间种野菊花对山银花中4种主要成分的质量分数有不同程度的影响。间种两行野菊花可显著提高4种成分的质量分数;间种一行或四行野菊花与对照组比较差异不大,其中间种四行使4种成分的质量分数有下降趋势。究其原因:间种两行野菊花的行间距合适,2种药材之间对水肥竞争较小;间种一行野菊花的行间距较大,与单种条件基本相似;而间种四行野菊花由于行间距较小,较高密度间种可能使2种药材对肥料等资源有所竞争,具体影响因素有待进一步研究。上述结果表明,三年期或四年期山银花与野菊花间种以二行野菊花为最佳。

另外,本试验主要探讨间种野菊花密度对山银花产量与品质的影响,对于肥料等因素的影响将另行研究。

## 参考文献

- [1] 陈雨,冯煦,贾晓东,等.灰毡毛忍冬花蕾的化学成分研究[J].中草药,2008,39(6):823.
- [2] 雷志钧,周日宝,贺又舜,等.灰毡毛忍冬与正品金银花体内抗菌作用的比较[J].中医药导报,2005,11(9):8.
- [3] 时京珍,陈秀芬,宛蕾.黄褐毛忍冬和灰毡毛忍冬几种成分对大、小鼠化学性肝损伤的保护作用[J].中国中药杂志,1999,24(6):363.
- [4] 李晓青,黄国勤.中药材与农林生物的间套作复合种植模式探析[J].现代农业科技,2008(15):267.
- [5] 李红霞,王雪芹,李振国,等.不同产地金银花与山银花主要成分的含量比较[J].中国药房,2011,22(37):2935.
- [6] 张建海,冯彬彬,胡奎,等.优选秀山灰毡毛忍冬醇提取工艺研究[J].西南大学学报:自然科学版,2008,30(11):58.
- [7] 王艳艳,徐晓玉,邓君,等.HPLC法同时测定灰毡毛忍冬中绿原酸与木犀草苷的含量[J].中药材,2009,32(11):1705.
- [8] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[S].2010年版.北京:中国医药科技出版社,2010:28-29.

(收稿日期:2012-02-05 修回日期:2012-05-10)