

金银花在三峡库区的引种试验

张 建 海¹, 冯 彬 彬², 牛 小 花², 徐 晓 玉³

(1. 重庆三峡医药高等专科学校 中药研究所, 重庆 404120; 2. 重庆三峡医药高等专科学校 药学系, 重庆 404120; 3. 西南大学, 重庆 400716)

摘 要:以金银花为试材,测定了三峡库区不同地方金银花千蕾重和含水量,并采用高效液相色谱测定各试验地金银花中绿原酸和木犀草苷的含量,比较分析了山东平邑金银花引种到重庆三峡库区后的品质和产量。结果表明:引种后的金银花有效成分含量符合药典标准,产量和品质较原产地有所提高;山东金银花适合在重庆三峡库区种植,可作为优质金银花资源在重庆三峡库区引种并开发利用。

关键词:引种;金银花;三峡库区;品质;产量

中图分类号:R 284.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)08-0138-04

金银花(*Lonicerae japonicae* Flos)为忍冬科植物忍冬(*Lonicera japonica* Thunb.)的干燥花蕾或初开的花,主要分布于山东平邑等地区。金银花性寒、味甘、气芳香,清热而不伤胃,芳香透达又可祛邪,自古被誉为清热解毒的良药,既能宣散风热,还善清解血毒。用于治疗各种热性病,如身热、发疹、发斑、热毒疮痈、咽喉肿痛等症。近年来,金银花引起广泛关注并逐渐被开发利用,金银花的栽培、成分、药理等方面的研究也取得了明显的进展,但关于金银花引种后品质的研究较少^[1-7]。《中国药典》(一部)2010 规定金银花品质主要以绿原酸和木犀草苷为考察指标。为了更好的开发利用金银花,该试

验于 2010 年从山东平邑金银花种植基地引种金银花至重庆三峡库区进行栽培,并与山东地区大面积种植的金银花品种从千蕾重、含水量等品质方面进行了比较,以期金银花异地栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

重庆三峡库区地处四川盆地东南部,地貌以丘陵山地为主,坡地面积较大,属亚热带季风气候,冬暖夏热,无霜期长,雨量充沛,全年湿润,引种地和原产地的气候调查结果见表 1。

表 1 引种地与原产地气候调查结果

产地	北纬	年平均温度/℃	绝对最高温度/℃	绝对最低温度/℃	无霜期/d	年降雨量/mm
山东平邑	35° 7'24"~35°43'36"	14.70~20.10	37.2	-10.2	212	784.8
校植物园	30°24'25"~31°14'58"	16.32~20.53	40.2	-1.4	267	1 416.0
万州新田	30°24'25"~31°14'58"	16.32~20.53	40.1	-1.6	267	1 416.0
万州郭村	30°24'25"~31°14'58"	16.32~20.53	39.3	-2.4	267	1 416.0
巫山福田	31°04'46"~31°54'38"	14.32~18.57	38.7	-3.4	267	1 041.0
重庆奉节	30°29'19"~31°22'33"	13.71~16.42	39.8	-3.2	287	1 132.0

1.2 试验材料

各地金银花苗于 2010 年 10 月取自山东省平邑县金银花 GAP 种植基地,其种植密度、管理措施与山东平邑种植基地一致。2013 年 5 月,采摘三峡库区巫山、奉节、万州地区及重庆三峡医药高等专科学校药用植物园

以下简称校植物园等地种植的金银花。以金银花的干燥品(山东平邑、巫山、奉节、万州采集干燥)为试材,由重庆三峡医药高等专科学校胡玉彬副教授鉴定。

供试试剂:甲醇为色谱纯(购自迪马公司);冰醋酸为分析纯;水为去离子水;绿原酸对照品(批号:110773-200611)、木犀草苷对照品(批号:110817-200305),均购自中国药品生物制品检定所。

供试仪器:美国 Agilent1200(智能柱温箱;MWV 紫外检测器);H1650-W 台式微量高速离心机(长沙湘仪离心机仪器有限公司);EL-204 电子天平(梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司);WH-2 微型涡旋混合仪(上海沪西分析仪器厂);Millipore 纯水系统。

第一作者简介:张建海(1968-),男,硕士,副教授,研究方向为药用植物栽培及有效成分分析。E-mail:zhjh200596@126.com.

责任作者:冯彬彬(1970-),女,博士,副教授,研究方向为中药资源开发利用。E-mail:fengbin1024@sina.com.

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2006BAC01A16);重庆三峡医药高等专科学校自然科学资助项目(2011xz05)。

收稿日期:2013-12-18

1.3 试验方法

1.3.1 引种地与原产地的金银花千蕾重和含水量测定

在采收期分别摘取各引种地和原产地金银花青条期、三青期、二白期、大白期的花蕾。将各样地采收后的各期花蕾分别称重放入烘箱中,40℃烘至全干,比较各地各期千蕾重并测定各期含水量,以山东平邑金银花各期指标为对照。

1.3.2 金银花绿原酸含量测定 绿原酸是金银花中的主要有效成分,根据绿原酸的理化性质,采用课题组已研究确定的提取工艺条件^[8-9]进行提取并检测,对金银花各期(青条期、三青期、二白期、大白期)绿原酸含量进行检测。

1.3.3 金银花木犀草苷的测定 采用课题组研究的方法进行测定^[10];Kromasil C18 色谱柱(250 mm×4.6 mm, 5 μm);流动相:乙腈(A) 20%磷酸水溶液(B);梯度洗脱程序 B:0~5 min 86%;5~15 min 86%~72%;15~27 min

72%~75%;27~30 min 75%~86%;流速 1.0 mL/min;柱温 30℃;检测波长:350 nm;进样量 10 μL。

2 结果与分析

2.1 引种地与原产地气候比较

由表 1 可以看出,引种地经纬度低于原产地;年平均气温引种地略高于原产地;无霜期和年降雨量差别较大,各引种地全年无霜期和年降雨量均高于原产地;引种地极端最高气温高于原产地,极端最低气温均高于原产地。

2.2 引种地与原产地金银花的千蕾重与含水量比较

2.2.1 千蕾重比较 从表 2 可以看出,金银花千蕾重除万州郭村二白期比山东产地略有下降外,其它各引种地金银花的千蕾重均比山东产地高。其中奉节金银花各期千蕾重最高,分别比山东平邑各期高了 3.760、2.329、2.633、3.375 g。

表 2 引种地和原产地金银花千蕾重比较(n=3)

产地	青条期	与 CK 比较	三青期	与 CK 比较	二白期	与 CK 比较	大白期	与 CK 比较
山东平邑	10.254±0.11	0	12.032±0.26	0	16.324±0.83	0	17.657±0.71	0
校植物园	10.365±0.25	0.111	12.357±1.01	0.325	16.577±0.06	0.253	18.992±0.21	1.335
万州新田	10.569±0.08	0.315	13.025±0.56	0.993	17.032±0.42	0.708	19.236±0.21	1.579
万州郭村	11.021±0.41	0.767	12.864±0.94	0.832	16.301±0.01	-0.023	18.360±1.11	0.703
巫山福田	13.978±0.72	3.719	14.254±0.24	2.222	18.021±0.51	1.697	20.256±1.21	1.896
重庆奉节	14.014±0.16	3.760	14.361±0.48	2.329	18.957±0.11	2.633	21.032±0.27	3.375

2.2.2 含水量比较 从表 3 可以看出,各引种地金银花各期含水量差别较大,青条期最高的是万州新田,比平邑高了 1.16 个百分点,最低的是巫山福田,比平邑产的金银花含水量低了 0.21 个百分点;4 个地区的三青期金银花含水量都比平邑低,最低的为万州郭村,比平邑低了 1.37 个

百分点;4 个地区的二白期金银花含水量都比山东平邑高,最高的为万州郭村,比平邑高了 1.82 个百分点;大白期都比平邑低,最低的为万州新田,比平邑低了 0.32 个百分点。

表 3 引种地和原产地金银花含水量比较(n=3)

产地	青条期	与 CK 比较	三青期	与 CK 比较	二白期	与 CK 比较	大白期	与 CK 比较
山东平邑	74.49±2.01	0	81.45±1.12	0	80.72±0.29	0	85.09±0.51	0
校植物园	74.43±0.31	-0.06	80.18±0.58	-1.27	82.31±0.41	1.59	84.94±0.09	-0.15
万州新田	75.65±0.81	1.16	80.59±0.39	-0.86	82.36±1.01	1.64	84.77±0.31	-0.32
万州郭村	74.81±0.37	0.32	80.08±0.72	-1.37	82.54±0.78	1.82	84.85±0.25	-0.24
巫山福田	74.28±0.62	-0.21	80.39±0.63	-1.06	82.30±0.08	1.58	84.95±1.01	-0.14
重庆奉节	74.69±0.83	0.20	81.19±0.69	-0.26	81.35±0.16	0.63	84.96±0.61	-0.13

2.3 引种地与原产地金银花绿原酸含量比较

从表 4 可以看出,金银花各期绿原酸含量均符合《中国药典》2010 年版(一部)中的标准,其中青条期、三青期和二白期绿原酸含量最高,都为巫山产金银花,分

别比对照高 0.789、1.840、1.892 个百分点;大白期金银花绿原酸含量最高的为重庆奉节,比对照绿原酸含量高 2.005 个百分点。从表 4 还可以看出,绿原酸含量从青条期到大白期逐渐减少。

表 4 引种地和原产地的绿原酸含量比较(n=3)

产地	青条期	与 CK 比较	三青期	与 CK 比较	二白期	与 CK 比较	大白期	与 CK 比较
山东平邑	6.568±0.31	0	5.428±0.61	0	4.672±0.95	0	4.062±0.73	0
校植物园	6.797±0.81	0.229	5.896±1.21	0.468	5.103±0.36	0.431	4.954±0.32	0.892
万州新田	7.154±0.21	0.586	6.402±1.03	0.974	5.968±0.08	1.296	5.528±0.58	1.466
万州郭村	6.915±1.01	0.347	6.325±0.09	0.897	5.921±0.52	1.249	5.407±0.27	1.345
巫山福田	7.357±0.16	0.789	7.268±0.62	1.840	6.564±0.37	1.892	6.057±0.61	1.995
重庆奉节	7.302±0.41	0.734	7.158±0.07	1.730	6.347±0.27	1.675	6.067±1.01	2.005

2.4 金银花木犀草苷的测定

从表 5 可以看出,金银花各期木犀草苷含量均符合《中国药典》2010 年版(一部)中的标准,其中青条期木犀

草苷含量最高的是重庆奉节所产的金银花,比对照高了 0.026 个百分点;三青期中木犀草苷含量最高的是重庆奉节和巫山福田产的金银花,均比对照高了 0.006 个百

分点;二白期中木犀草苷含量最高的是重庆奉节,比对照高了 0.008 个百分点;大白期木犀草苷含量最高的是

重庆奉节,比对照高了 0.007 个百分点。

表 5 引种地和原产地的木犀草苷含量比较(n=3)

产地	青条期	与 CK 比较	三青期	与 CK 比较	二白期	与 CK 比较	大白期	与 CK 比较
山东平邑	0.081±0.01	0.000	0.080±0.07	0.000	0.075±0.19	0.000	0.076±0.05	0.000
校植物园	0.092±0.29	0.011	0.080±0.16	0.000	0.080±0.04	0.005	0.079±0.02	0.003
万州新田	0.104±0.01	0.023	0.085±0.23	0.005	0.081±0.08	0.006	0.081±0.08	0.005
万州郭村	0.103±0.01	0.022	0.083±0.02	0.003	0.081±0.02	0.006	0.082±0.14	0.006
巫山福田	0.098±0.02	0.017	0.086±0.07	0.006	0.082±0.15	0.007	0.080±0.09	0.004
重庆奉节	0.107±0.22	0.026	0.086±0.17	0.006	0.083±0.15	0.008	0.083±0.15	0.007

2.5 金银花不同时期单蕾千蕾重、绿原酸和木犀草苷含量变化

从图 1、2 可以看出,从青条期到大白期,金银花的千蕾重逐渐增加,且对应的单蕾绿原酸和木犀草苷含量也有增加的趋势,但从二白期到大白期单蕾绿原酸含量变化不大,综合考虑产量和质量双重因素,说明金银花的采收期在大白期采收较为适宜。

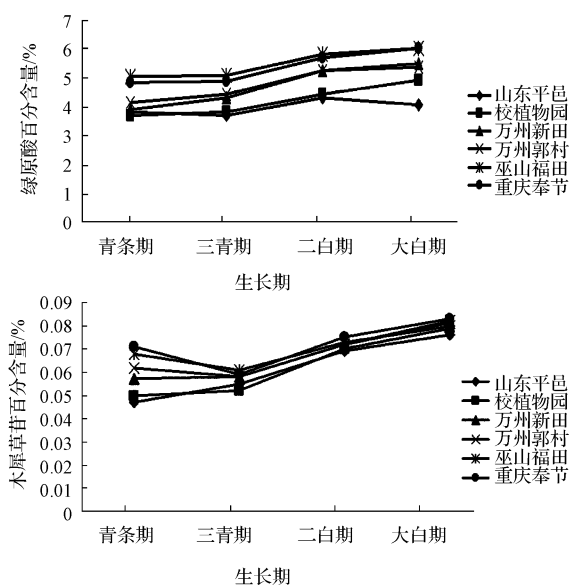


图 1 单蕾各期绿原酸和木犀草苷含量变化

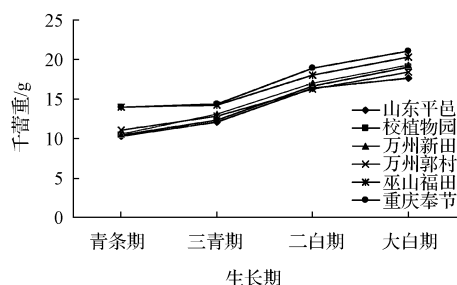


图 2 金银花各期干重(千蕾重)变化

3 讨论与结论

该试验结果表明,山东平邑和三峡库区位于北纬 30°~35°之间,有一定的差距,引种地经纬度低于原产地;两地年日照时数、无霜期和年降雨量差别较大,而平均气温较接近;各引种地全年无霜期和年降雨量均高于

原产地。从千蕾重上看,以大白期产量最高,其次是二白期、青条期和三青期花蕾的产量;从有效成分含量看,绿原酸和木犀草苷含量随花蕾的增大而增多,从二白期到大白期绿原酸和木犀草苷含量变化较小,因此金银花从入药和饮品的角度出发,兼顾其产量和质量,最佳的采收期应为大白期或从二白期到大白期。金银花作为清热解毒的药物,绿原酸和木犀草苷是决定其品质的主要因素,是入药的质量保证。从产量来看,引种地金银花产量与原产地相当;绿原酸和木犀草苷含量,引种地高于原产地。结果显示两地金银花品质都符合《中国药典》2010 年(一部)的要求。可能是重庆地区雨水较多、气温较高,提前了采收期,有利于有效成分的累积和干物质的积累,从而使引种后的金银花的品种较原产地有所提高。

综上所述,金银花能够在气候与原产地有差距的地方栽培种植,其品质也符合《中国药典》2010 年(一部)的要求,说明金银花对生态条件的适应性较为广泛,金银花在不同的环境下都能够生长。建议今后可在重庆三峡地区推广栽培,以促进金银花的开发利用。

参考文献

- [1] 朱毅. 九丰 1 号四倍体金银花特性及高产栽培技术[J]. 种子, 2006, 25(6): 95-97.
- [2] 蒋其璩,柯用春. 周凌云有机无机氮肥对忍冬有效成分的影响[J]. 中药材, 2005, 28(9): 751-752.
- [3] 李晓玲,杨进,陈可夫,等. 树型金银花中银一号套种栽培模式的研究[J]. 河南农业科学, 2007(6): 107-108.
- [4] 冉蓉,孔庆悦,周凤琴,等. 山东 10 个不同种质金银花中木犀草苷的含量测定[J]. 中华中医药学刊, 2008, 26(4): 753.
- [5] 王倩,王建新,于治国,等. 金银花药材高效液相色谱指纹图谱研究[J]. 中成药, 2005, 27(7): 751-754.
- [6] 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): 8-9.
- [7] 邵林,郭庆梅,冉蓉,等. 山东不同栽培品种金银花 HPLC 指纹图谱的比较[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(19): 117-121.
- [8] 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): 58-61.
- [9] 张建海,徐晓玉,冯彬彬,等. 间作套种对金银花产量与品质的影响[J]. 中国药房, 2013, 24(3): 268-270.
- [10] 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): 1705-1707.

基于辐热积的丹参生长性状预测模型

陈亚楠¹, 梁宗锁², 郭满才¹, 汝梅², 刘岩³, 刘峰华³

(1. 西北农林科技大学 理学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学 生命科学学院, 陕西 杨凌 712100;

3. 天津天士力现代中药资源有限公司, 天津 300000)

摘要:以商洛紫花丹参为试材, 分别以辐热积和有效积温为驱动变量, 通过高斯方程建立丹参茎鲜重、叶鲜重和叶面积的生长模型; 用 2011 年和 2012 年丹参大田数据进行拟合和检验, 并用 1:1 作图法, 拟合残差和根均方差(RMSE)与实测值进行比较; 结合高斯函数参数的几何意义和高斯函数一、二阶导数以及拐点, 对丹参地上各个性状生长趋势进行分析, 旨在开发“丹参的管理决策支持系统”, 以为预测和分析丹参性状的生长趋势提供参考。结果表明: 2011 年数据拟合度都在 0.9 以上, 基于辐热积的丹参以上性状生长模型都比基于有效积温的生长模型的预测精度要高; 丹参性状的生长趋势为茎鲜重、叶面积、叶鲜重在累积辐热积分别达到 832.0、653.6、671.9 MJ/m², 指标达到最大; 且在累积辐热积达到 538.1、501.2、510.2 MJ/m² 时, 增长速度最快; 叶面积、茎鲜重、叶鲜重在累积辐热积达到 239.5、264.2、259.8 MJ/m² 增长都比较缓慢, 之后到拐点这段时间, 增长速度急剧增加, 直到达到最大增长速度, 之后增长速度随时间的延长逐渐减慢; 丹参茎鲜重、叶鲜重和叶面积的生长曲线和高斯函数高度吻合, 且基于辐热积的丹参性状模型具有更好的预测性。

关键词:丹参; 生长性状; 辐热积; 有效积温; 预测模型; 生长趋势

中图分类号:R 972 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)08-0141-06

丹参(*Salvia miltiorrhiza* Bge.) 属唇形科鼠尾草属多年生草本植物。中药丹参在我国应用历史悠久, 商洛

第一作者简介:陈亚楠(1988-), 女, 陕西西安人, 硕士研究生, 研究方向为生物数学。E-mail: 453377434@qq.com.

责任作者:梁宗锁(1965-), 男, 陕西凤县人, 教授, 研究员, 博士生导师, 现主要从事中草药规范化栽培的理论与技术研究工作。E-mail: liangzs@ms.iswc.ac.cn.

基金项目:科技统筹创新工程计划资助项目(2012KTCL02-07); 国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2008BAD98B08); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(QN2010101)。

收稿日期:2013-12-10

丹参更是以“外观形状好, 成分(丹酚酸)含量高、品质纯正、分枝均匀”而闻名于世^[1]。人工栽培丹参时, 为实现精准化管理, 需要定量分析其生长性状的动态变化。为此, 课题组构建了丹参生长模型, 为今后进一步研制“丹参的管理决策系统”奠定基础。

在植物出叶数和株高模拟方面, 谭美等^[2]总结了出叶数、株高和定植时间与温度之间的定量关系; 徐国彬等^[3]发现, 不同扦插期一品红主茎净增叶片数、侧枝叶片数、苞片数等均与辐热积呈线性关系; Carvalho 等^[4]用昼夜平均温度模拟了菊花最终节间长度和株高, 经检验在 18~24℃ 温度范围内预测效果较好; 徐国彬等^[3]研究

Introduction Experiment on *Lonicerae japonicae* Flos in Three Gorges Reservoir Area

ZHANG Jian-hai¹, FENG Bin-bin², NIU Xiao-hua², XU Xiao-yu³

(1. Institute of Chinese Materia Medica, Chongqing Three Gorges Medical College, Chongqing 404120; 2. Department of Pharmacy, Chongqing Three Gorges Medical College, Chongqing 404120; 3. Southwest University, Chongqing 400716)

Abstract: Taking *Lonicerae japonicae* Flos as material, the yield and quality of *Lonicerae japonicae* Flos introduced from Shandong Pingyi, planted in Chongqing province were studied. Thousand bud weight, water content in Three Gorges Reservoir were counted. The content of chlorogenic acid and luteolin were determined by high performance liquid chromatography (HPLC). The results showed that the content of chemical constituent accorded with the standard of pharmacopoeia, the quality and yield of *Lonicerae japonicae* Flos were higher significantly than source area, and was fitted to plant in Chongqing province for future development and utilization.

Key words: introduction; *Lonicerae japonicae* Flos; Three Gorges Reservoir; quality; yield