

# 基于 TCMGIS- I 的金莲花数值区划研究\*

□索风梅 丁万隆\*\* 陈士林

(中国医学科学院中国协和医科大学药用植物研究所 北京 100193)

**摘要:**目的:分析金莲花的适宜产地。方法:以河北省围场县为点县,运用《中药材产地适宜性分析地理信息系统》(TCMGIS-I)分析了金莲花的全国适宜产地。结果:按金莲花生长所需要的气候、土壤条件分析,其主要适宜产区集中分布在河北北部及与其接壤的内蒙古南部地区,华东、华南地区没有适宜区。结论:系统分析结果对合理发展金莲花生产,认识金莲花道地产地形成具有重要意义。

**关键词:**TCMGIS- I 产地适宜性 生态因子 金莲花

doi: 10.3969/j.issn.1674-3849.2011.01.021

中药材野生集中分布的区域一般是该药材生长的适宜区。但随着野生资源的消耗和破坏,很多药材要野生变家种,进行引种及人工栽培。盲目引种、扩种会削弱药材的道地性,导致药材品质下降,为此必须进行产地适宜性研究<sup>[1]</sup>。早期陈士林等<sup>[2]</sup>以计算机为辅助工具,研究了药材的适宜产地和区划,也有人尝试利用了《生物适生地分析系统》开展了地黄、暗紫贝母等药材的适宜产地分析<sup>[3-4]</sup>。

金莲花(*Trollius chinensis* Bge.)为毛茛科多年生草本植物,以花入药,具有清热解毒、抗菌消炎作用,对急、慢性扁桃腺炎、急性中耳炎、急性结膜炎等症疗效显著<sup>[5]</sup>。金莲花分布于河北、山西及内蒙南部的燕山、雾灵山、吕梁山、太行山及坝上地区海拔 1500~2600m 的高寒山区,由于具有较高的治疗价值其野生资源破坏比较严重,目前已经成功进行了引种及人工栽培<sup>[6-7]</sup>。为了给金莲花生产提供依据,我们应用

《中药材产地适宜性分析地理信息系统》(TCMGIS-I)分析了金莲花的适宜产地。现将金莲花产地适应性分析结果报道如下。

## 一、研究方法

### 1. 分析软件

TCMGIS- I 系统是依托地理信息系统平台开发而成,主要后台数据库包括国家 1:100 万国家基础地理信息数据库、1:400 万土壤数据库、气候因子数据库,其中气候因子数据库是基于全国气象站点 30 年(1971~2000 年)月地面气象数据,按国家认可的方法计算所得的按月栅格数据(单元大小为 1km<sup>2</sup>)及衍生数据,包括 6 个指标:平均温度、降水量、日照时数极端最低温度、极端最高温度、相对湿度,系统在输入相关数据,赋予选择的指标不同权重后,经过空间聚类分析,可生成矢量分析地图,计算出与原产地不同相似度的区域面积。

### 2. 栅格分析模型

收稿日期:2010-05-22

修回日期:2011-01-28

\* 国家科技部攻关项目(2004BA721A16):濒危药材金莲花及黄芩种质资源及其评价研究,负责人:丁万隆;国家科技支撑计划子课题(2006BA106A13-03):河北金莲花、太行连翘野生抚育技术研究,负责人:谢晓亮、丁万隆。

\*\* 通讯作者:丁万隆,研究员,主要研究方向:中药材栽培技术及病虫害生物防治技术研究,Tel:010-62899745, E-mail:wlding@implad.ac.cn。

物种引种的基本原则是气候相似，即引种地与原产地气候相似。根据气候相似性引种能够保证引种中药材的正常生长。但对中药材而言，仅在正常生长环境下获得产量是不够的，还要求品质即引种地生产的药材与道地产区药材具有相同或相似的品质。环境因子中除气候外，土壤条件与中药材品质形成有密切关系。将与中药材生长相关的主要环境因子分别量化成栅格数据结构，即将海拔、降水、温度、湿度、土壤、日照等因子数据转换成 1km<sup>2</sup> 的单元网格，然后对生成的网格数据进行空间聚类分析，分析模型如图 1。

### 3. 分析方法

采用空间聚类算法，选择相关因子，调用建立的各类数据库，分析出金莲花在全国的生态适宜性产区分布及区域面积。本文确定河北省围场县为分析的基点县，其生长环境要求的气候因子数据如下：

#### (1) 气温。

1 月平均温：-20.5~-14.5℃，7 月平均温：15.5~21.5℃。

#### (2) 土壤。

风沙土、草甸土和沼泽土。

#### (3) 海拔。

1500~2600m。

#### (4) 降水量。

400~580mm。

聚类分析前对数据进行标准化处理<sup>[1]</sup>。采用绝对偏差均值标准化方法：

$$S_i = \frac{1}{n} (|x_{1i} - m_f| + |x_{2i} - m_f| + \dots + |x_{ni} - m_f|)$$

其中：

$$m_f = \frac{1}{n} (x_{1f} + x_{2f} + \dots + x_{nf})$$

标准化值为：

$$Z_{if} = \frac{x_{if} - m_f}{S_i}$$

栅格聚类分析方法采用加权

绝对值距离法，其公式为： $d_{ij} = \sum_{k=1}^n |x_{ik} - x_{jk}| \times w_k$ 。其中，1 月平均气温、7

月平均气温、海拔、年降水量、土壤 5 个因子的权重均设为 0.2。

## 二、结果与分析

### 1. 金莲花产地适宜性数值区划结果

根据上述目标值及分析方法，采用 TCMGIS-I 分析后得出金莲花适宜产地分布区域见表 1、图 2。图 2 中灰色部分为金莲花适宜生长区，包括河北承德市、张家口市及其与内蒙古交界的区域，黑龙江的部分地区及大兴安岭地区，另外还有其他零星分布的区域。适宜区面积占 30% 以上的有 26 个县，其中 23 个县有自然分布的野生金莲花。有些县市适宜区面积比例很小，但也有金莲花自然分布，如河北的灵寿、兴隆、沽源等县，内蒙古的正蓝旗、多伦，山西的五寨、岢岚、方山等县。

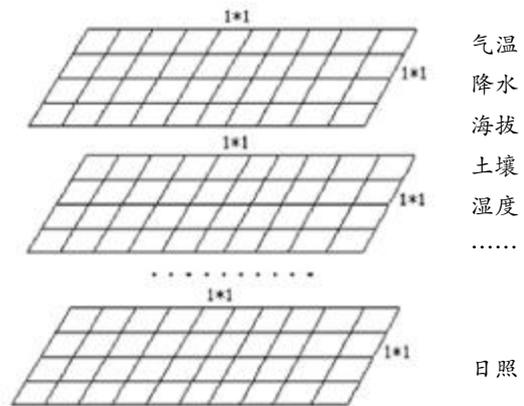


图 1 中药材产地适宜性栅格分析模型

表 1 以围场县为基点采用 TCMGIS-I 分析得出的金莲花适宜产地

适宜县名称	所在省	县市代码	县面积 (km <sup>2</sup> )	适宜区面积 (km <sup>2</sup> )	适宜区比例 (%)
涞源县	河北省	132424	2551.8	809.5	31.7
蔚县	河北省	132525	3361.0	1405.6	41.8
围场满族蒙古族自治县	河北省	132629	9744.3	9635.3	98.9
丰宁满族自治县	河北省	132627	9421.3	4821.3	51.2
隆化县	河北省	132628	5871.3	4777.2	81.3
宁城县	内蒙古自治区	150429	4666.4	2130.8	45.6
多伦县	内蒙古自治区	152531	4307.4	1415.5	32.9
喀喇沁旗	内蒙古自治区	150428	3390.1	2704.8	79.7
克什克腾旗	内蒙古自治区	150425	19543.4	6258.5	32.0
五台县	山西省	142223	2968.7	1730.0	58.3
宁武县	山西省	142227	2020.7	1414.8	70.0
代县	山西省	142225	1774.5	996.4	56.2
繁峙县	山西省	142226	2514.1	1793.9	71.3
.....					
其余 85 县略					

## 2. 金莲花适宜产地和道地产区生态环境因子的相似性分析

图3是金莲花在全国的适宜产地分析结果。根据系统分析结果,与河北省围场县金莲花主产区相似的地区仍主要集中在河北承德地区北部及其与内蒙古交界区域、大兴安岭地区。不同相似系数的金莲花适宜县在全国的位置,显示黑龙江、山西中部和北部、甘肃南部、宁夏南部以及新疆的巴里坤、布尔津、昭苏也为适宜地区。这些地区均有金莲花或同属近似种的自然分布,或者已经成功引种和人工栽培金莲花。

## 3. 金莲花数值区划结果与文献数据的对比分析

20世纪80年代全国中药资源普查数据表明,野生金莲花(包括金莲花的短瓣金莲花)主要分布于冀

北山地、内蒙古高原南麓坝上区域以及大兴安岭地区<sup>[6]</sup>,而金莲花主要分布地为河北北部、山西、内蒙古南部等地区海拔1000~2200m的山地草坡、疏林下或沼泽草丛中<sup>[5]</sup>。宽瓣金莲花分布在新疆的巴里坤、塔城及黑龙江,阿尔泰金莲花分布在昭苏、阿尔泰、布尔津<sup>[9]</sup>。TCM GIS- I 分析结果表明,以河北省围场县金莲花主产地为基点县,金莲花的适宜产区主要分布在河北、山西、内蒙古东北部、辽宁西部、陕西及甘肃南部的一个条带上,以河北北部、内蒙古与河北北部接壤的地区为主,该区域为野生金莲花主要产区。本研究结果与野生金莲花的自然分布十分吻合,对指导金莲花生产的合理布局及野生抚育基地的选址具有重要意义。

## 三、讨论

金莲花适宜产地分析结果表明,以河北围场为金莲花道地基点县,采用《中药材产地适宜性分析地理信息系统》分析,金莲花的适宜产区主要集中在河北北部、山西北部、内蒙古南部一带,与以往文献<sup>[5,9]</sup>报道一致,表明金莲花的适宜种植区相对集中,不宜在更大范围内引种与人工栽培。在适宜区面积占40%以上的地区发展金莲花生产是可行的。分析结果还显示黑龙江的部分地区及大兴安岭地区也有较大面积的适宜区,该区域分布有野生金莲花和短瓣金莲花。即使适宜区面积比例很小的县市,根据当地的自然条件也能够选择出比较适宜的金莲花地。

本文得出的金莲花适宜产地只采用了加权绝对值距离法一种聚类方法,适宜区的划分只是基于4个因子一种相同权重下得出的相似系数SI,且只针对金莲花做了分析。采用更多的聚类分析方法



图2 金莲花在全国适宜产地分布图 [审图号:GS9(2007)533]

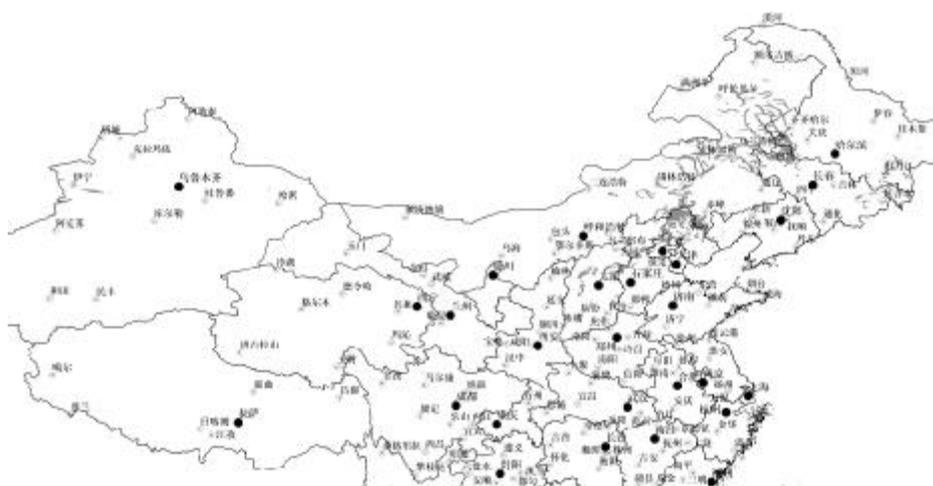


图3 金莲花在全国的最适宜产地分布图

对各个气候因子作多角度分析, 会给金莲花适宜产地的确定提供更充分的依据。

### 参考文献

- 1 陈士林, 肖培根. 中药资源可持续利用发展导论. 北京: 中国医药科技出版社, 2006.
- 2 陈士林, 肖小河, 陈善墉, 等. 暗紫贝母植被分布格局的数值分析. 西南师范大学学报: 自然科学版, 1997, 22(4):416~420.
- 3 李先恩, 陈士林, 魏淑秋, 等. 地黄适生地分析及等级划分. 中国中药杂志, 2006, 31(4):344~346.
- 4 王璠, 魏建和, 陈士林, 等. 基于TCMGIS-I的暗紫贝母生态气候产地适宜性分析. 世界科学技术-中医药现代化, 2006, 8(3):122~124.
- 5 丁万隆, 陈震, 陈君. 金莲花属药用植物资源与利用. 中国野生植物资源, 2003, (6):19-21.
- 6 丁万隆, 杨春清, 张泽印, 等. 金莲花生产标准操作规程(SOP). 现代中药研究与实践, 2006, 20(5):12-15.
- 7 么力, 程惠珍, 杨智. 中药材规范化种植(养殖)技术指南. 北京: 中国农业出版社, 2006:1249~1250.
- 8 中国药材公司. 中国中药资源. 北京: 科学出版社, 1995:53~58.
- 9 新疆植物志编委会. 新疆植物志(第二卷第一分册). 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1994:228~230.

Study on the Quantificationally Geographical Division of *Trollius chinensis* Bge. Based on TCMGIS- I  
Suo Fengmei, Ding Wanlong, Chen Shilin  
(Institute of Medicinal Plant Development, affiliated with the Chinese Academy of Medical Sciences and Peking  
Union Medical College, Beijing 100193, China)

**Abstract:** The study aimed to evaluate the suitability producing areas of *Trollius chinensis* Bge. The study was conducted in Weichang county of Hebei province. The TCMGIS- I (suitability evaluation geographic information system of traditional Chinese medicine producing area) was developed and used to analyze the appropriate producing area of *T. chinensis* Bge. in China. The results showed that suitability producing areas of *T. chinensis* Bge. are the northern part of Hebei province and the southern part of Inner Mongolia according to the eco-soil conditions that medicinal plants required. And there are no adaptive areas found in East China and South China regions. The analysis results are useful for the rational cultivation and development of *T. chinensis* Bge. It has significant meaning for the understanding of the formation of suitability producing area of *T. chinensis* Bge.

**Keywords:** TCMGIS- I, Suitability producing area, Ecological factors, *Trollius chinensis* Bge.

(责任编辑: 张志华 李沙沙, 责任译审: 王 晶)