

我国三叶木通生态适宜性等级区划研究

张小波, 陈敏, 郭兰萍*, 格小光, 林淑芳, 吴志刚
(中国中医科学院中药研究所, 北京 100700)

[摘要] 目的: 进行三叶木通的生态适宜性区划, 为三叶木通人工种植基地选取和优质工业原料收购区域的确定提供依据。方法: 以我国地形、土壤类型和 30 年气象数据为基础, 根据三叶木通与地形和土壤条件之间的关系, 应用 ArcGIS 软件的空间信息提取、空间计算和数据叠加功能, 进行三叶木通生态适宜性等级划分。结果: 得到了基于地形和土壤条件的三叶木通生态适宜性等级分布图, 结果显示, 三叶木通最适宜区主要集中在长江流域, 以及陕西、河南等省的部分地区。结论: 应用空间分析技术, 从气候、地形和土壤方面, 可以实现三叶木通的生态适宜性等级划分, 为人工种植三叶木通的基地选取提供依据。

[关键词] 三叶木通; 生态适宜性; 等级区划

[中图分类号] R282 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)08-0122-04

Ecological Suitability Regionalization for Planting of *Akebia trifoliata* in China

ZHANG Xiao-bo, CHEN Min, GUO Lan-ping*, GE Xiao-guang, LIN Shu-fang, WU Zhi-gang
(Institute of Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China)

[Abstract] **Objective:** To study ecological suitability regionalization of *Akebia trifoliata*. for selecting

[收稿日期] 2010-11-08

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81072989); 国家科技重大专项(2009ZX09502-026, 2009ZX09301-005, 2009ZX09308-002); 贵州省中药现代化科技产业研究开发专项(黔科合社字 20095029); 云南省科技计划项目(云南重点产业创新工程 2008IF025-4); 国家中医药管理局行业科研专项(201107009); 中国中医科学院自主选题研究项目(ZZ20090302, ZZ20090214)

[第一作者] 张小波, 从事中药资源生态研究, Tel: 010-64014411-2983, E-mail: jack110007@163.com

[通讯作者] * 郭兰萍, 博士, 研究员, 从事中药资源生态研究, Tel: 010-64011944, E-mail: glp01@126.com

- [10] 段天璇, 于密密, 刘春生, 等. HPLC 法同时测定甘草指纹图谱暨甘草苷、甘草酸含量[J]. 中成药, 2006, 28(2): 161.
- [11] 杨秀红, 李建民, 董学会, 等. 盐胁迫对甘草幼苗生长及其生理指标的影响[J]. 华北农学报, 2006, 21(4): 39.
- [12] 马焕成, 王沙生, 蒋湘宁. 盐胁迫下胡杨的光合和生长响应[J]. 西南林学院学报, 1998, 18(1): 33.
- [13] 王丽燕. NaCl 胁迫对植物光合作用的影响[J]. 德州学院学报, 2005, 21(4): 13.
- [14] 梁新华, 谢亚军, 田峻颀. NaCl 与 Na₂CO₃ 胁迫对光果甘草幼苗叶片叶绿体色素含量的影响[J]. 中国农学通报, 2005, 21(9): 228.
- [15] Tripathi V, Parasuraman B, Laxmi A, et al. CIPK6, a CBL-interacting protein kinase is required for development and salt tolerance in plant[J]. Plant J, 2009, 58(5): 778.
- [16] 唐晓敏, 王文全, 杨全, 等. NaCl 处理对甘草生长、生理指标及药效成分含量的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2008, 30(2): 172.
- [17] 段飞. 逆境胁迫对菘蓝有效成分及耐逆基因的影响[D]. 西安: 陕西师范大学, 2006.
- [18] 王海宽, 赵新淮. 甘草有效成分分离及其对自由基的清除能力[J]. 食品与机械, 2000(4): 23.
- [19] 吴碧华, 杨得本, 龙存国. 甘草总黄酮的体外抗氧化作用[J]. 中国临床康复, 2004, 36(8): 8262.

[责任编辑 邹晓翠]

artificial planting base and high-quality industrial raw material purchase of the herb in China. **Method:** Article basic on the meteorological data from 1971 to 2001 of 740 weather stations and DEM date of China, and grid data map of China's soil. Using the spatial analysis method, that is space overlying and calculating method of ArcGIS software, to regionalize ecological suitability of *A. trifoliata*. planting. **Result:** The most suitability areas of *A. trifoliata*. planting are Yangtze valley and some areas in Shanxi province and Henan province. **Conclusion:** Using the spatial analysis method, basic on the climate, DEM and soli condition, the ecological suitability regionalization for planting of *A. trifoliata* can be provided.

[**Key words**] *Akebia trifoliata*; ecological suitability; rank regionalization

木通为木通科植物三叶木通 *Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz. 的干燥藤茎^[1]。由于其药用价值,市场收购量较大,群众对其采收往往是毁灭性的大量采伐,使资源逐年减少^[2]。相关学者对三叶木通的野生资源情况、栽培技术、藤茎生长习性 & 生长特性等方面进行了大量研究^[3-6]。但目前关于三叶木通种群生态学方面的研究报道甚少。本文根据三叶木通与气候、地形条件和土壤条件之间的关系,以我国地形和土壤类型栅格数据为基础,应用空间分析技术进行三叶木通人工种植生态适宜性等级划分,以期在三叶木通引种栽培基地选取提供依据。

1 材料

1.1 自然概况 三叶木通主要生长于海拔2 000 m以下的山坡林缘或灌丛下,广泛分布于江西、湖南、贵州、四川等省。区域内由于受季风的影响,年降水量一般在1 000 mm以上;1月平均温高于0℃,7月平均温在25℃左右。

1.2 数据来源 气候数据通过国家气象局气象数据库查询得到,包括全国740个气象站点,1971至2001年30年的平均值;地形数据为1:25万电子数字地形图,通过数据衍生得到各地坡向数据;土壤数据为1:400万中国土壤图栅格数据;药材数据通过文献调查获取。

2 方法与结果

2.1 三叶木通的生态学特性分析

2.1.1 与气候条件的关系 三叶木通喜温、光和湿润,厌干旱;光照和水分是影响三叶木通茎、叶生长量最大的因素之一。奚同行等^[6]对江西浮梁县野生三叶木通资源调查发现,三叶木通分布地段都有避风向阳足水的特点。熊大胜等^[2]研究发现,水热因子的综合作用是三叶木通茎藤生长性状地理变异的重要原因。

2.1.2 与地形之间的关系 三叶木通为广布种,在

中国、日本、朝鲜、俄罗斯等国家均有分布,在我国主要集中在长江流域的湖南、江西、湖北、四川、云南、贵州等省,及陕西省秦巴山区、河南省伏牛山区、甘肃等地^[7]。熊大胜等^[2]研究发现:三叶木通茎藤生长性状地理变异的基本模式是以海拔垂直梯度变异为主,纬向渐变为辅。据《湖南植物志》记载,三叶木通在湖南全省均有分布,以湘西武陵山、雪峰山域海拔200~600 m内分布最为广泛。熊大胜等^[2]调查发现:湖南省常德市、张家界市等县市范围内,海拔高度100~1 800 m均有分布。湘西海拔400~800 m分布为最密集,800 m以上分布密度略小;并且主要分布于坡度10~45度的南坡或东南坡林下或灌木丛中。奚同行等^[6]研究表明,江西省三叶木通在海拔200~1 300 m均有分布,尤以300~800 m分布密集,而海拔800 m以上地区分布密度较小。江西境内坡度40度以下的东南坡、南坡的杂木林或灌丛中分布较多,山谷溪旁分布密集,而在岩石裸露、土层浅薄的干旱山脊很少分布。谢娇等^[9]应用聚类 and 主成分分析方法研究了陕西镇安野生三叶木通群落的特征及与环境之间的关系,结果显示,决定三叶木通群落分布格局的主要因子为海拔和坡度。海拔在700~900 m,坡度在37度以下的半阴坡和半阳坡,排水良好的环境适宜三叶木通生长。武曙红^[3]研究结果显示,三叶木通喜生长在南坡、东南坡下部山谷溪旁。

2.1.3 与土壤条件的关系 三叶木通宜生长在土层疏松肥沃、有机质含量高的偏酸性土壤上。奚同行等^[6]对江西浮梁县野生三叶木通资源进行了调查,发现三叶木通多分布于由花岗岩、页岩、砂岩发育而成的红壤和黄壤上,在质地疏松、土层深厚、腐殖质含量丰富的偏酸性土壤环境中生长最好,适宜pH为5~6.5。

2.1.4 与植被条件的关系 三叶木通主要分布在

凉爽湿润的森林中,林木稠密、气候清凉的山脚分布较多,杂草丛生、林木稀疏的山脚分布稀少^[6]。尤以封山育林很好的乔木、灌木林地最佳区域。三叶木通适生林地伴生的植物很多,不同海拔高度和不同生长环境下,伴生植物不同。根据三叶木通的生长习性,人工栽培时,最适宜的混交树种是杉木、马尾松、白栎等^[8]。

2.2 基于地形因子和土壤条件的三叶木通生态适宜性等级划分

2.2.1 区划指标的选取

药用植物生态适宜性区划指标主要从气候、地形、土壤、植被以及土地利用等方面选取^[10-12]。根据三叶木通生态学方面的特性,本文选取气候、地形因子和土壤类型为主要区划

指标。根据文献中各地三叶木通与气候和地形因子之间的关系,依据不同海拔高度、坡向将其划分为不同的适宜性等级见表 1。通过查阅中国土壤栅格数据分类代码,红壤类型共包括红壤、黄红壤、褐红壤和红壤性土 4 个亚类;黄壤类型共包括黄壤、表潜黄壤、棕黄壤和黄壤性土 4 个亚类。鉴于各亚类土壤条件之间的差异(如黄壤是亚热带暖热阴湿常绿阔叶林和常绿落叶阔叶混交林下,表潜黄壤多分布于亚热带山地顶部和山脊地带),以及三叶木通与土壤之间的关系,根据土壤的特性,结合三叶木通的生态学特性,将不同土壤类型划分为不同的适宜性等级,结果见表 1。

表 1 三叶木通生态适宜性等级划分指标

适宜性	等级	土壤类型	海拔/m	坡向	温度/℃	降雨量/mm	等级
最适宜	3	红壤 黄壤	400~800	南、东南	>10	>500	1
较适宜	2	黄红壤 褐红壤	200~400 800~1200	东、西南			
适宜	1	红壤性土 黄壤性土	1200~1800 或 ≤200	西、东北			
不适宜	0	其他类型 其他类型	>1800	北、西北	≤10	≤500	0

2.2.2 生态因子的提取和生态适宜性等级划分

应用 ArcGIS 软件,根据 30 年气温和降水量的年平均值的栅格数据,按表 1 中各因子的分类等级,提取得到我国各地气温和降水量的空间分布情况。再将气温和降水量的空间分布结果进行叠加得到适宜三叶木通生长的气候条件等级分布情况,结果见图 1。应用 ArcGIS 软件,根据 1:25 万中国 DEM 栅格数据,按表 1 中各地形因子的分类等级,提取得到我国各地海拔高度、坡向的空间分布和适宜三叶木通生长的等级分布情况,结果见图 2,3。应用 ArcGIS 软

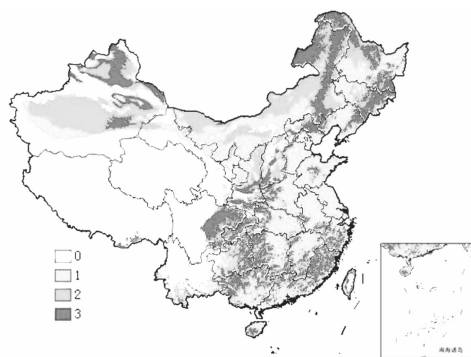


图 2 海拔适宜性等级分布[审图号:GS(2011)404 号]



图 1 气候适宜性等级分布[审图号:GS(2011)404 号]

0. 不适宜;1. 适宜



图 3 坡向适宜性等级分布[审图号:GS(2011)404 号]

件,根据 1:400 万中国土壤图栅格数据,按表 1 中各土壤类型的分类等级,提取得到我国各地适宜三叶木通生长的土壤类型的空间分布情况,结果见图 4。

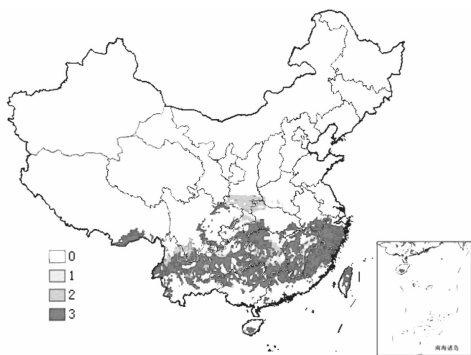


图 4 土壤适宜性等级分布[审图号:GS(2011)404号]

应用 ArcGIS 软件的空间计算功能,将气候、海拔、坡向、土壤适宜性等级分布结果进行空间叠加,得到三叶木通生态适宜性等级分布图,结果见图 5。

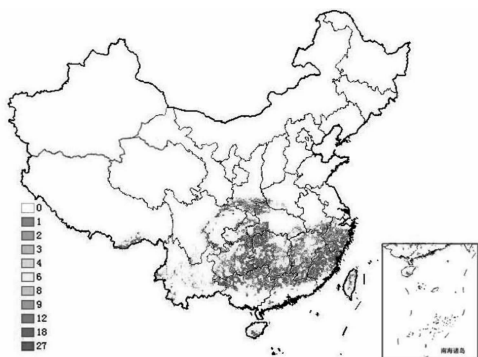


图 5 生态适宜性等级分布[审图号:GS(2011)404号]

3 讨论

通过本文研究,结果显示我国南方大部分区域的气候、地形和土壤条件均适宜三叶木通的生长,长江流域的湖南、江西、湖北、四川、云南、贵州等省,及陕西省秦巴山区、河南省伏牛山区、甘肃等地均有适宜三叶木通生长的自然条件。本研究结果与前人的相关研究结果基本一致,应用空间分析技术,从气候、地形和土壤方面,可以实现三叶木通的生态适宜性等级划分,可以为人工种植三叶木通的基地选取提供依据。三叶木通具有生态适应性强,易栽培,水土保持效益好等特点,不但营养丰富、风味独特、药用价值高,而且外形美观,是南方广大红壤区极有发展前景的经济树种。通过研究发现,种植三叶木通的园地较荒地土壤疏松,储水、保水能力强,土壤物理性质得到了改善、有机质含量明显提高;三叶木通

具有生长适应性强,固土保水效益好的特点,种植三叶木通能有效地控制水土流失的发生^[3],改善生态环境。

4 结论

长江流域的大部分省区,如广东、广西、云南、贵州、江西、福建、湖南、四川、重庆、浙江、湖北,以及陕西、河南等省市自治区均有适宜三叶木通生长的自然生态条件。区域内海拔高度为 400 ~ 800 m,土壤类型为红壤和黄壤,坡向为南坡和东南坡的自然条件最适宜三叶木通生长。在该区内选取适宜的地区作为三叶木通的人工种植基地,结合相关研究成果进行种植和田间管理,可以得到较高药用价值的三叶木通。

[参考文献]

- [1] 中国药典.一部[S].2010:59.
- [2] 熊大胜,熊英,郭春秋,等.三叶木通茎藤生长性状地理变异研究[J].湖南文理学院学报:自然科学版,2008,20(4):28.
- [3] 武曙红.黔东南州三叶木通资源的开发利用[J].河北林果研究,2001,16(4):329.
- [4] 熊大胜,王继永,李子辉,等.三叶木通规范化生产操作规程[J].中国现代中药,2006,8(5):37.
- [5] 王文龙,郭春秋,席在星,等.湖南木通属植物种质资源的研究[J].中国野生植物资源,2004,23(6):33.
- [6] 奚同行,林圣玉,汪洪.江西浮梁县野生三叶木通资源及其开发利用价值[J].国土与自然资源研究,2001(4):61.
- [7] 谢娇,李秀华,张传军,等.三叶木通野生资源的分布[J].陕西师范大学学报:自然科学版,2006,34(3):272.
- [8] 林圣玉,李相玺,汪洪.三叶木通在红壤坡地引种驯化试验研究[J].南昌水专学报,2001,20(1):36.
- [9] 谢娇,肖娅萍,李秀华.陕西镇安三叶木通群落的多元分析和环境解释[J].陕西师范大学学报:自然科学版,2008,36(1):73.
- [10] 张小波,郭兰萍,黄璐琦,等.广西地形对青蒿中青蒿素含量的影响分析[J].生态学报,2009,29(2):25.
- [11] 张小波,郭兰萍,韦霄,等.广西青蒿种植气候适宜性等级区划研究[J].中国中药杂志,2008,33(15):1794.
- [12] 张小波,郭兰萍,黄璐琦,等.广西青蒿生产适宜性的区域差异分析[J].资源科学,2008,30(5):759.

[责任编辑 何伟]