

北柴胡适生地分析及数值区划研究*

□魏建和¹ 陈士林^{1**} 魏淑秋² 曹海禄^{1,3} 李先恩¹ 杨成民¹

- (1. 中国医学科学院 药用植物研究所 北京 100094;
中国协和医科大学
2. 中国农业大学资源与环境学院,北京世农绿方高新技术发展中心 北京 100094;
3. 贵州大学林学院 贵阳 550025)

摘要: 采用生物适生地分析系统,对北柴胡的适宜产地进行数值区划,并与资源普查结果相比较,以探索药材产地适宜性区划的现代方法。结果发现以北京延庆为基点,以水热距为距离和分级指标,得出了北柴胡全国的783个适宜产地,主要分布在纬度27.5~54.2°,经度75.17~134.17°之间,其中1级适宜产地的分布范围为纬度35.22~44.47°,经度102.33~124.05°之间,主要在山西、陕西、河北的北部,内蒙的中南部及辽宁的西南部,该结果与我国北柴胡的自然分布产区非常相似。结果表明采用生物适生地分析系统,结合柴胡资源调查资料,可以较好地对北柴胡的适宜产地进行数值分级区划。

关键词: 北柴胡 产地适宜性 数值区划 生物适生地分析系统

中药材盲目引种、扩种严重削弱了药材的道地性,导致药材质量大幅下降,为此迫切需要开展中药材产地适宜性研究。《中国中药区划》^[1]依据第三次中药资源普查数据,采用产量分布等级结合历代本草记载确定了27种野生药材和40种家种药材的适宜产地。该方法生态因子考虑少,手工绘制的区域图较粗糙、灵活性差,限制了对生产的指导。在早期研究中,我们采用数值分析方法,以计算机为辅助工具,研究了药材的适宜产地和区划^[2-5]。随着地理信息系统(GIS)的发展及气候资料数据库的完善,生物适生

地分析已实现了计算机化。本文在对北柴胡(*Bupleurum chinense* DC.)生长特性研究基础上^[6-8]采用《生物适生地分析系统》^[9-10]分析北柴胡的产地适宜性,并进行数值区划,探索了现代新技术用于中药材产地适宜性分析的可能。

一、研究方法

1. 分析软件

采用《生物适生地分析系统》,软件著作权登记号为2000SR1266,该系统采用过程相似的概念和计算方法,后台数据库收录了全世界20112个站点、国内2176个站点的气候资料(以县为单位),以及

收稿日期:2005-03-30

修回日期:2005-06-20

* 北京市科技计划项目:北京地区中药材种植的区划研究,负责人:陈士林;国家中医药管理局中医药科学技术研究专项(2004ZX06-3):北柴胡、丹参、川贝母种子种苗质量标准规范化示范研究,负责人:陈士林;北京市农业科技项目:北柴胡新品种及其规范化生产技术试验示范,负责人:魏建和;北京市科技新星计划(2004A60):A类,负责人:魏建和。

** 联系人:陈士林,本刊编委,主要研究方向:中药资源的开发与利用,Tel: 010-62899700, E-mail: slchen@implad.ac.cn。

[World Science and Technology/Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica] 125

国内 1017 个站点的土壤资料。系统的计算与分析结果基于地理信息系统,自动生成矢量分析地图,提高了可视化程度^[9-10]。

2. 分析方法

确定北柴胡的基点县(主产或道地县)及主要的生态气候限制因子;将条件输入《生物适生地分析系统》,采用水热距、温度距、降水距、日照距和湿度距等分析与测序,按照距离的数值对站点进行分级,从而得出不同级别产地的排序,并生成电子地图。

3. 结果对比分析

主要依据文献《中国中药资源》^[11],将《生物适生地分析系统》所得的结果与文献记载的药材产地对比分析。

二、结果与分析

1. 《生物适生地分析系统》的分析原理

生物引种的基本原则是气候相似,即引种地与原产地气候的相似。生物适生地分析系统的基本原理为生物气候相似:即不仅考察两地气候因子的年平均、年总量或生长季总量,而且考虑年内分配或所要求时段的时间分布值。为表达二地间相似程度的度量问题,采用了空间相似距离概念,即相似距:将某个地方的每一种农业气候要素作为一维空间, m 种农业气候要素即有 m 维空间,世界上的每一个点作为这 m 维空间上的一个点,按一定的数理模型计算两个空间点的距离,距离大小表征相似程度^[9]。综合生物引种栽培历史和 Experience 及社会经济条件分析,可以获得不同相似距数值等级的适宜产地,将上述过程实现计算机化,建立了《生物适生地分析系统》。

应用《生物适生地分析系统》时,以药材道地产地(县)为中心点,通过气候因子相似距的计算,找到与道地产地相似的地区;再与历

史文献和现代研究文献结果对照,将基本明确该药材的适宜产区并分级,从而实现科学区划。

2. 北柴胡产地适宜性数值区划

柴胡为和解表里、疏肝升阳的常用大宗药材。我国可供药用的柴胡种类达 25 种^[12],我国药典(2005 年版)收录了柴胡(北柴胡) *Bupleurum chinense* DC. 和狭叶柴胡(南柴胡、红柴胡) *B. scorzonifolium* Willd. 两个种^[13]。由于柴胡的野生资源已趋枯竭,全国各地纷纷开展柴胡的野生变家种工作或引种种植。

(1) 基地点的确定。

北柴胡主要分布于河南、河北、内蒙古、北京、山西、湖北、吉林、黑龙江、辽宁、山东、陕西、青海、宁夏、新疆等地^[11]。历史上北京延庆及周围燕山一带是北柴胡的主要产区之一,现在也还分布有较多野生柴胡。近年我们在延庆推广种植北柴胡新品种中柴 1 号,表明该地区生态气候条件较适宜于北柴胡的生长。据此,确定北京延庆为北柴胡产地适宜分析基点县。

(2) 其它分析条件。

①北柴胡为多年生植物;②北柴胡冬季休眠要求温度低于 0℃。

(3) 分析结果。

将上述条件输入系统进行运算,得出了全国 2175 个站点与北京延庆的各种相似距离,按水热距排序,结果如表 1 所示(只列出了与延庆距离最小的

表 1 以延庆为中心的北柴胡适宜产地计算结果

编号	地名	省份	纬度	经度	海拔	水热距	温度距	降水距	日照距	湿度距
1	延庆	北京	40.27	115.58	489	0	0	0	0	0
2	兴县	山西	38.28	111.08	1013.6	0.071	0.048	0.093	0.414	0.486
3	张家口	河北	40.47	114.53	725.8	0.071	0.036	0.106	0.268	0.673
4	神木	陕西	38.49	110.26	941.1	0.08	0.059	0.102	0.251	0.419
5	喀左	辽宁	41.05	119.43	298.3	0.082	0.096	0.069	0.138	0.35
6	汤河口	北京	40.44	116.38	333.7	0.084	0.106	0.062	0.108	0.161
7	原平	山西	38.44	112.43	828.3	0.085	0.057	0.113	0.23	0.343
8	建昌	辽宁	40.48	119.49	366.5	0.088	0.055	0.12	0.122	0.302
...

注:水-降水量,热-气温;水热距--降水和气温综合计算得出的一个指标

7个站点,其它数据略)。

根据水热距(Dpt)数值大小,将与延庆水热距小于0.5的北柴胡适宜产地进行排序,按排序结果对北柴胡适宜产地分级,1级适宜产地 $0.000 < Dpt \leq 0.200$,2级适宜产地 $0.200 < Dpt \leq 0.280$,3级适宜产地 $0.280 < Dpt \leq 0.380$,4级适宜产地 $0.380 < Dpt \leq 0.500$ 。1~4级的北柴胡适宜产地共783个(参见表2)。北柴胡适宜产地的分析结果也可以参见图1和图2,

采用地图的方式非常直观地反映出了北柴胡在全国的适宜产地。通过地图和表格数据结合可以获得北柴胡适宜产地分级直观而又详细的结果。

3. 结果对比分析

采用生物适生地分析系统,得出的783个分级产地中,主要分布在纬度 $27.5 \sim 54.2^\circ$,经度 $75.17 \sim 134.17^\circ$ 之间(图1)。其中1级适宜产地共132个,分布范围为纬度 $35.22 \sim 44.47^\circ$,经度 $102.33 \sim 124.05^\circ$ 之间,主要在山西、陕西、河北的北部,内蒙的中南部及辽宁的西南部(图2)。系统分析的结果与我国北柴胡的自然分布产区^[1]非常一致。特别是第3次资源普查的北柴胡主产区66个县市,39个为《生物适生地分析系统》分析出的适宜产地,如表3所示,充分说明了系统分析结果的科学性及对生产的具体指导性。

三、讨论

1. “生物适生地分析系统”的优越性

以往的中药材产地适应性区划方法主要以中药资源普查的产地药材产量或收购量作为区划依据^[1]该方法的局限性在于:①普查所获得的药材产量或收购量会受调查的准确性影响,特别是分布偏远或生长不集中的药材,普查结果往往有偏差;②野生变家种的产区或引种区经常超出野生药材的分布区,

这时传统方法无法准确判断新产地的适宜性等级。

就某种药用植物而言,它的分布区域就是生态

表2 以延庆为基点的北柴胡各等级适宜产地

等级	水热距	适宜产地数	各等级前20个产地
1	0.000~0.200	132	延庆、兴县、张家口、神木、喀左、汤河口、原平、建昌、承德、忻州、涿鹿、凌源、兴隆、朝阳、阳曲、怀来、涞源、叶柏寿、滦平、北票,等
2	0.200~0.280	135	银川、吉县、托克托、介休、密云、呼和浩特、灵武、玉田、新城、丰台、开鲁、镇原、阳泉、翁牛特旗、韦州、陶乐、乌审召、伊金霍洛旗、洛川、昌图,等
3	0.280~0.380	263	舍伯吐、巴林左旗、铜川、伊宁、邢台县、永靖、延吉、唐山、秦安、临夏,等
4	0.380~0.500	253	双鸭山、察哈尔右翼后旗、烟筒山、文登、阿瓦提、且末、芮城、东明、拐子湖、河津,等

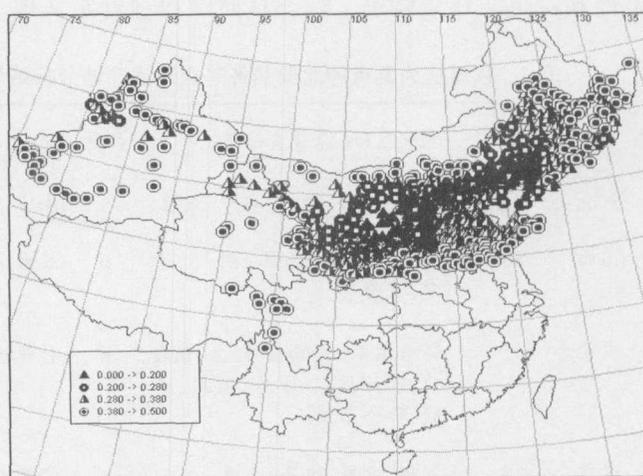


图2 以延庆为基点的北柴胡在中国1-2级适宜产地(相似距 ≤ 0.280)

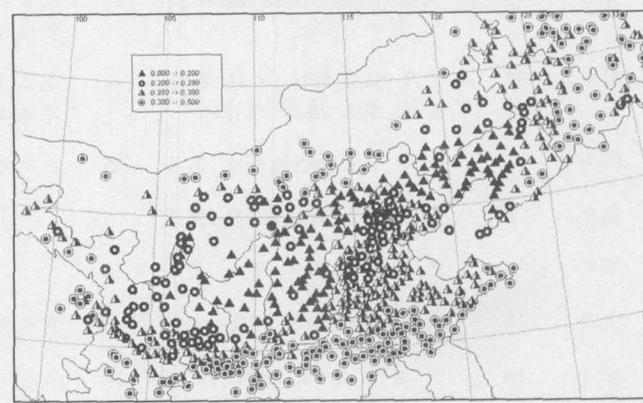


图1 以延庆为基点的北柴胡在中国适宜产地(相似距 ≤ 0.500)

适宜区的范围,在分布区域中心,耐性限度处于最适范围,即为生态最适宜区范围^[1]。因此确定了药材的最适宜区或道地产地中心区,采用“生物适生地分析系统”就可以较为准确地在全国甚至全世界找出不同等级的适宜产地,从而实现了产地的数值区划目的。该方法与传统方法结合,可以有效指导中药材引种和产地布局。

2. 结果的可靠性

本文只采用了“生物适生地分析系统”中一个数值区划的指标—水热距,得出的结果与中药资源普查的结果很相似,同时得出了北柴胡在我国更多的适宜产地,并对这些产地进行了分级。在确立北柴胡适宜产地的数值区划最终结果时,我们还将采用更多方法分析,以确保结果的可靠性:①结合北柴胡生长习性和对生态环境要求,综合日照距和湿度距从现

有的分级结果中确定更加合理的适宜产地;②采用生物适生地分析系统中的土壤相似性分析模块,调整气候相似性研究结果;③结合道地性成因研究资料 and 相关的文献记载,作进一步调整。

参考文献

- 1 中国药材公司编著.中国中药区划.北京:科学出版社,1995,40~178.
- 2 陈士林,肖小河,等.中国药用植物的数值区划.资源开发与市场,1994,10(1),8~10.
- 3 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.
- 4 肖小河,陈士林,陈善墉.川产道地药材生产布局研究.中国中药杂志,1992,17(2),70~72.
- 5 肖小河,陈士林,陈善墉.四川乌头和附子气候生态适宜性研究.资源开发与保护,1990,6(3),51~153.
- 6 魏建和,李昆同,程惠珍,等.种子成熟度及种皮对北柴胡和三岛柴胡种子萌发的影响.中国中药杂志,2003,28(7):24.
- 7 魏建和,程惠珍,李昆同,等.北柴胡器官建成与干物质积累规律的研究.中药材,2003,26(7):469.
- 8 魏建和,程惠珍,李昆同,等.北柴胡植株生长分析.中药材,2003,26(8):613.
- 9 魏淑秋,刘桂莲,等.中国与世界生物气候相似研究.北京:海洋出版社,1994.
- 10 魏淑秋.气候相似性研究的进展与应用.地磁·大气·空间研究及应用.北京:地震出版社,1996,343~350.
- 11 中国药材公司编著.中国中药资源.北京:科学出版社,1995:20~231.
- 12 潘胜利.中药柴胡的药源调查及商品鉴定.中药材,1996,19(5):231~234.
- 13 国家药典委员会编著.2005年版中华人民共和国药典.北京:化学工业出版社,2005,198.

表3 以延庆为基点的北柴胡各等级适宜产地分析结果与野生分布区的对比

省份	分布县	主产区(资源普查结果)	数量	适宜产地 (计算机分析结果及等级)	数量
河北	54	围城、赤城、隆化、丰宁、涞源	5	赤城1、隆化1、丰宁1、涞源1	4
山西	86	方山、交城、孟县、朔州、平定、五台	6	五台1、山阴1、朔州1、交城1	4
内蒙古	35	察哈右后、察哈右中、察哈右前、和林格尔、卓冷、武川、凉城、鄂伦春旗	8	和林格尔2、凉城2、武川4	3
辽宁	36	朝阳、建昌、建平、凌源	4	建昌1、凌源1、朝阳1、建平2	4
吉林	45	抚松、琿春、安图、敦化、浑江、延吉、桦甸	7	琿春3、延吉3、安图3、桦甸3、敦化4、浑江4	6
黑龙江	33	大庆、杜尔伯特、林甸、富裕、青冈、龙江、海林、牡丹江	8	龙江3、牡丹江3、杜尔伯特4、海林4、青冈4、林甸4、富裕4	7
河南	11	卢氏、灵宝、桐柏、西峡、嵩县	5	卢氏4	1
湖北	36	郧西、房县、郧县、保康、随州	5		
四川	28	万源、南坪、巫溪、巫山、黑水	5		
陕西	14	宝鸡、商州、山阴、陇县、宜君	5	宜君2、陇县3、宝鸡4	3
甘肃	19	庆阳、武都、卓尼、陇西、礼县、临潭、武山、华池	8	华池1、庆阳1、陇西2、武山3、礼县3、卓尼4、临潭4	7

(责任编辑:王 瑀)

Analysis on the Adaptive Area of *Bupleurum chinense* DC. And It's Quantificationally Geographical Division

Wei Jianhe¹, Chen Shilin¹, Wei Shuqiu², Cao Hailu³, Li Xianen¹, Yang Chengmin¹

(1 Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medicinal Sciences,
Chinese Peking Union Medical College, Beijing, 100094. 2 College of Resources and Environment of China
Agricultural University, Beijing Shinong Lufang Advanced and New Technologies Development Center, Beijing,
100094. 3 Forestry College of Guizhou University, Guiyang, 550025)

The Analytical System of Adaptive Region for Living Being's Growth (RALG) was used to the adaptive region analysis and the quantificationally geographical division of *Bupleurum chinense* DC. the results were compared with those gotten from the resource general investigation. The purpose of the study was to find out the modern method of adaptive regional division of Chinese Medicinal Materials. When Yanqing of Beijing was regarded as the analytical basal place, and the precipitation and temperature distance was used as the reference of division grade, 783 adaptive areas were found among all the countries of China. They are scattered among the latitude 27.5° to 54.2° and longitude 75.17°~134.17°. The first grade adaptive areas of them are located in the north of Shanxi, Shaanxi and Hebei province, the mid-south of Inner Mogolia, and the southwest of Liaoning province between latitude 35.22° to 44.47° and longitude 102.33°~124.05°. The results are consistent with the actual distribution of *B. chinense* DC. wild resources. It can be concluded that the Analytical System of Adaptive Region for Living Being's Growth, combining the resources investigation data, is suitable for the quantificationally geographical division of *B. chinense* DC.

Key words: *Bupleurum chinense* DC., adaptive area, quantificationally geographical division, RALG

欢迎订阅《中国免疫学杂志》

该刊是中国免疫学会会刊,是国内外公开发行的国家级学术期刊,为基础医学、生物学的核心期刊,是美国化学文摘(CA)的源期刊,被科学引文索引(SCI)摘录,为中国科学引文数据库、中国学术期刊文摘、中国生物医学文摘的来源期刊。曾获第二届国家期刊奖百种重点期刊、中国首批期刊方阵“双效”期刊,首届北方优秀期刊奖。本刊主要栏目有分子与细胞免疫学、遗传免疫学、免疫药理学、神经内分泌与免疫、肿瘤免疫学、SARS与免疫、临床免疫学、生殖免疫学、免疫学技术与方法、中医中药与免疫、兽医免疫学、教学园地、述评、专题综述等,并开设了国内外免疫学研究的重点、热点、前沿课题等专题讲座专栏,增设了实用临床免疫学栏目。不仅内容更新更快,而且信息更大。

每册定价: 10.00元, 全年定价: 120.00元

邮发代号: 12-89。

地址: 长春市建设路 971 号编辑部 130061

电话: 0431-8925027(传真)

E-mail: zhmicazh@sina.com, zhmicazh@126.com

欢迎订阅《人参研究》杂志

《人参研究》杂志是目前国内唯一的人参专业科技期刊,由吉林人参研究院主办,为《中国期刊全文数据库》全文收录期刊、《中国学术期刊综合评价数据库》统计源期刊,国内外公开发行。《人参研究》杂志主要报道人参、西洋参和长白山药用植物的栽培新技术、病虫害防治新方法、药理植化研究新成果、加工新工艺和新产品开发等。

《人参研究》杂志开设“专论综述”、“栽培研究”、“药理研究”、“测试分析”、“加工技术”、“应用技术”、“新产品介绍”、“临床观察”、“产品开发”、“人参文化研究”等二十多个栏目,多侧面、多层次地面向读者。适合各级从事人参科技工作的院校师生、科研人员、生产技术人员及广大参业种植户参阅。

每期定价: 6元, 全年定价: 24元。

地址: 通化市龙泉路 666 号编辑部 134001

电话: 0435-3212559