

道地药材产地沿革生态地图共享数据库构建研究*

刘方舟 杨 阳 李 萌 杜 昱 张一颖 王 静 李园白

(中国中医科学院中医药信息研究所 北京 100700)

[摘要] 从系统架构、运行环境、功能模块等方面阐述道地药材产地沿革生态地图数据库具体构建,对系统应用进行展示,指出该数据库能够为不同朝代道地药材产地变迁、地域生态环境特色分析提供全面、可靠的数据支撑。

[关键词] 道地药材;产地沿革;生态地图;数据库

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.03.008

Study on Building of Ecological Map Shared Database for Origin Evolution of Genuine Regional Drugs LIU Fangzhou, YANG yang, LI Meng, DU Yu, ZHANG Yiyang, WANG Jing, LI Yuanbai, Institute of Information on Traditional Chinese Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

[Abstract] The paper expounds on the concrete building of ecological map shared database for origin evolution of genuine regional drugs in terms of system architecture, operating environment and function module, etc., shows the application status of the system, points out that the database can provide comprehensive and reliable data support for the analysis of origin changes of genuine regional drugs in different dynasties and regional ecological environment characteristics.

[Keywords] genuine regional drugs; origin evolution; ecological map; database

1 引言

道地药材是指来自特定产地、栽培规范、加工精细、贮藏合理、品质卓越、疗效显著的中药材,是传统中医药行业评价药材质量的一项独特判别标

准,具有强烈的地域性^[1]。然而药材的道地产区在漫长的历史形成与发展中并非一成不变,而是经历了逐步成熟的复杂演变过程,大部分道地药材是存在产地变迁的^[2],探索药材道地产区的迁移对中药道地性研究至关重要^[3]。各历史时期特定区域的药材分布与特点是道地药材传承研究的重要内容,只有明确各历史时期药材产地的变迁才能更加深入认识和理解道地药材内涵^[4]。本草古籍是中医药学习本源,是中华民族智慧的结晶,汇载上古春秋至明清时期中医药学发展的辉煌成就。相关学者开展药材产地本草考证研究时需人工进行大量查找、阅读工作,在利用传统古文献上存在很多不便。本研究通过构建道地药材产地沿革生态地图共享数据库,以动态专题地图的形式展示药材产区分布、生态因

[修回日期] 2019-10-14

[作者简介] 刘方舟,博士,中级职称,发表论文13篇;通讯作者:李园白,研究员。

[基金项目] 科技基础性工作专项“常用道地药材及其产区的特征、标准及数字化”(项目编号:2015FY111500-190)。

子、产区时空演变特征, 总结并呈现药材道地产区的历史沿革, 为道地药材产地研究提供借鉴。

2 资料来源

2.1 产地生态因子数据

来源于第4次全国中药资源普查数据, 字段包括生态系统类型、居群面积、栽培面积、土壤容量、根际细菌优势种、真菌总数、根际真菌优势种、植被类型、酸碱度、有机碳含量、土壤质地分类、土壤的阳离子交换能力、土壤有效水含量等级、粘土量、含沙量、土壤类型、等温性、季节降水量变异系数、年均温变化范围、年均降水量、年平均气温、昼夜温差月均值、镉、铜、锌、铬、镍、总砷、总汞、总铅、全氮、总碳、土壤微生物碳、土壤微生物氮、全磷、全钾、全硒、全钙、全镁、全钠、碱解氮含量、有效磷、有效锌、有效锰、有效铁、有效铜、有效硼、有效钼、有机质、速效钾、缓效钾、柠檬酸。

2.2 古代产地数据

道地药材历代产地本草考证共涉及秦朝、汉朝、南北朝、唐朝、宋朝、明朝相关古籍 10 本, 包括《神农本草经》、《名医别录》、《本草经集注》、《千金翼方药出州土》、《新修本草》、《本草图经》、《本草品汇精要》、《本草原始》、《本草纲目》、《本草述》以及民国书籍《药物出产辨》。

2.3 各朝代历史地图及地貌信息

由中国地图出版社提供自夏朝至民国多个朝代的历史图, 包括中国历史上自夏朝至民国等多个朝代的疆域、地名、河流、山脉、地形地貌等地理要素。

3 数据库构建

3.1 系统架构

基于地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 平台, 采用浏览器/服务器 (Browser/Server, B/S) 服务模式, 实现中药材历史分布显示查询、基于生态因子的管理查询展示, 与中药材库数据进行接口对接, 总体上分 3 层。一是数据层,

为展示平台提供基础数据, 包括时空地名、朝代、生态因子、空间图层、药材数据。二是 GIS 平台层, 提供 GIS 基础功能, 具体包括图层管理、浏览、放大缩小、拉框放大、鹰眼、测量等功能, 为中药材展现、查询提供 GIS 服务。三是平台展现层, 基于 GIS 服务实现历史地图药材展示、时空演变展示、药材定位、药材可视化展示、生态因子地图展示、生态因子关联查询、位置匹配、药材接口等功能, 见图 1。

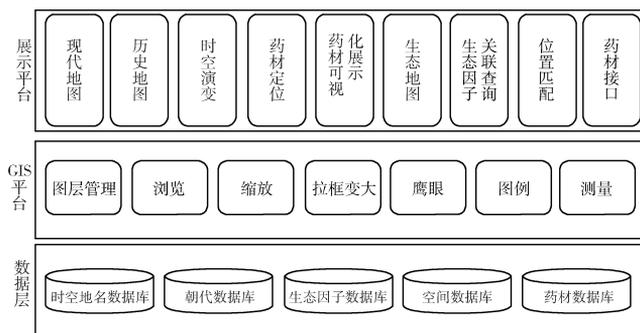


图 1 道地药材产地沿革生态地图系统架构

3.2 运行环境

以 Tomcat 8 作为系统应用服务器。应用前端主要采用 JQuery 与 Bootstrap 的组合, 与后台数据传输采用 Json 格式, 针对需要静态化的页面采用 FreeMarker, 其他情况使用 Jstl。应用后端使用 SpringMvc 框架, 按照 Action、Service、Dao 3 层体系设计应用, 对 Service 做数据库事务处理, 使用 MyBatis 与数据库进行数据交互。数据存储采用 MySQL 数据库。

3.3 功能模块

3.3.1 历史地图 展示中国历史上夏朝、商朝、西周、春秋、战国、秦朝、西汉、东汉、三国、西晋、东晋十六国、南北朝、隋朝、唐朝、五国十代、辽北宋、金南宋、元朝、明朝、清朝、民国各历史时期的疆域、地名、河流、山脉、地形地貌等地理要素。

3.3.2 生态地图 在基础地理要素基础上叠加重要生态因子、药材 POI 信息, 形成药材生态专题地图, 选择温度、降水量、土壤、气候、水系、干湿区 6 个重要生态因子, 每个生态因子单独使用一张底图用于叠加。

3.3.3 时空地名数据库 建立历史地名和现代地名的对应关系,实现地名数据的统一管理。数据库内容包括自夏朝至民国等多个朝代及现代地名数据及其对应关系,用于查询定位、符号配置和地图显示。

3.3.4 药材信息查询和定位 通过关键字、药材类别和药材产地列表查询实现药材信息查询,在地图上准确定位,根据药材产量确定药材符号数量,以地图符号形式展示药材产地位置,对药材产地行政区划单元分级显示。

3.3.5 药材产地时空演变 通过时间轴方式展示不同历史时期全国或放大区域的一种或多种药材的产地分布,支持手动和自动两种切换时间轴方式,可同时展示不同时期药材分布对比情况。

3.3.6 药材生态因子可视化显示 在地图上通过点、线、面等多种专题地图符号对一个或多个生态因子信息(如降水量、温度等)进行动态展示,同时在网页上以文字或表格形式展示所有或部分生态因子信息。

3.3.7 位置匹配 根据药材数据库的药材产地经纬度坐标,实现药材数据与地理底图相匹配,展示不同历史时期药材产地定位信息。

4 应用展示

4.1 概述

以现代中国行政区划地图、自夏朝至民国多个朝代历史图、中国生态地图为基础,结合不同时期药材本草考证专题数据及生态因子数据,完成道地药材产地沿革生态地图共享数据库系统开发,数据库主要包括历史地图、生态地图、时空地名数据库3大模块。

4.2 历史地图

切片按照比例尺分为6级,内容主要包括不同行政等级行政区或疆域、地名、河流、山脉、

地形地貌等地理要素,时间上包括21个朝代。具体功能:一是基本功能,手动或自动切换不同朝代历史地图,展示该朝代历史药材分布情况。二是地图基础操作,浏览、放大缩小、拉框放大、鹰眼、图例、测量等。三是药材查找定位,根据药材名称或历史朝代在地图上定位药材产地,药材图标高亮显示。同一点可能存在多条药材信息,通过药材图标疏密程度展示药材数量信息。四是药材信息展示,点击地图中药材可以显示药材详细信息,如药材别名、朝代名称、详情链接、古代品种名称、相关文献、对应现代地名、古籍文字描述等,包括文字、图片信息。历史地图模块,见图2。

4.3 生态地图

该数据中包括大量生态因子类型,根据已有地图资料,展示气温、降水、中国土壤区划、气候、水系、干湿区6个生态因子,与不同级别行政区划数据、地名数据相叠加,地图切片分级数按照比例尺分为6级。生态因子地图药材展示,结合药材主要生态因子展示各地区生态因子、药材分布图,实现不同生态地图切换,可按照药材、地名进行条件查询。具体生态地图列表包括:中国1月、4月、7月、10月平均气温及全年降水量、冬季降水量、夏季降水量、中国土壤区划、气候分布、水系分布和干湿区分布。生态地图模块,见图3。

4.4 时空地名数据库

按照不同行政区划级别,根据古今地名定位点相对距离分别确定古代地名与现代地名的对应关系,建立时空地名数据库,通过关联产地字段,实现道地药材产地的准确定位。以北宋为例,分别从路(道)、府(州、军司驻所)、县3个行政等级进行古今地名对应。

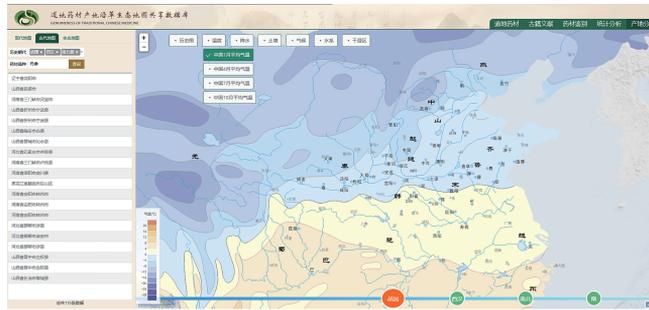


图2 道地药材产地沿革生态地图共享数据库-历史地图模块



图3 道地药材产地沿革生态地图共享数据库-生态地图模块

5 讨论

5.1 道地药材产地沿革研究的重要意义

道地药材是传统中医药的精髓^[5]。作为优秀中华民族文化传承的重要载体与源泉,在漫长的历史变迁中,大部分药材道地产区存在迁移的现象,其形成受到诸多因素影响^[6]。故在开展药材道地性研究时应对相关历史产地变迁进行深入探索,明确不同历史时期、不同产区的变迁沿革^[7],以便更加全面、深入地开展道地药材研究。我国中药资源普查自唐朝编纂《新修本草》^[8]时期就已开始,政府组织药材普查整理。宋代编著《图经本草》^[9]时期再次开展全国范围的药材资源调查,建国后又相继开展4次资源普查,从中调研药材道地产区的变迁、发现新的中药优质分布地域^[10]。

5.2 共享数据库研发价值

本研究建立道地药材产地沿革生态地图共享数据库,采用古代医书本草考证方式获取数据资料,以夏朝至民国多个朝代的历史图、中国生态地图为基础,药材产地生态因子数据来源于第4次全国中药资源普查数据,为不同朝代道地药材产地变迁、

地域生态环境特色分析提供可靠的数据支持,提供专业、系统、共享的数字化资源。不仅具有药材产地生态、本草古籍采集数据,还包含大量动态地图图片和虚拟环物等,均可通过数据接口与其他异构数据库实现资源共享。构建采用先进的信息化技术与手段,为用户提供直观的查询体验,既为本草古籍资源本身的再研究、再利用提供各种可能,又为中药材产地生态环境相关研究做出贡献。数据库构建顺应我国信息化时代的发展要求,改变传统中药资源产地沿革资料存储和查询模式,为中药资源道地产区考证、地域特色分析等相关研究提供可靠的数据支持与可视化展示。古代地图模块可以根据朝代和药材名称查询展示该味药材在选中朝代疆域范围内的产地分布情况、轮播不同历史朝代药材产地变化,还可以显示不同区域的温度与降水量等生态信息。

6 结语

目前数据库收录71味常用中药的产地沿革与生态因子信息,今后可不断增加更多药材相关信息入库。随着时间的推移、查询需求的不断变化及领

(下转第43页)

- Care with Deep Learning [J]. BMC Medical Informatics and Decision Making, 2018, 18 (4): 122.
- 28 de Langavant L C, Bayen E, Yaffe K. Unsupervised Machine Learning to Identify High Likelihood of Dementia in Population - based Surveys: development and validation study [J]. Journal of Medical Internet Research, 2018, 20 (7): e10493.
- 29 Oh J, Makar M, Fusco C, et al. A Generalizable, Data - driven Approach to Predict Daily Risk of Clostridium Difficile Infection at Two Large Academic Health Centers [J]. Infection Control & Hospital Epidemiology, 2018, 39 (4): 425 - 433.
- 30 Bennington - Castro J. AI Can Predict When We'll die - here's why that's a good thing [EB/OL]. [2018 - 10 - 22]. <https://www.nbcnews.com/mach/science/ai-can-predict-when-we-ll-die-here-s-why-ncna844276>.
- 31 Buhr S. FDA Clears AliveCor's Kardiaband as the First Medical Device Accessory for the Apple Watch [EB/OL]. [2017 - 11 - 30]. <https://techcrunch.com/2017/11/30/fda-clears-alivecors-kardiaband-as-the-first-medical-device-accessory-for-the-apple-watch/>.
- 32 Victory J. What Did Journalists Overlook about the Apple Watch Heart Monitor's Feature? [EB/OL]. [2018 - 09 - 20]. <https://www.healthnewsreview.org/2018/09/what-did-journalists-overlook-about-the-apple-watch-heart-monitor-feature/>.
- 33 Fingas R. Apple Watch Series 4 EKG tech got FDA Clearance Less than 24 Hours Before Reveal [EB/OL]. [2018 - 09 - 18]. <https://appleinsider.com/articles/18/09/18/apple-watch-series-4-ekg-tech-got-fda-clearance-less-than-24-hours-before-reveal>.
- 34 Miliard M. As FDA Signals Wider AI Approval, Hospitals Have a Role to Play [EB/OL]. [2018 - 12 - 22]. <https://www.healthcareitnews.com/news/fda-signals-wider-ai-approval-hospitals-have-role-play>.
- 35 Kuang C. Can AI be Taught to Explain itself? [EB/OL]. [2017 - 11 - 21]. <https://www.nytimes.com/2017/11/21/magazine/can-ai-be-taught-to-explain-itself.html>.
- 36 Brundage M, Avin S, Clark J, et al. The Malicious Use of Artificial Intelligence: forecasting, prevention, and mitigation [J]. arXiv preprint arXiv: 1802. 07228, 2018.

(上接第 38 页)

域相关知识的不断更新, 本系统不仅可以快速进行数据扩充, 同时还可以在目前架构基础上优化升级系统功能或开发新的功能, 例如数据统计挖掘、知识地图视频、展示与分析等, 以保证数据库信息资源的使用价值和平台功能的合理性, 从而为开展道地药材相关研究提供有力工具, 为总结中药资源产地沿革与地域生态因子的可视化展示提供可靠的信息保障与技术支持。

参考文献

- 1 韩邦兴, 彭华胜, 黄璐琦. 中国道地药材研究进展 [J]. 自然杂志, 2011, 33 (5): 281 - 285.
- 2 詹志来, 邓爱平, 彭华胜, 等. 基于历代本草产地变迁的药材道地性探讨——以黄芪、丹参为例 [J]. 中国中药杂志, 2016, 41 (17): 3202 - 3208.
- 3 梁淑贞. 唐至清代黑河流域中药材资源分布与变迁研究 [J]. 河西学院学报, 2015, 31 (4): 29 - 35.
- 4 彭华胜, 郝近大, 黄璐琦. 道地药材形成要素的沿革与变迁 [J]. 中药材, 2015, 38 (8): 1750 - 1755.
- 5 黄林芳, 张翔, 杜志霞. 道地药材传承与创新研究理论新探 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2018, 24 (16): 194 - 202.
- 6 廖保生, 宋经元, 谢彩香, 等. 道地药材产地溯源研究 [J]. 中国中药杂志, 2014, 39 (20): 3881 - 3888.
- 7 陈卫东, 彭慧, 王妍妍, 等. 茯苓药材的历史沿革与变迁 [J]. 中草药, 2017, 48 (23): 5032 - 5038.
- 8 王婧, 张瑞贤, 张慕群. 唐代道地药材出产区划浅谈 [J]. 江西中医学院学报, 2006, 18 (4): 28 - 30.
- 9 陈秀芬. 《本草图经》药材产地与道地产地分布研究 [C]. 苏州: 第十九届全国药史本草学术研讨会暨 2017 年江苏省药学会药史专业委员会年会论文集, 2017: 7.
- 10 马晓晶, 郭娟, 唐金富, 等. 论中药资源可持续发展的现状与未来 [J]. 中国中药杂志, 2015, 40 (10): 1887 - 1892.