

# 国产单叶蔓荆种内变异的数量分类学研究

辛海量<sup>1,2</sup>, 胡园<sup>3</sup>, 张巧艳<sup>4</sup>, 郑汉臣<sup>4</sup>, 秦路平<sup>4\*</sup>

(1. 第二军医大学 长海医院 中医系, 上海 200433; 2. 第二军医大学 中医系, 上海 200433; 3. 中国人民解放军总医院 药理研究室, 北京 100853; 4. 第二军医大学 药学院生药学教研室, 上海 200433)

**摘要:** 分析了中国分布单叶蔓荆的种内变异。每个居群随机采取5个以上的完整植株,以16个居群单叶蔓荆作为分类运算单位(operational taxonomic unit, OTU),选取11个有变异的形态学性状和3个品质性状。形态性状以各植株的平均值作为OTUs的原始数据,形成16×14的原始数据矩阵,对矩阵进行聚类分析。根据Q分析树系图3,由结合线水平(类间距离等于10)可将16个居群分为三组,Ⅰ(12,15,14,7,16,2,1,3),Ⅱ(8,13,11),Ⅲ(4,5,9,10,6)。国产单叶蔓荆居群分为三型,即低纬度型、混杂型Ⅰ和混杂型Ⅱ。部分显示居群种内变异呈现出与纬度的相关性,而部分居群变异较为复杂,可能受包括纬度在内的多种因素的复杂影响。  
**关键词:** 数量分类学; 单叶蔓荆; 种内变异

中图分类号: Q949 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2011)02-0184-04

## Study on intraspecific variation of *Vitex rotundifolia* grown in China with numerical taxonomy method

XIN Hai-Liang<sup>1,2</sup>, HU Yuan<sup>3</sup>, ZHANG Qiao-Yan<sup>4</sup>,  
ZHENG Han-Chen<sup>4</sup>, QIN Lu-Ping<sup>4\*</sup>

(1. Department of TCM, Changhai Hospital, the Second Military Medical University, Shanghai 20043, China;  
2. Department of TCM, the Second Military Medical University, Shanghai 200433, China; 3. Department of Clinical Pharmacology, General Hospital of PLA, Beijing 100853, China; 4. Department of Pharmacology, School of Pharmacy, the Second Military Medical University, Shanghai 200433, China)

**Abstract:** The intraspecific variation of different populations of *V. rotundifolia* was investigated with numerical taxonomy methods. More than five whole strains per population were selected randomly, then 13 varied morphological characters and 3 qualitative characters was included, and 16 populations were treated as operational taxonomic unit. Average value of morphological characters of all strains per population was treated as primary data for operational taxonomic unit to establish the primary 16×14 matrix which was further processed with hierarchical clustering method. The results showed that all populations could be divided into 3 groups, including Ⅰ(12,15,14,7,16,2,1,3), Ⅱ(8,13,11), Ⅲ(4,5,9,10,6). All populations of *V. rotundifolia* could be classified into 3 types by results of hierarchical clustering analysis; type Ⅰ distributed in low latitude regeons, complexing type Ⅰ, complexing type Ⅱ. The intraspecific variation of some populations was highly correlated with latitude variation, and the other with complexing variation might be influenced by various factors including latitude-related ones.

**Key words:** numerical taxonomy method; *Vitex rotundifolia*; intraspecific variation

收稿日期: 2010-05-11 修回日期: 2010-09-24

基金项目: 国家自然科学基金(30772783); 上海市科学技术委员会中药现代化研究科研基金(04DZ19810)[Supported by the National Natural Science Foundation of China(30772783); Research Fund for Traditional Chinese Medicine Modernization of Science and Technology Committee of Shanghai City (04DZ19810)]

作者简介: 辛海量(1976-), 男, 内蒙古赤峰人, 博士, 从事天然药物、中药资源、化学、药理等研究, (E-mail)hailiangxin@163.com。

\* 通讯作者: 秦路平, 博士, 教授, 从事天然药物、中药资源、化学、药理等研究, (E-mail)lpqin@hotmail.com。

单叶蔓荆 (*Vitex rotundifolia*) 系马鞭草科牡荆属植物 (中国科学院中国植物志编辑委员会, 1982), 其成熟果实为临床常用中药蔓荆子, 具有疏散风热、清利头目等功效, 具有解热、镇痛、抗炎、祛痰、抗菌、抗过敏、抗肿瘤、改善微循环等药理作用 (李春正等, 2005; Okuyama 等, 1998a, b; Kawazoe 等, 2001; Shin 等, 2000; KO 等, 2000; Hossain 等, 2001)。单叶蔓荆不仅具有较高的药用价值, 而且耐盐碱、干旱, 防风固沙, 还具有较高的生态学价值。目前, 临床常用中药来源多为多产地、多居群, 必然伴随植物的种内变异, 而植物的种内变异往往与中药材品质相关。在中国, 单叶蔓荆广布于沿海省区海滨沙地, 纬度跨度大, 其种内变异幅度多大, 该怎么研究, 迄今未见有关报道。另外, 据植物分类文献记载, 单叶蔓荆应为单叶, 而据作者本人在野外资源调查, 可见到单叶两深裂、三深裂甚至三出复叶叶型的存在, 提示单叶蔓荆种内变异问题值得探讨。数量分类学目的在于确定分类群间的表征关系, 是没有任何性状加权、建立在全面相似性基础上的分类处理。在分类过程中, 分类群的信息量越大, 所依据的特征数量越多, 所得出的分类结果越好。本文采用数量分类的方法, 系统研究中国沿海省区分布单

叶蔓荆的种内变异, 可为单叶蔓荆的资源开发、保护、药材品质评价等提供借鉴。

## 1 材料与方法

野外居群的选择及样本资料见表 1、图 1。多数数据根据野外调查记录, 尽可能随机采取 5 个以上的完整植株进行测量, 对于确有困难的部分居群, 则采用部分腊叶标本的观测数据。以 16 个居群单叶蔓荆作为分类运算单位 (operational taxonomic unit, OTU), 选取 11 个有变异的形态学性状和 3 个品质性状, 所有性状主要分三类: 二元性状 (two-state character), 以 O 表示。数量多态性状 (quantitative multistate character), 以 N 表示。定性多态性状 (qualitative multistate character) 以 Q 表示。各性状见表 2。

对于二元性状的处理: 有记为 1, 无记为 0。对于定性多态性状编码的处理: 1 号性状 (花期): 按开花时间 7、8、9 月分为早、中、晚, 分别记为 0, 1, 2; 7 号性状 (花萼长度) 短于果实 1/2 者记为 0, 长于果实 1/2 短于果实者记为 1, 与果实等长或长于果实者记为 2。

表 1 单叶蔓荆居群分布  
Table 1 Population distribution of *Vitex rotundifolia*

编号 No.	采集地点 Collection location	纬度, 经度 Latitude, Longitude	海拔 Elevation (m)	采集日期 Collection date (年. 月. 日)
1	山东烟台	37°27.290'N, 121°42.355' E	5	2003.11.8
2	山东青岛	36°14.485'N, 120°40.046' E	6	2003.11.12
3	江苏连云港	34°45.656'N, 119°21.345' E	7	2003.11.13
4	浙江舟山	29°59.614'N, 122°23.240' E	5	2003.11.19
5	浙江平阳	27°27.859'N, 121°03.504' E	9	2004.11.21
6	江西新建	28°56.333'N, 115°48.002' E	21	2004.10.12
7	福建莆田	25°02.975'N, 119°07.221' E	21	2004.11.7
8	福建诏安	23°37.223'N, 117°15.253' E	4	2004.11.6
9	广东陆丰	22°52.227'N, 105°38.065' E	3	2004.11.5
10	广东阳江	21°34.516'N, 111°52.249' E	8	2004.10.28
11	海南万宁	18°39.855'N, 110°16.163' E	18	2004.10.30
12	海南三亚	18°13.547'N, 109°37.571' E	4	2004.10.30
13	海南东方	19°03.562'N, 108°37.747' E	10	2004.10.31
14	海南临高	20°00.290'N, 109°43.015' E	6	2004.11.1
15	广西合浦	21°36.170'N, 108°57.296' E	2	2004.11.2
16	广西东兴	21°31.809'N, 108°10.523' E	4	2004.11.3

形态性状以各植株的平均值作为 OTUs 的原始数据, 形成  $16 \times 14$  的原始数据矩阵  $X = \{X_{ij}\} 16 \times 14$ , 对矩阵经 SPSS 12.0 进行 hierarchical clustering method 聚类分析, Euclidean 距离, 聚类方法采

用 Ward method, 数据标准化方法采用 Standard deviation of 1。本实验中仅采用对样品进行聚类, 即 Q 型聚类 (对样本单位的观测量进行聚类, 是根据被观测对象的各种特征, 即反映被观测对象特征

的各变量值进行聚类)。

### 2 结果

根据 Q 分析树系图 2,由结合线水平(类间距离等于 10)可将国产单叶蔓荆的 16 个居群分为三组, I (12,15,14,7,16,2,1,3), II (8,13,11), III (4,5,9,10,6)。第二组全部为较低纬度居群,主要特点为存在接近三叶蔓荆的二裂、三裂乃至三出复叶叶型。第一组和第三组均为高低纬度居群混杂,无显著区别特征,是多种变异的综合反映。

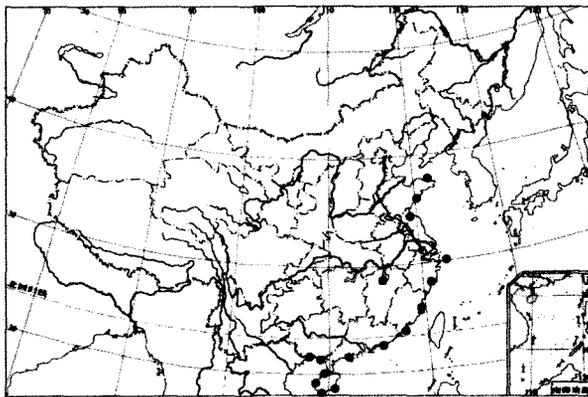


图 1 单叶蔓荆的地理分布  
Fig. 1 Geographic distribution of *Vitex rotundifolia*

表 2 单叶蔓荆的性状及编码  
Table 2 Characters and coding of *Vitex rotundifolia*

编号 No.	性状 Character	类型 Type
1	花期	Q
2	植株高度	N
3	茎生叶数量	N
4	茎生叶分裂情况	N
5	茎纵纹	N
6	茎被毛情况	O
7	花萼长度	Q
8	花萼被毛状况	O
9	叶短径	N
10	叶长径	N
11	叶长短径比	N
12	总黄酮含量	N
13	紫花牡荆素含量	N
14	果实千粒重	N

聚类分析结果显示,部分居群呈现出与纬度的相关性而聚为一类,部分居群变异较为复杂,可能受包括纬度在内的多种因素的复杂影响,因而高低纬

度居群混杂聚类。据此,可以将国产单叶蔓荆居群分为三型,即低纬度型、混杂型 I 和混杂型 II。

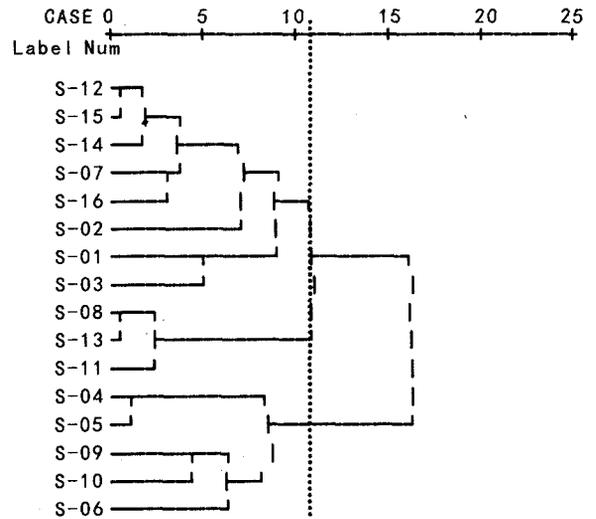


图 2 Q 型聚类分析树系图  
Fig. 2 Dendrogram of Q-type clustering analysis

### 3 讨论

数量分类学是一门将数学、统计学理论和电子计算机技术用于生物以及一般事物分类的科学,具体地说是用数量方法评价有机体类群之间的相似性,并根据这些相似性值把这些类群归成更高阶层的分类群,属于表征分类方法的范畴。用数量分类的方法对于解决种间分类早有报道(党承林等,1982;彭焱松等,2007),在种内变异的研究方面亦渐有较多应用(杨继,1991;古丽努尔·沙比尔哈孜,2008)。一般认为对于种内变异的研究采用居群比较合适,采用数量分类的聚类分析方法可以在一定程度上揭示这些居群间的亲缘关系,以便进一步研究性状与生存环境及遗传相关的变异规律。

形态学性状在传统分类中一直是最重要的分类证据,因此对国产单叶蔓荆 16 个居群性状选取上,首先选择了比较重要的形态学性状,其次选取了重要的品质性状——千粒重、总黄酮含量和紫花牡荆素含量。对于单叶蔓荆种内变异研究的重要目的在于寻找品质优良的居群,遴选优良种质,品质性状应该加以考虑。就现有数量分类研究报道来看,形态性状和品质性状综合分析尚属首次。实际上,对于数量分类研究,还可以利用组织结构特征、超微结构特征以及 DNA 特征进行分析,以及将生态和分布

性状,如生境、分布区类型和居群动态特征等与形态性状结合起来进行综合分析。此方面的工作有待于今后完成。

### 参考文献:

- 中国科学院中国植物志编辑委员会. 1982. 中国植物志(第 65 卷,第 1 分册)[M]. 北京:科学出版社:131
- Dang CL(党承林),Jiang HQ(姜汉侨). 1982. Numerical classification of subtropical evergreen broad-leaf forest at "CAOGOU-MOUNTAIN" in Xichou County, Yunnan(云南西畴县草果山常绿阔叶林的数量分类研究)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报),**2**(2):111-132
- Emi Okuyama, Shigeru Fujimori, Mikio Yamazaki, *et al.* 1998a. Pharmacologically active components of Vitis Fructus (*Vitex rotundifolia*). I. The components having vascular relaxation effects[J]. *Nat Med*,**52**(3):218-225
- Emi Okuyama, Shigeru Fujimori, Mikio Yamazaki, *et al.* 1998b. Pharmacologically active components of Vitis Fructus (*Vitex rotundifolia*). II. the components having anagesic effects[J]. *Chem Pharm Bull*,**46**(4):655-622
- Gulnur S(古丽努尔·沙比尔哈孜), Pan BR(潘伯荣). 2008. Variability of fruit characters of *Calligonum roborovskii* A. Los. (塔里木沙拐枣果实性状的种内变异研究)[J]. *Acta Bot Borreal-Occident Sin*(西北植物学报),**28**(2):370-374
- Kawazoe K, Yutani A, Tamemoto K, *et al.* 2001. Phenylanthracene compounds from the subterranean part of *Vitex rotundifolia* and their antibacterial activity against Methicillin-resistant staphylococcus aureus[J]. *J Nat Prod*,**54**(5):588-591
- Hossain MM, Paul N, Sohrab MH, *et al.* 2001. Antibacterial activity of *Vitex trifolia*[J]. *Fitoterapia*,**72**(6):695-697
- Ko WG, Kang TH, Lee SJ, *et al.* 2000. Polymethoxy flavonoids from *Vitex rotundifolia* inhibit proliferation by inducing apoptosis in human myeloid leukemia cells[J]. *Food Chem Toxicol*,**38**(10):861-865
- Li CZ(李春正), Su YF(苏艳芳), Jin XJ(靳先军). 2005. Advances in studies on chemical constituents from plants of *Vitex* and their bioactivities(牡荆属植物化学成分及生物活性研究进展)[J]. *Chin Tradit Herb Drugs*(中草药),**36**(6):930-938
- Peng YS(彭焱松), Chen L(陈丽), Li JQ(李建强). 2007. Study on numerical taxonomy of *Quercus* (Fagaceae) in China(中国栎属植物的数量分类研究)[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物学学报),**25**(2):149-157
- Shin TY, Kim SH, Lim JP, *et al.* 2000. Effect of *Vitex rotundifolia* on immediate-type allergic reaction[J]. *J Ethnopharm*,**72**(3):443-450
- Yang J(杨继). 1991. The application of statistical methods to the study of intraspecific variation(数量分析方法在种内变异研究中的运用)[J]. *Chin Bull Bot*(植物学通报),**8**(1):30-36
- 
- ( 上接第 274 页 Continue from page 274 )
- properties of sisal fiber reinfor reinforced PP compostte(剑麻纤维增强聚丙烯复合材料的制备及性能研究)[J]. *Engineering Plastics Appl*(工程塑料应用),**37**(5):21-25
- He XF(韩晓芳), Zheng LS(郑连爽), Du YM(杜予民). 2003. Microbial degradation of exploded cotton stalk(蒸汽爆破棉秆的微生物降解研究)[J]. *Transaction of China Pulp and Paper*(中国造纸学报),**18**(2):27-29
- Li XG(李新功), Wu YQ(吾义强), Zheng X(郑霞), *et al.* 2009. Research progress on interfacial compatibility of plant fibers/biodegradable plastic(植物纤维与生物降解塑料界面相容性研究进展)[J]. *Plastics Sci Tech*(塑料科技),**37**(7):86-89
- Tang JG(唐建国), Hu KA(胡克鳌). 1998. Modifications of natural fiber and its applications in composite materials(天然植物纤维的改性树脂基复合材料)[J]. *Polymer Bulletin*(高分子化学通报),**2**:56-62
- Tan H(谭洪), Wang SR(王树荣), Luo ZY(洛仲决), *et al.* 2006. Pyrolysis behavior of cellulose, xylan and lignin(生物质三组分热解行为的对比研究)[J]. *J Fuel Chem Tech*(燃料化学学报),**34**(1):61-65
- Yang ZL(杨之礼), Gao G(高洸), Liu HM(刘海敏). 1993. Characteristic of morphological structure of sisal fiber(剑麻纤维形态结构的特征)[J]. *J Cellulose Sci Tech*(纤维素科学与技
- 术),**1**(1):38-44
- Zhang B(张波), Lu SR(陆绍荣), Wang M(王敏), *et al.* 2009. Study on physical and mechanical properties of sisal fiber/polypropylene composite(剑麻纤维/聚丙烯复合材料物理力学性能的研究)[J]. *China Wood-Based Panels*(中国人造板),**20**(3):104-114
- Zhang YP(章毅鹏), Liao JH(廖建和), Gui WX(桂红星). 2007. Advances on researches of sisal fiber and its composites(剑麻纤维及其复合材料的研究进展)[J]. *Chin J Trop Agric*(热带农业科学),**27**(5):53-63
- Zhou GJ(周国江), Li QG(李全国), Chang L(常亮). 2007. FT-IR emission spectroscopy analysis of lignite treated by water/heat(水热处理后的褐煤红外光谱分析)[J]. *Hei Long Jiang Institute Sci Tech*(黑龙江科技学院学报),**17**(5):333-336
- Bledzki AK, Gassan J. 1999. Composites reinforced with cellulose based fibers [J]. *Progress in Polymer Science*,**24**:221-274
- Milosavljevic I, Suuberg EM. 1995. Cellulose thermal decomposition kinetics: Global mass loss kinetics[J]. *Ind Eng Chem Res*,**34**(4):1 081-1 091
- Suprane S, Thirawudh P, Nantaya Y. 2009. Mechanical property improvement of unsaturated polyester composite reinforced with admicellar-treated sisal fibers[J]. *Composites: Part A*,**40**:687-694