

# 环境因子对药用被子植物气孔特征影响的线性回归分析和通径分析\*

高 静 王 楠 张 倩 程虎印

(陕西中医药大学, 陕西 咸阳 712046)

**摘要:**目的 通过研究海拔、年降水量(mean annual precipitation, MAP)和年均温(mean annual temperature, MAT)对不同生活型和不同类群药用被子植物气孔特征的影响,为植物类中药材生理特性如何响应环境变化提供一定理论依据和参考。方法 搜集已发表的全国药用被子植物气孔参数相关文献中的数据,进行一元线性回归和通径分析。结果 研究显示涉及到的环境因子与一年生草本药用植物的气孔密度(stomatal density, SD)和气孔指数(stomatal index, SI)以及单、双子叶药用植物的SD无相关性。多年生草本药用植物的SD和SI与海拔呈正相关,与MAP和MAT呈负相关。单子叶药用植物的SI与海拔呈正相关,与MAP呈负相关。双子叶药用植物的SI与MAP呈负相关。通径分析结果表明MAP和MAT对于不同划分方式的药用植物来说都是其SI的主要环境决定因子和限定因子。结论 多年生草本药用植物的SD和SI以及单、双子叶药用植物的SI与环境因子协同变化。不同环境因子对不同生活型和不同类群药用植物的SD和SI相对重要程度不同。

**关键词:**气孔密度;气孔指数;药用植物;环境因子;通径分析

中图分类号: R 282.71 文献标识码: A 文章编号: 2096-1340(2017)02-0084-07

DOI: 10.13424/j.cnki.jsctcm.2017.02.030

植物叶片的形态结构与解剖特征是由遗传基因、发育阶段和环境因素等共同决定的。由于各物种间的遗传特征存在较大的差异,不同类群和不同生活型的植物响应各种生态因子变化的敏感程度不同,所以造成对环境的适应能力存在差异<sup>[1-3]</sup>。叶片是植物暴露在周围环境中最多的部分,对环境变化最为敏感,CO<sub>2</sub>浓度、温度、湿度、光照和土壤水分、养分等生态因子对其影响显著,植物对环境的适应性策略很多体现在叶片性状上<sup>[4]</sup>。气孔是叶片上的重要器官,不同植物类型的气孔特征不同,即使同种类型植物其气孔的形态、分布和开闭运动也受到全球气候变化的影响,因此,气孔生物学对于植物生理、植物演变进化和全球生态都至关重要<sup>[5]</sup>。目前,对气孔发育的研究主要集中于乔木、灌木和拟南芥等模式植物上<sup>[6,7]</sup>,而且有关气孔特征与环境因子关系的研究

并未得出一致的结论,如有研究表明随水分的减少气孔密度(stomatal density, SD)增加<sup>[8]</sup>,但也有研究指出在一些物种上水分增加反而会导致SD增大<sup>[9]</sup>,此外高温即会诱导SD增加也会使其减少<sup>[7,10]</sup>。环境因子对药用植物的气孔特征影响研究较少,气孔类型是药用植物叶表皮的主要特征之一,对植物药材显微鉴别有较大意义<sup>[11,12]</sup>,此外,气孔也是控制植物光合作用CO<sub>2</sub>进入和蒸腾作用水分散失的重要通道<sup>[13]</sup>,本文就海拔、年降水量(mean annual precipitation, MAP)和年均温(mean annual temperature, MAT)等环境因子对药用植物气孔参数的影响进行归类研究,为探讨以叶表皮显微特征对植物类中药材进行分类鉴定提供一定理论依据,对利用气孔发育调节药用植物

\* 基金项目:国家自然科学基金项目(31600320);陕西中医药大学青年基金项目(2015QN21);陕西省社会发展科技攻关项目(2016SF-360)