

小毛茛居群分化研究(I) ——居群内和居群间的形态变异

张竞男¹, 周 巍², 汪小凡^{1*}, 予 茜³, 张 刚³

(1. 武汉大学植物发育生物学教育部重点实验室, 湖北武汉 430072; 2. 信阳农业高等专科学校, 河南信阳 464000; 3. 武汉大学生命科学院, 湖北武汉 430072)

摘 要: 对小毛茛的 3 个地点共 6 个居群的形态变异作了观测。该种的株高、叶形、花瓣数目等性状具有显著的居群内和居群间变异。用 31 个形态及生境性状作出的聚类分析结果表明: 小毛茛居群遗传分化主要与居群所在生境因素相关, 与地理位置之间仅有不显著的相关性。

关键词: 小毛茛; 居群分化; 形态变异

中图分类号: Q949.746.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2001)02-0146-04

Primary studies on differentiation of populations in *Ranunculus ternatus* Thunb. (I) ——Inter-/intro-population variance of morphological characteristics

ZHANG Jing-nan¹, ZHOU Wei², WANG Xiao-fan¹, YU Qian³, ZHANG Gang³

(1. Key Laboratory of MOE for Plant Developmental Biology, Wuhan University, Wuhan 430072, China; 2. Xinyang Agricultural College, Xinyang, Henan 464000, China; 3. College of Life Sciences, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: Morphological variance of six populations in *Ranunculus ternatus* Thunb. from three locations was observed. Inter-/intro-population variance occurred remarkably in some morphological characters such as height of plants, shape of leaves, and number of petal in each flowers. Based on the morphological characters and habitat factors, cluster analysis showed that, the genetic differentiation among populations in *R. Ternatus* is mainly related to the habitat factors. The relativity between genetic variance and geographical sites is not remarkable.

Key words: *Ranunculus ternatus*; population differentiation; morphological variance

进化就是亲代居群与子代居群间相异性的发展^[1]。因此, 变异为进化提供了原料, 是进化的重要基础之一。小毛茛(*Ranunculus ternatus* Thunb.) 是毛茛科的一种小草本植物, 其花、叶等器官形态变异频繁

发生^[2,3], 是研究植物居群变异式样的好材料。对该种的核型^[2]、同工酶^[4]及花粉流^[5]等方面的已有过一些探讨。本研究主要以小毛茛的若干形态指标为依据, 分析其居群内和居群间变异式样及其与环境因素的

收稿日期: 2000-05-29

作者简介: 张竞男(1979-), 女, 武汉大学生命科学院本科生, * 通讯联系人。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(39870082); 武汉大学本科生业余科研项目部分资助。

关系。在此基础上,后续工作中将用等位酶分析方法较为深入地研究该种的居群遗传分化。

1 材料和方法

1.1 材料来源

材料采自河南、湖北二省 3 个地点 6 个居群,每

一地点的 2 个居群的空间距离约 200~300 m。1999 年 3~4 月,在对居群自然状况进行考察的基础上,按照居群取样原则对各居群进行采样。每居群采集约 20~30 株压制成腊叶标本供形态分析(另各取 30 株移栽到实验室以备等位酶分析用)。凭证标本存于武汉大学生命科学院植物标本馆(WH)。

表 1 材料来源

Table 1 Origin of the materials

序号 Serial number	居群代码 Code of populations	地点 Locality	样容量 Numbers of individuals	凭证标本 Voucheres
1	LJ-1	湖北武昌珞珈山 Luojia Hill, Wuchang, Hubei	30	X. F. Wang 9901
2	LJ-2	湖北武昌珞珈山 Luojia Hill, Wuchang, Hubei	20	X. F. Wang 9902, 9903
3	SZ-1	湖北武昌狮子山 Shizi Hill, Wuchang, Hubei	30	X. F. Wang 9904
4	SZ-2	湖北武昌狮子山 Shizi Hill, Wuchang, Hubei	30	X. F. Wang 9905
5	XY-1	河南信阳 Xinyang, Henan	20	X. F. Wang 9906
6	XY-2	河南信阳 Xinyang, Henan	20	X. F. Wang 9907, 9908

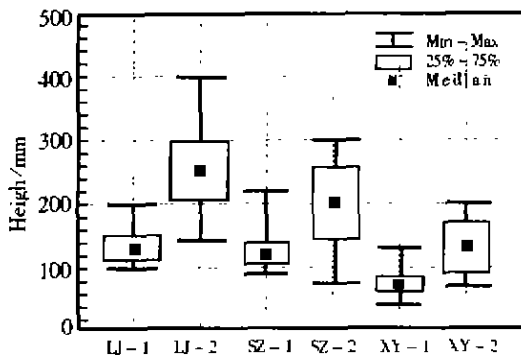


图 1 小毛茛各居群株高变异幅度

Fig. 1 Variance ranges of plant heights in populations of *Ranunculus ternatus* Thunb.

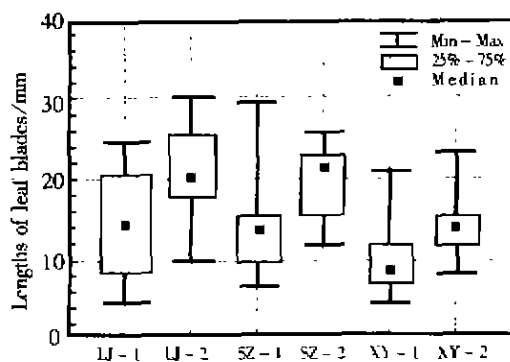


图 2 小毛茛各居群中基生叶片长度变异幅度

Fig. 2 Variance ranges of lengths of leaf blades in populations of *Ranunculus ternatus* Thunb.

1.2 形态分析和数据处理

观察和测量各居群所有样本的株高、基生叶叶片

形状、雄蕊数、雌蕊数等形态指标,统计变化幅度或出现频率。选择 30 个以上性状,以各个居群为 OUT's,采用距离系数、UPGMA 法进行聚类分析,所用程序为 STATISTICA 中的 cluster analysis 程序。

2 结果

2.1 居群内及居群间的形态变异

2.1.1 株高 全部样本中,植株地上部分高度的变异幅度为 35~400 mm。各居群中株高变异统计结果见图 1。株高平均值以居群 LJ-2 中为最大,XY-1 植株最为矮小。居群 LJ-1 与 LJ-2、XY-1 与 XY-2 株高差异显著。居群 SZ-1 与 SZ-2 株高相差不大。

2.1.2 基生叶片形状 小毛茛叶片长度变异幅度为 5~30 mm。各居群中叶片变异幅度见图 2。由图可见,居群 LJ-2 中基生叶叶片明显较大,而 XY-1 中叶片相对较小。居群间甚至居群内植株间基生叶叶片形状变化十分显著(图 3)^[6],由 3 浅裂至 3 全裂,顶生或侧生裂片浅裂至全裂或为复叶,二回裂片为圆形至条状。居群 LJ-2 中植株的叶型(图 3:9~10)较为特殊,明显有别于其他(图 3:1~10)。

2.1.3 花瓣数目 小毛茛每花花瓣常为 5 枚,但不同居群中的花瓣数目变异十分引人注目,具 6~10 枚花瓣的花较为常见。据作者反复观察发现,每植株的花瓣数目较为稳定,具 6 或更多花瓣的花常着生于同一植株上。因此可以推测,花瓣数目变异具有一定的遗传基础。各居群中具 5 枚以上花瓣的花的植株所占比例不同(图 4)。花瓣的大小和形状在各居群内和居群间也有差异。

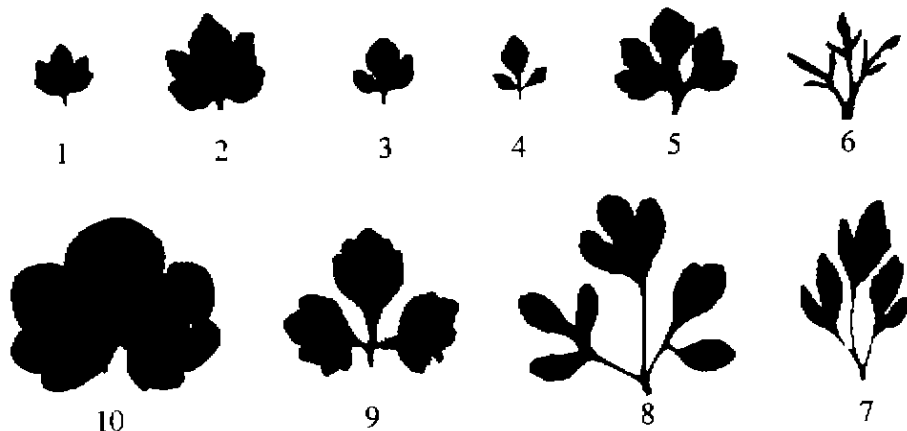


图 3 小毛茛基生叶叶片形态变异

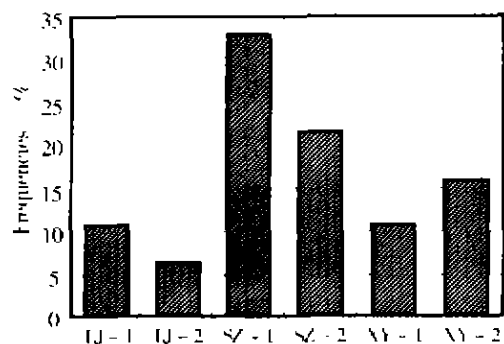
Fig. 3 Morphological variance of leaves within *Ranunculus ternatus* Thunb.

图 4 小毛茛居群中花瓣数多于 5 枚的植株比

Fig. 4 Frequencies of flowers with more than 5 petals in populations of *Ranunculus ternatus* Thunb.

此外,据作者统计,小毛茛各居群在茎生叶形态、雄蕊群和雌蕊群等花部数目等方面亦存在居群内和居群间变异。

2.2 居群水平的聚类分析

根据形态的及生境的性状,采用欧氏距离系数和 UPGMA 法对各个居群进行聚类分析,结果见图 5。本研究所用性状包括:(1)光照;(2)土壤水分;(3)土壤肥力;(4)块根发达程度;(5)株高;(6)叶片质地;(7)基生叶叶柄长;(8)基生叶叶片长;(9)基生叶叶片长宽比;(10)基生叶一回裂片数;(11)基生叶一回裂片宽;(12)基生叶一回裂片形状;(13)基生叶一回裂片深;(14)基生叶二回裂片数;(15)基生叶二回裂片宽;(16)基生叶二回裂片深;(17)具有柄茎生叶否;(18)茎上部叶裂片数;(19)茎上部叶裂片长;(20)茎上部叶裂片长宽比;(21)茎上部叶裂片形状;(22)每花多于 5 花瓣植株比例;(23)花瓣长;(24)花瓣长宽比;(25)花瓣

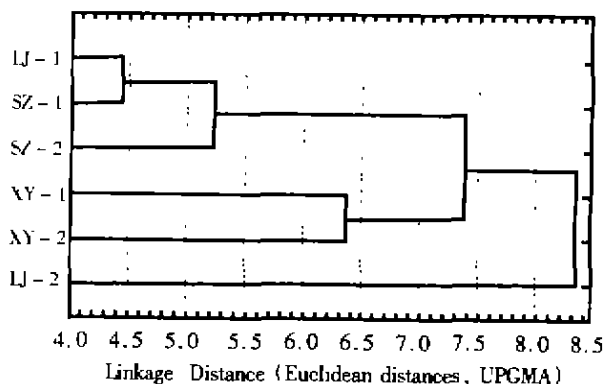


图 5 基于形态特征对小毛茛居群作出的聚类图地区地理位置

Fig. 5 Cluster analysis of populations in *Ranunculus ternatus* Thunb. based on morphological data

先端形状;(26)每花多于 5 萼片植株比例;(27)萼片长;(28)萼片长宽比;(29)萼片先端形状;(30)每花雄蕊数;(31)每花心皮数。

由图 5 可见,地理位置靠近的居群聚类较为紧密,但居群 LJ-2 在空间位置上紧密邻接 LJ-1,它们的形态相似性程度较低。聚类结果正好反映了 LJ-2 在多个性状上的与众不同。

3 讨论

对一个广布种而言,居群分化与地理分布有较大关系。小毛茛分布于淮河以南至广西北部,以及日本^[1],而本研究取样仅限于河南、湖北的 6 个居群,因此居群分化与地理因素的关系不显著。由于居群 LJ-2 处于林下荫湿的生境,而其他各居群均处于林缘阳坡或草地,因此作者认为该种的居群分化主要与居群所处生境相关。对生境及形态性状所作的 R 聚类分

析表明,土壤水份、土壤肥力两项生境性状与株高、基生叶一回裂深、基生叶叶柄长、基生叶叶片长、基生叶一回裂片宽、基生叶二回裂深、萼片长等形态形状紧密结合,而居群 LJ-2 中上述性状与其他居群有显著差异。

变异包含可遗传变异与环境饰变两种因素,形态学的表征性状可能有较大的可塑性。只有基因型及其频率的变异才更具进化意义。作者将在进一步的工作中用等位酶分析方法对小毛茛的遗传分化作出较为深入的研究。

参考文献:

[1] Dobzhansky T. Genetics and the Origin of Species, 3rd

Ed[M]. New York; Columbia Univ Press, 1953.

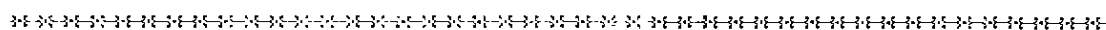
[2] 王文采. 中国植物志(第二十八卷)[M]. 北京:科学出版社, 1980. 267—302.

[3] 廖亮,徐玲玲,杨涤清. 江西 5 种毛茛科植物核型研究[J]. 植物分类学报, 1991, 29(2): 178—183.

[4] 徐玲玲,廖亮. 猫爪草和肉根毛茛的同工酶研究[A]. 中国植物学会. 中国植物学会六十五周年年会学术报告及论文摘要汇编. 北京:中国林业出版社, 1998. 148.

[5] 王金平,李天煜,汪小凡,等. 小毛茛(*Ranunculus ternatus* Thunb.) 花粉流潜能初探[J]. 广西植物, 1999, 19(3): 225—228.

[6] 汪小凡,廖万金,宋志平. 小毛茛居群的遗传分化及其与空间隔离的相关性[J]. 生物多样性, 2001, 9(2).



欢迎订阅 2001 年《广西植物》

《广西植物》是由广西植物研究所和广西植物学会联合主办的、国内外公开发行的植物学综合性学术期刊。创刊于 1981 年。主要刊载植物学及相关学科有创新性的研究论文、简报、专论和述评性文章,介绍植物学研究中的新技术、新方法,报道植物学上的新发现和新进展。与世界上 15 个国家 36 个研究单位以及国内 29 个省市(自治区)60 多个科研机构、大中专院校等进行长期交换。本刊被《中文核心期刊要目总览》第二版/1996 和第三版/1999 连续确定为中国自然科学中文核心期刊;进入了中国科技期刊 500 强的前 300 名;被中国大型数据库收录为来源期刊,是广西优秀期刊之一。本刊稿源范围广,遍及全国各省(自治区)、国外及港、澳地区。

主要栏目:植物分类学、植物形态学、植物生态学及地植物学、植物生理学、植物化学、植物引种栽培、植物资源开发利用与保护、园林绿化与植物园建设等。

主要读者对象:植物学及相近学科的科研、教学和技术从业人员。

国内统一刊号:CN 45-1184/Q;国际标准刊号:ISSN 1000-3142。标准大 16 开本,季刊,96 页。

定价:每季 8.00 元,全年 32.00 元。

邮发代号:18-13。各地邮电局(所)均可订阅。错过订期者可直接汇款到编辑部邮购(每册加收邮资;印刷品 2.00 元,挂号 4.00 元),并注明订阅年份、期数、册数。

通讯地址:广西桂林市雁山区广西植物研究所内《广西植物》编辑部。

邮编:541006 联系电话:(0773) 3550071 传真:(0773) 3550067