

Preliminary Study on the Population Distributive Pattern and Endangered Mechanism of *Zhengyia shennongensis*

Jiixin Deng, Zhengxiang Mao, Bo Feng, Xingwen Peng, Qingjie Wu, Daigui Zhang*

College of Biology and Environmental Sciences, Jishou University, Jishou Hunan
Email: zdg634278@126.com

Received: Jul. 12th, 2015; accepted: Aug. 11th, 2015; published: Aug. 14th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Zhengyia shennongensis, the genus name of which was given to express the famous phytotaxonomist—Prof. Wu Zhengyia's contribution to the Chinese plant taxonomy, flora and systematics, is a relatively towering perennial herbaceous plant of Urticaceae. As a new-discovered endemic species & genus of the family in the Shennong Forest, Hubei Province, China, it is of very significance in the botanic research and regional species conservation practices. Since the September of 2013, we have focused the investigation into its population module characters, distributive pattern, ecological factors and endangered status, and the results showed as follows: 1) There were six new-discovered small populations with only over 50 individuals; 2) The species only occasionally occurred in some gullies and concave grooves of midslope along the riverbank of Wushanhu with a serious unstable habitat frequently destroyed by irregular rainwater and mud-rock flow; 3) The small population in the type specimen collecting site had 67.7% annual mortality, 13.8% refresh rate and 46.1% preserving rate from the September, 2013 to September, 2014; 4) There were over 500 individuals only recorded in the distributive area, which indicated that the species was in extremely endangered, and its critically endangered situation resulted from a combination of habitat distinctiveness, peculiar eco-biological characteristics and human firewood-cutting, herb-gathering or other interferences. The top priority should make an extensive propaganda and education for local masses to inform them the special nature and conservation significance of this rare species, so as to they could actively do some practical things to conserve these remaining populations. Meanwhile, we made a suggestion that the relevant departments should consider a project funding plan to focus its population viability analysis and off-site conservation practices.

Keywords

Zhengyia shennongensis, Population Distributive Pattern, Endangered Mechanism

*通讯作者。

神农征镒麻种群分布模式及濒危机制的初步研究

邓嘉欣, 毛正祥, 冯 博, 彭兴文, 吴清姐, 张代贵*

吉首大学生物资源与环境科学学院, 湖南 吉首

Email: zdg634278@126.com

收稿日期: 2015年7月12日; 录用日期: 2015年8月11日; 发布日期: 2015年8月14日

摘 要

神农征镒麻是荨麻科高大草本多年生植物, 系我国新发现的特有属种, 具有重要的科学研究和物种保护价值。自2013年9月以来, 我们对其种群构件特征、分布格局、生态因子及种群濒危状况等进行调查, 主要研究结果如下: 1) 新发现6个集群分布的50株以上的小种群; 2) 现已知其仅分布于神农架林区武山湖一带的狭小区域, 种群呈斑块状集群分布于溪沟或山坡凹沟, 主要位于坡中位, 生境很不稳定, 遭受不定期的泥石流侵扰和损毁; 3) 模式标本采集点的小种群年死亡率为67.7%, 年更新率为13.8%, 种群保存率为46.1%; 4) 已知植株仅500余株, 处于极度濒危状态, 其种群濒危是自身特殊生境、特殊生态生物学性状及人类破坏的综合性结果。当务之急是通过宣传教育, 发动群众使他们积极主动地保护征镒麻的特殊生境及残存种群。同时, 建议对其种群生存力和引种试验予以立项研究。

关键词

神农征镒麻, 种群分布模式, 种群濒危机制

1. 引言

植物种群分布是指种群在群落中占有一定空间的水平性分布[1] [2], 受种群生态学特性影响[3] [4]。植物通过对环境的选择和适应, 体现其在群落中的综合生存能力[5]。对植物种群分布、种群构件、生境特征及群落结构进行综合研究, 有助于对种群进化适应机理的理解和种群保护及利用方案的制订。荨麻科植物具有独特的有毒刺毛, 一旦触及皮肤, 就会使人痛痒难忍, 但许多种类都具有药用价值或其他多种用途, 是重要的资源植物类群。征镒麻属(*Zhengyia*)是荨麻科中的一个新属, 现已知仅神农征镒麻(*Zhengyia shennongensis*)一种, 见于湖北神农架国家级自然保护区[6], 是我国特有属、种, 具有重要的科学研究与物种保护价值。自2013年9月以来, 我们对其模式标本采集点的种群构件特征、分布格局、生态因子进行调查, 并通过对新发现的分布点生境特征的综合观察及相关分析就其种群分布模式及濒危机制进行了初步研究。

2. 研究方法

2.1. 研究区概况

神农架林区(109°56'E~110°58'E, 31°15'N~31°75'N)位于湖北省西部, 处于我国地势第二阶梯的东部边缘, 由大巴山脉东延的余脉组成中高山地貌, 区内山体高大, 由西南向东北逐渐降低, 平均海拔1700米,

最高峰(神农顶)海拔 3105.4 米。

神农架位于中纬度北亚热带季风区,受大气环流控制,气温偏凉且多雨。由于一年四季受到湿热的东南季风和干冷的大陆高压的交替影响,以及高山森林对热量、降水的调节,形成夏无酷热、冬无严寒的宜人气候。海拔每上升 100 米,气温低 1℃左右,季节相差 3~4 天,并且随着海拔的升高形成低山暖温带、中山中温带、亚高山寒潮带 3 个气候带。年降水量也由低到高依次分布为 761.4~2500 毫米不等。年平均气温为 12℃,但境内不同地点的温度从冬季最低零下 20℃至夏季最高 37℃。九月底到次年四月为神农架的冰霜期。总体上神农架气候的时空变化较大,立体小气候十分明显。由于其独特的地理位置、地质历史与气候条件,境内生物资源丰富而古老,是我国生物多样性保护的关键区域之一。

神农架是长江及其最大支流汉水在上游的分水岭,由于岭脊呈星芒状放射状,因而水系发育呈树枝状,有 4 大水系:神农架南坡的沿渡河和香溪河,为长江支流;神农架北坡的南河和堵河,为汉江支流。境内有大小河流 317 条,因此神农架的水能资源十分丰富,年均降水总量为 36.44 亿立方米,多年平均径流总量为 22.004 亿立方米,水资源总量为 22~25 亿立方米[7][8]。

神农征镒麻模式标本采集点(110°45'7.2"N, 31°41'41.8"E, 海拔 450 m)位于神农架林区阳日镇武山湖一带的破石缝溪沟,该沟非常狭小,呈北南流向,长约 50 米,北端沟底处有从山顶急冲而下的瀑流。溪沟面积仅约 300 m²,两侧是悬崖及陡坡,南端沟口处有一段陡崖直接降到公路。

2.2. 野外调查

由于溪沟面积小,我们足以找到几乎所有的神农征镒麻个体,用项目组特制的防水标签在个体茎基拴稳固定,逐一标记,并绘图记录每株所在的位置。同时,用米尺、游标卡尺测量株高、植株最粗处的直径,计数每株的叶片数、花果序的细枝数、珠芽数、托叶数,并选择茎秆中段及附近的叶片,计数每平方厘米刺毛的数量。一年后,对照所绘制的植株分布图逐一仔细检查记录每株的存活情况,分析死亡原因。调查期间对植物群落结构进行了样方调查(另文报道),同时注意观察动物在征镒麻植株上栖息、觅食或对征镒麻繁殖可能产生的影响情况。在沟的中部,放置浙江托普仪器公司生产的三参数记录仪,以每隔 15 分钟自动记录一次温度、湿度和光照度的日变化。在当地富有经验的草医的帮助下,我们对征镒麻的分布情况进行广泛调查,同时对征镒麻的药用及受破坏的情况也进行了询查。

2.3. 珠芽的萌发试验

2014 年 10 月将从野外带回的 108 颗珠芽(一般认为比种子具有更强的萌发能力)进行人工栽种试验。每 5 粒珠芽为一组,每次处理三次重复,将征镒麻珠芽分别置于实验室(室内)和吉首大学生态研究所周围的科研用地(室外)进行引种试验。室外环境为吉首市的自然环境。实验室设置温度为 25℃,光照强度为 6000 lux,湿度为 60%。实验室萌发试验又分为 3 组,在光湿温相同的条件下,珠芽的培育土壤分为神农架砂土,吉首当地土壤以及两者 1:1 的混合土壤,每天观察记录珠芽萌发情况并注意适时补水以维持土壤湿润。

2.4. 数据分析

采用三参数记录仪专用软件 AgriSYS6.26 将自动记录的数据导出,然后采用 Microsoft Excel 2003 对数据进行统计分析和作图。

3. 结果与分析

3.1. 植株构件的数量性状

神农征镒麻属于荨麻科直立高大型多年生草本植物,最大直径 0.3 cm~23 cm,平均 1.98 cm,76%的

株径介于 0.5 cm~1.5 cm; 株高 47 cm~303 cm, 平均 7.73 cm, 86%的株高介于 0.5 m~2.5 m。叶片宽大互生、呈边缘锯齿状的尖卵圆形, 单株叶片总数大多少于 80 片(89%)。9 月为盛花期和初果期, 10 月盛果期, 10 月下旬果实已成熟。圆锥状的花序由许多长柄花序分枝组成, 花果序数多在 39 枝以下(95%)。具有托叶、珠芽和刺毛, 单株托叶总数多为 8~23 片(72%), 珠芽数很少超过 50 颗(97%)。种子椭球形或近球形, 呈非扁平状的瘦果型, 表面密被乳头状突起。冬季植株部分干枯死亡, 次年再生。其他数量性状如表 1 所示。

3.2. 种群的分布、死亡率与更新率

由图 1 可见, 神农征镒麻沿溪边呈集群分布。2013 年 9 月在模式标本采集地总共标记 217 株, 2014 年 9 月找到仍带标签的 47 株, 另发现 53 株未带标签的, 有些缺乏标签的植株高达 2 m 以上。基于无标签个体的具体位置和长势, 可判断其中 30 株为新长出来的植株, 另 23 株的标签已经丢失。据此, 可计算出该种群的年死亡率为 67.7%, 年更新率为 13.8%, 种群保存率为 46.1%。

3.3. 新发现的分布点

神农征镒麻作为新属种发表之后的一段时间内, 一直都没有在模式标本采集点以外的其他区域发现其分布。在为期两年的调查中, 我们也仅新发现 50 株以上的分布点 6 处(图 2), 其中艾家湾(110°44'7.9"E, 31°41'8.8"N, 海拔 780 m)种群数量稍多, 也只有 100 余株, 是已知除模式标本采集点以外株数最多的分布点。

3.4. 生境中温湿光三参数的日变化

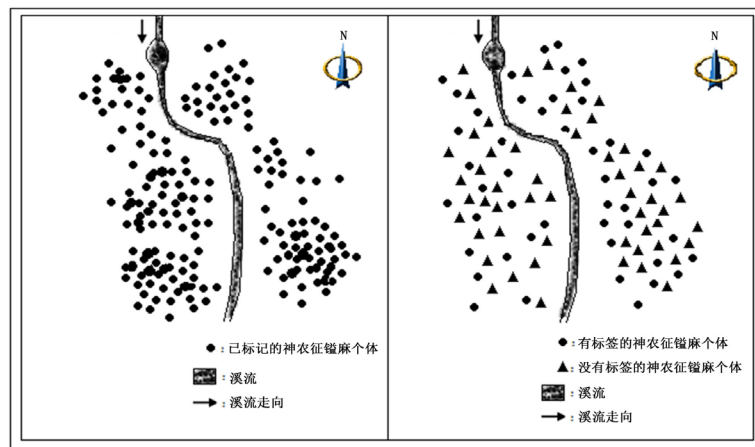
2014 年 9 月 22 日上午 9 时 15 分至 23 日上午 10 时整, 模式标本采集点温湿光三参数的日变化如图 3~5 所示。

图 3 及原始数据表明: 上午 9 时 45 分至 10 时 15 分的半小时内, 气温达到一天中的最高值, 即 40℃ 以上。之后迅速下降, 至 12 时 30 分降到 20℃。次日 5 时 30~45 分气温降至最低(12.9℃), 之后缓慢回升, 至早上 8 时仅升至 15.1℃。但随后骤然升高, 到 9 点 45 分又达到最高值(39℃)。

Table 1. Some quantitative characters of *Zhengyia shennongensis* in the Shennong Forest, Hubei Province (n = 94)

表 1. 神农征镒麻植株构件的数量特征(n = 94)

项目 Item	最大值(Max.)	最小值(Min.)	平均值(Mean)	变异系数(CV) (%)
植株高度(m) Plant height	3.03	0.47	1.62	40.97
植株最大直径(cm) Max diameter of plant	2.3	0.3	1.16	48.26
叶片数(piece) No.of leaves	119	8	40.39	66.05
花果序数(piece) No.of flower & fruit twigs	144	0	20.84	104.24
珠芽数(indiv.) No. of bulbils	76	0	19.07	87.46
托叶数(indiv.) No. of stipules	36	0	15.32	48.84
叶片刺毛数(indiv./cm ²) No. of setas in the leaves	52	5	13.07	57.20
茎上刺毛数(indiv./cm ²) No. of setas in the stems	86	8	37.21	48.56



(左：2013 年 9 月；右：2014 年 9 月)

Figure 1. Distributive mapping of *Zhengyia shennongensis* individuals in the type specimen locality of Shennong Forest

图 1. 模式标本采集点神农征镒麻的植株分布

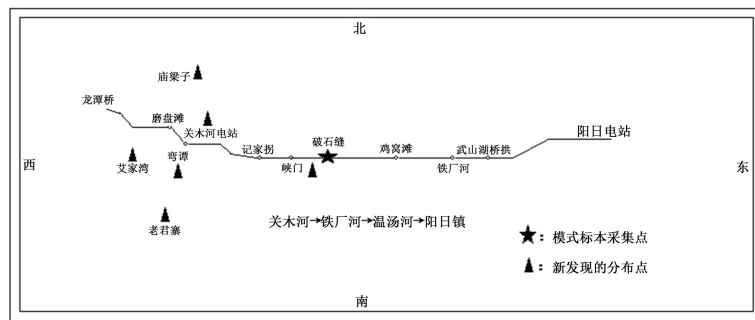
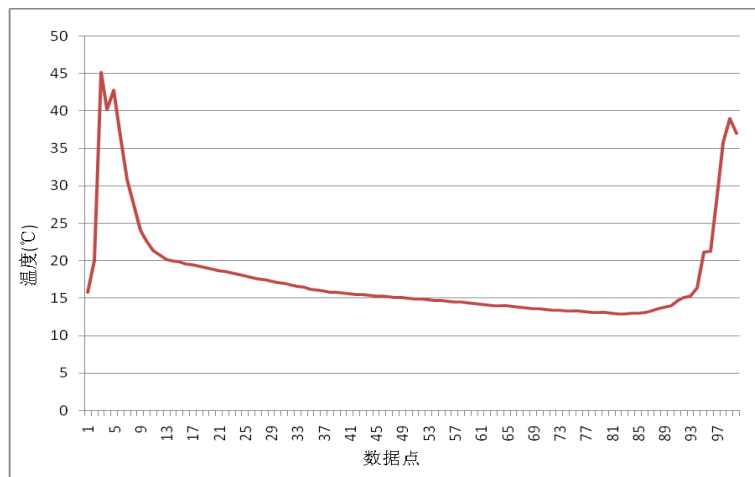


Figure 2. Locations of type specimen locality and new-discovered populations of *Zhengyia shennongensis*

图 2. 神农征镒麻模式标本采集点及新发现的分布点



(注：横坐标数据点 1 表示 9 点 15 分开始记录的第一个数据，依次每 15 分钟记录一个数据，下同)

Figure 3. Daily change of temperature in the type specimen locality of *Zhengyia shennongensis*

图 3. 神农征镒麻模式标本采集点温度的日变化

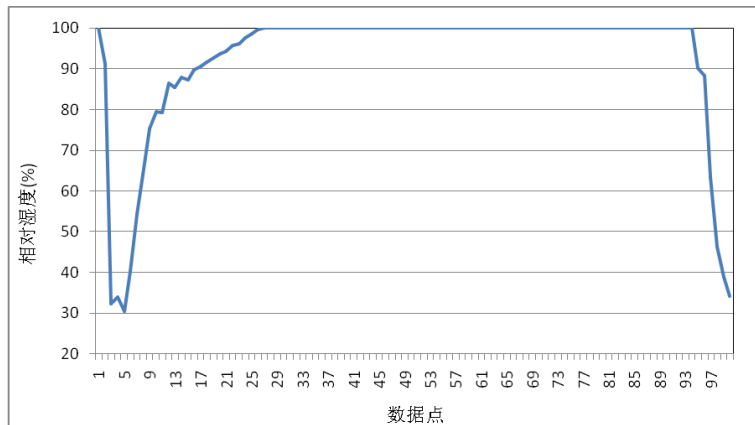


Figure 4. Daily change of relative humidity in the type specimen locality of *Zhengyia shennongensis*
图 4. 神农征镒麻模式标本采集点相对湿度的日变化

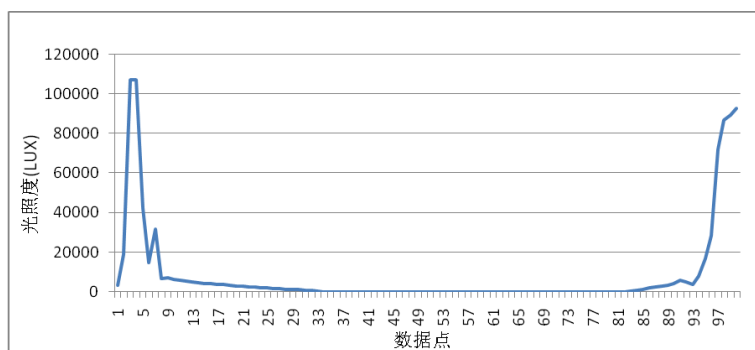


Figure 5. Daily change of intensity of illumination in the type specimen locality of *Zhengyia shennongensis*
图 5. 神农征镒麻模式标本采集点光照度的日变化

图 4 及原始数据表明：上午 9 点 15 分相对湿度为 100%，但之后迅速下降，至 10 时 15 分降至一天中的最低点(30.5%)。随后迅速上升，12 点 30 分升到 87.9%。然后缓慢上升，15：45 分升至 100%。100% 的相对湿度一直持续到次日 8 时 30 分。但 8 点 45 分湿度下降到 90.2%。然后几乎垂直下降，至 10 点降至 34.2%。

图 5 及原始数据表明：9 时 15 分光照度为 3231 lux，仅半小时之后的 9 时 45 分，光照度上升到 106,816 lux，10 时光照度达到最高值 106,928 lux。之后光照急剧下降，11 时下降至 6651 lux。然后缓慢下降，17：45 分降至 35 lux，至 18：00 天已黑暗，光照度仅为 1 lux。次日 5 时 15 分，光照率为 9 lux。之后光照度缓慢增加，至 8 时 15 分仅为 4015 lux。但随后急剧上升，至 10 时达到 92,704 lux。

4. 讨论

4.1. 种群分布模式与环境因子特征

本次调查新发现神农征镒麻 6 个分布点，加上 2013 年邓涛[6]发表该新种时的模式标本采集点，现已知神农征镒麻 7 个小种群。这 7 个小种群及零星个体都分布于武山湖沿关木河 - 铁厂河 - 温汤河 - 阳日镇一线的河边两侧局部区域(图 2)。除在破石缝附近的公路内侧旁沟中偶尔发现单株或数株分布外，都呈小群斑块状分布格局，只见于沟涧或山坡凹沟中，主要位于山坡的中位。这类生境很不稳定，因为神农架林区年降雨量大，沟涧或山坡凹沟经常性地被雨水、洪水或泥石流冲刷或侵扰。许多个体从松散的乱

石堆中长出, 面临无规律性的泥石流冲压胁迫。

模式标本采集点的生境具有代表性, 由于沟窄谷深, 太阳直射的时间非常短暂, 上午 10 时左右太阳几乎一晃而过。太阳直射期间, 气温和光照度达到一天中的最大值, 湿度则为一天中的最小值。太阳过隙之后, 气温和光照度急剧下降, 湿度急剧上升。在 12:30 分之后, 三参数趋向稳定并持续至次日 5 时 15 分。约 8 时 30 分太阳已靠近沟涧, 之后迅速越过沟涧, 从而引发沟内三参数的急剧变化。由于沟涧较为闭塞, 空气的水平流动性较差, 很少有风。但一到雨天, 周围山坡及悬崖上松散的泥石就会冲将或砸压下来, 对沟内的征镒麻植株造成一定程度上的破坏。2013 年 9 月 24 日下大雨, 次日我们发现周围山崖上的巨石滚落下来, 导致前一天标记的 29 株征镒麻全部被毁。

4.2. 种群濒危机制及保护策略

神农征镒麻仅发现于神农架林区的狭小区域, 本文调查已知的小种群及零星植株仅 500 余株, 处于极度濒危状态。其种群稀少的原因可能有以下几个方面: 1) 生境特殊, 仅分布于环境极不稳定的狭小沟谷或坡面凹沟, 多生长在岩石缝间或乱石堆上, 经常面临着不确定性的雨水或泥石流的冲刷胁迫; 2) 植株高大易断, 征镒麻是生境中除少量木本植物以外最为高大的草本植物, 与同域分布的同科种类红火麻(*Girardinia suborbilulata* subsp. *triloba*)和蝎子草(*Girardinia cuspidata*)相比, 其茎明显脆而易断, 可能与其生长发育较快, 茎秆中纤维素的含量相对较低而木质素的含量相对较高有关(我们初步分析了三者的纤维素与木质素含量, 但需要进行系统精细地测定比较予以检验); 3) 主要靠动物传粉, 征镒麻虽对人类有强烈的刺痛感, 但调查发现其植株上普遍有蜗牛(特别是雨后)、蜘蛛、蚂蚁、瓢虫及鳞翅目的幼虫栖息或取食, 我们认为其传粉效率和结实率在很大程度上受到动物(特别是蜗牛和蚂蚁)活动频率的制约; 4) 繁殖器官的传播方式特殊, 与红火麻和蝎子草不同, 征镒麻繁重的花果序集中生长在植株的顶端, 使整个植株呈“低头”状; 茎秆脆而易断, 一方面有利于被压折断后种子和珠芽随水流扩散和传播, 但另一方面尚未发育成熟的果实及种子也常常会因被压断后丢失继续发育的机会; 5) 即使是成熟的种子或发育良好的珠芽随水流扩散并成功定植的机率也很低, 并且珠芽和种子的萌发条件较为苛刻, 我们在室内外试种的珠芽存活率仅为 17.3%; 6) 人为破坏, 当地村民反映, 20 世纪 90 年代以前, 村民上山采药和打柴的人数较多, 因征镒麻植株高大, 秋末及冬季植株干后对人不再有强烈的刺激性而被砍作薪柴, 虽然主要破坏的是地上干枯的部分, 但由于征镒麻生长在土层浅薄而土质松散的石缝间或石堆中, 砍薪过程中易于连根拔出而遭受毁灭性破坏; 近年附近矿产资源的开发加剧, 长期生活在矿区的一些民工及尚未外出务工的当地村民也需要时断时续地到山沟或坡沟砍柴, 这在一定程度上使征镒麻残存种群雪上加霜。

鉴于征镒麻的生态生物学特征、致危因子及受胁现状, 当务之急是就地保护。建议有关部门对分布点周边的群众进行广泛宣传教育, 使他们正确认识神农征镒麻的形态及分布特征, 切实了解神农征镒麻的特殊价值及濒危现状, 积极主动地保护征镒麻的特殊生境及残存种群。同时, 也应该开展有关其异地保护方面的系统研究, 特别是作为物种保护理论与实践基础的种群生存力分析和引种试验, 具有重要的立项研究意义。

5. 结论

神农征镒麻仅分布于神农架林区武山湖一带的狭小区域, 现已知 7 个小种群呈斑块状集群分布于溪沟或山坡凹沟, 主要位于坡中位, 生境特殊且很不稳定。已知植株仅 500 余株, 处于极度濒危状态, 其种群濒危是自身特殊生境、特殊生态生物学性状及人类破坏的综合性结果。当务之急是通过宣传教育, 发动群众使他们积极主动地保护征镒麻的特殊生境及残存种群。同时, 建议对其种群生存力、引种试验或异地保护予以立项研究。

致 谢

本文得到本院刘志霄教授的悉心指导，以及神农架林区卫生院陈庸新院长和当地村民李炳文等群众的支持和帮助，谨此一并致以诚挚的谢意！

基金项目

“湖北省神农架国家级自然保护区生物资源本底调查(高等植物部分)”横向课题暨“吉首大学 2014 年大学生研究性学习与创新性实验计划项目”。

参考文献 (References)

- [1] 武玉珍, 张峰 (2006) 山西桑干河流域湿地植被优势种群分布格局研究. *植物研究*, **6**, 735-741.
- [2] 向悟生, 李先琨, 苏宗明, 欧祖兰, 陆树华 (2007) 元宝山南方红豆杉克隆种群分布格局的分形特征. *植物生态学报*, **4**, 568-575.
- [3] 胥晓, 苏智先, 严贤春 (2005) 坡向对四川冷杉种群分布格局的影响——基于斑块信息的分析. *应用生态学报*, **6**, 985-990.
- [4] 杨梅, 林思祖, 曹光球, 刘洪波, 曹子林 (2007) 人为干扰对常绿阔叶林主要种群分布格局的影响. *中国农业生态学报*, **1**, 9-11.
- [5] 张文辉, 祖元刚, 马克明 (1999) 裂叶沙参与泡沙参种群分布格局分形特征的分析. *植物生态学报*, **1**, 31-39.
- [6] Deng, T., Kim, C., Zhang, D.-G., Zhang, J.-W., Li, Z.-M., Nie, Z.-L. and Sun, H. (2013) *Zhengyia shennongensis*: A new bulbiferous genus and species of the nettle family (Urticaceae) from central China exhibiting parallel evolution of the bulbil trait. *Taxon*, **62**, 89-99.
- [7] 魏新增, 黄汉东, 江明喜, 杨敬元 (2008) 神农架地区河岸带中领春木种群数量特征与空间分布格局. *植物生态学报*, **4**, 825-837.
- [8] 神农架 (2015). <http://baike.haosou.com/doc/1260718-1333238.html>