

车八岭国家级自然保护区景观格局特征

周庆¹, 肖红生¹, 陈北光¹, 王廷方²

(1 华南农业大学林学院, 广东 广州 510642; 2 河南省郑州市绿化工程管理处, 河南 郑州 450006)

摘要: 利用植被图, 在 GIS 软件 ARC/INFO 支持下提取植被景观斑块信息, 对植被景观斑块的面积、周长、斑块数及景观多样性等特征进行了景观格局分析. 结果表明, 从景观组分的面积、周长分布、斑块密度分析, 马尾松林、中亚热带丘陵低山常绿阔叶林和中亚热带山地常绿阔叶林是该保护区的主导景观类型; 从斑块面积特征和周长特征分析, 中亚热带山地常绿阔叶林和中亚热带丘陵低山常绿阔叶林的破碎化程度最低, 植被的保护较为完整; 马尾松林的斑块数最多, 孔隙度最大, 对景观的形成有主要的影响; 景观组分类型多样性的 Shannon 指数以类型斑块数最大, 类型面积最小.

关键词: 景观格局; GIS; 车八岭国家级自然保护区
中图分类号: P901 **文献标识码:** A

车八岭国家级自然保护区自 1981 年建立以来, 学者们在该地区进行了大量的研究工作, 但是目前还缺乏对景观空间结构的研究以及对景观组分特征的数量化分析, 为了揭示该地区景观格局的现状和破碎化程度, 为生物多样性保护研究奠定基础, 本文以该保护区植被景观为对象, 利用 GIS 软件 ARC/INFO 进行景观特征的数量化分析, 为保护区的管理和建设提供依据.

1 研究地区概况

车八岭国家级自然保护区位于北纬 $24^{\circ}41'$, 东经 $114^{\circ}10'$, 在广东省北部, 面积约 75.45 km^2 . 地质构造上属华南褶皱系, 地势西北高东南低, 最高峰天平架海拔 $1\,256 \text{ m}$, 最低处樟桥水海拔 330 m . 土壤类型随海拔上升为红壤、黄壤和草甸土. 气候属亚热带季风型气候. 植物区系为南亚热带向中亚热带过渡类型, 为华南植物亚区系的一部分, 属于古热带植物区^[1].

2 研究方法

利用 GIS 软件 ARC/INFO 将车八岭国家级自然保护区植被图数字化并提取斑块信息, 统计每个斑块的面积和周长以及每个景观组分的总面积和周长, 对景观格局进行分析.

景观组分的划分以植被亚型为划分依据, 但是考虑到针叶林中的杉木人工林群系为人工林, 受人为影响较大, 故该植被亚型分为 2 个景观组分.

3 结果与分析

3.1 景观总体特征

把研究区域的植被分为 11 个景观组分类型, 共有斑块 119 个(见表 1). 11 个景观组分类型中, 森林类型占 5 个, 面积共 60.44 km^2 , 总周长 477.869 km , 斑块数为 82 个; 竹林类型占 2 个, 面积共 0.86 km^2 , 总周长为 13.886 km , 斑块数 12 个; 灌丛类型占 2 个, 面积共 10.78 km^2 , 总周长为 95.457 km , 斑块数 8 个; 农田及经济林类型占 2 个, 面积共 3.37 km^2 , 总周长为 46.98 km , 斑块数 17 个. 灌丛类型和森林类型的斑块面积和斑块周长的方差统计的值均远大于其他两种类型, 说明这两种类型斑块的周长和面积变异较大, 斑块的形成主要受到人为活动的影响, 但程度各异.

3.2 景观组分的面积和周长特征

从景观组分的面积分布及百分比来看, 马尾松林、中亚热带丘陵低山常绿阔叶林和中亚热带山地常绿阔叶林是该保护区的主导景观类型. 各类型拥有的面积极不均衡(见表 2).

各种景观斑块平均面积也有较大的差异, 其中以中亚热带有散生松树的灌丛、中亚热带山地常绿阔叶林、中亚热带丘陵低山常绿阔叶林较大. 结合面积分布的分析说明该保护区以中亚热带山地常绿阔叶林和中亚热带丘陵低山常绿阔叶林这两种景观类型的破碎化程度最低, 植被的保护较为完整; 而马尾

松林与它们相比破碎化程度较高, 根据其起源主要为阔叶林经破坏后天然更新形成的林分, 因此可以认为在该地区历史上对原生植被的人为破坏影响程度并不均衡, 其分布主要居民村落周围, 因此在管理上可以加强对一些重点区域进行保护。

景观组分的周长在一定程度上可以指示与外界

的作用程度. 景观的周长分布与面积分布相一致, 马尾松林、中亚热带丘陵低山常绿阔叶林和 中亚热带山地常绿阔叶林的周长最大, 且各景观组分间差异极大; 斑块的平均周长以中亚热带有散生松树的灌丛、中亚热带灌丛和 中亚热带丘陵低山常绿阔叶林最大(见表 2)。

表 1 车八岭国家级自然保护区景观格局总体特征

Tab. 1 Overall landscape properties of National Chebaling Nature Reserve

| 类型 type | 分组类型 element type | 斑块数 patch number | 面积特征 area properties/ km ² | | | 周长特征 perimeter properties/ km | | |
|-----------------|----------------------|---------------------|--|-----------|----------|----------------------------------|----------------|----------|
| | | | 总面积 | 平均面积 | 方差 | 总周长 | 平均周长 | 方差 |
| | | | total area | mean area | variance | total perimeter | mean penimeter | variance |
| 景观 overall | 11 | 119 | 75.45 | 0.634 | 1.939 | 634.193 | 5.329 | 107.074 |
| 森林 forest | 5 | 82 | 60.44 | 0.737 | 2.178 | 477.869 | 5.828 | 108.785 |
| 竹林 bamboo | 2 | 12 | 0.86 | 0.072 | 0.006 | 13.886 | 1.157 | 0.571 |
| 灌丛 shrub | 2 | 8 | 10.78 | 1.348 | 5.300 | 95.457 | 11.932 | 373.751 |
| 农田及经济林 farmland | 2 | 17 | 3.37 | 0.198 | 0.203 | 46.981 | 2.764 | 31.914 |

表 2 车八岭国家级自然保护区景观组分的面积、周长及斑块数特征¹⁾

Tab. 2 Area perimeter and patch number properties of landscape elements of National Chebaling Nature

| 组分类型 ²⁾ element type | 面积特征 area properties/ km ² | | 周长特征 Perimeter properties/ km | | | | 斑块数特征 patch number properties | | | |
|------------------------------------|--|---------|----------------------------------|-----------|---------|---------|----------------------------------|---------|---------|-----------|
| | $S_T^{3)}$ | S_T/S | $P_T^{3)}$ | P_T/S_T | P_T/P | P_T/S | n_T | n_T/n | n_T/S | n_T/S_T |
| | | | | | | | | | | |
| T1 | 18.497(0.617) | 0.245 | 144.863(4.829) | 7.832 | 0.228 | 1.920 | 30 | 0.252 | 0.397 | 1.621 |
| T2 | 2.792(0.155) | 0.037 | 36.313(2.017) | 13.005 | 0.057 | 0.481 | 18 | 0.151 | 0.238 | 6.446 |
| T3 | 7.268(1.038) | 0.096 | 50.503(7.214) | 6.949 | 0.080 | 0.669 | 7 | 0.058 | 0.093 | 0.963 |
| T4 | 16.878(1.125) | 0.224 | 150.963(10.064) | 8.944 | 0.238 | 2.001 | 15 | 0.126 | 0.199 | 0.889 |
| T5 | 15.002(1.250) | 0.199 | 95.226(7.935) | 6.347 | 0.150 | 1.262 | 12 | 0.100 | 0.159 | 0.800 |
| T6 | 0.792(0.072) | 0.011 | 12.666(1.151) | 15.985 | 0.020 | 0.168 | 11 | 0.092 | 0.146 | 13.883 |
| T7 | 0.069(0.069) | 0.001 | 1.221(1.220) | 17.627 | 0.002 | 0.016 | 1 | 0.008 | 0.013 | 14.439 |
| T8 | 5.759(1.920) | 0.076 | 38.967(12.989) | 6.767 | 0.061 | 0.516 | 3 | 0.025 | 0.040 | 0.521 |
| T9 | 5.024(1.005) | 0.067 | 56.490(11.298) | 11.244 | 0.089 | 0.749 | 5 | 0.042 | 0.066 | 0.995 |
| T10 | 0.415(0.052) | 0.005 | 8.488(1.060) | 20.466 | 0.013 | 0.012 | 8 | 0.067 | 0.106 | 19.289 |
| T11 | 2.954(0.328) | 0.039 | 38.493(4.277) | 13.031 | 0.061 | 0.510 | 9 | 0.076 | 0.119 | 3.047 |
| total | 75.45 | — | 634.193 | — | — | — | 119 | — | — | — |

1) S_T : 组分类型总面积 total area of element type; S : 景观总面积 total area; P_T : 组分类型总周长 total perimeter of element type; P : 景观总周长 total perimeter; n_T : 组分类型斑块数 patch number of element type; n : 总斑块数 total patch number

2) T1: 马尾松林 *Pinus massoniana* stand; T2: 杉木林 *Cunninghamia lanceolata* stand; T3: 中亚热带针阔混交林 Coniferous-broadleaved mixed formation; T4: 中亚热带丘陵低山常绿阔叶林 Mid-subtropical hill and low-mountain evergreen broadleaf forest; T5: 中亚热带山地常绿阔叶林 Mid-subtropical hill and low-mountain evergreen broadleaf forest; T6: 竹林 Bamboo grove; T7: 竹阔混交林 Mixed bamboo and broadleaf forest; T8: 中亚热带有散生松树的灌丛 Mid-subtropical shrub with dispersed *Pinus massoniana*; T9: 中亚热带山地灌丛 Mixed-subtropical mountain shrub; T10: 经济林 Economic tree crop; T11: 水稻田 Paddy field

3) 括号内分别为组分类型平均面积和平均周长

景观类型周长与类型面积的比例是表示片断化森林的边缘效应的指标, 在一定程度上其值越大, 景观类型被边界割裂的程度越高, 反之景观类型连通

性高, 破碎化程度低, 也称为边界密度^[2]. 从表 2 中可以看出森林类型和灌丛类型的边界密度均较小(杉木林除外), 结合各类型的面积特征, 中亚热带丘

陵低山常绿阔叶林、中亚热带山地常绿阔叶林的周长和面积均较大,边界密度小,景观的破碎化程度低。而灌丛类型的边界密度也较低,说明其类型保存较完整,但是其面积和周长值较低与上面的情况并不一致,从其起源来看其受人为影响较小。与杉木人工林以及人工植被相比,可以看出人工影响较大的植被边界密度大,景观的破碎化程度高。

景观组分类型周长与总面积的比较可以揭示一个景观组分的斑块边界对整个景观的影响程度。从表2中可以看出中亚热带丘陵低山常绿阔叶林、马尾松林和中亚热带山地常绿阔叶林对景观的影响程度较大。

3.3 景观组分的斑块数特征

从景观的斑块数量分布来看,各个景观组分所拥有的斑块数不均匀(见表2),存在两种情况:1)斑块数与组分类型面积相对应,面积大,斑块数也多,如马尾松林、中亚热带丘陵低山常绿阔叶林等,面积小斑块数也少,如竹阔混交林、中亚热带有散生松树的

灌丛等;2)景观组分面积小,而斑块数较多,如杉木林等。

类型斑块数与总面积的比值称为孔隙度,揭示了景观基质被类型斑块分割的程度,对生物保护、物质和能量分布具有重要影响^[3],从表2中可以看出马尾松林最大,中亚热带丘陵低山常绿阔叶林次之。类型斑块数与类型总面积的比值在一定程度上反映了组分的破碎化程度,中亚热带有散生松树的灌丛、中亚热带山地常绿阔叶林和中亚热带丘陵低山常绿阔叶林的破碎化程度最低。

3.4 景观组分的类型多样性

景观组分类型多样性包括类型面积的多样性、类型周长的多样性和类型斑块数的多样性3个方面。从表3中可以看出类型面积的多样性指数最低,类型斑块数的多样性指数最高,均小于等概率条件,而均匀度也与此相对应,这一结果与马克明的研究相一致^[4]。

表3 车八岭国家级自然保护区景观组分类型多样性

Tab. 3 Diversity of landscape elements of National Chebaling Nature Reserve

| 项目 item | d_{max} | 类型面积 type area | 类型周长 type perimeter | 类型斑块数 type patch num. |
|---------------------------------|-----------|----------------|---------------------|-----------------------|
| Shannon 指数 Shonnon-weiner index | 2.397 | 1.935 | 2.034 | 2.155 |
| 均匀度 evenness | | 0.807 | 0.848 | 0.898 |

4 结论与讨论

车八岭国家级自然保护区森林类型面积为60.44 km²,类型总周长477.869 km。从景观组分的面积、周长分布、斑块密度分析,马尾松林、中亚热带丘陵低山常绿阔叶林和中亚热带山地常绿阔叶林是该保护区的主导景观类型;从斑块面积特征和周长特征分析,中亚热带山地常绿阔叶林和中亚热带丘陵低山常绿阔叶林的破碎化程度最低,植被的保护较为完整;马尾松林的斑块数最多,孔隙度最大,对景观类型的形成有主要的影响;景观组分类型多样性(Shannon 指数)以类型斑块数最大,类型面积最小。

人为干扰所形成的景观格局对遗传多样性、物种多样性以及生态系统多样性的影响是研究者目前关心的主要问题,“Top-down”研究途径显然更加重视目前生物多样性丧失的主要机制——人类的干扰。对自然保护区景观格局的研究无疑对揭示这一问题的本质极为关键。景观破碎化是人类改造自然的最引人注目的“成果”,对景观破碎化导致的植被景观格局及其形成过程的了解对于进行生物多样性保护

研究有重要意义,对复杂的边界或斑块形状加以量化是应该注意的问题。从本研究结果看,该区域的植被保护总体上较为完整,但是从景观格局的形成角度来看,马尾松林起主导的作用,那么对于生物多样性保护而言,其作用是什么?与受保护植被的关系如何显然对于对该区域的生物多样性保护进行管理有极重要的意义,因此进行大尺度的 β 、 γ 多样性的研究对认识景观格局的形成与生物多样性的联系是必要的。

参考文献:

- [1] 徐燕千.车八岭国家级自然保护区调查研究综合报告[A].徐燕千.车八岭国家级自然保护区调查研究论文集[C].广州:广东科技出版社,1993.1-8.
- [2] STAMPS J A, BUECHER M, KRISHNAN V V. The effect of edge permeability and habitat geometry on emigration from patches of habitat [J]. Amer Nat, 1987, 129: 533-552.
- [3] FORMAN R T T, GODRON M. Landscape ecology[M]. New York: John Wiley, 1986. 188-210.
- [4] 马克明,傅伯杰.北京东灵山地区景观格局及破碎化评价[J].植物生态学报,2000,24(3):320-326.

Studies on Apoptosis Induced by VP2 of Infectious Bursal Disease Virus

LÜ Ying-zi, CAO Yong-chang, CHEN Feng, BI Ying-zuo

(College of Animal Science, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: Three recombinant plasmids, pGVP2 and pHVP2 containing VP2 gene of IBDV strain GZ911 and HK 46 respectively, and pHVP2+5 containing 5' terminal sequence including 5' non-coding region, VP5 gene and VP2 gene, were cloned. These three plasmids were used to transfect chicken embryo fibroblasts (CEF). At 0, 14, 38 h post-transfection, cells in different groups were collected and the amount of DNA fragments was measured with enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). At 14 and 38 h posttransfection, cells transfected with pHVP2+5 produced the highest D_{λ} , cells transfected with pHVP2 produced intermediate D_{λ} , and pGVP2 produced the lowest D_{λ} . All of which were higher than control groups. These results showed that VP2 of two IBDV strains was able to induce apoptosis when expressed in CEF, but the VP2 of different strains varied in the capacity to induce apoptosis. The apoptosis in CEF induced by VP2 was enhanced by VP5.

Key words: infectious bursal disease virus; VP2; VP5; apoptosis

【责任编辑 柴 焰】

(上接第 64 页)

Properties of Landscape Pattern of Chebaling National Nature Reserve

ZHOU Qing¹, XIAO Hong-sheng¹, CHEN Bei-guang¹, WANG Yan-fang²

(1 College of Forestry, South China Agric. Univ. Guangzhou 510642, China;

2 Landscape Garden Management Department, Zhengzhou, Henan Province, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: The landscape pattern of National Chebaling Nature Reserve was analyzed based on GIS by utilizing vegetation map. Results showed that forest type are the main component of vegetation in this region. The degrees of fragmentation of mid-subtropical mountain evergreen broadleaf forest and mid-subtropical hill and low-mountain evergreen broadleaf forest were smaller. *Pinus massoniana* stand had the main impact on the formation of landscape pattern. The Shannon index of landscape diversity of type number was the biggest and of type area was the smallest.

Key words: landscape pattern; GIS; National Chebaling Nature Reserve

【责任编辑 李晓卉】