

文章编号: 1674-8085(2020)05-0038-06

黑脸噪鹛栖息地的植被类型及空间结构特征

*柯洁华¹, 邓艳会²

(1. 井冈山大学生命科学学院, 江西, 吉安 343009; 2. 井冈山大学图书馆, 江西, 吉安 343009)

摘要: 黑脸噪鹛 *Garrulax perspicillatus* 是分布于我国南方山地丘陵环境的一种领域性森林鸟类。前期研究表明该鸟种实际利用的栖息地环境呈片段化分布, 但其对栖息地的选择偏好尚不清楚。自2010至2019年, 通过对江西省吉安市郊区黑脸噪鹛种群及其栖息环境开展了连续十年的野外研究。在此基础上, 以林业小班为基本单元, 对研究区内所有林业小班的植被类型和空间结构特征进行定性和定量化处理。然后, 将研究区域内的森林灌丛环境分为两类: (1) 黑脸噪鹛适宜栖息地, 即黑脸噪鹛经常活动的林业小班; (2) 黑脸噪鹛非适宜栖息地, 即近邻适宜栖息地, 但长期未发现黑脸噪鹛活动踪迹的林业小班。最后, 对适宜栖息地和非适宜栖息地的相关参数进行统计和比较分析。结果表明, 黑脸噪鹛的适宜栖息地环境, 通常为具有荆棘灌丛的相对稀疏的阔叶林或针阔混交林, 其地表多枯枝落叶层; 其非适宜栖息地环境, 通常为纯针叶林, 或相对植被浓密的处于植被演化早期阶段的树林, 其地表光秃, 或长满杂草。这些研究发现揭示了黑脸噪鹛种群的片段化分布格局与其栖息地环境的植被组成和空间结构特征有着紧密关联。

关键词: 林业小班; 适宜栖息地; 栖息地特征; 栖息地选择; *Garrulax perspicillatus*

中图分类号: Q968

文献标识码: A

DOI:10.3969/j.issn.1674-8085.2020.05.008

THE VEGETATION TYPES AND SPATIAL STRUCTURE CHARACTERISTICS OF THE HABITATS OF MASKED LAUGHINGTHRUSHES

* KE Dian-hua¹, DENG Yan-hui²

(1. School of Life Sciences, Jinggangshan University, Ji'an, Jiangxi 343009, China;

2. Library of Jinggangshan University, Jinggangshan University, Ji'an, Jiangxi 343009, China)

Abstract: Masked laughingthrush (*Garrulax perspicillatus*) was reported to live in the habitats such as cultivated areas, scrub and woodland, which seem to be connected continuously, while recent research showed that the bird families distributed discretely. It suggested that the bird has special preference in habitats, but the characteristics of its preferred habitats is still unclear. Based on ten years field observation on the distribution of the population of masked laughingthrush in the suburb of Ji'an, Jiangxi Province, China, we firstly broke all the habitats with scrub and woodland in the study area into smaller plots, with the forestry sub-compartments as basic units, quantified and qualified the characteristics of the vegetation types and spatial structure for all the forestry sub-compartments. Then, we distinguished those habitats with constant presence of the birds as suitable habitats, and those neighboring ones with no presence of the birds during study period as unsuitable habitats for Masked laughingthrushes. Finally, we compared the sub-compartment characteristics between the suitable and unsuitable habitats of the birds. Results showed that the suitable habitats were featured by relatively open

收稿日期: 2020-01-20; 修改日期: 2020-04-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(31160423); 江西省教育厅科技计划项目(GJJ180568, GJJ12726); 江西省自然科学基金项目(2010GZN0119); 江西省科技支持计划项目(2009ZDN10500); 井冈山大学博士科研启动基金项目

作者简介: *柯洁华(1972-), 男, 江西彭泽人, 副教授, 博士, 主要从事鸟类学和动物行为学研究(E-mail: ssk002whu@163.com); 邓艳会(1978-), 女, 江西彭泽人, 馆员, 参与本文野外调查研究工作(E-mail: xhdeng0517@qq.com).

broad-leaf woodlands with thorns and bushes, and full of litter layers. While the unsuitable habitat are pure coniferous forests, or dense forests in the early evolving stage; their ground is bared or full of living grasses. These findings suggest that the distribution pattern of the birds is determined by the vegetation types and its spatial structure.

Key words: forestry sub-compartment; suitable habitat; habitat characteristic; habitat selection; *Garrulax perspicillatus*

栖息地选择关系到鸟类的生存和繁衍。不同的栖息地环境为不同的野生鸟类提供了生存和繁殖所需的资源^[1]。一方面,这种资源在时空分布上通常是不均匀的^[2];另一方面,不同物种对这种资源的需求也是不同的;即使是同种鸟类,其对资源的需求也具有阶段性。例如:在育雏阶段与离巢阶段,或繁殖与非繁殖季节,其对资源的需求或利用方式都会有所变化^[3-5]。此外,繁殖期的营巢需求对于迁徙鸟类很重要,但迁徙期和过冬期食物的分布和丰富度却对它们影响更强烈^[6-7]。由于受天气、食物丰富度、种群密度,竞争者和捕食者等诸多因素的影响,鸟类会在不同的季节改变其栖息地利用的模式;这种栖息地利用模式,可能在每一个特定年份都具有与其他年份不同的独特性^[1,8]。对于非饱和分布状态下的领域性物种而言,特定的生态环境未被利用,并不代表其不适宜该物种栖息^[9]。因此,只有通过长期野外研究,才可能准确地描述栖息地利用的模式。

黑脸噪鹛(*Garrulax perspicillatus*)是我国南方分布较广的一个物种。该物种具有合作繁殖行为,通常以家族群的形式生活在特定的领域里^[10-11]。该鸟主要繁殖和栖息于平原和低山丘陵地带灌丛和竹林中,也出入于庭院、人工松柏林、农田地边和村寨附近的疏林和灌丛内,偶尔也进入到高山和茂密的森林^[12-14]。这种类型的生态环境,在某些区域看似连续成片的分布,但事实上黑脸噪鹛的家族分布却是非连续的散布在其分布区内^[10-11]。那么,在山地丘陵环境下,黑脸噪鹛的家族群为什么总是离散地分布在有限的栖息地环境呢?究竟是什么因素限制了其种群的家族分布呢?此前的文献很少关注到该物种对栖息地环境的具体要求。

本研究以江西省吉安市郊区黑脸噪鹛合作繁殖种群为研究对象,在连续十年观察其家族分布

及其领域变迁的基础上,以林业小班区分研究区内不同特征的地块,通过观察黑脸噪鹛的繁殖、觅食、栖息及领域行为,确定研究区内的森林小班的被利用状态,绘制被该种群利用的栖息地分布图。在此基础上,通过对被利用和未被利用的两类林业小班进行定性和定量观测和比较,总结黑脸噪鹛适宜栖息地的植被类型和空间结构特征,并探讨其栖息地环境是如何满足该鸟的生存和繁殖需求。

1 研究方法

1.1 研究区自然地理概况

研究区位于江西吉安市东郊(27°06' N, 115°01' E; 75 m asl)。研究区东面天玉山和青原山相连,长约 16 公里,最高海拔 500 m;西面是赣江环绕,长度约 20 公里(图 1)。长期气象资料显示,研究点年平均气温 17.8 °C,一月温度最低 6.5 °C,七月温度最高 30.5 °C。年平均降水量为 1504 mm,其中 80%集中在 2~8 月。

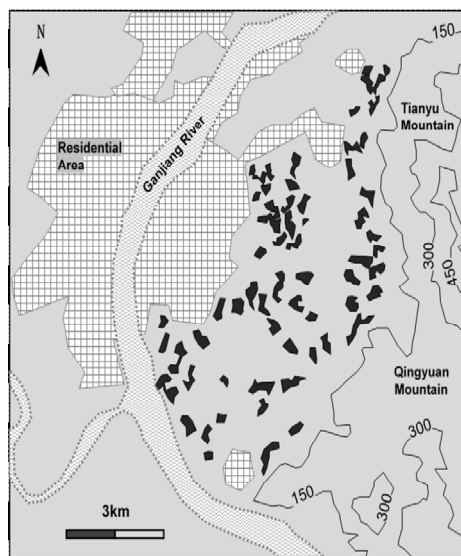


图 1 黑脸噪鹛适宜栖息地分布图。黑色斑块为夏季黑脸噪鹛栖息地

Fig. 1 The distribution of suitable habitats of Masked Laughingthrushes in study area

1.2 适宜和非适宜栖息地的确定

黑脸噪鹛主要活动在森林灌丛环境。这些森林灌丛环境主要为各类人工林(包括油茶林、松树林、杉木林、枫树林、苗木场、毛竹林、桔橙果树林等)、混交林和村落周边自然丛林灌丛。这些不同类型的森林灌丛斑块,由于其内部树种构成不同,外部形态特征和斑块边界区别明显。小班是森林资源清查和经营利用的基本单位,用于描述内部特征基本一致,与相邻地段有明显差别的地段。据此,我们把研究区内的所有森林灌丛环境划分为一个个界限相对清晰的林业小班。然后观察黑脸噪鹛在这些林业小班中的活动情况。由于季相变化,自然演替或人为干扰等原因,林业小班内部结构特征会产生季节性或年间变化。因此,在研究期间,如果夏季观察到有黑脸噪鹛家族群在某个小班有繁殖和觅食等活动5年次以上,则视整个林业小班环境在被该鸟利用期间为其适宜栖息地。自2010至2019年,每年春季(3~5月)、夏季(6~8月)和冬季(11月~次年1月),对研究区内的黑脸噪鹛种群开展了跟踪观察和研究。

本研究基于10年连续野外观察的数据,根据对研究区所有森林小班内黑脸噪鹛家族群活动情况观察,绘制研究区内所有被利用的栖息地分布图。此外,那些与观察确定的被利用适宜栖息地相邻近的,容易被黑脸噪鹛种群占据,但研究期间并未发现黑脸噪鹛活动踪迹的森林小班,确定为黑脸噪鹛的非适宜栖息地。理论上讲,特定的林业小班中,如果未见到黑脸噪鹛活动,并不意味着其不适宜栖息。因此,那些研究区域周边,距离已知被利用林业小班较远距离的(间隔2个林业小班以上),未被黑脸噪鹛种群占据的森林小班,不纳入本研究的进一步分析。

1.3 植被组成及空间结构特征的量化

在通过野外观察研究,确定研究区内各森林小班环境是否被黑脸噪鹛种群利用和栖息的基础上,对各小班进行植被特征定性和定量化观测。根据黑脸噪鹛物种的繁殖营巢需求、行为习性,觅食习惯与食物需求等生态生活史特征,确定了

以下植被类型和空间结构特征:(1)植被类型包括:**a.**小班中是否具有高2 m以上的杂木灌丛或荆棘灌丛(有或无,**a1**);**b.**小班是否为:阔叶树林(**b1**)、针叶树林(**b2**)、针阔混交林(**b3**);**c.**小班的林下环境是否为:地表有大面积厚度1 cm以上的枯枝落叶层(**c1**)、地表泥土光秃裸露(**c2**)、地表1 m以下空间长满杂草或低矮杂灌林(**c3**)。

(2)植被空间结构特征分为:**d.**小班中林木树冠之下的植被空间结构是否为:浓密结构(不同树木枝叶相对紧密靠近,树冠下无明显较大空隙,**d1**),或稀疏结构(不同树木枝叶之间有明显空隙,树冠之下具有明显的空间,使视线比较容易的穿透5~10 m以上的距离,**d2**);此稀疏程度是相对于黑脸噪鹛这个物种而言,易于其飞行或穿越。在记录这些结构特征时,以繁殖季节为准。实际观测过程中,各个小班面积不同。有些小班面积比较大,其不同部分会具有同一指标下的不同类型的组成和结构特征指标,并且每个部分面积均足够大时,两类指标都计入该小班所具有的植被组成和空间结构特征,纳入进一步的统计分析。

1.4 数据分析

相关统计分析使用统计软件SPSS 20.0处理。采用独立性卡方检验检测不同栖息地特征间的频次差异。

2 研究结果

2.1 适宜栖息地的植被组成和空间结构特征

根据10年的观察研究数据,绘制了研究区内黑脸噪鹛的适宜栖息地分布图(图1)。结果表明,这些适宜栖息地呈现片段化分布格局。在这些片段化的栖息地中,共划分出99个森林小班。其中,(a)98个小班中具有荆棘灌丛。(b)34个具有阔叶树林,65个具有针阔混交林,没有纯针叶林。综合阔叶树林或混交林,所有的小班环境中均具有一定数量的阔叶树树种分布。(c)所有的小班环境,其地表均分布有大量的枯枝落叶层。(d)所有的小班环境中,要么是林木分布较稀疏,要么枝叶间具有较足够的空隙(表1)。

表1 黑脸噪鹛的适宜栖息地和非适宜栖息地植被类型及其结构特征比较

Table 1 The vegetation type and structural characteristic comparison for suitable and unsuitable habitats in masked laughingthrush according to subdivision of sub-compartments.

		栖息地特征	适宜栖息地	非适宜栖息地	卡方独立检验	
特征类型	Code	样方总数	99	33	χ^2	P
灌木丛结构	a1	有	98	20	38.5	< 0.001
	a2	无	1	13		
植被类型	b1	针叶林	0	22	79.2	< 0.001
	b2	阔叶林	34	4		
	b3	针阔混交林	65	7		
地表特征	c1	枯枝落叶层	99	0	142.0	< 0.001
	c2	地表光秃	0	19		
	c3	地表杂草丛生	0	24		
空间结构	d1	稀疏	99	15	62.5	< 0.001
	d2	浓密	0	18		
合并特征	b2/b3	阔叶林或混交林	99	11		
	c2/c3	地表光秃或杂草丛生	0	33		
	b1/d2	针叶或结构浓密	0	32		

说明：合并特征未进行卡方检验

2.2 非适宜栖息地植被组成及其空间结构特征

在以上被确定为适宜栖息地的邻近，存在另外一些小班环境，在研究期间均未发现黑脸噪鹛的活动踪迹，确定为非适宜栖息地。在这些环境中，共划分出 33 块森林小班。其中，(a) 20 个小班拥有荆棘灌丛。(b) 22 个小班具有针叶林，4 个小班具有阔叶树林，7 个小班具有针阔混交林。(c) 小班地表覆盖：19 块小班地表光秃，24 块小班地表长满浓密的草。所有 33 个小班，要么是地表光秃，或地表浓密的草，或者二者兼具。(d) 18 个小班具有浓密的植被空间结构，15 块小班具有稀疏的植被空间结构（结果见表 1）。

基于黑脸噪鹛适宜和非适宜栖息地的小班植被类型和空间结构特征比较(表 1，图 2)，两类栖息地的综合特征如下：适宜栖息地小班多为具有荆棘灌丛，地表覆盖枯枝落叶层，且植被空间比较稀疏的，含有阔叶树的小班。而非适宜栖息地小班多植被浓密，地表光秃或长满浓密的杂草。

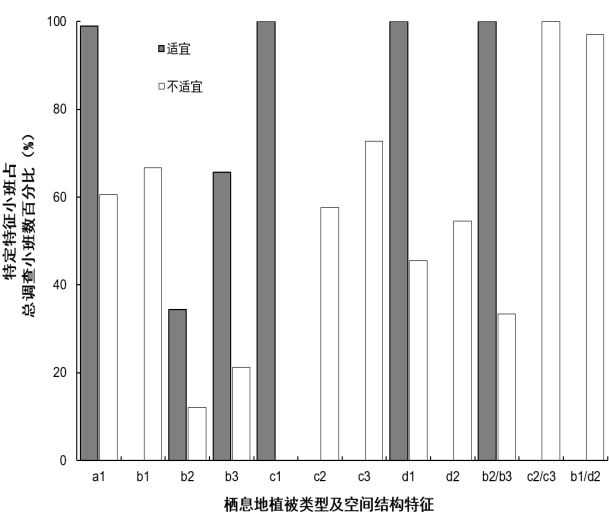


图 2 黑脸噪鹛适宜和不适宜栖息地环境的植被类型及空间结构特征比较

Fig. 2 The characteristic comparison of vegetation types and spatial structure between suitable and unsuitable habitats of Masked laughingthrushes

3 讨论

3.1 黑脸噪鹛的行为习性与适宜栖息地特征

黑脸噪鹛偏好地表具有枯枝落叶层的相对稀

疏的具有阔叶树中的森林小班环境。这与其特殊的行为习性特征相适应。(1) 黑脸噪鹛虽然鸣声较大,但其行踪通常比较隐秘。其在树林里穿梭,可以很好的利用树冠枝叶为自己隐身。它们很少出现在那些视野特别开阔的生境,例如,稻田环境。(2) 黑脸噪鹛飞行姿势通常是振翅滑翔。相对稀疏的植被空间结构,为该鸟提供了较好的视野和飞行便利。(3) 黑脸噪鹛是一种具有领域性的食虫鸟类,繁殖期主要以昆虫为主,非繁殖季节也会取食植物性食物^[13]。我们的野外观察发现,该鸟经常在林下的枯枝落叶层中觅食,偶尔可见其取食构树、柿树等植物的果实。地表长满杂草或光秃的森林环境,没有其适宜觅食的环境;而这些植物果实的出现具有较强的季节性。在黑脸噪鹛的家族领域范围内,具有地表枯枝落叶层的疏林环境,可以提供相对稳定的食物资源。(4) 黑脸噪鹛的巢通常建筑在一些比较高的荆棘灌丛,或树冠结构比较紧密的树木枝杈上。这类特定的栖息地环境特征可以满足其营巢需求^[15]。

3.2 黑脸噪鹛的适宜栖息地片段化分布

前期研究表明,黑脸噪鹛是领域性物种,其家族群在研究区内是不均匀分布的^[10-11]。这种分布模式必然与其可利用生态资源的异质性分布有关。本研究在长期野外观察的基础上,揭示出黑脸噪鹛利用的适宜栖息地呈现出片段化分布的格局(图1)。黑脸噪鹛的家族群、家族领域及其适宜栖息地环境的分布格局是相一致的。在我国南方山地丘陵环境中,森林植被类型多样性丰富,特定的植被类型容易形成界限相对清晰的森林小班,而不同类型的小班镶嵌分布。因此,在看似连片分布的森林环境中,具有特定植被类型和空间结构特征的森林小班必然也是片段化分布^[16]。而黑脸噪鹛具有其特殊的生态生活史特征,对生态资源的利用有其特殊的需求,其利用适应栖息地环境必然也是片段化分布。此外,研究区内村庄、农田,大型水体与森林灌丛环境镶嵌分布,也使得黑脸噪鹛适宜栖息地片段化更加严重。

3.3 黑脸噪鹛栖息地利用的影响因素

植被一直处于动态演化进程中。它们随着时间的推移不断地进行着自然的演替,这种演替也会受到人为干扰的影响。随着自然演替进程,植

被组成和内部空间结构特征也会发生响应的改变。在研究黑脸噪鹛种群对特定栖息地利用过程中,我们注意到其种群和相应的栖息地环境一直在不断演变。特定的小班环境,会随着时间的推移,植被的演替,可能从适宜到不适宜,也可能从不适宜到适宜栖息。其变化的时间尺度,可以是季节变化,也可以是数年或更长时间^[8]。

(1) 季节性变化。黑脸噪鹛在繁殖季节与冬季的活动范围会有一定变化。某些落叶阔叶林地带,冬季林内十分空旷,一览无余。这样的林地,在冬季野外观察中,很难见到黑脸噪鹛的活动。

(2) 植被演替。植被变化也对其栖息环境影响较大。幼年期的树林,植被浓密,地表也通常生长浓密的杂草,缺乏枯枝落叶层,不适宜黑脸噪鹛栖息觅食。随着树木生长,数年后林下便渐渐稀疏,开始形成枯枝落叶层,这时林地也就适宜黑脸噪鹛种群栖息。当树林过于稀疏,地表又可能长满杂草类植物而无法形成枯枝落叶层。

(3) 人为干扰。人为干扰可以导致适宜栖息地的丧失^[17]。而适度的人为干扰也可能维持特定的植被类型和空间结构,使之适合黑脸噪鹛的栖息。我们在野外研究中观察到:部分林地由于经常性人为砍伐或采薪,植被类型稳定,一直可见黑脸噪鹛活动;而另有部分林地,多年未见人为干扰,林内结构改变,地表长满杂草,后期则难见该鸟活动。又如:部分人工林的营造,在其早期阶段,地表光秃,或容易长满杂草,其林分结构单一化。在这种生态环境下,也很少见到黑脸噪鹛活动,但随着其植被生长,特别是一些阔叶树林,慢慢的变得适宜该鸟栖息生活。同样,部分山林被人工砍伐后,在其恢复阶段,也是植被低矮浓密,杂草丛生,不宜黑脸噪鹛栖息。但随着植被演替出稀疏的空间结构,其地表浓密的杂草结构被枯枝落叶层替代,这种林分又会变得适宜黑脸噪鹛种群栖息。

(4) 种群变化。种群的大小和家族群的大小,也会影响到黑脸噪鹛对栖息地的利用。从种群的角度,如果种群较小,某些适宜的栖息地环境可能没被占据;种群过大,可能产生资源竞争。从家族群的角度,家族群过小,无法维持太大的领域;家族群过大,也可能在群体内产生资源竞争。

此外,家族群的形成和消失、分裂和融合也对其对栖息地的利用产生影响。野外的实际观察中,某些栖息地环境中,可以看到这些家族对不同栖息地的利用,特别是一些边缘地带的栖息地的利用,时而空白,时而占据。因此,未见到黑脸噪鹛栖息的小班不代表不适宜栖息。本研究在方法上,把与已知适宜栖息地临近,容易被黑脸噪鹛侵入,但长期未观察到其种群活动的林业小班,设定为其非适宜栖息地,用来与适宜栖息地环境进行对比分析。

致谢 参加野外调查的还有井冈山大学生命科学学院本科生郭卫斌、陈成、郭志文、刘志权等同学,在此一并致谢。

参考文献:

- [1] Block W M and Brennan L A. The habitat concept in ornithology theory and application [J]. Current Ornithology, 1993, 11: 35-91.
- [2] Morris D W. Ecological scale and habitat use [J]. Ecology, 1987, 68: 362-369.
- [3] Baines D. Seasonal differences in habitat selection by black grouse (*Tetrao tetrix*) in the northern Pennines, England [J]. Ibis, 1994, 136:39-41.
- [4] 原宝东,鲁长虎,程志营,等. 广西金钟山片段化生境中黑颈长尾雉夏季栖息地选择[J]. 生态学杂志, 2014, 33(4): 1047-1052.
- [5] 楼瑛强,洪阳,田俊华,等. 甘肃莲花山血雉春夏季栖息地选择[J]. 四川动物, 2014, 33(2):229-233.
- [6] Hutto R. Habitat selection by nonbreeding, migratory land birds. In: Cody, M.(Ed.), Habitat Selection in Birds [M]. London: Academic Press, 1985:455-476.
- [7] 季婷,贾陈喜,蒋迎昕,等. 莲花山斑尾榛鸡春季栖息地选择[J]. 动物学杂志,2005,40 (1): 49-53.
- [8] 李伟,周伟,刘钊,等. 云南大中山黑颈长尾雉栖息地选择周年变化[J]. 动物学研究, 2010, 31(5): 499-508.
- [9] Haila Y, Nicholls AO, Hanski IK, et al. Stochasticity in bird habitat selection: year-to-year changes in territory locations in a boreal forest bird assemblage [J]. Oikos, 1996, 76(3): 536-552.
- [10] 柯站华,龙婉婉,黄族豪,等. 合作繁殖鸟类黑脸噪鹛的夏季族群分布格局[J]. 井冈山大学学报:自然科学版, 2011,32(2): 108-111.
- [11] Ke D H, Deng Y H, Guo W B, et al. A quadratic correlation between long-term mean group size and group density in a cooperatively breeding passerine [J]. Ecology and Evolution, 2017, 7 (21): 8719-8729.
- [12] 刘荣,贾红卫,宁建友. 山西历山黑脸噪鹛的生态习性观察 [J]. 动物学杂志, 2002,37: 43-45.
- [13] 赵正阶. 中国鸟类志 [M]. 长春:吉林科学技术出版社, 2001.
- [14] 郑作新,龙泽虞,郑宝赉. 中国动物志·鸟纲[M]. 北京:科学出版社, 1987.
- [15] Waters J R, Noon B R, Verner J. Lack of nest site limitation in a cavity-nesting bird community [J]. Journal of Wildlife Management, 1990, 54: 239-245.
- [16] Adams EM & Morrison M L. Effects of forest stand structure and composition on red-breasted nuthatches and brown creepers [J]. Journal of Wildlife Management, 1993, 57: 616-629.
- [17] Barrett G W, Ford H A & Recher H F. Conservation of woodland birds in a fragmented rural landscape [J]. Pacific Conservation Biology, 1994(1): 245-256.