

299-305

(10)

兽类学报1994, 14 (4): 299—305

Acta Theriologica Sinica

鲁西、南平原农作区小型兽类 群落组成及季节变化*

姜运良 卢浩泉 李玉春

(山东大学生物系, 济南, 250100)

张学栋 徐文生 胡继武 田家祥

(山东省阳谷县植物保护站)

(山东省枣庄市薛城区植物保护站)

S443.9

摘 要

作者于1992年3月至1993年3月在鲁西和鲁南平原农作区对小型兽类群落进行了调查,其群落组成以啮齿动物为主,可划为6类群落:河滩高地的黑线仓鼠群落,河滩高地人房附近的黑线仓鼠+小家鼠群落,缓平坡地的黑线仓鼠+黑线姬鼠群落,浅平洼地的黑线姬鼠+黑线仓鼠+大仓鼠群落,洼地农作区的黑线仓鼠+黑线姬鼠+大仓鼠群落和洼地蔬菜种植区的黑线姬鼠+黑线仓鼠群落。群落的季节变化明显,11月至次年2月以黑线仓鼠为优势种,其它月份则黑线姬鼠或大仓鼠较多;人房附近农作区小家鼠也有季节性迁移现象。

关键词 农作区; 小型兽类; 群落组成; 季节变化

群落组成及季节变化是小型兽类群落生态的重要部分,也可为有害动物的综合防治提供依据。已有一些农作区小型兽类群落的研究工作(Fleharty等,1983; Kaufman等,1990; 诸葛阳,1984; 蒋光藻等,1989; 丁平等,1992),但在鲁西和鲁南平原农作区尚属空白。作者于1992年3月至1993年3月分别在阳谷县和薛城区调查了该区小型兽类群落的组成,并用最优分割法探讨了群落的季节变化。现报道如下。

样区自然概况和工作方法

鲁西平原属黄河冲积平原。阳谷县位于该平原的南端(东经115°39'—116°06'; 北纬35°55'—36°19')。历史上黄河多次决口改道,泥沙淤积形成了河滩高地、缓平坡地和浅平洼地三种主要地貌类型。主要种植小麦、玉米和棉花;据1981年的统计,小麦、玉米约占44.08%,棉花约占28.23%。潮土是主要的土壤类型。鲁南平原在鲁中南山地的南部,江淮平原的北端,西邻微山湖,为湖积、洪积平原。薛城区在该平原的北部(东经117°9'—117°28', 北纬34°37'—34°56'),小麦、玉米分别占全区粮播总面积的45.9%和20.7%。

* 国家“八五”攻关项目子课题的一部分。阳谷县植物保护站徐万良、薛城区植物保护站殷宪亮、季广庄等同志参加野外工作

本文于1993年7月26日收到,1994年2月22日收到修改稿

该区多大面积种植蔬菜。土壤主要为砂姜黑土。

在鲁西、南平原，人房多与农田（或菜地）相邻接。根据地形、地貌特征及种植作物状况，我们将它分为6类样区进行小型兽类群落调查。

I. 河滩高地农作区：在阳谷县城北3公里，地势较高，表层土以沙壤和轻壤为主；
 II. 河滩高地人房附近农作区：与I在同一地区，但靠近居民区，离人房200米以内；I、II样区主要种植小麦、玉米和棉花，代表全县总面积的48.6%。
 III. 缓平坡地农作区：在阳谷县城西8公里，地势低于样区I，表层土壤为中壤。
 IV. 浅平洼地农作区：在阳谷县城西6.5公里，地势低于样区III，表层土主要为中壤和重壤，土壤粘性大。
 V. 洼地农作区：在薛城区南3公里，地势低洼，表层土为轻壤，主要种植小麦、玉米。
 VI. 洼地蔬菜种植区：在薛城南0.5公里，地势稍高于样区V，表层土为中壤，主要种辣椒。V、VI样区代表全区总面积的12.9%。

1992年3月至1993年3月以中号铁夹常规夹日法（卢浩泉等，1988）逐月定点调查，花生米为诱饵。每月每样区不少于200夹日，连续两天完成。记录捕获地点，鉴别种类，进行测量、称重和常规解剖。取表层土（10—15厘米深）以烘干法测含水量；分析小型兽类的分布与栖息地的关系。分析群落的多样性、群落间的相似性并进行聚类，以最优分割法（郎奎健等，1989）分析群落的季节变化。数据处理在IBM PC系列浪潮286微机上进行。

结果与讨论

1. 群落组成及类型划分

全部样区共置14 628夹日，捕小型兽类1 049只，总捕获率为7.12%。其中啮齿类1 045只，占99.62%，食虫类4只，占0.38%。

样区I：2 360夹日捕啮齿动物97只，捕获率4.11%，未捕到食虫类。其中黑线仓鼠（*Cricetulus barabensis*）92只，占94.85%，黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）2只（2.06%），小家鼠（*Mus musculus*）2只（2.06%），大仓鼠（*Cricetulus triton*）1只（1.03%）。黑线仓鼠占绝对优势。

样区II：2 896夹日捕小型兽类180只，捕获率6.22%。黑线仓鼠153只（85.00%），小家鼠23只（12.78%），黑线姬鼠2只（1.11%），刺猬（*Erinaceus europaeus*）1只（0.55%），小麝鼯（*Crocidura suaveolens*）1只（0.55%）。仍以黑线仓鼠为主，小家鼠的数量也很高。

样区III：2 552夹日，捕小型兽类157只，捕获率6.15%。黑线仓鼠94只（59.87%），黑线姬鼠58只（36.94%），小家鼠4只（2.55%），小麝鼯1只（0.64%）。黑线仓鼠和黑线姬鼠为优势种。

样区IV：2 233夹日，捕鼠362只，获捕率16.21%。黑线姬鼠183只（50.55%），黑线仓鼠120只（33.15%），大仓鼠32只（8.64%），小家鼠25只（6.91%），褐家鼠（*Rattus norvegicus*）2只（0.55%）。黑线姬鼠、黑线仓鼠为优势种，大仓鼠和小家鼠次之。

样区V：2 537夹日，捕鼠139只，捕获率5.48%。黑线仓鼠65只（46.76%），黑线姬鼠48只（34.53%），大仓鼠26只（18.71%）。

样区VI：2 050夹日，捕小型兽类114只，捕获率5.56%。黑线仓鼠45只（39.47%），黑线姬鼠60只（52.63%），小家鼠8只（7.02%），小麝鼯1只（0.88%）。

根据动物群落命名法（孙儒泳，1992），将上述6个样区对应划分为6类小型兽类群落：

A. 河滩高地农作区的黑线仓鼠群落; B. 河滩高地人房附近农作区的黑线仓鼠+小家鼠群落; C. 缓平坡地农作区的黑线仓鼠+黑线姬鼠群落; D. 浅平洼地农作区的黑线姬鼠+黑线仓鼠+大仓鼠群落; E. 洼地农作区的黑线仓鼠+黑线姬鼠+大仓鼠群落; F. 洼地蔬菜种植区的黑线姬鼠+黑线仓鼠群落。

2. 群落的物种多样性

物种多样性是群落的重要特征,它与群落的物种数及物种间重要值分配的均匀性有关。最常用的多样性指数为 Shannon-Weiner 指数 (H') 和均匀性指数 (E)。计算公式为:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \text{Log}_e P_i \quad E = \frac{H'}{H_{\max}} \quad (H_{\max} = \text{Log}_e S)$$

式中, S = 物种数, P_i = 第 i 物种的重要值 (个体数) 占总重量值的比例, H_{\max} = 在最大均匀性条件下的物种多样性值。其计算结果见表 1。表 1 表明, 多样性以群落 D 最高, D、E、F、C、B、A 递减; 均匀性以群落 E 最高, E、D、F、C、B、A 递减。

表 1 群落的多样性指数和均匀性指数

Table 1 The diversity and evenness indices of each community

群落 Community	物种数 No. of species	多样性指数 Diversity index	均匀性指数 Evenness index
A	4	0. 2574	0. 1857
B	4	0. 5010	0. 3614
C	4	0. 8007	0. 5776
D	5	1. 1386	0. 7070
E	3	1. 0362	0. 9432
F	4	0. 9327	0. 6728

群落的物种多样性与人为干扰有密切关系。如群落 A 在高产农田, 农作物品种比较单一, 并且大量施用化肥、农药, 进行机耕深翻、浇水灌溉和锄草松土等, 恶化了鼠类的栖息条件, 使难以适应的种类减少甚至消失, 适应的种类繁盛, 故群落的优势种突出。与之相反, 如群落 D, 在低产农田, 很少灌溉、施肥或喷洒农药, 田间管理差, 田埂上杂草丛生, 田间还有小片荒地及坟头等, 均为害鼠提供了良好的栖息环境, 因而群落的物种丰富, 捕获率也高。

3. 群落的相似性

以 Bray-Curtis 距离 [$D(j, k)$] 表示群落间的相异性, 公式为:

$$D(j, k) = \frac{\sum_{i=1}^S |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum_{i=1}^S (X_{ij} + X_{ik})}$$

式中, S = 物种数, X_{ij} 、 X_{ik} 分别表示物种 i 在群落 j 、 k 中的重要性 (个体数) 比例。

以 $1-D(j, k)$ 转化为相似性系数并以非加权平均聚类法进行聚类, 结果分别见表 2、图 1。

从图 1 可见, D 和 F 最相似, 其次是 A 和 B、C 和 E。在 0. 4968 相似水平上 6 个群落可归为两大类, 即干旱类型, 包括 A 和 B 及低洼潮湿类型, 包括 C、D、E 和 F。

4. 群落的季节变化

最优分割法曾被用于分析昆虫群落季节格局(郭依泉等, 1987), 是研究有序样本变化的一种聚类分析法。我们以此方法对小型兽类群落进行2, 3, 4, …, n次, 共n-1次分割, 其变化始趋平缓的那次分割即为最优分割。

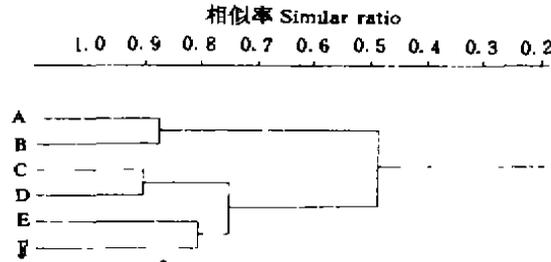


图1 6个小型兽类群落的聚类树状图

Fig. 1 Cluster analysis dendrogram of six small mammal communities

表2 6个小型兽类群落间的相似性系数

Table 2 Similarity indices among the six small mammal communities

群落 Community	A	B	C	D	E	F
A	—					
B	0. 8817	—				
C	0. 6399	0. 6417	—			
D	0. 3830	0. 4117	0. 7264	—		
E	0. 4985	0. 4787	0. 8129	0. 7652	—	
F	0. 4359	0. 4848	0. 7960	0. 9061	0. 7400	—

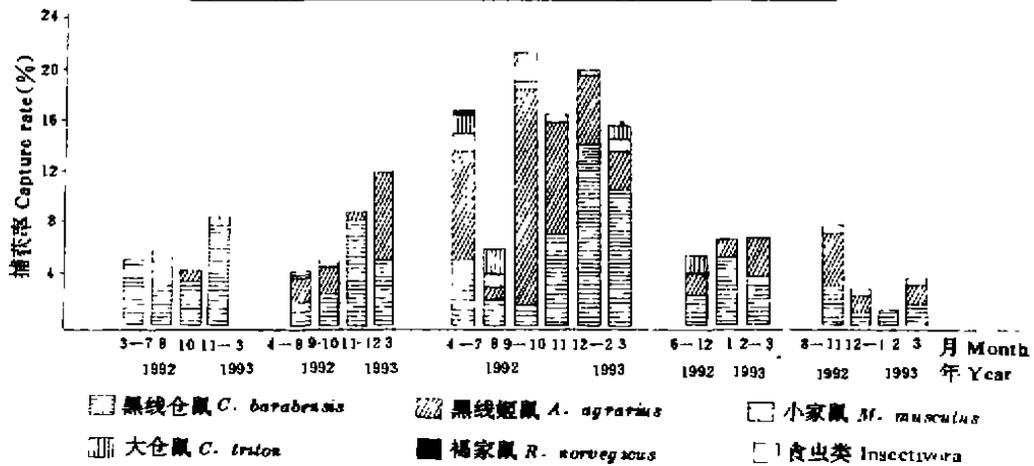


图2 小型兽类群落组成的季节变化

Fig. 2 Seasonal changes in small mammal community composition

群落 A 每月黑线仓鼠的数量占绝对优势或者是唯一的种类, 季节变化不明显。群落 B-F 的月变化和季节变化分别见表3, 图2。其中刺猬和小麝鼩因数量少归并为食虫类。

群落 B 3-7月, 由黑线仓鼠、小家鼠、小麝鼩和刺猬组成。黑线仓鼠的数量最高, 小家鼠次之, 二者差异不显著 ($t=1.728 < t_{0.05}, df=4, P > 0.05$)。8月, 小家鼠数量上升并接近黑线仓鼠的数量。9月未调查, 小家鼠的数量有可能继续上升。10月未捕到小家鼠,

但有黑线姬鼠。11月至次年3月，黑线仓鼠极显著地高于小家鼠的数量 ($t=5.758 > t_{0.01}=2.896$, $df=4$, $P<0.01$)。人房附近农区，除10月到次年1月外全年均可捕到小家鼠；可见，小家鼠有季节性迁移的习性。每年2—3月迁入农田，9、10月随秋季作物的收获迁回人房。

表3 小型兽类群落每月组成的变化

Table 3 Monthly changes in small mammal community composition

群落及组成 Community and composition		月份 Month												
		1992. 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1993. 1	2	3
B	<i>C. b</i>	9.01	5.44	2.72	0.68	1.00	3.13	—	3.35	6.50	5.00	7.14	7.89	12.79
	<i>A. a</i>	—	—	—	—	—	—	—	0.96	—	—	—	—	—
	<i>M. m</i>	—	0.42	3.06	1.03	—	2.78	—	—	—	—	—	0.53	0.58
	<i>Inse.</i>	0.23	—	—	—	0.50	—	—	—	—	—	—	—	—
C	<i>C. b</i>	—	2.00	2.00	1.00	1.34	0.51	0.95	3.50	5.00	8.16	—	11.50	5.00
	<i>A. a</i>	—	3.33	4.33	0.33	1.34	1.53	4.27	0.50	—	0.68	—	1.00	7.00
	<i>M. m</i>	—	—	0.67	—	—	—	0.95	—	—	—	—	—	—
	<i>Inse.</i>	—	—	0.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D	<i>C. b</i>	—	7.14	5.98	2.34	3.67	1.98	1.00	1.99	7.00	8.00	—	20.20	10.50
	<i>A. a</i>	—	13.27	5.96	8.70	6.00	0.99	6.00	28.36	9.00	7.00	—	4.04	3.00
	<i>C. t</i>	—	1.02	—	0.33	5.00	1.98	2.00	2.49	—	—	—	—	1.00
	<i>M. m</i>	—	—	1.71	4.35	—	0.99	1.00	—	0.50	0.50	—	—	1.00
	<i>R. n</i>	—	—	—	0.67	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	<i>C. b</i>	—	—	—	1.27	4.08	1.67	—	0.67	4.00	3.50	5.26	5.00	2.50
	<i>A. a</i>	—	—	—	1.59	1.36	3.33	2.00	—	3.00	1.00	1.32	2.50	3.50
	<i>C. t</i>	—	—	—	0.32	5.44	2.33	—	—	1.00	—	—	—	—
F	<i>C. b</i>	—	—	—	2.17	3.27	2.55	2.50	4.64	2.00	1.00	1.10	—	1.54
	<i>A. a</i>	—	—	—	1.44	6.94	8.28	0.50	4.64	4.00	1.50	1.10	1.00	1.54
	<i>M. m</i>	—	—	—	0.72	0.41	1.27	—	—	1.00	—	—	—	0.51
	<i>Inse.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.55	—	—

注: *C. b*, *A. a*, *M. m*, *C. t*, *R. n* and *Inse.* 分别代表黑线仓鼠、黑线姬鼠、小家鼠、大仓鼠、褐家鼠和食虫类。
ote: *C. b*, *A. a*, *M. m*, *C. t*, *R. n* and *Inse.* represent *C. barabensis*, *A. agrarius*, *M. musculus*, *C. triton*, *R. norvegicus* and *Insectivora* respectively.

群落 C 4—8月，黑线姬鼠稍多于黑线仓鼠，也有小家鼠和小麝鼩；9—10月，黑线仓鼠数量上升，几与黑线姬鼠相等，仍有小家鼠；11月至次年2月（1月因下雪未调查），黑线仓鼠明显多于黑线姬鼠 ($t=4.032 > t_{0.01}=3.747$, $df=2$, $P<0.01$)；3月黑线姬鼠又超过黑线仓鼠的数量。

群落 D 4—7月，由黑线姬鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、小家鼠和褐家鼠组成，其数量递减；8月黑线姬鼠下降，大仓鼠上升；9月和10月，黑线姬鼠超过其它鼠的数量；11月黑线仓鼠上升，但仍低于黑线姬鼠；12月至次年2月（1月未调查），黑线仓鼠超过黑线姬鼠的数量并持续到3月；11月至次年2月无大仓鼠，3月则开始出现。

群落 E 6—12月，黑线仓鼠、黑线姬鼠、大仓鼠三者比例相当；1月黑线仓鼠上升；2—3月黑线姬鼠亦上升，但少于黑线仓鼠；4月和5月未作调查。

群落 F 6—11月，黑线姬鼠多于黑线仓鼠，小家鼠较少；12月至次年1月，黑线姬鼠仍高于黑线仓鼠，但无小家鼠，捕到小麝鼩1只。3月，以上三种鼠的数量均上升；4月和5月未调查。

根据群落类型及季节变化规律，我们可以依此制订相应的鼠害防治策略。地势较高的

干旱地区以防治黑线仓鼠为主，潮湿低洼地区则着重防治黑线姬鼠和大仓鼠，蔬菜地尤其要注意黑线姬鼠的防治。春季是灭鼠的最佳时期，要各种害鼠兼治的同时重点防治黑线仓鼠；夏、秋季重点防治黑线姬鼠和大仓鼠。人房附近农作区要在4、5月份小老鼠集中迁入农田的时期加强防治。

5. 黑线仓鼠、黑线姬鼠的分布与表层土壤含水量的关系

分析黑线仓鼠、黑线姬鼠在群落中的比例与表层土壤含水量的关系（表4），结果表明，黑线仓鼠喜欢选择干燥地区，与表层土壤含水量呈负相关（ $r = -0.6705$, $n = 5$ ）。而黑线姬鼠在潮湿地区较多，与土壤含水量呈正相关（ $r = 0.7336$, $n = 5$ ）。与张洁（1984）的结论相一致。

表4 黑线仓鼠、黑线姬鼠的数量与表层土壤含水量的关系

Table 4 Relationship between numbers of *C. barabensis* and *A. agrarius* and water content of surface soil

群落 Community	B	C	D	E	F
表层土壤含水量 Water content of surface soil	1.1497	3.5665	3.3049	3.3427	2.3766
黑线仓鼠比例 Percentage of <i>C. barabensis</i>	85.00	59.87	33.15	46.76	39.47
黑线姬鼠比例 Percentage of <i>A. agrarius</i>	1.11	36.94	50.55	34.53	52.63

参 考 文 献

- 丁平, 鲍毅新, 石斌山, 诸葛阳. 1992. 钱塘江河口滩涂围垦区人中迁居与农田小兽群落的关系. 兽类学报, 12 (1): 65—70.
- 卢浩泉, 马勇, 赵桂芝. 1988. 农田害鼠分类测报与防治. 北京: 农业出版社, 101—103.
- 孙儒泳. 1992. 动物生态学原理 (第二版). 北京: 北京师范大学出版社, 322.
- 郎奎键, 唐守正. 1989. IBM 系列程序集——数理统计、调查规划、经营管理. 北京: 中国林业出版社.
- 诸葛阳. 1984. 浙江省啮齿动物分布及局部群落动态. 生态学杂志, (1): 19—25.
- 郭依泉, 赵志模, 朱文炳. 1987. 桔园昆虫群落季节格局研究. 西南农业大学学报, 9 (1): 27—32.
- 蒋光藻, 谭向红. 1989. 成都地区鼠类群落结构研究. 西南农业大学学报, 11. (2): 122—125.
- Fleaharty E D, Navo K W. 1983. Irrigated cornfields as habitat for small mammals in the sandsage prairie region of western Kansas. J Mamm, 64 (3): 367—379.
- Kaufman D W, Kaufman G A. 1990. Small mammals of wheat fields and fallow wheat fields in north-central Kansas. Transactions of the Kansas Academy of Science, 93 (1—2): 28—37.

SMALL MAMMAL COMMUNITY COMPOSITION AND SEASONAL CHANGES IN CROP FIELDS OF WESTERN AND SOUTHERN PLAINS IN SHANDONG PROVINCE

JIANG Yunliang LU Haoquan LI Yuchun

(Department of Biology, Shandong University, Jinan, 250100)

ZHANG Xuedong XU Wensheng

(Yangu Plant Protection Station of Shandong Province)

HU Jiwu TIAN Jiaxiang

(Xuecheng Plant Protection Station of Shandong Province)

Abstract

Investigations on small mammal community in crop fields of western and southern plains in Shandong province were carried out from March, 1992 to March, 1993. Six communities were classified as follows:

- A. Flood land field *Cricetulus barabensis* community;
- B. Flood land field near residential area *C. barabensis*+*Mus musculus* community;
- C. Gentle sloping field *C. barabensis*+*Apodemus agrarius* community;
- D. Shallow flat low-lying field *A. agrarius*+*C. barabensis* +*C. triton* community.
- E. Low-lying field *C. barabensis*+*A. agrarius*+*C. triton* community;
- F. Low-lying vegetable plot *A. agrarius*+*C. barabensis* community.

Seasonal changes in community composition were distinct except in community A. From November to February in next year *C. barabensis* was the dominant, in other months was *A. agrarius* or *C. triton*. Seasonal migrations of house mouse (*M. musculus*) were also found in crop field near residential area.

Key words Crop field; Small mammal; Community composition; Seasonal changes