

棕色田鼠种群年龄组成及其繁殖力的研究*

张俊 苏化龙 石永刚

(山西省生物研究所)

棕色田鼠 (*Microtus mandarinus*) 分布在华北区黄土高原亚区。常结群栖息于河滩、草地、芦苇地等生境中，属于狭域性分布的鼠类。

常年营地下生活，穿土觅食，以青草及其它植物

* 本研究工作中，刘焕金提供了部分调查资料，庞兆义、秘云刚、崔国良参加采集工作，谨此致谢。

的根、茎等为食，亦常食取农作物。

过去有关棕色田鼠的生态学研究报道较少(郭全宝等, 1978)。1979年1—2月和1980年3—12月, 在山西省太谷县乌马河的河漫滩地, 对其种群年龄组成和繁殖力进行了研究, 现报道如下。

工作点位于北纬 $37^{\circ}24'$, 东经 $112^{\circ}35'$ 间, 海拔 898.5 米。年降水量 446 毫米, 年均温 9.8°C (1月 -6.1°C , 7月 23.5°C), 无霜期 172 天。春冬干旱多风, 夏秋雨量集中。乌马河属于季节性河流, 平时干涸。河漫滩较宽阔, 覆盖较厚的沙土层, 河床两岸除人造林(杨、柳、槐)带外, 大部生长有沙蓬 (*Agriophyllum arenarium*)、藜 (*Chenopodium album*)、苍耳 (*Xanthium sibiricum*)、问荆 (*Equisetum arvense*)、白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、芦苇 (*Phragmites communis*) 等植物, 天然植被外界与耕地相接, 是棕色田鼠的主要栖息地, 分布密度颇高。

一、材料与方 法

标本捕获方法系根据棕色田鼠具有推土封洞口的习性, 将其洞道挖开, 而后待棕色田鼠推土封洞时, 用铁锹迅速截住挖出捕获。由于捕

获费时费工, 每月取材仅能保持在 40 只左右, 全部研究材料共 517 只, 其中 1979 年 1—2 月份 74 只(♂♂ 32, ♀♀ 42), 1980 年 3—12 月采集 443 只(♂♂ 175, ♀♀ 268), 均采自河漫滩。

二、种群年龄组成

1. 年龄组划分标准

年龄组成是种群的重要特征之一。不少学者采用颅骨特征及臼齿咀嚼面釉质磨损程度或臼齿根的生长来鉴定鼠类年龄[瓦尔沙夫斯基 (Варшавский) 1948; 拉佐列诺瓦 (Разоренова) 1952; 寿振黄、夏武平, 1959; 罗泽珣, 1963]。然而由于鼠类的体长和体重随着年龄的增长而增加[金 (King) 1923; 斯麦诺夫 (Сменов) 1938; 库加金 (Кузякин) 1952; 图尼科瓦 (Тунякова) 1957; 诸葛阳等 1959], 用体重变化作为划分年龄组的指标, 亦符合个体发育阶段的一般规律。本文依据其体重及生殖系统发育状况的剖检资料, 作为划分年龄阶段组的标准。体重范围在 5.5—42 克间 (仅一只体重 48 克雄鼠), 以 5 克为组距, 划分为五个体重组, 即幼体、亚成体、成体 I、成体 II 以及成体 III (表 1)。

对小型而又寿命短的鼠类而言, 多数学者利用臼齿磨损程度区划年龄组的结果表明, 各

表 1 棕色田鼠年龄组体重与生殖系统发育状况比较

年龄组	体重极限*	性别	只数	体 重 $\bar{x} \pm S \cdot E$	标准差	生殖系统发育状况
幼 体	20g 以下	♂	11	17.64 ± 0.79	2.6181	睾丸 $\leq 4 \times 3$ 毫米
		♀	31	15.90 ± 0.63	3.4962	子宫细小洁白
亚成体	21—25g	♂	32	22.72 ± 0.26	1.4643	睾丸 $> 4 \times 3 \leq 5 \times 3$ 毫米, 个别副睾有精子
		♀	56	23.54 ± 0.18	1.3746	子宫稍粗大, 个别有怀孕
成体 I	26—30g	♂	47	28.28 ± 0.22	1.5143	睾丸 $\geq 6 \times 4$ 毫米, 下降, 副睾有精子
		♀	68	28.34 ± 0.18	1.4621	子宫粗大, 怀孕或具子宫斑
成体 II	31—35g	♂	78	32.90 ± 0.14	1.2545	睾丸 7×5 毫米以上
		♀	99	32.65 ± 0.14	1.3726	子宫粗大, 怀孕或具子宫斑
成体 III	36g 以上	♂	39	38.77 ± 0.44	2.7382	睾丸 7×5 毫米以上
		♀	56	38.75 ± 0.35	2.6233	子宫粗大, 怀孕或具子宫斑

* 凡孕鼠体重均已减去其胚胎重量

表2 棕色田鼠逐月年龄组成及性别差异比较

调查月份	♂						♀					♂+♀					性比			
	幼体	亚成体	成体 I	成体 II	成体 III	小计	幼体	亚成体	成体 I	成体 II	成体 III	小计	幼体	亚成体	成体 I	成体 II	成体 III	小计	$\frac{\sigma}{\sigma+\eta} \times 100\%$	X^2 检验 $X^2_{0.05} = 3.841$
1		2	5	5	5	17				12	9	21		2	5	17	14	38	44.74	$X^2 = 0.421$
2		2	3	4	6	15			4	11	6	21		2	7	15	12	36	41.67	$X^2 = 1.00$
3		5	5	6	5	21	2	4	5	6	9	26	2	9	10	12	14	47	44.68	$X^2 = 0.53$
4	3	3		6	4	16	10	7	9	5	5	36	13	10	9	11	9	52	30.77	$X^2 = 7.69^*$
5	2	6	1	6	3	18	7	8	7	5	3	30	9	14	8	11	6	48	37.50	$X^2 = 3.00$
6	2		7	3	1	13	1	7	7	8	2	25	3	9	14	11	3	38	34.21	$X^2 = 3.79$
7	1	3	4	6	8	22	1	3	5	8	4	21	2	6	9	14	12	43	51.16	$X^2 = 0.02$
8		2	5	8	2	17		2	7	12	7	28		4	12	20	9	45	37.78	$X^2 = 2.69$
9		1	8	11		20	5	4	12	15	4	40	5	5	20	26	4	60	33.33	$X^2 = 6.67^*$
10		5	4	10	4	23	1	4	4	10	4	23	1	9	8	20	8	46	50.00	$X^2 = 0.00$
11	2	1	2	12		17	3	12	5	5	3	28	5	13	7	17	3	45	37.78	$X^2 = 2.69$
12	1	2	3	1	1	8	1	5	3	2		11	2	7	6	3	1	19	42.11	$X^2 = 0.47$
11	32	47	78	39		207	31	56	68	99	56	310	42	88	115	177	95	517	40.04	$X^2 = 20.52$
X^2 检验	$X^2 = 44.6053$ $X^2_{0.05} = 55.8$ 差异不显著						$X^2 = 101.4376$ $X^2_{0.01} = 63.7$ 差异极显著					$X^2 = 117.715$ $X^2_{0.01} = 63.7$ 差异极显著					* 差异显著 ** 差异非常显著			

年龄阶段组的体重差异，大都显著地表现在幼体、亚成体、成体之间，在成体间各年龄阶段组的体重差异是不显著的(罗泽珣, 1963; 施银柱, 1978)。再者，亚成体到各个成体阶段，生殖器官的发育状态不仅是程度上的变化，亦相应地反映出生殖力的变化。因此，划分年龄阶段组时，列出生殖器官的状态，结合体重一并考虑是必要的，以弥补单靠体重为依据的不足。

2. 种群年龄组成

全年所捕获的 517 只棕色田鼠，依前述年龄组的划分标准，逐月结果见表 2。

由表 2 可见，无论种群总体，还是雄体和雌体分别的年龄组成，均以成体 II 组的数量为最高，成体 I 组次之，幼体数量为最低。依表 2 各年龄组的数量，以百分率作种群年龄组的结构图，其图形似“壺形”，这表明幼体数量居于最低和成体最高的状态。表示棕色田鼠种群的出生率小于死亡率，种群数量是下降的趋势。这是不是由于当年环境条件所致，还是与幼鼠堵洞能力不强，用截洞捕获方法而影响其取材效果，尚有待进一步研究。

全年逐月间各年龄阶段组相比，通过卡方

检验结果，表明存在着极显著的差异。仅雄体年龄组成，没有显著性的差异。

3. 种群季节变化

逐月按其年龄组成的百分比率比较，各月的年龄组成随着季节的变化而改变。首先，幼体组在 1、2、8 月份没有出现外，其它各月均有出现。最早出现时间在 3 月份，4、5 月份是幼体组的主要出现时间，其中 4 月为全年幼鼠数量最高的月份，居优势。亚成体组虽然在全年各月均有出现，但主要在 5、10—12 四个月内。其中以 5、12 两月占优势。3 月份则是亚成体全年数量最低的月份。成体 I 主要出现在 6 月份，其次为 8、9、12 月，1 月份最少。成体 II 在 7—11 五个月中，均为优势年龄组。成体 III 组，在 5 月份是主要出现时间，而至 12 月份占组成比例最低。

各年龄组全年出现的季节不相同，显然与棕色田鼠的繁殖周期相关联。种群年龄组更替全年出现二次：前半年幼体、亚成体逐月数量增多，成体 II 和成体 III 相对减少。6 月份更替的结果是成体 I 组居年龄组成的优势地位。7 月份成体 II 组又跃居年龄组成的优势地位。8—

表3 棕色田鼠各年龄组逐月繁殖情况的比较

剖检月份			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
剖检只数			38	36	47	52	48	38	43	45	60	46	45	19	517
幼体	♂	只数				3	2	2	1				2	1	11
		睾丸下降%													
	♀	只数			2	10	7	1	1		5	1	3	1	31
		怀孕%													
亚成体	♂	只数	2	2	5	3	6		3	2	1	5	1	2	32
		睾丸下降%			20.00		16.67				50.00		20.00	100	100
	♀	只数			4	7	8	7	3	2	4	4	12	5	56
		怀孕%						14.29			35.00				
成体 I	♂	只数	5	3	5		1	7	4	5	8	4	2	3	47
		睾丸下降%		33.33	40.00		100	71.43	75.00	100	100	100	100	100	100
	♀	只数		4	5	9	7	7	5	7	12	4	5	3	68
		怀孕%		25.00		33.33	42.86	14.29	20.00	28.57	16.67				
成体 II	♂	只数	5	4	6	6	6	3	6	8	11	10	12	1	78
		睾丸下降%	20.00	25.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	♀	只数	12	11	6	5	5	8	8	12	15	10	5	2	99
		怀孕%		27.27	83.33	100	40.00	37.50	41.67	26.67			20.00		
成体 III	♂	只数	5	6	5	4	3	1	8	2		4		1	39
		睾丸下降%	20.00	100	100	100	100	100	100	100		100		100	89.74
	♀	只数	9	6	9	5	3	2	4	7	4	4	3		56
		怀孕%	33.33	50.00	77.78	80.00	33.33	50.00	75.00	57.14	50.00	25.00	33.33		
总计	♂	只数	17	15	21	16	18	13	22	17	20	23	17	8	207
		睾丸下降%	11.76	53.33	66.67	62.50	61.11	69.23	77.27	94.12	95.00	82.61	88.24	87.50	71.01
	♀	只数	21	21	26	36	30	25	21	28	40	23	28	11	310
		怀孕%	14.29	33.33	46.15	33.33	20.00	24.00	33.33	39.29	22.50	4.35	7.14		

12月份是第二次种群更替的过程,但各年龄组更替的结果不及前者明显。这与棕色田鼠全年繁殖期具有二个高峰的现象相一致。

4. 性比

取材517只鼠中,雄鼠207只,雌鼠310只,性比为40.04%。经卡方检验,其结果 $\chi^2=20.52$,大于 $\chi^2_{0.05}$,差异极为显著,表明雄鼠数量少于雌鼠。

不同年龄组内的性比亦不相同,幼体,亚成体性比为26.9%和36.36%。随着年龄的增

长,其雄体只数在不断增加,直到成年之后,性比才较稳定,保持在40.87—44.07%之间,仍然低于雌体。从各月的性比变化情况来看(表2),亦同样是雄体少于雌体。

三、繁殖期与生育力

根据全年逐月进行雌体妊娠率和雄体睾丸下降率的统计结果(表3),棕色田鼠各月均有雌体妊娠和雄体睾丸下降的个体出现。12月份未捕到怀孕鼠,显然由于捕获数量少(♂♂8

表 4 棕色田鼠各年龄组孕鼠的胎仔数及其比较

年龄组	雌鼠只数	孕鼠只数	总胎数	不同胎仔数的孕鼠频数*							胎仔数范围	$\bar{x} \pm S \cdot E$	标准差	方差分析
				1	2	3	4	5	6	7				
亚成体	56	2	7			1	1				3-4	3.50±0.42	0.7071	F = 0.487 < F _{0.05} = 5.63 ∴ 差异不显著
成体 I	68	13	42	1	2	5	4		1		1-6	3.23±0.34	1.2352	
成体 II	99	31	102	1	6	12	7	5			1-5	3.29±0.19	1.0706	
成体 III	56	30	111	1	6	8	7	4	2	2	1-7	3.70±0.28	1.5657	
总计	279	76	262	3	14	26	19	9	3	2	1-7	3.45±0.15	1.2900	

* 胎仔数不包括子宫斑。

表 5 棕色田鼠各年龄组逐月繁殖指数的比较

月份	亚成体			成体 I			成体 II			成体 III			总计		
	只数	胎仔数*	繁殖指数 胎仔数 ♂+♀ ×100%	只数	胎仔数	繁殖指数 胎仔数 ♂+♀ ×100%	只数	胎仔数	繁殖指数 胎仔数 ♂+♀ ×100%	只数	胎仔数	繁殖指数 胎仔数 ♂+♀ ×100%	只数	胎仔数	繁殖指数 胎仔数 ♂+♀ ×100%
1	2			5	3	42.86	17	9	60.00	14	8	57.14	38	8	21.05
2	2			7	3	42.86	15	9	60.00	12	12	100.00	36	24	66.67
3	9			10			12	21	175.00	14	31	221.43	45	52	115.56
4	10			9	9	100.00	11	15	136.36	9	15	166.67	39	39	100.00
5	14			8	13	162.50	11	8	72.73	6	5	83.33	39	26	66.67
6	7	4	57.14	14	4	28.57	11	11	100.00	3	2	66.67	35	21	60.00
7	6			9	3	33.33	14	9	64.29	12	15	125.00	41	27	65.85
8	4			12	6	50.00	20	15	75.00	9	10	111.11	45	76	168.89
9	5	3	60.00	20	4	20.00	26	13	50.00	4	8	200.00	55	28	50.91
10	9			8			20			8	1	12.50	45	1	2.22
11	13			7			17	1	5.88	3	4	133.33	40	5	12.50
12	7			6			3			1			17		
总计	88	7	7.95	115	42	36.52	177	102		95	111	116.84	475	262	64.63

* 胎仔数不包括子宫斑。

只, ♀♀ 11 只) 所致。从雄性睾丸下降率仍在 100% 来看, 12 月份仍为繁殖期。

1. 繁殖周期

从全年逐月怀孕率波动趋势来看(图 1), 雌鼠的怀孕率 3 月份最高, 达 46.15%, 是全年繁殖的第一个高峰。8 月份怀孕率低于前者, 为 39.24%, 是第二个繁殖高峰。雄性鼠睾丸下降率或副睾具精子率的季节变化曲线, 与雌性鼠妊娠率的季节变化曲线趋于一致。但 8 月份雄鼠睾丸下降率的第二高峰却远远大于第一高峰, 而中间一直处于性活动的高潮, 这一点不

同于雌鼠。

从年龄组间的繁殖情况来看, 无论雄鼠还是雌鼠, 从开始性成熟的亚成体直到成体 III, 其睾丸下降率与怀孕率均随着年龄的增长而提高。

2. 胎仔数

棕色田鼠的胎仔数变化幅度不大, 一般为 1-6 只, 偶见有 7 只, 而每胎以 2-4 只为最多(表 4), 其平均值为 3.45 ± 0.15 只。胎仔数不高与其本身只有 2 对乳头的哺乳能力相一致, 可见种群数量波动平缓。

表 6 棕色田鼠胚胎吸收情况

年龄组	孕鼠数	吸收胚胎的孕鼠数	占孕鼠数的%	胚胎总数	吸收胚胎数	占胚胎总数的%
亚成体	2	1	50.00	7	1	14.29
成体 I	13	5	38.46	42	6	14.29
成体 II	31	10	32.26	102	20	19.61
成体 III	30	15	50.00	111	32	28.83
总计	76	31	41.33	262	59	22.52

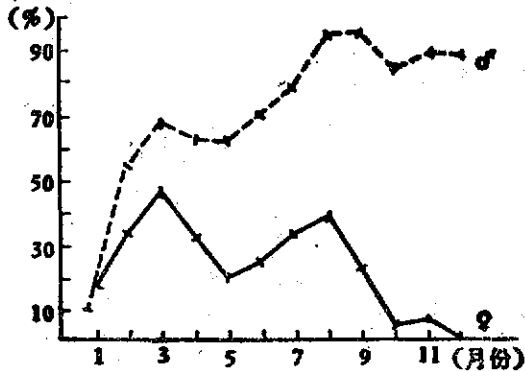


图 1 棕色田鼠逐月雄鼠睾丸下降率与雌鼠怀孕率比较

通过繁殖指数对比上述各年龄组间的胎仔数变化,所用的繁殖指数实际相当于出生率,即 $\frac{\text{胎仔数总计}}{\text{♂+♀个体数总计}} \times 100\%$,为幼仔出生时补充种群中所占的个体百分比,从表 5 可以看出,各年龄组间繁殖指数无论是总比较还是逐月的比较,均显著不同。因此,胎仔数的变化还是相当明显的。棕色田鼠年龄组间的怀孕率以及睾

丸下降或副睾带精率也不相同(表 3),繁殖指数随着年龄的增长而提高。

在解剖雌鼠时,发现有很大一部分胚胎在其发育的各个阶段中出现被吸收或死亡的现象,其比率约占孕鼠的 41.33%,死胎或吸收胎占胎仔总数的 22.52%(表 6)。吸收胎或死胎数以亚成体和成体 I 最低,各为 14.29%。成体 III 最高,为 28.83%。成体 II 发生死胎或吸收胎的孕鼠数最低,占其孕鼠数的 32.26%,但死胎或吸收胎数却占其胚胎总数的 19.61%,居于中间。棕色田鼠种群出现这样高的死胎率在其它鼠类尚不多见,其原因可能由于栖息地局限性而招致近亲交配的结果所致。

参 考 文 献

- 寿振黄、夏武平 1959 红背群种群年龄的研究, 动物学报 11 (1): 57—66。
 罗泽珣 1963 大兴安岭及三江平原黑线姬鼠的种群年龄组成, 动物学报 15(3): 382—396。
 施银柱、樊乃昌等 1978 高原鼠兔种群年龄及繁殖的研究, 灭鼠与鼠类生物学研究报告, 第三集 104—117。