

内蒙古库布齐沙地和呼和浩特平原黑线仓鼠 种群繁殖特征的比较*

鲍伟东^① 王德华^① 王祖望^① 周延林^② 王利民^②

(^①中国科学院动物研究所 北京 100080; ^②中国农业科学院草原研究所 呼和浩特 010010)

摘要:为了解不同地理种群在适应当地栖息环境过程中的差异,于1996年利用直线夹日法对内蒙古呼和浩特平原和库布齐沙地环境,两个种群基因交流严重受阻的黑线仓鼠种群生殖特征进行了比较研究。结果表明,雌雄性比在平原环境较大,且秋季雌性明显增多,沙地环境全年维持稳定。平原环境雄性睾丸下降率在各季高于沙地环境近20%。平原环境雌性在夏季性成熟率较高,沙地环境为春季最高。平原环境中雌性怀孕率为春、夏季较高,沙地环境仅在春季最高,且小胎仔数(窝仔数少于4)所占比例较高(19.5%),两个种群平均胎仔数分别为6.0(平原)和5.9(沙地)。这一结果说明不同地理种群生殖特征的差异受环境条件限制明显。

关键词:黑线仓鼠;种群繁殖特征;内蒙古;沙地和平原环境

中图分类号:Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2001)01-15-04

The Comparison of Reproductive Traits of the Striped Hamster from Kubuqi Sandy-land and Hohhot Plain of Inner Mongolia

BAO Wei-Dong^① WANG De-Hua^① WANG Zu-Wang^① ZHOU Yan-Lin^② WANG Li-Min^②

(^①Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100080;

^②Institute of Grassland, Chinese Academy of Agricultural Sciences Hohhot 010010, China)

Abstract: To reveal the adaptive strategy of different geographical population of striped hamster (*Cricetulus barabensis*), the snap-trapping method was used to study the seasonal reproductive traits on two genetic separated populations from Hohhot plain and Kubuqi sandy-land of Inner Mongolia in 1996. The results were: 1. The ratio of female/male was larger in plain populations. 2. The falling rate of the testes into the scrotal sac of the males in plain population was 20% higher than that in the sandy-land population in spring, summer and autumn. 3. The plain population had a higher female sexual maturity in summer and the pregnant rate was higher in spring and summer. The sandy-land population had a high sexual maturity and pregnant rate in spring. 4. The average litter size was 6.0 in plain population and 5.9 in sandy-land population. But the rate of the smaller litter size (less than 4) of the sandy-land population was higher (19.5%) than that of the plain population (12.8%). The

* 中国农业科学院院长基金(A9626-7),中国科学院重点项目(KZ952-91-107)和重大项目(KZ951-B1-106-2)资助;

第一作者简介 鲍伟东,男,33岁,博士,副教授;研究方向:野生动物保护;现在工作单位:北京林业大学,北京,100083;

收稿日期:1999-07-19,修回日期:2000-10-17

ecological adaptive significance of the different reproductive traits between the two populations were discussed.

Key words: Striped hamster (*Cricetulus barabensis*); Reproductive traits; Arid and plain environments; Inner Mongolia

种群繁殖特征是生活史参数中的一个重要组成部分,是物种长期适应环境的结果,不仅具有种的特异性,而且也受食物、天敌、气候等环境因素的影响。研究不同地区动物生殖参数的变异规律对于阐明物种的进化适应和种群数量变动具有一定理论意义。

黑线仓鼠(*Cricetulus barabensis*)是我国华北和中原地区的主要农田和草原害鼠之一,对该鼠的种群生态学研究已有许多报道,其种群数量变动及影响因素在各地均有差异^[1-4]。为此,我们于1996年对分布黄河两岸、种群间无基因交流的黑线仓鼠种群繁殖特征及其与数量变动的关系进行了比较研究。

1 研究地点与方法

研究地点分别设在内蒙古大青山山前平原和鄂尔多斯高原库布齐沙地草场环境,山前平原环境位于黄河北岸,年均气温5℃,年降水量420 mm^[5]。沙地环境位于黄河南岸,年均温6~8℃,年降水量310 mm^[6]。

1996年4~10月,每月中旬(10~20日)采用直线夹日法进行相对数量调查(夹距5m,行距50m),连续24小时布夹。捕获动物全部解剖观测生殖状态,雌性个体以去除内脏后的胴体重大于15g为性成熟划分依据^[1],雄性个体以睾丸下降表示性成熟。由于本文捕获动物在某些月份较少,不易进行各月比较,故数据统计按季节分组(4、5月为春季,6、7、8月为夏季,9、10月为秋季),种群间差异用t-检验分析。

2 结果

2.1 捕获率和性比 各季节捕获率在两地种群均表现为从春季到秋季增大,在平原环境分别为0.93%(春),1.01%(夏)和1.7%(秋),沙地环境为0.76%(春),1.41%(夏)和3.73%

(秋),年平均捕获率平原环境(1.18%)低于沙地环境(1.8%)。不同种群的雌雄性比以平原环境雌性相对数量较多,各季节分别为0.86(春),0.87(夏)和1.34(秋),年均均为1.03,在沙地环境三个季节的性比基本一致,春季为0.55,夏季0.56,秋季0.58,年均0.57。

2.2 雄性繁殖特征 两地种群雄性生殖特征表现出不同的季节变动趋势。平原环境中性成熟个体的睾丸下降率在春、夏季较高,且在秋季仍有较高比例的下降个体(表1)。沙地环境中,雄性生殖强度(睾丸下降率)明显低于平原环境,秋季只有少数个体出现睾丸下降。全年睾丸下降率只为平原环境的一半。沙地环境中雄性个体的睾丸重量和长度表现为以夏季最小的波谷型,而在平原环境中,这一趋势表现的不明显。两个种群的睾丸重量在秋季差异显著($P < 0.05$)。

表1 雄性繁殖强度的比较(个体)

	总数	睾丸下降数量		重量 ± SD (g)	长度 ± SD (mm)
		No.	%		
春季					
沙地	22	14	63.6	3.48 ± 0.53	33.38 ± 3.453
平原	21	17	80.9	3.39 ± 0.668	30.12 ± 3.498
夏季					
沙地	54	34	63.0	2.42 ± 1.036	26.61 ± 5.684
平原	59	32	82.1	2.55 ± 0.648	29.03 ± 4.107
秋季					
沙地	93	5	5.4	3.38 ± 0.295*	31.8 ± 3.114
平原	32	8	25.0	2.53 ± 0.607*	28.25 ± 5.776
Σ					
沙地	169	53	31.4	2.78 ± 1.007	28.84 ± 5.818
平原	92	57	62.0	2.79 ± 0.749	29.25 ± 4.172

* $P < 0.05$

2.3 雌性繁殖强度 两个种群雌性繁殖参数的季节变化结果见表2。平原环境以夏季性成熟率较高,而沙地环境则提前到春季。怀孕率的变化在平原环境为春、夏季较高,且夏季稍高

于春季,沙地环境则以春季最高,秋季仍有怀孕个体为特征。根据子宫斑和怀孕情况分析繁殖两次雌鼠情况得出,两地种群以每年生殖一次为主,少数个体可繁殖两胎。平原环境平均胎仔数为 6.0 只,沙地环境为 5.9 只,两地无差异

($P > 0.05$)。但是,沙地环境中胎仔数少的比例较高,4 只以下者(包括 4 只)为 5 例,占怀孕雌鼠的 36.4%,平原环境为 4 例,仅为 25.0%。两地种群的繁殖指数(胎仔数/性成熟数)在春、秋季沙地环境高于平原环境。

表 2 雌性繁殖强度的比较

	总数	性成熟		怀孕率		繁殖两次 雌 鼠	平均胎仔数		繁殖指数
		No.	%	No.	%		No.	范围	
春季									
平原	18	8	44.4	5	62.5	0	6.4	5~8	4.0
沙地	12	8	66.7	7	87.5	0	5.43	3~7	4.75
夏季									
平原	34	22	64.7	15	68.2	2	5.87	3~8	4.0
沙地	30	18	60.0	11	61.1	1	6.27	3~8	3.83
秋季									
平原	43	12	27.9	0	0	0	0		0
沙地	54	15	27.8	4	26.7	2	5.75	4~7	1.53
Σ									
平原	95	42	44.2	20	47.6	2	6.0	3~8	2.86
沙地	96	41	43.8	22	53.7	3	5.9	3~8	3.17

3 讨 论

研究结果发现,气候因素对黑线仓鼠种群繁殖特征的地理变异起着一定作用,相同的大气候条件在总体上限制了种群生殖特征的变异范围,年内种群繁殖特征在两地的一致就反映了这种影响。区域性气候的不同,使沙地环境黑线仓鼠春季怀孕率最高,而夏季的高温干旱抑制了种群夏季的生殖活动。沙地环境的栖息地,固定沙地和沙丘间滩地的植被郁蔽程度高,小气候条件稳定,又便于躲避天敌,雌性的繁殖期长于平原环境的同类。

相对于雌性个体在平原环境中较低的繁殖强度,雄性个体的性成熟率明显高于沙地环境(表 1),结合捕获率分析,可能与种群数量大小有一定联系,平原环境中数量较少,高比例的性成熟雄体为成熟雌体均能进行有效生殖提供了保证,从而维持一定的种群数量。在沙地环境,尽管雄性成熟率低于平原环境 20% 左右,由于种群数量相对较多,雌鼠的怀孕率仍在春、秋季高于平原环境,这一差异表示雄性繁殖强度可能在调节种群数量方面具有一定作用。

张洁等^[7]对布氏田鼠连续 4 年的种群生态学研究发现,数量下降年份的性比中雌性比例增大,可能为下降年的种群特征。严志堂等^[8]和 Delong^[9]对野生小家鼠的研究也发现,种群数量下降时,雌性占优势。在本研究中,平原环境黑线仓鼠的性比也以雌性占多数,与田鼠低数量年性比情况一致。董维惠等^[3]报道,该环境中黑线仓鼠种群数量目前处于低数量年份。因此,这一生殖特性很可能是生态寿命较短的小个体动物在低数量年份的种群特征,卢浩泉等^[4]也指出,性比对种群繁殖潜力起着明显的影响作用,属于种群数量变动内部调节机制的一种表现。张洁^[1]对北京大兴地区黑线仓鼠繁殖生态的研究未发现此现象,可能与种群数量处于不同变动时期有关。但作者也指出,在繁殖期开始晚的年份,成体雌性所占的比例高于繁殖开始早的年份,这一生殖特征对调节数量变动有一定意义。

McNab^[10]通过比较研究沙漠动物和同属非沙漠种的胎仔数,并结合生物合成速率与基础代谢率高低之间的相互关系得出结论,沙漠动物为减少体温过热水分散失而降低代谢

率, 较低的代谢率又使其胎仔数低于非沙漠种。我们的结果表明两地种群平均胎仔数无差异(表2), 但沙地环境中胎仔数少于4个的比例明显大于平原环境(小胎仔数各月分布无规律)。对于沙地环境的黑线仓鼠, 小胎仔数的比例较高, 很可能也与环境温度对该种的限制压力有关, 怀孕雌体在适应高温干旱条件的过程中, 以减少繁殖输出调节个体适应能力, 提高母体和幼体的存活率。张知彬等^[11]根据文献对我国啮齿类繁殖参数在地理纬度上的变异进行比较, 认为高纬度严酷环境地区的种群生殖强度(平均胎仔数)有增大的趋势, 这是为了补偿较短的繁殖期和幼体较低的存活率。本研究两个黑线仓鼠种群的平均胎仔数相近, 且沙地种群的主要栖息地是固定沙地和农田, 环境中可利用食物资源并未成为限制因素(另文报道), 沙地种群是以小胎仔数、高成活率适应相对恶劣的生存环境, 这与澳洲食植性啮齿类的低生殖率受食物条件限制也不同^[12], 即环境条件的严酷性表现方式存在差异。所以, 深入开展两地种群生物能学和进化生态学方面的研究, 将进一步阐明不同地理种群的生存适应机制。

参 考 文 献

- [1] 张洁. 北京地区黑线仓鼠年龄鉴定及种群年龄组成的研究. 兽类学报, 1985, 5(2): 141~149.
- [2] 张洁. 北京大兴地区黑线仓鼠种群繁殖生态研究. 兽类学报, 1986, 6(1): 45~56.
- [3] 董维惠, 侯希贤, 林小泉等. 黑线仓鼠种群数量动态预测研究. 生态学报, 1993, 13(4): 300~305.
- [4] 卢浩泉, 李玉春, 张学栋. 黑线仓鼠种群年龄组成及其数量季节消长的研究. 兽类学报, 1987, 7(1): 28~34.
- [5] 董维惠, 侯希贤, 周延林等. 内蒙古中西部草原主要害鼠数量动态预测. 中国草地, 1997(3): 44~48.
- [6] 侯希贤, 董维惠, 周延林等. 鄂尔多斯沙地草场鼠类组成及动态初步研究. 草地学报, 1998, 6(2): 99~104.
- [7] 张洁, 钟文勤. 布氏田鼠种群繁殖的研究. 动物学报, 1979, 25(3): 250~259.
- [8] 严志堂, 钟明明. 田野小家鼠种群特征研究. 兽类学报, 1985, 5(3): 201~210.
- [9] Delong, K. T. Population ecology of feral house mice. *Ecology*, 1967, 48: 611~634.
- [10] McNab, B. K. Food habits, energetics, and the population biology of mammals. *Amer. Natur.*, 1980, 116: 106~124.
- [11] 张知彬, 朱靖, 杨荷芳. 中国啮齿类繁殖参数的地理变异. 动物学报, 1991, 3(1): 36~46.
- [12] Yom-Tov, Y. The reproductive rates of Australian rodents. *Oecologia*, 1985, 66: 250~255.