

文章编号: 1000-5692(2007)01-0065-07

陕西紫柏山自然保护区林麝种群密度

胡忠军^{1,2}, 王 翥¹, 薛文杰¹, 姜海瑞¹, 徐宏发¹

(1. 华东师范大学 生命科学院 上海 200062; 2. 上海水产大学 生命科学与技术学院 上海 200090)

摘要: 2003 年和 2004 年冬季, 采用粪堆计数法对陕西省凤县紫柏山自然保护区林麝 *Moschus berzovskii* 的种群密度进行了调查。结果表明, 紫柏山自然保护区林麝总密度为 (0.48 ± 0.75) 头 $\cdot\text{km}^{-2}$ (平均密度 \pm 标准差)。以针阔混交林的林麝种群密度最高, 为 (0.94 ± 0.05) 头 $\cdot\text{km}^{-2}$ (平均密度 \pm 标准误), 阔叶林和灌木林次之, 分别为 (0.28 ± 0.02) 和 (0.13 ± 0.02) 头 $\cdot\text{km}^{-2}$ (平均密度 \pm 标准误), 草地(包括荒地)以及山顶草地+灌木+低矮乔木镶嵌景观中林麝密度均为 0。在北坡, 林麝主要分布在中山地带(海拔为 1 700~2 100 m), 南坡则主要分布在高山地带(海拔 2 100~2 450 m), 这种分布的差异可能与坡向和人为干扰有关。总之, 紫柏山自然保护区林麝密度极低, 迫切需要加强保护, 恢复种群。图 2 表 3 参 27

关键词: 动物学; 林麝; 种群密度; 垂直分布; 生境; 紫柏山自然保护区

中图分类号: S865.4; Q959.842 **文献标识码:** A

麝 *Moschus* 是珍贵的药用动物。由于过度的猎麝采香, 造成麝分布区逐渐萎缩, 数量迅速下降。20 世纪 60 年代, 我国还有麝 250 万头左右, 然而到了 90 年代末期, 麝数量急剧减少到了 5~10 万头^[1]。麝面临严重的生存危机, 有灭绝的危险。种群密度是动物生态学的核心, 也是保护生物学和恢复生态学的基础。要有效地采取措施保护麝, 须弄清麝的种群密度。一些学者已在不同地区对麝的密度进行过调查, 如四川、安徽和陕西的林麝 *M. berzovskii*^[2-7], 甘肃的马麝 *M. sifanicus*^[8-10] 以及山西和东北的原麝 *M. moschiferus*^[11-13], 而对黑麝 *M. fuscus* 和喜马拉雅山麝 *M. leucogaster* 的密度调查未见报道。多数地方的种群密度已低于或远远低于可以捕猎的下限水平(5 头 $\cdot\text{km}^{-2}$)^[14]。林麝是我国的主要麝资源, 广布于全国 20 多个省区^[15]。陕西凤县是我国林麝的主产区之一, 数量一度相当丰富^[5,15], 但近年来, 该地区麝的数量也在急速下降。为了配合凤县建立紫柏山林麝国家级自然保护区, 我们于 2003 年和 2004 年冬季对该保护区林麝的种群密度进行了调查, 以期为一地区林麝的保护与栖息地恢复提供科学依据。

1 研究区域概况和研究方法

1.1 研究区域概况

陕西省凤县紫柏山自然保护区地处长江嘉陵江源头, 位于秦岭南坡腹地, $33^{\circ}41' \sim 33^{\circ}43' \text{N}$, 106°

收稿日期: 2006-05-08; 修回日期: 2006-08-05

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30370222); 上海高校选拔培养优秀青年教师科研专项基金资助项目; 上海水产大学博士启动经费资助项目

作者简介: 胡忠军, 讲师, 博士, 从事动物生态学和水域生态学研究。E-mail: huzj929@sina.com。通信作者: 徐宏发, 教授, 博士生导师, 从事动物生态学等研究。E-mail: hfxu@bio.ecnu.edu.cn

31'~106°48'。紫柏山自然保护区的植被属山地暖温带针阔混交林和落叶阔叶林带，以针阔混交林和亚高山桦木 *Betula* 林为主。植被类型具有明显的亚热带与暖温带的过渡成分，复杂多样，随着海拔高度变化呈现一定的垂直梯度分布，是秦岭西麓的代表地段。

海拔 2 200~2 800 m 为亚高山下限暗针叶冷杉 *Abies fabri*，云杉 *Picea asperata* var. *heterolepis* 林。海拔 1 800~2 200 m 为桦木林带，以红桦 *Betula albo-sinensis* 为主，属竹-红桦林型，混交有冷杉、铁杉 *Tsuga chinensis*，槭类 *Aceraceae*，华榛 *Corylus chinensis* 等。海拔 1 300~2 000 m 为针阔混交林和落叶阔叶林带，以栎类 *Quercus* 为优势种，有些地段与油松 *Pinus tabulaeformis* 和华山松 *P. armandii* 单株或块状混交。长期以来，对森林的过度砍伐，特别是“去针留阔”的砍伐行为，已严重破坏该保护区的植被，特别是影响了植物群落的物种组成，针叶树种所占比例急剧下降，部分地段甚至发生了逆向演替^[16]。

1.2 野外调查

目前，鹿类动物野外数量调查方法很多，如痕迹计数法、粪堆计数法、足迹链计数法和家域估算法等^[17]，其中粪堆计数法是统计鹿科动物种群密度大小的常用方法^[18,19]，本研究采用此法进行林麝密度调查。

野外调查于 2003 年和 2004 年冬季进行。调查中，在紫柏山选择代表性调查样地，设置垂直样带（样带宽 20 m），2003 年设置样带 7 条（23~29），调查面积约 0.668 0 km²；2004 年设置样带 22 条（1~22），调查面积约 1.618 2 km²；其中，19 和 20 号样带设置在山顶，约呈东西走向（图 1）。对样带切割到的各种植被类型，记录其在样线上的长度，然后汇总计算各种生境类型的样带长度。

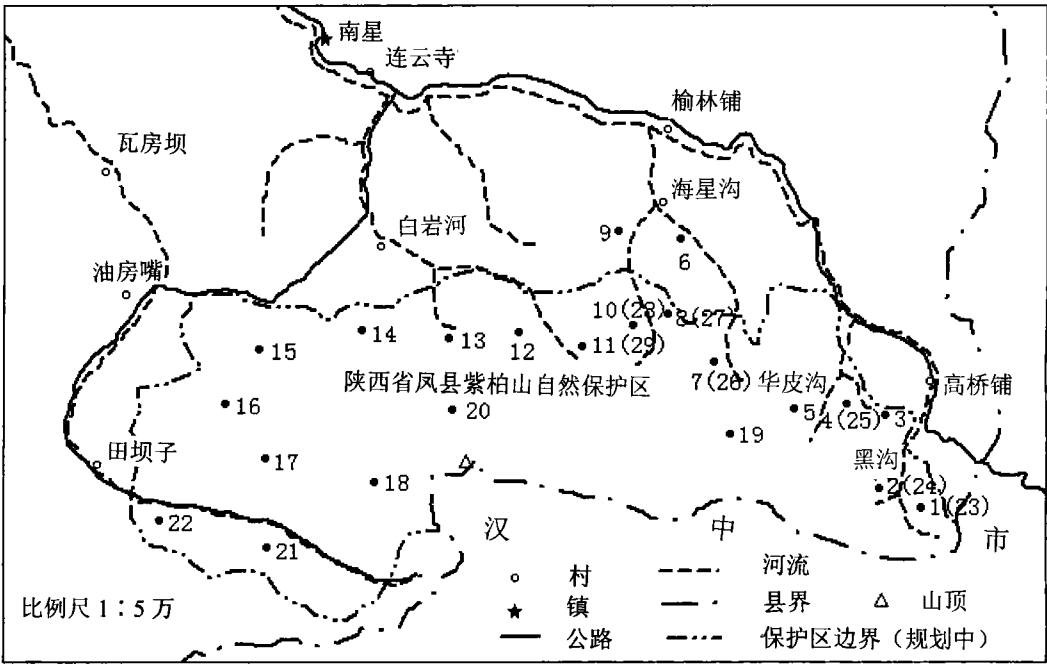


图 1 林麝种群密度调查区域图

Figure 1 Survey area of population density of *Moschus moschiferus*

对林麝的累积排粪时间，不同作者采用不同的标准，有 7^[2]，8^[6] 和 10 d^[4] 不等，主要根据研究地点林麝粪便的颜色和气味确定。作者在林麝栖息地中标记其粪便，并连续观察，发现 8 d 以内的粪便，粪粒保持光泽，雄麝的粪便具有淡麝香味，雌麝的粪便具有腥臭味，因此以 8 d 作为林麝的累计排粪时间。下雪后不足 8 d 进行调查的，累计排粪时间为下雪停止日期与调查日期期间的间隔天数（ t_x ）。为了便于统计，将调查到的粪便数（ n ）换算为 8 d 内的粪堆数（ N ），即 $N = 8n/t_x$ 。

在野外，林麝的日排粪率很难直接获取，通常从饲养场间接获得^[4]。在天目山圈养场，林麝的日

排粪率为 (4.61 ± 0.51) 堆 \cdot 头 $^{-1[2]}$ ；在康定县金汤饲养场日排粪率为 (4.91 ± 0.38) 堆 \cdot 头 $^{-1[3]}$ 。两者的差距甚少，文中的日排粪率以两者的平均数据 $(4.76 \text{ 堆}\cdot\text{头}^{-1})$ 为准。

1.3 数据处理

1.3.1 海拔区间的划分 主要根据人为干扰、地形和植被状况划分为 4 个海拔区间，即①低山地带：1 250~1 700 m，村民的日常活动(如放牧、砍伐薪柴等)主要集中此海拔区间。②中山地带：1 700~2 100 m，地形陡峭，多岩石，林麝喜欢栖息的铁橡树 *Quercus spinosa* 林分布在此林段。③高山地带：2 100~2 450 m，地形陡峭多岩，人为干扰相对较小。④山顶湖相(丘陵)景观：2 450~2 600 m，主要由低矮乔木、草地和灌木斑块镶嵌而成。

1.3.2 密度计算方法 按下列方法(公式 1)计算各样带的林麝种群密度(D_i)：

$$D_{ij} = \sum N_{ij} / \epsilon t \sum A_{ij} \quad (i \text{ 代表各样带}, j \text{ 代表各生境}). \tag{1}$$

式中 D_i 为 i 样带中的林麝密度。 N_{ij} 为 i 样带中第 j 种生境累计排粪时间内的粪堆数。 A_{ij} 为 i 样带中第 j 种生境的调查面积。 ϵ 为林麝日排粪率。 t 为累积排粪时间，文中以 8 d 计。

把各条样带中某一生境的林麝种群密度作为样本，根据 Burnham 等^[20] 给出的方法(公式 2 和 3)计算各生境中的林麝密度：

$$\overline{D}_j = \sum_{i=1}^R l_{ji} D_{ji} / \sum_{i=1}^R l_{ji}; \tag{2}$$

$$\text{var}(\overline{D}_j) = \sum_{i=1}^R l_{ji} (D_{ji} - \overline{D}_j)^2 / (R - 1) \sum_{i=1}^R l_{ji}. \tag{3}$$

式中 \overline{D}_j 为 j 生境中林麝种群平均密度。 $\text{var}(D_j)$ 为 j 生境中林麝种群密度的方差。 $l_{ji} (i = 1, 2, \dots, R)$ 为各 j 生境中的样带长， R 为样带数。

1.3.3 不同年份及海拔区间林麝密度统计 2003 年和 2004 年均进行调查样带(表 1)的林麝密度按以下步骤计算：①将每条样带内 2 a 的林麝新鲜粪便数量和样带面积分别汇总；②根据公式(1)和(2)计算各样带和生境的林麝密度。

分别统计南北坡各海拔区间的林麝新鲜粪便数量($\sum N$)和样带面积($\sum A$)。各海拔区间的林麝密度 = $\sum N / \epsilon t \sum A$ 。

2 结果

2.1 不同样带和生境内林麝密度

陕西凤县紫柏山自然保护区不同样带林麝种群密度列于表 1。由表 1 可知，林麝种群密度都非常低，大多数样带的密度均低于 1 头 \cdot km $^{-2}$ 。经计算，紫柏山自然保护区林麝的总密度为 (0.48 ± 0.75) 头 \cdot km $^{-2}$ (平均密度 \pm 标准差， $n=22$)。

从生境类型来看，针阔混交林中林麝密度最高，为 (0.94 ± 0.05) 头 \cdot km $^{-2}$ (平均密度 \pm 标准误)；阔叶林和灌木林次之，分别为 (0.28 ± 0.02) 和 (0.13 ± 0.02) 头 \cdot km $^{-2}$ (平均密度 \pm 标准误)。草地(包括废弃地)和山顶湖相景观 2 种生境中未发现林麝的新鲜活动痕迹(包括粪便)，密度均为 0(图 2)。

2.2 林麝的垂直分布及不同海拔区间的种群密度

在紫柏山自然保护区北坡，林麝主要分布在中山森林中，此林带种群密度最高，大约为 0.77 头 \cdot km $^{-2}$ 。低山地带林麝密度次之，为 0.09 头 \cdot km $^{-2}$ ；高山地带和山顶湖相景观中林麝密度为 0(表 2)。

南坡林麝主要栖息在高山地带，其种群密度最高，为 1.52 头 \cdot km $^{-2}$ 。中山地带林麝密度次之，为 0.14 头 \cdot km $^{-2}$ 。在低山地带和山顶湖相景观中，未发现林麝的新鲜粪便，即林麝密度为 0(表 2)。

3 讨论

3.1 林麝致危因素分析

陕西省曾是林麝资源相当丰富的省份之一^[5 15]，1977—1980 年连续 4 a 过量狩猎，数量急剧下

表 1 不同样带林麝种群密度

Table 1 Population density of *Moschus berezovskii* in different transects

样带编号	海拔/m	样带长/ m	面积/km ²	种群密度/(头·km ⁻²)
1, 23	1 400~2 300	7 261	0.145 2	0.18
2, 24	1 350~2 460	6 290	0.125 8	0.21
3	1 300~2 100	3 200	0.064 0	0
4, 25	1 570~2 440	9 488	0.189 8	0
5	1 500~2 400	4 284	0.085 7	0.35
6	1 310~1 600	4 066	0.081 3	0
7, 26	1 580~2 450	9 468	0.189 4	0
8, 27	1 400~2 420	8 490	0.169 8	0.77
9	1 300~1 600	5 099	0.102 0	0
10, 28	1 560~2 380	7 286	0.145 7	1.44
11, 29	1 680~2 450	10 754	0.215 1	0
12	1 450~2 200	3 060	0.061 2	1.72
13	1 500~2 400	2 430	0.048 6	0
14	1 450~2 200	3 625	0.072 5	1.45
15	1 450~2 270	2 840	0.056 8	1.48
16	1 480~2 330	4 048	0.081 0	0.32
17	1 500~2 200	4 110	0.082 2	0
18	1 580~2 450	3 410	0.068 2	2.69
19	2 350~2 600	4 856	0.097 1	0
20	2 380~2 540	3 486	0.069 7	0
21	1 570~2 050	2 500	0.050 0	0
22	1 540~2 200	4 260	0.085 2	0

降^[15]。1985 年江延安^[5] 在陕西凤县进行的调查显示, 这一地区的林麝密度为 2.49 头·km⁻²。笔者的研究结果表明, 紫柏山自然保护区的林麝密度已急剧下降到 0.48 头·km⁻²左右。

乱捕滥猎是造成麝数量急剧减少的主要原因之一。对凤县林麝而言, 亦是如此。根据调查访问, 20 世纪 80 年代前, 当地猎人采用猎枪猎捕林麝, 捕获率与麝的密度呈正相关, 不会致麝于灭绝的境地^[1]。80 年代后, 大量的偷猎者开始在该地采用钢丝套捕杀林麝、黄麝 *Muntiacus reevesi* 等野生动物。钢丝套对林麝的打击是毁灭性的^[1, 14], 如在白玉县一个钢丝套密度较高的林地, 仅隔 40 d 时间, 林麝密度就从 3.79 头·km⁻²急剧下降到 1.84 头·km⁻²^[3]。在紫柏山的野外调查发现, 55.2%(即 15/29, 样带内钢丝套数量/调查面

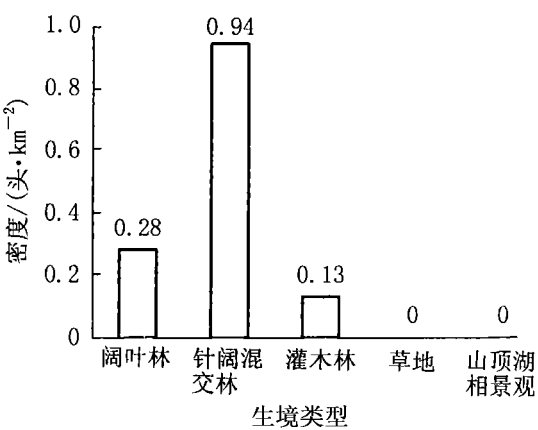


图 2 不同生境中林麝的种群密度

Figure 2 Population density of *Moschus berezovskii* in different habitats

表 2 不同海拔区间林麝的种群密度

Table 2 Population density of *Moschus berezovskii* along eivation gradient

坡向	种群密度/(头·km ⁻²)			
	低山地带	中山地带	高山地带	山顶湖相景观
北坡	0.09	0.77	0.00	0.00
南坡	0.00	0.14	1.52	0.00

说明: 低山地带海拔大于等于 1 250 m, 且小于 1 700 m, 中山地带海拔大于等于 1 700 m, 且小于 2 100 m, 高山地带海拔大于等于 2 100 m, 且小于 2 450 m, 山顶湖相景观海拔大于等于 2 450 m。

积)的样带内安放有钢丝套, 整体密度为 13.6 个·km⁻²。有些地方钢丝套的密度很高, 如在紫柏山华皮沟的一块面积约为 0.02 km² 的林地中就搜索到 40 多个套子! 另外, 对该保护区北坡 2001—2003 年被捕杀的林麝数量进行访问调查表明, 由于密度下降, 被捕杀的麝的数量也在逐年下降(表 3)。上述事实说明, 紫柏山自然保护区内林麝面临着巨大的被捕杀压力。

栖息地破坏是导致麝资源减少的又一主要原因^[1]。林麝主要栖息在没有干扰(包括狩猎、森林砍伐、放牧等)或者干扰强度较轻的林带中, 此类林地的林麝密度较高^[2-4, 6]。在四川白玉县和唐家河自然保护区的低山森林砍伐严重, 其中的林麝密度均很低^[2, 3]。长期以来, 森林的过度砍伐以及对山地下部和盆地的开垦已使陕西凤县的森林面积逐渐缩小, 有的地段已发生逆向演替^[19], 这直接导致了林麝栖息地的丧失。并且, 森林的砍伐会导致乔木密度下降, 林下灌木(包括竹子, 下同)密度增加, 而林麝喜欢栖息在灌木密度偏低的林地中^[21-23], 因此林下灌木密度的增加亦降低了砍伐后的森林对林麝栖息的适宜性。

综上所述, 由于乱捕滥猎和森林砍伐的影响, 紫柏山自然保护区的林麝密度已非常低。因此, 为了恢复这一地区的林麝资源, 必须严格执行法律法规, 禁止非法捕猎和森林砍伐, 并在此基础上进行林麝栖息地恢复研究。

3.2 南北坡林麝垂直分布格局

偶蹄类动物具有季节性垂直迁移的行为^[24], 林麝亦如此, 冬季栖息在低山, 夏季上移^[3, 25], 食物垂直分布格局的变化可能是导致该类动物这种行为的主要原因^[26]。另一方面, 林麝的垂直分布还与干扰密切相关, 低海拔环境人为干扰大, 少麝或无麝^[2, 3, 14]。

在紫柏山自然保护区, 北坡中山地带林麝密度最大, 南坡则高山地带最高(表 2), 这种差异可能由食物因素和人为干扰所致。北坡高山地带整个冬季积雪厚约 30 cm, 会造成林麝食物缺乏和行走困难, 而低山地带村民日常活动(如采集薪柴、耕作和放牧等)频繁, 因此林麝下迁至中山地带, 此林段人为干扰较少, 且地形陡峭, 多岩石, 是其冬季适宜栖息地^[23], 故中山地带种群密度较其他海拔区间高(表 2)。

紫柏山属于东西走向的山体, 气候的差异(冬季气温南坡比北坡高)导致南坡村民居住的海拔上限高于北坡(南坡约为 1 750 m, 北坡约 1 400 m), 村民日常活动的海拔区间前者高于后者。在南坡, 海拔 1 800 m 左右的地方还有少量的耕地和大片的弃耕地, 甚至在海拔 2 050 m 的地方仍有弃耕地和大块的草坡, 即使在冬季, 人们也在此放牧, 因而中山地带人为干扰强度较大; 而高山地带人为干扰程度较轻, 且冬季很少被冰雪覆盖, 可能不会导致食物短缺问题。因此, 南坡林麝密度最高的林段为高山地带(表 2)。

3.3 山顶湖相景观对林麝栖息的适宜性

林麝为林栖种类^[15], 生活在多岩的有林生境中^[14], 很少进入非林或少林地^[25]。紫柏山山顶属于湖相景观, 由低矮乔木、灌木和草地镶嵌而成, 破碎化程度高, 且每块乔木林面积约为 4 hm² 左右, 而野外林麝家域面积约为 10 hm²^[27]。由此推测, 山顶湖相景观可能不利于林麝生存。我们冬季未能在此类生境中调查到林麝新鲜痕迹, 与其下迁至食物丰富、海拔较低的林地中有关。2005 年夏季, 一位作者曾在山顶湖相景观中作过 1 d 的调查, 未见林麝新鲜痕迹。由于调查强度不够, 林麝夏季是否会上移至山顶湖相景观中还有待进一步研究。

致谢: 在野外调查过程中, 当地居民雷红平、张善顺、廖正全、陈方奎和刘忠良同志鼎力协助, 同时凤县林业局野生生物保护站王勇站长和李忍让同志给予了大力支持, 在此致以深深的谢意。

表 3 2001—2003 年紫柏山自然保护区偷猎的林麝数量

Table 3 The numbers of *Moschus berezowskii* poached in Zibai shan Nature Reserve from 2001 to 2003

年份	数量/头		
	雌性	雄性	总数
2001	15	4	19
2002	7	2	9
2003	3	2	5

参考文献:

- [1] 盛和林. 我国的麝资源现状与救护措施[J]. 野生动物, 1996, 17(3): 10—12.
- [2] 王会志, 盛和林. 四川盆地西北缘林麝种群密度及保护与利用[J]. 兽类学报, 1988, 8(4): 241—249.
- [3] 杨奇森, 胡锦矗, 彭基泰. 白玉山林麝种群密度的研究[J]. 四川师范学院学报, 1989, 10(4): 329—336.
- [4] 魏辅文, 王维, 杨光, 等. 四川马边大风顶自然保护区林麝种群密度初步分析[J]. 四川动物, 1995, 14(2): 66—67.
- [5] 江延安. 陕西省林麝的数量估计[J]. 陕西师范大学学报: 自然科学版, 1997, 25(增刊): 127—130.
- [6] 郭建, 胡锦矗. 四川冕宁冶勒自然保护区林麝种群密度的研究[M] //胡锦矗, 吴毅. 脊椎动物资源及保护. 成都: 四川科学技术出版社, 1998: 75—79.
- [7] 顾长明, 刘嵩, 汪国胜, 等. 安徽大别山原麝资源现状[J]. 野生动物, 1998, 19(6): 14—15.
- [8] 郑涛, 张迎梅, 罗时有, 等. 甘肃麝资源及开发利用[J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 1991, 27(2): 129—133.
- [9] 刘志霄, 李强, 康发攻, 等. 甘肃兴隆山林区马麝隔离种群的生态特征[J]. 生态学报, 2001, 21(6): 964—968.
- [10] 刘志霄, 雷光炳, 盛和林. 甘肃寿鹿山马麝隔离小种群的资源现状与保护[J]. 吉首大学学报: 自然科学版, 2002, 23(4): 54—58.
- [11] 郝映红, 武建勇, 王俊田, 等. 庞泉沟自然保护区原麝的生态研究[J]. 生态学杂志, 1991, 10(6): 16—18.
- [12] 于孝臣, 郝俊峰, 史玉明, 等. 黑龙江省原麝资源现状[J]. 野生动物, 1997, 18(2): 5—7.
- [13] 张敏, 赵文双, 赵文元, 等. 辽宁省原麝资源现状及管理措施[J]. 辽宁林业科技, 2005(3): 57—59.
- [14] 盛和林. 我国麝资源现状与保护[M] //张恩迪, 郑汉臣. 中国濒危野生药用动植物资源的保护. 上海: 第二军医大学出版社, 2000: 87—95.
- [15] 盛和林. 中国鹿类动物[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1992.
- [16] 凤县志编纂委员会. 凤县志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1994: 80—82.
- [17] 唐继荣, 徐宏发, 徐正强. 鹿类动物数量调查方法探讨[J]. 兽类学报, 2001, 21(3): 221—230.
- [18] BENNETT L J, ENGLISH P F, MCCAIN R. A study of deer populations by one of pellet group counts [J]. *Wildlife Manage*, 1940, 4: 398—403.
- [19] DZIECIOLOWSKI R. Roe deer census by pellet group count [J]. *Acta Theriologica*, 1975, 21: 351—358.
- [20] BURNHAM K P, ANDERSON D R, LAAKE J L. Estimation of density from line transect sampling of biological populations [J]. *Wildlife Monograph*, 1980, 72: 202.
- [21] 郭建, 程晓峰, 巨云为, 等. 冶勒自然保护区林麝对生境选择研究[J]. 应用与环境生物学报, 2001, 7(2): 183—185.
- [22] 刘俊峰. 陕西凤县林麝资源现状及保护策略[D]. 上海: 华东师范大学, 2003.
- [23] 胡忠军, 王翥, 薛文杰, 等. 紫柏山自然保护区林麝冬季生境选择[J]. 河南大学学报: 自然科学版, 2006, 36(1): 70—75.
- [24] HERRERO J, GRARIN I, GRARIA—SERRANO A, *et al.* Habitat use in a *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* forest population [J]. *For Ecol Manage*, 1996, 88: 25—29.
- [25] 吴名川, 高耀亭. 广西林麝生态考察和麝资源的消长[J]. 动物学杂志, 1990, 25(3): 49—52.
- [26] LANGVATN R, HANTLEY T A. Feeding patch-choice by red deer in relation to foraging efficiency [J]. *Oecologia*, 1993, 95: 164—170.
- [27] 高耀亭. 麝和麝香——我国重要的麝香资源[J]. 动物学杂志, 1986, 21(4): 41—44.

Population density of *Moschus berezovskii* in Zibaishan Nature Reserve of Feng County, Shaanxi

HU Zhong-jun^{1,2}, WANG Yu¹, XUE Wen-jie¹, JIANG Hai-rui¹, XU Hong-fa¹

(1. College of Life Sciences East China Normal University, Shanghai 200062, China; 2. College of Life Science and Technology, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

Abstract: During November and December in both 2003 and 2004, in Zibaishan Nature Reserve of Feng County,

Shaanxi, China, the population density of *Moschus berezovskii* (forest musk deer) was surveyed using the pellet group count method. In this reserve the total population density of *M. berezovskii* was estimated at 0.48 ± 0.75 individuals km^{-2} (mean \pm SD). The population density [in individuals km^{-2} (mean \pm SE)] of forest musk deer in a conifer broadleaf mixed-forest was 0.94 ± 0.05 , whereas in a broadleaf forest it was 0.28 ± 0.02 , and in shrubs it was 0.13 ± 0.02 (mean \pm SE). No pellets were found in grass plots (including abandoned tilled land) or nested landscapes with low trees, shrubs, and grass on mountaintops. On the north slope of this reserve, *M. berezovskii* were mainly distributed in the forest between 1 700 and 2 100 m elevation. However, on the south slope, the relatively high population density occurred in woodlands between 2 100 and 2 450 m. Slope exposure and anthropogenic disturbance mostly explained the distribution differences. Because of the extremely low density, urgent action is needed to count the forest musk deer so as to protect and restore the population. [Ch, 2 fig. 3 tab. 27 ref.]

Key words: zoology; *Moschus berezovskii*; population density; vertical distribution; habitat; Zibaishan Nature Reserve

张齐生院士获何梁何利奖

2006 年 11 月 15 日下午，2006 年度何梁何利基金奖颁奖大会在北京人民大会堂新闻发布厅隆重举行。浙江林学院院长张齐生院士因“为促进中国科学技术发展做出杰出贡献”获得何梁何利基金授予的“科学与技术进步奖”。

2006 年度何梁何利基金评选工作按照“公平、公正、公开”的原则，经过提名推荐、初评评选和终评评定的严格评审程序，最终评出科学与技术进步奖 39 名，科学与技术创新奖 20 名，各颁发奖牌及奖金 20 万港元。国务委员陈至立、全国政协原副主席宋健、全国政协副主席李兆焯、何梁何利基金捐款人亲属等出席颁奖大会并为获奖者颁奖。

何梁何利基金给张齐生院士的颁奖词：张齐生长期从事木材、竹材加工和教学工作。完成“南方型杨树木材加工技术研究和推广”工作，使杨木成为我国主要胶合板用材。提出竹木复合结构和等强度破坏理论，自 20 世纪 80 年代起，在国内外率先研制开发出竹材软化、展平制大幅面竹材胶合板、高强度覆膜竹胶模板、竹地板和竹木复合地板、竹木复合层积材、竹木复合集装箱底板等竹产品加工技术。拥有国家发明专利 6 项，实用新型专利 12 项。并主持完成用积压滞销的落叶松树皮栲胶，制成低毒的胶合板黏结剂——单宁酚醛树脂胶。

（天衣）