

完达山东部林区野猪种群数量和栖息地特征的初步分析

周绍春^{1, 2} 张明海^{1*} 孙海义² 尹远新² 黄海娇² 于洪伟²
卢向东² 葛东宁² 田家龙²

(1 东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040) (2 黑龙江省野生动物研究所, 哈尔滨 150081)

摘要: 2008年11月18日至2009年3月20日, 为了调查黑龙江省完达山东部林区野猪种群数量和栖息地特征, 我们采用随机布设样线的方法在东方红林业局境内13个林场共布设大样方40个, 样线200条。调查结果表明, 东方红林业局境内野猪分布平均密度为0.175头/km², 种群数量为546~680头; 野猪主要分布在河口、奇源、青山、五林洞、独木河、海音山和东林7个林场, 位于海拔300~800m的范围内。1989年调查的野猪平均密度为0.372头/km², 种群数量为1302头; 2002年调查的野猪平均密度为0.342头/km², 种群数量为1198头。近年来野猪种群密度降低, 种群数量呈加速下降趋势。对野猪栖息地特征分析表明, 野猪喜欢选择中坡位、阳坡、坡度小于5°、地表植被盖度大于30%、隐蔽度和郁闭度在25%~50%之间的生境。阔叶林、灌丛是野猪的主要栖息地。非法捕猎、森林采伐、坚果采摘和东北虎的捕食是造成野猪种群数量减少、栖息地质量下降的主要因素。

关键词: 野猪; 种群密度和数量; 生境特征; 威胁因素; 完达山东部

中图分类号: Q958.1

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050(2010)01-0028-07

Population size and habitat of wild boar (*Sus scrofa*) in the eastern Wanda Mountains

ZHOU Shaochun^{1, 2}, ZHANG Minghai^{1*}, SUN Haiyi², YIN Yuanxin², HUANG Haijiao², YU Hongwei², LU Xiangdong², GE Dongning², TIAN Jialong²

(1 College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

(2 Wildlife Research Institute of Heilongjiang Province, Harbin 150081, China)

Abstract: We estimated population size and performed a preliminary analysis of habitat selection of wild boar using line transects in Eastern Wanda Mountains, Heilongjiang Province, China from November 18, 2008 to March 20, 2009. We randomly set 40 sampling sites with 200 transect lines to collect field data on wild boars and their habitat at thirteen forestry farms operated by the Dongfenghong Forest Bureau. We estimated population density at 0.175 individuals/km² and abundance at 546-680 individuals. They were distributed in an elevation range of 300 to 800 m. The distribution areas of wild boars were mainly concentrated in Hekou, Qiyuan, Qingshan, Wulindong, Dumuhe, Haiyinshan, and Donglin forest farms. The population sizes and densities of wild boars were 0.3720 individuals/km² and a total of 1302 individuals in 1989, 0.3423 individuals/km² and a total of 1198 individuals in 2002. We found marginal evidence that the population size decreased slowly from 1989 to 2002, then decreased rapidly from 2002 to 2008. On the other hand, the percentage of wild boar tracks left in snow in various forest stands shown that wild boars choose habitats of middle slope position a sunny aspect, slope angle less than 5°, 25 to 50 percent shelter and canopy density, vegetation coverage more than 30 percent. Wild boars prefer broadleaf forest and shrub. Four threatening factors, including illegal hunting to wild boar, forest harvesting, nut collection, and predation by Amur tigers contributed to declining population size and habitat degradation.

Key words: Eastern Wanda Mountains; Habitat selection; Population density and size; Threatening factors; Wild boar

基金项目: 国家林业局野生动植物保护司资助项目: 黑龙江省东北虎及猎物种群野外调查与监测; 完达山地区东北虎生境评价与保护对策研究; 国家“十一五”科技支撑计划专题(2008BADB0B0304)

作者简介: 周绍春(1977-), 男, 在读博士, 助理研究员, 主要从事野生动物生态学研究。

收稿日期: 2009-04-19; **修回日期:** 2009-10-26

* 通讯作者, Corresponding author, E-mail: zhangminghai2004@126.com

野猪是重要的兽类资源之一, 主要分布于欧洲、非洲和亚洲, 有 8 属 22 种, 中国仅有 1 种 7 亚种, 黑龙江省的野猪系东北亚种 (马逸清等, 1986; 张劲硕, 2007)。由于遭到大量的捕杀和栖息地被破坏, 野猪种群数量不断减少 (高中信等, 1995), 目前已经引起了野生动物研究者的广泛关注, 并开展了野猪种群结构和数量调查 (冯科民等^{*}, 1989; Caley, 1993; 吴诗宝等, 2000; Pohlmeyer and Sodeikat, 2003)、栖息地选择 (Singer *et al.*, 1981; Groot *et al.*, 1994; Bauoet *et al.*, 2003; Baubet *et al.*, 2004; Jiang *et al.*, 2004; 邓天鹏等, 2009)、食性分析 (滚双宝等, 2008)、对庄稼地和森林幼苗的破坏 (John *et al.*, 2000; Hannes and Heinz, 2004) 等研究。研究表明, 野猪偏向于选择有较好隐蔽条件, 食物丰富, 距人为干扰远和距水源近的生境卧息 (高中信等, 1991; 王小明等, 1999)。

东北完达山东部东方红林业局作为我国重要林区, 拥有约 3 491.61 km² 的森林面积, 是东北野猪的主要分布区之一 (马逸清等, 1986)。该地区野猪种群数量从 1989 年 (冯科民等^{*}, 1989) 的 1 302 头下降到 2002 年的 1 198 头 (张明海, 未发表数据)。为了进一步查清该区域野猪种群数量的变化趋势、分布格局和栖息地状况, 探讨东北虎猎物种群的发展趋势和主要影响因子, 为制定东北虎猎物的保护和管理提供科学依据, 笔者于 2008 年 11 月 8 日至 2009 年的 3 月 20 日对该地区野猪种群数量与栖息地特征进行了调查, 现将结果报告如下。

1 调查区域和调查方法

1.1 调查区域自然概况

东方红林业局 (东经 132°27' ~ 134°05', 北纬 46°10' ~ 47°15') 位于黑龙江省东部, 隶属黑龙江省森林工业总局。全区海拔范围 300 ~ 831 m, 有林地面积 3 491.6 km², 森林覆盖率为 59.1%。该地区属寒温带, 受季风影响强烈, 年平均气温为 1.4℃ ~ 2.2℃, 冬季最低气温 -34.8℃。冬季降雪可覆盖全区, 一般积雪厚度 30 ~ 50 cm。该区域的森林类型主要有针叶林、针阔混交林、阔叶混交林和灌丛。树种以红松 (*Pinus koraiensis*)、鱼鳞云杉 (*Picea jezoensis*)、蒙古栎 (*Quercus mongolica*)、枫桦 (*Betula costata*)、榛子 (*Corylus heterophylla*)

为主。该区域栖居的兽类有东北虎 (*Panthera tigris altaica*)、豹 (*Panthera pardus*)、猞猁 (*Lynx lynx*)、黑熊 (*Selenarctos thibetanus*)、马鹿 (*Cervus elaphus*)、狍 (*Capreolus capreolus*) 和雪兔 (*Lepus timidus*) 等, 野生动物资源极其丰富 (冯科民等^{*}, 1989)。

2 研究方法

2.1 数量调查方法

在东方红林业局境内的青山、五林洞、奇源、东林和海音山等共计 13 个林场划定调查区域约 3 500 km², 覆盖针叶林、针阔混交林、阔叶混交林和灌丛林型。利用随机布设样线的方法 (高中信, 1991), 在研究地区林相图上布设 40 个包括 5 条相距约 500 m, 长约 5 km, 宽 400 m 样线的大样方, 每条样线由 4 人负责。根据在林相图上布设的样线开展实地调查, 调查期间每天早晨 07:30 出发, 下午 15:00 结束, 行进中间隔 100 m, 同向直行。抽样总面积达 400 km², 保证抽样面积占调查总面积的 10% 以上 (图 1)。本次参加野外调查的专业人员从事过多年野生动物调查工作, 具有丰富的野外调查经验, 掌握了有蹄类种间、种内个体的足迹识别技术。野猪种群数量计算主要依据足迹链或足迹数, 其他的信息如粪便、卧迹等只作为参考。野外调查中记录了足迹长短、大小、形状、深浅、数量、新度、前进方, 粪便大小、形状、新鲜、卧迹大小、新鲜度。物间足迹和粪便具体判断标准如下: 1) 足迹: 调查地区分布的大型有蹄类有马鹿、狍和野猪。马鹿和狍的足迹蹄印紧靠, 前部窄而略尖, 在雪地上两蹄印间高凸一条狭窄的雪棱脊, 在泥土地上则是泥土棱脊, 且狍的足迹比马鹿小; 野猪足迹与家猪足迹形状相似, 大而钝。2) 粪便: 狍、马鹿粪便为干性的圆形颗粒或软性的棱块叠堆, 野猪粪便呈不规则的丸、渣堆集 (马世来等, 2001)。野猪与狍和马鹿之间足迹、粪便容易识别。野猪种内个体留下的足迹主要根据以下方法进行综合判断: 1) 足迹链的步间距 (前足迹到后足迹的距离) 是否存在差异; 2) 多个个体横穿样线的足迹链间彼此相隔在 30 m 以内, 被认为是一个野猪群; 3) 为了避免多个调查队员重复记录同一个体留下的足迹, 调查人员之间横向平行前进, 随时保持联系, 若发现某一足迹链横向

* 冯科民, 张明海, 赵君明. 1989. 东方红林业局野生动物保护和经营方案.

穿过多条样线时，将视为同一个体留下的足迹；4) 如果遇到一个野猪群足迹链时，则根据野猪群个体分开时的足迹链条数计算该野猪群的个体数量。足

迹新鲜度可以根据降雪时间，再结合发现的粪便综合判断。冬季野猪新鲜粪便表面光滑，陈旧粪便表面有裂纹。

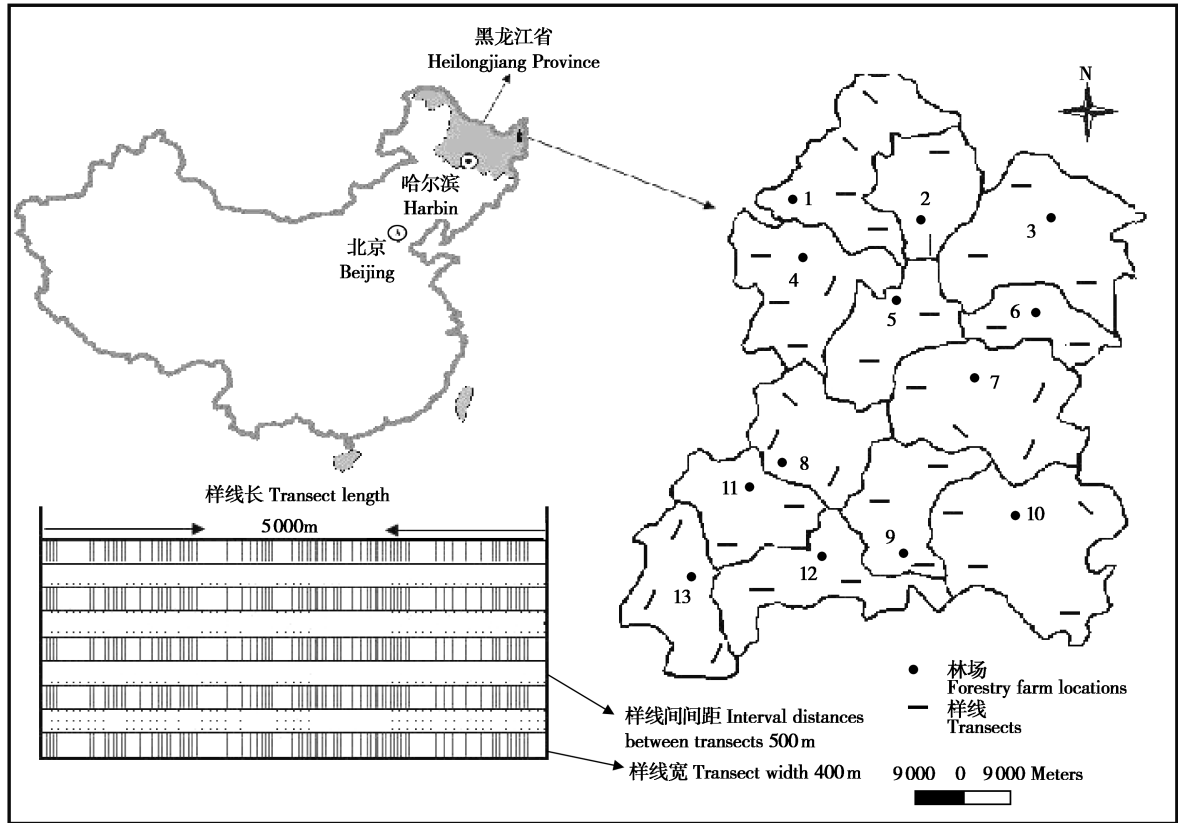


图1 完达山东部林区简图及样线布设。1: 大牙克; 2: 石场; 3: 大岱; 4: 河口; 5: 奇源; 6: 永幸; 7: 五林洞; 8: 青山; 9: 独木河; 10: 大塔山; 11: 海音山; 12: 西南岔; 13: 东林

Fig.1 Map of Eastern Wanda Mountains and locations of field sampling. 1: Dayake; 2: Shichang; 3: Dadai; 4: Hekou; 5: Qiuyan; 6: Yongxing; 7: Wulindong; 8: Qingshan; 9: Dumuhe; 10: Datashan; 11: Haiyinshan; 12: Xinancha; 13: Donglin

2.2 野猪种群密度和数量的计算

根据调查样方内获取的新鲜足迹数计算样方内野猪密度，通过以下公式计算整个调查区域内的种群密度和数量（高中信等，1991）：

1) 样方中野猪的平均密度

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i$$

式中 D = 所有调查样方中野猪的平均密度；

n = 调查样方的数量；

D_i = 第 i 个样方中野猪的分布密度；

2) 分布密度的置信区间

$$\bar{D} = D \pm tSD / \sqrt{n}$$

式中， \bar{D} = 野猪分布密度的置信区间（置信概率 $P = 80\%$ ，自由度 $f = n - 1$ ， SD = 标准差， t = Student's 分布表的值）；

D = 调查样方中野猪的平均密度；

n = 调查样方的数量；

3) 野猪种群数量的评估

$$N = D \times A$$

式中， A = 野猪可获得生境的面积（调查区域的林地面积）；

4) 调查估计精度

$$P = \left(1 - \frac{t_\alpha SD}{\sqrt{n}} / D\right) \times 100\%$$

2.3 栖息地特征的调查

2.3.1 样方设置

参照东北地区有蹄类调查和栖息地研究方法，在调查样线上的野猪活动痕迹点设置一个 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 的样方，每个大样方内设 5 个 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ 的小样方（李言阔等，2008），并记录样方内的各生境变量，各生境变量测量如下：

(1) 生境类型：以植被生长的外貌划分为针叶

林、针阔混交林、阔叶林、灌丛;(2)盖度:目测样方内地面植被对地表的覆盖百分比;(3)隐蔽度:在样方中心树立一根1.5 m的标杆,在周围东、南、西、北4个方向距离中心10 m处测量标杆的能见度,即可以看见标杆长度占总长度的百分比,然后计算平均值;(4)郁闭度:在10 m×10 m样方的4个角和中心仰望观测,目测树木在地面的垂直投影所占比例;(5)坡位:下坡位、中坡位和上坡位;(6)坡向:阳坡、阴坡、半阴半阳;(7)坡度:分为<5°、5~25°、>25°3个等级。

2.3.2 栖息地选择

通过计数不同生境条件下动物个体痕迹总数分析动物利用生境的方法已经被广泛运用(周绍春等,2006;刘新玉等,2008),本研究通过计数不同植被类型、盖度、隐蔽度、郁闭度、坡位、坡向和坡度条件下的足迹总数,并计算其所占百分比以反映野猪利用生境的特征。

3 结果

3.1 野猪的分布

根据足迹链分布判断,在调查区域13个林场内,野猪主要分布在河口、奇源、青山、五林洞、独木河、海音山和东林7个林场,在这7个林场内发现野猪足迹45条、卧迹3处共8个、食痕7处、粪便5堆,分别占整个调查区域野猪足迹数量的64%、卧迹的66%、食痕的63%和粪便的83%,

这7个林场是调查区域内野猪分布较丰富的区域。野猪在这7个林场的分布面积为1708 km²,占划定调查区域的48.8%。大塔山林场分布有大面积的湿地,野猪分布数量最少。

野猪冬季分布在海拔高度300~800 m范围内,以海拔400~550 m范围内分布更为集中,在该海拔范围内调查发现野猪足迹48条,占总数的68.6%。从水平分布看,野猪主要分布在五林洞林场的西部、东北部和北部,独木河的西北部,河口林场的东北部,青山林场的北部和东部,海音山林场的西部和南部,东林林场北部和西部及奇源的南部,西部和东部林区。这些区域分布的野猪数量在256~319头之间,占整个调查区域野猪总数的47%。

3.2 种群密度与数量

在23个大样方内发现新鲜野猪足迹76条,其中6条判断为重复出现,计算时被剔除;卧迹5处共12个;食痕11处、粪便6堆。有野猪足迹出现的样方占被调查样方的57.5%。

调查样方中野猪分布的平均密度为 $D = 0.175$ 头/km²;野猪分布密度的置信区间为 $\bar{D} = 0.175 \pm 0.01925$ 头/km²,其中,置信概率 $P = 80\%$,估计精度 $P = 89.0\%$;野猪种群数量为 $N = 613 \pm 67$ 头。

3.3 野猪栖息地选择特征

野猪喜欢选择阔叶林、灌丛、草甸沟塘这些食物丰富度高的生境。在东方红林业局境内,野猪对生境因子的选择见表1。

表1 野猪栖息地选择参数

Table 1 Habitat variables at the sites of observed wild boars

项目 Item	因子 Variable	足迹比率 (%) Footprint ratio (%)
植被类型 Vegetation type	针叶林 Coniferous forest	2.9
	针阔混交林 Mixed coniferous-broadleaf forest	21.4
	阔叶林 Broadleaf forest	38.6
	灌丛 Shrub	37.1
植被盖度 Vegetation coverage	≤30%	35.7
	>30%	64.3
隐蔽度 Shelter	0% - 25%	11.4
	25% - 50%	58.6
	>50%	30.0
郁闭度 Canopy density	0% - 25%	38.3
	25% - 50%	36.0
	>50%	25.7
坡位 Slope position	上坡位 Upper slope position	25.7
	中坡位 Middle slope position	45.8
	下坡位 Lower slope position	28.5
坡向 Slope aspect	阳坡 Sunny aspect	60.0
	阴坡 Shadow aspect	11.4
	半阴半阳 Semi-sunny aspect	28.6
坡度 Slope degree	<5°	57.1
	5 - 25°	35.7
	>25°	>7.2

4 讨论

由于许多野生动物对人类活动极其敏感,通过直接观察或重捕的方法很难实现对个体数量的记录,于是兽类足迹便被用作研究种群变化动态的间接指标 (Eduardo *et al.*, 2000; Escamilla *et al.*, 2000)。野猪足迹已被广泛应用于野外生态研究和种群数量调查 (高中信等, 1995; 孙宝刚等, 1999; Jiang *et al.*, 2004)。研究地区冬季降雪量大,雪被较厚,野猪在雪地上留下的活动痕迹为种群数量调查和栖息地研究提供了有利条件。本次调查收集野猪的活动信息包括食痕、卧迹、粪便和足迹。利用足迹分析野猪种群数量、密度和栖息地选择具有两方面的优越性: 1) 野猪在雪地上留下的足迹比卧迹、食痕和粪便更易被发现; 2) 利用足迹指标统计野猪种群数量能与 1989 年和 2002 年的调查计数方法统一,统计结果更能说明野猪种群数量的变动趋势。

在 1989 年的调查中,野猪种群密度以永辛林场最高,达到 1.43 头/km²,大岱林场、大塔山林场、大牙克林场和西南岔林场密度最低,仅为 0.186 ~ 0.246 头/km²,其它林场分布密度在 0.394 ~ 0.512 头/km² (冯科民等*, 1989); 2002 年调查为大牙克林场、石场林场和大岱林场野猪密度最高,其密度为 0.391 ~ 0.443 头/km²,其余林场野猪密度在 0.306 ~ 0.348 头/km²。本次调查与前两次调查比较,石场林场的野猪密度基本未变,永辛林场野猪种群密度急剧下降。1989 年调查该区域的种群数量为 1 302 头 (冯科民等*, 1989), 2002 年调查的种群数量为 1 198 头 (张明海, 未发表数据), 本次调查种群数量为 546 ~ 680 头。1989 ~ 2002 年期间,野猪种群数量的年平均下降率仅为 0.62%,远小于 2002 ~ 2008 年的年平均下降率 6.9%。引起野猪密度降低、种群数量下降的因素来自于调查区域人类非法盗猎、森林采伐、坚果采摘和东北虎捕食。

盗猎是导致野猪种群数量下降的主要因素之一。在盗猎的方式中,钢丝套是最主要的捕猎方式。在调查过程中,我们共发现 11 个钢丝套,其中发现有 1 头野猪被套致死。

森林采伐导致连片的生境破碎化,栖息地质量下降,面积减少。在采伐的林木中,红松的松子是

冬季野猪的重要食物资源,也是当地居民的主要经济收入来源 (孙宝刚等, 1999)。森林采伐将剔除大量的红松、柞树,从而导致坚果类树木减少。人工采摘松子等坚果增加了人类与野猪之间的食物竞争,导致野猪食物短缺。研究表明,坚果类是野猪生存的重要限制性因子,对野猪种群生存和繁殖起到重要作用 (Dardaillon, 1987; 滚双宝等, 2008)。

野猪是东北虎的主要猎物,东北虎对野猪的捕食是导致野猪种群数量下降的又一因素。在 1999 年黑龙江省野生动物研究所开展的东北虎和豹的调查中曾访问到有东北虎跟踪野猪和捕食野猪的情况 (孙宝钢等, 1999), 本次调查虽然没发现东北虎捕食野猪,但该区域分布的东北虎会对野猪种群数量的减少产生一定影响。

决定动物栖息地选择的因素复杂多样,它包括动物自身因素 (颜忠诚等, 1998), 以及由多个生境因子组成的栖息地结构体系 (Madhusudhan and Johnsingh, 1998)。不同的生境因子在动物栖息地选择中影响也不相同 (Anoop and Hussain, 2004)。野猪在植被盖度高于 30%、隐蔽度为 25% ~ 50% 的栖息地中出现的概率最高 (表 1)。野猪属杂食性动物,高覆盖度能为野猪提供更多的食物资源 (Leckie *et al.*, 1999; Schley and Roper, 2003); 野猪警戒性高,高隐蔽度的栖息地能减少人为活动对野猪的干扰。研究地区冬季地表雪被覆盖期长达 5 个月左右,郁闭度过高的生境地地面光照弱,温度低,雪被厚,不利于野猪行走觅食。以往的研究发现野猪喜欢利用中坡位、阳坡、坡度比较平缓的生境 (高中信等, 1995); 有研究表明,冬季野猪卧迹选择阳坡的概率高达 68%,明显高于夏季的 24%,野猪选择阳坡主要与体温调节有关,阳坡缓坡处,温暖风少,雪被较浅,食物可利用率高 (Singer *et al.*, 1981); 冬季农田没有野猪的食物,这可能与野猪很少选择下坡位人为干扰大、食物少的区域有关。野猪选择沟塘灌丛和阔叶林的比率高,这与高中信在小兴安岭地区对野猪的研究结果相似 (高中信等, 1995)。

致谢: 本次调查得到董红雨、刘金旭和高克江等同志在野外调查中的大力支持,在此一并表示衷心感谢。

* 冯科民, 张明海, 赵君明. 1989. 东方红林业局野生动物保护和经营方案.

参考文献:

- Anoop K R, Hussain S A. 2004. Factors affecting habitat selection by smooth-coated otters (*Lutra perspicillata*) in Kerala, India. *Zool Lond*, **263**: 417 - 423.
- Baubet E, Bonenfant C, Brandt S. 2004. Diet of the wild boar in French Alps. In: Fonseca C, Herrero J, Luis A, Soares AMVM eds. Wild Boar Research 2002. A selection and edited papers from the "4th International Wild Boar Symposium". *Galemys*, **16**: 101 - 113.
- Baubet E, Roper-Coudert Y, Brandt S. 2003. Seasonal and annual variations in earthworm consumption by wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.). *Wildlife Research*, **30**: 197 - 186.
- Caley P. 1993. Population dynamics of feral pigs (*Sus scrofa*) in a tropical riverine habitat complex. *Wildlife Research*, **20** (5): 625 - 636.
- Dardaillon M. 1987. Seasonal feeding habitats of the wild boar in a Mediterranean wetland, the Camargue (Southern France). *Acta Theriol*, **32**: 389 - 401.
- Deng T P, Zheng H X, Zeng G S. 2009. Characteristics of wild boar (*Sus scrofa*) mud bath sites on the northern slope of Funiu Mountain. *Acta Ecologica Sinica*, **29** (2): 1001 - 1008. (in Chinese)
- Eduardo C, Grace W, Alferdo D C. 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rican Protected Areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology*, **14** (6): 1580 - 1591.
- Escamilla A, Sanvicente M, Sosa M, Galindo-Leal C. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, Mexico. *Conservation Biology*, **14**: 1592 - 1601.
- Gao Z X, Chen H H, Chen H P, Luo L Y, Liu J Q, Jin K. 1991. Experimental and practical approach of wildlife ecology. Harbin: Northeast Forestry University Press, 82 - 84. (in Chinese)
- Gao Z X, Zhang M H, Hu R B. 1995. Winter bedding selection of Ussurian wild pig in the Lesser Khing An Mountains. *Acta Theriologica Sinica*, **15** (1): 25 - 30. (in Chinese)
- Groot Bruinderink Geert W T A, Hazebroek E, Van Der Voot H. 1994. Diet and condition of wild boar, *Sus scrofa scrofa*, without supplementary feeding. *Journal of Zoology (London)*, **233** (4): 631 - 648.
- Gun S B, Ma Y P, Wang G. 2008. Winter foods and digestive function of wild boar in Ziwuling forest grassland of Gansu. *Chinese Journal of Animal Nutrition*, **20** (2): 200 - 205. (in Chinese)
- Hannes G, Heinz U R. 2004. Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. *Wildlife Management*, **68** (4): 939 - 946.
- Jiang G S, Ma J Z, Zhang M H. 2004. Spatial distribution of ungulate responses to habitat factors in Wandashan forest region, Northeastern China. *Journal of Wildlife Management*, **70** (5): 1470 - 1476.
- John J, Eric A, Lynn D. 2000. Selective depredation of planted hardwood seedlings by wild pigs in a wetland restoration area. *Ecological Engineering*, **15**: S97 - S85.
- Leckie S, Vellend M, Bel G, Waterway M J, Lechowicz M J. 1999. The seed bank in an old-growth, temperate deciduous forest. *Can J Bot*, **78**: 181 - 192.
- Li Y K, Zhang M H, Jiang Z G. 2008. Habitat selection by wapiti (*Cervus elaphus xanthopygus*) in the Wandashan Mountains based on habitat availability. *Acta Ecologica Sinica*, **28** (10): 4619 - 4628. (in Chinese)
- Liu X Y, Zhang Z J, Zheng X Y, Zhao N X, Ruan Y Q. 2008. Population trends and ecological traits of giant pandas in Foping Nature Reserve based on long-term monitoring data. *Acta Theriologica Sinica*, **28** (2): 174 - 179. (in Chinese)
- Ma J Z, Zou H F, Jia J B. 2004. Wildlife management. Harbin: Northeast Forestry University Press, 125 - 133. (in Chinese)
- Ma S L, Ma X F, Shi W Y. 2001. A Guide to Mammal Tracking in China. Beijing: China Forestry Publishing House, 190 - 214. (in Chinese)
- Ma Y Q. 1986. Mammals of Heilongjiang Province. Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press, 390 - 395. (in Chinese)
- Madhusudhan M D, Johnsingh A J T. 1998. Analysis of habitat use using ordination: The Nilgiri tahr in southern India. *Curr Sci*, **74**: 1000 - 1003.
- Pohlmeyer K, Sodeikat G. 2003. Population dynamic and habitat use of wild boar in Lower Saxony. Workshop on CSF, October 6 - 9 in hannover.
- Schley L, Roper T J. 2003. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mamm Rev*, **33**: 43 - 56.
- Singer F J, Otto D K, Tipton A R, Hable C P. 1981. Home range, movements, habitat use of European wild pig in Tennessee. *Journal of Wildlife Mmanagement*, **45**: 343 - 353.
- Sun B G, Yu X C, Zhang E D, Sun H Y, Guan G S. 1999. A survey of the Amur tigers and far eastern Leopards in Eastern Heilongjiang Province in 1999. A International Cooperation Research Report of Wildlife Research Institute of Heilongjiang Province. Harbin, 122. (in Chinese)
- Wang X M, Ying S Q, Chen C Q. 1999. A preliminary study on wild pig bedding sites in winter in Jing Ganshan, Jiangxi Province. *Chinese Journal of Ecology*, **18** (4): 73 - 75. (in Chinese)
- Wu S B, Chen H, Cai X Q. 2000. Preliminary study on the population structures and reproductive habitat in wild boar (*Sus scrofa*) in Dawuling Natural Reserve. *Acta Theriologica Sinica*, **20** (2): 151 - 156. (in Chinese)
- Yan Z C, Chen Y L. 1998. Habitat selection in animals. *Chinese Journal of Ecology*, **17** (2): 43 - 49. (in Chinese)
- Zhang J S. 2007. Species, distribution and status of pig in world. *Chinese Journal of Zoology*, **1**: 7 - 19. (in Chinese)
- Zhou S C, Zhang M H, Wang S L. 2006. Habitat selection of red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in winter in logged and unlogged forest of the Wandashan Mountains, Heilongjiang. *Zoological Research*, **27** (6): 575 - 580. (in Chinese)
- 马世来, 马晓峰, 石文英. 2001. 中国兽类足迹指南. 北京: 中国林业出版社, 190 - 214.
- 马建章, 邹红菲, 贾竞波. 2004. 野生动物管理学. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 125 - 133.

- 马逸清. 1986. 黑龙江省兽类志. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 390-395.
- 王小明, 应韶荃, 陈春全. 1999. 江西井冈山野猪冬季卧息地选择的初步研究. 生态学报, **18** (4): 73-75.
- 邓天鹏, 郑合勋, 曾国仕. 2009. 伏牛山北坡野猪 (*Sus scrofa*) 泥浴场的生境特征. 生态学报, **29** (2): 1001-1008.
- 孙宝刚, 于孝臣, 张恩迪, 孙海义, 关国生. 1999. 1999年黑龙江省东北虎和豹的调查及其保护对策. 黑龙江野生动物研究所国际合作研究报告. 哈尔滨, 122.
- 刘新玉, 张泽钧, 郑晓燕, 赵纳勋, 阮英琴. 2008. 从长期监测数据看佛坪自然保护区大熊猫种群的发展趋势与生态习性. 兽类学报, **28** (2): 174-179.
- 李言阔, 张明海, 蒋志刚. 2008. 基于生境可获得性的完达山地区马鹿 (*Cervus elaphus xanthopygus*) 冬季生境选择. 生态学报, **28** (10): 4619-4628.
- 张劲硕. 2007. 世界猪的种、分布和现状. 动物学杂志, **1**: 7-19.
- 吴诗宝, 陈海, 蔡显强. 2000. 大雾岭保护区野猪种群数量、结构及繁殖习性的初步研究. 兽类学报, **20** (2): 151-156.
- 周绍春, 张明海, 王双玲. 2006. 完达山林区森林采伐和非采伐区马鹿、狍子对冬季生境因子选择的比较. 动物学研究, **27** (6): 575-580.
- 高中信, 张明海, 胡瑞滨. 1995. 小兴安岭地区野猪冬季卧息地选择的初步研究. 兽类学报, **15** (1): 25-30.
- 高中信, 陈华豪, 陈化鹏, 罗理扬, 刘景全, 金崑. 1991. 动物生态学试验与实习方法. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 82-84.
- 滚双宝, 马艳平, 王刚. 2008. 甘肃子午岭森林草地野猪冬季食物及其消化机能研究. 动物营养学报, **20** (2): 200-205.
- 颜忠诚, 陈永林. 1998. 动物的生境选择. 生态学杂志, **17** (2): 43-49.

致 谢

2009年以下专家学者为我刊审稿, 在此表示感谢 (按姓氏笔画):

马逸清 计翔 王丁 王小明 王德华 王应祥 王祖望 王雁玲 方盛国 边疆晖 冯祚建
 冯书章 任宝平 刘季科 刘雪华 刘振生 刘全生 刘定震 李明 李庆芬 李义明 李玉春
 李保国 李欣海 宋延龄 向左甫 庄临之 戎可 杜继曾 汪诚信 吴华 吴雁 邵发道
 沈钧贤 肖治术 宛新荣 张鹏 张堰铭 张明海 张泽钧 张树义 张健旭 张先锋 张礼标
 张知彬 张荣祖 张志强 张立 张保卫 张育辉 苏彦捷 杨奇森 杨光 杨明 杨维康
 周开亚 周立志 胡锦涛 柳劲松 格日力 钟文勤 蒋学龙 蒋志刚 郑昌琳 夏咸柱 唐占辉
 徐宏发 盛和林 黄乘明 曹广民 童光志 索有瑞 彭景榧 潘汝亮 鲍毅新 谢之景 扈荣良
 路纪琪 樊乃昌 魏万红 魏辅文

Anna Bocci, Francisco Bozinovic, J Thomas Curtis, Robin I M Dunbar, Marc Foggin, John Fox, Richard B Harris, Michale Kam, William Z. Lidicker, Darrin Lunde, Guy Musser, Andrew Smith, George B. Schaller, Sun Lixing, Wang Zuoxin

《兽类学报》编辑部