辽宁老秃顶子保护区野猪冬季觅食地生境选择*

李 乐[1] 刘 鹤[1] 万冬梅[1] 马 强[2**] 张树清[3] 刘志利[3]

([1]辽宁大学生命科学学院, 沈阳 110036; [2]中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所, 北京 100091;
[3]辽宁老秃顶子国家级自然保护区管理局, 辽宁桓仁 117219)

摘 要 2009年11月—2010年3月对辽宁老秃顶子国家级自然保护区野猪冬季觅食地生境选择进行了研究,同时调查了觅食地样方中的14个生态因子(植被类型、海拔高度、坡位、坡向等),运用痕迹检验法和主成分分析方法,对野猪的觅食地进行了分析。结果表明:野猪喜欢选择在食物丰富、人为干扰较小、距水源较近、隐蔽程度较高、坡度较平缓的阳坡活动,在没有或者很少有倒木、树桩和大块山石的地方活动觅食;对其冬季觅食地生境选择影响最大的5个因子分别是人为干扰、水源、食物、隐蔽性和灌木,其贡献率分别为19.45%、14.04%、13.03%、12.19%和10.37%。

关键词 野猪;觅食;生境选择;冬季

中图分类号 Q149 **文献标识码** A **文章编号** 1000-4890(2010)12-2408-06

Foraging habitat selection of wild boar in Laotudingzi Natural Reserve of Liaoning Province in winter. LI Le[1], LIU He[1], WAN Dong-mei[1], MA Qiang[2], ZHANG Shu-qing[3], LIU Zhili[3] ([1]*College of Life Science, Liaoning University, Shenyang* 110036, *China*; [2]*Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing* 100091, *China*; [3]*Liaoning Laotudingzi National Nature Reserve Administration, Huanren* 117219, *Liaoning, China*). *Chinese Journal of Ecology*,2010,**29**(12):2408-2413.

Abstract: To understand the characteristics of foraging habitat selection of wild boar (*Sus scrofa*) in Laotudingzi Nature Reserve of Liaoning Province in winter, an investigation was made from November 2009 to March 2010, with 14 ecological factors, including vegetation type, altitude, slope position, and aspect, etc., at each sampling site examined by trace test and principal component analysis. The *S. scrofa* preferred the gentle sunny slope with more food, low human disturbance, high sheltering, near water source, and foraged at the places with no or very few fallen trees, stumps, and stones. The five most important factors affecting the foraging habitat selection of *S. scrofa* in winter were human disturbance, water source, food, sheltering, and shrub, and their contribution rates were 19.45%, 14.04%, 13.03%, 12.19%, and 10.37%, respectively.

Key words: wild boar; foraging; habitat selection; winter.

生境选择是指动物个体或群体为了某一生存目的(如觅食、卧息、迁移、繁殖或逃避敌害等),在可获得的生境中寻找相对适宜生境的过程。生境选择是动物在长期的进化适应过程中与自然环境相互作用的结果,已经成为动物的重要生态学特性之一(高中信,1992)。野生动物生境选择的研究对于野生动物的保护和管理具有十分重要的意义。在温带地区,漫长而寒冷的冬季对野生哺乳类动物是一个艰难时期,因此,研究温带地区哺乳类动物对冬季生境的选择利用方式,探讨其对恶劣环境的适应性是十分必要的。

野猪(*Sus scrofa*)是重要的兽类资源之一,其原始分布区主要集中在欧洲、非洲和亚洲,在我国各地均有分布。野猪在我国包括7个亚种,即东北亚种(*S. s. ussuricus*)、喜马拉雅亚种(*S. s. cristatus*)、华南亚种(*S. s. chirodontus*)、新疆亚种(*S. s. nigripes*)、江北亚种(*S. s. moupinensis*)、台湾亚种(*S.*

*国家科技支撑计划项目(2008BADB0B0304-2)、国家自然科学基金项目(30670288)和辽宁省教育厅重点实验室资助项目(2008S099)。
**通讯作者 E-mail: mqemail@yahoo.com.cn
收稿日期: 2010-04-24 接受日期: 2010-09-09

s. taivanus)和印支亚种(*S. s. taininensis*)(王应祥,2003)。分布于辽宁省的野猪属东北亚种,主要栖息在以红松(*Pinus koraiensis*)为主并混生有蒙古栎(*Quercus mongolica*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、紫椴(*Tilia amurensis*)等的针阔混交林中。针阔混交林是大型有蹄类动物包括野猪在内的最好生境,其中有多种坚果,如松籽、橡子、榛子等,同时也是生物多样性比较丰富的林型(高中信和王文,2007)。近年来,随着生态保护意识的加强和自然保护区的建立以及退耕还林政策的实施,部分地区生态条件有所好转,野猪以其食性杂、一胎多仔等特性使得野外种群数量有所增加,分布区域不断扩大。随之而来的是野猪对植被、农作物以及人的危害增多(王丽梅等,2008;余海慧等,2009),迄今对野猪的生态学特性已进行了一些研究,包括食性(Lynes & Campbell,2000;Schley & Roper,2003)、遗传变异(Hongo *et al.*,2002;Alves *et al.*,2003)、生境选择(Dardaillon,1986;Caley,1997)和种群特征(Waithman *et al.*,1999)等。国内的研究则集中在野猪的分布(安春林等,2002)、遗传(张保卫等,2008)、生活习性(高中信等,1995;吴诗宝等,2000)、食性分析(王文等,2005)、人工饲养(孙博兴等,2009)等方面;也有学者研究了野猪的觅食地生境选择(滕丽微等,2007;邓天鹏等,2008),但这些研究主要都是集中在夏季和热带地区。由于近年来人们生态保护意识的增强,辽东山区野猪的危害日益凸现,为了将来能对野猪进行有效管理和合理利用,对野猪开展生态学研究就显得尤为必要。而野猪在温带地区冬季觅食地的生境选择在国内还未见报道。为此,于2009年11月—2010年3月,在辽宁老秃顶子国家级自然保护区对野猪在冬季的觅食地生境选择进行了调查。

1　研究地区与研究方法

1.1　自然概况

老秃顶子国家级自然保护区(41°11′11″N—41°21′34″N,124°41′13″E—125°5′15″E)位于辽宁省桓仁与新宾两县交界处,属温带大陆性季风气候,最高峰老秃顶子海拔1367.3 m,素有“辽宁屋脊”之称。年平均气温6.3 ℃,绝对最高气温37.2 ℃,绝对最低气温-35.7 ℃,≥10 ℃年有效积温为3005 ℃,年降水量为651~1315 mm,是辽宁省最湿润的地区,无霜期139 d。该区地处长白山系龙岗支脉的西南延伸地段,并与千山山脉东北端接壤,属典型的辽东山地生态系统,保护区内野生动植物种类繁多,尚存有完整的原生植被。山麓至山顶,垂直分布为阔叶林带、针阔叶混交林、岳桦林带和高山苔原带,森林覆盖率达97%(张华等,2008;赵军等,2009)。

1.2　研究方法

1.2.1　样方设置和生态因子测定　采用随机取样法,以野猪觅食时翻拱地面的痕迹或啃食的植物为中心,取10 m×10 m的样方,记录样方内的植被类型、海拔、坡度、坡位、坡向、水源距离、人为干扰距离、隐蔽程度、郁闭度、乔木密度、灌木密度、倒木密度、树桩密度、有无大块山石等14个生态因子。

1)植被类型,根据优势乔木的种类,分为阔叶林、针叶林和针阔混交林3类。

2)海拔,用全球定位仪(GPS)测定,标出具体数值,分为<750 m,750~850 m,>850 m。

3)坡度,根据65式罗盘上的坡度计的指示记录采食地的坡面倾斜度。再将坡度分为3个等级:平缓坡(≤10°)、斜坡(10°~30°)、陡坡(>30°)。

4)坡位,依照样方所在的位置按上、中、下3个坡位划分。上坡位:上1/3为上坡位,包括山岗和坡上部;中坡位:中间1/3为中坡位,包括山腰和坡中位;下坡位:下1/3为下坡位,包括山谷和坡下部。

5)坡向,采食地所在山坡斜面的朝向,以东南向为0°,依顺时针方向,0°~90°为阳坡,180°~270°为阴坡,其余为半阴半阳坡。

6)水源距离,距采食地最近的溪水或河流的直线距离。划分为3级:>500 m,200~500 m,≤200 m。

7)隐蔽程度,以发现采食地的距离远近范围来表示。冬季植被较为稀疏,因此选择采食地最开阔方向1 m高度的目视距离:30 m以内看不到的为隐蔽程度高,30~50 m为隐蔽程度中等50 m以外看不到的为隐蔽程度低。

8)人为干扰,距离采食地最近的村落、农田、公路或林业作业点的直线距离,划分为2级:≤500 m和>500 m。

9)郁闭度,以采食地为中心的10 m×10 m范围内乔木层对天空的郁闭程度,可划分为3个等级:>80%为高,30%~80%为中等,≤30%为低。

10)乔木密度,10 m×10 m样方内乔木数量。

11)灌木密度,10 m×10 m样方内灌木数量。

12)倒木密度,10 m×10 m样方内倒木数量。

13)树桩密度,10 m×10 m 样方内树桩数量。

14)有无大块山石,把直径>30 cm 作为大块山石,分为有和无2类。

1.2.2 数据处理 利用统计软件 SPSS(version 17.0)执行数据统计与分析,采用主成分分析找出影响野猪觅食地生境选择的主要因子,对于植被类型、坡位、坡向和有无大块山石4个文字型参数,则通过分布频率,找出野猪觅食地生境选择的主要特征。

2 结果与分析

2.1 觅食生境生态因子频次

在6个月的研究过程中,每隔半个月去保护区调查6~7 d,共找到野猪觅食地42处,觅食地生境特征的统计见表1。由表1可知,野猪喜欢的林型为阔叶林,较少在针叶林和混交林中活动;多在阳面山坡、坡度较平缓的中低海拔活动;冬季地表水多以冰冻,只剩少数几个水源,因此野猪多在水源周围活动,以<500 m 为宜。野猪对人为干扰很警觉,为了自身安全喜欢在隐蔽性高、人为干扰>500 m 的地方活动;冬季野猪寻找食物并不容易,为了方便觅食,野猪喜欢郁闭度在30%~80%、乔木密度0.1~0.2 棵·m^{-2}、灌木密度≤1 棵·m^{-2},在没有或者很少有倒木、树桩和大块山石的地方活动觅食。

2.2 野猪冬季觅食地生境选择的主成分分析

对14个变量主成分分析表明,特征值>1的主成分共有5个,累积贡献率达到69.35%(表2),能够较好地反应野猪冬季觅食地生境选择的特征,因此只选用前5个主成分进行分析(表3)。

第1主成分的贡献率为19.45%,特征值为2.722,其中绝对值较大的权系数出现在海拔、坡度和人为干扰3项,其载荷系数绝对值分别为0.910、0.872和0.728。这3个因子间的关联度较大,高海拔地区较为寒冷,且山势陡峭,而低海拔地区人类活动较多,会对野猪的安全造成很大影响,因此野猪倾向于选择海拔高度适中、人类活动较少、坡度平缓的地方活动,可将第1主成分命名为人为干扰因子。

第2主成分的贡献率为14.04%,特征值为1.966,其中绝对值较大的是坡向和水源距离2个变量,其载荷系数绝对值分别为0.741和0.693。冬季山区阴坡的气温比阳坡低得多,冰雪更厚且风更大,这不利于野猪活动和觅食,由于冰雪覆盖,可见的水源地很少,所以野猪会倾向于选择暖和的阳

表1 野猪冬季觅食地生境的生态因子分布频次

Tab. 1 Proportional distribution of ecological factors of feeding habitat of wild boar in winter

项目	特征描述	频次	比例(%)
植被类型	阔叶林	32	76.2
	针叶林	6	14.3
	混交林	4	9.5
海拔(m)	<750	14	33.3
	750~850	26	62.0
	>850	2	4.7
坡度(°)	<10	8	19.0
	10~30	27	62.3
	>30°	7	16.7
坡位	下	12	28.6
	中	20	47.6
	上	10	23.8
坡向	阳	25	59.5
	阴	11	26.2
	半阴半阳	6	14.3
水源距离(m)	<200	16	38.1
	200~500	17	40.5
	>500	9	21.4
隐蔽程度	低	5	11.9
	中	28	66.7
	高	9	21.4
人为干扰(m)	<500	11	26.2
	>500	31	73.8
	–	–	–
郁闭度(%)	<30	6	14.3
	30~80	32	76.2
	>80	4	9.5
乔木密度(棵·m^{-2})	<0.1	8	19.0
	0.1~0.2	28	66.7
	>0.2	6	14.3
灌木密度(棵·m^{-2})	<0.5	13	31.0
	0.5–1	19	45.2
	>1	10	23.8
倒木密度(棵·m^{-2})	<0.01	26	61.9
	≥0.01	16	38.1
	–	–	–
树桩密度(棵·m^{-2})	<0.01	32	76.2
	≥0.01	10	23.8
	–	–	–
有无大块山石	无	36	85.7
	有	6	14.3
	–	–	–

表2 野猪冬季觅食地利用的主成分分析特征值和贡献率

Tab. 2 Eigenvalues and contribution ratio selection for wild boar feeding habitat in winter

主成分	特征值	贡献率(%)	积累贡献率(%)
1	2.722	19.45	19.45
2	1.966	14.04	33.49
3	1.862	13.30	46.79
4	1.706	12.19	58.98
5	1.452	10.37	69.35

表 3　野猪冬季觅食地 14 个生态因子载荷系数的转置矩阵
Tab. 3　Rotated matrix on loading coefficients of 14 ecological factors for wild boar feeding habitat in winter

变量	主成分				
	1	2	3	4	5
植被类型	−0. 158	−0. 322	0. 549	0. 033	0. 020
海拔	0. 910	0. 216	−0. 040	0. 136	−0. 155
坡度	0. 872	0. 043	0. 000	0. 029	0. 077
坡位	0. 394	0. 025	−0. 027	0. 655	−0. 403
坡向	−0. 069	−0. 741	0. 131	0. 264	−0. 193
水源距离	0. 324	0. 693	0. 188	0. 332	−0. 085
隐蔽程度	0. 129	0. 038	−0. 019	−0. 874	−0. 189
人为干扰	0. 728	0. 060	−0. 205	−0. 105	0. 030
郁闭度	0. 211	0. 039	−0. 778	−0. 138	0. 047
乔木密度	0. 432	0. 474	−0. 529	0. 179	0. 227
灌木密度	0. 087	0. 003	−0. 111	−0. 003	0. 887
倒木密度	−0. 163	0. 403	0. 394	0. 250	0. 401
树桩密度	−0. 117	0. 232	0. 636	−0. 425	−0. 031
有无大块山石	−0. 137	−0. 580	0. 074	0. 089	0. 419

坡活动。由于气候寒冷,地表裸露水源大多都被冰冻,而水源是动物生存所必须的因子,因此水源是野猪活动的限制因子。第 2 主成分可以命名为水源因子。

第 3 主成分的贡献率为 13. 03%,特征值为 1. 862,其中绝对值较大的是郁闭度和树桩密度 2 项,其载荷系数绝对值分别为 0. 778 和 0. 636。郁闭度高说明该地的乔木生长好,则林下食物较丰富,如橡子、松籽等食物较多。树桩少说明树木被砍伐的较少,则野猪在雪地上翻拱食物时的障碍物就少,这既可以节省体力又能提高其拱食的速度。第 3 主成分可以命名为食物因子。

第 4 主成分的贡献率为 12. 19%,特征值为 1. 706,其中绝对值较大的是隐蔽程度,其载荷系数绝对值为 0. 874,可以命名为隐蔽因子。

第 5 主成分的贡献率为 10. 37%,特征值为 1. 452,其中绝对值较大的权系数出现在灌木密度,其载荷系数绝对值为 0. 887,可以命名为灌木因子。

14 个生态因子的主成分分析结果表明:对野猪冬季觅食地生境选择影响最大的 5 个因子分别是人为干扰因子、水源因子、食物因子、隐蔽因子和灌木因子,这与觅食生境生态因子频次分析的结果具有相似性,野猪喜欢在食物丰富、距水源较近、隐蔽程度适中、人为干扰较小的地区活动、觅食。

3　讨　论

决定动物生境选择的因素是复杂的,包括要考虑生境本身的特性、动物的本身特性、食物的有效性、捕食和竞争等因素(颜忠诚和陈永林,1998)。对生活于温带地区的大多数植食性野生哺乳动物来说,冬季是一年中觅食最困难的时期,它们不仅不能获得足够的食物供应,同时还将面临着漫长寒冬的严酷考验,在长期的进化过程中,动物形成了对降雪和漫长而寒冷冬季的适应性。从秋冬季节到早春,天气逐渐变凉、变寒,食物极度缺乏和天气寒冷会迫使动物表现出对不同生境的选择和利用模式,动物所表现出的各种行为都与其特定的生境条件相适应(谢东明等,2009)。在辽宁老秃顶子地区,对野猪来说,12 月至翌年 3 月是自然生态系统所能提供的食物比较匮乏的季节,食物是该时期野猪生存的限制性因子,因为上一年秋季落在林下的橡子等食物已被冰雪覆盖;这一时期气温较低,高海拔地区食物较少,风大且更为寒冷,野猪也倾向于选择食物丰盛度、温度和卧息环境都比较好的海拔相对较低的地区活动。郁闭度高的地方意味着乔木生长良好、种子、果实较多,野猪能在此类林下找到更多的食物,这与王小明等(1999)野猪冬季卧栖地的研究结果类似。而滕丽微等(2007)对海南地区野猪觅食地的研究表明,野猪多在草本生物量较高的地方觅食,而对乔木的要求不明显,这可能是因为在热带地区野猪主要以草本植物为食,而温带地区草本植物并不是野猪冬季的主要食物来源,野猪主要取食橡子、榛子和松籽等坚果,所以多在阔叶林和针阔混交林中活动。

野生偶蹄类动物的一个显著特征是对人类和捕食者天生的警觉和害怕(Danilkin & Hewison, 1996)。在本调查地区内,野猪的天敌如虎、豹、狼等大型食肉动物已基本绝迹(依据 1996 年和 2006 年辽宁省野生动物普查数据),熊类种群数量很小,且已进入冬眠,故天敌对野猪活动的影响可以忽略不计。但调查地区离林场较近,冬季林业生产进入旺季,所以山脚下人为干扰较严重,野猪更多地会选择人为干扰距离>500 m 的地方觅食。许多研究表明野生偶蹄类动物更倾向于在远离人为干扰严重的地区活动,如斑羚(王勃等,2008)、岩羊(刘振生等,2008)、野猪(高中信等,1995)等。邓天鹏等(2008)对野猪夏季觅食地选择的研究发现,由于夏季农田的食物丰富度明显高于山区,所以野猪会为此而忽

略安全因素,多在人为干扰<500 m的农田觅食。造成这种差异可能是因为夏季农田食物丰富度远大于山区,而冬季农田早已收割完毕,野猪几乎不可能在农田中获得食物,且人类对野猪安全的威胁依然存在,所以野猪会尽量选择远离人类的地方觅食。

动物的生存离不开水,水源对动物的分布有着明显的影响(孙儒泳,2000)。在辽宁老秃顶子自然保护区,冬季漫长而寒冷,水源多已结冰,只有很少的水源没有上冻,这限制了野猪的活动范围。乔木密度、灌木密度、隐蔽程度这3类因子之间具有很大的相关性,乔木和灌木密度影响隐蔽程度。乔木密度高,则食物的丰富度较高;隐蔽程度高,则野猪的生存环境较为安全,这些因素使得野猪在选择觅食地时对这几类因子进行综合,选择最适合自身生存的生境。倒木和树桩会阻碍野猪拱地觅食的速度,也妨碍其通行,因此,野猪多在没有倒木和树桩的林下觅食。冬季不同坡向的林下温度差别较大,野猪主要在阳坡和半阴半阳坡活动,这与高中信等(1995)对野猪的研究结果相似,阴坡温度较低且雪更厚,这不利于野猪的活动和拱食;野猪的爬坡能力很强,但冬季它们也多在山坡平缓处活动,可能是为了减少能量的消耗,节约体力。

本研究表明,人为干扰因子是影响野猪冬季觅食地选择的首要因子,其次才是水源、食物、隐蔽因子等,而有些动物冬季觅食地的选择与本文研究有所不同。吴建平等(2007)对原麝的研究认为,冬季对原麝活动、觅食影响最大的因子是空间因子,原麝多选择相对海拔高、接近碎石坡且坡度陡的生境,这是因为原麝善于奔跑,行动敏捷,而天敌的存在给原麝带来了极大的生存压力,而陡坡和陡崖乔木密度和隐蔽程度都较低,在这些地方活动和觅食,可以使其获得开阔的视野,以便及早发现和躲避天敌。冬季食物的匮乏使很多动物把食物因子作为影响其觅食地选择的首要因子,如麋鹿(何振等,2007)、黄鼬(张伟等,2008)等,而老秃顶子地区冬季人为干扰较为严重,野猪更多的是考虑其自身安全,食物因子对野猪觅食地选择的影响则稍弱。

研究期间,通过对当地村民的走访调查,了解到老秃顶子地区野猪对农业生产的破坏日益严重,这加剧了野猪与当地村民的冲突,而野猪具体的种群数量却并没有相关的研究,这一问题还有待进一步调查。

参考文献

安春林, 王 生, 王秀辉. 2002. 河北省野猪数量及分布. 野生动物, (2): 32.

邓天鹏, 郑合勋, 曾国仕. 2008. 河南伏牛山北坡野猪夏季觅食生境特征的初步研究. 四川动物, **27**(5): 747-750.

高中信, 王 文. 2007. 野猪. 生物学通报, **42**(1): 6-7.

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. 1992. 动物生态学实验与实习方法. 哈尔滨: 东北林业大学出版社.

何 振, 杨道德, 马建章, 等. 2007. 湖北石首麋鹿的冬季生境选择. 四川动物, **26**(4): 764-767.

刘振生, 王小明, 李志刚, 等. 2008. 贺兰山岩羊夏季取食和卧息生境选择. 生态学报, **28**(9): 4277-4285.

孙博兴, 赵志辉, 郭淑艳. 2009. 野猪种源生态与杂交利用的研究进展. 四川动物, (4): 153-156.

孙儒泳. 2000. 动物生态学原理(第3版). 北京: 北京师范大学出版社.

滕丽微, 刘振生, 宋延龄, 等. 2007. 海南大田自然保护区野猪的生境选择. 动物学杂志, **42**(1): 1-7.

王 勃, 张 君, 胡锦矗. 2008. 四川蜂桶寨自然保护区斑羚春季生境选择. 四川动物, **27**(2): 269-272.

王 文, 马建章, 李 健,等. 2005. 黑龙江省通河乌龙狩猎场野猪冬季食性的初步研究. 兽类学报, **25**(4): 407-409.

王丽梅, 贾竞波, 刘炳亮. 2008. 野猪与人类的生存冲突——以张广才岭林区野猪种群为例. 野生动物杂志, **29**(2): 107-109.

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. 生态学杂志, **18**(4): 73-75.

王应祥. 2003. 中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全. 北京: 中国林业出版社.

吴建平, 张海龙, 张 勇. 2007. 大兴安岭原麝冬季的生境选择. 动物学杂志, **42**(4): 45-50.

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.

谢东明, 路纪琪, 吕九全. 2009. 太行山猕猴的冬季生境选择. 兽类学报, **29**(3): 252-258.

颜忠诚, 陈永林. 1998. 动物的生境选择. 生态学杂志, **17**(2): 43-49.

余海慧, 吴建平, 樊育英. 2009. 辽宁东部地区野猪危害调查. 野生动物杂志, **30**(3): 124-128.

张 华, 马延新, 武 晶, 等. 2008. 辽东山地老秃顶子北坡植被类型及垂直带谱. 地理研究, **27**(6): 1261-

1270.

张　伟, 葛　亮, 沈广爽. 2008. 长白山地区黄鼬冬季生境选择. 野生动物杂志, **29**(4): 192-194.

张保卫, 张晨岭, 陈建琴, 等. 2008. 基于微卫星标记的中国大陆地区野猪种群结构分析与亚种分化. 动物学报, **54**(5): 753-761.

赵　军, 陈建伟, 吕　刚. 2009. 老秃顶子自然保护区森林植被类型的植物多样性. 辽宁工程技术大学学报, **28**(5): 849-852.

Alves E, Ovilo C, Rodriguez MC, *et al*. 2003. Mitochondrial DNA sequence variation and phylogenetic relationships among Iberian pigs and other domestic and wild pig populations. *Animal Genetics*, **34**: 319-324.

Caley P. 1997. Movements, activity patterns and habitat use of feral pigs (*Sus scrofa*) in a tropical habitat. *Wildlife Research*, **24**: 77-87.

Danilkin A, Hewison AJM. 1996. Behavioral Ecology of Siberian and European Roe Deer. New York: Chapman and Hall, London: 149-199.

Dardaillon M. 1986. Seasonal variations in habitat selection and spatial distribution of wild boar (*Sus scrofa*) in the Camargue, southern France. *Behavioural Processes*, **13**: 251-268.

Hongo H, Ishiguro N, Watanobe T, *et al*. 2002. Variation in mitochondrial DNA of Vietnamese pigs: Relationships with Asian domestic pigs and Ryukyu wild boars. *Zoological Science*, **19**: 1329-1335.

Lynes BC, Campbell SD. 2000. Germination and viability of mesquite (*Prosopis pallida*) seed following ingestion and excretion by feral pigs (*Sus scrofa*). *Tropical Grasslands*, **34**: 125-128.

Schley L, Roper TJ. 2003. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western European, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Review*, **33**: 43-56.

Waithman JD, Sweitzer RA, Drew JD, *et al*. 1999. Range expansion, population sizes, and management of wild pigs in California. *Journal of Wildlife Management*, **63**: 298-308.

作者简介　李　乐,男,1986 年生,硕士研究生,主要从事动物生态学研究。E-mail: lile32783254@163.com

责任编辑　刘丽娟