

吉林珲春地区野猪危害防控研究

张鸣天^① 刘丙万^{①*} 刘丹^②

① 东北林业大学野生动物资源学院 哈尔滨 150040; ② 东北虎林园 哈尔滨 150028

摘要: 近年来人与野生动物冲突日趋严重。2012年7月到2014年10月,利用东北虎(*Panthera tigris altaica*)粪便、声音在吉林珲春地区开展了野猪(*Sus scrofa*)危害防控研究。以采取防控措施起始时间到野猪进入实验样地或对照样地的时间间隔作为防控有效期;以实验结束时实验样地内放置东北虎粪便、东北虎声音播放器位置或对照样地中心点与样地内野猪危害发生处的最短距离作为防控范围。将防控有效期和防控范围分别转化为有效期指数和范围指数。结果表明:(1)东北虎粪便对野猪危害防控效果显著,与对照组相比,有效期指数和范围指数均存在显著差异($P < 0.05$);(2)东北虎声音对野猪危害防控效果显著,与对照组相比,有效期指数和范围指数均差异显著($P < 0.05$);(3)同时应用东北虎粪便和声音防控野猪危害效果显著,与对照组相比,有效期指数和范围指数均差异显著($P < 0.05$);(4)单独应用东北虎粪便、单独应用东北虎声音与同时应用东北虎粪便和声音的各种防控方法之间,有效期指数和范围指数无显著差异($P > 0.05$)。本研究认为,东北虎粪便、声音对野猪危害防控效果显著与东北虎是野猪天敌,且珲春地区存在东北虎有关。

关键词: 野猪; 东北虎; 人与野猪冲突; 危害防控; 珲春

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2015) 06-821-09

The Research on the Damage Control of Wild Boar (*Sus scrofa*) Around Hunchun Area, Jilin Province

ZHANG Ming-Tian^① LIU Bing-Wan^{①*} LIU Dan^②

① *College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin 150040*; ② *Siberian Tiger Park, Harbin 150028, China*

Abstract: The conflict between human and wildlife has been increasing dramatically in recent years. From July 2012 to October 2014, we carried out a research on the control of the conflict between human and wild boar (*Sus scrofa*) using the feces and voice of Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in the Hunchun area, Jilin Province. We defined the validity period as the time span from the date of each treatment used in a range of farmland to the date of wild boar presented over there. And we also defined the six of effective range as the shortest distance from the treatment site with feces, player or from the center of control farms to the site of damage made by wild boar. We converted the validity period and effective range to the period of validity

基金项目 中央高校基本科研业务费专项 (No. DL13CA08), 国家林业局项目 (No. Z00633);

* 通讯作者, E-mail: liubw1@sina.com;

第一作者介绍 张鸣天, 男, 硕士研究生; 研究方向: 野生动物危害防控; E-mail: z890915@sina.cn.

收稿日期: 2015-04-02, 修回日期: 2015-06-23 DOI: 10.13859/j.cjz.201506001

index and the range index. The results of treatments showed that: (1) Compared with the control sampling farms, Amur tiger feces presented significantly positive effect on controlling damage made by wild boar in the period of validity index and the range index ($P < 0.05$, Mann-Whitney U test, Table 3); (2) Compared with the control sampling farms, Amur tiger's voice had significantly positive effect on controlling damage caused by wild boar in the period of validity index and the range index ($P < 0.05$, Table 3); (3) Compared with the control sampling farms, the treatment of both Amur tiger's feces and voice used had significantly positive effect on controlling damage by wild boar in the period of validity index and the range index ($P < 0.05$, Table 3); (4) Compare the treatment of Amur tiger's feces or voice used alone to that both Amur tiger's feces and voice used contemporaneously, no any significant positive effect had been detected on controlling damage by wild boar in the period of validity index and the range index ($P > 0.05$, Table 4). In conclusion, Amur tiger feces and voice had a significant positive effect on controlling damage by wild boar since Amur tiger is the natural enemy of wild boar and present in the Hunchun area, Jilin Province.

Key words: Wild boar (*Sus scrofa*); Amur tiger (*Panthera tigris altaica*); Human-wild boar conflict; Controlling damage; Hunchun

近年来,人与野生动物之间的冲突造成的危害日趋严重,已经引起了广泛关注(Schley et al. 2008)。许多学者对如何防控野生动物对人类生产经营活动造成的危害进行了研究,如Zhang等(2003)研究表明,利用声音、光和火防控亚洲象(*Elephas maximus*)危害仅仅在开始阶段是有效的;Baker等(2005)研究表明,利用辣椒素和肉桂酰胺是防止狗獾(*Meles meles*)啃食庄稼、攻击家禽的有效手段;Thapa(2010)研究则认为,狩猎与其他传统方法结合使用可有效控制犀牛(*Rhinoceros unicornis*)、野猪(*Sus scrofa*)、鹿(*Axis axis*)、猕猴(*Macaca mulatta*)和雪豹(*Uncia uncia*)等多种野生动物的危害。许多方法虽然在一定程度上可以控制人与野生动物冲突,但问题往往并未得到彻底解决。

野猪属偶蹄目猪科猪属,主要分布在欧洲、亚洲和非洲,我国的大兴安岭、长白山区、松辽平原、黄淮平原、黄土高原以及西南山区和华南丘陵地带均有野猪分布(王岐山 1990)。世界范围内野猪有8属22种,中国仅存1种7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. chirodonticus*)、新疆亚种(*S. s. nigripes*)、川

陕亚种(*S. s. moupinensis*)、台湾亚种(*S. s. taivanus*)和印支亚种(*S. s. taininensis*) (王应祥 2003, 张劲硕 2007)。2000年国家林业局第7号令将野猪列为“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物之一”(刘鹤等 2011)。目前国内对野猪的研究主要集中在野猪的生境选择(吴诗宝等 2000, 鲁庆彬等 2007, 滕丽微等 2007)和食性分析(滚双宝等 2009, 孟根同等 2013)等方面,在如何防止野猪对农民生产造成的危害、如何防控方面研究较少。

吉林珲春地区野猪给当地居民造成了巨大损失,人与野猪冲突激烈(Cai et al. 2008),东北虎是野猪的天敌且珲春地区存在东北虎(陈九屹等 2011, 张丹等 2012),因此本研究在吉林省珲春地区采用放置东北虎粪便和播放东北虎声音的方法,开展了野猪东北亚种危害防控的研究。

1 研究地点

研究地点位于吉林省珲春市,地处中、朝、俄三国交界地带(42°25'20" ~ 43°30'18"N, 130°03'21" ~ 131°18'33"E),气候为中温带季风性海洋气候,年平均气温 5.65°C, 平均降水量

617.9 mm, 无霜期 140 ~ 160 d。森林类型以针叶林、阔叶林、针阔混交林和灌丛为主。哺乳动物包括野猪、东北虎 (*Panthera tigris altaica*)、东北豹 (*P. pardus orientalis*)、黑熊 (*Ursus thibetanus*)、豹 (*Capreolus capreolus*) 等。耕地面积 20 738 hm², 以种植玉米 (*Zea mays*)、大豆 (*Glycine max*)、水稻 (*Oryza sativa*) 为主。

2 研究方法

2.1 实验样地及对照样地设置

2012 至 2014 年间, 于每年 7 月 20 日野猪危害发生时开始进行实验, 到 9 月 30 日结束。实验样地设置于珲春市春化镇太平沟村、西土门子村和葫芦头沟村, 为避免各种方法相互影响, 不同实验方法样地之间均间隔 0.5 km 以上。实验样地分为 A ~ I 共 9 组。其中, A、B 组为东北虎粪便实验组, C ~ G 为东北虎声音实验组, H 组为东北虎粪便和声音同时应用实验组, I 组为不采取任何措施的对照组 (表 1)。

2.2 实验材料及方法

从哈尔滨东北虎林园获取新鲜东北虎粪便, 用密封袋密封, 冷藏保存。在实验样地放置, 放置量为 0.5 kg, 其中 A、B 两组均每隔 3 d 更换新鲜的东北虎粪便。从哈尔滨东北虎林园录制及闪吧资源下载网站 (<http://www.flash8.net>) 下载东北虎叫声, 用 Adobe Audition 3.0 音频处理软件处理, 插入不同的时间间隔, 于晨昏及夜间在实验样地中播放 (表 1)。H 组样地内放置东北虎粪便并同时播放东北虎声音, 东北虎粪便放置及处理方式同 B 组, 东北虎声音采用将 C ~ G 5 种声音模式依次叠加的方法进行处理, 于晨昏及夜间在实验样地中播放。每种方法均在采取实验措施的第二天清晨采集数据, 观察实验样地及对照样地内是否有野猪进入并记录野猪危害位置到放置东北虎粪便、播放器或对照样地中心点的距离。

2.3 数据处理

以防控有效期和防控范围来衡量东北虎

粪便、声音对野猪危害的防控效果。采取防控措施后, 如在样地内发现野猪危害位置距放置东北虎粪便、播放器位置或对照样地中心点距离小于 50 m, 则认为样地内有野猪进入。防控有效期定义为从采取防控措施到野猪进入实验样地或对照样地的时间间隔; 防控范围定义为实验结束后, 实验样地内放置东北虎粪便、播放器位置或对照样地中心点距样地内野猪危害发生处的最短距离。将防控有效期和防控范围分别转化为有效期指数和范围指数。有效期指数转化规则为: 定义实验期间样地内未发现野猪危害痕迹或防控有效期大于等于 30 d 有效期指数为 1.00, 以 3 d 为单位, 依次减小 0.10, 小于等于 2 d 为 0.00; 范围指数转化规则为: 定义实验期间样地内未发现野猪危害痕迹或防控范围大于等于 50 m 范围指数为 1.00, 以 10 m 为单位, 依次减小 0.20, 小于 10 m 为 0.00 (表 2)。

利用 IBM SPSS19.0 统计软件对所得实验数据进行正态性检验, 因其不符合正态分布, 故采用非参数检验中的两个独立样本 Mann-Whitney *U* 检验对实验样地及对照样地有效期指数和范围指数进行差异性分析, 以确定各种方法防控效果的显著性与差异性。各种防控方法的有效期指数和范围指数用中位数和标准四分位距表示, 以确定每组数据的变异情况。

3 结果

3.1 实验样地及对照样地防控野猪危害结果

单独应用东北虎粪便的 A、B 实验组, 有效期指数平均值 A 组小于 B 组, 有效期指数变异程度 A 组大于 B 组; 范围指数平均值 A 组小于 B 组, 范围指数变异程度 A 组大于 B 组 (表 3)。单独播放东北虎声音的各实验组中, 东北虎声音的不同播放模式平均有效期指数不同, 其中 D 组最大, C 组最小, 有效期指数变异程度上 C 组最大, D 组最小; 不同声音播放模式平均范围指数不同, 其中 D 组最大, C 组和 F

表 1 野猪危害防控实验样地设置

Table 1 Sample sits and treatment in the study area

样地编号及中心点坐标 Plots number and center coordinate	处理措施 Measurement
A ₁ 43°10'30.0"N, 131°04'20.9"E	直接放置东北虎粪便 Amur tiger's feces exposed to the air
A ₂ 43°09'42.3"N, 131°03'06.8"E	
A ₃ 43°09'42.6"N, 131°03'06.0"E	
A ₄ 43°10'17.9"N, 131°03'09.3"E	
A ₅ 43°10'15.1"N, 131°03'11.0"E	
B ₁ 43°10'08.5"N, 131°03'07.7"E	放置增加避雨装置的东北虎粪便 Amur tiger's feces with rainproof shade
B ₂ 43°10'10.4"N, 131°03'09.9"E	
B ₃ 43°10'00.7"N, 131°03'10.4"E	
B ₄ 43°10'07.9"N, 131°03'06.6"E	
B ₅ 43°10'05.7"N, 131°03'06.9"E	
C ₁ 43°16'24.8"N, 130°59'36.2"E	播放东北虎声音 30 s 空白间隔 5 min Playing back Amur tiger's voice 30 s with 5 min interval repeatedly
C ₂ 43°15'56.8"N, 130°59'45.5"E	
C ₃ 43°15'54.6"N, 130°59'44.1"E	
C ₄ 43°15'27.9"N, 130°59'24.0"E	
C ₅ 43°16'34.9"N, 130°59'32.5"E	
D ₁ 43°14'53.4"N, 131°00'14.9"E	播放东北虎声音 1 min 空白间隔 5 min Playing back Amur tiger's voice 1 min with 5 min interval repeatedly
D ₂ 43°14'45.7"N, 131°00'16.1"E	
D ₃ 43°15'53.7"N, 130°59'30.4"E	
D ₄ 43°16'02.8"N, 130°59'37.8"E	
D ₅ 43°16'03.9"N, 130°59'34.7"E	
E ₁ 43°09'52.3"N, 131°03'02.2"E	播放东北虎声音 1.5 min 空白间隔 5 min Playing back Amur tiger's voice 1.5 min with 5 min interval repeatedly
E ₂ 43°10'00.4"N, 131°03'13.1"E	
E ₃ 43°10'01.5"N, 131°03'13.7"E	
E ₄ 43°10'02.6"N, 131°03'13.2"E	
E ₅ 43°10'03.3"N, 131°03'15.4"E	
F ₁ 43°14'55.5"N, 130°59'36.2"E	播放东北虎声音 1.5 min 空白间隔 10 min Playing back Amur tiger's voice 1.5 min with 10 min interval repeatedly
F ₂ 43°14'49.0"N, 130°59'35.5"E	
F ₃ 43°14'46.0"N, 130°59'37.5"E	
F ₄ 43°15'00.4"N, 130°59'31.8"E	
F ₅ 43°15'05.2"N, 130°59'32.1"E	
G ₁ 43°15'18.1"N, 130°59'34.1"E	播放东北虎声音 1.5 min 空白间隔 15 min Playing back Amur tiger's voice 1.5 min with 15 min interval repeatedly
G ₂ 43°07'48.9"N, 131°01'31.1"E	
G ₃ 43°16'27.6"N, 130°59'34.0"E	
G ₄ 43°07'46.4"N, 131°01'21.0"E	
G ₅ 43°16'24.4"N, 130°59'41.3"E	
H ₁ 43°10'02.8"N, 131°03'11.8"E	东北虎粪便和声音同时使用 Bothe Amur tiger's feces and voice used contemporaneous
H ₂ 43°09'36.8"N, 131°03'07.5"E	
H ₃ 43°10'27.0"N, 131°03'21.0"E	
H ₄ 43°10'17.7"N, 131°03'08.3"E	
H ₅ 43°11'09.9"N, 131°05'54.9"E	
I ₁ 43°11'02.5"N, 131°05'14.6"E	对照样地 Control sites
I ₂ 43°10'55.7"N, 131°05'20.2"E	
I ₃ 43°10'40.4"N, 131°06'11.9"E	
I ₄ 43°10'37.2"N, 131°06'11.1"E	
I ₅ 43°10'34.5"N, 131°06'13.9"E	

表 2 有效期指数与范围指数转化

Table 2 Transformation of effective day index and range index

防控有效期区间 (d) Region of effective day	有效期指数 Index of effective day	防控范围区间 (m) Region of effective range	范围指数 Index of range
≥ 30	1.0	≥ 50	1.0
29 ~ 27	0.9	50 ~ 40	0.8
26 ~ 24	0.8	40 ~ 30	0.6
23 ~ 21	0.7	30 ~ 20	0.4
20 ~ 18	0.6	20 ~ 10	0.2
17 ~ 15	0.5	10 ~ 0	0.0
14 ~ 12	0.4		
11 ~ 9	0.3		
8 ~ 6	0.2		
5 ~ 3	0.1		
2 ~ 0	0.0		

组同为最小, 范围指数变异程度上 C 组最大, D 组最小 (表 3)。同时应用东北虎粪便和声音时, 平均有效期指数与平均范围指数为所有实验组中最大, 有效期指数和范围指数变异程度为所有实验组中最小 (表 3)。在不采取任何防控措施的情况下, 对照样地全部遭野猪侵入, 平均有效期指数与平均范围指数为所有样地中最小 (表 3)。

3.2 不同防控方法效果比较

Mann-Whitney *U* 检验结果, 单独应用东北虎粪便和单独应用东北虎声音实验组与对照组相比, 有效期指数和范围指数差异均显著 ($P < 0.05$), 防控效果显著; 同时应用东北虎粪便和东北虎声音实验组与对照组相比, 有效期指数和范围指数差异均显著 ($P < 0.05$), 防控效果显著 (表 3)。不同防控方法之间进行两两比较, 防控方法之间的有效期指数和范围指数差异均不显著 ($P > 0.05$) (表 4)。

4 讨论

人与野猪冲突近年来在世界范围内急剧增加 (李兰兰等 2010), 主要表现在野猪损毁农作物、伤害家畜、传播疾病 3 个方面 (Rao et al. 2002, Naranjo et al. 2008, Saito et al. 2011)。目前野猪危害的防控方法主要包括致死性方法

和非致死性方法两种, 其中, 国外多采取致死性防控方法, 国内则多采取非致死性防控方法。Calenge 等 (2004) 的研究证实, 人工投食可在短期内减缓野猪破坏的强度和频率, 但长期来看, 人工投食反而会增加野猪数量, 增强其破坏程度; Geisser 等 (2004) 的研究认为, 电围栏是防止农作物遭野猪破坏的最有效的方法; 谏利民等 (2006) 研究了稻草人、木围栏和篝火等传统干扰物对野猪危害的防控效果; 刘林云等 (2006)、韦惠兰等 (2008) 的研究表明, 损失补偿可在一定程度上缓解人与野猪之间的冲突, 减少野猪危害, 但补偿也会降低当地人采取其他防控措施减缓冲突的积极性; Cai 等 (2008) 表明, 人工看守对于野猪危害防控效果显著; Schley 等 (2008) 的研究证实通过捕杀野猪的方式可有效减少野猪数量, 被认为是防控野猪危害的有效手段之一。从以上研究可以看出, 当前关于野猪危害防控方法的研究, 除捕杀等致死性措施外, 主要集中于围栏、干扰等方法, 且这些方法如不辅以人工看守, 效果都不理想。生物防控法, 尤其是利用天敌对野生动物危害进行防控, 由于其节能、环保的特点而被越来越多的应用 (张春妮等 2005, Manning et al. 2009, 田晓华 2012)。东北虎是野猪天敌且珲春地区存在东北虎, 野生偶蹄类

表 3 不同防控方法防控效果比较

Table 3 Comparison of different methods on controlling damage by wild boar

		分组 Group								I(对照) Control
		A	B	C	D	E	F	G	H	
遭野猪入侵样地数 Number of plots damaged by wild boar		1	1	2	1	1	2	2	1	5
有效期指数 Index of effective day	平均值 Mean	0.88	0.92	0.74	0.96	0.92	0.76	0.78	0.98	0.32
	中位数 Median	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20
	标准四分位距 Inter-Quartile Range	0.22	0.15	0.48	0.07	0.15	0.44	0.41	0.04	0.37
	Z	- 2.487	- 2.487	- 2.128	- 2.487	- 2.487	- 2.234	- 2.227	- 2.603	
	P	0.016	0.016	0.032	0.016	0.016	0.032	0.032	0.008	
范围指数 Index of range	平均值 Mean	0.80	0.84	0.68	0.92	0.88	0.68	0.72	0.96	0.00
	中位数 Median	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	1.00	0.00
	标准四分位距 Inter-Quartile Range	0.37	0.30	0.59	0.15	0.22	0.30	0.37	0.07	0.00
	Z	- 2.449	- 2.887	- 2.835	- 2.887	- 2.887	- 2.795	- 2.805	- 2.887	
	P	0.032	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	

“Z”、“P”表示不同防控方法与对照组进行比较。

“Z”, “P” means the results of comparison between the farm with different methods and the control farm with Mann-Whitney U.

具有对天敌警觉、逃避的特点(张丹等 2012), 基于此, 本研究开展了利用东北虎粪便和声音防控野猪对农作物危害的研究。

防控野生动物危害时, 如使防控对象产生疼痛感会比产生恐惧感取得更好的防控效果 (Schlageter et al. 2012)。东北虎的存在给野猪带来了威胁, 野猪对东北虎粪便和声音产生回避, 故而单独应用东北虎粪便、单独应用东北虎声音、同时应用东北虎粪便和声音的各实验组与对照组相比, 有效期指数和范围指数均存在显著差异 ($P < 0.05$), 防控效果显著。张丹等 (2012) 的研究表明, 东北虎消失时间较长, 利用东北虎粪便、声音防控野猪危害效果就不显著。

东北虎粪便和声音同时应用的实验组相

比于对照组, 有效期指数和范围指数均存在显著差异 ($P < 0.05$), 平均有效期指数和平均范围指数均显著大于其他实验组。东北虎粪便和声音的同时使用增强了东北虎存在的真实性, 对野猪的驱赶作用更强, 防控有效期更长; 播放器音量有限, 而东北虎粪便气味可传播到更远的距离, 影响范围更大, 因此同时应用东北虎粪便、声音平均有效期指数和范围指数最高, 防控效果较好。

东北虎粪便、声音的存在对野猪产生了一定的威慑作用, 故而所有实验组与对照组相比, 范围指数均存在显著差异 ($P < 0.05$)。研究中发现, 采取防控措施的实验样地外围破坏严重, 样地内部尤其是放置东北虎粪便或播放器周围则基本不被破坏; 与此相反, 对对照样地外围基

表 4 不同防控方法有效期指数和范围指数差异性比较

Table 4 Comparison of difference of effective index and range index of each treatment

		分组 Group							
		A	B	C	D	E	F	G	H
有效期指数 Effective day index	A	Z							
		P							
	B	Z	- 0.149						
		P	1.000						
	C	Z	- 0.775	- 0.900					
		P	0.548	0.548					
	D	Z	- 0.149	- 0.149	- 0.900				
		P	1.000	1.000	0.548				
	E	Z	- 0.149	0.000	- 0.900	- 0.149			
		P	1.000	1.000	0.548	1.000			
	F	Z	- 0.655	- 0.904	- 0.239	- 0.904	- 0.904		
		P	0.690	0.548	0.841	0.548	0.548		
	G	Z	- 0.516	- 0.900	- 0.354	- 0.900	- 0.900	- 0.239	
		P	0.690	0.548	0.841	0.548	0.548	0.841	
	H	Z	- 0.149	- 0.149	- 0.900	- 0.149	- 0.149	- 0.904	- 0.900
		P	1.000	1.000	0.548	1.000	1.000	0.548	0.548
范围指数 Range index	A	Z							
		P							
	B	Z	- 0.149						
		P	1.000						
	C	Z	- 0.387	- 0.655					
		P	0.841	0.690					
	D	Z	- 0.149	- 0.149	- 0.904				
		P	1.000	1.000	0.548				
	E	Z	- 0.149	- 0.149	- 0.904	- 0.149			
		P	1.000	1.000	0.548	1.000			
	F	Z	- 1.230	- 1.230	- 0.217	- 1.695	- 1.346		
		P	0.310	0.310	0.841	0.151	0.222		
	G	Z	- 0.827	- 0.827	- 0.112	- 1.315	- 0.949	- 0.219	
		P	0.548	0.548	1.000	0.310	0.421	0.841	
	H	Z	- 0.149	- 0.149	- 0.904	- 0.149	- 0.149	- 2.019	- 1.536

“Z”、“P”表示每两种防控方法之间进行比较。

“Z”, “P” means the results of comparison between the farm with different methods with Mann-Whitney U.

本完好，内部则破坏严重。

单独应用东北虎粪便、单独应用东北虎声音与同时应用东北虎粪便和声音的各种防控方法之间有效期指数和范围指数差异不显著 ($P > 0.05$)。研究期间，珲春地区降雨并不频繁，这

削弱了避雨装置的作用，因此直接应用东北虎粪便实验组与增加避雨装置的东北虎粪便实验组之间，有效期指数和范围指数均无显著差异 ($P > 0.05$)。珲春地区野猪危害严重的主要原因就在于野猪自然食物的缺乏，蒙古栎

(*Quercus mongolica*) 等栎属植物产的橡子是野猪在秋冬季节的主要食物, 却无法为野猪提供全年的食物资源 (Fournier-Chambrillon et al. 1996), 所以在野外食物缺乏的阶段野猪对农作物危害十分严重。在自然食物充足的条件下, 野猪很少取食庄稼 (Andrzejewski et al. 1978)。研究期间珲春地区蒙古栎丰收, 使野猪在野外有充足的食物, 危害相对较轻, 这可能是导致不同防控方法有效期指数和范围指数无显著差异的原因。

珲春地区存在多种野猪天敌, 如狼 (*Canis lupus*) 和东北豹等, 除东北虎外还可尝试应用其他天敌特性来防控野猪危害。不同野猪天敌粪便和声音的交替使用可能会取得更好的防控效果。

致谢 吉林省珲春市林业局杨军、李东伟等对本研究给予了支持, 特此致谢。

参 考 文 献

- Andrzejewski R, Jezierski W. 1978. Management of a wild boar population and its effects on commercial land. *Acta Theriologica*, 23(19): 309–339.
- Baker S E, Ellwood S A, Watkins R, et al. 2005. Non-lethal control of wildlife: using chemical repellents as feeding deterrents for the European badger *Meles meles*. *Journal of Applied Ecology*, 42(5): 921–931.
- Cai J, Jiang Z G, Zeng Y, et al. 2008. Factors affecting crop damage by wild boar and methods of mitigation in a giant panda reserve. *European Journal of Wildlife Research*, 54(4): 723–728.
- Calenge C, Maillard D, Fournier P, et al. 2004. Efficiency of spreading maize in the garrigues to reduce Wild Boar (*Sus scrofa*) damage to *Mediterranean vineyards*. *European Journal of Wildlife Research*, 50(3): 112–120.
- Fournier-Chambrillon C, Maillard D, Fournier P. 1996. Variabilité du régime alimentaire du sanglier (*Sus scrofa* L.) dans les garrigues de Montpellier (Hérault). *Gibier Faune Sauvage*, 13(4): 1457–1476.
- Geisser H, Reyer H U. 2004. Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by Wild boar. *Journal of Wildlife Management*, 68(4): 939–946.
- Manning A D, Gordon I J, Ripple W J. 2009. Restoring landscapes of fear with wolves in the Scottish Highlands. *Biological Conservation*, 142(10): 2314–2321.
- Naranjo V, Gortazar C, Vicente J, et al. 2008. Evidence of the role of European wild boar as a reservoir of *Mycobacterium tuberculosis* complex. *Veterinary Microbiology*, 127(1/2): 1–9.
- Rao K S, Maikhuri R K, Nautiyal S, et al. 2002. Crop damage and livestock depredation by wildlife: a case study from Nanda Devi Biosphere Reserve, India. *Journal of Environmental Management*, 66(3): 317–327.
- Saito M, Momose H, Mihira T. 2011. Both environmental factors and countermeasures affect wild boar damage to rice paddies in Boso Peninsula, Japan. *Crop Protection*, 30(8): 1048–1054.
- Schlageter A, Haag-Wackernagel D. 2012. Evaluation of an odor repellent for protecting crops from wild boar damage. *Journal of Pest Science*, 85(2): 209–215.
- Schley L, Dufrêne M, Krier A, et al. 2008. Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. *European Journal of Wildlife Research*, 54(4): 589–599.
- Thapa S. 2010. Effectiveness of crop protection methods against wildlife damage: A case study of two villages at Bardia National Park, Nepal. *Crop Protection*, 29(11): 1297–1304.
- Zhang L, Wang N. 2003. An initial study on habitat conservation of Asian elephant (*Elephas maximus*), with a focus on human elephant conflict in Simao, China. *Biological Conservation*, 112(3): 453–459.
- 陈九屹, 那顺得力格尔, 孙全辉, 等. 2011. 吉林珲春自然保护区东北虎及其猎物资源调查. *动物学杂志*, 46(2): 46–52.
- 谌利民, 熊跃武, 马曲波, 等. 2006. 四川唐家河自然保护区周边林缘社区野生动物冲突与管理对策研究. *四川动物*, 25(4): 781–783.
- 滚双宝, 马艳萍, 王刚. 2009. 甘肃子午岭区野猪主要内脏器官的测量及消化机能. *兽类学报*, 29(1): 96–100.
- 李兰兰, 王静, 石建斌. 2010. 人与野猪冲突: 现状、影响因素及管理建议. *四川动物*, 29(4): 642–645, 648.
- 刘鹤, 李乐, 马强, 等. 2011. 野猪研究进展. *四川动物*, 30(2): 310–314.
- 刘林云, 杨士剑, 陈明勇, 等. 2006. 西双版纳野生动物对农作物的危害及防范措施. *林业调查规划*, 31(增刊): 33–35.
- 鲁庆彬, 于江傲, 高欣, 等. 2007. 冬季清凉峰山区小鹿和野猪的生境选择及差异. *兽类学报*, 27(1): 45–52.
- 孟根同, 张明海, 周绍春. 2013. 黑龙江凤凰山国家级自然保护区

- 野猪冬季容纳量及最适种群密度. 生态学报, 33(3): 957-963.
- 滕丽微, 刘振生, 宋延龄. 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.
- 田晓华. 2012. 阜新野生动物危害调查及防治对策. 辽宁农业科学, (增刊): 98-99.
- 王岐山. 1990. 安徽兽类志. 合肥: 安徽科学技术出版社, 237-239.
- 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, 115-116.
- 韦惠兰, 贾亚娟, 李阳. 2008. 自然保护区林缘社区野生动物肇事损失评估及补偿问题研究. 干旱区资源与环境, 22(2): 181-186.
- 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.
- 张春妮, 戴武, 花保祯. 2005. 中国北方果树蚧虫为害及天敌利用分析. 西北农业学报, 14(2): 96-100.
- 张丹, 刘丙万. 2012. 黑龙江青云林场野猪危害调查及防治. 野生动物, 33(2): 59-63.
- 张劲硕. 2007. 世界猪的种、分布和现状. 动物学杂志, 42(1): 7-19.