

太阳能警示灯对野猪危害农田影响研究

宋琪 刘丙万*

东北林业大学野生动物资源学院 哈尔滨 150040

摘要: 近年来, 野猪 (*Sus scrofa*) 数量增加, 与人冲突不断加剧。2016年8至10月, 在吉林省珲春市春化镇开展了太阳能警示灯防控野猪危害农田效果的研究。本研究将首次防控有效期和首次防控范围作为衡量防控措施是否有效的首要依据。首次防控有效期定义为从实验开始到野猪首次进入样地的时间。首次防控范围定义为野猪首次危害农田处与防控设施安放点的直线距离, 并将其转化为范围指数。研究表明: (1) 实验组与对照组相比, 首次防控有效期均存在显著差异 ($P < 0.05$), 对照组的首次防控有效期为 (2.7 ± 0.5) d, 1 000 mA 红色警示灯的首次防控有效期为 (36.0 ± 1.4) d, 效果最佳; 1 000 mA 白色警示灯的首次防控有效期为 (7.3 ± 0.5) d, 防控效果最差。(2) 除 1 000 mA 白色和蓝色警示灯的所有实验组以外, 与对照组相比首次范围指数存在显著差异 ($P < 0.05$)。 (3) 光质不同的实验组间首次防控有效期及首次范围指数存在显著差异 ($P < 0.05$), 红色警示灯的防控效果依次强于绿色、黄色、蓝色、白色; 1 000 mA、800 mA、600 mA 的不同光强实验组间防控效果无显著差异 ($P > 0.05$)。 (4) 警示灯是否闪烁不能对野猪危害防控效果产生显著性影响 ($P > 0.05$)。太阳能警示灯能够有效控制野猪的活动范围, 从而降低野猪对农田的危害。

关键词: 野猪; 农田危害防控; 太阳能警示灯; 珲春地区

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2018) 01-32-08

The Impact of Solar Blinkers on the Crop Damage Control of Wild Boar

SONG Qi LIU Bing-Wan*

College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China

Abstract: In recent years, Wild Boar (*Sus scrofa*) have dramatically increased and the conflict between human and Wild Boar also has constantly aggravated. From August to October in 2016, we carried out the research on the crop damage control of Wild Boar using solar blinkers at the Chunhua town of Hunchun, Jilin Province. We set up 9 experiment and 1 control groups of Wild Boar damage prevention (Table 1) and measured the crop damage control effect of Wild Boar with the first validity period which was defined as the period from the time we started to experiment to the time Wild Boar entered the experimental plots. And we also used the first prevention range as the control effect of Wild Boar damage which was defined as the straight-line distance from the place of farm damaged by Wild Boar firstly to the solar blinker, and

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 宋琪, 女, 硕士研究生; 研究方向: 野生动物危害防控; E-mail: 869386365@qq.com.

收稿日期: 2017-05-07, 修回日期: 2017-08-07 DOI: 10.13859/j.cjz.201801004

transformed the first prevention range into range index (Table 2). The results obtained as the following: (1) First validity period for the first time between control group and all the experimental groups are significant differences ($P < 0.05$). The first validity period of the control group is 2.7 ± 0.5 days, that of 1 000 mA red blinker is the longest among the experimental groups, 36.0 ± 1.4 days and that of 1 000 mA white blinker is shortest, only 7.3 ± 0.5 days (Table 3); (2) In addition to 1 000 mA white and blue solar blinkers experimental groups, the first range index between all of the experimental group and the control group are significant differences ($P < 0.05$) (Table 4); (3) The first validity period and the first range index between different light quality of blinkers are significant differences ($P < 0.05$), the control effective of red lights better then green, yellow, blue, white ones in turn, but no any significant differences exists between different illuminance including 1 000 mA, 800 mA and 600 mA ($P > 0.05$) (Table 5); (4) The light flashing couldn't provide the significant effect on the validity period and range index ($P > 0.05$) (Table 6). From the above results, solar blinkers can control the crop damage of Wild Boar significantly.

Key word: Wild Boar, *Sus scrofa*; Damage control; Solar blinker; Hunchun

近年来, 野生动物数量增加, 人类与野生动物的冲突日益严重 (Sukumar 1991, Nyhus et al. 2004, Lamprey et al. 2004, Bel et al. 2011), 这对人类的利益和野生动物的保护都会产生消极影响 (Dickman 2008), 国内外学者对野生动物危害防控进行了研究。魏耀锋等 (2012) 在枸杞 (*Lycium chinense*) 园施放趋避剂驱逐鸟雀, 研究表明 3 日内驱逐效果明显。Frackowiak 等 (2011) 在印度利用围墙、壕沟、铁丝网等障碍物防止美洲狮 (*Puma concolor*) 离开保护区。Zhang 等 (2003) 用鼓声、枪声、火、光等方式驱赶亚洲象 (*Elephas maximus*) 离开居民区, 起初效果很好, 但一段时间后亚洲象适应了这种刺激便不再有效。目前还没有找到彻底解决人与野生动物冲突的方法, 只是能在一定程度上缓解。

野猪 (*Sus scrofa*) 是世界广布种, 践踏农田、取食农作物是人类与野猪主要的冲突形式 (Frackowiak et al. 2011)。在欧洲, 自 20 世纪 80 年代以来, 随着野猪数量的不断增长, 每年其危害农作物造成的经济损失达数百万美元 (Geisser 2004)。我国的珲春地区是受野猪危害最严重的区域之一, 全市耕地面积共 $2.9 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。据珲春市林业部门统计, 2011 至 2016 年平均每年受野猪危害农田面积达 ($244.27 \pm$

56.96) hm^2 , 其中, 2016 年野猪危害农田的状况最严重, 受危害农田面积达 294.33 hm^2 , 而 2012 是近 6 年中农田受危害程度最低的年份, 但受野猪危害的农田面积也达到 124.93 hm^2 。

野猪的危害防控吸引了众多学者的关注 (Schlageter et al. 2012a)。Geisser (2004) 在瑞士通过猎杀、补饲、设立围栏的方式控制野猪危害农田, 发现只有猎杀才能明显减少野猪危害。Schlageter 等 (2012b) 发现在一定时间段内驱避剂对于驱除野猪是有效的。张鸣天等 (2015) 通过播放东北虎 (*Panthera tigris altaica*) 的叫声和放置东北虎粪便驱逐野猪, 效果显著。

太阳能警示灯在白天将太阳能转化为电能, 在夜间通过自身的光控开关将电能转化为光能。本研究目的是验证太阳能警示灯对珲春地区防控野猪危害农田是否有效, 并通过太阳能警示灯不同光质、光强以及是否闪烁的不同实验组对比分析, 寻找到防控效果最佳的防控措施, 最大限度减轻野猪对农田造成的危害。其中, 光质即光线的颜色, 是不同波长的光源; 光强与储电量成正比例相关, 故本文光强将直接通过储电量表示。本研究在缓解人与野猪冲突的同时, 也可为其他野生动物的危害防控研究提供借鉴。

1 研究地区

本研究在位于吉林省珲春市东北部的春化镇 (43°11'44"N, 131°04'24"E) 进行, 面积 2 082 km², 其中林地面积 1 801 km², 是珲春地区受野猪危害最严重的乡镇之一。属于中温带近海洋性季风气候, 年平均降水量 690 mm, 年平均气温 5.65 °C, 无霜期 121 d 左右。林型主要以阔叶混交林、针叶混交林、针阔混交林和次生林为主。农作物主要以玉米 (*Zea mays*)、大豆 (*Glycine max*)、南瓜 (*Cucurbita moschata*) 为主。该地区的动物资源也十分丰富, 兽类除了野猪, 还有东北虎 (*Panthera tigris altaica*)、东北豹 (*P. pardus orientalis*)、黑熊 (*Ursus thibetanus*)、豹 (*Capreolus capreolus*)、狗獾 (*Meles meles*)、东北兔 (*Lepus mandshuricus*) 等。

2 方法

2016 年 8 月 20 日至 10 月 7 日, 开展了太阳能警示灯对野猪危害农田影响的研究。

2.1 防控措施的设置

本研究分为 a~j 共 10 组, a~i 为实验组, j 为对照组。其中, a~e 共 5 组为光质实验组, b、h、i 共 3 组为光强实验组, b 与 f 及 d 与 g 为警示灯是否闪烁实验组 (表 1)。

2.2 样地的布设

玉米是野猪危害最主要也是最严重的农作物, 本研究样地均选择在遭受野猪危害严重的玉米地。根据实验组和对照组的设置, 每个实验组和对照组均设置 3 个样地, 共计 30 块样地, 每个实验样地安放一个太阳能警示灯, 因野猪从林缘进入玉米地, 故将警示灯均安放在靠近林缘的一侧, 并利用支杆将警示灯架起 1.7 ~ 2.0 m。为了避免各个警示灯相互干扰, 每组间警示灯安放点的距离大于 200 m, 且组内的不同样地间距离大于 100 m。

2.3 数据收集和处理

根据野猪危害农田的时间特点, 每天清晨到样地观察, 24 h 内警示灯周围是否出现野猪危害农田。若出现, 根据现场野猪足迹记录下当晚进入样地内的野猪数量、防控有效期及防控范围。

若野猪足迹或采食痕迹距离警示灯安放点 50 m 之内则视为有野猪进入样地。防控有效期共记录 3 次, 分别为首次防控有效期、二次防控有效期及三次防控有效期。首次防控有效期为从实验开始到野猪首次进入样地的时间间隔。二次和三次防控有效期分别定义为野猪第二次进入样地与首次进入样地的时间间隔及野猪第三次进入样地与第二次进入样地的时间间隔。防控范围定义为野猪危害农田发生处与警示灯安放点的直线距离。与防控有效期相对应,

表 1 野猪危害防控实验组和对照组的设置

Table 1 Setting up experiment and control group of Wild Boar damage prevention

组别 Number	处理措施 Measurement
a	放置 1 000 mA 的闪烁白色警示灯 Placing 1 000 mA flashing solar blinker of white
b	放置 1 000 mA 的闪烁红色警示灯 Placing 1 000 mA flashing solar blinker of red
c	放置 1 000 mA 的闪烁黄色警示灯 Placing 1 000 mA flashing solar blinker of yellow
d	放置 1 000 mA 的闪烁绿色警示灯 Placing 1 000 mA flashing solar blinker of green
e	放置 1 000 mA 的闪烁蓝色警示灯 Placing 1 000 mA flashing solar blinker of blue
f	放置 1 000 mA 的常亮红色警示灯 Placing 1 000 mA no flashing blinker of white
g	放置 1 000 mA 的常亮绿色警示灯 Placing 1 000 mA no flashing blinker of white
h	放置 600 mA 的闪烁红色警示灯 Placing 600 mA flashing solar blinker of red
i	放置 800 mA 的闪烁红色警示灯 Placing 800 mA flashing solar blinker of red
j	无防控措施 No measurement

防控范围及进入样地野猪数量均记录 3 次。为了便于数据处理和分析，将具体的防控范围转化为范围指数。将野猪未进入样地即防控范围大于等于 50 m 的范围指数定义为 1.0，以 10 m 为递减单位，防控范围每减少 10 m，范围指数降低 0.2（张鸣天等 2015）（表 2）。

表 2 防控范围指数转化

Table 2 Transformation of range index

防控范围 (m) Prevention range	范围指数 Range index
≥ 50	1.0
40 ~ 49	0.8
30 ~ 39	0.6
20 ~ 29	0.4
10 ~ 19	0.2
0 ~ 9	0.0

本研究所有数据通过 SPSS19.0 进行统计分析。由于数据样本量较小且不符合正态分布，本研究采用 Mann-Whitney *U* 检验进行防控措施间的差异性分析，进入样地野猪数量用平均值 ± 标准差表示。

3 结果

3.1 防控效果

a~i 共 9 组警示灯的首次防控有效期均值与对照组均有显著性差异，其中 b 组即 1 000 mA 的闪烁红色警示灯的有效期为 (36.0 ± 1.4) d，为效果最好的防控措施，a 组 (1 000 mA 的闪烁白色警示灯) 最差。b、c、d、g、h、i 六组的首次防控有效期均值均大于等于 30.0 d，无二次、三次有效期，且所有数据与对照组均有显著性差异。白色警示灯组、蓝色警示灯组及对照组的二次、三次防控有效期的均值均为 1.0 d。发生危害的所有实验组及对照组中，进入样地的野猪数量为 (3.2 ± 1.0) 头（表 3）。

3.2 防控效果比较

将光质（颜色）不同的 5 组（a~e）间进行对比，首次防控有效期在白色与蓝色、红色

与绿色、黄色与绿色及绿色与蓝色间无差异，其他各组间均存在显著差异 ($P < 0.05$)，除白色与蓝色、红色与黄色、红色与绿色、黄色与绿色外，其他组间范围指数也存在显著性差异 ($P < 0.05$)（表 4）。不同光强的灯光组间的防控有效期及范围指数无显著性差异 ($P > 0.05$)（表 5）。警示灯是否闪烁对有效期及范围指数的影响未产生显著性差异 ($P > 0.05$)（表 6）。

4 讨论

野猪对光源敏感（Kittawornrat et al. 2010, 杨春合等 2012），太阳能警示灯夜晚发光和闪烁能对野猪起到一定的威慑作用，警示灯对于野猪的危害防控是有效的。当野猪视野内出现光源便会自动产生回避反应，所以不同的光质、光强、是否闪烁的灯光防控组的首次防控有效期与对照组均存在显著差异 ($P < 0.05$)。野猪有两种视锥细胞，敏感波长 465 ~ 580 nm（Kittawornrat et al. 2010），能感受到敏感波长范围内的光质差异，不同光质的警示灯对野猪的防控效果差异性显著。a 组即白光警示灯在夜晚的效果与野猪在白天感受的光源相似，故与其他实验组对比 a 组防控效果最差。而 e 组即蓝光警示灯发出的蓝光中心波长为 440 nm，不在野猪的敏感波长范围内，e 组防控效果也较差。白色警示灯组、蓝色警示灯组及对照组存在二次、三次防控有效期，且二次、三次防控有效期均为 1.0 d，说明一旦有野猪进入样地，防控措施即失效。

警示灯的安放环境空旷无遮挡，野猪很难在这样的环境下感受到不同光照强度的差异性，因此不同光照强度实验组间的首次防控有效期无显著差异性 ($P > 0.05$)。珲春地区野猪危害农田高峰期起始于玉米结实，到秋收结束，共持续约 40 d。警示灯是否闪烁的对比是通过红色和绿色警示灯进行实验，由于无论是否闪烁的红、绿警示灯的首次防控有效期均已超过 30 d 且实验期间均无野猪进入样地，因此造成了红色闪烁与不闪烁、绿色闪烁与不闪烁组间

表 3 太阳能警示灯对野猪危害防控效果
Table 3 Control effect on the Wild Boar damage of solar blinker

组别 Number	首次有效期 First validity period (d)		二次有效期 Second validity period (d)		三次有效期 Third validity period (d)		首次野猪数量 (头) First boar number (ind)		二次野猪数量 (头) Second boar number (ind)		三次野猪数量 (头) Third boar number (ind)		首次范围指数 First range index		二次范围指数 Second range index		三次范围指数 Third range index			
	平均值 Mean	P	平均值 Mean	P	平均值 Mean	P	平均值 Mean	P	平均值 Mean	P	平均值 Mean	P	平均值 Mean	P	平均值 Mean	P	平均值 Mean	P		
a	36.0	<0.05	1.0	>0.05	1.0	>0.05	2.7	>0.05	2.7	>0.05	3.0	>0.05	0.47	0.40	0.40	>0.05	0.40	>0.05	0.40	
		-2.023	0.000	-1.179	0.000	-0.913	-0.899	-0.943	-1.291											
b	30.7	<0.05	1.0	<0.05	1.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	1.00	1.00	1.00	<0.05	1.00	<0.05	1.00	
		-2.023	0.000	-2.023	0.000	-2.121	-2.087	-2.087	-2.121											
c	32.3	<0.05	1.0	<0.05	1.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	1.00	1.00	1.00	<0.05	1.00	<0.05	1.00	
		-1.993	0.000	-2.023	0.000	-2.121	-2.087	-2.087	-2.121											
d	16.7	<0.05	1.0	>0.05	1.0	>0.05	3.7	>0.05	3.7	>0.05	3.7	>0.05	0.60	0.53	0.13	>0.05	0.53	>0.05	0.13	
		-1.993	0.000	0.000	0.000	-0.745	-0.471	-0.943	-1.291											
e	29.7	<0.05	1.0	<0.05	1.0	<0.05	0.3	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	0.67	1.00	1.00	<0.05	1.00	<0.05	1.00	
		-2.023	0.000	-2.023	0.000	-2.121	-2.087	-2.087	-2.121											
f	30.7	<0.05	1.0	<0.05	1.0	<0.05	0.7	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	0.93	1.00	1.00	<0.05	1.00	<0.05	1.00	
		-2.023	0.000	-2.023	0.000	-2.121	-2.087	-2.087	-2.121											
g	30.0	<0.05	1.0	<0.05	1.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	1.00	1.00	1.00	<0.05	1.00	<0.05	1.00	
		-2.023	0.000	-2.121	0.000	-2.121	-2.087	-2.087	-2.121											
h	32.0	<0.05	1.0	<0.05	1.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	1.00	1.00	1.00	<0.05	1.00	<0.05	1.00	
		-1.993	0.000	-2.121	0.000	-2.121	-2.087	-2.087	-2.121											
i	2.7	<0.05	1.0	<0.05	1.0	<0.05	3.7	<0.05	3.3	<0.05	4.0	<0.05	0.60	0.40	0.27	<0.05	0.40	<0.05	0.27	
		-1.993	0.000	-2.121	0.000	-2.121	-2.087	-2.087	-2.121											
j	30.7	<0.05	1.0	<0.05	1.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	0.0	<0.05	1.00	1.00	1.00	<0.05	1.00	<0.05	1.00	
		-2.023	0.000	-2.023	0.000	-2.121	-2.087	-2.087	-2.121											

“P”、“Z”表示不同实验组与对照组进行比较。

“P”、“Z” means the results of comparison between control group and all the experimental groups with Mann-Whitney U.

表 4 不同光质太阳能警示灯对野猪首次危害防控效果比较

Table 4 Comparison of control effect on Wild Boar damage of different light quality

	a (白色 White)		b (红色 Red)		c (黄色 Yellow)		d (绿色 Green)		e (蓝色 Blue)	
	首次有效期 First validity period	首次范围 指数 First range index	首次有效期 First validity period	首次范围 指数 First range index	首次有效期 First validity period	首次范围 指数 First range index	首次有效期 First validity period	首次范围 指数 First range index	首次有效期 First validity period	首次范围 指数 First range index
b	P	< 0.05								
	Z	- 2.023								
c	P	< 0.05	< 0.05	> 0.05						
	Z	- 2.023	- 2.121	0.000						
d	P	< 0.05	< 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05				
	Z	- 1.993	- 2.121	0.000	- 1.107	0.000				
e	P	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05		
	Z	- 1.993	- 0.943	- 1.993	- 2.087	- 1.993	- 2.087	- 1.964	- 2.087	

表 5 不同光强太阳能警示灯对野猪首次危害防控效果比较

Table 5 Comparison of control effect on Wild Boar damage of different illuminance

	b (1 000 mA)		h (600 mA)		i (800 mA)	
	首次有效期 First validity period	首次范围 指数 First range index	首次有效期 First validity period	首次范围 指数 First range index	首次有效期 First validity period	首次范围 指数 First range index
h	P	> 0.05				
	Z	- 1.124	0.000			
i	P	> 0.05	> 0.05	> 0.05		
	Z	- 1.550	0.000	- 0.664	0.000	

表 6 太阳能警示灯是否闪烁对野猪首次危害防控效果比较

Table 6 Comparison of control effect on wild boar damage of solar blinker flashing

		b (红色-闪烁 Red-flashing)		d (绿色-闪烁 Green-flashing)	
		首次有 效期 First validity period	首次 范围 指数 First range index	首次有 效期 First validity period	首次 范围 指数 First range index
F (红色-常亮)	<i>P</i>	> 0.05	> 0.05		
Red-no flashing	<i>Z</i>	- 0.258	- 1.000		
g (绿色-常亮)	<i>P</i>			> 0.05	> 0.05
Green-no flashing	<i>Z</i>			- 1.107	- 1.000

无差异性 ($P > 0.05$)。

野猪一旦进入样地后, 由于太阳能警示灯未对其生命安全造成威胁, 使范围指数随着野猪的二次、三次进入而不断减小。研究结果表明, 进入样地的非零野猪数量为 (3.2 ± 1.0) 头, 与野猪在 4 ~ 11 月倾向于母子群形式群居生活相吻合 (王文等 2007)。且存在野猪二次、三次入侵样地的 a 组及 c 组, 进入样地野猪数量与对照组均无显著性差异 ($P > 0.05$)。

Linhard (1984) 利用警示灯灯吓退郊狼 (*Canis latrans*), 避免山羊 (*Capra aegagrus hircus*) 受到威胁, 警示灯驱赶郊狼远离羊群的有效期达到 53 d。实验的防控区域较小, 仅为一个羊圈的面积, 将警示灯直接放置在羊圈周围, 且频繁更换位置是造成防控有效期比本次研究长的主要原因, 同时防控的对象不同, 也是造成结果差异的原因。Schlageter 等 (2011) 采用太阳能警示灯控制野猪进入农田, 但有效率仅有 8.1%。作者是通过在警示灯周围布设食物诱饵, 再根据食物诱饵是否被食用来判定防控是否有效, 且实验周期为一年。研究方法的不同以及实验周期过长, 野猪对其产生适应性,

造成了研究结果的巨大差异。

野猪对于农作物的危害在全世界广泛存在 (Massei et al. 2015), 太阳能警示灯对于防控珲春地区野猪危害的积极作用可以向更多地区推广, 也可尝试将此类防控措施延伸至其他野生动物的危害防控中。同时, 将不同光质、不同闪烁频率的警示灯结合使用, 或是在实验期间更换灯光位置, 防控效果可能会更佳。

参 考 文 献

- Bel S L, Murwira A, Mukamuri B, et al. 2011. Human wildlife conflicts in southern Africa: riding the whirl wind in Mozambique and in Zimbabwe. *The Importance of Biological Interactions in the Study of Biodiversity*, 22: 283–322.
- Dickman A J. 2008. Key Determinants of Conflict between People and Wildlife, Particularly Large Carnivores, around Ruaha National Park, Tanzania. London: University College London and Institute of Zoology, Zoological Society of London.
- Frckowiak W, Gorczyca S, Merta D, et al. 2011. Factors affecting the level of damage by wild boar in farmlands in north-eastern Poland. Berlin: 8th European Vertebrate Pest Management Conference, 221–223.
- Geisser H. 2004. Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boar. *Journal of Wildlife Management*, 68(4): 939–946.
- Kittawornrat A, Zimmerman J J. 2011. Toward a better understanding of pig behavior and pig welfare. *Animal Health Research Reviews*, 12(1): 25–32.
- Lamprey R H, Reid R S. 2004. Expansion of human settlement in Kenya's Maasai Mara: what future for pastoralism and wildlife? *Journal of Biogeography*, 31(6): 997–1032.
- Linhardt S B. 1984. Store light and siren devices for protecting fenced pasture and range sheep from coyote predation//U.S. Fish and Wildlife Service. *Vertebrate Pest Conference Proceedings collection*. Davis: Univ. of California, Davis, Calif, 154–156.
- Massei G, Kindberg J, Licoppe A, et al. 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*, 71(4): 492–500.

- Nyhus P, Tilon R 2004. Agroforestry, elephants, and tigers: balancing conservation theory and practice in human-dominated landscapes of Southeast Asia. *Agriculture Ecosystem Environment*, 104(1): 87–97.
- Schlageter A, Haag-Wackernagel D. 2011. Effectiveness of solar blinkers as a means of crop protection from wild boar damage. *Crop Protection*, 30(9): 1216–1222.
- Schlageter A, Haag-Wackernagel D. 2012a. Evaluation of an odor repellent for protecting crops from wild boar damage. *Journal of Pest Science*, 85(2): 209–215.
- Schlageter A, Haag-Wackernagel D. 2012b. A Gustatory Repellent for Protection of Agricultural Land from Wild Boar Damage: An Investigation on Effectiveness. *Journal of Agricultural Science*, 4(5): 57–64.
- Sukumar R. 1991. The management of large mammals in relation to male strategies and conflict with people. *Biological Conservation*, 55(1): 93–102.
- 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.
- 王文, 张静, 马建章, 等. 2007. 小兴安岭南坡野猪家域分析. *兽类学报*, 27(4): 257–262.
- 魏耀锋, 许妍, 马建国, 等. 2012. 有机枸杞园鸟雀驱避剂驱逐效果研究. *宁夏农林科技*, 53(7): 46.
- 杨春合, 顾宪红. 2012. 猪与环境的主要对话途径. *家畜生态学报*, 33(6): 1–4.
- 张鸣天, 刘丙万, 刘丹. 2015. 吉林珲春地区野猪危害防控研究. *动物学杂志*, 50(6): 821–829.

陕西秦岭南坡发现白眉林鹀

White-browed Bush Robin (*Tarsiger indicus*) Found in the Southern Slope of Qinling Mountains in Shaanxi Province

白眉林鹀 (*Tarsiger indicus*) 为雀形目鹀科鹀属的鸟类, 分布于印度、尼泊尔、不丹、缅甸、越南以及我国的四川、云南、西藏、台湾等地, 在中国西南部栖息于海拔 2 400 ~ 4 300 m 的高山岩谷间针叶林或落叶林间 (约翰·马敬能等 2000)。2017 年 6 月 20 日在陕西佛坪国家级自然保护区的三个包营房 (33°41'43"N, 107°49'31"E, 海拔 2 520 m) 附近观察到 1 只白眉林鹀在针叶林下的华桔竹 (*Fargesia spathacea*) 林中活动; 2 日后在营房西侧的水沟中见到 1 只雄性白眉林鹀尸体。该鸟的主要形态特征为: 醒目的白色眉纹, 上体青石蓝色, 头侧黑色, 下体橙褐色, 腹中心及尾下覆羽近白色, 眼圈色浅, 嘴近黑色, 脚呈灰褐色。死亡个体体重为 13.5 g, 体尺测量参数为: 体长 151 mm, 尾长 70.5 mm, 翅长 76 mm, 嘴峰长 10.8 mm, 跗跖长 30 mm。早在 2015 年 6 月中旬我们还在陕西省佛坪县的凉风垭 (33°41'08"N, 107°51'16"E, 海拔 2 145 m) 附近见到 1 只白眉林鹀在针阔叶混交林中活动。经查阅相关资料 (巩会生等 2007, 孙承骞等 2007, 李晓枝等 2011, 郑光美 2011, 袁朝晖 2014), 确认白眉林鹀为陕西省鸟类的新分布记录, 分布点位于毗邻四川的秦岭南坡。

曾治高^① 巩会生^②

① 中国科学院动物研究所 北京 100101; ② 陕西佛坪国家级自然保护区管理局 佛坪 723400

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 31372146);

第一作者介绍 曾治高, 男, 副研究员; 研究方向: 动物生态学; E-mail: zengzhg@ioz.ac.cn.

收稿日期: 2017-08-07, 修回日期: 2017-10-20 DOI: 10.13859/j.ejz.201801023