

养殖户布鲁氏菌病防控 私人投入意愿调查及影响因素分析

曾 恒^{1,2}, 孙向东¹, 刘 平¹, 徐全刚¹, 高 璐¹, 李 娟¹, 康京丽¹,
王幼明¹, 游士兵², 黄保续¹

(1. 中国动物卫生与流行病学中心, 山东青岛 266032;
2. 武汉大学经济与管理学院, 湖北武汉 430072)

摘要: 为了解我国布鲁氏菌病流行省份养殖户布鲁氏菌病防控私人投入意愿及其影响因素, 采用多阶段抽样方法, 对我国大陆地区7个省份的羊养殖户进行问卷调查, 收集人口学特征、养殖行为、布鲁氏菌病防控“知信行”等资料, 通过显示偏好法, 对养殖户私人投入意愿进行统计描述, 并采用多重线性回归模型, 分析影响因素。结果显示: 养殖户布鲁氏菌病防控私人投入意愿平均为 0.053 ± 0.060 , 投入意愿受年龄、文化程度、养殖规模、养殖收入占比、布鲁氏菌病知识掌握程度、支持扑杀政策等因素影响, 标准化偏回归系数分别为0.022、0.008、0.087、0.046、0.013和-0.068。结果表明: 养殖户布鲁氏菌病防控私人投入意愿受多种因素影响; 针对影响因素调整防控政策, 有助于提高私人投入, 对布鲁氏菌病防控具有积极意义。

关键词: 布鲁氏菌病; 投入意愿; 影响因素; 显示偏好法; 多重线性回归

中图分类号: S851.3 文献标识码: B 文章编号: 1005-944X(2018)10-0006-04

DOI: 10.3969/j.issn.1005-944X.2018.10.002

Multiple Linear Regression Analysis on Farmers' Willingness to Invest in Brucellosis Prevention and Control

Zeng Heng^{1,2}, Sun Xiangdong¹, Liu Ping¹, Xu Quangang¹, Gao Lu¹, Li Juan¹, Kang Jingli¹,
Wang Youming¹, You Shibing², Huang Baoxu¹

(1. China Animal Health and Epidemiology Center, Qingdao, Shandong 266032, China;
2. College of Economics and Management, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430072, China)

Abstract: In order to recognize the farmers' willingness to invest in brucellosis prevention and control in the epidemic provinces, and to explore the risk factors, the multistage sampling method was used to conduct a questionnaire survey for sheep farmers in 7 provinces of mainland China, and the related data were collected, such as demographic characteristics, raising status, as well as the knowledge, attitudes, and practices in the brucellosis prevention and control. By the revealed preference method, the farmers' willingness was statistically described, and multiple linear regression model was used to analyze the influence factors. Results showed that, the average willingness to invest in brucellosis prevention and control among farmers was 0.053 ± 0.060 . The willingness was affected by factors such as age, education level, herd size, proportion of raising income, mastery of knowledge related to brucellosis and attitudes towards the culling policy, and their standardized partial regression coefficients were 0.022, 0.008, 0.087, 0.046, 0.013 and -0.068, respectively. As a conclusion, the farmers' willingness to invest in brucellosis prevention and control was affected by many factors. Adjusting the prevention and control policies according to influence factors would help to increase the private investment willingness of farmers, and it would have positive significance for brucellosis prevention and control.

Key words: brucellosis; willingness to invest; influence factors; revealed preference method; multiple linear regression

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFC1201304)

通信作者: 黄保续

布鲁氏菌病 (Brucellosis, 以下简称布病) 是由布鲁氏菌引起的人兽共患病。羊、牛、猪和狗等常见家畜都是布病的易感动物^[1]。人类感染布病的途径主要是接触带菌动物或污染的动物产品^[2]。布病流行区域广泛, 据世界卫生组织的数据显示, 全球每年新增布病患者至少 50 万人^[3]。Lai 等^[4]的研究结果显示: 2014 年我国大陆地区人间布病发病率约为 4.2/100 000; 1955—2014 年, 我国大陆地区共有布病患者约 51.3 万人, 其中死亡 170 例; 超过 90% 的病例发生在我国北方省份。

疫苗免疫、强制检测、全群扑杀、全面监测和人群健康教育等是目前布病防控的主要措施^[5]。有学者^[6-7]提出, 发展中国家和地区作为布病的重要流行区域, 开展布病防治时要注重跨学科、跨领域的合作。2016 年《国家布鲁氏菌病防治计划 (2016—2020 年)》颁布。该计划提出了具体的布病防治技术措施, 要求在防治工作中坚持“政府领导、部门协作、全社会共同参与”的防治机制。

目前, 我国布病防控投入具有公共产品特征^[8], 要实现全社会共同参与的布病防控则, 需要考虑私人投入的补充作用。2017 年中国动物卫生与流行病学中心开展了专题调查, 旨在了解我国布病流行地区养殖户防控私人投入意愿情况并找出其影响因素, 为开展布病防控提供数据支持。

1 对象与方法

本调查由中国动物卫生与流行病学中心组织开展, 纳入研究的所有对象均需签署知情同意书。本研究不涉及动物试验。

1.1 调查对象

纳入研究的调查对象为布病流行省份的养殖户, 要求符合以下条件: (1) 户主年龄 ≥ 18 岁; (2) 以养殖为主业, 养殖家畜的种类以羊为主; (3) 排除以牲畜宰杀、贩卖、调运为主业的家庭。

1.2 研究设计

1.2.1 样本量及抽样方法 根据农业农村部划分的布病流行区域, 在布病流行的 5 个一类省份和 2 个二类省份, 通过多阶段抽样获得调查样本。根据各省份畜牧部门提供的信息, 在内蒙古、新疆、陕西、

山西、河南、贵州和广西等 7 个省份, 每个省份选择 2 个流行情况较为严重的县(市), 每个县(市)随机抽取 2 个乡镇, 每个乡随机抽取 5 个村, 每个村随机抽取 5 个养殖户, 实施问卷调查, 共计 1 050 人纳入研究。

1.2.2 调查内容 本次调查以问卷调查为主。问卷由中国动物卫生与流行病学中心设计完成。为减小偏倚, 问卷中所有问题均为封闭式问题。问卷内容包括以下 4 个部分: (1) 人口学特征, 包括养殖户主年龄、性别、文化程度等基本信息和家庭人口数; (2) 养殖情况, 包括羊饲养头数、饲养方式 (圈养或者放养)、养殖时长 (年) 和养殖收入占家庭总收入占比等; (3) 布病防控私人投入意愿, 表现为养殖户每万元养殖收入中, 投入到布病防控中的金额; (4) 布病防控“知信行”情况, 包括行为特征和布病相关知识的掌握程度 (从布病发生和传播、易感对象和布病的危害等方面设置 25 个问题, 每个问题 4 分, 将得分分为 4 个等级, 即 85~100 分, 70~84 分, 60~69 分, < 60 分), 是否参加了相关培训班, 是否主动学习防控有关知识, 以及对于扑杀政策的态度。

1.3 数据分析

利用 Epidata 3.1 软件录入问卷数据, 利用 SPSS 20.0 软件进行统计分析。以养殖户愿意投入到布病防控中的金额在每万元养殖收入中的占比来表示私人投入意愿。对不同省份投入意愿的比较, 以方差分析为统计推断方法。以投入意愿为因变量, 纳入人口学特征、养殖信息、“知信行”等因素作为自变量, 建立多重线性回归模型, 探讨影响因素。以 $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

根据研究计划, 共发放问卷 1 050 份, 收回有效问卷 1 037 份, 有效率为 98.8%。纳入研究的养殖户基本情况详见表 1。

2.2 养殖户布病防控私人投入意愿情况

纳入研究的养殖户布病防控投入意愿平均值为 0.053。方差分析表明, 不同省份养殖户的

布病防控投入意愿没有统计学差异 ($F=1.021$, $P=0.117$)。

表 1 纳入研究的养殖户基本情况

项目		例数	构成比 /%
人口学特征	性别	男	953 91.9
		女	84 8.1
年龄 / 岁		18~44	251 24.22
		45~59	678 65.39
		≥ 60	108 10.39
文化程度		小学及以下	280 27
		初中	556 53.62
		高中 (中专、技校)	170 16.39
		大专 / 本科及以上	31 2.99
家庭人口数 / 人		≤ 3	26 2.53
		4~6	904 87.21
		≥ 7	106 10.26
养殖规模 / (头、只)		≤ 100	619 59.69
		> 100	418 40.31
养殖行为特征	养殖年限 / 年	< 5	240 23.15
		5~10	491 47.32
		> 10	306 29.53
羊饲养方式		放养	426 41.08
		季节性放养	292 28.16
		圈养	319 30.76
养殖收入占比 / %		< 50	601 57.95
		≥ 50	436 42.05
布病知识掌握得分		< 60	252 24.3
		60~69	207 19.96
		70~84	394 37.99
		85~100	184 17.74
知行信	主动学习布病防控知识	否	521 50.24
		是	516 49.76
	积极参加布病防治培训班	否	344 33.17
		是	693 66.83
支持扑杀政策		否	388 37.42
		是	649 62.58

表 2 不同省份的养殖户布病防控私人投入意愿分析

省份	户数	私人投入意愿 ($\bar{x} \pm S$)	F	P
内蒙古	148	0.039 ± 0.052	1.321	0.117
山西	150	0.041 ± 0.047		
新疆	147	0.059 ± 0.066		
河南	150	0.033 ± 0.049		
贵州	147	0.078 ± 0.088		
广西	145	0.078 ± 0.059		
陕西	150	0.048 ± 0.020		
合计	1 037	0.053 ± 0.060		

2.3 影响因素回归分析

以性别 (X_1)、年龄 (X_2)、文化程度 (X_3)、家庭人口数 (X_4)、养殖规模 (X_5)、养殖年限 (X_6)、饲养方式 (X_7)、养殖收入占比 (X_8)、布病知识

掌握的分 (X_9)、主动学习布病防控知识 (X_{10})、积极参加布病防治培训班 (X_{11})、支持扑杀政策 (X_{12}) 为自变量, 私人投入意愿 (Y) 为因变量, 采用逐步法筛选变量, 建立多重线性回归模型。参数估计结果见表 3。检验回归模型意义的方差分析结果显示, $F = 207.135$, $P=0.000$, $R^2=0.898$, 即模型中引入的变量可解释养殖户布病防控私人投入意愿的 89.8%, 模型拟合效果较好, 最终写出投入意愿影响因素方程:

$$Y=0.049+0.022X_2+0.008X_3+0.087X_5+0.046X_8+0.013X_9-0.068X_{12}$$

通过比较标准化回归系数的绝对值, 可得养殖规模、支持扑杀政策、养殖收入占比和养殖年限等因素, 对投入意愿的贡献较大。

表 3 回归模型参数估计结果

模型	非标准化系数		标准化系数	t	P
	β	标准误	Beta		
常量	0.049	0.027		3.290	0.002
年龄	0.012	0.018	0.022	2.170	0.021
文化程度	0.003	0.011	0.008	1.980	0.045
养殖规模	0.027	0.007	0.087	3.590	0.001
养殖收入占比	0.009	0.001	0.046	2.990	0.003
布病知识掌握得分	0.005	0.010	0.013	3.010	0.002
支持扑杀政策	-0.009	0.005	-0.068	-2.370	0.012

3 讨论

布病的发生和流行对于畜牧业生产发展和人群健康造成威胁, 养殖户的私人投入能够有效补充公共投入。目前国内布病防控的私人投入情况如何, 影响因素是什么, 这方面的相关研究甚少。显示偏好法 (Revealed preference) 是测算投入意愿的主要方法之一。在本研究中, 定量评估布病防控这一公共产品的私人投入意愿, 主要是依据养殖收入情况下, 养殖户的投入行为结果形成的数据。计算结果显示, 纳入研究的养殖户布病防控私人投入意愿平均值为 0.053 ± 0.060 。进一步分析表明, 不同省份的养殖户投入意愿的差异没有统计学意义。

多重线性回归分析是指用回归方程定量描述一个应变量与多个自变量间的线性依存关系。在本研究中, 通过对养殖户私人投入意愿影响因素进行多重线性回归模型分析, 发现养殖规模越大的养殖户

布病防控私人投入意愿越强烈。基于以往的研究^[10]发现,养殖规模是影响易感家畜布病血清阳性率的重要因素。一般来说,养殖规模越大,易感家畜布病阳性率可能越高。因为养殖规模越大,布病传播风险越高,所以可能会刺激养殖户私人投入意愿增加。养羊时长这一因素对于养殖户的布病防控私人投入意愿没有影响,这与Kothalawala^[11]等研究得出的养殖时间长短与所饲养家畜布病血清阳性率无关的结论相一致,即养殖时间对布病防控并没有影响。养殖收入占家庭总收入的比例对于养殖户布病防控私人投入意愿的影响有统计学意义。在纳入研究的养殖户中,对于养殖收入是家庭重要经济来源的,养殖户对疫病防控工作更加重视,布病防控私人投入的意愿也更加强烈。

养殖户主是一个养殖单元投资决策的制定者和执行者^[9],因此其人口学特征和布病防控相关“知行”特征可能会影响投入意愿。在本研究中,回归分析结果表明:养殖户主年龄和文化程度,对于投入意愿有积极影响;性别、家庭人口数等对于投入意愿影响没有统计学意义,但是这一结果可能会受到纳入研究养殖户主的性别特征(男性占绝大多数)、家庭人口数(以4~6人为主)等变量特征分布的影响。另外,养殖户主布病知识掌握程度好,能够提高私人投入意愿。这与多项相关研究^[12-15]反映的情况一致,易感人群,尤其是职业接触人群对布病防治知识的充分掌握,对于人布病的预防具有积极作用。另外,当布病知识掌握情况较好时,养殖户所饲养的易感动物布病血清阳性率可能会更低^[16]。扑杀是当前控制布病的主要策略之一^[17]。在本研究中,养殖户支持布病阳性牲畜扑杀政策时,布病防控投入意愿降低。这可能是由于纳入研究的养殖户投入越多,扑杀带来的损失越大。因此,提高养殖户布病防控意识,制定合理的扑杀补偿政策,可能会促进养殖户布病防控私人投入。

4 结论

综上所述,养殖户布病防控的私人投入意愿受到养殖规模、养殖收入占比、布病防控知识掌握程度等多个因素影响;了解我国养殖户布病防控的

私人投入意愿并探讨其影响因素,对于提高布病防控私人投入,提高布病防控资源的利用率,具有重要意义。

参考文献:

- [1] CORBEL M J. Brucellosis in humans and animals [M]. Geneva: WHO, 2006.
- [2] GALINSKA E M, ZAGORSKI J. Brucellosis in humans-etiology, diagnostics, clinical forms [J]. Annals of agricultural and environmental medicine, 2013, 20 (2): 233-238.
- [3] FRANCO M P, MULDER M, GILMAN R H, et al. Human brucellosis [J]. Lancet infection disease, 2007, 7 (12): 775-86.
- [4] LAI S, ZHOU H, XIONG W, et al. Changing Epidemiology of Human Brucellosis, China, 1955-2014[J]. Emerging infectious diseases, 2017, 23 (2): 184-194.
- [5] GOLSHANI M, BUOZARI S. A review of Brucellosis in Iran: epidemiology, risk factors, diagnosis, control, and prevention [J]. Iranian biomedical journal, 2017, 21 (6): 349-359.
- [6] FRANC K A, KRECEK R C, HÄSLER B N, et al. Brucellosis remains a neglected disease in the developing world: a call for interdisciplinary action[J]. BMC public health, 2018, 18 (1) .
- [7] 范伟兴, 狄栋栋, 田莉莉. 当前家畜布鲁氏菌病防控策略与措施的思考 [J]. 中国动物检疫, 2013, 30 (3): 64-66.
- [8] 曾恒, 孙向东, 刘平, 等. 动物疫病防控中的公共产品问题研究综述 [J]. 中国动物检疫, 2018, 35 (8): 62-63.
- [9] HASSAN O A, AFFOGNON H, ROCKLÖV J, et al. The One Health approach to identify knowledge, attitudes and practices that affect community involvement in the control of Rift Valley fever outbreaks [J]. Plos neglected tropical diseases, 2017, 11 (2): e5383.
- [10] SAGAMIKO F D, MUMA J B, KARIMURIBO E D, et al. Sero-prevalence of bovine brucellosis and associated risk factors in mbeya region, Southern highlands of Tanzania[J]. Acta tropica, 2018, 178: 169-175.
- [11] KOTHALAWALA K A C, MAKITA K, KOTHALAWALA H, et al. Association of farmers' socio-economics with bovine brucellosis epidemiology in the dry zone of Sri Lanka[J]. Preventive veterinary medicine, 2017, 147: 117-123.

(下转第12页)

(上接第 9 页)

- [12] ADESOKAN H K, ALABI P I, OGUNDIPE M A. Prevalence and predictors of risk factors for Brucellosis transmission by meat handlers and traditional healers' risk practices in Ibadan, Nigeria [J]. Journal of preventive medicine & hygiene, 2016, 57 (3) : e164-171.
- [13] JOHN K, FITZPATRICK J, FRENCH N, et al. Quantifying risk factors for human brucellosis in rural northern Tanzania[J]. PLoS one, 2010, 5 (4) : e9968.
- [14] SOFIAN M, AGHAKHANI A, VELAYATI A A, et al. Risk factors for human brucellosis in Iran: a case-control study [J]. International journal of infectious diseases, 2008, 12 (2) : 157-161.
- [15] HOLT H R, ELTHOLTH M M, HEGAZY Y M, et al.

Brucella spp. infection in large ruminants in an endemic area of Egypt: cross-sectional study investigating seroprevalence, risk factors and livestock owner's knowledge, attitudes and practices (KAPs) [J]. BMC public health, 2011, 11 (1) : 341.

- [16] AWAH-NDUKUM J, MOUICHE M M, BAYANG H N, et al. Seroprevalence and associated risk factors of brucellosis among indigenous cattle in the Adamawa and North regions of Cameroon[J]. Veterinary medicine international, 2018, 2018: 1-10.
- [17] MORENO E. Retrospective and prospective perspectives on zoonotic brucellosis[J]. Frontiers in microbiology, 2014, 5: 213.

(责任编辑: 朱迪国)