



生猪养殖户病死猪处理影响因素及其行为选择

——基于仿真实验的方法

吴林海¹,许国艳¹,HU Wuyang²

(1. 江南大学 江苏省食品安全研究基地/商学院,江苏 无锡 214122;

2. 肯塔基大学 农业经济学院 美国 莱克星顿市 40506-0276)

摘要:本文以江苏省阜宁县654位生猪养殖户为案例,借鉴行为概率的定义与内涵,选取影响生猪养殖户病死猪处理的影响因素,采用仿真实验的方法,模拟影响因素在生猪养殖户病死猪处理行为选择的过程中发挥的作用。研究结果显示,养殖年限、养殖规模、政府政策与相关法律法规认知、生猪疫情与防疫认知等因素的变化均会导致生猪养殖户病死猪处理行为选择的改变,并且某些因素的改变与养殖户病死猪处理行为选择之间并非简单的线性关系。本文的研究意义,就在于根据仿真实验的分析结果为政府从源头上治理病死猪流入猪肉市场的乱象提供了决策参考。

关键词:病死猪处理行为;期望收益;行为概率模型;计算仿真实验

中图分类号:F326.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-7465(2015)02-0090-12

一、引言

2012年中国人均猪肉消费量为38.7kg,占全球猪肉消费总量的50.2%^[1],在中国猪肉既是最普遍的食品,也是城乡居民在牛肉、羊肉、禽类与水产品等动物类制品中最偏爱的食品。因此,猪肉的安全对中国本土的食品安全具有重要的意义。然而,由于非常复杂的原因,近年来病死猪肉在国内市场上频繁出现,甚至达到了令人发指的程度^[2]。虽然病死猪是生猪养殖过程中不可避免的产物^[3],且猪肉市场上出现的病死猪也并非一定由生猪养殖户所为,但作为产生的源头,生猪养殖户病死猪的处理行为与市场上出现的病死猪肉显然具有相关性。本文选取影响生猪养殖户病死猪处理行为选择的主要因素,分析这些因素在生猪养殖户病死猪处理行为选择过程中发挥的作用,这对强化具有病死猪处理负面行为的养殖户集合群体的监管,治理猪肉市场中频现的病死猪肉现象,维护猪肉的市场秩序,保障猪肉安全具有重要的价值。

病死猪是生猪养殖过程中的一个主要的废物流。必须基于环境保护、公共卫生安全,并充分估计可能潜在的微生物威胁科学处置病死动物尸体^[4-5],任何处理方法均不应该导致病死猪的疾病传播与产生环境污染^[6-7]。为了科学处置病死猪,我国农业部颁布了一系列的规定,要求生猪养殖户对病死猪采取无害化的处理技术。生猪养殖户病死猪处理行为属于农户行为选择的范畴。大量的研究表

收稿日期:2014-07-15

基金项目:国家社会科学基金重大项目“食品安全风险社会共治研究”(14ZDA069);国家自然科学基金项目“基于消费者偏好的可追溯食品消费政策的多重模拟实验研究:猪肉的案例”(71273117);江苏省高校哲学社会科学优秀创新团队建设项目“中国食品安全风险防控研究”(2013-011)

作者简介:吴林海,男,江南大学江苏省食品安全研究基地首席专家,教授,博士生导师,主要研究方向为食品安全管理等。E-mail:wlh6799@126.com。

明,农户的选择行为不仅受其基本特征^①的影响^[8-10],客观上也受社会经济、制度环境等外部因素的影响^[11-12]。因此,本文在考虑生猪养殖户基本特征在其病死猪处理行为选择过程中发挥基本作用的同时,将外部环境因素对养殖户病死猪处理行为选择的影响纳入研究框架,并据此探讨政府监管生猪养殖户病死猪处理行为的现实路径。这是促进生猪产业健康发展,确保猪肉市场安全与保护生态环境难以回避的重大现实问题。这就是本文研究的主要意义之所在。

二、数据来源与变量设置

1. 样本选择

基于研究需要及可操作性,本文主要采用问卷调查的形式收集生猪养殖户的基本信息和病死猪处理行为等相关数据。本文以江苏省阜宁县为案例展开调查。调查问卷主要基于现有的文献来设计,并采用封闭式题型设置具体问题。之所以以阜宁县为案例,主要是阜宁县是全国闻名的生猪养殖大县,连续15年卫冕江苏省“生猪第一县”,素有“全国苗猪之乡”之称。2011年、2012年该县生猪出栏量分别为157.66万头、166.16万头,生猪养殖是当地农户家庭经济收入的重要来源。

对江苏省阜宁县的调查于2014年1—3月陆续进行。调查之前对该县下辖的罗桥镇、三灶镇的龙窝村、双联村、新联村、王集村等四个村的不同规模的生猪养殖户展开了预调查,通过预调查发现并修改后最终确定调查问卷。调查面向阜宁县辖区内所有的13个乡镇,在每个乡镇选择一个农户收入中等水平的村,在每个村由当地村民委员会随机安排一个村民小组。在13个乡镇共调查13个村民小组(每个村民小组的村民家庭数量不等,以40~60户为主),共调查了690户生猪养殖户,获得有效样本有效调查654户,样本有效比例为94.78%。在有效调查的654养殖户中,生猪的养殖规模在1~1000头之间不等。在实际调查中,考虑到面对面的调查方式能有效地避免受访者对所调查问题可能存在的认识上的偏误且问卷反馈率较高^[13-14],本调查安排经过训练的调查员对生猪养殖户进行面对面的访谈式调查。

2. 统计分析

从有效样本来分析,受访的生猪养殖户(简称受访者)具有如下基本统计特征:男性的比例高于女性,占样本总量的59.2%;年龄以45~64岁为主;受访者多为小学及以下的文化水平;家庭成员结构以5人及以上之家为主,占比为51.4%;66.1%的受访者表示养猪收入占家庭总收入的比重为30%及以下。

表1显示,在受访的654位养殖户中,生猪养殖年限在10年以上的占比为67.0%,且73.9%的受访者的养殖规模低于50头;占样本总量58.3%和62.8%的受访者表示对政府政策与相关法律法规、生猪疫情与防疫非常不了解,显示出较低的认知水平。

表2反映的是受访者的病死猪处理行为。在养殖过程中遭遇病死猪时,24.3%的受访者并没有采用无害化的方式处理,成本原因是养殖户不采用无害化方式处理病死猪的主要原因。这

表1 影响养殖户的基本特征描述

统计特征	分类指标	样本数 (人)	有效比例 (%)	病死猪负面 行为处理 比例(%)
养殖年限	1年以下	0	0.0	0.0
	1~3年	87	13.3	13.8
	4~6年	42	6.4	14.3
	7~10年	87	13.3	20.7
	10年以上	447	67.0	28.1
养殖规模	50头以下	483	73.9	30.4
	50~100头	102	15.6	11.8
	101~500头	54	8.3	0.0
	501~1000头	15	2.3	0.0
	1000头以上	0	0.0	0.0
政府政策与 相关法律法规 规认知程度	非常不了解	381	58.3	35.4
	不了解	135	20.6	11.1
	一般	33	5.0	9.1
	比较了解	96	14.7	6.3
生猪疫情及 防疫认知	非常了解	9	1.4	0.0
	非常不了解	411	62.8	34.3
	不了解	51	7.8	23.5
	一般	147	22.5	4.1
	比较了解	30	4.6	0.0
	非常了解	15	2.3	0.0

① 基于现有的研究文献,以及作者基于调查对本研究的理解,本文中所述的生猪养殖户基本特征主要是指生猪养殖户的个体特征、家庭特征、生产经营特征以及认知特征等。

一调查结果佐证了生猪养殖户是经济理性行为人,与现有文献报道相似^[15-16]。

3. 变量设置

影响生猪养殖户病死猪处理行为的因素众多,除本文调查的因素外,病死猪的体重、无害化处理设施的健全性与便捷性、无害化处理补贴的发放效率以及负面处理病死猪的便利性等因素均在不同程度上影响养殖户对预期收益的评估,

导致生猪养殖户对相同的病死猪处理行为的预期收益产生很大的偏差。但本文对阜宁地区养殖户的调查发现,当地绝大多数生猪养殖户几乎没有无害化处理设备,病死猪采用深埋的方式处理,且深埋地点大多为养殖户自家的田地;养殖户无害化处理补贴均通过防疫站发放,且受访者表示补贴发放相对及时。当地的养殖模式为养殖户出售病死猪提供了机会。为了简化研究问题,本文仅基于孙绍荣等^[17]归纳的影响人们对行为选择预期收益评价的因素主要为路径状态造成的成本差异与认知偏差,最终选取了养殖年限、养殖规模、政府政策与相关法律法规认知与生猪疫情及防疫认知四个因素。事实上,对阜宁县的调查结果也证实这四个因素不同程度地影响养殖户病死猪的处理行为。

表1显示,养殖年限越长,养殖户负面处理病死猪行为的比例越大。这一结果与张跃华、邬小撑^[18]和虞祎等^[19]的研究结论相类似;养殖规模越大,养殖户负面处理病死猪行为的比例越小,这与Kafle^[20]和Ithika等^[21]关于养殖规模是影响农户行为选择因素的研究结论相吻合;政府政策与相关法律法规的认知和生猪疫情与防疫的认知影响养殖户病死猪处理行为的选择,表现为认知程度越大,养殖户采用负面处理病死猪的可能性越小。这一调查结果与周力等^[22]、张贵新等^[23]、Vignola等^[24]和Launio等^[25]关于农户认知水平与其行为选择之间具有相关性的研究结论一致。事实上,除生猪养殖户对政府政策的认知外,实际的政策环境对养殖户的行为选择产生重要影响。已有研究已表明,政府的补贴因素、政府监管力度及处罚力度均显著影响生产者的行为选择^[26]。

三、生猪养殖户行为选择的理论模型构建

1. 基本假设

养殖户处理病死猪的方式众多,但本文重点研究影响因素在生猪养殖户病死猪处理行为选择的过程发挥的作用,因此,为简化起见,本文将生猪养殖户病死猪的诸多处理行为简单划分为无害化处理行为(正面行为)与负面行为^①两大类,并作出如下的基本假设。

(1)假设生猪养殖户对病死猪的无害化处理行为(a_1)和负面处理行为(a_2)不存在选择时间的先后问题,生猪养殖户对病死猪处理方式在同一时空点上能且仅能选择一种行为。

(2)假设生猪养殖户遵循“成本—收益”的逻辑处理病死猪。

(3)根据机会成本的概念,假设生猪养殖户处理病死猪的负面行为主要指非法出售病死猪。

(4)假设生猪养殖户的负面行为不具备隐蔽性。

2. 养殖户行为选择的原理

病死猪处理行为的预期收益是由生猪养殖户基于自身的判断而获得。虽然研究假定生猪养殖户是理性行为人,但并不是所有的生猪养殖户均能清晰地权衡期望收益与其行为之间的关系^[27]。因此,对病死猪相同处理行为的期望收益,不同养殖户的估算结果不同,因而影响其行为选择。与此同时,生猪养殖户的行为选择不仅受内部经济压力的影响^[28],而且道德和社会因素也影响其行为决策^[29-30]。在外部环境中,政府监管力度是影响养殖户行为的关键因素之一^[31]。文中采用对生猪养

表2 生猪养殖户病死猪处理行为描述

统计特征	分类指标	样本数 (人)	有效比例 (%)
是否无害化处理病死猪	是	495	75.7
	否	159	24.3
不进行无害化处理的原因	怕麻烦	33	20.8
	考虑成本	99	58.5
	无相关设施	30	18.9
	其他	3	1.9

① 本文中的负面行为是指生猪养殖户向江、河、湖泊乱扔乱抛病死猪,以及将病死猪出售给中间商或自己直接加工后进入市场的行为。

养殖户的抽查比率来反映政府的监管力度。无害化处理与负面处理两类行为的预期收益公式分别为:

$$u(a_1) = I_1 + P - C_w \tag{1}$$

$$u(a_2) = (1 - b)I_2 + b * (I_2 - C_g - C_s) \tag{2}$$

在(1)、(2)式中, $u(a_1)$ 、 $u(a_2)$ 分别为生猪养殖户对病死猪无害化处理行为、出售病死猪的负面行为的收益; I_1 、 I_2 分别为无害化处理病死猪后所获得的正常收益、出售病死猪所到得的收益与节约的处理成本; P 为生猪养殖户做出无害化处理行为时受到社会的赞扬与自己道德、良心的精神收益; C_w 、 C_g 、 C_s 分别为生猪养殖户无害化处理病死猪的成本、病死猪负面处理行为被发现后的处罚与付出的社会成本(名誉的损失、社会舆论的压力以及良心的谴责); b 为政府抽查的比例。

3. 变量属性描述

养殖年限实际反映的是生猪养殖户的从业经验^[32], 养殖户的养殖年限越长, 则从业经验越丰富, 从而对相同病死猪处理行为的成本和收益的判断越精准; 生猪养殖户病死猪处理行为存在规模边际效应, 故小规模养殖户选择无害化行为处理病死猪的成本高于大规模的养殖户^[33]; 生猪养殖户对相关法律法规与政策、对生猪疫情与防疫普遍缺乏认知时, 会导致其认为选择的负面行为完全符合自身利益^[34]。可见, 养殖年限、养殖规模、政府政策与相关法律法规认知、生猪疫情与防疫认知均影响养殖户对病死猪处理行为的预期收益判断。因此, 在行为概率模型中引入变量 β_{i1} 、 β_{i2} 、 β_{i3} 、 β_{i4} 分别表示生猪养殖户的养殖年限、养殖规模、生猪养殖户对政府政策与相关法律法规认知程度以及对生猪疫情与防疫认知程度。

4. 行为概率模型的构建

关于行为期望收益和行为概率之间的关系, 学者们进行了先驱性的研究^[17, 36-37]。因此, 根据基本假设及变量的设置, 构建如下的生猪养殖户病死猪处理行为的概率模型。

$$\begin{cases} p_i(a_+) = \frac{e^{|\beta_{i0}+(\beta_{i1}+\beta_{i2}+\beta_{i3}+\beta_{i4})u_i(a_1)-(\beta_{i5}+\beta_{i6}+\beta_{i7}+\beta_{i8})u_i(a_2)|}}{1 + e^{|\beta_{i0}+(\beta_{i1}+\beta_{i2}+\beta_{i3}+\beta_{i4})u_i(a_1)-(\beta_{i5}+\beta_{i6}+\beta_{i7}+\beta_{i8})u_i(a_2)|}} \\ p_i(a_-) = 1 - p_i(a_+) \end{cases} \tag{3}$$

在(3)的行为概率模型中, β_{ij} 是回归系数, $i \in [1, 2, \dots, N]$, 其中 N 为样本总量, 由于影响生猪养殖户对相同病死猪处理行为期望回报评估的因素个数等于 4, 故 $j \in [1, 2, \dots, 8]$; $\beta_{i0} \in (-\infty, +\infty)$ 且 $\beta_{i1}, \beta_{i2}, \dots, \beta_{ij}, \dots, \beta_{i8}$ 均大于 0, 故在行为概率模型中 $u_i(a_2)$ 前面的符号为负, 表示 $p_i(a_1)$ 随着 $u_i(a_2)$ 的增加而降低。这是因为资源是稀缺的, 生猪养殖户选择任何一种病死猪处理行为均存在机会成本。

β_{i0} 的意义在于当生猪养殖户对两种行为期望收益的估算均为零时, 即当 $u_i(a_1) = u_i(a_2) = 0$ 时, 生猪养殖户选择某种行为的概率。此时养殖户的行为选择没有任何利益的驱动, 是完全自发产生的。

四、研究方法

采用计算仿真实验的方法, 检验养殖户的基本特征与病死猪处理行为选择之间是否为表 1 所示的关系。通过改变养殖年限(β_{i1})、养殖规模(β_{i2})、政府政策与相关法律法规认知(β_{i3})、生猪疫情与防疫认知(β_{i4}) 等参数的不同取值, 来模拟养殖户在不同条件下对病死猪处理行为的选择。实验参数与相关规则如下:

(1) 假定生猪养殖户分布在一个 20×20 的正方形区域内, 且区域内已事先存在一些环境参数(见表 3)。

(2) 计算仿真实验开始前, 生猪养殖户的位置是随机分布在界面之中。

(3) 生猪养殖户的“视力”值。已有研究显示, 农户的行为决策受制于周围群体的影响^[38-39]。

因此, 在计算仿真中需要考虑与环境的交互作用。“视力”是生猪养殖户获取周围资源信息的能力。

表 3 实验参数

模型参数	参数值
模拟界面范围	20×20
生猪养殖户的样本总量	100
无害化处理的生猪养殖户	1
负面行为处理的生猪养殖户	-1
没有生猪养殖户	0

仿真开始时设定所有生猪养殖户的“视力”值均为2,即表示每个养殖户均拥有获取前后左右 2×4 个方格内的“邻居”状态的能力。根据其“视力”范围内“邻居”的状态而不断调整自身的行为选择。如果养殖户本身选择负面处理病死猪行为,当“视力”范围内参数值的和 ≤ 0 时,则保持自身原来的行为选择(如果自身本来选择的是无害化处理行为,则相应改变选择);当其“视力”范围内参数值的和 > 0 时,则改变自身行为(如果自身本来选择的是无害化处理行为,则保持自身原来的选择)。

(4)生猪养殖户的期望收益。由公式(1)、(2)可计算生猪养殖户在某一时刻其行为的期望收益。我国农业部规定病死猪无害化处理后可获得政府补贴,基于阜宁县访谈的结果, I_1 的值取为0.8~1.8之间的任意值(单位百元);现阶段生猪无害化处理(深埋)所需的实际成本约为120元^[40],由于养殖规模对处理成本有直接影响,故 C_w 取值为 $1.2/\beta_{12}$ (单位百元)。前文所述,病死猪的体重影响出售病死猪的收益,参考我国目前市场上病死猪的收购价格,养殖户出售病死猪的收益在300~500元之间^[41],加上无需深埋节约的成本,所以 I_2 是在4.2~6.2区间均匀分布(单位百元); P 为生猪养殖户做出无害化处理行为时受到社会的赞扬与自己道德、良心的精神收益,为了计算方便, P 取值为 $\alpha \times I_1$;养殖规模大的生猪养殖户更加注重声誉,因此, α 的取值与 β_{12} 有关。为了确保 α 取值为整,令 $\alpha = \beta_{12}$;我国《动物防疫法》规定,选择负面行为处理病死猪的养殖户将予以3000元以下的处罚,为便于计算 C_g 的初始值取25(单位百元); C_s 为社会成本与 P 相对,即 $P = C_s$;根据本文的调查,政府对生猪养殖户抽查的力度大约为一年2次,即 b 的初始值取0.2。

(5)生猪养殖户的基本特征。参考表1的5分制量表,假定 β_{11} 、 β_{12} 、 β_{13} 、 β_{14} 的取值区间为 $[1, 5]$ ，“1”代表“养殖年限为1年以下”，“5”代表“养殖年限为10年以上”；同理养殖规模的大小、政府政策与相关法律法规认知程度和生猪疫情与防疫认知程度也用1—5的整数来表示。由于无害化处理和负面行为处理是相互独立的行为,故 β_{15} 、 β_{16} 、 β_{17} 、 β_{18} 与 β_{11} 、 β_{12} 、 β_{13} 、 β_{14} 之间存在如下的关系：

$$\begin{cases} \beta_{11} + \beta_{15} = 5 \\ \beta_{12} + \beta_{16} = 5 \\ \beta_{13} + \beta_{17} = 5 \\ \beta_{14} + \beta_{18} = 5 \end{cases} \quad (4)$$

(6) β_{10} 、 β_{11} 、 β_{12} 、 β_{13} 、 β_{14} 的初始值。根据 β_{10} 的意义与生猪养殖户正直善良的本性^[42],并考虑公式(4), β_{10} 的取值为10, β_{11} 、 β_{12} 、 β_{13} 、 β_{14} 则按照表1中占受访者比重较大的基本特征取作初始值,即 β_{11} 、 β_{12} 、 β_{13} 、 β_{14} 分别取5、1、1和1。

依据表3的实验参数,运行规则,通过计算公式(1)、(2)和(3)编写计算仿真程序的基础上,代入参数初始值。运行程序,检验仿真程序及各参数值设置的合理性后,开始仿真实验。在仿真结果图中,黑色线条表示养殖户选择出售病死猪的比例,灰色线条表示无害化行为发生的比例。

当 β_{10} 、 β_{11} 、 β_{12} 、 β_{13} 、 β_{14} 分别取10、5、1、1、1时,模拟结果显示,选择出售病死猪的比例约为30%,这一结果略高于表2中的24.3%,与表1中的28.1%、30.4%、35.4%、34.3%均接近,表明仿真的结果是可信的。仿真结果与调查结果之间的差异主要是因为 β_{11} 、 β_{12} 、 β_{13} 、 β_{14} 的模拟取值与被调查的生猪养殖户的真实基本特征存在一定差异,还有部分原因是生猪养殖户利益诉求所造成的。

五、仿真结果分析

(1)养殖年限对养殖户病死猪处理行为的影响。由于样本中没有养殖年限低于1年的养殖户,所以在仿真中排除了当 $\beta_{11} = 1$ 时的情景,即模拟 β_{11} 分别取2、3、4和5时,生猪养殖户病死猪处理的行为选择,并将模拟结果与表1中对应的数据进行比较。对比图1中的(a)、(b)、(c)和(d)发现,生猪养殖户选择出售病死猪的比例分别约为15%、18%、25%、33%,此模拟结果与表1中的13.8%、14.3%、20.7%、28.1%较为接近,趋势也较为吻合。表明养殖年限对养殖户选择无害化处理病死猪具有正向影响,即养殖年限越长的养殖户越倾向于选择出售病死猪。这一结果与张跃华和邬小撑^[18]

研究得出的结论相似。

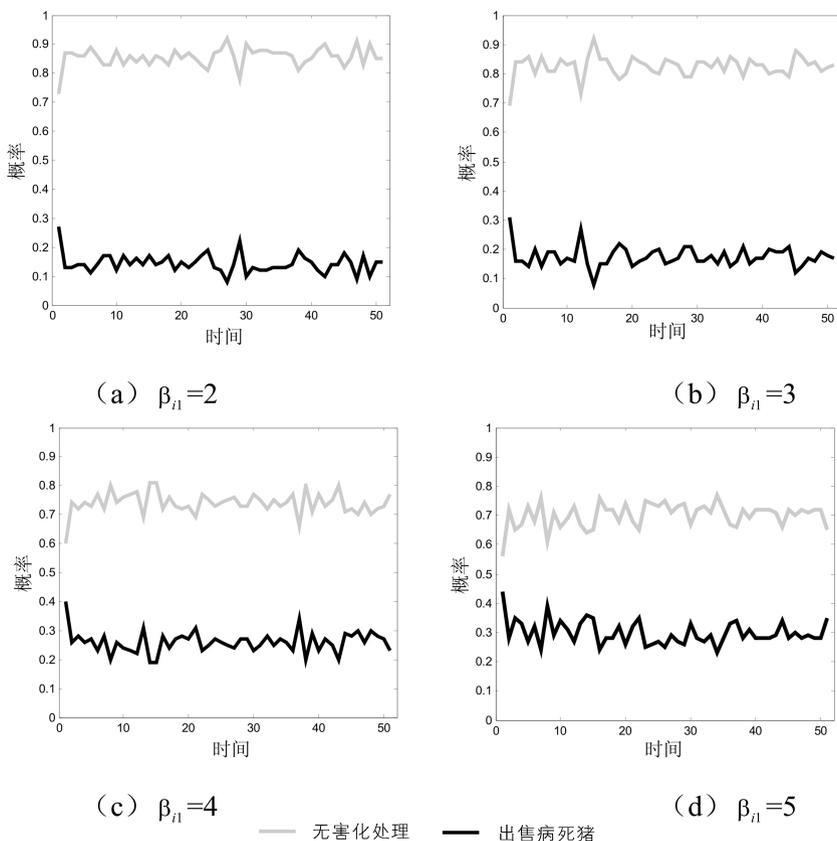


图1 养殖户在不同养殖年限条件下其病死猪处理行为的变化过程

(2) 无害化处理政府补贴政策对养殖户病死猪处理行为选择的影响。我国农业部为鼓励养殖户无害化处理而制定了相关补贴政策,规定养殖规模在50头以上者无害化处理病死猪后即可获得当地政府80元的补贴。但模拟结果显示,政府未发放补贴固然是影响养殖户采取负面行为的原因,但并非是关键因素,因为有无补贴对养殖户无害化处理病死猪的行为选择影响不显著。基于此,对养殖户选择负面行为处理病死猪的研究不能从单个因素来分析,需要综合全面地考虑。由此可见,在2013年“黄浦江死猪”事件爆发时,媒体与相关研究学者将深层原因归结为政府未发放无害化处理补贴,并非完全准确。

(3) 养殖规模对养殖户病死猪处理行为的影响。与养殖年限类似,样本中没有养殖规模大于1000头的养殖户,故排除 $\beta_2=5$ 的情景。 β_2 分别取值为1、2、3和4时,选择出售病死猪的比例分别约为35%、15%、0%、0%,此结果与表1中的30.4%、11.8%、0.0%、0.0%大致相当。图2(a)和2(b)显示了当 β_2 从1提高到2时,养殖户对病死猪处理行为选择的变化情况。对比2(a)与2(b)发现,养殖规模从低于50头发展到小规模(50~100头),养殖户选择无害化处理病死猪行为的人数显著增加。图2(a)、2(b)和2(c)比较显示,养殖规模对养殖户选择无害化处理行为具有正向关系。这一结论与张雅燕^[43]研究得出的结论一致。但对比图2中(c)和(d)发现如下的规律,提高养殖规模并非总能增加选择无害化病死猪处理行为的养殖户数量,当养殖规模发展至一定程度($\beta_2=3$)时,养殖户均将选择无害化的行为方式处理病死猪;如果再继续扩大养殖规模($\beta_2=4$),养殖户选择无害化处理行为的概率不再发生变化,即养殖规模对养殖户选择无害化处理病死猪行为不仅具有正向影响关系,而且具有临界线性相关性。此结果出现的原因是由于养殖规模达到一定程度后,养殖户均注重声誉与名声且负面行为易被发现,故其病死猪处理行为选择趋于无害化。此外,也有一部分的原因是:在行为概率模型中,养殖户病死猪处理行为选择并不仅受养殖规模单因素的影响。显然,本文关于养殖

规模对养殖户病死猪处理行为影响的研究结论较张雅燕等^[43]相关文献的研究更合理。

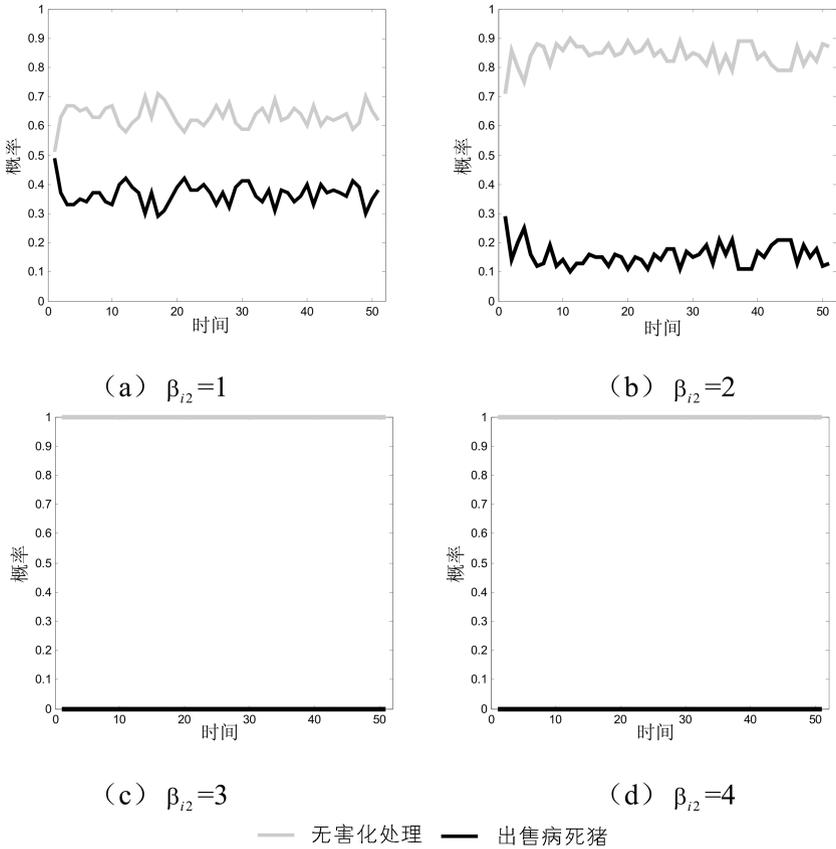


图 2 养殖户在不同养殖规模条件下其病死猪处理行为的变化过程

(4) 政府政策与相关法律法规认知对养殖户病死猪处理行为的影响。由于 β_{i3} 取值 3、4 时, 曲线图对比不明显, 且表 1 中养殖户对政府政策与相关法律法规有一般了解 ($\beta_{i3} = 3$) 和比较了解 ($\beta_{i3} = 4$) 时, 病死猪负面行为处理比例之间差异仅为 2.8%, 故排除 β_{i3} 等于 4 时的情况, 模拟 β_{i3} 分别为 1、2、3 和 5 时, 养殖户病死猪处理行为选择。比较图 3(a)、3(b)、3(c) 和 3(d) 发现, 政府政策与相关法律法规的认知对养殖户选择无害化处理病死猪是呈正向关系, 即养殖户对政府政策与相关法律法规认知程度越大, 其越倾向于采用无害化的方式处理病死猪。这与王瑜、应瑞瑶和黄琴等对相关内容研究得出的结论较为相似^[44-45], 也吻合本文的调查结果。

图 3(a) 显示了当养殖户对政府政策与相关法律法规非常不了解 ($\beta_{i3} = 1$) 时, 选择出售病死猪养殖户的比例约为 38%, 这与表 1 中的 35.4% 较为接近; 图 3(b) 显示了当 $\beta_{i3} = 2$ 时, 即养殖户对政府政策与相关法律法规不了解时, 选择出售病死猪养殖户的比例约为 25%, 这个结果远大于表 1 中的 11.1% 的统计性数据, 但接近养殖户对生猪疫情与防疫一般了解时的 23.5%; 当养殖户一般了解法律法规 ($\beta_{i3} = 3$) 时, 选择出售病死猪养殖户的比例约为 12%, 与表 1 中的 9.1% 又较为接近。故出现 $\beta_{i3} = 2$ 时的结果偏差很可能是: 当 $\beta_{i3} = 2$ 时, 各个参数值较真实生猪养殖户的基本特征存在较大的误差, 但此仿真的结果也是比较符合实际的。

(5) 生猪疫情与防疫认知对养殖户病死猪处理行为的影响。图 4 显示了随着养殖户对生猪疫情及防疫认知程度的提高, 其病死猪处理行为选择的变化情况, 比较图 4(a)、4(b) 和 4(c) 发现, 生猪疫情与防疫认知对养殖户选择无害化处理病死猪是呈正向关系, 这一结果与闫振宇等^[46]对相关研究主题得出的结论较为一致。对比 4(c) 和 4(d) 发现, 生猪疫情与防疫认知提高并不能总是增加养殖户无害化处理的比列, 当养殖户对生猪疫情与防疫比较了解 ($\beta_{i4} = 4$) 时, 养殖户均将选择无害化处理病死猪, 这可能是当养殖户对生猪疫情的危害及防疫重要性较高认知时, 养殖户将不再顾忌眼前的利益,

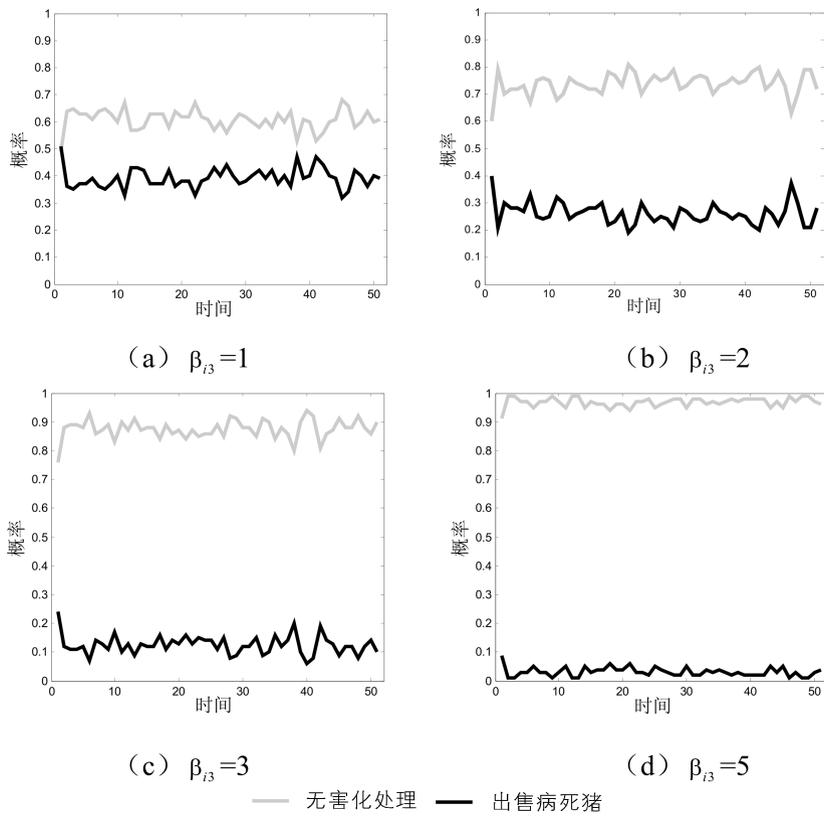


图 3 养殖户在不同政府政策与相关法律法规认知条件下其病死猪处理行为的变化过程

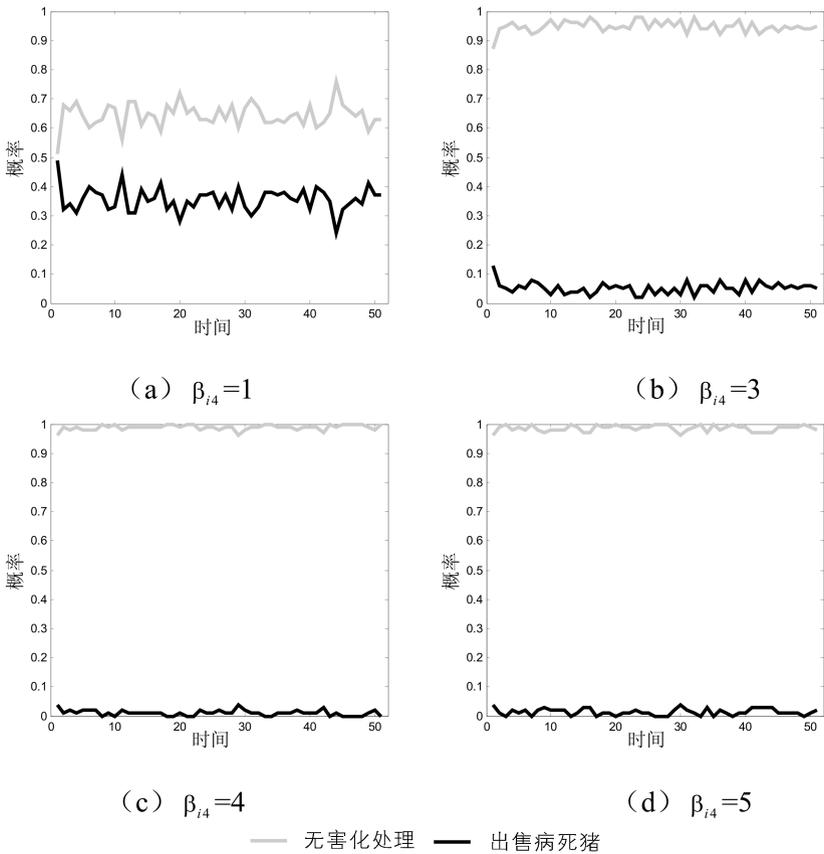


图 4 养殖户在不同生猪疫情及防疫认知条件下其病死猪处理行为的变化过程

选择与自身长远利益相符的行为。且再进一步提高认知,行为选择也不发生改变,即生猪疫情与防疫认知对养殖户病死猪处理行为具有临界线性关系。

(6)政府监管力度和处罚力度对养殖户病死猪处理行为选择的影响。基于基本假设和调查数据,成本和收益影响养殖户病死猪处理行为选择。由于政府监管力度(b)和处罚力度(C_g)的变化均影响养殖户负面病死猪处理行为的期望收益,故模拟监管力度(b)和处罚力度(C_g)不同情况下,生猪养殖户病死猪处理行为选择的变化。图 5(a)和 5(b)显示了在处罚力度相同的条件下,政府监管力度 b 从 0.2 增强至 0.25 时,选择出售病死猪的养殖户数量显著减少,这与 Wu 等^[31]研究得出的政府监管力度影响生产者的负面行为的结论较为吻合。比较图 5(a)和 5(c)发现,在政府监管力度相同的条件下,处罚力度(C_g)从 25 增加至 30,选择出售病死猪的养殖户数量明显减少,5(b)和 5(c)的结果显示,处罚力度与监管力度对养殖户病死猪处理行为具有相同的作用。这一结果与现实情况相符,政府对养殖户监管力度越大,则养殖户负面行为被发现的概率越大,付出成本的概率也越大;处罚力度越大,则养殖户负面行为付出的成本越大。因此,在此情景下,生猪养殖户的行为越趋向于采用无害化的处理方式处理病死猪。

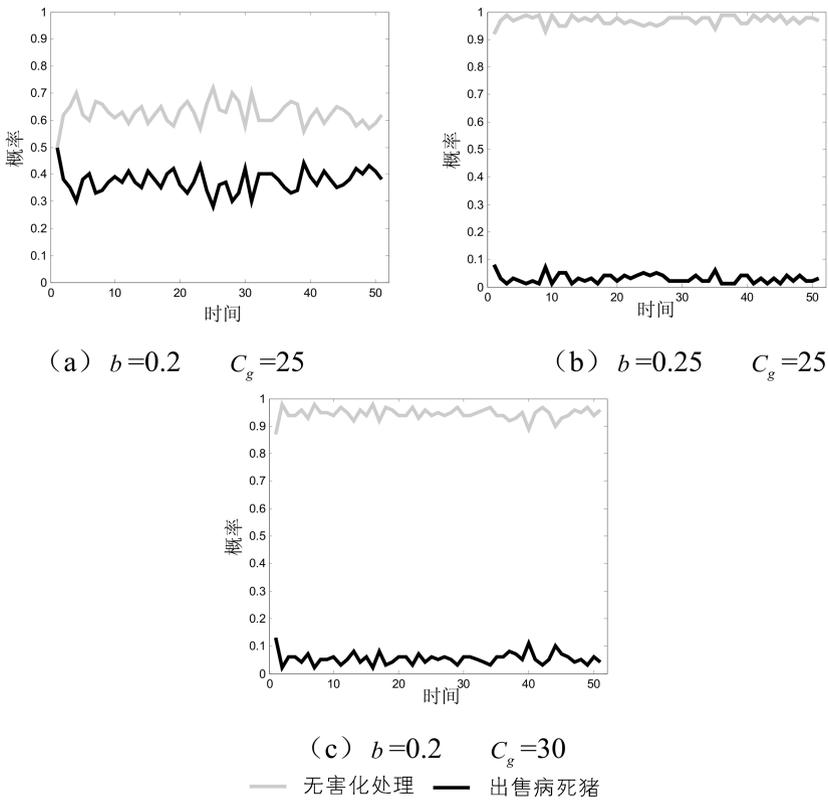


图 5 不同监管力度与处罚力度对养殖户行为选择的变化

六、主要结论与政策建议

本文的调查发现,养殖年限、养殖规模、政府政策与相关法律法规认知、生猪疫情与防疫认知等生猪养殖户四个基本特征,均以不同的方式影响其病死猪处理行为的选择。基于此,本文将生猪养殖户的基本特征因素纳入行为概率模型中,运用计算仿真实验的方法,模拟生猪养殖户病死猪处理行为选择的变化过程,检验了调查中发现的影响病死猪处理行为的生猪养殖户基本特征因素在其行为选择过程中作用发挥的程度。研究发现,计算仿真实验的结果与实证调查结果基本一致,养殖年限对生猪养殖户选择负面行为处理病死猪具有正向影响。养殖规模与养殖户病死猪处理行为选择之间并非为简单的线性关系,当生猪养殖户的养殖规模在 1~500 头的区间内,养殖规模越大,生猪养殖户选择负

面行为处理病死猪的概率就越小;当养殖规模大于500头,养殖规模对养殖户病死猪处理行为的影响有限,甚至不再影响且其处理行为均选择无害化处理。养殖户选择病死猪无害化处理行为的概率随着其对政府政策与相关法律法规认知程度的提高而增加。生猪疫情及防疫认知对养殖户选择无害化处理行为不仅具有正向影响,且存在临界点,临界点为养殖户对生猪疫情与防疫认知比较了解,养殖户在此点后均选择无害化的处理方式。政府病死猪无害化处理的补贴政策、政府监管力度和处罚力度对养殖户处理行为选择均有影响,但政府的监管与处罚力度更奏效。

本文研究结论的主要政策含义是,追求期望收益是生猪养殖户选择负面行为处理病死猪最直接、最主要的原因。因此,现阶段政府要加强对生猪养殖户病死猪处理行为的监管力度,且监管的对象主要为生猪的分散养殖户与中小规模的养殖户,并尽可能地创造条件发展适度规模的生猪养殖户;与此同时,政府要加大对病死猪采取负面处理行为的生猪养殖户的经济惩罚力度,提高其负面行为的成本,遏制病死猪负面处理行为的“破窗效应”(Break Pane Law)^①;养殖年限越长的生猪养殖户越能清晰地判断不同行为病死猪处理的预期收益,故政府可按养殖年限的长短,对生猪养殖户病死猪无害化处理行为予以不同程度的补贴;生猪养殖户对政府政策与相关法律法规的认知和对生猪疫情及防疫的认知在其病死猪处理行为选择过程中发挥重要的作用,因此政府应该在生猪养殖密集地区开展政策与相关法律法规知识、生猪疫情危害性与防疫措施的宣传,解决政府政策与生猪养殖户间“一公里”现象,逐步提升生猪养殖户的政策法规认知与自身的科学素养。

参考文献:

- [1] 吴林海, 王建华, 朱淀. 中国食品安全发展报告(2013)[M]. 北京: 北京大学出版社, 2013: 29.
- [2] 吴林海, 王淑娟, 徐玲玲. 可追溯食品市场消费需求研究——以可追溯猪肉为例[J]. 公共管理学报, 2013, 10(3): 119-128.
- [3] Gwyther C L, Williams A P, Golyshin P N, et al. The environmental and biosecurity characteristics of livestock carcass disposal methods: A review[J]. Waste Management, 2011, 31(4): 767-778.
- [4] Freedman R, Fleming R. Water quality impacts of burying livestock mortalities[G]. Livestock Mortality Recycling Project Steering Committee, Ridgeway, Ontario, Canada, 2003.
- [5] Berge A C B, Glanville T D, Millner P D, et al. Methods and microbial risks associated with composting of animal carcasses in the United States[J]. Journal of the American Veterinary Medical Association, 2009, 234(1): 47-56.
- [6] Jones R, Kelly L, French N, et al. Quantitative estimates of the risk of new outbreaks of foot-and-mouth disease as a result of burning pyres[J]. The Veterinary record, 2004, 154(6): 161-165.
- [7] Stanford K, Sexton B. On-farm carcass disposal options for dairies[J]. Adv. Dairy Technol, 2006, 18: 295-302.
- [8] Genius M, Pantzios C J, Tzouvelekas V. Information Acquisition and Adoption of Organic Farming Practices[J]. Journal of Agricultural & Resource Economics, 2006, 31(1): 93-113.
- [9] Hynes S, Garvey E. Modelling Farmers' Participation in an Agri-environmental Scheme using Panel Data: An Application to the Rural Environment Protection Scheme in Ireland[J]. Journal of Agricultural Economics, 2009, 60(3): 546-562.
- [10] Läpple D. Adoption and abandonment of organic farming: an empirical investigation of the Irish drystock sector[J]. Journal of Agricultural Economics, 2010, 61(3): 697-714.
- [11] Mariano M J, Villano R A, Fleming E. Factors influencing farmers' adoption of modern rice technologies and good management practices in the Philippines[J]. Agricultural Systems, 2012, 110(C): 41-53.
- [12] Hendrickson M K, James H S. The ethics of constrained choice: How the industrialization of agriculture impacts farming and farmer behavior[J]. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 2005, 18(3): 269-291.
- [13] Boccaletti S, Nardella M. Consumer willingness to pay for pesticide-free fresh fruit and vegetables in Italy[J]. The International Food and Agribusiness Management Review, 2000, 3(3): 297-310.

① 破窗效应最初是由美国学者比德曼等1967年提出,1982年3月威尔逊和凯林在美国《大西洋月刊》杂志上发表了一篇题为《“破窗”——警察与邻里安全》的文章,首次提出了“破窗效应”。“破窗效应”认为:如果有人打坏了一个建筑物的窗户玻璃,而这扇窗户又得不到及时的维修,别人就可能受到某些暗示性的纵容去打烂更多的窗户玻璃。久而久之,这些破窗户就给人造成一种无序的感觉。结果在这种公众麻木不仁的氛围中,犯罪就会滋生、繁荣。

- [14] 吴林海,徐玲玲,王晓莉. 影响消费者对可追溯食品额外价格支付意愿与支付水平的主要因素——基于 Logistic、Interval Censored 的回归分析[J]. 中国农村经济,2010(4):77-86.
- [15] Rosenheim J A. Costs of Lygus herbivory on cotton associated with farmer decision-making: an ecoinformatics approach [J]. Journal of economic entomology,2013,106(3):1286-1293.
- [16] 徐勇. 农民理性的扩张:“中国奇迹”的创造主体分析——对既有理论的挑战及新的分析进路的提出[J]. 中国社会科学,2010(01):103-118.
- [17] 孙绍荣,焦玥,刘春霞. 行为概率的数学模型[J]. 系统工程理论与实践,2007,27(11):79-86.
- [18] 张跃华,鄒小撑. 食品安全及其管制与养猪户微观行为——基于养猪户出售病死猪及疫情报告的问卷调查[J]. 中国农村经济,2012(7):72-83.
- [19] 虞祯,张晖,胡浩. 排污补贴视角下的养殖户环保投资影响因素研究——基于沪、苏、浙生猪养殖户的调查分析[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(2):159-163.
- [20] Kafle B. Diffusion of uncertified organic vegetable farming among small farmers in Chitwan District, Nepal: a case of Phoolbari Village[J]. International Journal of Agriculture; Research and Review,2011,1(4):157-163.
- [21] Ithika C S, Singh S P, Gautam G. Adoption of Scientific Poultry Farming Practices by the Broiler Farmers in Haryana, India[J]. Iranian Journal of Applied Animal Science,2013,3(2):417-422.
- [22] 周力,薛萃绮. 基于纵向协作关系的农户清洁生产行为研究——以生猪养殖为例[J]. 南京农业大学学报:社会科学版,2014(3):29-36.
- [23] 张桂新,张淑霞. 动物疫情风险下养殖户防控行为影响因素分析[J]. 农村经济,2013(2):105-108.
- [24] Vignola R, Koellner T, Scholz R W, et al. Decision-making by farmers regarding ecosystem services: Factors affecting soil conservation efforts in Costa Rica[J]. Land Use Policy,2010,27(4):1132-1142.
- [25] Launio C C, Asis C A, Manalili R G, et al. What factors influence choice of waste management practice? Evidence from rice straw management in the Philippines[J]. Waste Management & Research,2014,32(2):140-148.
- [26] Danso G, Drechsel P, Fialor S, et al. Estimating the demand for municipal waste compost via farmers' willingness-to-pay in Ghana[J]. Waste management,2006,26(12):1400-1409.
- [27] Mendola M. Farm Household Production Theories: A Review of “Institutional” and “Behavioral” Responses[J]. Asian Development Review,2007,24(1):49.
- [28] James H S, Hendrickson M K. Perceived economic pressures and farmer ethics[J]. Agricultural Economics,2008,38(3):349-361.
- [29] Rigby D, Young T, Burton M. The development of and prospects for organic farming in the UK[J]. Food Policy,2001,26(6):599-613.
- [30] Carlsson F, Nam P K, Linde-Rahr M, et al. Are Vietnamese farmers concerned with their relative position in society? [J]. The Journal of Development Studies,2007,43(7):1177-1188.
- [31] Wu L, Zhang Q, Shan L, et al. Identifying critical factors influencing the use of additives by food enterprises in China[J]. Food Control,2013,31(2):425-432.
- [32] Tey Y S, Brindal M. Factors influencing the adoption of precision agricultural technologies: a review for policy implications [J]. Precision Agriculture,2012,13(6):713-730.
- [33] Goodwin Jr H L, Shiptsova R. Changes in market equilibria resulting from food safety regulation in the meat and poultry industries[J]. The International Food and Agribusiness Management Review,2002,5(1):61-74.
- [34] James H S. The Ethical Challenges Farming: A Report on Conversations with Missouri Corn and Soybean Producers[J]. 2004.
- [35] Mensah L D, Julien D. Implementation of food safety management systems in the UK[J]. Food Control,2011,22(8):1216-1225.
- [36] Konerding U. Theory and methods for analyzing relations between behavioral intentions, behavioral expectations, and behavioral probabilities[J]. Methods of Psychological Research Online,2001,6(1):21-66.
- [37] 单红梅,熊新正,胡恩华,等. 科研人员个体特征对其诚信行为的影响[J]. 科学学与科学技术管理,2014(2):169-179.
- [38] Mzoughi N. Farmers adoption of integrated crop protection and organic farming: Do moral and social concerns matter? [J]. Ecological Economics,2011,70(8):1536-1545.

- [39] 马彦丽,施轶坤.农户加入农民专业合作社的意愿、行为及其转化[J].农业技术经济,2012(6):101-108.
- [40] 王长彬.病死动物无害化处理[J].中国畜牧兽医文摘,2013(3):97-98.
- [41] 李海峰.猪场病死猪处理之我见[J].畜禽业,2013(9):74-75.
- [42] Struthers C B, Bokemeier J L. Myths and realities of raising children and creating family life in a rural county[J]. Journal of Family Issues, 2000, 21(1):17-46.
- [43] 张雅燕.养猪户病死猪无害化处理行为影响因素实证研究——基于江西养猪大县的调查[J].生态经济(学术版),2013(2):183-186.
- [44] 王瑜,应瑞瑶.养猪户的药物添加剂使用行为及其影响因素分析——基于垂直协作方式的比较研究[J].南京农业大学学报:社会科学版,2008,8(2):48-54.
- [45] 黄琴,徐剑敏.“黄浦江上游水域漂浮死猪事件”引发的思考[J].中国动物检疫,2013(7):13-14.
- [46] 闫振宇,陶建平,徐家鹏.养殖农户报告动物疫情行为意愿及影响因素分析——以湖北地区养殖农户为例[J].中国农业大学学报,2012,17(3):185-191.

(责任编辑:刘浩)