

引用格式：

虎亚观, 王凯龙, 于艳丽. 政府规制情境下市场激励对养殖户规范用药行为影响研究 [J]. 农业现代化研究, 2024, 45(4): 671-681.

Hu Y G, Wang K L, Yu Y L. Study on the influence of market incentives on farmers' standardized pesticide application behaviors under the government regulation scenario[J]. Research of Agricultural Modernization 2024, 45(4): 671-681.

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2024.0055



政府规制情境下市场激励对养殖户规范用药行为影响研究

虎亚观, 王凯龙, 于艳丽*

(宁夏大学经济管理学院, 宁夏 银川 750000)

摘要: 为有效促进养殖户规范用药, 推动养殖业高质量发展, 本文以黄河流域 3 省 6 县 1 194 份养殖户实地调查数据为基础, 采用二元 Probit 模型探讨政府规制情境下市场激励对养殖户规范用药行为的影响, 并在此基础上分析市场激励与政府规制之间的相互作用。结果表明: 市场收益对养殖户用药行为没有产生显著影响, 但是在政府规制调节作用下, 市场收益能显著促进养殖户规范用药行为; 市场信任则显著正向影响养殖户规范用药行为, 且在引导型政府规制调节作用下, 市场信任对养殖户规范用药行为的影响显著增强; 养殖户规范用药行为还受到年龄、养殖年限、养殖规模、社会网络等因素影响; 市场激励对养殖户规范用药行为的影响因区域和养殖规模的不同而有所差异。据此提出构建市场与政府协同治理激励机制, 改善市场监管和质量认证机制, 提高养殖产品质量信誉和加强社会网络中有关兽药使用的信息传播和教育等政策建议。

关键词: 政府规制; 市场激励; 规范用药; 养殖户; 二元 Probit 模型

中图分类号: F326.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-0275 (2024) 04-0671-11

Study on the influence of market incentives on farmers' standardized pesticide application behaviors under the government regulation scenario

HU Ya-guan, WANG Kai-long, YU Yan-li

(College of Economics and Management, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750000, China)

Abstract: In order to effectively promote the standardization of pesticide application by farmers and promote high-quality development of the aquaculture industry, based on a survey data of 1 194 farmers in six counties of three provinces in the Yellow River Basin, and applying the binary Probit model, this paper explored the influence of market incentives on the standardization of farmers' pesticide application behaviors under the governmental regulation scenario, and analyzed the interactions between the market incentives and governmental regulations. Results show that: market revenue has no significant effects on farmers' pesticide application behaviors, but under the regulation of government regulation, market revenue can significantly promote farmers' standardized pesticide application behaviors; market trust has a significant positive effect on farmers' standardized pesticide application behaviors, and under the regulation of guided government regulation, the effect of market trust on farmers' standardized pesticide application behaviors is significantly enhanced; farmers' standardized pesticide application behaviors is also affected by age, years of farming, farming scale, social networks and other factors. The influence of market incentives on farmers' standardized pesticide application behaviors vary according to the region and the scale of farming. Accordingly, policy recommendations were made to build a synergistic governance incentive mechanism between the market and the government, to improve market regulation and quality certification mechanisms, to enhance the reputation of farm product quality, and to strengthen the dissemination of information and education on the use of veterinary drugs in social networks.

Key words: government regulation; market incentives; standardized pesticide application; farmers; binary Probit model

养殖户疫病规范防治对黄河流域生态保护和高质量发展战略具有重要推动作用, 规范使用兽药也是缓解畜牧业发展面临的食品安全问题和生态环境

恶化风险的关键途径。中国目前是世界上最大的抗菌药生产国和消费国, 每年抗菌药生产量超 16 万 t, 其中兽用抗菌药占比超过 50%^[1]。已有研究表明, 不

收稿日期 Received: 2024-01-07; 接受日期 Accepted: 2024-06-11

基金项目: 国家自然科学基金青年项目 (72203117); 陕西省畜禽育种“两链融合”重点专项课题 (2022GD-TSLD-46-0502)。Supported by National Natural Science Foundation of China Youth Program (72203117); Shaanxi Provincial Livestock and Poultry Breeding “Two Chain Integration” Key Special Projects (2022GD-TSLD-46-0502).

* 通信作者 Corresponding author (yuyanli@nxu.edu.cn)

规范使用兽药不仅不能有效控制疫病,反而会带来严峻的人畜共患病和畜禽抗药性等生物安全问题^[2]。如何有效推进养殖户规范使用兽药,推动畜牧业高质量发展是学术界和政界共同关注的热点。

农户是规范用药的责任主体,作为“理性经济人”,其在农业生产中会遵循市场经济理性原则,在权衡成本、收益和风险之后做出合理的资源配置和要素投入选择^[3]。因此,促进养殖户规范用药应通过市场机制配置农业资源,调动其获利动机和积极性。市场需求是决定农户技术采纳的重要诱导因素^[4],市场通过提升高品质农产品的需求和价格,给予农户足够的经济利益刺激,促使其采纳环境友好型生产行为^[5]。虽然农户规范用药也具有一定的环境效益,但是规范用药带来的市场收益才是刺激其行为和意愿的重要原因,并且市场收益所带来的激励效果要明显优于其他政策措施^[6]。市场收益激励机制一方面通过运用价格等经济手段提升新技术采纳效益,降低生产投资成本^[7],另一方面可以增加生产者对于优质优价市场机制的信任。生产者市场信任不仅可以有效避免农产品市场出现柠檬市场效应,而且能够促使农户增加高品质农产品供给^[8]。

但是任何市场参与者都不可能拥有某种经济状态下全部的市场信息,在现实市场经济中,完全利用市场机制促进生产者采纳规范化生产行为是低效率的^[9],需要政府规制政策的制定来实现经济发展和环境发展的双赢。现有文献围绕政府规制对农户规范生产行为的研究主要集中于约束型、引导型和激励型政府规制三个方面。从约束型规制来看,政府对农户生产行为的监管和处罚是组合型规制政策中对农户绿色生产行为最具影响效应的政策^[10],但是由于当前政府监管体系不完善导致约束型政府规制政策的实施效果不佳,农户过量用药、不遵守休药期等行为频繁发生^[11]。从激励型政府规制来看,政府通过激励政策对农户进行适当的补偿奖励,可以在一定程度上减轻养殖户生产成本压力,同时也可以提高农户规范用药积极性^[12],但是当前的补贴政策存在范围较窄、力度较小、获取不易和速度较慢等问题^[11]。从引导型政府规制来看,政府通过对农户进行知识培训等教育活动可以显著提高农户认知水平,从而促进其规范生产行为^[13-14]。此外,相比于单一环境规制政策,引导型政府规制与约束型、激励型政府规制的交互协同可以显著促进养殖户的绿色生产行为^[15]。

基于此,本文尝试通过对黄河流域 3 省 6 县 1 194 份肉羊养殖户调研数据分析,来探讨市场激

励对肉羊养殖户规范用药行为的影响机制,并进一步分析政府规制在市场激励与养殖户规范用药行为关系中是否存在调节作用,以期为促进肉羊养殖户规范用药行为提供理论支撑,对于推进畜禽产业高质量发展和保障畜产品安全具有重要现实意义。

1 理论分析与研究假说

市场收益可以有效促进养殖户规范使用兽药。农户的一切生产经营都以实现利润最大化为目标,是“理性小农”。农户对风险、收益及要素配置中的边际收益、边际成本反应弹性大,其会通过判断预期收益决定是否执行某一决策^[16]。市场收益可通过构建优质优价市场甄别机制,使规范使用药物的农产品价格显著高于药物残留超标的农产品价格,进而提升农户对规范用药的收益预期^[17]。当市场给予农户足够的经济利益刺激,农户便会产生规范用药的内在动力^[5]。基于上述分析,本文提出假说 H1:

H1: 市场收益对养殖户规范用药行为存在显著正向影响。

市场信任可以有效促进养殖户规范使用兽药。中国农产品安全问题主要是由于信息不对称造成的,而市场信任则能有效避免信息不对称问题发生^[18]。市场信任强调农户认可优质优价的市场结构,即农户相信生产的绿色优质农产品可以更高市场价格卖出^[19]。在市场经济中,追求利润最大化是农户生产经营的最终目的,市场信任所带来的优质农产品市场溢价既可满足农户追求利益需要^[8],也可提升养殖户持续生产经营的信心。因此,当养殖户感知到市场信任时,会规范其用药行为。基于上述分析,本文提出假说 H2:

H2: 市场信任对养殖户规范用药行为存在显著正向影响。

政府规制在市场激励对养殖户规范用药行为的影响中存在调节效应。由于现阶段中国农产品市场发展较不完善,优质优价的农产品市场还未建设完备,市场失灵现象时有发生^[20]。因农户不规范生产导致的环境问题具有负外部性特征,若仅依靠市场机制自发调节,难以实现有效控制。而政府宏观调控可以弥补市场失灵^[21]。目前,政府对于养殖户生产行为的规制主要分为约束型、引导型和激励型三类规制政策。约束型政府规制通过监督农户遵守休药期、禁止使用高毒兽药和禁止过量用药等,对于违规养殖行为,政府部门会进行相应罚款。政府部门禁用兽药检查会影响农户安全风险认知,农户在

对政府法律法规和处罚有充分了解的情况下，更倾向于规范使用兽药^[22]。引导型政府规制通过为农户提供技术支持从而增强农户认知，提升农户关于疫病规范防治技术的可获得性。政府对于农户培训和教育活动可以显著提升农户疫病规范防治认知，从而促进农户疫病规范防治行为^[23]。政府激励型规制通过给予现金、物资或价格优惠等方式降低农户收入风险，提升农户对于采纳绿色生产行为的收益预

期，从而增强农户采纳绿色生产行为意愿^[24]。基于上述分析，本文提出假说H3：

H3：政府规制在市场激励对养殖户规范用药行为影响中存在正向调节作用。

基于上述文献综述和理论分析，本文构建了政府规制情境下市场激励对养殖户规范用药行为影响机制的理论模型，如图1所示。

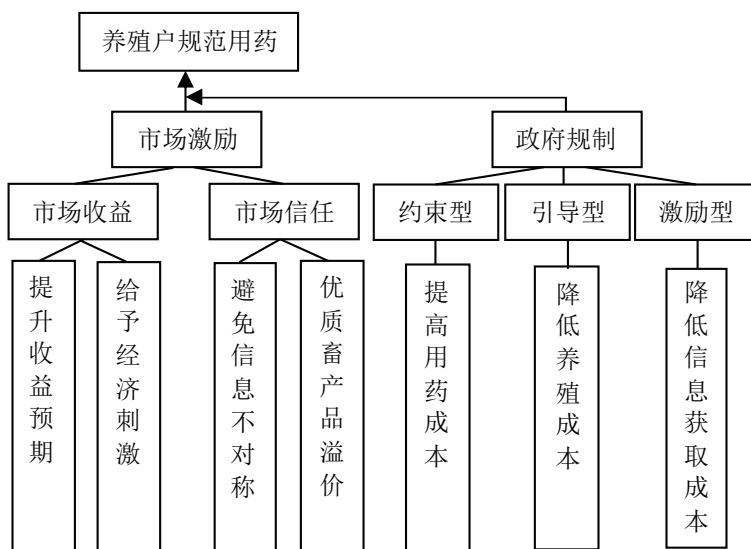


图1 政府规制情境下市场激励对养殖户用药行为影响机制

Fig. 1 Mechanism of market incentives on farmers' pesticide application behaviors under government regulation scenario

2 研究方法

2.1 数据来源与样本描述

本文所使用的数据来源于课题组2023年4月对黄河流域西部省份（陕西、甘肃、宁夏）开展的肉羊养殖户调查。选取黄河流域西部省份作为样本省份的原因在于：黄河流域是我国重要的生态屏障和经济地带，也是中国重要的农产品主产区之一，其粮食产量和肉类产量占中国总产量的1/3左右^[25]。黄河流域肉羊养殖户主要集中于西部地区（陕西、甘肃、宁夏），2021年陕西省肉羊出栏量为639.3万头，甘肃省为2105.4万头，宁夏回族自治区为645.5万头。同时因为这些地区相对欠发达，肉羊养殖技术和管理技术滞后，缺乏有效的技术支持和培训机会，因此该区域也是人畜共患病高发地。例如，从2000年开始，西部地区布鲁氏菌病感染者呈上升趋势，局部地区布鲁氏菌病在人群中的感染率呈暴发流行趋势，所以本文选择黄河流域西部省份（陕西、甘肃、宁夏）作为研究对象。课题组综合考虑黄河流域西部省份（陕西、甘肃、宁夏）各

地区整体养殖情况，最终选择具有代表性的6个样本县，即陕西省定边县、靖边县，甘肃省古浪县、民勤县，宁夏回族自治区盐池县、海原县，具体样本来源情况见表1。在整个调研过程中，课题组共抽取1209户养殖户，共获得1209份数据，在剔除关键变量缺失和异常样本后，最终用于本研究的问卷数量为1194份。

表1 样本来源情况
Table 1 Sample sources

省份	县（区）	问卷数量
宁夏	盐池县	197
	海原县	200
甘肃	古浪县	220
	民勤县	201
陕西	定边县	209
	靖边县	167

2.2 模型构建

在借鉴已有研究的基础上，本文构建养殖户规范用药行为影响因素模型，具体形式如下：

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon \quad (1)$$

式中：当养殖户选择按照兽医推荐剂量用药时， $y=1$ ；当养殖户超过养殖户推荐剂量用药时， $y=0$ 。 x_1, x_2, \dots, x_n 分别代表养殖户规范用药行为的影响因素， ε 为误差项。在本文中，由于养殖户对于是否按照兽医推荐剂量使用兽药选择是二分类变量，因此本文选择二元 Probit 模型进行分析。模型形式如下：

$$Y_i = \begin{cases} 0, & \text{if } Y_i^* \leq 0 \\ 1, & \text{if } Y_i^* \geq 1 \end{cases} \quad (2)$$

式中： Y_i 表示因变量取值 0 或者 1， $Y_i^* = \beta X_i' + \varepsilon_i$ ($i=1, 2, \dots, J$)； X_i 是一组解释变量的观测值； J 是状态参数。 Y_i 的响应概率是：

$$\begin{aligned} \text{Prob}(Y_i = 1 | X_i') &= \text{Prob}(\beta X_i' + \varepsilon_i \geq 0 | X_i') \\ &= \Phi(\beta X_i') \end{aligned} \quad (3)$$

式中： Y_i 代表第 i 个养殖户是否规范用药， X_i 为影响养殖户规范用药行为的第 i 个自变量。 Φ 为标准正态累积分布函数； β 为待估计参数变量； ε_i 为随机解释变量。

2.3 变量说明

2.3.1 被解释变量 本文的被解释变量是“是否规范用药”。

2.3.2 核心解释变量 本文的核心解释变量是市场激励，借鉴王芸娟和马骥^[26]、黄炎忠等^[8]将市场激励划分为市场收益和市场信任。

2.3.3 调节变量 本文的调节变量是政府规制，借鉴

李芬妮等^[27]从约束型、引导型和激励型三个方面衡量政府规制政策。

2.3.4 控制变量 本文借鉴以往相关研究^[28-29]，选择如下控制变量：年龄、性别、受教育程度、身体健康状况、是否专业务农、养殖年限、养殖收入占比、养殖劳动力占比、养殖规模、社会网络、是否加入合作社。变量含义和具体赋值如表 2 所示。

3 实证结果分析

3.1 市场激励对养殖户规范用药行为的影响分析

由于变量间如果存在多重共线性会影响回归结果的一致性和无偏性，因此在进行回归之前，本文对各变量进行多重共线性检验，结果显示各变量 VIF 值最大为 2.45，平均 VIF 值为 1.44，均小于 10，因此可认为自变量之间不存在多重共线性。表 3 为 Probit 模型回归结果，回归 (1) 将所有变量均纳入模型进行分析，回归 (2) 借鉴于婷和于法稳^[30]的做法，在回归 (1) 的基础上逐步剔除不显著变量，直到所有变量都通过 10% 的显著性检验。由表 3 可知，回归 (1) 和回归 (2) 的结果没有较大差别，在一定程度上验证了回归结果的稳健性。

3.1.1 市场激励对养殖户规范用药行为的影响 由表 3 可知，市场收益对养殖户规范用药行为具有负向影响，但没有通过显著性检验，假说 H1 未得到验证。可能的原因包括以下两点：第一，在样本养殖区域，政府部门对兽药使用的监管和执法不够严格，养殖户倾向于追求短期经济利益，忽视了规范用药带

表 2 变量赋值及描述性统计

Table 2 Variable assignment and descriptive statistics

变量类型	变量名称	变量定义	均值	标准差
被解释变量	是否规范用药	是否按照兽医推荐剂量使用兽药：是=1，否=0	0.897	0.303
核心解释变量	市场收益	出栏羊的平均产值（取对数）	6.082	2.201
	市场信任	您是否相信优质畜产品更受市场欢迎或可以获得更多收益：是=1，否=0	0.814	0.388
调节变量	约束型政府规制	政府相关部门对违规养殖行为的处罚力度：非常小=1，比较小=2，一般=3，比较大=4，非常大=5	4.243	1.143
	引导型政府规制	是否接受过疫病防治宣传培训：是=1，否=0	0.175	0.384
	激励型政府规制	对于政府在养殖过程中给予的各项补贴是否满意：非常不满意=1，比较不满意=2，一般=3，比较满意=4，非常满意=5	2.386	1.015
控制变量	年龄	养殖主要负责人年龄（取对数）	4.010	0.219
	性别	男=1，女=0	0.728	0.444
	受教育程度	小学及以下=1，初中=2，高中或中专=3，大专及以上=4	1.827	0.931
	身体健康状况	非常不健康=1，比较不健康=2，一般=3，健康=4，非常健康=5	3.654	0.960
	是否专业务农	是=1，否=0	0.849	0.357
	养殖年限（年）	从事肉羊养殖时间	17.522	13.895
	养殖规模	2022 年出栏数量（取对数）	3.216	1.965
	养殖收入占比（%）	养殖收入占家庭总收入比例	0.710	0.388
	养殖劳动力占比（%）	养殖劳动力占家庭总人口比例	0.637	0.289
	社会网络（人）	经常来往养殖户人数	4.628	6.180
是否加入合作社	是=1，否=0	0.086	0.280	

表3 市场激励对养殖户规范用药行为的影响
Table 3 Effects of market incentives on farmers' regulated pesticide application behaviors

变量	回归(1)		回归(2)	
	系数	标准误	系数	标准误
市场收益	-0.050	0.039	—	—
市场信任	0.518***	0.126	0.489***	0.124
性别	-0.243*	0.137	—	—
年龄	-0.812***	0.291	-0.767***	0.302
受教育程度	-0.073	0.062	—	—
是否专业务农	0.179	0.146	0.262*	0.138
养殖年限	0.017***	0.004	0.017***	0.005
健康状况	0.052	0.054	—	—
养殖规模	-0.105***	0.037	-0.105***	0.031
是否参加合作社	-0.108	0.178	—	—
养殖劳动力占比	0.152	0.178	—	—
养殖收入占比	0.333	0.189	—	—
社会网络	-0.023***	0.008	-0.025***	0.008
样本量		1 194		1 194
Wald chi ²		73.360		66.680
P 值		0.000		0.000
Pseudo R ²		0.110		0.098

注：***、* 分别表示在 1%、10% 水平上显著。

来的长期效益。规范用药可能需要更多的投入和时间成本，而对养殖户来说，追求即时的市场收益更容易获得；第二，消费者对高质量畜产品生产的认知和需求程度对养殖户行为和决策起着重要作用，而本文的研究主要从供给方展开，忽略了需求方的因素，即忽略了消费者对高品质畜产品生产的认知程度和需求程度对养殖户生产行为的影响，这也可能会导致市场收益对规范使用兽药行为的影响不显著。

市场信任对养殖户规范用药行为产生正向显著影响，假说 H2 得到验证。这表明养殖户相信市场中消费者愿意为高质量、健康和安全的畜产品支付更高价格。如果养殖户能够建立合理用药的良好声誉，并提供全过程规范生产的畜产品，则可以获得更高的收益，这为养殖户采取规范用药行为提供了经济动力，进而确保畜产品的质量和安全性。

3.1.2 养殖户个体特征与家庭经营特征对其规范用药行为的影响 由表 3 可知，养殖户年龄对养殖户规范用药行为产生负向显著影响。主要原因可能是：第一，年龄较大的养殖户可能更加倾向于传统的养殖方式和经验，根据自己多年的实践经验和习惯来选择和使用兽药，对于规范使用兽药的新理念和方法存在较高的抵触心理；第二，年龄较大的养殖户可能受教育水平相对较低，获取养殖知识和新技术的渠道相对有限，没有接触到规范使用兽药的相关培训和宣传，缺乏对其重要性的认识和理解。养殖

年限对养殖户用药行为产生正向显著影响，养殖年限较长的养殖户通常积累了丰富的经验和知识，包括动物健康管理和用药实践，因此更有可能采用合理用药的方法来维护畜禽健康。

养殖规模对养殖户规范用药行为产生负向显著影响。可能的原因是：第一，大规模养殖户面临的风险和压力较高，包括疾病暴发、畜群损失等，为了降低风险和损失，可能更倾向于使用过量或不规范使用兽药，以保证养殖效益和动物健康，这可能与规范使用兽药的原则相冲突；第二，大规模养殖户需要面对更复杂的管理问题，包括畜禽管理、疾病防控、营养平衡等，导致其在兽药使用方面存在一定的困难和挑战，无法做到兽药的准确计量和合理应用，从而影响了规范使用兽药行为。

社会网络对养殖户规范用药行为产生负向显著影响，这可能是因为：第一，社会网络中的群体规范和惯性对养殖行业的行为产生影响。如果在养殖社群中存在不规范使用兽药的惯例或观念，养殖户可能会受到社会网络中其他人的影响，倾向于遵循群体规范，而忽视规范使用兽药的重要性；第二，社会网络中的信息传递和知识共享可能受到限制，特别是对于新的科学研究、技术进展和规范化的兽药使用方法。如果社会网络中缺乏对规范使用兽药的相关知识和信息，或者存在信息闭塞的情况，养殖户可能没有机会了解和学习新的兽药使用方法，从而导致负向的行为影响。

3.2 政府规制对市场激励与养殖户规范用药行为的调节效应

本文借鉴王建华等^[31]、张郁和江易华^[32]做法,分别以约束型政府规制、引导型政府规制与激励型政府规制三个变量的均值作为分组标准,将样本养殖户分为低于均值组和高于均值组。以养殖户是否规范用药作为因变量,市场收益和市场信任作为自变量,运用 Probit 模型对两组样本进行回归,并比较不同组别系数大小和显著性水平,以检验不同类型政府规制在市场激励与养殖户规范用药行为之间的调节效应。

3.2.1 约束型政府规制 由表 4 可知,约束型政府规制在市场收益对养殖户规范用药行为的影响中存在正向调节作用。在约束型政府规制力度较小的情境下,一方面养殖户缺乏明确的规范和约束,在用药行为上存在较多的自由度,会通过过量使用兽药提高养殖效益从而追求短期经济利益。另一方面,在约束型政府规制力度较小的情境下,消费者对无兽药残留、环境友好的高品质畜产品需求较低,对养殖户用药行为的规范性要求不高,从而使养殖户忽视了用药行为对市场收益的负面影响。而在约束型政府规制力度较大的情境下,政府会制定明确的法

规和标准,对养殖户用药行为进行严格的限制和规范,使养殖户更加规范和谨慎地使用兽药,从而使市场收益对其用药行为产生正向显著影响。

3.2.2 引导型政府规制 由表 4 可知,引导型政府规制在市场收益对养殖户规范用药行为的影响中存在正向调节作用。在引导型政府规制力度较小时,养殖户缺乏对使用兽药的指导和引导,使养殖户缺乏正确的用药观念和行为准则,从而使养殖户通过过量用药追求短期利益。当引导型政府规制力度较大时政府部门通过组织培训和宣讲活动,积极推动和宣传高品质畜产品生产的概念和理念,提高养殖户对合理用药的认识和理解,并为养殖户提供技术支持,提高其用药技术水平,增加畜产品的质量和市场竞争力,进而增加养殖收入,从而使市场收益对其用药行为产生正向显著影响。

由表 5 可知,引导型政府规制在市场信任对养殖户规范用药行为的影响中存在正向调节作用,在引导型政府规制力度较小的情境下,市场信任对养殖户用药行为产生正向影响,但是没有通过显著性检验,在约束型政府规制力度较大的情境下,市场收益对养殖户用药行为产生正向显著影响。随着引导型政府规制力度加强,养殖户通过政府组织的

表 4 政府规制对市场收益与养殖户规范用药行为的调节效应

Table 4 Moderating effects of government regulation on market returns and farmers' standardized pesticide application behaviors

变量	约束型政府规制		引导型政府规制		激励型政府规制	
	低于均值组	高于均值组	低于均值组	高于均值组	低于均值组	高于均值组
市场收益	-0.178*** (0.056)	0.098* (0.059)	-0.118** (0.046)	0.072 (0.070)	-0.096** (0.042)	0.218* (0.114)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
常数项	5.031*** (1.656)	3.192 (2.017)	4.778** (1.884)	5.319*** (1.651)	4.789*** (1.348)	3.201 (3.111)
样本量	510	684	651	543	987	207
Wald chi ²	37.44	77.05	37.53	56.60	49.42	29.17
P 值	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
Pseudo R ²	0.089	0.196	0.093	0.145	0.091	0.155

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

表 5 政府规制对市场信任与养殖户规范用药行为的调节效应

Table 5 Moderating effects of government regulation on market trust and farmers' standardized pesticide application behaviors

变量	约束型政府规制		引导型政府规制		激励型政府规制	
	低于均值组	高于均值组	低于均值组	高于均值组	低于均值组	高于均值组
市场信任	0.586*** (0.167)	0.552*** (0.209)	0.190 (0.169)	1.040*** (0.208)	0.559*** (0.139)	0.327 (0.313)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
常数项	4.037** (1.601)	3.409* (1.959)	3.969** (1.855)	4.955*** (1.639)	3.857*** (1.332)	4.668 (2.876)
样本量	510	684	651	543	987	207
Wald chi ²	33.15	68.55	30.81	60.48	55.78	23.20
P 值	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.026
Pseudo R ²	0.087	0.207	0.078	0.213	0.107	0.139

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

宣传培训认识到规范使用兽药不仅可以降低养殖成本，而且高品质畜产品更受消费者欢迎，在优质优价的市场中更具竞争力，可以获得更多收益，从而激发养殖户规范用药的积极性和主动性。

3.2.3 激励型政府规制 在激励型政府规制力度较小的情境下，养殖户更倾向于通过过量用药来保障收益。当激励型政府规制力度较大时，政府部门通过税收减免、给予补贴或其他经济激励措施鼓励养殖户采用健康、环保及可持续养殖实践。养殖补贴可帮助养殖户降低用药成本，提高养殖户对高成本环保型替代药物的采纳程度，同时养殖补贴可用于改进养殖设施和管理实践，以精细化养殖技术提升畜产品质量，降低养殖成本，进而增加养殖户收入，从而使市场收益对其用药行为产生正向显著影响。

3.2.4 邹检验 本文进一步采用邹检验判断不同组之间市场收益、市场信任系数的差异性^[33]，结果表明：在约束型政府规制、引导型政府规制和激励型政府规制三种分组情境下，市场收益对养殖户规范用药行为的影响系数分别在1%、5%、1%的显著性水平上存在差异，即约束型政府规制、引导型政府规制和激励型政府规制显著促进了市场收益对养殖户规范用药行为的正向影响（表6）。在引导型政府规制分组情境下，市场信任对养殖户规范用药行为的影响系数在1%的显著性水平上存在差异，即引导型政府规制显著促进了市场信任对养殖户规范用药行为的正向影响。

表6 邹检验结果

Table 6 Results of Zou test

变量		约束型政府规制	引导型政府规制	激励型政府规制
市场收益	chi (1)	11.000	6.300	7.050
	Prob>chi2	0.001	0.012	0.008
市场信任	chi (1)	0.010	11.590	0.190
	Prob>chi2	0.930	0.001	0.666

上述估计结果验证了假说H3。市场激励是抑制养殖户规范用药行为的重要因素，但由于农业生产外部性特征，仅依靠市场机制难以实现资源配置的帕累托最优状态。政府规制政策是政府进行环境治理的有效手段，不同类型的政府规制情境下，市场激励对养殖户规范用药行为的影响存在差异。

3.3 稳健性检验和内生性讨论

3.3.1 稳健性检验 1) 替换模型法。为验证上述实证结果的可靠性，本文选择logit模型替换前文所用的二元Probit模型，以检验基准回归结果的稳健性（见表7）。表7的回归结果与表3保持一致，表明前文回归结果较为稳健。

表7 Logit 回归
Table 7 Logit regression

变量	系数	标准误
市场收益	-0.112	0.090
市场信任	0.983***	0.241
控制变量	已控制	已控制
常数项	7.989***	2.405
样本量		1 194
Wald chi ²		70.60
P 值		0.000
Pseudo R ²		0.110

注：***表示在1%水平上显著。

2) 剔除样本法。由于当前农村劳动人口外流严重，农村劳动力呈现老龄化趋势，由于老年人身体素质下降，从事农业生产能力逐步丧失，因此在已有研究中，相关学者为确保回归结果的稳健性，以60岁为界限，剔除了60周岁以上的养殖户之后进行相应的研究^[34]。但是在实地调研中发现，在农村60岁的养殖户依然具有与年轻劳动者相当的劳动能力，并且60岁以上养殖户占养殖户总数的34%。因此，本文根据实际情况将老年养殖户的年龄界定为65周岁。本文在剔除样本中年龄在65岁以上的养殖户数据，重新进行Probit回归。结果如表8所示，限制样本回归结果与全部样本回归结果一致，证明模型估计结果具有稳健性。

表8 Probit 回归

Table 8 Probit regression

变量	系数	标准误
市场收益	-0.030	0.047
市场信任	0.544***	0.145
控制变量	已控制	已控制
常数项	4.517***	1.529
样本量		908
Wald chi ²		55.89
P 值		0.000 0
Pseudo R ²		0.107 4

注：***表示在1%水平上显著。

3.3.2 内生性讨论 养殖户用药行为可能受地区因素影响，但本文在上述回归中并未控制地区特征，因此可能存在遗漏变量导致的内生性问题，从而使回归结果存在偏误。一般地，固定效应方法可以有效解决这一问题，但固定效应适用于面板数据，而本文使用的是横截面数据，因此无法采用固定效应方法。王建华等^[31]、张爽等^[35]认为去除地区均值可以有效控制地区固定效应。本文的被解释变量“养殖户是否按照兽医推荐剂量用药”属于0~1离散变量，去除均值后就从离散变量变成连续变量，使得实证

模型变为线性模型。因此,本文借鉴王建华等^[31]、张爽等^[35]的研究,选用哑变量回归方式,在回归模型中加入包括第 1 个县(区)到第 5 个县(区)在内的 5 个县(区)哑变量进行回归,将第 6 个县(区)作为基准组,以此来控制地区固定效应。估计结果如表 9 所示。由表 3 和表 9 回归结果对比可知,在控制地区固定效应后模型回归结果未发生显著变化,表明地区特征在本文中不具备较强解释力。

表 9 控制地区固定效应后的回归结果

Table 9 Regression results after controlling for area fixed effects

变量	系数	标准误
市场收益	-0.035	0.037
市场信任	0.557***	0.127
控制变量	已控制	已控制
样本量	1 194	
Wald chi ²	86.470	
P 值	0.000	
Pseudo R ²	0.130	

注:***表示在 1% 水平上显著。

3.4 异质性分析

3.4.1 区域异质性分析 为探究在不同养殖区域中市场激励对养殖户规范用药行为的影响,根据养殖户所处省份将养殖区域分为陕西、甘肃、宁夏,其回归结果详见表 10。回归结果表明,对于陕西的养殖户,市场收益对其规范用药产生负向显著影响,而

市场信任对其规范用药产生正向显著影响。这说明陕西的养殖户主要通过过量用药来获取经济收益,随着经济收益的增加反而刺激养殖户更加过量用药。由此可见,要加强对陕西养殖户的监管和控制。对于宁夏的养殖户,市场信任对其规范用药产生正向显著影响,这说明宁夏的养殖户相信优质优价的市场,认为规范用药生产的畜产品可以获得更多收益。而对于甘肃的养殖户,市场收益和市场信任对其规范用药行为的影响均没有通过显著性检验。

3.4.2 规模异质性分析 为探究不同养殖规模下市场激励对养殖户规范用药行为的影响,本文借鉴已有研究并结合调研的实际情况^[36],将养殖户分为四种类型:散养户(肉羊养殖 1~49 只),小规模养殖户(肉羊养殖 50~99 只),中规模养殖户(肉羊养殖 100~499 只),大规模养殖户(肉羊养殖 500 只及以上),回归结果详见表 11。回归结果显示,随着养殖规模的增大,市场收益对养殖户规范用药行为的影响从负向显著变为了正向影响,这表明,随着养殖规模的增加,规范化用药所带来的成本降低、市场竞争力增加等效益逐渐超过了由过量用药带来的短期收益。在散养户、小规模养殖户和中规模养殖户的情境下,市场信任对养殖户规范用药均产生正向显著影响,但需要注意的是,在大规模养殖情境下,市场信任对养殖户规范用药产生正向影响,但是没有通过显著性检验,这可能是由于分析所用的大规模

表 10 区域异质性分析

Table 10 Regional heterogeneity analysis

变量	陕西	甘肃	宁夏
市场收益	-0.101** (0.051)	0.045 (0.083)	0.076 (0.085)
市场信任	0.625*** (0.203)	-0.114 (0.279)	0.888*** (0.214)
控制变量	已控制	已控制	已控制
样本量	376	421	397
Wald chi ²	27.98	57.28	33.65
P 值	0.009	0.000	0.001
Pseudo R ²	0.123	0.212	0.132

注:***、** 分别表示在 1%、5% 水平上显著。

表 11 规模异质性分析

Table 11 Size heterogeneity analysis

变量	散养户	小规模养殖户	中规模养殖户	大规模养殖户
市场收益	-0.132* (0.068)	-0.084 (0.099)	0.068 (0.079)	0.373 (0.297)
市场信任	0.378* (0.224)	0.790*** (0.284)	0.806*** (0.228)	0.329 (0.428)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
样本量	408	261	350	175
Wald chi ²	25.26	25.06	26.82	32.99
P 值	0.021	0.023	0.013	0.002
Pseudo R ²	0.133	0.144	0.131	0.200

注:***、* 分别表示在 1%、10% 水平上显著。

养殖户较少导致的。

4 结论与启示

4.1 结论

养殖户的规范用药行为对促进养殖业高质量发展、保证食品安全等具有重大意义。本文利用黄河流域西部省份3省6县1194户肉羊养殖户的实地调查数据，探究市场激励对养殖户规范用药行为的影响，并引入政府规制作为调节变量，进一步分析市场激励与政府规制之间的相互作用。结果表明：

1) 市场收益没有对养殖户规范用药行为产生显著影响，但是在约束型政府规制、引导型政府规制和激励型政府规制的调节作用下，市场收益能够显著促进养殖户规范使用兽药。

2) 市场信任显著正向影响养殖户规范用药行为，这表明养殖户越信任市场越倾向于规范用药，在引导型政府规制调节作用下，市场信任对养殖户规范用药行为的影响能够显著增强。

3) 年龄、养殖规模和社会网络对养殖户规范用药行为产生负向显著影响，养殖年限正向显著影响养殖户规范用药行为。

4) 市场收益和市场信任对养殖户规范用药行为的影响因养殖区域和养殖规模的不同而有所差异。

4.2 研究启示

本文的研究结论可为促进养殖户规范用药，推进养殖业高质量发展提供以下几点启示：

1) 在市场收益对养殖户规范使用兽药行为影响不显著的情况下，政府可以采取引导型政府规制措施，通过制定相关政策和法规，提供兽药使用的指导和培训，促进养殖户规范使用兽药，提高市场收益对养殖户规范用药行为的影响，增加养殖户遵循规范的动力。

2) 政府可以通过建立健全的质量标准、加强监管执法和信息公开等措施改善市场监管和质量认证机制，提高养殖产品的质量和信誉，从而增强养殖户对市场的信任。

3) 政府要重点关注高龄养殖户和大规模养殖户的培训和指导，通过提供相关知识和技术支持，帮助其理解和认识规范使用兽药的重要性，提高其规范用药行为水平。

4) 要加强社会网络中有关兽药使用的信息传播和教育，通过开展宣传活动、组织培训课程和建立养殖社群交流平台等方式，提高养殖户对规范用药的认知和理解，改变不规范用药的观念和行为。

5) 应当根据养殖区域和养殖规模的不同，根

据实际情况对不同区域和不同养殖规模的养殖户制定差异化规制政策，精准施策，提升养殖户规范化用药水平。

参考文献：

- [1] Roskam J L, Oude Lansink A G J M, Saatkamp H W. The relation between technical farm performance and antimicrobial use of broiler farms[J]. *Poultry Science*, 2020, 99(3): 1349-1356.
- [2] Yu Z Q, Song J K, Zhang H J, et al. Molecular characterization of *Theileria* spp. in goats from Shaanxi Province, Northwestern China[J]. *Journal of Parasitology*, 2018, 104(6): 726-731.
- [3] 黄炜虹, 齐振宏, 郭兰娅, 等. 农户从事生态循环农业意愿与行为的决定: 市场收益还是政策激励?[J]. *中国人口·资源与环境*, 2017, 27(8): 69-77.
Huang W H, Qi Z H, Wu L Y et al. Determinants of farmers' willingness and behavior to engage in ecological circular agriculture: Market returns or policy incentives?[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2017, 27(8): 69-77.
- [4] 黄季焜, Scott Rozelle. 技术进步和农业生产发展的原动力——水稻生产力增长的分析[J]. *农业技术经济*, 1993(6): 21-29.
Huang J K, Rozelle S. The motive force of technological progress and agricultural production development: Analysis on the growth of rice productivity[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 1993(6): 21-29.
- [5] 虞洪. 低碳农业的利益驱动机制[J]. *农村经济*, 2012(6): 33-36.
Yu H. Interest-driven mechanism of low-carbon agriculture[J]. *Rural Economy*, 2012(6): 33-36.
- [6] 耿宇宁, 郑少锋, 陆迁. 经济激励、社会网络对农户绿色防控技术采纳行为的影响——来自陕西猕猴桃主产区的证据[J]. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2017(6): 59-69, 150.
Geng Y N, Zheng S F, Lu Q. Impact of economic incentives and social networks on farmers' adoption of integrated pest management technology: Evidence from the kiwifruit main production areas of Shaanxi Province[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2017(6): 59-69, 150.
- [7] 贺梅英, 庄丽娟. 市场需求对农户技术采用行为的诱导: 来自荔枝主产区的证据[J]. *中国农村经济*, 2014(2): 33-41.
He M Y, Zhuang L J. Market demand induces farmers' technology adoption behavior: Evidence from main litchi producing areas[J]. *Chinese Rural Economy*, 2014(2): 33-41.
- [8] 黄炎忠, 罗小锋, 唐林, 等. 市场信任对农户生物农药施用行为的影响——基于制度环境的调节效应分析[J]. *长江流域资源与环境*, 2020, 29(11): 2488-2497.
Huang Y Z, Luo X F, Tang L, et al. Influence of market trust on farmers' application behavior of biological pesticides: Regulatory effect analysis based on institutional environment[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2020, 29(11): 2488-2497.
- [9] Brown W W, Santoni G J. Economic competition and political competition: A comment[J]. *Public Choice*, 1980, 35(1): 27-36.
- [10] 吴林海, 裘光倩, 许国艳, 等. 病死猪无害化处理政策对生猪养殖户行为的影响效应[J]. *中国农村经济*, 2017(2): 56-69.
Wu L H, Qiu G Q, Xu G Y, et al. The effects of non-harmful livestock disposal policies on the behavior of pig farms[J]. *Chinese Rural Economy*, 2017(2): 56-69.
- [11] 司瑞石, 陆迁, 张淑霞. 畜禽养殖废弃物处理技术供给模式

- 创新研究——以病死猪无害化处理技术为例[J]. 农村经济, 2019(2): 117-122.
- Si R S, Lu Q, Zhang S X. Study on the innovation of supply mode of livestock and poultry waste treatment technology: Taking the harmless treatment technology of dead pigs as an example[J]. Rural Economy, 2019(2): 117-122.
- [12] 赵佳佳, 刘灵芝. 环境规制对不同组织形式养殖户环境友好行为的影响研究——基于肉鸭养殖户粪污资源化处理行为[J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(11): 28-38.
- Zhao J J, Liu L Z. Research on the impact of environmental regulations on the environmentally friendly behavior of farmers in different organizational forms: Based on meat duck manure resource treatment behavior of farmers[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2022, 43(11): 28-38.
- [13] Kim D P, Saegerman C, Douny C, et al. First survey on the use of antibiotics in pig and poultry production in the Red River Delta region of Vietnam[J]. Food and Public Health, 2013, 3(5): 247-256.
- [14] Kramer T, Jansen L E, Lipman L J A, et al. Farmers' knowledge and expectations of antimicrobial use and resistance are strongly related to usage in Dutch livestock sectors[J]. Preventive Veterinary Medicine, 2017, 147:142-148.
- [15] 谢芳宇, 刘灵芝, 赵佳佳. 环境规制对肉鸭养殖生态效率的影响研究——兼论绿色认知的中介作用[J]. 中国农业资源与区划, 2023, 44(8): 179-188.
- Xie F Y, Liu L Z, Zhao J J. Influence of environmental regulation on the ecological efficiency of meat duck breeding: Considering the mediating role of green cognition[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2023, 44(8): 179-188.
- [16] 翁凌云, 王克, 朱增勇, 等. 市场风险、价格预期与能繁母猪养殖行为[J]. 农业技术经济, 2020(6): 30-43.
- Weng L Y, Wang K, Zhu Z Y, et al. Market risk, price expectation and farmers' behavior of feeding sows[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2020(6): 30-43.
- [17] 罗岚, 刘杨诚, 马松, 等. 政府规制、市场收益激励与果农采纳绿色生产技术[J]. 科技管理研究, 2021, 41(15): 178-183.
- Luo L, Liu Y C, Ma S, et al. Government regulations, market revenue incentives and farmers' adoption of green production technology[J]. Science and Technology Management Research, 2021, 41(15): 178-183.
- [18] 陶善信, 周应恒. 食品安全的信任机制研究[J]. 农业经济问题, 2012, 33(10): 93-99.
- Tao S X, Zhou Y H. Research on the trust mechanism of food safety[J]. Issues in Agricultural Economy, 2012, 33(10): 93-99.
- [19] Kuminoff N V, Wossink A. Why isn't more US farmland organic?[J]. Journal of Agricultural Economics, 2010, 61(2): 240-258.
- [20] 黄炎忠, 罗小锋, 李容容, 等. 农户认知、外部环境与绿色农业生产意愿——基于湖北省 632 个农户调研数据[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(3): 680-687.
- Huang Y Z, Luo X F, Li R R, et al. Farmer cognition, external environment and willingness of green agriculture production: Based on the survey data of 632 farmers in Hubei Province[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2018, 27(3): 680-687.
- [21] 黄季焜. 农业供给侧结构性改革的关键问题: 政府职能和市场作用[J]. 中国农村经济, 2018(2): 2-14.
- Huang J K. Key issues on supply-side structural reform in agriculture: Government functions and market roles[J]. Chinese Rural Economy, 2018(2): 2-14.
- [22] Codron J M, Adanacioğlu H, Aubert M, et al. The role of market forces and food safety institutions in the adoption of sustainable farming practices: The case of the fresh tomato export sector in Morocco and Turkey[J]. Food Policy, 2014, 49: 268-280.
- [23] Jacquet F, Butault J P, Guichard L. An economic analysis of the possibility of reducing pesticides in French field crops[J]. Ecological Economics, 2011, 70(9): 1638-1648.
- [24] 米建伟, 黄季焜, 陈瑞剑, 等. 风险规避与中国棉农的农药施用行为[J]. 中国农村经济, 2012(7): 60-71, 83.
- Mi J W, Huang J K, Chen R J, et al. Risk avoidance and pesticide application behavior of cotton farmers in China[J]. Chinese Rural Economy, 2012(7): 60-71, 83.
- [25] 李红艳, 王菲, 赵震. 黄河流域农业全要素生产率测度与时空演变特征分析[J]. 统计与决策, 2022, 38(23): 74-79.
- Li H Y, Wang F, Zhao Z. Measurement of agricultural total factor productivity and analysis of its temporal and spatial evolution characteristics in the Yellow River Basin[J]. Statistics & Decision, 2022, 38(23): 74-79.
- [26] 王芸娟, 马骥. 市场激励缘何提升养殖户质量控制水平: 基于收益和风险视角[J]. 农村经济, 2020(4): 107-115.
- Wang Y J, Ma J. Why market incentives improve the level of quality control of farmers: From the perspective of returns and risks[J]. Rural Economy, 2020(4): 107-115.
- [27] 李芬妮, 张俊飏, 何可. 非正式制度、环境规制对农户绿色生产行为的影响——基于湖北 1105 份农户调查数据[J]. 资源科学, 2019, 41(7): 1227-1239.
- Li F N, Zhang J B, He K. Impact of informal institutions and environmental regulations on farmers' green production behavior: Based on survey data of 1105 households in Hubei Province[J]. Resources Science, 2019, 41(7): 1227-1239.
- [28] 刘琼, 肖海峰. 环境友好型技术培训促进养殖户绿色生产率提高了吗? ——基于 11 省(区)614 个养殖户的调研[J]. 农村经济, 2022(4): 52-62.
- Liu Q, Xiao H F. Has the environment friendly technical training improved green productivity of farmers?[J]. Rural Economy, 2022(4): 52-62.
- [29] 于艳丽, 李桦, 薛彩霞. 政府规制与社区治理对茶农减量施肥行为的影响[J]. 资源科学, 2019, 41(12): 2227-2236.
- Yu Y L, Li H, Xue C X. Influence of government regulation and community governance on tea farmers' behavior of reducing pesticide use[J]. Resources Science, 2019, 41(12): 2227-2236.
- [30] 于婷, 于法稳. 环境规制政策情境下畜禽养殖废弃物资源化利用认知对养殖户参与意愿的影响分析[J]. 中国农村经济, 2019(8): 91-108.
- Yu T, Yu F W. The impact of cognition of livestock waste resource utilization on farmers' participation willingness in the context of environmental regulation policy[J]. Chinese Rural Economy, 2019(8): 91-108.
- [31] 王建华, 钭露露, 王缘. 环境规制政策情境下农业市场化对畜禽养殖废弃物资源化处理行为的影响分析[J]. 中国农村经济,

- 2022(1): 93-111.
Wang J H, Tou L L, Wang Y. The impact of agricultural marketization on livestock waste resource utilization in the context of environmental regulation policy[J]. Chinese Rural Economy, 2022(1): 93-111.
- [32] 张郁, 江易华. 环境规制政策情境下环境风险感知对养猪户环境行为影响——基于湖北省280户规模养殖户的调查[J]. 农业技术经济, 2016(11): 76-86.
Zhang Y, Jiang Y H. Influence of environmental risk perception on pig farmers' environmental behavior in the context of environmental regulation policy: Based on the survey of 280 large-scale farmers in Hubei Province[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2016(11): 76-86.
- [33] 苏岚岚, 何学松, 孔荣. 金融知识对农民农地流转行为的影响——基于农地确权颁证调节效应的分析[J]. 中国农村经济, 2018(8): 17-31.
Su L L, He X S, Kong R. The impacts of financial literacy on farmers' behavior of farmland transfer: An analysis based on the regulatory role of farmland certification[J]. Chinese Rural Economy, 2018(8): 17-31.
- [34] 何可, 张俊飏, 张露, 等. 人际信任、制度信任与农民环境治理参与意愿——以农业废弃物资源化为例[J]. 管理世界, 2015(5): 75-88.
He K, Zhang J B, Zhang L, et al. Interpersonal trust, institutional trust and farmers' willingness to participate in environmental governance: A case study of agricultural waste recycling[J]. Journal of Management World, 2015(5): 75-88.
- [35] 张爽, 陆铭, 章元. 社会资本的作用随市场化进程减弱还是加强? ——来自中国农村贫困的实证研究[J]. 经济学(季刊), 2007, 6(2): 539-560.
Zhang S, Lu M, Zhang Y. Does the strength of social capital on poverty reduction fall or rise during marketization? Evidence from rural China[J]. China Economic Quarterly, 2007, 6(2): 539-560.
- [36] 赵浣玢, 王韞, 张仕超, 等. 禁养背景下江津区畜禽养殖变化及其效益评价——基于江津区养殖大户的调查[J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(2): 55-66.
Zhao H D, Wang Y, Zhang S C, et al. Changes and benefit evaluation of livestock and poultry breeding in Jiangjin district under the background of prohibition of breeding: Based on the investigation of large farmers in jjiangjin district[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2022, 43(2): 55-66.

(责任编辑: 王育花)