

doi:10.11733/j.issn.1007-0435.2018.05.016

# 违规放牧行为的博弈分析及对策研究

唐 毅\*, 刘明宇

(辽宁大学生命科学院, 辽宁 沈阳 110036)

**摘要:**中国超过 1/3 的天然草地处于退化、沙化状态。退牧还草政策是应对草地退化的重要措施。退牧还草政策实施过程中常有违规放牧现象。本文采用博弈论方法,分析牧户和政府双方的策略集合,得出最优策略,并进行模拟计算。结果表明:提高违规放牧被检查到的概率,降低检查成本和增加罚款金额等措施,可促使牧户减少违规放牧行为。据此,我们提出减少或者杜绝违规放牧行为的措施主要包括:规划安置点将牧户由分散居住转为集中居住;违规放牧行为的检查工作由社会招聘监察人员和牧户监督员承担;划定管护责任区域,由常驻人员进行管护区域内的违规放牧检查工作;根据各地具体情况,设置合理罚款金额。本研究可为制定遏制违规放牧的对策提供依据,促进草原地区人口、资源和环境的协调发展。

**关键词:** 博弈论;放牧;退牧还草

中图分类号:F307

文献标识码:A

文章编号:1007-0435(2018)05-1146-04

## The Game Analysis of Illegal Grazing and Its Corresponding Countermeasures

TANG Yi\*, LIU Ming-yu

(School of life science, Liaoning University, Shenyang, Liaoning Province 110036, China)

**Abstract:** More than 1/3 of natural grassland in China is degradation. The policy of returning grazing land to grassland is an important way to combat with grassland degradation. However, returning grazing land to grassland also leads to illegal grazing. The game theory was applied here to analyze the strategies of players, i. e. government and herdsman household. We explored the optimal strategies and simulated them. The results showed that: there were several ways to restrain the illegal grazing, including increasing the probability of illegal grazing detected, reducing inspection costs, and increasing the amount of fines. It is suggested that living patterns of herdsman households should be changed from scattered to centralized; the person, who carries out the inspection of illegal grazing behavior, could be recruited widely in society; the supervised regions should be divided clearly and normally inspected by resident staffs; and the amount of the fine should be determined according to special conditions. This study is helpful for drawing up the countermeasures of illegal grazing behavior and for promoting the coordinated development of population, resources and environment.

**Key words:** Game theory; Grazing; Returning grazing land to grassland

天然草地的退化、沙化是我国面临的重要生态问题<sup>[1-5]</sup>。过度放牧造成的草地超载是草地退化的重要驱动因素之一<sup>[1]</sup>。退牧还草政策是我国为应对草地退化问题而采取的重大举措。该政策是投资大、政策性强、群众参与度高的生态补偿项目<sup>[6]</sup>。退牧还草政策实施后,草地质量有所提高,环境质量得以改善<sup>[7]</sup>。退牧还草政策在实施过程中受到众多因素影响,其中违规放牧对退牧还草政策有效性影响较大。违规放牧现象

在新疆、内蒙古、宁夏、陕西等多地均有出现<sup>[8-11]</sup>,违规放牧行为如不能得到制止,可能会引起更大范围的效仿,降低退牧还草政策的实施效果。因此有必要对违规放牧现象深入研究,分析该行为产生的原因,提出相应对策,这对保护中国草地资源,提高环境质量,促进人口、资源、环境协同发展均有重要意义。

我国的草原管理政策处于不断调整、完善的过程中。自 20 世纪 80 年代开始试点施行草地承包政

收稿日期:2018-01-29;修回日期:2018-08-31

基金项目:国家自然科学基金项目“沙丘植被斑块网络及其对榆树疏林天然更新的调控”(31870709);辽宁省社科规划基金项目“辽宁省禁牧休牧制度实施与政策调控研究”(L17BGL009)资助

作者简介:唐毅(1982-),男,山东枣庄人,博士,副教授,主要从事生态统计与模型模拟研究,E-mail:tangyi@lnu.edu.cn

策,90年代全面实行三包政策,明确草原的产权和使用权。2000年,提出还草后围栏封育,为地方禁牧提供了依据<sup>[9]</sup>。2002年,对严重退化、沙化、盐碱化的草原和生态脆弱区的草原实行禁牧休牧制度。禁牧是对草原实行一年以上禁止放牧利用的措施,休牧是对草原施行短期禁止放牧利用的措施。2003年,启动退牧还草工程,通过禁牧、休牧、轮牧措施,遏制草地退化、沙化,恢复草地功能。

违规放牧行为与退牧还草政策实施效果有关。退牧还草政策在逆转沙漠化过程、提高生物多样性、改善土壤质量、减少风沙活动、提高植被盖度等方面效果显著<sup>[12-14]</sup>,但对提高农户收入、改善生活水平的效果有待深入评估。有研究指出,退牧还草政策提高牧户养殖成本,增加老年、妇女与受教育程度低等人群的生存风险<sup>[15-16]</sup>。生存压力大、经济收益低易导致违规放牧行为<sup>[17-18]</sup>。过大的生存压力使得某些地区的违规放牧行为比较严重,如李克昌等<sup>[19]</sup>调查发现,61%的被调查牧户存在违规放牧行为。

违规放牧行为的解决最终需要落实到牧户行为。牧户对退牧还草政策的支持态度和受偿意愿与其收入水平和草地面积存在正相关关系<sup>[20]</sup>。完全依靠政府监管易导致政策的不可持续<sup>[21]</sup>,因此需要将政府与牧户纳入统一框架。博弈论为分析两者行为提供理论框架。博弈论方法将政府和牧户看成利益主体,以各自利益最大化为目标展开博弈。已有研究构建中央、地方政府和牧户三方利益体的博弈策略分析各方行为<sup>[22-23]</sup>,或从帕累托改进角度研究政府和牧户的博弈决策<sup>[24]</sup>。

本研究利用博弈论方法,从减少违规放牧行为措施及其效果的角度入手,分析政府与牧户行为,提出了可减少违规放牧行为的对策,有助于保障退牧还草政策顺利实施。

## 1 材料与方法

政府和牧户作为博弈双方,在各自策略集内选择策略,以求自身利益最大化<sup>[25]</sup>。政府策略有两种,即检查违规放牧行为、不检查违规放牧行为(表1中简略为检查、不检查)。牧户策略也有两种,即违规放牧、不违规放牧(表1中简略为放牧、不放牧)。在双方博弈过程中,政府与牧户行为策略相互影响,策略选择与自身选择、对方选择有关,其支付效用见表1。政府检查成本为 $a$ ,若检查抓获违规放牧,可获得罚款为 $b$ ,牧户违规放牧收益为 $c$ ,政府因违规放牧行为

损失为 $d$ ,牧户放牧被检查到的概率为 $p$ 。

表 1 政府和牧户的支付效用矩阵

Table 1 The matrix of government and herdsman households payoffs

		households payoffs	
牧户 Herdsman	政府 Government	放牧 Grazing	不放牧 No grazing
检查 Inspection		$pb-a-d, c-pb$	$-a, 0$
不检查 No inspection		$-d, c$	$0, 0$

当 $pb-a < 0$ 时,存在稳定策略,即政府、牧户的策略分别为不检查、放牧,他们的收益为 $(-d, c)$ 。当 $pb-a \geq 0$ 且 $pb-c \leq 0$ 时,存在稳定策略,即政府、牧户的策略分别为检查、放牧,他们的收益为 $(pb-a-d, c-pb)$ 。当 $pb-a \geq 0$ 且 $pb-c \geq 0$ ,不存在稳定的纯策略。根据纳什均衡原理,政府和牧户存在稳定的混合策略。政府检查,不检查策略的概率为 $x, 1-x$ ,牧户违规放牧、不放牧策略的概率为 $y, 1-y$ 。

政府收益 $G(x)$ 有:

$$G(x) = xy(pb - a - d) - ax(1 - y) - dy(1 - x) \quad (1)$$

牧户收益 $g(y)$ 有:

$$g(y) = xy(c - pb) + cy(1 - x) \quad (2)$$

政府收益和牧户收益最大值满足,

$G(x)$ 对 $x$ 的偏导数为0, $g(y)$ 对 $y$ 的偏导数为0。

即:

$$x = c/pb \quad (3)$$

$$y = a/pb \quad (4)$$

将(3)、(4)代入(1)、(2)得到

$$G(x) = -ad/pb$$

$$g(y) = 0$$

## 2 结果与分析

根据以上研究方法,政府和牧户收益与 $p, b, a, c$ 有关。分析每个参数对政府、牧户收益影响时,暂时固定其他参数。据盐池县调查结果<sup>[26]</sup>,23.23%违规放牧的牧户从未被抓过,故放牧被检查到的概率 $p$ 取值77%。政府检查成本为 $a$ ,该成本主要考虑人员工资与交通费用。2016年西部省份城镇单位就业人员年工资中位数为63739元。结合在内蒙古等地调研结果,本研究中检查成本 $a$ 取值为每次200元。一旦违规放牧被抓到,将会受到罚款的处罚。罚款金额与方式各地不一,有地区按被抓住次数罚款,有地区按

违规放牧牲畜数量罚款。本研究中简化处理,检查抓获违规放牧罚款  $b$  取值每次 500 元。违规放牧收益在本研究中仅考虑节省饲料价值,不考虑增加围栏等设施与人工管护费用。按草地产干草  $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,干草价格  $1 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,草地产值约为  $150 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,故违规放牧收益  $c$  取值 150。政府因违规放牧行为损失  $d$  主要为草地生态服务价值的损失。据谢高地等<sup>[27]</sup>的研究,温性草甸草原生态服务价值  $302.2 \text{ 美元} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,约为  $138 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,故政府因违规放牧行为损失  $d$  取值 138。必须指出,以上取值为现实的简化处理,现实中以上参数在不同时间、地点有差异,存在一定范围波动。

探讨放牧被检查到的概率对政府与牧户收益的影响。令  $a=200, d=138, b=500, c=150$ ,得到图 1。图 1 表明,放牧被检查的概率小于 40% 时,政府和牧户收益分别为 -138、150,放牧被检查的概率高于 40% 时,牧户收益为 0,政府收益逐渐增加(实际为损失逐渐减少)。这意味着违规放牧行为被检查到的概率增加,可在减少违规放牧行为发生的同时,提高政府收益。

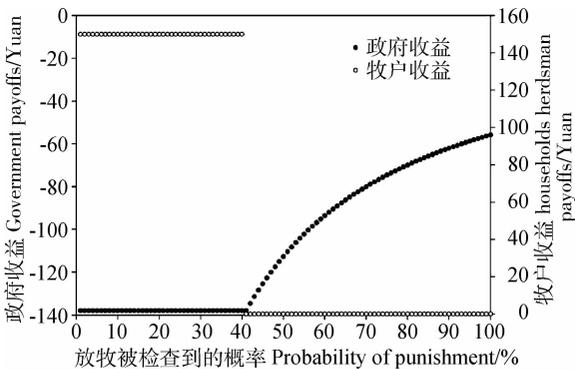


图 1 违规放牧被检查到的概率对政府收益、牧户收益的影响

Fig. 1 Effects of probability of punishment on government and herdsman households payoffs

探讨检查成本变化对政府与牧户收益的影响。令  $d=138, b=500, c=150, p=0.77$ ,得到图 2。图 2 表明,检查成本在 0~391 元间,随检查成本增加,政府收益逐渐减少,牧户收益保持在 0;检查成本高于 391 元,政府和牧户收益分别为 -138,150。由此可见,降低检查成本,有助于促使牧户减少违规放牧行为,同时可提高政府收益。

探讨罚款金额对政府与牧户收益的影响。令  $a=200, d=138, p=0.77, c=150$ ,得到图 3。图 3 表明,罚款金额在 0~251 元之间,政府和牧户收益分别为 -138,150;罚款金额高于 251 元时,政府收益逐渐增加,

牧户收益保持在 0。这表明,罚款金额的增加可促使牧户减少或者停止违规放牧行为,同时提高政府收益。

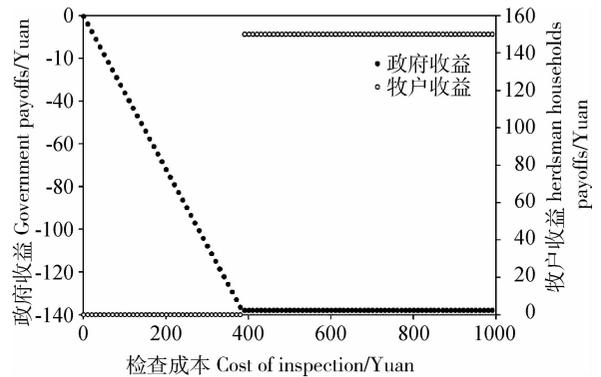


图 2 违规放牧检查成本变化对政府收益、牧户收益的影响

Fig. 2 Changes in the cost of the inspection on government and herdsman households payoffs

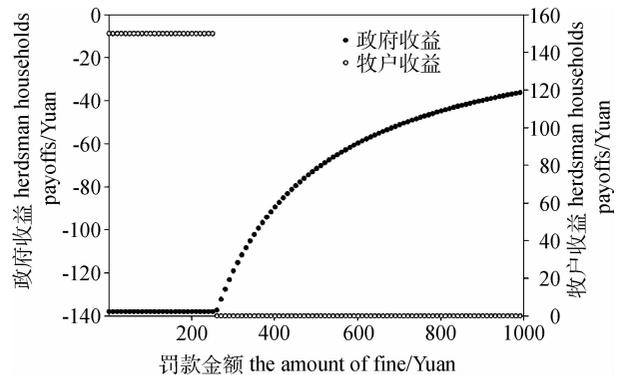


图 3 违规放牧罚款金额变化对政府收益、牧户收益的影响

Fig. 3 Changes in the amount of the fine on government and herdsman households payoffs

### 3 讨论与结论

违规放牧是退牧还草政策实施以后出现的新情况、新问题,这个问题尚无成熟的解决方案。本文构建了政府与牧户双方的博弈论框架,从减少违规放牧行为措施入手,分析其对减少违规放牧行为的效果,结果发现提高违规放牧被检查到的概率,降低检查成本和增加罚款金额等措施可促使牧户减少违规放牧行为。这些措施需要根据实际情况细化执行方案。

提高违规放牧被检查到的概率是有效减少违规放牧行为的手段,执行过程中,可能存在不利因素。第一,执行退牧还草政策的很多地区,地域广阔、人口相对稀少,给检查违规放牧行为带来一定困难。第二,违规放牧行为的检查和监督主要依靠基层地

方政府、草原监理部门。这些部门的人手不足是制约违规放牧行为被发现和处罚的重要因素。提高违规放牧被检查到的概率要从缩小监管范围、增加执法检查人员等方面入手。缩小监管范围可考虑规划安置点将牧户由原来的分散居住转为集中居住。增加检查人员可考虑从二方面着手。其一,采取社会招聘的方式补充人员;其二,选择对退牧还草政策较理解和支持的牧户,发展牧户监督员。

降低检查成本可有效减少违规放牧行为。该政策措施中可考虑节省人工成本、降低交通费用。节省人工成本可以考虑从乡镇级政府内抽调人手组成管护队,对属地内的违规放牧行为进行检查。降低交通费用可划定管护责任区域,使用常驻管护区域的人员开展违规放牧行为检查工作。

在一定金额范围内增加罚款金额是减少违规放牧行为的有效手段。过低的罚款金额对违规放牧行为起不到惩罚效果。罚款金额适度可以减少违规放牧行为的发生,在适度的罚款金额基础上,增加罚款金额对违规放牧行为几乎没有效果。因此,应根据各地具体情况,设置合理的罚款金额,避免“一刀切”式的政策。

综上,为减少或者杜绝违规放牧行为,可通过规划安置点将牧户由分散居住转为集中居住,并划定管护责任区域,由常驻人员负责管护区域内的违规放牧检查,由社会招聘的监察人员和牧户监督员流动检查违规放牧行为。对发现的违规放牧行为,确定合理的罚款金额区间。

但也必须注意,违规放牧行为的产生有其内在原因。这些原因包括退牧还草补偿标准较低、补偿不到位,养殖方式的转变导致养殖成本增加,退牧还草后劳动力转移困难、牧户收入减少、生活水平下降等。我们所提的措施可在一定程度上缓解违规放牧行为的发生。要想从根本上杜绝违规放牧行为,必须从顶层设计入手,中央政府、地方政府、社会力量、牧户等多方共同努力。

## 参考文献

- [1] 鲁春霞,谢高地,成升魁,等. 中国草地资源利用:生产功能与生态功能的冲突与协调[J]. 自然资源学报,2009,24(10):1685-1696
- [2] 高雅,林慧龙. 草业经济在国民经济中的地位、现状及其发展建议[J]. 草业学报,2015,24(1):141-157
- [3] 王琦,师尚礼,曹文侠. 当前国际草田耕作面临的威胁及采取对策[J]. 草地学报,2017,25(1):26-31
- [4] 周道玮,钟荣珍,孙海霞,等. 草地畜牧业系统:要素、结构和功能[J]. 草地学报,2013,21(2):207-213
- [5] 李凌浩,王堃,斯琴毕力格. 新时期我国草地环境科学发展战略的思考[J]. 草地学报,2012,20(2):199-206
- [6] 陈勇,王涛,周立华,等. 禁牧政策下农户违规放牧行为研究[J]. 干旱区资源与环境,2014,28(10):31-36
- [7] 王欧. 退牧还草地区生态补偿机制研究[J]. 中国人口. 资源与环境,2006,16(4):33-38
- [8] 杨瑞玲,齐顾波,左停. 后禁牧时期农牧交错带草场利用和管理的探索—基于对宁夏盐池县开牧试验的实地调研[J]. 中国人口. 资源与环境,2014,24(1):118-125
- [9] 宋乃平,张凤荣,李保国,等. 禁牧政策及其效应解析[J]. 自然资源学报,2004,19(3):316-323
- [10] 海力且木·斯依提,朱美玲,蒋志清. 草地禁牧政策实施中存在的问题与对策建议—以新疆为例[J]. 农业经济问题,2012(3):105-109
- [11] 李军,沈政. 封山禁牧背景下农户舍饲选择意愿及其影响因素分析—以陕西省榆林市农户为例[J]. 中国农村经济,2013(9):78-86
- [12] 周立华,朱艳玲,黄玉邦. 禁牧政策对北方农牧交错区草地沙漠化逆转过程影响的定量评价[J]. 中国沙漠,2012,32(2):308-313
- [13] 李金花,李镇清,任继周. 放牧对草原植物的影响[J]. 草业学报,2002,11(1):4-11
- [14] 苗仁辉,蒋德明,王永翠. 科尔沁沙质草地封育过程中的植被变化及其机制[J]. 干旱区研究,2013,30(2):264-270
- [15] 路慧玲,周立华,陈勇,等. 禁牧政策下宁夏盐池县农户适应策略及其影响因素[J]. 生态学报,2016,36(17):5601-5610
- [16] 赵玉洁,张宇清,吴斌,等. 农牧民对禁牧政策的意愿及其影响因素分析[J]. 水土保持通报,2012,32(4):307-311
- [17] 齐顾波,胡新萍. 草场禁牧政策下的农民放牧行为研究—以宁夏盐池县的调查为例[J]. 中国农业大学学报(社会科学版),2006(2):12-16
- [18] 宁宝英,何元庆. 农户过度放牧行为产生原因分析来自黑河流域肃南县的农户调查[J]. 经济地理,2006,26(1):128-132
- [19] 李克昌,王顺霞,栗贵生. 宁夏农牧民对草原封育禁牧政策的认知与响应[J]. 草原与草坪,2009(2):68-72
- [20] 杨光梅,李文华,刘璐,等. 基于CVM方法分析牧民对禁牧政策的受偿意愿—以锡林郭勒草原为例[J]. 生态环境学报,2006,15(4):747-751
- [21] 柴浩放,李青夏,傅荣,等. 禁牧政策僵局的演化及政策暗示:基于宁夏盐池农村观察[J]. 农业经济问题,2009,30(1):93-98
- [22] 魏建洲,刘彦平,张锋,等. 生态建设工程中利益主体间的博弈模型—以政府主导的退耕还林还草工程为例[J]. 中国沙漠,2016,36(3):836-841
- [23] 魏建洲,刘彦平. 退牧还草博弈分析[J]. 中国草地学报,2015,37(1):1-6
- [24] 李艳梅,杨涛,徐邓耀. 退牧还草的博弈分析[J]. 农业技术经济,2004(1):34-38
- [25] Gibbons R. 博弈论基础[M]. 北京:中国社会科学出版社,1999
- [26] 张建娥. 盐池草地禁牧期间农牧民违规放牧现象分析[J]. 草业科学,2008,25(8):144-147
- [27] 谢高地,张钺铨,鲁春霞,等. 中国自然草地生态系统服务价值[J]. 自然资源学报,2001,16(1):47-53