

吴 绒. 政府规制下的农产品绿色供应链管理决策[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(9): 459–462.

政府规制下的农产品绿色供应链管理决策

吴 绒

(哈尔滨商业大学管理学院, 黑龙江哈尔滨 150028)

摘要: 为了探讨政府规制下的农产品绿色供应链管理决策, 推动生态农业可持续发展, 构建了政府监督惩罚策略下的政企博弈模型, 分析了模型在纯策略和混合策略下的最优均衡决策结果, 确定了政府惩罚策略下政企采取的最优决策。研究表明: 纯策略下, 政府惩罚策略不能实现(监督、传统农产品)的最优均衡决策; 混合策略下, 政府监督概率增大, 企业假冒绿色农产品概率减小, 政府惩罚强度下降, 反之亦然。

关键词: 绿色供应链管理; 农产品安全; 规制; 博弈

中图分类号: F224.32; F304.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2014)09–0459–03

十八届三中全会首次将生态环境建设上升到国家制度层面, 给发展生态农业带来了新的契机。目前, 我国农产品供应链已经开始实施绿色化, 但开展的成效并不显著, 绿色农产品依然存在质量问题。究其原因, 由于我国的环保法规建设明显滞后于发达国家, 尽管制定了一些“绿色”政策, 但缺乏有效监督, 惩罚力度不够, 因此实施效果不理想。因此, 本研究考虑让政府介入农产品绿色供应链, 对农产品绿色供应链实行规制手段, 对提供假冒绿色农产品的企业进行惩罚, 以期保障消费者健康权益, 推动生态农业可持续发展。

目前, 国内外已有一些学者探讨了绿色供应链管理中的政府规制问题。Zhu 等利用因子分析识别出中国制造业实施 GSCM 的压力主要来源于政府规制、顾客强制性压力及同行业的竞争, 其中政府规制主要包括国家和地方环保、资源法规等^[1]; Hu 等以欧盟环保指令作为外部环境, 探寻实施绿色供应链管理的关键因素, 沿着 4 个维度(供应商绿色管理、产品回收、组织管理和生命周期管理)来提高产品的竞争力^[2–3]; Koh 等则将欧盟 WEEE 和 ROHS 环保指令嵌入绿色供应链模型中, 建立基于系统理论的概念型模型, 从而揭示供应链主体之间的合作收益是绿色供应链先行的关键因素, 也是绿色供应链管理战略决策视角的一种研究方法^[4]; Viswanathan 运用经济学原理解释了企业肆意排污的原因, 建立了排污管制的分析模型, 并依据该模型对政府的环保管制与企业的排污行为进行博弈^[5]; 朱庆华等分析了政府和核心企业在不同策略下各自的成本和收益, 考虑了政府的补贴和惩罚措施^[6]; Cheng 利用微分对策建立了环境规制下制造商的定价模型, 得出政府通过提高规制标准能引导制造商逐步提高产品回收再利用水平等结论^[7]; 李艳波等针对食品安全供应链管理中信息不对称问题, 研究了政府主管部门与食品企业之间在面对食品安全保护与监督方面存在的博弈关系^[8]; 张保银等设

计了政府与企业在信息不对称情况下的激励和监督模型, 分析了政府和企业逆向供应链管理背景下订立优化合约和政府选择可行有效的监督力度等问题^[9]。

基于上述相关研究, 本研究结合农产品的特性, 构建了政府监督惩罚策略下的政企博弈模型, 分析了纯策略下政府对假冒绿色农产品企业惩罚力度的影响因素, 研究了混合策略下政府的惩罚力度与政府监督概率、企业假冒绿色农产品概率的关系, 以期政府制定相应的制度决策来引导供应链上涉农企业采取与环境相容的行为, 制约假冒绿色农产品的生产行为提供依据。

1 问题描述与模型假设

借鉴文献[10]中提到的绿色供应链概念模型, 本研究考虑由生产系统、消费系统、环境系统和社会系统组成农产品绿色供应链, 供应链中主要的农产品可分为传统农产品和绿色农产品。生产系统中的供应商、生产商、加工商、销售商、回收商等 5 类企业统称为涉农企业, 环境系统和社会系统归类为政府。农产品绿色供应链结构模型如图 1 所示。假设政企双方具有完全信息, 即都知道对方的战略空间与支付效用, 在短期均衡中, 可以按照完全信息静态博弈处理。

在不改变问题本质的条件下, 对一些复杂的条件加以简化, 本研究对博弈模型作如下假设:

假设 1: 模型中包括政府和涉农企业两大利益主体(政府不区分中央政府和地方政府), 政府代表公众的利益。

假设 2: 供应链上各类涉农企业会根据整体的利益最大化进行交易决策, 可以将同一条供应链上的涉农企业统一为企业主体, 本研究讨论的对象是 1 个企业主体, 而非多个企业主体。

假设 3: 政府和涉农企业都是理性经济人, 政府追求最大的社会效益(包括环保、安全、节能等), 企业追求自身经济利益最大化, 企业认定自身被政府监督具有一定的概率, 因此为了降低成本、追求非法利润, 涉农企业可能提供传统农产品冒充绿色农产品。

假设 4: 为了防止企业用传统农产品冒充绿色农产品, 政府对以传统农产品冒充绿色农产品的企业进行惩罚, 惩罚力度为非法收入的 n 倍(惩罚均为现金的形式)。

收稿日期: 2014–04–23

基金项目: 国家社会科学基金(编号: 14BJY112); 黑龙江省教育厅科研项目(编号: 12541217); 哈尔滨商业大学青年教师人文社会科学基金(编号: HCUW2013014)。

作者简介: 吴 绒(1981–), 女, 江苏太仓人, 博士研究生, 讲师, 主要从事农产品绿色供应链研究。E-mail: wurong_jstc@163.com。

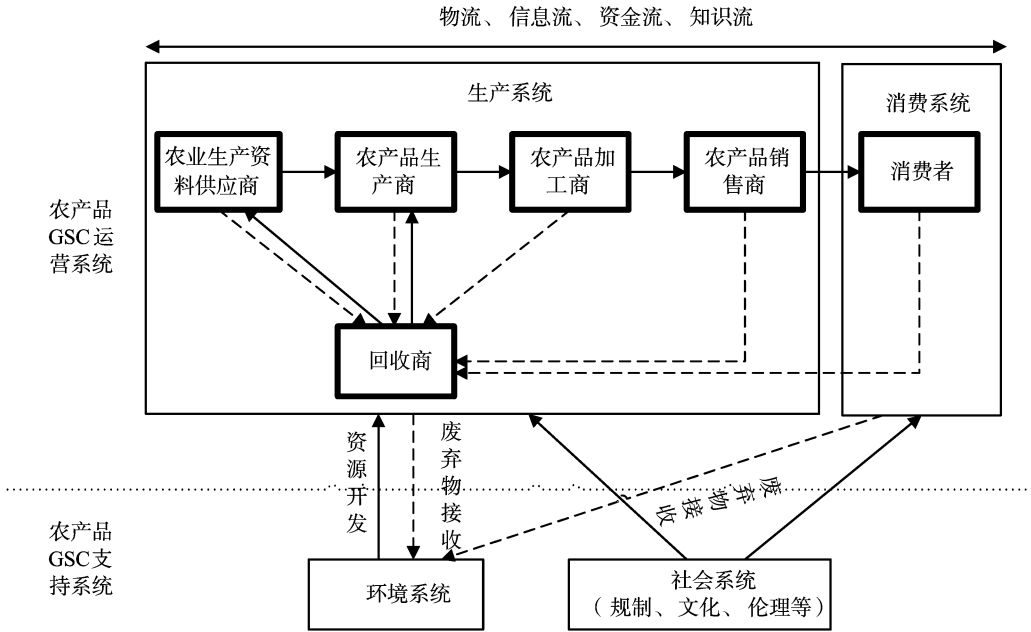


图1 农产品绿色供应链结构模型

假设 5:企业提供绿色农产品,政府会获得社会效用;企业不提供绿色农产品,政府要承担社会福利损失。

在模型假设的基础上,模型参数及其对应的定义见表 1。

表 1 博弈模型参数及其对应的定义

参数	定义
P_E	绿色农产品的单位平均价格
C_E'	传统农产品的单位平均成本
r	企业被政府监督的概率($0 \leq r \leq 1$)
L_G	政府承担“非绿色化”所造成的单位社会福利损失
P_E'	传统农产品的单位平均价格($P_E > P_E' > 0$)
C_G	政府实施监督时的单位检查成本
n	政府对假冒绿色农产品的惩罚系数($n > 0$)

2 模型构建与分析

2.1 博弈策略组合与收益矩阵

博弈双方为政府和提供传统农产品的企业,政府制定监督决策,可以监督企业(设企业被监督的概率为 r),也可以不监督企业;部分涉农企业在追逐经济效益的驱动下,会提供传统农产品来冒充绿色农产品,或者不冒充。基于上述假设和定义,政府与企业博弈的策略组合和收益情况见表 2。

表 2 政府与传统农产品企业博弈的收益矩阵

政府行为	传统农产品企业	
	假冒绿色农产品	传统农产品
监督	$-C_G - L_G + nr(P_E - P_E')$, $-nr(P_E - P_E') + (P_E - C_E')$	$-C_G - L_G, P_E' - C_E'$
不监督	$-L_G, P_E - C_E'$	$-L_G, P_E' - C_E'$

2.2 模型均衡分析

2.2.1 纯策略纳什均衡分析 本研究的目的是在政府监督下控制传统农产品企业提供假冒绿色农产品,因此考虑政府监督下企业假冒绿色农产品的收益小于传统农产品的收益。由表 2 所示, $-nr(P_E - P_E') + (P_E - C_E') < P_E' - C_E'$,即企业

假冒绿色农产品获得的收益小于提供传统农产品获得的收益,满足 $nr > 1$,此时企业会提供传统农产品而不会冒充绿色农产品。

在企业提供传统农产品的情况下, $-C_G - L_G < -L_G$,即政府监督的收益小于政府不监督的收益,此时政府会选择不监督。

在政府不监督的情况下, $P_E - C_E' > P_E' - C_E'$,即企业提供假冒绿色农产品的收益大于提供传统农产品的收益,此时企业会选择假冒绿色农产品。

企业假冒绿色农产品的情况分 2 种:

(1)若 $-C_G - L_G + nr(P_E - P_E') < -L_G$,即政府监督收益小于不监督收益,满足 $n < \frac{C_G}{r(P_E - P_E')}$,政府会选择不监督,此时,(不监督、假冒绿色农产品)为纳什均衡解。

(2)若 $-C_G - L_G + nr(P_E - P_E') > -L_G$,即政府监督收益大于不监督收益,满足 $n > \frac{C_G}{r(P_E - P_E')}$,政府会选择监督,此时,该模型处于一个循环而达不到稳定的状态,没有唯一的纳什均衡解,政府和农产品企业将会采用混合策略。

结果分析:(1)当 $n < \frac{C_G}{r(P_E - P_E')}$ 时,(不监督、假冒绿色农产品)为模型的纳什均衡,符合政府不监督、假冒绿色农产品充斥市场的现实,但该解不符合政府和农产品的可持续发展。

(2)政府制定的惩罚系数 n 受 r, C_G, P_E, P_E' 4 个参数的影响,即企业被监督的概率、政府单位检查成本、绿色农产品的单位平均价格和传统农产品的单位平均价格影响了政府惩罚措施的制定。

(3)当 $n > \frac{C_G}{r(P_E - P_E')}$ 时,该模型处于一个循环而达不到稳定状态,没有唯一的纳什均衡解。

(4)政府惩罚策略下,纯策略博弈分析不能实现(监督、

传统农产品)为纳什均衡的目的,应考虑混合策略。

2.2.2 混合策略纳什均衡分析 当 $nr > \frac{C_G}{P_E - P_{E'}}$ 时,不存在纯策略纳什均衡,政府和传统农产品企业将采用混合策略。假定政府以 p_1 概率采用监督策略,以 $(1 - p_1)$ 概率采用不监督策略($0 \leq p_1 \leq 1$),令 $p_1 = \alpha r$ ($\alpha > 0$),即 $r = \frac{p_1}{\alpha}$ (企业被抽检的概率与政府监督概率成正相关);企业以 p_2 概率提供假冒绿色农产品,以 $(1 - p_2)$ 概率提供传统农产品($0 \leq p_2 \leq 1$),令 $p_2 = A - \beta r$ ($A > 0$, 为常数; $\beta > 0$),即 $r = \frac{A - p_2}{\beta}$ (企业被抽检的概率与企业假冒绿色农产品的概率成负相关)。则政府与企业的期望收益为:

$$E_G(p_1, p_2) = p_1 \{ p_2 [-C_G - L_G + nr(P_E - P_{E'})] + (1 - p_2)(-C_G - L_G) \} + (1 - p_1) [p_2(-L_G) + (1 - p_2)(-L_G)] = nr p_1 p_2 (P_E - P_{E'}) - p_1 C_G - L_G; \quad (1)$$

$$E_E(p_1, p_2) = p_2 \{ p_1 [-nr(P_E - P_{E'}) + (P_E - C_{E'})] + (1 - p_1)(P_E - C_{E'}) \} + (1 - p_2) [p_1(P_{E'} - C_{E'}) + (1 - p_1)(P_{E'} - C_{E'})] = -p_1 p_2 nr(P_E - P_{E'}) + p_2 P_E + (P_{E'} - C_{E'}) - p_2 P_{E'}; \quad (2)$$

将 $r = \frac{p_1}{\alpha}$ 代入公式(1),得:

$$E_G(p_1, p_2) = n \frac{p_1 p_2}{\alpha} (P_E - P_{E'}) - p_1 C_G - L_G;$$

令 $\frac{\partial E_G}{\partial p_1} = 0$, 则

$$p_1 = \frac{\alpha C_G}{2np_2(P_E - P_{E'})}; \quad (3)$$

即

$$p_2 = \frac{\alpha C_G}{2np_1(P_E - P_{E'})}; \quad (4)$$

将 $r = \frac{A - p_2}{\beta}$ 代入公式(2),得:

$$E_E(p_1, p_2) = \frac{-Ap_1 p_2 n + np_1 p_2^2}{\beta} (P_E - P_{E'}) + p_2 P_E + (P_{E'} - C_{E'}) - p_2 P_{E'};$$

令 $\frac{\partial E_E}{\partial p_2} = 0$, 则

$$p_2 = \frac{A}{2} - \frac{\beta}{2np_1}; \quad (5)$$

即

$$p_1 = \frac{\beta}{n(A - 2p_2)}。 \quad (6)$$

结果分析:由公式(4)看出, p_2 是 p_1 的减函数,随着 p_1 增大, p_2 减小,即随着政府监督概率增大,传统农产品企业提供假冒绿色农产品的概率减小,反之亦然; p_2 是 n 的减函数, n 越大,政府对假冒绿色农产品的惩罚越大,企业提供假冒绿色农产品的概率越小; p_2 是 C_G 的增函数, C_G 越大,政府投入的监督成本越大,政府从经济利益角度将不愿持续进行监督,因此,在政府监督积极性下降的前提下,企业假冒绿色农产品的概率就增加。

由公式(6)看出, p_1 是 p_2 的增函数,随着 p_2 增大, p_1 增大,

即政府监督的概率受企业假冒概率的影响,传统农产品企业提供假冒绿色农产品的概率越大,政府监督的概率越大,反之亦然; p_1 是 n 的减函数, n 越大,政府对假冒绿色农产品的惩罚越大,企业从经济利益角度出发不敢提供假冒绿色农产品。

当 $p_1 = \frac{\beta}{n(A - 2p_2)}$, $p_2 = \frac{\alpha C_G}{2np_1(P_E - P_{E'})}$ 时,政府与企业的收益均达到最大,其对应的收益矩阵为纳什均衡解。

3 算例分析

为了进一步说明本研究模型的有效性,本节对混合策略下的模型进行数值算例分析。假设绿色农产品单位平均价格 $P_E = 9.5$, 传统农产品单位平均价格 $P_{E'} = 7.5$, 传统农产品单位平均成本 $C_{E'} = 3$, 政府单位检查成本 $C_G = 3$ 。

讨论在政府采取惩罚策略下,政府监督概率和企业假冒绿色农产品概率对政府惩罚系数的影响($\alpha = 0.2$, $\beta = 0.3$, $A = 2$)。如图2所示, x 轴表示政府监督概率 p_1 , y 轴表示企业假冒绿色农产品概率 p_2 , z 轴表示政府惩罚系数 n 。随着 p_1 增大, p_2 减小, n 减小,即政府监督概率增大,企业假冒绿色农产品概率减小,政府惩罚强度下降;随着 p_1 减小, p_2 增大, n 增大,即政府监督概率越小,企业假冒绿色农产品概率越大,政府惩罚强度上升。

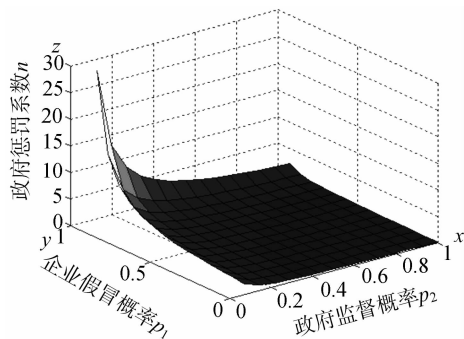


图2 n 与 p_1 、 p_2 的数量关系

4 结论

本研究探讨了政府规制下农产品绿色供应链政企决策的问题。结果表明:(1)纯策略下,要实现最优均衡决策,政府惩罚策略下不能实现(监督、传统农产品)的最优均衡决策;(2)混合策略下,政府监督概率增大,企业假冒绿色农产品概率减小,政府惩罚强度下降;政府监督概率越小,企业假冒绿色农产品概率越大,政府惩罚强度上升。这些结论为农产品绿色供应链政策制定以及企业决策提供了一定依据。

综合研究结果,针对农业产业及农产品供应链,我国政府应制定严格、符合中国国情、具有中国特色的环保政策,严格控制企业违约成本,将环保审查与质量监督结合起来,提高对污染源头惩罚标准与打击力度,对排污涉农企业征以高税,对假冒绿色供应链的企业加以惩罚。

参考文献:

- [1] Zhu Q, Sarkis J. The moderating effects of institutional pressures on emergent green supply chain practices and performance[J]. International Journal of Production Research, 2007, 45(18/19): 4333 - 4355.

崔利国,李 瑾,刘丽红. 基于聚类分析的我国各地区农业信息化发展水平评价[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):462-465.

基于聚类分析的我国各地区农业信息化发展水平评价

崔利国,李 瑾,刘丽红

(北京农业信息技术研究中心/国家农业信息化工程技术研究中心/农业部农业信息技术研究中心,北京 100081)

摘要:基于问卷调查数据,从农业信息化基础设施建设、人才队伍建设、发展环境建设和信息资源建设等 4 个方面筛选整理了 18 个具体评价指标,在此基础上采用聚类分析法将我国 26 个省份依照农业信息化发展水平分为 6 类,对分类结果进行了分析,并提出了缩小区域农业信息化发展水平差距、提高农业信息化发展水平的相关政策建议。

关键词:聚类分析;农业信息化;发展水平;评价研究;省际差异;政策建议

中图分类号: S126 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0462-04

农业信息化正在成为我国实现农业现代化的重要途径,在提高农业生产效率、增加农民收入、保障国家粮食安全、推进城镇化建设等方面均发挥了积极影响。2005 年以来,中央一号文件均从不同角度对农业信息化建设作出指示,各地政府、科研院所和涉农企业也在推进农业信息化工作方面热情高涨,农业信息化评价研究也成为近年来学术研究的热点。近年来,不少学者对我国农业信息化发展水平进行了研究,研究方向主要分为 2 个方面:一是农业信息化发展水平评价体系的理论研究,并基于构建的评价体系对全国或某一地区的农业信息化发展水平进行定量研究^[1-5]。有学者从农业信息化基础设施、技术装备、应用水平、主体水平、农业信息化对农业发展的贡献以及农业信息化政策环境等方面筛选了 24 个指标,初步建立了农业信息化发展水平评价体系^[6]。二是对地区间农业信息化发展水平的评价研究。如有学者基于信息资源、信息应用、信息产业和信息人才等指标对山区县域农村

信息化发展水平进行了研究^[7],也有学者采取线性加权函数法和层次分析法对地市级农业信息化发展水平展开评价和分析^[8]。此外,还有学者利用神经网络模型对省际间信息化发展水平进行综合评价与分析^[9],这对比较我国省际间农业信息化发展水平具有借鉴意义。目前,我国在农业信息水平评价研究方面处于探索期,官方和学术界还没有形成权威的评价指标和完善的评价体系。学者们在研究农业信息化发展水平上主要是从地区经济发展水平、农业信息化基础设施建设、农业信息资源开发利用、农业信息技术和装备应用水平以及农业信息化人才队伍建设等方面着手,但由于指标选择上存在不一致,分析结果也往往存在差异。本研究参考已有学者的研究结论和指标体系建立方法,并结合已有的调研数据对我国主要省份的农业信息化发展水平进行比较研究,目的在于分析各个省份的农业信息化发展水平及其在全国所处的地位,为国家农业信息化主管部门和地方政府制定针对性的农业信息化发展战略提供支撑。

收稿日期:2013-11-04

基金项目:北京市农林科学院科技创新能力建设专项;“三电合一”农业信息服务项目。

作者简介:崔利国(1987—),男,河北邢台人,硕士,助理工程师,研究方向为农业农村信息化发展战略。Tel: (010) 51503643; E-mail: cuilg@nercita.org.cn。

通信作者:李 瑾,博士,副研究员,研究方向为农业与农村信息化。E-mail: lij@nercita.org.cn。

1 研究方法 with 数据说明

1.1 研究方法

1.1.1 聚类分析方法概述 农业信息化水平评价方法有神经网络模型^[9]、因子分析法^[10]和主成分分析法^[11]等,尽管这些方法能够对多个对象的农业信息化水平进行较为客观的评价,但这些方法仅限于通过排序比较省际间农业信息化水平

[2] Hu A H, Hsu C W. Empirical study in the critical factors of green supply chain management (GSCM) practice in the Taiwanese electrical and electronics industries[J]. Singapore, China; 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, 2006: 853-857.

[3] Hu A H, Hsu C W. Critical factors for implementing green supply chain management practice: an empirical study of electrical and electronics industries in Taiwan[J]. Management Research Review, 2010, 33(6): 586-608.

[4] Koh S, Gunasekaran A, Tseng C S. Cross-tier ripple and indirect effects of directives WEEE and RoHS on greening a supply chain[J]. International Journal of Production Economics, 2012, 140(1): 305-317.

[5] Viswanathan S. Note. Periodic review (s, S) policies for joint replen-

ishment inventory systems[J]. Management Science, 1997, 43(10): 1447-1454.

[6] 朱庆华, 窦一杰. 绿色供应链中政府与核心企业进化博弈模型[J]. 系统工程理论与实践, 2007, 27(12): 85-89, 95.

[7] Cheng J H. Inter-organizational relationships and knowledge sharing in green supply chains - Moderating by relational benefits and guanxi[J]. Transportation Research Part E - Logistics and Transportation Review, 2011, 47(6): 837-849.

[8] 李艳波, 刘松先. 信息不对称下政府主管部门与食品企业的博弈分析[J]. 中国管理科学, 2006, 14(z1): 197-200.

[9] 张保银, 汪 波, 吴 煜. 基于循环经济模式的政府激励与监督问题[J]. 中国管理科学, 2006, 14(1): 136-141.

[10] 汪应洛, 王能民, 孙林岩. 绿色供应链管理的基本原理[J]. 中国工程科学, 2003, 5(11): 82-87.