

孙玉玲,纪贤兵,陈凤娇. 基于过度自信的鲜活农产品质量演化博弈[J]. 江苏农业科学,2017,45(20):341-344,351.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.20.084

# 基于过度自信的鲜活农产品质量演化博弈

孙玉玲,纪贤兵,陈凤娇

(南京工业大学经济与管理学院,江苏南京 211816)

**摘要:**考虑零售商的过度自信因素,建立鲜活农产品供应商与零售商质量投资的演化博弈模型,得到供应商与零售商质量投资的演化稳定策略,进而分析零售商的过度自信对鲜活农产品质量投资演化稳定策略的影响。结果表明,零售商的过度自信水平对鲜活农产品供应商与零售商质量投资的演化稳定有显著影响,另外,双方的质量投资产出比、双方选择质量投资的成本及“搭便车”行为等因素对鲜活农产品质量投资的演化稳定策略也有一定影响。

**关键词:**鲜活农产品;过度自信;质量投资;演化博弈

**中图分类号:** F323.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)20-0341-04

鲜活农产品是指新鲜蔬菜、新鲜水果、鲜活水产品、活的畜禽和新的肉蛋奶等5类农产品<sup>[1]</sup>。近年来,某些鲜活农产品的价格出现大幅波动。如2010年大蒜价格飙升,某些地区高达20元/kg,而2011年5月中旬,大蒜的价格仅有3元/kg,2016年3月中旬,大蒜的价格又高达12.8元/kg。同时,也有部分农产品面临供大于求的困境。如2012年4月,海南省的青椒、河南省的芹菜、山东省的大白菜等几乎同时滞销,菜农们苦不堪言,甚至发生了滞销的农产品倾倒入河或烂在地头的事件。农产品的价格大幅波动,表面看来是由于鲜活农产品的供需不平衡导致的,而其根本原因在于决策者对于市场实际需求的过高估计或过低估计所导致的。当决策者对未来的市场实际需求过高估计时,会增加自己的生产量,进而可能导致农产品供大于求,农产品滞销;当决策者对未来的市场需求过低估计时,会降低自己的生产量,进而导致农产品供小于求,农产品价格大幅上涨。在农产品供应链中,零售商处于主导地位,供应商往往根据零售商的订购来安排生产。行为经济学研究表明,决策者具有过度自信行为,即往往根据自己所设想的产品质量对市场的需求而估计市场需求,从而导致零售商对市场需求的估计出现偏差<sup>[2]</sup>。农产品供给与需求失衡主要源于零售商对市场需求的估计失误。因此,研究零售商的过度自信如何影响零售商的决策问题更具现实意义。近几年,农产品质量安全问题时有发生,有部分农户添加各种有害物质,以加速农产品的生长,提高产量。如2013年6月,中央电视台《经济半小时》报道了陕西省渭南市蔬菜基地滥用滥用高毒农药的不法事件。如何加强农产品的质量管理,是一个迫切须要解决的问题。目前,较多学者研究了农产品供应链的质量管理和协调问题。Macheka等指出,

为了提高农产品的质量安全,农产品供应链应具备回收隐患农产品以及识别责任主体的功能<sup>[3]</sup>。张煜等指出,农产品供应链质量安全应注重企业的合作与协调,尤其是加强信息流、资金流的控制与管理<sup>[4]</sup>。张翠华等发现,在非对称信息条件下,购买商通过进行质量评价、转移支付方式加以激励供应商提高质量水平<sup>[5]</sup>。朱立龙等通过对最优质量契约设计以明确供应链中供应商和购买商双方的质量投资水平<sup>[6]</sup>。Aung等通过采用冷链或温度控制方式对食品供应链进行质量管理并用试验加以证明<sup>[7]</sup>。有些学者则研究了农产品质量安全的演化博弈问题,如陈通等分析了进行质量维护时的成本收益转化系数对演化稳定策略的影响<sup>[8]</sup>。张蓓运用统计二元回归模型分析影响农产品生产加工企业质量安全控制行为的主要因素<sup>[9]</sup>。许民利等分析了确定需求下双方质量投入产出比对演化稳定均衡的影响<sup>[10]</sup>。但上述文献大都基于完全理性人的假设,没有考虑决策者的过度自信行为。仅有较少文献考虑了决策者为过度自信时的决策问题,如周爱保等研究了企业管理者的过度自信对投资决策和公司并购的影响<sup>[11]</sup>。Bolton等指出库存决策者过度自信会使实际期望利润小于理性决策下的期望利润<sup>[12]</sup>。Li等认为过度自信作为一种认知偏差,对竞争下的报童问题的期望利润产生影响<sup>[13]</sup>。周永务等研究了过度自信的零售商对需求存在偏差,并得出零售商的利润损失与过度自信程度和订购偏差的关系<sup>[14]</sup>。Ren等考虑决策者的过度自信行为,通过数学模型设计了基于报童模型的最优策略<sup>[15]</sup>。较少有研究考虑到质量因素,如肖迪等针对过度自信情境下考虑质量控制的供应链库存管理决策问题,设计了供应链质量管理的优化策略<sup>[2]</sup>。但这考虑的是一般工业品的管理决策,因此本试验将考虑鲜活农产品零售商的过度自信行为,研究供应商群体与零售商群体的农产品质量投资演化博弈过程,求解演化均衡策略,并分析过度自信对演化均衡策略的影响。

## 1 基本假设与模型的建立

本研究考虑由供应商和零售商组成的二级供应链,假设 $q$ 为市场实际需求,且服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ ,概率密度函数 $f(x) > 0$ ,累积分布函数为 $F(x)$ 。假设零售商对产品需求的预

收稿日期:2017-03-27

基金项目:国家自然科学基金(编号:71301073,71571099);国家自然科学基金重大项目(编号:12&ZD204);江苏省研究生培养创新工程项目(编号:SJCX170303)。

作者简介:孙玉玲(1976—),女,山东潍坊人,博士,副教授,主要从事行为运作管理、收益管理研究。

通信作者:纪贤兵,硕士研究生,主要从事行为运作管理研究。

E-mail:15605522690@163.com。

测存在过度自信行为,进行需求预测时会更加相信零售价格和质量投资对需求的影响。零售商过度自信存在过高估计和过度精确的倾向,考虑过度自信的预期市场需求函数为<sup>[2]</sup>:

$$q_r = \alpha [a - bp + \beta(I_s + I_r)] + (1 - \alpha)q_0 \quad (1)$$

式中: $a - bp + \beta(I_s + I_r)$ 表示零售商心理预期的市场需求,即在一定的价格和质量投资下零售商认为能够产生的市场需求; $I_s, I_r (I_s, I_r \in [0, 1])$ 分别表示供应商和零售商的质量投资; $\alpha$ 表示零售商的过度自信程度, $\alpha$ 越大,说明零售商越相信零售价格和质量投资行为对市场的需求影响,当 $\alpha = 1$ 时,表示完全自信,当 $\alpha = 0$ 时,表示完全理性。此外,当 $\alpha = bp + \beta(I_s + I_r)$ 远大于(小于) $q$ ,且 $\alpha \rightarrow 1$ 时,决策者将过高(过低)估计市场需求,其决策结果可能远离最优值。

在订购期内,零售商根据市场需求,向供应商订购鲜活农产品,供应商根据零售商的订货量安排生产。假设零售商只能订购1次,且不允许补货。供应商单位鲜活农产品的生产成本为 $c_s$ ,零售商单位鲜活农产品的批发价为 $w$ ,单位鲜活农产品的市场零售价为 $p$ ,供应商和零售商的期望收益分别为

$$\pi_s = (w - c_s)q; \quad (2)$$

$$\pi_r = (p - w)q_r - p \int_0^q F(x) dx. \quad (3)$$

供应商和零售商的行为策略空间为(进行质量投入,不进行质量投入)。供应商的质量投入包括对鲜活农产品施肥、除草、打农药等各个生长环节的精心维护等,零售商的质量投入包括对储存室的装修、设计,鲜活农产品的冷冻、防腐、精心存储以及运输过程中的保鲜等。

此时,供应商和零售商2个群体作出质量投资的决策,相应收益如下:(1)如果供应商与零售商对农产品都选择不进行质量投资,则他们的收益分别为 $\pi_s, \pi_r$ 。其中 $\pi_s > 0, \pi_r > 0$ ;(2)如果供应商与零售商都选择质量投资,则此时农产品的质量大大提高,市场需求量也会随之提高,此时他们的收益分别为 $(1 + \delta_s)\pi_s - c_1q, (1 + \delta_r)\pi_r - c_2q_r$ ,其中 $\delta_s (\delta_s > 0)$ 为供应商选择农产品质量投资的产出比,表示供应商单位质量投资增加导致其收益的增加程度。 $\delta_r (\delta_r > 0)$ 为零售商选择农产品质量投资的产出比,表示零售商单位质量投资的增加导致其收益的增加程度。 $c_1 (c_1 > 0)$ 为供应商的单位产品质量投资成本, $c_2 (c_2 > 0)$ 为零售商的单位产品质量投资成本。(3)当供应商选择质量投资、零售商不选择质量投资时,由于供应商的质量投资,农产品的质量得到提高,进而市场需求量会随之提高,此时供应商的收益为 $(1 + \delta_s)\pi_s - c_1q$ ,而零售商没有质量投资,但存在“搭便车”行为,所获得的收益比原本双方都不选择质量投资的收益要多,零售商的收益为 $T_r (T_r > \pi_r)$ 。(4)当供应商不选择质量投资,零售商选择质量投资时,农产品的质量也能得到提高,市场需求量也会随着其质量投资的增加而提高,此时零售商的收益为 $(1 + \delta_r)\pi_r - c_2q_r$ ,而供应商则由于自己的“搭便车”行为而获得比原本不选择质量投资时更多的收益,此时供应商的收益为 $T_s (T_s > \pi_s)$ 。综上分析,建立博弈支付矩阵(表1)。

表1 供应商与零售商的支付矩阵

供应商行为	零售商进行	零售商不进行
进行	$(1 + \delta_s)\pi_s - c_1q, (1 + \delta_r)\pi_r - c_2q_r$	$(1 + \delta_s)\pi_s - c_1q, T_r$
不进行	$T_s, (1 + \delta_r)\pi_r - c_2q_r$	$\pi_s, \pi_r$

## 2 农产品供应链质量投资的演化博弈分析

### 2.1 演化过程的平衡点

假设在鲜活农产品供应商群体 $A_1$ 中,选择质量投资策略的比例为 $x (x \in [0, 1])$ ,则不选择的比例为 $(1 - x)$ ;零售商群体 $A_2$ 中,选择质量投资策略的比例为 $y (y \in [0, 1])$ ,则不选择的比例为 $(1 - y)$ 。

供应商选择质量投资策略的适应度为 $u_{1x} = y[(1 + \delta_s)\pi_s - c_1q] + (1 - y)[(1 + \delta_s)\pi_s - c_1q]$ ,供应商不选择质量投资策略的适应度为 $u_{1n} = yT_s + (1 - y)\pi_s$ ,则平均适应度为 $\bar{u}_1 = xu_{1x} + (1 - x)u_{1n}$ 。

根据 Malthusian 方程<sup>[10]</sup>,鲜活农产品供应商 $A_1$ 选择质量投资策略的数量的增长率等于其适应度 $u_{1x}$ 减去平均适应度 $\bar{u}_1$ , $t$ 为时间,整理得复制动态方程

$$\dot{x} = x(u_{1x} - \bar{u}_1) = x(1 - x)[\delta_s\pi_s - c_1q - y(T_s - \pi_s)] \quad (4)$$

同理,零售商 $A_2$ 的复制动态方程:

$$\dot{y} = y(u_{2y} - \bar{u}_2) = y(1 - y)[\delta_r\pi_r - c_2q_r - x(T_r - \pi_r)] \quad (5)$$

所以可得1个二维动力系统(I):

$$\begin{cases} \dot{x}/dt = x(1 - x)[\delta_s\pi_s - c_1q - y(T_s - \pi_s)] \\ \dot{y}/dt = y(1 - y)[\delta_r\pi_r - c_2q_r - x(T_r - \pi_r)] \end{cases} \quad (6)$$

为了便于计算,令 $x_D = \frac{\delta_r\pi_r - c_2q_r}{T_r - \pi_r}, y_D = \frac{\delta_s\pi_s - c_1q}{T_s - \pi_s}, \delta_s^1 =$

$$\frac{c_1q}{\pi_s}, \delta_s^2 = \frac{T_s - \pi_s + c_1q}{\pi_s}, \delta_r^1 = \frac{c_2q_r}{\pi_r}, \delta_r^2 = \frac{T_r - \pi_r + c_2q_r}{\pi_r}.$$

命题1:鲜活农产品供应商 $A_1$ 和零售商 $A_2$ 组成的系统(I)的平衡点为 $(0, 0)$ 、 $(0, 1)$ 、 $(1, 0)$ 、 $(1, 1)$ ,且当 $\delta_s^1 < \delta_s < \delta_s^2, \delta_r^1 < \delta_r < \delta_r^2$ 时, $(x_D, y_D)$ 也是系统(I)的平衡点。

### 2.2 平衡点的稳定性分析

由于复制动态方程得到的平衡点不一定是系统的演化稳定策略(ESS),参照 Friedman<sup>[16]</sup>的做法,通过雅可比(Jacobian)矩阵(J)分析演化均衡点的稳定性,得到演化稳定策略(ESS),即命题2。

命题2:(1)如果双方质量投资产出比满足 $0 < \delta_s < \delta_s^1, 0 < \delta_r < \delta_r^1$ ,系统(I)的演化稳定策略(ESS)为 $(N, N)$ ;(2)如果双方质量投资产出比满足 $0 < \delta_s < \delta_s^1, \delta_s^1 < \delta_r < \delta_r^2$ ,系统(I)的演化稳定策略(ESS)为 $(N, Y)$ ;(3)如果双方质量投资产出比满足 $\delta_s^1 < \delta_s < \delta_s^2, 0 < \delta_r < \delta_r^1$ ,系统(I)的演化稳定策略(ESS)为 $(Y, N)$ ;(4)如果双方质量投资产出比满足 $\delta_s^1 < \delta_s < \delta_s^2, \delta_r^1 < \delta_r < \delta_r^2$ ,系统(I)的演化稳定策略(ESS)为 $(N, Y)$ 和 $(Y, N)$ ;(5)如果双方质量投资产出比满足 $\delta_s > \delta_s^2, \delta_r > \delta_r^2$ ,系统(I)演化稳定策略(ESS)为 $(Y, Y)$ 。

证明:根据演化稳定策略的判断方法,通过计算得出雅可比矩阵J在各个平衡点的迹和行列式的值及其局部稳定性(表2)。

### 2.3 演化结果分析

由表2可知,供应商 $A_1$ 和零售商 $A_2$ 在5种情形下演化博弈过程,它们的演化相位分别见图1。

由图1可知下列分析结果:(1)当供应商和零售商的质量投资产出比 $\delta_s, \delta_r$ 均较小,即 $0 < \delta_s < \delta_s^1, 0 < \delta_r < \delta_r^1$ 时,双方不管是独自选择质量投资还是共同选择质量投资,质量投资

表2 鲜活农产品质量投资5种情形的平衡点的局部稳定性

情形	平衡点 $J$ 的迹	行列式值	局部稳定性
情形(1)的平衡点的稳定性	(0,0)	-	ESS
	(0,1)	不确定	鞍点
	(1,0)	不确定	鞍点
	(1,1)	+	不稳定点
情形(2)的平衡点的稳定性	(0,0)	不确定	鞍点
	(0,1)	-	ESS
	(1,0)	不确定	鞍点
	(1,1)	+	不稳定点
情形(3)的平衡点的稳定性	(0,0)	不确定	鞍点
	(0,1)	不确定	鞍点
	(1,0)	-	ESS
	(1,1)	+	不稳定点
情形(4)的平衡点的稳定性	(0,0)	+	不稳定点
	(0,1)	-	ESS
	(1,0)	-	ESS
	(1,1)	+	不稳定点
	$(x_D, y_D)$	0	鞍点
情形(5)的平衡点的稳定性	(0,0)	+	不稳定点
	(0,1)	不确定	鞍点
	(1,0)	不确定	鞍点
	(1,1)	-	ESS

注：“+”“-”分别表示 $>0$ 、 $<0$ 。

给他们带来的收益增额都很小,而他们却为此付出投资成本,如图1-a所示,此时(0,0)是演化稳定点,(0,1)和(1,0)是鞍点,(1,1)是不稳定点,即供应商和零售商对农产品均不选择质量投资是演化稳定策略。(2)当供应商的投入产出比 $\delta_s$ 较小、零售商的质量投资产出比 $\delta_r$ 较大,即 $0 < \delta_s < \delta_s^1, \delta_r^1 < \delta_r < \delta_r^2$ 时,零售商选择质量投资获得的收益大于其为此而付出的投资成本,但却小于此时他采取“搭便车”行为获得的收益 $T_r$ 。此时供应商选择质量投资获得的收益远远小于其为此付出的投资成本,因此供应商不会选择质量投资,零售商的“搭便车”行为无法实施,如图1-b所示,(0,1)是演化稳定点,(0,0)和(1,0)是鞍点,(1,1)是不稳定点,即供应商不选择质量投入,而零售商选择质量投资是演化稳定策略。(3)当供应商的投入产出比 $\delta_s$ 较大,零售商的质量投资产出比 $\delta_r$ 较小,即 $\delta_s^1 < \delta_s < \delta_s^2, 0 < \delta_r < \delta_r^1$ 时,供应商选择质量投资获得的收益远大于其付出的投资成本,却小于此时他采取“搭便车”行为获得的收益 $T_s$ 。此时零售商选择质量投资获得的收益远远小于其付出的投资成本,不会选择质量投资,供应商的“搭便车”行为无法实施,如图1-c所示,(1,0)是演化稳定点,(0,0)和(0,1)是鞍点,(1,1)是不稳定点,即供应商选择质量投资,而零售商不选择质量投资是演化稳定策略。(4)当双方的质量投资产出比分别为 $\delta_s^1 < \delta_s < \delta_s^2, \delta_r^1 < \delta_r < \delta_r^2$ 时,双方对农产品选择质量投资获得的收益大于其为此而付出的投资成本,却分别小于其从对方选择质量投资而自身采取“搭便车”行为获得的收益 $T_s$ 、 $T_r$ ,如图1-d所示,(0,1)和(1,0)演化稳定点,(0,0)和(1,1)是不稳定点, $(x_D, y_D)$ 是鞍点,此时,供应商选择质量投资,而零售商不选择质量投资或供应商不选择质量投资,零售商选择质量投资构成系统的演化稳定策略,但演化稳定策略究竟会沿哪一条路径与支付矩阵和系统的初始状态有关。如图1-d所示,由2个不稳定点和1个鞍点连成的折线为系统收敛到2个状态的临界线。在

对角线的左上方,系统收敛到(不选择质量投资,选择质量投资),在对角线的右下方,系统收敛到(选择质量投资,不选择质量投资)。(5)当农产品供应链中供应商和零售商的质量投资产出比都很大,即分别为 $\delta_s > \delta_s^2, \delta_r > \delta_r^2$ 时,双方选择质量投资获得的收益分别大于其从对方选择质量投资而自身采取“搭便车”行为所获得的收益 $T_s$ 、 $T_r$ ,如图1-e所示,(1,1)是演化稳定点,(0,1)和(1,0)是鞍点,(0,0)是不稳定点,即供应商和零售商均选择质量投资为系统的演化稳定策略。

#### 2.4 参数变化对系统演化博弈稳定均衡结果的影响

综上所述,当供应商与零售商的农产品质量投资产出比分别为 $\delta_s^1 < \delta_s < \delta_s^2, \delta_r^1 < \delta_r < \delta_r^2$ 时,如图1-d所示,双方演化稳定策略为(不选择质量投资,选择质量投资)和(选择质量投资,不选择质量投资)。系统最终收敛到哪个状态,主要由区域I和区域II的面积决定,如图1-d所示分别用 $S_I$ 、 $S_{II}$ 表示。当 $S_I < S_{II}$ 时,系统收敛到均衡点(1,0)的概率要大于收敛到均衡点(0,1)的概率,即系统的演化稳定策略更倾向于供应商选择质量投资,而零售商不选择质量投资;当 $S_I > S_{II}$ 时,系统收敛到均衡点(0,1)的概率大于收敛到均衡点(1,0)的概率,即系统的演化稳定策略更倾向于供应商不选择质量投资,而零售商选择质量投资;当 $S_I = S_{II}$ 时,系统收敛到2个均衡点(0,1)与(1,0)的概率是相等的。整理得

$$S_I = \frac{1}{2} [x_D + (1 - y_D)] = \frac{1}{2} \left[ \frac{\delta_r \pi_r - c_2 q_r}{T_r - \pi_r} + \frac{T_s - (1 - \delta_s) \pi_s - c_1 q_s}{T_s - \pi_s} \right] \quad (7)$$

经上述分析,可得命题3。

命题3 为零售商的过度自信水平 $\alpha$ 对系统演化均衡稳定的影响:(1)当 $q > a - bp + \beta(I_s + I_r)$ 时,随着零售商过度自信水平 $\alpha$ 增大,系统更倾向于供应商选择质量投资而零售商不选择质量投资的演化稳定策略;(2)当 $q \leq a - bp + \beta(I_s + I_r)$ 时,随着零售商过度自信水平 $\alpha$ 增大,系统更倾向于供应商不选择质量投资而零售商选择质量投资的演化稳定策略。

证明:对 $S_I$ 求关于 $\alpha$ 的偏导

$$\frac{\partial S_I}{\partial \alpha} = [(a - bp) + \beta(I_s + I_r) - q] M [M = T_r \frac{\delta_r}{q_r} (\pi_r - \frac{q_r}{\delta_r} c_2) > 0]$$

(1)如果 $q > a - bp + \beta(I_s + I_r)$ ,  $\frac{\partial S_I}{\partial \alpha} < 0$ 。所以 $S_I$ 是 $\alpha$ 的减函数。随着零售商过度自信水平 $\alpha$ 增大,系统收敛于均衡点(1,0)的概率越大,即系统更倾向于供应商选择质量投资而零售商不选择质量投资的演化稳定策略。(2)如果 $q \leq a - bp + \beta(I_s + I_r)$ ,  $\frac{\partial S_I}{\partial \alpha} \geq 0$ 。所以 $S_I$ 是 $\alpha$ 的增函数。随着零售商过度自信水平 $\alpha$ 增大,系统收敛于均衡点(0,1)的概率越大,即系统更倾向于供应商不选择质量投资而零售商选择质量投资的演化稳定策略。说明零售商具有过度自信时,会根据零售价格和质量来估计需求。当市场实际需求大于零售商心理预期的市场需求时,意味着零售商过低估计了市场的实际需求。随着零售商过度自信水平的增大,零售商的预期市场实际需求越小,因此零售商会更倾向不选择质量投资,而理性的供应商能够较准确地把握市场需求,会更倾向选择质量投资获取更多收益;当市场实际需求小于零售商心理预期的

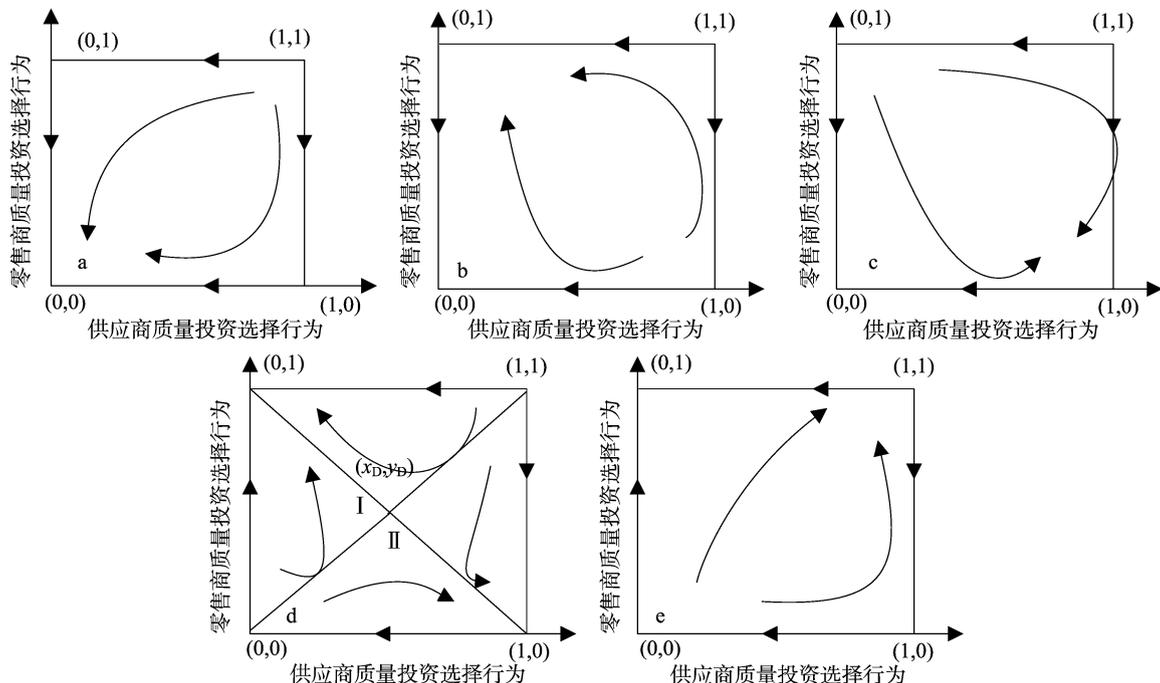


图1 5种情形下系统演化动态相位

市场需求时,意味着零售商过高估计了市场实际需求,随着零售商过度自信水平的增大,零售商预期的市场实际需求越大,因此零售商选择质量投资,以提高其收益,而理性的供应商能够较准确地把握市场需求,会选择不进行质量投资。

命题4,零售商具有过度自信时,“搭便车”行为对系统演化均衡稳定的影响为:(1)供应商采取“搭便车”行为得到的收益 $T_s$ 越大,系统越倾向于供应商不选择质量投资而零售商选择质量投资的演化稳定策略;(2)零售商采取“搭便车”行为得到的收益 $T_r$ 越大,系统越倾向于供应商选择质量投资而零售商不选择质量投资的演化稳定策略。

证明:将 $S_1$ 分别对 $T_s$ 、 $T_r$ 求偏导,得出 $S_1$ 是 $T_s$ 的增函数,是 $T_r$ 的减函数。因此,随着供应商采取“搭便车”行为所获得的收益 $T_s$ 增大,系统收敛于均衡点(0,1)的概率越大,双方演化稳定策略更倾向于供应商不选择质量投资而零售商选择质量投资;随着零售商采取“搭便车”行为所获得的收益 $T_r$ 增大,系统收敛于均衡点(1,0)的概率越大,双方演化稳定策略更倾向于供应商选择质量投资而零售商不选择质量投资。说明零售商具有过度自信时,如果供应链成员的“搭便车”行为从对方质量投资中获得的收益很大,此时该供应链成员选择质量投资的积极性会大大减弱。

命题5,零售商具有过度自信时,双方质量投资产出比对系统演化均衡稳定的影响:(1)随着供应商质量投资产出比 $\delta_s$ 增大,系统更倾向于供应商选择质量投资而零售商不选择质量投资的演化稳定策略;(2)随着零售商质量投资产出比 $\delta_r$ 增大,系统更倾向于供应商不选择质量投资而零售商选择质量投资的演化稳定策略。

证明:将 $S_1$ 分别对 $\delta_s$ 、 $\delta_r$ 求偏导,得出 $S_1$ 是 $\delta_s$ 的减函数,是 $\delta_r$ 的增函数。因此,随着供应商质量投资产出比 $\delta_s$ 增大,系统收敛于均衡点(1,0)的概率越大,双方演化稳定策略更倾向于供应商不选择质量投资而零售商选择质量投资;随着

零售商质量投资产出比 $\delta_r$ 增大,系统收敛于均衡点(0,1)的概率越大,双方演化稳定策略更倾向于供应商不选择质量投资而零售商选择质量投资。说明随着零售商质量投资产出比的增大,相同单位的质量投资成本,零售商获取的收益更多,因此,零售商愿意选择质量投资,而供应商的质量投资产出比较小,供应商不愿意选择质量投资。类似地,随着供应商质量投资产出比的增大,供应商也愿意选择质量投资,而零售商不愿意选择质量投资。

### 3 结语

本试验研究了鲜活农产品供应链中零售商具有过度自信行为时,供应商与零售商2个群体关于鲜活农产品质量投资决策的演化策略。当质量投资产出比不断变化时,得到系统的多个演化稳定策略。研究表明,零售商过度自信水平对鲜活农产品供应商与零售商质量投资的演化稳定有显著影响;另外,双方的质量投资产出比、双方选择质量投资的成本和“搭便车”行为等因素对供应链中2个群体演化策略也有一定影响。本研究仅考虑了零售商具有过度自信行为时鲜活农产品的质量投资决策演化策略,未来的研究须考虑双方都存在过度自信以及运输过程中的损耗等因素对鲜活农产品供应链质量投资演化策略的影响。

### 参考文献:

- [1]肖勇波,陈剑,徐小林. 到岸价格商务模式下涉及远距离运输的时鲜产品供应链协调[J]. 系统工程理论与实践,2008,28(2): 19-25,34.
- [2]肖迪,袁敬霞,鲁其辉. 决策者过度自信视角下考虑质量控制的供应链库存策略[J]. 中国管理科学,2014,22(10): 59-65.
- [3]Macheka L, Manditsera F A, Ngadze R T, et al. Barriers, benefits and

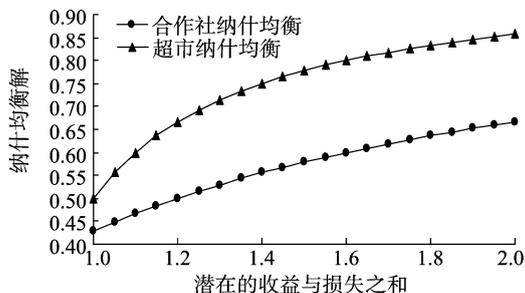


图2 纳什均衡解随潜在收益的变化

### 5.1 加强农超对接合作管理

要充分发挥农超对接模式的优势,必须先从合作社和超市入手,控制其之间的合作过程,加强其合作过程的管理。在农超对接过程中,只有保证长期的合作,才能使合作社与超市的利益得到保障,而长期合作的建立就需要合作社与超市之间形成契约,并通过契约来控制合作的长期性与稳定性。在契约基础建立后,要加强合作的管理,一方面须要通过合理的利益分配来激励合作社与超市的合作热情,另一方面要通过合作社与超市对供应、需求及库存的管理,来实现合作过程的顺畅。

### 5.2 组建蔬菜质量追溯系统

随着大众对食品安全的不断重视,蔬菜质量追溯体系逐步成为安全蔬菜的必要标示。但是通过调研和实际生活总结可以发现,蔬菜质量可追溯体系一般存在于农超对接模式中,而目前农超对接模式下的蔬菜质量追溯方式一般为编码追溯,同时追溯体系也没有得到广泛的普及。因此,在农超对接合作过程中,合作社与超市应主动运用蔬菜质量追溯体系,并通过无线射频技术来更准确地实现追溯过程。这样一来,当蔬菜质量出现问题时,就能准确地追踪责任单位或责任人,使蔬菜质量更加透明,不但可以使合作社和超市更加注重对蔬菜质量的监督,同时也降低了由质量安全问题带来的风险,提升了消费者安全消费的信心<sup>[10]</sup>。

### 5.3 农超之间深化新媒体影响意识

新媒体环境下消费者对蔬菜质量的反映将直接影响合作社与超市的最终利益,这种影响也将随着新媒体进一步的普及得到深化。消费者对质量高的蔬菜通过新媒体进行积极反

映将为农超带来潜在收益,如果蔬菜质量较低,消费者进行负面的反映,将为农超带来潜在损失。因此,合作社和超市应切实注意到这一点,树立良好的控制和监督意识,通过积极的控制和监督充分发挥新媒体的积极作用,为农超对接模式创造更多利益,进而保证农超对接优势的发挥。

### 5.4 超市积极利用新媒体的影响

在合作社与超市意识到新媒体对其收益的影响后,超市应主动对新媒体的积极影响和消极影响进行引导,可以建立微信和微博公共账号,使更多消费者了解超市所出售蔬菜质量的具体情况。一旦蔬菜质量控制或监督环节出了问题,蔬菜质量达不到消费者满意的水平时,应查明原因,再通过公众号发送解释信息,主动承担责任,避免消极影响的扩散。而在蔬菜质量长期保持较高水平时,可以定期通过数据统计来反映消费者的满意率,扩大新媒体环境下的积极影响。

### 参考文献:

- [1] Lasswell H D. The structure and function of communication in society [C]//Bryson L. The communication of ideas. New York: the Institute for Religious and Social Studies, 1948.
- [2] Lazarsfeld P F, Merton R K. Mass communication: popular taste and organized social action [C]// Bryson L. The communication of ideas. New York: the Institute for Religious and Social Studies, 1948.
- [3] 田儒雅, 刘怡君. 基于超网络的社会舆论干预及应用研究 [J]. 中国科学院院刊, 2012(5): 578-585.
- [4] 钟剑茜. 论纸媒官方微博对舆论场的引导作用 [J]. 当代传播, 2013(4): 108-110.
- [5] 姜景, 李丁, 刘怡君. 基于微博舆论生态的突发事件管理策略研究 [J]. 管理评论, 2015(4): 48-56.
- [6] 徐峰. 在线信息对不同城市类型酒店网上预订量的影响研究——以携程网数据为例 [J]. 商业经济与管理, 2013(7): 73-80.
- [7] 浦徐进, 路璐, 蒋力. 影响“农超对接”供应链运作效率的因素分析 [J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2013, 12(4): 27-34.
- [8] 徐广业, 黄胜忠, 王磊. 农超对接供应链的效益分析——定价决策权威视角 [J]. 中国流通经济, 2014(1): 43-46.
- [9] 崔丽, 张永芬. 基于供应链上下游制约机制的蔬菜质量安全控制 [J]. 江苏农业科学, 2016, 44(2): 484-486.
- [10] 吴林海, 卜凡, 朱淀. 消费者对含有不同质量安全信息可追溯猪肉的消费偏好分析 [J]. 中国农村经济, 2012(10): 13-23, 48.
- [10] 许民利, 王俏, 欧阳林寒. 食品供应链中质量投入的演化博弈分析 [J]. 中国管理科学, 2012, 20(5): 131-141.
- [11] 周爱保, 赵鑫. 决策行为与认知偏差——管理者过度自信研究述评 [J]. 华东经济管理, 2009, 23(4): 135-138.
- [12] Bolton G E, Katok E. Learning by doing in the newsvendor problem: a laboratory investigation of the role of experience and feedback [J]. Manufacturing & Service Operations Management, 2008, 10(10): 519-538.
- [13] Li M, Petrucci N C, Zhang J. Overconfident competing newsvendors [R]. Management Science, Forthcoming, 2015.
- [14] 周永务, 刘哲睿, 郭金森, 等. 基于报童模型的过度自信零售商的订货决策与协调研究 [J]. 运筹与管理, 2012, 21(3): 62-66.
- [15] Ren Y, Croson R. Overconfidence in newsvendor orders: An experimental study [J]. Management Science, 2013, 59(11): 2502-2517.
- [16] Friedman D. Evolutionary game in economics [J]. Econometrica, 1991, 59(3): 637-666.

(上接第344页)

motivation factors for the implementation of food safety management system in the food sector in Harare Province, Zimbabwe [J]. Food Control, 2013, 34(1): 126-131.

- [4] 张煜, 汪寿阳. 食品供应链质量安全管理模式研究——三鹿奶粉事件案例分析 [J]. 管理评论, 2010, 22(10): 67-74.
- [5] 张翠华, 黄小原. 非对称信息条件下业务外包的质量评价和转移支付决策 [J]. 管理工程学报, 2004, 18(3): 82-86.
- [6] 朱立龙, 尤建新. 非对称信息供应链质量信号传递博弈分析 [J]. 中国管理科学, 2011, 19(1): 109-118.
- [7] Aung M M, Chang Y S. Temperature management for the quality assurance of a perishable food supply chain [J]. Food Control, 2014, 40(1): 198-207.
- [8] 陈通, 李志方. 区域品牌农产品质量维护合作机制的演化博弈分析 [J]. 系统工程, 2014(5): 133-137.
- [9] 张蓓. 农产品生产加工企业质量安全控制行为研究 [J]. 商业研究, 2015, 57(3): 147-153.