

白世贞,丁小洲. 信息不对称下批发市场的农资供应链协调[J]. 江苏农业科学,2016,44(12):609-612.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.12.175

信息不对称下批发市场的农资供应链协调

白世贞,丁小洲

(哈尔滨商业大学管理学院,黑龙江哈尔滨 150028)

摘要:由于我国农资价格存在信息不完全对称的情况,通过博弈论建立运营商和批发商之间的博弈模型,在批发商参与、部分参与和完全参与的 3 种情况下分析对比主从双方博弈情况,给出 1 种能够协调双方价格信息的最优策略。结果表明,采购价格由批发商共享,不仅可以提高批发市场运营商的利润提高,更利于稳定农资供应,抑制农资价格波动。最后通过算例分析,从消费者视角出发给出合理的协调建议。

关键词:信息不对称;供应链协调;农资供应链

中图分类号: F252 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)12-0609-04

当前国内外供应链关于批发市场主导的研究主要集中在批发市场价格形成机制、批发市场实证研究等。供应链整体利益的提高得益于农资供应链的协调,因此当前关于农资供应链的研究热点集中在供应链协调方面^[1-2]。而关于农资供应链协调研究热点是如何提高供应链整体运作效率、新型化肥供应链模式的构建及其利益协调问题,在协调供应链的同时降低供应链利益风险^[3-4]。由于农资产品运输距离远、运输难度大、经常导致物流信息不对称的情况^[5-6]。这种情况在批发市场时有发生,批发市场混杂着来自不同地区的批发商,致使产品价格信息流通不畅。而批发商不透露价格信息是希望占有高额的利润,达到垄断信息市场的目的。批发商作为产品流通的重要集散中心,起着协调多方面信息的作用。因此,本研究从农资批发市场抑制价格波动以及支持农资供应链合理运作的目的综合考虑^[7-8],对信息对称、部分信息对称、信息完全不对称 3 种情况分别研究,以博弈论为理论基础,分析批发市场为主、运营商为辅的多周期动态博弈问题^[9];同时给出运营商一种动态的协调博弈,最终达到销地供给及供应的最优稳定价格^[10]。

如图 1 所示,基于信息平台的农资配送不仅提高了农资的存储,同时供应商的服务质量也大幅提高,进而提高了整体销量,从而提高了农资供应链竞争力。

1 基本模型

本研究假设如下:采用 $Q = a - bP$ 的形式表示销地批发市场所在地区产品总需求与批发价格的关系,其中 Q 表示农资产品的总需求即总交易量; P 表示农资产品的批发价格; a 代表农资产品价格 0 时的市场需求量; b 是单位价格减少量。(1)批发市场内有 n 位批发商经营农资产品,批发商与

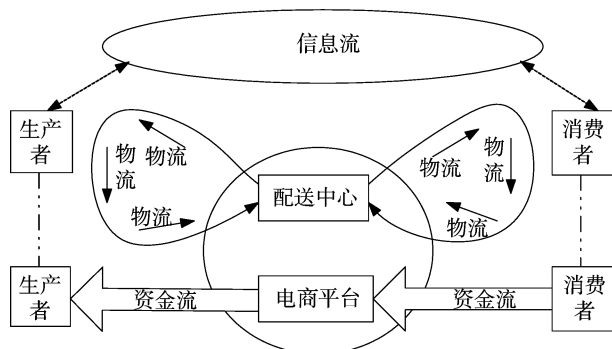


图1 基于信息平台的农资供应链运作模式

其经营产地一一对应,计划销售周期内的每个单销售周期批发商的采购价格相同,相同销售周期内产品采购价格不产生波动;(2)农资产品损耗率 $k \in [0, 1]$,若批发商 i 在第 j 周期的订货量为 q_{ij} ,则该周期内 kq_{ij} 部分产品运输及交易中会产生损耗,只有 $(1-k)q_{ij}$ 部分是可交易的有效产品,批发商采用最优采购决策使其产品在销售期内销售完毕;(3)由于批发商隐藏起产品采购价格信息,导致运营商无法获知确切的采购价格,只掌握了它是已知区间 $[A, B]$ 上的随机变量,且已知其概率分布函数 $F(*)$ 和概率密度函数 $f(*)$;(4)农资产品批发商、分销商风险均为中性。

N 表示计划期所含周期数; n 表示批发商数; W_i 表示第 i 位批发商, $i = 1, 2, \dots, n$; q_{ij} 表示第 j 周期 w_i 所采购产品数量; Q_j 表示第 j 周期批发市场内产品的总交易量; w_j 表示第 j 周期 w_i 的产品采购价格,是私有信息; c_f 表示批发市场的固定运营成本; c_t 表示批发市场的单次固定运输成本; c_0 表示批发市场运营商固定收取批发商的经营场地管理费; c_{ja} 是决策变量,表示完全信息不对称情形下,第 j 周期运营商收取批发商单位产品管理费; c_{jb} 是决策变量,表示部分信息不对称情形下,第 j 周期运营商收取批发商单位产品管理费; c_{jc} 是决策变量,表示协调决策情形下,第 j 周期运营商收取批发商单位产品管理费; π_{wi} 表示批发商 w_i 的利润; π_m 表示运营商的利润;其中,下标 a, s, v 分别表示完全信息不对称情形、信息对称情形、部分信息不对称情形。

收稿日期:2015-11-02

基金项目:国家社会科学基金(编号:14BJY112);哈尔滨商业大学研究生创新科研资金(编号:YJSCX2014-305HSD)。

作者简介:白世贞(1962—),男,山东招远人,教授,博士生导师,从事物流与供应链管理研究。E-mail:baishzh1962@162.com。

通信作者:丁小洲,硕士研究生。E-mail:18646880303@163.com。

2 农资批发市场不参与协调时的博弈模型

批发商在农资产品销售周期的计划持续 N 周期。批发市场中批发商向运营商缴纳场地管理费用及单位产品管理费^[11]。在任意第 j 周期内,批发商和运营商存在 1 个动态博弈过程:批发商认为运营商收取固定的单位产品管理费 c_j , 决策 c_j 的函数最优采购量 q_{ij} , 运营商视批发商的具体情况确定的 q_{js} , 决策最优的 c_j ; 由此批发商确定最后 q_{ij} 的具体值。

考虑第 j 周期内批发商 w_i 和运营商的利润分别为:

$$\pi_{w_{ij}} = [P_j(1-k) - w_j - c_{ij}]q_{ij} - c_0 - c_i; \quad (1)$$

$$\pi_{m_j} = nc_0 + c_j \sum_i q_{ij} - c_i; \quad (2)$$

$$Q_j = (1-k) \sum_i q_{ij} = a - bP_j. \quad (3)$$

将式(3)代入式(1)中,得到关于 q_{ij} 的 w_i 利润的二次函数,其极大值在定义域内有意义,求一阶导数得到

$$\frac{\partial \pi_{w_{ij}}}{\partial q_{ij}} = \frac{a(1-k)}{b} - \frac{(1-k)^2}{b} \times (q_{ij} + \sum_i q_{ij}) - w_j - c_j. \quad (4)$$

令式(4)为 0, w_i 的利润为极大值时其充分条件为:

$$q_{ij} + \sum_i q_{ij} = \frac{a}{1-k} - \frac{b}{(1-k)^2}(w_j + c_j). \quad (5)$$

为使得所有批发商达到利润最大值,式(5)的总量被完全理性的 n 为批发商均分。由式(5)得出 w_i 在均衡状态下第 j 周期内最优采购量为:

$$q_j = \frac{1}{n+1} \left[\frac{a}{1-k} - \frac{b}{(1-k)^2}(w_j + c_j) \right]. \quad (6)$$

将式(6)带入(3),农资产品在均衡状态的批发价格为:

$$P_j = \frac{a}{b(n+1)} + \frac{n}{(n+1)} \frac{(w_j + c_j)}{(1-k)}. \quad (7)$$

由式(7)可知,农资产品均衡价格与其采购价格、产品单位管理费用及损耗均呈正相关。成本价格由于产品的批发价格及其管理费用而增加,批发商的损耗成本也会随着产品的损耗而增加,这些都是产品的单位成本增加。式(7)较好地反映了实际情况。

将(6)带入(2),得到运营商第 j 周期内的利润为:

$$\pi_{m_j} = nc_0 + \frac{n}{n+1} c_j \left[\frac{a}{1-k} - \frac{b}{(1-k)^2}(w_j + c_j) \right] - c_i. \quad (8)$$

2.1 完全信息不对称情形

根据式(8)决策运营商向批发商收取的单位产品管理费 c_{ja} 以获得利润最大化。运营商由于批发商对其采购价格的隐藏,无法了解具体的价格信息,根据假设 3 和式(8)得

$$c_{ja} = \frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx > 0. \quad (9)$$

然后将(9)分别带入式(6)、式(7),则批发商 w_i 在均衡状态下的最优采购量和产品均衡批发价格为:

$$q_{ja} = \frac{\left[\frac{a}{2(1-k)} - \frac{b}{(1-k)^2}(w_j - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx) \right]}{n+1}. \quad (10)$$

$$P_{ja} = \frac{a(n+2)}{2b(n+1)} + \frac{n[w_j - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx]}{(n+1)(1-k)}. \quad (11)$$

再将式(9)至式(11)分别带入(1)、(8)、(3),得到批发商 w_i 和运营商的最优利润分别为:

$$\pi_{w_{ja}} = \left\{ \frac{a}{2b}(1-k) - [w_j - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx] \right\}^2 \times \frac{b}{(n+1)^2(1-k)^2} - c_0 - c_i. \quad (12)$$

$$\pi_{m_{ja}} = \frac{nb}{(n+1)(1-k)^2} \left[\frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx \right] \left\{ \frac{a}{2b}(1-k) - [w_j - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx] \right\} + nc_0 - c_i. \quad (13)$$

2.2 信息对称情形

运营商根据式(8)决策向批发商收取的单位产品管理费 c_{js} 以获取最大利润。由于批发商共享了采购价格信息,运营商始终知道采购价格的确定值,仍由式(8)得

$$c_{js} = \frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} w_j > 0. \quad (14)$$

由式(14)依次得到批发商 w_i 均衡状态下的最优采购量、产品均衡价、批发商 w_i 和运营商的利润最大分别为:

$$q_{js} = \frac{1}{n+1} \left[\frac{a}{2(1-k)} - \frac{b}{(1-k)^2} w_j \right]. \quad (15)$$

$$P_{js} = \frac{a(n+2)}{2b(n+1)} + \frac{n}{2(n+1)(1-k)} w_j. \quad (16)$$

$$\pi_{w_{js}} = \frac{b \left[\frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} w_j \right]^2}{(n+1)^2(1-k)^2} - c_0 - c_i. \quad (17)$$

$$\pi_{js} = nc_0 - c_i + \frac{nb}{(n+1)(1-k)^2} \times \left[\frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} w_j \right]^2. \quad (18)$$

2.3 部分信息不对称情形

研究结果表明,运营商之所以无法获取采购价格信息,是由农资批发市场中价格变化的方向所导致的。由于利益垄断的因素,导致供应链下游企业无法获取批发商所隐瞒的价格信息^[12];反之,则信息透明。因此,据此分析式(9)、式(14),运营商向批发商收取的单位产品管理费 c_{jv} 为:

$$c_{jv} = \begin{cases} c_{ja} & \Leftrightarrow w_j < w_{j-1}, P(w_j < w_{j-1}) = 1 - F(w_j) \\ c_{js} & \Leftrightarrow w_j > w_{j-1}, P(w_j > w_{j-1}) = F(w_j) \end{cases}. \quad (19)$$

其中: \Leftrightarrow 表示当且仅当,即当且仅当 $w_j < w_{j-1}$ 时,有 $c_{jv} = c_{ja}$; 当且仅当 $w_j > w_{j-1}$ 时,有 $c_{jv} = c_{js}$ 。而 $P(w_j < w_{j-1}) = 1 - F(w_j)$ 表示 $w_j < w_{j-1}$ 的概率, $P(w_j > w_{j-1}) = F(w_j)$ 表示 $w_j > w_{j-1}$ 的概率。

由式(10)至式(19),得到批发商 w_i 在均衡状态下的最优采购量、产品均衡价格、批发商 w_i 和运营商的利润最大分别为:

$$q_{jv} = [1 - F(w_j)] q_{ja} + F(w_j) q_{js}. \quad (20)$$

$$P_{jv} = [1 - F(w_j)] P_{ja} + F(w_j) P_{js}. \quad (21)$$

$$\pi_{w_{jv}} = [1 - F(w_j)] \pi_{w_{ja}} + F(w_j) \pi_{w_{js}}. \quad (22)$$

$$\pi_{w_{jv}} = [1 - F(w_j)] \pi_{w_{ja}} + F(w_j) \pi_{w_{js}}. \quad (23)$$

2.4 3 种情形的比较

计划期内 w_j 为已知概型分布的随机变量,其性质如下,

$$E(w_j) = \int_A^B xf(x) dx > 0; \quad (24)$$

$$\text{var}(w_j) = \int_A^B [x - \int_A^B xf(x) dx]^2 dx > 0. \quad (25)$$

命题 1: 完全信息不对称和部分信息不对称在计划期内,信息对称情形下的期望利润低于批发商。因此,批发商选择隐藏采购价格信息。

证明:完全信息不对称情形下由式(12),批发商 w_i 在计划期内的期望利润为

$$E(\pi_{w_s}) = -N(c_o + c_i) + \frac{bN}{(n+1)^2(1-k)^2} \times \left\{ \left[\frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx \right]^2 + \text{var}(w_j) \right\} \quad (26)$$

同理,对称信息情形下由式(17),批发商 w_i 在计划期内的期望利润为:

$$E(\pi_{w_a}) = -N(c_o + c_i) + \frac{bN}{(n+1)^2(1-k)^2} \times \left\{ \left[\frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx \right]^2 + \frac{1}{4} \text{var}(w_j) \right\} \quad (27)$$

由式(26)、(27)得

$$E(\pi_{w_s}) = [1 - F(w_j)] E(\pi_{w_a}) + F(w_j) E(\pi_{w_s}) \Rightarrow E(\pi_{w_a}) > E(\pi_{w_s}) E(\pi_{w_y}) > E(\pi_{w_s})。 \text{证毕。}$$

命题2:完全信息不对称和部分信息不对称在计划期内,信息对称情形下的期望利润高于运营商。运营商选择共享采购价格信息。

证明:信息不对称情形下式(13),运营商在计划期内的期望利润为

$$E(\pi_{ma}) = nNc_o - Nc_f + \frac{nbN}{(n+1)(1-k)^2} \times \left[\frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx \right]^2 \quad (28)$$

同理,信息对称情形下式(18),运营商在计划期内的期望利润为:

$$E(\pi_{ms}) = nNc_o - Nc_f + \frac{nbN}{(n+1)(1-k)^2} \times \left\{ \left[\frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx \right]^2 + \frac{1}{4} \text{var}(w_j) \right\} \quad (29)$$

由式(28)、式(29)得

$$E(\pi_{mv}) = [1 - F(w_j)] E(\pi_{ma}) + F(w_j) E(\pi_{ms}) \Rightarrow E(\pi_{ma}) > E(\pi_{ms}) E(\pi_{mv}) > E(\pi_{ms})。$$

命题1和命题2证明,在现实中批发商选择隐藏采购价格信息;运营商则选择共享采购价格信息。最后结果无法使双方达到效益最优。运营商和批发商博弈的过程是收取管理费用者,因此运营商选择修改决策方式,使得批发商选择与其共享采购价格信息。采购价格信息由二者共享的意义在于不仅增加二者的利润,同时稳定产品的批发价格,是惠民利民的博弈方式^[13]。

3 批发市场主导协调时的博弈模型

信息不对称时,运营商收取不同的单位管理费用来协调信息不对称的情况。因此,令单位产品管理费为 c_{jc} ,其中 $0 \leq \phi < \frac{1}{2}$ 为常数;且根据式(9), c_{jc} 的值在 $0 \leq \phi < \frac{1}{2}$ 内为正。决策接受者是批发商。

$$c_{jc} = \frac{a}{2b}(1-k) - \phi \int_A^B xf(x) dx \quad (30)$$

式中: $0 \leq \phi < \frac{1}{2}$ 为固定值;根据式(9),可得 $c_{jc} > c_{ja} > 0$ 的结论,使 c_{jc} 的值始终为正,决策接受者是批发商。

由式(30)得批发商 w_i 在计划期内的期望利润为:

$$E(\pi_{w_c}) = -N(c_o + c_i) + \frac{bN}{(n+1)^2(1-k)^2} \times \left\{ \left[\frac{a}{2b}(1-k) - (1-\phi) \int_A^B xf(x) dx \right]^2 + \text{var}(w_j) \right\} \quad (31)$$

命题3:当 ϕ 满足式(32)时,成立 $E(\pi_{w_c}) < E(\pi_{w_y}) < E(\pi_{w_s})$,此时批发商选择与运营商共享采购价格信息。

$$\phi < \min \left\{ 1 - \left[\int_A^B xf(x) dx \right]^{-1} \left[\frac{a}{2b}(1-k) - \sqrt{\left(\frac{a}{2b}(1-k) - \frac{1}{2} \int_A^B xf(x) dx \right)^2 - \frac{3}{4} \text{var}(w_j)} \right], \frac{1}{2} \right\} \quad (32)$$

证明:由式(22)、(26)有

$$E(\pi_{w_c}) - E(\pi_{w_s}) = \frac{3}{4} \text{var}(P_{vj}) - \left[\frac{a}{b}(1-k) - \left(\frac{3}{2} - \phi \right) \int_A^B xf(x) dx \times \left(\frac{1}{2} - \phi \right) \int_A^B xf(x) dx \right] \quad (33)$$

令 $E(\pi_{w_c}) < E(\pi_{w_s})$,由式(33)及 $\phi < \frac{1}{2}$ 可得式(32)所示结果。

而由 $E(\pi_{w_y})$ 表达式可知成立 $E(\pi_{w_c}) < E(\pi_{w_y}) < E(\pi_{w_s})$ 。

命题3证明, ϕ 作为信号传递,运营商对批发商隐藏采购价格信息为已知,这样确定置信成本;则 ϕ 与置信成本成反比,但计划期内 ϕ 与批发商和运营商的期望利润成正比。

4 算例分析

为验证本研究结论,以1个化肥批发市场为例。令单位价格为元/t,单位数量为 t 。化肥的单位采购价格在已知区间 $[A, B]$ 上服从均匀分布,基本参数为 $N = 100, n = 4, a = 200, b = 45, c_f = 10, c_i = 0.25, c_o = 0.1, k = 0.05, A = 1.4, B = 2.6$ 。从而 $E(w_j) = 2.0, \text{var}(w_j) = 0.12$ 。

完全信息不对称情形下,由式(9)得,第 j 周期运营商最优单位产品管理费为 $c_{ja} = 1.11$;由式(10)、(11)得,第 j 周期批发商 w_i 的最优采购量和批发价格为 $q_{ja} = 31.02 - 9.97w_j, P_{ja} = 1.82 + 0.84w_j$;由式(26)、式(28)得,计划期内批发商 w_i 和运营商的期望利润分别为 $E(\pi_{w_a}) = 235.16, E(\pi) = 3472.80$ 。

信息对称情形下,由式(14)得,第 j 周期运营商最优单位产品管理费为 $c_{js} = 2.11 - 0.5w_j$;由式(15)、(16)得,第 j 周期批发商 w_i 的最优采购量和批发价格为 $q_{js} = 21.05 - 4.99w_j, P_{js} = 2.67 + 0.42w_j$;由式(27)、(29)得,计划期内批发商 w_i 和运营商的期望利润分别为 $E(\pi_{w_s}) = 217.21, E(\pi) = 3591.80$ 。

部分信息不对称情形下,由式(19)得,第 j 周期运营商最优单位产品管理费以概率 $1 - F(w_j) = (w_j - 1.4)/1.2 = 1.11$,以概率 $F(w_j) = (2.6 - w_j)/1.2 = 2.11 - 0.5w_j$;由式(20)、(21)得,第 j 周期批发商 w_i 的最优采购量和批发价格分别为 $q_{jv} = -4.15w_j^2 + 9.13w_j + 9.42, P_{jv} = 0.35w_j^2 - 0.78w_j + 3.66$;由此得到计划期内批发商 w_i 和运营商的期望利润分别为 $E(\pi_{w_y}) = 226.19, E(\pi) = 3531.97$ 。

根据以上结论,得到图2、图3所示的3种情形下采购量和化肥批发价格与采购价格的关系。

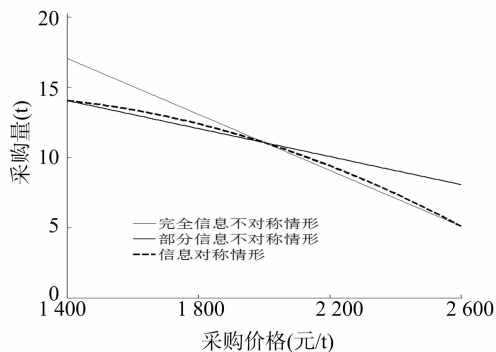


图2 3种情形下采购量与采购价格关系

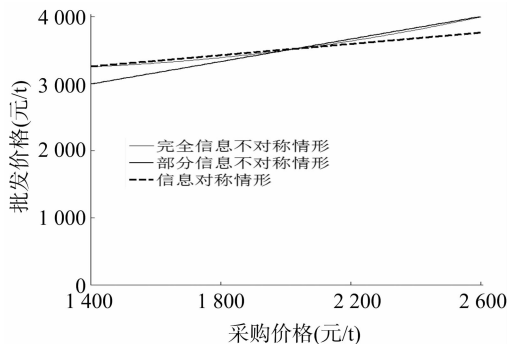


图3 3种情形下批发价格与采购价格的关系

由图2、图3可知,在每个周期内,批发商的采购量会随着产品采购价格的增加而减少,但信息不对称时,其产品采购量大于信息对称情形。说明批发商共享其采购价格信息使得产品批发价格稳定,不仅稳定城镇居民生活,同时提升所在地区CPI的增长。

5 结论

我国化肥批发市场不仅肩负着企业自身的职责,也承担着一定的社会职能,如稳定化肥供给、平衡化肥价格等^[14-15]。本研究通过以上分析验证得出以下结论:(1)部分信息不对称和完全信息不对称情形下,计划期内批发商的期望利润大于信息对称情形下的期望利润,此时批发商选择隐藏采购价格信息。此结论符合现实情形。(2)部分信息不对称和完全信息不对称情形下,计划期内运营商的期望利润小于信息对称情形下的期望利润,运营商倾向体与批发商共享全部采购价格信息的动机,同时验证了本研究提出的观点,即由主导运营商协调策略。(3)信息对称情形下,计划期内产品的供应量和批发价格的波动幅度相比于信息完全不对称和部分信息不对称情形下对应的波动幅度相对较小。批发商将采购价格信息与运营商共享,可以平衡物价、稳定化肥供给。

结论(1)和(2)的对立情形,体现运营商更加倾向于与批发商对产品价格进行协调。本研究结论即是批发商的最优策略,与运营商共享采购价格信息;因此运营商不仅增加了期望收益,也达到了与批发商协调的目的,最终使得批发市场供给

稳定,价格平衡。

本研究结论同样适用于双方存在多阶段动态博弈的信息不对称情形。决策制定者只要给出决策双方足够强的信号,使得决策追随者相信共享私有信息可以达到自己利益最大化,从而使得决策双方在博弈过程中,私有信息完全共享,最终达到双方期望利润最大的目的。

参考文献:

- [1] Reardon T, Barrett C B, Berdegue J A, et al. Agrifood industry transformation and small farmers in developing countries [J]. World Development, 2009, 37(11): 1717-1727.
- [2] Ren Y, An Y. Efficient food safety regulation in the agro-food wholesale market [J]. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 2010(1): 344-353.
- [3] Lemeilleur S, Codron J M. Marketing cooperative vs. commission agent: the turkish dilemma on the modern fresh fruit and vegetable market [J]. Food Policy, 2011, 36(2): 272-279.
- [4] Fritz M, Hausena T. Electronic supply network coordination in agrifood networks: barriers, potentials, and path dependencies [J]. International Journal of Production Economics, 2009, 121(2): 441-453.
- [5] Maurizio C, Roberta C, Martin H, et al. Traceability as part of competitive strategy in the fruit supply chain [J]. British Food Journal, 2010, 112(2): 171-186.
- [6] Bosona T G, Gebresenbet G. Cluster building and logistics network integration of local food supply chain [J]. Biosystems Engineering, 2011, 108(4): 293-302.
- [7] Anbanandam R, Banwet D K, Shankar R. Evaluation of supply chain-collaboration: a case of apparel retail industry in India [J]. International Journal of Productivity and Performance Management, 2011, 60(2): 82-98.
- [8] Wang G, Wong T N, Wang X. An ontology bases approach to organize multi-agent assisted supply Chain negotiation [J]. Computer and Industrial Engineering, 2012, 65(1): 2-15.
- [9] 叶飞, 林强, 莫瑞君. 基于B-S模型的订单农业供应链协调机制研究 [J]. 管理科学学报, 2012, 15(1): 11-19.
- [10] 林略, 杨书萍, 但斌. 收益共享契约下鲜活农产品三级供应链协调 [J]. 系统工程学报, 2010, 25(4): 484-491.
- [11] 杜少甫, 杜婵, 梁樑, 等. 考虑公平关切的供应链契约与协调 [J]. 管理科学学报, 2010, 13(11): 41-48.
- [12] 桑圣举, 张强. 模糊需求环境下的供应链契约协调机制研究 [J]. 山东大学学报: 工学版, 2012, 42(3): 67-72.
- [13] 张卫峰, 季明秀, 马骥, 等. 中国化肥消费需求影响因素及走势分析——I. 化肥供应 [J]. 资源科学, 2007, 29(6): 162-169.
- [14] 中新网. 湖南农产品市场乱收费致商贩利益受损引省长关注 [EB/OL]. (2012-8-17) [2014-10-10]. <http://www.chinanews.com/gj/2012/08-17/4116293.shtml>.
- [15] 曹二保, 赖明勇. 成本和需求同时扰动时供应链协调合约研究 [J]. 管理科学学报, 2010, 13(7): 9-15.