

# 考虑保鲜努力的生鲜农产品零售商与物流服务商的协调合同

杨春<sup>1</sup>, 但斌<sup>1</sup>, 吴庆<sup>2</sup>, 张旭梅<sup>1</sup>

(1 重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400044; 2 电子科技大学经济与管理学院, 成都 610054)

**摘要:** 物流服务商提高生鲜农产品的保鲜努力水平会对零售商的利润产生重要影响。一般的物流合同不能有效鼓励物流服务商提高生鲜农产品的保鲜努力水平。为此, 本文建立了一种成本分担与收入共享合同。该合同在不损害物流服务商利益的前提下, 使物流服务商提高保鲜努力水平; 同时, 零售商分担部分保鲜努力成本, 并分享部分销售收入给物流服务商。研究结果表明, 这一合同可形成一种有效的内在激励机制, 提高物流服务商对生鲜农产品的保鲜努力水平, 最终实现系统利润的最大化、双方的共赢。

**关键词:** 物流服务商; 生鲜农产品; 保鲜努力; 成本分担; 收入共享

**中图分类号:** F224 32   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1002-980X(2010)12-0122-05

我国水果、蔬菜等生鲜农产品在物流环节的损失率达 25%~30%, 每年在运输的过程中损失的生鲜农产品价值高达 750 亿元, 而发达国家的损失率却在 5% 以下<sup>[1]</sup>。高水平、专业化的物流服务商不仅能帮客户企业节省物流成本, 而且能提高保鲜努力水平, 减少生鲜农产品的运输损耗, 实现零售商收益的增长。但由于保鲜努力水平的提高需要物流服务商投入相应的保鲜成本, 加上信息的不对称和外界的不确定因素, 致使物流服务商并不情愿主动提高生鲜农产品的保鲜努力水平。因此, 零售商为了激励物流服务商提高保鲜努力的水平, 需要设计有效的合同, 在保证物流服务商的利润不受损失的前提下, 减少生鲜农产品的运输损耗, 实现自身销售收入的增长, 从而实现双方的共赢。

## 1 研究回顾

生鲜农产品由于其自身的特性, 物流运输的过程中产品自身价值由于新鲜度的降低会直接影响市场需求。在一般的物流合同中物流服务商在没有激励的情况下不愿意主动提高保鲜努力水平。从现有的文献来看, 国外关于生鲜农产品供应链的研究主要从生鲜农产品的流通控制、冷链物流、路径优化等

方面对生鲜农产品供应链进行研究。如 Dabbene 建立了一个事件与时间驱动下的动态组合模型, 并且分析了在有约束与无约束条件下不确定因素参数变动对优化结果的影响<sup>[2]</sup>。Ahumada 通过对分销计划在农产品供应链中应用文献的总结, 发现文献中的模型在解决生鲜农产品供应链随机情况下的协作问题与产品上架生命周期的描述比较欠缺<sup>[3]</sup>。Montanari 从冷链的角度提出了欧拉与拉格朗日两种解决方法, 并从节省物流成本的角度对两种方法作了比较<sup>[4]</sup>。Hsu 等建立了一个时间窗口随机模型, 分析了违约等违反时间窗口对时间的影响, 并将违约因素转化为影响时间的参数, 并运用到运输路径的选择上<sup>[5]</sup>。Osvald 等进一步研究了在同时考虑时间约束与损耗成本下建立时间窗口模型, 结论表明该模型能够大大降低分销总成本<sup>[6]</sup>。Widodo 通过描述植物周期性生长、损耗过程建立动态计划模型, 得到满足最大化需求水平的最优收获模式, 优化了提前收获、运输以及零售商存储产品的损失<sup>[7]</sup>。Lodree Jr 等从供应商库存管理的角度, 考虑存货损耗对消费者选择与需求的影响, 建立两阶段库存模型<sup>[8]</sup>。

国内有关生鲜农产品供应链的研究主要从流通

收稿日期: 2010-08-29

基金项目: 国家自然科学基金项目“生鲜农产品供应链的协调优化与应用研究”(70972056); 国家自然科学基金项目“第三方物流服务提供商与客户企业的协调合同及应用研究”(70902019)

作者简介: 杨春(1983—), 男, 河南信阳人, 重庆大学经济与工商管理学院硕士研究生, 研究方向: 物流与供应链管理; 但斌(1966—), 男, 重庆人, 重庆大学经济与工商管理学院教授、博士生导师, 博士, 研究方向: 物流与供应链管理; 吴庆(1977—), 男, 湖北公安人, 电子科技大学经济与管理学院讲师, 博士, 研究方向: 物流与供应链管理、服务管理; 张旭梅(1966—), 女, 四川仁寿人, 重庆大学经济与工商管理学院教授, 博士生导师, 博士, 研究方向: 技术创新与知识管理、物流与供应链管理, 中国技术经济研究会会员登记号: I030400660S。

制度、流通模式、冷链物流、产品品牌等方面对生鲜农产品问题进行定性描述, 提出相关对策和建议<sup>[9-11]</sup>。文献的出发点是完善生鲜农产品流通渠道、创新经营模式, 其目的是加快农产品的流通速度, 提高流通质量, 提升市场竞争力。生鲜农产品的运输离不开物流服务商, 有关物流服务商在供应链中的研究主要分为两类: 一类是从优化物流外包方利润最大化的角度研究物流合同, 刘志学研究了在物流服务商的运作能力和努力水平均为非对称信息的条件下, 物流外包方如何设计激励合同诱导物流服务商选择有利于其效用最大化行动的问题<sup>[12]</sup>。另一类则是从供应链整体利润的角度设计有效的物流合同, 杨德礼阐明了节点企业与第三方物流之间的协同合作可以使供应链整体利润最优<sup>[13]</sup>。生鲜农产品的新鲜度对零售商利润水平会产生重要影响, 且在运输过程中的新鲜度水平与物流商所采取的保鲜努力水平又有密切关系, 上述文献尚未考虑这一问题, 所以在物流合同中对生鲜农产品保鲜努力水平进行定量的分析能进一步延伸生鲜农产品供应链的研究。

因此, 文章以物流服务商的保鲜努力为切入点, 比较在集中式决策与分散式决策下系统的利润, 探讨保鲜努力水平对生鲜农产品零售商及物流服务商收益的影响。建立一个成本分担与收入共享模型, 协调双方决策, 并给出物流服务商在生鲜农产品保鲜努力水平上的最优激励决策建议。

## 2 问题描述与假设

生鲜农产品的市场需求量受到产品的价格和新鲜度两个参数的影响。较高的新鲜度可以吸引顾客购买较多的生鲜农产品; 零售商可以根据合同参数, 在保证利润水平最大化的情况下采取不同的价格策略。保鲜努力水平又影响新鲜度, 在物流运输过程中要想保持较高的新鲜度, 物流服务商就必须投入较高的保鲜成本来提高保鲜努力水平。

假设 1: 物流服务商与零售商都是理性的, 且风险偏好都是中性的。双方的信息都是共同知识。

假设 2: 参照契约论中努力水平与目标变量通常采用乘积形式, 且成线性关系<sup>[14]</sup>。所以假设新鲜度与保鲜努力水平的函数关系式为  $\theta(e_i) = e_i\theta_0$ , 且  $0 < \theta_0 \leq 1$ ,  $\theta_0$  为物流服务商运输前的新鲜度。由此可以得出  $d\theta/de_i = \theta_0$ , 即随着保鲜努力水平的提高, 生鲜农产品的新鲜度在增加; 同时随着保鲜努力水平的提高, 所带来的边际新鲜度的增加量为常数  $\theta_0$ 。

假设 3: 市场对生鲜农产品的需求  $q$  是价格  $p$

和新鲜度  $\theta$  的函数, 设  $q = a + \lambda\theta - bp$ , 其中  $a, b, \lambda > 0, p \geq 0$ 。保鲜努力水平与保鲜成本有如下关系式:  $C(e_i) = \mu e_i^2/2, \mu > 0$ , 即随着保鲜努力水平的提高, 保鲜成本也在相应的增加; 同时随着保鲜努力水平的提高, 保鲜的边际成本成递增趋势。

假设 4: 零售商能根据市场需求及时提供产品, 且物流服务商能及时配货。

相关符号解释如下:  $p$ , 零售商销售单位产品的价格;  $p_l$ , 物流服务商提供单位产品的物流服务价格;  $q$ , 市场对零售商的需求量;  $c_r$ , 零售商的单位产品成本;  $c_l$ , 物流服务商提供单位产品的物流服务成本;  $e_i$ , 物流服务商对生鲜农产品提供的保鲜努力水平,  $0 < e_i < 1$ ;  $C(e_i)$ , 物流服务商提供保鲜努力水平的成本;  $\theta$ , 生鲜农产品的新鲜度;  $\varphi$ , 零售商分享收入比例系数,  $0 < \varphi < 1$ ;  $\eta$ , 物流服务商分担服务成本比例系数,  $0 < \eta < 1$ 。

## 3 物流合同模型

### 3.1 集中式决策模式

把生鲜农产品零售商和物流服务商看作一个系统来进行决策, 这种决策模式称为集中式决策。

系统的利润函数为:

$$\pi(e_i, p) = pq - (c_r + c_l)q - C(e_i). \quad (1)$$

对式(1)求  $e_i$  的一阶偏导得  $\partial\pi(e_i, p)/\partial e_i = \lambda\theta_0[p - (c_r + c_l)] - \mu e_i$ , 再求二阶偏导得  $\partial^2\pi(e_i, p)/\partial e_i^2 = -\mu$ 。因为  $\partial^2\pi(e_i, p)/\partial e_i^2 < 0$ , 所以  $\pi(e_i, p)$  为保鲜努力  $e_i$  的凹函数, 当  $\partial\pi(e_i, p)/\partial e_i = 0$  时, 存在唯一的最优保鲜努力水平  $e_{i0}$ , 并满足  $\lambda\theta_0[p - (c_r + c_l)] - \mu e_{i0} = 0$ , 得出:

$$e_{i0} = \lambda\theta_0[p - (c_r + c_l)]/\mu. \quad (2)$$

同样, 对式(1)求  $p$  的一阶偏导得  $\partial\pi(e_i, p)/\partial p = a + \lambda\theta_0 + (c_r + c_l)b - 2bp$ , 再求二阶偏导  $\partial^2\pi(e_i, p)/\partial p^2 = -2b < 0$ , 同理当  $\partial\pi(e_i, p)/\partial p = 0$  时, 存在唯一的最优销售价格  $p_0$ , 并满足  $a + \lambda\theta_0 + (c_r + c_l)b - 2bp_0 = 0$ , 得出:

$$p_0 = [a + \lambda\theta_0 + (c_r + c_l)b]/2b. \quad (3)$$

此时, 系统最优的利润为  $\pi(e_{i0}, p_0)$ 。

### 3.2 分散式决策模式

生鲜农产品零售商和物流服务商在决策模式下, 双方是相互独立于对方的决策主体, 各自会从自己的最优利益出发进行决策, 这种决策模式称为分散式决策模式。

双方的博弈过程如下: 首先, 物流服务商向零售商提供单位产品的物流服务价格和保鲜努力水平; 然后, 零售商在考虑自己的利益基础上对物流服务商提供的单位产品物流服务价格和保鲜努力水平

进行分析,判断报价是否合理及保鲜努力水平能否达到自己的要求,进而选择是否接受对方的报价。若接受,双方达成协议,零售商根据合同参数得出最优利润水平并对物流服务商进行转移支付。若拒绝,物流服务商需要重新报价,最终双方达成协议或终止合同。

此时,零售商的利润函数:

$$\pi_c(e_l, p) = pq - cq - p_1q. \quad (4)$$

对式(4)求  $p$  的一阶偏导,得出  $\partial\pi_c(e_l, p)/\partial p = a + \lambda_l\theta_0 + (c_c + p_1)b - 2bp$ ,再对式(4)求  $p$  的二阶偏导,得出  $\partial^2\pi_c(e_l, p)/\partial p^2 = -2b < 0$ 。可以得出  $\pi_c(e_l, p)$  为价格  $p$  的凹函数,当  $\partial\pi_c(e_l, p)/\partial p = 0$  时,存在唯一最优的价格  $p_1$ ,即满足  $a + \lambda_l\theta_0 + (c_c + p_1)b - 2bp_1 = 0$ ,得出:

$$p_1 = [a + \lambda_l\theta_0 + (c_c + p_1)b]/2b. \quad (5)$$

同时,  $\partial\pi_c(e_l, p)/\partial e_l = (p - c_c - p_1)\lambda_0$ ,现实中有  $p > c_c + p_1$ ,所以有  $\partial\pi_c(e_l, p)/\partial e_l > 0$ 。说明,随着保鲜努力水平的提高,零售商的利润在增加,这是零售商愿意的。但是,保鲜努力水平的提高需要物流服务商付出相应的成本,在没有内在激励和动力下,物流服务商是不愿意提高保鲜努力水平的。

物流服务商的利润函数:

$$\pi_l(e_l, p) = p_1q - c_lq - C(e_l). \quad (6)$$

对式(6)求  $e_l$  的一阶偏导,得出  $\partial\pi_l(e_l, p)/\partial e_l = \lambda_0(p_1 - c_l) - \mu e_l$ ,再对式(6)求  $e_l$  的二阶偏导,得出  $\partial^2\pi_l(e_l, p)/\partial e_l^2 = -\mu < 0$ ,可以得出  $\pi_l(e_l, p)$  为  $e_l$  的凹函数,当  $\partial\pi_l(e_l, p)/\partial e_l = 0$  时,存在唯一最优的保鲜努力水平  $e_{l1}$ ,即满足  $\lambda_0(p_1 - c_l) - \mu e_{l1} = 0$ ,得出:

$$e_{l1} = \frac{\lambda_0(p_1 - c_l)}{\mu}. \quad (7)$$

命题 1:  $e_{l0} > e_{l1}$ ,  $\pi(e_{l0}, p_0) > \pi(e_{l1}, p_1)$ 。

证明:现实中有  $p > c_c + p_1$ ,  $p_1 > c_l$ ,比较式(7)与式(2)有  $e_{l0} > e_{l1}$ 。因为  $\pi(e_{l1}, p_1) = \pi_c(e_l, p) + \pi_l(e_l, p)$ ,  $e_{l0}, p_0$  为二元凹函数  $\pi(e_l, p)$  的最优解,  $e_{l1}, p_1$  为二元凹函数  $\pi(e_l, p)$  的可行解,且存在  $e_{l0} > e_{l1}$ ,所以有  $\pi(e_{l0}, p_0) > \pi(e_{l1}, p_1)$ 。

命题 1 说明在分散式决策下,物流服务商的保鲜努力水平比集中式决策低,系统的利润会低于集中式决策的利润水平,即系统利润会出现损失。

#### 4 成本分担与收益共享模型

为了解决上述分散式决策下系统利润出现损失问题,零售商为了激励物流服务商提高生鲜农产品的保鲜努力水平,将分担物流服务商保鲜努力的部分成本,并按一定比例将其销售收入分享给物流服

务商。因此,建立成本分担与收益共享模型,优化零售商与物流服务商的利润,实现系统利润最优。

成本分担与收入共享下零售商的利润函数:

$$\pi_c(e, p) = \varphi pq - (c_c + p_1)q - (1 - \varphi)C(e). \quad (8)$$

对式(8)求  $p$  的一阶偏导,得出  $\partial\pi_c(e_l, p)/\partial p = \varphi[a + \lambda_l\theta_0 - 2bp] + (c_c + p_1)b$ ,再对其求  $p$  的二阶偏导,得出  $\partial^2\pi_c(e_l, p)/\partial p^2 = -2\varphi b$ ,因为  $\partial^2\pi_c(e_l, p)/\partial p^2 < 0$ ,所以当  $\partial\pi_c(e_l, p)/\partial p = 0$  时,可以求出唯一的最优销售价格  $p_2$ ,即满足  $\varphi[a + \lambda_l\theta_0 - 2bp] + (c_c + p_1)b = 0$ ,得出:

$$p_2 = [\varphi a + \varphi \lambda_l\theta_0 + (c_c + p_1)b]/2\varphi b. \quad (9)$$

成本分担与收入共享下物流服务商的利润函数:

$$\pi_l(e, p) = (p_1 - a)q + (1 - \varphi)pq - \Gamma C(e). \quad (10)$$

对式(10)求  $e_l$  的一阶偏导,得  $\partial\pi_l(e_l, p)/\partial e_l = \lambda_0[(p_1 - a) + (1 - \varphi)p] - \mu e_l$ ,再对其求  $e_l$  的二阶偏导,得  $\partial^2\pi_l(e_l, p)/\partial e_l^2 = -\mu$ ,因为  $\partial^2\pi_l(e_l, p)/\partial e_l^2 < 0$ ,所以当  $\partial\pi_l(e_l, p)/\partial e_l = 0$  时,可以求出唯一的最优保鲜努力水平  $e_{l2}$ ,即满足  $\lambda_0[(p_1 - a) + (1 - \varphi)p] - \mu e_{l2} = 0$ ,得出:

$$e_{l2} = \lambda_0[(p_1 - a) + (1 - \varphi)p]/\mu. \quad (11)$$

此时系统的最优利润为  $\pi(e_{l2}, p_2)$ 。

命题 2 如果合同参数满足以下条件:  $p_1 = \varphi_l - (1 - \varphi)c_c$ ,  $\eta = 1 - \varphi$ ,并且有  $(\alpha_1/\beta_1) < \varphi < (\alpha_2/\beta_1)$ ,其中  $\alpha_1 = (p_1 - c_c - p_1)(a + \lambda_{l0}\theta_0 - bp_1) + (c_c + p_1)(a + \lambda_{l0}\theta_0 - bp_0)$ ,  $\alpha_2 = (p_0 + p_1 - c_l)(a + \lambda_{l0}\theta_0 - bp_0) + 1/2\mu(e_{l1}^2 - e_{l0}^2) - (p_1 - c_l)(a + \lambda_{l0}\theta_0 - bp_1)$ ,  $\beta_1 = p_0(a + \lambda_{l0}\theta_0 - bp_0) - 1/2\mu e_{l0}^2$ ,那么就有  $\pi_c(e_l, p) = \varphi\pi(e_l, p)$ ,  $\pi_l(e_l, p) = \eta\pi(e_l, p)$ ,  $\pi_c(e_{l2}, p_2) > \pi_c(e_{l1}, p_1)$ ,  $\pi_l(e_{l2}, p_2) > \pi_l(e_{l1}, p_1)$ ,  $\pi(e_{l2}, p_2) > \pi(e_{l1}, p_1)$ ,系统的利润达到最优状态,即  $e_{l2} = e_{l0}$ ,  $p_2 = p_0$ ,  $\pi(e_{l2}, p_2) = \pi(e_{l0}, p_0)$ 。

证明:把参数条件  $p_1 = \varphi_l - (1 - \varphi)c_c$ ,  $\eta = 1 - \varphi$ ,代入式(8)和式(10),得出  $\pi_c(e_l, p) = \varphi\pi(e_l, p)$ ,  $\pi_l(e_l, p) = \eta\pi(e_l, p)$ 。客户企业与物流服务商的利润函数都是系统函数的仿射函数,所以,  $e_{l2} = e_{l0}$ ,  $p_2 = p_0$ ,  $\pi(e_{l2}, p_2) = \pi(e_{l0}, p_0)$ 。当  $\pi_c(e_{l2}, p_2) > \pi_c(e_{l1}, p_1)$ ,得出  $\varphi > \alpha_1/\beta_1$ ,同理,当  $\pi_l(e_{l2}, p_2) > \pi_l(e_{l1}, p_1)$ ,得出  $\varphi < \alpha_2/\beta_1$ ,所以  $\varphi$  的取值范围为  $\alpha_1/\beta_1 < \varphi < \alpha_2/\beta_1$ ,并且推导过程可逆。

命题 2 说明在合同参数满足一定条件时,成本分担与收入共享合同不仅可以协调物流服务商的保鲜努力水平决策,并且双方的利润都可以得到改善。形成双赢局面。

#### 5 算例

假设物流服务商运输前生鲜农产品的新鲜度  $\theta_0 =$

0.9; 零售商的单位产品成本  $c_c = 6$ ; 物流服务商提供单位产品的物流服务成本  $c_l = 4$ ; 物流服务商提供单位产品的物流服务价格  $p_l = 5$ ; 生鲜农产品需求函数中的参数  $a = 200$ ,  $\lambda = 10$ ,  $b = 10$ ; 物流服务

商提供保鲜努力水平成本中的参数  $\mu = 50$ 。

在集中式和分散式两种决策模式下, 分别求得各参数变化结果如表 1。

表 1 集中式决策与分散式决策下参数变化结果

决策模式	$\pi$	$\pi_c$	$\pi_l$	$e_{l0}$	$e_{l1}$	$p_0$	$p_1$	$\theta$
集中决策	272.035			0.9793		15.4407		0.8814
分散决策	254.856	209.856	45		0.18		15.581	0.162

比较集中式决策和分散式决策下参数变化的结果, 得出分散式决策模式下系统的利润会出现 17.179 的损失; 集中式决策下的保鲜努力水平是分散式决策下水平的 5.4 倍, 相应的零售商获得的生鲜农产品的新鲜度水平也将是分散式决策下水平的 5.4 倍; 而且集中式决策下的产品价格还略低于分散式决策模式下的水平。

表 2 结果表明, 在成本分担与收益共享合同下, 当  $\varphi = 0.8345$ ,  $\eta = 0.1655$  时, 物流服务商的利润水平与分散式决策下相等, 但零售商的利润水平可以

达到集中式决策下的最大值 227.035; 而当  $\varphi = 0.7714$ ,  $\eta = 0.2286$  时, 零售商的利润水平与分散式决策下相等, 而物流服务商的利润水平可以达到集中式决策下的最大值 62.179; 在  $\varphi \in (0.7714, 0.8345)$  区间变化时, 生鲜农产品零售商与物流服务商的利润水平与分散式决策下相比较, 都能得到改善达到双方共赢, 双方利润的分配取决于双方的讨价还价能力。而且物流服务商的保鲜努力水平、零售商的销售价格及新鲜度都能达到集中式决策下的最优水平。

表 2 成本分担与收益共享合同参数变化结果

$\pi_c$	$\pi_l$	$\pi$	$\varphi$	$\eta$	$p_l$	$e_{l0}$	$p_0$	$\theta$
227.035	45*	272.035	0.8345	0.1655	2.3458	0.9793	15.4407	0.8814
223.069	48.966	272.035	0.82	0.18	2.2	0.9793	15.4407	0.8814
220.348	51.687	272.035	0.81	0.19	2.1	0.9793	15.4407	0.8814
217.628	54.407	272.035	0.8	0.2	2	0.9793	15.4407	0.8814
214.908	57.127	272.035	0.79	0.21	1.9	0.9793	15.4407	0.8814
209.856*	62.179	272.035	0.7714	0.2286	1.7143	0.9793	15.4407	0.8814

## 6 结论

生鲜农产品由于其本身具有易逝性, 而且在运输的过程中产品本身的价值会发生损耗, 加上信息的不对称及外界存在的不确定因素, 因此在一般的物流合同中, 零售商与物流服务商通常都是各自独立的决策主体, 然而这种决策模式会导致系统最优利润的损失。与一般的物流合同相比, 成本分担与收益共享合同可以协调物流服务商的保鲜努力水平决策, 在此合同下, 生鲜农产品的新鲜度比分散式决策下的高, 而且较高的新鲜度可以为零售商树立良好的企业形象, 为顾客提供更优质的商品, 能吸引更多注重产品质量的顾客。可以使零售商获得更大的市场需求量, 提升竞争优势。市场需求量的扩大, 又使得物流服务商可以获得更多的运输合同。双方的利润都可以得到改善, 达到系统最优, 实现帕累托改进。

### 参考文献

[1] 吕玉花. 新农村建设中的农产品物流问题研究[J]. 中国流通经济, 2008, (3): 20-22.

[2] DABBENE F, GAY P, SACCO N. Optimisation of fresh food supply chains in uncertain environments, Part I: Background and methodology [J]. Biosystems Engineering, 2008, 99(3): 348-359.

[3] AHUMADA O, VILLALOBOS JR. Application of planning models in the agrifood supply chain: a review[J]. European Journal of Operational Research, 2009, 196(1): 1-20.

[4] MONTANARI R. Cold chain tracking: a managerial perspective[J]. Trends in Food Science & Technology, 2008, 19(8): 425-431.

[5] HSU C L, HUNG S F, LI H C. Vehicle routing problem with time windows for perishable food delivery[J]. Journal of Food Engineering, 2007, 80(2): 465-475.

[6] OSVALD A, STIRN L Z. A vehicle routing algorithm for the distribution of fresh vegetables and similar perishable food[J]. Journal of Food Engineering, 2008, 85(2): 285-295.

[7] WIDODO K H, NAGASAWA H, MORIZAWA K, et al. A periodical flowering harvesting model for delivering agricultural fresh products[J]. European Journal of Operational Research, 2006, 170(1): 24-43.

[8] LODREE JR E J, UZOCHUKWU B M. Production planning for a deteriorating item with stochastic demand and

- consumer choice[J]. International Journal of Production Economics, 2008, 116(2): 219-232.
- [9] 邓若鸿, 陈晓静, 刘普合, 等. 新型农产品流通服务体系的协同模式研究[J]. 系统工程理论与实践, 2006, 26(7): 59-65.
- [10] 龚树生, 梁怀兰. 生鲜食品的冷链物流网络研究[J]. 中国流通经济, 2006, 20(2): 7-9.
- [11] 林荣清. 农产品品牌带动战略实施的机制与对策分析[J]. 华东经济管理, 2008, 22(7): 59-63.
- [12] 刘志学, 许泽勇. 基于非对称信息理论的第三方物流合作博弈分析[J]. 中国管理科学, 2003, 11(5): 85-88.
- [13] 杨德礼, 于江. 供应链管理下节点企业与第三方物流间协同合作的量化研究[J]. 中国软科学, 2003, (3): 51-55.
- [14] KRISHNAN H, KAPUSCINSKI R, BU TZ D A. Coordinating contracts for decentralized supply chains with retailer promotional effort[J]. Management Science, 2004, 50(1): 48-63.

## Coordinating Contract between Retailer of Fresh Agricultural Product and Logistics Service Provider Based on Fresh-keeping Effort

Yang Chun<sup>1</sup>, Dan Bin<sup>1</sup>, Wu Qing<sup>2</sup>, Zhang Xumei<sup>1</sup>

(1. College of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China;

2. School of Management and Economics, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610054, China)

**Abstract:** There is a significant influence on retailers' profit when logistics service providers improve the fresh-keeping level for fresh agricultural products. Aimed at the problem that the normal logistics contract cannot effectively encourage logistics service providers to improve the fresh-keeping level for fresh agricultural products, this paper establishes a contract for service cost sharing and revenue sharing without prejudice to the interests of logistics service providers, which has logistics service providers improve the level of fresh-keeping efforts, and retailers share the part of the preservation effort cost as well as some of their revenue to logistics service providers. The conclusion indicates that this contract brings about an effective inherent incentive mechanism to raise the fresh-keeping level of fresh agricultural products for logistics service providers, and helps to achieve the optimization of the profit of system and a win-win outcome.

**Key words:** logistics service provider; fresh agricultural product; fresh-keeping effort; cost sharing; revenue sharing

## 《技术经济》入选“中国科技论文统计源期刊”(中国科技核心期刊)

经过多项学术指标综合评定及同行专家评议推荐, 2010年《技术经济》杂志被收录为“中国科技论文统计源期刊”(中国科技核心期刊), 证书编号为S718-2010。

入选为“中国科技论文统计源期刊”, 是对《技术经济》学术质量的肯定。自2008年《技术经济》改版以来, 编辑部着力加强其学术性, 致力于将其办成高水平的学术期刊。在编委会、审稿专家、编辑部的共同努力下, 承蒙广大作者和读者的厚爱, 《技术经济》的学术水平不断提升, 各项学术评价指标逐年提高。在此, 向大家表示诚挚的谢意!

在未来的日子里, 《技术经济》编辑部将再接再厉, 为持续提高学术质量而不懈努力, 为技术经济和相关学科学者发表研究成果、更新知识、开展学术交流提供更好的平台!