

doi: 10.3969/j.issn.1007-7375.230082

基于订单农业的农产品供应链帮扶策略研究

冯春^{1,2}, 颜菁¹, 何征¹, 冯宇杰¹

(西南交通大学 1. 交通运输与物流学院; 2. 综合交通大数据应用技术国家工程实验室, 四川 成都 610031)

摘要: 为了研究政府及零售商的农产品供应链帮扶决策, 考虑政府生产性补贴和零售商投入的扶贫努力, 建立3种订单农业帮扶模型, 包括政府补贴模型(GS模型)、零售商扶贫模型(RH模型)、政府与零售商联合帮扶模型(GR模型)。通过对3种模型中各主体利润关系及利润增量的对比分析, 得到政府及零售商的最优帮扶决策。结果表明, 政府仅为高成本农户提供生产性补贴之后, 零售商有必要为其投入扶贫努力; 零售商为所有农户投入扶贫努力之后, 政府有必要再提供生产性补贴。零售商的扶贫助农计划可以始终惠及所有农户, 而在消费者强敏感市场下, 政府后期提供补贴可以惠及所有农户。此外, 在消费者弱敏感市场下需要政府先补贴, 零售商后投入扶贫努力; 在消费者强敏感市场下需要零售商先投入扶贫努力, 然后政府再补贴。

关键词: Stackelberg 博弈; 政府补贴; 零售商扶贫努力; 企业社会责任

中图分类号: F250; F252; F282; F406.11

文献标志码: A

文章编号: 1007-7375(2024)04-0070-12

Supporting Strategies of Agricultural Supply Chains Based on Contract Farming

FENG Chun^{1,2}, YAN Jing¹, HE Zheng¹, FENG Yujie¹

(1. School of Transportation and Logistics; 2. National Engineering Laboratory of Integrated Transportation Big Data Application Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract: In order to study the supply chain support decisions of the government and retailers for agricultural products, three contract farming support models are established considering government production subsidies and retailer investment in poverty alleviation efforts, including the government subsidy model (GS model), the retailer poverty alleviation model (RH model), and the government-retailer joint support model (GR model). Through the comparative analysis of profit relationships and profit increment of each party in the three models, the optimal support decisions of the government and retailers are obtained. Results show that if the government provides production subsidies only to high-cost farmers, it is necessary for retailers to devote poverty alleviation efforts. Conversely, if retailers invest in poverty alleviation efforts for all farmers, the government should then provide production subsidies. Retailers poverty alleviation programs can consistently benefit all farmers. In a consumer-sensitive market, government subsidies provided later can benefit all farmers. In addition, in a market with low consumer sensitivity, the government needs to subsidize first, followed by retailer investment in poverty alleviation efforts. In a consumer-sensitive market, retailers are required to invest in poverty alleviation efforts first, followed by government subsidies.

Key words: Stackelberg game; government subsidies; retailer poverty alleviation efforts; corporate social responsibility

订单农业, 又称为合同农业或契约农业(contract-farming), 是指农户在农业生产经营过程中与公司签订具有法律效力的产销合同, 由此来确定双方的权利和义务关系, 农户根据合同组织生

产, 公司按合同收购农户生产的产品的农业经营模式^[1]。订单农业通过产销合同将农产品供应链的生产和销售两端连接起来, 既保障了农民的收益, 又适应了市场需求。以订单农业为基础, 农产品供应

收稿日期: 2023-04-16

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(17BGL085)

作者简介: 冯春(1970—), 男, 四川省人, 教授, 博士, 主要研究方向为物流系统优化、应急物流。

Email: ifengchun@swjtu.edu.cn

链中政府对农业帮扶的作用逐渐凸显, 国家除了提供农资以及种植补贴之外, 还陆续在农业技术推广应用等方面投入大量资金。比如, 自《中华人民共和国农业技术推广法》出台之后, 全国各地陆续颁布相关政策, 向农民提供农业机械及技术服务, 从种植能力等方面加大对农民的帮扶力度, 力求通过增强农民的内生发展动力来获得更高的种植收益。但是单靠国家对农民的生产性补贴很难打通下游的销售市场, 容易导致农产品滞销, 挫伤农民种粮积极性。因此, 国家提出要撬动金融资本、社会力量参与, 重点支持乡村产业发展, 其中尤以政府引导市场主体实施农业品牌精品培育计划为重点^[1]。各类涉农企业也积极响应国家号召, 付出销售努力, 全面支持乡村产业发展。综上所述, 本文对政府生产性补贴以及零售商扶贫在供应链上的研究将会有助于政府及社会更精准更有质量地支持农业生产, 促进农业增效、农民增收、农村发展。

目前, 在订单农业的框架下对农产品供应链的研究已经取得较为丰硕的成果。例如, 叶飞等^[2]在农产品产出不确定的条件下, 研究“公司+农户”型订单农业的供应链协调问题; De Zegher 等^[3]提出在分散的供应链中, 农户承担新技术的成本, 而利润却是买方获得, 因此需要采用集中式供应链来创造共享价值。除此之外, 还有部分学者考虑到农业生产者的弱势地位, 对农产品供应商支持策略展开了研究。一方面, 越来越多的学者考虑到涉及企业社会责任的农产品供应链运营问题。例如, 浦徐进等^[4]对比不同模式下生产努力及销售努力投入和效用水平, 分析农户风险规避程度和收益共享比例对模式选择的影响; Sodhi^[5]认为企业通过向农户提供市场价格信息和其他的销售渠道, 可以降低农户的搜索成本, 达到双赢; 周艳菊等^[6-8]则分别考虑消费者扶贫偏好及农产品品牌建设等场景, 探索农产品供应链扶贫的最优决策和利润分配。另一方面, 政府农业补贴在保障粮食安全, 提高农民种粮积极性和提高农民收入等方面都具有重要意义, 是政府支持农户及农业发展的有力举措。Schwartz 等^[9]指出政府补贴包括现金补贴、保险补贴、税收补贴、信贷补贴、实物及服务补贴等; 而 Tang 等^[10]研究发现当政府为农户提供农业信息以及帮助农户改进其作业时, 会带来更多的经济效益, 包括提高农产品产量及质量等; 余星等^[11]考虑政府提供农户生

产成本补贴, 构建农户、公司和政府的三阶段 Stackelberg 博弈模型; 周永务等^[12]则考虑企业的扶贫水平, 在农户土地规模约束下研究政府不同补贴对订单农业供应链最优决策的影响。以上政府补贴均聚焦于农资成本补贴, 除此之外, 还有一部分学者关注政府提供的努力成本补贴, 主要聚焦于研发努力成本^[13]、保鲜努力成本^[14]以及供应链融资^[15]等相关研究中。

综上所述, 学者关于订单农业中企业社会责任的研究成果较为丰富, 在政府补贴方面较多研究聚焦于农资成本补贴、保险补贴以及融资补贴等问题上, 但鲜有从零售商建设农产品品牌以及政府提供补贴降低小农户努力成本这两个角度来研究农产品供应链扶贫问题。本文在上述研究的基础上, 考虑政府努力成本补贴以及零售商扶贫努力来建立农产品供应链帮扶模型, 得到针对不同生产成本的贫困农户的最优帮扶计划, 以期为农产品供应链帮扶策略提供依据, 进一步支持我国扶贫工作的发展。

1 问题描述与条件假设

1.1 问题描述

本文考虑一个由“单个农户+零售商”组成的由零售商主导的两级订单农业供应链模型, 此处的“农户”为生产扶贫农产品的小农户, 以下简称“农户”或“小农户”。在农业生产中, 较小的生产规模抑制了农户对机械化的投资, 从而降低了生产效率。政府提供生产干预对降低小农户生产成本, 提升农户生产积极性, 保障农产品产量具有重要作用。例如, 在生产阶段, 政府可以为农户提供各项生产性补贴, 包括农业技术推广和培训、农业机械化服务、标准化农田改造以及病虫害统防统治服务等。此外, 零售商的企业社会责任可以体现为零售商投入扶贫努力, 打造农产品品牌, 促进农产品的销售。本文通过考虑零售商投入扶贫努力^[12-13], 政府作为第三方组织补贴农户的生产努力成本^[15], 建立除订单农业基础模型(OA模型)之外的3个不同的补贴模型, 包括政府补贴模型(GS模型)、零售商扶贫模型(RH模型)以及联合帮扶模型(GR模型)。图1描绘了联合帮扶模型所假设的事件发生顺序, 而其余两种模型仅比联合帮扶模型减少政府补贴决策或零售商帮扶决策。

通过对上述3种模型的求解及分析, 本文拟解

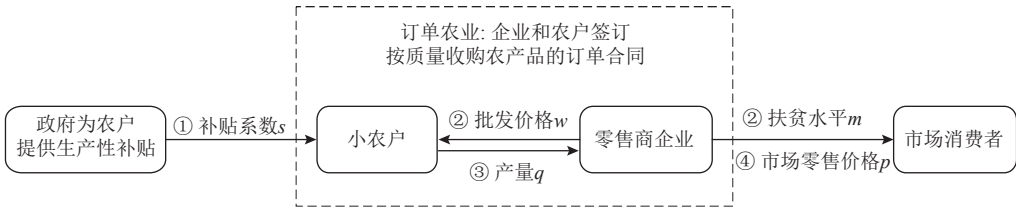


图 1 联合帮扶模型时间序列决策过程

Figure 1 Time series decision making process of the joint support model

决以下 5 个问题：1) 如果政府已经补贴农户的生产，零售商是否有必要再投入扶贫努力？2) 如果零售商已经投入扶贫努力，政府是否有必要再提供生产性补贴？3) 如何制定两种情况下，不同生产成本的农户对新增政府补贴或者零售商帮扶的反应决策，是否存在低成本农户对政府补贴的欺诈行为？4) 政府补贴以及零售商扶贫计划是否可以惠及所有农户？5) 在不同市场条件下，政府和零售商的最优帮扶计划和顺序是什么？

1.2 模型假设

本文提出如下假设。

1) 根据发展中国家小农户特征，本文假设农户不能单独影响市场价格，农户是价格接受者^[12]。

2) 受自然条件、农户生产条件等因素的影响，农产品的质量参差不齐。本文假定产出的农产品有好质量、差质量两个等级。其中，好质量的农产品占比为 β ；差质量农产品占比为 $1-\beta$ 。

3) 零售商考虑企业社会责任以及维持稳定的农产品供应的需求，在农户生产之前，会与农户签订合同，该合同设定按照不同的价格收购不同质量的农产品^[11]。零售商确定基础的批发价格 w ，然后得到好质量农产品的价格为 $w+x$ ；差质量农产品的价格为 $w-y$ 。其中， x 、 y 分别表示根据农产品质量上浮和减少的价格。在农户生产之后，零售商会将收购的农产品混合在一起全部销往市场，即市场出清状态。

4) 小农户为了最大化自身的收益，会在生产之前决定生产数量 q ，本文暂不考虑农户的产出不确定性，因此农户的产量及可销售数量均为 q 。由于大部分农户实行精耕细作的生产方式，生产规模较小，其效率也受到体力、农业技术、组织管理等的约束，因此农户生产具有规模不经济性。本文假设农户的生产成本函数为 $C_F(q) = cq^2$ ，其中， c 为小农户的努力成本系数^[12]。

5) 本文假设政府会为小农户提供生产性补贴，

补贴系数为 s ，总补贴成本为 scq^2 ^[14]，其补贴形式包括政府提供的农机生产服务帮助、农业技术支持与培训以及农药减量技术、病虫害统防统治服务等。

6) 零售商会为扶贫农产品的销售提供一些支持，包括与农户合作时的技术、物流、信息、品牌打造等一系列服务，主要致力于打造农产品区域公用品牌，此时零售商扶贫成本为 $C(m) = \frac{B}{2}m^2$ 。其中， m 表示零售商的扶贫努力投入水平，用来衡量企业社会责任投入； B 是零售商投入的扶贫努力成本系数^[8,12]。

7) 假设消费者市场上的反需求函数为 $p = a - bq$ ，其中， a 为农产品市场规模； b 为价格敏感系数。如果零售商投入扶贫努力来打造区域公用品牌，此时的反需求函数为 $p = a - bq + \theta m$ ，意味着零售商投入的扶贫努力扩大了扶贫农产品的潜在市场容量，即区域公用品牌能够吸引更多人来购买扶贫农产品。

模型中符号说明如表 1 所示。其中， $i = OA, GS, RH, GR$ 。

2 模型建立

2.1 订单农业基础模型(OA 模型)

订单农业基础模型是政府不提供生产性补贴，而零售商也不投入扶贫努力，仅作为订单农业的合作方以及销售方，此时农户的生产成本为 $C_F^{OA}(q) = cq^2$ ，反需求函数为 $p^{OA} = a - bq$ 。农户、零售商及政府的决策利润函数分别为

$$\pi_F^{OA}(q) = (w+x)\beta q + (w-y)(1-\beta)q - cq^2; \quad (1)$$

$$\pi_R^{OA}(w) = (a-bq)q - (w+x)\beta q - (w-y)(1-\beta)q; \quad (2)$$

$$\pi_G^{OA}(s) = \pi_R^{OA}(w) + \pi_F^{OA}(q) + \frac{b}{2}q^2. \quad (3)$$

根据逆向归纳法，可以得到订单农业基础模型的最优均衡解，如表 2 所示，其中， $M = (x+y)\beta - y$ 。

表 1 符号说明

Table 1 Nomenclature

| 符号 | 解释 |
|---------------|-----------------|
| p | 农产品市场销售价格 |
| a | 农产品市场规模 |
| b | 价格的敏感性系数 |
| q | 农户生产数量 |
| β | 好质量农产品占比 |
| $1-\beta$ | 差质量农产品占比 |
| w | 零售商确定的批发价格 |
| x | 好质量农产品上浮的价格 |
| y | 差质量农产品减少的价格 |
| c | 小农户的努力成本系数 |
| s | 政府补贴系数 |
| S | 帮扶总成本 |
| m | 零售商扶贫水平 |
| B | 零售商投入的扶贫努力成本系数 |
| θ | 消费者对扶贫农产品的敏感性 |
| τ_G | 政府补贴效率 |
| τ_R | 零售商扶贫效率 |
| $\tau_{G\&R}$ | 帮扶总效率 |
| π_F^i | 4 种模型下农户的利润 |
| π_R^i | 4 种模型下零售商的利润 |
| π_G^i | 4 种模型下政府的决策利润函数 |

表 2 订单农业基础模型 (OA 模型) 最优均衡解

Table 2 Optimal equilibrium solution of the basic contract farming model (OA model)

| 符号 | 均衡解 |
|-----------------|--------------------------|
| w^{OA} | $\frac{ac}{b+2c} - M$ |
| q^{OA} | $\frac{a}{2b+4c}$ |
| $\pi_F^{OA}(q)$ | $\frac{a^2c}{4(b+2c)^2}$ |
| $\pi_R^{OA}(w)$ | $\frac{a^2}{4b+8c}$ |
| $\pi_G^{OA}(s)$ | $\frac{3a^2}{8(b+2c)}$ |

2.2 政府补贴模型 (GS 模型)

政府补贴模型是政府为农户提供生产性补贴, 而零售商不投入扶贫努力, 仅作为订单农业的合作方以及销售方, 此时农户的生产成本为 $C_F^{GS}(q) = c(1-s)q^2$, 反需求函数为 $p^{GS} = a - bq$ 。农户与零售商的决策利润函数分别为

$$\pi_F^{GS}(q) = (w+x)\beta q + (w-y)(1-\beta)q - c(1-s)q^2; \quad (4)$$

$$\pi_R^{GS}(w) = (a-bq)q - (w+x)\beta q - (w-y)(1-\beta)q. \quad (5)$$

政府以社会总福利最大化为目标, 包括农户利润、零售商利润以及消费者剩余, 并付出一定的补贴成本^[11], 因此其决策利润函数为

$$\pi_G^{GS}(s) = \pi_R^{GS}(w) + \pi_F^{GS}(q) + \frac{b}{2}q^2 - scq^2. \quad (6)$$

通过逆向归纳法求解可得三方主体的最优决策及利润, 如定理 1 所示。

定理 1 政府补贴模型 (GS 模型) 最优均衡解如表 3 所示。

表 3 政府补贴模型 (GS 模型) 最优均衡解

Table 3 Optimal equilibrium solution of the government subsidy model (GS model)

| 符号 | 均衡解 |
|-----------------|---|
| s^{GS} | $\frac{b+2c}{4c}$ |
| w^{GS} | $a \left[\frac{2c-b}{2(2c+b)} \right] - M$ |
| q^{GS} | $\frac{a}{b+2c}$ |
| $\pi_F^{GS}(q)$ | $\frac{a^2(2c-b)}{4(2c+b)^2}$ |
| $\pi_R^{GS}(w)$ | $\frac{a^2}{4c+2b}$ |
| $\pi_G^{GS}(s)$ | $\frac{a^2}{4c+2b}$ |

相较于订单农业基础模型 (OA 模型), 政府补贴后, 批发价格降低, 政府补贴可以降低双重边际化, 农户产量也会增加一倍。补贴始终有利于提高零售商的利润以及社会总福利。此外, 政府补贴有助于提高高成本 ($c > b$) 农户的利润, 但是会损害低成本 ($b/2 < c < b$) 农户的利润。根据农户理性人假设以及参与约束原则, 此时低成本农户不会申请政府补贴, 在实践中表现为低成本农户不会主动参与政府提供的技术培训或者机械化服务等帮扶计划, 此时政府补贴可以比较精准地帮助高成本农户。

2.3 零售商扶贫模型 (RH 模型)

零售商扶贫模型是政府不提供生产性补贴, 而零售商投入扶贫努力, 既作为订单农业的合作方以及销售方, 又作为扶贫计划的参与方, 此时农户的生产成本为 $C_F^{RH}(q) = cq^2$, 零售商的扶贫努力成本为

$C_R^{RH}(m) = \frac{B}{2}m^2$, 反需求函数为 $p^{RH} = a - bq + \theta m$ 。农户与零售商的决策利润函数分别为

$$\pi_F^{RH}(q) = (w+x)\beta q + (w-y)(1-\beta)q - cq^2; \quad (7)$$

$$\pi_R^{RH}(w) = (a - bq + \theta m)q - (w+x)\beta q - (w-y)(1-\beta)q - \frac{B}{2}m^2. \quad (8)$$

政府在此种模型下不作决策, 仅是根据农户利润、零售商利润以及消费者剩余获得社会总福利函数, 因此其社会总福利函数为

$$\pi_G^{RH}(w) = \pi_R^{RH}(w) + \pi_F^{RH}(q) + \frac{b}{2}q^2. \quad (9)$$

通过逆向归纳法求解可得农户、零售商及政府的最优均衡解, 如定理 2 所示。

定理 2 零售商扶贫模型 (RH 模型) 最优均衡解如表 4 所示。

表 4 零售商扶贫模型 (RH 模型) 最优均衡解

Table 4 Optimal equilibrium solution of the retailer poverty alleviation model (RH model)

| 符号 | 均衡解 |
|-----------------|--|
| m^{RH} | $\frac{a\theta}{4Bc + 2bB - \theta^2}$ |
| w^{RH} | $\frac{2aBc}{4Bc + 2bB - \theta^2} - M$ |
| q^{RH} | $\frac{aB}{4Bc + 2bB - \theta^2}$ |
| $\pi_F^{RH}(q)$ | $\frac{a^2 B^2 c}{[2B(b+2c) - \theta^2]^2}$ |
| $\pi_R^{RH}(w)$ | $\frac{a^2 B}{8Bc + 4bB - 2\theta^2}$ |
| $\pi_G^{RH}(s)$ | $\frac{a^2 B(6Bc + 3bB - \theta^2)}{2[2B(b+2c) - \theta^2]^2}$ |

相较于订单农业基础模型 (OA 模型), 零售商扶贫后, 批发价格增加, 农户产量增加。零售商投入的扶贫努力始终有利于提高农户利润、零售商利润以及社会总福利。这是因为零售商的扶贫努力能够促进农产品区域公用品牌的形成, 会扩大市场容量, 提高市场需求, 从而增加供应链各主体的利润。

2.4 政府与零售商联合帮扶模型 (GR 模型)

政府与零售商联合帮扶模型是政府为农户提供生产性补贴, 而零售商投入扶贫努力, 既作为订单农业的合作方以及销售方, 又作为扶贫计划的参与方, 此时, 农户、零售商以及政府的决策利润函数

分别为

$$\pi_F^{GR}(q) = (w+x)\beta q + (w-y)(1-\beta)q - c(1-s)q^2; \quad (10)$$

$$\pi_R^{GR}(w) = (a - bq + \theta m)q - (w+x)\beta q - (w-y)(1-\beta)q - \frac{B}{2}m^2. \quad (11)$$

$$\pi_G^{GR}(s) = \pi_R^{GR}(w) + \pi_F^{GR}(q) + \frac{b}{2}q^2 - scq^2. \quad (12)$$

通过逆向归纳法求解可得三方主体的最优决策, 如定理 3 所示。

定理 3 联合帮扶模型 (GR 模型) 最优均衡解如表 5 所示。

表 5 联合帮扶模型 (GR 模型) 最优均衡解

Table 5 Optimal equilibrium solution of the government-retailer joint support model (GR model)

| 符号 | 均衡解 |
|--------------------|---|
| s^{GR} | $\frac{2c+b}{4c}$ |
| m^{GR} | $\frac{a\theta}{2Bc + bB - \theta^2}$ |
| w^{GR} | $\frac{aB(2c-b)}{2[B(b+2c) - \theta^2]} - M$ |
| q^{GR} | $\frac{aB}{2Bc + bB - \theta^2}$ |
| $\pi_F^{GR}(q)$ | $\frac{a^2 B^2 (2c-b)}{4(2Bc + bB - \theta^2)^2}$ |
| $\pi_R^{GR}(w, m)$ | $\frac{a^2 B}{4Bc + 2bB - 2\theta^2}$ |
| $\pi_G^{GR}(s)$ | $\frac{a^2 B}{4Bc + 2bB - 2\theta^2}$ |

考虑实际情况, 消费者敏感性存在一个上限, 且结合各主体利润的函数关系, 为保证最优解具有现实意义, 需假定 $\theta^2 < B(b+2c)$ 。

3 非合作补贴模式的比较分析

3.1 GS-GR 模型比较分析

GS-GR 模型考虑如果政府已经提供生产性补贴, 零售商是否有必要再投入扶贫努力。此处的农户指生产扶贫产品的农户, 其中可分为高成本农户和低成本农户。根据第 2 节建立的模型以及求解结果, 由于低成本农户不会申请政府生产性补贴, 因此本节考虑高成本农户的生产成本以及消费者对扶

贫农产品敏感性的假设, 即 $b < c$, $\theta^2 < B(b+2c)$ 。分别对两种模型下的政府补贴系数 s 、批发价格 w 、农户产量 q 、农户最优利润 π_F^i 、零售商最优利润 π_R^i 以及社会总福利 π_G^i 等进行比较分析, 得到命题 1。

命题 1 在政府已经为高成本农户提供生产性补贴时, 零售商再投入扶贫努力, 存在以下结果:

$$s^{\text{GR}} = s^{\text{GS}}, w^{\text{GR}} > w^{\text{GS}}, q^{\text{GR}} > q^{\text{GS}}, \pi_R^{\text{GR}}(w) > \pi_R^{\text{GS}}(w), \\ \pi_G^{\text{GR}}(s) > \pi_G^{\text{GS}}(s), \pi_F^{\text{GR}}(q) > \pi_F^{\text{GS}}(q)。$$

由命题 1 可知, 政府补贴后零售商再投入扶贫努力, 不会影响政府的补贴系数, 但会使批发价格、产量增加。同时, 高成本农户的利润、零售商利润以及社会总福利也会增加。因此, 政府提供生产性补贴后, 零售商为高成本农户投入扶贫努力对供应链各成员均有好处。此时, 零售商本身有意愿主动投入扶贫努力, 且低成本农户会积极参与零售商的扶贫计划, 即低成本农户仅获得零售商的扶贫帮助。

政府及零售商对于零售商投入额外的扶贫努力的反应, 可以通过对零售商最优利润增量 $\Delta\pi_R^{\text{GS-GR}}$ 以及社会总福利增量 $\Delta\pi_G^{\text{GS-GR}}$ 的分析得到, 因此得到命题 2。

命题 2 在政府已经为高成本农户提供生产性补贴时, 零售商再投入扶贫努力, 存在以下结果。

$$1) \frac{d\Delta\pi_R^{\text{GS-GR}}(w)}{d\theta} > 0; \frac{d\Delta\pi_R^{\text{GS-GR}}(w)}{dB} < 0; \frac{d\Delta\pi_R^{\text{GS-GR}}(w)}{dc} < 0。 \\ 2) \frac{d\Delta\pi_G^{\text{GS-GR}}(w)}{d\theta} > 0; \frac{d\Delta\pi_G^{\text{GS-GR}}(w)}{dB} < 0; \frac{d\Delta\pi_G^{\text{GS-GR}}(w)}{dc} < 0。$$

命题 2 表明, 消费者敏感性越大, 零售商利润及社会总福利的增量越大, 即在政府已经提供生产性补贴之后, 零售商更有动机执行扶贫助农行动。零售商扶贫努力成本越大, 零售商利润以及社会总福利的增量越小, 这表明政府补贴后, 零售商在成本较低时投入扶贫努力收益更大。此外, 在政府已经提供生产性补贴时, 零售商帮助的农户成本越低, 零售商利润增量以及社会总福利增量越大, 这表明低成本农户参与零售商扶贫计划不会损害供应链其余主体的效益, 且零售商在打造扶贫农产品品牌时, 更愿意将成本较低的农户纳入其计划中。因此低成本农户加入零售商的扶贫计划满足激励相容原则, 此时更容易形成销售时的规模效应, 打造具有品牌辨识度的扶贫农产品(即形成有效的一村一品), 从而促进消费者对扶贫农产品的消费。因此零售商可以将扶贫计划的帮助范围扩大到所有生产扶

贫产品的农户。

3.2 RH-GR 模型比较分析

RH-GR 模型考虑如果零售商已经主动投入扶贫努力后, 政府是否有必要再对农户提供生产性补贴。此处的农户同样是指生产扶贫产品的农户, 其中可分为高成本农户和低成本农户。根据第 2 节的模型建立以及求解结果, 由于零售商扶贫努力对于所有生产扶贫产品的农户均有益, 因此本节考虑所有农户的生产成本以及消费者对扶贫农产品敏感性的假设, 即 $b/2 < c$, $\theta^2 < B(b+2c)$ 。可以分别对两种模型下的扶贫水平 m 、批发价格 w 、农户产量 q 、农户最优利润 π_F^i 、零售商最优利润 π_R^i 以及社会总福利 π_G^i 等进行比较分析, 得到命题 3。

命题 3 在零售商已经为所有农户投入扶贫努力时, 政府再提供生产性补贴, 存在以下结果。

$$1) q^{\text{GR}} > q^{\text{RH}}, m^{\text{GR}} > m^{\text{RH}}, \pi_R^{\text{GR}} > \pi_R^{\text{RH}}, \pi_G^{\text{GR}} > \pi_G^{\text{RH}}。$$

在零售商已经投入扶贫努力的情况下, 政府提供额外的生产性补贴可以促进农户生产, 激励零售商提高扶贫努力投入, 提高零售商利润以及社会总福利。

$$2) \text{如果 } B(b+2c) > \theta^2 > 2bB, w^{\text{GR}} > w^{\text{RH}}; \text{如果 } 0 < \theta^2 < 2bB, w^{\text{GR}} < w^{\text{RH}}。$$

在零售商已经投入扶贫努力的情况下, 存在一个较高的消费者敏感性, 政府提供额外的补贴可以增加批发价格。而在消费者弱敏感性时, 批发价格反而会降低, 这与命题 1 的结论有所不同, 两者结论的对比表明, 政府提供补贴后零售商再投入扶贫努力可以同时扩大生产以及需求, 供需同步增长对批发价格有增益; 而零售商投入扶贫努力后政府再补贴, 虽会促进零售商加大扶贫努力的投入, 但是由于零售商前期已经拓展了市场, 在消费者弱敏感性下, 增加的市场需求可能会小于增加的产量, 因此会降低批发价格。

3) 农户为低成本农户, 即 $b/2 < c < b$, 如果满足条件 $0 < \theta^2 < 2B(b - \sqrt{2c^2 - bc})$, 那么 $\pi_F^{\text{GR}} < \pi_F^{\text{RH}}$; 如果满足条件 $2B(b - \sqrt{2c^2 - bc}) < \theta^2 < B(b+2c)$, 那么 $\pi_F^{\text{GR}} > \pi_F^{\text{RH}}$ 。农户为高成本农户, 即 $b < c$, 在所有市场条件下均满足 $\pi_F^{\text{GR}} > \pi_F^{\text{RH}}$ 。

对于低成本农户来说, 零售商已经投入扶贫努力时, 如果政府提供额外补贴, 在消费者弱敏感市场下, 会使低成本农户利润降低, 在消费者强敏感市场下会增加。消费者弱敏感性表明消费者购买扶

贫农产品的意愿较弱,而政府补贴的种植激励对低成本农户作用的效果更明显,从而会使产量增加较大,在消费受阻的情况下产量的增量反而会降低市场价格,因此会使低成本农户的利润降低。对于高成本农户来说,在所有市场环境下,其利润始终增加。

综上所述,考虑零售商利润以及社会总福利始终增加,此时政府有意愿向所有农户提供额外的生产性补贴,零售商也会促使农户获得补贴。但低成本农户会观察市场消费者的情况,选择性地申请政府补贴。在消费者弱敏感性时,低成本农户不申请政府补贴;在消费者强敏感性时,低成本农户会申请政府补贴,此时存在低成本农户对政府补贴的欺诈行为。因此,政府在考虑提高农户种植收益时,在消费者弱敏感性下,补贴对象仅为高成本农户;在消费者强敏感性下,补贴对象可以扩大为所有生产扶贫产品的农户。

政府及零售商对于政府提供额外生产性补贴的反应,可以通过对零售商最优利润增量 $\Delta\pi_R^{RH-GR}$ 以及社会总福利增量 $\Delta\pi_G^{RH-GR}$ 的分析得到。因此得到命题 4。

命题 4 在零售商已经为所有农户投入扶贫努力时,政府再提供生产性补贴,存在以下结果。

$$1) \frac{d\Delta\pi_R^{RH-GR}(w)}{d\theta} > 0; \frac{d\Delta\pi_R^{RH-GR}(w)}{dB} < 0; \frac{d\Delta\pi_R^{RH-GR}(w)}{dc} < 0.$$

$$2) \frac{d\Delta\pi_G^{RH-GR}(w)}{d\theta} > 0; \frac{d\Delta\pi_G^{RH-GR}(w)}{dB} < 0; \frac{d\Delta\pi_G^{RH-GR}(w)}{dc} < 0.$$

命题 4 表明,消费者敏感性越大,零售商利润及社会总福利的增量越大,即在零售商已经投入扶贫努力时,政府更有动机提供补贴。零售商扶贫努力成本越大,零售商利润以及社会总福利的增量越小。此外,在零售商已经投入扶贫努力时,政府帮助的农户成本越低,零售商利润增量以及社会总福利增量越大。这表明低成本农户对政府补贴的欺诈行为不会损害政府及零售商的利益,因此政府允许低成本农户获得补贴,而零售商也会乐于见到其获得补贴。其原因在于农户的二次成本更低,说明其种植能力及技术水平等较好,政府提供的补贴是相关的种植服务帮助或者是农业技术、信息及知识等,因此低成本农户更容易接受此类帮助。此外,成本越低的农户获得政府补贴后,产量的增量越大,因此政府补贴对低成本农户的激励效果更明显,政府可以付出更低的补贴成本而获得更多的产

量增量,从而获得更多利润。

因此,由上述 4 个命题可知,在考虑增加农户的种植收益时,不论何时进行零售商的扶贫计划,其帮扶对象均可以扩大为所有农户。而对政府补贴来说,初期提供补贴时,补贴对象仅为高成本农户,后期提供补贴时,在消费者弱敏感市场下,补贴对象也仅为高成本农户;在消费者强敏感市场下,补贴对象可以扩大为所有农户。

3.3 两阶段帮扶效率比较分析

在政府提供生产性补贴以及零售商提供扶贫帮助时,可以考虑其补贴效率及扶贫效率,本节参考周永务等^[12]的研究,将政府补贴效率定义为政府付出的单位补贴成本所提升的农户利润,即 $\tau_G = \Delta\pi_F/S_G$;将零售商扶贫效率定义为零售商付出的扶贫努力成本所提升的农户利润,即 $\tau_R = \Delta\pi_F/S_R$;将第 2 阶段总效率定义为政府及零售商多付出的成本所提升的农户利润,即 $\tau_{G\&R} = \Delta\pi_F/S_{G\&R}$ 。其中, S_G 、 S_R 、 $S_{G\&R}$ 分别表示政府补贴总成本、零售商帮扶总成本以及第 2 阶段联合帮扶总成本。分两阶段对比分析政府补贴效率、零售商扶贫效率以及帮扶总效率,可以得到命题 5。

命题 5 两阶段政府补贴效率、零售商扶贫效率及政府补贴与零售商扶贫总效率对比。

1) 第 1 阶段,在订单农业基准模型的基础上,选择实施政府补贴或零售商扶贫计划,比较政府补贴效率及零售商扶贫效率,存在 $\tau_G^{GS} < \tau_R^{RH}$ 。

证明 农户利润增长值为

$$\Delta\pi_F^{GS-OA} = \pi_F^{GS*}(q) - \pi_F^{OA*}(q) = \frac{a^2(c-b)}{4(b+2c)^2};$$

政府补贴成本为

$$S_G^{GS-OA} = s^{GS}cq^2 = \frac{a^2}{4b+8c};$$

则政府补贴效率为

$$\tau_G^{GS} = \frac{\Delta\pi_F^{GS-OA}}{S_G^{GS-OA}} = \frac{c-b}{b+2c} > 0.$$

同理可得,零售商扶贫效率为

$$\tau_R^{RH} = \frac{\Delta\pi_F^{RH-OA}}{S_R^{RH-OA}} = \frac{c(4bB+8Bc-\theta^2)}{2B(b+2c)^2} > 0.$$

求解效率差值得

$$\tau_G^{GS} - \tau_R^{RH} = \frac{-2B(b+c)(b+2c)+c\theta^2}{2B(b+2c)^2} < 0.$$

这表明零售商先投入扶贫努力对农户利润的促

进作用更大, 即在单位成本条件下, 农户能提高的利润更多。

2) 第2阶段, 在政府已经提供生产性补贴或者零售商已经投入扶贫努力后, 对比政府补贴及零售商扶贫下的总效率, 存在 $\tau_{G\&R}^{GR-GS} > \tau_{G\&R}^{GR-RH}$ 。

证明 如果政府先提供补贴, 零售商后投入扶贫努力, 在第2阶段的帮扶总效率为

$$\tau_{G\&R}^{GR-GS} = \frac{\Delta\pi_F^{GR-GS}}{S_{G\&R}^{GR-GS}} = \frac{(2bB+4Bc-\theta^2)a^2(2c-b)}{a^2(b+2c)(4bB+8Bc-\theta^2)} > 0;$$

如果零售商先投入扶贫努力, 政府后提供补贴, 在第2阶段的帮扶总效率为

$$\tau_{G\&R}^{GR-RH} = \frac{\Delta\pi_F^{GR-RH}}{S_{G\&R}^{GR-RH}} = \frac{4B^2(c-b)(b+2c)+4bB\theta^2-\theta^4}{4B^2(b+2c)^2+2B(b+2c)\theta^2-3\theta^4} > 0。$$

在两种帮扶顺序下, 对比第2阶段联合帮扶的总效率, 可得 $\tau_{G\&R}^{GR-GS} - \tau_{G\&R}^{GR-RH} > 0$ 。

这表明零售商先投入扶贫努力, 然后政府再提供生产性补贴时, 第2阶段政府补贴及零售商扶贫的总效率更低, 但均大于零。此结果表明无论哪种帮扶顺序均有必要进行第2阶段的帮扶计划, 虽然

帮扶效率有所降低, 但始终能够为农户带来正面的积极影响。第2阶段政府补贴及零售商扶贫的总效率更低, 意味着零售商在第1阶段提供的扶贫努力已经充分发挥对农户利润的激励效果, 从而导致第2阶段的利润激励效果相对减弱。因此也可以得出由零售商先投入扶贫努力, 政府再提供生产性补贴能为农户带来更多收益。

4 数值分析

4.1 GS-GR 模型分析

本节主要分析并验证在政府为高成本农户提供生产性补贴后, 零售商再投入扶贫努力时, 能为供应链各主体带来的利润增量随消费者敏感性、零售商扶贫努力以及帮扶的农户成本的变化关系。假设 $a = 10, b = 0.5, c = 0.5$ 。可行域范围内, 零售商扶贫努力成本不同, 带来的各主体利润增量随消费者敏感性的变化趋势相同, 仅有增量数值的差异, 因此假设 $B = 1$ 。而消费者弱敏感性与消费者强敏感性条件下各主体利润增量随零售商扶贫成本的变化趋势一致, 因此假设 $\theta = 0.9$ 。结果如图2所示。

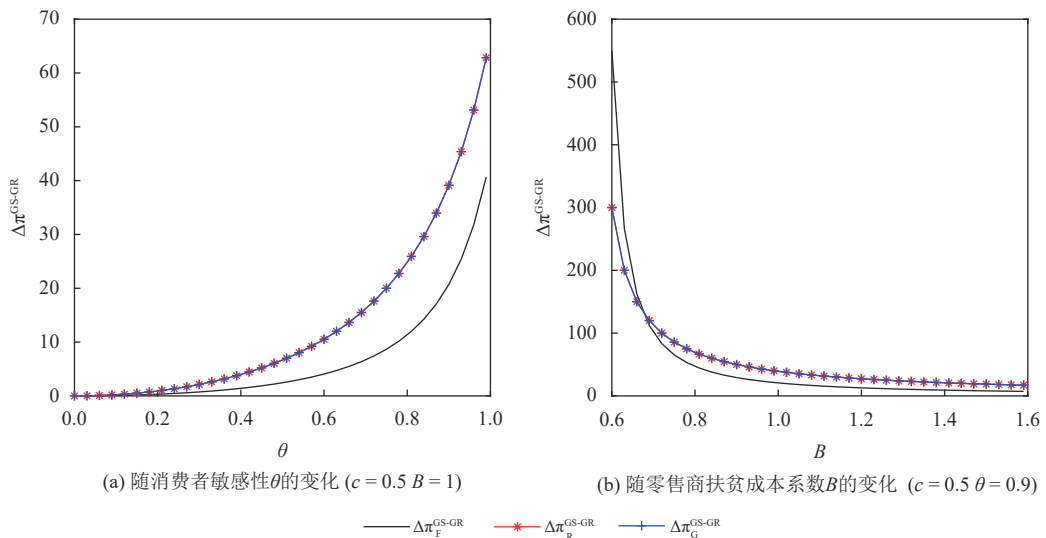


图2 GS-GR 模型中各主体利润增量变化关系图

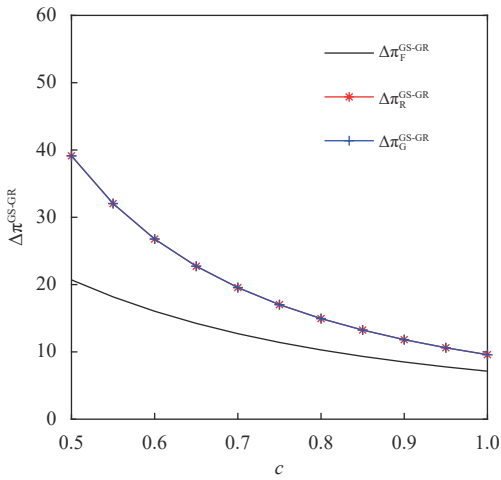
Figure 2 Profit increment relationships of various parties in the GS-GR model

由图2(a)可以看出, 随着消费者敏感性的增加, 农户、零售商利润以及社会总福利增量随之提高, 且增量都大于零。从图2(b)看出, 随着零售商扶贫成本系数的增加, 农户、零售商利润以及社会总福利增量随之降低, 但增量也都大于零。此

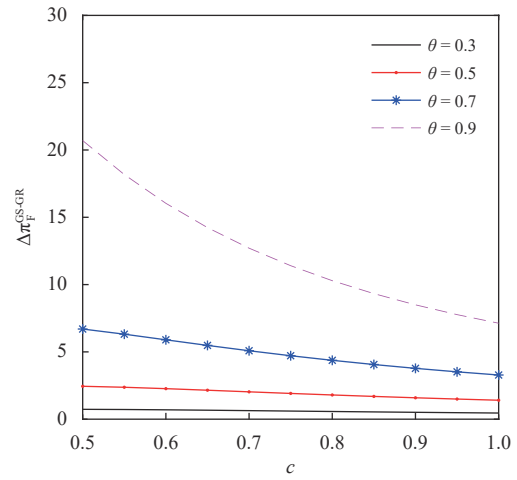
外, 零售商利润增量与社会总福利的增量一致, 说明零售商提供的额外扶贫努力对于其自身利润的增益效果更明显, 这能够提高零售商投入扶贫努力的积极性; 而政府由于补贴数量的增加造成其补贴成本的增加, 因此在农户利润、消费者剩余也增加的

情况下, 反而总体增量与零售商利润增量一致。

在高成本农户参与供应链时, 考虑各主体利润增量随其成本的变化关系, 假设 $a = 10$, $b = 0.5$, $B = 1$,



(a) 随高成本农户成本的变化 ($\theta = 0.9$)



(b) 随高成本农户成本的变化 (θ 变化时)

图 3 GS-GR 模型中各主体利润增量随高成本农户成本的变化关系图

Figure 3 Relationship between profit increments of various parties and cost changes of high-cost farmers in the GS-GR model

图 3 (a) 表示随着帮扶的高成本农户成本的增加, 高成本农户利润、零售商利润及社会总福利增量随之降低, 但都大于零, 这表明零售商扶贫努力的投入对成本更低的农户增效更大。从图 3 (b) 看出, 在不同的消费者敏感性下, 均是成本更低的农户获得的利润增量高, 而成本较高的农户获得的利润增量低, 并且随着消费者敏感性增大, 增量越大, 这与图 2 (a) 表示的结果一致。以上的分析进一步验证了命题 1 及命题 2 的结果。在供应链各主体理性人的假设以及参与约束原则下, 在政府已经提供生产性补贴之后, 零售商有必要再投入扶贫努力, 从而实现帕累托改进。在实践中, 为适应农产品消费升级的需求, 普遍存在政府建设农业技术推广与服务站为农户提供提质增效的农业技术, 然后由政府牵头促进企业提供扶贫帮助, 建立适合本地农产品的区域公用品牌。因此政府除了为农户提供农业技术支持与培训服务外, 还应该促进企业承担社会责任, 组织农产品区域公用品牌的打造, 共同推进农业增效、农民增收。

4.2 RH-GR 模型分析

本节主要分析并验证在零售商投入扶贫努力之后, 政府再提供生产性补贴时, 能为供应链各主体带来的利润增量随消费者敏感性、零售商扶贫努力以及帮扶农户成本的变化关系。考虑利润增量随消

$c = 0.5 : 0.05 : 1$, 其中, $c = 0.5 : 0.05 : 1$ 表示高成本农户的成本取值范围为 0.5~1 之间, 每隔 0.05 取一数值。结果如图 3 所示。

费者敏感性以及零售商扶贫努力成本的变化关系时, 参数假设与前文相同。结果如图 4、图 5 所示。

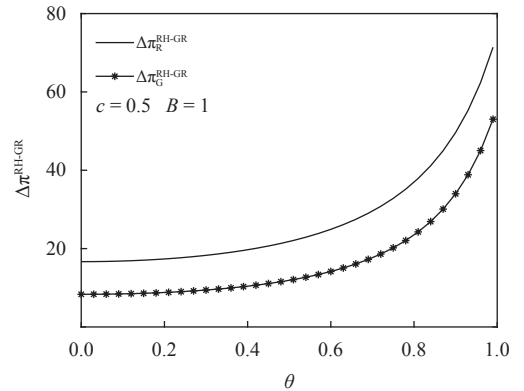


图 4 RH-GR 模型中零售商利润、社会总福利增量随消费者敏感性的变化

Figure 4 Changes in retailer profit and total social welfare increment with consumer sensitivity in the RH-GR model

图 4 表示零售商利润以及社会总福利增量与消费者敏感性同向变化且增量都大于 0; 其中, 零售商利润增量要大于社会总福利增量, 说明政府的额外补贴对零售商的利润增加效果更明显, 这意味着零售商会积极促进农户获得政府服务型补贴, 比如农业高效技术、病虫害统防统治等。图 5 表示随着零售商扶贫成本的增加, 农户、零售商利润以及社会总福利增量随之降低, 但增量也都大于 0。

考虑不同成本的农户随消费者敏感性的变化,

假设低成本农户的成本为 $c = 0.3$, 高成本农户的成本为 $c = 0.5, c = 0.7$, 且 $c = 0.5$ 也是两类农户的临界值。其余参数与上文一致, 结果如图 6 所示。在消费者弱敏感市场下, 低成本农户获得额外的政府补贴时, 可能会带来利润的负增长, 在消费者强敏感市场下, 低成本农户会获得利润的正增长; 而高成本农户始终会获得利润的正增长。这进一步验证了命题 3 的结果。

考虑利润增量随农户成本的变化关系时, 参数假设与上文一致。结果如图 7 所示。

图 7 (a) 表示在消费者强敏感市场下, 随着帮扶农户成本的增加, 零售商利润增量及社会总福利增量均随之降低, 对生产扶贫产品的农户而言, 低成本农户会获得更多的利润增量, 且存在一个利润增量最大的农户成本; 而高成本农户获得的利润增量

较低, 但都大于零。图 7 (b) 可以看出, 在消费者弱敏感市场下, 低成本农户的利润增量为负值; 在消费者强敏感市场下, 低成本农户的利润增量为正值, 而高成本农户的利润增量始终为正。这与图 6 所示结果类似, 也进一步验证了命题 3 及命题 4 的结果。这说明在零售商已经投入扶贫努力时, 政府提供额外的生产性补贴对高成本农户利润、零售商利润及社会总福利均有利, 而对于低成本农户的利润则在消费者弱敏感市场下不利, 此时低成本农户不会主动参与政府提供的农业技术培训咨询及机械化服务, 而是仅参与零售商的农产品区域公用品牌计划。相反, 在消费者强敏感市场下, 低成本农户利润也会增加, 因此也会申请政府补贴, 而且低成本农户对政府补贴的欺诈行为不会为供应链其余主体带来负面影响, 反而利润有所增益。在实践中, 如果企业已经完成农产品区域公用品牌的打造, 如

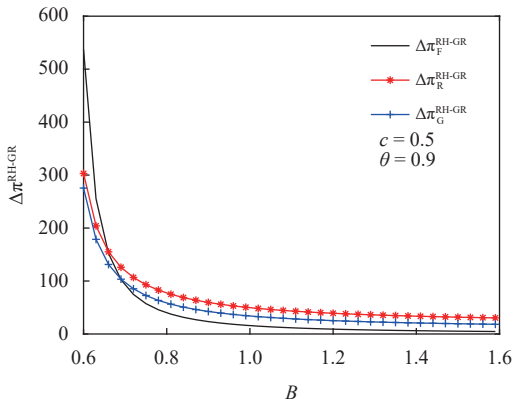


图 5 RH-GR 模型中各主体利润增量随扶贫努力成本的变化

Figure 5 Changes in profit increment of each subject with the cost of poverty alleviation efforts in the RH-GR model

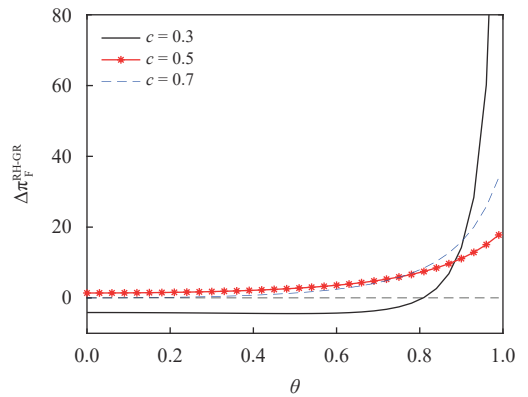
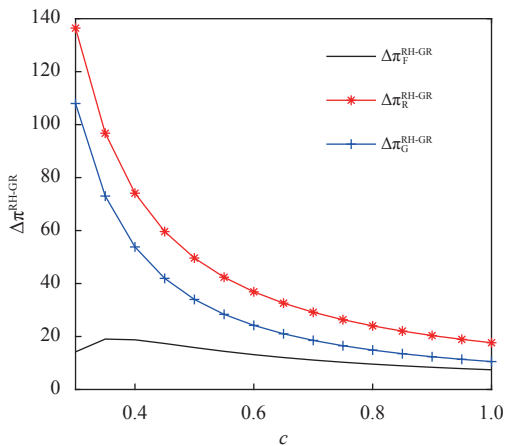
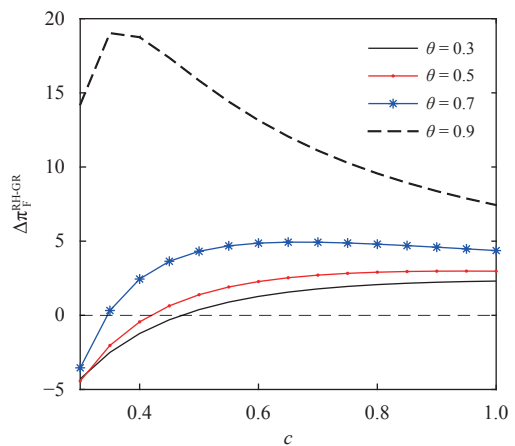


图 6 RH-GR 模型中不同成本农户利润增量随消费者敏感性的变化

Figure 6 Changes in profit increments of different-cost with consumer sensitivity in the RH-GR model



(a) 随农户成本的变化 ($\theta = 0.9$)



(b) 随农户成本的变化 (θ 变化时)

图 7 RH-GR 模型中各主体利润增量随农户成本的变化关系

Figure 7 Relationship between profit increments of various parties and farmer costs in the RH-GR model

果出现新的农业技术时,政府应该继续向所有农户推广培训,而农户具有自主选择是否参与此类培训的权利。

综上所述,农业技术推广这类政府服务型补贴与促进农产品品牌打造这类企业扶贫努力若能够促进农业生产降本增效、促进农业销售稳步提升,政府和社会企业就应该通力合作,持续组织此类帮扶计划,共同促进农业生产和农村经济持续稳定发展。

4.3 帮扶顺序比较分析

结合前两节数值分析的内容,在两种帮扶顺序下,通过对比农户之间、零售商之间、社会总福利之间利润增量的大小情况,可以确认在第 1 阶段帮扶(即 GS 或者 RH)下能为供应链各主体带来更多利润的行动。考虑利润增量随消费者敏感性的变化时,参数假设与前文相同,且假设 $c=0.5$,可得结果如图 8 所示。

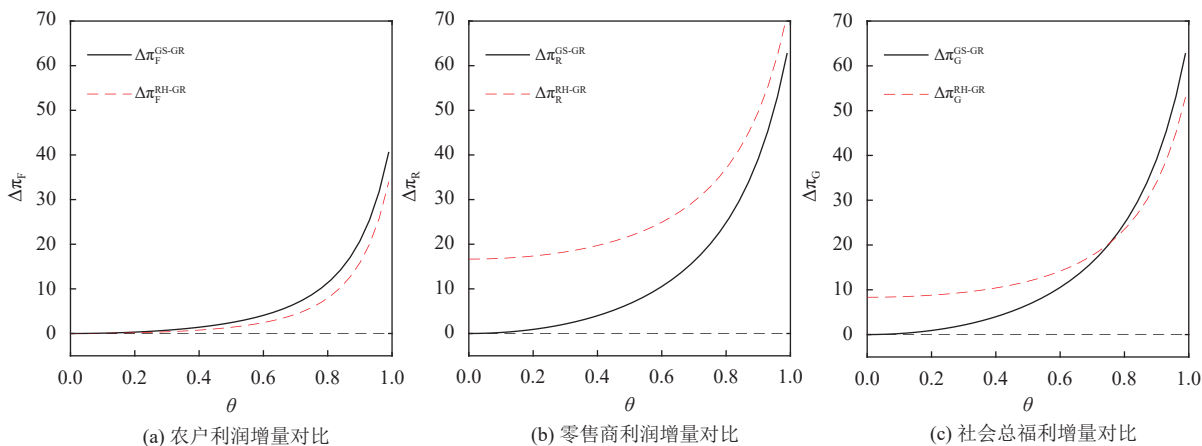


图 8 不同帮扶顺序下农户、零售商利润及社会总福利增量对比图

Figure 8 Comparison of profit increments for farmers and retailers, and social welfare with different support sequences

从图 8 可知,零售商先投入扶贫努力,然后政府再提供补贴时,农户利润增量始终更小,在政府补贴和零售商扶贫努力同时作用能达到均衡利润一致时,增量更小意味着第 1 阶段的帮扶计划利润更高。先执行利润更高的阶段计划有助于提高农户总利润,因此农户始终希望零售商先投入扶贫努力,这进一步验证了命题 5 的相关结论。同理,零售商始终希望由政府先提供补贴。而政府考虑社会总福利,在消费者弱敏感性下会选择先提供补贴,补贴对象仅为高成本农户,然后零售商再投入扶贫努力,打造农产品区域公用品牌;在消费者强敏感性下政府会促使零售商先为所有农户投入扶贫努力,然后政府再提供生产性补贴,此时,零售商扶贫努力以及政府补贴可以惠及的对象均扩大为所有农户。在实际生活中,政府首先应该密切关注消费者市场情况,根据消费者对扶贫农产品的敏感性,尽量选择最好的时机为农户提供农业生产性服务,同时适时推动企业投入扶贫努力,促进农产品区域公用品牌的打造。

5 总结

本文在订单农业的基础之上,考虑政府生产性补贴和零售商基于企业社会责任而投入的扶贫努力,建立了政府补贴模型(GS 模型)、零售商扶贫模型(RH 模型)以及政府补贴与零售商联合帮扶模型(GR 模型)3 种订单农业补贴模型,得出以下结论。

1) 政府仅为高成本农户提供生产性补贴后,零售商有必要再投入扶贫努力;而零售商为所有农户投入扶贫努力后,政府有必要再为高成本农户提供生产性补贴,并允许低成本农户申请补贴。零售商的扶贫努力及政府补贴均在低扶贫成本、消费者强敏感性、低农户生产成本时效益最大。

2) 如果政府先提供生产性补贴,零售商再投入扶贫努力,此时所有农户均会积极参与零售商的扶贫助农计划。如果零售商先投入扶贫努力,在消费者弱敏感市场下,不会存在低成本农户对政府补贴的欺诈行为,在消费者强敏感市场下,会存在低成本农户对政府补贴的欺诈行为;而高成本农户始终希望并能够获得政府的生产性补贴以及零售商的扶

贫帮助。

3) 如果政府先提供补贴, 其帮扶对象仅为高成本农户, 如果后提供补贴, 在消费者强敏感市场下政府帮扶可以惠及所有农户; 而零售商的扶贫助农计划可以始终惠及所有农户。

4) 如果政府和零售商都还没有作出帮扶行动, 政府和零售商会更倾向于同时帮扶农户。如果二者不能同时帮扶, 在消费者弱敏感市场下, 需要政府先提供生产性补贴, 然后零售商再投入扶贫努力; 在消费者强敏感市场下, 需要零售商先投入扶贫努力, 然后政府再补贴。

本文为政府的补贴决策以及零售商的扶贫努力投入决策提供了一些参考依据。研究结论显示, 政府及零售商帮扶成本更低的低成本农户的收益更大, 但是他们也始终愿意为高成本农户提供生产性补贴或者扶贫帮助。此结论显示政府及社会主体都坚守不发生规模性返贫的底线, 帮助成本更高的农户提高种植收益。但本文目前的研究针对的仅是一个农户和一个零售商组成的两级订单农业供应链, 后续可能会扩展到由多个农户和零售商组成的订单农业供应链中, 进一步研究农产品供应链中的帮扶问题。

参考文献:

- [1] 马义琳, 潘明辉, 吕鸿, 等. 乡村振兴背景下城市近郊村片区综合开发策略研究[J]. 建筑经济, 2022, 43(12): 14-21.
MA Yilin, PAN Minghui, LYU Hong, et al. Research on the comprehensive development strategy of suburban villages under the background of rural revitalization[J]. Construction Economy, 2022, 43(12): 14-21.
- [2] 叶飞, 王吉璞. 产出不确定条件下“公司+农户”型订单农业供应链协商模型研究[J]. 运筹与管理, 2017, 26(7): 82-91.
YE Fei, WANG Jipu. Negotiation model for "company+farmer" contract farming supply chain under random yield environment [J]. Operations Research and Management Science, 2017, 26(7): 82-91.
- [3] DE ZEGHER J F, IANCU D A, LEE H L. Designing contracts and sourcing channels to create shared value[J]. Manufacturing & Service Operations Management, 2019, 21(2): 271-289.
- [4] 浦徐进, 范旺达, 吴亚. 不同契约下的农户与公司双边努力投入研究[J]. 系统工程学报, 2016, 31(2): 242-253.
PU Xujin, FAN Wangda, WU Ya. Comparison analysis on bilateral efforts of farmers and company considering different transaction modes[J]. Journal of Systems Engineering, 2016, 31(2): 242-253.
- [5] SODHI M M S, TANG C S. Supply-chain research opportunities with the poor as suppliers or distributors in developing countries[J]. Production and Operations Management, 2014, 23(9): 1483-1494.
- [6] 周艳菊, 曾玉梅. 考虑消费者利他偏好的贫困农民扶贫参与策略[J]. 控制与决策, 2020, 35(12): 3026-3034.
ZHOU Yanju, ZENG Yumei. Poverty alleviation participation strategy of poor farmers considering consumer altruistic preferences[J]. Control and Decision, 2020, 35(12): 3026-3034.
- [7] 周艳菊, 郑铎, 叶欣. 考虑扶贫偏好的三级农产品供应链决策及协调[J]. 控制与决策, 2020, 35(11): 2589-2598.
ZHOU Yanju, ZHENG Duo, YE Xin. Decision making and contract coordination of three-level agricultural products supply chain with consumer poverty alleviation preference[J]. Control and Decision, 2020, 35(11): 2589-2598.
- [8] 周艳菊, 陈惠琴. 市场入侵情形下的非营利性组织品牌扶贫策略研究[J]. 中国管理科学, 2023, 31(8): 253-260.
ZHOU Yanju, CHEN Huiqin. Research on non-profit organizational brand strategy for poverty alleviation based on market entry[J]. Chinese Journal of Management Science, 2023, 31(8): 253-260.
- [9] SCHWARTZ G, CLEMENTS B. Government subsidies[J]. Journal of Economic Surveys, 1999, 13(2): 119-148.
- [10] TANG C S, WANG Y, ZHAO M. The implications of utilizing market information and adopting agricultural advice for farmers in developing economies[J]. Production and Operations Management, 2015, 24(8): 1197-1215.
- [11] 余星, 张卫国, 刘勇军. 基于相对浮动价和政府补贴的订单农业协调机制研究[J]. 管理工程学报, 2020, 34(3): 134-141.
YU Xing, ZHANG Weiguo, LIU Yongjun. A coordinate mechanism of contract-farming based on relative floating price and government subsidies[J]. Journal of Industrial Engineering/Engineering Management, 2020, 34(3): 134-141.
- [12] 周永务, 黄香宁, 曹彬, 等. 公司参与扶贫下的订单农业供应链: 生产决策, 社会福利与政府补贴[J]. 系统工程理论与实践, 2022, 42(8): 2174-2195.
ZHOU Yongwu, HUANG Xiangning, CAO Bin, et al. Contract-farming supply chain when agribusiness companies participate in poverty alleviation: Production decisions, social welfare and government subsidies[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2022, 42(8): 2174-2195.
- [13] 尚文芳, 滕亮亮. 考虑政府补贴和销售努力的零售商主导型绿色供应链博弈策略[J]. 系统工程, 2020, 38(2): 40-50.
SHANG Wenfang, TENG Liangliang. Game strategy considering government subsidies and sales efforts in retailer-led green supply chain[J]. Systems Engineering, 2020, 38(2): 40-50.
- [14] 张旭梅, 朱江华, 但斌, 等. 考虑补贴和公益性的生鲜冷链保鲜投入激励[J]. 系统工程理论与实践, 2022, 42(3): 738-754.
ZHANG Xumei, ZHU Jianghua, DAN Bin, et al. Incentive contract for fresh produce freshness-keeping investment considering subsidies and public welfare[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2022, 42(3): 738-754.
- [15] 黄建辉, 林强. 保证保险和产出不确定下订单农业供应链融资中的政府补贴机制[J]. 中国管理科学, 2019, 27(3): 53-65.
HUANG Jianhui, LIN Qiang. Government subsidy mechanism in contract-farming supply chain financing under loan guarantee insurance and yield uncertainty[J]. Chinese Journal of Management Science, 2019, 27(3): 53-65.

(责任编辑: 郑穗华)