

江玮璠,魏元红,田铤杰,等.基于电商平台过度自信的绿色农产品企业融资决策[J].江西师范大学学报(自然科学版),2023,47(6):571-581.

JIANG Weifan, WEI Yuanhong, TIAN Yijie, et al. The financing decision of green agricultural products enterprises based on overconfidence of e-commerce platform [J]. Journal of Jiangxi Normal University (Natural Science), 2023, 47(6): 571-581.

文章编号:1000-5862(2023)06-0571-11

# 基于电商平台过度自信的绿色农产品企业融资决策

江玮璠<sup>1</sup>, 魏元红<sup>1</sup>, 田铤杰<sup>1</sup>, 谢 军<sup>1,2</sup>

(1.南昌工程学院工商管理学院,江西 南昌 330099;2.江西财经大学信息管理学院,江西 南昌 330013)

**摘要:**在绿色农业快速发展的背景下,涉农中小企业融资难问题愈来愈突出,继而影响绿色供应链的稳定与发展.随着互联网的发展与电商平台的参与,电商融资为农业绿色发展注入新动力.基于“电商+合作社”农业生产经营模式,针对电商平台对绿色度影响价格方面存在过度自信心理行为,该文构建过度自信电商平台与合作社的博弈模型,研究过度自信对各决策变量以及各方收益的影响,通过数值分析进一步探讨在成本分摊契约下电商平台过度自信心理行为对各方收益的影响,并对比不同贷款利率对融资链收益的影响.研究表明:过度自信心理行为和成本分摊契约对绿色度、批发价、订购量和合作社收益有正向作用,但会损害电商平台的收益;在电商平台理性情形下,成本分摊契约可以协调融资链整体收益,但随着电商平台过度自信程度的加深,成本分摊对融资链协调作用减弱甚至会损害融资链整体收益;在电商平台理性情形下或者在过度自信程度较低时,低利率对融资链更有利,当电商平台过度自信程度较高时,高利率对融资链更有利.

**关键词:**绿色农产品;过度自信;成本分摊;电商融资

**中图分类号:**F 323.7 **文献标志码:**A **DOI:**10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2023.06.04

## 0 引言

作为一个农业大国,中国政府一直致力于增加农民的收入,促进农村社会的稳定发展.2018年中央一号文件提出坚持“质量兴农”、“绿色兴农”是在乡村振兴战略中的重要组成内容.2021年的中央一号文件明确指出要推进农产品质量和食品安全水平进一步提高,推进农业绿色发展.与此同时,随着经济的发展,人们对农产品的消费需求由解决温饱转为健康和品种多样性.然而一些农业生产者为追求利润最大化,往往过度使用化肥和喷洒农药,向市场输送质量安全不达标的有害农产品,严重危害人体健康.为解决这一问题并推进农业可持续发展,中国政府对农业绿色发展表现出前所未有的重视.

目前,随着“绿色食品”理念兴起,绿色农产品供应链逐步成为国内外学者关于农产品供应链研

究的热点.M. A. Miranda-Ackerman 等<sup>[1]</sup>指出粮食生产安全给环境带来巨大压力,从而提出将环保融入供应链中.Yu Yugang 等<sup>[2]</sup>研究了在寡头垄断竞争中制造商关于绿色度及产品产量决策问题.闻卉等<sup>[3]</sup>考虑了农产品存在绿色度差异时零售商主导下的销售模式选择问题和定价策略.上述文献以绿色度为相关变量,将绿色度引入绿色农产品供应链管理中,为了进一步提高绿色农产品供应链管理的效益和丰富绿色农产品供应链管理的内涵,很多文献从供应链契约协调机制出发探究绿色农产品供应链成员之间的合作问题.S. Asian 等<sup>[4]</sup>使用合作博弈建模方法,发现采用基于共享经济的合作机制能够带来更多收益.杜建国等<sup>[5]</sup>建立了由生产商和销售商组成的 Stackelberg 博弈模型,探究收益共享契约能否有效协调产需都不确定的绿色农产品供应链.花均南等<sup>[6]</sup>构建了在不同决策模式下供应链成

收稿日期:2023-08-17

基金项目:国家自然科学基金(71961020),江西省高校人文社会科学研究课题(GL20136, GL19247),江西省教育厅科技课题(GJJ211927)和江西省研究生创新专项资金(YC2021-S808)资助项目.

作者简介:江玮璠(1982—),男,江西抚州人,副教授,博士,主要从事供应链金融方面的研究.E-mail:jwf416@sina.com

员的利润模型,发现合作可提高供应链整体收益,随后构建“收益共享+成本共担”混合契约对绿色农产品供应链进行协调。上述文献探讨相关契约对绿色农产品供应链的影响,但有关绿色农产品供应链融资问题并没有涉及。

资金问题是制约绿色农产品供应链发展的重要瓶颈,随着绿色供应链管理理念逐渐被接受和绿色供应链研究的不断完善,有关绿色农产品供应链金融的相关方面的研究越来越多。J. Falkowski<sup>[7]</sup>认为农业供应链金融能有效促进农民增收,农业供应链金融使农户更容易获得融资,降低成本和风险,从而提高收入水平。马九杰等<sup>[8]</sup>提出农业龙头企业为与其有业务往来、订单合作的农户提供担保,可帮助农户获取贷款。曾妮妮等<sup>[9]</sup>针对农产品供应链金融风险问题,归纳整理业务风险类型,并分类总结风险关键要素,运用层次分析法对供应链金融风险进行评估。唐伊妮等<sup>[10]</sup>借助演化博弈方法,构建银行、核心企业和借款农户之间的3方博弈模型。上述文献所研究的供应链融资问题并没有涉及电商平台融资。

随着电子商务的发展和利好政策的指引,越来越多的电商平台开始涉足金融领域<sup>[11]</sup>,电商+金融成为研究的一大焦点。T. I. Tunca 等<sup>[12]</sup>针对中小供货商资金短缺的问题,提出以电商平台作为融资中间人的融资模式,并分析了该模式的有效性。汤婷等<sup>[13]</sup>研究了在不同融资模式下供应链定价策略及最优利率决策,探讨了电商平台提供融资服务的先决条件以及制造商融资策略选择。另外一些研究将电商平台金融拓展到绿色农业领域中,赋予了绿色农产品供应链金融新的研究视角。刘通<sup>[14]</sup>基于中国数字经济发展策略,研究如何拓宽电商平台融资渠道等措施来推动中国农村电商平台健康发展。许玉韞等<sup>[15]</sup>指出相比于传统农业供应链金融,数字化农业供应链金融更有助于提高金融供给效率。电商金融为解决绿色农产品供应链融资问题提供了一个新的研究视角,为农业绿色发展注入新的动力。

目前关于绿色农产品供应链融资问题的研究大多假定决策者为理性,而在实际的经营过程中,决策者往往存在过度自信心理行为。Ma Junhai 等<sup>[16]</sup>探讨了当2个制造商竞争本地广告投资时,过度自信对制造商广告投入与产品定价的影响。Li Meng<sup>[17]</sup>研究了在分销渠道中过度自信的局部和整体影响。Xu Lei 等<sup>[18]</sup>分析了零售商过度自信对供应链绩效的影响。Xiang Zehua 等<sup>[19]</sup>构建了含第3方回收平台

的闭环供应链模型,发现第3方平台的过度自信行为会降低供应商利润,但使得闭环供应链总利润增加。以上文献研究了过度自信对供应链的影响,随着研究的深入,有关过度自信对绿色供应链影响的研究也越来越多。周辉等<sup>[20]</sup>研究在制造商过度自信情形下的环境友好型产品的产量和收益问题。吴东静等<sup>[21]</sup>构建了2级绿色供应链,对比了在理性状态下和在过度自信情形下的博弈结果,从而分析出过度自信对绿色供应链的影响。同时,一些研究探讨了过度自信对融资决策的影响。杨锋等<sup>[22]</sup>考虑在过度自信的零售商受到资金约束时的融资决策问题,并得出过度自信会影响零售商的融资决策。徐鹏<sup>[23]</sup>将过度自信引入线上农产品供应链中,分析过度自信对供应链金融的影响。

综上,上述文献针对绿色农产品供应链的管理、契约协调以及融资等问题进行了研究,为本文的研究提供了理论参考,但相较现有的文献,本文的研究的不同点有:1)关注“绿色农业”,聚焦绿色农产品供应链融资问题。现有供应链金融针对的是一般型中小企业融资问题,而鲜有应用供应链金融破解涉农中小企业融资问题的研究。2)聚焦绿色农产品供应链内部融资。目前的研究更多在于分析供应链外部融资,如银行贷款。而随着互联网发展,人们消费方式的转变,电商平台对促进农业绿色发展起到了一个积极作用。另外,目前很多电商平台推出了助农贷款,如京东京农贷、阿里巴巴推出的旺农贷等。因此电商金融为农业绿色发展提供了新的发展思路,深入探索其相关问题促进整体绿色融资链健康发展具有重要的现实意义。3)考虑过度自信心理因素。目前关于绿色农产品绿色供应链融资问题的研究大多数是在假定决策者为理性的前提下进行的。然而在现实生活中人们往往表现出过度自信的倾向,并且会对决策产生重大影响。鉴于此,本文针对绿色农产品供应链融资问题,探讨过度自信心理行为对绿色农产品供应链电商融资的影响,在绿色农产品市场价格受绿色度和订购量影响的情况下,分析过度自信电商平台和合作社的决策问题,并进一步探讨成本分摊契约的协调机制。

## 1 问题描述以及符号说明

### 1.1 问题描述

本文研究由1个资金短缺的合作社和1个资金充裕的电商平台所构成的线上绿色农产品供应链。

线上绿色农产品供应链的决策过程可描述为:在生产之前电商平台向资金短缺的合作社提供定向融资的相关信息,资金短缺的合作社向电商平台进行借贷;在生产季节到来时,合作社根据电商平台既定的贷款利率 $r$ ,确定农产品的绿色度 $g$ 以及相应的批发价格 $w$ ;在生产季节结束后,电商平台根据农产品的绿色度以及批发价决策其订购量 $q$ ,然后合作社偿还电商平台贷款本息,最后电商平台以价格 $p$ 直接面向终端消费者进行出售.具体业务过程如图1所示.

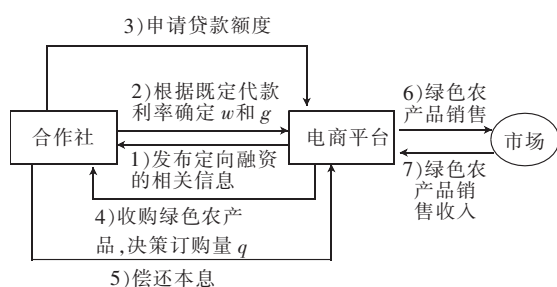


图1 业务过程

## 1.2 模型相关假设

**假设1** 合作社和电商平台都从自身期望利益最大化的角度出发进行决策,电商平台存在过度自信心理行为.

**假设2** 考虑1个合作社和1个电商平台在1个销售期内的决策问题,合作社只生产单一品种的绿色农产品,农产品为一年一熟,即贷款年限为1年.由于绿色农产品保质期短,所以假定农产品残值为0.

**假设3** 绿色农产品的逆需求函数为 $p=a-bq+kg$ ,其中 $a$ 为室息价格, $b$ 为产量对价格的敏感系数, $q$ 为电商平台向合作社订购绿色农产品的数量, $k$ 为消费者绿色偏好系数, $g$ 是农产品的绿色度<sup>[3]</sup>.

**假设4** 电商平台在销售绿色农产品的过程中直接与消费者进行接触,在绿色度对价格的影响方面存在过度自信.过度自信的电商平台认为逆需求函数为 $p_o=a-bq_o+(k+m)g_o$ ,其中 $m(0<m\leq 1)$ 为电商平台的过度自信水平, $m$ 越大表示电商平台的过度自信水平越高.

**假设5** 由于农业生产具有规模不经济的特点,所以大多数研究通常将农业生产成本设置为2次型生产函数 $C(q)=c_1q+cq^2$ ,其中 $c_1$ 表示生产单位产品需投入的成本(如种子等), $c$ 为农户在生产中的努力成本系数.参照农业生产成本为2次型函数的假设,为简化计算且不失一般性,这里设 $c_1=0$ <sup>[23]</sup>.

**假设6** 农产品绿色技术成本为 $C(g)$ ,农产品

的绿色度越高,其生产技术成本也就越高,即满足 $C'(g)>0, C''(g)>0$ .因此合作社生产绿色农产品的绿色技术成本函数为 $C(g)=\lambda g^2/2, \lambda$ 为绿色成本系数, $\lambda$ 值越大说明提升绿色度的行为所带来的成本越高.

**假设7** 由于合作社在生产绿色农产品时才会出现资金缺口,所以合作社向电商平台的贷款金额为合作社生产绿色农产品的绿色技术成本.

## 2 模型构建及求解

### 2.1 电商平台完全理性模型

合作社、电商平台和融资链3者的收益函数 $\pi_H, \pi_I, \pi_{SC}$ 分别为

$$\pi_H = wq - C(q) - C(g)(1+r) = wq - cq^2 - \lambda g^2(1+r)/2, \quad (1)$$

$$\pi_I = (p-w)q + C(g)r = (a-bq+kg-w)q + \lambda g^2r/2, \quad (2)$$

$$\pi_{SC} = \pi_H + \pi_I = (a-bq+kg)q - cq^2 - \lambda g^2/2. \quad (3)$$

电商平台和合作社之间进行Stackelberg博弈,先由合作社决策农产品绿色度和批发价,再由电商平台决策其订购量.

**命题1** 在电商平台理性情形下,农产品绿色度 $g^*$ 、绿色农产品批发价 $w^*$ 和电商平台订购量 $q^*$ 满足

$$g^* = ka / (2\lambda(r+1)(2b+c) - k^2), \quad (4)$$

$$w^* = 2a\lambda(r+1)(b+c) / (2\lambda(r+1)(2b+c) - k^2), \quad (5)$$

$$q^* = a\lambda(r+1) / (2\lambda(r+1)(2b+c) - k^2). \quad (6)$$

**证** 根据Stackelberg博弈及逆向归纳法,对在式(2)中的 $q$ 求偏导可得 $\partial\pi_I/\partial q = a+kg-2bq-w$ .

对式(2)求2阶偏导可得 $\partial^2\pi_I/\partial q^2 = -2b < 0$ ,即电商平台的收益为关于 $q$ 的凹函数,存在最大值.由1阶条件可得电商平台最优订购量为

$$q = (a+kg-w)/(2b). \quad (7)$$

再分析合作社的决策行为.将式(7)代入式(1),分别对 $g$ 和 $w$ 求偏导可得

$$\partial\pi_H/\partial w = (kg+a-2w)/(2b) + c(kg+a-w)/(2b^2),$$

$$\partial\pi_H/\partial g = kw/(2b) - kc(a+kg-w)/(2b^2) - \lambda g(1+r).$$

$\pi_H$ 关于 $w$ 和 $g$ 的Hesse矩阵为

$$H_1 = \begin{pmatrix} \partial^2\pi_H/\partial w^2 & \partial^2\pi_H/\partial w\partial g \\ \partial^2\pi_H/\partial g\partial w & \partial^2\pi_H/\partial g^2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -c/(2b^2) - 1/b & k/(2b) + ck/(2b^2) \\ k/(2b) + ck/(2b^2) & -ck^2/(2b^2) - \lambda(1+r) \end{pmatrix},$$

即 $|H_1| = (2\lambda(2b+c)(r+1) - k^2)/(4b^2)$ .因此当满足 $2\lambda(r+1)(2b+c) - k^2 > 0$ 时,  $|H_1| > 0$ ,且 $\partial^2\pi_H/\partial w^2 < 0$ ,因此 $H_1$ 为负定矩阵.由1阶条件可得合作社最优的



绿色度和批发价分别为

$$w = (b+c)(a+kg)/(2b+c), \quad (8)$$

$$g = k(c(w-a)+wb)/(2\lambda b^2(r+1)+ck^2). \quad (9)$$

将式(7)、式(8)和式(9)整理可得  $g^*$ 、 $w^*$  和  $q^*$ 。

将式(4)、式(5)和式(6)代入式(1)、式(2)和式(3)整理可得:合作社和电商平台收益分别为

$$\pi_H^* = \lambda(r+1)a^2/(4\lambda(r+1)(2b+c)-k^2),$$

$$\pi_I^* = a^2\lambda(2\lambda b(1+r)^2 + rk^2)/(2(2\lambda(r+1) \cdot (2b+c)-k^2)^2),$$

$$\pi_{SC}^* = a^2\lambda(2\lambda(1+r)^2(3b+c)-k^2)/(2(2\lambda(r+1)(2b+c)-k^2)^2).$$

**命题 2** 在电商平台理性情形下,农产品绿色度、绿色农产品批发价和电商平台订购量随着电商平台贷款利率的增加而减少。

**证** 将式(4)、式(5)和式(6)分别对利率  $r$  求偏导,可得

$$\partial g^*/\partial r = -2\lambda ka(2b+c)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-k^2)^2,$$

$$\partial q^*/\partial r = -\lambda ak^2/(2\lambda(r+1)(2b+c)-k^2)^2,$$

$$\partial w^*/\partial r = -2\lambda ak^2(b+c)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-k^2)^2.$$

由此可知  $\partial g^*/\partial r < 0$ ,  $\partial q^*/\partial r < 0$  和  $\partial w^*/\partial r < 0$ 。

**命题 3** 在电商平台理性情形下,合作社收益以及融资链总收益是随着电商平台贷款利率的增加而减少。

**证** 将  $\pi_H^*$  和  $\pi_{SC}^*$  分别对利率  $r$  求偏导,可得

$$\partial \pi_H^*/\partial r = -\lambda a^2 k^2/(2(2\lambda(r+1)(2b+c)-k^2)^2),$$

$$\partial \pi_{SC}^*/\partial r = -2\lambda^2 a^2 k^2((3b+c)r+b)/(2\lambda(r+1) \cdot (2b+c)-k^2)^3.$$

由此可知  $\partial \pi_H^*/\partial r < 0$ 。由前文可知  $2\lambda(r+1)(2b+c)-k^2 > 0$ , 所以  $\partial \pi_{SC}^*/\partial r < 0$ 。

命题 2 和命题 3 表明:高的贷款利率不利于农产品的绿色发展,且会损害合作社以及融资链的收益。因此,在保证电商平台收益的前提下应尽量降低融资利率。

**命题 4** 当  $r < (2\lambda c - k^2)/(2\lambda(4b+c))$  时,电商平台收益随着贷款利率的增加而增加;当  $r > (2\lambda c - k^2)/(2\lambda(4b+c))$  时,电商平台收益随着贷款利率的增加而减少。

**证**  $\pi_I^*$  对  $r$  求偏导可得

$$\partial \pi_I^*/\partial r = \lambda k^2 a^2 (2\lambda r(-4b-c) + 2\lambda c - k^2)/(2 \cdot (2\lambda(r+1)(2b+c)-k^2)^3),$$

由于农产品最优批发价一定大于 0, 所以  $w^* = 2a\lambda \cdot (r+1)(b+c)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-k^2) > 0$ , 即  $2\lambda(r+1) \cdot (2b+c) - k^2 > 0$ 。因此仅考虑  $2\lambda r(-4b-c) + 2\lambda c - k^2$  的符号即可。通过化简可知当  $r < (2\lambda c - k^2)/(2\lambda \cdot (4b+c))$  时,  $\partial \pi_I^*/\partial r > 0$ ; 当  $r > (2\lambda c - k^2)/(2\lambda(4b+c))$  时,  $\partial \pi_I^*/\partial r < 0$ 。

命题 4 表明:在电商平台理性的情形下,存在一个最优的利率值  $r^* = (2\lambda c - k^2)/(2\lambda(4b+c))$  使得电商平台利润达到最大。因为虽然贷款利率的提高会使得电商平台利息的收入增加,但由命题 2 可知,农产品绿色度会随着利率的增加而降低,而由于绿色度的降低会使得市场需求随之减少,所以当利率过高达到某个临界值时,电商平台利息收入的增加弥补不了由绿色度降低带来的损失。因此当利率大于某个值时,电商平台利润随着利率的增加而减少。

## 2.2 电商平台过度自信模型

当电商平台存在过自信心理行为时,合作社收益函数为

$$\pi_H^o = w_o q_o - c q_o^2 - \lambda g_o^2(1+r)/2, \quad (10)$$

过度自信电商平台的预期收益为

$$\pi_I^o = (a - b q_o + (k+m)g_o - w_o)q_o + \lambda g_o^2 r/2. \quad (11)$$

**命题 5** 在电商平台存在过度自信心理行为时,农产品绿色度  $g_o^*$ 、绿色农产品批发价  $w_o^*$  和电商平台订购量  $q_o^*$  满足

$$g_o^* = (k+m)a/(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2), \quad (12)$$

$$w_o^* = 2a\lambda(r+1)(b+c)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2), \quad (13)$$

$$q_o^* = a\lambda(r+1)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2). \quad (14)$$

**证** 根据 Stackelberg 博弈及逆向归纳法,先分析电商平台的决策行为。由式(11)对  $q_o$  求偏导可得  $\partial \pi_I^o/\partial q_o = a + (k+m)g_o - 2bq_o - w_o$ 。对式(11)求 2 阶偏导可得  $\partial^2 \pi_I^o/\partial q_o^2 = -2b < 0$ , 即电商平台收益为关于  $q_o$  的凹函数,因此电商平台收益存在最大值。由 1 阶条件可得电商平台最优订购量为

$$q_o = (a + (k+m)g_o - w_o)/(2b). \quad (15)$$

再分析合作社的决策行为。将式(15)代入式(10),分别对  $g_o$  和  $w_o$  求偏导可得

$$\partial \pi_H^o/\partial w_o = ((k+m)g_o + a - 2w_o)/(2b) + c((k+m) \cdot g_o + a - w_o)/(2b^2),$$

$$\partial \pi_H^o/\partial g_o = (k+m)w_o/(2b) - c(k+m)(a + (k+m) \cdot g_o - w_o)/(2b^2) - \lambda g_o(1+r).$$

$\pi_H^o$  关于  $w_o$  和  $g_o$  的 Hesse 矩阵为

$$H_2 = \begin{pmatrix} -c/(2b^2) - 1/b & (k+m)(b+c)/(2b^2) \\ (k+m)(b+c)/(2b^2) & -c(k+m)^2/(2b^2) - \lambda(1+r) \end{pmatrix},$$

即  $|H_2| = (2\lambda(2b+c)(r+1) - (k+m)^2)/(4b^2)$ 。因此当满足  $2\lambda(r+1)(2b+c) - (k+m)^2 > 0$  时,  $|H_2| > 0$ , 且  $\partial^2 \pi_H^o/\partial w_o^2 < 0$ , 由此可知  $H_2$  为负定矩阵。由 1 阶条件

可得合作社最优的绿色度和批发价分别为

$$w_o = (b+c)(a+(k+m)g_o)/(2b+c), \quad (16)$$

$$g_o = (k+m)(c(w_o-a)+w_ob)/(2\lambda b^2(r+1)+c(k+m)^2). \quad (17)$$

将式(15)、式(16)和式(17)整理可得农产品绿色度为  $g_o^*$ 、绿色农产品批发价为  $w_o^*$  和电商平台订购量为  $q_o^*$ 。

将式(12)、式(13)和式(14)代入式(10)整理可得:合作社收益函数为

$$\pi_H^o = \lambda(r+1)a^2/(4\lambda(r+1)(2b+c)-2\cdot(k+m)^2), \quad (18)$$

与电商平台心中“想象”的最终市场需求量不同,此时真实的市场价格  $p_o^r$  为

$$p_o^r = a - bq_o^* + kg_o^* = a(\lambda(r+1)(3b+2c)-(k+m)\cdot m)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2).$$

电商平台是根据式(15)、式(16)和式(17)进行决策的,而真实的电商平台收益函数为  $\pi_H^r = (p_o^r - w_o^*)q_o^* + C(g)r$ ,将  $p_o^r$ 、 $w_o^*$ 、 $q_o^*$  和  $g_o^*$  代入可得:真实电商平台收益函数为

$$\pi_H^r = a^2\lambda(2\lambda b(1+r)^2 - (k+m)(m(2+r)-rk))/(2(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2)^2),$$

于是,融资链真实收益为

$$\pi_{sc}^r = a^2\lambda(2\lambda(1+r)^2(3b+c)-(k+m)(m(2r+3)+k))/(2(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2)^2).$$

**命题6** 随着电商平台过度自信程度的增加,绿色农产品的批发价、绿色度、电商平台订购量以及合作社收益均增加。

**证** 对将式(12)、式(13)、式(14)和式(18)求偏导得

$$\partial g_o^*/\partial m = a(2\lambda(r+1)(2b+c)+(k+m)^2)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2)^2 > 0,$$

$$\partial w_o^*/\partial m = 4\lambda a(1+r)(k+m)(b+c)/(2\lambda(r+1)\cdot(2b+c)-(k+m)^2)^2 > 0,$$

$$\partial q_o^*/\partial m = 2\lambda a(1+r)(k+m)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2)^2 > 0,$$

$$\partial \pi_H^o/\partial m = 2\lambda a^2(1+r)(k+m)/(2\lambda(r+1)(2b+c)-(k+m)^2)^2 > 0.$$

命题6表明:当电商平台存有过度自信心理行为时,绿色农产品批发价、农产品绿色度和电商平台的订购量相对于当理性状态时的都有增加。合作社收益随着电商平台过度自信增加而增加,即电商平台过度自信对于合作社是有正向作用。合作社应积极寻求与看好绿色农产品发展的电商平台合作。电商平台越看好绿色农产品的销售越有利于绿色

农产品的发展。

## 2.3 成本分摊分散决策模型

在成本分摊决策下,电商平台和合作社进行部分合作,电商平台选择分摊合作社一定比例的绿色技术成本,以此激励合作社在绿色技术成本中的投入,从而增加绿色农产品的绿色度。设  $\beta$  为分摊比例,在这种分散式决策中,过度自信电商平台和合作社仍然以各自收益函数期望值最大为目标分别进行定价决策,其收益分别为

$$\pi_H^t = w_t q_t - cq_t^2 - \lambda g_t^2(1+r)(1-\beta)/2, \quad (19)$$

$$\pi_t^r = (a - bq_t + (k+m)g_t - w_t)q_t + \lambda g_t^2(r - \beta(1+r))/2. \quad (20)$$

**命题7** 在电商平台存在过度自信心理行为且电商平台选择分摊合作社一定比例的绿色技术成本时,农产品绿色度  $g_t^*$ 、绿色农产品批发价  $w_t^*$  和电商平台订购量  $q_t^*$  满足

$$g_t^* = (k+m)a/(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c)-(k+m)^2), \quad (21)$$

$$w_t^* = 2a\lambda(r+1)(1-\beta)(b+c)/(2\lambda(r+1)(1-\beta)\cdot(2b+c)-(k+m)^2), \quad (22)$$

$$q_t^* = a\lambda(r+1)(1-\beta)/(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c)-(k+m)^2). \quad (23)$$

**证** 根据 Stackelberg 博弈及逆向归纳法,先分析电商平台的决策行为。由式(20)对  $q_t$  求导可得

$$\partial \pi_t^r/\partial q_t = a + (k+m)g_t - 2bq_t - w_t.$$

对式(20)求2阶偏导可得  $\partial^2 \pi_t^r/\partial q_t^2 = -2b < 0$ ,即电商平台的效益为关于  $q_t$  的凹函数,因此电商平台收益存在最大值,由1阶条件可得电商平台最优订购量为

$$q_t = (a + (k+m)g_t - w_t)/(2b). \quad (24)$$

再分析合作社的决策行为。将式(24)代入式(19),分别对  $w_t$  和  $g_t$  求偏导可得

$$\partial \pi_H^t/\partial w_t = ((k+m)g_t + a - 2w_t)/(2b) + c((k+m)\cdot g_t + a - w_t)/(2b^2),$$

$$\partial \pi_H^t/\partial g_t = (k+m)w_t/(2b) - c(k+m)(a + (k+m)\cdot g_t - w_t)/(2b^2) - \lambda g_t(1+r)(1-\beta).$$

$\pi_H^t$  关于  $w_t$  和  $g_t$  的 Hesse 矩阵为

$$H_3 = \begin{pmatrix} -c/(2b^2) - 1/b & (b+c)(k+m)/(2b^2) \\ (b+c)(k+m)/(2b^2) & -c(k+m)^2/(2b^2) - \lambda(1+r)(1-\beta) \end{pmatrix},$$

即  $|H_3| = (2\lambda(2b+c)(r+1)(1-\beta) - (k+m)^2)/(4b^2)$ 。

因此当满足  $2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c) - (k+m)^2 > 0$  时,  $|H_3| > 0$ ,并且  $\partial^2 \pi_H^t/\partial w_t^2 < 0$ ,由此可知  $H_3$  为负定矩阵。由1阶条件可得合作社最优的绿色度和批发价分别为

$$w_i = (b+c)(a+(k+m)g_i)/(2b+c), \quad (25)$$

$$g_i = (k+m)(c(w_i-a)+w_i b)/(2\lambda b^2(r+1)(1-\beta)+c(k+m)^2). \quad (26)$$

将式(24)、式(25)和式(26)整理可得农产品绿色度为  $g_i^*$ 、绿色农产品批发价为  $w_i^*$  和电商平台订购量为  $q_i^*$ 。

将式(21)、式(22)和式(23)代入式(19)整理可得:合作社收益函数为

$$\pi_H^* = \lambda(r+1)(1-\beta)a^2/(4\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c)-2(k+m)^2).$$

与电商平台心中“想象”的最终市场需求量不同,此时真实的市场价格  $p_i^r$  为

$$p_i^r = a - bq_i^* + kg_i^* = a(\lambda(r+1)(1-\beta)(3b+2c) - (k+m)m)/(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c) - (k+m)^2).$$

而真实的电商平台收益函数为  $\pi_I^r = (p_i^r - w_i^*)q_i^* + C(g)(r-\beta(1+r))$ , 将式  $p_i^r$ 、 $w_i^*$ 、 $q_i^*$  和  $g_i^*$  代入可得真实电商平台收益函数为

$$\pi_I^r = a^2\lambda(2\lambda b(1+r)^2(1-\beta)^2 - (k+m)(m(2+r-\beta-\beta r) - k(r-\beta-\beta r)))/(2(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c) - (k+m)^2)^2).$$

于是,融资链真实收益为

$$\pi_{SC}^r = a^2\lambda(2\lambda(1+r)^2(1-\beta)^2(3b+c) - (k+m)(m \cdot (2r+3-2\beta-2\beta r) + k))/(2(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c) - (k+m)^2)^2).$$

**命题 8** 随着分摊比例  $\beta$  的增大,绿色农产品的批发价、绿色度、电商平台订购量以及合作社收益呈上升变化。

**证**  $w_i^*$ 、 $g_i^*$ 、 $q_i^*$  和  $\pi_H^*$  求偏导可得

$$\partial w_i^*/\partial \beta = 2\lambda a(1+r)(b+c)(k+m)^2/(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c) - (k+m)^2)^2 > 0,$$

$$\partial g_i^*/\partial \beta = 2a\lambda(k+m)(2b+c)(1+r)/(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c) - (k+m)^2)^2 > 0,$$

$$\partial q_i^*/\partial \beta = \lambda a(1+r)(k+m)^2/(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c) - (k+m)^2)^2 > 0,$$

$$\partial \pi_H^*/\partial \beta = \lambda a^2(1+r)(k+m)^2/(2(2\lambda(r+1)(1-\beta)(2b+c) - (k+m)^2)^2) > 0.$$

命题 8 表明:分摊协议在一定程度上降低了合作社生产绿色农产品的技术成本,合作社提升农产品的绿色度,且收益得到提高,从而有效激励合作社从事绿色农产品种植。

### 3 数值模拟与算例分析

本文对电商平台提供绿色融资进行数值模拟,

进一步分析过度自信水平、成本分摊比例及贷款利率对各方收益的影响。假设市场的室息价格  $a=20$ , 产量对价格的敏感系数  $b=1.5$ , 农产品单位生产成本  $c=1$ , 绿色偏好系数  $k=1$ , 绿色成本系数  $\lambda=1$ 。

#### 3.1 过度自信程度对收益的影响

据了解,京东助农贷的年利率在 6.48% ~ 12.00% 之间,这里年利率取值为  $r=8.00\%$ 。在成本分摊契约下,分摊比例取值为  $\beta=0.2$ 。各决策随着过度自信程度  $m$  的变化情况如图 2~图 5 所示。

由图 2 可知:电商平台过度自信对合作社收益起到正向作用,且在相同的过度自信水平下,成本分摊契约使合作社收益增加,随着电商平台过度自信程度的增加,成本分摊契约对合作社收益的影响越来越显著。

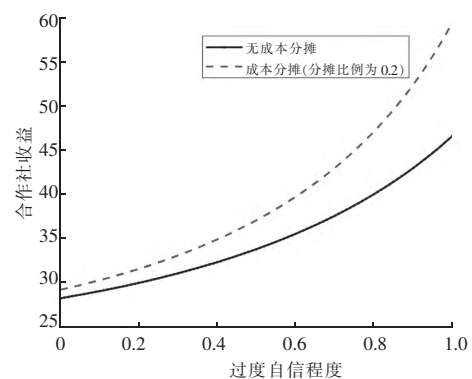


图 2 过度自信对合作社收益的影响

由图 3 可知:电商平台预期收益随着其过度自信程度的加大而增加。当电商平台过度自信程度较低时,有成本分摊契约的电商平台预期收益和无成本分摊契约的电商平台预期收益之间的差值非常小;当电商平台过度自信程度较高时,有成本分摊契约的电商平台预期收益和无成本分摊契约的电商平台预期收益之间的差值逐渐增加,且在有成本分摊契约下电商平台预期收益高于在无成本分摊契约下电商平台预期收益。

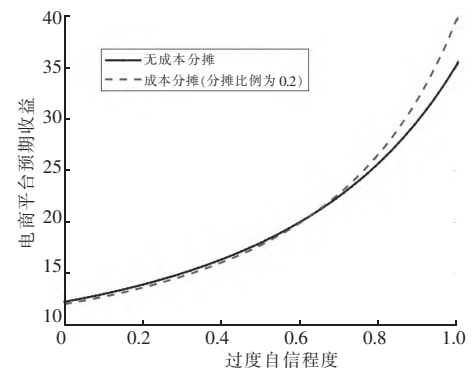


图 3 过度自信对电商平台预期收益的影响

由图 4 可知:电商平台过度自信会损害其自身



的收益,且随着过度自信程度的增加,电商平台收益下降的幅度逐渐加大.在相同过度自信程度下,成本分摊契约会增加电商平台的支出.随着过度自信程度的增加,在成本分摊契约下电商平台真实收益和在无成本分摊契约下电商平台真实收益之间的差值越来越大.与图3进行对比发现,在电商平台过度自信情形下,电商平台的预期收益大于电商平台的真实收益,随着过度自信程度的加大,电商平台决策越来越偏离在理性决策下的最优值,即与真实收益之间的差值越来越大.同时,当过度自信电商平台按照自身预期收益进行决策时,其过度自信程度越大,电商平台越愿意进行成本分摊.根据图4了解到:当电商平台过度自信程度较高时,成本分摊契约会损害电商平台的真实收益.

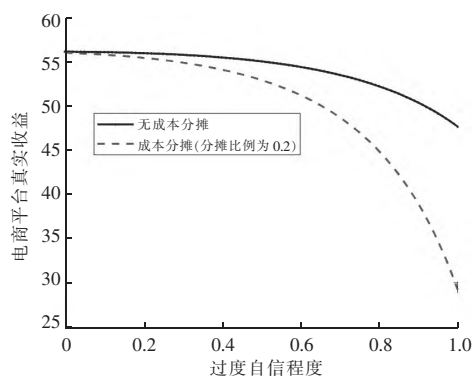


图4 过度自信对电商平台真实收益的影响

由图5可知:不论有无成本分摊,融资链总收益随着过度自信程度的增加呈现先升后降的变化.在过度自信程度较低时,在有成本分摊契约下和在无成本分摊契约下融资链总收益之间的差值非常小,且在在有成本分摊契约下融资链总收益高于在无成本分摊契约下融资链总收益;在过度自信程度较高时,有成本分摊契约的融资链总收益和无成本分摊契约的融资链总收益之间的差值越来越大,且在无成本分摊契约下的融资链总收益高于在有成本分摊契约下的融资链总收益.

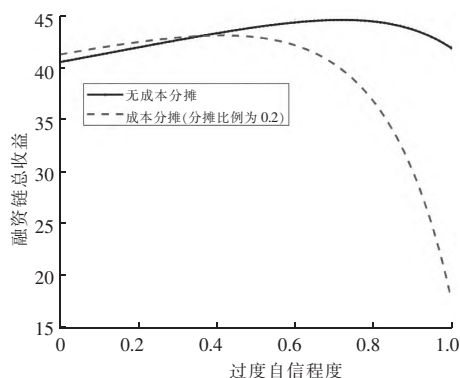


图5 过度自信对融资链总收益的影响

由图2~图5可知:过度自信对合作社收益有正向作用,但是会损害电商平台收益.由命题6可知,农产品绿色度、批发价以及订购量都随着电商平台过度自信程度的增加而增加,因此合作社的生产收入也随之增加.又因为电商平台是按照预期收入进行决策的,电商平台对绿色度影响价格方面存在过高估计,因此电商平台在过度自信情形下的决策会偏离在理性情形下的最优值,从而损害电商平台的真实收益.

关于在过度自信情形下成本分摊契约对融资链的协调机制,由命题8可知,成本分摊契约可以使得农产品绿色度、批发价以及订购量得以增加,因此成本分摊契约对合作社收益的影响较为显著.反观电商平台,因为具有过度自信心理行为的电商平台是按照其预期收益进行决策的,成本分摊契约对电商平台预期收益的影响很小,但是由于成本分摊能提升农产品绿色度,所以过度自信电商平台会愿意进行成本分摊.并且,在电商平台过度自信程度较低时,由于成本分摊契约对电商平台真实收益的影响较小,所以成本分摊对整体融资链来说是有利的;但在电商平台过度自信程度较高时,由于成本分摊契约会使电商平台真实收益急剧下降至负值,所以成本分摊契约反而会损害整体融资链的收益.

### 3.2 成本分摊比例对收益的影响

为了进一步分析成本分摊比例对各方收益的影响,进行在不同分摊比例下的数值分析,电商平台的过度自信程度取值为0.5,即 $m=0.5$ .

由图6可知:不论在理性情形下还是在过度自信情形下,合作社收益都随着分摊比例的增加而增加.在相同分摊比例时,在过度自信情形下合作社的收益高于在理性情形下合作社的收益,且随着分摊比例的增加,二者之间的差值逐渐增大.

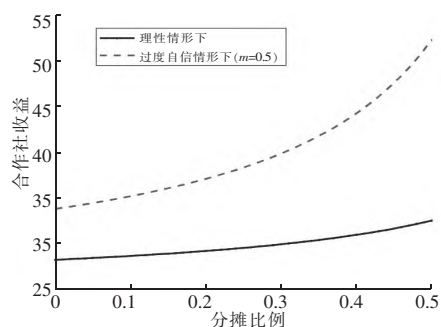


图6 成本分摊比例对合作社收益的影响

由图7可知:电商平台预期收入随着分摊比例的增加而降低,在分摊比例较低时,在过度自信情

形下电商平台预期收益大于在理性情形下电商平台预期收益;在分摊比例较高时,在过度自信情形下电商平台预期收益急剧下降并且为负值,且小于在理性情形下电商平台预期收益.且当分摊比例大于某个值时,电商平台预期收益急剧下降至负值.

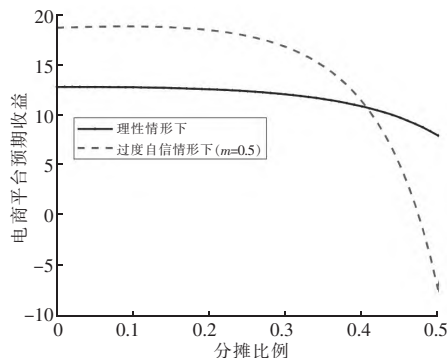


图7 成本分摊比例对电商平台预期收益的影响

由图8可知:电商平台真实收益随着成本分摊比例的增加而减少,且在相同分摊比例时,在理性情形下电商平台的真实收益高于在过度自信情形下电商平台的真实收益.在成本分摊比例较小时,在理性情形下和在电商平台真实收益过度自信情形下电商平台真实收益之间的差值较小;在过度自信情形下且在成本分摊比例大于某个值时,电商平台真实收益由正变负后急剧下降,并且随着成本分摊比例的增加,2者之间差值越来越大.

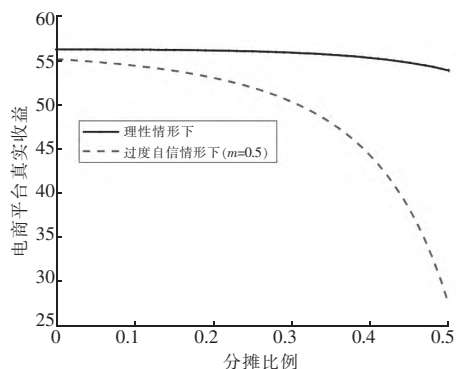


图8 成本分摊比例对电商平台真实收益的影响

由图9可知:在理性情形下,融资链总收益随着成本分摊比例的增加先上升然后下降,存在一个最优的成本分摊比例使得融资链总收益达到最大值.也就是说,在电商平台理性情形时,成本分摊能对整体融资链进行协调,并且存在一个最优成本分摊比例使得融资链收益达到最大.然而在过度自信情形下,融资链总收益随着成本分摊比例的增加而降低,且随着成本分摊比例的增加,其下降幅度越来越大,但是在成本分摊比例较小时,在过度自信情形下融资链的总收益是大于在理性情形下融资链的总收益.

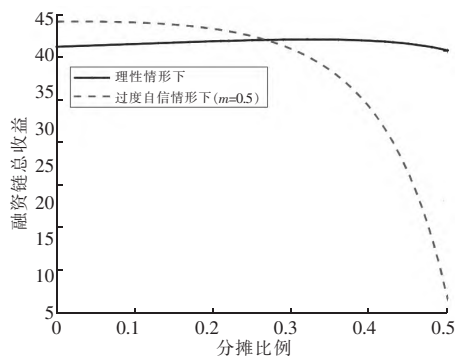


图9 成本分摊比例对融资链总收益的影响

由图6~图9可知:在成本分摊契约下,电商平台分担了合作社绿色技术成本,激励了合作社去提升农产品的绿色度,从而使得合作社收益得以提升.在相同成本分摊比例下,在过度自信情形下合作社的收益高于在理性情形下合作社的收益,并随着成本分摊比例的增加,2者之间的差值逐渐增大,这进一步验证了过度自信对合作社收益有着正向作用.另外电商平台过度自信心理行为在一定程度上更能促使电商平台主动去进行成本分摊,因为具有过度自信心理行为的电商平台,心理预期的绿色农产品价格高于实际市场价格,所以更愿意为合作社分摊一定的技术成本来提升农产品绿色度,但是在电商平台存在过度自信心理行为时,过高的成本分摊比例会损害整体融资链的收益.

### 3.3 融资利率对收益的影响

当成本分摊比例  $\beta = 0.2$  (即考虑成本分摊契约) 时,探讨在高利率和低利率下各方收益随着过度自信增加的变化情况,通过计算各方收益如图10~图13所示.

由图10可知:在成本分摊契约下,合作社的收益随着过度自信程度的增加而增加.在相同过度自信程度下低贷款利率对合作社更有利,且随着电商平台过度自信程度的提高,在低利率下合作社的收益和在高利率下合作社的收益之间的差值不断增加.

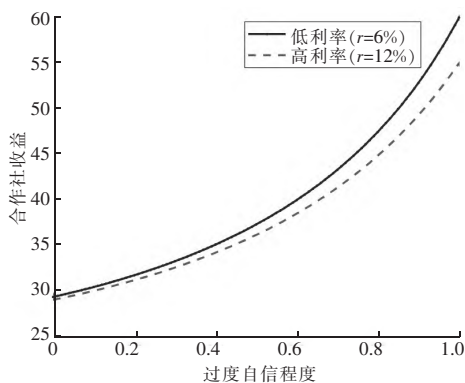


图10 在不同利率下合作社收益随过度自信变化

由图11可知:在成本分摊契约下,过度自信对电商平台的预期收益有正向作用.在相同过度自信



程度时,在高利率下电商平台的预期收益和在低利率下电商平台的预期收益的差值很小。

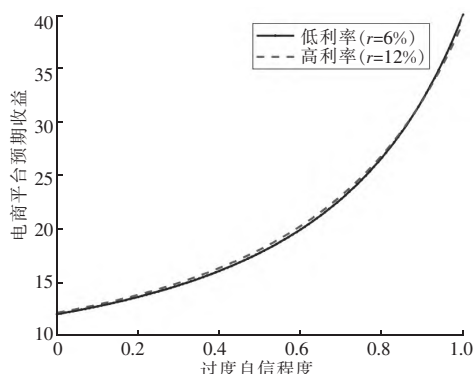


图 11 在不同利率下电商平台预期收益随过度自信变化

由图 12 可知:在成本分摊契约下,电商平台真实收益随着过度自信程度的增加而减少。在相同过度自信程度下,高贷款利率对电商平台更有利,且随着电商平台过度自信程度的提高,在低利率下电商平台真实收益和在高利率下电商平台真实收益之间的差值不断增加。

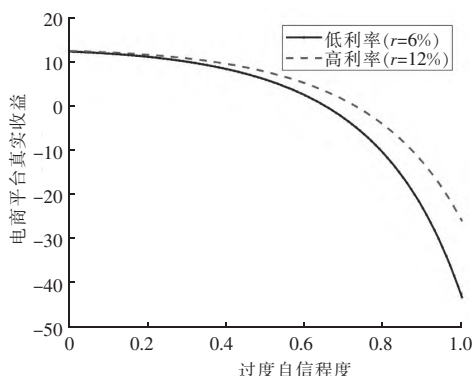


图 12 在不同利率下电商平台真实收益随过度自信变化

由图 13 可知:在成本分摊契约下,融资链总收益随着过度自信程度的增加先增加达到最大值之后再急剧下降,当过度自信程度较低时,在低利率下融资链总收益和在高利率下融资链总收益之间的差值很小,且低利率对融资链总收益更有利;当过度自信程度较高时,高利率对融资链总收益更有利,且 2 者之间的差值随着过度自信程度的增加而增大。

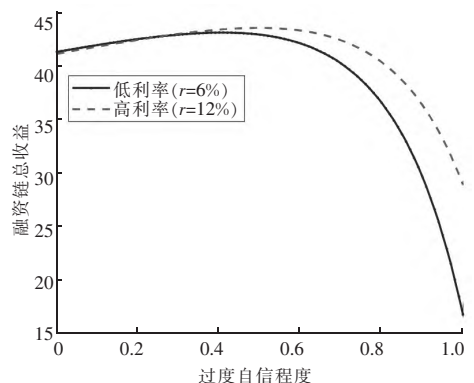


图 13 在不同利率下融资链总收益随过度自信变化

由图 10~图 13 可知:低利率对合作社有正向作用,由于在低利率下电商平台预期收益和在高利率下电商平台预期收益之间的差值很小,所以过度自信电商平台愿意降低利率去激励合作社提升农产品绿色度。对于电商平台真实收益,在过度自信程度较低时,在低利率下电商平台真实收益和在高利率下电商平台真实收益之间的差值同样很小,这时电商平台降低利率对整体融资链来说是有利的,但是随着过度自信程度的增加,在低利率下电商平台真实收益和在高利率下电商平台真实收益之间的差值逐渐加大,且当过度自信大于某个值时,电商平台真实收益急剧下降,这时低利率对融资链总收益来说是不利的。

通过以上分析,可以得出:

1) 电商平台过度自信心理行为会对电商平台和合作社的决策产生重大影响。合作社收益和电商平台的预期收益均随着过度自信程度的增加而增加,电商平台的真实收益随着其过度自信程度的增加而降低。不论有无成本分摊,融资链总收益都随着电商平台过度自信程度的增加呈现先升后降的变化。

2) 合作社收益随着成本分摊比例的增加而增加。在理性情形下或者当过度自信程度较低时,成本分摊契约对融资链总收益有正向作用,能够很好地去协调融资链总收益,但当过度自信程度较高时,融资链内部协调契约反而对融资链总收益不利。

3) 在电商平台承担一定的绿色技术成本时,低利率对合作社有利。在过度自信程度较低时,在低利率下电商平台真实收益和在高利率下电商平台真实收益之间的差值很小,这时电商平台降低利率对整体融资链来说是有利的;而随着过度自信程度的增加,在低利率下电商平台真实收益和在高利率下电商平台真实收益之间的差值逐渐加大,且当过度自信大于某个值时,电商平台真实收益急剧下降,低利率对融资链总收益来说是不利的。

## 4 结论及对策建议

### 4.1 结论

本文针对过度自信电商平台与合作社的运营决策进行了研究,引入电商平台在绿色度对价格的影响方面存在过度自信,构建含有绿色度、订购量、批发价以及贷款利率的绿色农产品供应链融资决策模型。通过对模型进行分析,讨论电商平台过度自信对相关决策变量以及各方收益的影响,并且引入

成本分摊契约,考虑成本分摊契约对供应链的协调机制.研究表明:

1) 过度自信电商平台的决策更为激进.随着电商平台过度自信程度的增加,绿色农产品的批发价、绿色度、电商平台订购量随之增加.电商平台的过度自信程度越高,其所决策的方案偏离理性决策方案的程度会越大.过度自信电商平台的预期利润要高于其实际利润,并且随着其过度自信程度的提高,这种利润偏差会越明显.

2) 随着绿色技术成本分摊比例的增大,绿色农产品的批发价、绿色度、电商平台订购量以及合作社收益呈上升变化.在理性情形下,成本分摊契约可以提升整体融资链的收益.当电商平台过度自信程度较大时,在采用成本分摊契约下融资链总收益小于在不考虑成本分摊下融资链总收益.

3) 在理性情形下高利率的决策收益小于低利率下的决策收益;但是在过度自信情形下,随着过度自信程度的加深,高利率对电商平台以及供应链融资总收益来说更有利.换言之,随着过度自信程度加深,只有高利率才能使得供应链利润达到最优,然而由于高利率会使得合作社降低绿色度,所以不利于绿色农产品供应链整体良性的发展,并且电商平台过度自信程度过大会使得融资链总收益急剧下降,损害融资链总收益.

#### 4.2 建议

1) 电商平台适当的过度自信心理行为可以提高农产品绿色度以及提升整体融资链的收益,但当电商平台过度自信心理程度较高时,会使得电商平台的决策在极大程度上偏离在理性情形时的最优值,这种较大的偏差会影响绿色农产品融资链整体效益.政府一方面要对绿色农业发展给予政策支持,增强绿色农产品供应链各方主体对绿色农业发展的信心,另一方面要对各方主体认知给予正确引导,避免错误认知对农业绿色发展造成的不利影响.

2) 在过度自信程度较低时,成本分摊契约在提升农产品绿色度的同时也能提升融资链总收益;在过度自信程度较高时,单纯的成本分摊协调机制无法弥补过度自信所造成的偏差.虽然成本分摊契约能提升农产品绿色度,但是成本分摊比例并不是越高越好,存在一个最优的成本分摊比例使得融资链收益达到最大.一方面电商平台要制定合适的成本分摊比例,另一方面除了内部契约协调,还需要政府的外部调控,对合作社进行绿色技术成本补贴.

3) 当电商平台过度自信程度较低时,电商平台应该选择低利率给予合作社融资,这样既保证合作

社的收益,同时电商平台自身收益不受较大的影响.这也符合国家的绿色信贷政策.当电商平台过度自信程度较高时,电商平台应该提高合作社融资利率;但高利率不利于农产品的绿色发展,也降低了合作社的收益,此时政府可考虑给予电商平台一定的信贷补贴.

本文仅考虑电商平台与合作社的融资决策模型,以及仅考虑绿色农产品供应链的内部协调,绿色农产品供应链在外部环境下的协调优化是进一步研究的方向.

## 5 参考文献

- [1] MIRANDA-ACKERMAN M A, AZZARO-PANTEL C, AGUILAR-LASSERRE A A. A green supply chain network design framework for the processed food industry: application to the orange juice agrofood cluster [J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2017, 109: 369-389.
- [2] YU Yugang, HAN Xiaoya, HU Guiping. Optimal production for manufacturers considering consumer environmental awareness and green subsidies [J]. *International Journal of Production Economics*, 2016, 182: 397-408.
- [3] 闻卉, 许明辉, 陶建平. 考虑绿色度的生鲜农产品供应链的销售模式与定价策略 [J]. *武汉大学学报(理学版)*, 2020, 66(5): 495-504.
- [4] ASIAN S, HAFEZALKOTOB A, JOHN J J. Sharing economy in organic food supply chains: a pathway to sustainable development [J]. *International Journal of Production Economics*, 2019, 218: 322-338.
- [5] 杜建国, 蒲天峰, 朱晓雯. 产需双重不确定情形下绿色农产品供应链的协调研究 [J]. *生态经济*, 2021, 37(1): 103-110.
- [6] 花均南, 丁显博. 随机需求下绿色农产品三级供应链协调 [J]. *工业工程*, 2020, 23(3): 51-58.
- [7] FALKOWSKI J. Economic effects of reorganising an agro-food supply chain: some evidence from Poland [J]. *Journal of Organizational Change Management*, 2015, 28(5): 704-723.
- [8] 马九杰, 张永升, 余春来. 基于订单农业发展的农业价值链金融创新策略与案例分析 [J]. *农村金融研究*, 2011, 32(7): 11-17.
- [9] 曾妮妮, 永春芳, 辛冲冲. 农产品供应链金融风险评价体系研究 [J]. *农业展望*, 2015, 11(12): 15-19.
- [10] 唐伊妮, 周根贵, 蔡方中. 基于订单农业的供应链外部融资风险规避问题 [J]. *江苏农业科学*, 2021, 49(3): 20-29.
- [11] 李小金. 基于电商生态圈的供应链金融助推资本脱虚入实: 以京东金融为例 [J]. *金融教育研究*, 2021, 34(2):

- 59-65.
- [12] TUNCA T I, ZHU Weiming. Buyer intermediation in supplier finance [J]. Management Science, 2018, 64 (12): 5631-5650.
- [13] 汤婷,徐海燕,张智超.不同融资模式下线上双渠道供应链运营策略[J].中国管理科学,2023,31(10): 106-115.
- [14] 刘通.数字经济背景下农村电商平台创新与发展策略[J].商业经济研究,2021(19):141-144.
- [15] 许玉韞,张龙耀.农业供应链金融的数字化转型:理论与中国案例[J].农业经济问题,2020(4):72-81.
- [16] MA Junhai, LI Qiuxiang, BAO Binshuo. Study on complex advertising and price competition dual-channel supply chain models considering the overconfidence manufacturer [J]. Mathematical Problems in Engineering, 2016, 2016: 2027146.
- [17] LI Meng. Overconfident distribution channels [J]. Production and Operations Management, 2019, 28(6): 1347-1365.
- [18] XU Lei, SHI Xiaoran, DU Peng, et al. Optimization on pricing and overconfidence problem in a duopolistic supply chain [J]. Computers & Operations Research, 2019, 101: 162-172.
- [19] XIANG Zehua, XU Minli. Dynamic game strategies of a two-stage remanufacturing closed-loop supply chain considering Big Data marketing, technological innovation and overconfidence [J]. Computers & Industrial Engineering, 2020, 145: 106538.
- [20] 周辉,柳键,万谧宇,等.基于制造商过度自信的绿色产品运营决策研究[J].工业工程与管理,2020,25(6): 135-143.
- [21] 吴东静,杜建国.考虑制造商和零售商过度自信的绿色供应链决策模型研究[J].生态经济,2018,34(11): 126-131.
- [22] 杨锋,常雨昕,毕辰.信息不对称背景下过度自信的零售商融资策略[J].中国科学技术大学学报,2021, 51(9): 671-689.
- [23] 徐鹏.过度自信视角下线上农产品供应链金融激励契约研究[J].管理工程学报,2020,34(4): 60-67.

## The Financing Decision of Green Agricultural Products Enterprises Based on Overconfidence of E-Commerce Platform

JIANG Weifan<sup>1</sup>, WEI Yuanhong<sup>1</sup>, TIAN Yijie<sup>1</sup>, XIE Jun<sup>1,2</sup>

(1.School of Business Administration, Nanchang Institute of Technology, Nanchang Jiangxi 330099, China; 2.School of Information Technology, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang Jiangxi 330013, China)

**Abstract:** Under the background of the rapid development of green agriculture, the financing difficulties of small and medium-sized agricultural enterprises are becoming more and more serious, thus affecting the stability and development of the green supply chain. With the development of the Internet, more and more e-commerce platforms participate in the green agricultural products supply chain, and e-commerce financing injects new impetus into the green development of agriculture. For the agricultural production and operation mode of “e-commerce + cooperatives”, overconfident e-commerce platform and cooperative game model is built, the influence of overconfidence on various decision variables and benefits of all parties is analyzed. Through numerical analysis, the influence of e-commerce platform overconfidence on the returns of all parties under the cost-sharing contract is, and further the influence of different loan rates on the returns of financing chain discussed. The results show that the overconfidence behavior and cost-sharing contract have positive effect on the green degree, wholesale price, order quantity and cooperative income, but will damage the income of the e-commerce platform. In the rational case of e-commerce platform, cost sharing contract can coordinate the overall revenue of financing chain, but when the degree of overconfidence of e-commerce platform increases, cost sharing contract can actually reduce the total revenue of financing chain. When the e-commerce platform is rational or has a low degree of overconfidence, low interest rate is more favorable to the financing chain. When the e-commerce platform has a high degree of overconfidence, high interest rate is more favorable to the financing chain.

**Key words:** green agricultural products; overconfidence; cost sharing contract; electrical business financing

(责任编辑:曾剑锋)