

# 农业供应链融资与小农户增收： 效应与机制

蒋伯亨, 温涛

(西南大学 经济管理学院, 重庆 400715)

**摘要:**中国西部地区普遍存在着小农户多、土地分散、人均耕地较少等状况。部分文献认为农业供应链金融是适合小农户的融资方案,但缺乏系统、深入、实证性的研究。对此,本文基于 CRERFS2021 数据对农业供应链融资促进小农户增收的效应与机制进行检验。主要结论为:农业供应链融资可以显著提升农户的务农收入水平,这一估计结果在不同回归方法下具有稳健性。农业供应链融资促进农户增收的机制路径包括促使农户获得帮扶,农户寻求扩大经营规模,以及农户寻求生产技术的优化升级。对此提出如下政策建议:加大力度鼓励支持农户参与农业供应链金融;增强农户的参与粘性;强化相关风险防范。

**关键词:**农业供应链金融;农户增收;倾向得分匹配;结构方程模型

**中图分类号:**F832.43;F323 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-9841(2022)05-0086-10

## 一、问题的提出与文献综述

由于中国国情,“三农”问题并不能完全靠城市化解解决。正如近年来中央一号文件多次指出的,要让农民成为有吸引力的职业。然而实现这一目标面临不少挑战,主要难点之一便是中国“小农”数量较多且农业地形不理想。在未来很长的一段时间内,中国尤其是西部地区,普遍存在的小农户多、土地分散、人均耕地较少等状况仍然难有明显改观。对此,近年来农业供应链金融受到了学界及政策层面的重视。有学者认为其不仅能改善小农户的信贷约束,更重要的是能实现农业的转型、商业化及可持续性<sup>[1]</sup>。还有研究认为供应链金融就是农村金融创新方案的核心<sup>[2]</sup>,是小农融资方案演变的最终形态<sup>[3-4]</sup>。有鉴于此,中国从政策层面多次对农业供应链融资予以鼓励。<sup>①</sup>然而至今中国农业供应链金融的开展效果却并不尽如人意,各种模式的业务规模和推广范围都较小<sup>[5]</sup>。对此,本文尝试验证农业供应链金融促进小农户增收的效应与机制,以期

<sup>①</sup> 如2017年中央一号文件指出“支持金融机构开展适合新型农业经营主体的订单融资和应收账款融资”等供应链融资业务;2017年国务院办公厅《关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》指出“开拓农业供应链金融服务”;2021年农业农村部《关于加快农业全产业链培育发展的指导意见》指出“支持开展供应链金融,引导龙头企业为全产业链上的小农户和新型经营主体提供担保和增信服务”等。

**作者简介:**蒋伯亨,西南大学经济管理学院,博士研究生。

**基金项目:**国家社会科学基金重大项目“实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接研究”(21ZDA062),项目负责人:温涛;国家社会科学基金重点项目“建立解决相对贫困的制度体系与长效机制研究”(20AZD024),项目负责人:温涛;国家自然科学基金面上项目“农村金融市场‘精英俘获’困境破解与包容性成长研究”(71773099),项目负责人:温涛。

为中国农业供应链金融项目的开展与推广提供助力,丰富中国农村金融创新理论体系。

已有文献中有一部分考虑了农业供应链金融对农户增收的影响。在理论分析层面,有学者分析了完全信息静态博弈的情形,发现农业供应链金融较好地解决了传统融资模式下的囚徒困境问题并实现了帕累托改进<sup>[6]</sup>。一些文献则通过案例研究或实证研究验证了农业供应链金融对农户的减贫效果<sup>[7]</sup>。部分研究对不同方案进行了比较,例如考察同一种模式中出借人不同的情况,发现出借人无论是居于农户的上游还是下游<sup>[8]</sup>,无论出借人是商业性金融机构还是互助性金融组织,均能实现农户增收<sup>[9]</sup>。此外还有部分文献聚焦于农业供应链融资的决策博弈<sup>[10-14]</sup>以及参与意愿<sup>[15-17]</sup>。总体而言已有研究在理论与实证上较为割裂,对于机制层面的分析也较少,同时在研究对象上较少聚焦于小农户。因此我们接下来首先构建农业供应链融资促进小农户增收的理论框架,并提出相应的研究假说。

## 二、理论框架与研究假说

小农户参与农业供应链融资多为“农户+收购方”内部融资模式。记农户的自有资本投入(含土地、劳动力等折算价值)为 $L$ ,借贷金额为 $l$ 。农户将农产品销售给收购方的收益率为 $R_1$ ,后者收购之后向第三方销售的收益率为 $R_2$ 。有 $R_1+R_2=R$ ,其中 $R$ 表示农产品的销售“总”利润。记因自然灾害及技术缺陷等原因致使生产失败的概率为 $\theta$ 。由于小农户的经营规模较小,收购方与农户多是“一对多”的关系。此时收购方针对不同农户的订单价格一般是相同的,但其对不同农户的“关照”程度可能有所差异。原因在于小农户的重要特点是务工对务农有很强的替代性,其容易在农业供应链融资项目中做出短期行为。故收购方出于政策要求可能被迫与之合作,但在后续的投入中只会倾斜于那些违约风险较低的个体。

从理性人的角度来说,外出务工预期收益大于留在农村的预期收益时,农户很可能做出短期行为,反之则相反。值得注意的是,根据“社会化小农”理论<sup>[18-19]</sup>,当农户留在老家务农时,其不仅获得了农业生产的收益,还可获得一些隐形收益,例如能便捷地照顾家中老幼,可以离“圈子”更近,满足乡土情结等。但这些隐形收益的取值往往是农户的私人信息,双方在这里存在信息不对称。记隐形收益量化为货币的数值总和为 $H$ ,农户务农的预期收益为 $B$ ,外出务工的预期收益为 $W$ ,后两者为公共信息。接下来考虑一种相对简化的情况,即农户在外出务工的倾向上分为差异显著的两种类型:第一类是低风险农户,其 $H$ 取值较大,统一取为 $H_1$ ,满足 $B+H_1 \gg W-H_1$ 。第二类是高风险农户,其 $H$ 取值较小,统一取为 $H_2$ ,满足 $B+H_2 \ll W-H_2$ 。当融资项目顺利完成时,低、高风险农户的收益分别是 $(L+l)R_1$ 及 $(L+l)R^*$ ,其中 $R^*$ 表示农户对未来不确定收益的期望,表达式为

$$R^* = \int_0^{R_1} r(x)dx \cdot R_1 + (1 - \int_0^{R_1} r(x)dx) \int_{R_1}^S x \cdot r(x)dx \cdot \frac{1}{1 - \int_0^{R_1} r(x)dx} \quad (1)$$

其中 $r(x), x \in (0, S)$ 是一个密度函数,代表农户对未来市场价格波动的判断。式(1)体现出的策略为:若未来市场价格带来的收益不大于 $R_1$ 则选择履约,反之选择违约,将产品转移销售给出价比订单价格更高的第三方。于是,低、高风险农户的收益函数分别为 $B_1 = (1-\theta)(L+l)R_1 - \theta L$ 以及 $B_2 = (1-\theta)(L+l)R^* - \theta L$ 。记 $T_1, T_2$ 分别是低、高风险农户在供应链融资以外的其他务农收益,则 $B_1, B_2$ 分别满足 $T_1+B_1+H_1 \gg W-H_1$ ,以及 $T_2+B_2+H_2 \ll W-H_2$ 。

接下来讨论收购方的收益。记 $M$ 为收购方对农户的技术帮扶协助以及借款资金用途的监管等方面的支出,其会对 $\theta$ 的取值造成影响,一般来说 $M$ 越大则 $\theta$ 越小,但其边际收益递减。于

是,当融资项目顺利完成时,收购方的收益为 $(L+l)R_2-M$ ;当订单产品生产成功但农户选择转移销售时,收购方的利润为 $-M$ ;当订单产品生产失败时,收购方的利润为 $-(l+M)$ 。综上,收购方与低、高风险农户合作的预期收益函数分别为 $U_1=(1-\theta)(L+l)R_2-\theta l-M$ 以及 $U_2=(1-\theta)U^*+\theta[-(l+M)]$ 。其中 $U^*$ 的表达式以及整理后的 $U_2$ 表达式如下:

$$U^* = \int_0^{R_1} r(x)dx \cdot [(L+l)R_2-M] + (1 - \int_0^{R_1} r(x)dx)(-M) \quad (2)$$

$$U_2 = (1-\theta)(L+l)R_2 \int_0^{R_1} r(x)dx - \theta l - M \quad (3)$$

显然收购方应减少 $M$ 以实现收益的优化。但 $M$ 的减小会导致 $\theta$ 的上升, $M=0$ 未必是收购方的最优选择。设 $\theta=f(M)$ ,其中 $M \in [0, +\infty)$ ,且满足 $\partial f/\partial M < 0$ 以及 $(\partial^2 f)/(\partial M^2) > 0$ 。计算可得 $\max(U_1)$ 和 $\max(U_2)$ 的一阶条件分别为

$$\partial f/\partial M = -1/(LR_2 + lR_2 + l) \quad (4)$$

$$\partial f/\partial M = -1/((LR_2 + lR_2) \int_0^{R_1} r(x)dx + l) \quad (5)$$

记满足上述条件的 $M$ 取值分别为 $M_1$ 和 $M_2$ 。也就是说当收购方与低风险农户合作时,若 $M_1 < 0$ ,则收购方的最佳选择为 $M=0$ ,否则其最佳选择即为 $M_1$ 。当收购方与高风险农户合作时,若 $M_2 < 0$ ,则收购方的最佳选择为 $M=0$ ,否则其最佳选择即为 $M_2$ 。用式(4)等号右侧减去式(5)等号右侧结果为正,因此计算可得 $M_1 > M_2$ ,即收购方对低风险农户的最优帮扶力度 $>$ 对高风险农户的最优帮扶力度。在信息不对称时,收购方无法识别农户的类型,只能凭借经验推断出特定类型农户的占比,并以此作为策略依据。记收购方推断高风险农户的占比为 $p \in (0, 1)$ ,此时其预期收益函数为 $U_3=(1-p)U_1+p \cdot U_2$ ,一阶条件是

$$\partial f/\partial M = -1/\{(LR_2 + lR_2) \left[ p \cdot \int_0^{R_1} r(x)dx + 1 - p \right] + l\} \quad (6)$$

记满足上式的 $M$ 取值为 $M_3$ 。计算可得 $M_1 > M_3 > M_2$ ,这意味着在信息不对称时,收购方将选择一个折中的帮扶力度。而考虑农户的预期收益函数 $B_1$ 和 $B_2$ 可知,有 $(\partial B_1)/\partial \theta = -(L+l)R_1-L < 0$ 以及 $(\partial B_2)/\partial \theta = -(L+l)R^*-L < 0$ 。即两种类型的农户都希望收购方能够尽量增大 $M$ 以减小 $\theta$ 。因此在信息不对称时,低风险农户的效用受损而高风险农户则收益了。对此,低风险农户希望通过信号传递将自己与高风险农户区别开来。农户传递信号的一个方法是调整 $T_i(i=1,2)$ 。设 $T_i$ 的表达式为 $T_i=(1-\delta)Q \cdot R_3 - \delta Q$ 。其中 $\delta$ 是因自然灾害及技术缺陷致使生产失败的概率,满足 $0 < \delta < 1$ 。 $Q$ 是农户自有资本投入, $R_3$ 是产品销售的收益率。可得 $(\partial T_i)/\partial Q > 0$ 以及 $(\partial T_i)/\partial \delta < 0$ ,即农户应增大 $Q$ 并减小 $\delta$ 使得 $T_i$ 的效益优化。但增大 $Q$ 以及减小 $\delta$ 都是有成本的,且在其他条件相同的情况下低风险农户的此类成本一般要小于高风险农户。原因在于前者计划长期留在农村务农,而后者反之。因此后者增大 $Q$ (例如流转土地、购买农机和化肥)以及减小 $\delta$ (例如寻求培训从而提升农业技术)所付出的成本在外出务工之后将浪费。令 $C_1、C_2$ 分别表示低、高风险农户的这一成本,表达式为 $C_i=g(Q,\delta) \cdot c(H_i)$ ,满足 $\partial g/\partial Q > 0, (\partial^2 g)/(\partial Q^2) > 0, \partial g/\partial \delta < 0, (\partial^2 g)/(\partial \delta^2) > 0$ 。于是农户面临:

$$\begin{aligned} \max(T_i) &= (R_3 - \delta R_3 - \delta)Q - g(Q,\delta) \cdot c(H_i), i=1,2 \\ \text{s.t. } &Q \in (0, +\infty), \delta \in (0, \delta_0] \end{aligned} \quad (7)$$

约束条件满足时,令 $Q_i$ 和 $\delta_i$ 是上式对应于 $H_i$ 的解,则有 $g(Q_1, \delta_1) > g(Q_2, \delta_2)$ 。即低风险农户可以选择更大的 $Q$ 和更小的 $\delta$ 以将自己与高风险农户相区分。但这种措施并非总是有效。因为对高风险农户而言,虽然模仿低风险农户选择 $Q_1$ 和 $\delta_1$ 会增大 $g(Q,\delta)$ 进而导致 $T_2$ 的

效用下降,但这会使得收购方无法识别农户类型从而再次选择  $M_3$ ,而这可以提升  $B_2$  的效用,进而可能使得总效用  $A_2$  获得提升。在这种情况下,低风险农户会进一步增大  $g(Q, \delta)$ ,进而提升高风险农户的模仿成本,使其没有积极性做出模仿行为,以实现“分离均衡”。记  $(Q, \delta)$  是由任意  $Q$  与任意  $\delta$  所组成的二元数,我们令所有满足“分离均衡条件”的二元数构成一个集合  $\Omega$ 。“分离均衡条件”是指  $Q$  与  $\delta$  的取值可使得式(8)  $\leq$  式(9)且式(10)  $\geq$  式(11)。

$$A_2 = (R_3 - \delta R_3 - \delta)Q - g(Q, \delta)c(H_2) + (1 - \theta_3)(L + l)R^* - \theta_3 L \quad (8)$$

$$A_2 = (R_3 - \delta_2 R_3 - \delta_2)Q_2 - g(Q_2, \delta_2)c(H_2) + (1 - \theta_2)(L + l)R^* - \theta_2 L \quad (9)$$

$$A_1 = (R_3 - \delta R_3 - \delta)Q - g(Q, \delta)c(H_1) + (1 - \theta_1)(L + l)R_1 - \theta_1 L \quad (10)$$

$$A_1 = (R_3 - \delta_1 R_3 - \delta_1)Q_1 - g(Q_1, \delta_1)c(H_1) + (1 - \theta_3)(L + l)R_1 - \theta_3 L \quad (11)$$

这里的  $\theta_i (i=1, 2, 3)$  是  $M_i$  所对应的  $\theta$  取值(根据前文分析可知  $\theta_1 < \theta_3 < \theta_2$ )。式(8)是高风险农户模仿低风险农户选择  $Q$  与  $\delta$ , 达成“混同均衡”之时的务农总效用,式(9)则是高风险农户放弃模仿行为时的务农效用。式(10)和式(11)分别表示低风险农户在“分离均衡”和“混同均衡”时的务农效用。综上可得:

1. 信息对称时,收购方的最优策略是,针对低、高风险农户,分别选择  $M_1$  和  $M_2$ 。农户的最优策略是低风险农户选择  $Q_1$  和  $\delta_1$ , 高风险农户选择  $Q_2$  和  $\delta_2$ 。
2. 信息不对称时,若  $(Q_1, \delta_1) \in \Omega$ , 则收购方的最优策略同样是针对两类农户分别选择  $M_1$  和  $M_2$ 。农户的最优策略同样是低风险农户选择  $Q_1$  和  $\delta_1$ , 高风险农户选择  $Q_2$  和  $\delta_2$ 。
3. 信息不对称且  $(Q_1, \delta_1) \notin \Omega$  之时,若  $\Omega$  为空集,则表明无法实现“分离均衡”。因此收购方的最优策略是统一选择  $M_3$ , 农户的最优策略是都选择  $Q_1$  和  $\delta_1$ 。
4. 信息不对称且  $(Q_1, \delta_1) \notin \Omega$  之时,若  $\Omega$  不为空集,则收购方的最优策略是针对两类农户分别选择  $M_1$  和  $M_2$ 。农户的最优策略是高风险农户选择  $Q_2$  和  $\delta_2$ , 而低风险农户选择  $Q^*$  和  $\delta^*$ , 其满足  $(R_3 - \delta^* R_3 - \delta^*)Q^* - g(Q^*, \delta^*)c(H_1) = \max [(R_3 - \delta R_3 - \delta)Q - g(Q, \delta)c(H_1) | (Q, \delta) \in \Omega]$ 。

上述分析表明,信息不对称时,集合  $\Omega$  的情形决定了“分离均衡”能否实现。但无论其实现与否,农业供应链融资均会促使收购方对农户提供帮扶,同时,农户也会主动扩大经营规模,并寻求生产技术的优化。结合大量文献显示涉农帮扶、经营规模、农业技术等均可促进农户增收<sup>[20-24]</sup>, 因此我们得出下列假说:

假说 1: 农业供应链融资可以有效促进小农户增收。

假说 2: 农业供应链融资促进农户增收的机制路径包括促使农户获得帮扶, 农户寻求扩大经营规模, 以及农户寻求生产技术的优化升级。

### 三、实证研究

#### (一) 数据来源及研究对象

实证研究所用数据来自中国农村经济与农村金融调查(China Rural Economy and Rural Finance Survey, 简称 CRERFS), 其完成了对云南、贵州、四川、重庆、湖南等中西部 5 省(直辖市)的微观调查。对于研究对象的界定, 目前对小农户、规模农户等暂无统一的划分标准, 不同地区多是按自己的标准进行划分。本研究在参考他人做法的基础上, 结合团队调研及数据情况酌情确定标准。同时考虑了经营规模及性质后, 对小农户的界定标准是: (1) 务农收入占家庭收入的 20% 以上或是家中一名以上成年劳动力全职务农。(2) 种粮户种粮面积低于 50 亩, 从事蔬、果、烟、茶等其他作物种植的面积应低于 10 亩。若有同时种植粮食和其他作物的, 按比例进行折算。

我们从 1 620 份农户样本中选取以种植业为主的农户作为实证分析的对象,经过整理得到共 454 个有效样本。

## (二) 指标构建与描述性统计

1. 被解释变量 设为农户当年农业经营的利润(*profit*),即农业经营的收入减去成本,单位是“元”,取自然对数。

2. 解释变量 参与农业供应链融资(*ascf*),当年参与则取值为 1,反之取 0。参与传统农贷(*tradition*),传统农贷指以农业生产经营为目的的正规借贷和亲友借贷,当年参与则取值为 1,反之取 0。

3. 中介变量 种植面积(*area*),反映了经营规模,单位是“亩”。作物效益水平(*benefit*),即平均亩产值,反映了单位面积的经营效益,单位是“元”,取自然对数。技术采纳意愿(*skill*),反映农户在生产经营上对技术采纳更新的主观倾向,判定依据是调查问卷中农户回答的期望培训农业生产技能的程度。获得涉农服务(*service*),体现了农户与合作社、企业等的连接紧密程度,反映产业链的一体化水平,判定依据是调查问卷中农户回答的当年获得涉农服务的种类丰富程度。

4. 控制变量 参与订单农业(*order*),当年参与则取值为 1,反之取 0。家中主要务农人员的年龄(*age*),人数>1 则取平均值。家中主要务农人员的学历(*education*),人数>1 则取平均值。户主是否公职人员(*office*),是则取值为 1,反之取 0。家中是否有外省务工返乡人员(*return*),是则取值为 1,反之取 0。家中是否有患大病人员(*disease*),是则取值为 1,反之取 0。与住处最近的金融机构距离(*distance*),单位是“千米”,取自然对数。家中农机数量(*machine*),单位是“个”。供应链融资意愿(*willing*),这是为了防止借贷行为的自选择引发内生性问题,有供应链融资意愿则取值为 1,反之取 0。

各变量的描述性统计见表 1。

表 1 变量的描述性统计

变量性质	变量名称	符号	类型	单位	平均值	标准差	最小值	中位数	最大值
被解释及解释变量	务农利润	<i>profit</i>	连续	元	9.830	1.125	4.605	9.877	11.916
	参与供应链融资	<i>ascf</i>	虚拟	\	0.059	0.237	0.000	0.000	1.000
	参与传统农贷	<i>tradition</i>	虚拟	\	0.022	0.147	0.000	0.000	1.000
中介变量	种植面积	<i>area</i>	连续	亩	4.070	1.912	0.650	4.000	9.000
	作物效益水平	<i>benefit</i>	连续	元	8.943	0.826	5.927	8.987	11.002
	技术采纳意愿	<i>skill</i>	离散	\	0.987	0.719	0.000	1.000	2.000
	获得涉农服务	<i>service</i>	离散	\	0.557	0.981	0.000	0.000	3.000
	参与订单农业	<i>order</i>	虚拟	\	0.075	0.264	0.000	0.000	1.000
控制变量	务农主力年龄	<i>age</i>	离散	岁	54.615	8.271	32.000	54.000	76.000
	务农主力学历	<i>education</i>	离散	\	1.971	0.701	1.000	2.000	4.000
	户主公职	<i>office</i>	虚拟	\	0.271	0.445	0.000	0.000	1.000
	家有务工返乡	<i>return</i>	虚拟	\	0.262	0.440	0.000	0.000	1.000
	家有大病患者	<i>disease</i>	虚拟	\	0.075	0.264	0.000	0.000	1.000
	供应链融资意愿	<i>willing</i>	虚拟	\	0.498	0.501	0.000	0.000	1.000
	金融网点距离	<i>distance</i>	连续	km	1.209	0.518	0.076	1.154	2.758
	农机数量	<i>machine</i>	离散	个	0.203	0.464	0.000	0.000	2.000

## (三) 总效应分析

总效应分析的计量模型设定如下:

$$profit = cons + \beta_1 ascf + \beta_2 age + \beta_3 education + \beta_4 office + \beta_5 return + \beta_6 disease + \beta_7 willing + \beta_8 distance + \beta_9 machine + \epsilon$$

首先采用普通最小二乘法(OLS)以及两种不同权重的加权最小二乘法(WLS)进行回归拟合。回归的结果如表 2 所示。

表 2 OLS 及 WLS 回归

	(1)OLS <i>profit</i>	(2)WLS(权重 1) <i>profit</i>	(3)WLS(权重 2) <i>profit</i>
<i>ascf</i>	0.799*** (0.128)	0.742*** (0.115)	0.704*** (0.113)
<i>age</i>	-0.045*** (0.006)	-0.045*** (0.005)	-0.045*** (0.005)
<i>education</i>	0.541*** (0.068)	0.490*** (0.061)	0.439*** (0.060)
<i>office</i>	0.369*** (0.090)	0.356*** (0.083)	0.341*** (0.082)
<i>return</i>	0.387*** (0.105)	0.380*** (0.097)	0.373*** (0.093)
<i>disease</i>	-0.397* (0.213)	-0.409* (0.230)	-0.402* (0.221)
<i>willing</i>	0.077 (0.084)	0.079 (0.076)	0.077 (0.074)
<i>distance</i>	0.034 (0.097)	-0.031 (0.089)	-0.092 (0.086)
<i>machine</i>	0.063 (0.092)	-0.025 (0.089)	-0.101 (0.088)
常数项	10.916*** (0.375)	11.134*** (0.360)	11.357*** (0.364)
观测值	454	454	454
R <sup>2</sup>	0.438	0.448	0.439
adjusted R <sup>2</sup>	0.432	0.435	0.426

注:系数下方括号内为稳健标准误(Robust Standard errors);\*\*\*、\*\*、\* 分别代表在 10%、5%、1%的水平上显著。如无特别说明,下表同

从表 2 可以看到,采用 OLS 和不同权重的 WLS,变量(*ascf*)的系数均在 1%的水平显著为正且系数大小相差不大,约为 0.750。三种回归方式的确定系数 R<sup>2</sup> 也十分接近,表明异方差问题不严重。确定系数 R<sup>2</sup> 的数值超过了 0.4,这表明我们所选取的解释变量可以解释被解释变量(*profit*)超过 4 成的比重,意味着计量模型有较好的拟合优度。同时,其余控制变量的系数符号均符合预期,也反映出回归结果具有较好的信度。接下来进一步利用倾向得分匹配法(PSM)进行拟合估计。目前学界的普遍做法是同时进行多种匹配方式,并对回归结果进行比较。我们延续这一做法。拟合结果如表 3 所示。

表 3 PSM 回归

匹配方式	被解释变量	处理变量	处理组	控制组	平均处理效应(ATT)	标准误
近邻匹配(1对1)	<i>profit</i>	<i>ascf</i>	10.463	9.816	0.647***	0.133
近邻匹配(1对4)	<i>profit</i>	<i>ascf</i>	10.463	9.825	0.638***	0.130
半径匹配	<i>profit</i>	<i>ascf</i>	10.463	9.832	0.631***	0.128
核匹配	<i>profit</i>	<i>ascf</i>	10.463	9.820	0.643***	0.131
平均值	<i>profit</i>	<i>ascf</i>	10.463	9.823	0.640	

注:标准误为 A.I.(Abadie & Imbens)稳健标准误(Robust Standard errors)

从表 3 可以看到,在不同的匹配方法之下,处理变量(*ascf*)的平均处理效应(ATT)均在 1%

水平上显著且系数数值十分接近,表明回归结果较为稳健。综合四种匹配方法求得 ATT 的均值为 0.640,与前面 OLS 以及 WLS 回归所得到的数值比较接近,再次证明结论具有较强的稳健性。假说 1 得到验证。接下来进行平衡性检验,以 1 对 1 最近邻匹配为例,检验结果如表 4 所示。

表 4 平衡性检验

变量	匹配前后的对比	平均值		标准化偏差	T 值	P 值
		处理组	控制组			
age	匹配前	46.564	55.371	-107.7	-6.65	0.000
	匹配后	48.176	49.193	-12.3	-0.79	0.433
education	匹配前	2.231	1.947	43.8	2.43	0.015
	匹配后	2.176	2.169	4.5	0.66	0.512
office	匹配前	0.077	0.289	-56.8	-2.87	0.004
	匹配后	0.088	0.104	-6.5	-0.60	0.548
return	匹配前	0.307	0.257	11.0	0.68	0.500
	匹配后	0.352	0.403	-10.5	-0.59	0.560
disease	匹配前	0.077	0.074	0.8	0.05	0.960
	匹配后	0.088	0.068	7.3	0.29	0.771
willing	匹配前	0.385	0.508	-24.9	-1.48	0.140
	匹配后	0.441	0.388	11.6	0.77	0.444
distance	匹配前	1.226	1.207	3.6	0.21	0.830
	匹配后	1.219	1.233	-2.6	-0.10	0.917
machine	匹配前	0.384	0.185	36.5	2.58	0.010
	匹配后	0.352	0.394	-7.7	-0.27	0.790

可以看到,匹配后各变量的标准化偏差值均有不同程度的下降,P 值则均有上升。这表明处理组和控制组当中解释变量分布的差异性降低。匹配后各变量的标准化偏差值几乎都位于 10%左右,且 P 值均远大于 10%,意味着估计结果接受了原假设,即匹配后的处理组和控制组的解释变量分布无显著差异,表明平衡性检验通过,匹配效果较好,估计结果具有较高信度。

#### (四) 路径机制分析

根据理论框架与研究假说,设定路径机制的计量模型为如下联立方程组:

$$\left\{ \begin{array}{l} profit = cons_1 + \beta_1 tradition + \beta_2 ascf + \beta_3 order + \beta_4 area + \beta_5 benefit \\ \quad + \beta_6 skill + \beta_7 service + B_1 control_1 + u_1 \\ area = cons_2 + \beta_2 1 tradition + \beta_2 2 ascf + \beta_2 3 order + B_2 control_2 + u_2 \\ benefit = cons_3 + \beta_3 1 tradition + \beta_3 2 ascf + \beta_3 3 order + B_3 control_3 + u_3 \\ service = cons_4 + \beta_4 1 tradition + \beta_4 2 ascf + \beta_4 3 order + \beta_4 4 skill \\ \quad + B_4 control_4 + u_4 \\ skill = cons_5 + \beta_5 1 tradition + \beta_5 2 ascf + \beta_5 3 order + B_5 control_5 + u_5 \end{array} \right.$$

对于联立方程组,结构方程模型(SEM)能够有效测度多重中介以及链式中介效应。此外,变量(service)存在过多的零值,考虑采用零膨胀模型(ZIP)对其进行拟合。故最终使用的是基于 ZIP 模型的广义结构方程模型。零膨胀模型的构建分两个步骤,首先要确定膨胀因子,即零值过多的解释变量。变量(service)零值过多的主要原因是部分农户本有机会获得涉农服务但出于某些理由放弃了,例如将时间精力更多投入到了务工。故变量(skill)可以一定程度衡量农户的务农兴趣,可作为零膨胀因子。

表 5 ZIP 模型回归

	被解释变量: <i>service</i>	
	(1) ZIP 回归	(2) Poisson 回归
<i>tradition</i>	0.555 ** (0.235)	0.632 *** (0.229)
<i>ascf</i>	0.371 ** (0.165)	0.336 ** (0.163)
<i>order</i>	0.978 *** (0.241)	1.336 *** (0.181)
<i>skill</i>	0.274 (0.177)	0.601 *** (0.136)
<i>office</i>	0.525 *** (0.180)	0.688 *** (0.161)
<i>disease</i>	-1.201 *** (0.448)	-1.168 *** (0.439)
<i>willing</i>	0.039 (0.161)	0.123 (0.148)
常数项	-0.830 * (0.483)	-1.843 *** (0.231)
<i>skill</i> (ZIP 膨胀因子)	-0.910 *** (0.234)	
常数项 (ZIP 膨胀因子)	0.484 (0.616)	
观测值	454	454
AIC 数值	624.040	832.443
BIC 数值	665.221	865.388

表 5 所示回归结果表明此举较合理, ZIP 回归所得系数显著性较强, 系数大小及符号也符合预期。作为对照, Poisson 回归的结果也放入表 5 之中。接下来对 ZIP 模型应进行合理性检验。使用 AIC、BIC 准则进行检验, 可以看到 ZIP 模型的 AIC、BIC 指标值均更小, 表明其更加适合。接下来进行 ZIP-GSEM 回归, 结果见表 6。

表 6 ZIP-GSEM 回归

	<i>profit</i>	<i>area</i>	<i>benefit</i>	<i>skill</i>	<i>service</i>
<i>tradition</i>	-0.145 *** (0.056)	-0.038 (0.401)	0.177 (0.147)	0.299 *** (0.085)	0.627 *** (0.232)
<i>ascf</i>	0.068 (0.083)	1.679 ** (0.678)	-0.007 (0.150)	0.329 *** (0.115)	0.373 ** (0.163)
<i>order</i>	-0.016 (0.041)	0.326 (0.446)	-0.322 *** (0.121)	0.279 ** (0.112)	1.302 *** (0.174)
<i>area</i>	0.241 *** (0.008)				
<i>benefit</i>	0.989 *** (0.019)				
<i>skill</i>	-0.027 (0.021)	-0.403 ** (0.157)	0.127 ** (0.057)		0.430 *** (0.148)
<i>service</i>	0.038 *** (0.012)	0.183 * (0.101)	0.224 *** (0.035)		
<i>age</i>	-0.002 (0.002)	-0.040 *** (0.013)	-0.029 *** (0.005)		
<i>education</i>	0.087 *** (0.018)	0.434 ** (0.172)	0.273 *** (0.054)		
<i>office</i>	0.051 * (0.028)				0.607 *** (0.165)
<i>return</i>	0.065 ** (0.030)				

	<i>profit</i>	<i>area</i>	<i>benefit</i>	<i>skill</i>	<i>service</i>
<i>disease</i>	0.084 (0.056)				-1.099** (0.428)
<i>willing</i>	0.132*** (0.024)	0.024 (0.184)	-0.072 (0.071)	-0.027 (0.060)	0.136 (0.146)
<i>distance</i>	0.198*** (0.024)				
<i>machine</i>	-0.048* (0.028)	0.895*** (0.189)	-0.121 (0.092)		
常数项	-0.354 (0.245)	5.679*** (0.958)	9.751*** (0.299)	0.053 (0.044)	-1.527*** (0.247)
观测值	454	454	454	454	454

表 6 的结果显示,各控制变量的系数情况均较为符合理论或常理,表明拟合结果的可靠程度较高。接下来将统计特征显著的盈利提升路径整理至表 7。可以看到,路径 1 显示农业供应链融资扩大了农户的种植面积,路径 2 及路径 3 则表明其强化了农户的技术采纳意愿,而路径 4—6 表明其促进了农户获得涉农服务。由此假说 2 得到验证。

表 7 盈利提升路径

序号	解释变量	中介变量 1	中介变量 2	被解释变量	效应值
1	<i>ascf</i>	<i>area</i> (1.679)		<i>profit</i> (0.241)	0.405
2	<i>ascf</i>	<i>skill</i> (0.329)	<i>area</i> (-0.403)	<i>profit</i> (0.241)	-0.032
3	<i>ascf</i>	<i>skill</i> (0.329)	<i>benefit</i> (0.127)	<i>profit</i> (0.989)	0.041
4	<i>ascf</i>	<i>service</i> (0.514)		<i>profit</i> (0.038)	0.020
5	<i>ascf</i>	<i>service</i> (0.514)	<i>area</i> (0.183)	<i>profit</i> (0.241)	0.023
6	<i>ascf</i>	<i>service</i> (0.514)	<i>benefit</i> (0.224)	<i>profit</i> (0.989)	0.114
加总	<i>ascf</i>				0.571

#### (五) 稳健性检验

为保证实证结果的稳健和可靠,我们分别采用对数据截尾,以及变换估计模型(PLS-SEM)两种方式进行稳健性检验。各变量的系数正负没有改变,显著性也几无改变。主要结论仍然成立。限于篇幅,此处未展示详细回归结果。

## 四、研究结论与政策建议

本文从有限理性、信息不对称、机会主义等角度出发,构建了农业供应链融资促进小农户增收的理论框架,并基于 CRERFS2021 微观数据对提出的研究假说进行了实证检验,得出以下结论:农业供应链融资可以显著提升农户的务农收入水平。其促进农户增收的机制路径包括促使农户获得帮扶,农户寻求扩大经营规模,以及农户寻求生产技术的优化升级。基于上述结论提出如下政策建议:

第一,加大力度鼓励支持小农户参与农业供应链金融。降低资金门槛,创新金融模式,加强技术培训,从而提升小农户、收购方、第三方金融机构的参与积极性。第二,增强小农户参与农业供应链金融的粘性。应充分考虑土地、种养等方面的分散状况并做出针对性的创新改革措施。加强技术培训,优化利益分配,构建相应的扶持补贴机制,尤其是项目早期应加大政府介入力度,充分发挥其“护航”作用。第三,强化风险防范。加快建设农村信用信息体系,运用金融科技实现多方信息共享,以杜绝虚假订单、仓单的套取资金行为,以及同一订单或仓单的重复借贷行为等。加强诚实守信宣传教育力度,提升小农户的信用意识与契约精神。构建系统性风险防控长效机制,健全政府支持的担保机构体系。

## 参考文献:

- [1] GOURI K V, MAHAJAN V. Different models of financing small farmers' agricultural value chains, Financing Agriculture Value Chains in India: Challenges and Opportunities[M]. Singapore: Springer Singapore, 2017: 33-53.
- [2] ZHOU Q, CHEN X, LI S. Innovative financial approach for agricultural sustainability: A case study of Alibaba [J]. Sustainability, 2018(3): 1-20.
- [3] GASHAYIE A, SINGH M. Agricultural finance constraints and innovative models experience for Ethiopia: Empirical evidence from developing countries[J]. Research journal of finance and accounting, 2015(7): 39-49.
- [4] RENEE C B. Global dynamics in agricultural and rural economy, and its effects on rural finance. Finance for food; towards new agricultural and rural finance[M]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014: 3-21.
- [5] 蒋伯亨, 温涛. 农业供应链金融(ASCF)研究进展[J]. 农业经济问题, 2021(2): 84-97.
- [6] 钱枫林, 曹灿, 浦徐进. 农业合作经济组织融资博弈分析——一个基于供应链金融的思考[J]. 农村经济, 2012(3): 52-55.
- [7] NJERU T N. Role of access to credit in rice production in Sub-Saharan Africa: the case of Mwea irrigation scheme in Kenya [J]. Journal of african economies, 2016(2): 300-321.
- [8] ZHOU J, XING X, TONG Y. Serving the low-income group with microfinance in China[C]. International conference on management of engineering and technology, 2009.
- [9] 申云, 彭小兵. 链式融资模式与精准扶贫效果——基于准实验研究[J]. 财经研究, 2016(9): 4-15.
- [10] 王婷睿. 农业供应链金融系统动力学仿真研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2014.
- [11] 彭红军, 庞涛. 农业补贴政策下订单农业供应链融资与运作策略研究[J]. 管理工程学报, 2020(5): 155-163.
- [12] 林强, 付文慧, 王永健. “公司+农户”型订单农业供应链内部融资决策[J]. 系统工程理论与实践, 2021(5): 1162-1178.
- [13] 黄建辉. 公司+农户型订单农业供应链融资中的政府补贴机制研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2017.
- [14] ZHANG T, ZHANG C, PEI Q. Misconception of providing supply chain finance: its stabilising role[J]. International journal of production economics, 2019(7): 175-184.
- [15] CASUGA M. S. Financial access and inclusion in the agricultural value chain[M]. APRACA Fin power publication. Asia-pacific rural and agricultural credit association, Thailand, 2008: 21-27.
- [16] SWINNEN J. F. M, MAERTENS M. Finance through food and commodity value chains in a globalized economy. finance for food; Towards new agricultural and rural finance[M]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014: 45-65.
- [17] 董翀, 钟真, 孔祥智. 农民专业合作社提供供应链融资的影响因素研究——来自百余家合作社的证据[J]. 农村经济, 2015(5): 66-71.
- [18] 徐勇, 邓大才. 社会化小农: 解释当今农户的一种视角[J]. 学术月刊, 2006(7): 5-13.
- [19] 陈雨露. 中国金融论纲[M]. 北京: 中国金融出版社, 2010.
- [20] LUAN D, BAUER S. Does credit access affect household income homogeneously across different groups of credit recipients? Evidence from rural vietnam[J]. Journal of rural studies, 2016(10): 186-203.
- [21] GIANG T, WANG G, CHIEN, N D. Impact of credit on poor household's income: evidence from rural Areas of vietnam [J]. Journal of finance and economics, 2015(2): 29-35.
- [22] 闫啸, 牛荣. 农户借贷对收入增长的影响: 1771个农户样本[J]. 改革, 2017(10): 105-113.
- [23] 李谷成, 冯中朝, 范丽霞. 小农户真的更加具有效率吗? 来自湖北省的经验证据[J]. 经济学(季刊), 2010(1): 12-41.
- [24] 钱忠好, 王兴稳. 农地流转何以促进农户收入增加——基于苏、桂、鄂、黑四省(区)农户调查数据的实证分析[J]. 中国农村经济, 2016(10): 39-50.
- [25] HAIR J F, HULT G T M, RINGLE C M. et al. A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) [M]. United States: Sage Publications, 2017: 43-52.

## Agricultural Supply Chain Financing and Increasing Smallholder Income: Effects and Mechanisms

JIANG Boheng<sup>1</sup>, WEN Tao<sup>2</sup>

(College of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715, China)

**Abstract:** In western China, there are many small farmers, scattered land, and less arable land per capita. Some research suggests that agricultural supply chain finance is a financing solution fit for small farmers, but there is a lack of systematic, in-depth and empirical research. In this regard, based on the CRERFS2021 data, this paper tests the effect and mechanism of agricultural supply chain financing to increase the income of small farmers. The main conclusion is that agricultural supply chain financing can significantly increase farmers' farming income, and this estimation result is robust under different regression methods. The mechanism path of agricultural supply chain financing to increase farmers' income includes prompting farmers to obtain assistance, farmers seeking to expand their business scale, and farmers seeking to optimize and upgrade production technology. In this regard, the following policy suggestions are put forward: intensifying efforts to encourage and support farmers to participate in agricultural supply chain finance; enhancing the stickiness of farmers' participation; and strengthening related risk prevention.

**Key words:** agricultural supply chain finance; increase of farmers' income; propensity score matching; structural equation model

责任编辑 张颖超

网 址: <http://xbbjb.swu.edu.cn>