

# 数字素养赋能下小农户链接大市场的选择策略与增收效应——以茶农为例

王伟新<sup>1</sup>, 许蒋鸿<sup>2</sup>, 乔英俊<sup>3</sup>, 陈富桥<sup>4\*</sup>, 刘仲华<sup>5\*</sup>

1. 浙江工商大学经济学院, 浙江 杭州 310018; 2. 浙江大学中国农村发展研究院, 浙江 杭州 310058; 3. 中国工程院战略咨询中心, 北京 100088; 4. 中国农业科学院茶叶研究所, 浙江 杭州 310008; 5. 湖南农业大学园艺学院, 湖南 长沙 410128

**摘要:** 数字素养是茶农适应茶产业数字化转型的基础和促进家庭收入增长的新动能, 而茶农收入的实现与其对市场链接方式的选择密切相关。基于国家茶叶产业技术体系对茶农的1 107份调研数据, 在测度茶农数字素养指数的基础上, 使用泊松回归、普通最小二乘法、工具变量回归、交互项回归检验了数字素养对茶农市场链接方式选择策略的影响, 分析了茶农选择不同市场链接方式的增收效应, 并进一步探讨了相关异质性现象与加工环节参与深度的调节效应。结果发现: (1) 数字素养会影响茶农对市场链接方式的选择策略; (2) 在数字素养影响下, 茶农选择不同市场链接方式所产生的增收效果存在差异; (3) 数字素养对茶农市场链接方式的选择策略与增收效应存在基于职业培训、市场化程度、数字经济发展水平的异质性; (4) 加工环节参与深度在数字素养通过合作社、自家零售两类市场链接方式带动茶农增收的过程中起正向调节作用。研究表明, 在数字经济驱动农业新质生产力发展的时代背景下, 应开展区域化梯度式的数字素养培育工程, 引导茶农优化市场链接策略, 构建多元协同的市场生态体系, 释放数字素养对茶农收入的倍增潜力。

**关键词:** 茶农; 数字素养; 市场链接方式; 农产品加工

中图分类号: S571.1; F304

文献标识码: A

文章编号: 1000-369X(2026)01-0175-16

DOI: 10.13305/j.cnki.jts.2026.01.010

## The Strategy of Market Linkage Method and Its Income Effect for Smallholder Farmers Empowered by Digital Literacy: Evidence from Tea Farmers

WANG Weixin<sup>1</sup>, XU Jianghong<sup>2</sup>, QIAO Yingjun<sup>3</sup>, CHEN Fuqiao<sup>4\*</sup>, LIU Zhonghua<sup>5\*</sup>

1. School of Economics, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China; 2. China Academy for Rural Development, School of Public Affairs, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China; 3. Strategic Consulting Center, Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China; 4. Tea Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310008, China; 5. College of Horticulture, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China

**Abstract:** Digital literacy serves as both a foundational capacity enabling tea farmers to adapt to the digital transformation of the tea industry and a new driver of household income growth. The realization of such income gains is closely tied to farmers' choices of market linkage methods. Using on micro-survey data from 1107 tea

收稿日期: 2025-06-17

修订日期: 2025-07-13

基金项目: 国家茶叶产业技术体系(CARS-19)、中国农业科学院茶叶研究所基本科研业务费专项(1610212022010)、中国农业科学院科技创新工程(CAAS-ZDRW202420)、中国工程院战略研究与咨询项目(2025-XZ-110)、国家自然科学基金青年项目(21CJY037)

作者简介: 王伟新, 男, 副教授, 主要从事数字经济与农业经济研究。\*通信作者: cfq@tricaas.com; larkin-liu@163.com

farmers collected by the National Tea Industry Technical System, this study constructed a digital literacy index and employed Poisson regression, ordinary least squares, instrumental variable regression and interaction term regressions to examine the impact of digital literacy on farmers' choices of market linkage methods. Then it analyzed the income effect associated with tea farmers' choices of these different methods. The study further explored the heterogeneity of these effects and the moderating role of participation depth in the processing stage. The findings reveal that: (1) digital literacy significantly influenced tea farmers' market linkage method strategies. (2) The income effects of digital literacy varied across different types of market linkage methods, indicating heterogeneous returns to channel selection. (3) The effects of digital literacy on tea farmers' market linkage strategies and income generation exhibit heterogeneity across dimensions such as vocational training, degree of marketization, and level of digital economy development. (4) Deeper engagement in the processing stage positively moderated the income-enhancing impact of digital literacy, particularly when farmers connect to markets through cooperatives or self-operated retail. The findings suggest that, in the context of the digital economy driving the development of new productive forces in agriculture, regionally differentiated and tiered digital literacy cultivation initiatives should be implemented. Efforts should also be made to guide tea farmers in optimizing their market linkage strategies, and foster a diversified and collaborative market ecosystem, thereby unlocking the multiplier potential of digital literacy in enhancing farmers' incomes.

**Keywords:** tea farmers, digital literacy, market linkage method, agricultural product processing

数字素养是数字社会公民学习、工作、生活应具备的素质与能力。当前，物联网技术、大数据分析、云计算平台、人工智能算法等创新工具正逐步渗透至茶树种植栽培、茶叶生产加工、品质管控及市场流通等核心环节，数字素养成为茶农适应数字化进程的基础和条件。茶产业作为我国传统优势产业，在驱动农村经济增长、提升农民收入及推进乡村振兴战略实施方面发挥重要作用，茶叶已成为茶农增收致富的“金叶子”。然而，茶叶从茶园到消费者手中并非一蹴而就，有效的流通体系是茶叶销售成功的关键。2025年中央一号文件提出：加快构建农产品和农资现代流通网络，支持各类主体协同共建供应链。茶叶流通衔接生产与市场，市场链接方式的选择优化是茶农在茶叶生产经营中亟待解决的重要问题，如果链接方式不当，茶叶的经济价值就得不到实现，茶农的家庭收入也得不到保障。因此，在数字经济驱动农业新质生产力发展的时代背景下，深入研究数字素养、市场链接方式与茶农销售收入的议题既承担着新的现实使命，也面临着新的理论与实证突破。

本研究基于国家茶叶产业技术体系对茶

农的调研数据，从数字设备使用素养、数字学习素养、数字社交素养、数字商业素养、数字安全素养5个维度，首次测度了我国茶叶主产区茶农的数字素养水平。在此基础上，利用茶农数字素养指数厘清了数字素养赋能下茶农链接产品市场的选择策略及增收效应，并进一步探索了相关异质性现象与加工环节参与深度的调节效应。本研究旨在为政府部门制定差异化的农户数字技能培训政策提供科学依据，为茶农借助数字素养合理选择市场链接方式、形成可持续的增收路径提供方向性引导，从而实现从“生产导向”到“市场导向”的转型升级。

## 1 文献回顾与理论分析

### 1.1 文献回顾

#### 1.1.1 数字素养的测度

数字素养是一个综合性的概念。国际上，当前的数字素养代表性框架包括联合国教科文组织的《数字素养全球框架(Digital Literacy Global Framework, DLGF)》、欧盟的《数字素养框架(DigComp 2.2)》、数字智能联盟的《数字素养全球标准(DQ Global Standard on

Digital Literacy)》等。国内对数字素养框架的构建与测算研究仍在摸索探讨中,主要以《提升全民数字修养与技能行动纲要》为指导解构中国化数字素养的基本内涵<sup>[1-3]</sup>。

### 1.1.2 茶农的市场链接方式

真实市场环境中,茶农面对多种可供选择的链接方式,涉及的主要渠道组织形态有批发市场、中间商、龙头企业、合作社、自家零售等。茶农在生产经营活动中会选择某种或多种链接方式,不同链接模式的市场竞争结构存在差异,这种差异会影响农户在其中的议价能力,进而影响到产品销售收益<sup>[4]</sup>。批发商作为我国茶叶分销体系的关键枢纽,承担着衔接产销的重要职能,但这一流通渠道运行效率相对较低。茶农-流通企业合作模式呈现出更强的渠道稳定性,既适应了茶叶产业规模化经营要求,也在一定程度上缓解了农业领域普遍存在的小生产与大市场之间的矛盾<sup>[5]</sup>。茶叶专业合作社通过整合分散化生产与经营单元,促进现代农业技术应用并延伸市场网络,在提升产业组织化程度的同时有效保障茶农权益<sup>[6]</sup>。随着茶产业的不断发展,一家一户的生产方式已经逐渐不适应茶产业现代化发展的需求,以服务集约化为导向,培育新型农业经营主体成为推进茶叶产业组织化进程的重要途径<sup>[7-8]</sup>。此外,“互联网+”的概念自提出以来,网络开始在农村持续渗透,并逐渐成为行业发展新趋势,杭州市梅家坞村电子商务的发展正是这一体现<sup>[9]</sup>。

### 1.1.3 市场链接方式对农户收入的影响

一方面,部分学者探讨了市场链接方式对农户收入的正向影响。Stokke<sup>[10]</sup>认为“农超对接”对农户的增收效应取决于其生产要素配置效率及交易渠道掌控力。Uematsu等<sup>[11]</sup>评估了直销策略采用强度对美国农场主现金总收入的影响。施晟等<sup>[12]</sup>研究表明,销售渠道选择对西蓝花种植户单位面积净收益产生显著影响,选择“卖给合作社,且合作社卖给超市”这一销售渠道的农户单位面积净收入最高。宋金田等<sup>[13]</sup>研究发现,相较于依托中间商流通

渠道,果农采用柑橘自主销售模式能够显著提升收益水平。Hausman等<sup>[14]</sup>、宋瑛等<sup>[15]</sup>、Zhang等<sup>[16]</sup>的研究均发现,引入电子商务等现代销售方式对增加收入有积极影响。另一方面,由于适应我国社会和经济需要的农产品流通体系尚未完全形成,现有市场链接方式仍存在诸多不足,主要表现为绩效低下<sup>[17]</sup>、交易关系不稳定<sup>[18]</sup>、交易渠道冲突<sup>[19]</sup>等典型问题。

综上所述,尽管现有研究对农户市场链接方式的选择及增收效应进行了广泛探讨,但仍存在不少缺憾:已有研究多集中于一般农产品市场链接方式的选择,而对特定农产品(如茶叶)的市场链接方式研究相对较少。随着“互联网+”和数字经济的快速发展,数字素养对茶农市场选择行为的影响日益显著。在此背景下,市场链接方式对农户的增收效应可能也出现了一定程度的改变,目前学界对其研究仍处于探索阶段,缺乏系统的理论框架和最新的经验证据。

## 1.2 理论分析

交易成本理论是研究数字经济时代农户市场交易行为的理论支撑,也是后续分析茶农市场链接方式选择的逻辑起点与权衡标准。本研究借鉴Leroux等<sup>[20]</sup>的思路推演数字素养赋能下小农户链接大市场的选择策略及增收差异,即要实现净收益最大化,生产者应将产出分配到各种市场链接方式(渠道)上,使各个链接方式的边际净收益相等。考虑茶叶市场上的情况,茶叶总销量为 $Y$ ,茶农有 $n$ 种市场链接方式,则茶农最优化问题可表示为:

$$\max N_R = \sum_{i=1}^n P_i Y_i - \sum_{i=1}^n C_i(Y_i) - C(Y)$$

$$s.t. \sum_{i=1}^n Y_i = Y \dots \dots \dots (1)$$

式中: $N_R$ 为净收入, $P_i$ 为茶农采取不同市场链接方式的预期销售价格, $C_i$ 为不同市场链接方式所对应的销售成本函数, $C(Y)$ 代表不随市场链接方式变化的所有其他成本。

数字素养赋能下,茶叶总销量可视为含有

数字素养系数的函数，即 $Y=Y(\gamma)$ 。于是，求解公式（1）的一阶条件得到：

$$(P_1 - \partial C_1 / \partial Y_1 \times \partial Y_1 / \partial \gamma) = (P_2 - \partial C_2 / \partial Y_2 \times \partial Y_2 / \partial \gamma) = \dots = (P_n - \partial C_n / \partial Y_n \times \partial Y_n / \partial \gamma) \dots \dots \dots (2)$$

式中： $\partial C_i / \partial Y_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) 为不同市场链接方式的边际销售成本。公式（2）强调了在评估不同的市场链接方式时考虑渠道销售价格和渠道销售成本差异的重要性。同时，边际销售成本可能会随着渠道销量的增加而降低，这反映了销售过程中的规模经济。总的来说，不同市场链接方式的销售成本会有很大差异，因此茶农在某一链接方式上由于高销售价格而获得的收益很可能会被高销售成本所抵消。此外，链式结构 $\partial C_n / \partial Y_n \times \partial Y_n / \partial \gamma$ 表明，数字素养会沿着影响茶农在不同市场链接方式上的销售数量的路径，进而影响其在不同市场链接方式上的销售成本，并最终反映到其销售收入上。由此，本研究提出如下假说：

H<sub>1</sub>: 数字素养会影响茶农对市场链接方式的选择策略。

H<sub>2</sub>: 数字素养影响下，茶农选择不同市场链接方式所产生的增收效果存在差异。

按照茶农对产业分工参与的深度，可以将

其在市场上所销售的茶叶进一步划分为未经加工、部分加工、全部加工等3类茶叶产品。农产品加工是农业的延伸和继续，是农户深度参与农业产业链的有效方式，对构建乡村产业链、提升农产品附加值、增加农户收入有着重要作用<sup>[21]</sup>。于是，本研究进一步提出如下假说：

H<sub>3</sub>: 加工环节参与深度在数字素养通过市场链接方式带动茶农增收的过程中发挥调节作用。

基于上述分析，本研究构建的理论机理框架如图1所示。

## 2 数据说明与研究方法

### 2.1 数据来源

本研究使用的数据来自国家茶叶产业技术体系于2023年12月开展的茶农“市场链接”专项调研项目，覆盖15个省(自治区、直辖市)、57个市、119个县，均为主要产茶区。在剔除缺乏关键信息的问卷后，本次调研共回收得到有效的茶农问卷1 116份。剔除不进入市场及链接方式有缺失的茶农样本后，共计1 107户茶农进入市场交易。

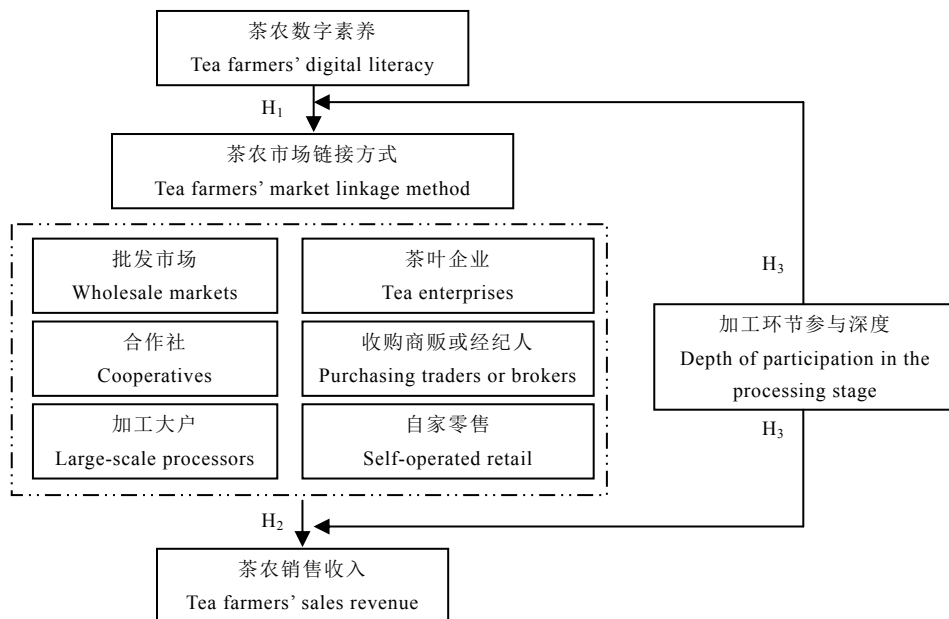


图1 理论机理框架

Fig. 1 Theoretical mechanism framework

## 2.2 茶农数字素养的测算

鉴于国内在农户数字素养的评价指标体系方面尚未形成统一标准,本研究参考已有成果<sup>[22-25]</sup>,从数字设备使用素养、数字学习素养、数字社交素养、数字商业素养、数字安全素养5个维度来测度茶农的数字素养(表1)。在测度茶农数字素养的过程中,为避免主观赋权造成测度不准确,本研究采用客观赋权法中的熵值法对指标进行赋权。为了更加直观地展示茶农数字素养,将其转化为一组在0~100的指数。茶农数字素养指数的省域分布显示(图2),数字素养较高的茶农主要集中在东部沿海及长江以南地区,数字素养较低的农户则主要集中在中西部内陆地区,一定程度上与当地的自然禀赋条件和经济发展水平相关。

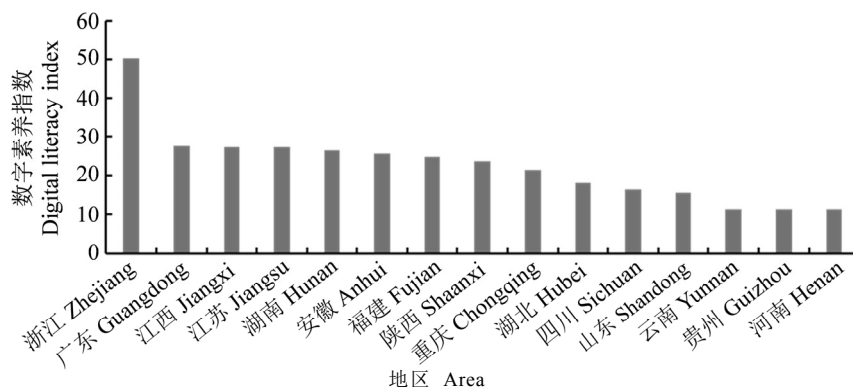
## 2.3 变量说明

本研究的被解释变量为茶农市场链接方式及茶农在2023年的茶叶销售收入。茶农市场链接方式包含批发市场、茶叶企业、合作社、收购商贩或经纪人、加工大户、自家零售等6类。为缩小收入之间的差距,在回归中对销售收入作 $\ln(1+\text{销售收入})$ 的形式转换,描述性分析中仍使用原始值。核心解释变量即前文所测算出的茶农数字素养指数。为控制茶农家庭及所在地区其他特征变量对其销售收入的影响,还设定了多个控制变量。在回归分析中,异常值可能导致参数估计偏误。鉴于大样本数据特征,本研究首先对变量实施1%和99%分位数双侧缩尾处理,以降低极端值对估计结果的干扰。缩尾处理后,表2为变量的具体说明及描述性统计。

表1 茶农数字素养指标体系

Table 1 Tea farmers' digital literacy indicator system

序号 No.	维度 Dimension	题项 Item	赋值 Assignment	属性 Attribute
1	数字设备使用素养	您是否可以熟练使用智能手机?	是=1; 否=0	正向指标
2	数字学习素养	您是否参加过网络技能培训?	是=1; 否=0	正向指标
3	数字社交素养	您是否会通过淘宝、抖音等平台进行直播?	是=1; 否=0	正向指标
4	数字商业素养	您家是否有进行网络销售?	是=1; 否=0	正向指标
5	数字安全素养	您认为自己是否能够识别网络诈骗、电信诈骗?	是=1; 否=0	正向指标



注:茶农数字素养的省域指数通过计算同省份所有茶农数字素养指数的平均数得到。

Note: The provincial-level digital literacy index for tea farmers is derived by calculating the average digital literacy scores of all tea farmers within the respective province.

图2 茶农数字素养指数的省域分布

Fig. 2 Provincial distribution of tea farmers' digital literacy index

表2 变量说明与描述性统计  
Table 2 Variable description and descriptive statistics

变量类别	变量名称	变量解释	平均值	标准差
Variable categories	Variable name	Variable interpretation	Mean	SD
被解释变量 Dependent variable	批发市场	1=采用, 0=不采用	0.312	0.463
	茶叶企业		0.547	0.498
	合作社		0.228	0.420
	收购商贩或经纪人		0.411	0.492
	加工大户		0.117	0.322
	自家零售		0.366	0.482
	销售收入	茶农2023年的茶叶销售收入(元), 回归中进行ln(1+销售收入)的形式处理	131 946.000	163 178.300
解释变量 Independent variable	数字素养指数	采用熵值法从5个维度进行测算	18.180	20.408
控制变量 Control variables	性别	户主性别: 男=1; 女=0	0.862	0.345
	年龄	户主年龄(岁)	51.936	7.404
	受教育程度	户主文化程度: 小学以下=1; 小学=2; 初中=3; 高中/技校/中专=4; 大专及以上=5	3.354	0.874
	健康状况	户主健康状况: 非常差=1; 比较差=2; 一般=3; 比较好=4; 非常好=5	4.117	0.735
	劳动力数量	家庭劳动力数量	2.882	0.841
	茶园面积	家庭茶园总面积(亩, 1亩≈667 m <sup>2</sup> )	42.571	62.129
	机器设备拥有情况	您家是否拥有茶叶加工设备? 是=1; 否=0	0.464	0.499
	合作社参与情况	您家是否加入了茶叶专业合作社? 是=1; 否=0	0.608	0.488
	兼业情况	家庭总收入中是否有非农收入(外出务工等)? 是=1; 否=0	0.771	0.420
	物流便利程度	您所在村是否有快递点? 是=1; 否=0	0.704	0.457

## 2.4 模型设定

本研究的模型设定如下:

$$L_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \dots \dots \dots (3)$$

$$R_i = \gamma_0 + \gamma_1 L_i + \gamma_2 X_i + \varepsilon_i \dots \dots \dots (4)$$

模型(3)用来检验茶农*i*的数字素养( $D_i$ )对其市场链接方式( $L_i$ )选择的影响,模型(4)则用来检验茶农*i*市场链接方式选择对其销售收入( $R_i$ )的影响。其中, $X_i$ 为控制变量, $\varepsilon_i$ 为随机扰动项, $\beta_0$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\gamma_0$ 、 $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$ 为待估系数。此外市场链接方式是0~1二元虚拟变量形式,考虑到样本中市场链接方式取值的0值较多,模型(3)适宜采用泊松回归进行估计。

## 3 结果与分析

### 3.1 茶农市场链接方式的特征性事实

由图3可知,茶叶企业是茶农最普遍使用

的交易渠道;收购商贩或经纪人仍是当前茶叶市场的惯常交易中介。自家零售逐步兴起,已超越批发市场成为第三大市场链接方式;在直播电商、B2B电商及社区团购等新兴农产品线上渠道快速崛起的背景下,批发市场不再是茶农首选的交易方式;茶农通过合作社进行销售的意愿并不十分强烈;加工大户是茶农选择最少的茶叶销售渠道。同时,在数字素养嵌入及渠道数字化的行业背景下,茶叶企业作为首选交易渠道意味着茶叶企业在市场交易中更多居于主导地位,尽管在一定程度上会削弱茶农市场选择的自主性,但鉴于当前茶叶市场渠道呈现多元化发展趋势,特别是自家零售方式的崛起,茶农的市场自主性总体上稳步提升。

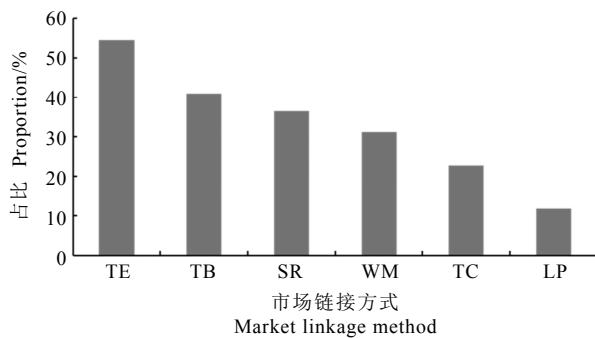
### 3.2 数字素养对茶农市场链接方式选择的影响

市场链接方式对茶农数字素养的回归结

果如表3所示。数字素养的提高会显著增加茶农对合作社及自家零售这两种链接方式的选择概率。就前者来说,数字素养大大改观了参与合作社的茶农在面对大型批发商时的弱势地位,提升了茶农的个体议价能力,充分体现出合作社依托数字化集群形成的规模效应。就后者来说,数字素养的积累全面增强了茶农自主参与市场的能力,使茶农更好地接触、学习、运用互联网和电子商务平台,与消费者直接建立联系,打破空间束缚,减少中间环节,提高利润空间。

数字素养的提高不会显著增加茶农对批

发市场、茶叶企业、收购商贩或经纪人及加工大户这4种链接方式的选择概率。一方面,批发市场、收购商贩或经纪人、加工大户以“人情化”为主要特征,茶农对上述传统渠道的选择更多依赖于长期形成的市场结构、信任关系和经济激励,而非数字技术的应用。另一方面,尽管茶叶企业已成为茶叶市场最常用的链接方式,然而,茶农数字素养的提升并未伴随着与茶企间信息透明机制及双边信任机制的充分建立<sup>[26]</sup>,茶农可能仍然倾向于选择对他们更为透明和可靠的其他渠道。假说1得以证实。



注: TE, 茶叶企业; TB, 收购商贩或经纪人; SR, 自家零售; WM, 批发市场; TC, 合作社; LP, 加工大户。同一农户可能选择了多种市场链接方式。

Note: TE, tea enterprises. TB, purchasing traders or brokers. SR, self-operated retail. WM, wholesale markets. TC, tea cooperatives. LP, large-scale processors. A tea farmer may adopt multiple market linkage methods.

图3 茶农市场链接方式选择分布

Fig. 3 The distribution of tea farmers' choices of market linkage method

表3 数字素养对茶农市场链接方式选择影响的估计结果

Table 3 Estimation results of the impact of digital literacy on tea farmers' choice of market linkage method

项目 Item	WT	TE	TC	TB	LP	SR
数字素养指数	0.001	- 0.000 08	0.007***	0.001	- 0.002	0.006***
Digital capital index	(0.002)	(0.001)	(0.001)	(0.002)	(0.004)	(0.001)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107
Pseudo R <sup>2</sup>	0.023	0.009	0.071	0.010	0.032	0.163

注: WT, 批发市场; TE, 茶叶企业; TC, 合作社; TB, 收购商贩或经纪人; LP, 加工大户; SR, 自家零售。\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平差异显著,括号内为稳健标准误,下同。

Note: WT, wholesale markets. TE, tea enterprises. TC, tea cooperatives. TB, purchasing traders or brokers. LP, large-scale processors. SR, self-operated retail. \*\*\*, \*\* and \* respectively represent the significance level of 1%, 5% and 10%, with a robust standard error in brackets, the same below.

### 3.3 市场链接方式选择对茶农销售收入的影响

茶农销售收入对其市场链接方式选择的回归结果如表4所示。茶农通过批发市场、合作社、收购商贩或经纪人、自家零售进行茶叶

销售均会显著提升其销售收入,但增收效应存在差异,从大到小排列依次为自家零售、收购商贩或经纪人、批发市场、合作社。以上增收差异反映了各市场链接方式上交易成本的大小。

自家零售允许茶农直接面对终端消费者,有效消除中间环节,提高利润率,并通过打造品牌和维系客户,提升产品的附加值和顾客忠诚度。合作社作为一种集体销售模式,理论上可以通过规模效应和集体议价能力提升茶农的收入。然而我国农业专业合作社尚处于发展阶段,合作社的管理效率不足<sup>[27]</sup>、市场开拓能力有限<sup>[28]</sup>、内部协调成本较高<sup>[29]</sup>、销售渠道相对单一<sup>[30]</sup>,导致其实际增收效果不如预期,但也从另一层面说明合作社在带动茶农增收方面还有很大潜力。

茶农通过茶叶企业进行茶叶销售不会显著提升其销售收入。茶农通常规模小而散,缺乏与企业的议价能力,导致企业在收购时往往压低价格以控制成本。同时,企业作为中间商,在收购茶叶后会通过精细加工、包装设计、品牌推广等环节实现增值,而茶农只能获得茶叶采摘或粗加工阶段的较低收益,无法分享产业链下游的利润。

此外,茶农通过加工大户进行茶叶销售反而会显著降低其销售收入。茶农与加工大户之间存在严重的信息不对称现象,加工大户通常更了解外界需求和价格波动,能够利用这一优势压低收购价格,而茶农由于信息获取能力有限,往往处于被动地位。部分茶农对加工大户依赖性较强,使得加工大户在交易中占据主导地位,进一步压缩了茶农的利润空间。假说2得以证实。

综合上述分析结果可知:数字素养通过促进茶农选择合作社、自家零售两类市场链接方式显著提升其销售收入,且自家零售的增收效果更大。与此同时,数字素养通过推动茶农选择批发市场、茶叶企业、收购商贩或经纪人、加工大户销售茶叶,进而产生增收效应的路径无法形成。

### 3.4 稳健性检验

#### 3.4.1 替换核心变量

本研究首先就回归方程中的核心变量进行了稳健性检验。一是在模型(3)中将测算

茶农数字素养指数时所使用熵值法更换为主成分分析法,重新测算的茶农数字素养指数和分布趋势与熵权法基本一致。然后,对使用主成分分析法所计算出的新指数进行了回归分析。二是在模型(4)中将“茶农销售收入”替换为“茶农销售利润”,从投入-产出角度全面反映数字素养对茶农增收的影响。具体地,销售利润为销售收入减去物质投入和人工投入,单位为万元。由于替换为销售利润后会存在负值,无法进行取对数处理,因此此处直接使用原始值进行回归。替换后的回归结果如表5所示,表明基准回归的结论是可靠的。

#### 3.4.2 控制地区固定效应

为缓解地区特征对茶农销售收入产生的影响,本研究还通过控制地区固定效应进行稳健性检验。数据上的优势允许本研究精细地控制到县级地区固定效应。由表6结果可知,在控制县级地区固定效应后,数字素养对茶农在各市场链接方式上的选择影响及增收效果基本不变,再度表明前文结论是稳健的。

#### 3.4.3 放松市场假定

如前所述,本研究在分析茶农对某一种市场链接方式的选择策略时,不考虑同一时刻其他市场链接方式的影响,即单一市场假定。为了更贴近真实市场环境,这里适当放松市场假定,考虑同一时刻其他市场链接方式的影响。具体地,在模型(3)、(4)中,采用茶农通过某一种市场链接方式所销售茶叶数量的比例,替代原有的市场链接方式( $L_i$ )变量。如此处理后,茶农对某一市场链接方式的使用比例可以间接反映出其他链接方式的冲击,且不同茶农对同一市场链接方式的比例差异也一定程度上避免了样本被同质化。由于此时市场链接方式已转化为连续变量,故模型(3)、(4)均使用普通最小二乘法(OLS)进行回归,结果如表7所示,市场假定变化也并不影响结论的稳健性。

#### 3.4.4 考虑茶农的自主性

尽管放松了市场假定,但上述分析隐含了农户具有渠道选择的自主性及不同渠道上自

表4 市场链接方式选择对茶农销售收入影响的估计结果

Table 4 Estimated results of the impact of market linkage method on tea farmers' sales revenue

项目 Item	WT	TE	TC	TB	LP	SR
市场链接方式 Market linkage method	0.551*** (0.151)	0.191 (0.142)	0.256*** (0.017)	0.650*** (0.132)	- 0.660** (0.270)	0.732*** (0.190)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107
R <sup>2</sup>	0.146	0.138	0.138	0.152	0.143	0.150

表5 稳健性检验结果: 替换核心变量

Table 5 Robustness check: substituting the core variable

项目 Item	WT	TE	TC	TB	LP	SR
数字素养指数 Digital capital index	0.001 (0.001)	0.000 03 (0.001)	0.003*** (0.001)	0.000 4 (0.001)	0.000 4 (0.001)	0.002*** (0.000)
市场链接方式 Market linkage method	2.604*** (0.917)	6.063 (7.923)	1.376*** (0.188)	3.473* (2.018)	- 3.231*** (0.850)	4.872** (2.308)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1 087	1 087	1 087	1 087	1 087	1 087
Pseudo R <sup>2</sup> /R <sup>2</sup>	0.022/0.235	0.009/0.241	0.069/0.233	0.011/0.233	0.031/0.233	0.159/0.234

注: 为节省篇幅, 将数字素养对茶农市场链接方式选择影响的估计结果与市场链接方式选择对茶农销售收入影响的估计结果合并并在同一列, 因此, 前者的回归决定系数为Pseudo R<sup>2</sup>, 后者的回归决定系数为R<sup>2</sup>, 下同。

Note: To conserve space, the estimation results of the impact of digital literacy on tea farmers' choice of market linkage method and those of market linkage method on tea farmers' sales revenue are reported in the same column, the same below.

表6 稳健性检验结果: 控制地区固定效应

Table 6 Robustness check: controlling for regional fixed effect

项目 Item	WT	TE	TC	TB	LP	SR
数字素养指数 Digital capital index	0.003 (0.002)	0.002 (0.001)	0.004** (0.002)	- 0.000 4 (0.002)	0.001 (0.004)	0.006*** (0.001)
市场链接方式 Market linkage method	0.381*** (0.019)	0.155 (0.150)	0.320* (0.174)	0.383** (0.189)	- 0.335* (0.201)	0.455** (0.191)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107
Pseudo R <sup>2</sup> /R <sup>2</sup>	0.294/0.569	0.134/0.566	0.337/0.565	0.220/0.567	0.409/0.566	0.163/0.567

表7 稳健性检验结果: 放松市场假定

Table 7 Robustness check: relaxing market assumption

项目 Item	WT	TE	TC	TB	LP	SR
数字素养指数 Digital capital index	- 0.002 (0.003)	- 0.120 (0.457)	0.021*** (0.004)	0.140 (0.472)	- 0.089 (0.538)	0.124** (0.053)
市场链接方式 Market linkage method	0.043*** (0.003)	- 0.004 (0.021)	0.035*** (0.003)	0.063*** (0.132)	- 0.014** (0.007)	0.104** (0.049)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	614	719	569	636	430	560
Pseudo R <sup>2</sup> /R <sup>2</sup>	0.147/0.027	0.221/0.155	0.180/0.181	0.047/0.138	0.027/0.163	0.096/0.137

注: 市场链接方式的比例数据缺失严重, 样本量下降明显, 因此本研究未采用比例数据表征茶农对链接方式的选择行为。

Note: The proportional data on market linkage methods suffer from substantial missing values, leading to a significant reduction in sample size. Therefore, this study does not use proportional indicators to characterize tea farmers' market linkage choices.

主性同质化的假定。鉴于这一假定仍相对苛刻,故本研究在放松市场假定的基础上,通过借鉴刘璇等<sup>[31]</sup>对苹果销售渠道的研究及实地调研中的发现总结,将茶农的6类市场链接方式按照茶农在其中的自主性(从渠道角度而言,即进入门槛或渠道势力)由低到高排列,依次为:茶农-茶叶企业、茶农-批发市场、茶农-加工大户、茶农-收购商贩或经纪人、茶农-合作社、茶农-自家零售,按照1~6赋值,并计算出各渠道自主性在市场渠道总自主性中的占比,作为权重与3.4.3章节中的市场链接方式比例变量交乘。将这一构建出的新变量代入模型(3)、(4),使用OLS进行回归,结果如表8所示。茶农市场选择的自主程度并不会显著影响前述结论。

### 3.4.5 缓解样本选择性偏差

上述检验证实了渠道选择的自主性并不会作为进入门槛显著影响茶农市场行为,同时在基准回归中,本研究已从进入规模角度控制了茶园面积的潜在影响。然而,数字素养是否会成为茶农选择市场链接方式的进入门槛?本研究采用分位数回归模型检验数字素养作为进入门槛的存在性,选择了25%、50%、75%这3个具有代表性的分位点进行回归。结果如表9所示,不同分位点下数字素养指数估计系

数的方向、显著性基本一致,并未明显受到数字素养壁垒的干扰,一定程度上缓解了由数字素养高低造成的样本选择性偏差问题。相对而言,在结果显著的市场链接方式中,数字素养对低指数队列茶农的渠道进入促进作用更强,体现了数字素养的普惠性、包容性与扶弱性。

### 3.4.6 内生性处理

本研究进一步使用工具变量法缓解数字素养对茶农市场链接方式选择中潜在的内生性问题,设置国家数字乡村试点这一政策层面的工具变量<sup>[32]</sup>。工具变量回归结果如表10所示,数字素养对茶农市场链接方式选择影响的基准结论依然可信。

类似地,针对茶农对某一市场链接方式的选择行为,引入与该茶农处于同一县域的其他茶农选择行为的平均值作为工具变量<sup>[33]</sup>。工具变量回归结果如表11所示,市场链接方式选择对茶农销售收入影响的基准结论仍然成立。

## 4 扩展性分析

### 4.1 异质性检验

鉴于数字素养只通过合作社、自家零售两类市场链接方式显著影响茶农的销售收入,本研究在异质性检验部分仅针对这两种方式展开分析。

表8 稳健性检验结果:考虑茶农的自主性

Table 8 Robustness check: considering the autonomy of tea farmers

项目 Item	WT	TE	TC	TB	LP	SR
数字素养指数	- 0.986	- 0.571	0.497***	0.267	- 0.127	0.355**
Digital capital index	(0.662)	(0.757)	(0.033)	(0.899)	(0.768)	(0.151)
市场链接方式	0.030***	- 0.001	0.018***	0.033***	- 0.001**	0.124***
Market linkage method	(0.003)	(0.004)	(0.001)	(0.012)	(0.000)	(0.000)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	614	719	569	636	430	560
Pseudo R <sup>2</sup> /R <sup>2</sup>	0.026/0.148	0.221/0.155	0.180/0.181	0.047/0.138	0.027/0.163	0.096/0.137

注:茶农在茶叶企业、批发市场、加工大户、收购商贩或经纪人、合作社、自家零售中的自主性占比依次为4.76%、9.52%、14.29%、19.05%、23.81%、28.57%。

Note: The degree of autonomy exercised by tea farmers in relation to tea enterprises, wholesale markets, large-scale processors, purchasing traders or brokers, tea cooperatives, and self-operated retail follows an ascending order, with respective proportions given by 4.76%, 9.52%, 14.29%, 19.05%, 23.81%, 28.57%.

## 4.1.1 职业培训异质性

数字经济时代,数字技术为职业农民的终身学习提供了契机和挑战,成为推动职业农民终身学习的重要动力<sup>[34]</sup>。为了分析数字素养对职业培训经历不同茶农的影响,本研究根据茶农“是否参加过茶叶生产经营的相关培训”将样本分为有职业培训经历和无职业培训经历两组进行分样本回归分析。具体回归结果如

表12所示,有培训组的数字素养指数与市场链接方式的估计系数在1%水平上显著为正,而无培训组的估计系数不显著,表明数字素养对接受过职业培训茶农的渠道选择与销售收入影响更强。从这一层面上看,数字素养以人力资本形式的转化过程就是教育、培训的释放过程,也是促进茶农增收的持续过程。

表9 稳健性检验结果:缓解样本选择性偏差

Table 9 Robustness check: mitigating sample selection bias

分位点 Quantile	WT	TE	TC	TB	LP	SR
25%	- 0.018 (0.088)	- 0.036 (0.146)	0.062*** (0.012)	- 0.064 (0.047)	- 0.108 (0.090)	0.094*** (0.010)
50%	- 0.198 (0.151)	- 0.135 (0.745)	0.059*** (0.000)	- 0.279 (0.227)	- 0.124 (0.202)	0.056*** (0.006)
75%	- 0.203 (0.125)	- 0.120 (0.473)	0.054*** (0.002)	- 0.452 (0.999)	- 0.787 (0.488)	0.030*** (0.006)

注:表中为数字素养指数的估计系数及稳健标准误;采用市场链接方式的比例数据作为回归的被解释变量,以更好刻画变化的连续性;由于分位数回归需要满足收敛条件,因此回归时部分样本受到剔除。

Note: The table presents the estimated coefficient of the digital literacy index along with robust standard error. The proportion of market linkage methods is used as the dependent variable in the regression analysis, allowing for a more precise depiction of the continuity in variation. Owing to the convergence prerequisites of quantile regression, a portion of the samples were excluded during the estimation process.

表10 稳健性检验结果:内生性处理 I

Table 10 Robustness check: addressing endogeneity I

项目 Item	WT	TE	TC	TB	LP	SR
数字素养指数 Digital capital index	0.041 (0.077)	0.064 (0.072)	0.006*** (0.002)	- 0.091 (0.101)	0.191 (0.228)	0.007*** (0.002)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107

注:使用基于广义矩估计(GMM)的IV-Poisson模型,该命令不显示F值;为节省篇幅,仅展示第二阶段的回归结果;在工具变量估计中, $R^2$ 的解释价值有限,因此通常不予以报告;下同。

Note: The estimation is conducted using the IV-Poisson model based on Generalized Method of Moments (GMM), this command does not report the F-statistic. To conserve space, only the second-stage regression results are presented. When using IV estimation, the  $R^2$  is of limited interpretive value and is therefore typically not reported, the same below.

表11 稳健性检验结果:内生性处理 II

Table 11 Robustness check: addressing endogeneity II

项目 Item	WT	TE	TC	TB	LP	SR
市场链接方式 Market linkage method	0.761*** (0.261)	0.353 (0.289)	0.604*** (0.229)	1.181*** (0.216)	- 2.412*** (0.628)	1.197*** (0.373)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制	控制	控制
F值 F-statistic	15.95	13.34	14.76	15.93	14.59	18.25
N	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107	1 107

注:使用基于两阶段最小二乘估计(2SLS)的IV regression模型。

Note: The estimation is conducted using the IV regression model based on two-stage least squares (2SLS).

表12 异质性检验结果：职业培训

Table 12 Heterogeneity analysis: vocational training

项目 Item	合作社 Tea cooperatives		自家零售 Self-operated retail	
	有培训	无培训	有培训	无培训
数字素养指数 Digital capital index	0.007*** (0.002)	- 0.091 (0.082)	0.006*** (0.001)	- 0.013 (0.017)
市场链接方式 Market linkage method	0.254*** (0.079)	- 0.976 (1.393)	0.806*** (0.207)	- 0.304 (0.355)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制
N	998	109	998	109
Pseudo R <sup>2</sup> /R <sup>2</sup>	0.063/0.128	0.244/0.291	0.163/0.142	0.213/0.282

## 4.1.2 市场化程度异质性

农户市场化是中国农业现代化的重要内容。现阶段小农户具有较高的市场参与度，体现为农产品的市场化程度明显提升。本研究采用茶叶商品率（茶叶销售量占茶叶生产量的百分比）作为农户市场化的衡量指标，将商品率达到或超过100%的样本归为完全市场化组，将商品率不足100%归为不完全市场化组，分样本回归结果如表13所示。完全市场化组的数字素养指数与市场链接方式的估计系数在1%水平上显著为正，相比之下，不完全市场化组的估计系数更小或不显著，表明数字素养对市场化程度更高茶农的渠道选择与销售收入影响更强。茶农越是与现代农业有机衔接、与广阔市场紧密相连，其茶叶销售收入也将越丰厚。

## 4.1.3 数字经济发展水平异质性

茶农数字素养作为茶农在数字环境中的综合素养，其发展方向与水平和地区宏观数字经济发展水平息息相关。由此，本研究依据工业和信息化部电子第五研究所发布的《中国数字经济发展指数报告（2023）》，将茶农样本按所属省份的数字经济发展指数划分为第一梯队和第二梯队。表14的回归结果表明，不同梯队的数字素养指数与市场链接方式的估计系数均具有显著性，但第二梯队的系数值大于第一梯队。第一梯队茶叶市场竞争激烈、趋于饱和，茶农需通过差异化竞争提升收入，数字素养的边际贡献业已较弱，更多体现在维持市场份额上；而第二梯队市场潜力较大，茶农通过数字化手段可以快速触达新客户，增长空间更广，具有“后发优势”。

表13 异质性检验结果：市场化程度

Table 13 Heterogeneity analysis: degree of marketization

项目 Item	合作社 Tea cooperatives		自家零售 Self-operated retail	
	完全市场化	不完全市场化	完全市场化	不完全市场化
数字素养指数 Digital capital index	0.004*** (0.000)	0.002 (0.009)	0.019*** (0.003)	0.003*** (0.001)
市场链接方式 Market linkage method	0.349*** (0.022)	0.138 (0.271)	0.750* (0.389)	0.615** (0.260)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制
N	629	478	629	478
Pseudo R <sup>2</sup> /R <sup>2</sup>	0.087/0.132	0.064/0.160	0.282/0.137	0.029/0.169

注：商品率超过100%意味着茶农茶叶的销售量大于其生产量，即茶农在销售完自产茶叶后，还收购了部分茶叶进行销售，这种情况下，由于茶农自产茶叶已完全售出，因此也实现了完全市场化。

Note: A commodity rate exceeding 100% indicates that the volume of tea sold by the farmer surpasses their own production, implying that after selling all self-produced tea, the farmer additionally purchased tea from others for resale. In such cases, since all self-produced tea has been fully marketed, the farmer can be considered to have achieved complete marketization.

表14 异质性检验结果:数字经济发展水平

Table 14 Heterogeneity analysis: digital economy development

项目 Item	合作社 Tea cooperatives		自家零售 Self-operated retail	
	第一梯队	第二梯队	第一梯队	第二梯队
数字素养指数 Digital capital index	0.005 <sup>*</sup> (0.003)	0.009 <sup>***</sup> (0.002)	0.004 <sup>***</sup> (0.001)	0.007 <sup>***</sup> (0.001)
市场链接方式 Market linkage method	0.203 <sup>***</sup> (0.018)	0.218 <sup>***</sup> (0.028)	0.624 <sup>**</sup> (0.281)	0.750 <sup>***</sup> (0.263)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制
N	525	582	525	582
Pseudo R <sup>2</sup> /R <sup>2</sup>	0.077/0.189	0.084/0.132	0.212/0.198	0.139/0.144

注:第一梯队包括江苏、浙江、福建、山东、湖北、广东、四川等7个省份,第二梯队包括安徽、江西、河南、湖南、重庆、贵州、云南、陕西等8个省份。

Note: The first tier includes seven provinces: Jiangsu, Zhejiang, Fujian, Shandong, Hubei, Guangdong, Sichuan. The second tier comprises eight provinces (or municipalities): Anhui, Jiangxi, Henan, Hunan, Chongqing, Guizhou, Yunnan, Shaanxi.

#### 4.2 加工环节参与深度的调节效应

图4展示了茶农加工环节参与深度的分布情况。总体上,当前茶叶市场上茶农销售的产品类型以未加工茶为主,凸显了茶农风险偏好低、产品加工参与深度不足、产业链相对脱节的现状。

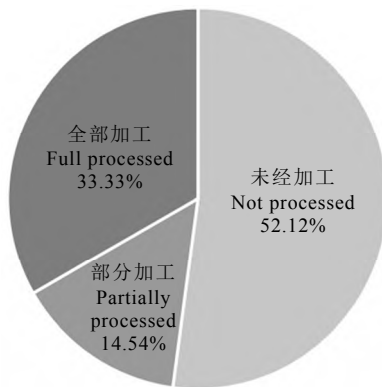


图4 茶农加工环节参与深度的分布情况

Fig. 4 The distribution of tea farmers' depth of participation in the processing stage

本研究在明确数字素养通过合作社、自家零售两类市场链接方式带动茶农增收的基础上,分别构建数字素养指数、市场链接方式与茶农加工环节参与深度(以茶农所销售的茶叶类型表征,未经加工、部分加工、全部加工依次赋值为0、0.5、1)的交互项,并将其纳入回归方程,以考察加工环节参与深度在其中的

调节效应。回归结果如表15所示。

加工环节参与深度与数字素养指数、合作社交互项的系数均未通过显著性检验,表明加工环节参与深度在数字素养通过合作社渠道影响茶农销售收入的过程中无调节作用。可能的解释是,合作社的标准化服务有利于弥合参与深度的个体差异,但也在一定程度上限制了个体才能的发挥。

加工环节参与深度与数字素养指数、自家零售交互项的系数均显著为正,说明加工环节参与深度在数字素养通过自家零售渠道影响茶农销售收入的过程中起正向调节作用。深度参与加工环节从而提升产品附加值是调节作用的核心原理。假说3得以证实。

需要强调的是,加工环节的适度参与有助于提升产品附加值,但若中小茶农在缺乏专业能力和规模支撑下过度介入全产业链,反而可能削弱产业分工带来的效率优势。因此,加工环节的“深度参与”并不等同于“分工更深”,其是否发挥正向效应还取决于介入方式与主体能力的匹配度。

## 5 结论与政策启示

本研究基于国家茶叶产业技术体系对茶农的1107份调研数据,利用比较静态分析、边际分析方法对数字素养、市场链接方式与茶农销售

表15 加工环节参与深度的调节效应

Table 15 The moderating effect of depth of participation in the processing stage

变量 Variable	市场链接方式 Market linkage method		销售收入 Sales revenue	
	合作社	自家零售	合作社	自家零售
数字素养指数与加工环节参与深度的交互项 Digital capital index × depth of participation	- 0.001 (0.004)	0.018*** (0.004)		
合作社与加工环节参与深度的交互项 Tea cooperatives × depth of participation			0.521 (0.322)	
自家零售与加工环节参与深度的交互项 Self-operated retail × depth of participation				0.235*** (0.042)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制	控制
N	1 107	1 107	1 107	1 107
R <sup>2</sup>	0.071	0.172	0.140	0.150

收入之间的逻辑关系进行了机理层面的阐释。在测度茶农数字素养指数的基础上,使用泊松回归、普通最小二乘法、工具变量回归、交互项回归检验了数字素养对茶农市场链接方式选择的影响,分析了不同市场链接方式选择所带来的增收差异,并进一步探讨了相关异质性现象与加工环节参与深度的调节效应。主要结论如下:①数字素养会影响茶农对市场链接方式的选择策略。②数字素养影响下,茶农选择不同市场链接方式所产生的增收效果存在差异。③数字素养对茶农链接市场的选择策略与增收效应存在基于职业培训、市场化程度、数字经济发展水平的异质性。④加工环节参与深度在数字素养通过合作社、自家零售两类市场链接方式带动茶农增收的过程中起正向调节作用。

基于上述结论,得到以下政策启示:

开展区域化梯度式数字素养培育工程。针对茶农数字素养空间分布的非均衡特征,构建“西部补基-中部固本-东部提优”的差异化培育体系。对于数字素养指数较低的中西部内陆省份,重点加强数字基础设施普及与数字设备技能培训,降低数字接入门槛;对于数字素养指数较高的东部沿海地区,则应培育茶农的直播营销、融合运营、数字安全等高阶能力,形成数字茶文旅交相辉映的新型业态。

引导茶农优化市场链接策略,充分释放数字素养的增收效能。传统批发市场或中间商渠

道受制于价格挤压和供需信息不对称,难以实现数字红利的转化,因此茶农应逐步减少对此类路径的依赖,转向合作社的集体销售模式或自家零售的直接销售模式。此外,茶农还应注意提升茶叶加工技术,通过加工环节的增值进一步放大数字素养的增收效果,如将初级茶产品加工成精制茶、小包装茶等更高附加值形态。

加快数字化转型与制度创新,形成“技术赋能-利益共享-价值增值”的市场生态。批发市场应加快智慧化升级,降低入场门槛,实现线上线下融合;茶企应建立稳定采购机制和技术支持体系,提升茶农生产效率与收益稳定性;合作社应打造数字赋能平台,创新分配机制,通过“二次返利+股权激励”等方式提升茶农参与感与获得感;收购商贩应向服务型中介转型,利用数字工具提升交易透明度与合作稳定性;加工大户应深化与茶农的合作联动,提供多样化加工服务与技术共享,提升产品附加值;自家零售的茶农则应借助电商平台与社交媒体拓展销售渠道,联合各类市场主体提升品牌影响力与销售效能。

本研究是将数字素养概念用于分析茶农市场交易行为的一项探索性研究,在指标体系、数据结构等方面尚存在某些局限与遗憾,特别是在市场链接方式层面的“数字化”浓度还不够,未来拟通过深度访谈、焦点小组访谈、案例研究等质性方法弥补这一研究遗憾。

## 参考文献

- [1] 胡俊平, 曹金, 李红林, 等. 全民数字素养与技能评价指标体系构建研究[J]. 科普研究, 2023, 17(6): 25-31, 41, 109.  
Hu J P, Cao J, Li H L, et al. Research on the construction of evaluation index system of digital literacy and skills for all [J]. Studies on Science Popularization, 2023, 17(6): 25-31, 41, 109.
- [2] 缪言, 刘莹, 尹彦辉. 数字素养提升与共同富裕推进: “富裕”还是“共享”? [J]. 数量经济研究, 2024, 15(4): 53-74.  
Miu Y, Liu Y, Yin Y H. Digital literacy enhancement and the promotion of common prosperity: “prosperity” or “sharing”? [J]. The Journal of Quantitative Economics, 2024, 15(4): 53-74.
- [3] 陈明明, 陈雨. 中国居民数字素养的基本内涵、水平测度及结构特征[J]. 电子政务, 2024(9): 91-101.  
Chen M M, Chen Y. Digital literacy among Chinese residents: conceptual framework, measurement, and structural characteristics [J]. E-Government, 2024(9): 91-101.
- [4] 陈富桥, 丁士军, 姜爱芹. 产销对接方式对农户农产品销售收入的影响——基于茶叶种植户的实证研究[J]. 农业技术经济, 2013(7): 72-77.  
Chen F Q, Ding S J, Jiang A Q. The impact of production-marketing linkage models on farmers' agricultural product sales revenue: an empirical study based on tea growers [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2013(7): 72-77.
- [5] 曹利群. 农村组织形态创新: 现状与问题[J]. 农业经济问题, 2000(10): 12-16.  
Cao L Q. Innovation in rural organizational forms: current status and challenges [J]. Issues in Agricultural Economy, 2000(10): 12-16.
- [6] 张效榕, 孔祥智. 农户参与农业价值链的经济绩效分析——以茶产业为例[J]. 农林经济管理学报, 2020(5): 569-576.  
Zhang X R, Kong X Z. Economic performance of farmers' participation in agricultural value chain: an empirical study based on tea industry [J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2020(5): 569-576.
- [7] 林俊杰, 张端阳. 规模农户视角下福建茶叶社会化服务实证研究[J]. 台湾农业探索, 2018(6): 54-60.  
Lin J J, Zhang D Y. Empirical study on tea socialization service in Fujian from the perspective of large-scale farmers [J]. Taiwan Agricultural Research, 2018(6): 54-60.
- [8] 钟真, 谭玥琳, 穆娜娜. 新型农业经营主体的社会化服务功能研究——基于京郊农村的调查[J]. 中国软科学, 2014(8): 38-48.  
Zhong Z, Tan Y L, Mu N N. New operators' functions in social agriculture service based on a survey in Beijing suburbs [J]. China Soft Science, 2014(8): 38-48.
- [9] 章军杰. 互联网时代乡村振兴战略的路径选择——基于梅家坞村的调查研究[J]. 浙江工商大学学报, 2018(4): 118-128.  
Zhang J J. Peasant life in China in the internet age: investigation and research based on Meijiawu village [J]. Journal of Zhejiang Gongshang University, 2018(4): 118-128.
- [10] Stokke H E. Multinational supermarket chains in developing countries: does local agriculture benefit? [J]. Agricultural Economics, 2009, 40(6): 645-656.
- [11] Uematsu H, Mishra A K. Use of direct marketing strategies by farmers and their impact on farm business income. Agricultural and Resource Economics Review, 2011, 40(1): 1-19.
- [12] 施晟, 卫龙宝, 伍骏骞. “农超对接”进程中农产品供应链的合作绩效与剩余分配——基于“农户+合作社+超市”模式的分析[J]. 中国农村观察, 2012(4): 14-28, 92-93.  
Shi S, Wi L B, Wu J Q. Cooperation performance and its surplus allocation along agri-food supply chain during “farmer-supermarket direct purchase”: evidence from the mode of “farmer+cooperative+supermarket” [J]. China Rural Survey, 2012(4): 14-28, 92-93.
- [13] 宋金田, 祁春节. 销售渠道选择对农户收入影响实证分析[J]. 统计与决策, 2013(16): 75-78.  
Song J T, Qi C J. An empirical analysis of the impact of marketing channel selection on farmers' income [J]. Statistics & Decision, 2013(16): 75-78.
- [14] Hausman J K, Rhode P W, Wieland J F. Recovery from the great depression: The farm channel in spring 1933 [J]. American Economic Review, 2019, 109(2): 427-472.
- [15] 宋瑛, 谢浩, 王亚飞. 农产品电子商务有助于贫困地区农户增收吗——兼论农户参与模式异质性的影响[J]. 农业技术经济, 2022(1): 65-80.  
Song Y, Xie H, Wang Y F. Can E-commerce of agriculture products increase farmers' income in poverty areas?: impacts of heterogeneous participation patterns of farmers [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2022(1): 65-80.
- [16] Zhang X, Fan D. Can agricultural digital transformation help farmers increase income? An empirical study based on thousands of farmers in Hubei Province [J]. Environment, Development and Sustainability, 2024, 26(6): 14405-14431.

- [17] 侯建昫, 霍学喜. 高价值农产品流通渠道的关键问题与政策导向[J]. 中国流通经济, 2015(5): 27-33.  
Hou J Y, Huo X X. Crucial problems and policy choices of high value agricultural products [J]. China Business and Market, 2015(5): 27-33.
- [18] 孙泉雄, 仝志辉. 农产品交易中的“代办制”及其实践逻辑[J]. 中国农村观察, 2021(2): 2-14.  
Sun C X, Tong Z H. “Agent system” in agricultural products transaction and its practical logic [J]. China Rural Survey, 2021(2): 2-14.
- [19] 田敏, 安建设, 张闯. 农产品流通渠道冲突对农户收入的影响研究——基于红壳鸡蛋流通渠道的案例分析[J]. 广东商学院学报, 2010(2): 17-23.  
Tian M, An J S, Zhang C. A study of the impact of agriculture product circulation channel conflict on farmers' income [J]. Journal of Guangdong University of Finance & Economics, 2010(2): 17-23.
- [20] Leroux M N, Schmit T M, Roth M, et al. Evaluating marketing channel options for small-scale fruit and vegetable producers [J]. Renewable Agriculture and Food Systems, 2010, 25(1): 16-23.
- [21] 徐冬梅, 陶长琪. 数字技术何以赋能农产品加工业高端化转型[J]. 中国农业大学学报, 2024, 29(5): 269-281.  
Xu D M, Tao C Q. Understanding how digital technology empowers the high-end transformation of agricultural product processing industry [J]. Journal of China Agricultural University, 2024, 29(5): 269-281.
- [22] 王杰, 蔡志坚, 吉星. 数字素养、农民创业与相对贫困缓解[J]. 电子政务, 2022(8): 15-31.  
Wang J, Cai Z J, Ji X. Digital literacy, farmer entrepreneurship, and relative poverty alleviation [J]. E-Government, 2022(8): 15-31.
- [23] 陈丽, 翁贞林. 数字素养对农村女性劳动力就业质量影响[J]. 江西财经大学学报, 2024(4): 87-100.  
Chen L, Weng Z L. The impact of digital literacy on the employment quality of rural female labor force [J]. Journal of Jiangxi University of Finance and Economics, 2024(4): 87-100.
- [24] 王汉杰. 数字素养与农户收入: 兼论数字不平等的形成[J]. 中国农村经济, 2024(3): 86-106.  
Wang H J. Digital literacy and rural household income: the formation of digital inequality [J]. Chinese Rural Economy, 2024(3): 86-106.
- [25] 李丽莉, 徐嘉, 梅燕, 等. 数字素养对农民创业决策的影响: 来自CFPS的经验证据[J]. 农林经济管理学报, 2025, 24(2): 263-271.  
Li L L, Xu J, Mei Y, et al. Impact of digital literacy on farmers' entrepreneurial decision: evidence from CFPS [J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2025, 24(2): 263-271.
- [26] Kos D, Kloppenburg S. Digital technologies, hyper-transparency and smallholder farmer inclusion in global value chains [J]. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2019(41): 56-63. doi: 10.1016/j.cosust.2019.10.011.
- [27] Xiang L Y, Sumelius J. Analysis of the factors of farmers' participation in the management of cooperatives in Finland [J]. Journal of Rural Cooperation, 2010, 38(2): 134-155.
- [28] Wollni M, Zeller M. Do farmers benefit from participating in specialty markets and cooperatives? The case of coffee marketing in Costa Rica [J]. Agricultural Economics, 2007, 37(2/3): 243-248.
- [29] Zhang Y, Huang Z H. Identifying risks inherent in farmer cooperatives in China [J]. China Agricultural Economic Review, 2014, 6(2): 335-354.
- [30] Wilmsen B, Rogers S, Duan Y F, et al. Farmer cooperatives and the limits of agricultural reform in rural Hubei [J]. The China Journal, 2023, 89(1): 1-23. doi: 10.1086/722258.
- [31] 刘璇, 霍学喜. 信息获取能力会影响果农的销售渠道选择吗? [J]. 科学决策, 2023(11): 199-211.  
Liu X, Huo X X. Does information accessibility affect apple farmers' choice of marketing channels? [J]. Scientific Decision Making, 2023(11): 199-211.
- [32] 陈林, 伍海军. 国内双重差分法的研究现状与潜在问题[J]. 数量经济技术经济研究, 2015, 32(7): 133-148.  
Chen L, Wu H J. Research status and potential problems of the differences-in-differences method in China [J]. Journal of Quantitative & Technological Economics, 2015, 32(7): 133-148.
- [33] 李春涛, 宋敏. 中国制造业企业的创新活动: 所有制和CEO激励的作用[J]. 经济研究, 2010, 45(5): 55-67.  
Li C T, Song M. Innovation activities in Chinese manufacturing firms: the roles of firm ownership and CEO incentives [J]. Economic Research Journal, 2010, 45(5): 55-67.
- [34] 乔爱玲, 张亦弛. 信息技术与新型职业农民终身学习的实证研究——基于扎根理论的分析 and 思考[J]. 中国远程教育, 2019(11): 86-91.  
Qiao A L, Zhang Y C. An empirical study on information technology and lifelong learning among new-type professional farmers: insights from a grounded theory approach [J]. Chinese Journal of Distance Education, 2019(11): 86-91.