

农户竹产业融合参与和人力资本对农户收入的影响

费喜敏^{1,2}, 沈月琴^{1,2}, 赵夫明^{1,2}

(1. 浙江农林大学 经济管理学院, 浙江 杭州 311300; 2. 浙江农林大学 浙江省乡村振兴研究院, 浙江 杭州 311300)

摘要: 【目的】竹产业作为中国重要的林业资源, 在农业产业融合发展中具备特有的优势。分析农户是否参与竹产业融合, 农户人力资本水平对农民收入的影响以及之间的机制关系, 可为产竹区和山区的农业产业融合发展提供参考。

【方法】在浙江省湖州市安吉县和杭州市临安区, 利用 260 个农户调查数据, 通过统计分析和多元线性回归等方法, 分析了参与竹产业融合对农户收入水平和收入差距产生的影响, 以及人力资本在其中发挥的直接作用和调节作用。

【结果】参与竹产业融合和加强人力资本积累能够提高农户的收入水平, 缩小农户间的收入差距; 在人力资本各衡量指标中, 户主的正规教育年限和除户主外其他家庭成员的最高教育年限 2 个指标, 在参与竹产业融合影响农户收入过程中存在调节效应; 但是户主和家庭成员接受农业技能培训情况的指标没有发挥预期的调节作用。【结论】要鼓励农户参与竹产业融合, 提高户主和家庭成员的正规教育年限, 促进横向产业融合即竹资源的横向功能拓展等。表 3 参 23

关键词: 竹产业融合; 人力资本; 农户收入; 调节效应

中图分类号: S7-9 文献标志码: A 文章编号: 2095-0756(2021)06-1261-09

Impact of farmers' bamboo industry integration participation and human capital on their income

FEI Ximin^{1,2}, SHEN Yueqin^{1,2}, ZHAO Fuming^{1,2}

(1. College of Economics and Management, Zhejiang A&F University, Hangzhou 311300, Zhejiang, China; 2. Research Academy for Rural Revitalization of Zhejiang Province, Zhejiang A&F University, Hangzhou 311300, Zhejiang, China)

Abstract: **【Objective】** As an important forestry resource in China, bamboo industry has its unique advantages in the integrated development of agricultural industry. The purpose of this study is to analyze farmers' participation in the integration of bamboo industry, the impact of farmers' human capital level on their income and the mechanism relationship between them, so as to provide reference for the integrated development of agricultural industry in bamboo producing areas and mountainous areas. **【Method】** Based on the survey data of 260 rural households in Anji County of Huzhou City and Lin'an District of Hangzhou City, Zhejiang Province, the impact of bamboo industry integration on farmers' income level and income gap, as well as the direct and regulatory role of human capital were analyzed through statistical analysis and multiple linear regression. **【Result】** Participating in the bamboo industry integration and strengthening the human capital accumulation could improve the income level of farmers and narrow the income gap among them. The formal education years of the head of household and the maximum education years of other family members except the head of

收稿日期: 2021-05-11; 修回日期: 2021-09-08

基金项目: 浙江省自然科学基金资助项目 (LY19G030027); 国家社会科学基金重点资助项目 (18AGL015)

作者简介: 费喜敏 (ORCID: 0000-0002-0252-9608), 副教授, 从事山区产业经营与发展研究。E-mail: 269349551@qq.com。通信作者: 沈月琴 (ORCID: 0000-0002-2958-5669), 教授, 博士生导师, 从事山区产业发展与资源环境问题研究。E-mail: 648272658@qq.com

household had a regulatory effect in the process of participating in bamboo industry integration affecting farmers income. However, the indicators of agricultural skills training for heads of households and family members did not play the expected regulatory role. [Conclusion] It is necessary to encourage farmers to participate in the bamboo industry integration, increase the formal education years of household heads and family members, and promote horizontal industrial integration, namely the horizontal function expansion of bamboo resources. [Ch, 3 tab. 23 ref.]

Key words: bamboo industry integration; human capital; farmers' income; regulatory effect

由于林业产业发展困难以及山区农民自身教育程度较低等原因，中国多数山区农民收入偏低，同时伴随着市场经济的深化发展，一些山区农民的收入差距不断扩大^[1-2]。竹资源是中国山区林业资源的重要组成部分，中国是世界上竹资源最丰富的国家。第8次全国森林资源清查结果显示：中国竹林面积有601万hm²，占世界竹林总面积的1/4。当前鼓励农户参与农业产业融合、提高农户自身素质，已成为各级政府增加和调节农民收入的重要手段。由于竹资源的自身特征和中国的文化传承等因素，竹资源具备良好的产业融合优势。伴随着竹产业的融合发展，利益主体的利益联结机制发生改变，同时参与产业融合涉及的各种决策对农民自身素质的要求更高，那么参与竹产业融合对农户收入会有怎样的影响；农户拥有的人力资本水平，在竹产业融合影响竹农收入的过程中，起到怎样的作用等问题，都是值得探讨的。产业融合理论的创新和发展开始于20世纪70年代，由信息技术革命的快速发展所推动^[3-4]。1996年，“第六产业”的概念首次被提出^[5]。国内学者吸收了“第六产业”的思想，结合国内农业发展实践，从21世纪初期开始关注农村产业融合问题，起初主要集中于农村产业融合的概念、内涵和意义的探讨^[6-8]，逐步发展到关于产业融合的动力、机制以及影响的研究^[9-11]。在产业融合对农民收入的影响方面，李乾等^[12]从微观和宏观2个角度，通过理论分析认为产业融合对农民增收具有促进作用；孔德议等^[13]提出产业融合可以通过“纵向延伸、横向拓展和完善利益联结机制”等方式增加农民收入。在产业融合方面，蔡洁等^[1]研究了农村产业融合和非农就业对农户收入的影响，认为参与农村产业融合，提高非农就业能力能够增加农户家庭收入，缩小收入差距，同时非农就业能力的提高能够强化农村产业融合，提高人均收入，抑制收入差距扩大。杨晶等^[14]分析了农村产业融合、人力资本与农户收入差距之间的互动关系发现：融合组的户均总收入明显高于非融合组，同时农户人力资本积累对缩小收入差距起到重要作用。目前，只有少数学者关注了产业融合对农户收入水平和收入差距的影响，其中部分学者在研究中引入了人力资本或者非农就业因素，有关竹产业融合的相关研究更是匮乏。因此，本研究在浙江省湖州市安吉县和杭州市临安区，研究了农户参与竹产业融合对农户的收入水平和收入差距产生的影响，以及人力资本在其中发挥的直接作用和调节作用，以期为主要产竹区和山区的农业产业融合发展提供借鉴。

1 理论分析和研究假设

农村产业融合是一个复杂的系统问题，学术界对其含义并没有统一的界定。随着农业产业和农村经济环境的变化和发展，农村产业融合的内涵不断丰富，定义也不断深化，很多学者都从不同角度对其进行过定义^[15-17]。浙江省湖州市安吉县和杭州市临安区的竹产业融合形式非常丰富，涵盖了产业整合型、产业链延伸型、产业交叉型、农业农村功能拓展型和技术渗透型等形式^[18]。同时国家要努力发展多类型农村产业融合方式，培育多元化农村产业融合主体，建立多形式利益联结机制，提倡通过发展农村加工业、服务业、文化特色产业和休闲观光农业等，积极推进农村三次产业融合发展。因此，本研究将产业融合定义为：“以农业为基本依托，通过产业联动、产业集聚、技术渗透、体制创新等方式，将资本、技术以及资源要素进行跨界集约化配置，使农业生产、农产品加工和销售、餐饮、休闲以及其他服务业有机地整合在一起，使得农村一二三产业之间紧密相连、协同发展，实现农业产业链延伸和产业范围扩展。”

竹产业融合对农户收入的影响，微观层面主要为利益联结机制的调整变化，各融合主体具备不同的比较优势和劣势，通过构建激励相容的利益联结机制，在农业产业融合发展中不断调整分工格局，实现

优势互补、分工协作, 实现收入的增加^[12]。中观层面来看, 首先是产业链的延伸和整合, 再不断从农业产业链拓展到供应链和价值链的各个领域, 在不同的利益连接机制和不同的领域中, 农户可以通过在竹加工等相关企业务工获得工资性收入; 通过将竹林地经营权流转出去, 获取相应的租金收入; 通过与农业企业、农民专业合作社等主体签订销售合同获得稳定的销售收入; 以及通过将林农地、资金和技术等生产要素入股合作社、农业企业等主体获得分红收入; 农户还可以依托竹林资源, 通过“互联网+农业”、经营农家乐等形式获得经营性收入^[13-14]。竹产业融合发展在扩宽农民增收渠道的同时, 降低了农业生产经营过程中的成本和费用, 提高了农民的劳动生产力, 进而提高了农业边际收益。同时由于边际收益递减等因素的作用, 以及低收入群体在节约交易成本和分享产业融合带来的好处等方面, 提升的空间更大等原因^[14], 导致参与竹产业融合对农民边际收益的影响在收入高低不同的群体中存在差异, 低收入人群的边际收益可能大于中高收入人群, 也就是说参与竹产业融合能够缓解竹农之间的收入差距, 因此提出假说①: 竹农参与产业融合能够提高竹农的收入水平、缩小产业集群内部竹农的收入差距。

参与产业融合对农户的人力资本属性提出更高要求。竹产业融合使农业生产经营面临的情况更加复杂, 分工更加细化, 改变了传统的生产经营方式和销售方式, 同时各方的利益联结机制也变得更加复杂。农户是否愿意参与其中以及参与程度如何, 受到农户自身素质和能力的影响和制约, 农户在这一过程中能否真正得到实惠, 同样受到人力资本水平高低的影响。拥有较高人力资本的农户对竹产业融合的概念和方式的认知会更加深刻, 参与竹产业融合的意愿会更强, 在利益连接机制的整合和合作中, 发挥的作用更大, 作为理性人对自身利益的维护能力更强。也就是说不同人力资本水平的农户, 获取由产业融合带来的收入的能力高低有别^[15], 即人力资本在竹产业融合影响农户收入的过程中发挥调节作用, 因此提出假说②: 在参与竹产业融合提高农户收入水平, 缩小收入差距的过程中, 农户的人力资本水平会发挥调节效应。

人力资本除了具有上述调节效应以外, 还会直接对农户收入产生影响。农户人力资本提升对家庭收入水平的影响, 主要通过农业生产决策和非农就业决策2个方面来实现的。拥有较高人力资本的农户在自身拥有的生产要素约束下, 对资源的整合利用能力更强, 因此能够获得更高的农业投入和非农业投入的整体回报, 其中在非农业领域投入的增收效应更加明显^[19]。此外, 还有研究表明: 非农就业范围的扩大对农民收入具有拉平效应, 即能够起到缩小收入差距的作用, 也就是说农户人力资本水平提高能够通过影响非农就业而缩小收入差距^[20-21]。此外, 无论在农业领域还是非农领域, 生产要素的回报都存在边际收益递减规律, 接受教育和培训等人力投资积累产生的收入效应, 在收入高低不同的人群中, 边际收益存在差异, 在低收入人群中的边际收益大于中高收入人群, 也就是说人力资本水平的提高能够缓解收入差距, 因此提出假说③: 农户人力资本水平的提高有利于提高其收入水平、缩小农户间的收入差距。

2 数据来源

中国竹林资源集中分布在浙江、福建、江西、湖南、湖北、安徽、广东、广西、贵州、四川、云南等地, 其中以浙江、福建、江西、湖南4省最多, 占全国竹林总面积的60.7%。中国主要产竹区的经济发展水平、产业融合程度存在很大差异。浙江省竹产业融合程度全国领先, 其中湖州市安吉县和杭州市临安区是浙江省竹产业非常丰富的2个地区, 同时也是全国十大产竹区。两地的竹产业形成了纵向产业链延伸和横向功能拓展的产业发展模式, 尤其在横向功能拓展方面, 充分利用竹资源特有的自然资源景观和文化传承, 大力发展乡村旅游, 以及“互联网+农业”、创意农业、智慧农业等新业态, 带动农户增收, 是全国产业融合尤其是竹产业融合的样板地区。

2019年7月, 经过预调查并对问卷进行修正后展开正式调查, 正式调查分为农户调查和关键信息人访谈。农户调查按照典型抽样和随机抽样相结合的原则, 首先在安吉和临安分别选择竹产业融合程度较高的4个乡(镇), 然后在每个乡(镇)随机抽取3个村, 每个村随机抽取11个农户。最终每个乡(镇)抽取33个农户, 安吉和临安各132个, 农户调查获得总样本数264个。经过后续筛查, 对信息不全样本进行回访补充后, 仍有4个样本信息无法补全, 做删除处理, 剩余有效样本260个, 有效样本率为98%, 符合统计分析要求。农户调查的内容包含户主和其他家庭成员的教育和培训情况(个人信息), 收入水平、收入来源和结构等情况(经济信息), 拥有的耕地、林地和竹林等情况(家庭资源禀赋), 并提炼

出农户参与产业融合情况等信息。关键信息人访谈选择对象为乡(镇)和村级领导、竹产业相关企业管理者和竹农,以上4类人每个乡(镇)分别访谈1位,8个乡(镇)共计访谈32位关键信息人。关键信息人访谈主要问一些开放性问题,了解地方产业发展情况,不同利益主体的诉求以及在产业融合中的优劣势等问题。

3 模型设定、变量选择以及数据的基本统计特征

3.1 模型的设定

为了分析农户参与竹产业融合、人力资本对农户收入的影响,以及人力资本在参与竹产业融合影响农户收入的过程中起到的调节作用,对其进行回归分析。第1步分析农户参与竹产业融合和人力资本对农户收入的单独影响;第2步引入参与竹产业融合与人力资本的交叉项,分析人力资本的调节作用。模型的因变量为农户收入,包括家庭人均纯收入和基尼系数2个指标,对家庭人均纯收入取对数。因变量均为连续变量,因此建立多元线性回归模型,采用最小二乘法(OLS)进行估计。

第1步分析参与竹产业融合和人力资本对农户收入的单独影响,模型一为:

$$(Y'_i) \ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 B_{li} + \beta_2 H_{Ci} + \beta_3 H_{Hi} + \beta_4 F_{Ci} + \beta_5 R_{Ei} + \varepsilon_i. \quad (1)$$

式(1)中: Y_i 和 Y'_i 分别表示第 i 个农户的家庭人均纯收入和基尼系数; $\ln Y_i$ 是家庭人均纯收入的对数; 解释变量 B_{li} 表示农户 i 参与竹产业融合的情况; H_{Ci} 表示农户 i 的户主及家庭的人力资本情况; H_{Hi} 表示农户 i 户主的其他(人力资本除外)特征; F_{Ci} 表示农户 i 家庭的其他(人力资本除外)特征,主要包括家庭的社会资本和资源禀赋情况; R_{Ei} 表示农户 i 的地区等控制变量; β_0 表示常数项, $\beta_1 \sim \beta_5$ 表示待估计的解释变量的回归系数; ε_i 表示残差项。

第2步分析人力资本的调节效应,模型二为:

$$(Y'_i) \ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 B_{li} + \beta_2 H_{Ci} + \beta_3 H_{Hi} + \beta_4 F_{Ci} + \beta_5 R_{Ei} + \beta_6 B_{li} H_{Ci} + \varepsilon_i. \quad (2)$$

式(2)中: $\beta_6 B_{li} H_{Ci}$ 为农户 i 参与竹产业融合情况与人力资本特征的乘积项, β_6 为乘积项的待估系数; 其他变量含义同式(1)。

3.2 变量的选择

3.2.1 被解释变量 被解释变量为农户收入情况,包括家庭人均纯收入和基尼系数2个变量,分别用来衡量农户收入水平和收入差距的变化。基尼系数计算公式为:

$$G = 1 - \frac{1}{n} \left(2 \sum_{i=1}^{n-1} W_i + 1 \right). \quad (3)$$

式(3)中: G 表示基尼系数; W_i 表示第1组累积到第 i 组的人口总收入占全部人口总收入的比例; n 表示每组的人数。

3.2.2 核心解释变量 ①农户参与竹产业融合情况。用二分类变量表示农户是否参与了竹产业融合,包括加入了竹产业相关合作社,自己参与竹产业的二、三产业投资和经营,以及依托竹资源开办农家乐和通过网络途径销售竹制品等。未参与竹产业融合的农户指那些种植竹子和竹笋,但是在利益联结上只是个人传统的种植和销售方式,同时收入与竹产业衍生经济没有关系;以及没有种植竹子和竹笋,收入与竹产业衍生经济也没有关系的农户;②农户家庭人力资本情况。本研究界定的家庭人力资本包括3个维度,分别是户主的人力资本情况、家庭成员中教育程度最高成员的人力资本情况和家庭成员整体的人力资本情况。绝大多数学者在研究农户的人力资本时,都直接使用户主的人力资本指标,原因是认为户主是家庭的主要决策者,但是随着家庭观念的开放和包容,农村家庭决策越来越趋向民主化,因此,不能只考虑户主的人力资本水平,要综合考虑家庭人力资本的高水平和整体水平。人力资本指标应该考虑上述提出的3个维度^[22]。另外,人力资本的具体衡量指标一般包括接受正规教育的年限、在职培训情况以及自评健康状况等。鉴于自评健康状况指标的内生性太强^[23]等原因,本研究没有考虑这一指标。结合数据的可获得性等因素,本研究中人力资本指标采用户主接受正规教育年限、户主是否接受过农业相关技能培训、除户主外其他家庭成员中最高教育年限、除户主外其他家庭成员参加过农业培训的人数等

4个指标来表征。③产业融合与人力资本的交叉项也是本研究的核心解释变量。

3.2.3 控制变量 控制变量包括户主特征、家庭特征以及地区变量。户主特征包括户主年龄和户主是否当过村干部2个指标；家庭特征考虑了家庭的社会资本、资源禀赋情况，分别用家庭关系网络规模、家庭劳动力人数、家庭经营的耕地和林地规模、家庭的交通便利程度等指标来衡量。另外，引入了安吉和临安的地区变量，控制安吉和临安的地区影响。具体变量的含义和赋值见表1。

表1 变量的含义、赋值及变量性质

Table 1 Meaning, assignment and properties of variables

变量分类	含义	赋值	变量性质	均值(是)	标准差(否)
被解释变量	农户家庭人均纯收入	家庭年纯收入除以家庭人口/万元	连续变量	3.856	23.861
	基尼系数	经式(3)计算得出	连续变量	0.491	0.142
核心解释变量	是否参与竹产业融合	参与竹产业融合: 是 未参与竹产业融合: 否	分类变量	126	134
	户主接受教育情况	户主接受教育年限/a	连续变量	7.062	3.032
	户主接受农业相关技能培训情况	接受过农业技能培训: 是 未接受过农业技能培训: 否	分类变量	118	142
	除户主外其他家庭成员中最高教育年限	家庭成员中教育程度最高的人接受正规教育的年限/a	连续变量	9.167	3.751
	除户主外其他家庭成员参加过培训的人数	家庭接受过农业相关技能培训的人数/人	连续变量	1.835	1.320
户主特征	户主年龄	户主的周岁年龄/岁	连续变量	56.19	8.07
	户主是否当过村干部	是为1; 否为0	分类变量	56	204
家庭特征: 社会资本、资源禀赋等	家庭关系网络规模	小为1; 一般为2; 大为3	连续变量	2.326	2.533
	家庭劳动力人数	16周岁到60周岁已参加工作的家庭成员数	连续变量	2.89	1.020
	家庭成员非农就业比例	家庭非农就业人口/家庭总人口	连续变量	0.614	0.727
	耕地规模	家庭目前经营的耕地面积/ hm^2	连续变量	0.138	0.428
	林地规模	家庭目前经营的林地面积(包括竹林)/ hm^2	连续变量	0.771	0.628
	家庭的交通便利程度	不好为1; 一般为2; 好为3	连续变量	2.130	1.627
地区变量	控制安吉和临安2个样本点的地区特征	安吉: 是, 临安: 否	分类变量	130	130

说明: 表格中“均值”和“标准差”2列, 对于连续变量列出的是均值和标准差, 对于分类变量列出的分别“是”和“否”的样本数。表格中的分类变量均为二分类变量

4 实证结果及分析

4.1 农户参与竹产业融合和人力资本对农户收入的影响

根据式(1)和式(2)建立模型一和模型二。模型一包括6个回归结果(A、B、C、D、E、F), A表示未引入“除户主外其他家庭成员中最高教育年限”和“除户主外其他家庭成员参加过培训的人数”2个指标, B表示未引入“户主受教育年限”和“户主是否参加过农业技能培训”2个指标, C表示人力资本的4个指标全部引入, D表示未引入“除户主外其他家庭成员中最高教育年限”和“除户主外其他家庭成员参加过培训的人数”2个指标, E表示未引入“户主受教育年限”和“户主是否参加过农业技能培训”2个指标, F表示人力资本的4个指标全部引入(表2)。农户人力资本情况, 不仅考虑了户主的人力资本, 还考虑了家庭人力资本的拔高水平和整体水平。回归方程的拟合系数(R^2)显示: 户主和家庭整体的人力资本都考虑后, 模型的拟合效果更好。同时, 从回归系数来看, 如果只考虑户主的人力资本或者只考虑家庭整体的人力资本, 那么被单独考虑的人力资本因素对收入的影响作用会被高估。另外, 考虑到4个人力资本指标同时进入模型会引起多重共线性问题, 因此对解释变量做了多重共线性检验, 结果显示: 回归结果C和F的方差膨胀因子的平均值分别为1.72和2.03, 最大值分别为3.91和2.86, 说明解释变量之间不存在严重的多重共线性。因此, 本研究主要参考回归结果C和F对回归结果进行解释。

表2 模型一的回归结果(不含交互项)

Table 2 Regression results of model 1 (excluding interactions)

解释变量	因变量为家庭人均纯收入的对数			因变量为基尼系数		
	A	B	C	D	E	F
主要观测变量						
是否参与竹产业融合	1.822 4* (1.779 1)	1.730 5** (2.053 4)	1.604 1*** (3.016 8)	-0.007 1** (-2.173 2)	-0.006 2 (-1.289 4)	-0.006 0* (-1.735 8)
户主受教育年限	0.161 0*** (2.632 7)		0.145 8** (2.095 2)	-0.006 4* (-1.789 4)		-0.003 7*** (-2.818 4)
户主是否参加过农业技能培训	0.110 5* (1.745 9)		0.184 9* (1.818 3)	-0.005 6* (-1.843 6)		-0.004 8 (-0.069 5)
除户主外其他家庭成员中最高教育年限		0.177 0* (1.884 1)	0.150 8** (2.184 6)		-0.003 5** (-1.993 8)	-0.007 5** (-2.182 6)
除户主外其他家庭成员参加过培训的人数		0.143 0** (2.275 3)	0.178 3** (2.267 4)		-0.016 0* (-1.784 8)	-0.008 4* (-1.813 7)
户主个人特征						
户主年龄	0.003 4 (0.000 3)	0.000 6 (0.327 5)	0.001 5 (0.000 9)	0.001 8 (0.653 2)	-0.004 6 (-0.064 5)	0.000 4 (0.743 2)
户主是否当过村干部	0.024 1 (0.003 2)	0.004 1 (0.184 6)	0.027 8* (1.988 5)	-0.016 3 (-0.684 3)	0.072 7 (0.005 6)	-0.002 4* (-1.978 2)
家庭特征						
家庭关系网络规模	0.277 0* (2.377 6)	0.128 0* (1.941 7)	0.034 5** (2.067 4)	-0.005 0* (1.764 2)	-0.000 8 (0.003 2)	-0.006 3** (-2.185 0)
家庭劳动力人数	0.661 1 (0.439 1)	1.012 7* (1.730 6)	0.853 7* (1.954 2)	0.004 6 (1.174 0)	0.000 9 (0.000 0)	0.003 7 (0.011 7)
家庭非农就业比例	0.186 0 (1.455 8)	1.360 7* (1.842 9)	1.421 0* (1.804 7)	-0.116 0 (0.000 0)	-0.001 3 (0.012 2)	-0.003 7* (1.743 5)
家庭经营的耕地规模	0.126 4 (0.002 5)	-0.063 9 (0.243 2)	-0.001 8 (0.027 5)	0.042 7 (0.000 7)	0.002 9 (0.074 6)	-0.008 3 (-0.573 7)
家庭经营的林地规模	-0.118 0 (-0.005 3)	-1.073 0* (1.726 2)	-0.021 8* (-1.814 0)	0.107 0 (0.000 0)	0.010 3* (1.711 2)	-0.000 5 (-1.043 3)
家庭所在地的交通便利状况	0.009 1 (0.763 8)	0.032 1 (0.004 1)	0.005 9 (0.416 3)	0.000 7 (0.000 5)	0.003 5 (0.321 8)	0.013 1 (1.017 2)
地区变量						
安吉为1, 临安为0	0.014 3* (1.690 4)	0.002 7 (0.753 5)	0.151 0 (1.183 0)	0.000 6 (0.007 3)	0.005 2 (0.321 9)	0.001 2 (0.000 6)
调整的拟合系数 R^2	0.167 5	0.186 6	0.258 3	0.146 1	0.154 5	0.217 8
P	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0

说明: 括号内数据为稳健标准误; *、**、***分别表示在0.1、0.05、0.01水平上差异显著; A表示未引入“除户主外其他家庭成员中最高教育年限”和“除户主外其他家庭成员参加过培训的人数”2个指标, B表示未引入“户主受教育年限”和“户主是否参加过农业技能培训”2个指标, C表示人力资本的4个指标全部引入, D表示未引入“除户主外其他家庭成员中最高教育年限”和“除户主外其他家庭成员参加过培训的人数”2个指标, E表示未引入“户主受教育年限”和“户主是否参加过农业技能培训”2个指标, F表示人力资本的4个指标全部引入。

在“家庭人均纯收入的对数”为因变量的回归结果中, 是否参与竹产业融合指标在3个结果中均通过了显著性检验, 且系数为正, 说明参与竹产业融合对农户增收具有促进作用, 而且这一作用是稳健的。回归结果显示: 参与了竹产业融合的农户比未参与的农户, 人均纯收入增加约1.60%, 部分验证了假说①。体现农户人力资本情况的4个指标在回归结果C中均通过了显著性检验, 且系数均为正, 说明家庭人力资本的提升, 不论是通过正规教育方式, 还是通过农业技术培训方式, 均具有增收效应。回归结果显示: 户主和其他家庭成员中受教育程度最高者的教育时间每提高1 a, 人均纯收入增加约0.15%。接受过培训的户主比未接受过培训的户主, 以及除户主外其他家庭成员中参加过农业培训的人数每增加1人, 人均纯收入增加约0.18%。部分验证了假说②。

控制变量中, 户主是否当过村干部、家庭关系网络规模、家庭劳动力人数和非农就业人口占比等变量通过检验, 且系数为正, 说明当过村干部、家庭关系网较大、家庭劳动力人数较多以及家庭成员中非农就业人口比例较大对增收能起到促进作用。家庭经营的林地规模通过检验且系数为负, 可能是工资性收入和经营性收入等非农收入, 已经成为安吉和临安竹产业发达地区农户的主要收入来源, 而林业经营投入时间的增加会限制农户的非农收入获取。

以基尼系数为因变量的回归结果可知: 农户参与竹产业融合指标在回归结果D和F中, 均通过了显著性检验, 且符号为负。回归结果F中的回归系数显示: 参与竹产业融合农户的基尼系数比没有参与的农户要约0.006, 说明参与竹产业融合能够抑制农户之间的收入差距。至此假说①得到全部验证。人

力资本指标中,除了户主是否接受过农业技能培训指标没有通过显著性检验之外,其他3个指标包括户主受教育年限除户主外其他家庭成员最高受教育年限以及除户主外其他家庭成员接受农业技能培训的人数,均通过了显著性检验,且系数均为负,说明家庭人力资本的提升有利于缩小收入差距。至此假说②全部被验证。

控制变量中,户主是否当过村干部、非农就业人口占比和家庭关系网络规模3个变量通过显著性检验,且系数均为负,说明这3个指标在收入高低不同的农户中,促进农户收入增加的作用程度存在差异,在高收入农户中的增收作用低于在低收入农户中的增收作用,因此这3个指标能起到了缩小收入差距的作用。

4.2 考虑人力资本调节效应的回归结果解释

模型二在模型一的基础上引入了农户参与竹产业融合与人力资本指标的交互项,得到2个回归结果(表3)。考虑到原变量与交互项之间可能存在较强的相关性,因此进行了中心化处理,即将相关变量减去均值。处理后2个回归结果的解释变量,其方差膨胀因子的平均值分别为2.72和1.97,最大值分别为3.88和3.39,说明处理后解释变量之间不存在严重的多重共线性。

表3 模型二的回归结果(含交互项)

Table 3 Regression results of model 2 (including interactions)

解释变量	因变量为家庭人均收入	因变量为基尼系数
主要观测变量		
是否参与竹产业融合	0.826 1*** (3.549 0)	-0.006 3* (-1.874 6)
户主受教育年限	0.163 7* (1.907 6)	-0.000 5** (-2.018 4)
户主参加农业技能培训	0.085 1* (1.753 9)	-0.001 7* (-1.685 1)
其他家庭成员中最高教育年限	0.078 1* (1.853 0)	-0.000 6** (-2.165 3)
其他家庭成员参加过农业技能培训人数	0.337 6** (2.319 6)	-0.002 6 (-0.720 3)
产业融合×户主受教育年限	0.042 3*** (2.142 0)	-0.011 3* (-1.694 2)
产业融合×户主参加技术培训	0.238 0 (1.042 9)	-0.003 7 (-0.843 1)
产业融合×其他家庭成员最高受教育年限	0.086 1*** (2.740 5)	0.005 3* (1.694 8)
产业融合×其他家庭成员接受技能培训人数	0.137 6 (0.106 8)	0.004 9 (0.704 3)
控制变量	已控制	已控制
拟合系数 R^2	0.208 0	0.131 0
P	0.000 0	0.000 0

说明:括号内数据为稳健标准误; *、**、***分别表示在0.1、0.05、0.01水平上差异显著

在以因变量为家庭人均收入和基尼系数的回归结果中,是否参与竹产业融合变量分别通过了0.01和0.05的显著性检验,且回归系数的符号与假说一致,说明参与竹产业融合对农户的增收作用和对农户之间收入差距的抑制作用是稳健的。衡量人力资本的4个指标中,除户主外其他家庭成员参加过农业技能培训人数指标对基尼系数的影响未通过检验,其余3个指标在2个结果中均通过了检验,回归系数的符号与假说一致,进一步证明了人力资本指标的增收作用和对收入差距的抑制作用是显著的。再看4个交互项,在以因变量为家庭人均收入和基尼系数的回归中,都是交互项“参与产业融合×户主受教育年限”和“参与产业融合×除户主外其他家庭成员最高受教育年限”通过了显著性检验,在以因变量为家庭人均收入的结果中,2个交互项的回归系数均为正,在以因变量为基尼系数的结果中均为负,与假说③的分析一致。但是另外2个交互项“产业融合×户主是否参加过农业技术培训”和“产业融合×除户主外其他家庭成员接受技能培训人数”未通过显著性检验。可能是农户参与产业融合往往是一个复杂的决策过程,农业技能培训只是增加农户的农业生产销售等技能,而正规教育是对人的综合学习能力的培养。因此,在参与竹产业融合发挥增收作用和抑制收入差距作用的过程中,户主受教育年限和其他家庭成员中的最高受教育年限2个指标起到了增强性的调节作用,而户主和家庭成员参与农业培训情况的指标没有起到显著的调节作用。

5 结论与建议

本研究通过理论和实证分析,说明了参与竹产业融合和人力资本投资能够提高竹农的收入水平,并缩小农户之间的收入差距;人力资本衡量指标中,户主的正规教育年限和除户主外其他家庭成员的最高教育年限2个指标,在参与竹产业融合影响农户收入过程中具有调节效应,但是户主和家庭成员接受农业技能培训情况的指标没有起到显著的调节作用。说明发展农村产业融合具有一定资源、产业或者文化优势的地区,应该鼓励农户参与产业融合,以促进农户的生活得到改善,促进农村的和谐发展,进而有助于乡村振兴战略的实现。

产业融合是一个相对复杂的决策过程,单单通过农业技能培训来加强产业融合的增收作用效果可能较差,因此要努力提高农户的正规教育水平,以提高其综合能力。但是正规教育无法在短期内使农户收入有较大幅度提高,因此要同时发挥农业技能培训的作用,充分考虑两者的互补作用^[22]。同时注意家庭人力资本水平包括3个维度,不能只关注户主的人力资本水平,而忽视其他家庭成员的人力资本特征对家庭决策的影响。

由于竹资源和其他山区资源的景观和环境优势,在发展纵向产业融合的同时,要促进横向产业融合即横向功能拓展。根据浙江省安吉县和临安区的经验,发展乡村旅游、康养民宿等形式的功能拓展型产业融合,既能保护环境节约资源,又具有良好的增收效果。

6 参考文献

- [1] 蔡洁,刘斐,夏显力.农村产业融合、非农就业与农户增收——基于六盘山的微观实证[J].干旱区资源与环境,2020,34(2): 73–79.
CAI Jie, LIU Fei, XIA Xianli. Rural industry convergence, non-agricultural employment and rural households' income: microscopic evidence based on Liupanshan area [J]. *J Arid Land Resour Environ*, 2020, 34(2): 73–79.
- [2] 黄利,牟恩东,陈珂,等.中国竹藤类产品出口潜力研究——基于引力模型的实证分析[J].林业经济问题,2016,36(4): 345–349.
HUANG Li, MU Endong, CHEN Ke, et al. Study on the export potential of China' bamboo and rattan products: an empirical analysis based on Gravity model [J]. *Issues For Econ*, 2016, 36(4): 345–349.
- [3] SAHAL D. Technological guideposts and innovation avenues [J]. *Res Policy*, 1985, 14(2): 61–82.
- [4] BRAND S. *The Media Lab: Inventing the Future at MIT* [M]. New York: Viking Press, 1987.
- [5] 姜长云.日本的“六次产业化”与我国推进农村一二三产业融合发展[J].*农业经济与管理*,2015(3): 5–10.
JIANG Changyun. “The Sixth-industrialization for Agriculture” in Japan and promoting the industrial integration-development among rural first industry, second industry, and the third industry in China [J]. *Agric Econ Manage*, 2015(3): 5–10.
- [6] 马健.信息产业融合与产业结构升级[J].*产业经济研究*,2003(2): 37–42.
MA Jian. The convergence of information industry and the upgrading of industrial structure [J]. *Ind Econ Res*, 2003(2): 37–42.
- [7] 孙中叶.农业产业化的路径转换:产业融合与产业集聚[J].*经济经纬*,2005(4): 37–39.
SUN Zhongye. Path transformation in agricultural industrialization: industrial convergence and industrial clustering [J]. *Econ Surv*, 2005(4): 37–39.
- [8] 李碧珍.产业融合:林业产业化转换的路径选择[J].*林业经济*,2007(11): 59–62.
LI Benzhen. Industry melting: the path choice of the forestry industrialization in transformation [J]. *For Econ*, 2007(11): 59–62.
- [9] 赵霞,韩一军,姜楠.农村三产融合:内涵界定、现实意义及驱动因素分析[J].*农业经济问题*,2017,38(4): 49–57.
ZHAO Xia, HAN Yijun, JIANG Nan. Integration of three industries in rural areas: connotation definition, realistic meanings and driving factors analysis [J]. *Issues Agric Econ*, 2017, 38(4): 49–57.
- [10] 王乐君,寇广增.促进农村一二三产业融合发展的若干思考[J].*农业经济问题*,2017,38(6): 82–88.
WANG Lejun, KOU Guangzeng. Thoughtson convergence development of primary, secondary and tertiary industries [J].

Issues Agric Econ, 2017, **38**(6): 82 – 88.

[11] 刘斐, 蔡洁, 李晓静, 等. 农村一二三产业融合的个体响应及影响因素 [J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2019, **19**(4): 142 – 149.
LIU Fei, CAI Jie, LI Xiaojing, *et al.* Research on individual response and influencing factors of the integration of rural primary, secondary and tertiary industries [J]. *J Northwest A&F Univ Soc Sci Ed*, 2019, **19**(4): 142 – 149.

[12] 李乾, 芦千文, 王玉斌. 农村一二三产业融合发展与农民增收的互动机制研究 [J]. 经济体制改革, 2018(4): 96 – 101.
LI Qian, LU Qianwen, WANG Yubing. Study on the interactive mechanism between the integrated development of the first, second and third industry in rural areas and the farmers' income increase [J]. *Reform Econ Syst*, 2018(4): 96 – 101.

[13] 孔德议, 陈佑成. 乡村振兴战略下农村产业融合、人力资本与农民增收——以浙江省为例 [J]. 中国农业资源与区划, 2019, **40**(10): 155 – 162.
KONG Deyi, CHEN Youcheng. Rural industrial integration, human capital and farmers' income growth under the rural revitalazation strategy: taking Zhejiang Province as an example [J]. *Chin J Agric Resour Reg Plann*, 2019, **40**(10): 155 – 162.

[14] 杨晶, 丁士军. 农村产业融合、人力资本与农户收入差距 [J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2017, **16**(6): 1 – 10.
YANG Jing, DING Shijun. Rural industrial convergence, human capital and income gap [J]. *J South China Agric Univ Soc Sci Ed*, 2017, **16**(6): 1 – 10.

[15] 陈诗波, 李伟, 陈亚平. 新时期推动农村一二三产业融合发展的思考 [J]. *农业经济与管理*, 2018(1): 5 – 10.
CHEN Shibo, LI Wei, CHEN Yaping. Thinking on promoting integrated development of primary, secondary and tertiary industries of rural areas in new era [J]. *Agric Econ Manage*, 2018(1): 5 – 10.

[16] 姜长云. 推进农村一二三产业融合发展的路径和着力点 [J]. *中州学刊*, 2016(5): 43 – 49.
JIANG Changyun. The paths and key points of promoting industrial integrated development among primary, secondary and tertiary industries in rural China [J]. *Acad J Zhongzhou*, 2016(5): 43 – 49.

[17] KOROTAYEV A, GOLDSTONE J A, ZINKINA J. Global demographic transition correlate with phases of the great divergence and great convergence [J]. *Technol Forecasting Soc Change*, 2015, **95**(5): 163 – 169.

[18] KIM N, LEE H, KIM W, *et al.* Dynamic patterns of industry convergence: evidence from a large amount of unstructured data [J]. *Res Policy*, 2015, **44**(9): 1734 – 1748.

[19] 程名望, 盖庆恩, JIN Yanhong, 等. 人力资本积累与农户收入增长 [J]. 经济研究, 2016, **51**(1): 168 – 181.
CHENG Mingwang, GAI Qing'en, JIN Yanhong, *et al.* Focusing on human capital improvement and income growth [J]. *Econ Res J*, 2016, **51**(1): 168 – 181.

[20] 李晓楠, 李锐, 罗邦用. 农业技术培训和非农职业培训对农村居民收入的影响 [J]. 数理统计与管理, 2015, **34**(5): 867 – 877.
LI Xiaonan, LI Rui, LUO Bangyong. Effect of training on the income of rural households [J]. *J Appl Stats Manage*, 2015, **34**(5): 867 – 877.

[21] 陈浩, 毕永魁. 人力资本对农户兼业行为及其离农决策的影响研究——基于家庭整体的视角 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2013, **23**(8): 90 – 99.
CHEN Hao, BI Yongkui. Influence of human capital to farmer household's concurrent business behavior and decision of separated from agriculture: based on the perspective of whole family [J]. *China Popul Resour Environ*, 2013, **23**(8): 90 – 99.

[22] 高梦滔, 姚洋. 农户收入差距的微观基础: 物质资本还是人力资本? [J]. 经济研究, 2006, **41**(12): 71 – 80.
GAO Mengtao, YAO Yang. Which is the main reason for income inequality in rural China: physical assets or human capital? [J]. *Econ Res J*, 2006, **41**(12): 71 – 80.

[23] 王海港, 黄少安, 李琴, 等. 职业技能培训对农村居民非农收入的影响 [J]. 经济研究, 2009, **44**(9): 128 – 139.
WANG Haigang, HUANG Shaoan, LI Qin, *et al.* The effect of vocational training on non-farming incomes [J]. *Econ Res J*, 2009, **44**(9): 128 – 139.