基于产业示范站的科技扶贫模式及其减贫效应

郎亮明[1,2],张 彤[1],陆 迁[1*]

(1. 西北农林科技大学 经济管理学院;2. 西北农林科技大学 六次产业研究院,陕西 杨凌 712100)

摘 要:探索促进区域经济增长和贫困人口减贫相结合的科技扶贫模式,是我国目前精准扶贫战略实施的重点。以西北农林科技大学产业示范站科技扶贫模式为例,从理论层面分析了其减贫机制,并运用陕西省 3 个国家扶贫开发重点县 748 份微观农户调研数据,实证检验了科技扶贫的减贫效应。研究发现:(1)产业示范站科技扶贫模式具有显著减贫效应,即农户通过参与农业科技培训、主导产业示范、农业信息服务和产业组织化带动 4 种扶贫方式,不仅能提高其家庭农业收入,也能降低家庭贫困发生的概率;(2)不同科技扶贫方式的减贫效应存在显著差异,其中农业科技培训的减贫效应较为突出,而农业信息服务的减贫效应有待进一步提升;(3)建档立卡贫困户科技扶贫参与度低于非贫困户。因此,地方政府应加大财政支持与组织保障的力度,引导高校优势科技资源与贫困地区特色产业精准对接,借鉴"西农模式"为深入推进区域精准扶贫战略提供科技支撑。

关键词:产业示范站;科技扶贫;减贫效应;西农模式

中图分类号:C913.7;F320 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-9107(2020)01-0009-10

前 言

消除贫困是实现人类可持续发展的首要目标,也是建设中国特色社会主义的内在要求。改革开放 40 年来,我国在消除贫困方面成效显著,农村贫困人口累计减少 7.4 亿人,年均减少 1 900 万人,贫困发生率累计下降 94.4%,年均下降 2.4%[1],减贫人数超过全球减贫规模的 70%,为世界减贫事业做出了重要贡献[2-4],但随着精准扶贫战略的深入实施,农村贫困的脆弱性、动态性以及多维贫困问题也更加突出[5-6],这要求农村扶贫工作必须实现由救济式扶贫向内生性扶贫转变,其关键是培育贫困农户的可持续生计能力[7]。因此,如何运用科技资源为贫困地区建立产业支撑,以提升农户稳定脱贫的生计能力,成为新时期农村扶贫开发难点。

围绕农业科技扶贫及其模式构建,国内外学者开展过大量的研究。首先,大部分学者肯定了农业科技对促进区域产业发展和贫困减缓的作用[8-11],但也有学者对农业科技的减贫效应提出质疑[12-13],认为先进农业科技应用不一定有利于资源贫乏、技能水平低下的贫困农户,实现农业科技减贫的关键在于构建与贫困农户产业基础和资源禀赋相适应的科技扶贫模式[14-15],通过向贫困地区引入和推广农业科技资源,以提升贫困群体的人力资本和增加其社会资本可利用程度,最终达到改善贫困人口可持续生计状况的目标[10,16-17]。其次,学者根据各地实际情况总结了多种适合贫困地区的科技扶贫模式,中国农村科技扶贫模式分为农民专业技术协会扶

收稿日期:2019-05-07 DOI:10.13968/j.cnki.1009-9107.2020.01.02

基金项目:陕西省软科学研究项目(2019KRM066);西北农林科技大学西部农村发展研究院重点专项(2015XBYD003)

作者简介:郎亮明(1992—),男,西北农林科技大学经济管理学院博士研究生,主要研究方向为农村区域发展与贫困治理。

* **通信作者**

贫、龙头企业扶贫与小额信贷扶贫等科技需求主导型和产业开发带动模式、易地科技开发模式和科技网络推广模式等科技供给主导型两种模式[10];欧阳红军等通过对中国科学院科技扶贫实践的研究,总结出了第一书记推进模式、示范基地带动模式、技术培训推进模式和科技特派员创业推进模式等[18];廖永国等总结并分析了科技帮扶合作社农户、科技帮扶基地农户、科技帮扶中介农户等多种科技扶贫模式,提出构建"政府支持、农民参与、技术投入、利益共享"多方联动的农村科技扶贫模式[19]。此外,科技扶贫项目的实践困境也引起众多学者的关注,汤国辉分析了科技大篷车专家扶贫模式的现存问题,认为实现从单一主体到多主体要素协同创新的转变是科技扶贫项目可持续性的关键[20];赵慧峰等以河北农业大学科技扶贫"岗底模式"为例,指出农业科技扶贫要避免单纯技术引进和推广,应将科技服务内容由生产环节延伸到农业全产业链[21];邢成举调查了千阳县科技扶贫的实践,认为农业科技政策实施中存在不利于减贫效应发挥的"门槛效应"和"规模效应",强调科技扶贫要同时注重经济效应与社会效应[23]。

从以上文献梳理可知,现有学者对科技扶贫的成效、模式构建及实施困境等方面开展了广泛且富有价值的研究,但仍存在以下不足:首先,现有文献侧重对科技扶贫模式构建的研究,但对特定模式的减贫机制缺乏深入阐释,使得扶贫模式的可持续性在实践中面临质疑和挑战;其次,对科技扶贫减贫效应的研究目前大部分停留在定性分析层面,缺少定量实证研究,使得相关结论缺乏可靠性。本文以西北农林科技大学产业示范站科技扶贫模式为例,从理论层面分析了科技扶贫模式的内在特征和减贫机制,并运用陕西省3个国家级贫困县748份农户调查数据,实证检验了科技扶贫的减贫效应,以期为贫困地区利用科技资源深入推进精准扶贫战略提供政策启示。

一、科技扶贫模式与减贫机制

(一)科技扶贫模式

2004年开始,西北农林科技大学依托产业示范站先后对陕西省56个国家级贫困县实现农业科技服务全覆盖,旨在为贫困地区产业发展提供持久的科技支撑,使贫困地区农户在参与产业发展过程中实现稳定脱贫,被科技部喻为科技扶贫的"西农模式"[23]。基于产业示范站的科技扶贫模式工作机制是:西农联合地方政府在区域主导产业生产中心地带建立产业示范站(基地),高校科技专家与基层农技人员依托产业示范站为区域农业发展提供全产业链科技服务,一方面对农村基层管理人员、"土专家"、科技示范户和普通农户直接开展现代农业培训和技术实践指导,并运用互联网、信息技术为广大农户提供农资、科技、市场等方面的农业信息服务;另一方面,借助"合作社+农户""农业企业+基地+农户"等组织化模式,间接实现对普通农户的科技服务与指导。产业示范站科技扶贫模式具有以下特征:

1.科技扶贫平台多功能集成。以政府公共农技推广为代表的传统科技扶贫模式因缺少持久的支撑平台,导致农村科技服务实践中存在技术更新滞后、服务内容与农户生产需求脱节等问题[24]。产业示范站科技扶贫模式,依托产业示范平台将高校科学研究、技术示范、科技培训和信息服务等功能集为一体,不仅实现了高校科学研究与农业生产实践相对接,也实现了农业科技服务与农民科技需求相匹配,为贫困地区产业发展提供了强大的科技支撑。

2.科技扶贫资源优化整合。基于产业示范站的科技扶贫模式,围绕贫困地区主导产业发展的科技需求,对多元扶贫单位的科技、人才、信息、资金、政策等优势资源实现了优化整合,突破了传统科技扶贫中部门分割、资源分散和技术创新不足等制约,实现了扶贫资源的集聚融合与更新升级,提高了区域扶贫开发的效率。

3.多元扶贫主体协同运行。产业示范站科技扶贫模式,有效发挥了农业高校在科技、人才、教育等方面优势,政府部门在财政资金、政策保障和组织协调等方面优势,基层农技部门在人员和经验上优势,以及农业企业、合作社等新型农业经营主体在市场、信息与品牌等方面优势,在科技服务区域主导产业中实现多元扶贫主体沟通协作、共同发力,使得科技支撑农业发展的能力显著提升。

4. 科技扶贫渠道便捷化。贫困地区农户具有科技素质低、生产方式落后和风险承受能力不足等特征[25]，这要求农业科技服务应遵循从试验示范到辐射带动的传播规律。基于产业示范站的科技扶贫模式，构建了从大学→示范站→科技示范村→科技示范户→小农户的农业科技服务路径，有效解决了农业科技供给中“最后一公里”问题，使得成熟适用的科技资源进村入户更加便利（见图 1）。

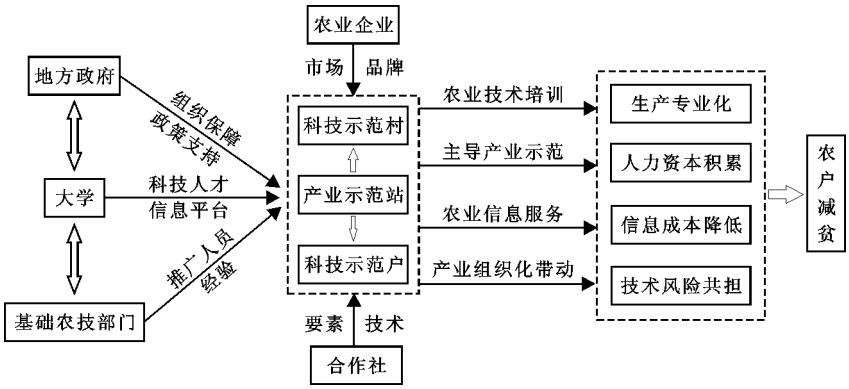

图 1　基于产业示范站的科技扶贫模式运行机制

（二）减贫机制

产业示范站科技扶贫模式的减贫机制可归纳为以下 4 个方面：

1. 科技扶贫提高了专业化生产水平。新古典经济增长理论认为经济长期增长的动力是持续不断的技术进步，技术进步是贫困地区改造传统农业和实现经济发展的根本出路[26]。通过产业示范站，高校专家和基层农技人员联合定期开展综合性的现代农业培训和关键技术的田间指导，农业知识培训加深了农户对现代农业科技的认知和对新技术潜在成本收益的了解，而专家田间地头“面对面”技术指导直接缓解了农户生产实践中面临的技术约束[27]，进而农户会按照更高效率的劳动力分工方式进行分工劳动，也会按照最低成本要素组合的要求进行生产要素的交换和配置[28]。此外，农户通过不定期参观产业示范站开展的技术集成和试验示范，会模仿引进高效的绿色施肥技术、作物管理技术、新型农机设备等现代农业科技，从而生产要素优化配置与现代农业科技引入提高了家庭农业专业化生产水平[29]。

2. 科技扶贫有利于人力资本积累。人力资本匮乏是贫困地区的显著特征[28]，也是导致贫困代际传递的重要因素。通过参加产业示范站组织的农业科技培训和技术指导，农户获取了科学文化知识和农业生产技能，使得自身农业科技素质和家庭整体人力资本得到提升，人力资本积累实现了家庭生计策略的多样化选择[16-17]，家庭不仅可以通过从事农业劳动获得收入，还可以将掌握的生产技能应用于非农劳动获得额外收入。此外，人力资本积累意味着家庭在面临风险冲击时，能够运用多样化生计手段抵御外部冲击，从而降低了家庭陷入贫困的可能性。

3. 科技扶贫降低了信息搜寻成本。贫困地区农户信息渠道有限、信息处理能力不足，使得农户在要素购买、产品销售等环节信息搜寻成本大幅增加，阻碍了农户新技术采纳行为。一方面，优先将新品种、新技术在产业基础较好的科技示范村和科技示范户中示范应用，“样板效应”使得普通农户对新技术的潜在收益与成本形成了合理预期，有助于普通农户在新技术采纳中看得见、摸得着以及跟着学，降低了其获取并掌握农业科技的信息成本；另一方面，通过农业专家信息服务系统、农技推广网站、技术交流微信群、科技推广专题节目等平台搭建了科技扶贫的信息服务体系，缓解了家庭农业生产中在生产要素、产品需求、市场价格等方面面临的信息约束[30]，进而降低了农户由于信息不对称而造成的信息搜寻成本，最终有利于家庭农业收入的提高。

4. 科技扶贫有助于降低技术采用风险。处于“低水平均衡”的贫困地区，新技术的潜在应用风险是阻碍农户技术采纳的主要因素[10,31]，需要借助外部的力量来清除和转移技术风险。基于产业示范站的科技

扶贫模式,一方面,农业科技专家首先在科技示范村和科技示范户中开展新技术新品种的示范推广,等经过长期探索形成适合贫困地区自然环境和经济社会的技术体系后,再面向普通农户开展相应技术的推广,这种以科技示范村和科技示范户为核心的技术推广机制,降低了普通农户直接采用新技术的潜在风险;另一方面,通过"企业+基地+农户""合作社+农户"等组织化方式,新型农业经营主体在产业示范站专家的指导下,依据市场需求变化为普通农户提供生产要素、市场价格和产品销售等方面的科技服务,组织化带动降低了贫困地区家庭农业生产的市场风险,有利于家庭农业的稳定增收。

二、数据来源、变量选择与计量模型

(一)数据来源

本文所用数据来源于课题组2018年11—12月对清涧县、合阳县与山阳县3个陕西省国家级贫困县农业科技扶贫实践的微观农户调查。红枣、葡萄、核桃分别是清涧县、合阳县、山阳县的农业特色主导产业,也是陕西省依托西北农林科技大学综合性产业示范站实施科技扶贫的重点产业。其中,核桃产业示范站以实现核桃丰产、优质、高效为目标,通过良种选育、高标准示范、技术培训和信息服务等方式,为山阳县核桃产业提质增效和健康发展做出了重要贡献,截止2016年底,累计改造低产低效核桃林50万亩,使山阳县核桃良种率由不足20%提高到65%,全县核桃种植面积和产量分别达到62.83万亩和2.26吨,人均核桃收入由2007年的65.46元提高到了705.87元[32]。调查问卷内容包括户主信息、家庭生计资本状况、农业科技认知、产业关键技术采纳、科技扶贫参与、扶贫效果评价等6个方面的若干问题,采用分层随机抽样方法进行,共回收问卷810份,剔除无效问卷和关键信息缺失以及逻辑错误的样本,获得有效问卷748份,问卷有效率达92.34%,其中清涧县、合阳县、山阳县有效样本占比分别为31.42%、34.76%和33.82%。

所有调研家庭中,参加过产业示范站组织的农业科技培训的有408户,参与过专家田间地头指导的有349户;前往产业示范站参观学习的有399户,科技示范户有102户;经常收看农业推广专题节目的有497户,加入农业技术交流微信群的有66户;加入农民专业合作社的有213户,作为农业企业种植基地的有131户。样本的具体情况见表1,从科技扶贫参与程度来看,建档立卡贫困户显著低于非贫困户。

表1 调研样本基本情况

类别	具体项目	总体	建档立卡贫困户	非贫困户
样本总数及其均值特征	户数/户	748	103	645
	户主年龄/岁	58.51	62.41	57.89
	受教育程度/年	5.95	5.17	6.08
	兼业化程度	0.27	0.13	0.30
	家庭劳动力/人	2.85	2.04	2.99
	人口负担比	0.53	0.70	0.50
	耕地规模/亩	10.82	15.23	10.16
	家庭农业收入/千元	19.21	2.47	21.88
	家庭农业收入占比	34.72	48.24	32.56
	生活性资产数量/台	3.69	2.73	3.83
	到最近市场距离/公里	6.79	9.96	6.29
科技扶贫参与程度	参加农业科技培训	0.55	0.29	0.62
	参加主导产业示范	0.54	0.36	0.61
	参加农业信息服务	0.40	0.06	0.42
	参加产业组织化带动	0.23	0.11	0.24

(二)变量选择

1.被解释变量。本文从家庭农业收入和家庭贫困发生率两个视角检验科技扶贫的减贫效应,家庭农业收入用家庭农业收入对数值表示;当家庭为建档立卡贫困户时,则认为家庭发生贫困,取值为1,否则取值为0。

2.核心解释变量。本文使用农户微观数据来测度科技扶贫,即从农业科技培训、主导产业示范、农业信息服务和产业组织化带动4个方面来描述家庭参与科技扶贫的程度。(1)农业科技培训。农业科技培训是指农户通过本地产业示范站参与农业科技培训的程度,用近两年农户是否参加现代农业培训和是否参与田间地头技术指导两个指标来测度,若是,取值为1,否则为0,最后取两个指标的平均值。(2)主导产业示范。主导产业示范是指农户通过本地产业示范站参与区域主导产业示范的程度,用近两年农户是否前往产业示范站参观学习和家庭是否为科技示范户两个指标来测度,若是,取值为1,否

则为 0，最后取两个指标的平均值。(3)农业信息服务。农业信息服务是指农户通过本地产业示范站获取农业相关信息的程度，用农户是否经常收看农业科技推广专题节目和是否加入农业技术交流微信群两个指标来测度，若是，取值为 1，否则为 0，最后取两个指标的平均值。(4)产业组织化带动。产业组织化带动是指农户通过本地产业示范站与合作社、农业企业等新型农业经营主体间的链接程度，用家庭是否加入专业合作社和是否作为农业企业的生产基地两个指标来测度，若是，取值为 1，否则为 0，最后取两个指标的平均值。

3. 控制变量。参考同类研究文章[14,33]，本文选择户主特征(年龄、教育程度、是否为村干部、兼业化程度)、家庭特征(劳动力人数、人口抚养比、生产性资产、生活性资产、家庭收入结构、土地规模)和区域特征(地貌特征、市场便利性)作为影响贫困地区家庭农业收入和家庭贫困发生率的控制变量，表 2 为本文所用变量的说明及描述性统计。

表 2　变量的描述性统计

变量性质	变量名称	变量描述	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	农业收入	家庭农业收入的对数	8.452	1.888	2.564	13.017
	贫困发生	家庭是否为政府确定的建档立卡户 若是，则取值为 1；否则，取值为 0	0.138	0.345	0	1
核心解释变量	农业科技培训	农户通过本地产业示范站参与 农业科技培训的程度	0.549	0.435	0	1
	主导产业示范	农户通过本地产业示范站参与 区域主导产业示范的程度	0.541	0.424	0	1
	农业信息服务	农户通过本地产业示范站获取 农业信息的程度	0.400	0.317	0	1
	产业组织化带动	农户通过本地产业示范站与合作社、 农业企业的链接程度	0.230	0.315	0	1
控制变量	年龄	户主年龄/岁	58.512	9.975	26	85
	教育	户主受教育年限/年	5.953	3.526	0	15
	村干部	户主是否为村干部 若是，取值为 1；否则，取值为 0	0.090	0.286	0	1
	兼业化程度	户主是否从事兼业化劳动 若是，取值为 1；否则，取值为 0	0.274	0.446	0	1
	劳动力	家庭劳动力人数	2.857	1.279	1	8
	人口抚养比	家庭中 16 岁以下和 65 岁以上成员 占家庭劳动力的比值	0.531	0.585	0	4
	生产性资产	农业固定资产现有价值的对数	3.549	4.273	0	11.900
	家庭收入结构	农业收入在家庭总收入中的占比	0.347	0.340	0.030	98.110
	土地规模	现有耕地数量/亩	10.821	10.767	0.300	110
	生活性资产	彩色电视、冰箱、洗衣机、摩托车等 家庭生活性资产的数量/台	3.686	1.344	0	6
	地貌特征	区域地貌特征：平原＝1；丘陵＝2； 山地＝3；高原＝4	2.533	1.103	1	4
	市场便利性	家庭到最近市场的距离/公里	6.794	6.427	0	50

(三)计量模型

1. 普通线性回归模型。采用普通线性回归模型实证分析贫困地区农户参与科技扶贫对其家庭农业收入的影响，方程可表示为：

$$y_i = \alpha X_i + \beta Z_i + \varepsilon_i \tag{1}$$

式(1)中，y_i 表示第 i 个家庭农业收入水平，X_i 表示农户参与科技扶贫的程度变量，Z_i 为影响家庭农业收入的户主特征、家庭特征和区域特征变量，ε_i 是随机干扰项，α 与 β 表示待估系数向量。

2. Logit 回归模型。采用 Logit 模型实证分析贫困地区农户参与科技扶贫对其家庭贫困发生率的影响，方程可表示为：

$$Logit\left(\frac{\rho_i}{1-\rho_i}\right) = \alpha X_i + \beta K_i + \mu_i \tag{2}$$

式(2)中,ρ_i 表示第 i 个家庭贫困发生的概率,X_i 表示农户参与科技扶贫的程度变量,K_i 表示影响家庭贫困发生率的户主特征、家庭特征和区域特征变量,μ_i 是随机扰动项,α 与 β 同样表示待估系数向量。

三、实证结果分析

(一)共线性检验

在进行模型估计前,考虑到家庭收入结构和生产性资产、生活性资产、土地规模之间可能存在的共线性,本文采取方差膨胀因子法对所有变量进行了多重共线性检验。检验结果中,最大方差膨胀因子为1.70,平均方差膨胀因子为1.31,不满足多重共线性标准,故不存在多重共线性问题。

(二)科技扶贫对家庭农业收入的影响

表3中模型1~4显示,科技扶贫不同方式对贫困地区家庭农业收入在1%显著性水平下都存在正向影响,即科技扶贫能够显著提高农户家庭农业收入。

表3 基于家庭农业收入视角的科技减贫效应估计结果

变量名称	农业收入				
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
农业科技培训	0.516***				0.429***
	(0.071)				(0.067)
主导产业示范		0.468***			0.363***
		(0.075)			(0.070)
农业信息服务			0.347***		0.276***
			(0.099)		(0.095)
产业组织化带动				0.364***	0.286***
				(0.094)	(0.086)
年龄	−0.006*	−0.006***	−0.008**	−0.008**	−0.005*
	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)
教育	0.017**	0.018**	0.016*	0.022**	0.013
	(0.008)	(0.008)	(0.009)	(0.009)	(0.008)
村干部	0.134	0.146	0.057	0.102	0.127
	(0.112)	(0.109)	(0.114)	(0.112)	(0.103)
兼业程度	0.253***	0.248***	0.216***	0.214***	0.248***
	(0.069)	(0.069)	(0.070)	(0.070)	(0.067)
劳动力	0.407***	0.406***	0.417***	0.414***	0.393***
	(0.022)	(0.022)	(0.023)	(0.022)	(0.022)
生产性资产	0.033***	0.032***	0.029***	0.033***	0.033***
	(0.008)	(0.008)	(0.008)	(0.008)	(0.007)
耕地规模	−0.002	−0.001	−0.003	−0.002	−0.000
	(0.005)	(0.005)	(0.006)	(0.005)	(0.004)
生活性资产	0.100***	0.116***	0.101***	0.117***	0.090***
	(0.026)	(0.026)	(0.027)	(0.027)	(0.026)
地貌特征	−0.244***	−0.252***	−0.262***	−0.268***	−0.217***
	(0.033)	(0.033)	(0.033)	(0.033)	(0.032)
市场便利性	−0.006	−0.005	−0.009	−0.008	−0.008
	(0.006)	(0.006)	(0.006)	(0.006)	(0.006)
_cons	9.346***	9.341***	9.707***	9.632***	9.026***
	(0.257)	(0.259)	(0.258)	(0.259)	(0.259)
Obs	748	748	748	748	748
R^2	0.557	0.550	0.530	0.532	0.587

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著水平,括号内数值为标准差,下同。

具体来看，农户通过参与农业科技培训获得相应生产技术，改变了其落后的土地利用方式和生产方式，提高了家庭农业生产效率和收入水平。主导产业示范对参与科技扶贫家庭的增收作用体现在：一方面专家为科技示范户免费提供一对一技术服务，这直接促进了家庭农业产量的提高；另一方面通过参观学习产业示范站的技术试验和操作实践，间接促进农户生产方式的变革。产业示范站通过电视、网络、微信等媒体传播了相关农业信息，缓解了农户生产中面临信息制约，降低了其信息搜寻中的交易成本，从而有利于家庭农业收入水平的提高。产业组织化带动是普通农户分享农业全产业链增值收益的主要途径，借助合作社和农业企业的“桥梁”作用，产业示范站将农业科技间接传授于普通农户，农户在参与合作社和农业企业的组织化经营中实现了销售渠道的拓展和收入的稳步提升。模型 5 是科技扶贫不同方式同时回归的结果，农业科技培训、主导产业示范、农业信息服务和产业组织化带动对家庭农业收入仍然有显著正向影响，表明科技扶贫的增收效应具有稳健性。此外，科技扶贫不同维度对家庭农业收入影响的边际效应，由大到小依次为农业科技培训、主导产业示范、产业组织化带动和农业信息服务，表明农业科技培训是促进贫困地区产业发展和农户增收最有效的方式，农业信息服务的增收效应则需要进一步提升，可能是由于贫困地区信息基础设施建设滞后，影响了农业信息服务减贫效应的发挥。

除核心解释变量外，部分控制变量对家庭农业收入也存在显著影响。户主特征变量中，年龄对家庭农业收入在 5%显著性水平下存在负向影响，年龄越大，从事农业劳动的时间和精力就越少，进而家庭农业收入水平就越低；受教育程度高的户主能够合理配置家庭农业生产要素，进而有效提高了家庭农业生产效率；兼业化程度在 1%显著性水平下对家庭农业收入有正向影响，即从事兼业化劳动的家庭可以通过非农劳动收入更好地支撑家庭农业生产。家庭特征变量中，劳动力人数、农业生产性资产和生活性资产对家庭农业收入在 1%显著性水平下存在正向影响，劳动力越多的家庭，农业生产的精耕细作程度就越高，农产品质量就能得到保障；农业机械等生产性资产价值越高意味着家庭对农业生产的投资水平高，这有利于提高农业的产出水平；生活性资产的数量代表了家庭的富裕程度，富裕的家庭一般具有较高的人力资本水平，其农业生产效率就越高。区域特征变量中，地貌特征对家庭农业收入具有显著负向影响，因为地貌特征决定着耕地质量及其平整度，越接近山地和高原，越不利于家庭农业产量的提高和收入的增加。

（三）科技扶贫对家庭贫困发生率的影响

由表 4 中模型 1～4 可知，科技扶贫不同方式对家庭贫困发生率都具有负向显著影响，即科技扶贫能够显著降低家庭贫困发生率。

具体来看，农业科技培训在 1%显著性水平下对家庭贫困发生率有负向影响，通过参加产业示范站组织的知识培训和田间地头技术指导等活动，能够增强农户生产技能和科技素质，从而人力资本水平积累降低了家庭贫困发生的概率；主导产业示范在 1%显著性水平下对家庭贫困发生率有负向影响，农户通过参与区域主导产业示范能够提升生产技术和专业化程度，而专业化生产能够增强家庭抵御外部冲击的能力，进而降低家庭陷入贫困的概率；农业信息服务在 5%的显著性水平下对家庭贫困发生率有负向影响，农业信息服务能够加深农户对生产要素、科技、市场、气象等相关信息的掌控，对生产信息的了解能够提高家庭生产决策的科学性；产业组织化带动在 5%显著性水平下对家庭贫困发生概率有负向影响，农户通过参与本地主导产业组织化经营，拓展了家庭围绕主导产业全产业链的生计选择，生计策略的多样化能够降低家庭发生贫困的概率。

模型 5 是科技扶贫不同方式同时回归的结果，除产业组织化带动外，其余 3 种科技扶贫方式对家庭贫困发生率仍然有显著负向影响，表明科技扶贫对家庭贫困发生率的影响基本稳健。同时，科技扶贫不同维度对家庭贫困发生率影响存在显著差异，农业科技培训依然是最有效的科技扶贫方式。此外，除核心解释变量外，部分控制变量对家庭贫困发生概率也存在显著影响。

表4 基于家庭贫困发生率视角的科技减贫效应估计结果

变量名称	贫困发生概率				
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
农业科技培训	−4.271***				−3.855***
	(0.641)				(0.639)
主导产业示范		−3.614***			−3.138***
		(0.559)			(0.572)
农业信息服务			−1.131***		−1.209**
			(0.432)		(0.534)
产业组织化带动				−1.017**	−0.621
				(0.510)	(0.536)
年龄	0.010	0.008	0.025	0.021	−0.002
	(0.018)	(0.018)	(0.017)	(0.017)	(0.019)
教育	0.023	0.032	0.013	0.001	0.047
	(0.038)	(0.038)	(0.035)	(0.034)	(0.046)
村干部	−0.795*	−0.650	−0.127	−0.306	−0.794*
	(0.440)	(0.427)	(0.403)	(0.395)	(0.451)
兼业程度	−0.779**	−0.731*	−0.512	−0.616	−0.744*
	(0.392)	(0.425)	(0.373)	(0.377)	(0.423)
劳动力	−0.167	−0.225*	−0.234**	−0.237**	−0.089
	(0.118)	(0.133)	(0.117)	(0.115)	(0.137)
人口负担比	0.614***	0.509**	0.364*	0.429**	0.707***
	(0.232)	(0.214)	(0.195)	(0.192)	(0.248)
农业收入占比	2.227***	2.119***	2.012***	1.845***	2.358***
	(0.474)	(0.478)	(0.414)	(0.408)	(0.580)
耕地规模	−0.005	−0.018	−0.005	−0.006	−0.021
	(0.012)	(0.013)	(0.011)	(0.011)	(0.014)
生活性资产	−0.288***	−0.360***	−0.323***	−0.380***	−0.246*
	(0.105)	(0.115)	(0.103)	(0.101)	(0.129)
地貌特征	0.678***	0.727***	0.740***	0.727***	0.634***
	(0.171)	(0.161)	(0.148)	(0.146)	(0.203)
市场便利性	0.014	0.018	0.022	0.019	0.011
	(0.018)	(0.017)	(0.018)	(0.017)	(0.020)
_cons	−2.983**	−2.503*	−4.529***	−4.072***	−1.020
	(1.318)	(1.352)	(1.231)	(1.200)	(1.597)
样本数	748	748	748	748	748
对数似然值	−164.292	−173.754	−218.429	−219.324	−131.313
*Wald chi*2(12)	101.19***	104.18***	115.42***	111.74***	112.87***
R^2	0.452	0.420	0.271	0.268	0.562

四、结论和政策启示

(一)结论

本文以西北农林科技大学在贫困地区长期探索形成的基于产业示范站的科技扶贫模式为例,从理论层面分析了科技扶贫模式的减贫机制,并运用陕西省3个国家级贫困县748份微观农户调研数据,从家庭农业收入和贫困发生率两个视角实证检验了科技扶贫的减贫效应。研究结论如下:

1.基于产业示范站的科技扶贫模式具有显著减贫效应。贫困地区农户通过参与产业示范站组织的农业科技培训、主导产业示范、农业信息服务和产业组织化带动等科技扶贫活动,不仅能显著增加家庭农业收入,也能显著降低家庭贫困发生的概率。

2.不同科技扶贫方式减贫效应存在显著差异。4种科技扶贫方式中,农户参与农业科技培训对增加家庭农业收入和降低家庭贫困发生率的作用最大,而参

与农业信息服务的减贫效应最小。同时，新型农业经营主体对小农户的产业组织化带动作用也比较有限。

3. 贫困地区建档立卡贫困户科技扶贫参与度低于普通农户。贫困户由于科技素养较低、信息渠道不畅及风险承担能力有限，对产业示范站专家推广的新品种新技术的潜在收益与成本未能形成合理预期，直接影响了家庭参与科技扶贫的积极性。

（二）政策启示

本文研究结论具有重要的政策启示：

1. 在政策设计层面，政府应高度重视高等院校在促进区域脱贫攻坚特别是在科技减贫中的积极作用，并通过持续有效地资源投入、组织保障和政策支持，引导高校利用人才、教育、科技、平台等优势资源建立综合性产业示范平台，以支撑贫困地区产业发展和扶贫开发。

2. 在科技扶贫实施层面，应进一步完善农业科技服务方式。一方面，加强移动互联网、信息技术、自媒体等工具在农业信息服务中的应用，拓展农户获取农业信息的渠道和途径，使贫困地区农户对农业新技术的成本收益形成客观合理认知；另一方面，在产业示范站的科技指导下，完善农民专业合作社、农业企业等新型农业经营主体与小农户之间的利益链接方式，有效发挥其在主导产业组织化经营中对小农户的带动作用。

3. 在精准扶贫层面，应建立产业示范站科技资源精准对接贫困户的机制。产业示范站应联合地方政府为贫困户提供农业专家签约服务，通过专家“一对一”科技上门服务，有针对性地提高贫困农户的科技素养和技术应用能力，增强科技资源精准扶贫的效率，避免科技扶贫过程中出现不利于贫困户参与的“门槛效应”和“规模效应”。

参考文献：

[1] 国家统计局住户调查办公室. 中国农村贫困监测报告 2018[M]. 北京：中国统计出版社，2018：1-2.

[2] 汪三贵. 在发展中战胜贫困——对中国 30 年大规模减贫经验的总结与评价[J]. 管理世界，2008(11)：78-88.

[3] 陈志钢，毕洁颖，吴国宝，等. 中国扶贫现状与演进以及 2020 年后的扶贫愿景和战略重点[J]. 中国农村经济，2019(01)：2-16.

[4] UNDP. The Millennium Development Goals Report 2015 [EB/OL]. (2015-08-16)[2019-01-18]. https://www.undp.org/con.tent/undp/en/home/librarypage/mdg/the-millennium-development-goals-report-2015.htm.

[5] 沈冰清，郭忠兴. 新农保改善了农村低收入家庭的脆弱性吗？——基于分阶段的分析[J]. 中国农村经济，2018(1)：90-107.

[6] 徐戈，陆迁，姜雅莉. 社会资本、收入多样化与农户贫困脆弱性[J]. 中国人口·资源与环境，2019，29(2)：123-133.

[7] 汪三贵，曾小溪. 从区域扶贫开发到精准扶贫——改革开放 40 年中国扶贫政策的演进及脱贫攻坚的难点和对策[J]. 农业经济问题，2018(8)：40-50.

[8] Becerril J，Abdulai A. The Impact of Improved Maize Varieties on Poverty in Mexico：A Propensity Score-Matching Approach[J]. World Development，2010，38(7)：1 024-1 035.

[9] Minten B，Barrett C B. Agricultural Technology，Productivity，and Poverty in Madagascar[J]. World Development，2008，36(5)：797-822.

[10] 张峭，徐磊. 中国科技扶贫模式研究[J]. 中国软科学，2007(2)：82-86.

[11] 卢淑华. 科技扶贫社会支持系统的实现——比较扶贫模式的实证研究[J]. 北京大学学报(哲学社会科学版)，1999，36(6)：43-51.

[12] Galhardi R M A A. Biotechnology for Poverty Alleviation in Third World Countries Science[J]. Technology Development，1994，12(2)：94-105.

[13] Otsuka K. Role of Agricultural Research in Poverty Reduction：Lessons From the Asian Experience[J]. Food Policy，2012，25(4)：447-462.

[14] 刘冬梅，刘伟. 秦巴山片区科技扶贫中心的选取及相关建议[J]. 中国软科学，2014(8)：29-37.

[15] 李博，方永恒，张小刚. 突破推广瓶颈与技术约束：农业科技扶贫中贫困户的科技认知与减贫路径研究——基于全国 12 个省区的调查[J]. 农业经济，2019(8)：42-51.

[16] 刘艳华，徐勇. 扶贫模式可持续减贫效应的分析框架及机理探析[J]. 地理科学进展，2018，37(4)：567-578.

[17] 褚琳，劲草. 科技扶贫是摆脱贫困的根本途径[J]. 科学经济社会，1999(2)：3-6.

[18] 欧阳红军，赵瀛华，覃新导，等. 农业科研单位科技扶贫模式研究——以中国热带农业科学院为例[J]. 农业科研经济管理，2016(4)：7-10.

[19] 廖永国，苗银家，金朔. 贵州省农村科技扶贫模式研究[J]. 安徽农业科学，2018，46(8)：200-201.

[20] 汤国辉. 新发展理念下科技大篷车专家站扶贫模式的

探索[J].中国科技论坛,2018(1):30-36.
[21] 赵慧峰,李彤,高峰.科技扶贫的"岗底模式"研究[J].中国科技论坛,2012(2):138-142
[22] 邢成举.科技扶贫、非均衡资源配置与贫困固化——基于对阳县苹果产业科技扶贫的调查[J].中国科技论坛,2017(1):116-121.
[23] 陈四长.一种创新型的农业技术推广模式——西农模式[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2013,13(1):1-5.
[24] 王济民,刘春芳,申秋红,等.我国农业科技推广体系主要模式评价[J].农业经济问题,2009(2):48-53.
[25] 邢成举,李小云.超越结构与行动:中国特色扶贫开发道路的经验分析[J].中国农村经济,2018(11):32-47.
[26] 西奥多W.舒尔茨.改造传统农业[M].北京:商务印书馆,2006:23-25.
[27] 褚彩虹,冯淑怡,张蔚文.农户采用环境友好型农业技术行为的实证分析——以有机肥与测土配方施肥技术为例[J].中国农村经济,2012(3):68-77.
[28] 马文武,刘虔.异质性收入视角下人力资本对农民减贫的作用效应研究[J].中国人口·资源与环境,2019,29(3):137-147.
[29] 陈辉,赵晓峰,张正新.农业技术推广的"嵌入性"发展模式[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2016,16(1):76-80.
[30] 胡伦,陆迁.贫困地区农户互联网信息技术使用的增收效应[J].改革,2019(2):74-86.
[31] 曹建民,胡瑞法,黄季焜.技术推广与农民对新技术的修正采用:农民参与技术培训和采用新技术的意愿及其影响因素分析[J].中国软科学,2005(6):60-66.
[32] 王亚平.农技推广新模式十年探索回望[M].杨凌:西北农林科技大学出版社,2016:391-392.
[33] 熊娜.农村扶贫科技供需均衡及其演变的影响因素研究[J].中国软科学,2018(11):50-57.

Analysis of Model of Poverty Alleviation by Science and Technology and Its Effects Based on Industrial Demonstration Stations

LANG Liangming[1,2], ZHANG Tong[1], LU Qian[1*]
(1. *College of Economics and Management, Northwest A&F University*;
2. *The Institute of Sixth Industry Research, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi* 712100, *China*)

Abstract: Exploring the model of poverty alleviation by science and technology that combines the roles of promoting economic growth and benefiting the poor is very critical in the implementation of China's targeted poverty alleviation strategy. Taking the model of poverty alleviation by science and technology based on industrial demonstration stations of the Northwest A&F University as an example, this paper theoretically analyzes the poverty alleviation mechanism, and uses 748 micro farm household survey data of three national poverty counties in Shaanxi Province to empirically test the effect of model of poverty alleviation by science and technology. The research results show that the model of poverty alleviation by science and technology has significant poverty alleviation effects, namely, agricultural technology training, industry demonstration, agricultural information service and industrial organization not only significantly improve the household agricultural income in poverty-stricken areas, but also significantly reduce the probability of family poverty. In addition, there are significant differences in the poverty alleviation effects of different forms of poverty alleviation by science and technology, among which the marginal poverty reduction effect of agricultural technology training is more prominent, and the marginal effect of agricultural information services needs to be further improved. Importantly, participation of poor households in poverty alleviation is lower than the non-poor households. Therefore, the government should encourage universities to accurately connect advantageous resources with the development of industries in poverty-stricken areas through strong financial support and policy support, and refer to the practices of Northwest A&F University to provide accurate technological support for further implementing poverty reduction strategies.

Key words: industrial demonstration station; poverty alleviation by science and technology; poverty reduction effect; practice of Northwest A&F University

(责任编辑:董应才)