

# 新型农业经营主体能带动小农户 实现绿色生产转型吗？

——基于2020年中国乡村振兴综合调查数据的研究

龙云 邓可心 匡诺一

**内容提要:** 本文将辐射理论纳入新型农业经营主体带动小农户实现绿色生产转型的作用机制,基于2020年中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据,以家庭农场与合作社为例,构建倾向得分匹配模型探究其辐射带动效应。结果显示:样本区域内新型农业经营主体绿色生产总体实施比例高于小农户;反事实估计结果表明,登记为家庭农场或加入合作社后小农户绿色生产行为的实施概率提高了近5%,证实了新型农业经营主体对直接加入小农户的绿色生产有直接辐射带动作用;另外,合作社使本村小农户绿色生产行为实施概率提高约3%,表明新型农业经营主体对邻近小农户的绿色生产行为有间接辐射带动作用。本文研究结论为农村地区积极培育新型农业经营主体和带动小农户绿色生产转型相关政策的制定提供了依据。

**关键词:** 新型农业经营主体 小农户 家庭农场 合作社 绿色生产

**中图分类号:** F324

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-7636(2023)12-0085-15

## 一、问题提出

党的十八届五中全会首次提出农业绿色发展理念,党的十九大报告将农业绿色发展上升到了国家战略。农业绿色发展是生态文明建设和乡村振兴战略的重要内容,也是建设农业强国的重要组成部分。中国首个农业绿色发展专项规划《“十四五”全国农业绿色发展规划》于2021年8月由农业农村部等六部委印发,该规划要求“加快农业全面绿色转型”,到2025年,“农业绿色发展全面推进”。党和国家一系列政策的出台有力地推动了农业的绿色发展转型,要使农业生产方式发生根本性的改变,其关键还在于农户行为的转变。

收稿日期:2023-06-04;修回日期:2023-08-28

基金项目:国家社会科学基金重大项目“统筹推进县城城乡融合发展的理论框架与实践路径研究”(22&ZD112);湖南省自然科学基金面上项目“‘双碳目标’下农户参与农田碳汇的行为动因与激励机制——基于湖南省调查的研究”(2023JJ30519)

作者简介:龙云 南华大学经济管理与法学院副教授,通信作者,衡阳,421001;

邓可心 南华大学经济管理与法学院硕士研究生;

匡诺一 中国社会科学院大学应用经济学院博士研究生,北京,102488。

作者感谢匿名审稿人的评审意见。

“大国小农”是中国基本国情。据农业农村部估算,至2030年,中国将仍有1.7亿农户经营规模在50亩以下<sup>[1]</sup>,小农户是农业生产发展的主体<sup>[2-3]</sup>,更是推进中国农业高质量发展的关键。习近平总书记指出,“推进农业绿色发展是农业发展观的一场深刻革命”。然而小农户生产受农业风险、市场渠道、交易成本等多方面的条件约束,主动实施绿色生产转型的内生动力不足,外部力量的参与和引导至关重要<sup>[4]</sup>。因此,积极探索带动小农户实现绿色生产转型的驱动因素,是农业绿色发展转型成功的关键环节,对农村生态文明建设和乡村振兴战略的实现具有重要意义。

近年来,新型农业经营主体在联农带农推动农业绿色生产方面的作用日益凸显,已然成为农业绿色转型的“领头雁”。已有研究大部分聚焦于外部政策环境、农户个体特征等因素对小农户绿色生产的影响,少数学者基于小范围的微观调研数据探究了新型农业经营主体带动作用,但该影响效应的作用路径尤其是间接辐射带动效应的发生机理以及基于全国性大范围调研数据的实证研究尚不足。

本文采用2020年中国乡村振兴综合调查(CRRS)村级调研数据,以10个省份的小农户样本为研究对象,基于辐射理论构建倾向得分匹配模型实证分析新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的影响。本文可能的边际贡献在于:第一,深入探究新型农业经营主体对直接加入小农户和邻近小农户绿色生产行为辐射带动效应的发生机制,同时构建倾向得分匹配(PSM)模型对该效应进行实证检验,这不仅丰富了现有的研究内容,也为带动小农户绿色生产转型相关政策的制定提供了理论依据;第二,首次使用CRRS数据对新型农业经营主体带动小农户绿色生产转型进行实证研究,该数据样本涵盖范围大,较以往基于小范围微观调研数据相关研究的代表性更强,其研究结论也更具有参考价值。

## 二、文献综述、理论机制与研究假设

### (一) 文献综述

通过对相关研究文献的梳理发现,小农户作为理性经济人,其农业生产经营与决策行为受多种复杂因素的影响,现有文献主要围绕微观农户个体特征及家庭资源禀赋和宏观外部环境两个层面进行研究。

首先是微观层面农户个体特征及家庭资源禀赋等因素的影响。有研究发现绿色生产技术推广的效果与农户的年龄、性别、学历水平、风险偏好等个体特征息息相关,学历水平越高、风险承受能力越强的农户越容易接受绿色农业理念<sup>[5-7]</sup>。农户决策总是基于其自身的资源禀赋,农业生产资源的规模和特征存在差异性,这种差异性对农户生产投入量、技术采用程度等具有重要影响,种植面积、农业收入、家庭收入、耕地细碎化程度、兼业情况、劳动力数量等农业资源禀赋均会对农户绿色生产行为产生重要影响<sup>[8-9]</sup>。朱玮晗和陈梅英(2021)的研究表明,家庭资源禀赋是影响农户农业绿色生产转型的重要因素<sup>[10]</sup>,家庭收入较高的农户普遍拥有更多的社会资源,抗风险能力更强,对新技术的接纳时间相对缩短。此外,小农户认知差异和风险预期也对绿色生产有重要影响<sup>[11]</sup>,其中包括绿色认知、技术认知、经济和生态效益认知等<sup>[12-13]</sup>,农户在采用绿色生产技术之前,会基于对绿色生产技术的经济效益认知判断采用技术的投入和成本,根据心理预期与评价做出最终决策。

其次是宏观层面经济、政策等外部环境因素的影响。林黎等(2021)发现市场驱动和政府激励因素是小农户绿色生产技术采纳意愿的重要影响因素<sup>[14]</sup>,市场经济通过供需机制驱动农业生产者生产方式转型,而政府的财政补贴能够有效增加农户采纳农业绿色生产技术的积极性。社会网络、邻里效应等通过信任机制与互动学习也会对农户的行为选择产生重要影响<sup>[15-16]</sup>。此外,近几年新型农业经营主体蓬勃发展,合作社、家庭农场等新的生产组织形式对小农户融入绿色农业体系发挥了越来越重要的作用。田伟等(2021)认为,

参加合作社的小农户选择发展生态农业的概率更高,因此鼓励小农户采取“抱团”方式规避风险<sup>[17]</sup>。还有研究证实农民专业合作社能够凭借其资源优势推动农业技术革新,从而带动从事水稻生产的小农户实施绿色生产行为<sup>[8,18]</sup>。

上述研究表明,农户个体特征、家庭资源禀赋等微观因素和外部经济、政策等宏观因素都对小农户的绿色生产行为产生了重要影响,但涉及新型农业经营主体对小农户绿色生产影响效应的研究较少,且已有研究仍存在以下不足:首先,新型农业经营主体对小农户绿色生产行为带动效应的具体发生机制尚未有定论,已有研究只证实了直接加入合作社的正向影响效应,缺乏邻近生产组织的间接辐射带动效应研究;其次,已有研究多基于小规模的区域调研数据或典型案例,尚未有大规模的官方调查数据作为研究样本,研究结论代表性不足。鉴于此,本文以家庭农场和农村合作社为例,基于辐射理论深入探究新型农业经营主体对小农户绿色生产转型的直接和间接辐射带动作用 and 发生机制,并采用2020年中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据,构建倾向得分匹配方法进行实证分析,以期为推动小农户农业绿色生产转型相关政策的制定提供依据。

## (二) 理论机制与研究假设

辐射效应理论认为,辐射带动是以知识、技术、资本、劳动力等资源和纽带完成的,发展水平较高的主体具有资源集聚优势,较低的则具备劳动力等要素存储,前者向后者传递先进的技术、知识和经验,后者向前者提供要素资源支持,从而逐步缩小二者在发展水平上的差距。经济学的辐射效应与集聚效应研究主要关注区域经济的发展,侧重于地区或产业之间资源和要素的交流与转移。城市经济辐射效应具体体现在经济发展与开放水平、基础设施建设和科技创新环境等方面<sup>[19-20]</sup>。已有研究证实这种辐射效应同样存在于农业生产组织主体之间,阮荣平等(2022)研究发现,新型农业经营主体在促进农业绿色转型、技术推广、农业收益增长等方面对小农户具有很强的辐射带动力<sup>[21]</sup>。这种作用机制的发挥主要依赖于新型农业经营主体与小农户群体形成的利益共同体,其中,新型农业经营主体拥有多种农业生产要素和技术服务,小农户则能提供土地和劳动力等要素支持,而这种利益联结机制便是辐射带动的有力传导路径<sup>[22-24]</sup>。因此,辐射效应的直接作用过程可以解释为,小农户直接加入或登记为新型农业经营主体并与其形成利益共同体,新型农业经营主体提供绿色生产的相关技术与资源服务,小农户提供劳动或土地要素支持,通过绿色生产技术培训、劳动经验累积、生产经营信息共享等形式带动小农户绿色生产转型。据此,本文提出假设1。

假设1:新型农业经营主体对直接加入小农户的绿色生产行为有直接辐射带动效应。

进一步的研究发现,辐射效应的速度或程度与辐射主体之间的距离或关系远近有关。具体来说,距离越近,交往越密切,辐射效应就越强。其主要原因在于:第一,距离通过影响交易成本从而对辐射力大小产生影响。地理位置的邻近能够加速主体间科学技术和知识经验的流动,空间上相互邻近的经济主体可以通过缩减信息交换、风险共担、知识传播等交易成本从而发挥规模经济和正向外部性效应<sup>[25]</sup>。第二,距离对农业生产主体之间形成的社会关系网络质量产生影响,从而影响辐射效应的强度。社会网络理论认为,社会行动者的行为选择会受其所处的社会关系和纽带的影响,这种影响同样存在于农户的绿色生产技术采纳与决策中<sup>[6]</sup>。邻里朋友之间通过联系互动、信任、沟通交流和相互学习对彼此的新技术采用决策产生影响,社会网络能够通过完善农户的信息获取机制和社会学习机制显著影响其绿色生产技术采纳行为<sup>[26]</sup>。在新型农业经营主体与小农户形成的社会关系网络中,前者能够通过信息共享和关系嵌入提升小农户的绿色生产认知,降低新技术使用的风险预期,增加其绿色生产技术和行为采纳的可能性,从而提升辐射带动效应<sup>[15]</sup>。由于农村社会中的地

理位置特性,行政村内的农户交往更多,因此,以村为单位形成的社会关系网络更紧密和稳定。据此,本文将村内有合作社组织的小农户定义为邻近小农户。据此,本文提出假设2。

假设2:新型农业经营主体对邻近小农户的绿色生产行为有间接辐射带动效应。

本文的理论分析框架见图1所示。

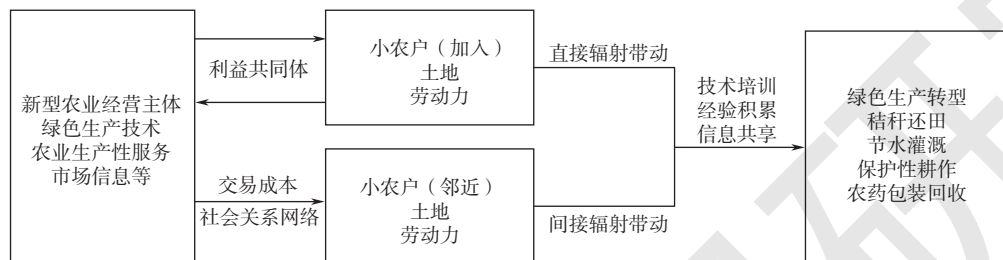


图1 理论分析框架

### 三、数据来源、模型设定与变量选择

#### (一) 数据来源

本文数据基于中国社会科学院农村发展研究所发起并完成的一项全国大型农村追踪调查——中国乡村振兴综合调查,该调查工作于2020年8—9月启动,调查数据覆盖全国10个省份、50个县(市)、156个乡镇(镇)。调查内容涵盖农村和农民个体特征、生产生活环境、信息化水平、金融参与、农业生产经营、公共服务、村庄治理、村风民俗等多方面信息。

该调查工作的抽样方法如下:首先,综合考虑经济发展水平、区域位置以及农业发展情况,在东部、中部、西部、东北地区的省份中随机抽取10个样本省份,分别为广东省、浙江省、山东省、安徽省、河南省、黑龙江省、贵州省、四川省、陕西省和宁夏回族自治区;其次,根据全省份县级人均生产总值采用等距随机抽取方法抽取样本县且考虑在空间上尽量覆盖整个省份,在各省份内按照经济发展水平划分为5个组,各省份随机抽取5个样本县(市、区);然后,采用相同的抽样方法,根据当地乡镇和村庄经济发展水平,各县(市、区)随机抽取3个经济发展水平不同的样本乡(镇),各镇随机抽取经济发展水平高和低的2个样本村,共进行300个行政村的入户调研;最后,根据各村村委会提供的户籍花名册随机抽取约14个样本农户进行问卷调研和访谈<sup>[27]</sup>。结合本文研究目的,筛选村、农户的个体特征、农业生产经营、投入产出及绿色生产行为等信息,剔除无关和异常观测值后保留1949个有效样本农户和297个有效样本村。

#### (二) 模型设定

为探究新型农业经营主体对于小农户绿色生产的影响效应,本文以家庭农场和合作社作为新型农业经营主体的代表,构建小农户绿色生产转型的模型,基本形式为:

$$Y_i = \alpha + \delta D_i + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

在式(1)中, $i$ 代表不同小农户个体, $Y$ 为小农户采用绿色生产行为的概率, $\alpha$ 为常数项, $D$ 为是否加入新型农业经营主体或本村是否有合作社(若小农户加入新型农业经营主体或本村有合作社则 $D=1$ ,否则 $D=0$ ), $X$ 为影响小农户绿色生产行为的其他解释变量, $\beta$ 为解释变量的系数, $\varepsilon$ 是随机干扰项。如果小农户是被随机分配到加入组和未加入组的,则参数 $\delta$ 可以精确地反映出加入新型农业经营主体对小农户绿色生产

行为的影响效应。然而,小农户是否加入新型农业经营主体是内外部各种因素共同决定的结果,不能忽视一些内在因素如个人及家庭特征或资源禀赋的影响,若忽略小农户潜在的自选择问题,上述模型的参数估计结果可能会存在偏差。

为在一定程度上缓解样本自选择带来的偏误问题,本文选择构建反事实分析框架的倾向得分匹配(PSM)方法来处理数据。其基本思路是:依据可观测变量,在控制组中为处理组的每一个加入新型农业经营主体的小农户匹配一个未加入的小农户,使得匹配成功后两个农户仅存在是否加入新型农业经营主体这一差异,其他观测变量特征基本相似没有显著差异。由此匹配获得处理组的反事实个体,基于可观测变量,能够降低样本内生偏误带来的影响。于是,这两个农户的结果变量( $Y$ 为绿色生产行为)可看作相同个体两次不同行为的实验(加入和不加入)的结果,二者差值即新型农业经营主体的净效应。就处理组所有样本数据而言,净效应即为处理组的平均处理效应(ATT),表达式为:

$$ATT = E(Y_1 | D = 1) - E(Y_0 | D = 0) = E(Y_1 - Y_0 | D = 1) \quad (2)$$

式(2)中, $E$ 为期望值, $Y_1$ 代表加入新型农业经营主体小农户的绿色生产行为, $Y_0$ 代表未加入小农户的绿色生产行为采用情况。式(2)中, $E(Y_1 | D = 1)$ 是可以观测到的数据,而 $E(Y_1 | D = 0)$ 是不可得的,因而需要PSM方法匹配得出替代指标。

构建PSM模型具体步骤为:使用评定(logit)回归估计影响小农户选择是否加入新型农业经营主体这一行为的可观测因素,即匹配变量集,并计算倾向得分(PS)值。依据PS值,为处理组每一个加入者匹配一个反事实对象(未加入者)。最常用的匹配方法为K最近邻匹配、半径匹配以及核匹配三种,另外还有卡尺匹配、马氏匹配等。各匹配方法需满足两个条件:首先是共同支撑检验,用以保证匹配质量,尽量避免损失样本容量,处理组与控制组共同取值范围越大越好;其次是平衡性检验,若匹配后各变量的均值偏误明显比匹配前降低且小于10%,表明控制组与处理组没有系统性差异,通过平衡性检验。依据检验结果可以发现匹配后处理组和控制组已经不存在显著差异,构建出了处理组的反事实样本,就可以评估小农户加入新型农业经营主体对其绿色生产行为的影响效应。

### (三) 变量选择

#### 1. 变量选取

##### (1) 结果变量

结果变量为绿色生产行为。该指标对小农户实施的绿色生产行为情况进行测度。以前人经验研究为基础并结合数据获取难度、样本区域实际情况,本文选取秸秆还田、农药包装回收、保护性耕作、节水灌溉四种绿色生产行为进行测量,小农户只要实施了其中一种行为即记为1,否则记为0<sup>[5,10]</sup>。

##### (2) 处理变量

处理变量为是否加入新型农业经营主体和本村是否有合作社。是否加入新型农业经营主体变量,参考已有研究并基于样本区域实际情况与数据有限性,本文选取合作社和家庭农场代表新型农业经营主体,小农户加入其中一种组织记为1,若农户没有加入任何农业生产组织则记为0<sup>[17,28]</sup>。本村是否有合作社变量,参考已有研究<sup>[21]</sup>,并考虑到数据有限性,基于村级数据“本村合作社数量”进行处理,本村内合作社数量大于1则认为本村有合作社经营,记为1,否则记为0。

##### (3) 匹配变量

本文基于已有文献研究经验及相关理论阐述,以实现最优匹配效果为导向,匹配变量的选择既要尽可

能将同时影响小农户加入新型农业经营主体与采纳绿色生产行为的有关变量考虑到,又要根据样本实际匹配效果对变量组合做出调整,使样本损失量降到最低,经过反复验证,最终选取匹配变量为:学历水平、群众身份、健康状况、本村职务、兼业情况、播种面积、农业收入、政策补偿<sup>[5-6,26,29]</sup>。小农户的学历水平、群众身份、健康状况、兼业情况等个体特征对其生产行为选择具有重要影响,故应加以控制。小农户的农业资源禀赋与绿色生产行为采纳的成本和便捷性有关,因此,本文对农业播种面积、农业收入进行控制。外部环境因素会影响小农户绿色生产行为的动机与意愿,故对政策补偿因素进行控制。

## 2. 样本描述性统计

### (1) 变量测量和描述性统计

表1是本文所涉及的主要变量的测量和描述性统计结果。总样本农户绿色生产行为的均值为0.66,可见,样本区域内小农户绿色生产水平较高,多数农户在农业生产中采用了绿色生产行为。样本区域内加入新型农业经营主体均值为0.25,加入新型农业经营主体的小农户相对较少,多数小农户为小规模自主经营。学历水平总体均值为1.95,整体而言,样本区域内小农户学历水平较低,科学文化素养有待提高。群众身份方面均值为1.30,小农户多为群众,党员较少。健康状况均值为3.56,小农户身体健康程度处于一般以上,健康状态良好。本村职务总体均值为0.06,被调查农户中担任村干部的农户较少,多为普通村民。兼业情况均值为0.45,表明样本总量中较多小农户主要从事农业生产与经营,但也存在较多小农户除从事农业以外还兼职其他工作。播种面积均值为13.10,标准差较大,可见小农户经营规模普遍较小且差异较大。农业收入均值为8000元以上,标准差大,表明小农户之间农业收入存在较大差距,这与小农户经营规模有关。政策补偿均值为0.13,享受补贴的小农户偏少,反映出地区政策普及的偏差,还需进一步加大力度扶持绿色农业生产。

表1 变量选取与描述性统计

变量类型	变量名称	变量定义和赋值	未加入小农户样本	
			均值	标准差
结果变量	绿色生产行为	采纳任何一种绿色生产行为=1;没有采纳任何一种行为=0(秸秆还田、农药包装回收、保护性耕作、节水灌溉等)	0.66	0.47
处理变量	是否加入新型农业经营主体	加入合作社或家庭农场其中的一种=1;未加入任何组织=0	0.25	0.43
	本村是否有合作社	本村有合作社组织则定义为邻近小农户,是=1;否=0	0.80	0.40
匹配变量	学历水平	小学及以下=1;初中(中专)=2;高中(高职)=3;本科及以上=4	1.95	0.98
	群众身份	群众=1;共青团员=2;中共党员=3	1.30	0.70
	健康状况	很差=1;较差=2;一般=3;较好=4;很好=5	0.06	0.24
	本村职务	是否担任村干部,是=1;否=0	3.56	1.02
	兼业情况	兼业=1;不兼业=0	0.45	0.50
	播种面积	实际播种面积/亩	13.10	60.80
	农业收入	农业年纯收入/元	8816	29389
	政策补偿	是否享受政府提供的生态农业补偿,是=1;否=0	0.13	0.34

## (2)绿色生产行为采用情况

本次调查对农户的绿色生产行为进行研究,调查了包括节水灌溉(全自动自走式喷灌、滴灌)、保护性耕作(休耕、轮耕)、秸秆回收利用(粉碎还田作肥料、处理后作饲料、处理后作食用菌等的栽培基料、回收给加工饲料、肥料、基料、燃料、原料等的企业或秸秆经纪人)、农药包装回收(回收至固定点、回收至农资市场)四项绿色生产行为采用情况。由表2可知,被调查者中65.8%的户主采用了绿色生产行为。其中,2%的小农户采用了节水灌溉行为,节水灌溉主要依靠全自动喷灌技术和大规模滴灌建设实现,具有很强的外部性,能够大幅提高水资源的利用效率,但采用成本相对较高。小农户更倾向于采用大水漫灌、畦灌、沟灌等方式灌溉农田。采用其他三种绿色生产行为的小农户较多。保护性耕作行为的样本户有513户,占比为30.8%;秸秆回收利用的采纳者最多,占比为77.4%,这与近些年政府加强对农村焚烧秸秆的管制有关;其次是农药包装回收的采纳者为798户,占比为64.7%。整体上看,样本区域内农户的绿色生产水平较高。

进一步分析不同主体绿色生产行为差异情况,将总样本划分为合作社成员、家庭农场成员、未加入新型农业经营主体的普通小农户三类主体。如表2所示,82.2%的家庭农场成员、67.7%的合作社成员采用了绿色生产行为,64.9%的普通小农户采用了绿色生产行为。合作社、家庭农场作为新型农业经营主体的典型代表,其绿色生产水平要高于普通小农户。在绿色生产行为选择上,同样倾向于秸秆回收利用与农药包装回收两种行为。样本区域内家庭农场、合作社数量有限,若新型农业经营主体数量继续增加,预计农业绿色生产的规模还会扩大。

表2 绿色生产行为采用情况

特征项目	选项	家庭农场成员		合作社成员		普通小农户		合计	
		人数	比例/%	人数	比例/%	人数	比例/%	人数	比例/%
采用情况	采用	60	82.2	389	67.7	1234	64.9	1663	65.8
	未采用	13	17.8	186	32.3	666	35.1	861	34.2
绿色生产行为	节水灌溉	2	3.3	10	2.6	22	1.8	34	2.0
	保护性耕作	17	28.3	124	31.9	378	30.6	513	30.8
	秸秆回收利用	46	76.7	310	70.7	947	76.7	1287	77.4
	农药包装回收	36	60.0	179	46.0	596	48.3	798	64.7

## 四、实证结果分析

### (一)新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的直接辐射带动效应检验

由于调查数据存在局限性,本文以合作社和家庭农场作为新型农业经营主体的典型代表进行实证研究。

#### 1. 合作社和家庭农场对小农户绿色行为影响的logit回归分析

由表3模型(1)可知,logit回归结果显示新型农业经营主体对小农户绿色生产行为采纳有正向影响效应,且其结果在10%的统计水平上显著。模型(2)加入其他控制变量后,群体身份、兼业情况、播种面积、政策补偿对小农户绿色生产行为的影响在不同统计水平上显著。小农户兼业情况负向影响小农户绿色生产行为,从事其他非农工作的小农户对耕地保护意识淡薄、农业收益预期较低,因此绿色生产意愿较低;小农户播种面积正向影响农户绿色生产行为,播种面积越大,越方便应用绿色生产相关农业机械设备。小农户受政府生态补偿的经济激励影响,更愿意实施绿色生产行为。值得注意的是,群众身份这一特征对农户的

绿色生产行为有负向的影响,这是由于样本农户中群众和团员占比超过 80%,加入合作社和登记为家庭农场的群众占比分别为 67%和 97%,而样本数据中实施绿色生产行为的主要力量仍然是新型农业经营主体。

表 3 小农户绿色生产行为影响因素 logit 估计结果

因变量:绿色生产行为	模型(1)	模型(2)
是否加入新型农业经营主体	0.172* (0.099)	0.132(0.101)
学历水平		0.006(0.048)
群众身份		-0.209*** (0.066)
健康状况		0.040(0.042)
本村职务		0.301(0.186)
兼业情况		-0.198** (0.093)
播种面积		0.046** (0.020)
农业收入		8.150(6.970)
政策补偿		0.363*** (0.131)
常数项	0.617*** (0.048)	0.460** (0.193)
观测值	2 524	2 524

注: \*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著;括号内为标准误差。后表同。

### 2. 直接影响效应的 PSM 模型运行结果分析

上述回归结果表明,加入新型农业经营主体的决策是小农户基于其个人及家庭特征和农业资源禀赋等做出的主动选择,若忽略小农户潜在的自选择问题,回归模型的估计结果可能会出现一定程度上的偏误。因此,本文运用倾向得分匹配方法进一步验证新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的直接带动效应,构建反事实分析框架,获得加入小农户的反事实个体,对比相同小农户加入和未加入行为选择下的绿色生产行为差异。采用 K 近邻匹配方法对样本进行估计,计算新型农业经营主体直接带动小农户绿色生产行为的平均处理效应 ATT。表 4 为倾向得分匹配结果,报告了近邻匹配方法下加入新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的直接带动效应估计,平均处理效应为 0.083,且在 5%水平上显著。

由表 4 可得,在匹配前处理组和控制组的绿色生产水平差值为 0.038,受内生性因素的影响,其估计结果可能出现偏差,匹配后处理组的平均处理效应(ATT)为 0.083,并且在 5%水平下统计显著,表明小农户加入新型农业经营主体使其实施绿色生产行为的概率提高了近 5%,可见匹配前的差值略低估了新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的影响,倾向得分匹配的反事实估计结果表明加入新型农业经营主体能够促进小农户绿色生产行为。

表 4 K 近邻匹配结果

匹配阶段	样本	处理组	控制组	差值	标准误	t 值
匹配前	未匹配	0.688	0.649	0.038	0.219	1.74
1 对 1 近邻匹配	ATT	0.686	0.603	0.083	0.030	2.76**
	ATU	0.653	0.645	-0.008		
	ATE			0.015		

注:K 近邻匹配,令 K=1。



### 3. PSM 模型的匹配检验

#### (1) 直接带动效应的稳健性检验

本文采用近邻匹配方法对新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的直接带动效应进行了分析。为使研究结果更具可靠性,本文采用卡尺匹配法和马氏匹配法进行稳健性检验。

如表 5 所示,卡尺匹配、马氏匹配估计结果显示,加入新型农业经营主体使小农户实施绿色生产行为的概率分别提高了 0.065 和 0.061 个单位,这与 K 近邻匹配结果类似,均在 5% 的水平下显著,表明本文估计结果稳健。

表 5 卡尺匹配、马氏匹配结果

匹配阶段	样本	处理组	控制组	差值	标准误	t 值
匹配前	未匹配	0.688	0.649	0.038	0.219	1.74
卡尺匹配	ATT	0.686	0.621	0.065	0.026	2.52**
	ATU	0.652	0.642	-0.010		
	ATE			0.008		
马氏匹配	ATT	0.688	0.626	0.061	0.023	2.64**
	ATU	0.649	0.659	0.009	0.023	0.42
	ATE			0.022	0.022	1.03

注:卡尺范围选择,C=0.01。

#### (2) 共同支撑与平衡性检验

PSM 结果是否有效取决于两个条件:共同支撑条件与平衡性条件。共同支撑条件保证加入新型农业经营主体的小农户能够通过 PSM 模型找到与其相匹配的未加入新型农业经营主体的小农户,使两组样本具有可比性;平衡性条件保证匹配后的加入和未加入小农户在匹配变量上没有显著性差异。

由图 2 可以直观地看出全样本数据的共同取值范围分布,图中三角形和正方形标记分别代表控制组和非控制组在共同取值范围内的样本,不在共同取值范围内的乘号和加号几乎看不见,表明大部分样本观测值在共同取值范围内,损失样本较少,因此模型通过共同支撑检验。

由表 6 可得,匹配后似然比不再显著,均值偏误和中位值偏误都表现出大幅下降,均说明两组之间个体差异性不再明显,匹配后的平衡系数 B 低于 25%。表明经过倾向得分匹配,所有匹配变量整体上达到平衡,得到的平均处理效应将更具可靠性。

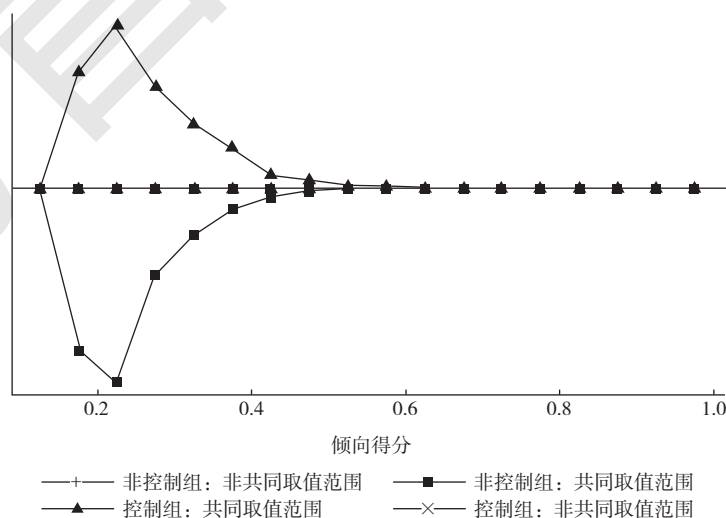


图 2 倾向得分的共同取值范围

表6 匹配质量的平衡检验结果

样本	伪 $R^2$	似然比	$P$ 值	均值偏差	中位数偏差	$B$ 值
匹配前	0.027	77.44	0.000	14.5	14.5	37.0
匹配后	0.004	7.28	0.506	3.1	3.4	15.2

图3为各匹配变量在匹配前后的分布差异情况,由分散转为集中,匹配后学历水平、群众身份、健康状况等各匹配变量的绝对偏差大部分落在垂直参考线0附近,表明控制组与处理组之间不再存在显著性差异,通过平衡性检验。

(二) 新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的间接辐射带动效应检验

为进一步研究新型农业经营主体对小农户的影响,本文采用CRRS村级调研数据“合作社数量”与相应村内户级数据相匹配,得到各村内样本户主“本村是否有合作社”变量数据,研究本村合作社组织经营对未加入小农户的绿色生产行为的辐射影响。社会网络理论认为处在社会关系中的社会行动者的行为选择会受到这种关系和纽带的影响<sup>[21]</sup>。因此,本文认为村内合作社的组织经营及加入合作社的小农户行为会影响邻近未加入小农户的绿色生产行为选择。

1. 邻近合作社对村内小农户绿色生产行为影响的logit回归结果

由表7模型(1)可知,logit回归结果显示,在5%水平上本村有合作社组织经营对未加入小农户实施绿色生产行为同样具有促进作用。模型(2)加入其他控制变量后,回归结果显示,本村是否有合作社在1%水平上对小农户绿色生产行为具有正向影响。群众身份、兼业情况、播种面积对小农户绿色生产行为均具有影响。小农户群众身份负向影响小农户绿色生产行为,这可能是由于样本数据中直接加入或成长为新型农业经营主体的农户主要是普通群众,他们是实施绿色生产行为的主力军。小农户兼业情况负向影响其绿色生产行为,纯农户重视耕地的长期效益,愿意实施绿色生产行为进行长期投资。小农户播种面积正向影响其绿色生产行为,播种面积越大,表明其经营规模越大,使用绿色生产相关机器设备更加便捷,能够有效降低成本。

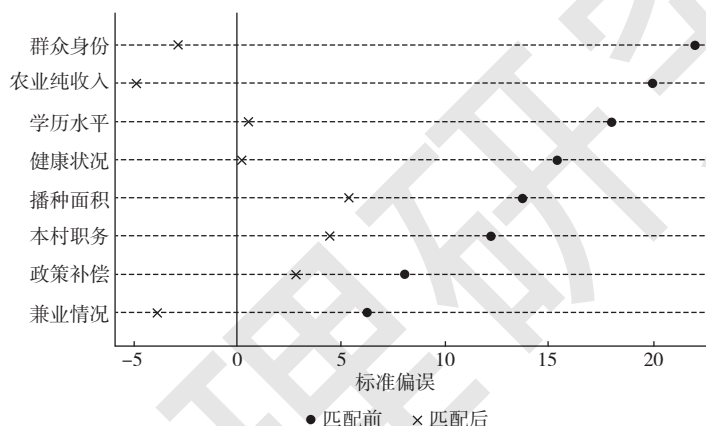


图3 变量匹配前后标准偏差分布

表7 未加入农户绿色生产行为logit估计结果

因变量:绿色生产行为	模型(1)	模型(2)
本村是否有合作社	0.269** (0.118)	0.332*** (0.123)
学历水平		0.073(0.055)
群体身份		-0.201** (0.080)
健康状况		0.027(0.048)
本村职务		0.308(0.221)

表7(续)

因变量:绿色生产行为	模型(1)	模型(2)
兼业情况		-0.192*(0.105)
播种面积		0.043**(0.019)
常数项	0.403*** (0.104)	0.196(0.244)
观测值	1900	1900

## 2. 间接影响效应的PSM模型运行结果分析

为进一步验证本村合作社组织经营是否对邻近未加入小农户也产生辐射影响,考虑到各村级组织之间的差异情况可能会影响估计效果,本文运用倾向得分匹配模型进行实证分析,构建处理组的反事实个体,通过倾向得分匹配方法,有效控制个体差异性,然后对比研究本村有合作社经营和没有合作社经营情况下,未加入小农户的绿色生产行为差异,得到合作社影响小农户绿色生产行为的净效应。

表8报告了K近邻匹配下本村是否有合作社对未加入小农户绿色生产行为的影响效应估计,平均处理效应ATT为0.094,且在1%水平下显著。匹配前处理组和控制组的绿色生产水平差值为0.063,但受内生性因素的影响,估计结果存在一定偏差。村内有合作社组织经营使得小农户实施绿色生产行为的概率提高了约3%,可见匹配前的差值略低估了合作社组织经营对小农户绿色生产行为的影响,倾向得分匹配的反事实估计结果表明村内合作社组织经营能够促进未加入小农户的绿色生产行为,具有一定的辐射带动作用。

表8 K近邻匹配结果

变量	样本	处理组	控制组	差值	标准误	t值
绿色生产	匹配前	0.662	0.599	0.063	0.027	2.29**
1对1近邻匹配	ATT	0.662	0.568	0.094	0.035	2.67***
	ATU	0.598	0.588	-0.011		.
	ATE			0.073		

注:K近邻匹配,令K=1。

## 3. PSM模型的检验

### (1) 辐射带动效应的稳健性检验

本文采用了K近邻匹配方法对新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的辐射带动效应进行了分析。为使研究结果更具可靠性,进一步采用核匹配法和半径匹配法进行稳健性检验。

如表9所示,核匹配估计结果显示,村内有合作社经营使小农户实施绿色生产行为的概率提高了0.075个单位,这与K近邻匹配结果类似,均在1%的水平下显著。半径匹配结果,在5%显著水平下本村合作社组织经营使未加入小农户实施绿色生产行为的概率提高了0.072个单位。总体而言,研究得到的倾向得分反事实估计结果通过稳健性检验。

表9 核匹配、半径匹配结果

变量	样本	处理组	控制组	差值	标准误	t值
绿色生产	匹配前	0.662	0.599	0.063	0.027	2.29**

表9(续)

变量	样本	处理组	控制组	差值	标准误	t 值
核匹配	ATT	0.662	0.587	0.075	0.029	2.61***
	ATU	0.598	0.666	0.068		
	ATE			0.073		
半径匹配	ATT	0.662	0.590	0.072	0.029	2.50**
	ATU	0.597	0.675	0.077		
	ATE			0.073		

(2) 共同支撑和平衡性检验

处理组与控制组的倾向得分在区间范围内具有重合部分,称为共同支撑域或共同取值范围。共同取值范围越大,样本利用率越高。本文选择 K 近邻匹配方法研究本村是否有合作社对未加入小农户绿色生产行为的影响。

图 4 直观地反映出共同支撑检验结果,图中三角形和正方形标记分别代表控制组和非控制组在共同取值范围内的样本,不在共同取值范围内的乘号几乎看不见,表明大部分样本观测值在共同取值范围内,损失样本较少,模型通过共同支撑检验。

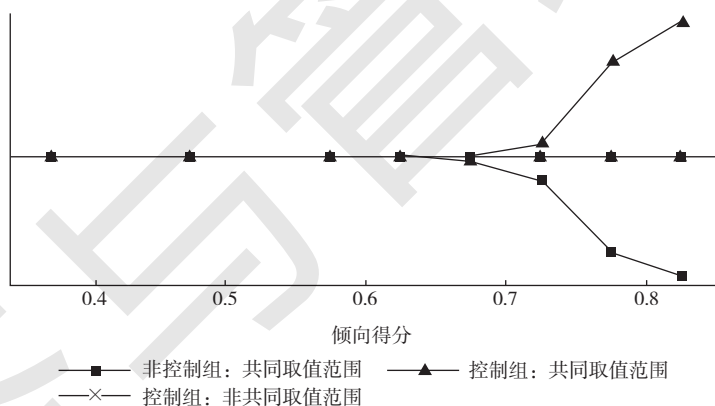


图 4 倾向得分的共同取值范围

由表 10 可知,匹配后似然比不再显著,均值偏差和中位值偏差都大幅下降,说明两组之间个体差异性不再明显。匹配后的平衡系数 B 低于 25%,表明经过倾向得分匹配,所有匹配变量整体上达到平衡,得到的平均处理效应将更具可靠性。

表 10 匹配质量的平衡检验结果

样本	伪 R <sup>2</sup>	似然比	P 值	均值偏差	中位数偏差	B 值
匹配前	0.006	12.22	0.057	8.2	9.7	20.0
匹配后	0.002	10.31	0.112	3.2	2.4	11.7

图 5 显示各匹配变量在匹配前后的分布差异,由分散转为集中,匹配后学历水平、群体身份、健康程度、本村职务等各匹配变量的绝对偏差均落在垂直参考线 0 附近,表明控制组与处理组之间不再存在显著性差

异,通过平衡性检验。

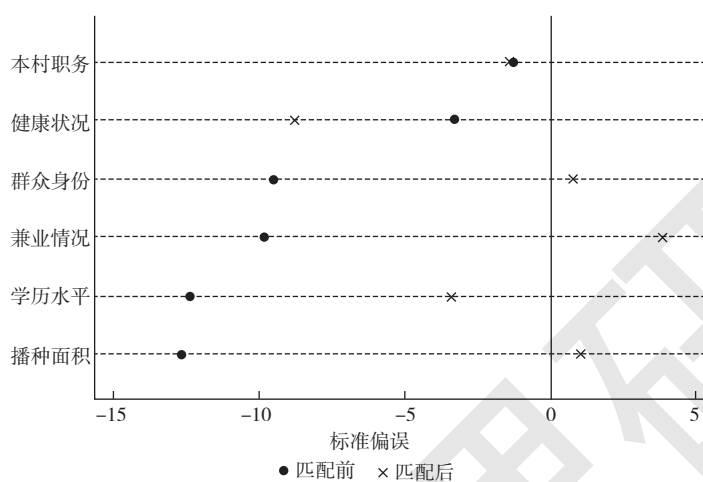


图5 变量匹配前后标准偏误分布

## 五、结论与政策建议

本文将辐射理论纳入新型农业经营主体带动小农户实现绿色生产转型的作用机制,基于2020年中国乡村振兴综合调查数据,以家庭农场与合作社为例,构建倾向得分匹配模型,实证分析了新型农业经营主体对小农户绿色生产行为的辐射带动效应。研究表明:(1)不同主体绿色生产水平存在差异,样本区域内82.2%的家庭农场成员、67.7%的合作社成员采用了绿色生产行为,高于普通小农户(64.9%);(2)新型农业经营主体与加入的小农户形成利益共同体,通过资源与信息共享对其绿色生产行为产生直接辐射带动效应,反事实估计结果证实加入新型农业经营主体使得小农户实施绿色生产行为的概率提高了近5%;(3)新型农业经营主体对地理位置上邻近小农户绿色生产行为具有间接辐射带动效应,实证结果证实合作社组织促使本村小农户实施绿色生产行为的概率提高了约3%,该效应主要通过交易成本节约与良好的社会网络关系构建来实现。

基于上述研究结论,本文提出如下政策建议:

第一,壮大高素质农民队伍,加大力度培育新型农业经营主体。可通过技术培训、职称评审、优化工作环境、提高农民待遇等方式吸纳高素质人才投身农业事业,同时鼓励小农户成长为新型农业经营主体,以期通过扩大规模和绿色生产行为实施总量的方式加快农业绿色生产转型的速度。

第二,充分发挥新型农业经营主体在小农户实现绿色生产转型中的作用,提高小农户直接加入或融入新型农业经营主体生产经营活动的积极性。首先,要支持引领新型农业经营主体的绿色生产转型,具体可以通过拓宽绿色农产品市场,增加绿色农产品的曝光度,创新应用新媒体平台宣传引导绿色农产品消费,促进其绿色生产的生态价值实现。其次,鼓励新型农业经营主体主动吸纳小农户加入或主动帮扶邻近小农户。小农户的加入能带来土地和劳动力,生产的规模化更能带来产业化发展与规模效应,两者形成的利益共同体能同时实现经济效益提升和农业生产绿色发展的双重目标。

第三,建立健全农户绿色生产转型的相关政策支持体系,加快实现农业生产绿色转型。首先,继续完善土地流转制度,推进农业生产规模化进程,加快绿色生产机械设备的投入应用进程;其次,建立健全农业从业者的

职业保障制度,包括各种政策激励和社会服务保障政策,吸引优质人才投身农业,从而降低绿色生产技术采纳的认知门槛;最后,完善绿色农产品品牌认证及议价体系,发挥市场机制的作用,倒逼农业生产绿色转型。

#### 参考文献:

- [1] 许珍珍,赵晓峰. 日本小规模农业的发展经验及启示[J]. 世界农业,2019(6):85-90.
- [2] 庄天慧,骆希. 小农业生产主要特征、困境及与现代农业有机衔接路径研究——基于四川省的实证研究[J]. 农村经济,2019(11):8-18.
- [3] 蔡保忠. 农业生产托管与农业绿色低碳转型——一个理论分析框架[J]. 吉首大学学报(社会科学版),2022,43(3):125-132.
- [4] 张伟华,周迪,李玉峰. 农民合作社绿色生产行为影响因素研究——基于扎根理论的探讨[J]. 世界农业,2020(9):20-28.
- [5] 李卫,薛彩霞,姚顺波,等. 农户保护性耕作技术采用行为及其影响因素:基于黄土高原476户农户的分析[J]. 中国农村经济,2017(1):44-57.
- [6] 杨志海. 老龄化、社会网络与农户绿色生产技术采纳行为——来自长江流域六省农户数据的验证[J]. 中国农村观察,2018(4):44-58.
- [7] BOCQUÉHO G, JACQUET F, REYNAUD A. Expected utility or prospect theory maximisers? Assessing farmers' risk behaviour from field-experiment data[J]. European Review of Agricultural Economics, 2014, 41(1): 135-172.
- [8] 黄杰. 合作社对稻农绿色农业生产技术采用行为的影响研究[D]. 蚌埠:安徽财经大学,2020.
- [9] 熊鹰,何鹏. 绿色防控技术采纳行为的影响因素和生产绩效研究——基于四川省水稻种植户调查数据的实证分析[J]. 中国生态农业学报(中英文),2020,28(1):136-146.
- [10] 朱玮晗,陈梅英. 家庭资源禀赋对农户绿色生产行为影响的研究——基于福建省458户茶农的调查数据[J]. 台湾农业探索,2021(1):27-31.
- [11] 王璇,张俊飏,何可,等. 风险感知、公众形象诉求对农户绿色农业技术采纳度的影响[J]. 中国农业大学学报,2020,25(7):213-226.
- [12] 程鹏飞,张红丽,李婕. 认知规范、环境规制与小农户绿色发展实践路径——以农田防护林营林生产为例[J]. 兰州学刊,2023(5):94-108.
- [13] 杨彩艳,齐振宏,黄炜虹,等. 效益认知对农户绿色生产技术采纳行为的影响——基于不同生产环节的异质性分析[J]. 长江流域资源与环境,2021,30(2):448-458.
- [14] 林黎,李敬,肖波. 农户绿色生产技术采纳意愿决定:市场驱动还是政府推动?[J]. 经济问题,2021(12):67-74.
- [15] 赵佩佩,张强强,钟逸伟,等. 社会网络嵌入对农户绿色防控技术采用的影响——基于技术认知的中介效应[J]. 资源科学,2022,44(9):1865-1878.
- [16] 张仁慧,朱玲,赵凯. 邻里效应对农户粮食生产托管的影响——基于河南省周口市617户小麦种植户的经验证据[J]. 经济与管理研究,2023,44(5):75-92.
- [17] 田伟,易向益,向平安. 合作社对小农户发展生态农业的影响——基于倾向得分匹配法的实证分析[J]. 重庆社会科学,2021(6):53-65.
- [18] 王云凤. 加入合作社对家庭农场绿色生产技术采纳行为的影响研究[D]. 泰安:山东农业大学,2021.
- [19] 陈子真,雷振丹. 粤港澳大湾区城市间经济辐射力及影响因素分析[J]. 地域研究与开发,2019,38(5):57-62.
- [20] 韩冬. 城市群视角下中心城市经济辐射性质和强度研究——基于京津冀与长三角的比较分析[J]. 城市发展研究,2020,27(12):12-16.
- [21] 阮荣平,姜瑞雪,曹娟娟. 新型农业经营主体对小农户经营行为的辐射带动影响研究[J]. 农村金融研究,2022(5):60-69.
- [22] 罗必良. 农业共营制:新型农业经营体系的探索与启示[J]. 社会科学家,2015(5):7-12.
- [23] 张梦玲,陈昭玖,翁贞林,等. 农业社会化服务对化肥减量施用的影响研究——基于要素配置的调节效应分析[J]. 农业技术经济,2023(3):104-123.
- [24] 肖双喜,桑冬梅. 农业社会化服务对农户绿色农业技术采用的影响研究[J]. 新疆农垦经济,2022(3):1-11.
- [25] 纪明,魏红香. 民族地区中心城市经济辐射的影响因素研究——基于空间杜宾面板模型[J]. 黔南民族师范学院学报,2022,42(5):68-75.
- [26] 耿宇宁,郑少锋,陆迁. 经济激励、社会网络对农户绿色防控技术采纳行为的影响——来自陕西猕猴桃主产区的证据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2017(6):59-69,150.
- [27] 罗千峰,赵奇锋. 数字技能如何影响农户消费升级——基于食物消费升级的视角[J]. 中南财经政法大学学报,2022(6):119-130.
- [28] 朱鹏,郑军,张明月,等. 加入合作社对粮农绿色生产技术采纳行为的影响效应与驱动机制研究[J]. 干旱区资源与环境,2022,36(10):67-75.
- [29] 夏雯雯,杜志雄,郜亮亮. 家庭农场经营者应用绿色生产技术的影响因素研究——基于三省452个家庭农场的调研数据[J]. 经济纵横,2019(6):101-108.

## Can New Agricultural Business Entities Drive Green Production Transformation of Smallholders?

—Based on 2020 CRRS Data

LONG Yun<sup>1</sup>, DENG Kexin<sup>1</sup>, KUANG Nuoyi<sup>2</sup>

(1. University of South China, Hengyang 421001;

2. University of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488)

**Abstract:** The transformation and development of green agricultural production are important parts of the strategy of ecological civilization and rural revitalization, essential for building a strong agricultural country. The new agricultural business entities, represented by smallholders, become a major force in agricultural green production.

Based on the survey data of the 2020 China Rural Revitalization Survey (CRRS), this paper takes family farms and cooperatives as examples and constructs a propensity score matching (PSM) model to explore the driving effect of new agricultural business entities on the green production of smallholders. It compares and analyses the differences in the implementation of green production between new agricultural business entities and smallholders. Then, the PSM model is constructed to test the driving effect. Finally, it further investigates the indirect driving effect of new agricultural business entities on the green production behaviors of nearby smallholders.

The findings are as follows. First, the overall proportion of green production of new agricultural business entities in the sample areas is higher than that of smallholders. Specifically, most members of family farms and cooperatives adopt green production behaviors, accounting for a higher percentage of smallholders. Second, the counterfactual estimation results reveal a nearly 5% increase in the likelihood of green production behaviors of smallholders registered as family farms or joining cooperatives, which confirms the direct driving effect. Third, cooperatives increase the likelihood of smallholders' green production behaviors by about 3%, indicating that new agricultural business entities have an indirect driving effect on the green production behaviors of nearby smallholders.

The marginal contributions of this paper are threefold. First, it explores the direct and indirect driving effects and builds the PSM model to validate the effects, enriching the existing research and providing a theoretical basis for policy formulation of green production transformation of smallholders. Second, the CRRS data is used for the first time to conduct an empirical study on the green production transformation of smallholders driven by new agricultural business entities. The CRRS covers a wide range and is more representative than previous surveys based on small-scale micro-research data, and its research conclusions are of reference value. Finally, the findings provide a basis for formulating policies to actively foster new agricultural business entities and drive the green production transformation of smallholders in rural areas.

**Keywords:** new agricultural business entity; smallholder; family farm; cooperative; green production

责任编辑:宛恬伊