农机收获服务市场本地化的节粮减损效应

苏　会[1]，张宗利[2]，曹　冉[2]

（1. 河南财经政法大学 农业农村发展学院，河南 郑州 450046；
2. 南京农业大学 经济管理学院，江苏 南京 210095）

摘　要： 在依靠科技增加粮食单产空间有限的情况下，减少产后损失无疑成为增加粮食有效供给的一块“无形良田”。基于吉林、四川、江苏三省调查数据，实证分析了农机收获服务的本地化在减少粮食收获损失上的积极影响及其内在机制。研究发现，相比于跨区收获服务，农机收获服务的本地化在一定程度上减少了粮食收获损失。机制检验的结果表明，作业的细致程度、熟人社会的信任约束与持续交易特性是减损效应产生的重要内在机制。进一步的分析发现，农机收获服务本地化的粮食减损效应在水稻收获、本村及其周边村服务商提供服务时表现得尤为明显。基于此，未来应当以县为单位建立农机服务共享平台，实现供需信息的精准匹配；同时完善跨区服务质量管理体系，提升跨区作业服务的标准化、专业化水平。

关键词： 农机收获服务；本地化；跨区服务；粮食减损

中图分类号： F324.2　　**文献标识码：** A　　**文章编号：** 1672－0202（2025）05－0015－11

一、引言

我国作为一个人口大国，粮食安全是“国之大者”，事关国计民生和社会稳定。尽管中国粮食产量已经连续 9 年超过 1.3 万亿斤，2023 年人均粮食产量更是达到了 493 公斤①，但从长期来看，实现口粮的绝对安全依然面临着严峻的挑战：一方面，随着耕地资源和水资源的日益紧张，依靠扩大面积、增加要素投入来增加粮食产量的方式，其发展空间已十分有限。另一方面，尽管提高单产是保障粮食安全的重要手段，但从现实来看，粮食单产增速明显放缓[1]：2002—2011 年，中国粮食产量年均增长速度为 2.56%，而到 2012—2021 年，这一增长速度仅为 1.10%，边际的突破往往需要长时间的努力。相较于生产端的“开源”，通过“节流”来保障粮食安全不仅蕴藏着巨大的潜力，而且能够在较短的时期内，通过技术改进以及优化管理的方式得以实现。《中国农业产业发展报告 2023》指出，到 2035 年，如果我国粮食在收获、储藏、加工和消费环节的损失率分别减少 1 至 3 个百分点，三大主粮损失率将减少 40%，降低损失约 1100 亿斤。

收获环节作为粮食从田间到餐桌的第一站，确保颗粒归仓是实现粮食减损、减少后续环节损耗的重要一步。从现有文献来看，对粮食浪费和损失的研究多数集中在消费环节。关于田间收获环节的损失情况，目前大部分研究主要聚焦在收获环节损失率的测算[2]以及收获损失的影响因素

收稿日期： 2025－03－20　　**DOI：** 10.7671/j.issn.1672－0202.2025.05.002

基金项目： 教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目（2024JZDZ061）；国家自然科学基金专项项目（72442023）

作者简介： 苏　会（1994—），男，山西临汾人，河南财经政法大学农业农村发展学院讲师，主要研究方向为农业经济理论与政策。E-mail：2020206024@stu.njau.edu.cn

通讯作者： 张宗利（1988—），男，山东临沂人，南京农业大学经济管理学院讲师，主要研究方向为食物经济与管理。E-mail：zlzhang@njau.edu.cn

①人民网：《大国粮仓根基稳固》，http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2024－09/18/nbs.D110000renmrb_01.htm。

这两个方面[3]。众多学者的研究表明,影响收获损失的因素可以大致划分为3个方面:第一是农户的家庭特征以及经营特征,如受教育程度[4]、技术培训、经营规模[5]等会显著影响收获损失率。此外,地块的细碎化程度会增加机械收获时的作业难度,进而造成收获损失。第二是农户田间管理活动,播种的种植密度、病虫害管理、植保等都会对收获损失产生影响[6]。第三是收获环节的过程特征。在收获时,如果收获时间提前或者延迟,抑或为了赶茬等原因增加收割机的前进速度,就有可能导致籽粒破碎和漏收,进而增加收获损失[7-8]。此外,收获时的异常天气[9]、收获的机械化程度[10]都会对收获损失产生显著的影响。

随着农机购置补贴等各项政策的实施,本地农机收获服务市场的发育为缓解上述因素对收获损失的影响提供了一定的可能。自1996年中国推广跨区服务作业后,这种模式已经成为农业机械化、市场化的成熟模式[11],2013年跨区服务的发展达到顶峰时期,水稻和玉米的跨区收割面积达到了机收总面积的34.86%和19.87%[12]。近年来,本地化的农机作业服务快速发展,农机服务市场的分工半径逐渐从跨省、跨县收缩到本村、本乡镇范围内。就减少粮食收获损失的角度来看,收获服务的本地化有着诸多优势。一方面,跨区服务商跨区作业的目标在于利润的最大化,其策略在于利用不同地区粮食成熟时间的差异不断地改变作业地点。因此,跨区服务商更可能会加快作业速度,尽快地完成某一区域内的机收作业并赶往下一地区。另一方面,在本地化的作业服务下,声誉和口碑是服务商效用函数的重要组成部分。在农村的熟人社会下,本地化的农机服务商与农户之间并非"一锤子买卖"。若某服务商的机收损失量明显高于其他服务商,它不仅会丧失众多的潜在客户,更会面临道德的谴责,由此也促使其主动减少在收获服务中的机会主义行为。所以,在充分考虑跨区服务商的决策动机的基础上,本文认为农机收获服务的本地化可能会在粮食收获环节呈现出关系型交易的特点,从而降低收获损失率,这一点在现有文献中并未得到广泛关注。

鉴于此,本文基于吉林、四川、江苏三省的微观农户调研数据,运用普通最小二乘法和工具变量法实证考察农机收获服务本地化对粮食收获损失的影响,并从作业细致程度和持续交易特性两个维度揭示这一影响产生的内在机制,以期为进一步减少粮食收获环节损失、推动粮食的全链条减损提供新的视角,同时也为强化跨区服务商的监管以及完善农机购置补贴政策提供理论参考。

二、理论分析与研究假说

(一)跨区收获服务、作业细致程度与粮食收获损失

农业机械作为农户家庭一项重大的专用性投资,往往面临着较大资金压力。由于农业生产尤其是收获环节具有很强的季节性和周期性,如果农机长时间处于闲置状态,就会造成资源的浪费。外包服务市场的发展实现了农业机械的使用权与所有权的分离,使得农机服务商能够更为灵活和高效地配置资源。尽管如此,在特定区域内的作业量依然是有限的,而跨区服务的发展能够在"时间"和"空间"两个维度最大程度提升农机利用效率:由于经纬度以及地势因素的影响,我国从南到北的农作物播种期、成熟期等呈现明显差异,这为通过跨区服务的方式提高农机利用率提供了机会。杨进等[13]在江苏沛县的调研发现,当地提供小麦跨区收获的服务商作业时间能够从4月份开始一直到7月初,横跨7个省份,而水稻跨区服务商的作业时间更是能从7月中旬延续至11月底,横跨13个省份。从这个案例可以看出,服务商可以利用农时差异广泛获取市场,在提高了农机利用率的同时,也极大地摊薄作业服务成本[14-15]。在利润最大化目标的驱动下,利用不同纬度地区的成熟时间差异,不断地变化作业地点就成为其重要的行动策略。

前文提到,收割机前进的速度对收获损失率具有显著的影响。在作业时,收割机的前进速度需要与拉茎辊转速、拨禾链速度同步,以确保作物能够均匀喂入,避免因速度不匹配导致的割台落

穗损失①。如果前进速度过快,可能会导致喂入量过大,增加损失率和谷物含杂率。可见,收获时收割机的前进速度会对收获损失产生显著影响。马来西亚的一项稻田实验表明,收割机的田间速度通常设置在 3.87 ~6.11 公里/小时之间,当使用最大时速收割时,损失率最大达到 2.5%,而当采用最慢田间速度的时候,收割机收获仅造成 0.67% 的粮食损失[16]。然而,农作物生产的季节性特征使得跨区农机服务组织每年只有非常有限的时间进入农业社会化服务市场,为了能够尽可能赶上下一地区的收获,加快收获速度就成为跨区服务商理性的行为选择。对于粮食作物的收获质量来说,这显然是不利的。

(二)收获服务本地化、持续交易特性与粮食收获损失

从逻辑上讲,本地服务商从事外包服务的本质目标也是盈利,但在中国农村熟人社会中,在符合经济理性的同时,还必须合乎人情机制,接受舆论道德的监督。对农户而言,收获损失的大小是很容易观察到的,比如,如果玉米收获后的捡拾量很大,小麦收获后的农田又重新长出大量的麦苗,就证明在收获环节的损失过多,经过熟人社会的口口相传,就会使得服务商在本地的形象大打折扣。同时,相比于跨区服务商,地缘关系下的熟人社会更容易形成持续性交易,换言之,农户与本地服务商之间并非"一锤子买卖",而是能够在长时间内形成相对固定的契约关系。尽管跨区服务商每年基本有着相对固定的路线,但由于距离较远,会产生空间上的"隔离性",使得农户在选择跨区服务商时有着较大的随机性,也正因此,跨区服务商更容易产生机会主义行为。综上所述,本地服务商在作业服务中不仅会考虑利润问题,为了避免熟人社会的道德谴责,保障与本地农户的长期契约关系,相比于跨区服务商,本地服务商更会注重收获的质量问题。

此外,收获期间的大风、降雨等异常天气会增加粮食的收获损失。由于地理距离的接近,本地服务商在信息识别和紧急情况处理上更有优势。本地服务商有着本地生产经验,对收获时机的把握更强,当寒潮、降雨等突发状况即将来临时能更为及时地满足农户的需求。正如前文提到,跨区服务商在本地的作业时间极为有限且不固定,农户在收割时机上并没有很强的选择权,也难以在面临突发状况时作出及时的处理。基于上述分析,本文提出以下研究假说:

研究假说 H1:相比于跨区服务,采取本地化的农机收获服务能够降低粮食收获损失。

研究假说 H2:农机收获服务市场的本地化能够提高作业的细致程度,并且具备持续交易特性,进而降低粮食收获损失。

三、数据来源、变量选取与模型设定

(一)数据来源及其处理

本文数据来自课题组于 2019 年 7 月 29 日至 8 月 23 日历时近一个月开展的"农业生产外包服务组织跟踪调研"。课题组选择了 3 个农业生产条件以及社会经济发展有明显差异的省份:吉林省代表农业禀赋条件良好、机械化发展水平较高的粮食主产区;江苏省代表非农就业机会多,并且农业生产外包服务发育完善的东部地区;四川省代表耕地资源匮乏、外包服务市场发育相对滞后的经济欠发达地区[17]。首先,综合考虑经济发展水平和区域分布,采用分层多段抽样方法,在各样本省内随机选择 3 个县,每个县随机选择 2 个乡镇,然后对每个乡镇的下辖村进行调查,共计调研 11 个县 28 个乡镇的 319 个村庄。其次,课题组在每个乡镇随机抽取 8 ~10 个外包服务组织(个体)进行服务组织的问卷调查,并且服务内容至少包含耕种收中的一项。最后从服务组织提供服务的本村农户中随机抽取 3 ~4 户进行问卷调查,最终访问了 504 个农业生产性服务组织(个体)

① 资料来源:农业农村部农业机械化总站印发的《玉米机械化收获减损技术指导意见》,http://www.njhs.moa.gov.cn/qcjxhtjxd/202309/t20230922_6437011.htm。

以及他们所服务的1110户农户。

本文主要利用了该次调研中的服务对象问卷。以往关于粮食收获损失的研究大都聚焦于家庭总体的收获损失情况，关注农户的家庭特征、承包经营地特征等因素对粮食收获损失的影响，这显然忽视了不同地块的禀赋特征以及田间管理过程的差异。区别于以往研究，本文数据将分析单位聚焦于农户地块层面，能够更为准确地探究粮食收获损失的影响因素。调研中详细询问了农户家庭最大地块的面积、土壤肥力、平整度以及播种、植保、收获等各个环节的外包服务利用情况，能够很好地满足本文的研究需求。在具体的数据处理上，一方面，考虑到农户在利用自有机械或采用人工进行自我服务时，可能会更为认真细致，进而降低收获损失率，这将导致对农机收获服务本地化影响的高估，因此在研究中删除了这一部分样本；另一方面，删除关键变量缺失以及数据存在异常的样本，最终得到826个研究样本。

（二）变量选取与描述性统计

1. 被解释变量

粮食收获损失率。当前对于收获损失率的测算主要有两种方式，一是采用五点法等科学方法进行实地测量，二是通过农户估算得到。由于实地测量难度大，成本高，实践中农户估算收获损失率依然是当下研究中较为普遍的做法[5]。调研中课题组让农户估算了收获过程中的粮食损失量，通过计算损失量占总产量（损失量+实际产量）的比例得到收获损失率，比例越高代表该地块的机械收获损失越严重。尽管农户对损失的估计有可能存在一定的偏误，但在大样本情况下，这种偏误具有随机性，因此通过农户估算仍然能够比较准确地反映收获环节的损失情况[18]。

2. 解释变量

收获服务地域来源。借鉴李佩和罗必良[19]的做法，本文以县为边界作为划分跨区服务和本地服务的标准。由于本文主要考察本地服务相对于跨区服务能否降低收获环节粮食损失率，因此实证中将其设定为一个虚拟变量：如果农机收获服务由本区县内部服务商提供，则定义为采用本地收获服务，取值为1；如果由本区县以外服务商提供，则定义为采用跨区收获服务，取值为0。

3. 机制变量

本文从作业细致程度和持续交易特性两个方面对农机服务市场本地化的节粮减损效应予以解释。在作业细致程度方面，采用收获环节服务商的作业时长予以表征（实证中进行了对数化处理），这一变量不仅能够体现作业的速度，更能够反映服务商在作业时的细致程度。在持续交易特性方面，采用调研问卷中“您家每年请来的服务组织是否有变化？”予以表征。这一变量可以从农户视角比较跨区服务商和本地服务商的持续经营行为。

4. 控制变量

参照相关文献及农业生产环节的相关知识，本文尽可能控制了影响收获损失的因素。在地块特征上，包括地块面积、土地平整度、土壤肥力情况、是否高产示范田等4个方面。在收获特征上，包括收割方式[2]、收获过程的人力投入[9]、地块离家距离等3个方面。此外，作物受灾如风灾、旱灾等可能会使得粮食很容易脱离果穗，因此在实证中控制了作物的受灾情况；作物的种植密度不仅会导致收割机喂入时的堵塞，增加果穗的损失，还会增加作物倒伏的概率，进而造成收获损失，因此本文同样控制了作物的种植密度①，具体用播种时的亩均种子用量来表征。本文还引入了省份虚拟变量以及作物虚拟变量，避免由于不同省份的资源禀赋特征差异，以及不同作物的属性特征差异给估计结果带来的偏差。主要变量的定义以及描述性统计结果如表1所示。

① 农业农村部农业机械化总站印发的《2024年“三秋”机械化减灾减损生产技术指导意见》指出，应根据作物的种植密度选择合理的播种速度，可见播种密度会对收获损失产生显著影响。

表 1　变量的描述性统计

变量	变量定义及其赋值	平均值	标准差
被解释变量			
粮食损失率	机械收获粮食损耗率(%)	3.48	3.57
解释变量			
收获服务地域来源	本地收获服务=1;跨区收获服务=0	0.78	0.42
机制变量			
作业时长	收获作业所花费的时间(小时)	2.87	6.61
持续交易与信任约束	每年请来的服务组织是否有变化?(是=1;否=0)	0.43	0.50
控制变量			
地块面积	最大地块的面积(亩)	9.05	21.09
受灾情况	该地块是否受灾(是=1;否=0)	0.40	0.49
地形平整度	该地块的土地坡度(平地=1;其他=0)	0.78	0.41
土壤肥力条件	该地块的肥力条件(好=1;中=2;差=3)	1.70	0.60
地块离家距离	这块地距离您家多远(里)	1.54	2.08
收获劳动投入	机械作业时,自己是否下田(是=1;否=0)	0.83	0.37
播种密度	播种环节的种子用量(斤/亩)	6.89	7.10
收割方式	是否联合收割(是=1;否=0)	0.98	0.14
是否示范田	是否属于高产示范田(是=1;否=0)	0.05	0.21
作物类型	玉米=1;水稻=0	0.32	0.47

(三)模型设定与估计方法

1. 模型设定

考虑到粮食收获损失率为连续变量,本文采用普通最小二乘法来检验收获服务本地化对粮食收获环节损失率的影响,具体模型设定如下:

$$Y_i = \beta_0 + \beta local_i + \gamma X_i + \varepsilon_i$$

其中,Y_i 表示农户 i 的最大地块粮食收获损失率;$local_i$ 表示农户 i 采用的收获服务地域来源;X_i 是一系列影响粮食收获环节损失率的控制变量,包括地块特征、收获过程特征等方面;ε_i 为随机扰动项。

2. 内生性的处理

从逻辑上来讲,农户采用本地服务抑或跨区服务是农机服务市场发育水平的结果,因此在一定程度上是相对外生的。当本地服务供给不足时,采取跨区服务就成为农户的必选项。但当某一地区同时存在本地服务和跨区服务两种模式时,农户采取哪种模式则有可能是根据地块特征、收获环节特征等综合考虑的结果,进而带来自选择的内生性问题。另外,尽管本文尽可能控制了影响粮食收获损失的因素,但依然可能会遗漏一些难以观测的变量,如作物的成熟度、地方的温度等,进而带来遗漏变量的内生性问题。

基于上述分析,本文进一步采用工具变量法处理潜在的内生性问题。借鉴仇童伟等[20]的研究思路,本文采用所在区县农机购置补贴力度、农村熟人社会网络水平作为农户服务类型选择的工具变量。其中,区县农机购置补贴力度用调研服务组织问卷中县内农机补贴占农机服务组织总投资比例来表征。由于各县对农机补贴的政策存在差异,因此这一指标可以在总体上衡量地区的补贴水平,补贴水平越高,越有利于提高本地农机服务市场发育水平,进而提高农户本地服务的可得性。农村熟人社会网络水平用村庄第一大姓所占比例是否超过 50% 来表征。在一个较发达的熟人社会,如果在本地服务和跨区服务之间不选择本地服务,可能会破坏其在村庄的人际关系。此

外,无论是农机购置补贴水平还是熟人网络关系,都不会直接影响农户的粮食损失率,因而满足工具变量选取的外生性要求。

四、实证结果与分析

(一)描述性分析

在进行实证分析之前,本文首先通过样本的描述给出收获服务本地化对粮食收获损失影响的初步证据。表2汇报了分作物以及总体样本在不同服务来源下的粮食收获损失情况。从表2可以看出,相较于跨区的粮食收获服务,本地化的收获服务使得粮食收获损失率降低约1.1个百分点。分作物来看,在水稻的收获中,采取本地服务的损失率明显低于跨区服务,但在玉米中二者并不存在明显差异。当然,简单的数据描述并不能代表收获服务本地化与粮食收获损失率之间存在因果关系,下文将在此基础上,进行更为严谨的实证分析。

表2 描述性分析 单位:%

服务类型	玉米	水稻	总体
本地服务	2.724	3.569	3.229
跨区服务	2.970	4.439	4.359
差值检验	-0.246	-0.871**	-1.130***

注:** 和 *** 分别表示5%、1%的显著性水平。

(二)收获服务本地化对粮食收获损失率影响的估计结果

表3报告了收获服务本地化对粮食收获损失影响的估计结果。其中第(1)、(2)列是普通最小二乘法的估计结果,第(1)列为未加入控制变量的估计结果,第(2)列为加入控制变量的估计结果;第(3)列是工具变量法的估计结果。在工具变量法下,第一阶段的F值为26.381,大于经验值10,表明并不存在弱工具变量问题。过度识别检验结果的P值为0.238,这说明本文所选工具变量在一定程度上是外生的。内生性检验结果P值为0.208,因此不能拒绝解释变量外生的原假设,表明在普通最小二乘法下,并不存在严重的内生性问题。从估计结果来看,两种估计方法下收获服务本地化对于粮食收获环节损失率均有显著的负向影响。根据内生性检验的结果,本文以普通最小二乘法的估计结果对所研究问题展开讨论。

估计结果显示,收获服务本地化对粮食收获损失率有着显著的负向影响:在其他水平相同的情况下,采取本地收获服务农户的粮食损失率比采取跨区收获服务的农户低约0.916个百分点,研究假说H1得以验证。尽管从估计系数来看,这一比例相对较小,但依然会产生巨大的节粮潜力:根据《人民日报》的相关报道,2021年黄淮海平原的粮食收获损失率降低了1个百分点,挽回25亿斤粮食,相当于新增300万亩面积的产量①。从这一数据可以看出,粮食收获服务本地化在粮食减损方面的显著效果。

控制变量方面,作物的播种密度会对收获环节的损失率产生显著的正向影响。可能的原因主要有两点,一方面,作物的种植密度过大会导致收割机喂入时的堵塞,增加果穗的损失;另一方面,种植密度过高还会增加作物倒伏的概率,进而造成收获损失。就不同的作物类型而言,玉米的收获损失率明显低于水稻,这可能与二者的植株结构和成熟特性有关。水稻的果穗较为脆弱,受外

① 人民网:《丰收背后有个"隐形英雄"》,http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2021-08/06/nw.D110000renmrb_20210806_1-14.htm。

力的影响较大,在收获过程中操作不当极容易造成脱粒的不完全或者籽粒的破损,而玉米籽粒则不容易从果穗上脱落。此外,水稻对收获时机、收获时的天气和温度更为敏感,过早或者过晚的收获都有可能造成巨大的损失,而玉米对外部环境的敏感性相对较弱。

表 3　收获服务本地化对粮食收获损失率的影响

变量	OLS		2SLS
	(1)	(2)	(3)
收获服务地域来源	-1.130*** (0.352)	-0.916** (0.384)	-2.493** (1.237)
地块面积		0.000(0.005)	-0.000(0.006)
受灾情况		0.720(0.441)	0.734* (0.441)
地形平整度		0.100(0.306)	0.204(0.320)
土壤肥力条件		0.187(0.206)	0.129(0.211)
地块离家距离		0.119(0.084)	0.108(0.078)
收获劳动投入		0.068(0.268)	-0.107(0.310)
播种密度		0.076** (0.035)	0.113*** (0.041)
收割方式(参照组:分段收割)		-1.180(1.136)	-0.941(1.151)
是否示范田		0.793(0.665)	0.568(0.686)
作物类型(参照组:水稻)		-5.108*** (1.647)	-4.949*** (1.663)
地区虚拟变量	否	是	是
常数项	4.359*** (0.328)	8.330*** (2.064)	9.579*** (2.296)
样本量	826	826	826

注:*、**和***分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平;括号内为稳健标准误。下同。

(三)机制检验

前文提到,粮食收获环节的损失率与收割机前进的速度有关,作业之前必须根据地块的特征如种植密度、土壤湿度、作物含水量等指标对机械进行相应的调整。而跨区服务商跨区作业的目标在于利润的最大化,其策略在于利用不同地区粮食成熟时间的差异不断地改变作业地点。因此,相比于本地作业服务,跨区服务商可能会加快作业速度,尽快地完成某一区域内的作业。表 4 的第(1)列汇报了不同机收服务来源类型下的作业细致程度。可以发现,在地块面积、地块平整度、播种密度等外部环境相同的条件下,本地服务商在收获过程中投入的时间比跨区服务商多出 36.6%。这在一定程度上说明,跨区服务商在利益驱动下很可能加快作业速度,降低细致程度,进而带来更大的收获损失①。

区别于跨区服务商,本地服务商不仅要考虑利润问题,熟人社会下的关系网络与声誉也是其考虑的重要方面。相比于外地农机作业服务供给,与农户共处于相同或相近地缘关系的本地农机服务商更具有熟人优势,农户更易与之形成持续性交易,而其收获损失一旦明显高于其他服务商,不仅会损坏声誉,面临舆论的谴责,更会影响其在本地的持续经营。表 4 的第(2)列比较了不同的机收服务来源类型下农户是否具有持续交易特性。可以发现,相比于跨区收获服务,采取本地化

① 此处存在一种可能,跨区服务商作业时间更短是由其更为熟练的操作带来的,但调研中很难刻画跨区服务商的熟练度,这是本文存在的局限之处。一般而言,农户多可以通过观察农机手的作业过程(如收割路径规划、紧急情况处理等)形成对其技能的主观评价,这在一定程度上能够反映其操作熟练度。在问卷中询问了"农机手操作是否是最主要的损失原因",结果发现,在采取跨区服务的农户中,农户回答由于农机手原因导致粮食损失的比例显著高于采取本地服务的农户,这在一定程度上可以排除熟练程度差异带来的影响。

收获服务的农户来年更换服务商的概率低出44.2个百分点,这在一定程度上说明,熟人社会下农户与本地服务商更容易形成持续性的交易,这倒逼本地服务商更有质量地完成收获作业服务。尽管跨区服务商每年的跨区作业有着基本相似的路线,但农户在选择跨区服务商时有着较大的随机性,更容易产生"一锤子买卖"的机会主义行为。综上,研究假说H2得以验证。

表4 机制检验

变量	作业细致程度 (1)	持续交易特性 (2)
收获服务地域来源	0.366***(0.076)	-0.442***(0.035)
控制变量①	是	是
地区虚拟变量	是	是
常数项②	0.269(0.302)	
样本量	824	825

注:①在作业时长的机制检验中,控制变量包括地块面积、地块平整度、收割方式、收获劳动投入、受灾情况、播种密度和作物类型;在持续交易特性的机制检验中,控制变量包括地块距离乡政府距离、地块面积、地块平整度、服务可得性(能够联系到的服务商数量)和作物类型;②第(2)列汇报为边际效应结果,故无常数项。

(四)稳健性检验

1.控制不同区域范围

由于课题组所调研省份均有各自区域的代表性,因此控制省份能够很好地规避省份之间的固有差异以及各省不可观测因素(文化、政策等)对粮食收获损失率的影响。但在同一省份区域范围内,各地的耕地资源禀赋、种植习惯难免会有所差异,这可能会影响估计结果的稳健性。基于此,我们通过控制不同区域范围来进行稳健性检验,表5的(1)~(3)列分别汇报了控制到区县、乡镇、村庄的估计结果。从估计结果可以看出,无论是控制到哪一区域范围,收获服务本地化对粮食收获损失率的影响都是显著的,即使在同一村庄内部,使用不同来源的收获服务的粮食收获损失率也会有显著差异,这进一步验证了收获服务本地化能够降低粮食收获损失率这一结论。

2.考虑极端的损失率样本

粮食收获损失率是本文关注的重点,由于这一指标是调研中农户估计的结果而非实地测量,偏离较大的样本值可能会掩盖数据中的真实关系,进而影响模型估计的准确性。基于此,本文对收获损失率进行了1%的缩尾处理,表5的第(4)列汇报了处理极端样本后的估计结果。从估计结果来看,在排除了极端样本的影响后,尽管回归的系数有所降低,但收获服务本地化对粮食损失率依然有显著的负向影响。

表5 稳健性检验

变量	控制不同区域范围			极端损失率样本
	控制到区县 (1)	控制到乡镇 (2)	控制到村庄 (3)	缩尾处理 (4)
收获服务地域来源	-1.430***(0.543)	-0.814*(0.456)	-1.140*(0.613)	-0.789**(0.343)
控制变量	是	是	是	是
地区虚拟变量	是	是	是	是
常数项	7.989***(2.260)	4.594***(1.682)	4.183**(2.011)	8.384***(2.062)
样本量	826	826	702①	826

注:①由于个别村庄仅存在本地服务或跨区服务的单一类型,为了保证关键解释变量在村庄层面的变异,第(3)列回归中保留了农户样本量大于5的样本村。

(五)异质性分析

1. 作物类型异质性

本文将研究聚焦到农户家庭最大地块的秋收环节,包含玉米和水稻两种作物。考虑到两种作物的植株特性、收割工艺的不同,收获服务本地化的节粮减损效应可能也会有所差异。表 6 的第(1)、(2)列汇报了作物类型异质性的估计结果。可以看出,收获服务本地化的节粮减损效应在水稻的收获中表现得更为明显,而在玉米的收获环节并不显著。主要的原因在于,水稻茎秆的支撑力相对较弱,更容易产生倒伏,而倒伏的水稻收获难度极大。此外,水稻的谷粒生长在穗轴上,成熟后稻壳更容易张开,因而对作业的细致程度提出了更高的要求,本地化的收获服务更能够满足水稻收割的细节要求。而玉米的果穗和茎秆结构更适合机械化收获,相比于水稻,其籽粒更不容易从果穗掉落,因此受收获时的操作水平、前进速度等因素影响较小。

2. 服务来源范围异质性

我们将本地化收获服务进一步划分为"本村及周边村提供""同县跨镇提供"两类,表 6 的第(3)、(4)列汇报了其估计结果。从估计结果来看,如果服务提供方是本村服务商或周边村庄服务商,收获环节的粮食损失率将会显著降低,这一效应在由同县跨镇服务商提供服务的情况下则不显著。可能的原因在于,农村熟人社会的约束机制在一定的范围内会表现得更为明显。在同一村庄内部,因为长期的共同生活环境和频繁的互动进而形成了更为紧密的社会关系,而本村与周边村之间通过婚姻、贸易等形式交往也更加密切,这共同构成了农村的熟人社会体系。随着范围的扩大,农村熟人社会的持续交易行为以及声誉约束机制逐渐弱化,这一异质性分析也进一步验证了本文熟人社会下的信任约束这一重要的内在机制。

表 6　异质性分析

变量	作物异质性		服务来源范围异质性	
	玉米	水稻	本村及周边村	同县跨镇
	(1)	(2)	(3)	(4)
收获服务地域来源	0.016(0.567)	−1.007**(0.435)	−0.918**(0.383)	0.517(1.433)
控制变量	是	是	是	是
地区虚拟变量	是	是	是	是
常数项	1.045(1.447)	9.023***(2.539)	8.012***(2.031)	4.265(5.435)
样本量	268	558	812	198

五、研究结论与政策启示

减少粮食的产后损失对于保障国家粮食安全、实现农业可持续发展具有重要的现实意义。本文将目光聚焦粮食的收获环节,结合跨区服务商以及本地服务商的效用函数与决策动机,梳理了本地农机服务市场发育减少粮食收获损失的内在逻辑,并基于吉林、四川、江苏三省的调研数据进行了实证检验。研究发现,相比于跨区服务,农机收获服务的本地化在一定程度上减少了粮食收获损失,这一结论在经过内生性处理以及一系列的稳健性检验后结论依然成立。机制检验的结果表明,一方面,跨区服务商在利润最大化的目标下,会增加作业速度,降低作业的细致程度,进而依靠不同纬度、不同地区间收获时间的差异尽可能地提高农机利用率;另一方面,本地服务商与农户之间由于地缘关系的存在,收获质量更容易受到熟人社会的舆论约束,同时也更容易形成持续性交易,减少收获时的机会主义行为。进一步的分析发现,农机服务本地化的粮食减损效应在水稻收获、本村及其周边村服务商提供服务时表现得尤为明显。

基于上述分析,本文提出以下政策建议:首先,考虑到农机服务本地化对粮食减损的积极效果,未来应当以县为单位建立农机服务共享平台,利用微信群、小程序等现代信息技术,实现服务供需信息的实时发布、精准匹配与在线调度,降低农户寻求本地作业服务的搜寻成本和等待时间。同时平台也应当建立服务评价和信用体系,让农户的评价反馈直接影响服务商的声誉和未来的接单机会,进而形成强大的内生性自我约束机制,切实降低收获环节的粮食损失。其次,考虑到跨区服务在未来的一段时期内依然是我国农机服务市场的重要组成力量,相关部门应当进一步对跨区服务商开展常态化、系统化的专项培训,并在跨区服务组织建立内部质量管理体系,将减损效果纳入评价体系,并与跨区从业资格、补贴申领等挂钩,提升跨区作业服务的标准化、专业化水平。最后,农机购置补贴政策的实施应当更多地考虑区域差异。针对农机装备已相对饱和的地区,应科学评估并适度调整补贴力度和范围,避免局部区域的过度竞争行为,这种过度竞争可能迫使服务商压低价格、赶工抢收,间接成为增加收获损失的诱因。针对农机服务发展水平较差地区,可以加大补贴力度,进一步提升本地的农机收获服务能力,推动全国农机服务市场的均衡发展。

参考文献:

[1]孔祥智,何欣玮. 筑牢建设农业强国的基础:大食物观下中国的粮食安全[J]. 河北学刊,2023(3):120-130.
[2]黄东,姚灵,武拉平,等. 中国水稻收获环节的损失有多高?——基于5省6地的实验调查[J]. 自然资源学报,2018(8):1427-1438.
[3]曹芳芳,黄东,朱俊峰,等. 小麦收获损失及其主要影响因素——基于1135户小麦种植户的实证分析[J]. 中国农村观察,2018(2):75-87.
[4]HODGES R J, BUZBY J C, BENNETT B. Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: opportunities to improve resource use[J]. The journal of agricultural science, 2011(S1):37-45.
[5]李轩复,黄东,武拉平. 不同规模农户粮食收获环节损失研究——基于全国28省份3251个农户的实证分析[J]. 中国软科学,2019(8):184-192.
[6]杨光,冯云艳,张含笑,等. 直播油菜种植密度与机械收获损失的关系[J]. 中国油料作物学报,2015(6):827-831.
[7]GOLDSMITH P D, MARTINS A G, DE MOURA A D. The economics of post-harvest loss: a case study of the new large soybean-maize producers in tropical Brazil[J]. Food security, 2015(4):875-888.
[8]王桂民,易中懿,陈聪,等. 收获时期对稻麦轮作水稻机收损失构成的影响[J]. 农业工程学报,2016(2):36-42.
[9]吴林海,胡其鹏,朱淀,等. 水稻收获损失主要影响因素的实证分析——基于有序多分类Logistic模型[J]. 中国农村观察,2015(6):22-33.
[10]李轩复,黄东,屈雪,等. 不同收获方式对粮食损失的影响——基于全国3251个农户粮食收获的实地调研[J]. 自然资源学报,2020(5):1043-1054.
[11]高鸣,宋洪远. 粮食生产技术效率的空间收敛及功能区差异——兼论技术扩散的空间涟漪效应[J]. 管理世界,2014(7):83-92.
[12]魏素豪,高延雷. 农机作业服务市场的"本地化"提高了农户粮食生产技术效率吗?[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2023(6):1-13.
[13]杨进,向春华,张晓波. 中国农业的劳动分工——基于生产服务外包的视角[J]. 华中科技大学学报(社会科学版),2019(2):45-55.
[14]黄炎忠,罗小锋. 跨区作业如何影响农机服务获取?[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2020(4):89-97.
[15]刘家成,徐志刚. 农户规模化经营与粮食生产外包服务转型——兼论区内服务替代跨区服务的理论逻辑[J]. 江西财经大学学报,2024(2):69-81.

[16]MOKHTOR S A, El PEBRIAN D, JOHARI N A A B. Actual field speed of rice combine harvester and its influence on grain loss in Malaysian paddy field[J]. Journal of the Saudi society of agricultural sciences, 2020(6):422 - 425.
[17]郑旭媛,郑姗,林庆林. 市场结构与农业生产外包服务差别定价——基于对规模户与普通户服务收费的考察[J]. 农业技术经济,2024(7):4 - 25.
[18]SHEAHAN M, BARRETT C B. Food loss and waste in Sub-Saharan Africa[J]. Food policy, 2017(1):1 - 12.
[19]李佩,罗必良. 农机作业服务市场的"本地化"及其"价格悖论"[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2022(3):47 - 57.
[20]仇童伟,章丹,罗必良. 中国农机服务市场的转型机理及其政策选择[J]. 管理世界,2024(10):85 - 105.

The Impact of Localization of the Harvest Machinery Service Market on Grain Loss Reduction

SU Hui[1], ZHANG Zong-li[2], CAO Ran[2]
(1. *School of Agriculture and Rural Development, Henan University of Economics and Law, Zhengzhou* 450046, *China*;
2. *College of Economics and Management, Nanjing Agricultural University, Nanjing* 210095, *China*)

Abstract: Under circumstances where technological advancements diminishing returns in increasing grain yield per unit area, reducing post-harvest losses has undeniably become an "invisible fertile land" for enhancing the effective grain supply. Based on survey data from Jilin, Sichuan, and Jiangsu provinces, this paper empirically analyzes the positive impact of localization of harvest machinery services on reducing grain harvest losses and its internal mechanisms. The study reveals that, compared to cross-regional service, the localization of harvest machinery services significantly reduces grain harvest losses to a certain extent. Mechanism analysis demonstrates that operational meticulousness, trust constraints in acquaintance societies, and the characteristics of sustained transactional relationships constitute the fundamental mechanisms driving this loss-reduction effect. Further investigation indicates that the grain-loss reduction effect of localized harvest machinery services is particularly pronounced during rice harvesting operations and when services are provided by operators from the village itself and its surrounding. Based on this, in the future, we should establish agricultural machinery service sharing platforms at the county level to achieve accurate matching of supply and demand information; at the same time, improve the cross-regional service quality management system and enhance the standardization and professionalism of cross-regional operation services.

Key Words: harvest machinery service; localization; cross-regional harvest machinery service; grain loss reduction

【责任编辑:毛殷】