

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20191113

· 三农问题 ·

生猪养殖场户良种技术采纳行为的驱动因素分析*

——基于北方三省市的调研数据

沈鑫琪, 乔娟*

(中国农业大学经济管理学院, 北京 100083)

摘要 [目的] 为提升我国生猪养殖良种化水平以破解资源环境约束, 亟需对生猪养殖场户的良种技术采纳行为进行探究。[方法] 利用河北、辽宁和北京等北方3省市自繁自养型生猪养殖场户的调研数据, 采用 Heckman Probit 选择模型对养殖场户良种技术采纳行为的驱动因素进行实证研究。[结果] 我国北方地区生猪良种繁育体系建设的持续推进有效促进了良种技术扩散, 生猪生产效率显著提升; 降低良种技术交易成本、技术使用风险和生猪养殖风险对养殖场户采纳良种技术具有驱动效应, 养殖场户家庭禀赋和宏观政策制度环境也是重要影响因素。[结论] (1) 通过技术培训、技术示范和信息化建设推广良种技术, 提高养殖场户环境控制水平和养殖规模, 减轻养殖场户环保压力, 优化政策制度环境能显著促进养殖场户采纳良种技术; (2) 通过信息化建设推广良种技术, 降低良种运输应激风险, 提高养殖场户疫病防控水平、受教育程度和养殖规模, 普及养殖保险, 优化政策制度环境可显著提升养殖场户良种技术采纳程度。

关键词 生猪养殖场户 良种繁育体系 良种技术采纳 驱动因素 Heckman Probit 选择模型

中图分类号: F326.3 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2019]11095-08

0 引言

良种是生猪产业发展的基础, 推进生猪品种改良、提高养殖良种化程度是提升我国生猪生产效率, 破解养殖资源环境约束, 加快推动产业向现代化集约型生产方式转变的根本手段。美国、丹麦、加拿大等世界生猪生产强国都非常重视良种繁育和良种技术推广应用, 这是其生猪生产水平在全球都具有竞争力的首要原因^[1]。我国生猪生产水平与国外相比还存在较大差距, 母猪年提供商品猪比国外先进水平少8~10头, 推进养殖良种化可缩小这一差距, 若生猪出栏量不变, 母猪生产率达到国外先进水平可减少30%~40%母猪存栏量^①, 进而能大幅节约饲料粮和养殖用地投入, 减少养殖废弃物排放, 破解资源环境约束日益趋紧的产业发展困境。《全国生猪遗传改良计划(2009—2020年)》和《全国生猪生产发展规划(2016—2020年)》都明确提出要完善我国生猪良种繁育体系, 2018年“中央一号文件”也强调要深化农业科技成果转化和推广应用改革, 加快发展现代畜禽种业, 提升自主创新能力。作为良种繁育体系遗传改良成果的最终使用者, 生猪养殖场户是否采纳良种技术是决定科技成果能否转化为现实生产力的关键。研究生猪养殖场户良种技术采纳行为对良种技术扩散和产业生产效率提升均具有重要参考价值。

针对农户技术采纳行为国内外学者做了大量有益的探讨, 发现户主年龄、受教育程度、家庭经济条件、兼业程度、信贷约束、社会网络、信息资源和经营规模等农户禀赋特征^[2-7], 技术适用性、技术属性、感知易用性和感知有用性等技术特征^[8-12], 技术推广体系、政府政策、自然风险等社会经济地理环境

收稿日期: 2018-08-02

作者简介: 沈鑫琪(1991—), 女, 黑龙江双鸭山人, 博士研究生。研究方向: 农业经济理论与政策

*通讯作者: 乔娟(1960—), 女, 辽宁沈阳人, 博士、教授。研究方向: 农业经济理论与政策。Email: qiaojuan@cau.edu.cn

*资助项目: 国家社会科学基金项目“基于循环经济视角的畜禽养殖废弃物治理模式与支持政策研究”(18BGL169); 现代农业产业技术体系北京市生猪产业创新团队产业经济岗位项目(BAIC02)

① 根据《全国生猪生产发展规划(2016—2020年)》的统计数据计算

特征^[13-16]均具有显著影响。这些成果为该文提供了很好的借鉴与参考,但仍存在以下不足:一是缺乏对我国生猪养殖技术扩散的关注,尚未涉及基于我国生猪良种繁育体系的良种技术采纳行为研究;二是研究技术采纳程度时较少考虑样本选择性偏误问题,忽略未采纳技术的养殖场户信息可能会造成估计结果有偏。基于此,文章在厘清生猪养殖场户良种技术采纳行为影响因素作用机理的基础上,利用河北、辽宁和北京等北方3省市自繁自养型^①生猪养殖场户的调研数据,采用 Heckman Probit 选择模型对养殖场户良种技术采纳行为的驱动因素进行实证研究,并据此提出推动生猪养殖场户采纳良种技术的政策建议。

1 良种技术采纳行为的影响因素分析

1.1 生猪良种繁育体系与养殖场户良种技术采纳

我国生猪良种繁育体系建设起步稍晚,但在政府大力支持和相关利益主体的积极努力下已初步形成以原种猪场为顶层核心环节、祖代和父母代种猪扩繁场为中间关键环节、商品猪场即生猪养殖场户^②为终端基础环节的宝塔式繁育体系。原种猪场的职能是良种选育,种猪扩繁场的职能是良种扩繁,生猪养殖场户的职能是采纳良种并按杂交计划组织商品猪生产^[17]。杜长大商品猪是目前我国乃至全球饲养最广泛的品种,其良种繁育体系采用三元杂交模式,用长白猪与大白猪杂交所得杂种一代做终端母本(父母代二元母猪),再与终端父本(杜洛克公猪)杂交,所生后代作为商品猪育肥。调研发现,生猪养殖场户的终端父本主要从种猪场或种公猪站获取杜洛克公猪或精液,符合我国生猪良种繁育体系的繁育计划;但终端母本来源却存在较大差异,有直接从种猪场购买或按良种繁育体系的杂交组合自己繁育,也有按其他杂交方式自己繁育甚至将育肥猪留作种用,只有前两种方式符合生猪良种繁育体系要求,属于采纳良种技术,即该文的良种技术包括有形的良种和无形的良种繁育技术两类。因母本良种技术采纳程度还较低,直接制约我国生猪生产效率提升,该文聚焦研究驱动生猪养殖场户采纳母本良种技术的关键因素。

1.2 影响因素的作用机理

根据 Atanu 等、孔祥智等的研究^[2-3],新技术采用的边际收益大于边际成本或采用新技术的预期净收益大于现有技术的净收益,是农户采纳新技术的决定因素。生猪良种技术采纳成本主要有购置成本和交易成本,技术采纳收益主要受生猪市场价格风险、生猪养殖风险和技术使用风险影响。一方面,我国养殖场户主要是价格接受者,无法决定良种技术购置成本和生猪价格,且生猪良种繁育体系中的良种技术包括有形的良种和无形的繁育技术两类,后者因具有非排他性和非竞争性其购置成本为零,前者因良种代次和生长阶段不同其购置成本不具有可比性,使得技术交易成本、生猪养殖风险和技术使用风险成为影响养殖场户采纳良种技术的关键因素。另一方面,根据计划行为理论,个人及社会文化等因素会通过影响行为信念间接影响行为态度、主观规范和知觉行为控制进而影响行为意向和行为,且非个人意志完全控制的行为同时还受机会、资源等条件制约^[18],使得家庭禀赋与宏观政策制度环境也成为影响养殖场户良种技术采纳的重要因素。此外,尽管技术接受模型及诸多学者的研究都证实感知有用性和感知易用性的重要性,但该文不对此进行研究,一是因生猪良种技术属于经验品,未采纳技术的养殖场户会因信息不完全而缺乏对技术的准确感知,造成数据失真;二是因使用良种技术对养殖场户来说并不困难,不使用良种技术反而更复杂,还涉及杂交组合试验、配合力^③测定、亲本选优提纯等^[19]更高技术含量的环节。

(1) 技术交易成本。选择技术培训、同行交流、网络媒体、杂志图书和产业组织等信息获取渠道,以及运输应激风险5个变量来表征。首先,养殖场户采纳良种技术前会经历确认技术效果和交易对象等信息搜寻过程,信息获取渠道的差异直接影响信息搜寻成本。技术培训由政府或龙头企业提供,信息来源更权威且时效性强,识别成本较低。同行交流是基于地缘和业缘形成的非正式社会网络关系^[6]信息共享过

① 自繁自养是指在本场饲养种猪自繁商品仔猪,这是目前我国主要的生猪养殖模式,也是采纳生猪良种技术的行为主体

② 生猪养殖场户即饲养商品猪的养殖场或养殖户,又称为商品猪场,商品猪即供应市场猪肉消费的生猪

③ 配合力是指种群通过杂交所能获得杂种优势的程度,亦称杂交效果的好坏

程，乡土社会农户间信任度高且信息交流频繁，养殖场户采纳良种技术会形成示范效应，促进技术扩散。杂志图书和网络媒体是两种信息传播媒介，后者实效性更强且信息源丰富，能有效降低信息搜寻成本。与产业组织建立纵向协作关系可降低信息搜寻成本，获取外部规模经济减少购置成本，接受技术服务降低技术使用风险。其次，良种技术交易过程中的良种运输要养殖场户自己承担，运输过程中种猪易受不良环境因素刺激而出现应激反应，引发各种疫病甚至死亡。良种运输应激风险受道路平整度、运输距离、运输风险控制水平等因素影响，运输应激风险大会增加技术交易执行成本，阻碍养殖场户采纳良种技术。

(2) 技术使用风险。选择疫病防控和环境控制水平两个变量来表征。养殖场户采纳良种技术后仍面临技术适用性的问题，即疫病传播和应激风险，直接影响技术效果。采纳良种会面临引进新病原的风险，造成疫病传播和经济损失，同时引进的种猪还可能因为环境的不适应等出现应激反应，影响技术效果发挥。疫病防控和环境控制水平高可以提高良种技术适用性，降低技术使用风险，促进养殖场户采纳良种技术。

(3) 生猪养殖风险。选择生猪养殖保险和环保监管压力两个变量来表征。生猪养殖是自然再生产和经济再生产相互交织的过程，具有投资大、周期长、技术难度高且收益不稳定的高风险特点。疫病风险是养殖业的最大威胁，会增加收益的不确定性，降低养殖场户新技术采纳意愿，有养殖保险可以弥补可能发生的经济损失，促进良种技术采纳。政府对生猪养殖的环境规制是养殖场户面临的主要政策风险，猪场选址或废弃物处理不规范都将面临被规制的风险，增加环境成本甚至退出养殖，阻碍养殖场户采纳良种技术。

(4) 家庭禀赋特征。选择场主性别、年龄、受教育程度以及养殖规模、资金约束 5 个变量来表征。男性和女性在认知能力、风险态度、学习能力、经营理念等方面会存在差异，影响对新技术的接受意愿。年龄较大的养殖场户会因体力不支和学习能力下降而愿意采纳良种技术，但也可能会因养殖习惯不愿接受新技术。受教育程度高的养殖场户对新技术的认知水平和接受度更高，愿意采纳良种技术，但也可能因能力素质较强而选择其他种猪繁育模式以节约成本。规模养殖能获得技术采纳的规模经济效应，且因专业化养殖和科学化管理优势能实现技术效果最大化。资金约束会降低养殖场户采纳良种技术的意愿与能力。

(5) 宏观政策制度环境。选择地区虚拟变量来表征。宏观政策制度环境包括生猪种业发展水平、经济地理环境、政策扶持力度等。生猪种业发展水平高有利于良种技术和技术服务供给；经济地理环境优越能加快技术信息传播速度，促进良种技术推广应用；政策扶持力度大有助于加速产业发展和良种技术扩散。

2 模型选择、数据来源与变量说明

2.1 模型选择

养殖场户良种技术采纳行为涉及是否采纳良种技术与良种技术采纳程度两个决策过程。为全面研究养殖场户良种技术采纳的驱动因素，需要同时对这两个行为过程进行分析。但实地调研过程中仅能观察到已经采纳良种技术养殖场户的技术采纳程度，如果只用这部分样本进行研究而忽略未采纳良种技术的养殖场户信息可能存在样本选择性偏差问题，造成估计结果有偏。对于没有完全采纳良种技术的养殖场户的技术采纳程度很难量化，即使养殖场户能给出也是模糊估计，用虚拟变量表示技术采纳程度更准确。因此采用 Wynand 等^[20]提出的 Heckman Probit 选择模型对可能存在的样本选择性偏差进行验证和解决。

第一阶段良种技术采纳行为选择模型形式为：

$$Y_i^* = \alpha X_i + \varepsilon_i \quad Y_i = \begin{cases} 0 & Y_i^* \leq 0 \\ 1 & Y_i^* > 0 \end{cases} \quad (1)$$

Y_i^* 是无法观测的潜变量表示采纳良种技术的预期净收益， Y_i 是养殖场户是否采纳良种技术的行为决策变量， X_i 是影响良种技术采纳行为决策的因素， ε_i 是随机误差项。

第二阶段良种技术采纳程度模型形式为：

$$Z_i^* = \beta X'_i + \rho \lambda_i + \mu_i \quad Z_i = \begin{cases} 0 & Z_i^* \leq 0 \\ 1 & Z_i^* > 0 \end{cases} \quad (2)$$

Z_i^* 是潜变量表示不同良种技术采纳程度预期净收益的差值, Z_i 是良种技术采纳程度变量, 值为 1 表示全部采纳良种技术, X'_i 是影响良种技术采纳程度的因素, λ_i 是选择性偏差, μ_i 是随机误差项。

2.2 数据来源

该文使用数据来自课题组成员 2016 年对河北、辽宁和北京等北方 3 省市的 13 个市(县、区) 73 个乡镇 241 个村的自繁自养型生猪养殖场户进行的一对一调研访谈, 共获得有效问卷 404 份。按照《全国生猪生产发展规划(2016—2020 年)》从重点发展区、潜力增长区和约束发展区中分别选择一个代表性省域以保证样本具有较好代表性, 被访者仅选择场主或熟悉本场养殖情况的其他负责人以保证调研结果的可信度和准确性, 调研对象仅选择饲养杜长大商品猪的养殖场户以保证样本间生猪品种的一致性和可比性。

2.3 变量说明

(1) 良种技术采纳。该文把养殖场户从种猪场购买或按良种繁育体系的杂交组合自己繁育父母代母猪界定为采纳良种技术, 其中父母代母猪全部来源于上述两种方式属于全部采纳良种技术, 仅部分来源于上述两种方式属于部分采纳良种技术。调研发现, 我国北方地区生猪良种技术扩散效果显著, 养殖场户良种技术采纳率较高(表 1)。被调查养殖场户中 70.30% 已采纳良种技术, 且全部采纳的居多。良种技术采纳方式主要是从种猪场购买, 未采纳良种技术的养殖场户主要通过轮回杂交等方式生产母猪。养殖场户母猪生产率随良种技术采纳程度提高呈明显的上升趋势, 说明采纳良种技术有助于提升我国生猪生产效率。

表 1 生猪养殖场户良种技术采纳行为及效果

	采纳良种技术		未采纳良种技术
	全部采纳	部分采纳	
养殖场户样本数	213	71	120
良种技术采纳方式	从种猪场购买父母代母猪 (76.76%) 按照良种繁育体系的杂交组合自繁父母代母猪 (44.72%)		轮回杂交等杂交方式
母猪生产率 (%)	19.58	18.73	17.93

注: 母猪生产率指平均每头能繁母猪年提供断奶仔猪头数; 两种技术采纳方式占比合计超过 100% 是因为有些养殖场户同时采用两种方式

(2) 解释变量。解释变量的定义及统计特征如表 2 所示。需要说明的是: 绝大多数养殖场户均参加过技术培训, 为有效识别影响效应, 选择差异度较大的技术培训次数来检验; 自繁自养型养殖场户参与最多的产业组织是合作社, 与龙头企业等建立紧密协作关系的很少, 因此用参加合作社来表征; 没有采纳良种技术的养殖场户对种猪供应商距离和运输风险控制水平因信息不完全而缺乏认知或不能准确评价, 因此仅选择与公路距离来表征因道路平整度差异引起的运输应激风险; 多方面综合客观评价疫病防控与环境控制水平比较困难, 养殖场户自评又过于主观, 因此选择有专业兽医和配套环境控制设施种类两个重要指标来表征; 受教育程度设置 3 个虚拟变量旨在考察影响效应是否有拐点; 资金约束用近两年是否贷过款表征。

3 实证结果与分析

运用 stata14.0 统计软件, 采用 MLE 方法对生猪养殖场户良种技术采纳行为进行 Heckman Probit 选择模型估计。为保证模型有效识别, 该文选择环境控制水平变量只放入第一阶段模型, 实证结果如表 3 所示。 Rho 在 5% 显著性水平上显著, 说明良种技术采纳程度与是否采纳良种技术有关, 样本存在选择性偏差, 适用 Heckman Probit 选择模型进行分析。 $Wald\ chi^2$ 在 1% 的显著性水平上显著, 表明模型整体拟合程度较好。

表 2 解释变量定义及描述统计

变量	定义	均值	标准差	预期方向	变量	定义	均值	标准差	预期方向
技术交易成本变量									
技术培训	参加培训次数：无 = 1, 1~3 次 = 2, 4~6 次 = 3, 7~9 次 = 4, ≥10 次 = 5	2.92	1.27	+	感知到环保监管压力	有 = 1, 无 = 0	0.39	0.49	-
同行交流	技术信息获取渠道：有 = 1, 无 = 0	0.70	0.46	+	家庭禀赋特征变量				
网络媒体	技术信息获取渠道：有 = 1, 无 = 0	0.29	0.45	+	场主性别	男 = 1, 女 = 0	0.83	0.37	+/-
杂志图书	技术信息获取渠道：有 = 1, 无 = 0	0.35	0.48	+	场主年龄	<40 岁 = 1, 40~50 岁 = 2, 50~60 岁 = 3, ≥60 岁 = 4	2.43	0.88	+/-
产业组织	参加合作社 = 1, 未参加 = 0, 与公路距离：<0.5km = 1	0.26	0.44	+		初中 = 1, 其他 = 0	0.50	0.50	+/-
运输应激风险	0.5~1km = 2, 1~2km = 3, 2~3km = 4, ≥3km = 5	2.20	1.32	-	场主受教育程度 (以小学及以下为参照)	高中 = 1, 其他 = 0	0.31	0.46	+/-
技术使用风险变量						大专及以上 = 1, 其他 = 0	0.09	0.29	+/-
疫病防控水平	有专业兽医 = 1, 无 = 0	0.27	0.45	+	养殖规模	能繁母猪年平均存栏头数	68.48	108.13	+
环境控制水平	养殖场户配套的环境控制设施种类	4.21	1.09	+	资金约束	近两年贷过款 = 1, 无 = 0	0.25	0.43	+
生猪养殖风险变量						宏观政策制度环境变量			
生猪养殖保险	有 = 1, 无 = 0	0.64	0.48	+	地区虚拟变量 (以北京为参照)	河北 = 1, 其他 = 0	0.39	0.49	-
						辽宁 = 1, 其他 = 0	0.33	0.47	-

注：环境控制设施在调研中给出采暖、通风、降温、清洗消毒、粪污储存处理设备供选择

3.1 技术交易成本变量的影响

技术培训次数和同行交流在模型 1 显著而在模型 2 不显著，表明两种信息获取渠道均能显著促进养殖场户采纳良种技术，但对提升技术采纳程度作用有限。网络媒体在两个模型显著为正，表明通过网络媒体获取信息的养殖场户更倾向全部采纳良种技术。杂志图书符号为负与预期不符，可能因为传统纸媒信息传递的实效性较差，且会包含各种繁育技术的详细说明，增加了养殖场户的信息搜寻与识别成本。参加合作社在两个模型都不显著且模型 2 符号为负，是因养殖专业合作社的发展还处于初级阶段，其社会化服务体系构建尚不健全，技术服务有效供给仍处于缺位状态，对良种技术扩散程度作用有限。与公路距离在模型 1 不显著且符号为正与预期不符，可能因为虽然与公路距离远会增加良种运输应激风险，但采纳良种技术获得的经济效果更显著，只要预期净收益为正就会对养殖场户产生激励；在模型 2 显著为负表明与公路距离越远，良种运输应激风险和交易执行成本越高，预期净收益降低会阻碍养殖场户提高良种技术采纳程度。

3.2 技术使用风险变量的影响

技术使用风险变量的影响方向均与预期相符。有专业兽医符号为正且只在模型 2 显著，表明有专业兽医的养殖场户因疫病防控水平较高可以有效控制引种应激风险，从而更倾向全部采纳良种技术。环境控制设施种类显著为正，表明养殖场户配备较多的环境控制设施有助于提高环境控制水平，增加良种技术效果有效发挥的可能性，对养殖场户良种技术采纳行为具有显著促进作用。

3.3 生猪养殖风险变量的影响

生猪养殖风险变量的影响方向均与预期相符。有生猪养殖保险符号为正且只在模型 2 显著，表明参加养殖保险能降低养殖场户的疫病损失风险，从而对良种技术采纳行为产生激励，尤其对提升良种技术采纳程度的促进作用更明显。感知到环保监管压力符号为负且只在模型 1 显著，表明养殖场户感知到环保政策风险会增加预期环境投入成本，阻碍良种技术采纳。

3.4 家庭禀赋特征变量的影响

场主年龄符号为正且在模型 2 显著，表明养殖场户年龄越大越倾向采纳良种技术尤其是全部采纳以实

表 3 Heckman Probit 选择模型估计结果

解释变量	良种技术采纳行为选择模型 (模型 1)		良种技术采纳程度模型 (模型 2)		解释变量	良种技术采纳行为选择模型 (模型 1)		良种技术采纳程度模型 (模型 2)	
	回归系数	Z 统计量	回归系数	Z 统计量		回归系数	Z 统计量	回归系数	Z 统计量
技术交易成本变量					家庭禀赋特征变量				
技术培训 (技术培训次数)	0.180 9**	2.55	0.089 7	1.10	场主性别	-0.343 2	-1.54	0.123 4	0.52
同行交流	0.311 4*	1.71	0.084 5	0.37	场主年龄	0.111 4	1.13	0.209 0*	1.88
网络媒体	0.732 8***	3.44	0.638 6***	2.91	场主学历: 初中	-0.190 0	-0.75	-0.214 6	-0.76
杂志图书	-0.115 3	-0.63	-0.105 4	-0.53	场主学历: 高中	-0.702 3**	-2.43	-0.436 4	-1.34
产业组织 (参加合作社)	0.330 9	1.59	-0.437 5	-1.62	场主学历: 大专及以上	-0.369 5	-0.90	1.028 6*	1.67
运输应激风险 (与公路距离)	0.034 3	0.56	-0.148 7**	-2.07	养殖规模	0.355 9***	3.49	0.262 4**	2.16
技术使用风险变量					资金约束 (获得过贷款)	-0.118 8	-0.60	0.400 4	1.58
疫病防控水平 (有专业兽医)	0.145 5	0.64	0.647 7**	2.16	宏观政策制度环境变量				
环境控制水平 (环境控制设施种类)	0.217 2***	2.99	—	—	河北	-0.941 1***	-3.58	-1.9 022***	-4.65
生猪养殖风险变量					辽宁	-0.430 0*	-1.65	-1.5 117***	-3.63
有生猪养殖保险	0.281 8	1.58	0.358 7*	1.76	常数项	-1.514 0***	-2.71	-0.180 5	-0.23
感知到环保监管压力	-0.547 3***	-3.33	-0.055 5	-0.26	<i>Rho</i> = 0.87**			<i>Wald chi</i> ² = 77.59***	

注: 养殖规模在模型中取对数; *, **, *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的显著性水平上显著

现对劳动力的替代。场主学历在模型 1 符号为负且高中学历更显著, 表明受教育程度高的养殖场户不愿意采纳良种技术尤其是高中学历, 这与良种技术在某种程度上是对知识技术水平的替代有关, 但从系数绝对值来看阻碍作用呈倒 U 型变化, 说明受教育程度对良种技术采纳的影响存在门槛, 这从模型 2 可以更明显看出, 大专及以上学历对良种技术采纳程度提升有显著促进作用。养殖规模在两个模型中均显著为正, 表明规模是良种技术采纳的重要驱动因素, 养殖场户规模越大越倾向全部采纳良种技术。场主性别和获得过贷款在两个模型中均不显著, 其中获得过贷款在模型 1 的符号与预期不符, 可能因为养殖场户贷款没有更多用于采纳良种技术, 而是购买基础设施设备或用于其他生产经营投入。

3.5 宏观政策制度环境变量的影响

河北和辽宁地区虚拟变量在两个模型中均显著为负, 表明北京的宏观政策制度环境更有利于生猪良种技术扩散, 养殖场户良种技术采纳程度更高。致力于打造种业之都的北京, 其生猪种业发展水平、良种技术推广应用力度及政策制度环境都更优, 调研也发现北京生猪养殖场户良种技术采纳率远高于河北和辽宁。

4 主要结论与政策启示

在厘清生猪养殖场户良种技术采纳行为影响因素作用机理的基础上, 利用河北、辽宁和北京等北方 3 省市自繁自养型生猪养殖场户的调研数据, 采用 Heckman Probit 选择模型对养殖场户良种技术采纳行为的驱动因素进行实证研究。结果表明: (1) 我国北方地区生猪良种繁育体系建设, 有效促进了良种技术扩散和良种化养殖程度提升, 生猪生产效率水平明显提高。(2) 降低良种技术交易成本、技术使用风险和生猪养殖风险对养殖场户采纳良种技术具有驱动效应, 同时养殖场户家庭禀赋特征和宏观政策制度环境也是影响良种技术采纳的重要因素。(3) 通过技术培训、技术示范和信息化建设推广良种技术, 提高养殖场户环境控制水平和养殖规模, 减轻养殖场户环保压力, 优化政策制度环境会显著促进养殖场户良种技术采纳。(4) 通过信息化建设推广良种技术, 降低良种运输应激风险, 提高养殖场户疫病防控水平、受教育水平和养殖规模, 普及生猪养殖保险, 优化政策制度环境会显著提升养殖场户良种技术采纳程度。

基于以上结论可以得到如下政策启示: (1) 推进完善我国生猪良种繁育体系建设, 加大对《全国生猪生产发展规划 (2016—2020 年)》中重点发展区和潜力增长区生猪种业的扶持力度, 增建高标准种猪扩繁场, 通过技术培训、技术示范和信息化建设等推广良种技术, 增强规避引种风险 (疫病传播风险和运

输与养殖过程中的应激风险等)的技术信息与技术服务供给,提升良种技术扩散广度与深度,依靠技术进步提升我国生猪生产效率。(2)继续推进生猪规模化养殖进程,提高养殖规模化、专业化和标准化水平,加快构建现代生猪产业职业教育体系,提高养殖人员养殖技术和经营管理能力,增强养殖场户良种技术采纳能力。(3)继续实施生猪养殖保险补贴政策,提高养殖保险普及率,同时加强对养殖场户环保设施投资和废弃物无害化处理的补贴或奖励,减轻养殖场户环保投入成本,提高养殖场户良种技术采纳意愿。

参考文献

- [1] 李冉. 国外畜禽良种繁育发展及经验借鉴. 世界农业, 2014 (3): 30-33.
- [2] Atanu S, Love H A, Schwart R. Adoption of emerging technologies under output uncertainty. *American Journal of Agricultural Economics*, 1994, 76 (4): 836-846.
- [3] 孔祥智, 方松海, 庞晓鹏, 等. 西部地区农户禀赋对农业技术采纳的影响分析. *经济研究*, 2004 (12): 85-95.
- [4] Daberkow S G, McBride W D. Farm and operator characteristics affecting the awareness and adoption of precision agriculture technologies in the US. *Precision Agriculture*, 2003, 4 (2): 163-177.
- [5] Zanu H K, Antwiwaa A, Agyemang C T. Factors influencing technology adoption among pig farmers in Ashanti region of Ghana. *International Journal of Agricultural Technology*, 2012, 8 (1): 81-92.
- [6] 旷浩源. 农村社会网络与农业技术扩散的关系研究——以 G 乡养猪技术扩散为例. *科学学研究*, 2014, 32 (10): 1518-1524.
- [7] 苟露峰, 高强. 农户采用农业技术的行为选择与决定因素实证研究. *中国农业资源与区划*, 2016, 37 (1): 65-72.
- [8] 刘亚克, 王金霞, 李玉敏, 等. 农业节水技术的采用及影响因素. *自然资源学报*, 2011 (6): 932-942.
- [9] 唐博文, 罗小锋, 秦军. 农户采用不同属性技术的影响因素分析——基于 9 省(区) 2110 户农户的调查. *中国农村经济*, 2010 (6): 49-57.
- [10] Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 1989, 13 (3): 319-340.
- [11] Adriana M, Norwood S H, Mask P L. Producers' perceptions and attitudes toward precision agriculture technologies. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2005, 48 (3): 256-271.
- [12] 李后建. 农户对循环农业技术采纳意愿的影响因素实证分析. *中国农村观察*, 2012 (2): 28-36.
- [13] 满明俊, 周民良, 李同昇. 技术推广主体多元化与农户采用新技术研究——基于陕、甘、宁的调查. *科学管理研究*, 2011, 29 (3): 99-103.
- [14] Feder G, Slade R. The role of public policy in the diffusion of improved agricultural technology. *American Journal of Agricultural Economics*, 1985, 67 (2): 423-428.
- [15] 季柯辛, 乔娟, 耿宁. 农户技术采纳的一个关键影响因素: 技术扩散模式. *科技管理研究*, 2017 (23): 159-165.
- [16] 贺梅英, 庄丽娟. 自然风险对农户技术采用行为的影响——以荔枝为例. *中国农业资源与区划*, 2017, 38 (6): 85-93.
- [17] 乔娟, 季柯辛. 中国生猪良种繁育体系: 运行机理、发展困境与路径选择. *农业经济问题*, 2017 (2): 64-74.
- [18] 段文婷, 江光荣. 计划行为理论述评. *心理科学进展*, 2008, 16 (2): 315-320.
- [19] 赵书广. 中国养猪大成. 北京: 中国农业出版社, 2013.
- [20] Wynand P M M V D V, Praag B M S V. The demand for deductibles in private health insurance: A probit model with sample selection. *Journal of Econometrics*, 1981, 17 (2): 229-252.

DRIVING FACTORS OF PIG FARMS AND HOUSEHOLDS' ADOPTION OF FINE BREED TECHNOLOGY*

—BASED ON THE SURVEY DATA OF THREE PROVINCES AND CITIES IN NORTHERN CHINA

Shen Xinqi, Qiao Juan**

(College of Economics & Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract In order to improve the fine breed technology adoption level of pig breeding in China and break the resource and environmental constraints, it is urgent to explore the fine breed technology adoption behavior of pig farms and households. This paper made an empirical study on the driving factors which affected the adoption of fine

breed technology by farrow-to-finish pig farms and households in three northern provinces and cities include Hebei, Liaoning and Beijing by using the Heckman Probit selection model. The results were showed as follows. The construction of pig breed improvement system had promoted the spread of fine breed technology effectively in Northern China, and had caused a significant increase in pig production efficiency. Reducing the transaction cost of fine breed technology, using risk of fine breed technology and pig breeding risk had a driving effect on pig farms and households' adoption of fine breed technology, and the family endowment characteristics of pig farms and households and macro policy system environment were also important influencing factors. Summarily, extending the fine breed technology through technical training, technical demonstration and information construction, improving the level of environment control and breeding scale, reducing the environmental pressure of pig farms and households, optimizing the policy and institutional environment can promote the pig farms and households' adoption of fine breed technology significantly. Extending the fine breed technology through information construction, reducing the risk of fine breed transportation stress, improving the level of epidemic disease control, education and breeding scale, popularizing the pig breeding insurance, optimizing the policy and institutional environment can promote the pig farms and households' adoption level of fine breed technology significantly.

Keywords pig farms and households; breed improvement system; fine breed technology adoption; driving factors; Heckman Probit selection model

(上接第 94 页)

导向的重要手段。发展农业农村数字经济是通过对传统农业全方位、全角度、全链条的数字化改造,释放数字化对农业农村发展的倍增作用。如重庆市创建的以消费趋势为导向的生猪全产业链数据监测点,在全国范围内建立起的一套完善的生猪全产业链采集、数据分析和数据服务机制,为实现生猪单品种大数据应用落地提供生产指导与决策支撑。

数字经济推进农业经济产业质量变革,驱动农业由增产导向转向提质导向。产业兴旺是乡村振兴的重点,发展农业农村数字经济是驱动农业产业高质量发展的重要举措。发挥互联网连接商业、连接产业及消费者的作用,农业农村数字经济能让农民分享到全产业链的收益。如江苏省连云港市建立的集全市农业资源管理、生产管理、技术服务、信息服务、电子商务为一体的大数据平台,既规范了农业生产操作,又提高了农产品品质和附加值,还解决了食品安全问题。农业大数据平台为农民提供了技术支持,加速了连云港农业转型升级。

数字经济推进农业发展方式变革,驱动农业由小规模经营转向适度规模经营。数字经济能够有效

聚合小规模分散经营,依靠互联网、物联网等现代信息技术能将农户与现代农业发展有机衔接,从而促进农业经营主体经营规模化、集约化、专业化。如内蒙古自治区在发展土豆种植产业过程中建设的多个标准化示范基地,利用信息化技术结合气象数据进行分析及预测,为农民提供决策与信息服务,避免了因出现价格波动对产业结构的破坏,起到引导土豆种植农户掌握市场预期的积极作用。

《转型的动力:中国农业供给侧结构性改革》一书指出,农业供给侧结构改革是农业转型升级的动力,更是我国现代化经济建设的动力。宋洪远自 1991 年起从事中国农村发展研究和政策咨询工作,有多项科研成果被国家和有关部门在制定政策时采纳。在该书的指导下,并伴随数字经济与农业经济的深度融合,我国农业经济发展必然迎来新的历史机遇。抓住这一千载难逢的机遇,培养和壮大农业农村数字经济,是实现由传统农业向现代农业转变,实现乡村振兴战略、社会主义现代化战略的必由之路。

文/李佳南(四川建筑职业技术学院 讲师)