

我国生猪养殖业生产效率的影响因素研究 ——基于自繁自养型养猪场户的调研数据

沈鑫琪 乔娟* 王萌

(中国农业大学 经济管理学院, 北京 100083)

摘要 为识别生猪生产效率提升的有效路径,在厘清生产效率影响因素作用机理的基础上,以河北、辽宁、北京自繁自养型养猪场户调研数据为依据,采用稳健 OLS 回归对我国生猪养殖业生产效率的影响因素进行了实证研究。结果表明:1)提高场主受教育水平、加强养殖技术培训、推进专业化和规模化养殖、重视养殖环境控制和疫病防控能显著促进生猪生产效率提升,而自配饲料、自繁母猪的要素投入方式和养殖雇工会产生效率损失;2)目前生猪养殖组织化程度普遍偏低,且合作组织因社会化服务体系构建尚不健全还无法有效发挥作用;3)与北京相比,河北和辽宁养猪场户在生产效率及种养结合方面均具有比较优势,但辽宁养猪场户在养殖规范性上仍有更大改进空间。据此提出应加快构建生猪产业职业教育体系、发展适度规模家庭农场、提高养殖标准化水平、推进生猪产业社会化服务体系构建、疏解约束发展区劣势生猪产能而着重发展重点发展区和潜力增长区等政策建议。

关键词 生猪; 自繁自养; 生产效率; 影响因素; 稳健 OLS 回归

中图分类号 F326.3

文章编号 1007-4333(2019)02-0228-09

文献标志码 A

Influencing factors on production efficiency of pig breeding industry in China: Based on farrow-to-finish pig farms' survey data

SHEN Xinqi, QIAO Juan*, WANG Meng

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

Abstract In order to identify an effective way to improve the pig production efficiency, based on clarifying the mechanism of the influencing factors of production efficiency, this study conducted an empirical analysis of farrow-to-finish pig farms in China using robust OLS regression and the survey data of Hebei, Liaoning and Beijing. The results showed that: Improving pig farmers' education, strengthening the technology training, promoting the specialization and scale, emphasizing the control of breeding environment and the epidemic disease would promote the pig production efficiency significantly. However, the way of self-made feed, self-produced sow and hire labor would cause loss of production efficiency. The organization level of pig breeding was generally low at present, and cooperative organizations couldn't play an effective role because the construction of social service system was still imperfect. Compared with Beijing, Hebei and Liaoning had comparative advantages in production efficiency and combination of planting and breeding, but Liaoning still has much room for improvement in standardization. In conclusion, it should speed up the construction of vocational education system of pig industry, develop family farms in appropriate scale, improve the standardization level, promote the construction of social service system of pig industry, reduce the disadvantages pig capacity in restricted development regions, and focus on the key development and potential growth regions.

Keywords pig; farrow-to-finish; production efficiency; influencing factor; robust OLS regression

收稿日期: 2018-03-20

基金项目: 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); 国家社会科学基金项目(18BGL169)

第一作者: 沈鑫琪, 博士研究生, E-mail: caushen@qq.com

通讯作者: 乔娟, 教授, 主要从事农业经济理论与政策研究, E-mail: qiaojuan@cau.edu.cn

作为我国畜牧业的支柱产业,生猪产业在发 展农牧经济、促进农民增收和保障居民日益增长的刚性猪肉消费需求方面均具有举足轻重的地位。改革开放以来,在政府一系列政策措施的大力扶持下,我国生猪产业得以快速发展,猪肉产量稳步提高,近年来均保持在全球猪肉总产量的一半左右,稳居世界首位。但生猪生产水平与发达国家相比仍存在很大差距^[1],竞争劣势明显。随着贸易自由化和经济全球化的不断深入,国内猪肉市场会愈发国际化,在此背景下提升生猪产业国际竞争力,保障产业稳定发展和猪肉供给安全变得尤为重要。与此同时,随着生猪养殖规模化的持续推进,粪污及病死猪等养殖废弃物污染问题日益凸显,并已成为农业面源污染的重要污染源。为此,国务院、农业部等有关部门自2014年开始先后出台一系列法律、法规、政策以规范养殖废弃物治理,地方政府也纷纷通过划定禁养区和限养区等方式加大对生猪养殖的环境规制,导致国内生猪产能迅速下降,猪肉进口快速提升,2016年达到历史最高162万t^①,无疑我国生猪产业正处于转型升级的关键时期。面对资源与环境的双重约束以及激烈的产业竞争环境,如何提高我国生猪生产效率变成一个很有现实意义且亟待解决的重要课题,因为通过提高生猪生产效率不但能补偿环境规制带来的产能下降,保障产业供给安全和国际竞争力,而且还有益于提高资源利用效率、减缓环境承载压力,是解决我国生猪养殖所面临困境的根本手段。

已有关于我国生猪养殖业生产效率的研究很多,但主要集中在效率水平的测算。包括技术效率、全要素生产率、成本效率、环境效率和环境全要素生产率等,研究范围涵盖不同地域、不同饲养规模 and 不同时期,研究方法有SFA、DEA、Malmquist指数、SBM、SE-DEA、Malmquist-Luenberger指数、三阶段DEA等^[2-8]。这些研究成果对全面了解我国生猪生产效率水平提供了非常有价值的参考,但却缺乏对生产效率影响因素的 详细分析,无法对具体的制约或促进因素做出判断也就无法准确把握我国生猪生产效率的提升路径。动物科学领域学者研究发现胎次、配种季节、配种方式、日粮营养水平都能影响母猪繁殖性能^[9-11],为本研究影响机理分析提供了重要技术支撑。其他产业的相关研究成果,如对奶牛、羊毛、蛋鸡、油菜生产效率影响因素的研

究^[12-16]为本研究提供了重要参考。此外,受《全国农产品成本收益资料汇编》数据的限制,已有研究关注的只是生猪育肥环节的生产效率情况,考虑到我国生猪养殖模式主要是自繁自养(饲养母猪自繁仔猪育肥),体现这类养猪场户生产效率和经济效益的关键指标是母猪生产率,越来越多的业界人士和政府部门用其反映我国与发达国家生猪生产效率的差距,农业部发布的《全国生猪生产发展规划(2016—2020年)》也将其作为产业发展目标明确提出。因此,本研究以调研区域的自繁自养型养猪场户为研究对象,以母猪生产率表征猪场生猪生产效率,对其影响因素进行全面系统的分析。

1 机理分析与研究假说

根据动物科学领域的相关研究成果,母猪的繁殖性状即表现型是由其基因型和所处环境条件共同作用的结果^[17]。基因型或称为遗传因素直接决定母猪的生产潜能,母猪所处的环境条件(设施、营养、疫病、管理等)则是影响其性能发挥的关键。因此,本研究从遗传因素和环境因素两个维度选取具体的影响因素变量并分析其作用机理,遗传因素主要指母猪质量,环境因素主要包括场主、家庭、养殖和社会经济环境特征4个方面。

1.1 遗传因素

随着瘦肉型猪肉消费需求的增长,近年来杜长大三元杂交商品猪的饲养在我国迅速普及并占据绝大部分市场份额。其杂交模式是采用长白猪和大白猪杂交所得的杂种一代作母本(父母代母猪),再与杜洛克公猪(终端父本)杂交,所生后代作为商品猪育肥(三元杂交商品猪)。这种杂交方式能够充分利用杂交母本的杂种优势、个体杂种优势以及亲本性状的互补效应,使得所获得的杂种母猪生活力强、繁殖力高且易饲养,杂交商品猪日增重快、饲料转化率高且出肉多^[17]。目前该杂交组合已成为我国瘦肉型商品猪生产的主要模式。

按照生猪良种繁育体系(包括原种猪选育,祖代、父母代种猪扩繁和商品猪生产),商品猪场使用的生猪良种应来自上游种猪企业,这样才能实现良种繁育体系的功能,发挥其提升生猪生产率的作用^[18]。但是在养殖实践中,为规避引种带来的疫病

① 数据来源于 UN Comtrade

风险,降低生产要素投入成本,部分养猪场户会选择自繁父母代母猪,即养猪场户在亲本选配的基础上,通过杂交方式在本场繁育母猪。其繁育方式主要包括购买高代次种猪生产父母代母猪(长白猪×大白猪),以父母代母猪充当高代次母猪与高代次公猪杂交(长大杂交母猪×长白或大白猪)。

与外购良种母猪相比,自繁母猪虽然能降低引种带来的生物安全风险,但却要求养猪场户具备很高的杂交亲本选优提纯的技术水平。一般遗传力低的性状(如繁殖性状)杂种优势率就高,但最终的杂交效果还要受到亲本间差异程度、纯度以及品质的影响,亲本间遗传差异越大、亲本越纯、品质越好,杂种优势率越高^[17],杂交所得的父母代母猪质量就越好,性能表现越优。以父母代母猪充当高代次自繁母猪会因为亲本间遗传关系较近、纯度较低、品质较差,造成遗传稳定性弱,杂种优势率低,父母代母猪质量差且性能不稳定。用外购高代次种猪自繁母猪虽然能在一定程度上保证亲本的纯度和质量,获得全部的个体杂种优势,但在亲本杂交配合力的测定和高质量父母代母猪的选育等工作上,商品猪养殖场户的能力素质和技术水平应该不如具有规模优势和技术优势的专业种猪场。

据此提出研究假设 H1:父母代母猪来源会显著影响生产效率,外购良种母猪即采纳良种要优于自繁。

1.2 环境因素

1.2.1 场主特征

作为猪场的主要负责人,场主在日常生产经营管理决策中通常起到至关重要的作用。1)性别。一般认为男性和女性在认知能力和处事方式等许多方面都存在差异,男性较女性可能拥有更多的信息获取渠道、更高的新技术采纳意愿^[19]和技术学习能力,但在精细化生产和资源优化配置方面女性较男性可能更有优势。2)年龄。近年来我国生猪养殖规模化水平快速提升,但仍未脱离劳动密集型的产业属性,尤其是自繁自养模式涵盖的养殖环节多且复杂,对养猪场户的体力、技术和管理水平都要求很高。年龄在一定程度上可以反映场主的身体状况、对新技术的学习掌握能力和养殖经验积累,对生产效率的影响是多方面的。3)受教育程度。作为人力资本投资最重要的手段,教育可以直接提高养猪场户能力素质进而提升生产效率。自繁自养过程涉及

低的养猪场户可能不能充分理解和应用新技术,导致种猪性能无法有效发挥,影响生产效率^[18]。

据此提出研究假设 H2:在场主特征中,受教育程度会正向影响生产效率,性别和年龄的影响方向不能确定。

1.2.2 家庭特征

养猪场户的生产经营不是场主的个人行为,其家庭层面的特征也会起到很大作用。1)养殖专业化程度。养猪场户养殖专业化程度越高,生猪养殖在其家庭经济中的地位越重要,对养猪场户收入激励越大,他们会更加重视生猪生产并倾向于把更多资源配置给养殖活动,生产效率自然会得以提升。2)养殖年限。养猪场户养殖年限越长,在养殖过程中积累的知识和技能越丰富,可以有效组织生产保障养殖效率,但可能容易被其积累的养殖经验束缚,不愿意接受新知识和新技术,阻碍养殖效率提升。

据此提出研究假设 H3:在家庭特征中,养殖专业化程度会正向影响生产效率,养殖年限的影响方向不能确定。

1.2.3 养殖特征

养殖过程中的要素投入及经营管理水平是直接决定生产效率的关键。1)养殖规模。随着我国社会经济的快速发展,生猪养殖的资本技术密集型产业特点日益凸显,规模化养殖在资金、技术、科学化管理等方面均具有明显的比较优势,近年来我国生猪规模养殖发展迅速,其生产效率优势也逐步显现。2)雇工比例。生猪自繁自养模式生产周期长且各环节标准化程度低,养殖雇工会加大管理难度,增加监督成本,降低生产效率。尤其是种猪选用与繁育环节需要养殖人员具有较高的技术和管理水平,但因其自然再生产和经济再生产交织且标准化程度低,难以实现有效监督,雇工发生道德风险的概率较高,易产生效率损失。3)饲喂全价饲料。随着我国饲料工业的快速发展,配合饲料在生猪养殖中愈发普及,包括预混料、浓缩料和全价料。其中预混料和浓缩料是半成品,需要再添加其他原料才能饲用,本研究将其统称为自配料。与全价料相比,自配料需要养猪场户自己采购原料并自选配方进行配制,而一般养猪场户在对原料质量把控、配方合理性和准确性、加工工艺科学性上都不如饲料企业,导致饲料营养水平存在差异,影响生产效率。4)人工授精比例。在养殖实践中配种方式有本交和人工授精,其中人工授精因能提高良种公猪利用率、降低饲养管理成

本、减少公母猪多种疾病接触传染的可能以及克服因体格差异造成的交配困难等优点^[17],在我国已得到广泛应用。已有研究证明人工授精技术在提高母猪窝产仔数上的效果比本交更好^[10]。5) 养殖环境控制水平。猪对养殖环境的适应能力有限,当环境变化超出其遗传反应范围其生产力和健康就会受到影响。现代生猪养殖一般均采用舍饲,养猪场户对猪舍环境的控制将直接影响生产效率,尤其需要及时清理容易滋生细菌、病毒进而导致疫病传播的养殖废弃物。粪污是养殖过程中产生最多的废弃物,因此本研究选择清粪频率作为环境控制水平的表征变量。6) 疫病防控水平。疫病是养猪业的最大威胁,随着生猪规模养殖发展,猪传染病的发生也变得愈发复杂,呈现出老病未除、新病不断、多病原混合感染增多的局面,防治难度加大直接影响生产效率。养猪场户能否做好疫病防控是生猪养殖的关键,包括严格的防疫和消毒制度以及发病时的及时诊断和有效治疗等。本研究分别从预防和控制两个角度选择疫苗预防接种种类和是否有专业兽医来表征疫病防控水平。

据此提出研究假设 H4:在养殖特征中,养殖规模、饲喂全价饲料、人工授精比例、养殖环境控制水平(清粪频率)、疫病防控水平(疫苗预防接种种类和专业兽医)会正向影响生产效率,雇工增多会产生效率损失。

1.2.4 社会经济环境特征

除了个人、家庭及养殖特征等内部环境因素外,养猪场户所处的外部社会经济环境也会对其生产行为决策产生作用进而影响生产效率。1) 技术培训。在养猪场户获取科学养殖知识和现代养殖技术渠道受限的情况下,参与养殖技术培训可快速有效地提高养殖技术水平,这是加快养猪场户人力资本积累的重要途径,也是目前基层畜牧技术推广机构技术扩散的主要手段。养猪场户接受的培训次数越多,内容越丰富,对生产效率提升越有益处。本研究选择技术培训次数和培训内容来检验参加技术培训的影响。2) 政府扶持。为促进生猪产业健康稳定发展,我国自2007年以来相继出台了一系列补贴优惠政策,如生猪良种补贴、强制免疫疫苗补贴、养殖保险和价格指数保险补贴、病死猪无害化处理补贴等。其中,生猪良种补贴是一项普惠程度较高且能通过提高生猪良种化水平进而促进生产效率提升的政策,因此本研究选择其作为政府扶持的表征变量。

3) 组织化程度。养猪场户组织化程度越高,接触到市场信息、技术指导和生产性服务就越容易,进而能够提升养殖技术水平,降低养殖风险,提高生产效率。对自繁自养型养猪场户来说,接触最多的产业组织是合作社,参与其他相对紧密型组织模式的很少,因此本研究选择是否参加合作社作为表征变量。4) 地区差异。除了养殖过程中的微观环境因素,地区间的经济地理环境、产业发展水平、政策导向及扶持力度等宏观环境的差异也会对养猪场户生产效率产生很大影响。

据此提出研究假设 H5:在社会经济环境特征中,技术培训(培训次数和培训内容)、政府扶持(生猪良种补贴)、组织化程度(参加合作社)会正向影响生产效率,地区差异的影响方向不能确定。

2 数据来源与变量选择

2.1 数据来源

本研究所用数据来自课题组成员于2016年对河北省、辽宁省和北京市自繁自养型养猪场户进行的一对一调研访谈,共获得有效问卷404份(河北156份、辽宁134份、北京114份)。调研内容包括养猪场户基本信息、劳动投入、饲料和种猪选用、环境治理、疫病防控和纵向协作等。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长大商品猪的养殖场户,以保证样本间生产效率具有可比性。在实际调研过程中,为保证样本具有较好的代表性,课题组首先按照《全国生猪生产发展规划(2016—2020年)》的布局,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,再依据生猪出栏量在每个省域内分别选择4~5个养殖相对密集的市(县、区),每个市(县、区)选择5~6个养殖相对密集的乡镇,最后在本地畜牧部门工作人员的帮助下^①选择养猪场户相对密集的村并召集村内养猪场户负责人参与一对一访谈调研。

2.2 模型设定

借鉴李谷成等^[20]、钱龙等^[21]的研究,本研究采用多元线性回归模型进行实证分析,基准模型设定如下:

$$\text{Efficiency} = c + \sum a_i X_i + \epsilon$$

其中:Efficiency表示生产效率, X_i 为一系列影响因

① 地区间生猪养殖分布不均匀,也不是每个地区都有,且受动物防疫的约束非猪场工作人员很难进入,因此需要畜牧部门的帮助。

素, ε 为随机误差项。

2.3 变量选择

在生产实践中一般用每头母猪年提供断奶仔猪头数(PSY)来表示母猪生产率水平,这是业界早已广泛认同的衡量母猪繁殖效率及猪场经济效益的重要指标,其本意是指每头已配种母猪每年提供的断奶仔猪头数,包括那些已配种但没有分娩的母猪

群^[22]。但调研过程中发现,大多数养猪场户没有规范记录统计母猪配种繁殖数据的习惯,将那些配过种但因为返情、流产、死亡、淘汰、空胎等原因没有分娩的母猪考虑在内比较困难,因而课题组选择每头能繁母猪年提供断奶仔猪数作为生产效率的替代变量,这也是我国养猪场户常用的效率指标。各变量的定义、数据统计特征、预期影响方向如表1所示。

表1 变量选择、数据特征与说明

Table 1 Variable selection, data characteristics and description

类别 Category	变量 Variable	定义 Definition	均值 Mean	标准差 Standard deviation	预期方向 Expected direction
生产效率 Production efficiency	母猪生产率/头	每头能繁母猪年提供断奶仔猪数	18.940 4	2.940 5	
遗传因素 Genetic factors	良种采纳程度	无=1,部分采纳=2,全部采纳=3	1.755 0	0.785 6	+
场主特征 Farm owners characteristics	性别	男=1,女=0	0.834 2	0.372 4	+/-
	年龄/岁		48.408 4	8.540 3	+/-
家庭特征 Family characteristics	受教育程度	小学及以下=1,初中=2,高中/中专=3,大专及以上学历=4	2.391 1	0.784 8	+
	养殖专业化程度/%	养猪收入占家庭总收入比例	79.799 5	24.225 3	+
养殖特征 Breeding characteristics	养殖年限/年		13.094 1	6.132 2	+/-
	养殖规模/头	能繁母猪年平均存栏量	68.477 7	108.127 9	+
	雇工比例	无=1,<50%=2,≥50%=3	1.569 3	0.792 4	-
	饲喂全价饲料	是=1,否=0	0.079 2	0.270 4	+
环境因素 Environmental factors	人工授精比例	无=1,<50%=2,≥50%=3	2.742 6	0.596 2	+
	清粪频率	≥2 d=1,1 d=2,<1 d=3	2.415 8	0.638 2	+
	疫苗预防接种种类 ^① /种		9.111 4	3.040 7	+
社会经济环境特征 Social and economic environment characteristics	专业兽医	有=1,没有=0	0.272 3	0.445 7	+
	技术培训次数	无=1,1~3次=2,4~6次=3,7~9次=4,≥10次=5	2.918 3	1.274 2	+
	技术培训内容 ^② /种		3.514 9	2.091 5	+
	政府扶持	获得生猪良种补贴=1,没获得=0	0.354 0	0.478 8	+
	组织化程度	加入合作社=1,没加入=0	0.264 9	0.441 8	+
(以北京为参照)	地区差异	河北=1,其他=0	0.386 1	0.487 5	+/-
		辽宁=1,其他=0	0.331 7	0.471 4	+/-

① 调研中给出3种强制免疫疫苗和12种可选择性疫苗供被调查养猪场户选择,其他种类自填。

② 调研中给出饲料饲喂、种猪繁育、疫病防控、环境控制、粪污治理和经营管理6种培训内容供选择。

3 估计结果与分析

为修正异方差并获得更稳健的估计结果,本研究通过 stata14.0 统计软件对模型进行稳健 OLS 估计,结果如表 2 所示。除了参加合作社,其他解释变量的回归系数符号均与理论预期相符,且回归模型通过了显著性检验;进一步采用方差膨胀因子对多重共

线性进行检验发现模型不存在多重共线问题(VIF 最高 3.31,平均 1.60)。结果显示,良种采纳程度、场主性别及受教育程度、养殖专业化程度、养殖规模、雇工比例、饲喂全价饲料、清粪频率、疫苗预防接种种类、专业兽医、技术培训次数及培训内容均对生猪生产效率具有显著影响,而场主年龄、养殖年限、人工授精比例、生猪良种补贴和参加合作社的影响不显著。

表 2 回归模型估计结果

Table 2 Estimation results of the regression

解释变量 Explanatory variable	系数 Coefficient	解释变量 Explanatory variable	系数 Coefficient
良种采纳程度 Fine breed adoption level	0.4017* (0.1565)	清粪频率 Fecal cleaning frequency	0.6211*** (0.2126)
性别 Sex	0.7017* (0.3846)	疫苗预防接种种类 Vaccinations types	0.1563*** (0.0463)
年龄 Age	-0.0175 (0.0248)	专业兽医 Veterinarian	0.7037* (0.3321)
受教育程度 Education	0.3304* (0.1753)	技术培训次数 Training times	0.3125* (0.1662)
养殖专业化程度 Specialization level	0.0147* (0.0061)	技术培训内容 Training content	0.3087*** (0.0925)
养殖年限 Breeding year	0.0175 (0.0248)	生猪良种补贴 Fine breed subsidy	0.4114 (0.2905)
养殖规模 Breeding scale	0.3018* (0.1815)	参加合作社 Participate in cooperative	-0.2180 (0.2909)
雇工比例 Employment ratio	-0.7291*** (0.2416)	河北 Hebei	0.5611 (0.4240)
饲喂全价饲料 Complete feed	0.8600* (0.4958)	辽宁 Liaoning	1.1706*** (0.4352)
人工授精比例 Artificial insemination ratio	0.0287 (0.2311)	常数项 Constant	10.4621*** (1.4338)
R ²	0.3059	F	9.26***

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。

Note: Take the logarithm of breeding scale in model. *, **, *** represents 10%, 5% and 1% significant level respectively.

代表人力资本的3类变量,受教育程度、养殖年限和技术培训,只有受教育程度和技术培训显著,表明通过提高养猪场户受教育水平和加强养殖技术培训的方式积累人力资本能够显著促进生产效率提升,而依靠养猪场户干中学积累经验对生产效率影响并不明显。这可能是由于我国生猪产业环境日新

月异,产业技术进步发展迅速,养殖年限长的养猪场户容易被其积累的养殖经验束缚,在养猪过程中因循守旧,如调研发现养殖年限越长的养猪场户通过各种渠道学习养殖技术的比例越低,尤其是自主学习比例低,进而削弱了干中学效应。

养殖专业化程度和养殖规模显著为正,雇工比

例显著为负,表明提高生猪养殖专业化、规模化水平有助于生产效率提升,但雇工增多会产生效率损失。调研发现绝大多数养猪场户都能认识到雇工工作积极性对生产效率的重要影响,并重视配套一些激励措施,包括提成或年终奖、改善伙食、亲情关怀和改善住宿等,以尽量降低雇工发生道德风险的可能;同时通过养殖环节的职能分工,让雇工更多承担喂料、清粪等简单的饲养工作,而家庭自有劳动力更多承担配种、接生、兽医等复杂的技术工作,以避免因劳动异质性造成过多效率损失。

良种采纳程度、饲喂全价饲料、清粪频率、疫苗预防接种种类和专业兽医变量显著为正,表明养猪场户生产经营特征对生产效率至关重要,通过提高良种母猪和全价饲料采纳率,加强养殖环境控制和疫病防控力度能显著促进生产效率提升。但调研发现绝大多数养猪场户都会选择自繁母猪和自配饲料的要素投入方式,且认为其质量较好,实证结果与养猪场户认知出现偏差的原因,课题组分析可能如下:一是因没有使用过外购良种母猪或全价饲料而对其效果并不了解,即由信息不完全造成的非理性判断;二是养猪场户通常综合考虑自繁母猪和自配饲料的成本优势,而非只根据生产效率做出选择。

生猪良种补贴不显著的原因,可能是因为该政策认知度偏低造成数据失真。调研发现接近一半的养猪场户没有听说过生猪良种补贴,对于是否获得良种补贴也并不知情。与其他补贴政策不同,生猪良种补贴是通过补贴中标供精单位的方式间接惠及商品猪场,因此养猪场户政策认知度偏低,造成很多已经接受过良种补贴的养猪场户不知情。

参加合作社不显著且系数符号与预期不符的原因,课题组根据调研获取的信息分析,可能是因为当前生猪养殖专业合作社的发展还处于初级阶段,其社会化服务体系的构建尚不健全,难以有效发挥积极作用。参加合作社的被调查养猪场户较少,且有将近一半表示其对养猪场户生产效率提升作用并不明显。此外,调研还发现有部分养猪场户成立合作社的初衷是为获取国家政策资金补贴,其技术服务的有效供给仍处于缺位状态;还有部分企业牵头成立的合作社提供的服务主要集中在生产资料采购或推荐,技术服务体系不完善,作用有限。

地区变量结果表明河北和辽宁养猪场户的生产效率比北京要高且辽宁更显著。调研发现,在粪便资源化利用方面,河北和辽宁养猪场户的表现均优

于北京;在猪场选址、粪污储存处理设施配套、污水资源化利用和病死猪无害化处理等方面,河北养猪场户的表现都相对较好,辽宁相对较差且还有部分仍停留在较落后且不规范的房前屋后养殖状态。由此可见,与北京相比,河北和辽宁养猪场户在生产效率和资源环境承载力上均具有优势,但辽宁养猪场户在养殖规范性上存在更大改进空间,这印证了《全国生猪生产发展规划 2016-2020 年》对我国生猪养殖区域布局的合理性,约束发展北京,重点发展河北,注重挖掘辽宁的增长潜力。

4 主要结论与建议

本研究在厘清生猪生产效率影响因素的作用机理的基础上,利用河北、辽宁、北京自繁自养型养猪场户的调研数据,采用稳健 OLS 回归对我国生猪养殖业生产效率的影响因素进行了实证分析。研究结果表明:1)提高养猪场户受教育水平、加强养殖技术培训能显著促进生猪生产效率提升,干中学效应会因养猪场户自主学习程度偏低而被削弱。2)提高生猪养殖专业化、规模化水平有助于生产效率提升,但增加雇工又会产生效率损失,尽管养猪场户已经通过职能分工或配套激励措施尽量避免。3)提高良种母猪和全价饲料采纳率,加强养殖环境控制和疫病防控力度对生产效率提升至关重要,但因信息不完全和节约成本考虑,养猪场户在养殖实践中仍更多选择自繁母猪和自配饲料的要素投入方式。4)生猪养殖组织化程度普遍偏低,且合作组织因社会化服务体系构建尚不健全还无法有效发挥作用。5)与北京相比,河北和辽宁养猪场户在生产效率及种养结合方面均具有比较优势,但辽宁养猪场户在养殖规范性上仍有更大改进空间。

针对以上研究结论提出如下政策建议:1)应加快构建现代生猪等产业职业教育体系,加强养殖场户职业教育,提高其综合素质和养殖技术能力。在继续推进基层畜牧兽医养殖技术培训服务工作的基础上,整合利用农广校、中专、高职或高校等教育资源,加快建立以职业学历教育为主、养殖技术培训为辅的多层次职业教育体系,培育新型职业养殖人员。2)应注重发展以家庭劳动力为主、养殖专业化程度较高的适度规模经营的家庭农场,充分发挥规模经济 and 专业化效率优势的同时避免雇工效率损失。持续推进养殖专业化、规模化,鼓励引导中小养殖户向适度规模家庭农场模式转变是效率较优的一种途

径。3)应考虑通过提高标准化养殖水平来尽量减少养殖场户在养殖过程中因技术、管理水平偏低造成的投入要素效率损失。完善生猪良种繁育体系,加大良种技术推广;加强饲料行业监管力度,提高全价配合饲料普及率;针对种猪繁育、饲料配制、养殖环境控制和疫病防控等关键环节修订完善行业技术规范或指南。4)应加快推进生猪产业社会化服务体系建设,提高养殖组织化水平。加大社会化服务体系建设力度,鼓励支持自繁自养型商品场与种猪场或合作社等产业组织建立紧密纵向协作关系,同时注重加强对社会化服务组织的运行监管,保证服务有效供给。5)应调减疏解约束发展区劣势明显的生猪产能,优化养殖布局,提高粪污综合利用率;着重发展具有比较优势的重点发展区生猪养殖,提高其规模化、标准化、组织化水平,加快产业转型升级;潜力增长区生猪养殖应在充分利用资源环境优势、挖掘增长潜力的同时注重提高其养殖规范程度。

参考文献 References

- [1] 季柯辛, 乔娟. 中美生猪产业生产率比较分析[J]. 农业现代化研究, 2015, 36(4): 539-546
 Ji K X, Qiao J. Productivity comparison analysis between China's and US's live pig industries [J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2015, 36 (4): 539-546 (in Chinese)
- [2] 陈诗波, 王亚静, 李崇光. 中国生猪生产效率及影响因素分析[J]. 农业现代化研究, 2008, 29(1): 40-44
 Chen S B, Wang Y J, Li C G. Research on production efficiency and affecting factors of live pig in China[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2008, 29 (1): 40-44 (in Chinese)
- [3] 王明利, 李威夷. 基于随机前沿函数的中国生猪生产效率研究[J]. 农业技术经济, 2011(12): 32-39
 Wang M L, Li W Y. Study on Chinese pig production efficiency based on stochastic frontier function[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2011(12): 32-39 (in Chinese)
- [4] 吴学兵, 乔娟, 李谷成. 环境约束下的中国规模猪场生产率增长与分解研究[J]. 统计与决策, 2013(20): 118-120
 Wu X B, Qiao J, Li G C. Study on productivity growth and decomposition of Chinese scale pig farms under environmental constraints[J]. *Statistics and Decision*, 2013(20): 118-120 (in Chinese)
- [5] 赵连阁, 钟搏. 基于SFA的中国生猪养殖成本效率研究[J]. 中国畜牧杂志, 2015, 51(4): 31-36
 Zhao L G, Zhong B. Study of pig-breeding cost-efficiency in China based on SFA method[J]. *Chinese Journal of Animal Science*, 2015, 51(4): 31-36 (in Chinese)
- [6] 杜红梅, 王孟蕊, 王明春, 胡梅梅. 基于SE-DEA模型的中国生猪规模养殖环境效率时空差异研究[J]. 中国畜牧杂志, 2017, 53(1): 131-137
 Du H M, Li M R, Wang M C, Hu M M. Study on temporal and spatial difference of environmental efficiency of scale cultivation of hogs in China based on SE-DEA model[J]. *Chinese Journal of Animal Science*, 2017, 53(1): 131-137 (in Chinese)
- [7] 冷碧滨, 付娆. 不同规模间生猪养殖技术效率研究[J]. 农村经济, 2017(11): 51-56
 Leng B B, Fu R. Study on the technical efficiency of pig breeding between different scales[J]. *Rural Economy*, 2017 (11): 51-56 (in Chinese)
- [8] 李欣蕊, 齐振宏, 曹丽红. 我国养猪业环境全要素生产率测算与分解研究: 基于SFA-Malmquist方法[J]. 中国农业大学学报, 2015, 20(4): 272-280
 Li X R, Qi Z H, Cao L H. Research on measurement and decomposition of environmental TFP of China's pig industry: Based on SFA-Malmquist method [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2015, 20(4): 272-280 (in Chinese)
- [9] 李晓霞, 曹平华, 禹学礼. 胎次和配种季节对PIC母猪繁殖性能的影响[J]. 家畜生态学报, 2013, 34(6): 40-43
 Li X X, Cao P H, Yu X L. Effects of different parities and mating seasons on the reproductive performance of PIC sows [J]. *Acta Ecologicae Animalis Domastici*, 2013, 34(6): 40-43 (in Chinese)
- [10] 于桂阳, 张昊, 袁孟琼. 人工授精技术对长大二元杂母猪繁殖性能的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2005, 41(1): 39-40
 Yu G Y, Zhang H, Yuan M Q. Effect of artificial insemination on the reproductive performance of Landrace-Yorkshire sows [J]. *Chinese Journal of Animal Science*, 2005, 41(1): 39-40 (in Chinese)
- [11] 祝倩, 姬玉娇, 李华伟, 郭秋平, 孔祥峰. 高、低营养水平饲料对妊娠环江香猪繁殖性能、体成分和血浆生化参数的影响[J]. 动物营养学报, 2016, 28(5): 1534-1540
 Zhu Q, Ji Y J, Li H W, Guo Q P, Kong X F. High or low nutrient level diets affect reproductive performance, body composition and plasma biochemical parameters of pregnant Huanjiang Mini-Pigs [J]. *Chinese Journal of Animal Nutrition*, 2016, 28(5): 1534-1540 (in Chinese)
- [12] 曹喙, 孙顶强, 谭向勇. 农户奶牛生产技术效率及影响因素分析[J]. 中国农村经济, 2005(10): 42-48
 Cao J, Sun D Q, Tan X Y. Analysis on the technical efficiency and influencing factors of dairy cow production[J]. *Chinese Rural Economy*, 2005(10): 42-48 (in Chinese)
- [13] 何忠伟, 韩啸, 余洁, 刘芳. 我国奶牛养殖户生产技术效率及影响因素分析: 基于奶农微观层面[J]. 农业技术经济, 2014(9): 46-51
 He Z W, Han X, Yu J, Liu F. Analysis on the production efficiency and influencing factors of dairy farmers in China:

- Based on the micro level of dairy farmers[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2014(9):46-51(in Chinese)
- [14] 孙致陆,肖海峰.农牧户羊毛生产技术效率及其影响因素研究:基于内蒙古、新疆等5省份农牧户调查数据的分析[J]. *农业技术经济*,2013(2):86-94
Sun Z L, Xiao H F. Study on the technical efficiency and influencing factors of wool farmer household:Based on Inner Mongolia, Xinjiang and other 5 provinces agricultural household survey data analysis[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2013(2):86-94(in Chinese)
- [15] 朱宁,秦富. 畜禽粪便清理对规模养殖场生产效率的影响分析:以蛋鸡规模养殖户为例[J]. *农业技术经济*,2014(5):4-12
Zhu N, Qin F. Analysis of the effect of livestock and poultry manure cleaning on the production efficiency of scale farms:A case of layer farmers [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*,2014(5):4-12(in Chinese)
- [16] 金福良,王璐,李谷成,冯中朝.不同规模农户冬油菜生产技术效率及影响因素分析:基于随机前沿函数与1707个农户微观数据[J]. *中国农业大学学报*,2013,18(1):210-217
Jin F L, Wang L, Li G C, Feng Z C. Winter rapeseed's technical efficiency and its influence factors; Based on the model of stochastic frontier production function and 1707 micro-datas of farmers[J]. *Journal of China Agricultural University*,2013,18(1):210-217(in Chinese)
- [17] 赵书广. *中国养猪大成*[M]. 第2版. 北京:中国农业出版社, 2013
Zhao S G. *Chinese Pig Raising*[M]. 2nd ed. Beijing: China Agricultural Publishing House,2013 (in Chinese)
- [18] 乔娟,季柯辛.我国生猪良种繁育体系:运行机理、发展困境与路径选择[J]. *农业经济问题*,2017, 38(2):64-74
Qiao J, Ji K X. Pig Breeding system in China: Operational mechanism, development predicament and developmental path[J]. *Issues in agricultural Economy*,2017, 38(2):64-74 (in Chinese)
- [19] 王琛,吴敬学.农户粮食种植技术选择意愿影响研究[J]. *华南农业大学学报:社会科学版*,2016,15(1):45-53
Wang C, Wu J X. Study on the influencing factors of grain farmers' technology choice [J]. *Journal of South China Agricultural University: Social Science Edition*, 2016, 15 (1):45-53(in Chinese)
- [20] 李谷成,冯中朝,范丽霞.小农户真的更加具有效率吗?来自湖北省的经验证据[J]. *经济学(季刊)*,2009,9(1):95-124
Li G C, Feng Z C, Fan L X. Is the small-sized rural household more efficient? The empirical evidence from Hubei Province[J]. *China Economic Quarterly*,2009,9(1):95-124 (in Chinese)
- [21] 钱龙,洪名勇.非农就业、土地流转与农业生产效率变化:基于CFPS的实证分析[J]. *中国农村经济*,2016(12):2-16
Qian L, Hong M Y. Non-agricultural employment, land transfer and agricultural production efficiency: An empirical analysis based on CFPS [J]. *Chinese Rural Economy*,2016 (12):2-16(in Chinese)
- [22] 闫之春.母猪群PSY的计算方法[J]. *今日养猪业*,2015(3):44-45
Yan Z C. Calculation method of sow group PSY[J]. *Pigs Today*,2015(3):44-45(in Chinese)

责任编辑:王岩