

## 基于收入类型异质性视角的农户绿色农药施用行为研究

郭清卉<sup>1</sup>, 李昊<sup>2\*</sup>

(1. 西安外国语大学经济金融学院, 陕西西安 710128; 2. 兰州大学经济学院, 甘肃兰州 730000)

**摘要** 基于山西、甘肃、陕西、江苏、安徽和山东6省1241份农户调查数据,从收入类型异质性视角出发,采用 ordered probit 模型对农户的绿色农药施用行为进行研究。结果表明,无论农户类型如何,受教育程度、家庭收入、绿色农药认知和农业技术培训均会促进农户对绿色农药施用行为的实施,投入成本则会抑制农户对绿色农药施用行为的实施;家庭人数和经济利益追求均会促进“以农业收入为主”的农户对绿色农药施用行为的实施。

**关键词** 绿色农药施用行为;收入类型;异质性;农户

中图分类号 F301 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)06-0228-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.06.051



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Research on Farmers' Green Pesticide Application Behavior Based on the Perspective of Income Type Heterogeneity

GUO Qing-hui<sup>1</sup>, LI Hao<sup>2</sup> (1. School of Economy and Finance, Xi'an International Studies University, Xi'an, Shaanxi 710128; 2. School of Economics, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730000)

**Abstract** Based on the survey data of 1241 farmers in six provinces of Shanxi, Gansu, Shaanxi, Jiangsu, Anhui and Shandong, the ordered probit model was adopted to study the farmers' green pesticide application behaviors from the perspectives of income type. The results showed that regardless of the type of farmers, the level of education, household income, green pesticide awareness and agricultural technology training would promote the implementation of green pesticide application behavior by farmers, input costs would inhibit the implementation of farmers' green pesticide application behaviors. Both the number of households and the pursuit of economic interests would promote the implementation of green pesticide application behaviors of farmers with "mainly rely on agricultural income".

**Key words** Green pesticide application behavior; Income type; Heterogeneity; Farmers

农药自产生以来便在提高农产品产量与质量方面发挥了重要作用<sup>[1]</sup>,对农药的施用也成为近年来我国农户在农业生产中的常态表现,随之产生的农药残留问题也逐渐引起人们的重视。农户作为农产品的直接生产者,其在农业生产中的行为选择将会对农业环境问题以及农产品安全问题等产生至关重要的影响,当农户选择施用绿色农药时,农业环境污染和农药残留问题将得以改善。

已有文献主要从以下几方面对农户的农药施用行为进行研究:在个体特征方面,储成兵等<sup>[2]</sup>研究安徽省农户的环保农药施用情况发现,户主的受教育程度与其环保农药施用行为正向相关;陈超等<sup>[3]</sup>研究江苏省桃农的农药施用行为发现,农户对风险的偏好程度越高,其在农业生产中减少施用农药的可能性越大;在家庭和生产特征方面,王建华等<sup>[4]</sup>研究河南、山东、江苏、浙江、黑龙江5省农户的农药施用行为发现,农业收入占比会促进农户采取规范农药施用行为;魏欣等<sup>[5]</sup>研究蔬菜种植户的农药施用行为发现,蔬菜种植户的种植经验与其农药施用量呈正向相关。此外,林锐等<sup>[6]</sup>研究山东省花生种植户的农药施用行为发现,农户的农药施用行为与其周围邻居的农药施用行为呈正向相关。亦有学者指出,农户的农药施用行为还会受到农户是否参加农业技术培训<sup>[7-9]</sup>、对农产品认证制度的认知<sup>[10]</sup>、对农药施用安全间隔

期的认知<sup>[11]</sup>以及农药残留检测<sup>[12]</sup>等因素的影响。综上所述,对农户农药施用行为的研究已取得不少成果,但鲜有文献涉及不同收入类型农户的绿色农药施用行为的影响因素分析,故该研究将基于收入类型异质性视角对农户的绿色农药施用行为进行研究。

## 1 资料与方法

**1.1 研究设计** 在该研究中,收入类型异质性是指农户的收入类型分别为“以农业收入为主”和“以非农收入为主”这2种收入类型上的区别。在此,该研究将从个体特征、家庭与生产特征、认知特征、外部条件特征和其他特征5个方面对农户绿色农药施用行为进行研究。

在农户的个体特征中,根据以往研究结论,无论农户的收入类型是“以农业收入为主”还是“以非农收入为主”,该研究预测性别对农户绿色农药施用行为的影响方向不明确,预测年龄对农户绿色农药施用行为的影响方向为负向,受教育程度对农户绿色农药施用行为的影响方向为正向,身体健康状况对农户绿色农药施用行为的影响方向为负向,风险态度对农户绿色农药施用行为的影响方向为负向。

在家庭与生产特征中,对于收入类型为“以农业收入为主”的农户而言,家庭人数越多,其对于提高农业收入以解决生计需求的现实压力将更大,从而使得其在农业生产中会投入更多的绿色农药以达到提高农产品的产量和质量,最终增加农业收入的目的,故预期家庭人数对这一类型农户绿色农药施用行为的影响方向为正向;对于收入类型为“以非农收入为主”的农户而言,在家庭人数越多的情况下,其面临的生计压力也将越大,但由于其主要以农业以外的其他收入为主要经济来源,从而使得其对于农业生产资料的选择并不看重,故预测家庭人数对这一类型农户绿色农药施用行为的影

**基金项目** 陕西省教育厅科研计划项目(21JK0309);陕西省哲学社会科学重大理论与现实问题研究项目(2021ND0303);国家自然科学基金青年项目(71903078);兰州大学中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(21lzujbkydx063)。

**作者简介** 郭清卉(1992—),女,山西临汾人,讲师,博士,从事农业农村环境治理等方面研究。\*通信作者,副教授,博士,从事农业农村环境治理等方面研究。

**收稿日期** 2021-11-07; **修回日期** 2021-11-23

响方向不明确。此外,根据以往研究结论,无论农户的收入类型是“以农业收入为主”还是“以非农收入为主”,该研究预测家庭收入对农户绿色农药施用行为的影响方向为正向,农业劳动力人数对农户绿色农药施用行为的影响方向不明确,种植面积对农户绿色农药施用行为的影响方向不明确,种植块数对农户绿色农药施用行为的影响方向也不明确。

在认知特征和外部条件特征中,根据以往研究结论,无论农户的收入类型是“以农业收入为主”还是“以非农收入为主”,该研究预测绿色农药认知对农户绿色农药施用行为的影响方向为正向,农业技术培训对农户绿色农药施用行为的影响方向为正向。

在其他特征中,对于收入类型为“以农业收入为主”的农户而言,其进行农业生产的主要目的就是获得经济利益,而绿色农药相较于普通农药在这一方面存有一定优势,故而导致对经济利益的追求程度越高的农户对绿色农药的施用程度越高,故预测经济利益追求对这一类型农户绿色农药施用行为的影响方向为正向;对于收入类型为“以非农收入为主”的农户而言,其进行农业生产的主要目的可能并不是获取经济收入,为此其对于经济利益的追求程度在其绿色农药施用行为过程中影响不大,故预测经济利益追求对这一类型农户绿色农药施用行为的影响方向不明确。此外,根据以往研究结论,无论农户的收入类型是“以农业收入为主”还是“以非

农收入为主”,该研究预测投入成本对农户绿色农药行为的影响方向为负向。

基于以上分析,提出如下假设:在收入类型异质性视角下,来自个体特征、家庭与生产特征、认知特征、外部条件特征和其他特征 5 个方面的 14 个变量对农户绿色农药施用行为的影响方向既有一致之处,也存有部分差异。

**1.2 数据来源** 该研究数据来源于 2017 年 7—10 月和 2018 年 6—7 月对山西、甘肃、陕西、江苏、安徽和山东 6 个省份的实地调查,调查期间总共发放问卷 1 440 份,最终得到有效问卷 1 241 份,问卷有效率为 86.18%。

**1.3 样本特征与变量选取** 在此次调查的 1 241 份农户样本中,男性占比 62.29%,女性占比 37.71%;受访农户年龄的平均数为 49.19 岁,其中,年龄处于 41~50 岁的受访农户最多,占比 35.21%;72.44%的农户仅接受过初中及以下阶段的教育,受教育程度普遍较低;农户的身体健康状况整体较好;农户对“相较于绿色农药,施用普通农药会更加重农业环境污染”的认知程度普遍较高;家庭人数的平均数为 4.78 人;农业劳动力人数的平均数为 2.12 人;家庭年收入的平均数为 4.82 万元;农户种植面积的平均数为 0.48 hm<sup>2</sup>;农户种植块数的平均数为 3.91 块。

根据该研究需要,变量选取及测量方式如表 1 所示。

表 1 变量的测量

Table 1 Measurement of variables

变量类型 Variable type	变量选取 Variable selection	测量方式 Measurement method
因变量 Dependent variable	绿色农药施用行为	全部地块均未采用=1;少部分地块采用=2;一半地块采用,一半地块未采用=3;大部分地块采用=4;全部地块均采用=5
自变量 Independent variable	性别	男=1;女=0
	年龄	以受访者实际年龄为准(岁)
	受教育程度	未上过学=1;小学=2;初中=3;高中=4;本科或大专及以上=5
	身体健康状况	非常差=1;差=2;一般=3;好=4;非常好=5
	风险态度	风险偏好=1;风险中性=2;风险厌恶=3
	家庭人数	以受访者实际家庭人数为准(人)
	农业劳动力人数	以受访者实际农业劳动力人数为准(人)
	家庭收入	以受访者上年一年实际家庭收入为准(万元)
	种植面积	以受访者实际耕种面积为准(亩)
	种植块数	以受访者实际拥有的地块数为准(块)
	绿色农药认知	非常不了解=1;不了解=2;一般=3;了解=4;非常了解=5
	农业技术培训	次数非常少=1;次数较少=2;一般=3;次数较多=4;次数非常多=5
	投入成本	李克特五级量表显变量
	经济利益追求	李克特五级量表显变量
分组变量 Grouping variable	收入类型	以农业收入为主=1,以非农收入为主=0

注:对“投入成本”的测量通过农户对“施用绿色农药会增加投入成本”的同意程度来进行,对“经济利益追求”的测量通过农户对“您施用绿色农药是为了提高经济收益”的同意程度来进行,以上二者的赋值情况均为非常不同意=1、不同意=2、一般=3、同意=4、非常同意=5

Note: The “input cost” is measured by the farmers’ agreement on “the application of green pesticides will increase the input cost”, and the “economic interest pursuit” is measured by the farmers’ “you use green pesticides to increase economic benefits”. The evaluation of the above two conditions is very disagree = 1, disagree = 2, general = 3, agree = 4, strongly agree = 5

**1.4 研究方法** 该研究以收入类型为分类变量进行分组回归,由于因变量(农户的绿色农药施用行为)为排序数据,故在此采用 ordered probit 模型来对农户绿色农药施用行为的影响因素进行验证。

## 2 结果与分析

收入类型异质性视角下的农户绿色农药施用行为影响

因素回归结果如表 2 所示。由表 2 可知,无论是在收入类型是“以农业收入为主”还是“以非农收入为主”的模型中,受教育程度、家庭收入、绿色农药认知、农业技术培训和投入成本这 5 个变量均通过显著性检验,且除投入成本的系数为负外,其余 4 个的系数同时为正,说明投入成本会对农户的绿色农药施用行为产生显著的负向影响,受教育程度、家庭收

入、绿色农药认知和农业技术培训则会对农户的绿色农药施用行为产生显著的正向影响,具体表现为:施用绿色农药增加投入成本的程度越小、农户的受教育程度越高、家庭收入越多、对绿色农药的认知水平越高、接受农业技术培训的次数越多,其在农业生产中对绿色农药施用行为的实施程度越高,该结果与预测一致。同时,农户个体特征中的性别、年龄、身体健康状况和风险态度以及家庭与生产特征中的农业劳动力人数、种植面积和种植块数均未通过显著性检验,说明在此次的调查样本中,无论农户的收入类型是“以农业收入为主”还是“以非农收入为主”,以上7者对农户绿色农药施用行为的实施程度均没有影响或影响不大。此外,在收入

类型为“以农业收入为主”的模型中,除以上5个变量外,家庭人数和经济利益追求也通过显著性检验,且系数同时为正,说明二者均会对农户的绿色农药施用行为产生显著的正向影响,具体表现为:农户的家庭人数越多,其对绿色农药施用行为的实施程度越高;农户对经济利益的追求程度越高,其对绿色农药施用行为的实施程度越高,该结果与预测一致。综上所述,在收入类型异质性视角下,受教育程度、家庭收入、绿色农药认知、农业技术培训和投入成本这5个变量对农户绿色农药施用行为的影响方向一致,家庭人数和经济利益追求这2个变量对农户绿色农药施用行为的影响方向存有差异,假设基本得到证实。

表2 收入类型异质性视角下的农户绿色农药施用行为影响因素回归结果

Table 2 Regression results of influencing factors of farmers' green pesticide application behavior from the perspective of income type heterogeneity

变量 Variable	以农业收入为主 Mainly agricultural income		以非农收入为主 Mainly non-agricultural income	
	系数 Coefficient	标准差 Standard deviation	系数 Coefficient	标准差 Standard deviation
性别 Sex	-0.020	0.123	-0.059	0.078
年龄 Age	0.007	0.006	0.002	0.004
受教育程度 Education level	0.256***	0.073	0.201***	0.051
身体健康状况 Health status	-0.009	0.064	-0.002	0.047
风险态度 Risk attitude	-0.075	0.117	-0.019	0.075
家庭人数 Number of family	0.073*	0.042	0.008	0.029
农业劳动力人数 Number of agricultural labor force	0.017	0.087	0.004	0.045
家庭收入 Household income	0.071***	0.017	0.040***	0.012
种植面积 Planting area	-0.012	0.008	0.007	0.010
种植块数 Number of planting blocks	0.012	0.025	-0.011	0.022
绿色农药认知 Awareness of green pesticides	0.191***	0.068	0.287***	0.045
农业技术培训 Agricultural technology training	0.095*	0.053	0.097***	0.036
投入成本 Input costs	-0.111**	0.046	-0.046*	0.028
经济利益追求 Pursuit of economic benefits	0.372***	0.052	0.035	0.034

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示0.01、0.05、0.10的显著性水平

Note:\*\*\*, \*\*, \* indicate the significance level of 0.01, 0.05, and 0.10, respectively

### 3 讨论

在农药施用量、农业环境污染严重的现实背景下,已有不少学者分别从个体特征、家庭与生产特征等方面对农户的农药施用行为进行研究,但却鲜有文献从收入类型异质性的视角出发对农户的绿色农药施用行为进行分析,为此,该研究具有一定的探索性。

该研究通过对不同收入类型下农户绿色农药施用行为的影响因素进行分析,结果发现受教育程度、绿色农药认知和农业技术培训均可促进农户对绿色农药施用行为的实施,这一结论与王娅等<sup>[13]</sup>研究得出的农户的受教育程度与其对循环农业工程的行为响应程度正向相关、唐林等<sup>[14]</sup>研究得出的农户的行为认知与其是否参与环境治理行为正向相关以及应瑞瑶等<sup>[8]</sup>研究得出的农业技术培训能够促进农户对农业化学投入品的合理使用这些结论一致,说明受教育程度、绿色农药认知和农业技术培训与农户行为之间的正向相关具有一定的稳定性和普遍性。此外,该研究还得出,家庭收入也会正向促进农户对绿色农药施用行为的实施,而投入成本则均会抑制农户对绿色农药施用行为的实施,说明就目

前情况而言,家庭收入和投入成本这2个经济因素仍是农户选择是否施用绿色农药时的重要考量因素。

### 4 结论与建议

综上所述,在“以农业收入为主”和“以非农收入为主”的模型中,受教育程度、家庭收入、绿色农药认知和农业技术培训均会促进农户对绿色农药施用行为的实施,投入成本则会抑制农户对绿色农药施用行为的实施;此外,在收入类型为“以农业收入为主”的模型中,家庭人数和经济利益追求均会促进农户对绿色农药施用行为的实施。故在此提出,应进一步提高农户的整体受教育水平,通过技术人员直接入户下地的形式向农户宣传与介绍绿色农药的相关知识,并对其进行技术培训,同时给农户提供适当的经济补偿以减轻农户施用绿色农药的投入成本,从而减少农户的绿色农药施用障碍,最终达到提高农户绿色农药施用率的目的。

### 参考文献

- [1] 魏后凯. 中国农业发展的结构性矛盾及其政策转型[J]. 中国农村经济, 2017(5): 2-17.
- [2] 储成兵, 李平. 农户环境友好型农业生产行为研究: 以使用环保农药为例[J]. 统计与信息论坛, 2013, 28(3): 89-93.

(下转第235页)

“一票否优”;对所在村近3年内不得申报享受新农村建设、扶贫资金、产业发展等财政扶持政策及项目,促进粮食生产功能区的长期稳定。

**4.4 强化主体培育及服务** 粮食生产功能区有人种粮是降低“非粮化”的有效途径,加强生产主体培育,先解决“谁来种田”的问题,并带动建立一批有先进装备、服务广泛的农业综合服务实体<sup>[9]</sup>。一是协助规模种粮大户做好土地流转工作,扩大经营面积,最大地发挥大户已配套生产设施的作用,提高种粮规模效益。二是对规模种粮主体在生产用房、育秧烘干中心、机库等配套生产设施用地给予优先考虑,提供购机优惠政策,创造各种有利条件,有效减轻劳动强度,增加科技含量,吸引懂科技、有农业情怀的青年人积极投入粮食生产的大家庭<sup>[2,9,13]</sup>。三是在规模种粮主体的示范带动下,积极引导农资、机械、植保、仓储、加工等与粮食生产紧密相关的新型农业专业服务主体,组建社会化服务组织,提高统一育秧、耕种、植保等社会化服务水平<sup>[9,19]</sup>,着力推进粮食生产功能区向规模化、产业化、规范化方向发展<sup>[14,19]</sup>,稳定粮食生产功能区的种粮面积。

**4.5 强化技术应用与创新** 粮食生产功能区要开展机制创新,依靠科技提升,提高粮食生产水平,改变种粮比较效益低,种粮现状维持较难的现象。一是政府加大扶持生产、加工、销售、服务一体化发展,引导水稻大户转变销售理念与方式,由“卖谷”改“卖米”,向“品牌+市场”转型<sup>[20]</sup>。并扩大粮食销售平台,改变原批发市场、超市等传统方式,开展网上直播带货、微商城等电商平台。二是抓住淳安特别生态功能区建设、全域景区化建设、美丽农业行动等有利时机,根据粮食种植品种、最佳观赏期等合理规划布局功能区粮食生产景观点。如彩稻田画、红高粱晒秋。举办粮食生产农事节庆活动,增加其文化的“厚度与深度”,强化观光游的带动力,拓展种粮新业态及增收途径。三是调整种植结构与品种,突出淳安良好生态优势。水稻增加优质米品种的比例,引进优质、可加工的旱粮品种,满足市场对优质粮食产品的需求。积极推广“稻蟹”“稻鸭”等种养生态模式、再生稻等节本增效模

式、花菜/单季稻等轮作与前胡/春玉米等套种的粮经轮套种模式,实现稳粮增收<sup>[8,21]</sup>。

## 参考文献

- [1] 浙江省淳安县地名办公室,浙江省地调院测绘分院图形信息工程部.淳安县地图册[M].福州:福建省地图出版社,2000:12.
- [2] 周克,蔡颖萍,闫苗苗.粮食安全背景下粮食生产功能区建设探讨:以浙江省为例[J].湖州师范学院学报,2014,36(9):13-15,23.
- [3] 蒋毛伙.浙江省浦江县粮食生产功能区建设现状与对策[J].北京农业,2016(6):160.
- [4] 张汀媛,宿文虎,刘永进,等.关于推进粮食生产功能区建设的对策建议[J].农家致富顾问,2020(24):239.
- [5] 王岳钧,王月星,吴早贵.浙江省粮食生产功能区建设的实践与思考[J].浙江农业科学,2013,54(1):1-4.
- [6] 吴祥福,史学军,杨林,等.浙江省县级粮食生产功能区建设规划修编的几点思考[J].浙江农业科学,2017,58(11):1876-1878,1880.
- [7] 徐卫星,姜和忠.浙江粮食生产功能区的农户粮食生产激励机制[J].黑龙江农业科学,2018(3):134-138.
- [8] 刘小芬,胡慧卿,蒋益峰.浙江省缙云县粮食生产功能区建设存在问题及建议[J].北京农业,2016(6):174-175.
- [9] 金宗来,黄歆贤,林华,等.温州市粮食生产功能区建设的分析与思考[J].浙江农业科学,2013,54(6):745-748.
- [10] 张倩,朱思柱,孙洪武.江苏省粮食生产布局变化分析及功能区发展定位建议[J].江苏农业科学,2019,47(3):301-306.
- [11] 孟华兵,曹栋栋,秦叶波,等.湖州市吴兴区粮食生产功能区建设与技术规范[J].上海农业科技,2018(3):140-142.
- [12] 朱思柱.高质量推进江苏粮食生产功能区建设[J].江苏农村经济,2019(2):33-34.
- [13] 张合成,陈章全,韩巍,等.浙江省和上海市建设粮食生产功能区情况调查[J].农村工作通讯,2016(17):52-54.
- [14] 毛晓红,徐红玳,毛小报,等.粮食生产功能区:建设中的困境及对策建议[J].浙江经济,2013(8):40-41.
- [15] 冯忠平,周可明,王仪春,等.浙江省湖州市粮食生产功能区建设探析[J].园艺与种苗,2014,34(1):60-62.
- [16] 楼基道,费旭昶.浙江省浦江县农业粮食生产功能区 and 现代农业园区“两区”建设的现状与发展对策[J].北京农业,2015(30):143-144.
- [17] 陈月娣,卢春燕,王超.诸暨市粮食生产功能区建设实践探索[J].安徽农业科学,2014,42(21):7270,7286.
- [18] 陆永连,张根良.粮食生产功能区管理维护的探讨[J].浙江农业科学,2016,57(3):410-412.
- [19] 孙洁明,金海刚.2018年海宁市粮食生产功能区规划修编的实践与思考[J].南方农业,2019,13(14):93-94.
- [20] 秦叶波,王岳钧,徐春春,等.浙江省水稻产业发展情况及对策建议[J].中国稻米,2020,26(6):76-78.
- [21] 孙志国,刘之杨,熊晚珍,等.湖北幕阜山片区粮食生产功能区建设研究[J].湖北农业科学,2020,59(1):198-201.

(上接第230页)

- [3] 陈超,王莹,翟乾乾.风险偏好、风险感知与桃农化肥农药施用行为[J].农林经济管理学报,2019,18(4):472-480.
- [4] 王建华,马玉婷,李俏.农业生产者农药施用行为选择与农产品安全[J].公共管理学报,2015,12(1):117-126,158.
- [5] 魏欣,李世平.蔬菜种植户农药使用行为及其影响因素研究[J].统计与决策,2012(24):116-118.
- [6] 林锐,周力,周曙东.规制分化视角下农户农药施用行为的邻里效应分析:以花生种植户为例[J].福建农业学报,2018,33(11):1224-1230.
- [7] 李昊,李世平,南灵,等.中国农户环境友好型农药施用行为影响因素的Meta分析[J].资源科学,2018,40(1):74-88.
- [8] 应瑞瑶,朱勇.农业技术培训方式对农户农业化学投入品使用行为的影响:源自实验经济学的证据[J].中国农村观察,2015(1):50-58.
- [9] 李湘梅,李玲利,钟青.论蔬菜农药残留中“人”的作用[J].安徽农业科学,2015,43(16):85-87,115.
- [10] 童锐,王永强.农产品基地认证促进农户农药安全使用了吗?——基于陕西省苹果种植户的实证研究[J].生态经济,2019,35(11):112-116.
- [11] 王建华,马玉婷,刘苗,等.农业生产者农药施用行为选择逻辑及其影响因素[J].中国人口·资源与环境,2015,25(8):153-161.
- [12] 王常伟,顾海英.市场VS政府,什么力量影响了我国菜农农药用量的选择?[J].管理世界,2013(11):50-66.
- [13] 王娅,窦学诚.河西绿洲灌区农户对循环农业工程的行为响应及其影响因素研究[J].干旱区资源与环境,2015,29(1):25-30.
- [14] 唐林,罗小锋,黄炎忠,等.主动参与还是被动选择:农户村域环境治理参与行为及效果差异分析[J].长江流域资源与环境,2019,28(7):1747-1756.