

稻农生物肥料使用的影响因素分析 —基于吉林省313户稻农的调查研究

高延清, 曹建民*

(吉林农业大学经济管理学院, 长春 130118)

摘要:生物肥料的广泛使用将对耕地肥力的提高和土壤供肥环境的改善产生有利影响。通过对吉林省313户稻农的调查,运用二元logistic模型,分析影响稻农生物肥料使用的因素。研究表明:年龄、务农年限、家庭收入、非农收入比重对稻农生物肥料使用有负向影响;性别、受教育程度、耕地经营规模、农业技术培训对稻农生物肥料使用有正向影响;家庭劳动力数量对稻农生物肥料使用的影响不显著。

关键词:稻农;生物肥料;影响因素;吉林省

中图分类号:S144

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2021)02-0120-05

Analysis on Influencing Factors of Bio-fertilizer Use in Rice Farmers

—Based on the Investigation of 313 Rice Farmers in Jilin Province

GAO Yanqing, CAO Jianmin*

(College of Economics and Management, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: The widespread use of bio-fertilizers will have a positive impact on the improvement of cultivated land fertility and soil fertility environment. Based on the survey of 313 rice farmers in Jilin Province, the factors affecting the use of bio-fertilizer by rice farmers were analyzed by using binary logistic model. The results showed that age, farming years, household income and proportion of off-farm income had negative effects on rice farmers' bio-fertilizer use. Gender, education level, cultivated land management scale and agro-technical training had positive effects on rice farmers' use of bio-fertilizer. The number of household labor had no significant effect on rice farmers' bio-fertilizer use.

Key words: Rice farmers; Bio-fertilizers; Influencing factors; Jilin Province

化肥是非常重要的农业生产资料,是粮食生产中必不可少的投入品。长期以来,为了提高粮食产量,农户大量施用化肥,我国已是世界上最大的化肥使用国^[1]。虽然我国耕地面积不足全世界总耕地面积的10%,但我国的化肥施用量却超过世界化肥总施用量的三分之一,化肥施用量位居全球第四位,过量施用化肥引起耕地有机质含量下降、生产能力下降、土壤重金属污染、土壤板结盐碱化等一系列问题^[2]。因此,急需改进施肥模式,提高肥料利用率,降低不合理投入,保障农业健康发展。为此,农业农村部于2015年印发《到2020年化肥使用量零增长行动方案》,力争到

2020年,主要农作物实现化肥使用量零增长^[3];2019年中央一号文件又明确提出,加大农业面源污染防治力度,开展农业节肥节药行动,实现化肥农药使用量负增长。由此可见,使用新型肥料逐步代替传统化肥刻不容缓。

生物肥料是一种既包含作物所需的各种营养元素,同时也包含微生物的产品,是生物技术、有机技术和无机技术的综合体,它可以代替化肥提供农作物生长发育所需的各类营养元素,生物肥料的广泛使用逐步实现在农田里少施用或不施用化肥和化学杀虫剂,而使用生物肥料方法防治病虫害。既然生物肥料有利于实现化肥施用量的减少,那么如何推进其在生产实践中的广泛应用呢?这一问题已经引起相关领域学者的广泛关注。

近年,学者针对生物肥料进行大量研究,现有的研究主要集中在生物肥料的特性^[4-5]、生物肥料在农业上的应用效果^[6-7]及生物肥料的发展前

收稿日期:2019-03-11

基金项目:中国工程院咨询项目(2016-XY-31-02)

作者简介:高延清(1994-),男,在读硕士,研究方向:农业经济理论与政策。

通讯作者:曹建民,男,博士,教授,E-mail:nmgcaojm@126.com

景^[8-9]等方面,但是围绕稻农生物肥料使用影响因素的研究较少。本文利用对吉林省稻农进行调查获得的数据,分析影响稻农生物肥料使用的因素,以期为生物肥料的使用推广提供一定的参考。

1 分析框架与研究假设

本文以理性小农学派的农户行为理论作为研究稻农生物肥料使用的基本理论,理性的小农户在日常生产过程中,会综合考虑各种因素,以期达到在一定期间内综合效益最大化。假定小农户仅仅考虑自己的收入,要使小农户使用生物肥料,就要让小农户获得更多的利润。农户是否使用生物肥料会对使用前后的经济收益进行对比,就是要让小农户使用生物肥料时的收入高于不使用时的收入,农户才会改变原有的施肥方式。

(1)个人特征因素。稻农的个人特征主要包括性别、受教育程度、年龄、务农年限等因素。研究表明,不同性别的农户采用新生产方式的意愿不同,朱萌等^[10]的研究表明与女性相比较,男性采用新生产方式的意愿更强。李卫等^[11]的研究表明受教育程度与农户采用新生产方式之间呈现正相关关系。年龄对农户采用新生产方式的影响表现出不同的方向,有些研究表明年龄对新生产方式采用有正向影响^[12],另外一些研究则表明年龄对新生产方式采用有负向影响^[11]。务农年限对农户新生产方式采用行为存在抑制作用^[12]。

假设 H₁: 稻农个人特征对其生物肥料使用有显著影响。

(2)家庭特征因素。稻农的家庭特征主要包括耕地经营规模、家庭收入、非农收入比重、家庭劳动力数量等因素。关于耕地经营规模对农户新生产方式使用的影响,有的学者认为其会有显著正向影响^[10],也有的学者认为其会有显著负向影响^[13]。家庭劳动力数量是农户采用新生产方式的重要影响因素,但是影响方向不确定,有些学者认为其会显著正向影响^[13],也有学者认为会显著负向影响^[12]。农户的家庭收入越高,其采用新生产方式的可能性越大^[12]。非农业收入比重高的农户则不愿意采用新生产方式^[14]。

假设 H₂: 稻农家庭特征对其生物肥料使用有显著影响。

(3)环境特征因素。农业技术培训是稻农新生产方式信息获取的主渠道。关于参加培训对农户新生产方式采纳行为的影响,有些学者认为有

显著正向影响,参与过技术培训的稻农对新生产方式的使用意愿更强烈^[11],有的学者则认为没有影响^[14]。

假设 H₃: 环境特征因素对稻农生物肥料使用有显著影响。

2 数据来源、变量选取与研究方法

2.1 数据来源

本文的数据来源 2018 年 11~12 月对吉林省西部地区的白城市、松原市,中部地区的长春市、吉林市、四平市,东部地区的通化市、延边州的调研,调查方式采取入户问卷调查结合访谈的形式,其中问卷调查采取“市-县-乡-村-农户”的分层抽样方式,共计调查 7 个市、7 个县、14 个乡、19 个行政村,发放 330 份调查问卷,得到有效问卷 313 份,问卷有效率 94.85%。其中,吉林省西部白城市、松原市共调查 3 个村,发放 63 份问卷,有效问卷 60 份,问卷有效率 95.24%;吉林省中部长春市、吉林市、四平市共调查 12 个村,发放 203 份问卷,有效问卷 192 份,问卷有效率 94.58%;吉林省东部通化市、延边州共调查 4 个村,发放 64 份问卷,有效问卷 61 份,问卷有效率 95.31%。样本户分布情况见表 1。

表 1 样本户分布情况

地区	被调查村数量(个)	实际收回问卷(份)	有效问卷(份)	问卷有效率(%)
西部	3	63	60	95.24
中部	12	203	192	94.58
东部	4	64	61	95.31
合计	19	330	313	94.85

数据来源:根据调研数据整理,下同

2.2 变量选取

本文的变量选取如表 2 所示。

(1)生物肥料使用。根据生物肥料使用情况分别赋值 1 和 0,1 代表使用生物肥料,0 代表不使用,生物肥料使用均值为 0.63,表明 63% 的被调查对象使用生物肥料。

(2)个人特征因素。包括年龄、性别、受教育程度、务农年限 4 个变量。根据稻农的年龄分布情况,将年龄分为 4 组,分别赋值 1~4,年龄均值为 2.12,表明被调查对象平均年龄 42 岁左右;性别均值为 0.78,表明被调查对象以男性为主;受教育程度均值为 2.20,表明被调查对象平均文化水平为初中;务农年限均值为 2.25,表明被调查对象

表2 变量的定义及描述性统计分析结果

变量类型	变量名称	变量定义与赋值	均值	标准差	预期影响
因变量	生物肥料使用	使用生物肥料=1;不使用生物肥料=0	0.63	0.28	-
自变量	个人特征因素				
	年龄	18~30岁=1;30~42岁=2;42~60岁=3;60~78岁=4	2.12	1.25	+/-
	性别	男性=1;女性=0	0.78	0.34	+
	受教育程度	小学及以下=1;初中=2;高中或中专=3;大专及以上=4	2.20	0.68	+
	务农年限	10年以下=1;10~20年=2;20~30年=3;30~40年=4;40年及以上=5	2.25	1.02	-
	家庭特征因素				
	家庭劳动力数量	16~60周岁家庭成员(人)	2.50	0.86	+/-
	家庭收入	家庭年收入(万元)	3.02	3.02	+
	非农收入比重	非农收入在家庭总收入中比重	0.76	0.22	-
	耕地经营规模	耕地面积(公顷)	2.10	4.82	+/-
	环境特征因素				
	农业技术培训	是=1;否=0	0.65	0.32	+/-

平均务农时间在22年左右,务农经验丰富。

(3)家庭特征因素。包括家庭劳动力数量、家庭收入、非农收入比重、耕地经营规模4个变量。家庭劳动力数量指16~60周岁家庭成员的数量,每户平均拥有2.50个劳动力;家庭收入包括农业收入和非农收入两部分,户均年收入在3.02万元;非农收入比重均值为0.76,表明被调查对象家庭收入以非农收入为主。耕地经营规模平均值为2.10公顷,标准差为4.82,表明被调查对象耕地面积差异较大。

(4)环境特征因素。包括农业技术培训。农业技术培训的均值为0.65,标准差为0.32,表明被调查对象中参加与没有参加过技术培训的人员数量差异较大。

2.3 研究方法

借鉴已有的研究成果^[15-16],在新生产方式可以获利的情况下,促使其在生产中得到广泛应用是最终目的。因此,我们有必要探寻稻农生物肥料使用的决策模型和影响稻农生物肥料使用的关键因素。由于本研究中稻农生物肥料使用情况只有两种形式,即使用和不使用,因此本文选择二元Logistic回归模型研究稻农生物肥料的使用情况,设定模型中使用取值为1,不使用为0。

决策函数的理论模型为:

$$Z_i = BX + u_i \dots \dots \dots (1)$$

式中: Z_i 表示稻农*i*是否愿意使用生物肥料($Z_i=1$ 表示“使用”, $Z_i=0$ 表示“不使用”), X 为包括个人特征因素、家庭特征因素、环境特征因素在内的稻农*i*使用生物肥料决策的影响因素向量, u_i 表示随机扰动项。

Logistic回归分析要做的是估计表达式(1)的

下列转换形式:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \dots \dots \dots (2)$$

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = Z_i = BX + u_i \dots \dots \dots (3)$$

(2)式是稻农生物肥料使用概率的表达式,(3)式中B为系数向量,X为自变量的向量。(3)式表示稻农是否使用生物肥料概率的比值的对数,即使用生物肥料与不使用生物肥料概率的比值的对数,是本文的待估模型形式。其中, L_i 表示事件发生比的对数。

3 估计结果及分析

3.1 估计结果

为确保回归结果,首先对解释变量之间进行多重共线性检验,方差膨胀因子均小于10,证明各解释变量之间不存在多重共线性。本部分基于调查所获得的数据,利用Stata 12.0统计软件对稻农使用生物肥料的影响因素进行Logistics模型估计。估计结果如表3所示。

3.2 估计结果分析

3.2.1 个人特征因素对稻农生物肥料使用的影响

年龄对稻农生物肥料使用有负向影响,在10%的水平上显著。表明年龄稍小的农户对新型生产方式的接受程度高于年龄稍大的农户。一般而言,年轻人较容易接受新信息,也愿意尝试新鲜事物,因而,年轻人使用生物肥料的意愿更强。

性别对稻农生物肥料使用有正向影响,在10%水平上显著。调查显示,农村家庭中男女分工明确,一般秉承男主外女主内的原则,男性在

表3 稻农生物肥料使用影响因素估计结果

自变量	估计系数	P值
个人特征因素		
年龄	-0.325*	0.080
性别	0.367*	0.090
受教育程度	0.223**	0.041
务农年限	-0.420***	0.000
家庭特征因素		
家庭劳动力数量	0.791	0.400
家庭收入	-0.075***	0.007
耕地经营规模	0.004*	0.090
非农收入比重	-0.095*	0.096
环境特征因素		
农业技术培训	0.319*	0.075
观察值	313.000	
Log Likelihood	-449.647	
Pseudo R2	0.352	

注: *、**和***分别表示通过10%、5%和1%水平的显著性检验

生产中的经验普遍高于女性,男性在农业生产中承担主要任务,决定家庭农业生产中使用何种种子、农药、化肥,因而,男性更愿意使用生物肥料。受教育程度对稻农生物肥料使用有正向影响,在5%的水平上显著。调查显示,受教育程度高的稻农不依赖于经验种田,在农业生产中愿意尝试使用新型生产方式。相反,受教育程度低的稻农更愿意依靠经验种田。务农年限对稻农生物肥料使用有负向影响,在1%的水平上显著。调查显示,农业生产中随着务农年限的增加,务农经验也随着增加,日常生产中更愿意使用原有生产方式,因为使用新生产方式的过程中存在使用风险,水稻产量可能达不到预期的目标,进而影响稻农经济收益,所以不愿意使用生物肥料。

3.2.2 家庭特征因素对稻农生物肥料使用的影响

家庭劳动力数量对稻农生物肥料使用的影响不显著,这可能是由于家庭劳动力大部分参加非农劳动,参加农业生产的劳动力数量占家庭劳动力数量的比重很小。家庭收入对稻农生物肥料使用有负向影响。一般情况下随着收入的增加,使用生物肥料的意愿会更高,现在却是随着收入的增加,使用生物肥料的意愿在下降。这可能是由于非农收入是家庭收入的主要来源,农业收入占家庭总收入的比重很小,所以才会出现家庭收入对稻农生物肥料使用有负向影响。非农收入比重对稻农生物肥料使用有负向影响。家庭收入包括农业收入和非农收入两部分,非农收入比重越大,非

农收入在家庭收入中的数额就越大,农业收入对总收入的影响就越微不足道,由于生物肥料较传统肥料需要更多的时间投入,所以非农收入比重大的农户不愿意使用生物肥料。耕地经营规模对稻农生物肥料使用有正向影响,在10%水平上显著。这表明耕地经营规模越大,农业收入占家庭总收入的比例越大,稻农越愿意使用新生产方式,从而才能打破生产瓶颈提高稻田单产,增加家庭收入。

3.2.3 环境特征因素对稻农生物肥料使用的影响

农业技术培训对稻农生物肥料使用有正向影响,在10%水平上显著。农业技术培训可以增加稻农对有关信息的了解情况,因而受过更多培训的稻农倾向于使用生物肥料。

4 结论与政策建议

通过对吉林省水稻产地稻农进行调查,本文利用Logistics模型分析了稻农生物肥料使用的影响因素,得出以下结论:第一,年龄、性别、受教育程度、务农年限、家庭收入、非农收入比重、耕地经营规模、农业技术培训等是影响稻农生物肥料使用的重要因素。第二,在稻农生物肥料使用方面,性别、受教育程度、耕地经营规模、农业技术培训对其生物肥料使用有正向影响,而年龄、务农年限、家庭收入、非农收入比重对其生物肥料使用有负向影响。家庭劳动力数量对稻农生物肥料使用的影响不显著。

根据以上研究结论,本文提出以下政策建议:第一,加强对稻农的宣传力度。使稻农意识到生物肥料的优势。第二,发挥示范效应。建立示范基地,先在受教育程度高的年轻稻农中推广生物肥料,让受教育程度低的年长者看到生物肥料的效果,进而辐射带动更多的稻农,从而促进生物肥料的推广和普及。第三,加大对稻农的培训力度。农业技术培训是引导稻农转变农业生产方式的重要途径,好的生产方式只有得到推广应用才能转变为生产力,将生物肥料纳入新型职业农民培训。第四,加快耕地流转速度。在不违背稻农意愿的前提下,促进耕地从兼业农户向具有扩大耕地规模意愿的新型经营主体流转,例如,专业大户、合作社等,这部分群体对农业生产收入的依赖程度高,也更愿意采用新生产方式。

参考文献:

- [1] 周早弘. 农业面源污染实证分析与政策选择[D]. 南京: 南京林业大学, 2009.
- [2] 孙建利. 对过量使用化肥危害的思考[J]. 现代农业科技, 2010(16): 278-279.
- [3] 刘刚. 农业部印发《到2020年农药使用量零增长行动方案》

案》[J]. 农药市场信息, 2015(8): 10-12.

[4] 高宝岩, 隋 华, 吕 伟, 等. 生物肥料的作用特性及应用前景浅析[J]. 天津农林科技, 2000(1): 27-28.

[5] 夏铁骑. 微生物肥料的研究与评价[J]. 濮阳职业技术学院学报, 2007(3): 20-22.

[6] 邢继岩. 微生物肥料在水稻栽培中的应用效果评价[J]. 农业科技通讯, 2017(2): 46-48.

[7] 殷大伟, 金 梁, 郭晓红, 等. 生物炭基肥替代化肥对砂壤土养分含量及青贮玉米产量的影响[J]. 东北农业科学, 2019, 44(4): 19-24, 88.

[8] 尹彩侠, 孔丽丽, 李 前, 等. 优化施肥条件下有机肥部分替代化肥对水稻产量、养分吸收及转运的影响[J]. 东北农业科学, 2020, 45(6): 59-63.

[9] 范丙全. 我国生物肥料研究与应用进展[J]. 植物营养与肥料学报, 2017, 23(6): 1602-1613.

[10] 朱 萌, 齐振宏, 罗丽娜, 等. 不同类型稻农保护性耕作技术采纳行为影响因素实证研究—基于湖北、江苏稻农的调查数据[J]. 农业现代化研究, 2015, 36(4): 624-629.

[11] 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, 94-95.

[12] 朱 萌, 齐振宏, 罗丽娜, 等. 基于 Probit-ISM 模型的稻农农业技术采用影响因素分析—以湖北省 320 户稻农为例[J]. 数理统计与管理, 2016, 35(1): 11-23.

[13] 毕 茜, 陈赞迪, 彭 珏. 农户亲环境农业技术选择行为的影响因素分析—基于重庆 336 户农户的统计分析[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2014, 40(6): 44-49, 182.

[14] 王 奇, 陈海丹, 王 会. 农户有机农业技术采用意愿的影响因素分析—基于北京市和山东省 250 户农户的调查[J]. 农村经济, 2012(2): 99-103.

[15] 胡瑞法, 黄季焜, 袁 飞. 技术扩散的内在动因—水稻优良品种的扩散模型及其影响因素分析[J]. 农业技术经济, 1994(4): 37-41.

[16] 方松海, 孔祥智. 农户禀赋对保护地生产技术采纳的影响分析—以陕西、四川和宁夏为例[J]. 农业技术经济, 2005(3): 35-42.

(责任编辑: 王 昱)

(上接第 115 页)有关规则,提高自身利用规则的能力^[12];最大限度地利用法律武器有效地保护芸豆出口的合法利益。

4.5 建立芸豆产品合格评定体系

发达国家鼓励企业开展质量认证,比如我国有 ISO2000、GMP 等相关食品的认证,美国有 HACCP 农产品资格认证,欧盟有些国家有 SA8000 标准认证。通过这些相关的质量认证,可以使我国的芸豆产品获得国际市场的认可,对于应对技术性贸易壁垒具有重要意义。

5 结论与展望

芸豆在蔬菜对外贸易结构中占重要地位。从出口受阻情况来看,农药残留技术性贸易壁垒占比最大。我国农药残留限量标准数量与发达国家相比仍存在差距,短期来看会显著阻碍我国芸豆的出口。所以,快速推进芸豆农药残留限量标准制定对芸豆出口具有重要意义。

我国 TBT/SPS 通报咨询点负责接收 WTO 各成员国的通报,解答各成员国提出的有关技术性贸易问题,提供相应的评议意见等工作。随着我国对各贸易国通报的关注度和信息开放度的不断提高,将会对中国农产品的出口产生显著的促进作用。一方面我们努力与国际高标准进行接轨;另

一方面对不合理的贸易国技术性贸易措施提出质疑,为我国芸豆企业提供良好的贸易环境。

参考文献:

[1] 刘 慧. 世界食用豆生产、消费和贸易概况[J]. 世界农业, 2013(7): 48-51.

[2] 廖 琴. 抓住机遇把小杂粮做成大产业—浅析我国芸豆产业发展现状及对策[J]. 种子世界, 2003(7): 1-4.

[3] 徐汉龙, 蔡细平. 中国食用豆出口贸易现状及其增长的影响因素[J]. 贵州农业科学, 2016, 44(1): 191-194.

[4] 张 研. 我国小杂粮生产现状与发展策略[J]. 河北农业大学学报, 2010, 12(3): 432-436, 440.

[5] 周俊玲, 张惠杰. 食用豆国际贸易情况分析[J]. 中国食物与营养, 2011, 17(10): 45-47.

[6] 谭 斌, 翟小童. 杂豆质量安全问题及对策[J]. 食品科学技术学报, 2016, 34(6): 7-11.

[7] 郭永田. 我国食用豆国际贸易形势、国际竞争力优势研究[J]. 农业技术经济, 2014(8): 69-74.

[8] 闫任沛, 孙东显, 苏允华, 等. 呼伦贝尔市食用豆产业发展现状及对策[J]. 农业工程技术, 2017(8): 9-10.

[9] 宫慧慧, 孟庆华. 山东省食用豆类产业现状及发展对策[J]. 山东农业科学, 2014, 46(9): 134-137.

[10] 黄妙林, 魏 端, 李育军, 等. 华南地区食用豆产业体系的初步构建[J]. 长江蔬菜, 2016(2): 35-40.

[11] GB 2763-2016. 食品中农药最大残留限量[S].

[12] 杨洪媛. 农产品技术性贸易措施实施状况及应对研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2008.

(责任编辑: 王丝语)