

环境教育对湿地周边农户农业生产行为的影响效应分析

王昌海

中国社会科学院 农村发展研究所, 北京 100732

摘要：湿地周边农业生产，特别是农药化肥的持续加大施用，对湿地生态系统以及生物多样性造成了较多负面影响。因此，对湿地周边社区农户进行环境教育是十分必要且具有现实意义。采用2019年黑龙江扎龙国家级自然保护区周边社区农户调查数据，基于理性行为理论和计划行为理论，运用独立样本T检验、二元Logistic回归模型和有序Logistic回归模型估计并分析了环境教育对湿地周边农户农业生产行为的影响效应。根据经验性检验结果，得出结论：1) 在湿地周边社区，环境教育可以显著正向影响农户参与施用绿色肥料的意愿，同时也能够正向影响农户参与施用绿色肥料的比例。2) 农户的湿地保护态度、政府的政策支持以及家庭的支持行为均能够正向影响参与施用绿色肥料的意愿，但仅有政府的政策支持才能够进一步影响农户参与施用绿色肥料的比例。3) 农户个人及家庭特征变量均不能够显著影响农户施用绿色肥料的意愿，进一步对“愿意施用绿色肥料”的样本进行回归分析，结果表明，婚姻状况、土地面积以及受教育程度均能够显著影响农户施用绿色肥料的比例。最后得出政策启示：一是构建完善的自然保护区周边社区环境教育体系；二是加强农业政策支持体系建设。

关键词：环境教育；湿地保护；农户；生产行为

中图分类号：F323

文献标志码：A

文章编号：1673-9272(2022)05-0068-11

党的十八大以来，中央政府高度重视生态环境保护，不断完善生态环境保护制度体系，深入推进生态系统保护和修复重大工程，美丽中国建设成效显著。当然，中国始终是全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者^[1]。党的十九大报告指出，“必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”。湿地与森林、海洋并称为地球上三大生态系统，湿地被誉为“地球之肾”。湿地与人类生存环境有着密切联系，它为人类提供重要的食物、调节区域气候、游憩娱乐等，在净化生态环境、保持生物多样性以及发展经济社会中，具有其他生态

系统不可替代的重要作用^[2]，可以说，湿地是全球最具价值的生态系统，与人类的生存、繁衍和发展息息相关。然而，湿地生态系统在自然因素、人为因素或两者的共同干扰下，全球自然湿地退化一直不可避免。如何保护湿地，世界各国政府以及非政府组织采取了一系列有效措施，特别是《国际湿地公约》的签署，各国政府积极响应加入并采取有效措施，建立了自然保护区、国家公园等保护地，同时加大环境教育。环境教育可以提高人们的环境意识和有效参与能力、普及环境保护知识与技能，是以教育为手段而展开的一种社会实践活动^[3]。

中国政府自加入《国际湿地公约》以来，除了持续加大湿地生态系统修复与保护工程外，绝大部分国家级湿地自然保护区管理局专门设置了宣教科（宣教中心），加强公众环境教育，

收稿日期：2022-05-17

基金项目：国家社科基金一般项目“国家公园体制改革背景下我国自然保护区管理体制研究”（19BGL191）。

第一作者：王昌海（wangch@cass.org.cn），研究员，博士。

引文格式：王昌海. 环境教育对湿地周边农户农业生产行为的影响效应分析[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版), 2022, 16(5): 68-78.

目的就是通过讲解湿地知识以及对人们生活的影响,让人们自觉保护湿地生态环境。湿地周边农业生产,特别是农药化肥的持续加大施用,对湿地生态系统以及生物多样性造成了较多负面影响^[4]。因此,对湿地周边社区农户进行环境教育十分必要且具有现实意义。本研究选取环境教育视角,基于计划行为理论,引入计量模型,应用农户问卷调查数据,分析环境教育对湿地周边社区农户农业生产行为的影响效应,以期为湿地管理部门进行有效管理提供科学依据。

一、文献回顾与述评

湿地是地球上生产力最高的生态系统之一,提供了一系列维持人类生活和生计至关重要的服务。尽管湿地具有价值和功能,但它们继续以惊人的速度遭到破坏,而且保护与管理不尽人意,湿地的破坏和退化是不容易逆转的^[5],因此,保护剩余的自然湿地意义重大。中国是世界上化肥、农药使用数量最大的国家之一,已有大量研究表明化肥的利用率低、流失率高^[6]。农业生产行为,特别是化学物质的过度施用,不仅导致农田土壤污染,还通过农田径流造成对湿地水体的有机污染、富营养化污染^[7]。另外,有文献指出,湿地周边施用过量化学物质(化肥、农药、不降解塑料等)会导致珍稀野生动物受伤害,甚至死亡^[8]。农业生产中过度施用化学物质已经成为湿地生态系统退化的重要人为因素之一。而减少化学物质的施用量,关键是提高农业生产者(湿地周边农户)的保护意识,提升其湿地生态系统以及生态服务功能的认知水平,以此影响其农业生产行为,自觉保护湿地生态环境。

环境教育是一种保护战略,能够促进科学家、决策者、社区成员和其他利益相关方的交流^[9]。环境教育包括发展和支持与环境相关的态度、价值观、意识、知识和技能的方法、工具和项目,使人们做好准备,为环境保护采取明智的行动。借鉴和利用多专业领域交叉学科性质,环境教育者将行为心理学、健康教育、市场营销、学习科学和社会学等结合起来,解决了一些棘手的问题,比如气候变化和生物多样性的丧失,这些都是社会生态系统固有的复杂问题。

关于环境教育、信息传播对环境保护态度和行为的影响。宣传环境知识被视为环境教育的一个基本组成部分,也是生态行为的一个必要先决条件。大部分学者认为环境教育的目的在于提高公众的生态系统认知、环境知识和保护意识,进而能够间接影响公众的生产生活行为^[10]。

Lichtenberg 等^[11]研究认为环境信息内容影响农户的环境态度,发现农户对来自新闻媒体上的信息越重视,环保意识越强。有研究发现,影响环境教育效果的主要因素是信息传播渠道和农户对环境教育渠道的态度,这样就会导致环境教育对农户环境保护态度的作用机理复杂化^[12]。有效的环境教育不仅仅意味着信息的单向转移,相反,增强环境态度、价值观和知识储备,使个人和团体共同采取积极的环境行动^[13]。

有研究指出,缺乏环境教育(知识)导致公众对气候变化漠不关心。然而,尽管全球开展了宣传教育的运动,以此作为应对全球变暖的一种工具,但关于环境教育对环境行为的影响研究仍然很少,关于环境教育影响效应的研究结论并未达成共识。例如,Rahman 等^[14]做了一项关于孟加拉国的可持续发展农业研究,政府通过环境知识讲解,希望农户采用土地养护管理措施,种植高产作物品种,平衡使用化肥和有机肥料。为了应用这些技术,农户最期望获得政府对农业的补贴,并从银行或非政府组织获得短期贷款,但有一半的农户对农业发展可持续性持不太乐观的态度。

Egri^[15]通过加拿大农户农业种植行为研究发现,有机种植者和传统种植者在信息行为和偏好方面有显著的不同。即使管理机构对有机知识进行了讲解,但农户依然担心推广部门对有机农业跟不上服务。也有研究表明,环境教育可以改变人类固有的认知,形成较为积极的行为^[16]。环境保护的成功不仅取决于行政法规,而且主要取决于社会公众的支持,特别是公众愿意为相关的环境改善付出多少。人们普遍认为高学历与环境保护正相关^[17]。Curry^[18]研究发现,新的农业政策要求农户发展新的耕作技能,但农户对获得新的耕作技能兴趣很低。英国农户阅读了包含土壤、水和空气污染等信息的小册子后,只有5%的人改变了他们的实际环境保护行为。Kelsey 等^[19]以俄亥俄州的320名粮食种植者为研究对象,分析了沟通渠道(会议、工作坊、供应商、推广代理)对农户是否采用新的耕作方式的影响。Petrzelka 等^[20]的研究结果表明,即使有不同渠道的环境信息来源,农户在农业生产中对农业化学物品的施用,依然坚持自己固有的传统理念,与没有接受环境教育的农户没有显著性差别。也有学者开展了农业生产行为影响因素的研究。例如,Karami 等^[21]对伊朗卡兹鲁昂4个村庄的181户家庭进行了抽样调查研究,比较了男性和

女性水稻种植者对环境可持续性的态度，并探讨影响其态度和行为的因素。结果表明，女性农民对可持续性的态度更为积极。总之，环境教育以及信息来源的方式、主体不同，会对农户生产行为产生不一样的效果。

综上所述，为了从不同视角和不同层面探讨环境教育对人们环境意识和行为的影响效应，大部分研究成果分析环境信息或环境教育对农户环境行为的影响，而关于环境教育对农户农业生产行为，特别是湿地周边农户农业生产意愿影响的研究较为缺乏，因此本研究聚焦于农户湿地周边农户绿色肥料施用意愿的研究，以更好地反映和预测农户湿地保护行为，进而为国家或者地方相关政府部门完善湿地保护政策提供科学依据。

二、理论分析框架与研究方法

为了比较分析环境教育前后农户绿色农业生产行为的差别，对黑龙江省扎龙国家级自然保护区周边社区获得的调查问卷数据进行分析。

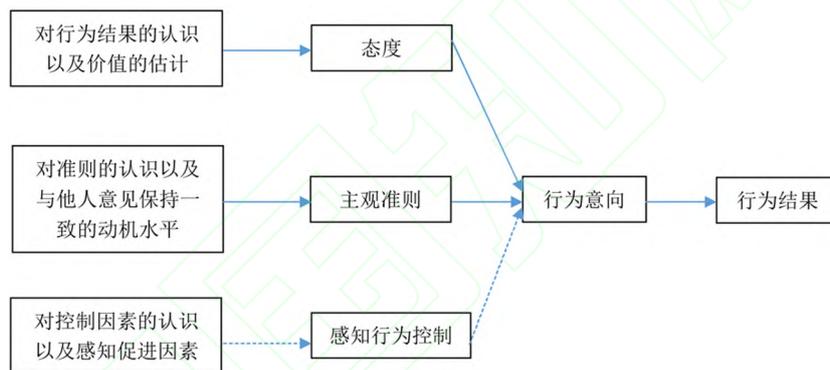


图1 理性行为理论 (TRA) 及计划行为理论 (TPB)

因此，根据 TPB 理论，影响使用绿色肥料的农业生产行为主要由态度、主观准则和感知行为控制三部分构成。具体来说，态度是指个人对生态环境的价值观，以及他们对自己在环境中的责任和角色的看法^[22]。相关研究将态度分为“一般环境态度”和“具体环境态度”，其中“一般环境态度”是个体对环境和环境问题的总体态度，而“具体环境态度”是个体对特定环境行为的态度。本研究所说的“一般环境态度”是指农户对湿地生态环境保护的态度，“具体环境态度”是指农户对自家农业生产使用绿色肥料的态度。“主观准则”是指农户在进行或不进行某种特定行为时所感受到的社会压力，这种压力来自于影响农户行为决策的环境^[23]。研究表明，个人的环保意图会受到对他们很重要的其他人（如家人、邻居）的行为和意见的影响。根据目标对行为主体的影

（一）理论分析框架

美国学者 Fishbein 和 Ajzen 于 1975 年提出理性行为理论 (Theory of Reasoned Action, TRA) 和计划行为理论 (Theory of Planned Behavior, TPB)。理性行为理论主要分析态度如何有意识地影响个体行为，并着重研究基于认知信息的态度形成过程，其基本假设是认为人是理性的，在做出某一行为前会综合各种信息来考虑自身行为的意义和后果。Ajzen 引入了感知行为控制变量，并提出了计划行为理论 (TPB)，见图 1。该理论认为，行为意向除了由态度和主观准则决定之外，还会受到感知行为控制的影响。感知行为控制是个人对其所从事的行为进行控制的感知程度，由控制信念和感知促进因素共同决定。控制信念是人们对其所具有的能力、资源和机会的感知，而感知促进因素是人们对这些资源的重要程度的估计。

响，主观准则可分为强制性准则（地方政府的支持）和描述性准则（例如家庭以及邻里意见），因此，本研究主观准则主要包括政府生态补偿政策的支持和农户要承担因施用绿色肥料造成的农作物减产压力的家庭支持。感知行为控制是指个体执行某种行为的难易程度，它反映了个体的内在因素（如知识、技能、能力）和外在外因素（如与他人的合作）。结合本研究中农户使用绿色肥料过程中的实际情况，感知行为控制主要包括绿色肥料的获取便利程度以及施用技术指导服务。

基于以上分析，本研究提出以下研究假设：

假设 1：农户经过环境教育后，能够显著改变施用绿色肥料的意愿；

假设 2：国家政策的支持，能够显著影响农户施用绿色肥料意愿和施用比例。

（二）研究方法

为了对比分析湿地周边农户在环境教育前后，农业生产行为意愿的变化，本研究采用独立样本 T 检验方法（Independent-Samples T test）。它是假设检验中最基本、最常用的方法之一。跟所有的假设检验一样，其依据的基本原理也是统计学中的“小概率反证法”原理。用 T 分布理论来推论差异发生的概率，从而比较两个平均数的差异是否显著。通过独立样本 T 检验，可以实现两个独立样本的均值比较。具体来说，在进行环境教育之前，选取一定数量的样本农户作为参照组；经过环境教育后，选取一定数量的样本农户作为对照组。参照组观测值与对照组观测值的偏差采用 T 检验，参照已有文献^[24]，本研究首先规定检验的显著水平为 5%。检验统计量值越大，

$$W_i = \alpha_0 + \alpha_1 E_i + \alpha_2 A_{1i} + \alpha_3 A_{2i} + \alpha_4 S_{1i} + \alpha_5 S_{2i} + \alpha_6 B_{1i} + \alpha_7 B_{2i} + \beta_i \sum_{i=1}^9 H_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

式（1）中的 W 表示农户绿色肥料的施用意愿，为因变量； E 表示是否受到过湿地保护相关的环境教育，为本研究的核心解释变量； A_1 和 A_2 分别表示农户对湿地保护的态度和农户化学肥料施用或者应用绿色肥料的态度； S_1 和 S_2 分别表

偏离度越大；反之，偏差越小；如果两个值完全相等，则统计量值为 0，表示两个组观测值完全一致，没有差异。

示政府的支持力度以及家庭的支持力度； B_1 和 B_2 分别表示绿色肥料的获取便利程度和获取技术指导服务可行性； H 表示农户个人及家庭的信息，为控制变量； α 、 β 分别表示相关变量的标准化系数； ε 表示残差项。

为了检验假设 1 和假设 2，本研究以环境教育、态度、主观规则以及态度、主观准则和感知行为控制为核心解释变量，同时加入访谈者个人以及农户家庭基本特征为控制变量（表 1）。由于“农户是否愿意施用绿色肥料”涉及的仅仅是“是”和“否”的二元选择问题，所以采用二元 Logistic 回归模型分析，这也是因变量只有两种取值的情况下，大多数学者经常采用的分析方法；本研究以“农户愿意施用绿色肥料占总施肥量的比例”作为因变量，主要分为 3 个取值，有序 Logistic 回归模型能很好地解决此类问题^[24]。具体来讲，本研究建立如下计量模型：

$$Z_i = \alpha_0 + \alpha_1 E_i + \alpha_2 A_{1i} + \alpha_3 A_{2i} + \alpha_4 S_{1i} + \alpha_5 S_{2i} + \alpha_6 B_{1i} + \alpha_7 B_{2i} + \beta_i \sum_{i=1}^9 H_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

式（2）中的 Z 表示农户愿意施用绿色肥料占总施肥量的比例，为因变量；其余变量与式（1）解释相同。

三、数据来源与描述性统计分析

本研究的目的是探究环境教育在农业生产、环境保护中的重要性。研究的案例点选在了具有典型性的湿地周边社区，问卷设计均经过多轮次的小型讨论定稿。农户问卷调查，均采用“一对一”的半结构式访谈，访谈员由培训后的大学生和硕士生组成，获取了较为可靠的一手数据资料。在此基础上，本研究对获取的问卷调查数据进行描述性统计分析。

（一）数据来源

本研究区域为黑龙江扎龙国家级自然保护区^①周边社区。课题组于 2019 年 9 月 15 日—22 日在杜尔伯特蒙古族自治县（6.67 万 hm^2 扎龙自然保护区在该县境内）展开农户社会经济发展调查

（该农户问卷是一份综合性问卷，主要涉及受访者个人信息、家庭信息、环境教育、环境收入、农户福祉、生态补偿、保护行为等多个部分的调查）。课题组聘请了东北农业大学、八一农垦大学的本科生和硕士生参加农户访谈。根据问卷抽样技术要求，根据村委会提供的常住人口户数（常年大部分时间在本村居住以及生产生活），按照行政村常住户 20% 比例抽样，即随机走访户数在 20 ~ 30 户之间，最终农户问卷在 20 个行政村进行，其中 15 个行政村涉及环境教育部分，共获取 305 份问卷，剔除问卷信息回答不完整或者具有明显错误的问卷，得到有效问卷 278 份，有效率为 91.15%。为了对比分析环境教育对农户生产意愿的影响，由两个访谈小组开展不同形式的访谈：1）第一小组对保护区周边 7 个行政村随机走访的农户进行访谈，由村干部带领下，访谈小组直接上门“一对一”的问卷调查，访谈前没有

① 扎龙国家级自然保护区是中国以鹤类等大型水禽为主的珍稀水禽分布区，是世界上最大的丹顶鹤繁殖地，总面积 21 万公顷。它属于湿地生态系统类型的自然保护区。保护区内拥有世界闻名的扎龙湿地，面积为亚洲第一、世界第四，也是世界最大的芦苇湿地（资料来源：湿地中国官方网站：<http://www.shidicn.com>）。

表 1 环境教育对湿地周边农户农业生产行为影响的变量及统计

变量分类	变量名称	变量描述	均值	标准差	最小值	最大值	
因变量	是否愿意施用绿色肥料	不愿意=0; 愿意=1	0.62	0.49	0	1.00	
	愿意施用绿色肥料的比例	愿意施用绿色肥料占总施肥量的比例 0= 较少比例; 1= 一半以下; 2= 一半以上	0.60	0.61	0	2.00	
核心解释变量	环境教育	是否有环境教育	没有=0; 有=1	0.49	0.50	0	1.00
	态度	湿地对自己生产生活很重要 (A ₁)	湿地对自家生产生活很重要, 需要保护湿地生态环境。 认同=1; 不认同=0	0.88	0.35	0	1.00
		农业生产使用绿色肥料可以保护湿地 (A ₂)	减少化学肥料施用量或者应用绿色肥料可以保护湿地资源及环境 认同=1; 不认同=0	0.80	0.40	0	1.00
	主观准则	地方政府的支持力度 (S ₁)	政府有关环境保护的法律法规对我有约束力 认同=1; 不认同=0	0.45	0.51	0	1.00
		家庭的支持力度 (S ₂)	我的家庭对我施用绿色农业生产行为有很大的影响 认同=1; 不认同=0	0.22	0.41	0	1.00
	感知行为控制	绿色肥料获取便利程度 (B ₁)	我购买绿色肥料的途径便利程度 便利=1; 不便利=0	0.41	0.49	0	1.00
		技术指导服务可行性 (B ₂)	施用绿色肥料种植庄稼能够获取技术指导 认同=1; 不认同=0	0.22	0.41	0	1.00
	控制变量	年龄 (岁)	实际数值	51.91	11.35	20.00	75.00
		性别	男=1; 女=0	0.67	0.47	0	1.00
		婚姻状况	已婚=1; 其他=0	0.98	0.25	0	1.00
教育程度							
教育程度 (E ₁)		文盲=1; 其他=0	0.09	0.28	0	1.00	
教育程度 (E ₂)		小学=1; 其他=0	0.23	0.42	0	1.00	
教育程度 (E ₃)		中学=1; 其他=0	0.49	0.50	0	1.00	
教育程度 (E ₄)		高中=1; 其他=0	0.16	0.37	0	1.00	
教育程度 (E ₅)		中专及以上=1; 其他=0	0.03	0.17	0	1.00	
家庭总人口数 / 人		实际数值	4.16	1.41	1.00	9.00	
劳动力比例		实际数值	0.68	0.28	0	1.00	
家庭总收入		取对数	9.95	1.08	4.79	12.08	
家庭总支出	取对数	9.31	0.70	7.66	12.95		
耕地总面积 /hm ²	实际数值	0.29	1.99	0	0.98		

对农户进行相关环境教育, 得到有效问卷 142 份; 2) 第二小组对保护区周边 8 个行政村农户进行集中访谈, 由村干部随机联系农户集中在村委会办公点, 在正式访谈前, 由访谈小组成员对受访农户进行湿地保护知识以及相关法律法规、补偿政策等方面的宣教, 同时访谈小组用投影仪为农户播放了扎龙湿地生态系统相关视频, 包含近 20 年扎龙湿地的退化以及由相关专家解读农业生产对湿地影响的视频。这些前期工作完成后, 由访谈小组成员对受环境教育的农户进行访谈, 共获取 136 份有效问卷。

(二) 描述性统计分析

本研究中 (表 2), 把访谈对象分为两个群体, 一部分是“现场没有环境教育组”和“现场有环境教育组”针对湿地保护区周边人多地少的基本特征。已有相关研究证实, 从理性行为理论考虑,

土地作为家庭基本的生产资料, 维持生计可靠的食物来源, 农户个人的教育程度不一定与农户绿色肥料的施用意愿成正比^[25]。就教育程度而言, 49.28% 的样本农户接受过中学教育, 19.07% 样本农户有高中及以上教育经历, 也有 8.63% 的无教育经历的农户 (文盲)。受访农户年龄较为均匀, 其中 40 岁至 50 岁比例最高, 占比为 31.65%。访谈以家庭户主为主要访谈对象, 男性为主, 占 61.51%。由于耕地资源限制, 大部分农户拥有 0.33 hm² 以下的耕地, 占比 71.58%。家庭人口数 4~6 人居多, 收入较低, 维持在 3~5 万元左右, 占比 42.09%。我们的调查结果表明, 湿地保护区周边社区农户, 承担了生物多样性或者生态系统保护一部分成本, 比如农村基础设施建设落后、耕地少、农业生产落后, 基本是家庭小规模经营, 在野生动物损害庄稼以及肇事伤人的情况下补偿

不到位或者没有补偿的现象很普遍，这也造成了自然保护与社区发展的矛盾^[26]。因此，在中国乡村振兴战略背景下，如何提升自然保护效率，如

何改变保护区周边农村生活的质量，这也是当地政府与保护管理部门一直在探索和着力解决的问题。农户个人及家庭基本信息见表2。

表2 受访农户个人及家庭基本信息

变量	分类	没有环境教育组样本 (N ₁ =142)		有环境教育组样本 (N ₂ =136)		总体样本 (N=278)	
		数量	比例/%	数量	比例/%	数量	比例/%
年龄/岁	18 < Age ≤ 30	5	3.52	3	2.21	8	2.88
	30 < Age ≤ 40	17	11.97	15	11.03	32	11.51
	40 < Age ≤ 50	45	31.69	43	31.62	88	31.65
	50 < Age ≤ 60	44	30.98	36	26.47	80	28.78
	> 60	31	21.83	39	28.68	70	25.18
性别	男	78	54.93	93	68.38	171	61.51
	女	64	45.07	43	31.62	107	38.49
婚姻状况	已婚	138	97.18	131	96.32	269	96.76
	其他	4	2.82	5	3.68	9	3.24
教育程度	文盲	9	6.34	15	11.03	24	8.63
	小学	31	21.83	33	24.26	64	23.02
	中学	74	52.11	63	46.32	137	49.28
	高中	26	18.31	19	13.97	45	16.19
	中专及以上	2	1.41	6	4.41	8	2.88
家庭总人口数	3人及以下	54	38.02	47	34.56	101	36.33
	4-6人	85	59.86	83	61.03	168	60.43
	7人以上	3	2.11	6	4.41	9	3.24
劳动力人数占比	Labour ≤ 1/3	17	11.97	20	14.71	37	13.31
	1/3 < Labour ≤ 1/2	26	18.31	29	21.32	55	19.78
	1/2 < Labour ≤ 1	99	69.71	97	71.32	196	70.50
家庭总收入/万元	Income ≤ 1	42	29.58	31	22.79	73	26.26
	1 < Income ≤ 3	45	31.69	43	31.62	88	31.65
	Income > 3	55	38.73	62	45.59	117	42.09
家庭总支出/万元	Consumption ≤ 1	61	42.96	66	48.53	127	45.68
	1 < Consumption ≤ 3	74	52.11	60	44.12	134	48.20
	Consumption > 3	7	4.93	10	7.35	17	6.12
耕地总面积/hm ²	Land ≤ 0.33	101	71.12	98	72.06	199	71.58
	0.33 < Land ≤ 0.67	37	26.06	35	25.74	72	25.90
	Land > 0.67	4	2.82	3	2.21	7	2.52

本研究问卷设置了“农户对湿地功能的认知程度”环节，目的是考究农户对湿地的了解程度（现场环境教育组在教育开始前填写）。依据国家林业和草原局官方网站^①发布的《湿地功能与作用》一文，问卷一共选取了13个湿地功能选项。表3统计结果显示，受访者对湿地一般生态服务功能，特别是提供水源、提供可利用的生产生活资源、提供野生动物栖息地、旅游休闲等方面有很好的了解（认知度为100%），对当地社区的生产生活来讲，湿地是一个重要的资源。当地社区

从湿地获得的许多好处，其中包括生活用水和灌溉用水、捕鱼，收获建筑屋顶和制作手工艺品所需的植物资源，农作物生产和利用该地区进行放牧。必须指出的是，这些活动是维持生计的基础。很多受访农户并没有意识到湿地具有广泛的文化和社会功能，他们往往把湿地视为非生产性的荒地，这种想法导致了全球湿地的破坏，特别是将湿地改造成农田，是世界许多地区湿地消失的主要原因^[27]。党的十九大报告明确将“美丽中国”作为建设社会主义现代化强国的重要目标，把“坚

① 资料来源：国家林业和草原局官方网站：《湿地的功能与作用》，网址：<http://www.forestry.gov.cn/bhxx/704/9957/4.html>。

持人与自然和谐共生”纳入新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略，因此，中国政府一直在积极采取有效措施阻止湿地功能退化。

尽管由于湿地周边农业用地短缺，大部分受访农户不支持将湿地改为农业用地，这与其他研究结论是一致的，即大多数当地社区农户支持湿地资源的保护。不过，Sandham 等^[28]指出，保护湿地并不意味着人们不应该利用湿地资源。在一些研究中发现，保护态度受到教育水平的强烈影响，例如在尼泊尔的 Ghodaghodi 地区，较高的教育水平与积极的保护态度有关^[29]。本研究中（表 3），受湿地知识的限制，有 60% 左右的受访者能够认识到湿地在补充地下水、保持小气候以及航运方面具有一定功能。

表 3 访谈农户对湿地功能的认知程度（样本总数 N=278）

序号	湿地功能	认知样本	占总样本比例/%
1	提供水源	278	100
2	补充地下水	156	56
3	调节径流	74	27
4	保护堤岸，防风	34	12
5	清除和转化毒物和杂质	103	37
6	保留营养物质	45	16
7	防止盐水入侵	7	2.5
8	提供可利用的生产生活资源	278	100
9	保持小气候	157	56
10	野生动物的栖息地	278	100
11	航运	171	62
12	旅游休闲	278	100
13	教育和科研价值	70	25

以“是否愿意施用绿色肥料”为核心问题，研究环境教育对湿地周边农业生产行为的影响机理。对于愿意施用绿色肥料的农户而言，他们愿意在自家多少比例的农田里施用绿色肥料呢？本研究也将作重点剖析。如图 2 所示，统计结果显示，经过现场环境教育后，此访谈组中，76% 的农户愿意施用绿色肥料来保护湿地生态环境；在未经过现场环境教育的组中，虽然农户得到过相关湿地知识信息来源，也仅有 47% 的农户有意愿参与施用绿色肥料种植庄稼。可以说，环境教育，特别是持续的环境教育，对于教育背景较低或者知识来源有限的湿地周边农户，具有较为明显的效果。

四、经验性结果分析

基于 Stata24.0 软件描述性统计分析，运用二元 Logistic 模型和有序 Logistic 模型，分别研究了环境教育对湿地周边农户农业生产意愿的影

响，在相关变量共线性分析的基础上，重点检验了研究假设。

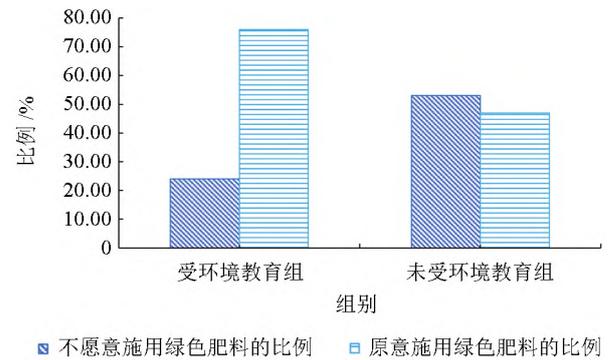


图 2 湿地保护区周边农户施用绿色肥料意愿的比例

（一）相关变量共线性检验

应用 Stata 对各变量之间的相关性进行了分析（由于篇幅原因，省略了结果展示），由表 4 显示结果，农户绿色肥料施用意愿（Willingness）和施用绿色肥料比例（Proportion）的相关系数为 0.778，二者作为重点研究的因变量；家人的支持（Subnorm2）与家庭总收入（Income）的相关系数为 0.385，且在 1% 水平上显著。从表 4 还可以看出，其余各变量之间的相关系数最大不超过 0.362，表明共线性问题并不是一个困扰。为了进一步检验共线性问题，进行了变量 VIF 检验，检验结果显示各模型变量的 VIF 最大值为 1.31，远小于 10，表明共线性问题并没有对研究结果造成偏差^[24]，可以进行相关模型回归分析。

表 4 两组样本农户施用绿色肥料意愿均值 T 检验[†]

变量	观测值	平均值	标准误	标准差	T 检验值及显著性
Team1	136	0.765	0.036	0.426	5.242***
Team2	142	0.471	0.042	0.389	

† ***、**、* 分别表示在 1%、5% 以及 10% 的水平上显著。

本研究在描述性统计分析基础上，进一步对受环境教育组（Team1）和未受环境教育组（Team2）施用绿色肥料意愿均值进行独立样本 T 检验。表 4 结果表明两组样本在 1% 显著水平上存在差异（ $T=5.242$ ， $P=0.000 < 0.0001$ ）。这也进一步证实，有效的环境教育可以改变农户施用绿色肥料的意愿，有助于提升农户对湿地生态环境认知水平，假设 1 得到证实。

（二）湿地周边农户施用绿色肥料意愿的影响因素

应用二元 Logistic 回归模型对“农户是否愿意

施用绿色肥料”的影响因素进行了量化分析(表5)。为使二元 Logistic 模型更具有解释力,采取逐步回归的方式,建立了三个模型。模型一是基准模型,仅对农户个人及家庭变量进行回归分析,从回归结果可以看出,模型一整体显著性 $P=0.54 > 10\%$,不显著,该模型不具有解释力。模型二在模型一基础上加入了核心解释变量(态度、主观准则以及行为感知控制),结果显示,模型二整体在 1% 水平上显著 ($P=0.0007$, Pseudo $R^2=0.12$),具有一定的解释能力。最后,在模型一和模型二的基础上,加入核心解释变量“环境教育”,建立模型三。比较三个模型发现,模型三显著性 $P=0.000 < 0.0001$,在 1% 水平上显著,且 Pseudo $R^2=0.15$,具有较强的解释能力。因此,基于模型三对“农户施用绿色肥料意愿”的影响

因素做解释分析。发现“环境教育”对农户施用绿色肥料有正向影响,且在 1% 水平上显著(表5)。因此,环境教育可以极大地提高湿地周边农户生态环境保护意识,这也说明环境教育应该成为国家环境保护的重要工具。研究结果支持了已有的文献结论,即环境教育有利于环境保护的行为^[30],并进一步为减缓保护与发展的矛盾提供了证据,环境教育不仅有利于个人增长生态环境以及生态系统知识,了解国家法律法规,而且对生态环境保护有着显著的正向作用,这是自然保护政策制定过程中必须考虑的问题。其次,从模型三的控制变量中可以看出,个人一般环境保护态度(Attitude1)、主观准则中政府的政策支持(Subnorm1)和家庭的支持(Subnorm2)均在不同水平上显著正向影响农户施用绿色肥料的意见

表5 湿地周边农户施用绿色肥料意愿的经验性结果[†]

变量	是否愿意施用绿色肥料			如果愿意,施用绿色肥料的比例		
	模型一 (回归系数)	模型二 (回归系数)	模型三 (回归系数)	模型四 (回归系数)	模型五 (回归系数)	模型六 (回归系数)
Encation			0.97***			1.57***
Attitude1		1.35***	0.95**		0.19	-0.43
Attitude2		0.74**	0.40		0.73	0.22
Subnorm1		0.89***	0.82***		0.93**	0.90**
Subnorm2		0.72*	0.72*		0.76	0.76
Becontrol1		-0.27	-0.38		-0.28	-0.06
Becontrol2		0.63	0.58		0.03	-0.27
Age	0.01	0.02	0.01	0.03	0.03*	0.03
Gender	-0.32	-0.52	-0.49	-0.09	-0.30	-0.31
Marriage	-0.15	-0.06	-0.06	-1.46**	-0.59**	-1.64**
Population	0.02	0.01	0.02	0.15	0.13	0.18
Percentage	-0.70	-0.60	-0.41	-0.11	-0.07	0.31
Lnincome	0.17	0.03	-0.02	0.31*	0.25	0.19
Lnconsumption	0.32	0.36	0.36	0.47*	0.39	0.36
Land	0.02	0.07	0.06	-0.25***	-0.20**	-0.21**
E_1	-0.27	0.10	0.03	0.39	0.45	0.04
E_2	0.48	0.80	0.87	1.65**	1.80**	2.08**
E_3	0.23	0.12	0.07	-0.33	-0.24	-0.56
E_4	-0.01	-0.11	-0.05	-1.09	-1.14	-1.02
E_5	0.38	-0.56	-0.41	-0.04	-0.60	-0.19
_cons	-4.49	-6.10	-5.30	—	—	
/cut1	—	—	—	4.84	4.95	3.79
/cut2	—	—	—	9.42	9.77	8.99
Number of obs	278	278	278	171	171	171
LR chi2 (n)	11.79	44.99	54.88	25.04	34.00	44.94
Prob > chi2	0.5400	0.0007	0.0000	0.0228	0.0184	0.0011
Pseudo R^2	0.03	0.12	0.15	0.10	0.13	0.18
Log likelihood	-179.37	-162.76	-157.82	-109.98	-105.50	-100.03

† *, ** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平显著性。

愿。政府政策的支持，在 1% 显著水平上正向影响农户意愿，这证实了假设 2。这说明，对于绿色肥料的施用，虽然有环保知识的宣教或者农户本身对周边生态系统的认知，但在生产生活的压力下（耕地资源少，施用绿色肥料会大大提高种植成本），如果得不到任何补偿，收入较低的家庭即使认知到生态环境保护的重要性，但迫于经济压力也不会施用绿色肥料。在经济不发达的区域，应用新的农业技术或者改变传统生产理念，需要国家政策的扶持，否则，农户意愿与其行为并不一定一致^[21]。“家庭的支持”变量在 10% 水平上显著影响农户意愿，从理性“经济人”视角，农户受家庭成员因素影响，会考虑是不是要施用绿色肥料。这样说明地方政府应努力营造环境友好氛围，有效地将保护信息知识与国家政策相结合，充分调动社区和邻里的力量，促进农户增强对施用绿色肥料生态价值的认识。农户生态保护态度在 5% 水平上正向影响其意愿。周边社区的农户与湿地生态系统有着密切关系，他们熟知生态保护的重要性，如果有环境教育因素介入，很容易引起共鸣，愿意牺牲自己的一部分经济利益来换取周边生态环境的可持续发展。

（三）湿地周边农户施用绿色肥料比例意愿的影响因素

本研究建立了模型四、模型五以及模型六进行有序 Logistic 回归分析（表 5）。在模型四和模型五基础上，加入环境教育这个核心解释变量，得到具有解释力较强的模型六（Pseudo $R^2=0.17$ ， $P=0.000 < 0.0001$ ）。在核心解释变量中，“环境教育”变量依然是显著影响农户施用绿色肥料比例的正向影响因素，且在 1% 水平上显著。这也可以解释为，农户从环境教育中得到的环境知识、环境法律法规等因素，更容易熟知农业绿色生产在人与湿地共存的重要性，农户收到的现场环境教育越多，参与施用绿色肥料的比例就越高。然而，与现场环境教育相比，态度均不显著影响农户施用化肥比例。主观准则中，政府的政策支持显著影响农户施用绿色肥料的比例，这说明政府给予的政策越多，农户越愿意拿出更多的耕地施用绿色肥料，这证实了假设 2。农户越多了解相关政策，就越有可能认识到生态环境保护与农业发展的关系，从而提高对施用绿色肥料带来的正面效应的期望。行为控制变量中，绿色肥料可获得便利程度以及施用技术培训服务，均对施用绿色肥料比例没有显著影响。值得注意的是，在农户家庭变量中，家庭耕地总面积（Land）也在

显著水平上影响着农户施用绿色肥料的比例，且负相关，即家庭耕地越少，越容易提高参与绿色肥料施用比例，这也是与现实情况一致的。因为耕地面积越大，家庭的经济收益就越高，但施用绿色肥料可能带来粮食或者作物减产以及其他未知负面效应^[25]，所以一般情况下，农户愿意先拿出一部分或者较少一部分耕地进行绿色农业种植。从表 5 中模型六可以看出，婚姻状态在显著程度上影响着农户施用绿色肥料的比例。

五、结论、讨论与政策启示

采用 2019 年黑龙江扎龙国家级自然保护区周边社区农户调查数据，基于理性行为理论和计划行为理论，运用独立样本 T 检验、二元 Logistic 回归模型和有序 Logistic 回归模型估计并分析了环境教育对湿地周边农户农业生产行为的影响效应。在此基础上，得出结论，提出几点政策启示。

（一）结论

根据经验性检验结果，得出结论：1）在湿地周边社区，环境教育可以显著正向影响农户参与施用绿色肥料的意愿，同时也能够正向影响农户参与施用绿色肥料的比例。2）农户的湿地保护态度、政府的政策支持以及家庭的支持行为均能够正向影响参与施用绿色肥料的意愿，但仅有政府的政策支持才能够进一步影响农户参与施用绿色肥料的比例。3）农户个人及家庭特征变量均不能够显著影响农户施用绿色肥料的意愿，但进一步对“愿意施用绿色肥料”样本进行回归表明，婚姻状况、耕地总面积以及受教育程度均能够显著影响农户施用绿色肥料的比例。

（二）讨论

参照已有文献，学者们普遍认为环境教育能够正向显著影响农户绿色生产行为^[31]，与本研究基于湿地周边农户施用绿色肥料的农业生产行为意愿经验性结果是基本一致的。长期以来，中国在生态环境保护、自然生态系统修复、生物多样性保护方面以及提升生态功能区周边农户生计方面，投入了大量人力、物力及财力，可以说，国家财政支出为中国区域生态环境良好发展，甚至为世界生态环境保护做出了贡献^[32]。研究表明，强有力的国家财政政策支持固然重要，会积极显著影响农户参与保护的意愿，但注重持久的环境教育工作依然重要，如果政府将宣传教育作为一种工具变量，那么环境教育将会增加农户改善环境的动机和意愿，这意味着政府在公共教育方面的努力可以通过促进公众支持来促进生态环境保护^[33]。本研究对比分析了受现场环境教育组和未

受现场环境教育组的农户绿色肥料施用意愿，环境教育能够显著改变参与施用绿色肥料的意愿，也就是说与加强政策制度、法律法规知识相比，增加对生态环境系统与经济系统、社会文化系统关系的认知程度，可以提高农户参与生态保护的积极性^[34]。公众对环境保护的了解越多，越容易加深他们对环境问题重要性的理解，这将直接促进公众采纳环境行为。环境教育越普及，越有可能影响环境认知^[35]。因此，鉴于环境教育对提高农户参与绿色农业生产的重要性，政府应大力加强相关宣传教育，提高家庭对湿地生态功能的认识和环境价值认同感^[36]。

(三) 政策启示

基于研究结论，提出政策启示：

1) 构建完善自然保护地周边社区环境教育体系。重视多种媒体的宣传。可以通过组建宣教团队不定期且持续对生态环境良好区域进行环境教育宣讲；利用现代化的自媒体平台以及当地传统电视媒体平台进行环境教育；建立自然保护地环境教育人才队伍，通过制定相关激励措施，逐步培养一批自然保护地环境教育的专业人才。此外，也要建立机制鼓励科研院所专家学者、高校学生、志愿者参与环境教育。

2) 加强农业政策支持体系建设。自然保护地周边农户抵御农业生产经营风险的能力不强。更多的时候，如果没有外力支持，特别是国家政策支持，他们更倾向于选择传统的生产方式，这进一步阻碍了绿色农业领域新技术、新理念的应用。因此，需要国家层面加强农业政策支持体系建设。

参考文献：

[1] 生态环境部党组. 以习近平生态文明思想引领美丽中国建设——深入学习《习近平谈治国理政》第三卷[J]. 环境, 2020(9):14-17.

[2] BARBIER E B. Wetlands as natural assets[J]. Hydrological Sciences Journal, 2011,56(8):1360-1373.

[3] HUTCHESON W, HOAGLAND P, JIN D. Valuing environmental education as a cultural ecosystem service at Hudson River Park[J]. Ecosystem Services, 2018,31(PC):387-394.

[4] ESKANDARI-DAMANEH H, NOROOZI H, GHOOCHANI O M, et al. Evaluating rural participation in wetland management: a contingent valuation analysis of the set-aside policy in Iran[J]. Science of The Total Environment, 2020:141127.

[5] RISPOLI D, HAMBLER C. Attitudes to wetland restoration in Oxfordshire and Cambridgeshire, UK[J]. International Journal of Science Education, 1999,21(5):467-484.

[6] FEI L U, WANG X, HAN B, et al. Soil carbon sequestrations by nitrogen fertilizer application, straw return and no-tillage in

China's cropland[J]. Global Change Biology,2009,15(2):281-305.

[7] ZHU Z L, CHEN D L. Nitrogen fertilizer use in China-contributions to food production, impacts on the environment and best management strategies[J]. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 2002,63(2):117-127.

[8] FEJES S, KESERU M, BUDAI P, et al. Comparing two methods of examination in the interaction study of a pesticide and a heavy metal[J]. Communications in Agricultural & Applied Biological Sciences, 2003,68(4Pt B):799-802.

[9] 陈立桥,丁娜,高力力. 基于社会本位和个人本位融合视角的生态文明教育目的探讨[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版),2021,15(3):14-19.

[10] 王思琪,陈美球,彭欣欣,等. 农户分化对环境友好型技术采纳影响的实证研究——基于554户农户对测土配方施肥技术应用的调研[J]. 中国农业大学学报,2018,23(6):187-196.

[11] LICHTENBERG E, ZIMMERMAN R. Information and farmers' attitudes about pesticides, water quality, and related environmental effects[J]. Agriculture, Ecosystems & Environment, 1999,73(3):227-236.

[12] STERN P C, DIETZ T. The value basis of environmental concern[J]. Journal of Social Issues, 1994,50(3):65-84.

[13] 黎敏,曾晓峰. 政社共治下环境治理体系建设: 困境与突破[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版),2020,14(05):1-7,13.

[14] RAHMAN M Z, MIKUNI H. Farmers' attitudes towards sustainable agriculture issues and environmental quality in a selected area of Bangladesh[J]. American Journal of Alternative Agriculture, 1999,14(1):22-29.

[15] EGRI C P. Attitudes, Backgrounds and Information Preferences of Canadian Organic and Conventional Farmers: Implications for Organic Farming Advocacy and Extension[J]. Journal of Sustainable Agriculture, 1999,13(3):45-72.

[16] PHAN H T T, KATO T. Measuring the effect of environmental education for sustainable development at elementary schools: a case study in Da Nang city, Vietnam[J]. Sustainable Environment Research, 2016,26(6):274-286.

[17] JIN T, LI M. Does education increase pro-environmental willingness to pay? Evidence from Chinese household survey[J]. Journal of Cleaner Production,2020,275:122713.

[18] CURRY N. Providing new environmental skills for British farmers[J]. Journal of Environmental Management, 1997, 50(2):211-222.

[19] KELSEY H, EMILY R. Influence of subjective norms and communication preferences on grain farmers' attitudes toward organic and non-organic farming[J]. Journal of Applied Communications, 2010,94(3):51-64.

[20] PETRZELKA P, KORSCHING P F, MALIA J E. Farmers attitudes and behavior toward sustainable agriculture[J]. Journal of Environmental Education,1996,28(1):38-44.

[21] KARAMI E, MANSOORABADI A. Sustainable agricultural attitudes and behaviors: a gender analysis of Iranian farmers[J]. Environment, Development and Sustainability, 2008,(10):883-898.

[22] LAW M M S, HILLS P, HAU B C H. Engaging employees in sustainable development-a case study of environmental education and awareness training in Hong Kong[J]. Business Strategy and

- the Environment, 2017,26(1):84-97.
- [23] CHAU P Y K, HU J H. information technology acceptance by individual professionals: a model comparison approach[J]. Decision Sciences, 2001,32(4):699-719.
- [24] 张甜,李爽.Stata 统计分析 with 行业应用案例详解第 2 版 [M]. 北京:清华大学出版社,2017.
- [25] NASTIS S A, MATTAS K, BAOURAKIS G. Understanding farmers' behavior towards sustainable practices and their perceptions of risk[J].Sustainability,2019,11(5):1-13.
- [26] 王昌海.中国自然保护区给予周边社区了什么?——基于 1998—2014 年陕西、四川和甘肃三省农户调查数据 [J]. 管理世界,2017(3):63-75.
- [27] ROMANESCU G, STOLERIU C, ZAHARIA C. Territorial repartition and ecological importance of wetlands in Moldova (Romania) [J]. Journal of Environmental Science and Engineering, 2011,11(5):1435-1444.
- [28] SANDHAM L A, MOLOTO M J, RETIEF F P. The quality of environmental impact reports for projects with the potential of affecting wetlands in South Africa[J]. Water S.A.,2008,34(2): 155-162.
- [29] SAH J P, HEINEN J T. Wetland resource use and conservation attitudes among indigenous and migrant peoples in Ghodaghodi Lake area, Nepal[J]. Environmental Conservation, 2001, 28(4):345-356.
- [30] PIÑEIRO-CORBEIRA C, BARREIRO R, Olmedo M, et al. Recreational snorkeling activities to enhance seascape enjoyment and environmental education in the Islas Atlánticas de Galicia National Park (Spain)[J]. Journal of Environmental Management, 2020,272:111065.
- [31] THATHONG K, LEOPENWONG S. The development of environmental education activities for forest resources conservation for the youth[J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2014,116(21):2266-2269.
- [32] 国家林业局野生动植物保护司.中国自然保护区政策研究 [M]. 北京:中国林业出版社,2003.
- [33] MEYER A. Does education increase pro-environmental behavior? Evidence from Europe[J]. Ecological Economics, 2015,116(8):108-121.
- [34] 武照亮,王琦,张峰源,等.鄱阳湖区居民的社会资本、信息获取能力和湿地价值认知对其湿地保护意愿的影响分析 [J]. 湿地科学,2022,20(2):149-161.
- [35] FAN R C. Construction of public energy and environmental protection media cognition and behavior relationship based on CGSS2013 data[J], Mathematical Problems in Engineering, 2022:3302669.
- [36] PIERINI V I, MAZZEO N, CAZENAVE M, et al Waste generation and pro-environmental behaviors at household level: a citizen science study in Buenos Aires (Argentina)[J]. Resources Conservation and Recycling, 2021,170:105560.

[本文编校: 王军茹]

Effect Analysis of Environmental Education on Agricultural Production Behavior of Farmers Living around Wetlands

WANG Changhai

Rural Development Institute, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China

Abstract: The agricultural production around wetlands, especially the application of pesticide and chemical fertilizer, has a lot of negative effects on wetland ecosystem and biodiversity. Therefore, it is very necessary and realistic to carry on the environmental education for the farmers living in the community around the wetland. Using data of household survey in 2019 from the Zhalong Nature Reserve, based on the theory of rational behavior and the theory of planned behavior, the effects of environmental education on agricultural production behavior of farmers around wetland are estimated and analyzed by independent sample T test, binary logistic regression model and ordinal logistic regression model. Based on the empirical test results, three brief conclusions are obtained: 1) Environmental education can significantly exert positive effect upon farmers' willingness to participate in the application of green fertilizers in the communities around wetlands; At the same time, it can positively affect the proportion of farmers participating in the application of green fertilizer. 2) The farmers' attitude to wetland conservation, government's policy support and family's supporting behavior can positively affect their willingness to participate in the application of green fertilizer, but only the governmental policy support can further affect the proportion of farmers involved in the application of green fertilizer. 3) The variables of household individual and family characteristics did not significantly affect the willingness of farmers to apply green fertilizers, but the regression analysis on the sample of "willing to apply green fertilizers" showed that marriage, land area and education level above primary school can significantly affect the rate of green fertilizer application. On this basis, the paper concludes with two policy implications. First, it is proposed to build a sound system of environmental education in the communities around the important ecological function zones or nature reserves. Second, we should strengthen the development of an agricultural policy support system.

Keywords: environmental education; wetland protection; household; production behavior