

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20181024

· 资源利用 ·

农户生计分化与化肥施用行为*

——基于江西省1421户农户的调研

谢贤鑫¹, 陈美球^{1*}, 李志朋², 刘艳婷¹, 袁东波¹, 廖小斌¹

(1. 江西农业大学农村土地资源利用与保护研究中心/江西省鄱阳湖流域农业资源与生态重点实验室, 南昌 330045;
2. 江西省国土资源勘测规划院, 南昌 330006)

摘要 [目的] 为清晰识别生计分化对农户施用化肥行为的影响, 以为农户生计不断分化的现阶段化肥减量化目标实现提供参考。[方法] 文章借鉴已有研究方法, 基于江西省9市19县(区)1421份农户调查问卷, 在分析生计分化的农户化肥施用特征变化基础上, 运用二元Logistic回归模型对农户生计分化对施用化肥行为的影响因素开展实证研究。[结果] (1) 农户生计分化的化肥施用特征变化主要体现在化肥施用技术与认知特征、化肥用量依据及种类变化特征以及科学施肥激励措施特征3方面。(2) 影响纯农户合理施用化肥的因素有年龄、家庭年收入、家庭劳动力比重、家庭耕地经营规模; 影响I兼户合理施用化肥的因素有性别、家庭耕地经营规模、负面影响认知、土壤污染认知、种类变更; 影响II兼户合理施用化肥的因素有家庭年收入、家庭劳动力比重、负面影响认知、种类变更。[结论] 政府及基层管理部门应在施肥宣传、技术推广、肥源替代以及引导土地适度规模化流转等方面制定针对性的政策措施。

关键词 农户 生计分化 化肥施用 江西省 Logistic回归

中图分类号: F323.3 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2018]10155-09

0 引言

化肥在农业生产中广泛应用, 促进了粮食等作物单产水平的提高, 为保障国家粮食安全和重要农产品有效供给发挥了重要作用。但过量施用化肥不仅会带来诸如水体富营养化、土壤微生物系统失衡、农业面源污染加剧等一系列的生态环境问题^[1-3], 还影响着农产品的品质。据统计, 1979—2015年37年间, 我国化肥施用总量(折纯量, 下同)由1086万t猛增至6023万t, 单位面积化肥施用量更是接近世界平均水平的4倍^[4]。因此, 化肥减量化已成为转变农业发展方式、促进农业可持续发展的重要举措^[5]。作为化肥施用主体的农户, 则是化肥合理施用的关键。

当前, 学术界对农户化肥施用的研究视角众多, 其中又以农户化肥施用行为的影响因素研究较为集中。在国外, 学者主要从化肥施用的内、外部因素考虑, 运用计量经济学模型定量分析农户化肥施用行为, 内部因素集中在农户个体特征、家庭特征等^[6-7], 外部因素以市场环境和政策条件为主要切入点^[8-10]。在国内, 此方面研究主要归结为3类。一是自然资源条件。有学者认为转入农地的经营规模对转入农户水稻生产中化肥亩均投入存在显著负向影响^[11], 适当扩大粮食种植规模则有助于缓解化肥过量施用^[12]。二是社会经济环境。已有研究表明市场信息不对称^[13]、生产投入价格、劳动力成本^[14]、农技宣传与培训^[15]、政府的扶持措施及力度^[16]均会对化肥施用行为产生不同方向和程度的影响。三是个人及家庭特

收稿日期: 2017-11-08

作者简介: 谢贤鑫(1994—)男, 江西赣州人, 硕士。研究方向: 土地资源管理

*通讯作者: 陈美球(1967—)男, 江西赣州人, 教授, 博士, 博士生导师。研究方向: 农村资源研究。Email: cmq12@263.net

*资助项目: 国家自然科学基金“生计分化中农户农业面源污染防治行为及其调控对策研究——以江西省为例”(71473112); 江西省哲学社会科学重点研究基地项目“基于农户行为的农产品质量安全保障对策研究”(15SKJD13); 江西现代农业及其优势产业可持续发展的决策支持协同创新中心项目“江西耕地质量提升对策研究”、江西省高校哲学社会科学创新团队建设项目

征。例如户主的性别、文化程度、务农经历、施肥习惯、劳动力非农就业、家庭收入结构等^[17-18]。尽管目前农户化肥施用的研究成果丰富,但忽视了农户生计分化是当前最突出的社会现象,农户生计的分化,导致对耕地的生存依赖程度发生变化,进而可能影响其化肥施用行为。

作为我国传统的农业生产大省,江西是全国13个粮食主产区之一,也是新中国成立以来2个未间断向国家贡献粮食的省份之一,同样存在化肥施用量不断递增的明显趋势,同时也正处于农户生计分化的阶段。1993—2015年,全省化肥施用总量从103.20万t增加到143.60万t,单位农作物播种面积化肥施用强度从180.39kg/hm²增至257.39kg/hm²,已超出国际公认的安全水平(225kg/hm²)14.4%^[19],农村经济收入的非农占比从32.46%提高至68.23%^①。基于此,文章以江西省为例,通过专题调研,在分析农户生计分化的化肥施用特征变化基础上,运用二元Logistic回归模型对农户生计分化对施用化肥行为的影响因素开展实证研究,并有针对性地提出促进农户合理施用化肥行为的政策建议,以期为农户生计不断分化的现阶段化肥减量化目标实现提供参考。

1 数据来源与样本特征

1.1 数据来源

数据来源于课题组开展的《江西省农户农药化肥施用》专题调研。课题组成员分组前往江西省9市19县(区)92乡(镇)192村开展了参与式评估问卷调查,依据不同生计来源,对调研村农户进行分层随机抽样调查。调查对象为农户户主,每户调查时间为30~40min,一共发放2300份问卷,实际有效问卷为2028

份(其中赣州市493份,上饶市373份,吉安市254份,新余市190份,南昌市163份,萍乡市153份,九江市153份,宜春市127份,抚州市122份),有效问卷率为88.17%。问卷涉及了农户的基本信息、化肥施用基础认知、购肥施肥依据和化肥施用方法采纳等相关内容(表1)。

1.2 农户兼业类型划分

生计分化是农户兼业化产生的重要推力,按照学者对农户兼业划分的常用标准^[20],依据生计类型和非农收入比重将农户划分为纯农户,Ⅰ兼户,Ⅱ兼户和非农户4种类型。在调查的2028个样本中,纯农户137户,占样本总数的6.76%,Ⅰ兼户290户,占比为14.30%,Ⅱ兼户994户,占比为49.01%,非农户607户,占比为29.93%,由此可知江西省农户生计分化已成为社会的突出现象。

1.3 样本特征

①户均人口与劳动力:4种兼业类型农户家庭户均人口数差距小,纯农户户均人口最少,但户均劳动力人数最多,Ⅱ兼户与Ⅰ兼户相比,户均人口数相当,户均劳动力数明显更少。(2)户主性别、年龄与文化程度:户主均以男性为主,男女比例接近2:1;纯农户户主平均年龄最大,为44.16岁,随着兼业程度加深,户主平均年龄逐渐减小;农户户主的文化水平总体偏低,但呈现由纯农户向非农户逐渐递增的趋势。(3)家庭收入来源:家庭农业收入呈现由纯农户向非农户逐渐递减的规律,相应的非农收入呈现逐渐递增的规律;纯农户、Ⅰ兼户的家庭年均收入、人均年收入均低于Ⅱ兼户和非农户。需要说明的是,由于非农户常年在外务工或从事个体经营,这部分农户的耕地多交亲戚代耕或以出租、转包等方式流转,非农户自身不施用化肥,因此该文仅以纯农户、Ⅰ兼户和Ⅱ兼户作为研究对象(表2)。

表1 农户类型划分标准

农户类型	划分标准		调查户数	比重(%)
	生计类型	非农收入占比(%)		
纯农户	单一种植、养殖	0~10	137	6.76
Ⅰ兼户	种植、养殖、季节务农	10~50	290	14.30
Ⅱ兼户	务工、个体经营、种植、养殖	50~90	994	49.01
非农户	长期务工、个体经商	90~100	607	29.93

① 农村经济收入非农占比=1-(农村居民人均第一产业收入/农村居民人均总收入)

表 2 不同兼业类型农户基本特征

基本特征		纯农户	I 兼户	II 兼户	非农户
户均人口 (人)		4.51	4.78	4.78	4.73
户均劳动力 (人)		3.41	3.39	2.49	3.29
性别 (%)	男	64.23	68.97	65.19	67.87
	女	35.77	31.03	34.81	32.13
年龄 (岁)		44.16	43.13	42.88	42.08
文化程度	小学 = 0; 初中 = 1; 高中 = 2; 中专及以上 = 3	0.73	0.85	0.93	1.08
收入来源 (万元)	家庭年均收入	4.60	4.42	5.63	5.76
	人均年收入	1.02	0.96	1.24	1.36
	农业收入	4.45	2.80	1.24	0.11
	非农收入	0.15	1.62	4.39	5.65

2 农户生计分化与化肥施用特征

2.1 农户生计分化与化肥施用及技术认知

生计分化的农户对化肥施用量和测土配方施肥技术的认知存在差异,主要体现在是否认为化肥施用越多越好、是否了解或采用测土配方施肥技术。从表 3 可知,农户否认化肥施用越多越好的比重均超过 80%, I 兼户、II 兼户甚至占到在 90% 以上,明显高于纯农户。了解测土配方施肥技术的农户比重均低于 25%,已采用该项技术的农户比重则低至 15% 以下,其中纯农户了解或采用该技术的比重均为最低, I 兼户所占比重则为最高。以上说明,一是绝大部分农户能够认识到化肥施用并非越多越好,施用化肥需要控制一定的数量。相比于 I 兼户和 II 兼户,纯农户文化水平偏低,又以农业收入为主,农业收入比重高达 96.74% (表 2),常年农业生产使其养成了对化肥的过度依赖,更容易错误地认为化肥施用越多越好。二是农户对测土配方施肥技术了解程度和采纳程度普遍偏低,采纳程度低于了解程度。据农户反映,测土配方施肥技术存在宣传力度不够、指导常态化机制不健全、配方所需肥源不足且获取途径单一等问题。I 兼户、II 兼户总体文化水平优于纯农户,且又有更丰富的阅历,表现为更愿意去了解或采用测土配方施肥技术。

表 3 农户化肥施用及技术认知特征

农户类型	化肥施用是否越多越好		是否了解测土配方施肥		是否采用了测土配方施肥技术	
	是	否	是	否	是	否
纯农户	27 (19.71)	110 (80.29)	19 (13.87)	118 (86.13)	9 (6.57)	128 (93.43)
I 兼户	22 (7.59)	268 (92.41)	69 (23.79)	221 (76.21)	43 (14.83)	247 (85.17)
II 兼户	80 (8.05)	914 (91.95)	174 (17.51)	820 (82.49)	132 (13.28)	862 (86.72)

2.2 农户生计分化与化肥用量依据及种类变化

农户确定化肥施用量依据主要包括凭自身经验、跟随他人施用、化肥价格、技术与说明书指导等方面,其中选择凭自己经验确定化肥施用量的比重最大,其次是技术与说明书的指导,而选择跟随他人施肥也占一定比例,这反映了当前农户施用化肥具有较强的主观性,部分农户存在跟风行为,但也希望得到科学施肥的技术指导。纯农户长期在家务农,积累了丰富又实用的生产技巧与经验,传统的施肥习惯难以改变,依据经验或跟风施肥的人数比重高于其他类型农户,相应的参考技术与说明书指导施肥的比重最低。由于纯农户以农业收入为主,对农业生产成本较 I 兼户、II 兼户更为敏感,因此对化肥价格考虑更多。I 兼户、II 兼户均有外出务工经历,对技术指导优势的了解多于纯农户,更愿意采纳技术和说明书的指导。从近 10 年农户施用化肥种类变更频率来看,化肥种类多为偶尔变更施用。纯农户经常变更和从不变更化

肥种类的比重最大,分别占到 35.04% 和 17.52%,前者表现为对化肥施用效果信心不足,后者则可能受限于保守的施肥习惯,但两者均是纯农户缺乏化肥施用技术指导的直接体现(表 4)。

表 4 农户化肥用量依据及种类变化特征

人,%

农户类型	如何确定化肥施用量				近 10 年施用的化肥种类变更频率		
	凭自己的经验	别人施多少,我也施多少	化肥价格	技术与说明书的指导	经常变更	偶尔变更	从不变更
纯农户	72 (52.55)	18 (13.14)	11 (8.03)	36 (26.28)	48 (35.04)	65 (47.45)	24 (17.52)
I 兼户	140 (48.28)	36 (12.41)	14 (4.83)	100 (34.48)	76 (26.21)	171 (58.97)	43 (14.83)
II 兼户	474 (47.69)	121 (12.17)	32 (3.22)	367 (36.92)	255 (25.65)	612 (61.57)	127 (12.78)

2.3 农户生计分化与科学施肥的激励措施

科学施肥的激励措施是实现化肥减量化目标的重要举措。表 5 数据显示便利的科技指导和服务是推广科学施肥的主要激励措施,并呈现由纯农户向 II 兼户递增的规律,知识培训和承包地期限也影响着科学施肥的推广。纯农户选择科技指导和服务所占比重最少,这与表 4 中纯农户确定化肥施用量依据的特征相吻合。此外,土地是农户的生存根基,明确承包地长久不变意味着土地权属的长久稳定,也为发挥土地的社会保障功能提供条件,进而引导纯农户和 I 兼户采取科学施肥,控制化肥施用量。I 兼户生计以农业为主,兼顾季节性务工,工作内容繁多,参加培训时间最少。II 兼户长期外出务工,对土地的依赖程度远低于纯农户和 I 兼户,便利的科技指导和服务既能提高施肥效率、保障粮食产量,又能为非农活动争取更多时间。当前,农业生产以化肥和农家肥为主要肥源^[21],研究区农户多采取化肥与农家肥配合施用,相比化肥,农家肥肥效更持久,也有助于改善土壤质地和土质结构。据统计,超半数农户认为政府的补贴政策是激励其施用农家肥的有效途径,农户兼业程度越深,对补贴激励措施越重视。纯农户和 I 兼户家庭年均收入低于 II 兼户,基于生产成本考虑,对农家肥的供应源需求更为强烈,而通过抬高化肥市场价格引导农家肥施用并未得到广大农户的积极响应。

表 5 农户选择科学施肥激励措施

人,%

农户类型	要推广科学施用化肥、控制化肥施用量,最应采取的措施			要鼓励农户积极施用农家肥,最应采取的措施		
	提供便利的科技指导与服务	加强相关知识的培训	明确农民承包地长久不变	提供并组织有效的农家肥供应源	政府给予相应补贴激励	提高化肥价格
纯农户	56 (40.88)	51 (37.23)	30 (21.90)	60 (43.80)	62 (45.26)	15 (10.95)
I 兼户	139 (47.93)	91 (31.38)	60 (20.69)	116 (40.00)	152 (52.41)	22 (7.59)
II 兼户	504 (50.70)	345 (34.71)	145 (14.59)	374 (37.63)	528 (53.12)	92 (9.26)

3 农户生计分化与合理施用化肥的影响因素变化

3.1 模型的构建

Logistic 回归分析方法是分析微观个体意愿,决策行为以及影响因素的理想模型。该文被解释变量为“农户化肥施用行为是否合理”,合理与否的判定则是变量确定的关键。目前学术界对合理施肥的判定标准尚未统一,通常认为合理施用化肥是指适时、适量施肥,既保障农作物产量,又不会造成污染的施肥行为。该文参考已有研究^[22],将“是否按施用量标准施用化肥(Y_a)”和“是否采用测土配方施肥技术(Y_b)”作为判断化肥施用是否合理的指标。这 2 个指标之间是联动影响关系,即 $Y = Y_a Y_b$ 。当 Y_a 、 Y_b 两个指标中至少有一个为 1 时,则 $Y = 1$,表示农户合理施用化肥;当均为 0 时,则 $Y = 0$,表示农户不合理施用化肥。在 1 421 有效样本中,农户表现为合理施用化肥的有 476 份,不合理施用化肥的有 945 份。

解释变量的选取在参考前人已有研究成果基础上^[22-24],结合问卷所获数据归结为 4 个方面:(1) 农户个人特征,包括性别(X_1),年龄(X_2),文化程度(X_3);(2) 农户家庭特征,包括家庭年收入

(X_4)、家庭劳动力比重 (X_5)、家庭耕地经营规模 (X_6)、耕地细碎化程度 (X_7); (3) 行为认知特征, 包括负面影响认知 (X_8)、基本认知 (X_9) 和土壤污染认知 (X_{10}); (4) 施肥习惯特征, 包括种类变更 (X_{11})、施用量变化 (X_{12}) (表 6)。模型表达式如下:

$$Y_i = x_0 + \sum \beta_i x_i + \varepsilon \quad (1)$$

式 (1) 中: Y_i 表示施用化肥的合理性 ($i=1$ 为合理, $i=0$ 为不合理); x_0 为常数项; x_i 为解释变量 ($i=1, 2 \dots 12$); β_i ($i=1, 2 \dots 12$) 为回归系数; ε 为随机误差项。

表 6 农户化肥施用行为影响因素指标体系

类型	解释变量	变量含义	变量回答	均值	标准差	预期作用方向
因变量	农户化肥施用行为是否合理性 Y	$Y = Y_a Y_b$	是 = 1, 否 = 0	0.33	0.47	
农户个人特征	性别 (X_1)	性别	男 = 1, 女 = 0	0.66	0.47	-
	年龄 (X_2)	年龄	17 ~ 25 = 1, 25 ~ 35 = 2, 35 ~ 45 = 3, 45 ~ 55 = 4, 55 岁及以上 = 5	3.36	1.25	-
	文化程度 (X_3)	文化程度	小学及以下 = 1, 初中 = 2, 高中 = 3, 中专及以上 = 4	1.95	0.90	+
农户家庭特征	家庭年收入 (X_4)	家庭年均总收入	2 万元以下 = 1, 2 万 ~ 4 万元 = 2, 4 万 ~ 6 万元 = 3, 6 万元及以上 = 4	2.89	1.02	+
	家庭劳动力比重 (X_5)	家庭劳动力/家庭总人口	20% 以下 = 1, 20% ~ 40% = 2, 40% ~ 60% = 3, 60% ~ 80% = 4, 80% ~ 100% = 5	4.09	0.97	-
	家庭耕地经营规模 (X_6)	家庭实际耕种面积 (hm^2)	0.13 以下 = 1, 0.13 ~ 0.27 = 2, 0.27 ~ 0.40 = 3, 0.40 ~ 0.53 = 4, 0.53 ~ 0.67 = 5, 0.67 及以上 = 6	2.62	1.71	+
	耕地细碎化程度 (X_7)	实际耕种面积/耕种地块数 (hm^2)	0 ~ 0.13 = 1, 0.13 ~ 0.27 = 2, 0.27 ~ 0.40 = 3, 0.40 ~ 0.53 = 4, 0.53 ~ 0.67 = 5, 0.67 以上 = 6	2.14	0.61	-
行为认知特征	负面影响认知 (X_8)	是否了解过量施用化肥的负面影响	是 = 1, 否 = 0	0.67	0.47	+
	基本认知 (X_9)	是否认为化肥施用越多越好	是 = 1, 否 = 0	0.09	0.29	+
	土壤污染认知 (X_{10})	是否认为化肥过量施用会污染土壤	是 = 1, 否 = 0	0.58	0.49	+
施肥习惯特征	种类变更 (X_{11})	近 10 年来变更化肥种类的频率	从不变更 = 1, 偶尔变更 = 2, 经常变更 = 3	2.15	0.62	-
	施用量变化 (X_{12})	与上年比较, 化肥施用量的变化	越来越少 = 1, 差不多 = 2, 越来越多 = 3	2.21	0.62	+

3.2 模型运行结果分析

该文利用方差膨胀因子 (VIF) 检验各项解释变量之间是否存在多重共线性问题。一般认为, VIF 数值越大, 变量间共线性越加严重, 当 $0 < \text{VIF} < 10$, 不存在多重共线性^[16]。经检验发现, 纯农户解释变量的 VIF 数值在 1.04 ~ 2.40 区间, I 兼户解释变量 VIF 数值在 1.06 ~ 1.90 区间, II 兼户解释变量 VIF 数值在 1.04 ~ 2.40 区间, 说明各个模型解释变量间均不存在多重共线性问题, 无需剔除或调整解释变量, 这为下一步模型的回归分析提供了前提条件。

Hosmer and Lemeshow 是二元回归分析常用的模型拟合优度检验方法, 其原假设是模型变量实际值与估计值之间不存在差别, 当显著性大于 0.05 时, 表明不能拒绝原假设, 即模型的拟合程度较好^[16]。在关于农户化肥施用模型中, 纯农户、I 兼户、II 兼户卡方值分别为 6.275、7.035 和 14.371, 显著性均大于 0.05, 可见 3 个模型的整体拟合效果良好。另外, 模型系数的 Omnibus 检验提供了依靠传统的卡方检验得出的模型系数的显著性水平。检验结果表明, 纯农户、I 兼户和 II 兼户分别在 0.001、0.001 和 0.000 显著性水平上通过了 Omnibus 检验, 进一步验证了 3 个模型具有较好的拟合度 (表 7)。

(1) 纯农户合理施用化肥的因素分析。由表 8 回归结果可知, 在农户个人特征中, 只有年龄 (X_2) 在 10% 的显著水平上对纯农户合理施用化肥产生正向影响, 这说明年龄偏大的纯农户倾向合理施用化肥。纯农户多凭经验确定化肥施用量 (表 4), 年龄越大, 施肥经验越丰富, 化肥施用量更为准确, 这与表 3

表 7 模型检验结果

农户类型	多重共线性检验		模型拟合优度检验					
	VIF		Hosmer and Lemeshow 检验			模型系数的 Omnibus 检验		
	最小	最大	卡方值	自由度	显著性	卡方	自由度	显著性
纯农户	1.04	2.40	6.275	8	0.616	34.799	12	0.001
I 兼户	1.06	1.90	7.035	8	0.533	31.935	12	0.001
II 兼户	1.02	1.72	14.371	8	0.073	52.554	12	0.000

备注：模型系数的 Omnibus 检验中，step/block/model 的卡方、自由度和显著性均相同

中分析的纯农户施肥认知特征存在差异，即纯农户化肥施用实际行为较认知能力更具合理性。在农户家庭特征中，家庭年收入 (X_4) 和家庭耕地经营规模 (X_6) 对农户合理施用化肥有显著正向影响，而家庭劳动力比重 (X_5) 则表现为显著负向影响。化肥价格是纯农户确定化肥用量的重要依据 (表 4)，纯农户年收入越高，购买高价、高效化肥的可能性越大，进而减少化肥施用总量。耕地经营规模的扩大对耕种技术和管理水平有更高的要求，纯农户采用诸如测土配方施肥技术的可能性随之增加。而家庭劳动力比重越大，纯农户家庭务农人数越多，施用化肥更容易造成浪费。

(2) I 兼户合理施用化肥的因素分析。在农户个人特征中，只有性别 (X_1) 在 10% 的显著水平上对 I 兼户合理施用化肥产生正向影响，说明男性较女性施用化肥更合理。I 兼户仍以农业活动为主，男性是化肥施用的主体，把握化肥施用量和理解施用说明的能力高于女性。在 5% 的显著性水平上，农户家庭特征中，家庭耕地经营规模 (X_6) 表现为正向影响。I 兼户对测土配方的了解和采用程度均高于其他农户 (表 3)，耕地经营规模的扩大为测土配方施肥等技术的采用创造了便利的条件。在 10% 的显著性水平上，行为认知特征中，负面影响认知 (X_8) 和土壤污染认知 (X_{10}) 均表现为正向影响。I 兼户否认化肥施用越多越好的比重最高 (表 3)，可见其对化肥过量施用的负面影响认知和土壤污染认知更为清晰，进而引导施肥倾向合理，这也符合认知是指导行为的重要前提与基础的一般常识。在施肥习惯中，化肥种类变更 (X_{11}) 的频率越大，I 兼户化肥施用越不合理。化肥种类变更过于频繁意味着 I 兼户对说明书指导和测土配方施肥技术的采用程度更低。

(3) II 兼户合理施用化肥的因素分析。家庭年收入 (X_4) 和负面影响认知 (X_8) 在 II 兼户化肥施用模型中显著正向影响。即 II 兼户家庭年收入越高或对化肥负面影响认知越清晰，其施肥行为更合理。家庭年收入的增加为 II 兼户引进科学施肥技术和高效化肥品种提供资金保障，进而提升施肥效果；由表 4 可看出，II 兼户采用说明书指导化肥施用量的比重远高于其他农户，若对化肥负面影响认知越深刻，II 兼户按照说明书标准施肥的程度还将进一步提升。家庭劳动力比重 (X_5) 和种类变更 (X_{11}) 则在 II 兼户化肥施用模型中显著负向影响。II 兼户家庭户均劳动力比重仅为 52% (表 2)，此类家庭多为夫妻两人共同照顾多个小孩和老人，小孩的成长是劳动力增加的主要途径，由于抚养小孩负担较重，农户被迫寄希望于通过增施化肥等粗放的生产方式以提高家庭收入。II 兼户在家务农时间有限，近 10 年化肥种类以偶尔变更为主 (表 4)，过于频繁的变更化肥种类不仅耽误外出务工，还会影响施肥效果。

4 结论与政策建议

4.1 结论

生计分化的农户化肥施用特征有着明显的变化，具体表现为：(1) 农户化肥施用及技术认知特征。研究区绝大部分农户能够意识到化肥施用并非越多越好，施用化肥需要控制一定的数量，I 兼户、II 兼户对此认知较纯农户更清晰。农户对测土配方施肥技术了解程度和采纳程度普遍偏低，采纳程度低于了解程度，其中 I 兼户对该技术的了解和采纳程度最高，纯农户则为最低。(2) 农户化肥用量依据及种类变化特征。当前农户施用化肥仍具有较强的主观性，部分农户存在跟风行为，但也有科学指导施肥的现实需

表 8 模型参数回归结果

因素	因子	纯农户	I 兼户	II 兼户
农户个人特征	性别 (X_1)	-0.733 (0.554)	0.541* (0.300)	-0.137 (0.148)
	年龄 (X_2)	0.587* (0.324)	-0.018 (0.124)	-0.102 (0.069)
	文化程度 (X_3)	0.486 (0.355)	0.164 (0.171)	0.042 (0.098)
农户家庭特征	家庭年收入 (X_4)	0.695*** (0.305)	-0.004 (0.141)	0.129* (0.078)
	家庭劳动力比重 (X_5)	-0.728*** (0.316)	-0.054 (0.125)	-0.227*** (0.073)
	家庭耕地经营规模 (X_6)	0.604*** (0.208)	0.237*** (0.107)	0.085 (0.053)
	耕地细碎化程度 (X_7)	-0.510 (0.488)	-0.059 (0.267)	0.226 (0.158)
行为认知特征	负面影响认知 (X_8)	-0.377 (0.615)	0.624* (0.321)	0.349*** (0.150)
	基本认知 (X_9)	-0.640 (0.972)	0.497 (0.503)	0.262 (0.258)
	土壤污染认知 (X_{10})	0.683 (0.602)	0.537* (0.281)	0.226 (0.140)
施肥习惯特征	种类变更 (X_{11})	0.600 (0.420)	-0.628*** (0.216)	-0.324*** (0.115)
	施用量变化 (X_{12})	-0.353 (0.432)	0.095 (0.201)	0.102 (0.117)
	常数项	-4.923	-1.332	-0.415
	样本数	137	290	994
	-2Log likelihood	95.388	349.938	1 229.674
	Cox & Snell R Square	0.224	0.104	0.051
	Nagelkerke R Square	0.366	0.142	0.071

注: ①*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平; ②括号里数值为标准误; ③括号前数值为方程回归系数

求, 其中纯农户选择主观施肥和跟风施肥的比重最高, II 兼户则对技术指导的需求最大。研究区农户变更化肥种类的频率以偶尔变更为主, 纯农户选择经常或是从来不换两种极端行为比重最大。调查显示, 化肥种类变化主要取决于当地肥料经销商, 经销商往往会把肥效好、利润高的产品优先推荐给农户。(3) 农户科学施肥激励措施。农户普遍认同便利的科技指导和服务是推广科学施肥、控制化肥施用量的关键激励措施, 并呈现 II 兼户、I 兼户、纯农户递增的规律, 知识培训和土地承包期限也影响着科学施肥的推广。此外, 广大农户普遍赞同政府补贴政策 and 肥源供应是激励农户积极施用农家肥的有效途径。

实证研究表明, 影响研究区农户合理施用化肥的因素有性别、年龄、家庭年收入、家庭劳动力比重、耕地经营规模、负面影响认知、土壤污染认知和种类变更等。其中, 家庭年收入和家庭劳动力比重是影响纯农户、II 兼户合理施用化肥的共同因素, 耕地经营规模显著影响纯农户和 I 兼户合理施肥, 负面影响认知和化肥种类变更则是影响 I 兼户和 II 兼户合理施肥的共同因素。此外, 影响纯农户施肥行为的因素还包括年龄, 影响 I 兼户施肥行为的因素包括土壤污染认知。

4.2 政策建议

基于上述分析, 该文提出以下政策建议。(1) 对纯农户和 I 兼户而言, 一是采取多元化途径, 例如讲座, 宣传手册, 上门宣讲等方式加强化肥施用安全知识的宣传与推广, 对采纳宣讲意见并付诸实践的农户给予奖励, 以期稳定化肥施用量和种类变更频率。二是进一步推广测土配方施肥技术。基层农业推广部门要发挥主体导向作用, 联合村委会组织农户进行测土配方施肥技术集中培训; 加快建设测土配方施肥技术示范点, 通过以点带面逐渐改变主观施肥和跟风施肥习惯, 稳步提高技术施肥采纳率和施肥效率。三是适当延长纯农户和 I 兼户承包地的承包期限, 多元化培育新型经营主体, 多路径发展适度规模经营, 完善相应的农业补贴政策, 增加农户家庭年均收益。四是鼓励农户积极施用农家肥, 着手解决农家肥肥源不稳定、运输成本高、施用不便等困难, 配合化肥施用更好的满足农作物生长需求, 但需尽量降低农家肥对环境的负面影响, 推动农家肥的环保、绿色施用。(2) 对 II 兼户而言, 外出务工的收入远高于在家务农收入, 因此需要释放 II 兼户家庭劳动力, 大力发展二、三产业, 为 II 兼户创造更多非农就业机会, 提高非农

就业率,减少农业生产活动。其次地方政府应出台政策引导Ⅱ兼户积极流转承包地,推动承包地适度规模化经营,进而降低承包地单位面积化肥施用量。三是Ⅱ兼户承包地流转后,政府应进一步加强农村社会保障体系建设,逐步提高养老、医疗、救助等社会保障覆盖度和实施成效,逐渐降低Ⅱ兼户对承包地社会保障功能的需求,为Ⅱ兼户安心流转承包地、外出务工创造保障条件。

参考文献

- [1] 向涛, 蔡勇. 粮食安全与农业面源污染——以农地禀赋对化肥投入强度的影响为例. 财经研究, 2015, 41 (7): 132-144.
- [2] 陈美球. 耕地保护的本质回归. 中国土地, 2017 (4): 12-14.
- [3] 朱兆良, 金继运. 保障我国粮食安全的肥料问题. 植物营养与肥料学报, 2013, 19 (2): 259-273.
- [4] 栾江, 仇焕广, 井月, 等. 我国化肥施用量持续增长的原因分解及趋势预测. 自然资源学报, 2013, 28 (11): 1869-1878.
- [5] 杨万江, 李琪. 稻农化肥减量施用行为的影响因素. 华南农业大学学报, 2017 (3): 58-66.
- [6] Karisson, S. Agricultural pesticides in developing countries: A multilevel governance. Environment, 2004, 45 (4): 23-42.
- [7] Burton R J F. The influence of farmer demographic characteristics on environmental behaviour: A review. Journal of Environmental Management, 2014, 135 (4): 19-26.
- [8] Abdoulaye. Efficiency of Nonpoint source pollution instruments: an experimental study. Environmental & Resource Economics, 2005 (30): 393-422.
- [9] Patrick Kormawa. Fertilizer market reforms and factors influencing fertilizer use by small-scale farmers in Bénin. Agriculture Ecosystems & Environment, 2003, 100 (2): 129-136.
- [10] D. Stuart. Reducing nitrogen fertilizer application as a climate change mitigation strategy: Understanding farmer decision-making and potential barriers to change in the US. Land Use Policy, 2014, 36 (1): 210-218.
- [11] 诸培新, 苏敏, 颜杰. 转入农地经营规模及稳定性对农户化肥投入的影响——以江苏四县(市)水稻生产为例. 南京农业大学学报, 2017 (4): 85-94.
- [12] 李宾, 王婷婷, 马九杰. 农业规模经营对农户化肥投入水平的影响——基于河南省H县的农户调查. 农林经济管理学报, 2017, 16 (4): 430-440.
- [13] 纪月清, 张惠, 陆五一, 等. 差异化、信息不完全与农户化肥过量施用. 农业技术经济, 2016 (2): 14-22.
- [14] 胡浩, 杨泳冰. 要素替代视角下农户化肥施用研究——基于全国农村固定观察点农户数据. 农业技术经济, 2015 (3): 84-91.
- [15] 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——源自实验经济学的实证. 中国农村经济, 2015 (1): 50-59.
- [16] 徐卫涛, 张俊飏, 李树明, 等. 循环农业中的农户减量化投入行为分析——基于晋、鲁、鄂三省的化肥投入调查. 资源科学, 2010, 32 (12): 2407-2412.
- [17] 朱哲毅, 周力. 要素供给主体差异对化肥施用量的影响分析——基于江苏省526份农户调查数据. 湖南农业大学学报, 2016, 17 (4): 1-7.
- [18] 农金花, 梁增芳, 肖新成, 等. 三峡库区农户过量施肥负效应认知实证分析. 西南大学学报, 2017, 39 (5): 162-169.
- [19] 杨曙辉, 宋天庆, 欧阳作富, 等. 我国农产品食品质量安全问题: 特点、症结及对策. 农业现代化研究, 2013, 34 (3): 293-297.
- [20] 韩亚恒, 曲春红, 刘现武. 不同兼业类型农户的小麦技术效率研究——以河南省为例. 中国农业资源与区划, 2016, 37 (5): 65-72.
- [21] 张秀丽, 张倩倩, 许天修, 等. 施用化肥和农家肥缓解盐碱地桑树光合午休PSⅡ光抑制. 草业科学, 2015, 32 (5): 745-753.
- [22] 田云, 张俊飏, 何可, 等. 农户农业低碳生产行为及其影响因素分析——以化肥施用和农药使用为例. 中国农村观察, 2015 (4): 61-70.
- [23] 玛衣拉·吐尔逊, 阿西亚·托乎提, 甫祺娜依·尤力瓦斯. 棉区农户过量施肥风险认知的影响因素分析——基于新疆446个棉农的问卷调查. 中国农业资源与区划, 2016, 37 (4): 38-42.
- [24] 崔新蕾, 蔡银莺, 张安录. 农户减少化肥农药施用量的生产意愿及影响因素. 农村经济, 2011 (11): 97-100.

RURAL HOUSEHOLDS' LIVELIHOOD DIVERSIFICATION AND FERTILIZER APPLICATION BEHAVIOR*

—BASED ON THE SURVEY OF 1421 HOUSEHOLDS IN JIANGXI PROVINCE

Xie Xianxin¹, Chen Meiqiu^{1*}, Li Zhipeng², Liu Yanting¹, Yuan Dongbo¹, Liao Xiaobin¹

(1. Research Center on Rural Land Resources Use and Protection/The Key Laboratory of Poyang Lake Basin Agricultural Resources and Ecology,

Jiangxi Agriculture University, Nanchang, Jiangxi 330045, China;

2. Jiangxi Land and Resources Survey and Planning Institute, Nanchang, Jiangxi 330006, China)

Abstract In order to clearly identify the impact of livelihood diversification on households' application of fertilizers, it is expected to provide reference for the realization of the current stage of fertilizer reduction targets for households' livelihoods. Based on the questionnaire survey of 1421 households in 19 counties (districts) of 9 cities in Jiangxi province and the analysis of the changes in the characteristics of fertilizer application by households with livelihood diversification, this paper conducted empirical research about the factors affecting households' livelihood diversification on fertilization behavior by using the binary logistic regression model. The main conclusions showed that: (1) the changes of fertilizer application characteristics of households' livelihood diversification were mainly reflected in the three aspects of fertilizer application technology and cognitive characteristics, fertilizer dosage basis and species change characteristics and scientific fertilization incentive characteristics. (2) Full-farm households applied fertilizer was affected by age, annual household income, proportion of family labor, and family cultivated land management scale; type I households were affected by gender, family cultivated land management scale, negative impact cognition, soil pollution cognition and species change; type II households were affected by annual household income, proportion of family labor, negative impact cognition and species change. The government and grassroots management departments should formulate targeted policy measures in the areas of fertilization propaganda, technology promotion, replacement of fertilizer sources, and guiding the moderate scale of cultivated land transfer.

Keywords households; livelihood diversification; fertilizer application; Jiangxi Province; Logistic regression

(上接第 142 页)

STUDY ON RURAL SPATIAL STRUCTURE AND DRIVING FORCES IN CHONGQING*

Xiao Guohong

(CCTEG Chongqing Engineering Co., Ltd., Chongqing 400010, China)

Abstract Under the background of urbanization, in order to promote the development of urbanization in Chongqing, it is of great significance to study the rural spatial structure as a whole. In this paper, data statistics and literature review were used to analyze the data of each district and county, and ArcGIS software was used to analyze the nearest distance index of rural spatial distribution. The geographical detector model was used to analyze the driving factors of the rural spatial structure in Chongqing. By studying the spatial distribution characteristics and driving factors of Chongqing, the following results were obtained: the residential area of mountainous area accounted for 56.4, the hilly area was 37.5 and the proportion of flat dam was 6.1. The density of villages in Dadukou district and Nanan district was the largest, which was 0.31/km² and 0.39/km², respectively. The distribution density decreased gradually from inside to outside, and the driving factors of rural spatial distribution in Chongqing included terrain factors, traffic conditions, urbanization level and cultivated land factors. The results showed that the spatial distribution of rural areas in Chongqing was clustered, and the distribution characteristics were related to the distance between urban and rural areas. In order to promote the process of urbanization, it is suggested to strengthen the exemplary and leading role of the central city to the surrounding villages, to optimize and reorganize the rural spatial distribution, and to provide reference for the planning of the rural spatial structure in China.

Keywords rural spatial structure; driving forces; space distribution; geographical detector model; Chongqing city