

# 农民农药属性认知、安全责任意识与农药配比行为

马玉申<sup>1,2</sup> 龚继红<sup>3\*</sup> 孙剑<sup>1,2</sup>

(1. 华中农业大学 经济管理学院, 武汉 430070;

2. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070;

3. 华中农业大学 社会学系, 武汉 430070)

**摘要** 农民规范配比使用农药行为对农产品质量、环境和人体健康至关重要。本研究以湖北省施药农户为样本,根据文献成果提出了农民农药属性认知、安全责任意识与其农药浓度配比行为的关系模型,并进行了实证分析。结果显示,农民的性别、年龄、文化程度和农产品销售比例显著影响其农药配比行为;农民农药品质认知和农药残留认知程度越高,其农药配比浓度水准越低,而且农民安全责任意识正向调节农民农药属性认知程度与农药配比浓度水准的关系。研究结果为规范农民农药的使用行为,减少或避免农药的负效应提供理论依据。

**关键词** 农民;农药属性认知;安全责任意识;农药配比行为

中图分类号 F 325.15

文章编号 1007-4333(2016)03-0141-10

文献标志码 A

## Farmers' perception of pesticide properties, awareness of safety and responsibility, behavior of pesticide ratio

MA Yu-shen<sup>1,2</sup>, GONG Ji-hong<sup>3\*</sup>, SUN Jian<sup>1,2</sup>

(1. College of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;

2. Hubei Rural Development Research Center, Wuhan 430070, China;

3. Department of Sociology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

**Abstract** Farmers' behavior of choosing the standard ratio of pesticides is important for crop quality, environment protection and human health. This study took the farmers who spraying pesticides in Hubei Province as example and the relational model of farmers' perception of pesticide properties, awareness of safety and responsibility and their behavior of pesticide concentration ratio were proposed based on the literature review, followed by an empirical analysis. The results showed that: Farmers' gender, age, education level and commercializing rate of agricultural products significantly affected their behavior of pesticide concentration ratio; The higher the farmers' perception of pesticides quality and pesticide residues were, the lower their level of pesticide concentration ratio was; And farmers' awareness of safety and responsibility positively regulated the relationship between farmers' perception level of pesticide properties and the pesticide concentration ratio. These results provided a theoretical basis for regulating farmers' behavior of using pesticides and to reduce or avoid the negative effects of pesticides.

**Keywords** farmers; perception of pesticide properties; awareness of safety and responsibility; behavior of pesticide concentration ratio

农民科学的农药浓度配比行为不仅能够减少病虫害危害、提高农作物产量,而且能够有效保证其农产品质量,提高家庭经济效益<sup>[1]</sup>,在我国农业领域出现了许多不规范的农药使用现象,例如:滥用和过量

使用农药<sup>[2-4]</sup>、盲目和混配用药<sup>[5]</sup>、不正确配制农药浓度<sup>[6-8]</sup>。其中不正确的农药配比行为最为严重,不仅产生了农药残留<sup>[9]</sup>、环境污染和食品安全等隐患<sup>[10]</sup>,而且直接导致农民用药成本提高和病虫害抗药

收稿日期: 2015-04-19

基金项目: 国家社会科学基金项目(09BSH028); 教育部中央高校基本科研业务费专项基金(2013RW031)

第一作者: 马玉申, 硕士研究生, E-mail: mayushen1029@163.com

通讯作者: 龚继红, 副教授, 主要从事农业经济管理与农村社会学研究, E-mail: gongjihonghn@mail.hzau.edu.cn

性增强,进一步导致增加用药量,产生恶性循环<sup>[11]</sup>。因此,探究农民不规范的农药配比行为具有重要的现实意义。

近年来越来越多的学者展开对农民农药使用行为及其影响因素的研究。相关研究主要表现在如下几个方面:一是农民个人特征和家庭特征对用药行为的影响研究<sup>[12-17]</sup>;二是外部市场和政府力量对农民用药量的作用研究<sup>[18-20]</sup>;三是农民农药认知的影响因素研究<sup>[21-23]</sup>;四是农民农药认知对其施药行为的影响机制研究<sup>[24-28]</sup>。相关研究主要集中在农民禀赋特征、外部因素影响、农药认知等方面与施药行为的安全度和规范度关系的研究,但缺少基于农民禀赋特征的农药属性认知、安全责任意识 and 农药浓度配比行为3者关系的深入研究,特别是没有考虑农民自身安全责任意识对农药认知和农药配比行为关系的影响机理。所以本研究旨在探究农民农药属性认知、安全责任意识对农药配比行为的直接影响,以及农民安全责任意识对农民农药属性认知和农药配比行为关系的调节作用,以期规范农民的农药使用行为。

## 1 数据来源、模型设定与变量说明

### 1.1 数据来源

本研究数据以问卷调查的形式获取。2014年7—8月在湖北省钟祥市和宜昌市随机抽样12个村455户农户进行实地调研,被访问农户不受其种植农作物种类的限制,采用一对一访问的方式访问农户的户主或施药者。问卷的主要内容包含农户禀赋特征信息、对于农药的认知状况、农业生产安全责任意识 and 施药配比浓度状况。共收回问卷455份,去除内容不全的无效问卷,有效问卷414份,问卷有效率达90.99%。

### 1.2 模型设定

现有研究文献成果中关于农民施药行为的相关研究模型构建主要从3个方面设定,一是直接把农户的禀赋特征作为农民施药行为影响因素,构建了性别、年龄、文化水平和家庭年收入等影响因素与农民施药行为的关系模型。二是从农民主观方面探索其农药方面的认知对施药行为的影响;三是客观因素如市场和政策环境等对农民施药行为的作用。影响农民施药行为的因素比较多,在生产中农户认知水平低下是导致其滥用农药的关键<sup>[29]</sup>。本研究一方面拟深入探索农民对于农药方面的认知这一主观因素的影响机理;另一方面,现鲜有对农民农药配比

浓度选择行为的研究,且以农民农药配比浓度选择这一变量来刻画农民施药中的行为较为客观。故探索农民农药方面的认知对其农药配比行为的作用机理是本课题的重点研究内容。

农民农药品质认知是针对农药本身属性而言。现有研究多是以农药的效果、农药的污染及其对食物的危害性等来衡量农药的认知,但本研究认为农民对于农药药效和农药毒性等农药本身属性的认知会影响其配比行为<sup>[30-32]</sup>,另外,因一些农药不符合农产品安全生产的标准,故国家对这些农药有禁用的要求,农民对一种农药是否被列入国家禁用范围或对国家禁用农药的认知也属于农药本身品质属性<sup>[4]</sup>。故将上述农民对农药药效、毒性、国家禁用等方面的认知归类为对农药品质属性的认知,探索其对农民农药配比行为的影响机理。

农民农药残留属性认知主要是指农民对于农药残留标准和农药残留产生影响的认知<sup>[33]</sup>。关于农民农药残留的认知是学者们较为关注的内容,但是多数仅限于直接询问施药农民是否听说或了解农药残留概念<sup>[21,34-35]</sup>,并不能深入了解农民农药残留属性认知,本研究对这一认知进行细化和完善,研究其对农民农药配比行为的影响。

有学者认为农药危害性意识包含食品安全、农业生态环境和公众健康等方面<sup>[19]</sup>。本研究将农民在施药过程中规避农药危害性的安全农产品生产、保护自然环境及保障农民人身安全的责任意识归为农民在农业生产的农药使用环节的安全责任意识。社会认知理论认为人具有自我反思与调节的能力,个体、团体组织等影响行为的因素是通过个体的认知判断,从而影响个体的行为展现。人的内在因素会影响人的行为模式和强度,农民的安全生产责任意识正是人的这种内在因素。农民农业生产过程中安全责任意识是一个认知判断的过程,农民的这种认知判断会影响其配比浓度的选择,它会在农民农药认知影响农药配比浓度的过程中起到一定的干预作用。根据以上分析构建如下的研究模型:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^7 \beta_i X_i + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} Z + \beta_{11} (X_8 \times Z) + \beta_{12} (X_9 \times Z) + \epsilon$$

其中, $Y$ 为因变量农户农药配比行为, $X_1 - X_7$ 为自变量农户的禀赋特征以及农产品销售比例和政府监管力度, $X_8$ 为自变量农户农药品质属性认知因素, $X_9$ 为自变量农户农药残留属性认知因素, $Z$ 为调节

变量农民安全责任意识,  $(X_8 \times Z)$  和  $(X_9 \times Z)$  分别为农户农药品质属性认知、农户农药残留属性认知与农户安全责任意识的交互项,  $\epsilon$  为方程的扰动项。 $\beta_0$  是常数,  $\beta_i$  是控制变量的系数,  $\beta_8$ 、 $\beta_9$  分别是农户农药品质属性认知和农户农药残留属性认知变量的系数,  $\beta_{10}$  是农民安全责任意识变量的系数,  $\beta_{11}$ 、 $\beta_{12}$  是  $(X_8 \times Z)$  和  $(X_9 \times Z)$  等交互变量的系数。其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ 。

### 1.3 变量说明

因变量农户农药配比行为( $Y$ )。农民在施药过程中不正确配制农药浓度行为不仅产生了农药残留、环境污染和食品安全等隐患,而且直接导致农民用药成本提高和病虫抗药性增强。一般农药购买时均具有稀释比例说明,本研究对农民农药配比行为的测量如下:在建议稀释比例上限以上配制、在建议稀释比例上限配制、在建议稀释比例上限与下限间配制、在建议稀释比下限配制、在建议稀释比例下限以下配制。对以上题项分别赋值 5、4、3、2、1。

自变量农民农药品质属性认知( $X_8$ )和残留属性认知( $X_9$ )。本研究分别从农药的品质属性和残留特征 2 个方面来测量农民对农药属性的认知,使变量更加完善和深入。农民农药品质属性认知( $X_8$ )包括 3 个方面:农药毒性(指对人、畜的毒害程度)、毒力(指药剂本身对有害生物的毒害程度),药效(指药剂对有害生物作用效果),毒力和药效正常情况下是一致的,另外农民对国家禁用农药的认识也属于农药品质属性的范围。故本研究以农民对国家禁用农药的认知、药效的认知和毒性的认知来衡量其对农药品质的认知程度。农药残留认知( $X_9$ )包括农药残留标准、农药残留于农作物对人体的影响和残留对环境质量的影响等。以上 2 个维度问题都分别用 3 个问题进行测量,用陈述句表达非常了解、比较了解、一般、比较不了解、非常不了解等程度,分别赋值 5、4、3、2、1。

调节变量( $Z$ )和控制变量( $X_{1-7}$ )。大量文献研究了农民农药认知行为对农药实施的影响,但忽视了农民安全责任意识对其农药认知与农药配比行为的调节作用。农民施药前对农药属性有一定的认知,在已有的认知水平下,农民在施药过程中的农产品安全生产、保护自然环境及保障自身人身安全的责任意识可能影响其农药配比行为的强弱。因此,本研究对上述问题均用李克特五分量表进行衡量,用陈述句表达非常重视、比较重视、一般、比较不重

视、非常不重视,分别赋值 5、4、3、2、1。控制变量中,将农户的性别、年龄、文化程度、家庭人口和家庭月收入等农户禀赋特征与农产品销售比例及政府监管力度纳入模型,其中性别测量引入虚拟变量,男性为 1,女性为 0;政府监管力度用陈述句表达非常严格、比较严格、一般、比较不严格、非常不严格,分别赋值 5、4、3、2、1。其余变量则将实际数值标准化(无纲量化)后作为观测值。

## 2 农民农药属性认知、安全责任意识与农药配比行为关系实证分析

### 2.1 样本的基本特征

表 1 中统计结果表明,调查对象中,男性占多数(占总量 67.6%),女性占少数(占总量 32.4%);从年龄分布上看,处于 41~50 岁的最多(占总量 76.8%),大于 51 岁和小于 40 岁的较少,分别占 16.9% 和 6.2%;教育程度主要分布在初中水平(占 43.0%),而高中以上很少(占 26.9%),说明农户户主或施药者整体文化水平较低;家庭人数主要分布在 4~5 人(占 64.5%),少于 2 人(占 8.7%)和多于 6 人(占 11.4%)的家庭很少;从家庭月收入看,处于 3 001~4 000 元的农户最多,占全部被调查农户的 40.6%,其次月收入在 4 001~5 000 元和 2 001~3 000 元的农户分别占 21.5% 和 12.6%;调查样本的商品化程度比较高,说明农民将所种植的农产品大部分用于出售,自留使用比较少;另外,36% 的农户认为当地政府对于农药使用的监管并不严格,认为监管力度一般的占 41.8%,只有少部分认为政府监管严格。从样本的基本特征看,数据基本符合正态分布,样本特征与实际调查中观察结果一致。

### 2.2 变量的描述性分析

#### 2.2.1 农户基本特征与农药配比行为的描述性分析

表 2 显示以性别为分类变量,交叉分析不同年龄阶段和受教育程度的农民农药配比行为。从总体均值看,施药农民中的男性比女性的农药配比浓度更高,施药农民的年龄越大其施药配比浓度越高,男性和女性共有此特点;从受教育程度看,受教育程度比较高的农户农药配比浓度较低。总体来看,男性农民农药配比浓度高于女性,可能是由于女性的自然心理因素,她们更倾向于少施农药。该研究结果与已有的文献研究结果一致,同时表明本研究样本选取具有一般代表性。

表1 样本的基本特征  
Table1 Basic characteristics of the samples

样本特征 Characters of sample	分类指标 Statistical index	比例/% Percentage
年龄 Age	≤35	1.4
	36~40	4.8
	41~45	39.4
	46~50	37.4
	≥51	16.9
受教育程度 Education level	小学以下 Under primary school	8.9
	小学 Primary school	21.3
	初中 Junior high school	43.0
	高中/中专/技校 High school	15.5
	大专及以上 At or above the junior college	11.4
家庭人口/人 Family size	≤2	8.7
	3	15.5
	4	44.0
	5	20.5
	≥6	11.4
家庭月收入/元 Average monthly household income	<2 000	8.9
	2 001~3 000	12.6
	3 001~4 000	40.6
	4 001~5 000	21.5
	>5 001	16.4
农产品销售比例/% Sales proportion of agricultural products	≤20	1.0
	21~40	3.6
	41~60	33.1
	61~80	39.4
	81~100	22.9
政府监管力度 Level of government supervision	非常不严格 Very lax	16.9
	比较不严格 lax	19.1
	一般 Average	41.8
	比较严格 Strict	18.4
	非常严格 Very strict	3.9
性别 Gender	男性 Male	67.6
	女性 Female	32.4

表 2 农户基本特征与农药配比行为的均值分析

Table 2 Mean of farmers' basic characteristics and behavior of pesticides concentration ratio

		农药配比浓度均值 Mean of pesticides concentration ratio					总体均值 Population mean
年龄 Age		≤35	36~40	41~45	46~50	≥51	
性别 男 Male		2.50	3.11	3.90	3.89	4.53	3.97
Gender 女 Female		2.50	2.64	3.50	4.10	4.62	3.79
受教育程度 Education level		小学以下 Under primary school	小学 Primary school	初中 Junior high school	高中/中专/ 技校 High school	大专及以上 At or above the junior college	
性别 男 Male		3.96	4.14	4.16	3.78	3.29	3.97
Gender 女 Female		4.00	4.13	4.07	3.11	2.46	3.79

2.2.2 农户农药认知程度、安全意识和农药配比行为的描述性分析

量和调节变量的观测值的百分比描述统计以及因变量与自变量的均值统计结果。结果显示：农民农药配比行为均值为 3.91，高于中间值 3，且施药时选择

表 3 显示因变量农民农药配比行为、认知自变

表 3 描述性统计

Table 3 Descriptive statistics of variables

观测变量 Observation variable	比例/%					均值 Mean
	非常不了解 Very unfamiliar with	比较不了解 Not familiar with	一般 Average	比较了解 Familiar with	非常了解 Very familiar with	
<b>农药品质认知 (X<sub>8</sub>) 程度</b>						
Perception of pesticides quality						
ξ <sub>1</sub> 对禁用的农药了解的程度 Non-permissible pesticides	49.8	38.6	1.0	9.7	1.0	1.86
ξ <sub>2</sub> 对农药的药效的了解程度 Effect of pesticides	27.5	44.4	12.6	12.6	2.9	
ξ <sub>3</sub> 对农药毒性的了解程度 Toxicity of pesticides	54.5	34.8	3.9	3.9	2.9	
<b>农药残留认知 (X<sub>9</sub>) 程度</b>						
Perception of pesticide residues						
η <sub>1</sub> 对农药残留标准了解 Standard of pesticide residues	40.8	40.6	6.8	11.6	0.2	1.98
η <sub>2</sub> 农药残留对人体影响 Influence on human body	39.1	36.7	7.7	14.5	1.9	
η <sub>3</sub> 农药残留对环境质量影响 Influence on environment	35.5	37.4	18.6	7.5	1.0	

表3(续)

观测变量 Observation variable	比例/%					均值 Mean
	非常不重视 Very indifference	比较不重视 indifference	一般 Average	比较重视 Attached importance	非常重视 Attached great importance	
<b>安全责任意识(Z)程度</b>						
Awareness of safety and responsibility						
$z_1$ 施药者人身安全 Safety of applicators	47.6	45.2	1.9	4.8	0.5	1.81
$z_1$ 保护自然环境 Environment protection	27.8	53.9	9.7	6.8	1.9	
$z_1$ 安全农产品生产 Production of safe farm products	38.9	51.4	4.8	2.9	1.9	
观测变量 Observation variable	比例/%					均值 Mean
	上限值以上 配制 Above upper limit	上限值配制 Upper limit	上下限值间配制 Between upper limit and lower limit	下限值配制 Lower limit	下限值以下 配制 Under lower limit	
农民农药配比行为(Y) Behavior of pesticide concentration ratio	27.1	54.6	4.8	9.6	3.9	3.91

在农药厂商建议稀释比例上限值及以上的农民占总样本约 81.7%，说明农民存在严重的过量配比农药的行为。农民农药品质认知和残留认知的均值分别为 1.86 和 1.98，均低于中间值，说明农民对于农药属性认知水平整体较低。安全责任意识均值仅有 1.81，说明农民在施药时安全责任意识不高。

### 2.3 量表的信度和效度检验

本研究中农民农药属性认知的 2 个维度即对农药品质认知和农药残留认知以及安全责任意识进行信度和效度检验，结果见表 4。

结果表明农药品质认知、农药残留认知和安全责任意识的 Cronbach's  $\alpha$  值分别为 0.779、0.749 和 0.720。一般认为，该值在 0.60~0.65 信度欠佳；在 0.65~0.70 勉强可接受；在 0.70~0.80 效果较好；在 0.80~0.90 则非常好。模型中该指标均大于 0.70，说明模型内部一致性程度较高，量表有较好的信度。因子分析累积解释率达到 69.383%，通过旋转后的因子载荷与分组可以看出，各指标

题项在所分组因子上的因子载荷值均高于 0.6，且 KMO 值为 0.789，Bartlett 球形检验的 Sig 值为 0.000，非常显著，说明拟合优度较理想，量表效度良好。

### 2.4 农民农药属性认知、安全责任意识与农药配比行为的层次回归结果分析

本研究以农户禀赋特征、农药品质认知和农药残留认知为自变量，以农民农药配比浓度为因变量，研究前者对后者的影响。同时，以农民安全责任意识为调节变量，采用层次回归的方法，探寻其在农民农药属性认知影响农药配比浓度过程中的调节作用。回归结果见表 5。其中，模型 1 为施药农民特征、农药属性认知对农药配比行为的直接回归；模型 2 是加入了施药农民安全责任意识的回归；模型 3 则是引入农民属性认知和安全责任意识的交互变量的回归。运用此层次回归方法，综合模型 2 和模型 3 的结果可探索施药农民安全责任意识对农药属性认知和农药配比行为关系的调节机理。

表 4 变量的信度、效度检验

Table 4 Reliability and validity of variables

构面 Dimension	观测变量 Observation variable	旋转因子载荷 T widdle factor loading			Cronbach's $\alpha$
		F1	F2	F3	
农药品质认知 ( $X_8$ ) Perception of pesticides quality	禁用的农药 $\xi_1$ Non-permissiblepesticides	0.833			0.779
	农药的药效 $\xi_2$ Effect of pesticides	0.683			
	农药的毒性 $\xi_3$ Toxicity of pesticides	0.877			
	农药残留的标准 $\eta_1$ Standard ofpesticide residues		0.609		
农药残留认知 ( $X_9$ ) Perception of pesticide residues	残留对人体影响 $\eta_2$ Influence on human body		0.828		0.749
	残留对环境质量影响 $\eta_3$ Influence on environment		0.889		
	施药者人身安全 $z_1$ Safety of applicators			0.622	
	保护自然环境 $z_2$ Environment protection			0.801	
安全责任意识 ( $Z$ ) Awareness of safety and responsibility	安全农产品生产 $z_3$ Production of safe farm products			0.830	0.720

表 5 农民农药认知对施药配比行为影响及安全责任意识的调节作用

Table 5 Regression of perception and pesticide concentration ratio with the regulation of awareness of safety and responsibility

自变量 Independent variable	农药配比行为模型 Model of Behavior of Pesticides concentration ratio					
	模型 1 Model 1		模型 2 Model 2		模型 3 Model 3	
	模型 1 Model 1	模型 2 Model 2	模型 3 Model 3	模型 1 Model 1	模型 2 Model 2	模型 3 Model 3
常量 Constants	4.437	4.899	6.133			
$X_1$	0.183**	0.197**	0.199*			
$X_2$	0.270***	0.271***	0.268***			
$X_3$	-0.207***	-0.196***	-0.211***			
$X_4$	-0.029	-0.031	-0.035			
$X_5$	-0.048	-0.044	-0.052			
$X_6$	0.149***	0.144***	0.130***			
$X_7$	-0.053	-0.099**	-0.086*			
$X_8$	-0.467***	-0.408***	-0.721***			
$X_9$	-0.162***	-0.053	-0.304**			
$Z$		-0.381***	-0.972***			
$X_8 \times Z$			0.158**			
$X_9 \times Z$			0.121*			
$R^2$	0.418	0.462	0.478			
$\Delta R^2$	—	0.044***	0.016***			
$F$ 值	32.260***	34.592***	30.636***			

注：表中为回归系数，\* 表示在 5% 的水平上显著，\*\* 表示在 1% 的水平上显著，\*\*\* 表示在 0.5% 的水平上显著。

Note: The value in the table is the regression coefficients, \* stands for significant at the 5% level, \*\* stands for significant at the 1% level, \*\*\* stands for significant at the 0.5% level.

### 2.4.1 施药农民特征、农药属性认知对农药配比行为的直接效应分析

模型1表明施药农民的性别、年龄、文化程度分别对农药浓度配比水准直接影响,性别从女性转到男性时,农药浓度配比显著提高,年龄越大的施药农民农药配比浓度越高,但教育水平越高的施药农民农药配比浓度越低。模型1还表明农民施药的农产品市场销售比例越大,其施药浓度比越高。家庭人口数、家庭月收入水平和政府监管力度对其农药浓度配比行为没有显著影响。农民性别显著影响农药配比浓度,相比于男性,女性在施药时配比浓度更低,这可能是女性心理因素所致,这一结果也与王常伟等<sup>[18]</sup>女性更倾向于少施农药的研究结果相一致;农民年龄与农药配比浓度显著正相关,说明农户年龄越大,越容易高浓度配比使用农药,可能是由于农民基于常年种植的经验,习惯选择高浓度的稀释比例;农民文化程度与其农药配比浓度显著负相关,即农民受教育程度越高,农药配比浓度越低,这可能是由于具有较高文化程度的农民能更好地了解高浓度配比农药的系列负面影响,从而倾向于选择低浓度配比农药,这与蔡荣等<sup>[19]</sup>研究结果一致。此外,农民所生产的农产品对外销售比例越高,其生产时农药配比浓度越高,可能是由于农民拟以高浓度的农药配比来保证施药效果,进而保证产量和销售收入。

同时,模型1显示农药品质认知和农药残留认知对其农药配比浓度都有显著负影响(回归系数分别为-0.467和-0.162,统计上显著),农民农药属性认知方面,农民越深入了解国家禁用的农药、农药药效、毒性以及农药残留的标准和危害,越倾向于低浓度地配比农药。模型2显示施药农民农药安全责任意识与农药配比显著负相关(回归系数为-0.381,统计上显著)。模型1的回归方程值为32.260,模型2在模型1的基础上引入农民农药安全责任意识变量,其回归方程的值为34.592,2个方程的值都在1%的置信水平上显著,说明2个方程具有很强的解释能力。

### 2.4.2 农民安全责任意识对农药属性认知和农药配比行为关系的调节效应分析

本研究在模型2的基础上引入农民农药安全责任意识与农药品质认知和农药残留认知的交互变量,得到模型3。结果显示,引入调节项和交互项的回归方程值为30.636,统计上非常显著,而且 $\Delta R^2$ 为0.016(统计上达到显著),说明不仅方程整体上

有较好的解释力,而且引入交互变量后对方程解释力具有显著贡献。

模型3显示农民农药安全责任意识与农药品质认知和农药残留认知的交互变量分别对农药配比行为影响显著,交互变量对因变量的回归系数分别为0.158和0.121(统计上均达到显著程度),说明农民安全责任意识对农药属性认知和农药配比行为关系的调节效应显著。引入农民安全责任意识调节变量后,施药农民的安全责任意识越强,农民的农药品质认知和农药残留认知对施药配比浓度选择行为的影响越强。即在农民安全责任意识的调节下,农民施药配比浓度受其对国家禁用农药知识、农药本身药效和毒性等农药属性认识以及其对农药残留标准、残留对人体的影响、残留对环境质量影响等残留认知的影响作用增强。农民在对农药属性具备一定的认知水平下,其安全责任意识越强,越注意降低农药配比浓度。

## 3 结论与建议

本研究通过实地调研了解农户禀赋特征、农产品销售比例、政府监管、农户农药属性认知、农户安全意识和农药配比浓度选择的客观现状,并对农民农药属性认知、安全责任意识与农药配比行为进行层次回归结果分析得出如下结论:一是农民性别、年龄、文化程度和农产品市场销售比例均对其农药配比浓度有显著影响,该研究结论与相关文献结果一致;二是农民对农药品质认知和农药残留认知度越高,越倾向于低浓度的配比使用农药;三是农民安全责任意识越强,农民施药浓度配比行为受农药品质认知和农药残留认知负向影响的程度越强。

根据研究结果提出以下建议:第一,提高施药农民农药属性认知水平,农药主管部门和经营者应充分利用网络、广播和报纸等多种媒介渠道向农民普及国家禁用农药和产品农药残留标准等知识,通过定期培训等各种形式提高农民对各类农药药效、毒性和农药残留的认知,从而降低农民施药的浓度配比。第二,增加对农村公共教育的投资,提高农民整体受教育水平,为提高农民农药属性认知提供条件。第三,提高农民农药安全意识和农产品社会责任感,通过农民农药安全责任的调控机制,有效促使农民在现有的农药认知条件下,降低施药的浓度;同时,提高农民向市场提供农产品的社会责任意识,破除农民“生产自己食用的农产品要安全不要产量,对农产品不打药或少打药;而销售市场的农产品却不



要安全要产量,对农产品多打药”的观念。同时,农产品安检部门应在农产品市场准入方面严格把关,从生产、加工、流通、销售和消费等各环节加强对农产品质量的监管。通过这些对策以规范农户农药浓度配比行为,提高农民安全意识,不仅可以保证农产品质量,而且可以降低农民农药支出并减少过量使用农药带来的一系列危害。

### 参 考 文 献

- [1] 张兴,李广泽,马志卿,冯俊涛,陈根强,何军. 试论“农药无公害化”[J]. 西北农林科技大学学报,2002,30(3):130-136  
Zhang X, Li G Z, Ma Z Q, Feng J T, Chen G Q, He J. Discussion on Non pollution of pesticides [J]. *Journal of Northwest A&F University*, 2002, 30 (3): 130-136 (in Chinese)
- [2] Dasgupta S, Meisner C, Huq M. A pinch or a pint? Evidence of pesticide overuse in Bangladesh[J]. *Journal of Agricultural Economics*, 2007, 58(1): 91-114
- [3] 陈琦. 陕西省苹果种植户安全用药行为影响因素分析[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2013  
Chen Q. Analysis of influencing factors about apple growers' safe use behavior of pesticides in Shanxi Province [D]. Yangling: Northwest A&F University, 2013 (in Chinese)
- [4] 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  
Wei X, Li S P. Study on vegetable growers' use behavior of pesticides and its influencing factors[J]. *Statistics and Decision Making*, 2012(24): 116-118 (in Chinese)
- [5] 罗峦,周俊杰. 农户安全施药行为选择及影响因素分析:基于安仁县600户水稻种植户的调查[J]. 中国农学通报,2014,30(17):145-150  
Luo L, Zhou J J. Analysis of farmers' safe use choice of pesticides and its influencing factors: Investigation based on 600 rice growers in Anren County[J]. *Chinese Agricultural Bulletin*, 2014, 30(17): 145-150 (in Chinese)
- [6] 李明川,李晓辉,傅小鲁,晏小英,曹晋原,刘艳,彭楠,何志凡. 成都地区农民农药使用知识、态度和行为调查[J]. 预防医学情报杂志,2008(7):521-524  
Li M C, Li X H, Fu X L, Yan X Y, Cao J Y, Liu Y, Peng N, He Z F. Investigation on knowledge, attitude and behavior of farmers' pesticide use in Chengdu area [J]. *Journal of Preventive Medicine Information*, 2008 (7): 521-524 (in Chinese)
- [7] 王志刚,吕冰. 蔬菜出口产地的农药使用行为及其对农民健康的影响:来自山东省莱阳、莱州和安丘三市的调研证据[J]. 中国软科学,2012(8):72-80  
Wang Z G, Lv B. Pesticide use behavior and its effect on the health of farmers in vegetable export origin: Research evidence from 3 cities in Shandong Province, Laiyang, Laizhou and Anqiu[J]. *China Soft Science Magazine*, 2012(8): 72-80 (in Chinese)
- [8] 王志刚,翁燕珍. 蔬菜出口产地农户使用农药行为研究[J]. 北京工商大学学报,2012(7):79-84  
Wang Z G, Weng Y Z. Study on the behavior of farmers' using pesticides in vegetable export origin[J]. *Journal of Beijing Technology and Business University*, 2012 (7): 79-84 (in Chinese)
- [9] Sanzidur Rahman. Farm-level pesticide use in Bangladesh: determinants and awareness[J]. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2003(95): 241-252
- [10] 殷向东,苏建坤,刘琴. 农药负面影响的症结与对策[J]. 中国农药,2007(6):37-42  
Yin X D, Su J K, Liu Q. The crux and countermeasures of the negative effects of pesticides [J]. *Journal of China Agrochemicals*, 2007(6): 37-42 (in Chinese)
- [11] 张秀玲. 中国农产品农药残留成因与影响研究[D]. 无锡:江南大学,2013  
Zhang X L. Study on the cause and effect of the pesticides in agricultural products in China[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2013 (in Chinese)
- [12] 童霞,吴林海,山丽杰. 影响农药施用行为的农户特征研究[J]. 农业技术经济,2011(11):71-83  
Tong X, Wu L H, Shan L J. Study on the farmers' characteristics that affecting their pesticide application behavior[J]. *Journal of Agrotechnical*, 2011(11): 71-83 (in Chinese)
- [13] Michael L Morris, Cheryl R Doss. How does gender affect the adoption of agricultural innovations?: The case of improved maize technology in Ghana[J]. *Agricultural Economics*, 2001(1): 27-39
- [14] Anne-Marie Nicol. Perceptions of pesticides among farmers and farm family members[D]. Vancouver: the University of British Columbia, 2003
- [15] Sule Isina, Ismet Yildirim. Fruit-growers' perceptions on the harmful effects of pesticides and their reflection on practices: The case of Kemalpaşa, Turkey [J]. *Crop Protection*, 2007(26): 917- 922
- [16] 贾雪莉,董海荣,戚丽丽,王敬培. 蔬菜种植户农药使用行为研究:以河北省为例[J]. 林业经济问题,2011(6):266-270  
Jia X L, Dong H R, Qi L L, Wang J P. Study on the vegetable growers' pesticide use behavior: Take Hebei Province as an example[J]. *Issues of Forestry Economics*, 2011(6): 266-270 (in Chinese)
- [17] 吴林海,张秀玲,山丽杰,阳捡. 农药施药者经济与社会特征对施用行为的影响:河南省的案例[J]. 自然辩证法通讯,2011(3):60-68  
Wu L H, Zhang X L, Shan L J, Yang J. Effect of pesticide applicators' economic and social characteristics on pesticide application: The case of Henan Province [J]. *Journal of Dialectics of Nature*, 2011(3): 60-68 (in Chinese)
- [18] 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  
Wang C W, Gu H Y. Market VS government, what forces

- affect Chinese vegetable growers' amount of pesticides? [J]. *Management World*, 2013(11):50-66 (in Chinese)
- [19] 蔡荣, 韩洪云. 农民专业合作社对农户农药施用的影响及作用机制分析: 基于山东省苹果种植户的调查数据[J]. 中国农业大学学报, 2012, 17(5): 196-202
- Cai R, Han H Y. Analysis of effect of farmer specialized cooperatives on farmers' pesticide application and mechanism of action: Survey data based on apple growers in Shandong Province[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2012, 17(5): 196-202 (in Chinese)
- [20] 王建华, 马玉婷, 王晓莉. 农产品安全生产: 农户农药施用知识与技能培训[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(4): 54-63
- Wang J H, Ma Y T, Wang X L. Safe production of agricultural products: Farmers' pesticide application knowledge and skills training[J]. *China Population Resources and Environment*, 2014, 24(4): 54-63 (in Chinese)
- [21] 侯博, 应瑞瑶. 分散农户农药残留认知的省际比较研究[J]. 统计与信息论坛, 2014(2): 101-106
- Hou B, Ying R Y. A Comparative Study among provinces of dispersed farmers' perception of pesticide residues [J]. *Statistics & Information Forum*, 2014 (2): 101-106 (in Chinese)
- [22] 蔡键. 教育不足、地区差异与农药认知: 基于广东省 11 个县 272 位稻农的实证分析[J]. 当代经济科学, 2013(11): 78-85
- Cai J. Lack of education, regional differences and perception of pesticide: An empirical analysis based on 272 rice growers of 11 counties in Shandong Province[J]. *Modern Economic Science*, 2013(11): 78-85 (in Chinese)
- [23] 吴林海, 侯博, 高申荣. 基于结构方程模型的分散农户农药残留认知与主要影响因素分析[J]. 中国农村经济, 2011(3): 35-48
- Wu L H, Hou B, Gao S R. Analysis of dispersed farmers' perception of pesticide residues and main influencing factors that based on structural equation model [J]. *Chinese Rural Economy*, 2011(3): 35-48 (in Chinese)
- [24] P C Abhilash, Nandita Singh. Pesticide use and application: An Indian scenario[J]. *Journal of Hazardous Materials*, 2009(1/2/3): 1-12
- [25] Dinham B, Malik S. Pesticides and human rights [J]. *International Journal of Occupational Environmental Health*, 2003(9): 40-52
- [26] Epstein L, Bassein S. Patterns of pesticide use in California and the implications for strategies for reduction of pesticides: Review[J]. *Annual Review of Phytopathology*, 2003, 41: 351-375
- [27] Huang J K, Rozelle S, Pray C. Enhancing the Crops to Feed the Poor[J]. *Nature*, 2000, 418: 678-684
- [28] 杨普云, 李萍, 周金玉, 胡新梅, 吕建萍, 李亚红. 云南小规模农户蔬菜种植习惯和病虫害防治行为研究[J]. 植物保护, 2007, 33(6): 94-99
- Yang P Y, Li P, Zhou J Y, Hu X M, Lv J P, Li Y H. Study on the cultivation habits and diseases control behavior of small vegetable growers in Yunnan Province[J]. *Plant Protection*, 2007, 33(6): 94-99 (in Chinese)
- [29] 胡定寰, 陈志钢, 孙庆珍. 合同生产模式对农户收入和食品安全的影响: 以山东省苹果产业为例[J]. 中国农村经济, 2006(11): 17-24
- Hu D H, Chen Z G, Sun Q Z. The impact of contract production mode on farmers' income and food safety: Take the apple industry in Shandong Province as an example[J]. *Chinese Rural Economy*, 2006(11): 17-24 (in Chinese)
- [30] 郑龙章, 张春霞, 黄森慰. 茶农使用农药行为影响因素实证研究: 以福建省为例[J]. 福建农林大学学报, 2009, 12(2): 44-49
- Zheng L Z, Zhang C X, Huang S W. An empirical study on influencing factors of tea farmers' using pesticide behavior: Take Fujian Province as an example[J]. *Journal of Fujian Agriculture and Forestry University*, 2009, 12(2): 44-49 (in Chinese)
- [31] 张云华, 马九杰, 孔祥智, 朱勇. 农户采用无公害和绿色农药行为的影响因素分析: 对山西、陕西和山东 15 县(市)的实证分析[J]. 中国农村经济, 2004(1): 41-49
- Zhang Y H, Ma J J, Kong X Z, Zhu Y. Analysis on the influencing factors of farmers' using behavior of nuisance-less and green pesticides: An empirical analysis of 15 counties in Shanxi, Shaanxi and Shandong Province [J]. *Chinese Rural Economy*, 2004(1): 41-49 (in Chinese)
- [32] 李红梅, 傅新红, 吴秀敏. 农户安全施用农药的意愿及其影响因素研究: 对四川省广汉市 214 户农户的调查与分析[J]. 农业技术经济, 2007(5): 99-104
- Li H M, Fu X H, Wu X M. Study on the willingness and influencing factors of farmers' safe application of pesticides: Investigation and analysis of 214 farmers in Guanghan City of Sichuan Province[J]. *Journal of Agrotechnical*, 2007(5): 99-104 (in Chinese)
- [33] 童霞, 高申荣, 吴林海. 农户对农药残留的认知与农药施用行为研究: 基于江苏、浙江 473 个农户的调研[J]. 农业经济问题, 2014(1): 79-85
- Tong X, Gao S R, Wu L H. Study on the farmers' perception of pesticide residues and application of pesticides: Research based on 473 farmers in Jiangsu and Zhejiang Province[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2014(1): 79-85 (in Chinese)
- [34] 张复宏, 胡继连. 基于计划行为理论的果农无公害种植行为的作用机理分析: 来自山东省 16 个地市(区)苹果种植户的调查[J]. 农业经济问题, 2013(7): 48-55
- Zhang F H, Hu J L. Influencing mechanism analysis of fruit farmers' nuisance-less planting behavior: Research form apple farmers in 16 cities of Shandong Province [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2013(7): 48-55 (in Chinese)
- [35] 毛飞, 孔祥智. 农户安全农药选配行为影响因素分析: 基于陕西 5 个苹果主产县的调查[J]. 农业技术经济, 2011(5): 4-12
- Mao F, Kong X Z. Analysis on the influencing factors of farmers' behavior of safe pesticide matching: Investigation based on 5 main apple producing Counties in Shaanxi Province [J]. *Journal of Agrotechnical*, 2011(5): 4-12 (in Chinese)