

doi:10.11937/bfyy.20172210

## 基于 Logistic-ISM 模型的农户 高价值农产品安全生产意愿分析

白月影, 刘军弟

(西北农林科技大学 经济管理学院, 西部农村发展研究中心, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**选定无公害苹果为研究对象, 基于陕、甘、鲁苹果主产区 967 户果农的调查数据, 运用 Logistic-ISM 模型分析果农无公害苹果生产意愿的影响因素及层次结构。结果表明: 89% 的果农存在无公害苹果生产的意愿。受教育程度、是否加入苹果专业合作社、过量施用化肥是否危害环境、无公害苹果生产劳动强度认知、无公害认证实质作用认知、政府有无无公害生产扶持及果农预期溢价均显著影响果农无公害苹果生产意愿; 其中, 过量施用化肥是否危害环境、政府有无无公害生产扶持及果农预期溢价是表层直接因素; 是否加入苹果专业合作社、无公害苹果生产劳动强度认知及无公害认证实质作用认知是中间间接因素; 受教育程度是深层根源因素。研究结论对促进果农安全生产具有理论借鉴价值。

**关键词:**高价值农产品; 生产意愿; Logistic-ISM 模型; 层次结构

**中图分类号:**F 304; F 762 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)21-0189-08

我国无公害农产品、绿色食品、有机食品和农产品地理标志(简称“三品一标”)产业发展迅速, 在推进农业标准化生产和保障农产品质量安全方面发挥了积极作用。无公害农产品生产、消费理念深入人心, 但农产品生产主体的积极性并未被真正调动。我国农产品农药残留高、产品质量差问题凸显, 在国内和国际市场上引起公众对中国食品安全的担忧<sup>[1]</sup>。同时, 居民饮食的多样化促使农产品市场体系不断变化, 居民对安全乳制品、优质肉类、无公害水果蔬菜的需求增加<sup>[2]</sup>。因此, 保障农产品质量安全成为关系我国农业供给侧结构性改革有效实施和公众健康安全的重大问题。

那么, 农户无公害生产意愿如何, 哪些是影响其意愿的显著因素, 显著因素如何作用于农户生产意愿, 对有效规制果农安全生产行为具有重大意义。

近年来, 农产品质量安全问题引起学者的广泛关注, 出现了一些有价值的研究成果。已有文献从研究内容来看, 主线之一是关注消费者对农产品属性的需求, 如姜百臣等<sup>[3]</sup>采用实验经济学方法分析消费者对畜产品的支付意愿及溢价, 指出收入水平、对质量安全标准认知对支付溢价的显著影响; THOMPSON 等<sup>[4]</sup>从产品外观、价格等方面解释了美国有机农产品消费者的消费行为; LOUREIRO 等<sup>[5]</sup>对消费者在有机苹果、常规苹果以及使用可持续生产方式生产的苹果间的选择行为及额外支付进行了研究; 郭斌等<sup>[6]</sup>采用有序 Probit 模型指出个人认知水平、消费意愿与实际行为的差异对绿色农产品消费行为的影响。部分学者指出目前消费者对安全农产品存在潜在购买意愿但未转化为实际购买行为。对于生鲜农产品, 消费者更关注农药残留、质量认证和口感等<sup>[7]</sup>。主线之二是考察农户安全生产意愿和行为及影响因素。如吕美晔等<sup>[8]</sup>以茶叶为例研究山区

**第一作者简介:**白月影(1993-), 女, 硕士研究生, 研究方向为农业经济理论与政策。E-mail: 1041818517@qq.com.

**责任作者:**刘军弟(1981-), 男, 博士, 副教授, 硕士生导师, 现主要从事产业经济与区域发展及食品安全与产业链管理等研究工作。E-mail: liujundi@nwafu.edu.cn.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(71203181); 国家现代农业产业技术建设资助项目(CARS-28); 教育部人文社科资助项目(12YJC790117)。

**收稿日期:**2017-07-10

农户绿色农产品生产意愿,发现土地面积、技术指导和销售情况对其生产意愿有显著影响,总体而言农户对绿色农产品认知和种植意愿存在,但均是被动的;ORTEGA 等<sup>[9]</sup>基于选择实验法得出水产品养殖者在 2.49% 的溢价水平上愿意采取安全生产行为;陈雨生等<sup>[10]</sup>指出商贩最大程度上阻碍了无公害认证蔬菜实现优质优价,企业是菜农优质安全蔬菜生产的推动力量;决策者的文化程度、养殖规模是影响养殖户质量安全行为实施的深层因素<sup>[11]</sup>。

综上所述,现有研究成果对农户安全生产行为具有理论和现实意义,但仍留有探索空间:一方面,基于微观主体以全局视角对高价值农产品安全生产意愿影响因素的研究还不充分;另一方面,现有研究多关注影响生产意愿各因素的作用方向,对因素间相互关系和递阶层次结构的深入研究较少。相对于大田作物,苹果作为多年生高价值农产品,生产技术复杂、专用性投资高,有更敏感的价格弹性。借鉴张利国<sup>[12]</sup>的观点,将无公害苹果定义为安全农产品。该研究基于陕、甘、鲁 960 户果农调查数据,首先运用 Logistic 回归确定影响果农生产意愿的因素,其次运用 ISM 模型进一步分析各个影响因素间的关联和层级结构。

## 1 分析框架及研究假说

### 1.1 分析框架

根据生产者行为理论和计划行为理论分析,农户行为受其行为意向的最直接影响,而行为态度、主观规范、知觉行为控制共同影响行为意向。再者,农户作为“经济人”,是否愿意生产无公害苹果是建立在利益驱动下的有限理性选择行为。农户不仅要根据自身内在的生产需求和个体特征来做出独立决策,还会受到诸如政府规制、市场地区因素等外部约束的影响,在追求多重目标的条件实现自身利益的最大化。因此,该研究在现有文献研究基础上结合苹果生产种植特征,将苹果种植决策者特征、生产经营特征、认知特征、生产环境特征和行为目标预期 5 个方面纳入统一的分析框架<sup>[13-21]</sup>。

### 1.2 研究假说

依据现有文献结论和对苹果主产区的实地调研,该研究从决策者个体特征、生产经营特征、认

知特征、外部环境特征和行为目标预期 5 个方面,提出果农无公害苹果生产意愿的影响因素假说。

#### 1.2.1 决策者特征对果农无公害苹果生产意愿有影响

苹果种植决策者特征主要包括性别、年龄和受教育程度 3 个因素。理论上讲,男性比女性的思维更活跃,思想观念更先进,更愿意尝试先进技术,也更有意愿生产无公害苹果<sup>[21-22]</sup>;农户年龄越大,学习能力就越差,技术获取渠道也更有限,尝试新鲜事物的可能性越小,因此无公害苹果生产的意愿也越小;受教育程度越高,对无公害苹果生产越了解,对无公害苹果的成本收益测算越清晰,生产意愿也越强烈。

#### 1.2.2 生产经营特征对果农无公害苹果生产意愿有影响

生产经营特征主要包括种植规模、专业化程度、是否加入苹果专业合作社和是否签订销售合同 4 个变量。一般而言,种植规模越大越愿意生产无公害苹果,因为种植规模越大其苹果一旦出现质量问题造成的损失也就越大;但无公害苹果生产成本相对常规苹果生产高,规模越大投入的成本越高,农户可能因为成本增加而不愿意进行无公害种植;借鉴张复宏等<sup>[17]</sup>的观点,用苹果收入占家庭总收入的比例衡量专业化程度,并预期苹果专业化程度对生产意愿有正向影响;苹果专业合作社会提供相关技术指导培训或农资补贴,预期是否加入合作社与果农生产意愿呈正相关;胡定寰等<sup>[23]</sup>分析了参加合同生产模式的果农可以生产出高质量、高安全性的农产品,预期是否签订合同与果农生产意愿呈正相关。

#### 1.2.3 果农认知特征对其无公害苹果生产意愿有影响

理论上讲,果农对无公害苹果生产及其内容认知程度越高,就越能了解无公害苹果生产的重要性,其生产意愿也会越强烈。借鉴已有文献,选取 5 个因素衡量果农的认知特征,分别为果农对无公害标准的了解程度、过量化肥是否危害环境、对农药残留的了解程度、无公害生产劳动强度认知<sup>[14,24]</sup>和无公害认证实质作用认知。

#### 1.2.4 生产环境特征对果农无公害苹果生产意愿有影响

政府扶持在一定程度上降低了果农生产无公害苹果的成本,因此预期其对生产意愿有正向影



### 3 实证分析与讨论

#### 3.1 Logistic 回归分析

##### 3.1.1 模型定义

借鉴已有研究并结合实际数据获得情况,选择二元 Logistic 模型。以果农无公害苹果生产意愿作为因变量,即 0-1 型因变量。果农愿意生产无公害苹果为“1”,其它则为“0”,实质上是二元选择问题,被解释变量是一个离散型变量而非连续型变量。传统回归模型因变量的取值范围在负无穷大到正无穷大之间,不可能限定在 0 和 1 之间,故该研究采用二元 Logistic 模型进行参数估计。模型的基本形式如下:

$$P_i = F(Y) = \frac{1}{1 + \exp[-(\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i)]},$$

将上式转换为:

$$\ln \frac{P_i}{1-P_i} = y = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i。$$

式中: $P$  表示农户愿意进行无公害苹果生产的概率; $y$  为因变量,表示农户是否愿意生产无公害苹果; $\beta_i$  为影响因素的回归系数; $\beta_0$  为回归方程的截距项; $x_i$  为自变量,表示第  $i$  种影响因素; $n$  为影响因素个数。

##### 3.1.2 模型估计结果

运用 SPSS 22.0 软件对样本数据进行二元 Logistic 回归分析,在进行数据处理时,采用解释变量全部进入法,模型系数的综合检验显示回归方程较为显著;模型系数的 Omnibus 检验的显著性为 0.000 0,卡方值为 224.744,充分说明采用该模型合理;回归后的模型整体验证的准确率为 91.4%,说明模型的预测效果较理想。

根据表 2 进行如下解释和讨论:

苹果种植决策者特征对无公害苹果生产意愿的影响。受教育程度在模型中通过了 5% 水平下的显著性检验,回归系数为正,符合该研究预期,与张复宏等<sup>[17]</sup> 结论一致。果农性别的回归系数虽为正,但在模型中未通过显著性检验,可能由于目前农民外出打工现象较多,性别对无公害苹果生产意愿的影响降低。另外,调查发现苹果种植多以家庭为单位,生产决策由果农夫妻共同决定,

这是其不显著的可能原因之一;年龄的回归系数为负,符合预期,但在模型中未通过显著性检验,可能受苹果种植中老龄化现象的影响。

生产经营特征对无公害苹果生产意愿的影响。是否加入苹果专业合作社在模型中通过了 1% 水平下的显著性检验,符合该研究预期。随着日趋严格的监管和扶持力度增强,专业合作社在保障农产品质量安全方面发挥着重要作用。这与陈艳红等<sup>[18]</sup> 的结论一致。其余 3 个变量在 0.1 的显著性水平下不具有统计学意义,可能由于调查样本属于苹果主产区,专业化水平均较高,差异性不明显;实地调查发现签订合同的内容仅限于销售价格和数量,对质量安全的要求不严格。

认知特征对无公害苹果生产意愿的影响。过量化肥是否危害环境变量通过了 5% 水平下的显著性检验,系数为正,符合该研究预期。说明果农认为过量化肥施用对环境危害越大,其无公害生产意愿越强烈;无公害认证实质作用认知通过了 1% 水平下的显著性检验,系数为正。与农户的有限理性和“经济人”假设一致。效益最大化前提下,果农认为无公害认证能为其带来收入的增加,无公害苹果生产意愿越强烈;果农无公害苹果生产劳动强度认知通过了 5% 水平下的显著性检验,系数为正,与预期存在差异。可能因为果农一般不会将个人劳动投入计入成本中,且无公害苹果生产劳动强度认知程度越高,做出的选择越真实。

外部环境特征对无公害苹果生产意愿的影响。政府扶持通过了 1% 水平下的显著性检验,系数为正,符合该研究预期,与熊肖雷等<sup>[19]</sup> 结论一致。政府扶持下果农无公害生产意愿是没有政府扶持下的 2.179 倍,说明“柠檬市场”背景下,政府扶持对果农无公害苹果生产意愿具有很强的激励作用。政府生产环节检查、销售时农药残留检测均未通过显著性检验,可能由于实际生产和销售中市场和政府机制不健全,对质量安全的约束性不强。

果农行为目标预期对无公害苹果生产意愿的影响。果农对无公害苹果较常规苹果销售价格的预期溢价作为心理行为因素显著影响生产意愿,在模型中通过了 1% 水平下的显著性检验,回归系数为正,表明其对生产意愿具有显著的正向影响。果农预期溢价越高,其无公害苹果生产的意愿越强烈。由此可见,果农预期溢价是提高其生

产意愿的关键因素。借鉴现有文献和实际生产经营情况,将预期溢价划分为 7 个等级,结果表明果

农的平均预期溢价为 60%~70%,这将为政府、果业部门制定补贴政策等提供参考依据。

表 2 果农无公害苹果生产意愿影响因素的估计结果

Table 2 Estimation results of factors affecting the willingness to produce pollution-free apples

选入变量 Variables	系数 B	标准差 S. E.	Wald	显著性 Sig.	发生比 Exp(B)
性别	0.104	0.396	0.068	0.794	1.109
年龄	-0.008	0.014	0.318	0.573	0.992
受教育程度	0.318**	0.148	4.579	0.032	1.374
种植规模	0.012	0.024	0.248	0.618	1.012
专业化程度	-0.479	0.506	0.896	0.344	0.620
是否加入苹果专业合作社	0.890***	0.330	7.278	0.007	2.434
是否签订销售合同	-0.171	0.259	0.436	0.509	0.843
对无公害标准了解程度	0.101	0.125	0.661	0.416	1.107
过量化肥是否危害环境	0.639**	0.262	5.931	0.015	1.894
对农药残留的了解程度	0.158	0.117	1.829	0.176	1.171
无公害生产劳动强度认知	0.218**	0.106	4.221	0.040	1.244
无公害认证实质作用认知	0.870***	0.117	55.361	0.000	2.388
政府生产环节检查	-0.262	0.320	0.667	0.414	0.770
政府无公害生产扶持	0.779***	0.298	6.829	0.009	2.179
销售时农药残留检测	0.352	0.279	1.589	0.207	1.422
果农预期溢价	0.649***	0.100	41.933	0.000	1.914
常数项	-5.217	1.125	21.526	0.000	0.005

注: \*、\*\* 和 \*\*\* 分别代表估计系数在 10%、5% 和 1% 水平上显著。

Note: \*, \*\* and \*\*\* respectively represent significant coefficients at 10%, 5% and 1% levels.

### 3.2 ISM 模型分析

#### 3.2.1 模型定义

为进一步认知各影响因素之间的递阶层次结构,采用解释性结构模型(ISM)对 Logistic 模型中的显著因素进行分析。ISM 模型是由美国沃菲尔德教授于 1973 年开发的,主要用来分析和揭示复杂社会经济系统的层次结构问题。基本思路是:首先,确定影响系统的显著因素及相互间的逻辑关系,表示为邻接矩阵形式;其次,通过布尔代数运算法则并借助计算机技术将邻接矩阵转化为可达矩阵,对可达矩阵进行分解;最后,得出影响因素间的递阶结构,找出关键因素,揭示内在规律。

#### 3.2.2 ISM 模型分析过程及结果

用表示农户无公害苹果生产意愿,分别用表示受教育程度、是否加入苹果专业合作社、过量施用化肥是否危害环境、无公害苹果生产劳动强度认知、无公害认证实质作用认知、政府无公害生产扶持和果农预期溢价,在此基础上进行 ISM 分析。

首先,确定因素间的逻辑关系并建立邻接矩阵。在分析讨论并咨询相关专家和果业负责人的

基础上,确定了逻辑关系(图 1)。其中,“W”表示行因素对列因素有影响,“H”表示列因素对行因素有影响,“0”表示行列因素没有影响。根据“因素  $S_i$  对  $S_j$  有直接影响,元素  $a_{ij}=1$ ;因素  $S_i$  对  $S_j$  没有影响,  $a_{ij}=0$ ”的原则构建邻接矩阵  $A$ 。

H	H	H	H	H	H	H	$S_0$
W	0	W	W	W	W	$S_1$	
0	0	0	0	W	$S_2$		
0	0	0	0	$S_3$			
W	0	0	$S_4$				
W	0	$S_5$					
0	$S_6$						
$S_7$							

$$A = \begin{matrix} & S_0 & S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 & S_7 \end{matrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

图 1 主要影响因素间的逻辑关系图

Fig. 1 Logical relation diagram between the main influencing factors

其次,求可达矩阵并确定各因素间的递阶层次结构。运用布尔代数运算法则并借助 MATLAB R2010a 软件,由邻接矩阵  $A$  得到可达矩阵  $M$ 。对于可达矩阵  $M$ ,首先根据公式(1)和(2)得到  $L_1 = \{S_0\}$ ,然后根据其它层次因素的确定方法依次得到  $L_2 = \{S_3, S_6, S_7\}$ ,  $L_3 = \{S_2, S_4, S_5\}$ ,  $L_4 = \{S_1\}$ 。依据  $L_1, L_2, L_3, L_4$  得到分层排序后的可达矩阵  $B$ 。

$$M = \begin{matrix} S_0 \\ S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{matrix} S_0 \\ S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}。$$

最后,构建关于农户无公害苹果生产意愿的解释性结构模型(图2)。ISM模型将影响果农生产意愿的显著因素划分为3个层次:受教育程度处于第一层,是影响果农无公害生产意愿的深层根源因素;是否加入苹果专业合作社、无公害苹果生产劳动强度认知和无公害认证实质作用认知处于第二层,是影响果农无公害生产意愿的中间间

接因素;过量施用化肥是否危害环境、预期溢价和政府有无无公害生产扶持处于第三层,是影响果农无公害生产意愿的表层直接因素。综上所述,影响果农无公害生产意愿的是由以下7个显著因素划分为3级层次结构的复杂系统决定的,共同作用于果农的生产意愿。

#### 4 结论与建议

基于对陕、甘、鲁苹果主产区 967 户果农的调查数据,首先运用 Logistic 模型对果农无公害苹果生产意愿及影响因素进行检验;其次运用 ISM 分析方法对显著因素的关联性和层次结构进行探讨。研究发现:第一,多数果农存在无公害苹果生产意愿,占样本总数的 89%,但几乎没有果农完全按照无公害生产技术进行苹果种植。第二,果农作为有限理性“经济人”,追求效益最大化,其生产意愿是建立在一定的预期溢价基础之上。调查发现果农接受的预期溢价在 60%~70%,这需要市场和政府共同作用以弥补无公害苹果生产产生的部分成本增加与不确定性风险;第三,Logistic 估计结果表明,受教育程度、过量化肥是否危害环境、果农无公害苹果生产劳动强度认知、生产无公害苹果实质作用认知、政府无公害生产扶持和预期溢价水平显著影响果农生产意愿;第四,ISM 模型分析得出,影响果农意愿的显著因素中,受教育程度是深层根源因素;是否加入苹果专业合作社、无公害苹果生产劳动强度的认知和无公害认证实质作用的认知是中间间接因素;过量施用化肥是否危害环境、预期溢价和政府有无无公害生产扶持是表层直接因素。

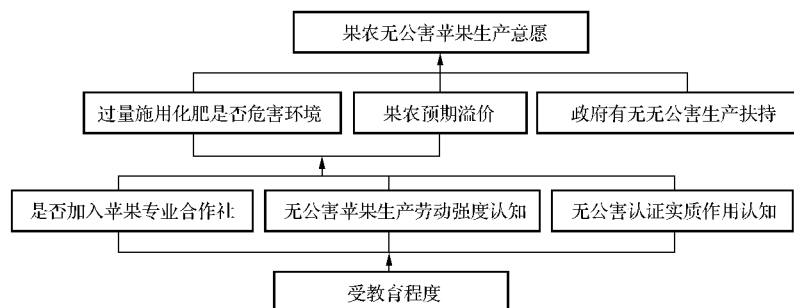


图2 影响因素的层次结构

Fig. 2 Hierarchical structure of influencing factors

鉴于以上结论,提出以下建议:第一,建立果农培训的长效机制,提高其无公害苹果生产标准的认知水平和生产技术,使果农在无法改变自身受教育程度的条件下通过后期学习提高技能水平和综合素质;第二,在苹果主产区努力培育、发展和扶持以农民合作社为主体的农业社会化服务体系,创新安全农产品生产的形式,同时加大对农业社会化服务组织的监管力度,使其真正为果农有效生产发挥作用,进而激励果农生产无公害苹果;第三,无公害苹果生产具有较强的正外部性,因此苹果主产区的政府和果业部门应在资金、技术、信息和安全环境友好型生产资料等方面加大对果农的扶持力度,降低无公害苹果生产的生产成本,通过补贴等方式进行鼓励和引导。让更多果农有机会了解生产无公害苹果对促进苹果产业可持续发展、自身收入增加的经济、社会与生态效益,从而有效避免政府、果业部门与农户间的信息不对称;第四,充分发挥政府、果业局等部门的监督管理职责,定期对果农进行生产资料和生产管理、质量安全检查,加大对高农药残留等生产经营者的惩罚力度,遏制安全农产品生产中的机会主义。

## 参考文献

- [1] GALE F, BUZBY J C. Imports from China and food safety issues in EIB-52. U. S. department of agriculture[M]. Washington: Economic Research Service Publishing, 2011.
- [2] PINGALI P. Westernization of Asian Diets and the transformation of food systems: Implications for research and policy[J]. Food Policy, 2006, 32(3): 281-298.
- [3] 姜百臣, 朱桥艳, 欧晓明. 优质食用农产品的消费者支付意愿及其溢价的实验经济学分析: 来自供港猪肉的问卷调查[J]. 中国农村经济, 2013(2): 23-34.
- [4] THOMPSON G. D, KIDWELL J. Explaining the choice of organic produce: Cosmetic defects, prices, and consumer preference[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1998, 80: 2277-2287.
- [5] LOUREIRO, MARIA L, CLUSKEY, et al. Will consumers pay a premium for eco-labeled apples[J]. Journal of Consumer Affairs, 2002, 36(2): 203-219.
- [6] 郭斌, 甄静, 谭敏. 城市居民绿色农产品消费行为及其影响因素分析[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2014(3): 82-90.
- [7] 聂文静, 李太平, 华树春. 消费者对生鲜农产品质量属性的偏好及影响因素分析: 苹果的案例[J]. 农业技术经济, 2016(9): 60-71.
- [8] 吕美晔, 王凯. 山区农户绿色农产品生产的意愿研究: 安徽皖南山区茶叶生产的实证分析[J]. 农业技术经济, 2004(5): 33-37.
- [9] ORTEGA D L, WANG H H, WIDMAR N O, et al. Chinese producer behavior: Aquaculture farmers in southern China[J]. China Economic Review, 2014(28): 17-24.
- [10] 陈雨生, 乔娟, 闫逢柱. 农户无公害认证蔬菜生产意愿影响因素的实证分析: 以北京市为例[J]. 农业经济问题, 2009(6): 34-39.
- [11] 孙世民, 张媛媛, 张健如. 基于 Logit-ISM 模型的养猪场(户)良好质量安全行为实施意愿影响因素的实证分析[J]. 中国农村经济, 2012(10): 24-36.
- [12] 张利国. 我国安全农产品有效供给的长效机制分析[J]. 农业经济问题, 2010(12): 71-75.
- [13] YANG C S. A study of the willingness to change into organic blueberry[J]. Korean J organic Agri, 2013, 21(4): 555-567.
- [14] 刘芳, 李欣, 王浩. 农户农产品生产意愿影响因素的实证分析: 以广东省油茶种植为例[J]. 中国农村观察, 2010(6): 54-65.
- [15] 彭建仿, 杨爽. 共生视角下农户安全农产品生产行为选择: 基于 407 个农户的实证分析[J]. 中国农村经济, 2011(12): 68-78.
- [16] 江激宇, 柯木飞, 张士云, 等. 农户蔬菜质量安全控制意愿的影响因素分析: 基于河北省藁城市 151 份农户的调查[J]. 农业技术经济, 2012(5): 35-42.
- [17] 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.
- [18] 陈艳红, 胡胜德. 农户优质稻米种植意愿分析: 基于黑龙江省 359 个普通水稻种植户的调查[J]. 农业技术经济, 2014(10): 106-110.
- [19] 熊肖雷, 李冬梅. 农户参与农业标准化生产意愿的影响因素: 基于四川种植业农户的调查与实证[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2014(6): 51-57.
- [20] 王建华, 马玉婷, 刘苗. 农户安全农产品安全生产意愿的主要影响因素分析[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2015(1): 78-85.
- [21] 王绪龙, 周静. 信息能力、认知与菜农使用农药行为转变: 基于山东省菜农数据的实证检验[J]. 农业技术经济, 2016(5): 22-31.
- [22] KISHOR A. Pesticide use knowledge and practices: A gender differences in Nepal[J]. Environmental Research, 2007, 10(4): 305-311.
- [23] 胡定寰, 陈志钢, 孙庆珍, 等. 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.
- [24] 宾慕容, 覃一枝, 周发明. 湘江流域农户生猪养殖污染治理意愿分析[J]. 经济地理, 2016, 36(11): 154-160.

## Empirical Analysis on Farmers' Willingness to Produce Safely of High Value Agricultural Products Based on Logistic-ISM Model

BAI Yueying, LIU Jundi

(College of Economics & Management, Northwest A & F University/The Western Rural Development Research Center, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** Selected pollution-free apples as the research object and based on survey data of 967 farmers in the main producing areas of Shandong, Shaanxi and Gansu, analysing on the influencing factors and hierarchical structure of farmers' willingness to produce pollution-free apples using Logistic-ISM model. The results showed that 89% of farmers existed willingness to product pollution-free apples. Education level, whether to join the apple professional cooperatives, excessive use of chemical fertilizers is harmful to the environment, the cognition on the labor intensity of pollution-free apple production, the cognition on the essential role of non pollution certification, whether the government has no pollution production support and expected premium of farmers were significantly affect the farmers' willingness to product. Among the significant factors, excessive use of chemical fertilizers is harmful to the environment, expected premium of farmers and whether the government has no pollution production support were the surface direct factors; whether to join the apple professional cooperatives, the cognition on the labor intensity of pollution-free apple production and the cognition on the essential role of non pollution certification were the surface indirect factors; education level was the deep root factor. The conclusion of the study had the theoretical value to promote the safe production of farmers.

**Keywords:** high value agricultural products; willingness to produce; Logistic-ISM model; hierarchy

责任传媒 深度调查 专业分析 权威发布 贴心服务

### 《中国果业信息》2018 年征订启事

《中国果业信息》由农业部主管,中国农业科学院柑桔研究所主办,全国唯一一份专注水果产前、产中及产后各环节的综合指导类国家级行业大刊,尽可能为您提供最权威、最真实、最有效的信息。特色栏目有“记者调查”“产业论坛”“统计分析”“资讯·国际动态”“资讯·国内动态”“资讯·产销行情”“科技动态·技术”“科技动态·品种”“水果与健康”等。

月刊,每月末出版。16开本,64页。部分彩色印刷。每期定价8元,全年96元。邮发代号78-10,全国各地邮局(所)均可订阅。全年均可随时汇款到编辑部邮购,每期加收快递费5元。

编辑部电话:(023)68349199

E-mail:gyxx@cric.cn QQ:1056887528

广告部电话:(023)68349198

广告专用 E-mail:wsl@cric.cn

在线投稿网址:<http://tsg.cric.cn>

中国果业网:<http://www.zhgyy.com>

通信地址:重庆市北碚区歇马镇柑桔研究所

邮编:400712 收件人:《中国果业信息》

开户行:农行重庆北碚歇马支行

户名:中国农业科学院柑桔研究所

账号:31091201040002333(汇款时务必写明用途和联系电话)