

农户不合理农药施用行为影响因素分析

——以江西蔬菜种植户为例

张利国 李学荣

【摘要】本文以283户蔬菜种植农户为研究对象，采用因子分析法提取影响蔬菜种植不合理农药施用行为的主要因素，进一步利用二元Logistic回归模型进行实证分析，结果表明：22.6%的蔬菜种植农户发生了不合理农药施用行为，显著影响农户不合理农药施用的因素有政府规制特征、农户安全意识、外部环境特征及农业保险因子。应加强农户培训与指导、完善农业保险、提高农户质量安全意识、加大政府规制力度，提高蔬菜质量安全水平。

【关键词】蔬菜种植农户；不合理农药施用行为；农产品质量安全

【中图分类号】X712 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1004—518X（2016）11—0080—07

基金项目：国家自然科学基金项目“食用农产品生产者道德风险发生机理及防范机制研究——基于农户视角”（71263018）、中国博士后科学基金项目“基于道德风险防范视角的食用农产品质量安全控制研究”（2013T60236）、江西省经济社会发展重大招标项目“新发展理念引领下江西现代农业产业体系建设研究”（16ZD06）、江西省社科规划经济社会发展智库项目“江西扎实推进农业供给侧结构性改革对策研究”（16ZK03）、江西省社科规划项目“农产品质量安全溯源机制研究”（13GL06）、江西省现代农业及其优势产业可持续发展的决策支持协调创新中心项目“农产品质量安全及可追溯体系研究”（XDNYA1507）、江西省研究生创新项目“蔬菜种植农户不合理农药施用行为防范机制研究”（YC2015-B060）

张利国，中国社会科学院农村发展研究所农林经济管理博士后、江西财经大学鄱阳湖生态经济研究院教授，博士，博士生导师；

李学荣，江西财经大学鄱阳湖生态经济研究院博士生。（江西南昌 330032）

一、引言

民以食为天，食以安为先。随着经济的快速发展以及人民生活水平的提高，人们的消费理念逐步由温饱型向享受型升级，对农产品质量安全水平也提出了更高的要求。蔬菜是人们日常饮食中必不可少的食物，但近年来，蔬菜质量安全事件屡屡发生，如“海南毒豇豆”、“山东毒生姜”、“天津青水源有机蔬菜农药残留”、“涂药黄瓜”、“甲醛白菜”、“蓝矾韭菜”等，使得蔬菜质量安全已经成为社会高度关注的问题。由于气候变化及病虫害增多，施用农药成为农户的普遍选择。合理施用农药可以有效防治农业病虫害，但随意提高农药施用浓度，施用禁用农药等不合理农药施用行为也带来诸如农药残留超标、环境污染甚至生命危险等一系列不利影响。

针对农药施用行为，国内外一些专家、学者进行过相关研究。张云华等研究发现，农户的人口和耕地特征、农户能力特征、农户对农药的认识、农户与涉农企业及农业专业技术协会的联系是影响农户采用无公害及绿色农药的主要因素；^[1]Ntow et al. 认为，年龄因素是影响农户施药剂量、施药频率高低以及是否易中毒群体的重要因素；^[2]Sule et al. 认为农户年龄和受教育年限对个人或群体农药施用行为有显著影响；^[3]周峰等认为农户的耕地面积、主要收入来源、对农产品质量安全的担心、对违反

标准生产处罚的了解程度是影响农户农药施用行为的主要因素；^[4] 郑龙章等研究发现茶农经营年限、种茶收入、是否参加合作组织、茶农农药认识、茶叶价格、茶园生态环境、茶叶生产规模、政府绿色补贴对茶农农药施用行为影响显著；^[5] 童霞等研究发现，分散农户的受教育年限、是否参加政府培训和农户家庭总收入等因素显著影响其在农药施用各阶段的行为，而农户的家庭种植面积、家庭人口、农户性别和年龄等因素在其农药施用不同阶段的影响各不相同；^[6] 魏欣等研究发现，大部分农户施用农药存在未能严格按照标签对农药进行稀释的行为，针对农药施用的技术培训和积极参与订单式蔬菜生产组织对蔬菜种植户农药施用量具有明显抑制作用，而农户文化水平越高、蔬菜种植经验越丰富及蔬菜价格越高则会提高农户农药施用量。^[7] 王建华等研究发现，年龄、婚姻状况、打工经历、农户家庭土地规模、生产农产品主要用途、农药价格等对农户农药施用行为有正向影响。^[8] 姜博杰等认为，农户施药行为受农户家庭总收入、户主外出打工时间、农产品安全认证等因素影响。^[9]

现有研究从不同视角对农药施用行为进行了探讨，得出了一些有价值的结论，但现有研究或者采用描述性统计方法探讨农户农药施用行为，计量分析不足，或者直接对影响农户农药施用行为的因素进行回归分析，而对为什么选择这些影响因素缺乏严谨的分析，在较大程度上降低了现有研究的科学性和现实指导性。本文将在问卷调查的基础上，先采用因子分析法找出影响农户不合理农药施用行为的主要因素，进一步利用二元 Logistic 回归模型进行实证分析，以期能够对规范蔬菜种植农户农药施用行为，提高农产品质量安全水平提供理论支持。

二、研究假设及变量定义

（一）研究假设

农户是施用农药的主体，其行为受多种因素的共同影响。从当前我国农业发展的实际情况看，农户农药施用行为受多种因素的约束，如农户自身的良知（自律）、农业合作组织（如合作社）的约束，收购方或农产品加工组织的约束、政府规制政策的约束，此外，还与农户种植农产品的动机、农户对声誉的看法、农户所处的社会环境等有关。在参考已有文献的基础上^{[1] [4] [5] [6] [9]}，结合实地调研的具体情况，本文假设农户不合理农药施用行为发生与否会受到以下五类因素影响，即农户个人特征、农户家庭特征、农户安全意识特征、外部环境特征和政府规制特征^①。

假设 1：蔬菜种植农户不合理农药施用行为受到农户个人特征（年龄、性别、受教育程度、风险偏好）的影响。

假设 2：蔬菜种植农户不合理农药施用行为受到农户家庭特征（人口数量、有无非农就业、非农就业人数、非农收入占比、蔬菜收入占比、蔬菜种植年数、蔬菜种植面积）的影响。

假设 3：蔬菜种植农户不合理农药施用行为受到农户安全意识特征（对“三品一标”农产品知识了解情况、对蔬菜质量关心情况、对环境关心情况）的影响。

假设 4：蔬菜种植农户不合理农药施用行为受到外部环境特征（农户参加农业保险情况、农户参加农产品质量安全培训情况、产品购销合同签订情况、农业技术指导情况、“三品一标”农产品奖励政策情况）的影响。

假设 5：蔬菜种植农户不合理农药施用行为受到政府规制特征（产地环境认证制度执行情况、农业投入品控制制度执行情况、随机抽查制度执行情况、市场准入检测制度执行情况、违规惩罚制度执行情况）的影响。

（二）变量定义

结合前文分析，本文提出蔬菜种植农户不合理农药施用行为影响因素的最初始量表，如表 1 所示。

表 1 变量释义及赋值

变量类型	变量名称	变量定义
被解释变量	是否发生不合理农药施用行为 (y)	0 = 没有发生, 1 = 发生了
农户个体特征变量	年龄 ξ_1	按农户实际年龄 (岁)
	性别 ξ_2	1 = 男性, 2 = 女性
	受教育程度 ξ_3	1 = 文盲, 2 = 小学, 3 = 初中, 4 = 高中或中专 5 = 大专及以上
	风险偏好 ξ_4	1 = 风险规避型, 2 = 风险偏好型
农户家庭特征变量	人口数量 ξ_5	家庭总人数 (人)
	有无非农就业 ξ_6	0 = 没有, 1 = 有
	非农就业人数 ξ_7	家中从事非农职业人数 (人)
	非农收入占比 ξ_8	非农收入占家庭总收入比重 (%)
	蔬菜收入占比 ξ_9	蔬菜收入占家庭总收入比重 (%)
	蔬菜种植面积 ξ_{10}	蔬菜种植总面积 (亩)
	蔬菜种植年数 ξ_{11}	连续种植蔬菜总年数 (年)
农户安全意识特征	对蔬菜质量关心情况 ξ_{12}	1 = 不关心, 2 = 比较关心, 3 = 非常关心
	对“三品一标”农产品知识了解情况 ξ_{13}	1 = 不了解, 2 = 比较了解, 3 = 非常了解
	对环境关心情况 ξ_{14}	1 = 不关心, 2 = 比较关心, 3 = 非常关心
外部环境特征变量	农户参加农业保险情况 ξ_{15}	0 = 没有参加, 1 = 参加了
	农户参加农产品质量安全培训情况 ξ_{16}	0 = 没有参加, 1 = 参加了
	产品购销合同签订情况 ξ_{17}	0 = 没有签订, 1 = 签订了
	农业技术指导情况 ξ_{18}	0 = 没有, 1 = 有
	“三品一标”农产品奖励政策情况 ξ_{19}	0 = 没有, 1 = 有
政府规制特征变量	产地环境认证制度执行情况 ξ_{20}	1 = 不严格, 2 = 比较严格, 3 = 非常严格
	农业投入品控制制度执行情况 ξ_{21}	1 = 不严格, 2 = 比较严格, 3 = 非常严格
	随机抽查制度执行情况 ξ_{22}	1 = 不严格, 2 = 比较严格, 3 = 非常严格
	市场准入检测制度执行情况 ξ_{23}	1 = 不严格, 2 = 比较严格, 3 = 非常严格
	违规惩罚制度执行情况 ξ_{24}	1 = 不严格, 2 = 比较严格, 3 = 非常严格

三、数据来源及描述性统计分析

(一) 数据来源

本文探讨蔬菜种植农户不合理农药施用行为。根据江西省农业厅农产品质量安全监管局和农产品质量安全检测中心的建议,并考虑到调研的便利性,选取南昌县、安义县、鄱阳县、靖安县部分蔬菜种植基地进行调研。正式调研之前在南昌县进行了预调研,检查问卷的合理性和可行性,并根据预调研过程中发现的问题,对问卷存在的不足进一步修订。正式调研采用调研人员和蔬菜种植农户一对一面访的形式进行。本次调研共发放问卷315份,剔除信息记录明显错误和不完整的问卷32份,最后共获得有效问卷283份,有效率89.8%。

(二) 数据描述性统计分析

1. 蔬菜种植农户不合理农药施用行为发生情况。考虑到当前蔬菜质量安全事件中,农药残留问题比较普遍,是消费者非常关心的问题之一。本文以蔬菜种植过程中农户是否提高农药配比浓度、是否违规施用禁用农药作为判定其发生不合理农药施用行为的依据。只要发生提高农药配比浓度或者施用禁用农药中的一种或者两种行为,均视为发生了不合理农药施用行为。调查数据显示,283份样本中,发生了不合理农药施用行为的64户,占22.6%,其中仅提高农药配比浓度的43户,仅施用禁用农药的2户,即提高农药配比浓度又施用禁用农药的19户。

2. 农户个人特征。283 份样本中，年龄最小的 17 岁，最大的 71 岁，平均 49.34 岁。男性 243 人，占 85.9%，女性 40 人，占 14.1%。文盲 15 人，占 5.3%，小学文化 112 人，占 39.6%，初中文化 130 人，占 45.9%，高中或中专文化 25 人，占 8.8%，大专文化及以上 1 人，占 0.4%。为判断农户风险偏好类型，问卷中设计了一道题目，即“如果有两个项目 A 和 B，A 项目收益大，但风险也大；B 项目收益小，但风险很小；你更倾向于选择哪一个项目？”如果农户选择 A 项目，即认为其是风险偏好型，如果农户选择 B 项目，即认为其是风险规避型。从选择情况来看，选择 A 项目（风险偏好型）的农户 147 户，占 51.9%；选择 B 项目（风险规避型）的农户 136 户，占 48.1%。^[10]

3. 农户家庭特征。283 份样本中，人数最少的 1 人，最多的 8 人，平均 4.37 人。家中有非农就业的 186 户，占 65.7%，没有非农就业的 97 户，占 34.3%。在 186 户有非农就业的家庭中，79 户非农就业人口为 1 人，占 42.5%，95 户为 2 人，占 51.1%，12 户为 3 人，占 6.4%。非农收入占家庭总收入比重最小的 0，最大的 90%，平均 36.2%。蔬菜种植面积最少 1 亩，最多 20 亩，平均 3.45 亩。蔬菜种植年数最少 1 年，最多 9 年，平均 3.08 年。蔬菜收入占家庭总收入的比重最小 3.6%，最大 100%，平均 47.4%。

4. 农户安全意识特征。283 份样本中，对蔬菜质量不关心的 1 户，占 0.4%，比较关心的 103 户，占 36.3%，非常关心的 179 户，占 63.3%。对“三品一标”农产品知识不了解的 16 户，占 5.6%，比较了解的 234 户，占 82.7%，非常了解的 33 户，占 11.7%。对环境不关心的 23 户，占 8.1%，比较关心的 177 户，占 62.6%，非常关心的 83 户，占 29.3%。

5. 外部环境特征。283 份样本中，参加了农业保险的 28 户，占 9.9%，没有参加的 255 户，占 90.1%。参加了农产品质量安全培训的 197 户，占 69.6%，没有参加的 86 户，占 30.4%。与农业产业化组织签订了产品购销合同的 98 户，占 34.6%，没有签的 185 户，占 65.4%。接受过农业技术指导的 198 户，占 70.0%，没有接受过的 85 户，占 30.0%。在蔬菜种植过程中，得到过政府奖励的 23 户，占 8.1%，没有得到过的 260 户，占 91.9%。

6. 政府规制特征。283 份样本中，认为产地环境认证制度执行不严格的 102 户，占 36.0%，比较严格的 150 户，占 53.0%，非常严格的 31 户，占 11.0%。认为农业投入品控制制度执行不严格的 14 户，占 4.9%，比较严格的 159 户，占 56.2%，非常严格的 110 户，占 38.9%。认为随机抽查制度执行不严格的 123 户，占 43.4%，比较严格的 121 户，占 42.8%，非常严格的 39 户，占 13.8%。认为市场准入检查检测制度执行不严格的 44 户，占 15.5%，比较严格的 155 户，占 54.8%，非常严格的 84 户，占 29.7%。认为政府违规惩罚制度执行不严格的 40 户，占 14.1%，认为比较严格的 156 户，占 55.1%，认为非常严格的 87 户，占 30.8%。

表 2 KMO 和 Bartlett 检验

取样足够度的 Kaiser – Meyer – Olkin 度量		.781
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	2468.639
	df	153
	Sig.	.000

四、计量经济分析与结果

（一）因子分析

本文借助 SPSS20.0 统计分析软件，采用因子分析法寻找影响蔬菜种植农户不合理农药施用行为的主要因素。

1. 统计检验。参照SPSS20.0因子分析的使用条件及操作要求^②，首先对原有变量进行相关性检验。本文采用最常用的KMO测度和Bartlett球度检验，从表2的检验结果可以看出，样本KMO检验值为0.781，说明样本数据适合采用因子分析法。同时，Bartlett球度检验值为2468.638，显著性水平为 $P=0.000<0.0025$ ，说明相关矩阵不是单位阵，样本数据之间存在显著相关性，也表明样本数据适宜做因子分析。

2. 因子的确定。继续运用 SPSS20.0 软件做探索性因子分析，采用最大方差法旋转，按照特征值大于 1 的标准共提取 6 个因子。对输出结果进行比较发现，性别、风险偏好、蔬菜种植面积、农户对“三品一标”农产品知识了解情况、“三品一标”农产品奖励政策情况及农业投入品控制制度执行情况等 6 个变量在各因子上的载荷较为平均且均小于 0.500。根据因子分析原理，删除这 6 个变量能够提高数据结构的合理性^③。对删除以上 6 个变量的数据再做探索性因子分析，结果如表 3、表 4 所示。将这 6 个因子分别命名为“农户家庭特征因子（F₁）”、“政府规制特征因子（F₂）”、“外部环境特征因子（F₃）”、“农户安全意识因子（F₄）”、“农户个人特征因子（F₅）”和“农业保险因子（F₆）”。从表 3 可以看出，上述 6 个因子累积解释变异为 71.497%，包含了全部变量的绝大部分信息。

表 3 解释的总方差

成份	提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %
1	4.289	23.830	23.830	3.860	21.443	21.443
2	3.047	16.930	40.761	2.403	13.351	34.794
3	2.129	11.826	52.587	2.223	12.351	47.145
4	1.283	7.130	59.716	1.684	9.354	56.499
5	1.117	6.205	65.921	1.581	8.783	65.282
6	1.004	5.576	71.497	1.119	6.215	71.497
提取方法:主成份分析						

（二）二元Logistic回归分析

蔬菜种植农户不合理农药施用行为是一个二分变量，即发生了或者没有发生。其中，0 表示没有发生，1 表示发生。故本文运用二元 Logistic 模型对影响蔬菜种植农户不合理农药施用行为的主要因素进行计量分析，把上文得出的 6 个因子作为自变量，将“是否发生不合理农药施用行为”作为因变量，模型的函数形式如下：

$$\text{Log} \left[\frac{P(Y_1)}{P(Y_0)} \right] = \beta_0 + \sum_{i=1}^6 \beta_i X_i + \mu \tag{1}$$

其中，Y₁表示蔬菜种植农户发生了不合理农药施用行为，Y₀表示没有发生不合理农药施用行为，X_i为各影响因子，β₀为常数项，β_i为X_i的回归系数，这两项为待估参数，μ为随机扰动项。

采用向后条件逐步回归的方法进行回归，得到模型一，其中农户家庭特征因子和农户个人特征因子不显著，将这两个因子从模型中删除后继续回归得到模型二，具体回归结果如表5所示。Hosmer—Lemeshow检验显著性为0.631>0.05，说明模型通过验证且能够很好地拟合数据。显著影响蔬菜种植农户不合理农药施用行为的因子分别为外部环境特征因子（F3）、农业保险因子（F6）、农户安全意识因子（F4）和政府规制特征因子（F2）。

根据模型二的回归结果，得出Logistic回归模型为：

$$\text{Log} \left[\frac{P(Y_1)}{P(Y_0)} \right] = -1.583 - 0.326 \times F_2 - 0.954 \times F_4 - 0.527 \times F_6 \quad (2)$$

表4 实施因子旋转后的矩阵载荷^a

	成份					
	1	2	3	4	5	6
年龄	-.031	-.166	-.036	-.079	-.882	.079
受教育程度	-.018	.088	.340	.212	.746	.168
人口数量	.595	-.003	.115	.365	-.312	.205
有无非农就业	.909	.046	.154	-.011	.138	-.051
非农就业人数	.946	.000	.086	.022	-.081	.014
非农收入占比	.946	-.011	.087	-.124	.057	-.102
无公害蔬菜收入占比	-.861	.010	-.188	.184	-.021	.182
无公害蔬菜种植年数	.701	.119	-.249	-.114	.112	.307
对蔬菜质量关心情况	.014	.007	.310	.708	.147	-.163
对环境关心情况	.147	-.038	.443	.606	.198	.020
农户参加农业保险情况	-.142	-.010	.138	-.004	.021	.900
农户参加农产品质量安全培训情况	-.052	.081	.741	.140	.082	-.079
产品购销合同签订情况	.225	-.047	.719	.133	-.024	.108
农业技术指导情况	.112	.162	.753	-.019	.089	.034
产地环境认证制度执行情况	-.063	.727	.089	.040	.038	-.096
随机抽查制度执行情况	.006	.804	-.058	.123	.115	.044
市场准入检测制度执行情况	-.006	.788	.038	.113	-.010	-.079

表5 农户不合理农药施用行为二元 Logistic 回归模型估计结果

影响因子	模型一				模型二			
	回归系数 (β)	标准误 (S.E)	统计量 (Wald)	幂值 [Exp (β)]	回归系数 (β)	标准误 (S.E)	统计量 (Wald)	幂值 [Exp (β)]
常量	-1.598 ***	.187	72.719	.202	-1.583 ***	.186	72.661	.205
农户家庭特征因子 (f1)	-.221	.161	1.885	.801	—	—	—	—
政府规制特征因子 (f2)	-.323 **	.153	4.477	.724	-.326 **	.151	4.665	.722
外部环境特征因子 (f3)	-.969 ***	.171	31.996	.380	-.954 ***	.170	31.608	.385
农户安全意识因子 (f4)	-.489 ***	.159	9.440	.613	-.466 ***	.156	8.912	.627
农户个人特征因子 (f5)	-.180	.187	.928	.835	—	—	—	—
农业保险因子 (f6)	-.511 ***	.172	8.823	.600	-.527 ***	.173	9.258	.590
-2 Log Likelihood	239.151	242.055						
Cox & Snell R Square	0.201	0.193						
Nagelkerke R Square	0.306	0.293						
预测准确率	78.4%	79.5%						

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著。

具体分析如下：

1. “外部环境特征因子”的回归系数为负，且在1%的水平上显著影响蔬菜种植农户不合理农药施用行为，说明蔬菜生产外部环境越有利，农户不合理农药施用行为发生的概率越低。原因可能在于，参加质量安全培训的农户，深知规范施用农药对农产品质量安全的重要性，通过培训后，也清楚如何安全种植蔬菜，因而农户农药施用行为更趋合理；参加了专业合作社的农户，与合作社签订的入社协议对农户也是一种约束，此外，蔬菜质量与入社农户收益直接相关，因而农户农药施用行为更趋合理；在蔬菜种植过程中，技术人员提供的指导，也能引导农户规范施用农药。

2. “农业保险因子”的回归系数为负，且在1%的水平上显著影响蔬菜种植农户不合理农药施用行为，说明参加农业保险的农户，不合理施用农药行为发生的概率越低。原因可能在于，参加农业保险后，因虫灾等因素造成蔬菜种植收入减少，可以得到保险公司的赔偿，农户蔬菜种植收入有了保障，因而农户会规范施用农药。

3. “农户安全意识因子”的回归系数为负，且在1%的水平上显著影响蔬菜种植农户不合理农药施用行为，说明农户对农产品质量安全等的认知程度越高，农户不合理农药施用行为发生的概率越低。原因可能在于，对蔬菜质量安全关心的农户，会自觉规范农药施用行为，以保证蔬菜的质量；同时，关心农村环境污染的农户，深知不规范施用农药对农村生态环境可能会造成的不利影响，也会自觉规范施用农药。

4. “政府规制特征因子”的回归系数为负，且在5%的水平上显著影响蔬菜种植农户不合理农药施用行为，说明政府规制越严格，农户不合理农药施用行为发生的概率越低。原因可能在于，政府各类规制政策的实施，对农户取得相关认证、蔬菜入市销售等都是一种约束；此外，随机抽查及违规惩罚制度的执行情况，直接影响着农户不合理施用农药被发现的概率及潜在的收益甚至是农户的声誉，对于理性农户而言，农户会选择合理施用农药。

从回归结果看，前文提出的多数假设都得到了验证，“农户个人特征因子”及“农户家庭特征因子”所对应的自变量对农户农药施用行为不是没有影响，只是在本研究中不显著而已，农户个人特征及农户家庭特征也可能是影响农户农药施用行为的重要变量。

五、政策建议

（一）加强对农户的培训与指导，营造良好外部环境

政府及农技推广站应定期对农户进行质量培训，向农户传授安全生产知识，营造良好的外部生产环境。农业技术人员应深入蔬菜种植基地，现场指导农户施用农药，向农户传授病虫害预防和治理知识。同时，大力发展蔬菜专业合作社，加快推进特色蔬菜种植，充分发挥品牌影响力。建立绿色生态蔬菜基地，^[10]引导农户转变农业生产方式，切实保障蔬菜质量安全。同时，鼓励大型商超、农产品流通企业与农户签订销售合同。

（二）完善农业保险，提高农户参保率

农业保险能减轻病虫害对农户的影响，减少损失，稳定农户收入，保障农业生产活动的顺利开展。因此，应尽快完善我国农业保险政策，发挥农业保险转移风险的功能。同时，加大对农业保险政策的宣传力度，引导农户积极投保，提高参保率，消除农户顾虑。

（三）加大宣传力度，提高农户质量安全意识

通过报刊、宣传单等途径，借助现代化信息渠道，向农户宣传“三品一标”农产品知识及农药规范施用知识，告知农户施用农药对蔬菜质量及周围环境可能带来的不利影响，提高农户安全意识，进而引导其规范施用农药。

（四）加大政府规制力度，实施多环节监管

政府应制定和完善相关政策，并严格执行。从产地环境认证和随机抽查两方面，强化对蔬菜种植过程中的管控。同时，加大对违规操作的处罚力度，消除农户不合理施用农药的预期，保证农户严格执行蔬菜种植标准。做到产前、产中、产后各环节都有严格规范的安全质量监管。

注释：

①需要说明的是，外部环境特征和政府规制特征都属于农户种植农产品的外部大环境，但是在我国当前仍然主要靠正式制度（政府规制措施）来约束农户行为的大背景下，政府规制对农户行为可能更有显著影响，因此本文将二者分开。

②SPSS软件在因子分析时已对样本数据进行了无量纲化处理。

③删除前KMO为0.637，删除后为0.781；删除前因子累计解释变异为65.176%，删除后为71.497%。

参考文献

- [1] 张云华，等. 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).
- [2] Ntow, W. J. and Huub, J. G. Farmer Perceptions and Pesticide Use Practices in Vegetable Production in Ghana. *Pest Management Science*, 2006, (4).
- [3] Sule Isina, Ismet Yildirim. Fruit-grower's Perceptions on the Harmful Effects of Pesticides and Their Reflection on Practices: The case of Kemalpas, Turkey. *Crop Protection*, 2007, (26).
- [4] 周峰，徐翔. 蔬菜生产者农药使用行为研究——以南京为例 [J]. 经济问题, 2008, (1).
- [5] 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(哲学社会科学版), 2009, (2).
- [6] 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).
- [7] 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]. 统计观察, 2012, (24).
- [8] 王建华，吴林海. 影响农户农药施用行为主要因素的研究——基于全国五省986个农户的调查数据 [C]. 中国管理学年会会议论文, 2013.
- [9] 娄博杰，等. 农户高毒农药施用行为影响因素分析——以东部六省调研数据为例 [J]. 农村经济, 2014, (7).

[10] 唐安来, 等. 绿色生态农业——江西绿色崛起的必然选择 [J]. 农林经济管理学报, 2015, (5).