

# 生鲜农产品质量安全监管力度研究

## ——以蔬菜农药残留为例

李太平 祝文峰

**内容提要** 生鲜农产品是我国居民食用频率最高、食用数量最大、受农药残留威胁较为严重的一类初级农产品。在产地对农户生产行为进行有效监管是化解生鲜农产品质量安全风险的重要途径。本文以蔬菜为例,运用安徽和县与山东寿光两地农户的调研数据,以及成本收益原理和概率统计方法,基于欧拉定理定量测度了两地政府对农户施药行为应当设定的监管力度。结果显示,在就地铲除农药残留超标蔬菜的处罚措施下,不同蔬菜品种和不同栽培方式所需要实施的抽检次数和每次抽检农户比例有所差异。但从监管上限来看,两地政府只需要在蔬菜采收环节随机抽检5次、每次随机抽取5%的农户进行农药残留检测,就能够实现农户自觉遵守农药操作规范、提升蔬菜质量安全水平的监管目标。这为我国政府在生鲜农产品质量安全监管领域推广随机抽查制度,提高产地监管效率提供了科学依据。

**关键词** 生鲜农产品 质量安全 农药残留 监管力度

李太平,南京农业大学经管学院教授 210095

祝文峰,南京农业大学经管学院博士研究生 210095

### 一、引言

生鲜农产品(主要指蔬菜与水果)是我国居民食用频率最高、食用数量最大的一类初级农产品。据国家统计局统计,2015年全国城镇居民人均蔬菜与水果消费量分别达到100.2公斤、55.1公斤,远超城镇居民人均谷物、薯类、豆类等粮食112.6公斤的消费水平。同时,生鲜农产品也是生产组织化程度低、病虫害多发、受农药残留威胁较为严重的一类初级农产品(周洁红,2009)。以叶菜为例,2015年有文献报道广西桂林市叶菜农药残留检出率为64.4%、超标率达21.1%,湖北荆门市检出率为54.43%、超标率达45.57%,河北廊坊市检出率为29.03%、超标率达14.52%,杭州市余杭区检出率为16.7%、超标率达8.37%,表明我国生鲜农产品农药残留问题普遍存在且较为严重(郝世宾,2015)。生

本文研究得到国家自然科学基金面上项目“生鲜农产品质量安全的监管机制研究”(项目编号:71173114)和江苏省高校优势学科建设工程资助项目(PAPD)资助。

鲜农产品农药残留超标,既与农户施用违禁农药有关,也与不规范施用农药行为有关。加强农户安全生产行为的产地监管,科学引导农户规范施用农药,是消除农产品质量安全隐患的重要途径,也是当前农产品质量监管部门最主要的任务(Panuwet, 2012; 代云云, 2012)。因此,如何科学设定政府对生鲜农产品质量安全的监管力度,包括对农户抽检次数、每次抽检农户比例和相应处罚力度,已成为当前农产品质量安全监管领域亟待解决的理论与现实问题。

目前,国内外学者对农产品质量安全监管问题开展过较多研究。国外学者认为,在农产品质量信息不对称的情况下,政府作为广大消费者利益的代表,需要对农产品供应链实施监管,特别是质量关键控制点的严格监管,才能有效激励与约束食品安全的利益相关者(Hobbs and Young, 2000; Tobin, 2012)。然而,国内大多数学者认为,政府对大批量小规模分散农户的非标准化生产行为难以控制(郝利, 2013; 童霞, 2014),在农产品产地对农户施药行为实施监管客观上存在较大困难(王常伟, 2014),最主要的障碍是监管成本过高,因而我国政府对农产品质量安全的监管力量,当前主要集中在批发市场与农贸市场等流通环节(Osteen and Fernandez, 2013; 黄文芳, 2014; 倪国华, 2014)。实际上,监管力度是决定监管成本的基础,只有科学设定产地监管力度,才能客观比较产地监管成本与流通监管成本的大小,才能为政府合理选择监管环节提供客观依据。而且,在农产品质量安全追溯体系难以全面有效建立的情况下,选择流通环节对农药残留超标问题进行监管,并不能对生产环节的农户施药行为产生约束作用,导致当前流通环节的监管效果不尽理想(费威, 2013),农产品质量安全问题依旧严峻(华红娟, 2012)。

目前,多数学者认为利益驱动是引发农产品质量安全问题的主要原因(王建华, 2015)。如费威(2013)和张耀钢(2004)从成本收益角度分析了政府对农产品质量安全监管效果的制约因素,前者基于供应链利益博弈的视角,认为提高规制水平的同时必须匹配以相应的惩罚概率,后者则把农户逆向选择的动因归结为政府监管力度过低导致农户预期收益远大于预期成本(主要是政府对农户的处罚成本),认为建立激励惩罚机制有利于提高政府的监管效果(黄祖辉, 2016)。郝利和李庆江(2013)在调查农户对提高农产品质量安全所带来的收益的认知情况时发现,施用高效低残留农药被认为是引起生产成本增加的首要因素;杨晓明(2009)利用博弈工具分析不同质量农产品的成本和收益,发现通过补贴和质量监管机制可以影响农户的安全生产行为;陈思和罗云波(2010)也运用博弈方法探讨激励不相容食品安全监管的弊端。运用成本收益原理和概率统计方法,以蔬菜农药残留为例,定量研究生鲜农产品质量安全的监管力度,有效约束农户安全生产行为,对化解我国农产品质量安全风险具有重要的现实意义,也可为今后进一步分析比较产地监管与流通监管成本的大小提供客观依据。

## 二、理论分析框架

### 1. 蔬菜种植户违规施药行为分析

按照蔬菜生产的目的性,农户生产行为大致可划分为两类:一类是自给性生产行为,其生产目的不是为了追求经济收益,自给性生产农户会尽最大可能保证蔬菜质量安全以满足自身和家庭消费,无须政府采取任何监管措施;另一类是商品性生产行为,在质量信息不对称的情况下,如果没有政府监管来约束农户的逐利行为,商品性生产农户为了节约生产成本,保证蔬菜产量和品相,就会有意或无意识地违规施用农药,导致蔬菜农药残留超标。因此,商品性生产农户才是政府需要着力监管的生产对象。由于蔬菜具有鲜活易腐、不耐贮运、销售期短、附加值低等特点,蔬菜销售必须具有相对稳定可靠的流通渠道,导致商品性蔬菜生产基地一般呈集中连片式发展,而不是分散分布。据国家发改委与

农业部在编制《全国蔬菜产业发展规划(2011-2020)》时统计,全国露地蔬菜栽培面积 $\geq 10$ 万亩、年外销量 $\geq 10$ 万吨、人均占有量 $\geq 350$ 公斤的重点县(市、区)有368个;日光温室与大中棚面积 $\geq 3$ 万亩、年外销量 $\geq 15$ 万吨、人均占有量 $\geq 350$ 公斤的重点县(市、区)有204个;加上西藏、青海与上海三个特殊地区8个蔬菜生产重点县(区),全国总计只有580个重点县(市、区),仅占全国31个省(市、区)2854个县级区划总数的20%。其中,山东省有蔬菜生产重点区县61个、河北省有57个,仅这两个省份就占全国重点区县的20%。因此,加强重点蔬菜生产区县商品性生产农户施药行为的监管力度,是保证我国蔬菜质量安全的重要途径。

为防治病虫害、保证蔬菜产量和品相,商品性生产农户违规施用农药行为,不仅表现在违规施用高毒高残留禁用农药,还表现在违反农药操作规范施用非禁用农药:比如超浓度、超品种范围施用农药;在同一生产周期内超次数反复施用同一种农药;不按规定温度、湿度、光照或通风等条件施用农药;不按作物生长时节施用农药;不按农药休药期施用农药;不按要求选用施药器械与施用方式;不按安全间隔期采收蔬菜等等(李培武,2014)。这些违规施药行为,都会在一定程度上造成农药残留超标,危害消费者健康。事实上,农户可以采取多种规范化的防治方式来保证蔬菜产量与品相。例如选择抗性品种,加强田间管理,采用物理防治、生物防治或综合防治替代单纯的化学防治等等。农户之所以不遵守农药操作规范或不采纳其它方式替代化学防治,其目的还是为了节约生产成本。例如施用高毒高残留农药可以节约购药成本;超浓度施用农药可以减少用药次数;不参加农技培训可以减少学习成本;不采用高温闷棚的方法防治线虫、根腐、枯萎等土传病害,可以减少劳动投入等等。商品性生产农户的这种违规行为,在蔬菜质量信息不对称的情况下,如果缺乏政府的有效监管,不仅会通过降低生产成本的方式谋求更多经济利益,不断向市场供应农药残留超标的蔬菜,而且还会损害遵守农药操作规范农户的利益,使得这部分农户不得不加入违规施药的行列,最终导致“劣币驱逐良币”的柠檬市场产生,从而进一步加剧蔬菜质量安全风险。因此,必须加强蔬菜产地监管,切实规范商品性生产农户的施药行为。

## 2. 违规施药行为的监管力度分析

从政府监管角度来看,蔬菜种植户农药施用行为的监管力度包含两方面内容:一是在采收上市环节按蔬菜品种对行政管辖区域内农户随机抽样检测的数量(抽检比例与抽检次数),二是发现农户违规施用农药导致残留超标后,以超标蔬菜种植面积为单位对当事农户处罚的倍数(处罚力度)。从农户角度来看,前者可以归结为违规施用农药行为被发现的可能性(概率),后者则是违规施药被发现后受到处罚的严厉程度。当农户受到的处罚成本大于或等于农户违规施用农药所能获得的收益时,经济理性的农户就会自觉停止违规施药行为,主动遵守农药操作规范。因此根据成本收益原理和概率统计方法,政府可以科学设定农户施药行为的监管力度。

值得注意的是,蔬菜品种不同,其采收次数具有显著差异,监管力度还需要根据蔬菜品种差异进行调整。按照种植茬数与采收次数是否一致,可将蔬菜品种区分为一茬一收和一茬多收两类。前者指种植茬数和采收次数相同(一次性采收)的蔬菜,如土豆、大蒜、洋葱等;后者指种植茬数小于采收次数(多次间隔采收)的蔬菜,如青椒、茄子、黄瓜等,两者在抽检次数设置方面有所差异。

### (1) 一茬一收蔬菜的监管力度分析

就一茬一收的蔬菜而言,农户违规收益 $\pi$ 可以定义为:

$$\pi = s \times p \times q \times \theta \quad (1)$$

式中 $s$ 表示蔬菜栽培面积, $p$ 表示蔬菜出园价格, $q$ 表示单位面积产量, $\theta$ 表示农户违规施用农药的

收益率,即节约购药成本和节省施药工时所获得的收益占蔬菜销售总收入的比率。

农户违规成本(政府对农户违规施药行为的处罚成本)可以定义为:

$$c=s \times p \times q \times n \times \lambda \quad (2)$$

式中  $n$  表示农户违规施药导致农药残留超标后,以蔬菜种植面积为单位受到政府处罚的倍数, $\lambda$  表示农户违规施药导致残留超标被发现的概率,即抽检农户数量占管辖区内农户总数的比率。

根据成本收益原则,农户自觉停止违规施药行为、主动遵守农药操作规范的约束条件是政府处罚成本大于或等于农户违规施药获得的收益,即  $c \geq \pi$ ,那么农户违规施药被发现的概率为:

$$\lambda \geq \theta / n \quad (3)$$

由式(3)可以看出,当违规施用农药的收益率  $\theta$  越小、处罚倍数  $n$  越大时,政府需要抽检的农户数量越少,产地监管成本也就越低。

根据现行《农产品质量安全法》的规定以及基层农业执法大队对蔬菜农药残留监管的实际执行情况来看,当执法大队在产地发现某个种植户的蔬菜农药残留超标,往往只能对残留超标蔬菜采取就地铲除的处罚措施,即生产实践中的处罚倍数  $n$  基本为 1。由(3)式可知  $\lambda \geq \theta$ 。因此,对于一茬一收蔬菜品种,只要农户违规施药被发现的概率大于或等于违规施用农药的收益率  $\theta$ ,农户就会自觉遵守农药操作规范。也就是说,假如蔬菜种植户违规施用农药的收益率是 3%,尽管政府并不知道辖区内遵守或违反农药操作规范的农户数量和具体户别,只要在蔬菜采收上市环节从每 100 个农户中至少随机抽检 3 个农户(即每个农户被抽中的概率均是 3%),一旦发现蔬菜残留超标后立即采取就地铲除措施,就能确保当地一茬一收蔬菜的质量安全。

#### (2)一茬多收蔬菜的监管力度分析

就一茬多收蔬菜而言,如果每茬共采收  $m$  次,农户在每个采收时点获得的违规收益同样可以定义为:

$$\pi = s \times p \times q \times \theta \quad (4)$$

在这里  $q$  表示每个采收时点收获的单位面积产量。若政府在第  $k$  次采收时发现蔬菜农药残留超标后,采取就地铲除的处罚措施,那么农户受到处罚的是本次和随后共  $m-k+1$  次采收的全部销售收入,则农户的违规成本  $c$  为:

$$c = (m-k+1) \times s \times p \times q \times n \times \lambda_k \quad (5)$$

如上所述,式中  $n$  仍然等于 1。根据政府处罚成本大于或等于农户违规收益的约束条件可以推出,政府在第  $k$  个采收时点对农户的抽检比例(即农户违规施药被发现的概率)  $\lambda_k$  应设定为:

$$\lambda_k \geq \frac{\theta}{m-k+1} \quad (6)$$

如在第一次采收时进行抽检( $k=1$ ),则抽检比例  $\lambda_1 \geq \frac{\theta}{m-1+1} \times \theta = \frac{1}{m} \times \theta$ ;如在第二次采收时进行抽检( $k=2$ ),则抽检比例  $\lambda_2 \geq \frac{1}{m-1} \times \theta$ ;如在第三次采收时进行抽检( $k=3$ ),则抽检比例  $\lambda_3 \geq \frac{1}{m-2} \times \theta$  依次类推,如在最后一次采收时进行抽检( $k=m$ ),则抽检比例  $\lambda_m \geq \frac{1}{m-m+1} \times \theta = 1 \times \theta$ 。因此,在整个采收期内农户抽检比例(概率)  $\lambda$  应为:

$$\lambda = \sum_{k=1}^m \lambda_k \geq \left( 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{m-1} + \frac{1}{m} \right) \times \theta \quad (7)$$

当采收次数  $m$  大于或等于 10 以后(Goldie, 1916),根据欧拉定理(Liu, 2015)可知:

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{m-1} + \frac{1}{m} = \ln(m) + 0.5772 \quad (8)$$

所以,  $\lambda \geq [\ln(m) + 0.5772] \times \theta$  (9)

其中0.5772为欧拉常数。令  $F = [\ln(m) + 0.5772]$ , 则有:

$$\lambda \geq F \times \theta \quad (10)$$

在这里F是一茬多收蔬菜在整个采收周期内政府应该对农户实施的抽检次数。当采收次数  $m=1$  时, 则  $k=1$ , 由(7)式可知, 农户抽检次数  $F=1$ , 抽检比例  $\lambda \geq \theta$ , 表明一茬多收蔬菜的监管力度测度方法同样适合一茬一收蔬菜的监管要求。

进一步推算还可以发现, 当  $m=2$  时,  $F=1.5 \approx 2$ ; 当  $m=3$  时,  $F=1.8333 \approx 2$ ; 当  $4 \leq m \leq 11$  时,  $2.0833 \leq F \leq 2.9751$ ,  $F \approx 3$ 。由(9)式还可推得, 当  $12 \leq m \leq 30$  时,  $3.0621 \leq F \leq 3.9783$ ,  $F \approx 4$ ; 当  $31 \leq m \leq 80$  时,  $4.0112 \leq F \leq 4.9592$ ,  $F \approx 5$ 。由此表明, 当采收次数大于4次以后, 随着采收次数的增加, 当地政府并不需要显著地提高对农户的抽检次数; 而且无论一茬多数蔬菜采收次数是多少(一般不会超过80次), 只要在整个采收期内随机抽检2-5次, 每次抽检农户比例(概率)大于或等于违规收益率  $\theta$  时, 就完全能够确保蔬菜种植户违规施药受到的处罚成本大于或等于违规施药所能获得的收益, 主动遵守农药操作规范。当然, 政府在哪几个采收时点进行抽检应当是随机的, 以应对农户的投机行为。

因此, 根据以上理论分析表明, 无论是一茬一收蔬菜, 还是一茬多收蔬菜, 从生产实践中按蔬菜品种调查获取农户违规施用农药的收益率  $\theta$ , 是合理设置蔬菜农药残留监管力度的关键。

### 三、数据来源与描述

数据来自笔者于2016年4-5月在安徽和山东两地的农户调查, 这两个省份在蔬菜品种结构、质量检测状况及地理气候条件等方面存在较大差异。调查对象主要是从事商品性蔬菜种植的农户, 调查地点是安徽和县与山东寿光两个大型蔬菜生产基地, 产品供应全国各地消费市场。笔者在安徽和县选择位处南部的姥桥镇、中部的历阳镇和北部的乌江镇, 在山东寿光选择位处南部的孙家集镇、纪台镇和中部的古城镇、洛城镇, 在每个镇选择3个村, 在每个村随机抽取20户进行调查, 最终共获有效问卷416份。

调查以入户问卷的形式进行, 问卷内容包含蔬菜基地特征、农户家庭特征、蔬菜经营特征、农户施药行为和政府检测情况五个方面。为求得违规施用农药的收益率, 农户节省购药成本和施药工时的违规收益是问卷的重点观测内容。众所周知, 农户不会自愿回答违反农药操作规范所能获得的实际收益, 甚至还会片面地认为自己的施药方法是完全正确的。因此, 本次调查采取迂回的询问方式, 在调查人员详细解释各项安全操作规范后, 采用开放式二分选择法, 分蔬菜品种依次询问农户, 严格按照农药操作规范施用农药与原先施药方法相比, 会增加多少生产成本; 如果农户不能清楚作答, 则变换一种提问方式, 询问农户需要多少生产补贴才

表1 调查样本数据统计描述

样本基本特征	和县	寿光市	均值/比例
1. 性别(1=男, %)	62.5	62.8	62.0
2. 年龄(岁)	53.2(9.8)	50.0(11.1)	52.5(10.3)
3. 受教育年限(年)	5.7(3.8)	8.8(3.4)	6.6(3.9)
4. 蔬菜种植年限(年)	24.7(9.7)	22.3(11.3)	24.1(10.5)
5. 从事过非农工作(1=是, %)	34.1	32.6	32.8
6. 参加生产培训(1=是, %)	21.6	41.9	27.7
7. 蔬菜种植劳动力比例(%)	76.5	80.9	78.0
8. 家庭蔬菜经营规模(亩)	6.7(3.8)	3.1(2.3)	5.6(3.9)
9. 全年种植茬数(茬)	2	2	2
10. 每茬种植品种数(种)	2	1	2
11. 家庭雇工(1=是, %)	76.1	25.6	57.7

注: ①变量3基于以下假设: 未上过学=1, 小学=6, 初中=9, 高中/中专=12, 大学/大专=16; ②变量7为家庭蔬菜种植劳动力数除以16-70岁劳动力总数。③括弧内的数值为标准差。

能弥补规范操作所增加的购药费用和施药工时,确定受访者可接受的补贴成本范围,然后询问该范围内的具体数值。最后,根据农户生产经营状况和遵守农药施用规范所增加的生产成本(或可接受的补贴)计算违规收益率 $\theta$ 大小。

调查样本分布和基本情况如表1所示。调查对象以男性为主,平均年龄52.5岁,学历以小学和初中居多,蔬菜种植年限平均为24.1年,有32.8%的受访者曾从事过非农工作,家庭劳动力大多从事蔬菜生产。其中,寿光市受访者参加蔬菜生产培训的比例明显高于和县,但和县受访者蔬菜经营规模更大、家庭雇工更多且以短期雇工为主,种植茬数和每茬蔬菜品种个数由和县、寿光依次递减。从蔬菜销售情况看,乌江镇的蔬菜主要供应南京市,其他乡镇则供应全国各地;两个地区的蔬菜销售方式以自产自销(59.4%)和菜贩上门收购(40.6%)为主;农药施用方法主要依靠种菜经验(67.9%)、农药店指导(63.5%)和农药说明书(26.3%)。此外,和县三个镇的受访农户认为执法人员来产地检测过蔬菜安全生产状况的农户比例分别仅占40%、23%和8%,回答并不统一;虽然寿光市四个镇有超过90%的受访者一致回答执法人员检测过蔬菜农药残留,但大部分受访者表示政府产地检测的频率极低且大多是形式化的,农户真正被发现农药残留超标且接受处罚的情况极少。可见,当地政府尚未对蔬菜农药问题实施有效监管。

#### 四、政府监管力度的定量测度

##### 1. 和县蔬菜质量安全监管力度的测度

安徽和县的历阳镇和姥桥镇以普通塑料大中棚与地膜覆盖的栽培方式为主,亩均种植蔬菜收入分别为7002元和5785元,全年一般种植两茬,春夏季每茬种植两至三个蔬菜品种,秋冬季普遍种植辣椒一个品种。而乌江镇的部分农户仍沿用传统的露天栽培方式,亩均收入水平(3425元/亩)低于其他两镇,全年种植两茬,主要种植芦蒿和毛豆两种蔬菜。和县蔬菜种植户违规收益率、抽检比例、采收次数与抽检次数见表2。从表2可以看出,和县主要蔬菜品种的农户违规施药收益率均在4.6%以下,政府对农户抽检比例可以设置在5%及以下,抽检次数均在4次以内。

表2 和县与寿光两地分蔬菜品种的农户违规收益率与抽检次数

地区	样本镇	蔬菜品种	违规收益率% ( $\theta$ )	抽检比例% ( $\lambda$ )	采收次数 (m)	抽检次数 (F)
和县	历阳镇	番茄	3.757(0.042)	4	21	4
		辣椒	2.597(0.016)	3	15	4
		冬瓜	2.090(0.020)	3	8	3
		丝瓜	1.829(0.010)	2	14	4
		毛豆	1.558(0.020)	2	1	1
	姥桥镇	辣椒	4.622(0.045)	5	18	3
		四季豆	3.804(0.049)	4	19	3
		香瓜	3.609(0.035)	4	12	3
		番茄	2.847(0.010)	3	22	4
		冬瓜	2.546(0.030)	3	9	3
乌江镇	芦蒿	0.260(0.002)	1	1	1	
	毛豆	0.165(0.002)	1	1	1	
	孙家集镇	苦瓜	2.676(0.012)	3	38	5
		黄瓜	2.622(0.009)	3	53	5
寿光市	纪台镇	茄子	4.612(0.017)	5	47	5
	古城镇	番茄	3.807(0.018)	4	36	5
		辣椒	1.712(0.009)	2	42	5
	洛城镇	丝瓜	3.306(0.019)	4	38	5
		黄瓜	3.180(0.020)	4	55	5

注:①收益率是当地种植户违规施药可获得的平均收益率,括号内的数值是标准差;②采收次数为当地蔬菜种植户的平均采收次数;③抽检次数分别按式(3)和式(8)计算得出。

分蔬菜品种而言,一茬一收蔬菜是毛豆和芦蒿,尽管当地政府并不清楚管辖区内遵守或违反农药操作规范的农户数量和具体户别,只要在采收上市环节从每100个毛豆种植户中至少随机抽检2个种植户,从每100个芦蒿种植户中随机抽检1个种植户,一旦发现蔬菜农药残留超标立即采

取就地铲除措施,就能保证当地毛豆和芦蒿的质量安全。一茬多收蔬菜有番茄、辣椒、冬瓜、丝瓜、四季豆和香瓜,采收期均在2个月左右,采收次数差异较大,有6-22次不等,抽检次数需要设定在3-4次,每次抽检农户比例依蔬菜品种不同而不同,具体需要从每100个不同蔬菜种植户中至少随机抽检4个番茄、5个辣椒、2个冬瓜和2个丝瓜种植户,即可达到保证蔬菜质量安全的监管目标。

## 2. 寿光蔬菜质量安全监管力度的测度

山东寿光市的孙家集、纪合、古城、洛城四个镇主要采用冬暖式温室大棚高产栽培方式,户均经营规模相对较小,但亩均蔬菜种植收入远高于安徽和县,依次为31787元、47311元、24340元和27889元。与和县类似,寿光主要蔬菜品种的农户违规施药收益率同样在4.6%以下,政府每次对农户的抽检比例可以设定在5%及以下。但采收次数远高于和县,抽检次数均需要5次。寿光蔬菜种植户违规收益率、抽检次数、采收次数与抽检次数见表2。从蔬菜品种来看,寿光的蔬菜品种结构呈现鲜明的地域特征。例如孙家集镇主要种植苦瓜和黄瓜,采收期为4-5个月,政府需要抽检5次,每次抽检农户比例为3%;纪合镇主要种植茄子,其采收期长达7-8个月,政府需要抽检5次,每次抽检农户的比例为5%;古城镇主要种植番茄、辣椒,其采收期为5-6个月,政府需要抽检5次,每次农户抽检的比例分别为4%和2%;洛城镇主要种植丝瓜和黄瓜,采收期为5个月左右,政府需要抽检5次,每次抽检的农户比例均为4%。需要说明的是,在整个蔬菜生产周期内,当地政府在哪个采收时点进行抽检应当是随机的,以应对农户投机决策行为。

另外,从农户节省成本的角度分析还会发现,和县每个农户家庭每年平均种植蔬菜6.7亩,各种蔬菜的平均违规收益率为2.8%,每季蔬菜违规施用农药每亩可节约生产成本151.23元,每年种植2季(茬),全年违规施用农药可节约生产成本2026.48元,占安徽农村居民人均纯收入9916.4元(屈冬玉,2015)的20.4%;寿光每个农户家庭平均每年种植蔬菜3.1亩,各种蔬菜的平均违规收益率为3.1%,每季蔬菜违规施用农药每亩可节约生产成本1027.9元,每年种植2季(茬),全年违规施用农药可节约生产成本6373.0元,占山东农村居民人均纯收入11882.3元(屈冬玉,2015)的53.6%。由此可见,在没有实施产地监管的情况下,农户受经济利益的驱动,违规施用农药行为不可避免,我国蔬菜农药残留问题难以得到有效控制。

## 五、结论与政策建议

根据以上的理论分析和农户调查结论表明,政府对蔬菜农药残留的监管力度,需要按照当地蔬菜品种、栽培方式和采收次数合理设定,蔬菜产量越高、采收周期越长、采收次数越多,农药施用量也就越大,需要抽检农户的比例与次数也就越多。但当采收次数大于4次以后,采收次数增加并不需要显著地提高政府对农户的抽检次数。从监管上限来看,在就地铲除农药残留超标蔬菜的处罚措施下,对一茬一收蔬菜抽检1次、一茬多收蔬菜抽检5次,每次抽检比例设定在5%的情况下,就能够保证蔬菜种植户违规施药行为受到的处罚成本大于或等于违规施药所能获得的收益,实现农户主动遵守农药操作规范的目的。这为我国政府在蔬菜质量安全监管领域推广随机抽查制度、有效提高产地监管水平提供了科学依据,也为今后定量分析比较产地监管与流通监管成本的大小提供了客观基础。

加强蔬菜农药残留的产地监管,是从生产环节上化解蔬菜质量安全风险的重要途径。因此,我国政府在实施蔬菜产地监管过程中,还需要做好四方面工作:第一,要加大宣传力度。要在蔬菜生产重点市县加强农药残留危害与蔬菜产地监管政策的宣传力度,及时公布对违规施用农药农户的处理结果,逐步引导农户树立蔬菜安全生产理念,主动遵守农药使用规范。第二,要加强技术培训。要在蔬

菜主产区深入开展蔬菜病虫害防治技术培训,普及物理防治、生物防治与综合防治技术,引导农户逐步减少农药使用量。第三,要加强基层监管队伍能力建设。要尽快出台蔬菜质量安全监管工作规范,各区县农业执法大队要选配具有一定专业技能的工作人员持证上岗,实现监管责任网格化、现场抽查规范化、检测手段电子化。第四,要建立“三随机、一公开”抽查机制。要按照2015年7月29日国务院办公厅下发的《关于推广随机抽查规范事中事后监管的通知》和2015年9月28日农业部下发的《农业部推广随机抽查工作实施方案》的要求,在“随机抽取检查对象、随机选派执法检查人员、及时公开检查处理结果”的基础上,还需要在蔬菜采收周期内随机选取抽检采收时点,以应对农户的投机行为。

### 参考文献

1. 陈思、罗云波、江树人:《激励相容:我国食品安全监管的现实选择》,〔北京〕《中国农业大学学报》(社会科学版)2010年第3期。
2. 代云云、徐翔:《农户蔬菜质量安全控制行为及其影响因素实证研究——基于农户对政府、市场及组织质量安全监管影响认知的视角》,《南京农业大学学报(社会科学版)》2012年第3期。
3. 费威:《供应链生产、流通和消费利益博弈及其农产品质量安全》,〔重庆〕《改革》2013年第10期。
4. 华红娟、常向阳:《农业生产经营组织对农户食品安全生产行为影响研究》,〔南京〕《江苏社会科学》2012年第6期。
5. 郝利、李庆江:《农户对农产品质量安全成本收益的认知分析——基于18省农户的抽样调查》,〔北京〕《农业技术经济》2013年第9期。
6. 郝世宾、刘丽、魏青:《廊坊市市售蔬菜中农药残留的调查分析》,〔北京〕《食品安全质量检测学报》2015年第10期。
7. 黄祖辉、钟颖琦、王晓莉:《不同政策对农户农药施用行为的影响》,〔济南〕《中国人口·资源与环境》2016年第8期。
8. 黄文芳、严文韬:《现行农产品质量监管体系下农药残留控制路径探析——以浙江省某村为例》,〔天津〕《农业资源与环境学报》2014年第1期。
9. 李培武、张奇、丁晓霞:《食用植物性农产品质量安全研究进展》,〔北京〕《中国农业科学》2014年18期。
10. 倪国华、郑风田:《“一家两制”、“纵向整合”与农产品安全——基于三个自然村的案例研究》,〔北京〕《中国软科学》2014年第5期。
11. 屈冬玉:《中国农村统计资料》,〔北京〕《中国农业出版社》2015年版,第128页。
12. 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》,〔北京〕《农业经济问题》2014年第1期。
13. 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?》,〔北京〕《管理世界》2013年第11期。
14. 王建华、马玉婷、刘茁:《农业生产者农药施用行为选择逻辑及其影响因素》,〔济南〕《中国人口·资源与环境》2015年第8期。
15. 杨晓明:《基于博弈论视角的农产品质量安全分析》,〔成都〕《经济体制改革》2009年第3期。
16. 周洁红、胡剑锋:《蔬菜加工企业质量安全行为及其影响因素分析——以浙江为例》,〔北京〕《中国农村经济》2009年第3期。
17. 张耀钢、李功奎:《农户生产行为对农产品质量安全的影响分析》,〔太原〕《生产力研究》2004年第6期。

〔责任编辑:天 则〕