

国内外农药对农产品安全的影响及农户安全生产行为评述

陈琦, 赵敏娟

(西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要:对近年来国内外关于农药对农产品安全的影响以及农户农产品安全生产行为及其影响因素进行了综述,并结合我国农药使用的相关实际情况进行了简要评论,意在总结前人研究成果的基础上,进一步深入探究农药对农产品安全的影响以及农户的安全生产行为,为提高农产品质量安全和规范农户生产行为开拓一个新的视角。

关键词:农药;农产品安全;农药施用行为;影响因素

中图分类号:S 481.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)21-0196-07

随着社会经济的不断发展,国际食品市场的竞争加剧以及社会生活质量水平的日益提高,人们对食品消费的观念已逐步从数量型转向了质量型。近年来,越来越多的食品安全事件不仅损害消费者的利益,更严重影响消费者的信心,而作为人们生存和发展的最基本物质,农产品的质量安全毫无疑问就成为了社会关注的焦点。我国是一个农业大国,稳定的农产品出口对于拉动社会经济增长,加强我国国际市场竞争力具有十分重要的意义。然而目前我国农产品出口受制于一系列的复杂因素,其中以农产品质量安全为技术支撑条件的各种壁垒成为了主要障碍。因此,农产品的质量安全问题不仅关系到人们的身体健康,而且还影响到一个国家的农产品市场秩序和农产品的进出口贸易,甚至还影响到人们对经济以及社会安全的预期,从而降低社会的福利^[1]。

农产品质量安全是一个从农场到餐桌的系统工程^[2],受到整个供应链不同过程的影响,涉及到生产、加工、销售等各个领域、多个环节,是一个集社会、团体及个人的利益共同体。其中生产环节是农产品质量的源头,农户的生产行为则是影响农产品安全的重要因素之一。农户生产农产品,不仅是为了满足自身的消费需求,而且更重要的是能够获得一定的经济利益,而对于

农产品来说,消费者很难在消费前判断其是否具有安全性^[3],再加上市场体系不健全,农户缺乏自律性等,导致农户易受经济利益的驱使而产生逆向选择行为。在整个农产品的生产过程中,农药的使用是我国农产品质量安全面临的关键性问题,合理使用农药是增加农产品产量、改善食物供应的必要手段,但不规范、不科学的超量、超次使用,甚至乱用、滥用农药,不但使农产品的质量下降,影响消费群众的身体健康,而且还对生产者自身以及周围环境(土壤、水体、大气、生态平衡等)造成严重损害^[4]。

1 对农产品安全的负面影响

在控制农作物病虫害、增加作物产量方面,农药防治是最有效也是最直接的手段,所以它在世界范围内得到了广泛应用。据统计,杀虫剂、除草剂和杀菌剂这3种最普遍使用的农药对农业生产的贡献率依次为7.1%、16.4%和4.2%^[5]。由此看来,农药对农业生产具有十分重要的作用,然而农药的使用就像一把双刃剑,在保证农作物产量的同时也增加了食品安全的隐患,降低了食品的质量。

农药对农产品构成的威胁主要来自农药残留。在我国,农药残留问题普遍存在,特别是在瓜果、蔬菜和茶叶等农产品中较为突出。农药残留能够通过多种途径威胁农产品质量以及人畜的安全,另外也会对环境造成一定影响。进入环境的农药主要由以下3种途径对农产品造成影响,农药对农产品的直接污染、农作物对环境中农药的吸收和通过食物链和生物富集效应污染农产品^[6]。相关研究证实,农田喷洒农药后,一般只有10%~20%是吸附或粘着在农作物茎、叶和果实表面,而有40%~60%的农药降落在地面上,污染土壤,而土壤

第一作者简介:陈琦(1986-),男,陕西三原人,在读硕士,研究方向为资源经济与环境管理。E-mail:nwsuafedu@126.com.

责任作者:赵敏娟(1971-),女,陕西咸阳人,博士,教授,副院长,博士生导师,现主要从事资源经济管理研究工作。E-mail:mickyhhh@126.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(71073128);高等学校博士学科点专项科研基金资助项目(20100204110031)。

收稿日期:2012-06-27

中的农药又通过植物的根系吸收转移到植物组织内部和果实中,对果实品质造成影响^[7]。据欧盟委员会统计表明,在欧洲人食用的水果、蔬菜、谷物等食物中,1/3 含有杀虫剂,其中 1/20 的农作物杀虫剂含量超标^[8];在美国,有 34 个州的地下水源被 39 种农药残留污染,10% 的公共供水系统中均发现了农药残留^[9];在巴西,有关组织于 2007 年在全国范围内采集各种农产品进行检测,结果显示有 1/6 的被检样本农残超标^[10]。

不同类型的农药因其化学成分的特性有所差异,所以对农产品安全的影响程度也不尽相同,但只要存在农药残留,就会使农产品各方面的指标有所下降^[11]。Parveen 等^[12-13]的研究表明,人们日常消费的农产品中,农药残留均会降低其品质,其中主要包括蔬菜、瓜果、牛奶等。另外,作为我国主要粮食的稻米,由于不合理使用农药,导致其农药残留超标,无法达到国家规定的食品安全标准^[4]。对于果蔬类作物来说,农药的使用是影响我国蔬菜和果品质量安全的主要因素^[14]。而通常残留的农药种类主要为杀虫剂,叶菜类、茄果类和豆类是农药残留检出率较高的蔬菜品种^[15]。贾雪莉等^[16]的观点与上述一致,认为蔬菜类作物由于其病虫害发病率高,生长周期短等特点,其带来的农药污染最为严重。农药也在果树病虫害防治中发挥了巨大作用,但农药的不合理使用同样会导致果实农药残留增加,甚至超标^[17]。赵政阳^[18]在对陕西地区苹果质量安全的研究中发现,不同施药浓度、施药次数对果实农药残留有不同影响;农药在果实不同部位的残留量是有差异的,其中果皮是果实农药残留的主要部位。对于以上的情形也许在发达国家已经得到了比较好的控制,但在众多发展中国家目前还比较普遍。例如,越南农药的使用量从 1991 年的 15 000 t/a 增长到 2007 年的 76 000 t/a,其农药的支出费用于 1991~2006 年增长了几乎 10 倍之多^[19]。世界卫生组织(WHO)所列且被柬埔寨政府和相关法律明令禁止的高毒农药依然被农民广泛应用^[20]。Ngow 等^[21]在坦桑尼亚的调查发现,当地的蔬菜种植户使用农药的次数正在逐年增加,这种行为大大增加了农药残留的可能性,严重影响了蔬菜的质量安全。

对于农产品来说,有机氯、有机磷、有机氮、有机汞和菊酯类等农药的残留影响尤为突出^[22]。在世界范围内食品中存在有机氯残留的现象十分普遍,根据相关数据粗略估计,有 60% 左右的蔬菜样本中含有有机氯(OCs)^[23]。在有机氯农药中,六六六和 DDT 非常容易被农作物吸收并在体内富集积累,不仅对农产品的质量造成当期的直接影响,而且由于其很难降解,所以同样会对农产品安全造成一定威胁,且有机氯脂溶性强,不溶或微溶于水,所以其在食物中的含量不会因储藏、加工和烹调而减少。20 世纪 80 年代后期,我国逐步对有

机氯类农药进行淘汰,有机氯农药已不再是食品的主要污染源^[24],不过有些特殊作物种类对有机氯的吸收能力较强,所以在有机氯含量较高的地块种植时,要注意作物种类的选择^[25]。在有机氯农药被全面禁止的情况下,有机磷农药开始逐渐充斥市场,慢慢成为了新的污染源。其中,蔬菜类有机磷农药残留量超标问题比较突出,杨江龙等^[26]对西安郊区的 9 种代表性蔬菜进行了有机磷残留检测,结果显示,有 25.43% 的蔬菜样本中有氧化乐果残留。另外,长期使用含有砷(As)、汞(Hg)、铜(Cu)、锌(Zn)等重金属的农药制剂,会造成这些元素在土壤中的累积,而后被农作物吸收进而转移到果实,对其质量造成影响。如美国密执安州部分地区土壤中的砷含量已高达 112 mg/kg,我国山东部分苹果产区长期使用波尔多液使土壤中的铜含量水平明显提高^[27]。除了土壤之外,农药通过水体的吸收对农作物的影响也具有持续性,薛南冬等^[28]试验表明,农药在水中的残存期比较长,而且具有一定的蓄积性,若用含有农药残留的水进行灌溉,就会形成“二次”污染。在对西班牙东北地区埃布罗河流域的水样和土壤进行检测时,Hildebrandt 等^[29]发现,所有水质样本中都普遍存在有机磷农药残留,浓度为 0.57~5.37 mg/L。

2 农户安全生产行为研究

农户的生产行为对农产品的质量有着第一线的控制权,而农药、化肥、激素类等化学制剂的使用是影响农产品安全的关键因素,尤其是农药的施用,在相当大的程度上决定了农产品的质量,往往由于农户不规范的施药行为,而最终导致农产品的品质下降。

2.1 农药使用中存在的问题

2.1.1 农药滥用及过量使用情况比较严重 任何农药都有其适用的范围及适宜的使用方法和规定的计量,但有些农户缺乏农药使用知识,认为使用的农药种类越多越好,使用的剂量越多越好,更期望一次施药解决多种问题,于是在生产过程中就出现了不根据病虫害发生的实际情况而滥用、超量使用农药的现象。联合国粮食和农业组织研究发现,相对于发达国家而言,发展中国家的农民缺乏农药使用的相关技术,有 70% 左右的农户甚至读不懂农药说明书^[30]。坦桑尼亚大部分种植水稻的小农在购买、使用农药时,根本不看包装上面的说明,甚至不知道购买的是什么农药,以致造成了农药的盲目与过量使用^[31]。Abhilash 等^[32]发现,在印度农民不仅经常过量使用农药,而且盲目地混用、配比农药,这些在很大程度上是由于当地农户缺乏教育和相关的认知。在我国,也有着类似的情况,李明川等^[33]调查了成都地区农民的农药使用状况,其调查结果显示当地农民关于农药的基础知识及格率仅为 40.4%,配制剂量上更是随意加大农药用量,降低稀释倍数。另一种观点认为,即便农

户了解农药的具体使用量和使用次数,其行为仍然受到其它认知不足的影响,违规用药的现象也难以避免^[34]。

2.1.2 施药技术及器械落后,保护措施不当 Shetty等^[35]发现,保加利亚大多数农户存储农药的设备以及喷雾器都比较陈旧,而印度农户使用的喷雾设备大都价格低廉,因而质量也比较低下,间接地降低了施药效率和农药的效果。有些农户为了方便,经常使用和喷雾器不配套的零件,因而造成喷雾器的滴漏现象严重,用药量在不知不觉中加大^[36]。Stadlinger等^[31]在坦桑尼亚的研究表明,由于不了解农药的危险性和不知道去哪里购买防护用具,当地农民在施药时几乎不采用任何防护措施。在对哥斯达黎加的土著居民生产芭蕉的行为进行研究时,Polidoro等^[37]发现农民施药时根本不采取任何的防护措施。而我国施药技术落后主要体现在二方面,一是施用时机不当,抓不住最佳防治期;二是喷药质量差,药液不到位,农民在给受害作物施药时基本上是“从头淋到脚”,不仅浪费药液,而且达不到应有的防治效果^[38]。目前,80%左右的国产植保器械仍处于发达国家20世纪50年代的水平,手动背负式喷雾器依然是农户的主要施药器械^[39]。另外,多数农户在配制农药、喷洒农药以及检修施药设备时,没有采取任何防护措施^[40]。

2.1.3 剩余农药和农药外包装的不合理处置 多数国外的研究结论指出,将农药的外包装袋等随意丢弃在田间和水渠里以及就地焚烧或掩埋都不是合理的处理方法^[41-42]。Christiaans等^[43]发现绝大多数农户将少量未用完的农药稀释后继续喷施于作物上,把农药包装物丢弃在周围的水渠或小溪中,如此造成了农药的过量使用 and 环境污染。Damalas等^[44]的调查也显示,有多于50%的希腊农户通常会将兑水后没有用完的农药额外地施用于农作物上。王从伟等^[45]也指出,在我国由于缺乏对农药操作规程的认识,施药后,乱扔农药包装的现象也十分严重。

2.2 农户施药行为的影响因素研究

2.2.1 农户的基本特征因素 农户的基本特征主要包括性别、年龄、受教育程度、种植经验等。就目前国内外相关研究结果来看,许多学者都把农户的基本特征作为影响其施药行为的基础性因素。其中,不同性别农户的施药行为存在比较显著的差异,主要表现为对农药知识的了解、农药的选择、施药时的操作以及保护措施等^[46-48]。Kishor^[49]对尼泊尔的农户进行了实地考察,发现女性农户由于文化水平相对较低,而具有较高风险的施药行为。来自于南非和巴西的证据也有力地支持了上述结论,对于农药残留的认知,当地男性农户明显高于女性^[47]。我国学者在这方面也有一定的见解。冯忠泽等^[50]在全国范围内调查的基础上发现,农户是否知道禁限用农药与农户的性别显著正相关,即男性比女性更

了解国家关于禁(限)用农药的规定。周峰等^[51]研究认为,代表农户个体特征的性别对农户无公害农产品生产中道德风险行为的影响显著,女性比男性更规避风险,更倾向于采用安全的生产行为。傅新红等^[52]对农户购买生物农药的意愿和行为进行了交叉分析,结果显示,性别因素在2个模型中均为显著变量,并且性别在2个模型中的影响方向相反,说明男性比女性更有购买生物农药的实际行动。此外,农户的年龄、受教育水平也对其施药行为有不同程度影响。在土耳其的某些苹果种植区,农户的施药行为受到其年龄、种植经验以及教育年限的显著影响^[53]。西班牙水稻种植者的年龄和其风险厌恶程度成反比,即年龄越小的种植者越厌恶风险,越容易过量使用农药^[54]。文化素质水平的高低决定了农户使用农药行为的安全性,Hruska等^[55]对尼加拉瓜玉米种植农户的调查结果证实了这一点。对于我国的农民来说,冯忠泽等^[50]的研究显示,农户是否知道生产操作规范与农户的年龄和文化程度分别呈显著负相关和极显著正相关,农户对无公害农产品和绿色食品的了解与农户的文化程度呈极显著正相关。郝利等^[56]也指出年龄越大的农户了解无公害农产品标志的越多、了解《农产品质量安全法》内容的也越多,而年龄越小、学历越高的农户则相反。周洁红等^[14]发现较大年龄的菜农更偏向于使用高毒农药,而较小年龄的菜农更愿意选择生物农药、无公害农药^[57]。吴林海等^[58]则以分散农户家庭的农药施用为视角,研究了施药者的主要特征对其施药行为的影响,研究表明,受教育年限对施药者农药施用行为影响显著。在对四川省广汉市的农民调查中发现,农户文化程度越高,越愿意在施用农药的时候采取一系列保护措施,来保证自己的安全。赵建欣等^[59]以河北省为例,考察了蔬菜种植农户对无公害农药的认知程度和购买意愿,研究表明,户主年龄、文化程度、居住地到中心城市的距离是影响农户对无公害农药认知的重要因素。而种植经验在一定程度上也影响着农户的行为决策,Hashemi等^[60]认为,种植经验越丰富,对农药伤害的感知越明显,施药时越容易采用防护措施。贾雪莉等^[61]以河北省蔬菜种植户的调查数据为依据,对农户施药行为进行了实证研究,结果表明,种植经验越丰富的农户,对个人经验的依赖性越强,基于过往的用药习惯过量施用农药的倾向性越大。

2.2.2 农户经济特征因素 农户的农药使用行为受到各方面因素的影响,但是农户作为一个有限理性的经济人,利益最大化仍然是决定其行为的重要因素,所以农户的经济特征在其生产行为的决策中起着关键性作用。联合国粮食与农业组织的研究显示,鉴于化学农药低廉的成本和广谱杀虫性,其在亚洲众多发展中国家得到了广泛应用^[30],而在使用的农药中高毒农药占相当大的比

例,因此农药中毒事件频发^[62],Rahman^[63]在孟加拉共和国的实地考察也得到了相同的结论。Zein Kallas 等^[64]在对加泰罗尼亚葡萄生产的研究中了解到,借款能力较低、有其它经济来源的农户易于接受有机生产模式。国内的学者对此也有一致的结论,即施药者的经济状况及倾向性能够在一定程度上改变其使用农药的行为^[65],其中,收入来源的比重,即务农收入和非农收入的比例对施药者的结构调整决策行为有显著的影响^[66-69]。此外,种植作物面积的大小可能会影响到农户对农药新技术的采用^[70-71],具有不同生产规模和采用不同生产模式的农户也在农药使用方面有着显著的不同^[72-73]。

2.2.3 环境特征因素 环境因素包含自然生态环境和人际环境。相关研究表明,二者都会对农户的施药行为产生影响。从中纬度地区开始,随着纬度的逐渐升高气候变暖,害虫的数量也随之增多^[74],同时这也被证实了是影响农户施药行为的主要因素之一。例如,热带地区农作物的农药平均用量明显高于同一经济水平的温带地区^[75],而 Abhilash^[32]的研究表明,当地农户杀虫剂、除草剂的平均使用量较高。Abhijit Sharma 等^[76]则利用参数和非参数方法研究了农户采取病虫害治理的不同技术行为,其中非参数的结果表明区域差别对农户采用技术有显著影响。在我国,当地的气候条件是影响农户生产安全农产品一个间接因素,当气候条件比较极端时,将会影响到农户的生产行为^[77]。不同的地区由于自然地理环境以及生产经济条件不同,农户的施药行为表现出一定的差异性。张云华等^[72]的研究结果显示,陕西、山东农户与山西相比更倾向于使用高毒农药,这可能与不同地区的种植结构和习惯、病虫害程度、农药的生产和销售以及经济发展水平等有关,而黄季焜等^[78]则以河南、河北、山东的抗虫棉种植户为对象,其结论与张云华等相似,表明病虫害的发生程度具有较强的地域性差异。此外,由于人际交往的关系,相同地域农户的施药行为存在相似性。在我国就发现了同一地区农户的施药行为存在共性,施药时农户之间会相互模仿,有的则会向同村的种植高手学习^[79],周洁红^[70]认为蔬菜质量安全控制行为受到同行的影响,农户的生产的决策往往会以周围的农户为参考,孙新章等^[80]也指出农户周围的人对其农药的使用行为有一定的影响。就具体影响来说,大多数农民在购买农药时从众心理都比较强,购买的农药基本都是同村人或者农药零售商推荐的品种。

2.2.4 政策、组织与市场环境因素 政府的相关政策以及农产品市场的环境状况,对农户的安全生产行为都具有一定的导向性作用。一方面,政府的扶持政策可以在很大程度上影响农户的种植行为和农药施用行为,比如,政府可以对危险化学农药进行征税,或为相关技术培训和信息传播提供一定的资金支持,这样能够显著抑

制农户不安全的施药行为^[55],而相关的农业补贴政策应该更倾向于那些能够替代化学农药的生物农药和绿色农药^[81]。另一方面,政府的监管和规制对农民的生产行为有一定的约束作用。Norbert^[82]研究了政府的规制强度与农户道德风险之间的关系,发现二者之间存在负相关关系,Mitchell 等^[83]也认为相关机构提高对安全生产的检查频率、加大对违规生产的处罚等能有效地减少农户道德风险的发生频率。在我国,黄祖辉^[66]、周峰^[51]、周洁红^[70]的研究均表明,国家相关政策法规对农民使用农药的行为具有一定程度的影响,其中政府的支持和监管作用与上述国外的研究结果相一致,但王可山等^[84]的研究却显示政府的相关政策对农户的安全农产品生产行为还极为有限,其原因可能和制度的执行力度和规范程度有关,吕美晔等^[85]对安徽山区茶叶生产者的研究也得出政府补贴的影响不显著且为负的结果,这也正反映出,农户对行政干预种植农产品有强烈的逆反心理。就相关组织影响来说,孔祥智等^[72]认为与涉农企业和农业技术协会联系越紧密的农户,越倾向于采用无公害及绿色农药,黄祖辉^[66]也在针对具体的茶叶生产的研究中指出,茶农与茶叶企业、行业协会的关系都会影响其采用安全农药的行为,例如,加入企业合作组织的农户,由于农产品中的农药化肥残留对企业利益有直接影响,所以企业会对农户的施药、施肥行为直接进行干预,指导规范其操作过程,培养其环保意识^[79]。卫龙宝等^[86]对浙江省嘉兴市无公害生产基地的实证研究表明,市场在农户安全农产品的生产中有一定的导向性作用,由于市场信息的不对称和农资市场的不规范运行,导致农户产生逆向选择行为,其中陈雨生等^[57]和毛飞等^[87]都认为市场中商贩对农户实现安全生产行为有较大影响,陈雨生指出商贩是实现无公害认证蔬菜优质优价的障碍,而毛飞则认为苹果种植户所选配农药是否安全与苹果商贩分拣标准的严格程度存在正相关关系。

2.2.5 农户认知及相关技术信息因素 农户对农药的认知以及相关信息的获得、技术培训等也在某种程度上影响其安全生产行为,国内外学者对此也进行了大量研究。农民对农药残留危害的不了解,会进而降低其环境污染的认知度,导致了农药的不合理使用和农药包装的随意处理^[88]。Stadlinger^[31]对坦桑尼亚小规模水稻种植户的研究显示,很大一部分农民根本不知道他们用的是什么农药,也不了解施药方法,造成了农药的滥用和过量使用,而且只有 50%的农户知道农药对人体健康的伤害,几乎没有人认为农药会对周围环境造成污染。Muhammad^[89-90]认为农户对农药伤害的认知有助于其增加施药时的自身防护措施和参加相关的技术培训。Zhang 等^[91]对河北省官厅水库自然保护区的调查研究表明,当地农民总体上对农药的认知不足,购买农药时无法辨别

农药的真伪,由于不了解农药的风险性,而在施药时很少采用防护措施。黄祖辉等^[66]、张云华等^[72]、周洁红^[70]、毛飞等^[87]多位学者的研究也一致认为,农户对农药的认知水平在很大程度上影响其施药行为。对于农药的相关信息来说,农户获取信息的渠道越专业,越权威,则获得的农药相关信息就越准确,对于不安全施用农药的危害也会了解的越详细,因此表现为更愿意安全施用农药,黄季焜等^[78]也指出农户技术信息知识显著影响着农民的农药施用量,农户对技术信息知识越了解,农药使用量就会越少。而就农户接受培训和技术指导对其生产行为的影响,不同学者的研究结果有所不同。周洁红^[70]、张立国等^[92]和吴林海等^[93]认为,农户参加相关的质量安全培训和技术指导对农户的安全生产行为有显著的正向影响,即参加过相关培训和技术指导的农户比较能够合理地施用农药、化肥等,但张云华等^[72]、周峰等^[51]和郝利等^[56]的研究结果却显示质量安全控制培训和技术指导对农户安全生产行为的影响为负且不显著,其原因可能是样本的差异和技术指导的方向不同。

3 讨论与研究展望

该文围绕农药对农产品安全的影响以及农户安全农产品生产行为这一主题,对国内外近几年的重要研究成果进行了综述。在农药的负面效应方面,可以看到农药对农产品质量安全影响的机理和途径是相当复杂的,这是由农药本身的特性而决定,所以其治理方法需要技术方面的大力支持和创新,但如果只从技术方面入手,而忽视了农户作为施药主体的作用,那单一的技术创新手段可能难以得到有效的实施,因此从微观层面研究农户的生产行为就显得尤为必要。国内外的研究已经对此有了初步探索,揭示了农户生产行为中存在的不安全因素,例如滥用、过量使用农药和化肥,施药技术、设备落后,农药废弃物处理不当等。同时学者们也形成以上不安全生产行为的影响因素进行了分析,并取得了一定有价值的研究成果,为后面的进一步研究奠定了丰富的理论基础。但同时也应当看到,现存的研究成果依然不尽完善。首先,学者们都对农户的安全生产行为进行了评价与衡量,但大部分研究方法只是从个别角度去考查农户是否具有安全的生产行为,而不曾将农户的整个生产过程纳入分析范畴;其次,就农民施用农药的行为来说,是一个比较复杂的决策过程,各种不确定因素会令每一个阶段都可能产生动态变化,而现有的研究鲜有将农户的施药行为按其特征分为不同的层次、不同的阶段进行深入考察;再次,农户的生产行为受到多重复杂因素的影响,虽然已有研究提出了各种假设,也对其进行了实证分析,但都没有形成一致的结果,即没有一个统一的标准,且大部分研究的因素一再重复,缺乏新的发现。另外,对农户不安全生产行为的根本问题,即生

产外部性的问题鲜有探讨,从这个角度出发去分析农户的生产行为的文献较少,现有的研究也很少以农药投入产出的边际分析为切入点,切实找出农药的相对投入最优量。综上所述,进一步深入观察农户的生产行为,提炼出影响农户生产行为的主要因素,在“投入—产出”边际分析的基础之上测算出农药的相对最优投入量,提出有效制度与适度市场机制相结合的措施是该领域未来主要的研究方向。

参考文献

- [1] 徐晓新. 中国食品安全:问题、成因、对策[J]. 农业经济问题, 2002(10):45-48.
- [2] 杨万江. 食品质量安全生产经济:一个值得深切关注的研究领域[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2006(6):137.
- [3] 张耀钢. 农户生产行为对农产品质量安全的影响分析[J]. 生产力研究, 2004(6):34-35.
- [4] 周宝梅. 稻农农药使用心态与行为研究——基于对泰州市稻农的问卷调查的分析[D]. 扬州:扬州大学, 2007.
- [5] 柳琪, 藤藏. 农药施用技术与残留危害风险评估[M]. 北京:化学工业出版社, 2009:2-3.
- [6] 颜振敏, 吴艳兵, 李广领, 等. 农药残留对食品安全的影响及其控制措施[J]. 湖南农业科学, 2009(3):72-74.
- [7] 杨小兵. 农药污染与食品安全控制[J]. 预防医学情报杂志, 2003(1):21.
- [8] 杨丽, 刘文, 刘俊华. 农药残留评价及限量标准研究[J]. 世界标准化与质量管理, 2002(10):40.
- [9] 赵霖, 鲍善芬. 21 世纪中国食品安全问题[J]. 中国食物与营养, 2001(2):5-7.
- [10] 刘刚. 巴西 1/6 农产品农药残留超标[J]. 农药市场信息, 2008(10):29.
- [11] Bourn D, Prescott J A. Comparison of the Nutritional Value, Sensory Qualities, and Food Safety of Organically and Conventionally Produced Food[J]. Critical Reviews in Food Safety and Nutrition, 2002, 42(1):1-34.
- [12] Parveen Z, Khuhro M I, Rafiq N, et al. Evaluation of multiple pesticide residues in apple and citrus fruits, 1999-2001[J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2004, 73:312-318.
- [13] Parveen Z, Khuhro M I, Rafiq N. Monitoring of pesticide residues in vegetables(2000-2003) in Karachi, Pakistan[J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2005, 74:170-176.
- [14] 周洁红, 胡剑锋. 蔬菜加工企业质量安全管理行为及其影响因素分析——以浙江为例[J]. 中国农业经济, 2009(3):45-56.
- [15] 闫实. 不同蔬菜农药残留检出率的规律研究[J]. 安徽农业科学, 2008(35):15670-15672.
- [16] 贾雪莉, 董海荣, 戚丽丽, 等. 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, 31(3):81-85.
- [17] 聂继云, 丛佩华, 李明强, 等. 苹果果实主要有毒元素污染调查[J]. 中国果树, 2004(6):41-43.
- [18] 赵政阳. 陕西苹果质量安全影响因素及其控制研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2007.
- [19] Pham Van Hoi, Arthur P J Mol, Peter J M. Oosterveer Market governance for safe food in developing countries: The case of low-pesticide vegetables in Vietnam [J]. Journal of Environmental Management, 2009, 91:380-388.
- [20] Jensen H K, Konradsen F, Jørs E, et al. Pesticide Use and Self-Reported

Symptoms of Acute Pesticide Poisoning among Aquatic Farmers in Phnom Penh, Cambodia [J]. Journal of Toxicology, 2011(10):.

[21] Ngow A V F, Mbise T J, Ijani, A S M, et al. Smallholder vegetable farmers in Northern Tanzania: Pesticides use practices, perceptions, cost and health effects[J]. Crop Protection, 2007(26):1617-1624.

[22] 伍小红, 李建科, 惠伟. 农药残留对食品安全的影响及对策[J]. 食品与发酵工业, 2005(6):80-83.

[23] Andson L. Organochlorine residues pose surprisingly high dietary risks [J]. British Medical Journal, 2002(12):822-823.

[24] 赵玲, 马永军, 周旭辉. 有机氯农药残留对农产品质量的影响分析[J]. 中国生态农学报, 2002, 10(3):126-128.

[25] 刘洋, 孔祥清, 马坤明, 等. 食品安全中的农药残留问题[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2005, 17(1):65-68.

[26] 杨江龙, 刘拉平, 李岚. 蔬菜中有机磷农药残留研究及对策[J]. 环境污染与防治, 2003(6):370-372.

[27] 单正军, 王连生, 蔡道基, 等. 果园土壤铜污染状况及其对作物生长的影响[J]. 农业环境保护, 2002, 21(2):119-121.

[28] 薛南冬, 王洪波, 徐晓白. 水环境中农药类内分泌干扰物的研究进展[J]. 科学通报, 2006, 50(22):2433.

[29] Hildebrandt A, Ilacorte S, Barcelo D. Assessment of priority pesticides, degradation products, and pesticide adjuvants in groundwater and top soils from agricultural areas of the Ebro river basin [J]. Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2007(4):1459-1468.

[30] FAO. The State of Food Insecurity in the World 2005 [EB/OL]. Economic and Social Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2005.

[31] Nadja S, Mmochi Aviti J, Sonj D, et al. Pesticide use among smallholder rice farmers in Tanzania [J]. Environ Dev Sustain, 2011(13):641-656.

[32] Abhilash P C, Singh N. Pesticide use and application: An Indian scenario [J]. Journal of Hazardous Materials, 2008(10):1-12.

[33] 李明川, 李晓辉, 傅小鲁, 等. 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, 24(7):521-524.

[34] 黄月香, 刘丽, 培尔顿, 等. 北京市蔬菜农药残留及蔬菜生产基地农药施用现状研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2008, 20(4):319-321.

[35] Shetty P K, Magu S P. Metalaxyl effect on nitrogenase activity (acetylene reduction) and yield of mung bean (*Vigna radiata* (L.) wilzek) [J]. Journal of Environmental Biology, 2001, 22(2):79-81.

[36] Williamson S, Ball A, Pretty J. Trends in pesticide use and drivers for safer pest management in four African countries [J]. Crop Protection, 2008(27):1327-1334.

[37] Polidoro Beth A, Dahlquist Ruth M, Castillo Luisa E, et al. Pesticide application practices, pest knowledge, and cost-benefits of plantain production in the Bribri-Cabécar Indigenous Territories, Costa Rica [J]. Environmental Research, 2008(1):98-106.

[38] 刘颖. 我国农药使用现状、原因及对策研究[J]. 国土与自然资源研究, 2005(4):50-51.

[39] 张普平. 农药施用存在的主要问题[J]. 农药市场信息, 2006(5):4-6.

[40] 秦红, 邹晓平, 杨丽, 等. 常熟市农户接触农药防护状况及对精液质量影响的研究[J]. 现代预防医学, 2007, 34(18):3404-3406.

[41] Hurtig A K, Sebastian M S, Soto A, et al. Pesticide use among farmers in the Amazon Basin of Ecuador [J]. Arch Environ Health, 2003, 58:223-228.

[42] Ntow W J, Gijzen H J, Kelderman P, et al. Farmer perceptions and pesticide use practices in vegetable production in Ghana [J]. Pest Manag Sci, 2006, 62:356-365.

[43] Christiaans T, Eichner T, Pethig, R. Optimal pest control in agriculture

[J]. Journal of Economic Dynamics & Contro, 2007.

[44] Damalas C A, Telidis G K, Thanos S D. Assessing farmers' practices on disposal of pesticide waste after use [J]. Science of the Total Environment, 2008, 390:341-345.

[45] 王从伟, 刘世英. 农药使用存在问题及应对方法[J]. 云南农业, 2010(11):41.

[46] Cher Yl R, Doss. Designing Agricultural Technology for African Women Farmers: lessons from 25 Years of Experience [J]. World Development, 2001, 29(12):2075-2092.

[47] 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.

[48] Niol, Anne-mari E. Perceptions of pesticides among farmers and farm family members [D]. A thesis for the degree of doctor of the University of British Columbia, 2003:12-14.

[49] Atreya K. Pesticide use knowledge and practices: A gender differences in Nepal [J]. Environmental Research, 2007, 104:305-311.

[50] 冯忠泽, 李庆江. 农户农产品质量安全认知及影响因素分析[J]. 农业经济问题, 2007(4):22-26.

[51] 周峰, 徐翔. 政府规制下无公害农产品生产者的道德风险行为分析—基于江苏省农户的调查[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2007, 7(4):25-31.

[52] 傅新红, 宋汶庭. 农户生物农药购买意愿及购买行为的影响因素分析—以四川省为例[J]. 农业技术经济, 2010(6):120-128.

[53] Isina S, Yildirim I. 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.

[54] Andr' es J. Picazo-Tadea, Alan Wall b. Production risk, risk aversion and the determination of risk attitudes among Spanish rice producers [J]. Agricultural Economics, 2011, 42:451-464.

[55] Alla H, Corriols M. The Impact of Training in Integrated Pest Management among Nicaraguan Maize Farmers: Increased Net Returns and Reduced Health Risk [J]. International Journal of Occupation and Environmental Health, 2002, 8(3):191-200.

[56] 郝利, 任爱胜, 冯忠泽, 等. 农产品质量安全农户认知分析[J]. 农业技术经济, 2008(6):30-35.

[57] 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.

[58] 吴林海, 张秀玲, 山丽杰, 等. 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):60-67.

[59] 赵建欣, 张晓凤. 蔬菜种植农户对无公害农药的认知和购买意愿—基于河北省 120 家菜农的调查分析[J]. 农机化研究, 2007(11):70-73.

[60] Hashemi S H, Hosseini S H, Hashemi M K. Farmers' perceptions of safe use of pesticides, determinants and training needs [J]. Int Arch Occup Environ Health, 2011.

[61] 贾雪莉, 董海荣, 戚丽丽, 等. 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(3):266-270.

[62] Ecobichon D J. Pesticide use in developing countries [J]. Toxicology, 2001, 160(1-3):27-33.

[63] Rahman S. Farm-level Pesticide use in Bangladesh: Determinants and Awareness [J]. Agriculture Ecosystems and Environment, 2003, 95:241-252.

[64] Kallas Z, Serra T, Jose Maria Gil Farmers' objectives as determinants of organic farming adoption: the case of Catalanian vineyard production [J]. Agricultural Economics, 2010, 41:409-423.

- [65] 孔祥智, 庞晓鹏, 马九杰, 等. 西部地区农业技术应用的效果, 安全性及影响因素研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [66] 黄祖辉, 钱峰燕. 茶农行为对茶叶安全性的影响分析[J]. 南京农业大学学报, 2005, 5(1): 39-44.
- [67] 胡豹, 卫新, 王美青. 影响农户农业结构调整决策行为的因素分析[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2005(2): 50-56.
- [68] 李光泗, 朱丽莉, 马凌. 无公害农产品认证对农户农药使用行为的影响—以江苏省南京市为例[J]. 农村经济, 2007(5): 95-97.
- [69] 周峰, 徐翔. 无公害蔬菜生产者农药使用行为研究[J]. 经济问题, 2008(1): 94-96.
- [70] 周洁红. 农户蔬菜质量安全控制行为及其影响因素分析—基于浙江省 396 户菜农的实证分析[J]. 中国农村经济, 2006(11): 25-34.
- [71] 赵建欣, 张忠根. 对农户种植安全蔬菜的影响因素分析—基于对山东、河北两省菜农的调查[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2008(2): 52-57.
- [72] 张云华, 马九杰, 孔祥智, 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): 41-49.
- [73] 王华书, 徐翔. 微观行为与农产品安全—对农户生产与居民消费的分析[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2004, 4(1): 23-28.
- [74] Jürg Fuhrer. Agroecosystem response to combinations of elevated CO₂, ozone, and global climate change[J]. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2003, 97(1): 1-20.
- [75] Cooper J, Dobson H. The benefits of pesticides to mankind and the environment [J]. Crop Protection, 2007(26): 1337-1348.
- [76] Sharma A, Bailey A, Fraser I. Technology Adoption and Pest Control Strategies among UK Cereal Farmers: Evidence from Parametric and Non-parametric Count Data Models [J]. Journal of Agricultural Economics, 2011, 62(1): 73-92.
- [77] 宋启道, 方佳, 李玉萍, 等. 影响农户安全农产品生产因素探讨[J]. 中国农学通报, 2010, 26(24): 466-471.
- [78] 黄季焜, 齐亮, 陈瑞剑. 技术信息知识、风险偏好与农民施用农药技术[J]. 管理世界, 2008(5): 71-75.
- [79] 石晓华. 从经营者角度分析影响农民选购农药的因素[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(15): 380-386.
- [80] 孙新章, 张新民. 农业产业化对农户环保行为的影响及对策[J]. 生态经济, 2010(5): 36-33.
- [81] Arnalds O, Arkarson H B. Soil erosion and land use policy in Iceland in relation to sheep grazing and government subsidies [J]. Environmental Science & Policy, 2003(6): 105-113.
- [82] Hirschauer N. A model-based approach to moral hazard in food [J]. Chains Agrarwirtschaft, 2004, 53(5): 192-205.
- [83] Mitchell Paul D, En“John”Zhu, Terrance M. Hurley Adverse Selection, Moral Hazard, and Grower Compliance with bt com Refuge [J]. Agricultural & Applied Economics, 2004(10): 1-19.
- [84] 王可山, 王芳. 质量安全保障体系对农户安全农产品生产行为影响的调查分析[J]. 中国食物与营养, 2010(9): 8-10.
- [85] 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.
- [86] 卫龙宝, 王恒彦. 安全果蔬生产者的生产行为分析—对浙江省嘉兴市无公害生产基地的实证研究[J]. 农业技术经济, 2005(6): 2-9.
- [87] 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.
- [88] Plianbangchang P, Jetiyanon K, Wittaya-areekul S. Pesticide Use Patterens Among Small-Scale Farmers: A Case Study From Phitsanulok, Thailand [J]. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 2009(2): 401-410.
- [89] Khan M. Adverse health effects, risk perception and pesticide use behavior [J/OL]. MPRA Paper, 2009, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/16276/>.
- [90] Khan M. Economic Evaluation of Health Cost of Pesticide Use; Willingness to Pay Method [J/OL]. MPRA Paper, 2011, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/30178/>.
- [91] Zhang H, Lu Y L. End-users' knowledge, attitude, and behavior towards safe use of pesticides; a case study in the Guanting Reservoir area, China [J]. Environ Geochem Health, 2007(29): 513-520.
- [92] 张利国. 农户有机食品生产中的道德风险分析[J]. 经济问题, 2008(12): 89-92.
- [93] 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.

Reviews of the Pesticide Influence on the Agricultural Products and Farmers' Safe Behavior in the Production of Agricultural Products

CHEN Qi, ZHAO Min-juan

(College of Economics and Management, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: The impacts of pesticides on the safety of agricultural products and farmers' cultivation activities concerning agricultural production safety and its influencing factors were reviewed on the articles published in recent years both at home and abroad. In addition, by referring to the use of pesticides in China, some problems were briefly discussed, aiming to conduct a further exploration on the impacts of pesticides on agricultural safety and farmers' production activities in ensuring food safety, so as to open up a new perspective to improve the quality and safety of agricultural products and to regulate the farmers' cultivation activities.

Key words: pesticide; agricultural products safety; behavior of pesticide use; influence factors