

2017 上半年安徽省部分地区批发市场蔬菜农药残留和风险评估分析

李俊辉, 梁先龙, 宋晓婉, 赵芬娜 (安徽中青检验检测有限公司, 安徽合肥 230088)

摘要 [目的]调查分析批发市场的蔬菜农药残留, 并对其风险进行评价。[方法]选取 2017 年上半年安徽省 9 个城市地区蔬菜批发市场, 6 类典型蔬菜, 共 881 组, 针对使用频率较高的农药进行抽样检测其残留量。[结果]不同种类蔬菜的农药残留种类不一样, 超标率也有所不同, 半年内蔬菜农药残留安全指数小于 1, 说明所检蔬菜没有安全风险; 从农药污染的综合评价来看, 克百威是影响蔬菜质量安全的主要因素。[结论]该研究可为市场监管提供数据支持和监督依据, 并且为消费者购买蔬菜提供参考。

关键词 蔬菜; 农药残留; 风险评估

中图分类号 S481+.8 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)30-0083-03

Analysis of Vegetable Pesticide Residues and Risk Assessment in Wholesale Market of Parts of Anhui Province in the First Half of 2017
LI Jun-hui, LIANG Xian-long, SONG Xiao-wan et al (Anhui Zhongqing Inspection and Testing Limited Company, Hefei, Anhui 230088)

Abstract [Objective] To investigate and analyze the pesticide residues of vegetables in wholesale market and evaluate their risk. [Method] The six typical vegetables of 881 groups in the vegetable wholesale market of nine cities in Anhui province in the first half year of 2017 were selected, and each vegetable was sampled to detect its residue. [Result] The results showed that different kinds of vegetables had different pesticide residues, which was also different of exceeding standard rate. The vegetables of detection have no security risks because of all of the security index of pesticide residues were less than 1. From the comprehensive evaluation of pesticide pollution, carbofuran was the key factor that affect the safety of vegetable quality. [Conclusion] The study can provide data support and supervision for market supervision and provide reference for consumers to buy vegetables.

Key words Vegetables; Pesticide residues; Risk assessment

随着人们生活水平的日益提高, 消费者对食品的质量安全问题越来越关注, 蔬菜作为人们餐桌不可或缺的食品, 其质量安全直接关系到人体健康, 蔬菜的质量安全主要表现为农药残留量。该研究调查主要以安徽省部分城市地区蔬菜批发市场的六大类蔬菜为对象, 抽取普通白菜(小青菜、小白菜、上海青、青菜)、豇豆、辣椒、芹菜、韭菜和番茄等 881 组样品, 对其中农药残留进行检测分析。调查结果一方面可为市场监管提供数据支持和监督依据, 另一方面为消费者购买蔬菜提供参考。

1 材料与方法

1.1 样品的抽样 选择安徽省合肥市、安庆市、滁州市、淮北市、淮南市、凤阳市、广德市、铜陵市、马鞍山市 9 个地区的蔬菜批发市场作为抽样点, 在 2017 年 1—6 月随机抽取普通白菜(小青菜、小白菜、上海青、青菜)、豇豆、辣椒、芹菜、韭菜和番茄 6 类蔬菜, 共 881 组样品。样品的抽样方法按照 GB/T8855—2008《新鲜水果蔬菜 取样方法》^[1] 进行。

1.2 样品农药残留量的分析与测定 按照 NY/T761—2008^[2]、GB/T5009.103—2003^[3]、GB23200.20—2016^[4]、GB/T5009.144—2003^[5]、GB/T20769—2008^[6] 等方法对普通白菜(毒死蜱、氧乐果、甲胺磷、甲基对硫磷、甲基异硫磷、克百威、啶虫脒、氟虫腈、阿维菌素)、韭菜(毒死蜱、氧乐果、甲胺磷、甲拌磷、腐霉利、克百威、多菌灵、氯氰菊酯和高效氯氰菊酯)、豇豆(氧乐果、乐果、氯氰菊酯和高效氯氰菊酯、克百威、阿维菌素)、辣椒(甲胺磷、克百威和氧乐果)、芹菜(毒死蜱、氧乐果、敌敌畏、甲拌磷、对硫磷、阿维菌素、克百威)、番茄(毒死蜱、氧乐果、苯醚甲环唑、氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐)等蔬菜中农药残留量进行

检测。所用仪器为安捷伦液相色谱-串联质谱仪 LC1290-G6460HPLC-MS/MS, 岛津气相色谱-质谱仪 GCMS-QP2010SE, 气相色谱仪 agilent7890A-GCsystem Technologies (检测器为 FPD 和 ECD)。主要试剂: 色谱纯丙酮、优级纯乙酸、色谱纯乙腈、色谱纯正己烷等。

1.3 评价方法 按照 GB2763—2016^[7] 标准严格要求, 只要存在一项指标与标准相悖, 则将其判定为不合格。

农药的超标率 = 超过标准限量的样本量 / 样本总量 × 100%

1.4 安全指数 由于农药的毒害作用与其进入人体的绝对量有关, 因此评价蔬菜质量安全以人体对蔬菜的实际摄入量与其安全摄入量比较更为科学合理, 可以用安全指数 (IFS) 来评价蔬菜中某种农药残留对人体健康的影响^[8]。

$$IFS = \frac{EDI_c \times f}{SI_c \times m_b} \quad (1)$$

式中, c 表示某种农药; EDI_c 为农药 c 的实际摄入量估算值 ($EDI_c = R \cdot F \cdot E \cdot P$, 其中 R 为蔬菜中农药 c 的残留水平, F 为蔬菜的估计摄入量, E 为蔬菜的可食用部分因子, P 为蔬菜的加工处理因子); SI_c 为安全摄入量, 采用可接受日摄入量 (ADI); m_b 为人体平均质量; f 为安全摄入量的校正因子。

该试验中, 设 $F = 380 \text{ g}/(\text{人} \cdot \text{d})$, $E = 1$, $P = 1$, $m_b = 60 \text{ kg}$, $f = 1$ 。ADI 值^[7]: 毒死蜱 0.01 mg/kg、氧乐果 0.0003 mg/kg、甲胺磷 0.004 mg/kg、甲基对硫磷 0.003 mg/kg、甲基异硫磷 0.003 mg/kg、对硫磷 0.004 mg/kg、甲拌磷 0.0007 mg/kg、乐果 0.002 mg/kg、克百威 0.001 mg/kg、氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯 0.02 mg/kg、阿维菌素 0.002 mg/kg、啶虫脒 0.07 mg/kg、氟虫腈 0.0002 mg/kg、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 0.0005 mg/kg、苯醚甲环唑 0.01 mg/kg、多菌灵 0.03 mg/kg、腐霉利 0.1 mg/kg、

作者简介 李俊辉(1983—), 女, 河南漯河人, 工程师, 硕士, 从事食品检测研究。

收稿日期 2017-08-09

敌敌畏 0.004 mg/kg、氯氰菊酯和高效氯氰菊酯 0.02 mg/kg。

$$\overline{IFS} = \frac{\sum_{i=1}^n IFS_{ci}}{n} \quad (2)$$

式中, IFS_{ci} 为某种农药的安全指数; n 为统计的农药种类数; \overline{IFS} 为蔬菜中的各种农药对消费者健康的整体危害程度。

2 结果与分析

2.1 不同蔬菜农药残留检出和超标的种类项次 从表 1 可以看出,上半年普通白菜农药检出种类为克百威和啶虫脒,其中克百威检出率为 1.40%,检出值最大为 0.000 4 mg/kg;啶虫脒检出率为 36.80%,检出值最大为 0.900 0 mg/kg,所检农药没有超标现象。韭菜农药检出种类为克百威和多菌灵,克百威检出率为 1.60%,检出最大值为 0.004 mg/kg,多菌灵检出率为 52.80%,检出最大值为 0.400 mg/kg,所检农药种类没有超标现象。豇豆检出农药种类为克百威和阿维

菌素,其中克百威检出率为 4.80%,检出最大值为 0.170 mg/kg,有 1 组超出标准规定最大限量 0.020 mg/kg;阿维菌素检出率为 0.80%,检出最大值为 0.006 mg/kg。辣椒农药检出种类为克百威,检出率为 0.56%,最大检出量为 0.060 mg/kg,有 1 组超标。芹菜中农药检出种类为毒死蜱、阿维菌素和克百威,毒死蜱检出率为 1.00%,检出最大值为 0.010 mg/kg;阿维菌素检出率为 1.00%,检出最大值为 0.004 mg/kg;克百威检出率为 3.00%,检出最大值为 0.310 mg/kg,有 1 组超标。番茄中农药检出种类为甲氨基阿维菌素苯甲酸盐,检出率为 5.10%,检出最大值为 0.017 mg/kg,无农药超标现象。由此可见,不同种类蔬菜受农药污染程度不同,其中辣椒、豇豆和芹菜都有 1 组样品超标,其他 3 种蔬菜没有农药超标的现象,这表明农药残留超标规律可能与不同蔬菜品种的种植特征有关。

表 1 不同种类蔬菜的农药残留检出数和超标数

Table 1 The detection numbers and exceeding standard numbers of pesticide residues in different kinds of vegetables

样品种类 Sample types	样品数量 Sample numbers	检验项目 Test items	检出数量 Detection numbers	检出值范围 Detection range// mg/kg	超标组数 Exceeding standard numbers
普通白菜 Common Chinese Cabbage	136	毒死蜱	0	0	0
		氧乐果	0	0	0
		甲胺磷	0	0	0
		甲基对硫磷	0	0	0
		甲基异硫磷	0	0	0
		克百威	2	0.000 4	0
		啶虫脒	50	0.000 9 ~ 0.900 0	0
		氟虫脒	0	0	0
		阿维菌素	2	0.03 ~ 0.04	0
		毒死蜱	0	0	0
韭菜 Leek	125	氧乐果	0	0	0
		甲胺磷	0	0	0
		甲拌磷	0	0	0
		腐霉利	0	0	0
		克百威	2	0.004	0
		多菌灵	66	0.000 12 ~ 0.400 00	0
		氯氰菊酯和高效氯氰菊酯	0	0	0
		氧乐果	0	0	0
		乐果	0	0	0
		氯氰菊酯和高效氯氰菊酯	0	0	0
豇豆 Cowpea	125	克百威	6	0.008 ~ 0.17	1
		阿维菌素	1	0.006	0
		甲胺磷	0	0	0
		克百威	1	0.06	1
		氧乐果	0	0	0
辣椒 Pepper	181	毒死蜱	1	0.01	0
		氧乐果	0	0	0
		敌敌畏	0	0	0
		甲拌磷	0	0	0
		对硫磷	0	0	0
芹菜 Celery	100	阿维菌素	1	0.004	0
		克百威	3	0.003 ~ 0.310	1
		毒死蜱	0	0	0
		氧乐果	0	0	0
		苯醚甲环唑	0	0	0
		氯氟菊酯和高效氯氟菊酯	0	0	0
		甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	11	0.000 2 ~ 0.017 0	0

2.2 农药残留检出和超标的种类及项次 从各种蔬菜中农药检出的次数来看(表 2),由多到少依次为多菌灵、啶虫脒、克百威、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、阿维菌素、毒死蜱。共有

1 种农药及 3 批次农药残留超标,超标的农药为克百威(表 2)。

表 2 农药残留检出和超标次数

Table 2 The detection numbers and exceeding standard numbers of pesticide residues

农药种类 Pesticide species	农药 Pesticide	检出数量 Detected quantity	超标数量 Excessive quantity
有机磷类 Organophosphates	毒死蜱	1	0
	乐果	0	0
	甲胺磷	0	0
	甲基对硫磷	0	0
	甲基异硫磷	0	0
	对硫磷	0	0
	甲拌磷	0	0
	乐果	0	0
	敌敌畏	0	0
氨基甲酸酯类 Carba-mate	克百威	13	3
拟除虫酯类 Pyrethroid	氯氟氰菊酯和高 效氯氟氰菊酯	0	0
	氯氟氰菊酯和高 效氯氟氰菊酯	0	0
	其他类 Others		
其他类 Others	啉虫脲	50	0
	氟虫腈	0	0
	阿维菌素	4	0
	苯醚甲环唑	0	0
	多菌灵	66	0
	腐霉利	0	0
	甲氨基阿维菌素 素苯甲酸盐	11	0

2.3 蔬菜农药残留安全指数评价 表 3 结果表明,2017 上半年度除克百威 IFS 大于 1,其他几种农药的 IFS 均小于 1,说明除克百威外的其他 18 种农药在该半年对蔬菜质量安全没有影响,克百威是影响蔬菜质量安全的主要因素。上半年度的 IFS 小于 1,说明 2017 年上半年度这 6 种蔬菜的安全状态可以为消费者所接受。

表 3 蔬菜中各种农药残留安全指数

Table 3 The security index of all kinds of pesticide residues in vegetables

序号 No.	农药名称 Pesticide names	IFS
1	毒死蜱	0.006 3
2	克百威	1.960 0
3	啉虫脲	0.081 4
4	阿维菌素	0.038 0
5	多菌灵	0.081 4
6	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	0.215 3
IFS		0.125 4

注:表中未出现的农药项目,即没有检出情况,未计算安全残留指数
Note: The items of pesticides not appeared in this table means not detection and not calculated the safety residue index

(上接第 82 页)

- [10] 林燕,张平,任朝辉,等. 适合果蔬流通乙烯吸收剂的研究[J]. 食品工业科技,2010,31(6):296-297.
- [11] 徐小倩,刘永君. 贝壳部分替代砂的混凝土性能综述[J]. 建筑工程技术与设计,2016(17):3463.
- [12] CHOWDHURY S,DAS P. Mechanistic,kinetic,and thermodynamic evaluation of adsorption of hazardous malachite green onto conch shell powder [J]. Separation science & technology,2011,46(12):1966-1976.
- [13] 宋杨,刘雨霏,汤梦瑶,等. 贝壳基吸附材料对四种重金属吸附性能研究[J]. 食品工业科技,2017,38(6):72-78.

3 结论与讨论

此次调查研究对安徽省 9 个地区蔬菜批发市场、6 类典型蔬菜的不同种类农药残留状况进行抽样检测,结果表明,6 类蔬菜质量安全状况较好。

根据不同种类蔬菜农药残留结果分析,容易超标的蔬菜种类为豇豆、辣椒和芹菜,超标的农药为克百威。普通白菜农药残留检出种类主要为啉虫脲;韭菜中农药残留检出种类主要为多菌灵;豇豆、辣椒和芹菜中农药残留检出的种类主要为克百威;番茄中主要农药残留的种类为甲氨基阿维菌素苯甲酸盐。

从农药检出的次数分析,多菌灵最容易检出,超标的农药种类为克百威;从蔬菜农药残留安全指数评价分析,上半年的小于 1,说明抽样检测的农药残留基本处于风险程度范围内,不存在安全风险。但是为了保障蔬菜的食用安全,还应该定时对批发市场内的蔬菜进行农药残留抽样检测,从而规避其中的风险因素。

总之,为了保障消费者的健康,一方面应继续加强蔬菜的监督检查工作,完善农产品质量安全检测的相关体系;另一方面应建立较为全面的蔬菜农药残留安全信息交流平台,鼓励蔬菜生产者和消费者也参与到蔬菜农药残留安全监管中来,将风险最小化。

参考文献

- [1] 北京锦绣大地农业股份有限公司(检测中心). 新鲜水果蔬菜 取样方法:GB/T 8855-2008[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
- [2] 农业部环境质量监督检验测试中心(天津),农业部环境保护科研监测所. 蔬菜和水果中有機磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定:NY/T 761-2008[S]. 北京:中国农业出版社,2008.
- [3] 卫生部食品卫生监督检验所,浙江农业大学,上海市卫生防疫站. 植物性食品中甲胺磷和乙酰甲胺磷农药残留量的测定:GB/T 5009.103-2003[S]. 北京:中国标准出版社,2003.
- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,中华人民共和国农业部,国家食品药品监督管理局. 食品中阿维菌素残留量的测定 液相色谱-质谱/质谱法:GB 23200.20-2016[S]. 北京:中国标准出版社,2016.
- [5] 广东省食品卫生监督检验所,中山医院大学测试中心,韶关市卫生防疫站. 植物性食品中甲基异柳磷残留量的测定:GB/T 5009.144-2003[S]. 北京:中国标准出版社,2003.
- [6] 中华人民共和国国家秦皇岛出入境检验检疫局,山东农业大学. 水果和蔬菜中 450 种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法:GB/T 20769-2008[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,中华人民共和国农业部,国家食品药品监督管理局. 食品中农药最大残留限量:GB 2763-2016[S]. 北京:中国标准出版社,2016.
- [8] 金正宇,胥传来,谢正军. 食品安全导论[M]. 北京:化学工业出版社,2005:75-82,255-257.

- [14] 陈屏昭,杜红波,秦燕芬,等. 果蔬品含酸量测定方法的改进及其应用[J]. 浙江农业科学,2013(4):451-453,456.
- [15] 张辉,马超,彭熙,等. 红阳猕猴桃采后生理及病害研究进展[J]. 广东化工,2017,44(3):107-108.
- [16] BUREAU S,RUIZ D,REICH M,et al. Rapid and non-destructive analysis of apricot fruit quality using FT-near-infrared spectroscopy [J]. Food chemistry,2009,113(4):1323-1328.
- [17] 程世庆,赵建立,李官鹏,等. 贝壳与石灰石的微孔结构及其脱硫性能[J]. 燃烧科学与技术,2005,11(1):24-28.