

## 调查研究

## 2010—2011年青岛市市售蔬菜农药残留状况分析

王建新<sup>1</sup>,姜军桥<sup>1</sup>,李晓静<sup>2</sup>,靳晓梅<sup>3</sup>,高汝钦<sup>2</sup>

(1. 海阳市疾病预防控制中心, 山东 海阳 265100; 2. 青岛市疾病预防控制中心, 山东 青岛 266033;  
3. 国家食品药品监督管理总局 餐饮管理组, 山东 青岛 266000)

**摘要:**目的 了解青岛市市售蔬菜农药残留状况,发现食品安全隐患,为进一步制定和采取有效预防控制措施提供理论依据。方法 于2010—2011年间,在青岛市调查网点抽取蔬菜样品5 228份,依据NY/T 761—2008《蔬菜和水果中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定》对样品进行检测,依据GB 2763—2014《食品中农药最大残留限量》对38种农药进行判定。结果 农药残留检出率为24.77%,总不合格率为15.57%;各类蔬菜中以葱蒜类蔬菜农药检出率 and 不合格率最高,其次为绿叶类蔬菜,各类农药不合格率排序为:拟除虫菊酯类农药>有机磷农药>有机氯农药>氨基甲酸酯类农药,其中主要的不合格农药为氯氰菊酯(3.18%)、百菌清(2.54%)、毒死蜱(2.16%)和克百威(1.80%);混合农药检出率为5.87%,占检出样品的23.71%,不合格率高达4.65%。第四季度蔬菜农药残留检出率 and 不合格率最高,分别为42.05%和20.62%。结论 青岛市市售蔬菜农药残留状况整体良好,但仍存在一些问题,应采取有效措施加强蔬菜的监督管理,确保市民使用蔬菜的安全。

**关键词:**食品污染物;蔬菜;农药残留;检出率;不合格率;青岛

中图分类号:R155.5;R155.5<sup>+</sup>4;F767.2 文献标志码:A 文章编号:1004-8456(2015)S-0047-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2015.S.015

**Analysis on the residual status of pesticides in commercial vegetables in Qingdao from 2010 to 2011**

WANG Jian-xin, JIANG Jun-qiao, LI Xiao-jing, JIN Xiao-mei, GAO Ru-qin

(Haiyang Center for Disease Control and Prevention, Shandong Haiyang 265100, China)

**Abstract: Objective** To investigate the pesticide residues in commercial vegetables in Qingdao and find food safety hazards timely, as well as to provide theoretical basis for the government to carry out effective supervision. **Methods** From 2010 to 2011, 5 228 vegetable samples were collected and detected in Qingdao. The samples were evaluated according to the maximum residue limits for pesticides in food (GB 2763-2014). **Results** The detection rate of all pesticide residues was 24.77%, and substandard rate was 15.57%. Of all the vegetables detected, the detection and substandard rate of pesticide in allium vegetables were the highest, then were those of the greens. The rank of detection and substandard rates of all pesticides was as follows: pyrethroid > organophosphorus pesticide > organo-chlorine pesticide > carbamates pesticide. The main substandard pesticides were cypermethrin (3.18%), chlorothalonil (2.54%), chlorpyrifos (2.16%) and carbofuran (1.80%). The detection rate of multiple pesticides was 5.87% and the substandard rate was 4.65%. The detection and the substandard rate of pesticide in the forth-quarter were highest, 42.05% and 20.62% respectively. **Conclusion** On the large sphere, pesticide residue rates in commercial vegetables in Qingdao were up to the standard, but some problems still existing. Thus, in order to ensure the safety of vegetable intake, more effective measures should be taken.

**Key words:** Food contaminants; vegetables; pesticide residue; detection rate; substandard rate; Qingdao

食品安全关系到消费者健康和国计民生,越来越引起政府和社会的高度重视。蔬菜是人们日常生活的必需品,因此蔬菜中农药残留量的高低直接

影响其食用安全性。农药在人体内大量积累会引起中毒、致畸和致癌<sup>[1]</sup>。在蔬菜栽培日趋规模化和现代化的同时,农药残留仍然是一个不可忽视的食品安全问题,国内研究显示<sup>[2]</sup>,蔬菜的超标率达到了10.6%。本研究通过连续2年对青岛市市售蔬菜实施有计划地调查分析,了解青岛市市售蔬菜农药残留状况,从而为政府更好的开展监管和预警工作,建立食品安全风险评估体系提供可靠依据。

收稿日期:2015-10-29

作者简介:王建新 女 医师 研究方向为营养与疾病

E-mail:wjx.ai820@163.com

通讯作者:高汝钦 男 教授 研究方向为公共卫生

E-mail:gaoruqin@sohu.com

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 样品来源

2010年6月至2011年10月,在青岛市6个市辖区和4个县级市的零售市场和批发市场采集蔬菜样品进行检测。每份样品购买约500g,根据青岛市民日常消费状况,购买具有代表性和均匀性的蔬菜样品。共抽查5228份蔬菜,划分为7类,包括1398份绿叶类,1131份白菜类,57份根菜类,435份豆类,701份瓜类,376份葱蒜类和1130份茄果类<sup>[3]</sup>。

#### 1.1.2 主要仪器与试剂

7890A-5975C气相色谱质谱联用仪、7890A气相色谱仪(配有火焰光度检测器)均购自美国安捷伦,氮吹仪,电子天平,均质器。检测用38种农药的标准溶液:毒死蜱、敌敌畏、氧化乐果、氯氰菊酯、克百威等均购自美国Sigma。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 检测项目

共检测38种农药,包括有机磷农药18种(毒死蜱、氧化乐果、乐果、敌敌畏、敌百虫、杀螟硫磷、甲拌磷、马拉硫磷、甲胺磷、对硫磷、水胺硫磷、二嗪磷、啶硫磷、亚胺硫磷、倍硫磷、久效磷、辛硫磷、乙酰甲胺磷);氨基甲酸酯类农药5种(克百威、多菌灵、抗蚜威、涕灭威、甲萘威);拟除虫菊酯类农药9种(氯氰菊酯、氰戊菊酯、甲氰菊酯、溴氰菊酯、二氯苯醚菊酯、联苯菊酯、氟氰戊菊酯、三氟氯氰菊酯、氟胺氰菊酯);有机氯农药6种(六六六、百菌清、五氯硝基苯、三唑酮、噻嗪酮、滴滴涕)。

#### 1.2.2 检测方法及判定标准

按照NY/T 761—2008《蔬菜和水果中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定》对蔬菜样品可食部分进行测定<sup>[4]</sup>。检测结果依据GB 2763—2014《食品中农药最大残留限量》<sup>[5]</sup>所规定的各项限值进行判定。超出农药最大残留限量标准和检出禁用农药(六六六、滴滴涕、甲胺磷、久效磷、甲拌磷、克百威和涕灭威等)判定为不合格。其中水胺硫磷国家未规定蔬菜中的残留限值,采用水果中的限值进行判定。

#### 1.2.3 质量控制措施

严格按照国家标准采样技术规范及实验室资质认定要求进行,采样时充分考虑样品的代表性。所有样品测定均进行平行样品分析和回收率测定,控制平行样品相对偏差 $\leq 10\%$ ,对检测阳性样品再进行复检确保检测结果真实可信。

### 1.3 统计学分析

采用Excel进行数据录入,SPSS 17.0软件进行

统计分析。农药残留检出率 and 不合格率采用卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 不同种类蔬菜的农药残留情况

共采集5228份蔬菜,农药残留检出1295份,检出率为24.77%,不合格814份,不合格率15.57%。不同种类蔬菜的农药残留检出率( $P < 0.01$ )和不合格率均不同( $P < 0.01$ ),各类蔬菜农药检出率 and 不合格率排序均为葱蒜类 > 绿叶类 > 茄果类 > 白菜类 > 豆类 > 瓜类 > 根菜类。葱蒜类检出率 and 不合格率最高,分别为35.37%和25.80%。绿叶类蔬菜中芹菜、香菜的农药检出率 and 不合格率最高,检出率分别为43.20%、40.47%,不合格率分别为30.95%、33.02%;在茄果类蔬菜中,彩椒的农药检出率 and 不合格率最高,分别为52.94%和50.00%,茄子最低,为20.09%和4.80%;白菜类蔬菜中,油菜的农药检出率(29.53%) and 不合格率(25.35%)最高,87份菜花、86份西兰花和42份甘蓝中没有检出农药不合格;豆类中豆角和芸豆的检出率 and 不合格率最高,检出率为28.40%、12.70%,不合格率为16.57%、4.51%;瓜类中黄瓜和茭瓜的检出率 and 不合格率最高,检出率分别为19.00%、4.73%,不合格率分别为5.43%、2.37%;根菜类蔬菜中,41份胡萝卜未检出农药残留。详见表1。

表1 各类蔬菜的农药残留检测情况

Table 1 Residual status of pesticides in all kinds of vegetables

蔬菜种类	样品数/份	检出率/%	不合格率/%
绿叶类	1398	30.97(433/1398)	21.67(303/1398)
白菜类	1131	20.51(232/1131)	12.91(146/1131)
根菜类	57	5.26(3/57)	3.51(2/57)
豆类	435	19.77(86/435)	9.20(40/435)
瓜类	701	15.12(106/701)	4.85(34/701)
葱蒜类	376	35.37(133/376)	25.80(97/376)
茄果类	1130	26.73(302/1130)	16.99(192/1130)
合计	5228	24.77(1295/5228)	15.57(814/5228)

### 2.2 不同种类农药的残留检出情况

共检测出27种农药,4类农药的检出率( $P < 0.01$ ) and 不合格率均差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。拟除虫菊酯类农药检出率 and 不合格率均最高,分别为6.08%(318/5228)和3.65%(191/5228)。主要的不合格农药为氯氰菊酯(3.18%)、百菌清(2.54%)、毒死蜱(2.16%)和克百威(1.80%)。在1295份农药残留样品中,有307份检出使用了2种或以上农药,占检出样品的23.71%,说明混合农药的使用率占有一定地位。详见表2。

表2 不同种类农药的残留调查情况

农药种类	标准限值 (mg/kg)	检出率/%	不合格率/%
倍硫磷	0.05	0.02(1/5 228)	0.02(1/5 228)
敌敌畏	0.2~0.5	0.06(3/5 228)	0.02(1/5 228)
毒死蜱	0.05~1	3.31(173/5 228)	2.16(113/5 228)
甲拌磷	不得检出	0.23(12/5 228)	0.23(12/5 228)
久效磷	不得检出	0.02(1/5 228)	0.02(1/5 228)
乐果	0.2~1	0.11(6/5 228)	0.06(3/5 228)
马拉硫磷	0.2~8	0.06(3/5 228)	0.00(0/5 228)
水胺硫磷	0.03	0.06(3/5 228)	0.06(3/5 228)
亚胺硫磷	0.05~0.5	0.02(1/5 228)	0.02(1/5 228)
氧化乐果	0.02	0.10(5/5 228)	0.10(5/5 228)
乙酰甲胺磷	0.3~1	0.04(2/5 228)	0.00(0/5 228)
多菌灵	0.2~5	2.18(114/5 228)	0.10(5/5 228)
甲萘威	1~2	0.04(2/5 228)	0.00(0/5 228)
克百威	不得检出	1.80(94/5 228)	1.80(94/5 228)
涕灭威	不得检出	0.02(1/5 228)	0.00(0/5 228)
二氯苯醚菊脂	0.05~5	0.17(9/5 228)	0.00(0/5 228)
甲氧菊酯	0.2~1	0.15(8/5 228)	0.06(3/5 228)
联苯菊酯	0.05~0.5	0.02(1/5 228)	0.02(1/5 228)
氯氰菊酯	0.01~2	5.13(268/5 228)	3.18(166/5 228)
氰戊菊酯	0.05~3	0.29(15/5 228)	0.23(12/5 228)
三氟氯氧菊酯	0.01~2	0.31(16/5 228)	0.15(8/5 228)
溴氰菊酯	0.01~0.5	0.02(1/5 228)	0.02(1/5 228)
百菌清	5	4.55(238/5 228)	2.54(133/5 228)
滴滴涕	不得检出	0.02(1/5 228)	0.02(1/5 228)
六六六	不得检出	0.10(5/5 228)	0.10(5/5 228)
噻嗪酮	2	0.04(2/5 228)	0.04(2/5 228)
三唑酮	0.05~1	0.06(3/5 228)	0.00(0/5 228)
混合农药	—	5.87(307/5 228)	4.65(243/5 228)
合计		24.77(1 295/5 228)	15.57(814/5 228)

注:有些蔬菜检出结果为混合农药时,有可能只有其中一种农药超标不合格,故会出现此种农药检出率高于不合格率的情况;—表示没有标准限值

表3 各季度蔬菜的农药残留检测情况

Table 3 Residual status of pesticides in each quarter

季度	样品数 /份	有机磷农药		氨基甲酸酯类		拟除虫菊酯类		有机氯农药		混合农药		合计	
		检出率 /%	不合格 率/%	检出率 /%	不合格 率/%	检出率 /%	不合格 率/%	检出率 /%	不合格 率/%	检出率 /%	不合格 率/%	检出率 /%	不合格 率/%
第一季度	1 309	4.97(65)	3.13(41)	3.21(42)	3.21(42)	2.37(31)	0.76(10)	7.03(92)	3.97(52)	2.52(33)	2.22(29)	20.09(263)	13.29(174)
第二季度	1 213	3.46(42)	2.39(29)	2.23(27)	2.23(27)	4.20(51)	2.72(33)	4.29(52)	2.23(27)	3.22(39)	2.64(32)	17.39(211)	12.20(148)
第三季度	1 731	4.56(79)	3.12(54)	0.58(10)	0.58(10)	9.88(171)	6.59(114)	3.06(53)	1.68(29)	5.66(98)	4.85(84)	23.74(411)	16.81(291)
第四季度	975	2.46(24)	1.64(16)	13.54(132)	2.05(20)	6.67(65)	3.49(34)	5.33(52)	3.38(33)	14.05(137)	10.05(98)	42.05(410)	20.62(201)

注:括号内为检出数或不合格数,单位:份

量最大的农药<sup>[10]</sup>,而本研究结果显示,蔬菜中使用的农药以拟除虫菊酯类农药为主,同桂林市的研究<sup>[8]</sup>类似。究其原因,一方面是国家加强对有机磷农药的监管力度,另一方面,拟除虫菊酯类农药作为有机磷和有机氯农药的替代品,具有广谱、高效、低毒、低残留、易分解、对人畜较安全等特点,目前已成为蔬菜生产中的推广农药。本研究显示混合使用农药现象较为普遍,2种或以上农药残留样品有307份,占检出样品的23.71%,克百威、甲拌磷等6种国家明令禁止在蔬菜中使用的农药,说明农民对禁用农药危害的重视程度不足,也反映出农药

## 2.3 不同季度蔬菜的农药残留情况

不同季度农药残留检出率( $P < 0.01$ )和不合格率均差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),第四季度的农药残留检出率和不合格率均最高,分别为42.05%和20.62%;第二季度最低,分别为17.39%和12.20%。第一季度有机磷农药(4.97%)、有机氯农药的检出率最高(7.03%),氨基甲酸酯类农药(3.21%)、有机氯农药的不合格率最高(3.97%);第三季度拟除虫菊酯类农药的检出率(9.88%)和不合格率最高(6.59%);第四季度氨基甲酸酯类(13.54%)、混合农药的检出率(14.05%)和混合农药(10.05%)的不合格率最高。见表3。

## 3 讨论

研究结果显示,青岛市售蔬菜农药残留检出率为24.77%,不合格率15.57%,与其他研究<sup>[6-8]</sup>相比,青岛市市售蔬菜农药残留状况整体良好。葱蒜类蔬菜农药残留的检出率和不合格率最高,其次为绿菜类蔬菜,与有关研究结果<sup>[7]</sup>类似,韭菜和绿菜类蔬菜是常见的蔬菜品种,生长周期短,病虫害发生严重,菜农为追究经济效益,不得不加大农药用量及使用频率。另外,叶菜类蔬菜接触面积大,对农药吸收快而来不及挥发和转移,故农药检出率 and 不合格率较高。

不同的研究表明<sup>[7,9]</sup>,有机磷农药、氨基甲酸酯类农药和拟除虫菊酯类农药的检出率存在较大差异。2007—2011年间有机磷农药为我国蔬菜使用

使用和监管存在一定的问题,应引起监管部门的重视<sup>[11]</sup>。

不同季度蔬菜农药残留状况分析表明,第四季度蔬菜农药污染状况较其他季度较为严重。其原因与近年来冬季大棚蔬菜种植的大量推广密切相关。有资料显示<sup>[12-13]</sup>,大棚、温室等保护地农药施用量十分惊人。大棚由于密闭时间长,通风少,接受阳光直射能力差,其病虫害的发生和危害高于露地。此外,空气流通差也不利于农药的挥发和降解。为获得反季节产品的高利润,菜农短期内频繁、大量使用农药容易发生农药残留量超标现象。

针对上述情况,在防止和减少蔬菜农药污染方面提出以下几点建议:1)加强农产品安全生产的宣传和培训,提高农民安全意识。2)建立对蔬菜质量的全程控制。3)加大对农药的监督管理力度。4)增强广大消费者的自我保护和防范意识。5)加强监测体系建设,完善风险监测与预警平台,进行长效管理。

(志谢 蔬菜样品中农药残留检测均由青岛市疾病预防控制中心承担,特此表示感谢)

## 参考文献

- [1] 吴鹏,秦智伟,周秀艳,等. 蔬菜农药残留研究进展[J]. 东北农业大学学报,2011,42(1):138-144.
- [2] 施发东. 2013年大田县建设镇蔬菜农药残留分析[J]. 浙江农业科学,2015,56(3):391-393.
- [3] 中华人民共和国商务部. SB/T 10029—2012 新鲜蔬菜分类与代码[S]. 北京:中国标准出版社,2013.
- [4] 中华人民共和国农业部. NY/T 761—2008 蔬菜和水果中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测

- 定[S]. 北京:农业出版社,2008.
- [5] 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. GB 2763—2014 食品中农药最大残留限量[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [6] 秦珑,杨梦祺,王建营,等. 1 024 份果蔬农药残留状况监测[J]. 实用预防医学,2011,18(12):2315-2316.
- [7] 尚轶,卢忠魁. 吉林省市售蔬菜农药残留状况调查[J]. 中国卫生工程学,2012,11(3):236-241.
- [8] 秦友燕,何柳莹. 桂林市售蔬菜农药残留状况分析[J]. 职业卫生与病伤,2013,28(6):358-361.
- [9] 于明明,代飞飞,王晓威,等. 2013年潍坊市市售蔬菜农药残留状况调查分析[J]. 社区医学杂志,2014,12(1):73-75.
- [10] 邓波,王珊珊,陈国元. 2007—2011年全国蔬菜农药残留状况规律分析[J]. 实用预防医学,2013,20(2):263-256.
- [11] 刘艳芳,方菁,朱敏. 云南某县蔬菜中有机磷类和氨基甲酸酯类农药残留调查[J]. 中国食品卫生杂志,2015,27(2):164-167.
- [12] 段连生,张蕾,付婧. 蔬菜污染与防治对策研究[J]. 湖北第二师范学院学报,2008,25(8):42-46.
- [13] 沈健英,袁大伟. 上海市郊大棚蔬菜的农药使用调查[J]. 上海环境科学,1998,17(5):11-15.

## 调查研究

# 高铁餐车食品从业人员食品安全问卷调查

唐伟<sup>1</sup>, 万军<sup>1</sup>, 刘莉莎<sup>1</sup>, 陶明锐<sup>2</sup>

(1. 济南铁路卫生监督所, 山东 济南 250031; 2. 济南铁路疾病预防控制中心, 山东 济南 250001)

**摘要:**目的 了解铁路高铁餐车食品从业人员对食品安全的知识、态度、行为现状,为在从业人员中开展食品安全教育培训提供科学依据。方法 用自制 KAP 调查问卷,对某铁路局 542 名高铁餐车服务员进行问卷调查。用 SPSS 13.0 统计软件进行数据处理和分析。结果 该食品从业人员食品安全知识总体得分为  $5.79 \pm 1.67$  分(满分 10 分),合格率为 44.0%,良好率为 13.7%。416 名(96.7%)被调查者表示希望获得与行业相关的食品安全知识。食品安全行为总体形成率为 78.6%。被访者文化程度愈高,其食品安全知识得分就愈高,各组别相比差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。20 岁以下年龄组别被访者食品安全知识得分和安全行为形成率均较其他年龄组别被访者低( $P < 0.01$ )。岗龄 1 年以下的被访者食品安全知识得分和安全行为形成率均较其他岗龄组别被访者得分低( $P < 0.01$ )。结论 高铁餐车食品从业人员具有一定食品安全认知,但仍存在不足。他们获取相关知识的态度较为积极,在食品安全知识和行为习惯方面,需要对他们宣教干预,尤其是对文化程度较低、年龄较小、上岗时间不长的人员。

**关键词:** 高铁; 餐车; 食品从业人员; 食品安全; 问卷调查

中图分类号: R155 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)S-0050-04

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.S.016

## Survey of knowledge, attitude and practice on food safety among food employees engaged in high-speed rail diner

TANG Wei, WAN Jun, LIU Li-sha, TAO Ming-rui

(Jinan Railway Institute of Health Supervision and Inspection, Shandong Jinan 250031, China)