

廊坊市市售蔬菜中农药残留的调查分析

郝世宾, 刘丽, 魏青*

(廊坊市疾病预防控制中心, 廊坊 065000)

摘要: **目的** 调查廊坊市市售蔬菜中农药残留的情况并进行分析。**方法** 应用《食品中化学污染物及有害因素监测技术手册》中气相色谱法, 对7大类蔬菜进行抽样检测。**结果** 廊坊市市售不同种类蔬菜农药残留检出情况为: 鳞茎类检出率82.61%, 超标率8.70%; 叶菜类检出率29.03%, 超标率14.52%; 瓜类检出率18.18%, 无超标样品; 茄果类检出率16.00%, 超标率4.00%; 芸苔属类检出率5.00%, 无超标样品; 豆类、根茎类和薯芋类检测结果均小于最低检出限。超标样品中超范围使用的情况占超标份数的66.7%。秋季农药残留的检出率及超标率均高于春季。**结论** 市售蔬菜中仍存在农药残留超标的现象, 应继续加强监督管理, 保障食品安全。

关键词: 蔬菜; 农药残留; 检出率; 超标率

Investigation and analysis of pesticide residues in the market vegetables in Langfang city

HAO Shi-Bin, LIU Li, WEI Qing*

(Langfang Center for Disease Control and Prevention, Langfang 065000, China)

ABSTRACT: Objective To investigate and analyze the pesticide residues of the vegetable in Langfang city. **Methods** Seven kinds of vegetables were detected by gas chromatography. **Results** The positive rates and the excessive rates of the different kinds of vegetables were described as followed: the bulbs of 82.61% and 8.7%, the leafy of 29.03% and 14.52%, the melons of 18.18% and 0, the eggplants of 16.00% and 4.00%, and the brassica of 5.0% and 0. All the positive rates of legumes, root and potato taro were 0. Obviously, the excessive rates in autumn were higher than those in spring. There is 66.7% of excessive samples belonged to the illegal use of the pesticides. **Conclusion** The excessive of pesticide residues in the vegetables is still serious, so the supervision and management must be strengthened to protect the public health.

KEY WORDS: vegetable; pesticide residue; detection rate; excessive rate

1 引言

随着人民生活水平的提高, 食品安全越来越受到人们的关注。蔬菜是人们餐桌上不可缺少的食品, 其质量安全问题不可忽视, 尤其是蔬菜中农药残留的问题。蔬菜生产中高毒、高残留农药的使用不仅破坏农业生态环境, 对人体健康造成危害, 还影响我国

的农业经济发展。全国不同地区市售蔬菜中的农药残留都有不同程度的检出^[1-6]。

在以往廊坊市市售蔬菜农药残留的检测中, 曾有有机磷类农药残留的检出^[7]。为进一步了解廊坊市市售蔬菜中农药残留现状, 收集廊坊市市售蔬菜中农药残留的污染数据, 廊坊市疾病预防控制中心分别于2014年4月、10月两个月, 对本市农贸市场、超市所售的蔬

*通讯作者: 魏青, 副主任技师, 主要从事食品卫生理化检测。E-mail: weiqing8697@126.com

*Corresponding author: WEI Qing, Associate Chief Technician, Langfang Center for Disease Control and Prevention, Langfang 065000, China. E-mail: weiqing8697@126.com

菜进行随机采样监测,旨在对可能发生的食品污染事件进行预警,为政府监管提供数据支撑。

2 材料和方法

2.1 样品来源及分类

分别于2014年4月与10月两个月,集中对广阳区及安次区内农贸市场、超市及蔬菜店销售的蔬菜进行随机采样。采集样品186份,按GB 2763-2014《食品安全国家标准食品中农药最大残留量》附录A.1食品类别及测定部位中蔬菜分类标准^[8]进行分类统计。叶菜类主要采集了菠菜、芹菜、苋菜、白菜、油菜、蕹菜、苦苣、大白菜、茼蒿,鳞茎类主要采集了韭菜,茄果类主要采集了番茄、茄子、青椒,芸苔属类主要采集了甘蓝、花椰菜,瓜类主要采集了黄瓜、西葫芦、冬瓜,豆类主要采集了豇豆、菜豆,根茎类和薯芋类主要采集了胡萝卜、山药、甘薯。

2.2 主要仪器与试剂

TRACE GC 气相色谱仪(美国 Thermo Fisher Scientific 公司),配有 ECD 检测器(检测拟除虫菊酯类),NPD 检测器(检测有机磷类、氨基甲酸酯类),TR-5 型毛细管色谱柱,TR-1 型毛细管色谱柱(阳性样品的确证)。

丙酮(色谱纯,美国 Mreda 科技有限公司);二氯甲烷(色谱纯,瑞典 Oceanpak 环境化学公司);乙腈(色谱纯,美国 Fisher Scientific 公司)。

2.3 检测项目及方法

检测项目包括,23项有机磷类:水胺硫磷、氧化乐果、毒死蜱、甲胺磷、乙酰甲胺磷、亚胺硫磷、乙

拌磷、乙硫磷、灭线磷、敌敌畏、乐果、马拉硫磷、三唑磷、甲拌磷、氯唑磷、久效磷、甲基对硫磷、伏杀硫磷、杀螟硫磷、杀扑磷、对硫磷、丙溴磷、甲基毒死蜱;8项氨基甲酸酯类:灭多威、克百威、异丙威、甲萘威、抗蚜威、速灭威、仲丁威、残杀威;8项拟除虫菊酯类:氰戊菊酯、氯氟氰菊酯、氯氰菊酯、氯菊酯、甲氰菊酯、联苯菊酯、氟氯氰菊酯、溴氰菊酯以及三氯杀螨醇、硫丹共计41项。取样部位按照GB 2763-2014《食品安全国家标准食品中农药最大残留量》附录A.1食品类别及测定部位要求取样,检测方法分别按照《食品中化学污染物及有害因素监测技术手册》^[9]中气相色谱法操作。

2.4 结果判定

41项指标全部按GB 2763-2014《食品安全国家标准 食品中农药最大残留量》^[8]判定。对于标准中没规定此种农药在某类蔬菜中的最大残留量则认为超范围使用。样品中任何一项指标不符合标准的规定,即判定为不合格样品。

3 结果与分析

3.1 不同蔬菜类别农残检出和超标情况

从廊坊市场采集的186份新鲜蔬菜样品检测分析情况看,鳞茎类蔬菜农药残留检出率最高,为82.61%。豆类、根茎类和薯芋类蔬菜中农药残留的检测结果均小于方法的最低检出限。叶菜类农药残留的合格率最低,为85.48%,瓜类、芸苔类、豆类、根茎类和薯芋类蔬菜全部合格,有12份样本判定为超标,样本总合格率为93.55%。见表1。

表1 不同蔬菜类别农药残留检测结果
Table 1 Test results of pesticide residues in different categories of vegetables

蔬菜类别	采样份数	检出份数	检出率(%)	不合格份数	合格率(%)
叶菜类	62	18	29.03	9	85.48
鳞茎类	23	19	82.61	2	91.30
茄果类	25	4	16.00	1	96.00
瓜类	22	4	18.18	0	100
芸苔属类	20	1	5.00	0	100
豆类	13	0	0	0	100
根茎类和薯芋类	21	0	0	0	100
合计	186	46	24.73	12	93.55

3.2 不同蔬菜品种农残量检测情况

叶菜类中检出的农药残留品种最多, 共 10 种。毒死蜱的超标问题比较严重, 芹菜的超标份数最多; 叶菜类中超范围使用的情况比较突出, 芹菜、蕹菜、油菜、苋菜、苦苣都检出超范围使用农药的情况。鳞茎类蔬菜毒死蜱的检出份数最多; 联苯菊酯的残留检出 2 份, 为超范围使用农药。茄果类农药残留主要在番茄中有检出, 有一份番茄检出硫丹超范围使用。芸苔属类的甘蓝检出两种拟除虫菊酯类农药。其余类样品均未检出农药残留。见表 2。

3.3 不合格样品的情况分析

样品中农药残留的监测结果高于 GB 2763-2014 《食品安全国家标准 食品中农药最大残留量》^[8]标

准中的最大残留量判定为超标, 没有规定此类样品最大残留限量的为超范围使用。鳞茎类及茄果类蔬菜中不合格样品均为超范围使用农药。在鳞茎类蔬菜样品中有一份样品检出 5 种农药的残留, 其中 1 种农药为超范围使用。不合格样品中超范围使用的情况占 66.7%(8/12)。见表 3。

3.4 不同季节农药残留情况比较

按天文特征, 在华北地区, 4 月份应属于春季, 10 月份应属于秋季。秋季农药残留的检出率及超标率均高于春季(表 4)。春秋两季农药残留的检出份数经卡方检验 $P < 0.005$, 存在显著性差异。春秋两季农药残留的超标份数经卡方检验 $P=0.0023 < 0.005$, 存在显著性差异。

表 2 不同蔬菜类别检出的农药种类情况及蔬菜品种
Table 2 Detection of pesticide species and varieties of vegetables in different vegetables categories

蔬菜类别	农残种类	检出蔬菜品种	阳性范围(mg/kg)	中位数	阳性份数(份)
叶菜类	毒死蜱	芹菜(超标 3 份)、白菜(超标 1 份)	0.016~0.34	0.115	8
	水胺硫磷	芹菜	0.16	0.16	1
	马拉硫磷	芹菜*	0.012	0.012	1
	氯氟菊酯	芹菜、白菜、蕹菜*、油菜*	0.015~0.58	0.084	16
	氯氟氰菊酯	芹菜、白菜、苋菜*、苦苣*、蕹菜*	0.0054~0.12	0.0464	10
	氰戊菊酯	芹菜*、苦苣*	0.023~0.058	0.0405	2
	联苯菊酯	苋菜*	0.12	0.12	1
	甲氰菊酯	芹菜	0.0081	0.0081	1
	硫丹	芹菜*	0.10~0.16	0.13	2
	异丙威	芹菜*	0.13	0.13	1
鳞茎类	毒死蜱	韭菜	0.0079~0.080	0.053	11
	氯氟菊酯	韭菜	0.031~0.42	0.0735	10
	氯氟氰菊酯	韭菜	0.016~0.094	0.070	7
	甲氰菊酯	韭菜	0.010	0.010	1
	联苯菊酯	韭菜*	0.0050~0.015	0.010	2
茄果类	毒死蜱	番茄	0.013	0.013	1
	氯氟氰菊酯	番茄	0.0061~0.010	0.00805	2
	甲氰菊酯	番茄	0.026	0.026	1
	硫丹	番茄*	0.15	0.15	1
芸苔属类	氯氟菊酯	甘蓝	0.020	0.020	1
	氰戊菊酯	甘蓝	0.11	0.11	1

注: 蔬菜品种标注*为 GB 2763-2014 标准中未规定此类农药在此类蔬菜的最大残留量。

表3 不同蔬菜类别农药残留不合格样品情况
Table 3 The excessive pesticide residues in different categories of vegetables

蔬菜类别	不合格份数	超标的份数	超范围使用的份数
叶菜类	9	4	5
鳞茎类	2	0	2
茄果类	1	0	1
合计	12	4	8

表4 春秋两季农药残留的检出份数及超标份数比较
Table 4 Comparison of excessive rate and detection rate in spring and autumn

	采样份数	检出份数	检出率 (%)	超标份数	超标率 (%)
春季	99	16	16.16	1	0.10
秋季	87	30	34.48	10	11.49

4 讨论与结论

据文献报道,我国各地蔬菜农药残留均有不同程度的检出和超标。以叶菜类为例,四川省绵阳市检出率为70.97%^[10];广西壮族自治区桂林市检出率64.4%,超标率21.1%^[2];湖北省荆门市检出率为54.43%,超标率为45.57%^[4];浙江省绍兴地区检出率为42.9%^[11];广东省检出率为14.3%^[12];浙江省杭州市余杭区检出率为1.67%,超标率为8.37%^[13],廊坊的检出率为29.03%,超标率为14.52%。各地区农药残留的检出和超标情况存在一定差异,可能与各地监测的农药种类与时间、各地的气候等因素有关,但说明我国蔬菜中的农药残留情况普遍存在。

鳞茎类蔬菜(主要是韭菜)农药残留检出率最高,原因分析是韭菜根部生蛆的现象极为严重,菜农为了保住韭菜根部不受地蛆侵害,只有使用大量农药进行灌根,以至农药残留的检出率高。韭菜的农药残留主要由于根部的吸收蓄积,检测发现5种农药残留,4种农药的残留量小于食品安全国家标准中的最大残留量,有两份韭菜检出联苯菊酯,为超范围使用农药。

叶菜类共检出10种残留农药,种类最多,合格率与其他种类蔬菜相比最低。原因分析,叶菜的菜叶表面易受虫害影响,菜农为使菜叶外观长得更好,更受消费者欢迎,最直接的办法就是将农药喷洒在叶

菜表面,喷洒面积大,农药吸收较快,加上叶菜生长期短,上市前达不到农药的安全间隔期^[14],导致叶菜类的超标率最高。叶菜类检出的10种残留农药在芹菜中检出9种,其中5种残留农药仅在芹菜中检出,芹菜的超标及超范围使用农药现象严重^[11,15],超标的残留农药种类为毒死蜱。原因分析可能与芹菜植株外形及吸收传导的速率有关,吴长兴等^[16]的研究得出:药液在芹菜上着药率显著高于小白菜,说明芹菜植株外形与表面特点有利于对药液的粘着,毒死蜱涂抹和浇根都能被芹菜和小白菜吸收并传导,且芹菜的吸收和传导速度明显高于小白菜。加之食品安全国家标准对芹菜中毒死蜱的残留限量比白菜低,这些原因共同导致芹菜中毒死蜱的残留量超标现象严重。

春季蔬菜中农药残留的检出率与超标率明显低于秋季。可能因为经过漫长的冬季,大多数虫害冻死,春季虫害较少,使用农药的机会减少。经过春夏两季的繁殖,虫害增多,为了确保蔬菜的丰收,只得增加使用农药的频率和剂量。致使秋季农药残留的检出率及超标率均高于春季。

此次监测共检测出12种残留的农药,5种有机磷类、5种拟除虫菊酯类、1种氨基甲酸酯类、1种有机氯类。不合格样品中超范围使用农药的情况较严重,尤其检测出剧毒农药硫丹的超范围使用。体现出菜农农药知识缺乏,对农药安全使用标准和农药合理使用准则,以及农药性质等知识缺乏了解^[17]。菜农只关注农药的杀虫效果并且随意加大使用剂量,甚至超范围使用,致使蔬菜中农药残留量超标。通过调查发现农药的零售门市有暗地销售违禁农药的情况。反映出相关部门存在对菜农进行科学安全合理使用农药的知识宣传和技术指导不够以及监管不到位等诸多问题。建议相关部门加强农药市场的管理,彻底清除市场上禁用农药的暗地销售。加大科学安全合理使用农药的知识宣传和技术指导,杜绝农药的超范围使用。

参考文献

- [1] 李厚品,刘路,吕磊,等. 贵州毕节市售蔬菜水果农药残留检测分析[J]. 北京农业, 2013, (18): 221-222.
- Li HP, Liu L, Lv L, et al. Detection and analysis of pesticide residues in vegetables in Bijie city, Guizhou province [J]. Beijing Agric, 2013, (18): 221-222.

- [2] 秦友燕, 何柳英. 桂林市售蔬菜果农药残留状况分析[J]. 职业卫生与病伤, 2013, (28): 358-360.
Qin YY, He LY. Analysis of pesticide residues on market selling vegetables in Guilin city [J]. J Occup Health Damage, 2013, (28): 358-360.
- [3] 黄智文, 方双勇, 李荣发, 等. 2012 年曲靖市蔬菜中农药残留情况[J]. 职业与健康, 2013, 29(6): 714-715.
Huang ZW, Fang SY, Li RF, *et al.* Investigation on pesticide residues in vegetable in Qujing city during 2012 [J]. Occup Health, 2013, 29(6): 714-715.
- [4] 王占成, 马晓莉, 官玉琴, 等. 2008-2011 年荆门市市售果蔬食品中农药残留情况[J]. 职业与健康, 2013, 29(18): 2337-2339.
Wang ZC, MaXL, Guan YQ, *et al.* Monitoring of pesticide residues in commercially available fruits and vegetable in Jingmen city from 2008-2011 [J]. Occup Health, 2013, 29(18): 2337-2339.
- [5] 吴云, 杜雪梅, 任芳, 等. 包头地区市售蔬菜中有机磷、有机氯农药及重金属铅、镉、汞残留量调查[J]. 包头医学院学报, 2014, 30(1): 33-35.
Wu Y, Du XM, Ren F, *et al.* The investigation of the residue of the organophosphorus and organochlorine pesticide and the content of lead, cadmium and mercury of vegetables on the market in Baotou city [J]. J Baotou Med Coll, 2014, 30(1): 33-35.
- [6] 罗娜, 甘宁, 李晨光. 2012 年-2013 年鞍山市售蔬菜农药残留情况分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2015, 25(3): 399-400.
Lu N, Gan N, Li CG. Analysis of pesticide residues on vegetables form An'shan markets during 2012-2013 [J]. Chin J Health Lab Technol, 2015, 25(3): 399-400.
- [7] 张丽云, 刘丽, 张勉. 2010 年廊坊市售蔬菜有机磷农药残留状况调查[J]. 环境与健康杂志, 2011, 05(5): 457-457.
ZhangLY, LiuL, ZhangM. Survey of organophosphorus pesticide residues in the market vegetables in Langfang city 2010 [J]. Analysis of pesJournal of Environment and Health, 2011, 05(5): 457-457.
- [8] GB 2763-2014 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S].
GB 2763-2014 National food safety standard-Maximum residue limits for pesticides in food [S].
- [9] 王竹天, 杨大进. 食品中化学污染物及有害因素监测技术手册[M]. 北京: 中国质检出版社, 2011.
Wang ZT, Yang DJ. Chemical pollutants and harmful factors in food monitoring technical manuals [M]. Beijing: China Zhijian Publishing House, 2011.
- [10] 何玲玲, 孙宏英, 张代友, 等. 2010-2011 年绵阳市市售蔬菜中农药残留调查[J]. 中国食品卫生杂志, 2013, 25(5): 466-469.
He LL, Sun HY, Zhang DY, *et al.* Investigation on pesticide residues in vegetable in Mianyang city in 2010-2011 [J]. Chin J Food Hyg, 2013, 25(5): 466-469.
- [11] 周亚莲, 马秋玲, 林国梅, 等. 2011 年绍兴地区市售蔬菜农药残留状况分析[J]. 浙江农业科学, 2013, (1): 66-68.
Zhou YL, Ma QL, Lin GM, *et al.* Analysis of pesticide residues on vegetables situation Shaoxing 2011 [J]. Zhejiang Agric Sci, 2013, (1): 66-68.
- [12] 陈明, 梁春穗, 黄伟雄, 等. 广东省蔬菜水果中有机磷农药残留监测与评价[J]. 中国食品卫生杂志, 2009, 21(2): 117-119.
Chen M, LiangCS, Hong WX, *et al.* Monitoring and evaluation of organophosphorus pesticide residues in vegetable fruits in Guangdong province [J]. Chin J Food Hyg, 2009, 21(2): 117-119.
- [13] 徐云龙, 孙钰. 杭州市余杭区 2007 年-2011 年市售水果蔬菜农药残留检测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2013, 23(10): 2349-2350.
Xun YL, Sun Y. Analysis of detection results of pesticide residues in fruits and vegetables in market in Yuhang of Hangzhou from 2007 to 2011 [J]. Chin J Health Lab Technol, 2013, 23(10): 2349-2350.
- [14] 杨军祥, 王海飞, 董勤成. 蔬菜农药残留超标原因及控制对策[J]. 上海蔬菜, 2009, (2): 13-15.
Yang JX, Wang HF, Dong QC. Reasons for excessive pesticide residues in vegetables and control measures [J]. Shanghai Vegetable, 2009, (2): 13-15.
- [15] 马丽萍, 汪少敏, 姜慎, 等. 利用食品安全指数法对地产蔬菜农药安全风险评价[J]. 中国卫生检验杂志, 2014, 24(2): 247-249.
Ma LP, Wang SM, Jiang S, *et al.* Evaluation of safety risk of local vegetables by food safety index method [J]. Chin J Health Lab Technol, 2014, 24(2): 247-249.
- [16] 吴长兴, 王新全, 赵学平, 等. 芹菜中毒死蜱高残留几率的原因分析[J]. 农药学报, 2012, 14(2): 203-207.

Wu CX, Wang XQ, Zhao XP, *et al.* Cause of high probability of chlorpyrifos residue in celery [J]. *Chin J Pest Sci*, 2012, 14(2): 203–207.

[17] 温雅君, 闫建茹. 蔬菜农药残留的危害性及超标原因分析[J]. *中国园艺文摘*, 2011, 11: 153–154.

Wen YJ, YanJR. Cause analysis and dangers pesticide residues in vegetables [J]. *Chin Hortic Abstr*, 2011, 11: 153–154.

(责任编辑: 杨翠娜)

作者简介



郝世宾, 副主任医师, 主要从事疾病预防控制及公共卫生工作。

E-mail: lfhaoshibin@163.com



魏青, 副主任技师, 主要从事食品卫生理化检测。

E-mail: weiqing8697@126.com

补充说明

本刊 2015 年第 6 卷第 7 期(2015, 6(7): 2729-2735)刘丽洁等作者“运用层次分析对餐饮食品微生物安全因素分析”一文中做如下更改:

基金项目: 国家自然科学基金项目(31301602)、黑龙江省应用技术与开发计划项目(GC13B215)、黑龙江省普通高等学校食品科学与工程重点实验室开放课题(20121114194638483)、黑龙江省博士后资助经费项目(LBH-Z11028)

Fund: Supported by the National Natural Science Foundation of China (31301602), Research and Development of Applied Technology Projects of Heilongjiang Province (GC13B215), Open Project of Key Laboratory of Food Science and Engineering in Department of Education of Heilongjiang Province (20121114194638483), and the Postdoctoral Foundation of Heilongjiang Province (LBH-Z11028)

更改为

基金项目: 国家自然科学基金项目(31301602)、黑龙江省应用技术与开发计划项目(GC13B215)、黑龙江省普通高等学校食品科学与工程重点实验室开放课题(20121114194638483)、黑龙江省博士后资助经费项目(LBH-Z11028)、哈尔滨商业大学研究生创新基金科研项目(YJSCX2015-357HSD)

Fund: Supported by the National Natural Science Foundation of China (31301602), Research and Development of Applied Technology Projects of Heilongjiang Province (GC13B215), Open Project of Key Laboratory of Food Science, Engineering in Department of Education of Heilongjiang Province (20121114194638483), the Postdoctoral Foundation of Heilongjiang Province (LBH-Z11028) and Graduate Innovation Fund Project of Harbin University of Commerce (YJSCX2015-357HSD)

《食品安全质量检测学报》编辑部