

# 芹菜农药残留监测结果分析

孙江, 温雅君, 高景红, 肖志勇

(北京市农业环境监测站, 北京 100029)

**摘要:** 为了解芹菜质量安全现状, 对蔬菜批发市场、农贸市场、超市销售的芹菜进行了农药甲胺磷、氧乐果等 50 项农药的专项抽样调查分析, 共抽检芹菜样本 213 个, 通过采用 GB 2763—2012《食品中农药最大残留限量》进行判定, 结果表明: 引起芹菜农药残留超标的农药主要为毒死蜱、甲拌磷、多菌灵等, 其中由这 3 种农药引起芹菜超标的比例占农残超标总批次的 78.1%, 芹菜质量安全状况还需进一步加强。

**关键词:** 芹菜; 质量安全; 农药残留

中图分类号: X836 文献标志码: A 文章编号: 2095-6819(2014)02-0151-04 doi: 10.13254/j.jare.2013.0221

## Analysis for Pesticide Residue Monitoring in Celery

SUN Jiang, WEN Ya-jun, GAO Jing-hong, XIAO Zhi-yong

(Beijing Municipal Station of Agro-Environmental Monitoring, Beijing 100029, China)

**Abstract:** To detect quality safety status of celery, the samples of celery were collected in wholesale vegetable market, farmers market and supermarket. 50 kinds of pesticides including methamidophos and omethoate were investigated, 213 samples were measured and analyzed according to GB 2763—2012 Maximum Pesticide Residue Limits in Foods. The results demonstrated that the over residue was mainly caused by pesticides including chlorpyrifos, phorate and carbendazim, which occupied 78.1 percent of all over residue pesticided. The quality and safety of celery also need to be further strengthen.

**Keywords:** celery; quality safety; pesticide residue

芹菜在我国栽培历史悠久, 分布广泛, 大部分地区均有种植, 由于芹菜中含有丰富的营养物质, 质脆味甜, 因此深受城乡人民的喜爱, 是我国生产量和消费量较大的蔬菜种类之一。2007—2009 年山西省农产品质量安全监测中心的监测结果表明, 芹菜的农药残留超标率明显高于其他类蔬菜<sup>[1-2]</sup>。芹菜农药残留现象严重必将影响芹菜产业的发展, 分析引起芹菜农药残留的超标原因, 对于保障城乡人民食品安全、发展芹菜产业、提高农民收入具有重要的意义。目前, 我国对芹菜病虫害发生及农药使用情况等研究较少<sup>[3-4]</sup>。为进一步掌握目前芹菜的质量安全情况, 我们对蔬菜批发市场、农贸市场、超市销售的芹菜进行了抽样检测, 本研究旨在探讨目前芹菜的质量安全状况, 了解并掌

握目前芹菜生产过程中常用的农药种类, 排查芹菜在生产过程中突出的风险隐患及产生原因, 为进一步提高芹菜质量安全提供科学的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品采集

2010—2012 年期间, 对蔬菜批发市场、农贸市场、超市销售的芹菜进行了抽样检测, 共抽检芹菜样本 213 个, 芹菜样本的采集按照 GB/T 8855—2008 新鲜水果蔬菜取样方法进行抽取, 每个样本重量约 3 kg。

### 1.2 样品制备

将待测的芹菜采用对角线分割法取对角线部分或四分法取样, 缩分后将其切碎, 充分混匀后放入食品加工器粉碎, 置入待测样, 放于容器中, 于 -20~16 ℃ 条件下保存, 备用。制样工具每处理一个样品后应冲洗干净, 以防交叉污染。

收稿日期: 2013-11-28

作者简介: 孙江(1963—), 男, 北京人, 高级农艺师, 研究方向为农业技术推广与农田环境监测。E-mail: bjhjsj@126.com

1.3 主要仪器

GPC-GCMS QP2010 气质联用仪, Waters XeVo TQ-S 液质联用仪, GC-2010 日本岛津气相色谱仪(配有双 ECD 和双 FPD), Agilent 1200 美国安捷伦高效液相色谱仪, 上海爱朗旋转蒸发仪 N-1100 型, 日本岛津电子天平(UW420S), 德国 T<sub>25</sub>basic 型匀浆机、食品粉碎机、水浴恒温振荡器。

1.4 检测项目及方法

样品中农药的检测按照 GB/T 19648—2006 和 GB/T 20769—2008, 使用气质联用仪和液质联用仪进行检测, 对于超标芹菜样本检测按照 NY/T 761—2008 进行平行样测定。样品中农药经乙腈提取, 提取溶液经净化、浓缩后上机测定, 外标法定量, 使用气相色谱仪或液相色谱仪确定最终的检测值。具体检测项目及方法见表 1。

1.5 判定标准

芹菜农药残留限量值要求, 见表 2。

2 结果与讨论

2.1 芹菜中禁用农药检出情况分析

禁用农药的检出情况见表 3。

表 3 2010—2012 年不同时间芹菜中禁用农药残留检出率比较(%)  
Table 3 Comparison of banned pesticide detection rate on celery from 2010 to 2012(%)

农药名称 Pesticide	检出率 Detection rate				合计 Total
	一季度 1st Quarter	二季度 2nd Quarter	三季度 3rd Quarter	四季度 4th Quarter	
甲拌磷	0	4.25	2.41	3.45	2.82
氧乐果	0	0	2.41	0	0.94

芹菜中检出的禁用农药主要有 2 种, 分别为甲拌磷和氧乐果, 尤其是甲拌磷, 在第 2—4 季度中均有检出, 平均检出率为 2.82%, 此外氧乐果检出率为 0.94%。说明国家明令禁止在蔬菜上使用的剧毒农药甲拌磷、氧乐果在芹菜种植过程仍在使用的。

2.2 芹菜中常规农药检出情况分析

常规农药的检出情况见表 4。

从表 4 中可以看出, 在检测的 40 种常规农药中, 芹菜检出的常规农药种类有 18 种, 在抽检的 213 个芹菜样本中, 有 129 个芹菜样本有农药残留检出现象, 占样本总数的 60.5%, 检出 1 种农药的样本占 50.4%, 有 49.6% 的芹菜样本检出 2 种以上的农药成分, 由此可以看出, 芹菜中使用的农药种类非常多。其

表 1 检测项目及方法  
Table 1 Test items and methods

检测项目 Test items	检测方法 Test method
甲胺磷、氧乐果、甲拌磷、对硫磷、甲基对硫磷、甲基异柳磷、水胺硫磷、乐果、敌敌畏、毒死蜱、乙酰甲胺磷、三唑磷、丙溴磷、杀螟硫磷、二嗪磷、马拉硫磷、亚胺硫磷、伏杀硫磷、六六六、氯氰菊酯、氰戊菊酯、甲氰菊酯、氯氟氰菊酯、氟氯氰菊酯、溴氰菊酯、联苯菊酯、氟胺氰菊酯、氟戊菊酯、三唑酮、百菌清、异菌脲、三氯杀螨醇、腐霉利、五氯硝基苯、乙烯菌核利、氟虫脲、啶螨灵、苯醚甲环唑、啞霉胺	GB/T 19648—2006
辛硫磷、涕灭威(包括涕灭威砒和涕灭威亚砒)、灭多威、克百威(包括 3-羟基克百威)、甲萘威、啶虫脒、阿维菌素、除虫脲、灭幼脲、多菌灵、吡虫啉	GB/T 20769—2008

表 2 芹菜农药残留限量值要求<sup>[5]</sup>  
Table 2 The limited value of pesticide residues in celery

农药名称 pesticide name	限量值 The limited value/mg·kg <sup>-1</sup>
对硫磷、甲拌磷、甲基异柳磷、水胺硫磷	0.01
甲基对硫磷、氧乐果、克百威(包括 3-羟基克百威)、氟虫脲	0.02
涕灭威(包括涕灭威砒和涕灭威亚砒)	0.03
甲胺磷、六六六、毒死蜱、辛硫磷、阿维菌素	0.05
三唑酮、三唑磷	0.1
敌敌畏、二嗪磷、五氯硝基苯、吡虫啉	0.2
乐果、丙溴磷、杀螟硫磷、亚胺硫磷、氯氟氰菊酯、氟氯氰菊酯、溴氰菊酯、联苯菊酯、氟胺氰菊酯、氟戊菊酯	0.5
乙酰甲胺磷、马拉硫磷、伏杀硫磷、氯氰菊酯、氰戊菊酯、甲氰菊酯、甲萘威、三氯杀螨醇、啶虫脒、苯醚甲环唑、除虫脲	1
灭多威、啶螨灵、啞霉胺	2
乙烯菌核利、多菌灵、灭幼脲	3
百菌清、异菌脲、腐霉利	5

注: 限量值要求参考 GB 2763—2012《食品中农药最大残留限量》标准。

表4 2010—2012年不同时间芹菜中常规农药残留检出率比较(%)  
Table 4 Comparison of regular pesticide detection rate on celery from 2010 to 2012(%)

农药名称 Pesticide	检出率 Detection rate				合计 Total
	一季度 1st Quarter	二季度 2nd Quarter	三季度 3rd Quarter	四季度 4th Quarter	
毒死蜱	0	19.1	22.9	24.1	19.7
丙溴磷	4.0	4.25	0	0	1.41
马拉硫磷	12	0	1.20	3.45	2.82
百菌清	24.0	12.8	6.02	34.5	17.4
三唑酮	4.0	4.25	2.41	5.17	3.76
氯氰菊酯	8.0	6.38	16.9	6.90	10.8
氯氟氰菊酯	8.0	6.38	13.3	13.8	11.3
氰戊菊酯	0	0	2.41	1.72	1.41
五氯硝基苯	12.0	0	1.20	0	0.47
腐霉利	12.0	14.9	2.40	6.89	7.51
苯醚甲环唑	24.0	19.1	8.43	19.0	15.5
啉霉胺	12.0	6.38	1.20	0	1.88
多菌灵	4.0	4.25	3.61	0	3.29
灭幼脲	4.0	0	1.20	0	0.94
异菌脲	0	4.25	0	0	0.94
啉满灵	4.0	0	1.20	1.72	1.41
啉虫脲	0	0	2.40	3.45	1.88
吡虫啉	0	0	1.20	3.45	1.41

注:其他未列出农药没有检出。

中检出较多的农药分别为毒死蜱、百菌清、苯醚甲环唑、氯氟氰菊酯等。芹菜在种植过程中适应性较强,经调查发现芹菜栽培模式较多,多种作物之间套种、间种、轮作等现象非常普遍,而各种作物之间在使用农药过程中存在交叉污染现象,这也是芹菜中检出农药种类较多的原因之一。

不同监测时间检出的农药种类略有不同,其中农药百菌清、三唑酮、氯氟氰菊酯、氯氟氰菊酯、腐霉利、苯醚甲环唑 6 种农药在全年 4 个季度的监测中均有检出,不同农药在不同时间检出率有所不同,其中 1 季度检出率最高的农药是百菌清和苯醚甲环唑,检出率为 24.0%; 2 季度检出率最高的农药为毒死蜱和苯醚甲环唑,检出率均为 19.1%; 3—4 季度检出率最高的农药均为毒死蜱,检出率分别为 22.9% 和 24.1%。从 3 年检测结果总体分析,毒死蜱的检出率最高,为 19.7%; 其次是百菌清 17.4%, 苯醚甲环唑 15.5%, 氯氟氰菊酯 11.3%, 氯氟氰菊酯 10.8%。

### 2.3 芹菜中的农药残留超标情况分析

在 2010—2012 年的抽样检测中发现,引起芹菜农药残留超标的农药共 10 种,分别为甲拌磷、氧乐果、毒死蜱、三唑酮、氯氟氰菊酯、五氯硝基苯、苯醚甲环唑、多菌灵、啉满灵、啉虫脲。农药毒死蜱、甲拌磷和

多菌灵引起芹菜超标的比例较高,其中由于使用毒死蜱造成芹菜农药残留超标的比例最高,占超标样本的 50.0%(表 5)。毒死蜱对防治芹菜鳞翅目害虫有较理想的防效,但盲目大量、长期使用易导致残留超标。研究表明,芹菜根部吸收毒死蜱的能力较强,这可能也是芹菜中农药残留超标风险高的原因之一<sup>[6]</sup>。此外,芹菜喷施毒死蜱后,残留到土壤的药剂,也会造成下一季栽培的芹菜中毒死蜱残留量超标。

从芹菜中农药登记情况看,目前我国在芹菜上登记使用的农药种类极少,多数登记只是按叶菜类蔬菜进行区分,在芹菜农药残留超标判定中通常也都是参考叶菜类的 MRL 值,农业部第 1490 号公告中指出,叶菜类蔬菜包括绿叶类和叶柄类,芹菜为叶柄类蔬菜,小白菜等为绿叶类蔬菜,都归类叶菜类蔬菜<sup>[7]</sup>。但是在 GB 2763—2012 中,农药毒死蜱在芹菜中 MRL 与其他叶菜类 MRL 值有所区分,芹菜中为 0.05 mg·kg<sup>-1</sup>,小白菜中为 0.1 mg·kg<sup>-1</sup>。毒死蜱在芹菜上使用一般参考叶菜类蔬菜登记的用量与安全间隔期,如用毒死蜱防治芹菜病虫害时,常参考叶菜类蔬菜,一般推荐剂量为 324~432 g·hm<sup>-2</sup>,可以使用 3 次,安全间隔期为 7 d<sup>[8]</sup>。该方法在绿叶类蔬菜上使用安全,但在叶柄类蔬菜芹菜上使用可能就会出现问題,这也是造

表 5 2010—2012 年不同时间芹菜中农药残留超标率比较(%)  
Table 5 Comparison of pesticide over standard rate on celery from 2010 to 2012(%)

农药名称 Pesticide	超标率 Over standard rate				占总超标批次 Occupied Rate of overall over standard
	一季度 1st Quarter	二季度 2nd Quarter	三季度 3rd Quarter	四季度 4th Quarter	
甲拌磷	0	4.25	1.20	3.45	15.6
氧乐果	0	0	2.41	0	6.25
毒死蜱	0	6.38	7.23	12.1	50.0
三唑酮	0	0	1.20	0	3.12
氯氟氰菊酯	0	0	1.20	1.72	6.25
五氯硝基苯	0	0	1.20	0	3.12
苯醚甲环唑	0	2.12	0	0	3.12
多菌灵	0	2.12	2.40	0	12.5
啉虫脲	0	0	1.20	0	3.12

成芹菜中毒死蜱超标率较高的原因之一。

### 3 结论

本研究监测结果表明:芹菜中农药残留超标与芹菜的种植季节存在一定关系,7—9 月份芹菜在种植过程中使用的农药种类较多,农药残留超标较其他时间严重,有 49.6%的芹菜样本检出 2 种以上的农药成分,其中毒死蜱、甲拌磷和多菌灵 3 种农药是引起芹菜农药残留超标的主要原因,3 种农药引起芹菜超标占农残超标总批次的 78.1%。

通过对芹菜中农药残留进行检测,发现芹菜质量安全状况还需要进一步加强,需要引起有关部门的重视。

#### 参考文献:

[1] 武丕武,侯润兰,麻耀君. 芹菜农药残留超标原因分析及其对策的研究[J]. 农药科学与管理,2010,31(5):35-37.  
WU Pi-wu, HOU Run-lan, MA Yao-jun. Study on the countermeasure and of cause pesticides residue exceed standard in celery[J]. *Pestic Sci Admin*, 2010, 31(5):35-37.(in Chinese)

[2] 武丕武,孔蒙和,麻耀君. 2006—2009 年山西省蔬菜农药残留监测数据分析[J]. 农药科学与管理. 2010, 31(9):19-21.  
WU Pi-wu, KONG Meng-he, MA Yao-jun. Analysis of monitoring data of Shanxi Province vegetable pesticide residue 2006-2009[J]. *Pestic Sci Admin*, 2010,31(9): 19-21.(in Chinese)

[3] 张志恒,袁玉伟,王 强,等. 浙江居民毒死蜱和氯氟菊酯的长期膳食暴露与风险评估[J]. 农药学报,2010,12(3):335-343.  
ZHANG Zhi-heng, YUAN Yu-wei, WANG Qiang, et al. On the long-

term dietary exposure and its risk assessment of chlorpyrifos and cypermethrin for the residents in Zhejiang Province[J]. *Chin J Pestic Sci*, 2010,12(3):335-343.(in Chinese)

[4] 王新全,吴长兴,章 虎,等. 芹菜中毒死蜱和多菌灵残留降解行为研究[C]//植保科技创新与病虫防控专业化——中国植物保护学会 2011 年学术年会论文集,2011: 463-467.  
WANG Xin-quan, WU Chang-xing, ZHANG Hu, et al. Study on celery chlorpyrifos and carbendazim residue degradation behavior [C]//Plant protection science and technology innovation and pest control professional— Chinese plant protection society symposium, 2011: 463-467. (in Chinese)

[5] GB 2763—2012 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S]. 2012.  
GB 2763—2012 National Food Safety Standard Maximum residue limits for pesticides in food[S]. 2012.(in Chinese)

[6] 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 Chang-xing, WANG Xin-quan, ZHAO Xue-Ping, et al. Cause of high probability of chlorpyrifos residue in celery[J]. *Chin J Pestic Sci*, 2012, 14(2):203-207.(in Chinese)

[7] 中华人民共和国农业部第 1490 号公告. 用于农药最大残留限量标准制定的作物分类[R]. 2010.  
The People's Republic of China Ministry of Agriculture Bulletin No. 1490th. For crop classification maximum residue limit standards[R]. 2010.(in Chinese)

[8] 王永强,陈亚辉,于洪军. 芹菜病虫害防治技术[J]. 西北园艺,2010(3):38-40.  
WANG Yong-qiang, CHEN Ya-hui, YU Hong-jun. Control technology of celery plant diseases and insect pests[J]. *Northwest Horticulture*. 2010(3):38-40.(in Chinese)