

蔬菜中乙烯利使用现状调查、残留量测定及安全性评价

徐爱东

(济宁学院 生命科学与工程系, 山东 曲阜 273100)

摘要:对济宁市 12 个县市区随机抽样, 调查乙烯利在蔬菜生产中的使用对象、使用方法、使用时期、使用浓度、使用目的及效果。采集蔬菜样品 6 次、6 种、共 68 份, 利用气相色谱法测定乙烯利的残留量。结果表明: 乙烯利检出(含量 ≥ 0.01 mg/kg) 59 份, 检出率 86.76%, 残留量较大的样品(≥ 2.00 mg/kg) 有 3 份, 均是番茄。参照我国及其它多数国家和组织的残留限量标准(2 mg/kg), 29 份番茄样品合格率 89.66%, 其它 5 种蔬菜、39 份样品参照美国的黄瓜残留限量标准(0.1 mg/kg), 合格率 92.31%。

关键词:蔬菜; 乙烯利; 济宁; 残留测定; 安全评价

中图分类号:S 63 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)02-0036-04

乙烯利为白色或微黄色结晶体, 化学名称为 2-氯乙基膦酸, 市场上销售的多为 40% 的水剂。乙烯利是蔬菜生产中常用的植物生长调节剂, 主要作用是促进果实的成熟、器官的脱落, 改变雌、雄花的比率, 增加雌花数, 也可使植株矮化、健壮、控制徒长^[1], 在促进番茄早熟、提高瓜类蔬菜的早期产量等方面发挥着巨大的作用。但乙烯利毕竟属于农药, 过量使用含乙烯利的蔬菜会出现头晕、头痛、视力模糊、心悸、恶心、呕吐、腹痛、腹泻等症状, 长期食用乙烯利含量超标的蔬菜还会加速衰老、腐蚀消化道、对大脑和肾脏有一定的损害, 对人体有潜在的诱癌、致畸等多方面的危险^[2-4]。

随着《中华人民共和国食品安全法》的施行, 作为食品重要组成部分的蔬菜, 其质量安全更加受到人们的关注, 蔬菜中乙烯利的使用是否规范、残留量是否超标等问题也成为人们关注的一个焦点。所以, 对济宁市蔬菜中乙烯利的使用现状进行全面的调查、残留量测定及安全性评价有着极其重要的意义。

1 济宁市蔬菜中乙烯利使用现状调查

自 2009 年 8 月至 2010 年 8 月, 对济宁市 12 个县市区蔬菜中乙烯利的使用现状进行了随机抽样调查。调查地点有任城区的李营镇、汶上县的南站镇、曲阜市的防山乡、兖州市的黄屯镇、邹城市的太平镇及泗水县的

泉林镇; 调查对象是以上各地的蔬菜种植基地、农药销售店及长年种植蔬菜的菜农; 调查内容使用乙烯利的蔬菜种类、使用方法、使用时期、使用浓度、使用目的及效果^[5-8], 并将调查结果汇总成表 1。

表 1 济宁市蔬菜中乙烯利使用现状调查

蔬菜种类	使用方法	使用时期	使用浓度 / mg · L ⁻¹	使用目的及效果
番茄	全株喷洒	1~5 叶期	300	控制幼苗徒长, 使植株矮化, 抗逆性强, 增加早期产量
	涂花梗	白熟期	400	提早成熟 6~8 d, 提高产量
	涂果面及萼片	白熟期	400	提早成熟 5~7 d, 提高产量
	采后浸果 1 min	转色期	200	提早成熟 6~8 d
黄瓜	全株喷施	拔秧前 7~10 d	800~1 000	便于后期一次性采收, 提早成熟 6~8 d
	叶面喷洒	1~4 叶期	100~200	降低雌花着生节位, 雌花数增加 1~4 倍, 提早成熟, 提高产量
	叶面喷洒	1~4 叶期	100~200	降低雌花着生节位, 雌花数增加 1~4 倍, 提早成熟, 提高产量
南瓜	叶面喷洒	1~4 叶期	100~200	降低雌花着生节位, 雌花数增加 1~4 倍, 提早成熟, 提高产量
西葫芦	叶面喷洒	2~3 叶期	100~200	雌花数增加 1~4 倍, 提早 7~10 d 成熟, 提高产量 15%~20%
青椒	叶面喷洒	转色前	400	促进果实变色, 提早变红 4~7 d, 提高前期产量
油菜	全株喷洒	70% 角果已熟	500	促进油菜成熟的一致性, 适合机械化收获, 也利于提高产量和含油量

另外, 调查还发现, 乙烯利在反季节蔬菜中盲目使用、滥用、过量使用的现象比较严重。如番茄着色不均、果体畸形、味道平淡、果面形成疤痕; 菜椒着色不均、叶片畸形、叶黄、落叶、落花等现象^[9]。乙烯利的过量使用, 不但降低蔬菜的商品性、也降低营养成分含量, 使人们对该类蔬菜产生怀疑、警惕、甚至拒绝的心理, 再加上关

作者简介:徐爱东(1963-), 女, 山东曲阜人, 副教授, 现从事植物生理学及食品质量检验等方面的教学及研究工作。E-mail: xu-ad1963@163.com。

基金项目:济宁学院科研基金资助项目(2009KJLX10)。

收稿日期:2010-11-19

于儿童吃多了含乙烯利的番茄会提前发育的传闻,更增加了人们的警惕性。

2 济宁市蔬菜中乙烯利残留量的测定

2.1 样品采集

在对济宁市蔬菜中乙烯利使用现状调查的同时进行现场采样,全年共采样6次,间隔2个月,分别是2009年8、10、12月、2010年2、4、6月,共采集6种蔬菜、68份样品。

2.2 测定方法

由于采样时间分6次,测定时间也分6次,原则是随时采集随时测定。样品前处理:将样品洗净擦去表面水珠,取代表性的可食部分切碎、匀浆。取样品匀浆液10.0 g置于顶空瓶中,加入1 mL丙酮和3 mL质量分数为60%的氢氧化钾水溶液,压盖密封,在涡旋混合器上混匀,置70℃恒温水浴锅中2 h,吸取瓶内含乙烯的上层气体用气相色谱仪测定。色谱条件:进样口温度180℃,检测器温度230℃,载气为高纯氮气(99.999%),空气流速50 mL/min,氢气流速60 mL/min,尾吹75 mL/min。程序升温:70℃保持2 min,然后以25℃/min升到180℃,保持2 min。分流进样,分流比为10:1,进样体积为100 μ L。此方法的检测限为0.01 mg/kg,添加水平分别为0.02、0.5、2 mg/kg时,回收率在78.5%~94.3%之间,相对标准偏差RSD<6.4%(S/N=3)^[10-11]。

3 结果与分析

由表2可知,在全年抽样检测的6种蔬菜、68份样品中,乙烯利检出(含量 ≥ 0.01 mg/kg)59份,总检出率86.76%,未检出9份,占13.24%。残留量较大的样品(≥ 2.00 mg/kg)有3份,均是番茄,且番茄中乙烯利的残留量随季节的变化而变化,10、12、2、4月含量较高,6、8月含量较低,12月测定的1份样品最高含量达5.02 mg/kg,是6月最高值的60多倍,悬殊很大。其它5种蔬菜含量大于0.1 mg/kg的有3份。由此可见,济宁市蔬菜生产中确实存在乙烯利使用不规范的情况,且冬、春上市的反季节蔬菜中残留量超标现象较为严重,影响了蔬菜的安全性,也影响了蔬菜的品质,如催熟的番茄与自然成熟的相比,果实中总糖量、VC含量和番茄红素含量等明显降低。长期食用乙烯利超标的蔬菜,会对人体健康造成一定的影响,但乙烯利的毒性极低,若将蔬菜清水浸泡、去皮或加热煮熟后再食用,不会对人体健康造成伤害。

蔬菜中乙烯利残留量较小或未检出,并不代表这些蔬菜没有使用乙烯利,原因是乙烯利化学性质不稳定,在蔬菜体内逐渐分解;或是乙烯利从使用到蔬菜收获间隔的时间较长,如在黄瓜、西葫芦上的使用时期多在幼苗期,距果实收获时间较长,使得乙烯利在蔬菜中的残留量低。而某些蔬菜中残留量较高主要原因是蔬菜生

产中乙烯利的使用浓度过高,或使用时间距收获时间过短造成的,如番茄使用中的涂果面、采后浸果等,另外,涂抹时因液滴造成局部污染的可能性也较大。需要说明的是,该试验调查中抽检的蔬菜品种较少,误差相对较大,检测数据仅供参考。

表2 济宁市常见蔬菜中乙烯利残留量测定结果

蔬菜 样品	测定 时间 /年-月	检测 份数	检出数 (含量 ≥ 0.01 mg/kg)	检出率 /%	最高含量 /mg·kg ⁻¹	番茄 ≥ 2.00 mg/kg、其它蔬 菜 ≥ 0.10 mg/kg 的样品数
番茄	2009-08	3	3	100.00	0.76	0
	2009-10	6	5	83.3	1.98	0
	2009-12	6	6	100.00	5.02	1
	2010-02	6	6	100.00	3.24	2
	2010-04	2	2	100.00	1.92	0
	2010-06	6	5	83.3	0.08	0
黄瓜	2009-08	2	1	50.00	0.08	0
	2009-10	6	6	100.00	0.09	0
	2009-12	4	4	100.00	0.18	1
	2010-02	6	6	100.00	0.24	1
	2010-04	3	3	100.00	0.09	0
	2010-06	2	1	50.00	0.07	0
南瓜	2009-10	2	2	100.00	0.09	0
	2009-12	4	1	25.00	0.04	0
西葫芦	2010-02	3	3	100.00	0.10	1
	2010-04	2	2	100.00	0.07	0
青椒	2010-04	2	2	50.00	0.09	0
油菜	2010-04	3	1	33.33	0.05	0

4 安全性评价

4.1 蔬菜中乙烯利最大残留限量(Maximum Residue Limit 简称 MRL)标准

虽然国际上对蔬菜中乙烯利的 MRL 还没有形成统一的规定,但近年来国外对乙烯利提出较为严格的限量要求,如欧盟最新规定蔬菜中乙烯利的 MRL 为 0.02 mg/kg^[4,12-13];美国规定番茄中乙烯利的 MRL 不超过 2 mg/kg、黄瓜不超过 0.1 mg/kg^[4,14];FAO/WHO 农药残留联合专家委员会(JMPR)、日本“肯定列表制度”(Positive List System)规定番茄的 MRL 均为 2 mg/kg^[10];国际食品法典委员会(Codex Alimentarius Commission,简称 CAC,是目前世界上惟一的政府间协调国际食品标准法规的国际组织)在番茄上的 MRL 为 2 mg/kg^[4];我国规定番茄、棉籽和热带水果(皮不可食)3 种产品中乙烯利的 MRL 均为 2 mg/kg^[14],对于其它蔬菜却没有规定标准。

4.2 评价

对于番茄,若参照我国及其它大多数国家的 MRL (2 mg/kg),该试验取样测定的 68 份样品中番茄 29 份,含量大于 2 mg/kg 的有 3 份,不合格率 10.34%,合格率 89.66%。其它 5 种蔬菜、39 份样品若全部参照美国的黄瓜 MRL(0.1 mg/kg),含量大于 0.1 mg/kg 的有 3 份,不合格率为 7.69%,合格率为 92.31%。

5 建议和对策

鉴于乙烯利在蔬菜生产中必不可少,为充分发挥乙烯利在蔬菜中的作用,大幅度的提高蔬菜的产量和品质,保证蔬菜的质量安全和人畜、环境安全,针对济宁市蔬菜中乙烯利的应用现状提出几点建议和对策。

5.1 加强技术指导和科普宣传

建议有关农业部门组织一些专家、教授深入蔬菜生产现场开展乙烯利的科普宣传,加强蔬菜生产者和经营者的乙烯利安全使用知识培训,熟练掌握乙烯利的使用方法、使用浓度和使用时期,从源头上控制和减少蔬菜中乙烯利的残留量。如番茄的催熟浓度应控制在 2 000 mg/L 以内,且最好采用田间催熟的方式处理,渡过安全间隔期使乙烯利分解完全后才可出售,尤其是注意药剂涂抹到出售的安全间隔期,严禁 5 d 以内上市^[10]。同时,加强宣传教育,增强消费者的自我保护意思,强化洗涤、去皮、加热等安全食用方法,防止和控制蔬菜中乙烯利残留引起的食物中毒情况的发生。

5.2 加强监测、监督和检查力度

各级监督部门,特别是基层技术监督部门应对蔬菜的生产和销售建立健全的监测、监督和检查制度,健全乙烯利残留监测体系,定期通报监测结果,预测、预报乙烯利在蔬菜中存在的安全风险,并积极采取必要的控制措施,预防、控制和减少蔬菜中乙烯利产生危害的可能性。

5.3 加快蔬菜中乙烯利残留限量标准的制定

目前,发达国家和一些发展中国家已将农药残留标准的制定列为一项重要的工作来抓,纷纷出台更加严格的农药最大残留限量标准^[15]及植物生长调节剂残留限量标准^[16-20](表 3、4)。

表 3 不同国家和组织的农药最大残留限量标准涉及产品种类数比较

国家和组织	农药/种	最大残留限量标准/个
CAC	132	2 579
欧盟	198	30 238
美国	259	10 894
日本	248	9 298
中国	136	478

表 4 不同国家和组织的植物生长调节剂限量标准涉及产品种类数比较

项目	CAC	欧盟	美国	日本	澳大利亚	中国
矮壮素	24	178	无	166	10	3
缩节胺	无	无	19	88	无	无
2,4-D	25	1	96	337	16	3
乙烯利	25	145	45	146	27	8
丁酰肼	无	10	无	不得检出	9	无
多效唑	无	无	无	37	5	4
抑芽丹	4	146	3	135	4	无

由表 3、表 4 可看出,不论是农药最大残留限量标准、还是农药中的植物生长调节剂最大残留限量标准,CAC、欧盟、日本、美国的残留限量标准所涉及的种类数更多一些,标准规定的也更具体、严格,而我国的残留限量标准与其它国家和组织相比明显滞后,甚至没有标准。标准的缺失给蔬菜的生产、销售、出口、监管等都带来了一系列的问题,更给蔬菜的质量安全带来了隐患。特别是近年来,蔬菜生产中乙烯利的滥用及使用不当导致的蔬菜质量安全问题逐渐增多,迫切需加强蔬菜中乙烯利残留限量标准的研究工作,提高中国蔬菜在国际市场竞争中的地位,使蔬菜生产中乙烯利的使用既能提高蔬菜的产量和品质、又能确保蔬菜质量安全。

参考文献

- [1] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 6 版. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [2] 于文辉, 高永泉, 赵文, 等. 乙烯利体内致突变性研究[J]. 农药学报, 2006, 8(2): 184-186.
- [3] Haux J E, Lockridge O, Casida J E. Specificity of ethephon as a butyrylcholinesterase inhibitor and phosphorylating agent[J]. Chem Res Toxicol, 2002, 15(12): 1527-1533.
- [4] 郭潇, 赵文. 植物生长调节剂的安全性分析[C]. 中国中部地区农产品加工产学研讨论会论文集, 2007: 233-236.
- [5] 王迪轩. 黄瓜生产中几种常用的植物生长调节剂[J]. 西北园艺, 2007(3): 42-43.
- [6] 赵文翰. 乙烯利在蔬菜生产上的应用[J]. 农药市场信息, 2003(4): 33.
- [7] 宋合平. 植物激素及生长调节剂在蔬菜上的应用技术[J]. 农业科技与信息, 2008, 23: 43.
- [8] 杨斌斌, 郭志平. 不同浓度乙烯利处理对黄瓜产量的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(2): 428-429.
- [9] 张宏涛, 吉雪花. 乙烯利对线椒果实成熟的影响[J]. 吉林蔬菜, 2009(1): 70-72.
- [10] 郭潇, 李丹红, 赵文, 等. 催熟番茄中的乙烯利残留量及产品品质分析[J]. 农药学报, 2008, 10(4): 464-468.
- [11] 周艳明, 牛森, 许仁骥. 水果、蔬菜中乙烯利残留量的测定方法[J]. 食品科学, 2006, 27(4): 176-178.
- [12] 赵尔成, 王祥云, 韩丽君. 常用植物生长调节剂残留分析研究进展[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(9): 1709-1711.
- [13] 赵敏, 邵凤姿, 周淑新, 等. 植物生长调节剂对农作物和环境的安全性[J]. 环境与健康杂志, 2007, 24(5): 370-372.
- [14] 金芬, 邵华, 杨锚, 等. 国内外几种主要植物生长调节剂残留限量标准比较分析[J]. 农业质量标准, 2007(6): 26-27.
- [15] 李玉萍, 方佳, 梁伟红, 等. 国内外香蕉农药残留标准的比较分析[J]. 中国果业信息, 2006, 23(5): 30-35.
- [16] 中国检验检疫科学研究院. 中国食品安全资源数据库[DB/OL]. <http://www.fsr.org.cn/index.asp>, 2007-09-24.
- [17] 《食品中农业化学品残留限量》编委会. 日本肯定列表制度食品中农业化学品残留限量·药品卷[M]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [18] 丁昌东. 我国蔬菜农药残留标准存在的问题与对策[J]. 中国标准化, 2004(7): 15-17.
- [19] FAO/WHO. Pesticide residues in food[DB/OL]. http://www.codex-alimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-e.jsp, 2007-09-24.
- [20] GB2763-2005. 食品中农药最大残留限量[S].

河南省春露地黄瓜引种试验

吴小波, 周海霞

(郑州市蔬菜研究所, 河南 郑州 450015)

摘要:对郑州地区引进的 17 个黄瓜品种进行品种比较试验。结果表明:京育 9 号总产量最高, 表现明显优于其它品种, 其商品性好、产量高、长势强、抗病性强, 可作为河南省春露地黄瓜的主推品种; 京育 8 号、热炕王、津萃六号总产量也较高, 它们的商品性好, 畸形瓜少, 抗病性较强, 可在河南省春露地推广种植。

关键词:露地黄瓜; 引种; 河南

中图分类号:S 642.202.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)02-0039-03

黄瓜是河南省主要种植蔬菜种类之一, 截止到 2008 年河南省黄瓜播种栽培面积 13.752 万 hm^2 , 产量 588.26 万 t, 其中露地栽培面积过半。由于近年来气候环境越来越不稳定, 对黄瓜品种的抗病、抗逆性有了更高的要求; 同时人们消费观念的提高, 种植者对利益的更高期望, 都对黄瓜品种的丰产性、瓜条商品性状提出了更高的要求。而现在市场上黄瓜品种繁多, 鱼龙混杂。因此, 郑州市蔬菜研究所黄瓜研究室对近几年引进 17 个黄瓜露地品种进行比较试验, 以期筛选出综合性状优良的品种, 为指导河南省春露地黄瓜生产提供建议。

第一作者简介:吴小波(1973-), 男, 重庆人, 本科, 副研究员, 现主要从事黄瓜和豆角等蔬菜栽培技术研究及推广工作。E-mail: zh-hxzlb@126.com。

收稿日期:2010-11-08

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验在郑州市蔬菜研究所蔬菜研究发展中心试验地进行, 前茬为马铃薯, 土质为沙质壤土, 肥力中等。基肥每 667 m^2 用烘干鸡粪 1 000 kg, 整地后作畦前用磷酸二铵 40 kg 条施。试验共引进黄瓜品种 17 个, 以“郑黄三号”和“津春四号”为 CK1、CK2, 品种名称及来源见表 1。

1.2 试验方法

2009 年 4 月 30 日播种育苗, 5 月 7 日定植, 7 月 31 日拔秧。试验采用高垄栽培, 大垄双行, 垄距为 120 cm, 株距 25 cm, 每小区种植 30 株, 小区面积 4.5 m^2 , 不设重复, 田间管理同常规。

1.3 调查项目

调查黄瓜品种的植物学特性(雌花节位、侧枝数等)、生育期、商品性状、产量、抗病性等。

Research in Utilization of Current Situation, Residue Measurement and Safety Evaluation of Ethephon in Vegetables

XU Ai-dong

(Department of Life Science and Engineering, Jining University, Qufu, Shandong 273100)

Abstract: The randomized sample of 12 counties in Jining was made to investigate the use object, the method, the use time, the use concentration, the purpose, and the effect of ethephon in the production of vegetables. Vegetable samples were collected 6 times, 6 kinds, 68 copies, using gas chromatography to determine the residues of ethephon. The results showed that the detection amount of ethephon (content ≥ 0.01 mg/kg) was 59 copies, and the detection rate was 86.76%, with 3 higher residual samples (≥ 2.00 mg/kg) being all tomatoes. Referred to the residue limits (2 mg/kg) in China and the majority of other countries and organizations, the pass rate in 29 copies of tomato samples was 89.66%. Referred to the American cucumber residue limits (0.1 mg/kg), the other five kinds of vegetables of 39 samples had a pass rate of 92.31%.

Key words: vegetables; ethephon; Jining; residue measurement; safety evaluation