

# 玉溪市蔬菜中主要农药的污染现状研究

宋云华, 钟建明, 师进霖 (玉溪市农业职业技术学院, 云南玉溪 653106)

**摘要** [目的] 摸清污染现状, 为玉溪市蔬菜质量安全控制提供参考。[方法] 在2002~2005年间用农药残留快速检测法——酶抑制法, 对玉溪市21个主要蔬菜集贸市场的蔬菜共22 949个样品进行农药残留检测。[结果] 抽检样品中平均残留超标率为6.45%, 且超标率呈逐年上升趋势; 叶菜类、花菜类蔬菜超标率严重, 而茎菜类、地下块根(茎)类超标率低; 每年1~2月超标率低, 4~5月高; 农药残留问题较大的是通海县、红塔区、元江县, 问题较小的是新平和峨山县; 主产区农药残留居高不下且逐年恶化, 而无公害示范区的农药残留控制得最好。[结论] 控制玉溪市蔬菜农药残留的相应建议: 应加强蔬菜农药残留的检测, 加强病虫害监测与防治技术指导; 加大无公害蔬菜和有机蔬菜生产技术的推广力度, 促进无公害蔬菜生产基地的建立。

**关键词** 蔬菜; 农药污染; 控制; 建议

中图分类号 S481+.8 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)13-0520-04

## Current Pollution Situation of the Main Pesticides used for Vegetables in Yuxi City

SONG Yun-hua et al (Yuxi Agriculture Vocation-Technical College, Yuxi, Yunnan 653106)

**Abstract** [Objective] The current pollution situation was studied to provide reference to safety control of vegetable quality control in Yuxi City. [Method] Between 2002 and 2005, 22 949 samples of vegetables in 21 main vegetable markets of Yuxi City were tested by the rapid detection of pesticide residues——Suppress Enzymes. [Result] There were 6.45% sampling vegetables whose pesticide residues exceeded the criterion. And this rate increased year by year. This rate in leafy and flowery vegetables was quite high, but it was low in stem and underground tuber vegetables. This rate in tested vegetables sampled from January to February annually was low; however, it was high from April to May. Obviously, it had a positive correlation with climate and pests. The problem of pesticide residues was serious in Tonghai, Hongta, Yuanjiang, but better (lighter) in Xinping and Eshan. The pesticide residues in large production areas was serious and deteriorate year by year, but it was controlled well in the pesticide-free demonstration areas. [Conclusion] The advice was given for controlling the pesticide residues on vegetables of Yuxi city: to strengthen the vegetables pesticide residue examination, to enhance disease-carrying insect monitor and preventing and controlling technical guidance, to enlarge promoted dynamics of the non-environmental damage vegetables and organic vegetables production technology, to promote the establishment of the non-environmental damage vegetables production base.

**Key words** Vegetables; Pollution of pesticides; Control; Advice

玉溪市位于云南省中部, 中心城区距昆明市88 km, 辖有江川、峨山、通海、澄江、易门、华宁、新平、元江和红塔等八县一区。复杂的地形地貌, 致使玉溪立体气候的特征十分明显。该地区具有北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带和中温带等6种气候类型。但总体上看, 除800 m以下低热河谷和1 900 m以上温凉山区外, 大部分区域属于亚热带低纬高原季风气候区, 常年降雨量为805~964 mm, 全年日照时数达2 172~2 340 h, 日照百分率达50%~53%, 太阳年总辐射量 $(5.11 \sim 5.37) \times 10^6$  kJ/m<sup>2</sup>, 属国内高值区之一。便捷的交通和特殊的立体气候条件, 促进了玉溪市蔬菜产业的发展。目前蔬菜产业已成为农村的一大产业, 特别是1998年实行烤烟“双控”以后, 蔬菜已成为继烤烟之后的另一大支柱产业。自2003年以来, 玉溪市常年种植商品蔬菜面积稳定在38 333.33 hm<sup>2</sup>以上, 总产12.12亿kg, 产值14.42亿元, 蔬菜种类70多种, 蔬菜商品率为87%。蔬菜产品销往全国150多个大中城市和香港、澳门特别行政区, 以及日本、韩国、新加坡、俄罗斯等国家。长期以来, 玉溪在我国南菜北调和蔬菜周年供应中发挥着一定的作用<sup>[1]</sup>。

在蔬菜产业不断发展的同时, 也逐年显现出越来越明显的问题: 蔬菜连作现象较明显, 特别是通海、澄江和江川县在烤烟“双控”后, 蔬菜便转为绝对优势产业来发展, 因而病虫害猖獗, 农药污染加剧, 蔬菜安全性降低; 随着蔬菜面积的不断扩大和净菜、精菜数量的增加, 蔬菜的废弃叶量也随之加大。由于化肥农药等残留问题, 这些废弃物不敢用来喂养畜禽, 而大量地抛在田埂和路边, 为病虫害的发生、蔓延创造

了条件。目前玉溪蔬菜达到无公害标准的基地、品种、数量、比重、范围都还比较小, 标准化生产仍处于起始阶段; 许多蔬菜种植户无公害生产意识比较淡薄, 菜农科技素质参差不齐, 相当多农户的蔬菜增收主要靠化肥和农药来实现, 进一步刺激了化肥、农药的过量施用。另外, 在引进新品种时, 由于检疫和监测措施跟不上, 病虫害也随之被引入, 如2004年发现的十字花科的根肿病、葱类的霜霉病等。由于新发现的病害往往无法在短期内找到有效的防治方法, 从而进一步引发乱用、滥用农药现象, 影响蔬菜产品质量。

农药污染已成为玉溪蔬菜产业可持续发展中必须解决的重要问题。为了让人们吃上“放心菜”, 有必要对蔬菜产品实行农药残留检测, 特别是有机磷和氨基甲酸酯类农药<sup>[2]</sup>, 为玉溪市蔬菜质量安全控制提供参考。

### 1 材料与方 法

**1.1 材料** 检测样品取自各县(区)所辖集贸市场上市的各种蔬菜。

**1.2 检测数目和项目** 快速检测叶菜类、根菜类、嫩茎类、瓜菜类、花菜类、鲜豆类、茄果类共22 949份蔬菜样品(其中, 2002年12月通海县的207份, 2003年通海县和玉溪市全年共2 708份, 2004年全市全年共6 761份, 2005年全市全年共13 273份)有机磷和氨基甲酸酯类农药残留。

**1.3 主要检测仪器和检测方法** 选用专门检测有机磷类和氨基甲酸酯类农药的快速检测法——酶抑制法<sup>[3]</sup>, 检测设备及型号、检测专用试剂、检测方法和操作规程严格执行《中华人民共和国农业部醒业标准》NY/T 448-2001, 用RP-410型农药残留速测仪对蔬菜的农药残留情况进行定性测试。

**1.4 评价标准** 蔬菜中有机磷类和氨基甲酸酯类农药残留量限量标准为GB 4788-97, GB 5127-1998, GB 14 872-94。蔬菜

**作者简介** 宋云华(1969-), 女, 云南易门人, 硕士, 讲师, 从事作物栽培和农业环境资源应用方面的教学、研究工作。

收稿日期 2008-04-16

中有机磷和氨基甲酸酯类农药残留检测出抑制率 $< 50\%$ 的未超标;抑制率 $50\% \sim 70\%$ 可能超标;抑制率 $70\%$ 为超标。

## 2 结果与分析

**2.1 各年度检测结果** 从表1可以看出,2002年12月~2005年12月玉溪累计抽检22 949个蔬菜样品,其中超标的有1 480个,占6.45%。从检测结果来看,玉溪蔬菜的农药残留超标比例总检出率明显高于目前全国蔬菜农药污染最低

的拉萨市,但比全国其他地区要低,蔬菜安全水平总体尚好<sup>[4]</sup>。但因快速检测技术是一种以定性为主,半定量为辅的检测方法,检测结果不能回答具体是什么农药品种超标、超标多少的问题,只能回答有机磷类和氨基甲酸酯类农药的综合超标问题,故检测结果不能直接与其他地区相比较。要准确反映玉溪蔬菜农残状况,还应结合使用气相色谱等定量检测方法<sup>[5]</sup>。

表1 2002年12月~2005年12月玉溪市蔬菜检测结果

Table 1 Detection Results vegetables in Yuxi city from Dec, 2002 to Dec, 2005

年度 Year	样品数量 Nb. of samples 个	抑制率 $< 50\%$		抑制率 $50\% \sim 70\%$		抑制率 $70\%$	
		Inhibition rate $< 50\%$		Inhibition rate $50\% - 70\%$		Inhibition rate $70\%$	
		个数	比例	个数	比例	个数	比例
		Nb.	Percentage %	Nb.	Percentage %	Nb.	Percentage %
2002	207	194	93.72	9	4.35	4	1.93
2003	2 708	2 430	89.73	105	3.88	173	6.38
2004	6 761	6 155	91.04	246	3.64	360	5.32
2005	13 273	11 645	87.73	685	5.16	943	7.10
合计 Total	22 949	20 424	89.00	1 045	4.55	1 480	6.45

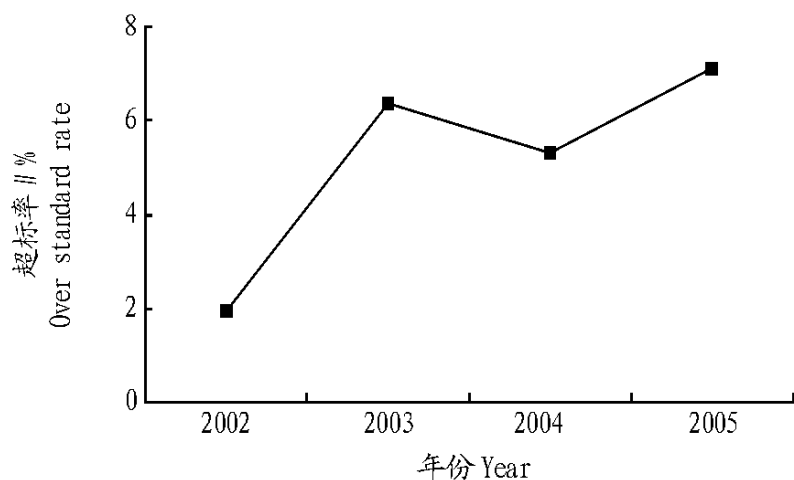


图1 2002年12月~2005年12月玉溪市蔬菜超标率

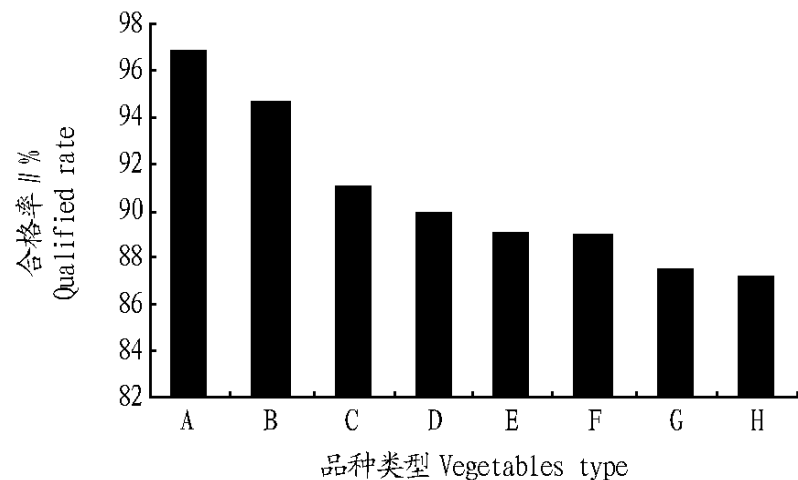
Fig.1 Over standard rate from Dec, 2002 to Dec, 2005

从图1可以看出,虽然玉溪蔬菜的农药残留超标率总体情况尚好,但明显呈逐年上升的趋势。所以,应该把这看成是蔬菜质量安全的预警而引起重视,及时采取措施控制农药污染问题进一步向恶化方向发展。

## 2.2 主要蔬菜农药残留情况

**2.2.1 按蔬菜类别进行比较。**3年共抽检8类76个蔬菜品种的样品,其中叶菜类25个,瓜类10个,豆类和地下块(根)茎(根)类各8个,茄果类7个,花菜类3个,茎菜类2个,其他13个。从图2可以看出,抑制率 $< 50\%$ (残留不超标)样品的比例最高的是茎菜类,其次为地下块根(茎)类、豆类、其他、花菜类、瓜类、叶菜类和茄果类。从图3可以看出,抑制率 $70\%$ (超标)样品比例最高的是叶菜类,其次为花菜类、瓜类、其他、茄果类、豆类、茎菜类和地下块根(茎)类。这说明叶菜类和花菜类蔬菜最不安全,茎菜类和地下块根(块茎)类相对安全。

**2.2.2 按蔬菜品种进行比较。**全市3年抽检的样品按蔬菜品种归类合计,剔除抽检样品总数50个以下的32个品种后,余下的44个品种统计得出。从表2可以看出,抑制率 $70\%$ (超标)样品所占比例为0的蔬菜品种有叶菜类中的苋菜、豆类中的菜豆、茎菜类中的苜蓿及地下块根、块茎类,占蔬菜品种总数的9.10%;超标比例小于5%的有28个,占63.64%;超



注:A~H分别为茎菜类地下块根(块茎类)、豆类、其他、花菜类、瓜类、叶菜类、茄果类。下同。

Note: A-H denote stem vegetable, tuber vegetable, others, flower vegetable, melon vegetable, leaf vegetable, solanaceous vegetable, respectively. The same as below.

图2 不同蔬菜类型农残合格率(未超标)比较

Fig.2 Comparison of qualified rates of pesticide residue in different vegetables types

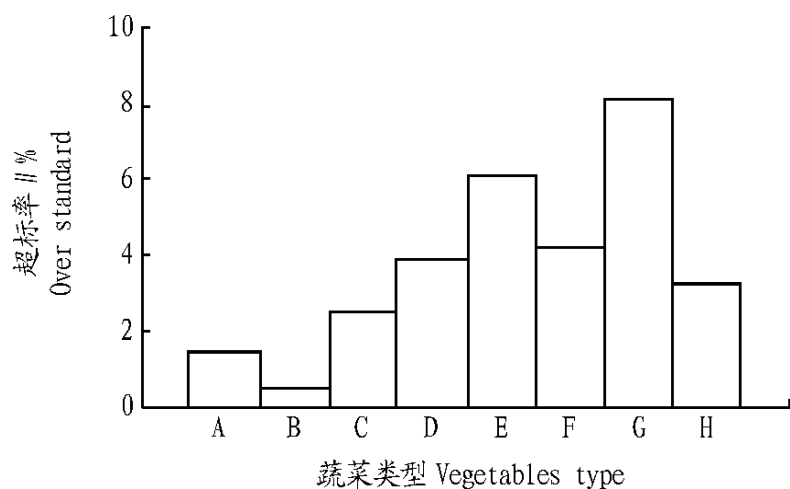


图3 不同蔬菜类型农残超标率比较

Fig.3 Comparison of over standard rates of pesticide residue in different vegetables types

标比例小于10%的有42个,占95.45%;超标比例在10%以上的有叶菜类的旱芹23.98%和西芹41.52%,说明芹菜是最不安全的。抑制率 $< 50\%$ (合格)样品所占比例在95%以上的蔬菜品种有茎菜类的苜蓿、莴苣、叶菜类的芥菜、苋菜及菜

豆和南瓜,占13.64%;抑制率在90%以上的有21个,占47.73%;抑制率在85%以上的有38个,占86.36%;抑制率在85%以下的有茄果类的番茄、甜椒,瓜类的丝瓜、苦瓜,叶菜类的旱芹、西芹,占13.64%。这说明芥蓝、苋菜、菜豆、莴苣、芥

表2 主要蔬菜品种农药残留状况

Table 2 Comparison of pesticide residues in main vegetables cultivars

蔬菜名称 Name	样品数量 Nb. of samples 个	抑制率<50%		抑制50%~70%		抑制率>70%	
		个数Nb.	比例Percentage %	个数Nb.	比例Percentage %	个数Nb.	比例Percentage %
芥兰 Kohlrabi	55	55	100.00	0	0	0	0
芥菜 Shepherd's-purse	54	53	98.15	0	0	1	1.85
菜豆 Bean	423	414	97.87	9	2.13	0	0
苋菜 Anarath	83	81	97.59	2	2.41	0	0
莴苣 Lettuce	2 344	2 268	96.76	41	1.75	35	1.49
南瓜 Pumpkin	107	103	96.26	3	2.80	1	0.93
豌豆菜 Pea vegetable	364	345	94.78	13	3.57	6	1.65
胡萝卜 Carrot	72	68	94.44	4	5.56	0	0
韭菜 Leek	110	103	93.64	3	2.73	4	3.64
皱皮辣 Cackle pepper	75	70	93.33	4	5.33	1	1.33
青花菜 Bocodi	311	290	93.25	11	3.54	10	3.22
豇豆 Cowpea	154	143	92.86	3	1.95	8	5.19
小白菜 Pakchoi	1 186	1 091	91.99	36	3.04	59	4.97
芫荽 Coriander	74	68	91.89	2	2.70	4	5.41
南瓜尖 Pumpkintip	97	89	91.75	7	7.22	1	1.03
菠菜 Spinach	422	386	91.47	18	4.27	18	4.27
黄瓜 Cucumber	291	266	91.41	16	5.50	9	3.09
佛手瓜尖 Chayote tip	56	51	91.07	2	3.57	3	5.36
蕹菜 Water spinach	321	291	90.65	18	5.61	12	3.74
大白菜 Chinese cabbage	3 775	3 419	90.57	142	3.76	214	5.67
蚕豆 Husebean	115	104	90.43	6	5.22	5	4.35
大青菜 Big greengrocy	652	584	89.57	36	5.52	32	4.91
尖椒 Hot pepper	190	170	89.47	15	7.89	5	2.63
牛皮菜 Beet	142	127	89.44	8	5.63	7	4.93
小青菜 Small greengrocy	1 006	895	88.97	45	4.47	66	6.56
茄子 Eggplant	257	228	88.72	16	6.23	13	5.06
茴香 Fennel	279	247	88.53	8	2.87	24	8.60
蒜苗 Garlic seedling	103	91	88.35	10	9.71	2	1.94
豆腐菜 Bean curd vegetable	144	127	88.19	11	7.64	6	4.17
玉米(鲜) Mize (fresh)	101	89	88.12	2	1.98	10	9.90
荷兰豆 Pea pods	590	518	87.80	53	8.98	19	3.22
菜心 Howeing chinese cabbage	278	244	87.77	13	4.68	21	7.55
扁豆 Haricot	170	149	87.65	17	10.00	4	2.35
豌豆 Pea	80	70	87.50	7	8.75	3	3.75
芥蓝 Chinese kale	210	183	87.14	12	5.71	15	7.14
生菜 Lettuce	240	209	87.08	20	8.33	11	4.58
花椰菜(白) Cauliflower (white)	525	455	86.67	28	5.33	42	8.00
结球甘蓝 Cabbage	2 642	2 267	85.81	127	4.81	248	9.39
番茄 Tomato	366	308	84.15	49	13.39	9	2.46
甜椒 Sweet pepper	69	57	82.61	9	13.04	3	4.35
丝瓜 Towl gourd	96	79	82.29	9	9.38	8	8.33
苦瓜 Balsampear	102	82	80.39	10	9.80	10	9.80
旱芹 Celery	980	701	71.53	44	4.49	235	23.98
西芹 West celery	224	119	53.13	49	13.39	93	41.52

注:抽样数量50个以上。

Nte :The sampling amount is more than 50 .

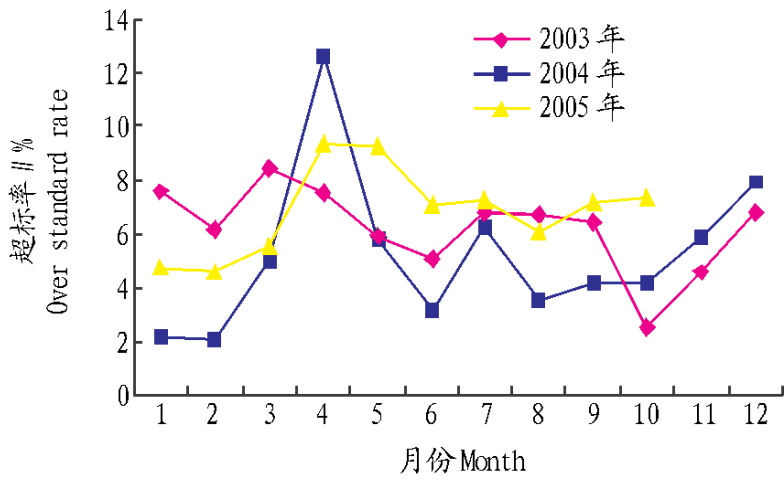
菜、南瓜、地下块根、块茎类较安全。

**2.3 各月份蔬菜农药残毒情况** 历年各月的检测数据综合统计表明,年度间( $F < F_{0.05}$ )和月份间( $F < F_{0.05}$ )均无差异。从图4可以看出,一年中超标比例最高的是4月份9.70%,其次是5月份7.01%,最低的是2月份4.31%和1月份4.84%。

各月份蔬菜农药残留超标率与气候、害虫发生关系十分明显。气温低,害虫发生量小,施药少,检测超标率低。如遇连续阴雨,则超标率最低。

**2.4 各县(区)蔬菜农药残毒情况** 玉溪市七县一区历年的统计结果表明,蔬菜栽培面积大、栽培品种多、蔬菜连作严重

的坝区如商品蔬菜主产区通海县农药残留状况严重;而元江以设施栽培生产冬春早蔬菜为主,病虫害严重,农残超标最明显;澄江是全国100个无公害农作物生产和农药安全使用示范县之一,蔬菜实施标准化生产,并受市场准入限制多而得以控制农残;新平县属于冷凉山区县,蔬菜生长中病虫害相对较轻,农药使用少,农药残留问题不突出。这些地区的情况逐年好转(图5和图6)。



注:超标率为3年平均数。

Note: Over standard rate is the last three years' average.

图4 各月份蔬菜农药残留超标率情况

Fig.4 Over standard rate in each month

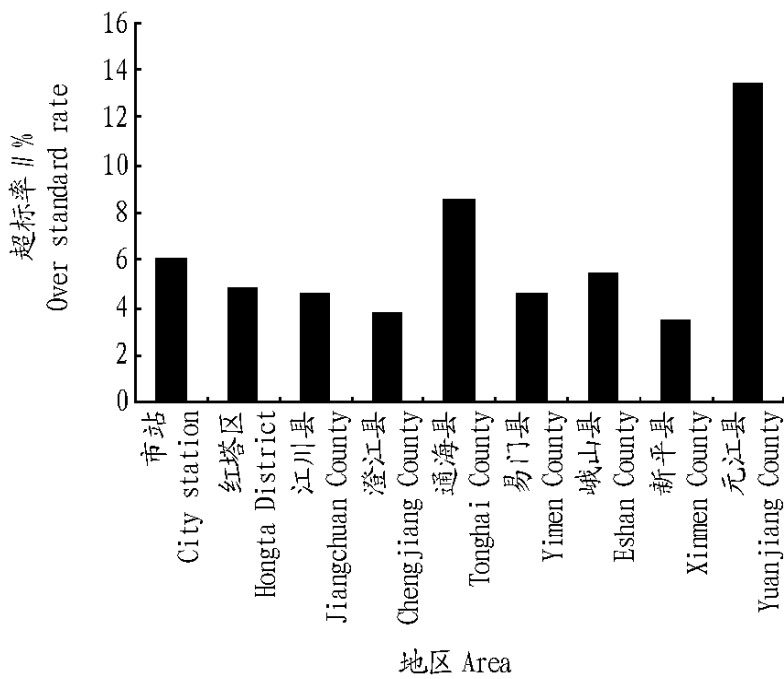


图5 玉溪市各县区蔬菜3年平均超标率比较

Fig.5 Comparison of the last three years' average over standard rates of vegetables in different areas

### 3 结论与讨论

3年检测结果统计分析表明,在检测的22 949个样品中,中抑制率70%(超标)的有1 480个,占6.45%,总体较好,但

(上接第5513页)

[12] 夏传国,陈杰林.丹皮提取物和丹皮酚对几种中药材害虫的毒杀作用研究[J].仲恺农业技术学院学报,2000,12(2):1-8.  
 [13] 夏传国,陈杰林.丹皮提取物和丹皮酚蒸汽对药材甲的产卵忌避作用研究[J].仲恺农业技术学院学报,1999,2(1):5-9.  
 [14] 夏传国,陈杰林.丹皮及其提取物对几种中药材仓储害虫的忌避作用研究[J].储藏,2000,29(1):3-9.  
 [15] 夏传国,陈杰林.丹皮及其提取物对中药材害虫种群形成的抑制作用研究[J].仲恺农业技术学院学报,1999,12(3):1-6.

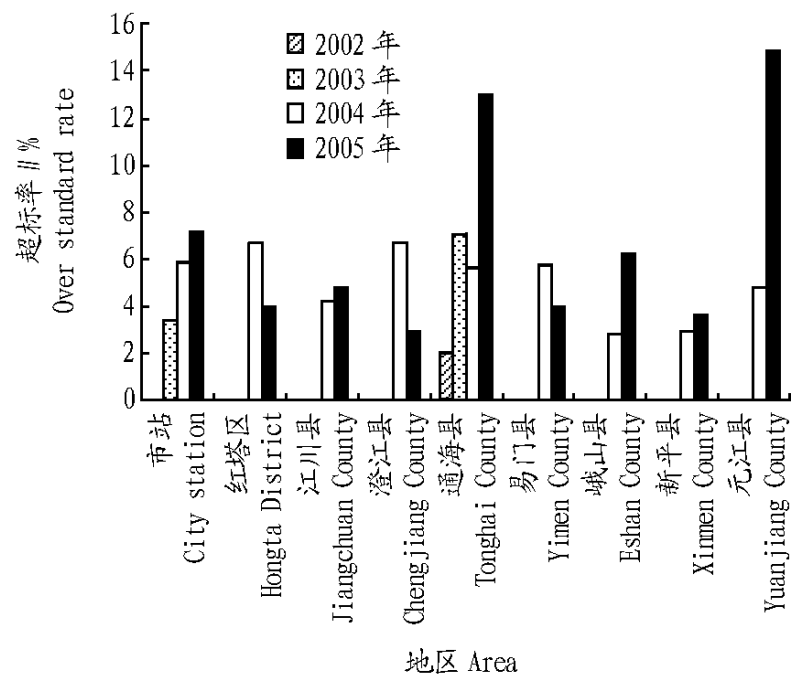


图6 2002~2005年玉溪市各县区蔬菜超标率比较

Fig.6 Comparison of over standard rates of vegetables in different areas from 2002 to 2005

超标率逐年呈现明显的上升趋势。从蔬菜类型和品种来看,叶菜类、花菜类蔬菜超标严重,而茎菜类、地下块根(茎)类农药超标率最低。其中,叶菜类的旱芹和西芹超标最严重,而苋菜、菜豆、苜蓿、地下块根(茎)类情况较好。从月份来看,每年1~2月超标率低,4~5月高,超标率与气候、病虫害发生的正相关关系明显。从地域和时间来看,玉溪市蔬菜农药残留问题较大的是蔬菜生产量大、生产水平较高的通海县、红塔区、元江县,农药残留问题居高不下且逐年恶化;问题较轻的是冷凉山区县新平和峨山,情况逐年好转,其中无公害示范区的澄江县农药残留控制得最好。

所以,有关部门应加强蔬菜种植过程中农药使用的管理和蔬菜农药残留的检测,加强病虫害监测与防治技术指导;加大无公害蔬菜和有机蔬菜生产技术的推广力度,促进无公害蔬菜生产基地的建立,提高玉溪蔬菜的市场竞争力;及时公布蔬菜农药残留检测结果,提高人们的食品安全意识。

### 参考文献

[1] 邢定生.玉溪蔬菜产业发展渐入佳境[N].玉溪日报,2007-11-27(3).  
 [2] 应兴华,徐霞,朱智伟,等.进口国对我国出口蔬菜农药残留检测项目的选择性分析[J].中国蔬菜,2005(1):4-7.  
 [3] 王彦华.农药残留速测技术研究进展[J].世界农药,2004,26(3):30-32,27.  
 [4] 尤倩媚,郭艳.中山市重大活动蔬菜农药残留检测结果[J].华南预防医学,2006,32(6):64-65.  
 [5] 戴延灿,倪永年,卢普滨,等.我国农药残留检测技术现状[J].农药,2004,43(9):389-393.  
 [6] 江纪武,肖庆祥.植物药有效成分手册[M].北京:人民卫生出版社,1986:799.  
 [7] 周金黄,王筠默.中药药理学[M].上海:上海科学技术出版社,1986:72-73.  
 [8] 沈奇,金春雁,缪月秋.丹皮酚磺酸钠对樱桃番茄的保鲜作用的研究[J].食品科学,2005,26(4):256-259.  
 [9] 常福辰,吴国荣,吴晓慧.丹皮酚磺酸钠对菱蒿的保鲜作用[J].南京师范大学学报:自然科学版,2005,28(2):88-91.  
 [10] 吴婷,沈奇,吴晓慧.丹皮酚及其磺化物对樱桃番茄果实的保鲜作用比较研究[J].食品科学,2007,28(8):330-334.