

- 64-67.
- [2] 赵瑾,黄久红,黄为红. 泰州市2005—2012年蔬菜中铅、镉污染状况分析[J]. 现代预防医学, 2014, 41(10): 1766-1768.
- [3] WANG Y C, QIAO M, LIU Y X, et al. Health risk assessment of heavy metals in soils and vegetables from wastewater irrigated area, Beijing-Tianjin city cluster, China [J]. Journal of Environmental Sciences, 2012, 24(4): 690-698.
- [4] 中华人民共和国卫生部. GB 5009. 12—2010 食品中铅的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [5] 中华人民共和国卫生部. GB 5009. 15—2003 食品中镉的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [6] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009. 17—2003 食品中总汞及有机汞的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [7] 中华人民共和国卫生部. GB 2762—2012 食品中污染物限量[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [8] 叶劲松, 吴克, 俞志敏, 等. 合肥市蔬菜Pb和Cd含量调查及健康风险预警分析[J]. 安全与环境学报, 2013, 13(2): 75-90.
- [9] 王北洪, 刘玲, 潘立刚, 等. 京郊4种大棚蔬菜重金属污染状况调查与评价[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(30): 12164-12165, 12189.
- [10] 付鹏钰, 张书芳, 周昇昇, 等. 2010年河南省部分食品中重金属污染状况分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2014, 26(4): 391-393.
- [11] 秦友燕, 方芳, 邓吉圣, 等. 2007—2011年桂林市食品中铅镉汞监测情况分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2013, 23(16): 3284-3287.
- [12] 聂晓玲, 程国霞, 王敏娟, 等. 陕西省2013年蔬菜中铅、镉污染现状及近5年趋势分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2014, 24(14): 2063-2067.
- [13] 朱兰保, 盛蒂, 臧晓明, 等. 蚌埠市蔬菜重金属含量及食用安全性评价[J]. 食品工业科技, 2014, 35(7): 260-263, 271.
- [14] 闻剑, 梁辉, 胡曙光, 等. 2013—2014年广东省基地蔬菜重金属污染状况调查[J]. 中国食品卫生杂志, 2015, 27(2): 159-164.
- [15] 潘柳波, 王舟, 吴小敏, 等. 深圳市蔬菜中铅和镉的含量和污染状况[J]. 职业与健康, 2013, 29(1): 69-70.
- [16] 王灵秋, 董钧铭, 徐林, 等. 安顺市城郊零散蔬菜重金属含量分析及健康风险评估[J]. 现代预防医学, 2015, 42(8): 1408-1412.
- [17] 任艳军, 马建军. 秦皇岛市蔬菜中重金属污染状况和健康风险分析[J]. 安全与环境学报, 2013, 13(2): 79-84.
- [18] 冯玉兰, 周静. 兰州市部分蔬菜重金属含量及健康风险评估[J]. 西北民族大学学报: 自然科学版, 2013, 34(2): 76-80.
- [19] 王孝文, 郭宴强, 宋秋坤. 蔬菜汞污染检测结果分析[J]. 微量元素与健康研究, 2013, 30(1): 44-45.
- [20] 聂晓玲, 程国霞, 王敏娟, 等. 陕西省主产蔬菜中重金属污染调查及评价[J]. 卫生研究, 2015, 44(5): 775-779.
- [21] 孙阳昭, 陈扬, 蓝虹, 等. 中国汞污染的来源、成因及控制技术路径分析[J]. 环境化学, 2013, 32(6): 937-942.

风险监测

2013年陕西省动物源性食品中硝基呋喃的污染状况调查

王敏娟, 聂晓玲, 胡佳薇, 乔海鸥, 王辛

(陕西省疾病预防控制中心, 陕西 西安 710054)

摘要:目的 建立动物源性食品中硝基呋喃代谢物的检测方法, 对2013年陕西省动物源性食品中硝基呋喃的污染现状进行调查分析。方法 按照代表性、适时性和随机性原则在全省范围内采集样品737份, 样品经2-硝基苯甲醛衍生化, 固相萃取柱净化后采用超高效液相色谱-串联质谱法定量分析。结果 动物源性食品中硝基呋喃代谢物的总检出率为3.93% (29/737), 鸡肉中的硝基呋喃代谢物的检出率最高(8.05%, 14/174), 4种硝基呋喃代谢物中呋喃它酮代谢物5-吗啉甲基-3-氨基-2-噁唑烷基酮(AMOZ)的检出率最高(2.04%, 15/737)。结论 陕西省动物源性食品在一定程度上受到了硝基呋喃的污染, 应引起监管部门的注意, 加强食品监督管理, 保障食品安全。

关键词:硝基呋喃; 动物源性食品; 调查; 高效液相色谱-串联质谱法; 食品污染物; 抗生素; 违禁药物; 兽药残留

中图分类号: R155; R18 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-8456(2015)06-0691-05

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.06.021

The investigation on nitrofuran contamination in foods of animal origin of Shaanxi Province in 2013

WANG Min-juan, NIE Xiao-ling, HU Jia-wei, QIAO Hai-ou, WANG Xin

(Center for Disease Control and Prevention of Shaanxi Province, Shaanxi Xi'an 710054, China)

收稿日期: 2015-04-07

作者简介: 王敏娟 女 主管技师 研究方向为理化检验 E-mail: wmj1010@126.com

通讯作者: 王辛 男 主任技师 研究方向为实验室质量控制 E-mail: wx17025@163.com

Abstract: Objective To develop a method to determine the nitrofuran metabolites in foods of animal origin by ultra high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry (UPLC-MS/MS) and investigate the nitrofuran contamination situation in foods of Shaanxi. **Methods** 737 samples were collected in Shaanxi Province according to the principle of representation, timeliness and randomness. The samples were determined by UPLC-MS/MS after derivated with 2-nitrobenzaldehyde and purified by solid-phase extraction. **Results** The nitrofuran metabolites were detected in 29 out of 737 samples, with a positive rate of 3.93%. The highest detection rate was 8.05% from chicken and the detection rate of AMOZ was the highest among all metabolites which was 2.04%. **Conclusion** Some foods of animal origin of Shaanxi Province was contaminated by nitrofurans. Supervision and inspection should be strengthened in food production to ensure food safety.

Key words: Nitrofurans; foods of animal origin; investigation; ultrahigh performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry; food contaminant; antibiotic; forbidden drug; residue of veterinary drug

硝基呋喃是一类广谱抗生素,主要包括呋喃唑酮、呋喃它酮、呋喃西林和呋喃妥因,常用于水产品 and 畜肉养殖,具有抗球虫和抗菌作用^[1-2]。硝基呋喃在体内代谢迅速,其代谢产物与蛋白质结合比较稳定,在体内消除缓慢。近几年发现硝基呋喃类药物及其代谢物具有强的致癌、致畸、致突变等作用^[3-5],欧盟、日本等组织与国家也将其列为禁用药物,我国2002年将硝基呋喃类抗菌剂列为禁用兽药^[6]。检测食品中硝基呋喃代谢物的残留情况可以为食品风险暴露评估提供数据支持,同时也可作为食品安全监管部门调查工作提供依据。目前国内对外对硝基呋喃的检测主要以其代谢物为目标分析物,检测方法主要有液相色谱及其联用技术、酶联免疫法和分光光度法^[7],超高效液相色谱-串联质谱(UPLC-MS/MS)法因灵敏度高、定性准确已成为该类物质的主要检测方法^[8-9]。本文采用超高效液相-串联质谱法对陕西省737份不同种类的动物源性食品进行了取样分析并对所得结果进行汇总分析。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 样 品

在陕西省10个地市(西安市、咸阳市、渭南市、宝鸡市、铜川市、榆林市、安康市、汉中市、商洛市、延安市)选取有代表性的超市、批发市场以及集贸市场,遵循代表性、适时性和随机性原则,共采集样品737份,其中淡水鱼类135份、虾128份、猪牛羊肉及其肝脏210份、鸡肉174份、鸡蛋90份。

1.1.2 主要仪器与试剂

U3000超高效液相色谱仪、AcclaimRSLC C₁₈色谱柱(2.1 mm × 100 mm, 2.2 μm)均购自美国Dionex,3200 Q-trap三重四级杆串联质谱仪(配有电喷雾离子源和流动注射泵,美国AB SCIEX),Oasis HLB固相萃取柱(60 mg, 3 ml;美国Waters),GX-271型固相萃取仪(美国Gilson),HGC-24型氮吹仪

(上海楚定科技公司)。

4种硝基呋喃代谢物标准物质:5-吗啉甲基-3-氨基-2-噁唑烷基酮(呋喃它酮代谢物,AMOZ,CAS:43056-63-9)、3-氨基-2-噁唑烷基酮(呋喃唑酮代谢物,AOZ,CAS:80-65-9)、1-氨基-2-内酰胺(呋喃妥因代谢物,AHD,CAS:2827-56-7)、氨基脲(呋喃西林代谢物,SEM,CAS:563-41-7),4种硝基呋喃代谢物内标物:d₅-AMOZ(CAS:1017793-94-0)、d₄-AOZ(CAS:1188331-23-8)、¹³C-AHD(CAS:957509-31-8)、¹³C¹⁵N-SEM(CAS:1173020-16-0),4种硝基呋喃代谢物衍生物标准物质2-NP-AMOZ(CAS:183193-59-1)、2-NP-AOZ(CAS:19687-73-1)、2-NP-AHD(CAS:623145-57-3)、2-NP-SEM(CAS:16004-43-6),4种硝基呋喃代谢物衍生物内标物:2-NP-d₅-AMOZ(CAS:1173097-59-0)、2-NP-d₄-AOZ(CAS:1007478-57-0)、2-NP-¹³C-AHD(CAS:1007476-86-9)、2-NP-¹³C¹⁵N-SEM(CAS:16004-43-6),均购自美国Sigma(纯度≥99%)。

甲醇、乙腈、乙酸均为色谱级,二甲基亚砜、氧化钠均为分析纯,2-硝基苯甲醛(含量≥99%),0.2 mol/L HCl溶液,衍生剂(含2-硝基苯甲醛0.05 mol/L,称取0.075 g 2-硝基苯甲醛溶于10 ml二甲亚砜,现用现配)。

1.2 方 法

1.2.1 样品前处理

准确称取1.0 g已匀浆的样品,置于50 ml离心管中,加入100 μl浓度为100 μg/L 4种硝基呋喃代谢物内标溶液,再加入10.0 ml 0.2 mol/L的盐酸溶液和0.3 ml衍生试剂,涡旋混匀,37℃避光振荡衍生16 h(过夜);衍生完后,用NaOH溶液调pH至7.2~7.5。10 000 r/min离心10 min,上清液过预先用3 ml甲醇和3 ml水活化的HLB固相萃取柱;3 ml水淋洗,5 ml甲醇洗脱,洗脱液用氮气吹干;用1.0 ml 25%乙腈-水定容,漩涡混合1 min,过0.22 μm滤膜,待UPLC-MS/MS测定。

1.2.2 仪器条件

色谱条件:AcclaimRSLC C₁₈ 色谱柱(2.1 mm × 100 mm, 2.2 μm);流动相 A 为乙腈, B 为 5 mmol/L 乙酸铵-0.1% 甲酸水溶液;洗脱方式为梯度洗脱, 0~5 min 流动相 A 的梯度从 25% 线性增加至 70%, 5.2 min 变回 25%, 进样前平衡 3 min;流速 0.5 ml/min, 柱温 40 °C, 进样体积 5.0 μl。

质谱条件:采用电喷雾 ESI 离子源(正离子), 扫描方式多反应监测(MRM), 电喷雾电压 5 000 V, 气帘气压力 6.875×10^4 Pa, 雾化气压力 4.813×10^5 Pa, 辅助气压力 2.068×10^4 Pa, 离子源温度 650 °C, 碰撞室入口电压(CEP)、碰撞室出口电压(CXP)、碰撞电压(CE)、去簇电压(DP)、入口电压(EP)参数见表 1。

2 结果与分析

2.1 方法线性范围及定量限

准确称取 10.0 mg 硝基呋喃代谢物衍生物标准物质溶于乙腈配制成标准贮备液, 用 25% 乙腈配制成 0.5、1.0、5.0、10、20、50 μg/L 浓度系列, 并加入 4 种衍生物内标液, 使内标物的最终浓度为 10.0 μg/L, 在选定的色谱和质谱条件下依次进行测

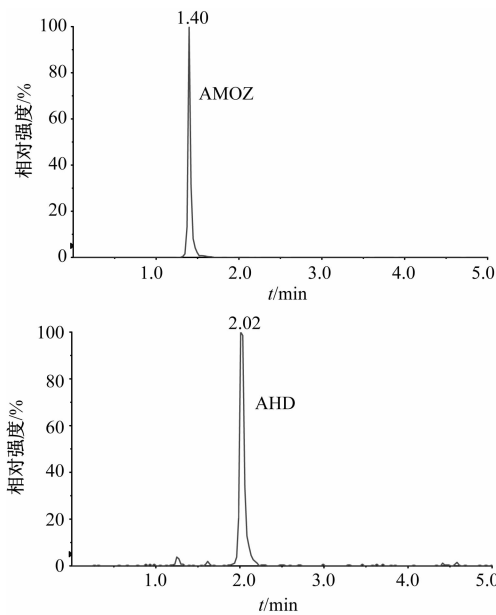


图 1 硝基呋喃代谢物色谱图

Figure 1 Chromatogram of 15 nitrofurans metabolites

表 2 硝基呋喃代谢物的线性方程和相关系数

Table 2 Linear regression equations, correlation coefficients

名称	线性方程	<i>r</i>
2-NP-AMOZ	$y = 2.69x + 0.0188$	0.999 9
2-NP-AOZ	$y = 1.41x + 0.0505$	0.999 4
2-NP-AHD	$y = 1.93x - 0.0189$	0.999 7
2-NP-SEM	$y = 0.878x + 0.00811$	0.999 1

表 1 硝基呋喃代谢物及其同位素内标的质谱参数

Table 1 Parameters of MS for nitrofurans metabolites and isotope internal standards

名称	母离子	子离子	DP /V	EP /V	CEP /V	CE /V	CXP /V
	Q1 /(<i>m/z</i>)	Q3 /(<i>m/z</i>)					
2-NP-AMOZ	335.2	291.4*	50	5	13	18	4
	335.2	262.4	50	5	13	20	4
2-NP-AOZ	236.0	134.1*	48	5	10	17	3
	236.0	104.1	48	5	10	30	3
2-NP-AHD	249.1	104.2*	48	5	20	30	4
	249.1	134.3	48	5	20	16	4
2-NP-SEM	209.1	192.1*	40	4	10	16	5
	209.1	166.3	40	4	10	16	3
2-NP-d ₅ -AMOZ	340.3	296.4	50	4.5	12	18	4
2-NP-d ₄ -AOZ	240.0	134.1	48	4	10	18	4
2-NP- ¹³ C-AHD	252.2	104.2	50	3	10	32	3
2-NP- ¹³ C ¹⁵ N-SEM	212.2	168.3	45	3	12	16	4

注: * 为定量离子

定, 见图 1。以得到的目标组分峰面积与相应内标峰面积的比值 *y* 为纵坐标, 对应的标液质量浓度 *x* 为横坐标, 进行线性回归, 绘制标准曲线。以定量离子对 10 倍信噪比的响应值对应的样品浓度作为定量限(LOQ), 4 种硝基呋喃代谢物的定量限均为 0.5 μg/kg, 线性方程及相关系数见表 2。

2.2 方法的准确度及回收率

用浓度为 10.0 和 50.0 ng/ml 的加标肉样经前处理后检测, 分别测定该方法的日内精密度、日间精密度。经检测, 4 种硝基呋喃代谢物的日内精密度的相对标准偏差(RSD)均 < 8%, 日间精密度均 < 10%, 日内和日间精密度满足试验要求。

取空白样品加入低、中、高浓度标准后, 样品经

过前处理后进行回收率试验,4种硝基呋喃代谢物的回收率均在87.7%~119.7%之间,结果表明本方法具有较高的准确性。试验结果见表3。

表3 鸡肉中4种硝基呋喃代谢物测定结果($n=3$)

Table 3 Results of average recoveries for nitrofurans metabolites in chicken

名称	加标量/(ng/ml)	测定值/ng	回收率/%
AMAZ	6.35	6.76	106.5
	12.70	14.20	111.8
	25.40	26.10	102.8
AOZ	5.33	5.00	93.9
	10.65	9.34	87.7
	21.30	21.10	99.1
AHD	5.52	6.16	111.6
	11.04	11.80	106.9
	22.08	21.50	97.4
SEM	4.89	5.95	119.7
	9.78	10.70	109.4
	19.56	17.90	91.5

2.3 4种硝基呋喃代谢物检测结果

2.3.1 不同种类样品中硝基呋喃代谢物的检出情况

硝基呋喃代谢物的总检出率为3.93%(29/737),在4类样品(淡水鱼、虾、鸡肉、鸡蛋)中,硝基呋喃代谢物的检出率为5.50%(29/527),4种硝基呋喃代谢物在鸡肉中均有检出,总检出率最高,为8.05%(14/174)。淡水鱼和虾中检出了AOZ和SEM,总检出率分别为2.22%(3/135)和7.03%(9/128),鸡蛋中只检测到了AMAZ,检出率为3.33%(3/90),猪牛羊及其肝脏中未检出硝基呋喃代谢物,见表4。

表4 不同种类样品中硝基呋喃的检出情况

Table 4 Detection results of nitrofurans metabolites in different samples

样品种类	检出数/份	样品数/份	检出率/%	检出类型
淡水鱼	3	135	2.22	AOZ,SEM
虾	9	128	7.03	AOZ,SEM
鸡肉	14	174	8.05	AMAZ,AOZ,AHD,SEM
鸡蛋	3	90	3.33	AMAZ
猪牛羊及其肝脏	0	210	0.00	—
合计	29	737	3.93	—

注:—表示未检出或不统计该项

2.3.2 4种硝基呋喃代谢物的检出情况

4种硝基呋喃代谢物中AMAZ的检出率最高2.04%(15/737),占总检出份数的51.72%(15/29),其次为SEM,检出率为1.49%(11/737),占总检出份数的37.93%(11/29);AOZ检出率为0.54%(4/737),占总检出份数的13.79%(4/29),AHD仅在鸡肉中检出1份,检出率为0.14%(1/737),占总检出份数的3.45%(1/29),见表5。

表5 4种硝基呋喃代谢物的检出情况

Table 5 Detection results of four kinds of nitrofurans metabolites

名称	检出数/份	检出率/%	含量范围/($\mu\text{g}/\text{kg}$)
AMAZ	15	2.04(15/737)	0.55~30.11
AOZ	4	0.54(4/737)	0.70~1.91
AHD	1	0.14(1/737)	2.02~2.02
SEM	11	1.49(11/737)	1.70~8.39

2.4 陕西省不同网点检出情况

在陕西省10个调查网点中,7个网点检出了硝基呋喃代谢物,3个网点未检出。安康网点检出率最高(11.39%,9/79),延安和铜川2个网点,检出率分别为7.04%(5/71)和6.78%(4/59),商洛、西安和渭南的检出率分别为5.08%(3/59),4.60(4/87)和4.00%(3/75),榆林检出率最低为1.37%(1/73),汉中、宝鸡、咸阳3个网点未检出,见表6。

表6 陕西省7个网点硝基呋喃代谢物的检出情况

Table 6 Detection results of nitrofurans metabolites in 7 monitoring spots of Shaanxi

地区	检出数/份	样品数/份	检出率/%	检出类型
安康	9	79	11.39	SEM
商洛	3	59	5.08	AOZ,AMAZ
铜川	4	59	6.78	AMAZ
西安	4	87	4.60	AMAZ
延安	5	71	7.04	MOZ,AOZ
榆林	1	73	1.37	AOZ
渭南	3	75	4.00	MOZ,AHD,EM

3 小结

硝基呋喃为禁用药物,根据2008—2010年虾肉中硝基呋喃的残留量调查研究^[10],在养殖户未刻意使用硝基呋喃原药的情况下,虾肉中硝基呋喃代谢物的残留量范围在11.85%~22.89%,推测虾肉中残留的硝基呋喃代谢物可能是饲料受污染所致。本文4种硝基呋喃代谢物在鸡肉和虾中的检出率分别为8.05%和7.03%,略低于文献报道的含量范围。样品中残留的硝基呋喃代谢物是否来源于养殖环节的违规使用,还是来源于受污染的饲料或者水源,因所采集样品只能溯源到流通环节,尚需要进一步的研究验证。

陕西省动物源性食品中硝基呋喃代谢物的总检出率为3.93%(29/737),各调查网点没有明显的分布趋势。4类阳性样品中,硝基呋喃代谢物的检出率为5.50%(29/527),其中以AMAZ的检出率最高(2.04%),含量最高为30.11 $\mu\text{g}/\text{kg}$,表明陕西省动物源性食品一定程度上受到了硝基呋喃的污染。因此我国仍需加强监督管理,不仅在养殖过程中严禁使用硝基呋喃类药物,还要进一步加强饲料和养殖水源的检测,优化养殖环境,对违规使用违禁药

物的生产厂商要加大处罚力度,保证消费者的食品安全。

参考文献

- [1] Douny C, Joëlle W, Edwin D P, et al. Development of an analytical method to detect metabolites of nitrofurans: application to the study of furazolidone elimination in Vietnamese black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) [J]. *Aquaculture*, 2013, 376 (2): 54-58.
- [2] Kaufmann A, Butcher P, Maden K, et al. Determination of nitrofurans and chloramphenicol residues by high resolution mass spectrometry versus tandem quadrupole mass spectrometry [J]. *Analytica Chimica Acta*, 2015, 862(3): 41-52.
- [3] Vass M, Hruska K, Franek M. Nitrofurans antibiotics: a review on the application, prohibition and residual analysis [J]. *Veterinarni Medicina*, 2008, 53(9): 469-500.
- [4] 陈威风, 陈敬鑫. 肉制品中硝基呋喃类药物残留的研究进展 [J]. *肉类研究*, 2011, 25(12): 53-57.

- [5] Cooper K M, Kennedy D G. Stability studies of the metabolites of nitrofurans antibiotics during storage and cooking [J]. *Food Additives and Contaminants*, 2007, 24(9): 935-942.
- [6] 中华人民共和国农业部. 食品动物禁用的兽药及其它化合物清单(农业部193号)[Z]. 2002.
- [7] 曹鹏, 耿金培, 尹大路, 等. 高效液相色谱法同时测定饲料中的呋喃唑酮、呋喃西林、呋喃妥因、呋喃它酮类药物残留量 [J]. *山东农业大学学报: 自然科学版*, 2010, 41(3): 424-427.
- [8] Radovnikovic A, Moloney M, Byrne P, et al. Detection of banned nitrofurans metabolites in animal plasma samples using UHPLC-MS/MS [J]. *J Chromatography B*, 2011, 879(2): 159-166.
- [9] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 21311—2007 动物源性食品中硝基呋喃类药物代谢物残留量检测方法 高效液相色谱串联质谱法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [10] Hassan M N, Rahman M, Hossain M B, et al. Monitoring the presence of chloramphenicol and nitrofurans metabolites in cultured prawn, shrimp and feed in the southwest coastal region of Bangladesh [J]. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 2013, 39(1): 51-58.

风险监测

丽水市食源性疾病调查结果分析

柳旺艳¹, 樊慧红², 叶根花¹, 杜世平¹, 叶夏良¹, 张丽¹, 雷永良¹

(1. 丽水市疾病预防控制中心, 浙江 丽水 323000; 2. 丽水市人民医院, 浙江 丽水 323000)

摘要:目的 初步掌握丽水市食源性疾病的发病及流行趋势, 提高食源性疾病的预警与防治能力。方法 收集2013年5月—2014年10月食源性疾病哨点医院调查数据, 统计分析丽水市食源性疾病流行特征。结果 共调查病例3 492例, 6~15岁组男性比例是女性的2.85倍, 46~55岁组女性是男性的1.56倍。调查病例中, 农民最多, 儿童次之, 分别为1 547例、802例, 临床症状除腹泻外, 腹痛占62.29% (2 175/3 492), 发病主要集中在2013年6月26日~11月16日。儿童发病与就诊平均时间间隔与农民、干部职工、学生、教师差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 农民、干部职工、学生、教师差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。216例经实验室确诊, 占6.19% (216/3 492), 菌株鉴定符合率为50.27% (189/376)。结论 食源性疾病调查能够客观地反映丽水市食源性疾病的发病情况, 但尚需进一步改进, 提升病原溯源能力及鉴定能力。

关键词: 食源性疾病; 哨点医院; 食品安全; 疾病调查; 丽水市

中图分类号: R155.5; X836 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)06-0695-04

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.06.022

Active surveillance of foodborne disease in Lishui city

LIU Wang-yan, FAN Hui-hong, YE Gen-hua, DU Shi-ping, YE Xia-liang, ZHANG Li, LEI Yong-liang
(Lishui Municipal Center for Disease Control and Prevention, Zhejiang Lishui 323000, China)

Abstract: Objective To preliminarily understand the incidence and epidemic trend of foodborne disease in Lishui city,

收稿日期: 2015-01-13

基金项目: 浙江省公益技术研究社会发展项目 (2012C33002)

作者简介: 柳旺艳 女 主管医师 研究方向为健康危害因素测 E-mail: liu1982199812@163.com

通讯作者: 雷永良 男 主任技师 研究方向为健康危害因素测 E-mail: ls2123365@126.com