

## 食源性疾病

## 2010—2020年中国大陆生熟交叉污染导致食源性疾病暴发事件流行病学特征分析

李雪原<sup>1</sup>, 史一<sup>1</sup>, 王尚敏<sup>1</sup>, 戴月<sup>2</sup>, 黄琼<sup>3</sup>, 陈莉莉<sup>4</sup>, 李宁<sup>5</sup>, 付萍<sup>5</sup>, 石萌萌<sup>6</sup>, 郭云昌<sup>5</sup>, 王三桃<sup>1</sup>

- (1. 山西省疾病预防控制中心, 山西太原 030012; 2. 江苏省疾病预防控制中心, 江苏南京 210009; 3. 广东省疾病预防控制中心, 广东广州 511430; 4. 浙江省疾病预防控制中心, 浙江杭州 310051; 5. 国家食品安全风险评估中心, 北京 100022; 6. 广西壮族自治区疾病预防控制中心, 广西南宁 530021)

**摘要:**目的 了解2010—2020年中国大陆由生熟交叉污染导致的食源性疾病暴发事件的流行病学特征, 为有效防控生熟交叉污染食源性疾病暴发提供依据。方法 收集2010—2020年国家食源性疾病暴发监测系统报告的食物加工环节为生熟交叉污染导致的食源性疾病暴发事件, 分析其流行病学特点。结果 2010—2020年国家食源性疾病暴发监测系统报告生熟交叉污染导致的食源性疾病暴发事件667起(1.85%), 发病11766例, 死亡4例; 高发季节为第二、三季度; 高发地区为南方地区; 发生场所以餐饮服务场所(66.4%, 443/667)和集体食堂(22.6%, 151/667)为主; 原因食品(除去不明食品、多种食品、混合食品)主要为肉类(26.2%, 175/667)和水产类食品(14.1%, 94/667); 致病微生物及毒素是导致生熟交叉污染食源性疾病暴发事件的主要致病因素, 排在前3位的是副溶血性弧菌、沙门菌和金黄色葡萄球菌及其肠毒素; 副溶血性弧菌事件的高危食品是水产类(55.1%, 75/136)和肉类(37.5%, 51/136); 沙门菌事件的高危食品为肉类(62.2%, 46/74); 主要致病因子有地域性差异, 其中华东、华南、西南地区副溶血性弧菌污染事件( $\chi^2=26.3, P<0.001$ )和沙门菌事件( $\chi^2=18.3, P<0.001$ )的构成比有差异。结论 生熟交叉污染食源性疾病事件是不容忽视的重要食品安全问题, 在高温季节和南方地区, 尤其要加强餐饮服务场所和集体食堂制备动物类食品时的卫生管理和食品从业人员的操作规范、微生物性食源性疾病的认知培训。

**关键词:** 食源性疾病; 暴发事件; 生熟交叉污染; 发生场所; 致病因素; 原因食品

中图分类号: R155

文献标识码: A

文章编号: 1004-8456(2022)05-1016-06

DOI: 10.13590/j.cjfh.2022.05.024

**Analysis on epidemic characteristics of foodborne diseases outbreaks with cross-contamination between raw and cooked food in China's Mainland from 2010 to 2020**

LI Xueyuan<sup>1</sup>, SHI Yi<sup>1</sup>, WANG Shangmin<sup>1</sup>, DAI Yue<sup>2</sup>, HUANG Qiong<sup>3</sup>, CHEN Lili<sup>4</sup>, LI Ning<sup>5</sup>, FU Ping<sup>5</sup>, SHI Mengmeng<sup>6</sup>, GUO Yunchang<sup>5</sup>, WANG Santao<sup>1</sup>

- (1. Shanxi Provincial Center for Disease Control and Prevention, Shanxi Taiyuan 030012, China; 2. Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Nanjing 210009, China; 3. Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangdong Guangzhou 511430, China; 4. Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Zhejiang Hangzhou 310051, China; 5. China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China; 6. Guangxi Zhuang Autonomous Region Center for Disease Control and Prevention, Guangxi Nanning 530021, China)

**Abstract: Objective** To provide basis for effective prevention and control of foodborne disease outbreaks caused by cross contamination of raw and cooked food in China's Mainland, the relative epidemiological characteristics was studied from 2010 to 2020. **Methods** The outbreaks of foodborne diseases caused by cross-contamination of raw and cooked food in the food processing link reported by the national foodborne disease outbreak monitoring system from 2010 to 2020 was collected, and a descriptive analysis of its epidemiological characteristics was conducted. **Results** From 2010 to 2020, the national foodborne disease outbreak monitoring system reported 667 (1.85%) foodborne disease outbreaks caused by

收稿日期: 2022-08-30

基金项目: 国家重点研发计划(2021YFF0703804)

作者简介: 李雪原 女 主管医师 研究方向为食源性疾病监测与食品安全 E-mail: 281659091@qq.com

通信作者: 郭云昌 男 研究员 研究方向为食品安全与标准 E-mail: gyeh@cfssa.net.cn

王三桃 女 主任医师 研究方向为食源性疾病监测 E-mail: 350313544@qq.com

cross-contamination of raw and cooked foods, including 11 766 cases of illness and 4 deaths. The high incidence seasons were the second and third quarters. The high incidence area was the southern area. The occurrence places were mainly catering service places (66.4%, 443/667) and collective canteens (22.6%, 151/667). Causal food (excluding unknown food, multiple food and mixed food) mainly included meat (26.2%, 175/667) and aquatic food (14.1%, 94/667). Pathogenic microorganisms and toxins were the main pathogenic factors. The top three were *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* and their enterotoxins. The high risk foods for *Vibrio parahaemolyticus* were aquatic products (55.1%, 75/136) and meat (37.5%, 51/136). The high risk food for *Salmonella* was meat (62.2%, 46/74). There were regional differences in major pathogenic factors, among which *Vibrio parahaemolyticus* ( $\chi^2=26.3$ ,  $P<0.001$ ) and *Salmonella* ( $\chi^2=18.3$ ,  $P<0.001$ ) contamination were different in eastern, southern and southwestern China.

**Conclusion** Cross-contamination of raw and cooked is an important food safety problem that can not be ignored. In high temperature seasons and southern regions, especially in catering services and collective canteens, it is necessary to strengthen the health management of animal food preparation, the operation specifications of food practitioners, and the cognitive training of microbial foodborne diseases.

**Key words:** Foodborne diseases; outbreak; cross-contamination of raw and cooked food; place of occurrence; pathogenic factors; cause food

食源性疾病是当今世界上分布最广泛、最常见的疾病种类之一<sup>[1]</sup>。由于人口迅猛增长、环境污染加剧、人类生活方式及饮食行为改变等,食源性疾病发病率不断上升,新的食源性疾病不断出现,成为一个凸出的公共卫生问题<sup>[1-2]</sup>。世界卫生组织调查表明,交叉污染是造成食品安全事故的主要原因之一,且呈现增长趋势<sup>[3]</sup>。美国疾病预防控制中心数据显示,交叉污染亦是导致美国食品安全中毒事件的主要原因之一<sup>[4]</sup>。

为了解我国由生熟交叉污染导致的食源性疾病暴发事件发生情况和流行病学特征,为预防和控制该类食源性疾病的发生提供建议,特开展本研究。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

收集 2010—2020 年中国大陆各级疾病预防控制中心通过国家食源性疾病暴发监测系统报告的、食品制作时因为生熟交叉污染引起的食源性疾病事件进行分析。

### 1.2 统计学分析

采用 Excel 2007 建立数据库;应用 SPSS 22.0 统计软件进行描述性分析和  $\chi^2$  检验,检验水准为双侧检验  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 基本情况

2010—2020 年中国大陆共发生生熟交叉污染导致的食源性疾病暴发事件(以下简称生熟交叉污染事件)667 起,占总报告数的 1.85%,发病 11 766 例,死亡 4 例。

由图 1 可见,生熟交叉污染事件占每年总事件数的构成比呈逐年下降趋势,由 2010 年的 2.16% 下降到 2018 年的 0.11%,2018—2020 年间相对稳定。

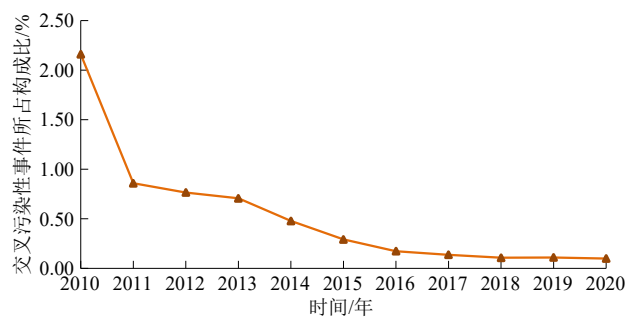


图 1 2010—2020 年中国大陆生熟交叉污染导致食源性疾病暴发事件占总事件数趋势图

Figure 1 Trend chart of foodborne disease outbreaks caused by cross contamination of raw and cooked food in China's Mainland from 2010 to 2020

### 2.2 时间和地区分布

由图 2 可知,生熟交叉污染事件高发季节在第二、三季度,7~9 月份为高发时段。

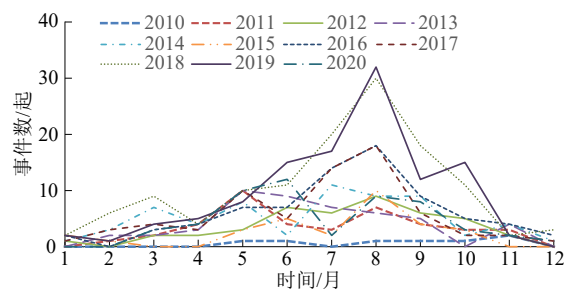


图 2 中国大陆 2010—2020 年生熟交叉污染食源性疾病暴发事件发病时间分布

Figure 2 Distribution of outbreak time of foodborne diseases caused by cross contamination of raw and cooked food in China's Mainland from 2010 to 2020

### 2.3 发生场所分布

生熟交叉污染事件发生场所以餐饮服务场所和集体食堂为主。发生在餐饮服务场所的事件数和发病人数最多,分别占总事件数和总发病人数的66.4%(443/667)和66.7%(7 852/11 766),其中宾

馆饭店则分别占餐饮服务场所的52.8%(234/443)和55.0%(4 320/7 852);集体食堂占总数的22.6%(151/667)和29.7%(3 492/11 766);家庭是引起死亡的高发场所,占死亡总数的75.0%(3/4)。见表1。

表1 2010—2020年中国大陆生熟交叉污染导致食源性疾病暴发事件食品来源场所分布

Table 1 Distribution of food source sites of foodborne disease outbreaks caused by cross contamination of raw and cooked foods in China's Mainland from 2010 to 2020

食品来源场所	事件数/n(%)	发病人数/n(%)	死亡人数/n(%)	
餐饮服务场所	宾馆饭店	234(35.1)	4 320(36.7)	0(0.0)
	农村宴席	85(12.7)	2 236(19.0)	1(25.0)
	快餐店 <sup>1</sup>	47(7.0)	435(3.7)	0(0.0)
	小餐馆	25(3.7)	239(2.0)	0(0.0)
	送餐 <sup>2</sup>	24(3.6)	369(3.1)	0(0.0)
	街头摊点	20(3.0)	163(1.4)	0(0.0)
	农贸市场	4(0.6)	49(0.4)	0(0.0)
	食品公司	4(0.6)	41(0.3)	0(0.0)
集体食堂	学校食堂 <sup>3</sup>	66(9.9)	1 944(16.5)	0(0.0)
	单位食堂	85(12.7)	1 548(13.2)	0(0.0)
家庭	68(10.2)	387(3.3)	3(75.0)	
校园 <sup>4</sup>	1(0.1)	7(0.1)	0(0.0)	
其他	4(0.6)	28(0.2)	0(0.0)	
合计	667(100.0)	11 766(100.0)	4(100.0)	

注:1:快餐店包括食品超市、食品店、饮品店、小吃店;2:送餐是指送餐公司送餐或者网上订餐;3:学校食堂包括大、中、小、九年制、高等专科、职高、培训等学校和幼儿园食堂;4:校园是指进食与餐饮场所制备的食品无关,且发生在校园不包括学校食堂的事件

### 2.4 原因食品分布

生熟交叉污染事件的原因食品(除多种或混合

食品)主要为肉类、水产品,分别占事件总数的26.2%、14.1%。见表2。

表2 2010—2020年中国大陆生熟交叉污染引发食源性疾病暴发事件原因食品分布

Table 2 Food distribution of causes of foodborne disease outbreaks caused by raw and cooked cross contamination in China's Mainland from 2010 to 2020

食品分类	事件数/n(%)	发病人数/n(%)	死亡人数/n(%)
肉类	175(26.2)	3 377(28.7)	2(50.0)
水产品	94(14.1)	1 690(14.4)	0(0.0)
米面食品	17(2.5)	276(2.3)	0(0.0)
糕点类	17(2.5)	338(2.9)	0(0.0)
蔬菜类 <sup>1</sup>	12(1.8)	170(1.4)	0(0.0)
蛋类	11(1.6)	150(1.3)	0(0.0)
豆制品	6(0.9)	42(0.4)	0(0.0)
水果及其制品	4(0.6)	37(0.3)	0(0.0)
饮料与冷冻饮品	4(0.6)	28(0.2)	0(0.0)
饮用水	3(0.4)	155(1.3)	0(0.0)
杂粮及其制品	3(0.4)	63(0.5)	0(0.0)
藻类及其制品	3(0.4)	40(0.3)	0(0.0)
多种和混合 <sup>2</sup>	205(30.7)	3 659(31.1)	2(50.0)
不明	111(16.6)	1 716(14.6)	0(0.0)
其他	2(0.3)	25(0.2)	0(0.0)
合计	667(100.0)	11 766(100.0)	4(100.0)

注:1.蔬菜类包括叶菜、根茎类、果实类等;2.混合食品指事件中的原因食品是1个含多种食物成分的菜品或主食,但未能确定致病因子来源于哪种食物成分;多种食品指事件中的原因食品是2个及以上菜品或主食

### 2.5 致病因素分布

生熟交叉污染事件致病因素主要为致病微生物,事件数为538起(80.7%,538/667),发病10 121例,死亡4人。事件数在前3位的致病微生物为副溶血性弧菌(44.4%,239/538)、沙门菌(23.2%,125/538)、金黄色葡萄球菌及其肠毒素(9.5%,51/538)。导致死亡的主要为沙门菌(75.0%,3/4)。

见表3。

### 2.6 致病因子与原因食品关联性分析

281起事件明确了致病因子与原因食品,其中副溶血性弧菌污染的高危食品是水产类(55.1%)和肉类食品(37.5%);沙门菌污染的高危食品是肉类(62.2%)、糕点类(13.5%)和蛋类食品(8.1%)。在明确致病因子的原因食品中,肉类和水产类食品居

表3 2010—2020年中国大陆生熟交叉污染导致食源性疾病暴发事件致病因子分布

Table 3 Distribution of pathogenic factors of foodborne disease outbreaks caused by raw and cooked cross contamination in China's Mainland from 2010 to 2020

致病因子	事件数/n(%)	发病人数/n(%)	住院人数/n(%)	死亡人数/n(%)
副溶血性弧菌	239(35.8)	4 201(35.7)	1 116(29.9)	0(0.0)
沙门菌	125(18.7)	2 836(24.1)	1 412(37.9)	3(75.0)
金黄色葡萄球菌及其肠毒素	51(7.6)	612(5.2)	128(3.4)	0(0.0)
致泻大肠埃希氏菌	34(5.1)	714(6.1)	119(3.2)	0(0.0)
蜡样芽孢杆菌	15(2.2)	409(3.5)	208(5.6)	0(0.0)
变形杆菌	12(1.8)	254(2.2)	97(2.6)	0(0.0)
病毒诺如	8(1.2)	129(1.1)	7(0.2)	0(0.0)
志贺菌	5(0.7)	270(2.3)	81(2.2)	0(0.0)
气单胞菌	2(0.3)	43(0.4)	12(0.3)	0(0.0)
2种及以上致病菌	3(0.4)	90(0.8)	0(0.0)	0(0.0)
细菌其他	44(6.6)	563(4.8)	183(4.9)	1(25.0)
原因不明	129(19.3)	1 645(14.0)	364(9.8)	0(0.0)
合计	667(100.0)	11 766(100.0)	3 727(100.0)	4(100.0)

注:细菌其他包括空肠弯曲菌、产气荚膜梭菌、肠球菌、单核细胞增生李斯特菌、阴沟肠杆菌等和未鉴定的致病菌

前2位,分别占事件数的49.5%(139/281)和31.0%(87/281);其中,肉类食品主要污染的致病因子是副溶血性弧菌(36.7%)、沙门菌(33.1%)、金黄色葡萄球菌及其肠毒素(10.8%)和致泻大肠埃希氏菌(7.2%)等;水产类食品则主要是副溶血性弧菌(86.2%)。见表4。

表4 2010—2020年中国大陆生熟交叉污染导致食源性疾病暴发事件致病因子-食品类别分布

Table 4 Distribution of pathogenic microorganisms - food categories in foodborne disease outbreaks caused by cross contamination of raw and cooked foods in China's Mainland from 2010 to 2020

致病因子	肉类		水产品		糕点类		米面食品		蛋类		蔬菜类		豆制品		饮料与冷冻饮品		藻类及其制品		杂粮及其制品		水果及其制品		饮用水		合计			
	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N		
副溶	51	1 048	75	1 353					1	2	3	31	2	11	1	10	2	21	1	29							136	2 505
沙门	46	1 141	5	126	10	230	2	106	6	114	1	4	2	26	1	4					1	4					74	1 755
金葡	15	166	2	23	5	38	2	6			1	66			2	14			1	26							28	339
致泻	10	307					4	21			1	8									1	6	1	106	17	448		
蜡样	4	79	2	70			1	47									1	19									8	215
变形	6	124	1	26																							7	150
诺如	1	28	2	34	1	19	1	5																			5	86
志贺	2	64																									2	64
其他	4	40																									4	40
合计	139	2 997	87	1 632	16	287	10	185	7	116	6	109	4	37	4	28	3	40	2	55	2	10	1	106	281	5 602		

注:副溶为副溶血性弧菌;沙门为沙门菌;金葡为金黄色葡萄球菌;致泻为致泻大肠埃希氏菌;蜡样为蜡样芽孢杆菌;变形为变形杆菌;诺如为诺如病毒;志贺为志贺菌;其他包括气单胞菌、产气荚膜梭菌、单核细胞增生李斯特菌和肠球菌;A为事件数,N为发病人数

### 2.7 致病因子的地域性差异

473起事件明确了单一致病因子,其中事件数排前3位的地区是华东、华南和西南,致病因子主要是副溶血性弧菌、沙门菌和金黄色葡萄球菌及其肠毒素。其中副溶血性弧菌均居首位,分别占64.0%(146/228)、42.4%(39/92)和33.8%(25/74),其次是沙门菌,分别占14.5%、31.5%和33.8%,金黄色葡萄球菌及其肠毒素分别占8.3%、14.1%和9.5%。且华东、华南、西南地区副溶血性弧菌污染事件构成比差异有统计学意义( $\chi^2=26.3, P<0.001$ ),沙门菌事件差异有统计学意义( $\chi^2=18.3, P<0.001$ ),金黄色葡萄球菌及其肠毒素事件则无差异( $\chi^2=2.5, P=0.288$ )(表5)。

### 3 讨论

#### 3.1 生熟交叉污染事件特征

监测结果显示,虽然生熟交叉污染事件占总报告数的1.85%,但却是微生物致病事件的首要污染环节。

我国在查明致病原因的食源性疾病事件中,除毒蘑菇中毒外,微生物致病事件居于首位<sup>[11-14]</sup>。此类事件大多数与食品加工过程中从业人员操作不规范、餐具、砧板和厨具生熟不分开<sup>[5]</sup>。因此应向大众广泛宣传改变不良烹饪行为、选用低交叉污染风险材质的加工用具等方法降低事件的发生<sup>[6]</sup>。

我国生熟交叉污染事件具有明显的季节性和地域性,多发于第二、三季度以及南方地区。致病因子以微生物为主,这一特点与夏秋季气温、湿度

表5 2010—2020年中国大陆生熟交叉污染引发主要微生物性食源性疾病暴发事件区域分布

Table 5 Regional distribution of major microbial foodborne disease outbreaks caused by raw and cooked cross contamination in China's Mainland from 2010 to 2020

区域	副溶	沙门	金葡	致泻	蜡样	变形	诺如	志贺	其他	合计
华东	146	33	19	11	5	6	2		6	228
华南	39	29	13	5		1	2	2	1	92
西南	25	25	7	8	4	2	1	2		74
华北	15	9	5	3		2	2		1	37
华中	7	12	1	4	2	1	1	1		29
西北		16	4	2	2					24
东北	7	1	2	1	2					13
合计	239	125	51	34	15	12	8	5	8	497

注:副溶为副溶血性弧菌;沙门为沙门菌;金葡为金黄色葡萄球菌及其肠毒素;致泻为致泻大肠埃希氏菌;蜡样为蜡样芽孢杆菌;变形为变形杆菌;诺如为诺如病毒;志贺为志贺菌;其他包括气单胞菌、阴沟肠杆菌、产气荚膜梭菌、单核细胞增生李斯特菌、空肠弯曲菌和肠球菌等

高、南方地区高温时间长,气候潮湿、闷热,利于微生物的生长和繁殖有关。

### 3.2 生熟交叉污染事件发生场所、原因食品的特点及预防

本文中,发生场所主要以餐饮服务场所和集体食堂为主,家庭则只占 10.2%,主要原因是餐饮服务场所和集体食堂的人员、环境复杂,容易发生原料间、原料与厨具间污染以及食品从业人员污染原料等。因此各餐饮服务场所要严格按照《餐饮服务食品安全操作规范》要求操作:如食品加工场所应做到按照原料、半成品、成品的加工顺序合理布局,食品加工处理流程宜为生进熟出的单一流向,防止在存放和操作过程产生交叉污染;定位存放其盛装容器并保持干净卫生,标志明显易区分;进出原料应有记录,做到先进先出,已腐烂或不新鲜的食材要分开处理;冰箱内食品贮存也应将三者分开,并标明种类等,避免生熟交叉污染<sup>[9-10]</sup>。

生熟交叉污染事件的原因食品以动物性食品的肉类和水产品为主,二者事件数占 40.3%。而文献报道我国多地食品中食源性致病菌的总检出率水产类食品最高,其次为米面类和肉类食品<sup>[16]</sup>。可见肉类食品在生产、运输和销售过程中,由于环境卫生、加工工艺、贮藏及销售条件不当等因素,极易导致食源性致病菌的交叉污染<sup>[18-19]</sup>,增加了其事件的发生风险。建议完善肉与肉制品加工过程中交叉污染模型的构建和研究<sup>[19]</sup>;加强动物类食品的食源性疾病预防工作;食品的烹饪要保持环境卫生,改善食品从业人员的卫生习惯,食物要充分加热,生熟分开,避免二次污染。

### 3.3 生熟交叉污染事件致病因子的特点

生熟交叉污染事件的致病因子排在前 3 位的是副溶血性弧菌、沙门菌和金黄色葡萄球菌及其肠毒素,副溶血性弧菌主要污染的高危食品是水产品和肉类食品,沙门菌主要污染的高危食品是动物类食品、糕点类和蛋类食品,这与近年来全国的监测

结果基本一致<sup>[11-14]</sup>。我国多地食品中食源性致病菌的检出率最高的为蜡样芽孢杆菌,其次为金黄色葡萄球菌及其肠毒素、副溶血性弧菌、单核细胞增生李斯特氏菌和沙门菌<sup>[16]</sup>。其中沙门菌污染的高危食品是肉制品、水产品<sup>[16]</sup>,可见副溶血性弧菌和沙门菌的生熟交叉污染情况比较严重。另外,2016年欧盟研究报告中提示,生禽肉中分离出的沙门菌最多,并因烹饪不当将导致消费者感染<sup>[20]</sup>。因此建议在食品生产加工时要尤其注意规范操作、生熟容器区分的食品安全要点,加强大众食品安全五要点宣传。

### 3.4 食源性疾病暴发事件数据的局限性

虽然我国的食源性疾病预防制度在不断完善,食源性疾病预防事件漏报率下降,但因一些读取存在客观因素的影响,导致相关部门上报信息的偏倚和滞后。另外,由于食源性疾病预防具有自愈性,居民重视不足,仍会使一部分食源性疾病预防事件流失。加之受监管职责调整和机构改革的影响,部门间的协调机制尚不够完善,部分地区存在食源性疾病预防事件的调查中信息沟通不流畅的问题。同时,相关部门对监测数据的及时分析、综合利用和属地化利用能力不强,未凸显及时发现食品安全隐患和系统性风险的作用。

本文数据查询按照事件的发生时间。因为上报系统是动态的,事件的发生与填报存在时间差,不同时间查询数据不同。

### 参考文献

- [1] 颜文娟,卫平民,资海荣,等.中国2004—2013年学校食物中毒事件分析[J].中国学校卫生,2015,36(3):455-457.  
YAN W J, WEI P M, ZI H R, et al. Analysis of school food poisoning incidents in China from 2004 to 2013 [J]. Chinese Journal of School Health, 2015, 36(3): 455-457.
- [2] 王海梅,董庆利,朱江辉,等.厨房中食源性致病菌交叉污染的研究进展[J].食品与发酵科技,2014,50(6):16-21.  
WANG H M, DONG Q L, ZHU J H, et al. Research progress of

- foodborne pathogen cross-contamination in the kitchen[J]. Food and Fermentation Technology, 2014, 50(6): 16-21.
- [ 3 ] CARRASCO E, MORALES-RUEDA A, GARCÍA-GIMENO R M. Cross-contamination and recontamination by salmonella in foods: a review[J]. Food Research International, 2012, 45(2): 545-556.
- [ 4 ] RAVISHANKAR S, ZHU L B, JARONI D. Assessing the cross contamination and transfer rates of *Salmonella enterica* from chicken to lettuce under different food-handling scenarios[J]. Food Microbiology, 2010, 27(6): 791-794.
- [ 5 ] 陆冬磊. 上海市居民家庭厨房卫生状况调查研究[D]. 上海: 复旦大学, 2012: 19-21.
- LU D L. Investigation of hygienic status at home kitchen in Shanghai[D]. Shanghai: Fudan University, 2012: 19-21.
- [ 6 ] 董庆利, 陆冉冉, 汪雯, 等. 案板材质对单增李斯特菌在生熟食间交叉污染的影响[J]. 农业机械学报, 2016, 47(3): 207-213.
- DONG Q L, LU R R, WANG W, et al. Effect of different material cutting boards on cross-contamination of *Listeria monocytogenes* from raw to cooked food[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2016, 47(3): 207-213.
- [ 7 ] 孙亮, 廖宁波, 陈江, 等. 浙江省2010—2019年学校食源性疾病流行病学调查[J]. 中国学校卫生, 2020, 41(6): 901-903, 907.
- SUN L, LIAO N B, CHEN J, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in schools in Zhejiang Province during 2010 to 2019[J]. Chinese Journal of School Health, 2020, 41(6): 901-903, 907.
- [ 8 ] 陆冬磊, 齐辰, 段胜钢, 等. 2003—2017年上海市副溶血性弧菌引起的食源性疾病暴发事件[J]. 卫生研究, 2019, 48(4): 680-682.
- LU D L, QI C, DUAN S G, et al. Outbreaks of foodborne diseases caused by *Vibrio parahaemolyticus* in Shanghai from 2003 to 2017[J]. Journal of Hygiene Research, 2019, 48(4): 680-682.
- [ 9 ] 肖东菁. 餐饮服务食品安全操作规范[J]. 烹调知识, 2019(1): 77.
- XIAO D J. Food safety operation specifications for catering services[J]. Cooking Knowledge, 2019(1): 77.
- [ 10 ] 罗志浩, 王日庆, 陈玉俊, 等. 广州市、佛山市餐饮服务单位冷藏冷冻食品贮存现状调查与HACCP体系对策[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(1): 329-334.
- LUO Z H, WANG R Q, CHEN Y J, et al. Investigation on the status quo of refrigerated and frozen food storage in Guangzhou and Foshan catering service units and countermeasures of HACCP system[J]. Journal of Food Safety & Quality, 2020, 11(1): 329-334.
- [ 11 ] 李薇薇, 郭云昌, 刘志涛, 等. 2016年中国大陆食源性疾病暴发监测资料分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2022, 34(1): 86-91.
- LI W W, GUO Y C, LIU Z T, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in China mainland in 2016[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2022, 34(1): 86-91.
- [ 12 ] 张晶, 李薇薇, 杨淑香, 等. 中国2010—2016年家庭食源性疾病暴发事件流行特征分析[J]. 中国公共卫生, 2019, 35(10): 1379-1382.
- ZHANG J, LI W W, YANG S X, et al. Epidemic characteristics of household outbreaks of foodborne diseases in China, 2010 to 2016[J]. Chinese Journal of Public Health, 2019, 35(10): 1379-1382.
- [ 13 ] 付萍, 王连森, 陈江, 等. 2015年中国大陆食源性疾病暴发事件监测资料分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2019, 31(1): 64-70.
- FU P, WANG L S, CHEN J, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in China mainland in 2015[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2019, 31(1): 64-70.
- [ 14 ] 付萍, 刘志涛, 梁骏华, 等. 2014年中国大陆食源性疾病暴发事件监测资料分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2018, 30(6): 628-634.
- FU P, LIU Z T, LIANG J H, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in China's mainland in 2014[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2018, 30(6): 628-634.
- [ 15 ] 马智杰, 王岗, 李向云, 等. 中国2002—2015年学校食源性疾病暴发事件分析[J]. 中国公共卫生, 2016, 32(12): 1700-1705.
- MA Z J, WANG G, LI X Y, et al. Epidemiological characteristics of foodborne disease outbreaks in schools in China, 2002-2015[J]. Chinese Journal of Public Health, 2016, 32(12): 1700-1705.
- [ 16 ] 张薇薇. 2014—2018年我国多地在售食品中食源性致病菌污染现状分析[J]. 福建轻纺, 2019(11): 18-21.
- ZHANG Y W. Analysis of the current situation of foodborne pathogenic bacteria pollution in food on sale in many places of China from 2014 to 2018[J]. The Light & Textile Industries of Fujian, 2019(11): 18-21.
- [ 17 ] 秦文彦, 王静, 马效东, 等. 2014—2016年山西省食品中食源性致病菌污染状况与分析[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(1): 34-37.
- QIN W Y, WANG J, MA X D, et al. Pollution status and analysis of foodborne pathogenic bacteria in food in Shanxi Province from 2014 to 2016[J]. Chinese Medicine and Clinical, 2020, 20(1): 34-37.
- [ 18 ] 陆冉冉, 董庆利. 熟猪肉制品供应链中致病菌的风险识别概述[J]. 食品与发酵科技, 2015, 51(3): 97-102.
- LU R R, DONG Q L. Review of risk identification of pathogens in cooked pork products from supply chain[J]. Food and Fermentation Technology, 2015, 51(3): 97-102.
- [ 19 ] 江荣花, 汪雯, 蔡铮, 等. 肉制品加工过程中食源性致病菌交叉污染及风险评估的研究进展[J]. 食品科学, 2018, 39(7): 305-311.
- JIANG R H, WANG W, CAI Z, et al. Progress in foodborne pathogen cross-contamination and risk assessment during meat processing[J]. Food Science, 2018, 39(7): 305-311.
- [ 20 ] AUTHORITY E F S, EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016[J]. EFSA Journal European Food Safety Authority, 2017, 15(12): e05077.