

2018—2020年重庆市市售冷藏冷冻动物源食品 致病微生物污染状况分析

黄莉萍¹, 罗书全^{2*}

(1. 重庆市沙坪坝区疾病预防控制中心, 重庆 400038; 2. 重庆市疾病预防控制中心, 重庆 400042)

摘要: **目的** 了解2018—2020年重庆市市售冷藏冷冻动物源食品中致病微生物的污染情况。**方法** 采集市售冷藏冷冻动物源食品, 按照《国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》对产气荚膜梭菌、创伤弧菌、单核细胞增生李斯特氏菌、副溶血性弧菌、霍乱弧菌、弯曲菌、溶藻弧菌、沙门氏菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌、致泻大肠埃希氏菌进行检测。**结果** 2018—2020年共采集检测720件样本, 10类食源性致病菌项目均有检出, 总体检出率为27.78% (200/720)。年检出率18.75%~32.50%。不同食源性致病菌中副溶血性弧菌检出最多, 占总阳性样本的30.00% (60/200); 不同种类的食品进行比较, 螺类的食源性致病菌检出率最高, 为43.00% (86/200)。**结论** 重庆市市售冷藏冷冻动物源食品中存在不同程度的致病微生物污染, 应加强对重点环节和重点食品的监管。

关键词: 致病微生物; 食源性致病菌; 动物源食品; 污染

Analysis on pathogenic microorganism contamination in refrigerated and frozen food of animal origin in Chongqing from 2018 to 2020

HUANG Li-Ping¹, LUO Shu-Quan^{2*}

(1. Chongqing Shapingba District Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400038, China;
2. Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China)

ABSTRACT: Objective To understand the contamination of pathogenic microorganisms of refrigerated and frozen food of animal origin in Chongqing. **Methods** The refrigerated and frozen food of animal origin was collected and tested for *Clostridium perfringens*, *Vibrio vulnificus*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Campylobacter*, *Vibrio alginolyticus*, *Salmonella*, *Yersinia enterocolitica* and *Diarrhea Escherichia coli* in accordance with the *Manual for China National Food Contamination and Harmful Factors Risk Monitoring*. **Results** A total of 720 samples were collected and tested from 2018 to 2020. All the 10 kinds of foodborne pathogens were detected in the program, and the overall detection rate was 27.78% (200/720). The annual detection rate was 18.75%–32.50%. *Vibrio parahaemolyticus* was detected most frequently in different foodborne pathogens, accounting for 30.00% (60/200) of the total positive samples. Compared with different kinds of food, the detection rate of food borne pathogens in snails was the highest, which was 43.00% (86/200). **Conclusion** There are different degrees of

基金项目: 重庆市科卫联合医学科研项目(2020FYYX242)

Fund: Supported by the Joint Medical Research Project of Science and Technology Committee and Health Commission of Chongqing (2020FYYX242)

*通信作者: 罗书全, 副主任医师, 主要研究方向为营养与食品卫生。E-mail: 369827088@qq.com

*Corresponding author: LUO Shu-Quan, Associate Professor, Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China. E-mail: 369827088@qq.com

pathogenic microorganism pollution in the refrigerated and frozen food of animal origin in Chongqing, so it is necessary to strengthen the supervision of key links and key foods.

KEY WORDS: pathogenic microorganism; foodborne pathogens; food of animal origin; pollution

0 引言

新冠疫情背景下, 冷链食品安全是政府及社会大众的关注焦点^[1-2]。市场流通销售的冷链食品中, 猪肉、牛肉、羊肉、鸡鸭肉等畜禽肉类和水产品及其制品为主要品种, 市场销量大、流通范围广。冷藏冷冻肉品及水产品作为动物源食品, 含有丰富蛋白质, 水分含量多, 在流通销售各环节均有受到致病微生物污染的风险。致病微生物在动物性食品中生长繁殖、产生毒素, 消费者购买后如果加工烹饪不当, 食用后会引发食源性疾病。

为了解冷藏冷冻动物源食品的致病微生物污染状况, 本研究对国家食品安全风险监测重庆中心 2018—2020 年的冷藏冷冻肉品及水产品的监测结果进行分析, 探讨有关影响因素, 以期政府及相关职能部门实施监管提供参考, 为预防食源性疾病的发生提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 样品来源

2018—2020 年按照《重庆市食品安全风险监测工作手册》要求, 在重庆市渝中区、渝北区、九龙坡区、沙坪坝区、南岸区、江北区、巴南区、北碚区、南川区、大渡口区、永川区、万州区、开州区、綦江区、酉阳土家族苗族自治县、彭水苗族土家族自治县 16 个地区的农贸市场、超市、批发市场、网店等流通环节场所, 餐馆、快餐店等餐饮服务环节场所, 随机抽样方式采集了 720 份冷藏冷冻动物源食品, 包括生禽肉 360 份、生畜肉 80 份、鱼糜制品 80 份、螺 200 份。采集的样品为冰鲜、冷却、冷冻 3 种保存状态, 所占比例分别为 61.11% (440/720)、29.17% (210/720)、9.72% (70/720)。冰鲜保存方法是动物或水产品宰杀后短时间内将温度降到 0℃左右, 并在运输和存储过程都保持在该温度范围; 冷冻保存方法是指在-18℃以下存储食品; 冷却保存方法是指将食品的温度降低到某一指定温度, 但不低于食品汁液的冻结点, 冷却的温度通常在 10℃以下, 其下限为 4—2℃。

1.2 检测方法

参照《国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》^[3]微生物检测方法检测产气荚膜梭菌、副溶血性弧菌、溶藻弧菌、单核细胞增生李斯特氏菌、沙门氏菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌、致泻大肠埃希氏菌、霍乱弧菌、弯曲菌、创伤弧菌。

1.3 数据统计与分析

运用 SPSS 21.0 软件。定性资料用率描述, 不同组间的检出率的比较采用 χ^2 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。采用多因素 Logistic 回归进行影响因素分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 致病微生物污染状况

2.1.1 总体污染状况

2018—2020 年重庆市共监测冷藏冷冻动物源食品 720 份, 10 类食源性致病菌项目均有检出。检出致病菌阳性样本 200 份, 阳性样本率为 27.78% (200/720)。

2.1.2 不同菌种的分布状况

副溶血性弧菌菌株检出数量最多, 为 60 株; 其次是单核细胞增生李斯特氏菌 56 株。副溶血性弧菌均检出于螺, 200 件螺其中 60 件检出副溶血性弧菌, 检出率为 30.00% (60/200)。单核细胞增生李斯特氏菌在禽内脏中检出率最高, 为 24.14% (7/29), 其次是鸡肉, 检出率为 13.79% (24/174)。不同种类食品中单核细胞增生李斯特氏菌检出率差异有统计学意义 ($\chi^2=24.085$, $P=0.012$), 见表 1。

2.1.3 不同种类食品的致病微生物污染状况

食源性致病菌检出率从高到低依次为螺 (43.00%)、生畜肉 (26.25%)、生禽肉 (23.33%)、鱼糜制品 (11.25%)。各类食品食源性致病菌检出率差异有统计学意义 ($\chi^2=37.631$, $P=0.000$)。见表 2。176 件样品检出 1 种致病菌, 22 件样品检出 2 种致病菌, 2 件样品检出 3 种致病菌。

2.1.4 不同年度的致病微生物污染状况

2018—2020 年各年度的食源性致病菌检出率在 18.75%~32.50%。各年度检出率差异有统计学意义 ($\chi^2=11.562$, $P=0.003$), 见表 2。2018、2019、2020 年检出率最高的分别为副溶血性弧菌 (30.00%)、产气荚膜梭菌 (13.75%)、沙门氏菌 (14.38%)。副溶血性弧菌、沙门氏菌的各年度检出率之间的差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

2.1.5 不同保存方法的致病微生物污染情况

不同保存方法的食源性致病菌检出率从高到低依次为冰鲜保存 (28.41%)、冷却保存 (27.14%)、冷冻保存 (25.71%), 不同保存方法的检出率差异没有统计学意义 ($P>0.05$), 见表 2。

表 1 不同致病菌检出情况
Table 1 Detection of different pathogenic bacteria

食源性致病菌														
食品种类	样品 份数	产气荚膜梭菌	创伤弧菌	单核细胞增生李 斯特氏菌	副溶血性弧菌	霍乱弧菌	弯曲菌	溶藻弧菌	沙门氏菌	小肠结肠炎叶尔 森氏菌	致泻大肠埃希氏菌	总检出率/%		
		检测样 品数	检出率/%	检测样 品数	检出率/%	检测样 品数	检出率/%	检测样 品数	检出率/%	检测样 品数	检出率/%	检测样 品数	检出率/%	检出率/%
生禽肉 (n=360)	鹌鹑肉	2	1	0	-	-	2	0	-	2	50.00	2	0	50.00
	鹅肉	12	3	0	-	-	12	8.33	-	12	16.67	12	0	25.00
	鸽子肉	28	5	20	-	-	28	0	-	28	7.14	28	0	10.71
	鸡肉	174	12	16.67	-	-	174	13.79	-	174	4.60	174	0.57	8.05
	鸭肉	115	14	14.29	-	-	115	6.96	-	115	8.70	115	0	2.61
鱼类 (n=80)	内脏	29	-	-	-	-	29	24.14	-	29	0	29	0	10.34
	糜混	3	3	0	-	-	3	0	-	3	0	3	0	0
	糜虾	7	7	0	-	-	7	0	-	7	0	7	0	0
	糜蟹	7	7	0	-	-	7	0	-	7	0	7	0	0
	糜鱼	63	63	1.59	-	-	63	11.1	-	63	1.59	63	0	14.29
生畜肉 (n=80)	牛肉	24	24	33.33	-	-	24	-	-	24	0	-	-	33.33
	羊肉	16	16	12.5	-	-	16	-	-	16	0	-	-	12.50
	猪肉	40	40	27.5	-	-	40	-	-	40	0	-	-	27.50
	淡水螺	153	-	-	153	33.99	153	1.31	-	153	7.19	153	-	45.10
	海水螺	47	-	-	47	17.02	47	0	-	47	17.02	47	-	36.17
χ^2		25.468	3.272	24.085	36.692	0.621	4.066	4.042	43.688	3.635	13.966		49.616	
P		0.008	0.070	0.012	0.000	0.431	0.851	0.044	0.020	0.989	0.124		0.000	

2.1.6 不同季度的致病微生物污染状况

食源性致病菌检出率以第一季度最高(42.22%), 第四季度最低(19.38%), 各季度检出率差异有统计学意义($\chi^2=15.299, P=0.002$), 见表 2。

2.1.7 不同采样环节的致病微生物污染状况

样品主要来源于农贸市场和超市, 占比 80.69%。流通环节占比 93.75%, 流通环节场所涉及农贸市场、超市、便利店/零售店、路边摊位、网店、批发市场; 餐饮服务环节占比 6.25%, 餐饮服务环节场所涉及餐馆、街头摊点、快餐店。流通环节检出率为 27.41%, 餐饮环节检出率为 33.33%, 流通环节和餐饮环节的检出率差异没有统计学意义($\chi^2=0.738, P=0.242$), 见表 2。各类场所食源性致病菌检出率从高到低依次为批发市场(52.63%)、小型餐馆(41.38%)、网店(35.48%)、中型餐馆(33.33%)、农贸市场(27.75%)、便利店/零售店(24.32%)、超市(23.45%), 各类场所的检出率差异没有统计学意义($\chi^2=16.540, P=0.122$)。

2.1.8 不同包装类型的致病微生物污染状况

散装食品食源性致病菌检出率 28.12%, 预包装食品检出率 24.19%。散装食品和预包装食品的检出率差异没有统计学意义($P>0.05$), 见表 2。

2.2 影响因素的 Logistic 回归分析

将是否检出食源性致病菌($Y=1$ 代表检出, $Y=0$ 代表未检出)作为因变量, 将食品种类、保存方法、包装类型、采样年度、采样季度、采样环节作为自变量, 同时纳入二元 Logistic 回归, 采用前进法进行多因素 Logistic 回归分析。多因素分析结果显示食品种类、保存方法、采样季度与食源性致病菌的检出之间存在统计学关联。螺类相对鱼糜、生畜和生禽更易被致病微生物污染[比值比(odds ratio, OR)为 15.171, 95%置信区间=6.141~37.482]; 相比冷冻保存和冷却保存, 冰鲜保存更易受到致病微生物污染($OR=0.378$,

95%置信区间=0.233~0.613); 第一季度采集的食品相比其他季度更易被致病微生物污染($OR=2.426$, 95%置信区间=1.329~4.429), 见表 3。

表 2 致病微生物检出情况
Table 2 Detection of pathogenic microorganisms

项目	样品份数	检出份数	检出率/%	χ^2	P
食品种类	生禽肉	360	84	23.33	37.631 0.000
	生畜肉	80	21	26.25	
	螺	200	86	43.00	
	鱼糜	80	9	11.25	
采样年份	2018 年	400	130	32.50	11.562 0.003
	2019 年	160	30	18.75	
	2020 年	160	40	25.00	
保存方法	冰鲜	440	125	28.41	0.278 0.870
	冷却	210	57	27.14	
	冷冻	70	18	25.71	
采样季度	二季度	250	67	26.80	15.299 0.002
	三季度	220	64	29.09	
	一季度	90	38	42.22	
	四季度	160	31	19.38	
采样环节	餐饮服务环节	45	15	33.33	0.738 0.242
	流通环节	675	185	27.41	
包装类型	散装	658	185	28.12	0.434 0.310
	预包装	62	15	24.19	

表 3 影响因素的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multivariate Logistic regression analysis

分类	变量	B	SE	$Wals$	P 值	OR 值	95%置信区间	
							下限	上限
食品种类	鱼糜	-	-	44.043	0.000	1	-	-
	螺	2.719	0.461	34.728	0.000	15.171	6.141	37.482
	生畜肉	1.563	0.483	10.472	0.001	4.773	1.852	12.302
	生禽肉	1.508	0.411	13.442	0.000	4.517	2.017	10.112
保存方法	冷冻			15.603	0.000	1		
	冰鲜	-0.974	0.247	15.558	0.000	0.378	0.233	0.613
	冷却	-0.609	0.344	3.140	0.076	0.544	0.277	1.067
采样季度	四季度			9.344	0.025	1		
	二季度	0.573	0.260	4.838	0.028	1.773	1.064	2.953
	三季度	0.614	0.258	5.645	0.018	1.847	1.113	3.065
	一季度	0.886	0.307	8.326	0.004	2.426	1.329	4.429

注: B 代表模型中各个因子的回归系数; 标准误差(standard error, SE); 统计量($Wals$); P 表示显著性。

3 结论与讨论

动物源食品是指全部可食用的动物组织以及蛋和奶,包括肉类及其制品(含动物脏器)、水生动物产品等^[4]。本研究的动物源食品涵盖了生禽畜类、水产及其制品类,属于群众关注度高、影响面广、问题多发、风险隐患较高的食品品种。

研究显示副溶血性弧菌和单增李斯特氏菌污染需重点关注。副溶血性弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*)是一种嗜盐性细菌,海水是本菌的污染源,海产品、海盐、带菌者等都有可能成为传播本菌的途径。近年文献报道淡水产品的副溶血性弧菌检出率高于海水产品^[5-6],一方面水产品跨区域流通中的储存、运输、销售各环节存在交叉污染的情况。尤其是农贸市场、批发市场的卫生环境差、摊位密集,从业人员文化素质低、卫生意识欠缺;餐饮场所生熟混放、生熟食品的用具和盛器混用,操作人员接触原料、半成品后双手未经消毒即接触成品,造成了交叉污染^[7-9]。另一方面淡水产品水体养殖环境的变化以及副溶血性弧菌逐渐适应淡水环境,在淡水水体以及淡水产品中存活和生长^[10-11]。单核细胞增生李斯特氏菌不易被冻融,生长温度范围-1.5~45℃,是一种典型的耐冷性细菌,同时还具有耐盐性。单核细胞增生李斯特氏菌是重要的食源性致病菌之一,其导致的死亡率高达20%~30%^[12]。单核细胞增生李斯特氏菌在世界范围内普遍存在,发达国家也同样面临挑战,美国曾于2016年多州暴发单核细胞增生李斯特氏菌感染,2013—2014年瑞士发生通过即食沙拉的食源性传播单核细胞增生李斯特氏菌暴发事件^[13-14]。

螺类的致病微生物污染问题较突出。螺的食源性致病菌检出率为43.00%,检出单核细胞增生李斯特氏菌、副溶血性弧菌、霍乱弧菌、溶藻弧菌、沙门氏菌。淡水螺食源性致病菌检出率为45.10%,海水螺检出率为36.17%。广东省2017—2019年淡水螺食源性致病菌检出率41.26%,海水螺检出率33.33%,本研究结果与广东省接近^[5],淡水螺的检出率略高于海水螺,淡水螺与海水螺的检出率差异有统计学意义。监测中检出2株霍乱弧菌,1株检出自城市地区农贸市场的淡水螺,另1株检出自城市地区餐馆的淡水螺。霍乱是烈性肠道传染病,属三大国际检疫传染病之一,也是我国法定管理的甲类传染病^[15-16]。通过监测及时发现了甲类传染病隐患,有关机构立即采取监管和防控措施,避免了甲类传染病疫情的发生。本研究有2件淡水螺同时检出3种致病菌:1件检出单核细胞增生李斯特氏菌、副溶血性弧菌、溶藻弧菌;1件检出溶藻弧菌、副溶血性弧菌、沙门氏菌。有1件淡水螺同时检出2种致病菌:霍乱弧菌和副溶血性弧菌。福建省2019年报道1份河螺样本同时检出沃纳塔沙门菌和副溶血性弧菌、溶藻性弧菌^[17],螺类卫生状况堪忧。

Logistic 回归分析结果显示食品品种和保存方法与食源性致病菌的检出有统计学关联,食品品种和保存方法是冷藏冷冻动物源食品致病微生物污染状况的影响因素。本研究一季度的食源性致病菌检出率较其他3个季度有明显增高。常规情况下食源性致病菌检出的峰值期应出现在夏秋季节^[18-20]。分析原因,本研究一季度所采集的样本中螺类占比最高(44.44%),其他3个季度采集的样本中螺类占比比较接近,在22.73%~28.00%之间,而螺是阳性检出率最高的品种。温度是微生物生长繁殖的重要影响因素,低温下大多数微生物的生长繁殖被抑制,少数微生物会生长,但引起腐败变质的能力大大减弱。因此可以利用低温保存来控制食品中微生物生长繁殖和酶的活动,以便阻止或延缓食品腐败变质^[21]。回归分析的低温保存OR值小于1,低温保存是避免致病微生物污染的保护因素。不同品种的动物源食品其组成成分的种类、含量、性质各有不同,养殖场所的环境、加工环节的处理方式等不同,发生致病微生物污染的风险度高低不一。与鱼糜相比,螺和生禽畜肉的OR值大于1,是致病微生物污染的危险因素。

市售冷藏冷冻动物源食品普遍存在不同程度的致病微生物污染。有关部门应针对重点环节、重点食品加强监管。市民在购买时应尽量避免直接接触水产品和畜禽肉类等食品原料,可用袋子隔开或戴上手套;烹调处理过程中生熟分开,勤洗手,烧熟煮透,减少生食^[22]。

参考文献

- [1] FAO/WHO. COVID-19 and food safety: Guidance to food enterprises [EB/OL]. [2020-04-07]. <https://www.who.int/publications/i/item/covid-19-and-food-safety-guidance-for-food-businesses>. [2021-04-20].
- [2] 国家市场监督管理总局. 市场监管总局办公厅关于疫情防控期间进一步加强食品安全监管工作的通知 [EB/OL]. [2020-02-11]. http://www.samr.gov.cn/spjys/tzgg/202002/t20200211_311452.html. [2021-04-20].
State Administration for Market Regulation. Office of the General Administration of Market Regulation sent a notice on further strengthening food safety supervision during prevention and control of coronavirus disease 2019 [EB/OL]. [2020-02-11]. http://www.samr.gov.cn/spjys/tzgg/202002/t20200211_311452.html. [2021-04-20].
- [3] 2018年国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册[Z].
The national manual of risk monitoring for food pollutants and hazardous factors in 2018 [Z].
- [4] 崔荣飞, 杨洁, 甄理, 等. 动物源性食品中致病微生物的快速PCR检测[J]. 今日畜牧兽医, 2020, 36(11): 1-3.
CUI RF, YANG J, ZHEN L, et al. Rapid PCR detection of pathogenic microorganisms in animal derived food [J]. Today Anim Husb Vet Med, 2020, 36(11): 1-3.
- [5] 屠鸿薇, 池岚, 黄盼盼, 等. 2017—2019年广东省动物性水产品7种致病微生物污染状况分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(9): 2980-2985.
TU HW, CHI L, HUANG PP, et al. Analysis of the pollution status of 7

- pathogenic microorganisms in animal aquatic products in Guangdong province from 2017 to 2019 [J]. *J Food Saf Qual*, 2020, 11(9): 2980–2985.
- [6] 袁瑞, 付云, 宋臻鹏, 等. 湖州市水产品和环境样品中副溶血性弧菌污染及其影响因素分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2018, 30(5): 526–531.
- YUAN R, FU Y, SONG ZP, *et al.* A study on the distribution characteristics and influencing factors analysis of *Vibrio parahaemolyticus* contamination in aquatic products and its environment samples in Huzhou [J]. *Chin J Food Hyg*, 2018, 30(5): 526–531.
- [7] 杨舒然, 裴晓燕, 李莹, 等. 生食动物性水产品中副溶血性弧菌和创伤弧菌污染状况分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2019, 31(6): 574–576.
- YANG SR, PEI XY, LING Y, *et al.* Survey on *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* contamination in raw ready-to-eat aquatic products [J]. *Chin J Food Hyg*, 2019, 31(6): 574–576.
- [8] AUGUSTIN JC, KOOH P, BAYEUX T, *et al.* Contribution of foods and poor food-handling practices to the burden of foodborne infectious diseases in France [J]. *Foods*, 2020, 9(11): 1644.
- [9] YAP M, CHAU ML, HARTANTYO S, *et al.* Microbial quality and safety of sushi prepared with gloved or bare hands: Food handlers' impact on retail food hygiene and safety [J]. *J Food Prot*, 2019, 82(4): 615–622.
- [10] 裴晓燕, 余波, 张秀丽, 等. 中国内陆6省(自治区)淡水鱼养殖、销售和餐饮环节常见嗜盐性弧菌污染调查[J]. *中国食品卫生杂志*, 2016, 28(1): 79–83.
- PEI XY, YU B, ZHANG XL, *et al.* Monitoring of halophilic *Vibrio* spp. from farming, saling and catering of freshwater fish in inland cities [J]. *Chin J Food Hyg*, 2016, 28(1): 79–83.
- [11] LI Y, PEI XY, YAN J, *et al.* Prevalence of foodborne pathogens isolated from retail freshwater fish and shellfish in China [J]. *Food Control*, 2019, 99: 131–136.
- [12] JORDAN KN, MCAULIFFE O. Biotechnological approaches for control of *Listeria monocytogenes* in foods [J]. *Curr Biotechnol*, 2012, 1(4): 267–280.
- [13] MARSHALL KE, NGUYEN T, ABLAN M, *et al.* Investigations of possible multistate outbreaks of *Salmonella*, shiga toxin-producing *Escherichia coli*, and *Listeria monocytogenes* infections—United States, 2016. [J]. *Morbidity and Mortality Weekly Report, Surveillance Summaries*, 2020, 69(6): 1–14.
- [14] STEPHAN R, ALTHAUS D, KIEFER S, *et al.* Foodborne transmission of *Listeria monocytogenes* via ready-to-eat salad: A nationwide outbreak in Switzerland, 2013–2014 [J]. *Food Control*, 2015, 57: 14–17.
- [15] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国国境卫生检疫法[M]. 北京: 法律出版社, 2018.
- The Standing Committee of the National People's Congress. Frontier health and quarantine law of the People's Republic of China [M]. Beijing: Law Press, 2018.
- [16] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国传染病防治法[EB/OL]. [2020-04-22]. http://www.gov.cn/b anshi/2005-06/27/c ontent_68756.htm. [2021-04-20].
- The Standing Committee of the National People's Congress. Law of the People's Republic of China on the prevention and treatment of infectious diseases [EB/OL]. [2020-04-22]. http://www.gov.cn/b anshi/2005-06/27/c ontent_68756.htm. [2021-04-20].
- [17] 胡凤清, 叶素贞, 叶丽丹. 1份河螺样本同时检出沃纳塔沙门菌和副溶血性弧菌、溶藻性弧菌[J]. *海峡预防医学杂志*, 2019, 25(2): 84–85.
- HU FQ, YE SZ, YE LD. *Salmonella wanatah*, *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio alginolyticus* were detected from one river snail sample [J]. *Strait J Prev Med*, 2019, 25(2): 84–85.
- [18] 张思文, 刘思洁, 王娟, 等. 2018年吉林省外卖食品中致病菌监测结果分析[J]. *食品安全质量检测学报*, 2020, 11(24): 9349–9353.
- ZHANG SW, LIU SJ, WANG J, *et al.* Analysis of surveillance of pathogenic bacteria in takeaway food in Jilin province in 2018 [J]. *J Food Saf Qual*, 2020, 11(24): 9349–9353.
- [19] 卢卫疆, 李明, 王俊玲, 等. 2013—2018年渭南市食源性致病菌污染状况调查[J]. *职业与健康*, 2020, 36(9): 1208–1212.
- LU WJ, LI M, WANG JL, *et al.* Investigation on pollution of foodborne pathogens in Weinan city from 2013–2018 [J]. *Occup Health*, 2020, 36(9): 1208–1212.
- [20] 施爱萍, 施菊萍, 吴鹏程, 等. 张家港市哨点医院 2016–2018 年食源性疾病监测结果分析[J]. *医学动物防制*, 2021, 37(1): 64–67.
- SHI AP, SHI JP, WU PC, *et al.* Analysis of surveillance results of food-borne diseases in sentinel hospitals in Zhangjiagang city from 2016 to 2018 [J]. *J Med Pest Control*, 2021, 37(1): 64–67.
- [21] 储信庆. 低温保存中生物组织力学损伤演化的实验研究[D]. 天津: 天津商业大学, 2016.
- CHU XQ. Experimental study on evolution of mechanical injury of biological tissue during cryopreservation [D]. Tianjin: Tianjin University of Commerce, 2016.
- [22] 黄利明, 陈树昶, 王海英, 等. 杭州市流动人口“食品安全五要点”行为依从性调查[J]. *中国公共卫生*, 2020, 36(9): 1374–1377.
- HUANG LM, CHEN SC, WANG HY, *et al.* Compliance to five keys to safer food among migrant people in Hangzhou city: A cross-sectional survey [J]. *Chin J Public Health*, 2020, 36(9): 1374–1377.

(责任编辑: 张晓寒)

作者简介



黄莉萍, 硕士, 副主任医师, 主要研究方向为营养与食品卫生。

E-mail: 28517597@qq.com



罗书全, 副主任医师, 主要研究方向为营养与食品卫生。

E-mail: 369827088@qq.com