

2011~2019年吉林省市售食品中单增李斯特菌污染情况分析

石奔, 赵薇*, 杨修军, 刘思洁, 李可维, 孙景昱
(吉林省疾病预防控制中心(吉林省公共卫生研究院), 长春 130062)

摘要: 目的 了解吉林省市售食品中单增李斯特菌的污染情况。**方法** 对2011~2019年从吉林省9个监测地区采集到的8279件市售食品样本进行单增李斯特菌的分离鉴定。**结果** 2011~2019年从吉林省市售食品中共检测出单增李斯特菌阳性菌株352株, 总检出率4.25%; 各检测地区间长春市阳性检出率最高(7.63%), 其次为四平市(6.03%); 12类市售食品中肉及肉制品阳性检出率最高(9.41%), 其次为速冻米面食品(6.72%); 各类采样地点中超市的阳性检出率最高(6.89%), 其次为农贸市场(5.64%)和快餐店(5.08%); 散装食品的阳性检出率明显高于预包装食品。**结论** 2019年吉林省的单增李斯特菌阳性检出率较临近3年呈回升态势; 长春市与四平市单增李斯特菌污染情况较其他地区严重; 肉与肉制品单增李斯特菌的污染情况最为严重, 其次为速冻米面食品; 流通环节中单增李斯特菌阳性检出率较高; 散装食品的单增李斯特菌污染情况较预包装食品严重。有关部门应针对地区现状、食品类型和包装类型的不同加强管理力度。

关键词: 市售食品; 单增李斯特菌; 食品监测; 吉林省

Analysis of the contamination situation of *Listeria monocytogenes* in commercial foods in Jilin province in 2011–2019

SHI Ben, ZHAO Wei*, YANG Xiu-Jun, LIU Si-Jie, LI Ke-Wei, SUN Jing-Yu

(Jilin Provincial Center for Disease Control and Prevention (Jilin Provincial Institute of Public Health), Changchun 130062, China)

ABSTRACT: Objective To understand the contamination situation of *Listeria monocytogenes* in foods sold in Jilin province. **Methods** Isolation and identification of *Listeria monocytogenes* were carried out in 8279 commercial food samples collected from 9 monitoring areas in Jilin province from 2011 to 2019. **Results** From 2011 to 2019, a total of 352 *Listeria monocytogenes* positive strains were detected from foods sold in Jilin province, with a total detection rate of 4.25%; Changchun city had the highest positive detection rate among the tested areas (7.63%), followed by Siping city (6.03%). The positive detection rate of meat and meat products was the highest (9.41%) in 12 types of commercial foods, followed by quick-frozen rice and flour food (6.72%); the positive detection rate of supermarkets in various sampling locations was the highest (6.89%), followed by farmers' markets (5.64%) and fast food restaurants (5.08%); the positive detection rate of bulk food was significantly higher than that of prepackaged

基金项目: 吉林省科技发展计划项目重点科技研发项目(20180201053SF)

Fund: Supported by the Key Projects of Jilin Province Science and Technology Development Plan (20180201053SF)

*通讯作者: 赵薇, 博士, 主要研究方向为微生物检验及流行病学研究。E-mail: weizhao81226@126.com

*Corresponding author: ZHAO Wei, Ph.D, Jilin Provincial Center for Disease Control and Prevention (Jilin Provincial Institute of Public Health), Changchun 130062, China. E-mail: weizhao81226@126.com

food. **Conclusion** In 2019, the positive detection rate of *Listeria monocytogenes* in Jilin province showed an upward trend compared with the recent 3 years; the pollution of *Listeria monocytogenes* in Changchun city and Siping city was more serious than other regions; the pollution of *Listeria monocytogenes* in meat and meat products was the most serious, followed by quick-frozen rice and noodles; the positive detection rate of *Listeria monocytogenes* in the circulation was higher; the pollution of *Listeria monocytogenes* in bulk food was more serious than that of prepackaged food. Relevant departments should strengthen management in accordance with the status quo of the region, food types and packaging types.

KEY WORDS: commercial foods; *Listeria monocytogenes*; food monitoring; Jilin province

1 引言

单核细胞增生性李斯特菌(单增李斯特菌)是一种常见的食源性致病菌,是革兰氏阳性短杆菌,不存在芽孢,生存力强,可在需氧和兼性厌氧条件下生存,广泛存在于自然界中,包括水分、土壤、植物中,可以通过多种渠道,可以直接造成很多食品的污染,人类感染后出现肠胃病、脑膜炎、败血症等疾病。2015 年世界卫生组织对全球食源性疾病负担评估中报道,全球 19 亿腹泻病例中由单增李斯特菌引起的病例有 14200 例^[1]。但与此同时,单增李斯特菌又是一种致死率较高的致病菌,世界粮农组织/世界卫生组织 2004 年在即食食品中单增李斯特菌的风险评估报告^[2]中指出,李斯特菌侵入性感染的住院病历中死亡率高达 20%~30%。由于单增李斯特菌对多种消毒剂具有耐受性^[3],附着在食品材料表面通过分泌胞外液形成将自身菌体包裹在其中的生物膜^[4],从而可在食品生产、烹饪环境中能较长时间的存在,有调查报告显示,李斯特菌还可存在于食品加工、运输以及冷冻保存的食品当中^[5]。

本文通过对 2011~2019 年吉林省市售食品中单增李斯特菌进行检测,了解各渠道种类样本的单增李斯特菌污染情况,找出污染高风险环节,控制和降低单增李斯特菌感染风险,为食源性疾病的防治提供科学依据。

2 材料与方法

2.1 样品来源

2011~2019 年,从全省 9 个监测地区的酒店/饭店、集体食堂、街头摊点、便利店/零售店、农贸市场等采集食品样本共计 8279 件,主要包括食品 2464 件、肉及肉制品 1997 件、水产品 926 件、豆制品 879 件、饮料及冷冻饮品 620 件、特殊膳食 360 件、烘焙及油炸类 318 件、速冻米面食品 253 件、水果及其制品 141 件、乳与乳制品 129、蔬菜及其制品 110、坚果与籽类 83 件。

2.2 培养基与试剂

含 0.6%酵母浸膏的胰蛋白胨大豆肉汤培养基、含

0.6%酵母浸膏的胰蛋白胨大豆琼脂培养基(北京陆桥生物技术有限公司); VITEKII 革兰氏阳性菌鉴定试卡、API 李斯特菌鉴定试卡(法国梅里埃公司); 单增李斯特菌显色培养基(郑州博赛生物技术公司)。以上试剂均在有效期内使用。

2.3 检验方法

依据 GB 4789.30-2010《食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验》^[6]和 GB 4789.30-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验》^[7]对单增李斯特菌进行分离、纯化及检测。

2.4 数据处理

数据录入和整理采用 Excel 2010; 数据统计分析采用 SPSS 23.0; 计数资料描述采用率和构成比。多个样本及两样本检出率两两比较均采用卡方检验,当 $P < 0.05$ 时,认为差异有统计学意义。

3 结果与分析

3.1 2011~2019 年市售食品样本单增李斯特菌污染检测结果

2011~2019 年共检测市售食品样本 8279 件,检出阳性单增李斯特菌 352 株,总检出率 4.25%。不同年份之间检出率差异有统计学意义, $\chi^2 = 137.082$, $P < 0.05$, 其中 2014 年检出率最高(8.21%), 2017 年检出率最低(1.11%)。具体结果详见表 1。

3.2 各地区间市售食品样本单增李斯特菌污染检测结果

样本采集自通化市(1345 件)、四平市(1112 件)、白山市(881 件)、白城市(820 件)、辽源市(1040 件)、长春市(800 件)、松原市(805 件)、延边朝鲜族自治州(848 件)、吉林市(628 件)9 个地区,对其进行单增李斯特菌检测。不同地区之间检出率差异有统计学意义 $\chi^2 = 56.192$, $P < 0.05$, 长春市检出率最高为 7.63%, 辽源市检出率最低为 1.92%。具体结果详见表 2。

表 1 不同年间单增李斯特菌检出情况

Table 1 Detection results of *Listeria monocytogenes* in different years

年份	样本数/件	阳性检出株数/株	阳性检出率/%
2011	1251	75	6.00
2012	808	49	6.06
2013	1095	49	2.01
2014	962	79	8.21
2015	977	69	7.06
2016	1083	22	2.03
2017	628	7	1.11
2018	1080	14	1.30
2019	395	15	3.80
合计	8279	352	4.25

表 2 不同地区单增李斯特菌检出情况

Table 2 Detection of *Listeria monocytogenes* in different areas

地区	样本数/件	阳性检出株数/株	阳性检出率/%
通化市	1345	41	3.05
四平市	1112	67	6.03
白山市	881	46	5.22
白城市	820	32	3.90
辽源市	1040	20	1.92
长春市	800	61	7.63
松原市	805	33	4.10
延边州	848	24	2.83
吉林市	628	28	4.46
合计	8279	352	4.25

3.3 市售食品样本不同食品种类中单增李斯特菌污染检测结果

采集到的样品分为 12 类, 包括烘焙及油炸类(318 件)、餐饮食品(2464 株)、肉及肉制品(1997 株)、豆制品(878 件)、速冻米面食品(253 件)、水产品(926 件)、乳与乳制品(129 件)、特殊膳食(360 件)、坚果与籽类(83 件)、水果及其制品(141 件)、蔬菜及其制品(110 件)、饮料及冷冻饮品(620 件)。特殊膳食、坚果与籽类、水果及其制品、饮料及冷冻饮品中未检出。不同食品种类之间检出率差异有统计学意义 $\chi^2=214.309$, $P<0.05$ 。单增李斯特菌的阳性检出率在肉及肉制品(9.41%)、速冻米面食品(6.72%)和蔬菜及其制品(6.36%)中较高。具体结果详见表 3。

表 3 各类型食品中单增李斯特菌检出情况

Table 3 Detection of *Listeria monocytogenes* in different types of food

食品类型	样本数/件	阳性株数/株	阳性检出率/%
烘焙及油炸类	318	4	1.26
餐饮食品	2464	74	3.00
肉及肉制品	1997	188	9.41
豆制品	878	21	2.39
速冻米面食品	253	17	6.72
水产品	926	38	4.10
乳与乳制品	129	3	2.33
特殊膳食	360	0	0.00
坚果与籽类	83	0	0.00
水果及其制品	141	0	0.00
蔬菜及其制品	110	7	6.36
饮料及冷冻饮品	620	0	0.00
合计	8279	352	4.25

3.4 市售食品样本不同采样地点中单增李斯特菌污染检测结果

所有采样样本主要来自 2 个环节类型: 餐饮服务环节和流通环节。餐饮服务环节样本数 2238, 阳性 81 株, 阳性检出率 3.62%; 流通环节样本数 6041, 阳性 271 株, 阳性检出率 4.49%, 这 2 个大类采样阳性率无差异 $\chi^2=3.386$, $P=0.066$ 。2 大类下各个小类采样类别间阳性检出率差异有统计学意义 $\chi^2=91.697$, $P<0.05$ 。餐饮服务环节中快餐店阳性检出率最高(5.08%), 饮品店阳性检出率最低(0.58%); 流通环节中超市阳性检出率最高(6.89%), 学校周围小商铺无检出。具体情况详见表 4。

表 4 各采样地点食品中单增李斯特菌检出情况

Table 4 Detection of *Listeria monocytogenes* in different sampling sites

采样地点类型	样本数/件	阳性株数/株	阳性检出率/%
餐饮服务环节			
酒店/饭店	938	43	4.58
集体食堂	295	7	2.37
街头摊点	424	13	3.07
快餐店	177	9	5.08
小吃店	233	8	3.43
饮品店	171	1	0.58
流通环节			
百货商场	103	5	4.85

续表 4

采样地点类型	样本数/件	阳性株数/株	阳性检出率/%
便利店/零售店	1074	10	0.93
超市	1582	109	6.89
零售加工店	486	16	3.29
农贸市场	2129	120	5.64
网店	471	9	1.91
学校周围小商铺	138	0	0.00
合计	8279	352	4.25

3.5 市售食品样本不同包装类型间单增李斯特菌污染检测结果

所有采集来食品样本分为散装与预包装 2 种。共采集散装食品样本 6223 份, 预包装食品样本 2056 份。不同包装类型之间的阳性检出率差异有统计学意义 $\chi^2=11.091$, $P<0.05$ 。散装食品样本检出单增李斯特阳性菌株 291 株, 阳性检出率较高(4.68%); 预包装食品样本检出单增李斯特菌株 61 株, 阳性检出率较低(2.97%)。具体情况详见表 5。

表 5 不同包装类型食品中单增李斯特菌检出情况
Table 5 Detection of *Listeria monocytogenes* in foods with different packaging types

包装类型	样本数/件	阳性株数/株	阳性检出率/%
散装	6223	291	4.68
预包装	2056	61	2.97
合计	8279	352	4.25

4 结论与讨论

4.1 吉林省单增李斯特菌污染概况及对比分析

有研究显示^[8], 吉林省食品中单增李斯特菌污染情况与北方地区和中部地区省份相比较为严重。在本研究中, 2011~2015 年吉林省食品中单增李斯特菌的污染状况, 除 2013 年阳性检出率显著减少外, 总体上呈逐年上升趋势; 2016~2018 年呈显著逐年下降, 但 2019 年较其临近 3 年呈回升态势。广州市^[9]2013~2018 年市售食品单增李斯特菌阳性检出率为 1.08%(45/4181), 略低于本研究检出率(4.12%, 204/525); 主要污染食品是生畜(禽)肉类。北京市西城区^[10]2013~2018 年市售食品增李斯特菌阳性检出率为 4.44%(21/473)与本研究 2013~2018 年李斯特菌阳性检出率相近。沈阳市^[11]2011~2014 年食品中李斯特菌阳性检出率(5.1%, 26/509), 与本研究 2011~2014 年李斯特菌阳性检出率 6.12%(252/4116)相近, 熟肉制品、动物性水产及其制品是高风险食品。单增李斯特菌在食品中的污染

情况与地区分布有明显的联系, 吉林省位于我国东北地区, 与位于东北的其他地区沈阳市情况接近; 与位于南方的广州市相比污染状况更为严重。主要污染物都是肉及肉制品, 位于北方的沈阳熟肉制品较多, 南方的广州则以生肉为主, 可能由于加工单位及餐饮单位在生(禽)肉处理过程中, 生熟不分操作不当, 引起易感人群的发病。因此, 需要注意生畜(禽)肉类加热高温处理, 避免食源性疾病事件发生。

4.2 单增李斯特菌污染与食品安全

单增李斯特菌可在低温环境下生长^[12], 有研究表明^[3], 单增李斯特菌与即食食品、尤其是肉与肉制品等需要长时间冷藏保存和运输的食品息息相关。吉林省在关于单增李斯特菌的既往研究中^[8,13], 肉与肉制品、速冻米面食品中污染较为严重。本研究采集的各类食品中肉及肉制品阳性检出率最高, 高达 9.41%, 其次是速冻米面, 检出率为 6.72%。国家食品安全风险评估中心研究表明^[14], 我国东北地区市售冷冻肉糜制品中单增李斯特菌阳性检出率为 9.07%(33/364), 这一结果与本研究得到的结果相近($\chi^2=0.444$, $P=0.5052$)。通化市^[15]市售肉与肉制品中单增李斯特菌的阳性检出率为 7.2%(9/125), 与本研究无差异($\chi^2=0.685$, $P=0.40787$); 甘肃省^[16]肉与肉制品中单增李斯特菌的检出率为 1.99%(30/1506), 与本研究差异具有统计学意义($\chi^2=81.041$, $P=0$); 玉溪市^[17]肉与肉制品单增李斯特菌的检出率为 2.91%(3/103), 与本研究差异具有统计学意义($\chi^2=5.008$, $P<0.05$)。可见吉林省肉与肉制品的单增李斯特菌污染情况与东北地区现有情况相一致, 东北地区在肉与肉制品中单增李斯特菌的污染程度明显高于西北和中部地区, 处于比较严重的情况。因此相关部门应当予以重视, 需在售卖等流通环节加强监管力度, 严格把控, 此外也应加大和完善对肉类食品, 尤其是散装食品生产加工环节的安全卫生管理。速冻米面制品是指以粮食为主要原料, 也可配以肉、禽、蛋、水产品、蔬菜、果料、糖、油、调味品等为馅料, 采用速冻工艺加工并在冻结条件下贮存运输及销售的各种米、面制品, 冯艳洁等^[5]研究发现速冻食品检出率较高, 与本研究相一致。由于带馅的速冻生制米面食品多为生鲜原料不经高温加工处理, 直接加调料调制后人工加工速冻而成, 且李斯特菌适合于低温生长, 若冷藏柜没有定期消毒, 也可造成交叉污染。因此生鲜原料本身带菌为主要原因, 其次成品加工过程中加工环境卫生不良、消毒措施不彻底, 均可造成污染^[18]。可提示相关食品卫生部门加强速冻食品的原料、加工过程及环境的安全监测。

4.3 单增李斯特菌污染与包装类型

食品的包装对食品本身具有一定的保护作用, 可在

一定程度上降低致病菌对食品的污染, 本研究中散装食品单增李斯特菌的阳性检出率明显高于预包装食品。吉林省食源性致病菌的既往研究中, 散装市售食品单增李斯特菌的阳性检出率多高于预包装食品。这种情况广州市的研究结果一致。这表明散装食品在单增李斯特菌的污染上存在较高风险。同时预包装食品存在单增李斯特菌的检出情况, 这说明食品的生产保证环节上仍然存在诸多影响食品安全的问题, 有关部门应加大监管力度, 制定更有效的预防管控措施。

4.4 研究不足

本研究对 2011~2019 年吉林省市售食品的单增李斯特菌的污染情况进行了详细的介绍, 对吉林省食品安全管理、食源性疾病预防等工作提供了可靠的依据。尽管进行了大量分析和研究, 却仍然存在未覆盖的市售食品种类有待研究。研究样本缺少生产、培育、宰杀等上游环节, 不能很确切的阐明污染具体是从哪个环节开始的。另外, 对于这些菌株是否能与部分已有病例在溯源上产生关联也未尝可知。总之, 建立更为健全的监管制度, 开展全面的监测分析工作, 是吉林省在食源性疾病预防控制工作上日后需大力加强的方向。

参考文献

- [1] WHO. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases [EB/OL]. [2019-08-05]. https://www.who.int/foodsafety/a_reas_work/foodborne-diseases/ferg/en/.
- [2] FAO/WHO. Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods [M]. WHO, 2004.
- [3] Emily F, Sophie TW, Andrea JE. *Listeria monocytogenes* in the retail deli environment: A review [J]. Food Control, 2020, 119.
- [4] 柯春林, 方维焕. 单增李斯特菌生物膜及其形成机制的研究进展[J]. 中国微生态学杂志, 2011, 23(6): 574-577.
Ke CL, Fang WH. Research on the biofilm and its mechanism of *Listeria monocytogenes* [J]. Chin J Microecol, 2011, 23(6): 574-577.
- [5] 冯艳洁, 杨希存, 刘兰吉, 等. 秦皇岛市首次从豆制品等食品中检出单核细胞增生李斯特菌[J]. 现代预防医学, 2007, (24): 4678-4679.
Feng YJ, Yang XC, Liu LJ, et al. Qinhuangdao city first detected *Listeria monocytogenes* from soy products and other foods [J]. Mod Prev Med, 2007, (24): 4678-4679.
- [6] GB 4789.30-2010 食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验[S].
GB 4789.30-2010 National food safety standard-Food microbiology examination-*Listeria monocytogenes* [S].
- [7] GB 4789.30-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验[S].
GB 4789.30-2016 National food safety standard-Food microbiology examination-*Listeria monocytogenes* [S].
- [8] 杨修军, 赵薇, 刘桂华, 等. 2011~2015 年吉林省食品中单增李斯特菌的监测数据分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2017, 8(1): 105-110.
Yang XJ, Zhao W, Liu GH, et al. Analysis on the monitoring date of *Listeria monocytogenes* in food of Jilin province in 2011-2015 [J]. J Food Saf Qual, 2017, 8(1): 105-110.
- [9] 李海麟, 刘于飞, 梁伯衡, 等. 2013-2018 年广州市市售食品食源性致病菌污染状况分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2020, 31(3): 76-79.
Li HL, Liu YF, Liang BH, et al. Contamination status of food-borne pathogens in foods sold in Guangzhou city, 2013-2018 [J]. J Public Health Prev Med, 2020, 31(3): 76-79.
- [10] 张晶波, 任艳芳, 王敬辉, 等. 2015 年-2017 年北京市西城区食源性致病菌监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(22): 2795-2797, 2801.
Zhang JB, Ren YF, Wang JH, et al. Monitoring results analysis of food borne pathogen in Xicheng district of Beijing from 2015 to 2017 [J]. Chin J Health Lab Technol, 2019, 29(22): 2795-2797, 2801.
- [11] 陈慧中, 杨楠, 刘博. 沈阳市主要的食源性致病菌污染状况[J]. 职业与健康, 2016, 32(3): 335-337.
Chen HZ, Yang N, Liu B. Contamination status of main foodborne pathogens in food Shenyang city [J]. Occup Health, 2016, 32(3): 335-337.
- [12] Farber JM, Peterkin PI. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen [J]. Microbiol Rev, 1991, 55(33): 476-511.
- [13] 赵薇, 刘桂华. 食品中单增李斯特菌国标定量方法实验室验证结果与分析[J]. 中国卫生工程学, 2013, 12(6): 491-494.
Zhao W, Liu GH. Results and analysis on laboratory validation of *Listeria monocytogenes* by GB quantitative methods in foods [J]. Chin J Public Health Eng, 2013, 12(6): 491-494.
- [14] 杨舒然, 闫琳, 裴晓燕, 等. 我国市售冷冻肉糜制品中常见食源性致病菌污染状况研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2020, 32(2): 180-183.
Yang SR, Yan L, Pei XY, et al. Study on contamination status of foodborne pathogens in frozen minced meat products on China market [J]. Chin J Food Hyg, 2020, 32(2): 180-183.
- [15] 曹铁红, 刘桂华. 通化市 2014-2018 年肉与肉制品中食源性致病菌检测结果分析[J]. 中国卫生工程学, 2020, 19(1): 39-41.
Cao TH, Liu GH. Analysis of detection results of foodborne pathogenic bacteria in meat and meat products in Tonghua city from 2014 to 2018 [J]. Chin J Public Health Eng, 2020, 19(1): 39-41.
- [16] 申艳琴, 兰光, 权玉玲, 等. 2015 年-2017 年甘肃省肉与肉制品食源性致病菌污染状况调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2020, 30(5): 624-626.
Shen YQ, Lan G, Quan YL, et al. Investigating of foodborne pathogenic

bacteria contamination of meat and meat products in Gansu province from 2015 to 2017 [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2020, 30(5): 624-626.

- [17] 吴林蔚, 郑超, 陶婷婷, 等. 2015~2018 年玉溪市售肉及肉制品细菌性污染状况调查[J]. *食品安全质量检测学报*, 2019, 10(22): 7682-7693.

Wu LW, Zheng C, Tao TT, *et al.* Investigation on bacterial contamination of meat and meat products sold in Yuxi from 2015 to 2018 [J]. *J Food Saf Qual*, 2019, 10(22): 7682-7693.

- [18] 胡荣华, 徐景野. 速冻食品中金黄色葡萄球菌污染调查及存活观察[J]. *中国食品卫生杂志*, 2002, 14(4): 37-38.

Hu RH, Xu JY. Investigation and survival observation of *Staphylococcus aureus* in quick-frozen food [J]. *Chin J Food Hyg*, 2002, 14(4): 37-38.

(责任编辑: 张晓寒)

作者简介



石 奔, 硕士, 主管技师, 主要研究方向为微生物检验及流行病学研究。
E-mail: 50044791@qq.com



赵 薇, 博士, 主要研究方向为微生物检验及流行病学研究。
E-mail: weizhao81226@126.com

“茶学研究”专题征稿函

茶叶源于中国, 与咖啡、可可并称为世界三大饮料。茶叶可鲜食, 也可以加工精制备用, 具有降压、提神等多种保健功能, 且含有多种有机化学成分和无机矿物元素。国内外对茶叶市场需求稳定增长, 我国的茶产业增长潜力巨大, 茶已成为社会生活中不可缺少的健康饮品和精神饮品。

鉴于此, 本刊特别策划了“茶学研究”专题, 主要围绕茶叶的贮藏保鲜、精深加工、品质评价、生物化学和功能性成分、香气成分分析、污染物分析检测、茶树生长代谢、茶叶资源的质量标准化等方面展开论述和研究, 综述及研究论文均可。

鉴于您在该领域丰富的研究经历和突出的学术造诣, 本刊主编吴永宁研究员特别邀请您为本专题撰写稿件, 综述、研究论文、研究简报均可, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。

本专题计划在 2021 年 3 月出版, 请在 2021 年 1 月 30 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。

希望您能够通过各种途径宣传此专题, 并积极为本专题推荐稿件和约稿对象。

同时, 希望您能够推荐该领域的相关专家并提供电话和 E-mail。

感谢您的参与和支持!

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com(注明茶学研究专题)

E-mail: jfoodsq@126.com(注明茶学研究专题)

《食品安全质量检测学报》编辑部