

猪肉屠宰加工过程中弯曲菌流行病学调查与分析

宋召军, 雷天焱, 唐虹, 宗晴, 王楠, 钱明明, 张小燕, 黄金林*

(扬州大学, 江苏省人兽共患病学重点实验室, 江苏省动物重要疫病与人兽共患病防控协同创新中心, 扬州 225009)

摘要: **目的** 调查分析猪肉屠宰加工过程中弯曲菌的污染现状。**方法** 选择两家猪肉屠宰加工企业, 分别采集宰前、脱毛、取内脏、胴体修饰和预冷前后等环节样品, 应用选择性 CCDA 平板直接计数法对弯曲菌进行定量检测。**结果** 150 份猪肉样品检测出 22 份弯曲菌阳性样品, 阳性率 14.67%; 环境样品 30 份, 检出 12 份阳性样品, 阳性率 40.00%。所检出的弯曲菌均为结肠弯曲菌, 未见其他种属弯曲菌。所监测的 6 个环节均存在不同程度的弯曲菌污染, 阳性率呈现先升高后降低的变化趋势。其中取内脏环节弯曲菌阳性率最高, 为 17.50%, 阳性样品弯曲菌携带量为 177.14 ± 296.73 CFU/100 cm²; 而环境样品中取内脏环节的地面样品阳性率最高, 为 100%, 弯曲菌携带量为 588.00 ± 307.66 CFU/100 cm²。**结论** 猪肉屠宰加工过程中存在弯曲菌污染, 以取内脏环节阳性率最高, 预冷后阳性率明显降低; 而环境样品的高污染率对猪肉屠宰加工过程中的交叉污染构成了很大威胁。

关键词: 猪肉; 屠宰; 弯曲菌; 流行病学

Investigation and analysis on *Campylobacter* epidemiology in pork slaughtering and processing section

SONG Zhao-Jun, LEI Tian-Yao, TANG Hong, ZONG Qing, WANG Nan, QIAN Ming-Ming, ZHANG Xiao-Yan, HUANG Jin-Lin*

(Key Laboratory of Zoonoses in Jiangsu Province, Jiangsu Co-Innovation Center for Prevention and Control of Important Animal Infectious Diseases and Zoonoses, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

ABSTRACT: Objective The research was designed to monitor *Campylobacter* epidemiology in pork slaughtering and processing links. **Methods** Two slaughter houses in Jiangsu Province were selected for sampling in live pig, hair removal, evisceration, carcass modification, before and after precooling, using a kind of selective CCDA medium for quantitative detection of *Campylobacter*. **Results** The detection rates of *campylobacter* in 150 carcasses and 30 environmental samples were 14.67% and 40%, respectively. The positive samples are all *Campylobacter coli*, no other species of *Campylobacter* were found. In the 6 parts of the monitoring, there are different levels of *Campylobacter* contamination existed. The highest positive rate is in eviscerating link, which is 17.50%, and the amount of *Campylobacter* positive samples was 177.14 ± 296.73

基金项目: 国家自然科学基金项目(31372449)、国家科技支撑计划项目(2014BAD13B02)、2014 年中国青少年科技创新奖励基金和扬州大学大学生科技创新基金

Fund: Supported by the National Natural Science Foundation of China (31372449), National Key Technology R&D Program (2014BAD13B02), Chinese Youth Science and Technology Innovation Award Fund in 2014 and Science and Technology Innovation Foundation for Yangzhou University Students

*通讯作者: 黄金林, 教授, 主要研究方向为病原微生物检测及食品安全。E-mail: jinlin@yzu.edu.cn

*Corresponding author: HUANG Jin-Lin, Professor, Yangzhou University, 88 South Daxue Road, Yangzhou, Jiangsu 225009, China. E-mail: jinlin@yzu.edu.cn

CFU/100 cm². While the highest positive rate of *Campylobacter* in environmental samples was found in eviscerating links, which was 100%, and the amount of *Campylobacter* in positive samples was 588±307.66 CFU/100 cm². **Conclusion** *Campylobacter* contaminated pork slaughtering process. Eviscerating link had the highest levels of *Campylobacter* contamination, but it was reduced obviously after precooling. Furthermore, the high positive rate of environmental samples also indicated that environmental threats were considerable.

KEY WORDS: pork; slaughter; *Campylobacter*; epidemiology

1 引言

弯曲菌是近几十年来在世界范围内广泛流行的人兽共患病病原菌^[1], 其引起的肠炎病例仅次于沙门氏菌和志贺氏菌, 在部分地区甚至有超过沙门氏菌和志贺氏菌的趋势^[2]。自 20 世纪的 80 年代以来, 弯曲菌感染率就呈现出了快速上升的趋势。WHO 食品安全工作计划中, 弯曲菌被划列为重点检测的食源性致病菌之一。

猪肉是人类最主要的动物性食源之一, 含有丰富的优质蛋白质、维生素和矿物质^[3]。最新资料表明^[4], 2013 年全球猪肉产量达 1.075 亿吨, 我国猪肉产量已连续多年居世界首位^[5, 6]。在我国猪肉的消费比重越来越大的同时, 猪肉食品安全问题也逐渐突出, 食品污染和有害物质残留相当严重, 猪肉安全问题直接威胁着人类的健康^[7, 8]。生猪屠宰加工过程是控制猪肉质量安全的重要环节, 在该环节中, 猪胴体常常被弯曲菌污染, 这种污染对消费者构成了严重的威胁^[9]。本研究对江苏 A、B 两家猪肉生产加工企业的主要生猪屠宰环节开展了弯曲菌定性定量流行病学研究, 为制定弯曲菌的防控策略提供基础。

2 材料和方法

2.1 材料

2.1.1 菌株空肠弯曲菌、结肠弯曲菌由丹麦食品与兽医研究所 Mogens Madsen 博士惠赠。

2.1.2 主要培养基细菌培养基: Carry-Blair 运送培养基购自中国科学院上海昆虫科技开发公司, 弯曲菌培养基 CCDA 琼脂购自 OXOID 公司, MH 琼脂培养基购自 BD 公司。

2.1.3 试剂引物合成参照文献^[10], 由上海博亚生物工程公司合成, buffer、dNTPs、Taq 酶、低分子量 PCR Marker 购自北京天根生物工程公司; 厌氧罐、微需氧产气袋购自 MGC 公司; 常规试剂为国产

分析纯试剂。

2.1.4 抗生素甲氧苄氨嘧啶、放线菌酮购自 Wako 公司, 利福平、两性霉素购自 Uniche 公司, 头孢哌酮购自 Fluka 公司, 多粘菌素 B 购自 Amresco 公司。

2.1.5 猪肉样品来源于江苏 A、B 两个企业的生猪屠宰加工生产线。

2.2 方法

2.2.1 样品采集

参照肉品生产 HACCP 原则和方法, 设计采样环节主要包括: 屠宰前肛拭、脱毛后的胴体、取内脏后胴体、修饰后胴体、消毒预冷前胴体和消毒预冷后胴体以及环境样品。肛拭样品采集采用无菌棉签擦拭法。胴体样品采集参考美国农业部食品安全检查署 (FSIS) HACCP 法规中的采样方法。环境样品采集, 采用使用含 PBS(2 mL/个)的灭菌棉球擦拭地面、台案和屠宰工具等环境; 环节样品采集, 使用含 PBS(2 mL/个)的灭菌棉球均匀地擦拭猪肉内外表面(擦拭臀部、背部或腿部 100 cm²), 将擦拭好的棉球置于采样袋内, 并将样品置于冰盒中, 4 h 内运送至实验室进行检测。

2.2.2 样品处理

肛拭样品的处理: 从运送培养基中取出棉拭, 置于含 1000 μL 灭菌 PBS(磷酸盐缓冲液, pH 7.2)的 Eppendorf 管中, 充分浸透, 20 min, 间隔振荡数次; 取出棉拭。

胴体样品的处理: 挤出棉球中的 PBS 置于 Eppendorf 管中。

2.2.3 直接计数法

参照张小燕等^[11]的方法。

2.2.4 菌株分离纯化和鉴定

2.2.4.1 国标方法

参照 GB/T 4789.9-2008 进行弯曲菌分离鉴定^[12], 并加以优化。

挑取灰白或灰绿色菌落 3~5 个接种于 MH 血平

板上, 42±1℃、10% CO₂-5% O₂-85% N₂ 培养箱培养 24±2 h, 重复 2~3 次, 直至得到单一纯培养菌落后进行多重 PCR 鉴定。

2.2.4.2 多重 PCR

多重 PCR 方法是在同一 PCR 反应体系中加入两对或两对以上引物, 同时扩增出多个核酸片段的 PCR 反应。何蕊等^[10]针对 16S*rRNA*、*map A* 和 *CeuE* 基因设计了三对引物, 建立了弯曲菌的多重 PCR 检测方法。本研究参照该方法, 选用弯曲菌属 16S*rRNA* 基因、空肠弯曲菌 *map A* 基因和结肠弯曲菌 *CeuE* 基因, 由上海博亚生物工程有限公司合成引物。运用多重 PCR 技术对弯曲菌种属进行鉴定。

2.2.5 数据分析

运用 SPSS 12.0 软件对检测数据进行处理, 计量资料用 *t* 检验分析, 计数资料用 *X*² 检验分析, 组间比较采用方差分析, *P*<0.05 提示差异有统计学意义。

3 结果

3.1 主要环节弯曲菌的污染状况

从 A、B 两屠宰场共采集 180 份猪肉样品, 检测出 34 份弯曲菌阳性样品, 阳性率高达 18.89%。其中各环节样品共 150 份, 检出 22 份阳性样品, 阳性率 14.67%; 环境样品共 30 份, 检出 12 份阳性样品, 阳性率 40.00%。结果见表 1。

表 1 弯曲菌检测结果

Table 1 The results of *Campylobacter* detected

	屠宰环节	屠宰环境	合计
样品数	150	30	180
阳性样品数	22	12	34
阳性率(%)	14.67	40.00	18.89

3.2 主要环节弯曲菌定性检测分析

总体上, 两场猪肉屠宰加工环节的弯曲菌污染情况基本相似, 弯曲菌的阳性率呈现先升高后降低的变化趋势。

屠宰环节样品检测结果显示, A、B 两屠宰场猪肉屠宰加工的屠宰前、脱毛、取内脏、胴体修饰、预冷前、预冷后等 6 个环节均存在不同程度的弯曲菌污染。两场各环节的阳性率分别为: 70.00%、10.00%、40.00%、10.00%、0%和 10.00%、10.00%、10.00%、

6.67%。两屠宰场在取内脏环节均有不同程度的污染, 分别为 40.00%、10.00%; A 屠宰场屠宰前阳性率最高(70%), 但预冷后阳性率明显降低(0%); 而 B 屠宰场各环节阳性率未见明显变化, 虽然屠宰前阳性率较低(10%), 但修饰后阳性率仍保持较高水平(6.67%)。

而屠宰环境样品检测结果显示, A 屠宰场未见明显污染; 而 B 屠宰场屠宰前、脱毛、取内脏、胴体修饰等环节环境样品的阳性率却居高不下, 阳性率分别为: 40.00%、40.00%、100.00%、60.00%。B 屠宰场环境样品阳性率大大高于 A 屠宰场, 其中取内脏环节的环境样品阳性率最高, 为 100%。结果见表 2。

表 2 不同环节弯曲菌检测结果

Table 2 The results of *Campylobacter* detected in different steps

样品类别	弯曲菌阳性率(%)		
	A 屠宰场	B 屠宰场	
环节样品	宰前	70(7/10)	10(2/20)
	脱毛	10(1/10)	10(2/20)
	取内脏	40(4/10)	10(3/30)
	修饰	--	6.67(2/30)
	预冷前	10(1/10)	--
	预冷后	0(0/10)	--
环境样品	宰前	0(0/10)	40(2/5)
	脱毛	--	40(2/5)
	取内脏	--	100(5/5)
	修饰	--	60(3/5)

--:表示该屠宰场无此屠宰加工环节

3.3 主要环节弯曲菌定量检测分析

应用选择性 CCDA 平板直接计数法定量计数样品中的弯曲菌数量。

屠宰环节样品检测结果显示, A 屠宰场屠宰前、脱毛后、取内脏、预冷前和预冷后环节的阳性样品弯曲菌携带量分别为 3668.57±3281.32、360.00±0、45.00±32.79、60.00±0、0(CFU/100 cm²), 屠宰前阳性样品弯曲菌携带量显著高于其他环节阳性样品弯曲菌携带量(*P*<0.05); B 屠宰场屠宰前、脱毛后、取内脏、修饰环节的阳性样品弯曲菌携带量分别为 1060.00±280.00、230.00±190.00、353.33±386.90、

20.00±0(CFU/100 cm²), 屠宰前阳性样品弯曲菌携带量也显著高于其他环节阳性样品弯曲菌携带量 ($P<0.05$)。

屠宰环境样品检测结果显示, A 屠宰场环境样品未发现污染; 而 B 屠宰场屠宰前、脱毛后、取内脏、修饰后各环节屠宰环境阳性样品弯曲菌携带量分别为 50.00±10.00、410.00±390.00、588.00± 307.66、186.67±111.16(CFU/100 cm²), 取内脏环节环境阳性样品弯曲菌携带量显著高于其他环节环境样品弯曲菌携带量($P<0.05$)。结果见表 3。

表 3 不同环节弯曲菌检测结果
Table 3 The results of *Campylobacter* detected in different steps

样品类别	阳性样品弯曲菌携带量(CFU/100cm ²)		
	A 屠宰场	B 屠宰场	
环节样品	宰前	3668.57±3281.32	1060.00±280.00
	脱毛	360.00±0	230.00±190.00
	取内脏	45.00±32.79	353.33±386.90
	修饰	--	20.00±0
	预冷前	60.00±0	--
	预冷后	0	--
环境样品	宰前	0	50.00±10.00
	脱毛	--	410.00±390.00
	取内脏	--	588.00±307.66
	修饰	--	186.67±111.16

--:表示该屠宰场无此屠宰加工环节

3.4 菌株分离纯化和鉴定

采用多重 PCR 技术对国标方法检出的阳性率样品进行菌株鉴定。经琼脂糖凝胶电泳后, 结果显示, 只扩增出结肠弯曲菌条带, 未见空肠弯曲菌及其他种属弯曲菌条带。结果见图 1。

4 讨论

生猪屠宰加工、流通过程的工序多, 操作繁杂, 卫生安全控制困难^[13-15]。据国外相关研究表明, 控制生猪屠宰加工过程的弯曲菌污染, 对于提高食品安全质量, 确保消费者健康具有非常重要意义^[16-18]。许多国家已开展了猪肉生产加工过程弯曲菌的流行病学研究^[19-24], 而我国相关的研究尚未开展。本研究以

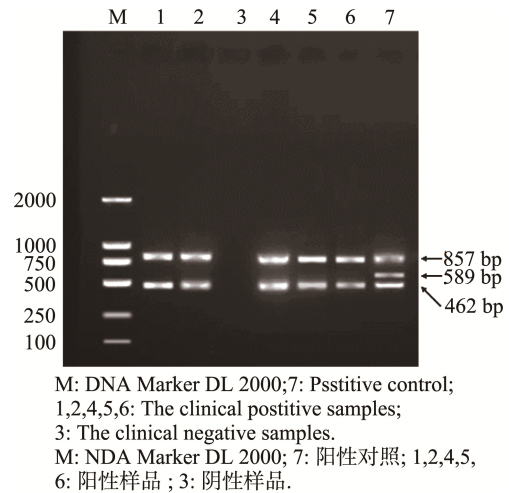


图 1 部分样品多重 PCR 结果

Fig. 1 The results of part samples detected by multiplex PCR

国标方法为参照, 采用直接计数法, 首次对猪肉屠宰加工的 6 个主要环节进行了流行病学调查与分析, 为猪肉生产加工过程中弯曲菌的控制提供了科学依据。

本研究监测的 A 屠宰场是通过 HACCP 认证的大型生猪屠宰加工企业, B 屠宰场则为小型生猪屠宰加工企业。从监测结果分析可知, A、B 两屠宰场猪肉屠宰加工的 6 个环节均存在不同程度的弯曲菌污染。其中, 屠宰过程中取内脏环节污染率最高, 这可能是由于屠宰过程操作工序多, 肠道内容物存在交叉污染情况。因此两屠宰场都应重视这一环节的清洗和消毒。

监测结果显示, 经预冷的猪体污染率最低。A 屠宰场的猪肉产品取内脏环节虽然阳性率有所上升, 但经预冷后阳性率由 10% 下降到 0%, 弯曲菌携带量明显降低。这表明预冷是降低弯曲菌污染率行之有效的措施。而与 A 屠宰场相比, B 企业相关生产工艺还有所滞后, 猪肉产品未经预冷处理, 胴体简单修饰后便直接进入市场销售, 最终产品弯曲菌携带率仍有 6.67%, 这对消费者的健康具有严重的威胁。

与屠宰环节相比, 屠宰环境污染则较为严重。监测结果表明, A 屠宰场的屠宰环境较为清洁卫生, 而 B 屠宰场的屠宰环境控制还有所欠缺, 其中以取内脏环节的环境样品污染率最高(100%)。屠宰环境的不卫生有可能是 B 屠宰场整个生猪屠宰过程弯曲菌阳性率居高不下的重要原因之一。

本研究对猪肉主要屠宰加工环节进行的弯曲菌

定性定量检测,检测结果皆为结肠弯曲菌阳性,未能检测出其他种属的弯曲菌。对于这种现象,一是由于猪是结肠弯曲菌的主要宿主;二是调查范围和数量的不足。因此,要对猪肉屠宰加工环节进行弯曲菌流行病学调查与分析,还需扩大调查范围,延长调查时间,增加调查数量。

5 结论及建议

本研究提示,猪肉加工生产过程中,取内脏和预冷环节是弯曲菌污染的关键控制点;同时屠宰环境的交叉污染也具有很大威胁。企业应加强屠宰环境和取内脏环节的控制管理,严格执行猪肉生产加工企业的 HACCP 计划,并不断检验和改进,进而根据各企业的情况制定切实可行的弯曲菌防控措施。

参考文献

- [1] 韩文瑜,江文正,雷连成,等.空肠弯曲菌共同抗原重组质粒的基因测序及表达产物的特性分析[J].中国预防兽医学报,2001,23(3):170-174.
Han WY, Jiang WZ, Lei LC, et al. Gene sequencing of *Campylobacter jejuni* common antigen recombinant plasmid and property analysis of its expression products [J]. Chin J Prev Vet Med, 2001, 23(3): 170-174.
- [2] Sahin O, Kobalka P, Zhang Q. Detection and survival of *Campylobacter* in chicken eggs [J]. J App microbiol, 2003, 95(5): 1070-1079.
- [3] 程志斌,葛长荣,李德发.浅谈猪肉的营养价值[J].肉类工业,2005,289(5):34-40.
Cheng ZB, Ge CR, Li DF. Nutritive value of pork [J]. Meat Ind, 2005, 289(5): 34-40.
- [4] 苗燕,朱增勇.世界猪肉市场现状及发展趋势[J].中国猪业,2014,02:22-25.
Miao Y, Zhu ZY. Pork market situation and development trend of the world [J]. China Swine Ind, 2014, 02: 22-25.
- [5] 吴溶溶.2013年前10个月我国猪肉进出口情况[J].市场信息,2013,12:30-31.
Wu RR. China's import and export of pork in 10 months of 2013 [J]. Market Inform, 2013, 12: 30-31.
- [6] 王振华.中国从养猪大国走向养猪强国的探索之路[J].养殖与饲料,2013,7:1-10.
Wang ZH. From big country to powerful country in raising pig by China [J]. Animals Breeding Feed, 2013, 7: 1-10.
- [7] 彭增起,徐幸莲,周幸.提高超市生鲜猪肉安全品质的几项措施[J].食品科学,2003,24(8):207-209.
Peng ZQ, Xu XL, Zhou X. Several measures to improve several pork safety quality of supermarket [J]. Food Sci, 2003, 24(8): 207-209.
- [8] 董银果,徐恩波.中国猪肉安全控制系统的问题与对策[J].西南农业大学学报(社会科学版),2005,3(3):47-50.
Dong YG, Xu EB. Problems in the pork safety control system of China and countermeasures for their solution [J]. J Southwest Agri Univ, 2005, 3(3): 47-50.
- [9] 黄金林,何蕊,许海燕,等.猪肉加工、流通过程中主要食源性病原细菌的监测[J].中国食品学报,2006,6(6):121-125.
Huang JL, He R, Xu HY, et al. Surveillance of foodborne bacterial pathogens of pork processing and circulation process [J]. J Chin Inst Food Sci Technol, 2006, 6(6): 121-125.
- [10] 何蕊,黄金林,许海燕,等.弯曲菌多重PCR检测方法的建立及其初步应用[J].扬州大学学报(农业与生命科学版),2007,28(1):5-8.
He R, Huang JL, Xu HY, et al. Development and application of multiplex PCR assay for the detection of *Campylobacter* spp. [J]. J Yangzhou Univ (Agri Life Sci Edit), 2007, 28(1): 5-8.
- [11] 张小燕,翟伟华,朱佳琪,等.食品中弯曲菌定量检测方法的建立与初步应用[J].食品安全质量检测学报,2014,5(6):1673-1678.
Zhang XY, Zhai WH, Zu JQ, et al. Development and Application of a Quantitative Detection of *Campylobacter* spp. [J]. J Food Safe Qual, 2014, 5(6): 1673-1678.
- [12] GB/T 4789.9-2008: 59-66 食品卫生微生物学检验-空肠弯曲菌检验[S].
GB/T 4789.9-2008: 59-66 Microbiological examination of food hygiene-detection of *Campylobacter jejuni*. [S].
- [13] Pearce RA, Sheridan JJ, Bolton DJ. Distribution of airborne microorganisms in commercial pork slaughter processes [J]. Int J Food Microbiol, 2006, 107(2): 186-191.
- [14] 汪学荣,彭顺清,郑诗超. HACCP 系统在生猪屠宰加工中的应用[J].肉类工业,2003,266(6):3-5.
Wang XR, Peng SQ, Zheng SC. Application of HACCP system in Pig slaughter and processing [J]. Meat Ind, 2003, 266(6): 3-5.
- [15] Doyle ME. Survival and growth of bacteria in chilled meat [J]. Meat Res, 2005, 6: 25-26.
- [16] Balamurugan S, Nattress FM, Baker LP, et al. Survival of *Campylobacter jejuni* on beef and pork under vacuum packaged and retail storage conditions: Examination of the role of natural meat microflora on *C. jejuni* survival [J]. Food Microbiol, 2011, 28(5): 1003-1010.
- [17] Olsson V, Pickova J. The influence of production systems on meat quality, with emphasis on pork [J]. Ambio, 2005, 34(4-5): 338-343.

- [18] Uradziński J, Sztejn J. Effect of preservatives on survival of *Campylobacter jejuni* in ground pork meat [J]. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 1993, 44(4): 395–402.
- [19] Nielsen EM, Engberg J, Madsen M. Distribution of serotypes of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* from Danish patients, poultry, cattle and swine [J]. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 1997, 19(1): 47–56.
- [20] Harris NV, Thompson D, Martin DC, *et al.* A survey of *Campylobacter* and other bacterial contaminants of pre-market chicken and retail poultry and meats [J]. *Am J Public Health*, 1986, 76 (4): 401–6.
- [21] Noormohamed A, Fakhr MK. A higher prevalence rate of *Campylobacter* in retail beef livers compared to other beef and pork meat cuts [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2013, 10(5): 2058–68.
- [22] Solow BT, Cloak OM, Fratamico PM. Effect of temperature on viability of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* on raw chicken or pork skin [J]. *J Food Prot*, 2003, 66 (11): 2023–2031.
- [23] Mattheus W, Botteldoorn N, Heylen K, *et al.* Trend analysis of antimicrobial resistance in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from Belgian pork and poultry meat products using surveillance data of 2004–2009 [J]. *Foodborne Pathog Dis*, 2012, 9(5): 465–472.
- [24] Arica AB, Michael JM, Anna CD. Pathogens of Interest to the Pork Industry: A Review of Research on Interventions to Assure Food Safety [J]. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 2013, 12(2): 183–217.

(责任编辑: 白洪健)

作者简介



宋召军, 本科, 主要从事人兽共患病与食品安全研究。
E-mail: 1656259282@qq.com



黄金林, 教授, 主要研究方向为病原微生物检测及食品安全。
E-mail: jinlin@yzu.edu.cn

“功能性食品研究”专题征稿

功能性食品是指具有营养功能、感觉功能和调节生理活动功能的食品。目前已研发的功能性食品主要包括: 增强人体体质(增强免疫能力, 激活淋巴系统等)的食品; 防止疾病(高血压、糖尿病、冠心病、便秘和肿瘤等)的食品; 恢复健康(控制胆固醇、防止血小板凝集、调节造血功能等)的食品; 调节身体节律(神经中枢、神经末梢、摄取与吸收功能等)的食品和延缓衰老的食品等。由于其特殊的营养功能, 越来越得到人们的关注。

鉴于此, 本刊特别策划了“功能性食品研究”专题, 由北京大学工学院副院长、食品与生物资源工程研究所所长、中国食品科技学会功能食品分会常务副理事长兼秘书长陈峰教授担任专题主编, 围绕功能性食品的营养研究、开发应用、安全质量控制等问题展开讨论, 计划在 2014 年 9 月出版。

本刊编辑部及陈教授欢迎各位专家为本专题撰写稿件, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。综述、实验报告、研究论文均可, 请在 2014 年 9 月 10 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并优先发表。

感谢您的参与和支持!

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com

E-mail: tougao@chinafoodj.com

《食品安全质量检测学报》编辑部