

肉源微生物发酵重组牛肉干和 传统牛肉干的品质比较

张 盟, 俞龙浩*, 陈洪生, 李艳青, 王 欣

(黑龙江八一农垦大学食品学院, 大庆 163319)

摘 要: **目的** 比较发酵重组牛肉干和传统牛肉干的品质差异。**方法** 将原料牛肉绞碎后投入发酵剂(清酒乳杆菌 7 log cfu/g, 肉糖葡萄球菌 6 log cfu/g), 并在 15 °C 发酵 48 h 使 pH 值达到 5.0~5.3 范围。然后成型(直径 8 mm 条状)干燥制得发酵重组牛肉干。比较发酵重组牛肉干和传统牛肉干在水分含量、水分活度、pH 值、色泽、剪切力、感官评定等方面的差异。**结果** 发酵重组牛肉干的水分含量和水分活度(15.57%, 0.63)显著低于在同样的干燥条件下加工的传统牛肉干(18.15%, 0.67)($P < 0.05$); 红度值(a^*)和黄度值(b^*)分别为 12.41 和 4.27, 均显著高于传统工艺生产的牛肉干的红度值(9.65)和黄度值(2.68); 剪切力(34.16 N)比传统牛肉干(42.07N)降低 18.8%。感官评定结果显示, 发酵重组牛肉干的色泽、风味和嫩度显著高于传统工艺生产的牛肉干($P < 0.05$), 虽然嚼劲明显低于传统牛肉干, 但是 83.3% 的感官评定人员表示更喜欢发酵重组牛肉干。**结论** 达到同样的水分含量和水分活度, 发酵重组牛肉干的加工比传统牛肉干加工工艺可以缩短干燥时间, 添加发酵剂可以缓和制品颜色由红变褐色的过程, 发酵重组牛肉干有良好的可接受性。

关键词: 发酵重组牛肉干; 肉源微生物; 水分; 颜色; 嫩度

Quality comparison of fermentation restructured beef jerky by meat-derived microorganism with those by the traditional method

ZHANG Meng, YU Long-Hao*, CHEN Hong-Sheng, LI Yan-Qing, WANG Xin

(College of Food Science, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing 163319, China)

ABSTRACT: Objective To compare the quality characteristics of fermentation restructured beef jerky with those traditional products. **Methods** Beef jerky was added starters (*Lactobacillus sakei* subsp. *sakei* 7 log cfu/g, *Staphylococcus Caunosus* 6 log cfu/g) at 15 °C fermentation for 48 h, to adjust pH to 5.0~5.3; then dried to be fermentation restructured beef jerky. **Results** The moisture content and water activity (15.57%, 0.63) of the fermentation restructured beef jerky were significantly lower than the same drying processing of traditional beef jerky (18.15%, 0.67) ($P < 0.05$); the redness (a^*) and yellowness (b^*) 12.41 and 4.27 of the fermentation beef jerky, were significantly higher than those of traditional beef jerky (9.65 and 2.68, respectively). Shear

基金项目: 黑龙江省科技厅项目(WB09B201-2)、大庆市科技局项目(SCX2008-03-1)

Fund: Supported by the Key Science-Technology of Heilongjiang Province (WB09B201-2) and Science Technology Bureau of Daqing city (SCX2008-03-1), China.

*通讯作者: 俞龙浩, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为畜禽宰后生理生化变化对肉品质影响和肉制品开发。E-mail: yu2058@sohu.com

*Corresponding author: YU Long-Hao, Professor, College of Food Science, Heilongjiang Bayi Agricultural University, No. 2, Xinyang Road, High-tech Zone, Daqing 163319, China. E-mail: yu2058@sohu.com

force of fermentation restructured beef jerky (34.16 N) was decreased 18.8% than that of traditional (42.07 N). In sensory evaluation, color, flavor and tenderness of fermentation restructured beef jerky were significantly higher than those of traditional products ($P < 0.05$). Although chewing strength of fermentation restructured beef jerky was lower than that of the traditional, 83.3% of panel thought fermentation restructured beef jerky was better than the other. **Conclusion** The results indicated that the fermentation restructured beef jerky of processing technology which could get the same moisture content and water activity in the traditional condition could shorten the drying time and alleviate the changes from red to brown process. And the fermentation restructured beef jerky had a good acceptability.

KEY WORDS: fermentation restructured beef jerky; meat-derived microorganism; moisture; color; tenderness

1 引言

由于选用的原料、加工方法不同,肉干制品的种类很多,但其加工方法一般都要经过初煮、切块、复煮、烘烤等工艺过程^[1]。然而,用大块肉切条做成的肉干,质地干硬、难嚼,而且由于过分干燥,难以获得令人满意的色泽^[2]。传统的肉干生产方式对原料要求较高,只能采用大块肉。近年来,出现了将原料肉绞碎,然后重组成型的肉干。它可以利用小块肉,且便于机械化连续生产^[3]。但是有些用绞碎肉做的肉干制品质地柔软,由于水分活度高,易受微生物污染^[4]。虽然在加工中添加硝酸盐或亚硝酸盐,有促进发色、抑制细菌增殖的作用^[5,6],但是有报告显示在牛肉干生产中检查出沙门氏菌和李斯特菌^[7]。

乳酸菌和葡萄球菌是发酵肉制品中常见组合的两类微生物^[8]。乳酸菌能够利用碳水化合物产生乳酸,降低 pH 值, pH 值下降至 5.0~5.3,接近肉中蛋白质的等电点,使其持水力下降,有利于干燥,且一些乳酸菌还产生细菌素,抑制致腐微生物和致病菌的生长^[9,10]。葡萄球菌的产酸能力很弱,但对发酵肉制品的色泽和风味形成以及贮藏期间的抗氧化性和色泽稳定性起重要作用^[11]。关于发酵牛肉干,国内也有不少研究报告,但这些研究多数只采用了乳酸菌^[12-14]。关于发酵重组牛肉干,目前仅有一篇报道,其采用的是商业发酵剂,且是重组成型后切块,然后再发酵^[15]。

本研究将自制的肉源微生物发酵剂(清酒乳杆菌和肉糖葡萄球菌)添加到绞碎的牛肉中发酵后成型,生产发酵重组牛肉干,并比较其与传统牛肉干的品质差异,探索直投肉源微生物发酵剂加工发酵重组牛肉干的可行性。

2 材料与方法

2.1 原料肉及辅料

原料肉为牛后腿肉,购自当地新玛特超市。原料肉经清水冲洗、沥水,剔去所有可见的筋膜和脂肪后备用(原料肉 pH 值 5.6~5.8)。食盐、洋葱粉、蒜粉、姜粉、五香粉,购自当地新玛特超市。葡萄糖、亚硝酸钠、异 Vc 钠、山梨糖醇、山梨酸钾均为分析纯,购自天津市大茂化学试剂厂。

2.2 发酵剂的制备

清酒乳杆菌(*Lactobacillus sakei* subsp. *sakei*)和肉汤葡萄球菌(*Staphylococcus caunosus*)均为肉源微生物,购自广东省微生物菌种保藏中心。菌种编号分别为 GIM 1.294 和 GIMT 1.044。

将冻干粉状菌种,分别在 MRS(乳酸菌培养基)和 MSA(蔗糖-天冬氨酸培养基)上两次活化(清酒乳杆菌用 MRS 培养基、肉糖葡萄球菌用 MSA 培养基活化、增殖和培养),以活化后的菌种为种子液。种子液 5%接种量分别在相应的培养基上 30 °C 增殖培养 24 h。将 100 mL 增殖培养液离心分离(4000 r/min, 10 min),弃去上清液,菌体沉淀用 5 mL 无菌生理盐水(0.85%)悬浮,即得到需要的液体发酵剂^[16]。并采用平板计数法对液体发酵剂进行活菌计数(清酒乳杆菌活菌数为 8.5×10^9 cfu/mL; 肉糖葡萄球菌活菌数为 4.7×10^9 cfu/mL)。

2.3 主要仪器

超净工作台(AIR TECH 型,苏州净化公司);碎肉机(绿之宝,美国 Lexen 公司);恒温鼓风干燥箱(DGG-9030A 型,上海森信实验仪器有限公司);成型模具,材质为有机玻璃,自制;水分活度仪(AQUA

LAB Model Series 3 TE, 美国 Decagon Devices 公司); 色差仪(Model CR-410, 日本 Minolta 公司); 匀浆器(FA25 model, 德国 FLUKO 公司); pH 计(SevenMulti, 瑞士 METTLER TOLEDO 公司); 质构仪(TMS-PRO, 美国 Food Technology Corporation); 电子天平(AR233CN, 美国 OHAUS 公司)。

2.4 传统牛肉干和发酵重组牛肉干的制作

传统牛肉干(T-1 组)制作流程: 牛后腿肉块、预煮 30 min、冷却切条(约 8 mm×8 mm 的条状)、配料、复煮、调味、干燥, 为对照组。辅料: 食盐 1.6%、葡萄糖 0.8%、亚硝酸钠 0.015%、异 Vc 钠 0.03%、洋葱粉 0.12%、蒜粉 0.16%、姜粉 0.06%、五香粉 0.2%、山梨糖醇 5%、山梨酸钾 0.1%(辅料按牛肉质量的百分比添加)。发酵重组牛肉干(T-2 组)制作流程: 将原料牛肉切成小块, 绞碎($\Phi=4$ mm)。用适量的水溶解葡萄糖、食盐、亚硝酸钠后添加发酵剂(清酒乳杆菌 7 log cfu/g, 肉糖葡萄糖菌 6 log cfu/g)和其他辅料, 与绞碎的肉混合均匀。然后在 15℃发酵 48 h, 使 pH 值达到 5.0~5.3。发酵完成后, 将肉馅用成型模具做成直径 8 mm 的条状, 随后放入恒温鼓风干燥箱中干燥。发酵牛肉干与传统牛肉干采用相同的辅料和干燥条件, 先 80℃烘干 30 min, 然后 60℃继续干燥 120 min。在干燥过程中, 变换托盘位置, 以保证肉干受热均匀。

2.5 实验方法

2.5.1 牛肉出品率

牛肉干出品率: 出品率(%)=(干燥后牛肉干的质量/干燥前肉馅的质量)×100

2.5.2 水分含量和水分活度测定

水分含量采用直接干燥法测定^[17]。将样品剪碎, 称取 5.00 g, 放入水分含量测定专用的铝盒中, 105℃鼓风干燥箱中干燥到恒重, 称量干燥后样品的重量。样品水分含量用干燥前后失重量占干燥前样品质量的百分比表示。水分活度是利用水分活度仪测定样品的水分活度。测定前, 用剪刀剪碎待测样品, 铺满水分活度测定杯底部后, 放入水分活度仪中测定。测定时环境温度 26℃。

2.5.3 pH 值测定

pH 值是依照 Yang 方法测定^[18]。将样品用剪刀剪碎, 称取 3.00 g, 加入 27 mL 蒸馏水, 利用匀浆器

10 000 r/min 均质 1 min, 随后用 pH 计测定。测定前对 pH 计进行校准, 25℃, 校准缓冲液 pH 分别为 4.01、7.00 和 9.21。

2.5.4 色泽测定

产品色泽是利用色差仪测定样品的表面色泽。测定时, 将待测样品紧密排列, 然后将色差仪探头与样品表面紧密接触。测定前用白色校准板($L^* = 97.42$, $a^* = -0.75$, $b^* = 1.31$)对色差仪进行校准。每个样品测六次, 记录亮度(L^*)值、红度(a^*)值和黄度(b^*)值。

2.5.5 剪切力测定

利用质构仪测定样品的剪切力值。用剪刀将牛肉干剪成长 3 cm 的条状。测定时质构仪相关参数设置如下: 力量感应元 500 N, 触发力 0.30 N, 检测速度 0.5 mm/sec, 采用燕尾形探头。

2.5.6 感官评定

对 Choi 方法^[19]略做修改作为本次试验的感官评定方法。由 12 位感官评定人员进行感官评定。将样品进行随机编号, 然后分发给感官评定小组成员。小组成员对样品的色泽、风味、嫩度和嚼劲进行评分。以 10 分制来计分。色泽(1=非常不满意, 10=非常满意)、风味(1=非常不满意, 10=非常满意)、嫩度(1=非常硬, 10=非常嫩)、嚼劲(1=非常不满意, 10=非常满意)、可接受度(1=非常不可接受, 10=非常可接受)。评定组员要求在评定完一个样品后, 用清水漱口, 然后评定下一个。在上述评定方法的基础上使感官评定人员选择更喜欢的产品。

2.6 数据处理

数据统计分析, 利用 SAS 软件(SAS Institute, 2000)对测定的所有变量进行差异性分析, 通过邓肯氏复极差测验确定不同处理组间的差异性($P < 0.05$)。对每次试验的每个样品做三次重复测定。

3 结果与讨论

3.1 出品率和水分含量

同样的干燥条件下, 发酵重组牛肉干(T-2 组)的出品率较低, 为 30.06%, 与传统牛肉干(T-1 组)的 33.26%相比, 存在显著差异($P < 0.05$)。同时, T-2 组的水分含量为 15.57%, 显著低于 T-1 组的 18.15%。肉的 pH 值越接近肌肉蛋白质等电点, 其保水性越低。T-2 组的较低 pH 值(5.29), 降低了保水性(表 1), 干燥

过程中水分容易散失^[11]。这一结果提示, T-2 组的水分含量达到 T-1 组水平(18.15%)所需的干燥时间要比 T-1 组短。即发酵重组牛肉干的生产可以减少干燥时间。

3.2 水分活度

水分活度表示食品中可被微生物利用的水分含量。因此水分活度下降, 可以提高食品的可贮藏性^[24]。本实验结果 T-2 组的水分活度(0.63)显著低于 T-1 组(0.67)(表 1)。这一结果与水分含量测定结果相符。肉干水分活度通常要达到 0.70~0.85^[4], 水分含量 $\leq 20\%$ ^[20], 才能满足长期保存的目的。本实验结果, T-1 组和 T-2 组的水分含量和水分活度均可满足肉干的要求。

表 1 传统牛肉干和发酵重组牛肉干的出品率及理化特性($n=12$)

Table 1 Cook yields and physicochemical characteristics of the traditional and fermentation restructured beef jerky ($n=12$)

分组	T-1	T-2
出品率%	33.26±0.51 ^a	30.06±0.65 ^b
水分含量%	18.15±0.32 ^a	15.57±0.28 ^b
水分活度	0.67±0.002 ^a	0.63±0.003 ^b
pH 值	6.18±0.04 ^a	5.25±0.03 ^b
剪切力(N)	42.07±2.36 ^a	34.16±4.25 ^b

注: 同一行中上标不同字母表示差异显著($P < 0.05$)

3.3 剪切力

为了客观地表示肉干的硬度, 肉干的咀嚼硬度测定了剪切力。T-1 和 T-2 组的剪切力分别为 42.07 N 和 34.16 N(表 1)。即 T-2 组的剪切力比 T-1 组降低了 18.8%。这一结果显示, 通过本实验加工工艺生产发酵重组牛肉干可以明显改善肉干的嫩度。这是由于发酵重组肉干加工过程中使用绞碎肉, 且发酵后 pH 降低, 干燥之前蛋白质变形, 降低粘结力所致。

3.4 色泽

由表 2 可以看出, T-1 组与 T-2 组在亮度(L^*)上没有显著差异, 分别为 31.82 和 31.95。但是 T-2 组的红度值(a^*)和黄度值(b^*)分别为 12.41 和 4.27, 均显著高于 T-1 组的红度值(9.65)和黄度值(2.68)。T-2 组红度值比 T-1 组高, 这可能是葡萄球菌还原酶作用结果,

使亚硝基肌红蛋白(nitrosylmyoglobin)数量增加所致^[21]。Pérez 等研究表明, 干燥增加氯化钠的相对浓度和减少氧气溶解性有利于变肌红蛋白(metamyoglobin)的形成, 减少黄度值, 使红颜色逐渐变褐色^[22]。另有研究表明, 凝固酶阴性葡萄球菌在发酵肉制品中改善香气、风味和颜色起重要作用^[23]。本实验结果 T-2 组的黄度值显著高于 T-1 组, 这同样可能是由于添加了肉汤葡萄球菌带来的效果。

表 2 传统牛肉干和发酵重组牛肉干的色泽($n=12$)
Table 2 Color of the traditional and fermentation restructured beef jerky ($n=12$)

分组	L^*	a^*	b^*
T-1	31.82±0.32	9.65±0.12 ^b	2.68±0.16 ^b
T-2	31.95±0.16	12.41±0.32 ^a	4.27±0.19 ^a

表 3 传统牛肉干和发酵重组牛肉干的感官特性
Table 3 Sensory properties of the traditional and fermentation restructured beef jerky

分组	色泽	风味	嫩度	嚼劲
T-1	7.5±0.24 ^b	8.3±0.61 ^b	6.5±0.32 ^b	9.6±0.27 ^a
T-2	9.1±0.36 ^a	9.0±0.97 ^a	8.4±0.26 ^a	7.2±0.56 ^b

注: 同一列中上标不同字母表示差异显著($P < 0.05$)

3.5 感官评定

色泽、风味和组织状态是肉干类休闲食品最重要的感官属性。本实验感官评定结果如表 3 所示, T-2 组的色泽和风味得分分别为 9.1 和 9.0, 显著高于 T-1 组的色泽和风味得分 7.5 和 8.3($P < 0.05$)。已有研究表明, 添加凝固酶阴性葡萄球菌可以改善发酵肉制品的香气、风味和颜色^[21-23]。通常肉制品嫩度由客观指标剪切力来测定, 剪切力越低嫩度越高。实验结果显示, T-2 组的嫩度得分为 8.4, 显著高于 T-1 组的嫩度得分 6.5, 这与剪切力测定结果一致。T-2 组的嚼劲(7.2)明显不如($P < 0.05$)T-1 组(9.6), 但对回答更喜欢哪个产品的提问, 有 10 个人回答更喜欢 T-2 组, 占 83.3%; 有 2 个人回答更喜欢 T-1 组, 占 16.7%。说明发酵重组牛肉干有良好的可接受性。

4 结论

本实验结果显示, 利用肉源微生物生产发酵重

组牛肉干可以缩短干燥时间,提高嫩度,缓和制品颜色由红变褐色的过程,同时发酵重组牛肉干具有良好的可接受性。因此,本结果证明了利用肉源微生物生产发酵重组牛肉干的可行性,并对生产实际具有一定的指导意义。

致谢 本研究得到黑龙江科技厅(WB09B201-2)和大庆科技局(SCX2008-03-1)资助,在此表示感谢。

参考文献

- [1] 周光宏,孙京新,岳喜庆. 肉品加工学[M]. 北京:中国农业出版社,2008.
Zhou GH, Sun JX, Yue XQ. Meat processing [M]. Beijing: Agriculture Press of China, 2008.
- [2] Miller MF, Davis GW, Ramsey CB, *et al.* Water activity theory and application to food [M]. New York: Marcel Dekker, 1996.
- [3] 顾仁勇,姚茂君,傅伟昌. 肉干肉脯肉松生产技术[M]. 北京:化学工业出版社,2009.
Gu RY, Yao MJ, Fu WC. Jerky slice dried meat pork floss production technology [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2009.
- [4] Quinton RD, Cornforth DP, Hendricks DG, *et al.* Acceptability and composition of some acidified meat and vegetable stick products [J]. *J Food Sci*, 1997, 62(6): 1250-1254.
- [5] Aberle ED, Forrest JC, Gerrard DE, *et al.* Principles of meat science [M]. 4th ed. Dubuque, IA: Kendall/Hunt, 2001.
- [6] Pearson AM, Tauber FW. Processed meats [M]. 2nd ed. New York, NY: Van Nostrand Reinhold, 1984.
- [7] Levine P, Rose B, Green S, *et al.* Pathogen testing of ready-to-eat meat and poultry products collected at federally inspected establishments in the United States, 1990 to 1999 [J]. *J Food Prot*, 2001, 64: 1188-1193.
- [8] 杨远剑. 肉类微生物学(七) 肉类发酵剂[J]. 肉类研究, 2008, 117(11): 44-52.
Yang YJ. Meat fermentation agent of Meat Microbiology [J]. *Meat Res*, 2008, 117(11), 44-52.
- [9] Babić I, Frece J. Identification and characterization of potential autochthonous starter cultures from a Croatian “brand” product “Slavonski kulen” [J]. *Meat Sci*, 2011, 88: 517-524.
- [10] Lücke FK. Utilization of microbes to process and preserve meat [J]. *Meat Sci*, 2000, 56 : 105-115.
- [11] Simonova M, Stropfova V, Marcinakova M, *et al.* Characterization of *Staphylococcus xylosus* and *Staphylococcus carnosus* isolated from Slovak meat products [J]. *Meat Sci*, 2006, 73: 559-564.
- [12] 刘笑笑,华晶忠,梁成云. 延边黄牛发酵牛肉干在贮藏期间颜色及氧化稳定性的研究[J]. 食品工业科技, 2009, 30(6): 184-186.
Liu XX, Hua JZ, Liang CY. Research on color and antioxidant properties of Yanbian yellow cattle's fermented jerky during storage [J]. *Sci Technol Food Ind*, 2009, 30(6): 184-186.
- [13] 张根生,沈春燕,岳晓霞. 乳酸发酵香辣牛肉干的研制[J]. 食品科学, 2007, 28(9): 116-120.
Zhang GS, Shen CY, Yue XX. Study on Savoury Beef Jerky Fermented by Lactic Acid [J]. *Food Sci*, 2007, 28(9): 116-120.
- [14] 褚福娟,孔保华,黄永. 乳酸菌对发酵牛肉干品质影响的研究[J]. 食品与发酵工业, 2008, 34(8): 168-172.
Chu FJ, Kong BH, Huang Y. The effect of Lactic Acid Bacteria on quality characteristic of fermented beef jerky [J]. *Food Ferment Ind*, 2008, 34(8): 168-172.
- [15] 高虹. 发酵型重组牛肉干工艺及其产品特性的研究[D]. 浙江工商大学, 2011.
Gao H. Studies on the process technology and product characteristics of fermented restructured beef jerky [D]. Zhejiang Gongshang University, 2011.
- [16] 章德法. 发酵香肠超浓缩高活性发酵剂的研制及应用[D]. 南京农业大学, 2008.
Zhang DF. The development and application of fermented sausages agent with concentrated and high activity [D]. Nanjing Agriculture University, 2008.
- [17] GB/T 9695.15-2008 肉与肉制品水分含量测定[S].
GB/T 9695.15-2008 Determination of moisture content in meat and meat products. The national standard of the People's Republic of China [S].
- [18] Yang HS, Hwang YH, Joo ST, *et al.* The physicochemical and microbiological characteristics of pork jerky in comparison to beef jerky [J]. *Meat Sci*, 2009, 82: 289-294.
- [19] Choi JH, Jeong JY, Han DJ, *et al.* Effects of pork/beef levels and various casings on quality properties of semi-dried jerky [J]. *Meat Sci*, 2008, 80: 278-286.
- [20] GB/T 23969-2009 中华人民共和国国家标准 肉干[S].
GB/T 23969-2009 Jerky The national standard of the People's Republic of China [S].
- [21] Gøtterup J, Olsen K, Knøchel S, *et al.* Colour formation in fermented sausages by meat-associated staphylococci with different nitrite- and nitrate-reductase activities [J]. *Meat Sci*, 2008, 78 : 492-501.
- [22] Pérez JA, Sayas ME, Fernández J, *et al.* Physicochemical char-

acteristics of Spanish-type dry-cured sausage [J]. Food Res Int, 1999, 32: 599-607.

[23] Coventry J, Hickey MW. Growth Characteristics of Meat Starter Cultures [J]. Meat Sci, 1991, 30: 41-48.

[24] Harper NM, Getty KJK, Boyle EAE. Evaluation of sample preparation methods for water activity determination in jerky and kippered beef: A research note [J]. Meat Sci, 2010, 86: 527-528.

(责任编辑: 张宏梁)

作者简介



张盟, 硕士研究生, 主要研究方向为肉品科学与技术。

E-mail: zhangmeng1986bio@163.com.



俞龙浩, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为畜禽宰后生理生化变化对肉品质影响和肉制品开发。

E-mail: yu2058@sohu.com

“食品/农产品加工全程质量安全控制”专题征稿函

随着生活水平的提高和健康意识的增强, 消费者对食品安全和质量问题日益关注。食品安全问题不仅是食品领域教学、科研和生产企业的热点, 也是社会热点! 食品安全链涉及原料、加工、贮运、销售等所有环节。任一环节出问题都会影响最终产品。因此, 食品质量安全控制需要从农田到餐桌的全程质量控制。

鉴于此, 本刊特别策划了“食品/农产品加工全过程质量安全控制”专题, 由华南农业大学食品学院的杨公明教授担任专题主编, 围绕《食品安全法》、《农产品安全法》等法律法规及其标准、食品安全质量控制理论、化学危害等各类危害、微生物控制与杀菌抑菌原理、技术与应用、不同种类食品加工过程质量控制、不同加工方式对食品品质的影响、食品加工过程有害物在线监测与控制、食品品质识别技术、加工过程关键控制点数字化在线实时分析技术等或您认为本领域有意义的问题进行论述, 计划在2013年8月份出版。

编辑部特向各位专家诚征惠稿, 综述、实验报告、研究论文均可, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。请在**2013年6月20日**前通过网站或Email投稿。我们将快速处理并优先发表。

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com

Email: jfoodsq@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部