

狮子头加工过程中脂肪及脂肪酸组分的变化

Effect of cooking time on the content of fat and fatty acid components in Lionhead (a typical local dish in Yangzhou)

朱文政^{1,2,3}

徐 艳^{1,2}

钱祥羽¹

张慧敏³

ZHU Wen-zheng^{1,2,3}

XU Yan^{1,2}

QIAN Xiang-yu¹

ZHANG hui-min³

于 海^{1,2}

周晓燕^{1,2}

杨章平³

YU hai^{1,2}

ZHOU Xiao-yan^{1,2}

YANG Zhang-ping³

(1. 扬州大学旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225127; 2. 江苏省淮扬菜产业化工程中心,

江苏 扬州 225127; 3. 扬州大学动物科学与技术学院, 江苏 扬州 225009)

(1. *Tourism and Culinary Institute, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China*; 2. *Huaiyang*

Cuisine Industrization Engineering Center of Jiangsu Province, Yangzhou, Jiangsu 225127, China;

3. *Animalscience and technology, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China*)

摘要:对狮子头加工过程中原料、凝胶、成型、炖煮等不同阶段的样品以及成品的粗脂肪含量、硫代巴比妥酸(TBARS)值及脂肪酸含量进行了测定。研究结果表明:狮子头在加工过程中脂肪含量显著下降($P < 0.05$);从整体变化趋势上看,TBARS 值逐渐增大,在加工过程中变化显著($P < 0.05$);检测得出棕榈酸($C_{16:0}$)、硬脂酸($C_{18:0}$)、油酸($C_{18:1}$)以及亚油酸($C_{18:2}$)为主要脂肪酸组分。不同炖煮时间,狮子头所含饱和脂肪酸(SFA)含量变化显著($P < 0.05$),单不饱和脂肪酸(MUFA)含量显著上升($P < 0.05$),而多不饱和脂肪酸(PUFA)含量显著下降($P < 0.05$)。在不同加工条件下,随着炖煮时间的延长,狮子头中脂肪含量呈减低趋势,因炖煮时间和温度及添加物的影响,狮子头中脂肪发生一定程度的氧化,其中脂肪酸组分含量也发生了一定的变化。

关键词:狮子头;猪五花肉;脂肪氧化;脂肪酸

Abstract: This paper discusses the changes of fat and fatty acid in the traditional lion head during the process of processing, and hopes to provide some references for the research on the nutrition and flavor of lion head. Experiments were carried out to determine the crude fat content, the thiobarbituric acid

(TBARS) value and the fatty acid content of the raw materials, gel, molding, stewing and other stages of the process of lion head processing. Research indicates: During the stewing process, the content of fat decreased significantly ($P < 0.05$); From the overall trend of change, the value of TBARS increased gradually and changed significantly during the stewing ($P < 0.05$); Palmitic acid ($C_{16:0}$), stearic acid ($C_{18:0}$), oleic acid ($C_{18:1}$) and linoleic acid ($C_{18:2}$) were detected as the major fatty acids. The content of saturated fatty acid (SFA) in the head of the lion head changed significantly ($P < 0.05$), the content of monounsaturated fatty acid (MUFA) increased significantly ($P < 0.05$) and the content of PUFA decreased significantly ($P < 0.05$). All in all, the lion head in the cooking process decreased fat content, fat moderate oxidation, fatty acid composition has changed.

Keywords: Lionhead; pig pork; fat oxidation; fatty acids

狮子头是中国传统名菜之一,有近千年历史^[1]。在扬州“三头宴”中狮子头最知名、最常用,有清炖、清蒸、红烧 3 种烹调方法。狮子头常选择猪五花肋条肉,肥瘦相间比例在 1:1 左右,其纤维细、含水量大^[2]。因富含脂肪和脂肪酸,狮子头风味芳香诱人,口感滑嫩、肥而不腻、入口即化。

脂肪是肉食品的重要组成部分之一,在肉食品加工过程中脂肪氧化和水解使肉类的理化性质发生改变,从而对肉食品的感官和风味等指标产生一定的影响^[3]。因此,脂肪和脂肪酸的组分与含量是衡量评价此类食品的重要营养指标之一。目前,对狮子头工艺优化研究较多,

基金项目:“十三五”国家重点研发计划重点专项(编号:2016YFD0401501);江苏省农业科技自主创新项目(编号:CX(16)1007)

作者简介:朱文政,男,扬州大学讲师,在读博士研究生。

通信作者:杨章平(1965—),男,扬州大学教授,博士。

E-mail: yzp@yzu.edu.cn

收稿日期:2019-01-09

鲍会梅等^[4]研究了清炖狮子头最佳工艺研究,周晓燕等^[2]研究了影响狮子头口感的关键工艺标准,而对狮子头在烹饪加工过程中脂肪酸的变化研究尚未报道。王瑞花等^[5]、顾伟钢等^[6]、刘登勇等^[7]曾研究了红烧肉在加工过程以及不同条件下脂肪和脂肪酸的变化规律。虽然红烧肉和狮子头原料类似但在制作工艺上存在较大的差异性。

本试验拟以淮扬菜系狮子头为研究对象,选取猪五花肉为原料,分析研究狮子头在加工过程中脂肪及脂肪酸含量的变化情况,研究关键工艺条件下狮子头脂肪和脂肪酸组分与含量变化情况,进一步研究加工工艺对猪五花肉脂肪的影响,以期解析狮子头营养美味的科学内涵,为中华传统名菜狮子头的产业化开发提供工艺参考。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

五花肉(三元杂交猪)、鸡蛋、淀粉、料酒、小葱、生姜:购于扬州麦德龙超市;

石油醚、苯、三氯甲烷、氢氧化钾、甲醇、三氯乙酸、乙二胺四乙酸(EDTA):分析纯,国药集团化学试剂有限公司;

辛酸甲脂标准品:美国 Sigma 公司。

1.2 仪器与设备

分析天平:BS210S(1/10000)型,赛多利斯仪器系统有限公司;

台式高速冷冻离心机:H2050R 型,湖南湘仪离心机仪器有限公司;

可见分光光度计:721 型,上海佑科仪器仪表有限公司;

恒温水浴锅:HH-4A 型,国华电器有限公司;

德国数显分散机:IKA T18 digital ULTRA-TURRAX 型,上海珂准仪器有限公司;

气相色谱—质谱联用仪:Trace ISQ II 型,美国热电公司。

1.3 方法

1.3.1 狮子头加工工艺优化 猪五花肉洗净沥干, -20℃ 冷冻 2 h,切成石榴米样粒状,将辅料(鸡蛋、葱末、姜末、淀粉、食盐、葱姜料酒、水)加入猪五花肉粒中,搅拌均匀,使其上劲形成凝胶静置 1 h,然后称重(90.0 g)取样用手摔打成团,入沸水锅中加热定型断生,待其中心温度达到 60℃ 取出放入砂锅中,用大火烧开后转小火炖煮 120 min。试验取样点:原料肉、蓉胶、定型即中心温度达 60℃、炖煮过程每 30 min 取样(炖煮 30, 60, 90, 120 min)。每次取 1 个狮子头,用吸水纸去除狮子头表面汤汁等,然后分析。

1.3.2 脂肪含量测定 参考 GB/T 5009.6—2016《食品中脂肪的测定》,采用酸水解法。

1.3.3 TBARS 测定 参考 Díaz 等^[8]的方法修改如下:称取 10 g 检测样品研细,加 7.5% 三氯乙酸(含 0.1% EDTA)50 mL,均匀振摇 30 min,过滤 2 次。量取 5 mL 上清液加入 0.02 mol/L TBA 溶液 5 mL,90℃ 水浴中保温 40 min,同时做试剂空白试验对照组。取出冷却 1 h 后,16 000 r/min 离心 5 min,上清液中加 5 mL 氯仿摇匀,静置分层后取上清液分别在 532, 600 nm 处比色,记录吸光值,并按式(1)计算 TBARS 值。

$$TBARS = \frac{(A_{532} - A_{600})}{155 \times 0.1 \times 72.6} \times 100, \quad (1)$$

式中:

TBARS——硫代巴比妥酸还原值,mg MDA/kg;

A₅₃₂——样品 532 nm 吸收值;

A₆₀₀——样品 600 nm 处吸收值。

1.3.4 脂肪酸含量测定 根据文献[9]修改如下:称取 5 g 样品置于培养皿中,102℃ 干燥 1 h,取出研碎,然后称取约 0.5 g 干样,置于 10 mL 玻璃离心管中,加入 2 mL 苯—石油醚(1:1)混合溶剂,采用密闭浸提 24 h。取出浸提后的离心管,加入 0.4 mol/L 氢氧化钾—甲醇溶液 2 mL,漩涡震荡 3 min,加入 100 μL 内标,再静置 30 min,加入超纯水分层,取上层溶液,然后加入一定量无水硫酸钠,备用。称取 100 μL 样品,加入 1 mL 正己烷稀释,混匀后过 0.22 μm 滤膜进样。采用气相色谱—质谱联用仪(GC-MS)测定游离脂肪酸。

(1) GC 条件:色谱柱为 DB-Wax(30 m×0.25 mm×0.25 μm),载气为高纯度氮气(99%),采用不分流进样,流速 1.0 mL/min。进样口温度 250℃,升温程序为 50℃ 保持 1 min,然后以 4℃/min 升温到 200℃,保持 5 min,再以 4℃/min 升温到 220℃,保持 20 min。

(2) MS 条件:电子电离(Electron Ionization, EI)离子源,发射电流 200 μA,电子能 70 eV,接口温度 250℃,离子源温度 200℃,延迟时间 5 min,采集模式 scan,质量扫描范围 m/z 35~450。

1.3.5 组分与含量分析

(1) 组分分析:由 GC-MS 分析得到的质谱数据经计算机检索与质谱库提供的标准质谱图以及标准品的保留时间进行组分分析。

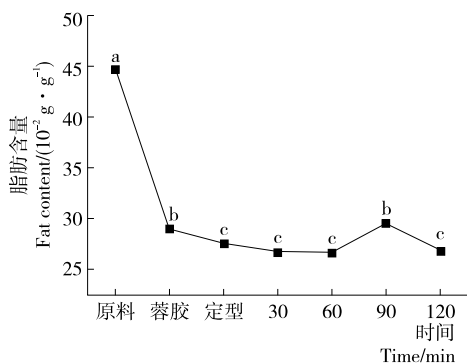
(2) 含量分析:根据添加内标物的浓度、样品中不同组分峰面积和内标峰面积的比值,计算样品中各组分的含量。

1.3.6 数据处理 每个样品均进行 3 次重复测定,所得数据采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析差异显著性,运用 Origin 8.5 软件对数据进行处理。

2 结果与分析

2.1 加工过程中粗脂肪含量变化

由图 1 可知,狮子头在加工过程中粗脂肪含量呈逐渐下降趋势,而经蓉胶制作过程脂肪含量明显下降,可能是食盐、料酒等辅料的加入,使五花肉中的游离脂肪酸流失所致。Yang 等^[10]研究表明一定浓度的盐溶液预浸泡会影响猪肉营养成分。从狮子头定型到炖煮 60 min 过程中脂肪含量变化略微降低。炖制至 90 min 时脂肪含量呈先上升后下降趋势,可能是狮子头在加热到 90 min 时,五花肉的肥肉与瘦肉部分结缔组织收缩,导致脂肪流入传热介质中。与脂肪在加热过程中受热后熔化解,分解成脂肪酸、挥发性风味物质有关^[11-12]。肉类原料脂肪的水解和氧化与肉的种类、部位、脂肪酸组成等原料特性有关,亦与食品添加剂、环境条件和加工处理方法有关^[13-14]。



字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

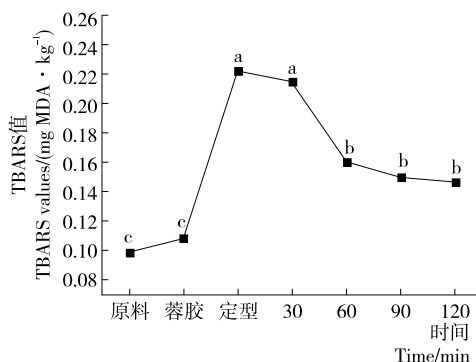
图 1 狮子头加工过程中脂肪含量变化

Figure 1 Change in fat content during processing of the Lion's head a typical local dish in Yangzhou

2.2 加工过程中脂肪氧化

由图 2 可知,在加工过程中狮子头 TBARS 值呈先上升后下降趋势,从整体脂肪氧化的趋势上来看,狮子头在炖煮前和炖煮后脂肪的氧化程度是在逐渐增加。炖煮前,从原料肉到蓉胶的形成过程中五花肉的 TBARS 值变化不大,氧化程度不显著。由于不同阶段的工艺要求不同(先运用旺火定型,后改用小火炖制加热处理),狮子头的 TBARS 值显著上升($P < 0.05$),加热至 30 min,氧化程度略微降低, TBARS 值变化不显著,加热至 60 min 后, TBARS 值呈下降趋势,后趋于平稳,加热至 90, 120 min, TBARS 值变化不显著。狮子头在加工过程中脂肪氧化的变化趋势,可能受不同阶段火力大小的影响。

与原料肉相比,蓉胶过程中狮子头的脂肪氧化程度不高,狮子头中添加了少量葱、姜等辅料,具有一定的抗氧化能力,从而使得狮子头氧化程度较低。Hernández 等^[15]通过水煮的方式加工猪肉发现猪肉的 TBARS 值为



字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

图 2 狮子头加工过程中 TBARS 值变化情况

Figure 2 Change in TBARS values at different time of the Lion's head a typical local dish in Yangzhou

0.40 mg MDA/kg。与狮子头的切割规格、传热条件及添加物等因素具有一定的关联,此外,猪肉中脂肪的适度氧化与氨基酸进行作用,产生风味化合物,对猪肉的芳香物质产生一定贡献。相关文献^[16]显示,经过水煮或高温烤制,都可以增加 TBARS 值,温度越高其值越大。

2.3 加工过程中脂肪酸组分变化

通过 GC-MS 检测技术对狮子头加工过程中脂肪酸的含量变化进行定量检测,共测出 24 种脂肪酸,详见表 1。

从表 1 可知,狮子头在加工过程中脂肪酸含量最高的为饱和脂肪酸(SFA),多不饱和脂肪酸(PUFA)含量最少。其中棕榈酸($C_{16:0}$)、硬脂酸($C_{18:0}$)、油酸($C_{18:1}$)以及亚油酸($C_{18:2}$)为主要脂肪酸。与黄业传等^[17]研究蒸煮方式对猪肉中游离脂肪酸组成结果相近。棕榈酸($C_{16:0}$)为炖煮过程中含量最高的脂肪酸,在整个加工过程中棕榈酸的含量变化具有一定的变化趋势,在蓉胶阶段其含量显著降低($P < 0.05$),之后随着加工的继续进行,其含量呈逐渐上升趋势,棕榈酸($C_{16:0}$)含量呈动态变化趋势,与原料肉中的含量相比,总体呈降低趋势。硬脂酸($C_{18:0}$)、油酸($C_{18:1}$)在加工过程中含量逐渐降低,但炖煮至 60 min 时,含量呈上升趋势。本试验所得大部分脂肪酸含量在猪肉凝胶形成阶段呈显著降低趋势,随着炖煮处理后含量呈上升趋势,炖煮至 120 min 时,狮子头中脂肪酸的含量增加显著。

狮子头在不同烹制时间中,脂肪酸的组分比例也发生了一定的变化。SFA 含量在蓉胶制作过程中下降显著,在加热定型、炖煮 30, 120 min 过程中含量变化不显著。MUFA 含量在蓉胶加工过程中含量最低,从炖煮 30 min 开始呈下降趋势,炖煮至 120 min 时呈上升趋势,含量达到 $(2\,989.03 \pm 396.31)$ mg/100 g。PUFA 含量在加工过程中呈下降趋势,但炖煮至 120 min 时呈上升趋势。

表 1 狮子头在加工过程中脂肪酸组分含量的变化[†]

Table 1 Changes of fatty acid components during processing of the Lion's head a typical local dish in yangzhou mg/100 g • Muscle

脂肪酸	原料肉	蓉胶	定型	30 min	60 min	90 min	120 min
C _{10:0}	57.62±5.52 ^a	53.03±2.50 ^a	52.72±3.00 ^a	59.07±6.89 ^a	48.11±3.43 ^a	49.00±5.22 ^a	52.26±1.76 ^a
C _{12:0}	59.53±3.75 ^a	53.15±2.67 ^a	52.19±4.95 ^a	58.77±7.12 ^a	49.23±2.89 ^a	49.18±5.64 ^a	52.38±2.18 ^a
C _{14:0}	813.05±77.85 ^b	533.23±7.76 ^{bc}	589.83±53.98 ^{bc}	620.73±30.62 ^{bc}	499.82±1.82 ^c	522.01±33.54 ^{bc}	611.44±20.86 ^{bc}
C _{14:1}	10.18±1.29 ^c	13.75±0.47 ^c	16.22±1.80 ^{ab}	16.68±1.84 ^{ab}	14.58±1.22 ^{ab}	16.30±0.52 ^{ab}	18.09±3.03 ^a
C _{15:0}	28.18±6.02 ^a	28.17±3.19 ^a	28.22±4.47 ^a	30.27±3.65 ^a	30.93±4.60 ^a	31.16±10.23 ^a	36.94±12.97 ^a
C _{16:0}	5 661.75±203.44 ^a 3	474.59±26.47 ^c	4 174.92±251.22 ^b	4 092.27±132.28 ^b 3	464.03±18.63 ^c 3	3 529.09±129.14 ^c 4	4 089.20±298.29 ^b
C _{16:1}	1 198.76±101.08 ^a	547.40±0.17 ^c	743.02±61.04 ^b	736.28±101.89 ^{bc}	621.83±17.15 ^{bc}	644.73±46.57 ^{bc}	724.11±111.35 ^{bc}
C _{16:2}	3.86±0.70 ^a	4.17±0.16 ^a	4.78±0.43 ^a	4.73±0.22 ^a	4.28±0.10 ^a	4.55±0.17 ^a	4.79±0.80 ^a
C _{17:0}	103.20±60.14 ^a	75.39±2.47 ^a	95.77±32.97 ^a	126.18±17.76 ^a	108.14±26.00 ^a	116.69±3.93 ^a	114.98±16.57 ^a
C _{17:1}	115.20±25.60 ^a	71.67±1.16 ^a	83.03±9.70 ^a	123.39±21.77 ^a	123.17±37.34 ^a	132.54±50.83 ^a	162.50±91.39 ^a
C _{18:0}	3 704.09±88.98 ^a 2	149.64±40.82 ^c	2 817.10±216.03 ^b 2	481.78±219.60 ^c 2	214.12±16.87 ^c 2	2 278.75±64.28 ^c 2	2 878.28±168.09 ^b
C _{18:1}	3 205.70±294.04 ^a	997.96±39.65 ^d	2 163.54±359.48 ^b 1	178.90±181.02 ^{cd} 1	231.94±57.46 ^{cd} 1	1 284.74±101.77 ^{cd} 1	1 660.33±177.11 ^c
C _{18:2}	437.39±53.64 ^{ab}	358.22±18.43 ^{abc}	400.46±19.96 ^{bc}	355.14±10.69 ^{abc}	239.25±14.78 ^c	359.31±13.65 ^{abc}	481.85±15.61 ^a
C _{19:0}	10.23±0.17 ^a	9.73±0.88 ^a	10.73±2.78 ^a	10.75±1.15 ^a	10.60±0.73 ^a	9.71±1.01 ^a	10.98±1.11 ^a
C _{19:1}	31.64±9.93 ^a	30.99±2.11 ^a	27.52±12.61 ^a	38.15±1.71 ^a	33.76±2.86 ^a	31.73±4.02 ^a	33.94±3.39 ^a
C _{20:0}	95.45±3.65 ^a	90.49±4.85 ^a	105.43±17.82 ^a	104.55±8.35 ^a	98.70±5.11 ^a	89.17±9.28 ^a	107.83±17.78 ^a
C _{20:1}	363.85±65.79 ^{ab}	295.78±5.04 ^b	336.37±29.81 ^{ab}	335.05±34.88 ^{ab}	307.12±6.65 ^{ab}	298.19±18.84 ^b	386.33±9.52 ^a
C _{20:2}	256.02±41.44 ^a	205.89±3.94 ^a	242.30±11.65 ^a	233.39±27.78 ^a	215.72±6.46 ^a	206.13±16.33 ^a	235.33±37.92 ^a
C _{20:3}	69.54±4.24 ^a	66.27±5.85 ^a	74.42±17.73 ^a	79.89±2.58 ^a	73.26±6.03 ^a	67.42±6.55 ^a	78.03±8.94 ^a
C _{20:4}	121.89±15.19 ^a	102.61±7.23 ^a	116.01±20.45 ^a	116.30±10.22 ^a	115.09±9.07 ^a	108.25±7.71 ^a	130.14±12.34 ^a
C _{22:1}	3.32±0.14 ^a	2.93±0.08 ^b	3.96±1.12 ^b	3.17±0.26 ^b	3.46±0.12 ^b	3.00±0.33 ^b	3.73±0.53 ^{ab}
C _{22:4}	22.06±0.60 ^{ab}	24.80±7.73 ^{ab}	31.74±2.96 ^a	27.64±2.59 ^{ab}	26.36±3.11 ^b	16.52±9.40 ^{ab}	27.18±5.42 ^{ab}
C _{22:5}	14.92±1.03 ^a	15.95±1.03 ^a	18.46±3.19 ^a	18.81±1.95 ^a	20.40±2.15 ^a	17.03±1.49 ^a	20.68±3.86 ^a
C _{22:6}	3.58±0.53 ^b	5.30±0.40 ^a	7.02±2.20 ^a	6.40±0.73 ^{ab}	7.23±0.79 ^a	6.14±0.43 ^{ab}	7.55±1.29 ^a
SFA	10 473.57±422.37 ^a 6	414.29±66.09 ^c	7 874.71±526.12 ^b 7	525.59±420.31 ^b 6	474.45±67.99 ^c 6	625.59±248.77 ^c 7	901.90±537.43 ^b
MUFA	4 928.65±293.13 ^a 1	960.48±45.07 ^d	3 374.06±448.67 ^b 2	431.62±339.95 ^{cd} 2	335.86±13.82 ^{cd} 2	411.23±18.31 ^{cd} 2	2 989.03±396.31 ^{bc}
PUFA	929.26±81.27 ^{ab}	783.22±7.59 ^{bc}	810.18±105.71 ^{bc}	842.29±30.20 ^{abc}	701.58±12.93 ^c	785.37±36.93 ^{bc}	985.55±86.20 ^a
UFA	5 857.92±374.40 ^a 2	743.70±52.67 ^d	4 184.24±554.38 ^b 3	273.91±370.15 ^{cd} 3	037.43±26.75 ^d 3	3 196.60±55.25 ^{cd} 3	3 974.58±482.51 ^{bc}
UFA/SFA	0.56±0.01 ^a	0.43±0.01 ^e	0.53±0.03 ^{ab}	0.43±0.02 ^{de}	0.47±0.00 ^{ede}	0.48±0.01 ^{bcd}	0.50±0.03 ^{bc}

[†] 字母不同表示脂肪酸组分差异显著(P<0.05)。

势,含量达到了(985.55±86.20) mg/100 g。刘登勇等^[7]研究表明猪五花肉红烧过程中脂肪酸变化中 SFA 含量变化不显著,MUFA 含量增加,而 PUFA 含量下降,顾伟钢等^[6]研究红烧肉烹制过程使饱和脂肪酸(SFA)比例显著下降(P<0.05),单不饱和脂肪酸(MUFA)比例显著上升(P<0.05)。本试验结果与顾伟钢^[6]研究 PUFA 含量变化趋势结果一致,而与其他脂肪酸种类指标变化结果存在差异。红烧肉和狮子头虽均选用五花肉作为主要食材,但在烹饪制作工艺上,如加工规格、烹饪关键点,以及取样部位、烹饪工艺等均有差异因此脂肪酸变化也有差异。狮子头在加工过程中 UFA/SFA 从原料肉(0.43±

0.01)上升到 0.50,差异显著(P<0.05),尤其在蓉胶制作过程中添加了辅料,使得狮子头脂肪和脂肪酸含量下降。通过炖煮可有效降低 SFA 的比例,而人体中 SFA 比例的提高被认为是高血压、高血脂等的前症。

3 结论

通过试验可知,脂肪和脂肪酸是影响狮子头口感和风味的主要因素。狮子头在加工过程中,随着不同烹制时间的延长,狮子头粗脂肪含量逐渐下降,狮子头 TBARS 值总体呈上升趋势,但随着烹制加热时间的延长,TBARS 值又呈缓慢降低趋势。与狮子头在加工过程中具有抗氧化效应的添加物有关。猪肉在烹制过程中的

添加物,如大葱、大蒜、桂皮、丁香等添加物以及烹制过程中所产生的美拉德反应对脂质起到一定的抗氧化作用^[18-20]。经研究分析,狮子头中的主要脂肪酸主要为棕榈酸($C_{16:0}$)、硬脂酸($C_{18:0}$)、油酸($C_{18:1}$)以及亚油酸($C_{18:2}$),其棕榈酸含量达 $(4089.20 \pm 298.29) \text{ mg}/100 \text{ g}$ 。狮子头在不同烹制时间过程中脂肪酸组分发生不同程度的变化,脂肪酸的比例构成也发生一定改变,从脂肪酸的构成比例来看,经过长时间炖制的狮子头中脂肪酸组分呈现健康营养的比例趋势。

参考文献

- [1] 秦九凤. 周恩来与红烧狮子头[J]. 文史春秋, 2002(6): 40.
- [2] 周晓燕, 唐建华, 陈剑, 等. 影响狮子头口感的关键工艺标准研究[J]. 食品科学, 2010, 31(16): 145-150.
- [3] 欧全文, 王卫, 张崑, 等. 肉类风味的研究进展[J]. 食品科技, 2012, 37(12): 107-111.
- [4] 鲍会梅, 丁玉勇, 王宏. 清炖狮子头工艺研究及脂肪蛋白质质量比测定[J]. 食品工程, 2004(2): 30-32.
- [5] 王瑞花, 姜万舟, 汪倩, 等. 葱姜蒜混合物对炖煮猪肉感官品质、脂肪氧化及脂肪酸组成的影响[J]. 现代食品科技, 2015, 31(9): 238-262.
- [6] 顾伟钢, 张进杰, 姚燕佳, 等. 红烧肉制作过程中脂肪氧化和脂肪酸组成的变化[J]. 食品科学, 2011, 32(17): 76-80.
- [7] 刘登勇, 谭阳, 盖圣美, 等. 猪五花肉红烧过程中脂肪和脂肪酸的变化规律[J]. 食品科学, 2015, 36(23): 28-32.
- [8] DIAZ P, LINARES M B, EGEA M, et al. TBARS distillation method: Revision to minimize the interference from yellow pigments in meat products[J]. Meat science, 2014, 98(4): 569-573.
- [9] 喻文娟, 侯静文, 朱邦尚. 外标一气相色谱—质谱法准确测定猪肉中的14种脂肪酸[J]. 仪器分析, 2012(3): 10-16.
- [10] YANG H S, KANG S W, JOO S T, et al. Effects of salt concentration and drying time on the quality characteristics of Pork Jerky during dehydration[J]. Korean Journal for Food Science of Animal Resources, 2012, 32(3): 285-292.
- [11] 沈晓玲, 李诚. 脂类物质与肉的风味[J]. 肉类研究, 2008(3): 25-28.
- [12] LARSEN D, QUEK S Y, EYRESL. Effect of cooking method on the fatty acid profile of New Zealand King Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*)[J]. Food Chemistry, 2010, 119(2): 785-790.
- [13] WOOD J D, ENSER M, FISHER A V, et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review[J]. Meat science, 2008, 78(4): 343-358.
- [14] ZANARDI E, BATTAGLIA A, GHIDINI S, et al. Lipid oxidation of irradiated pork products[J]. LWT-Food Sci Technol, 2009, 42(7): 1301-1307.
- [15] HERNANDEZ P, VILARDELLFT, NANARRO JL. Lipids of pork meat as affected by various cooking techniques[J]. Food Science & Technology International, 1999, 5(6): 501-508.
- [16] PEIRETTI P G, MEDANA C, VISENTIN S, et al. Effect of cooking method on carnosine and its homologues, pentosidine and thiobarbituric acid-reactive substance contents in beef and turkey meat[J]. Food Chem, 2012, 132(1): 80-85.
- [17] 黄业传, 李洪军, 秦刚, 等. 不同加工方式与时间对猪肉脂肪含量和脂肪酸组成的影响[J]. 食品工业科技, 2012, 33(1): 159-163.
- [18] KONG Bao-hua, ZHANG Hui-yun, XIONG You-Ling L. Antioxidant activity of spice extracts in a liposome system and in cooked pork patties and the possible mode of action[J]. Meat science, 2010, 85(4): 772-778.
- [19] 陈洪生, 孔保华, 刁静静. 大蒜提取物对冷却肉保鲜及抗氧化性的研究[J]. 食品工业科技, 2008, 29(8): 117-120.
- [20] CHANG H L, CHEN Y C, TAN F J. Antioxidative properties of a chitosan-glucose Maillard reaction product and its effect on pork qualities during refrigerated storage[J]. Food Chemistry, 2011, 124(2): 589-595.

信息窗

澳新拟批准一种长链糖脂作为非酒精饮料的防腐剂

据澳新食品标准局(FSANZ)消息,2019年6月13日,澳新食品标准局发布83-19号通告,拟批准来自匙盖假花(*Dacryopinax spathularia*)(一种食用菌)的长链糖脂(long-chain glycolipids)作为非酒精饮料的防腐剂。

据了解,此次申请是由 Lanxess Deutschland

GmbH 和 Brooke-Taylor & Co Pty Ltd 提交。预计2020年5~6月,澳新食品标准局就该申请征求有关意见。2020年9月,此申请得到全面批准,若无其他评审要求,预计将于2020年11月刊登在澳新公报上。

(来源: <http://news.foodmate.net>)