

湿炼及油浸提两种方式对猪油品质的影响

张明杰, 韩振民, 潘 腾, 任发政, 郭慧媛, 崔建云^{1,*}

(中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083)

摘 要: 以猪背脂为原料, 采用110、120、130、140℃湿炼及油浸炼制猪油, 测定了猪背脂出油率以及油脂的水分含量、酸价、丙二醛含量、过氧化值等理化指标, 研究两种加工方式对猪油品质的影响。结果表明: 在同一炼制温度条件下, 达到最大出油率的时间湿炼比油浸提明显延长; 随炼制温度提高出油率上升, 140℃条件下的猪油提取率达到最高, 为69%; 除140、110℃湿炼外, 其他加工条件所得猪油均达到国家一级食用猪油标准。

关键词: 猪油; 湿炼; 油浸提; 品质

Effects of Wet Refining and Leaching on Lard Quality

ZHANG Ming-jie, HAN Zhen-min, PAN Teng, REN Fa-zheng, GUO Hui-yuan, CUI Jian-yun^{1,*}

(College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract: The aim of the present study was to examine the effects of wet refining at different temperatures (110, 120, 130 and 140 °C) and leaching on lard yield from pork back fat and physiochemical indices such as water content, acid value, MDA content and peroxide value. At the same refining temperature, the time required for maximum lard yield by wet refining was significantly prolonged compared with leaching. Increasing refining temperature resulted in an increase in lard yield and the maximum level of 69% was observed at 140 °C. All refined lard samples except wet refining at 140 and 110 °C met the national standard of edible lard grade A.

Key words: lard; wet refining; leaching; quality

中图分类号: TS222.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-8123(2012)10-0022-04

猪油中含有大量的饱和脂肪酸和高级多烯酸^[1], 其特有的香味和易消化吸收、能量高、营养价值丰富等特性^[2], 深受我国广大消费者所喜爱。我国是生猪生产大国, 同时也是猪板油、肥膘肉等猪油脂原料的生产大国。猪脂原料来源广泛, 价格低廉, 如何充分利用猪脂原料, 提高企业经济效益是我国亟待解决的问题之一^[3]。

油脂在加热炼制过程中, 发生了许多理化反应, 主要有聚合反应、水解反应及氧化反应等, 产生大量的脂质氧化物和脂质过氧化物等有害物质, 同时伴有颜色加深、黏度增加及苦、涩、麻、酸等异味产生, 这些反应直接影响着猪油的品质。许多脂质过氧化物被认为是致癌的促进剂, 脂质的氧化物和氧化分解产物会造成蛋白质、生物膜及其他形态细胞生理过程物质的显著破坏, 导致蛋白质食品营养显著下降, 降低VA、VD、VC、VE和叶酸的活性和作用效果。目前衡量油脂品质的标准有很多, 油脂品质可以以游离脂肪酸、极性成分、多聚

体、环状化合物的含量等为基础加以控制^[4]。油脂在加热过程中, 随着时间延长, 极性物质含量不断增加, 高分子聚合物呈线性增加, 它们都可以作为判定油脂品质下降的指标; 游离脂肪酸可以作为区分油脂品质优劣的化学标志。伴随着对食品安全意识的增强, 油脂在连续加热过程中的品质变化逐渐成为消费者关注的食品安全问题, 也是相关领域科研人员的研究热点。

我国传统猪油炼制主要有干法和湿法两种工艺。干法熬制初期由于不易控制温度或者长时间加热, 导致猪油色泽加深、酸价升高、过氧化值升高及丙二醛含量升高等问题, 猪油品质严重下降^[5]。本实验在传统炼制方法的基础上, 对干法炼制加以改进并提出油浸提的概念, 通过测定出油率, 油脂水分含量、酸价、丙二醛含量、过氧化值等理化指标, 比较了炼制前加水(湿炼)、炼制前加油(油浸提)两种方式对猪油品质的影响, 为新型猪油深加工工艺进行有益的探讨。

收稿日期: 2012-08-29

基金项目: 国家现代农业产业技术体系北京市生猪产业创新团队项目;

“十二五”国家科技支撑计划项目(2012BAK17B09; 2012BAD28B02)

作者简介: 张明杰(1987—), 男, 硕士研究生, 研究方向为农产品加工及贮藏。E-mail: mingjiezhang2008@163.com

*通信作者: 崔建云(1957—), 男, 教授, 硕士, 研究方向为农产品加工工程。E-mail: jycui@cau.edu.cn

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

猪背脂由北京顺鑫农业股份有限公司提供,并于4℃保存。

乙酸、三氯乙酸、异辛烷、三氯甲烷、碘化钾、硫代硫酸钠、TBA、EDTA及1,1,3,3-四乙基丙烷等化学试剂由北京畜产品工程中心提供,均为分析纯。

1.2 仪器与设备

UV-2102PC紫外分光光度计 北京科尔德科贸有限公司; TDL-5-A型离心机 上海安亭科学仪器厂。

1.3 方法

1.3.1 原料预处理

将同一头猪的猪背脂切成1cm×1cm×1cm的小块,混合均匀后平均分成24份,每份400g。

1.3.2 加工方式

湿炼:根据本实验的炼制设备需要(水没过锅底),按每千克背脂加入300g水的质量比混合后,放入油浴锅中进行恒温炼制。

油浸提:将油浴锅中先加入部分炼制好的猪油使其没过锅底,然后进行恒温炼制。温度控制在设定温度±2℃。

1.3.3 指标测定

以猪背脂为原料,按照湿炼与油浸提两种加工方式,分别在110、120、130、140℃条件下恒温加热,每5min测定一次出油率,出油率连续两次不再升高时炼制结束,取样,按照国标方法分别测定所得油脂的酸价、过氧化值、水分含量和丙二醛含量。油浸提方式炼制前添加的油脂的质量、水分含量、酸价、过氧化值和丙二醛含量均需测定。油浸提炼制结束后,样品中理化指标含量需减去炼制前添加的量。

$$\text{出油率}/\% = \frac{\text{猪油质量}}{\text{背脂质量}} \times 100$$

取样方法参考GB/T 9695.19—2008《肉与肉制品 取样方法》;水分含量测定参考GB/T 9695.15—2008《肉与肉制品 水分含量的测定》、GB/T 5009.3—85《食品中水的测定方法》;过氧化值测定方法参考GB/T 5009.37—2003《食用植物油卫生标准的分析方法》;酸价测定方法参考GB/T 5530—2005《动植物油脂 酸价和酸度测定》;丙二醛测定方法参考GB/T 8937—2006《食用猪肉》附录A。

2 结果与分析

2.1 炼制方式对猪油出油率的影响

由图1可以看出,随着温度的升高,两种炼制方式出油率均逐渐上升,最大出油率由110℃时63%升高至

140℃的69%。两种炼制方式在同一温度下的出油率没有显著性差异($P < 0.05$)。由于初期有30%质量比水分的加入,湿炼开始阶段温度上升缓慢,直至蒸发掉大部分水分才能上升至设定温度,达到设定温度后,相同时间内湿炼出油率高于油浸提方式,随着时间的继续增加两种炼制方式出油率趋于相同,达到最大出油率时,湿炼的整体加热时间明显长于油浸提,不仅影响生产效率,浪费能源,而且过长的加热时间影响猪油的品质。

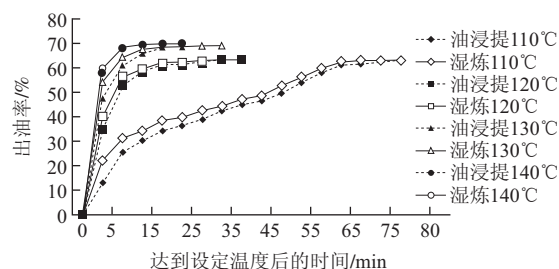
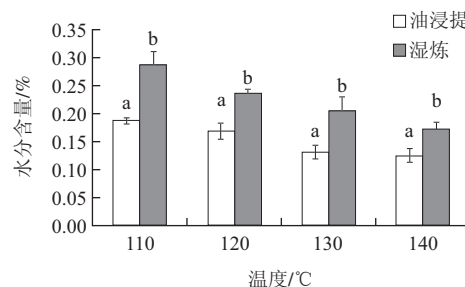


图1 炼制方式对猪油出油率的影响

Fig.1 Effect of refining methods on lard yield from pork back fat

2.2 炼制方式对猪油水分含量的影响

炼制方式对猪油水分含量的影响如图2所示,湿炼所得猪油水分含量显著高于油浸提法($P < 0.05$),因为在湿炼初始阶段引入大量的水分,炼制过程中蒸发不完全造成;随着炼制温度的升高所得猪油的水分含量逐渐降低,主要由于猪油中的水分在炼制过程中不断蒸发,温度越高,蒸发越彻底。



同一温度条件下所标字母不同表示两组间有显著性差异($P < 0.05$)。下同。

图2 炼制方式对猪油水分含量的影响

Fig.2 Effect of refining methods on moisture content of lard

2.3 炼制方式对猪油酸价的影响

酸价是评定油脂变质的一个重要指标,同时也是评定油脂是否水解的重要指标之一^[6-7]。酸价的变化是多种因素共同作用的结果,酸价升高主要是由于甘油三酯的水解以及氧化生成小分子物质,甘油三酯氧化产生的游离脂肪酸占有较大比例。酸价升高不仅可以使油脂的风味变坏,质量下降,还可能对人体健康造成不良影响^[8]。

由图3可以看出,相同温度下,两种炼制方式所得猪油酸价没有显著性差异($P < 0.05$)。不同炼制温度对猪

油酸价的影响较大,随着炼制温度的升高,湿炼和油浸提两种加工方式对猪油酸价的影响趋势是一致的,呈现先下降后上升的趋势,说明猪油的酸价与猪脂肪的热分解有密切关系^[9],随着温度升高,油脂分解程度加剧,猪油酸价升高。同时,酸价也受炼制时间等其他因素的影响,这是由于油脂热降解产生游离的脂肪酸^[10],以及不饱和脂肪酸继续氧化分解裂解产生小分子的醛、酮、有机酸随着时间的延长而逐渐积累^[11]。随着炼制温度的升高,达到最大出油率所需要的炼制时间越来越短,110℃的炼制虽然温度较低,但是炼制时间远长于其他温度条件,所以酸价也较高;而140℃炼制虽然时间短,但温度最高,故酸价也较高。也可能因为猪油含有接近50%的油酸、亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸等不饱和脂肪酸,在加热过程中产生氢过氧化物,而氢过氧化物是不稳定的,导致氢过氧化物的产生、聚合与分解,当氢过氧化物积累达到一定含量时,氢过氧化物的聚合和分解速度加快,导致产生的游离脂肪酸增加,从而促进酸价的升高^[12];同时,由于小分子脂肪酸的挥发,导致猪油中游离脂肪酸的含量降低,酸价下降^[13],因此猪油的酸价随加工温度的变化呈现波动趋势,但是随着加工温度的升高整体仍呈现出酸价缓慢上升的趋势。

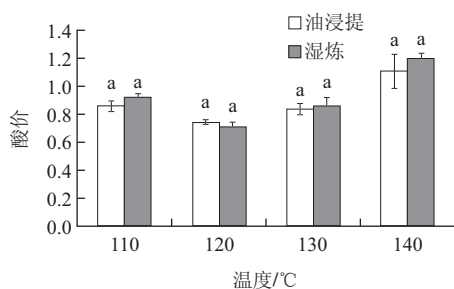


图3 炼制方式对猪油酸价的影响

Fig.3 Effect of refining methods on acid value of lard

2.4 炼制方式对猪油过氧化值的影响

过氧化值是衡量油脂在加热过程中发生氧化酸败程度的指标。油脂发生氧化酸败而生成过氧化物和氢过氧化物等中间产物^[14]。这些产物容易分解而产生挥发性和非挥发性的脂肪酸、醛、酮、醇等,因此与反映猪油氧化程度相比,过氧化值更能反映猪油的氧化速度。

由图4可以看出,相同温度条件下,两种方式所得猪油过氧化值没有显著性差异($P < 0.05$)。与酸价变化曲线类似,过氧化值随炼制温度的升高有波动上升的趋势。可能由于在加热的初始阶段,游离脂肪酸和不饱和脂肪酸不断积累,所占比例逐渐增加,脂质过氧化反应快,过氧化值升高较快^[15]。但是,随着加热时间的延长,脂质过氧化物产生速度可能减慢。原因有以下几点,首先,产生脂质过氧化物的基质减少,过氧化物生成量减

少;其次,脂质过氧化物、氢过氧化物不稳定,容易分解,产生醛、酮、有机酸等次级产物,因此过氧化物出现产生速度慢而分解速度快的情况,过氧化值出现平缓甚至偶尔短暂下降的趋势,但是随着加热时间的延长或者加热温度的升高整体呈现上升的趋势^[16]。

虽然随着炼制温度的升高,两种方式所得猪油过氧化值呈现缓慢上升的趋势,但仍远远低于国家一级食用猪油标准中2.5g/kg的规定值。这之前研究得出的存在过氧化值升高的缺陷^[17]不一致。

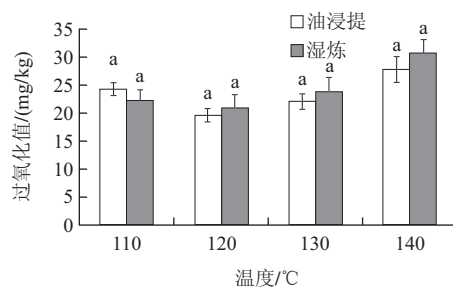


图4 炼制方式对猪油过氧化值的影响

Fig.4 Effect of refining methods on peroxide value of lard

2.5 不同炼制方式对猪油丙二醛含量的影响

丙二醛是油脂氧化变质生成的过氧化脂质,在热、光及重金属等过氧化物分解因子存在下,进一步分解产生的一种醛类物质。随着油脂劣变程度的增加,丙二醛含量较酸价及过氧化值等有明显的提高。猪油在光、热及空气氧化等过程中,会生成较多丙二醛。丙二醛具有灵敏度高和稳定性好等特点,是客观评价猪油脂劣变程度的敏感指标之一^[18]。

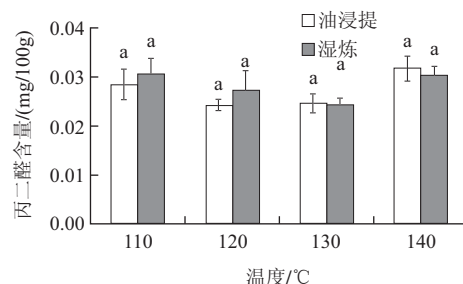


图5 炼制方式对猪油丙二醛含量的影响

Fig.5 Effect of refining methods on MDA content of lard

由图5可以看出,同一温度下,两种炼制方式所得猪油中丙二醛含量没有显著性差异($P < 0.05$),随着温度的升高,两种方式所得猪油的丙二醛含量呈现先下降后上升的趋势。这可能因为猪油在炼制过程中,不饱和脂肪酸自动氧化产生的氢过氧化物分解产生醛,同时猪油中饱和脂肪酸炼制时被氧化也产生醛,这两种情况均会提高猪油中丙二醛的含量。而炼制过程中醛继续被氧化形



成酸,或者挥发等因素可以降低猪油中丙二醛含量。上述情况在炼制过程中同时发生,但反应程度和速度不同导致对结果的影响也不相同。

所有炼制条件下所得猪油的丙二醛含量远低于国家一级食用猪油标准中0.25mg/100g的规定值。可以看出由两种方式所得的猪油劣变程度均较低,说明猪油的劣变是一个缓慢的过程,氧化产生的过氧化脂质没有来得及分解。

3 结论

通过比较湿炼和油浸提两种方式炼制猪油,发现在相同温度下,两种加工方式出油率没有显著性差异,但湿炼达到最大出油率的整体时间明显长于油浸提法;测定各项理化指标发现,除水分含量外两种方式所得猪油的各项指标未见显著性差异($P < 0.05$)。110℃条件下湿炼所得猪油水分含量超过国家一级食用猪油标准,140℃条件下两种加工方式所得猪油酸价均超过国家一级食用猪油的标准。所有加工条件下猪油的过氧化值和丙二醛含量均远远低于国家一级食用猪油标准值。抑制酸价升高是炼制高品质猪油的关键。

采用油浸提方式在130℃条件下炼制猪油不仅生产效率高且各项指标均满足国家一级食用猪油标准的要求,对于改进生产工艺,提高生产效率,高效炼制高品质的猪油,为科学的开发猪油资源,搞好猪油深加工,实现猪油利用的最优化,获得较高的经济效益和社会效益具有重要的意义。

参考文献:

[1] 代小容,张宝勇.脂肪和猪油的食用价值[J].肉类研究,2008(7):65-68.

[2] 朱庆英,裘爱泳.表面活性剂分提猪油的工艺研究[J].中国油脂,2005(10):47-50.

[3] 符剑刚,钟宏.猪油的开发利用[J].粮油食品科技,2003(4):28-30.

[4] 李阳,钟海雁,李晓燕,等.煎炸用油品质变化及测定方法研究进展[J].食品与机械,2008(6):148-151.

[5] 胡前,钮广安,梁少华.猪油的连续精炼工艺与实践[J].中国油脂,2006(3):12-16.

[6] MELTON, S, JAFAR S, SYKES D, et al. Review of stability measurements for frying oils and fried food flavor[J]. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1994, 71(12): 1301-1308.

[7] FRITSCH C. Measurements of frying fat deterioration: a brief review[J]. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1981, 58(3): 272-274.

[8] 丁晓雯,杨保刚,张红,等.火锅底料熬煮过程中油脂质量变化[J].西南大学学报:自然科学版,2007(1):100-102.

[9] 肖华党,陈振林,甘泉.香猪油酸价和过氧化值控制研究[J].肉类工业,2010(8):32-34.

[10] 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(1):159-163;174.

[11] 常丽新,杜密英.不同加热温度和时间对食用调和油品质的影响[J].食品研究与开发,2005(6):24-26.

[12] CHU Y H, HSU H F. Comparative studies of different heat treatments on quality of fried shallots and their frying oils[J]. Food Chemistry, 2001, 75(1): 37-42.

[13] 穆昭,王兴国,刘元法.加热过程煎炸油品质分析[J].粮油加工,2008(2):65-67.

[14] YAGHMUR A, ASERIN A, MIZRAHI Y, et al. Evaluation of argan oil for deep-fat frying[J]. LWT - Food Science and Technology, 2001, 34(3): 124-130.

[15] WARNER K, ORR P, GLYNN M. Effect of fatty acid composition of oils on flavor and stability of fried foods[J]. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1997, 74(4): 347-356.

[16] RAMADAN M F, AMER M M A, SULIEMAN A R. Correlation between physicochemical analysis and radical-scavenging activity of vegetable oil blends as affected by frying of French fries[J]. European Journal of Lipid Science and Technology, 2006, 108(8): 670-678.

[17] 张颂培.猪油脂的开发利用新途径[J].食品科技,2002(3):19-21.

[18] 张荣华,赵士权,林明珠,等.腌腊肉制品中丙二醛测定方法的探讨[J].中国食品卫生杂志,2001(4):16-17.