

# 鸡油的化学成分及制备工艺研究

李向阳,赵 飞,孙思远,王家升

(山东农业大学 食品科学与工程学院,山东 泰安 271018)

**摘要:**近年来,家禽类动物油脂研究已引起国内外研究者的关注。对近年来有关鸡油的化学成分、提取、精制技术及应用方面的研究进行了综述,旨在为鸡油产品的进一步开发与利用提供参考。

**关键词:**鸡油;成分;提取;精制;应用

**中图分类号:**TS 225.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2017)03-0044-04

## Research on chemical composition and preparation technology of chicken oil

LI Xiang-yang, ZHAO Fei, SUN Si-yuan, WANG Jia-sheng

(College of Food Science and Engineering, Shandong Agricultural University, Tai'an Shandong 271018)

**Abstract:** In recent years, the research on poultry fats has attracted attention of researchers at home and abroad. The chemical compositions, extraction and refining technology of chicken fat, as well as the application were summarized, in order to provide a reliable basis for further development and utilization of chicken oil products.

**Key words:** chicken oil; ingredients; extraction; refining; application

动物油脂与一般植物油脂相比,有不可替代的特有香味,被大量用于食品加工业,如糕点,方便食品等。与猪、牛、羊等动物油脂相比,家禽类油脂不但具有特有的风味且富含人体必须的饱和脂肪酸及营养因子<sup>[1]</sup>,近年来引起了国内外研究者的广泛关注。鸡是养殖规模最大、消费量最多<sup>[2]</sup>的家禽。近年来,我国鸡产品加工业发展较快,为鸡油生产提供了丰富的原料来源。

鸡油是鸡体内全部油脂类物质的总称,主要提取部位有鸡板油、鸡皮、鸡骨,鸡肉及鸡内脏等。鸡油富含人类生长发育所必需的营养物质。与其他富含饱和脂肪酸的动物脂肪不同,精制鸡油饱和脂肪酸含量可以高达88.07%<sup>[3]</sup>,远高于牛、羊、猪等其他动物油脂。有研究表明,鸡油的饱和脂肪酸成分具有促进新陈代谢、降低血中胆固醇和甘油三酯;降低血液粘稠度,改善微循环;提高脑细胞活性,增强记忆与思维能力,抗衰老、防脱发及心脑血管疾病等功能<sup>[4]</sup>。鸡油因具有天然纯正的品质、香味,且富含营养因子,被广泛应用于餐饮、烘焙、肉制品、调味等行业,并早已成为鸡精(粉)、鸡汁等调味品行业的核心基料<sup>[5]</sup>。鉴于我国鸡油资源的丰富及鸡油药食同源的重要价值,为促进鸡油更深度开发

与利用,本文就鸡油的化学成分、现有的制备工艺及鸡油相关产品开发现状进行综述。

## 1 鸡油的化学成分

鸡油含脂肪酸、蛋白质、脂溶性维生素、固醇类等多种成分,其中脂肪酸组成是评定鸡油营养价值高低的重要指标之一,也是影响其风味的重要化学成分。现代研究表明,鸡油氧化生成的降解产物及其参与 Maillard 反应生成的产物,不仅具有脂肪香气,且能形成鸡肉的特征香味,能够提升鸡油的风味功能。肖作兵等以不同氧化温度(60~180℃)处理浓香鸡油,采用气相色谱-质谱联用技术分析氧化鸡油中的脂肪酸组成,并对鸡油-美拉德反应产物进行分析与评价,发现氧化鸡油中脂肪酸组成随氧化温度的升降变化显著,鸡油-美拉德反应产物中主要的香气物质为己醛、辛醛、2-庚烯醛、2,4-壬二烯醛、2,4-癸二烯醛、1-戊醇和丁酸等。鸡油内的饱和脂肪酸对风味影响显著,特别是单饱和脂肪酸对像真性贡献较大。

井银成等采用标准品对照以及气质联用的方法对33种鸡油的脂肪酸进行定性,采用面积归一化法对其进行定量,发现鸡油中含有13种脂肪酸,并获得了鸡油中13种脂肪酸组分的含量。宋贤良等对精炼盐焗鸡卤汁分离鸡油中的脂肪酸组成和含量进行分析,结果表明:精炼鸡油中饱和脂肪酸含量高达88.07%,单饱和脂肪酸含量为59.04%,以油酸居多,多饱和脂肪酸占29.03%,以亚油酸为

收稿日期:2017-01-19

基金项目:“十三五”国家重点研发计划课题(2016YFD0401400)

作者简介:李向阳,1969年出生,男,教授。

主。谢明勇等应用气质联用技术对乌骨鸡鸡油脂脂肪酸组成进行分析<sup>[6]</sup>,成功鉴定和分析出22种脂肪酸,并以面积归一法计算出各脂肪酸的相对含量,结果见表1。

表1 乌骨鸡鸡油脂脂肪酸组成 %

成分	相对含量	成分	相对含量
饱和脂肪酸	36.83	棕榈油酸	4.82
棕榈酸	22.02	花生四烯酸	3.86
硬脂酸	12.89	11-二十碳烯酸	0.82
豆蔻酸	0.80	EPA	0.75
十七烷酸	0.36	DHA	0.69
花生酸	0.33	10,13-二十碳二烯酸	0.63
山嵛酸	0.16	7,10,13-二十碳三烯酸	0.55
十五烷酸	0.14	$\gamma$ -亚麻酸	0.18
十九烷酸	0.13	7,10-十六碳二烯酸	0.17
不饱和脂肪酸	63.17	15-甲基-11-十六碳烯酸	0.12
油酸	29.18	11-十四碳烯酸	0.12
亚油酸	21.19	10-十九碳烯酸	0.09

大量研究表明鸡油脂脂肪酸等化学成分的组成与含量因取脂部位、性别、月龄、日粮、品种的不同而有差异。

### 1.1 鸡肉脂肪酸组成

Dalziel C J、张学余、热娜古丽·木沙、申杰等分别对不同鸡种鸡肉脂肪酸组成进行分析,发现鸡肉中脂肪酸组成因种类不同有一定差异,但大都以油酸、棕榈酸、亚油酸、硬脂酸、花生四烯酸、十五碳一烯酸为主,占脂肪酸总量的82%~90%,且饱和脂肪酸(USFA)占主体,达63%以上<sup>[7-10]</sup>。

### 1.2 鸡皮中脂肪酸组成

热娜古丽·木沙等对新疆拜城油鸡、南京土鸡等鸡皮脂肪酸组成进行分析,从中检出25种脂肪酸,其中以油酸、亚油酸、棕榈酸、硬脂酸、棕榈烯酸为主,另外发现鸡皮总脂肪酸组成中饱和脂肪酸的比例在不同鸡种间差异较小<sup>[11]</sup>。

### 1.3 鸡板油中脂肪酸组成

芮汉明等<sup>[12]</sup>对不同产地、不同鸡种鸡板油中脂肪酸组分及含量进行测定和分析,发现鸡种不同,鸡板油所含有的脂肪酸组分以及含量各有不同,饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸以及多不饱和脂肪酸含量在不同鸡种间也有较大差别,鸡种所含的脂肪酸组分虽各不相同,但其组分中棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸所占比例均较大。研究还发现同一鸡种同一养殖环境,其体内鸡板油中脂肪酸组分不随鸡龄的变化而产生显著变化,但随着鸡龄的增加,饱和脂肪酸含量会增加,不饱和脂肪酸含量会下降。

## 2 鸡油的提取工艺

### 2.1 鸡油的传统提取技术

目前鸡油提取的常用方法有:熬制法、溶剂法等。

#### 2.1.1 熬制法

熬制法通常包括湿法、干法两种,其原理是通过

加热脂肪组织,使其细胞破裂从而使油脂溢出。工艺流程为:原料→休整→整切→洗涤→绞碎→熬制→过滤→沉淀→精制。目前,干法熬制和湿法熬制的工艺技术都有了较大进展,食品工业中常用湿法熬制提取鸡油。王俊青等对湿法熬制工艺进行了优化,具体工艺如下:1)将鸡板油投入到高压提取罐中,加入水,鸡板油与水的质量比为3:1~3:2,开启加热阀门,启动搅拌装置,在45~50℃的条件下浸泡10~20 min后放掉水;2)在高压提取罐中再次放入水,鸡板油与水的质量比为3:1~3:2,加入调味料,然后开始进行升温,升温到80℃,开启循环泵进行循环,待升温至98℃,关闭排气阀,在105~110℃的条件下加热4~6 h,得到水和鸡板油的混合物;3)将油水混合物通过双联过滤器过滤,静置2~3 h后油水分离,得到粗鸡油;4)管式分离机再次分离粗鸡油,得到含水量小于0.1%的鸡油。

李红等认为湿法熬油投资大,在小型加工厂适合采用干法熬制鸡油:熬锅体积控制在2 m<sup>3</sup>左右,熬锅中设有搅拌装置。在制备鸡油时,将原料处理后加入熬锅,设置起始温度120℃左右,选用导热油对熬锅间歇式加热,随着水分的不断减少,控制温度在130~140℃,当听不到锅内水分沸腾的声音时,熬制阶段基本结束,熬制过程2 h左右,此法熬制鸡油得率为60%~70%<sup>[13]</sup>。

Sheu等比较了微波熬炼、湿法、干法等熬制法对鸡皮中油脂品质的影响,认为微波熬炼是一个值得继续深层研究的方法<sup>[14]</sup>。我国学者对微波熬制鸡油做了大量的研究,芮汉明等比较了微波熬煮与其他熬煮方法所得鸡油的理化性质,发现微波熬油法制得的鸡油品质最优,氧化稳定性最好,提取率最高(84.2%)。对微波熬制鸡油工艺进行深入研究,得到微波熬制鸡油的最佳条件为:功率密度2.732 5 W/g,提取时间11.3 min<sup>[15]</sup>。

#### 2.1.2 溶剂法

溶剂法是利用油脂不溶于水、溶于有机溶剂的性质,将原料中的油脂提取出来,即溶剂萃取法。日本Keita等以成年蛋鸡为原料,采用溶剂法从鸡皮中提取功能性复合脂质(包括鞘脂类化合物和缩醛磷脂类化合物),结果表明:用正己烷—乙醇—水体系能较好地粉碎鸡皮中提取出复合脂质。通过溶剂分馏和碱(或酸)水解结合可得到纯度达95%的鞘脂类化合物。吴红静等采用正己烷—异丙醇溶剂浸提法提取乌骨鸡肉中的脂类物质,最终优化得到的工艺参数为:提取温度为73℃,提取时间为60 min,固液比为1:6.6,在此条件下鸡油相对提取率为98.52%<sup>[16]</sup>。Lee K T等研究了不同溶剂不同温度对鸡油分提的效果,结果表明在低温(-38℃和

-18℃)下由丙酮进行溶剂分提是提高单不饱和脂肪酸(MUFA)含量最有效的方法<sup>[17]</sup>。

溶剂法提取鸡油设备投资小、所需溶剂易得、生产成本低,容易被加工企业接受。但此法也存在不足:工艺繁琐、耗时;溶剂回收耗能,易残留。目前,相关学者正在研究开发新的溶剂类型及工艺,以期改善溶剂法的不足。

## 2.2 现代鸡油提取工艺

### 2.2.1 超临界流体萃取技术

超临界流体萃取技术是目前国际上兴起的一种先进分离工艺。超临界CO<sub>2</sub>流体萃取技术具有工艺简单、无有机溶剂残留、操作条件温和等传统工艺不可比拟的优点。在油脂生产上,超临界流体萃取技术避免了溶剂提取法分离过程中蒸馏加热所造成的油脂氧化酸败,且不存在溶剂残留,同时克服了传统提取法产率低、精制工艺繁琐、产品色泽不理想等缺点<sup>[18]</sup>。

Taylor D L等在40℃,不同压力(10.3、20.7、31.0 MPa)下,采用超临界二氧化碳萃取技术从熟鸡中提取鸡油,并分析了压力对所得鸡油风味的影响,发现在一定范围内随着压力的降低,鸡油中的风味物质增加<sup>[19]</sup>。Li S等采用超临界二氧化碳萃取技术从鸡肝中提取鸡油,得到不同温度、压力、时间及吸附剂条件下鸡油的提取效果<sup>[20]</sup>。

### 2.2.2 多法联用提取鸡油

近年来超声波、微波、真空、高压等技术为动物油脂的提取添加了新手段,在制取油脂的过程中许多研究者会同时应用两种或两种以上的方法以提高油脂提取效率,如微波辅助酶法、超声辅助萃取法、真空辅助萃取法等。李耀等采用高压辅助蒸煮法提取鸡油,有效提高了鸡油得率;孔淑华等采用超声辅助酶法对酶解过程进行研究,得到较佳的超声处理参数,此参数下,鸡油提取率显著提高<sup>[21]</sup>。Farmani J等采用真空辅助熬制法提取鸡油,研究其对鸡油的产量和物理化学性质的影响,结果表明真空条件下,鸡油产量高于普通大气压下,通过真空提炼获得的鸡油胆固醇含量也较低<sup>[22]</sup>。

## 3 鸡油的精制

在鸡油提取过程中,如果原料处理得当、方法选择适宜,提取得到的鸡油就可以直接食用或应用于食品生产中,但是在生产实践中往往由于原料、溶剂、加工过程等一系列原因,使所得鸡油存在颜色过深、酸值过大、杂质过多等影响品质的因素,还需要进一步精炼。现在普遍采用的鸡油精炼技术包括脱酸、脱胶、脱色、脱臭等步骤,经过精炼后的鸡油,其各项指标及利用价值得到很大的提升。

目前企业生产的“四脱”精炼鸡油,极易氧化。

为提高鸡油的抗氧化性,很多生产企业在精炼后的鸡油中添加适量抗氧化剂,传统的化学合成抗氧化剂,如叔丁基对苯二酚(TBHQ)、丁基羟基茴香醚(BHA)、没食子酸丙酯(PG)、二叔丁基对甲苯酚(BHT)等,具有较好的抗氧化效果,但用量必须严格限制,过量使用会对人体的健康产生不利影响。近年来,多酚类、黄酮类、植酸类、甾醇类、迷迭香提取物、天然V<sub>E</sub>等天然抗氧化剂因其既能解决油脂氧化,又能解决食品安全问题而成为研究热点<sup>[23-26]</sup>。使用天然抗氧化剂和复配抗氧化剂取代合成抗氧化剂是今后的发展趋势,研发安全高效的食源性天然抗氧化剂具有重要意义。

鸡油暴露在空气中易氧化,鸡油内特有的风味物质易挥发。微胶囊化是近年来兴起的油脂精制技术。将鸡油微胶囊化,可以有效提高鸡油的氧化稳定性,控制风味物质的挥发,延长保质期,扩大其在食品中的应用范围。欧佳灵等研究以变性淀粉为壁材对鸡油进行微胶囊化处理;成亚斌等研究以辛烯基琥珀酸淀粉钠和麦芽糊精为复合壁材,采用喷雾干燥法制备微胶囊鸡油,得到最佳工艺条件<sup>[27-28]</sup>。

## 4 鸡油的应用

### 4.1 在烹饪中的应用

鸡油不仅以它特有的香味和丰满的鸡肉风味挑起人们的食欲,同时还可以为美味佳肴起着增香亮色的作用。近年来,鸡油烹饪出来的各种美味佳肴逐渐被人们熟知与喜爱,如鸡油丝瓜、鸡油年糕、鸡油炒饭等。

### 4.2 在调味品中的应用

纯天然鸡油被广泛用于鸡粉、鸡精、鸡汁等家用调味品的生产中,这些带有特有风味的调味品可明显改善鸡肉汤料的头香,给鸡汤真实、浓厚的烹调香气,是一种鸡肉风味的核心基料<sup>[29]</sup>。

### 4.3 在鸡肉制品中的应用

近年来,鸡肉制品的市场需求不断增加<sup>[30]</sup>。消费者对产品质量的要求也越来越趋向于多样化、营养化、健康化。鸡肉制品无论是盐焗、烤制或者酱卤过程中都不可避免地会有油脂成分的流失,如果油脂成分流失过多会造成外形干瘪、色泽暗淡的缺点,无法赢得消费者的满意。在鸡肉制品中添加适量的精制鸡油,不仅可以增加产品的鸡肉风味,补充制作过程中流失的油脂成分,还可以使产品色泽更加亮丽诱人。

## 5 结论

精制纯鸡油以其丰富的不饱和脂肪酸含量、特有的营养因子及其天然纯正的品质,被广泛应用于烹饪、调味品、鸡肉制品、方便食品、膨化食品、烘焙

食品、医药等行业。国内外研究者在鸡油化学成分的组成,鸡油的制备、精制以及鸡油的应用方面做了很多工作,为鸡油产品的开发与应用,提供了理论与技术支持。但目前工业化生产鸡油普遍存在生产规模比较小,设备简陋,鸡油产品水分和杂质多、酸值高,易变质等缺点,难以保证产品质量。在鸡油的提取方面,微波法、酶解法、超临界流体萃取法,以及微波辅助酶法、超声辅助萃取法、真空辅助萃取法等能够提高鸡油得率,优化鸡油品质,有着较好的发展前景。

鸡油内含有一定的胆固醇,大量食用可能会有多余的胆固醇沉积体内,不利于身体健康。目前脱除鸡油内胆固醇的相关研究较少,但已有采用酶法、 $\beta$ -环糊精包合法、膳食纤维脱除法成功对猪油进行胆固醇脱除的报道<sup>[31-33]</sup>。江正强等对酶法脱除猪油中胆固醇的工艺进行研究,得到最佳工艺条件,并指出酶法同样适用于其他动物油脂中胆固醇的脱除。今后,采用酶法等安全可靠的方法脱除鸡油内胆固醇,或将成为一种趋势。目前在鸡油的精制及深加工过程中,关于进一步优化精炼参数、筛选合适的天然抗氧化剂、适度分提工艺、微胶囊化、酯交换等方面的研究还比较少,对鸡油进行这些方面的研究对改善鸡油品质、扩大鸡油应用范围、保证食品安全具有重要意义。

#### 参考文献:

- [1] Farmani J, Rostamiri L. Characterization of chicken waste fat for application in food technology[J]. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 2015, 9(2):143-150.
- [2] 廖承红,邓继平,韦双双. 家鸡起源和遗传多样性的研究进展[J]. *热带生物学报*, 2013, 4(1):94-97.
- [3] 宋贤良,成亚斌,黄凯信,等. 精炼盐焗鸡卤汁分离鸡油的基本特性[J]. *食品与发酵工业*, 2015, 41(6):155-158.
- [4] 张永刚,印遇龙,黄瑞林,等. 多不饱和脂肪酸的营养作用及其基因表达调控[J]. *食品科学*, 2005, 27(1):273-277.
- [5] 杨黎,李耀. 精制纯鸡油的营养价值及应用研究[J]. *中国调味品*, 2012, 37(4):60-63.
- [6] 田颖刚,谢明勇,付志红,等. 乌骨鸡脂肪油中脂肪酸组成的气相色谱-质谱分析[J]. *南昌大学学报理科版*, 2006, 30(3):264-267.
- [7] 张学余,韩威,李国辉,等. 5个地方鸡种肌肉脂肪酸相对含量比较及主成分分析[J]. *甘肃农学报*, 2009, 44(4):41-45.
- [8] 申杰,潘爱鑫,蒲跃进,等. 不同品种鸡胸肌脂肪酸组成分析[J]. *湖北农业科学*, 2014, 53(23):5805-5808.
- [9] 舒希凡,林树茂,吾豪华,等. 江西地方鸡种肌肉脂肪酸组成的测定与分析[J]. *动物科学与动物医学*, 2001, 18(6):22-24.
- [10] Dalziel C J, Kliem K E, Givens D I. Fat and fatty acid composition of cooked meat from UK retail chickens labelled as from organic and non-organic production systems[J]. *Food Chemistry*, 2015, 179:103-108.
- [11] 热娜古丽. 木沙,阿曼古丽. 依马木山,方勇,等. 拜城油鸡鸡肉及鸡皮脂肪酸组成分析研究[J]. *食品研究与开发*, 2016, 37(13):104-108.
- [12] 殷比,芮汉明,张立彦. 不同鸡种鸡板油脂中脂肪酸组份含量分析[J]. *食品工业科技*, 2011(5):126-128.
- [13] 李红,毕艳英. 鸡油的制取与精制[J]. *中国油脂*, 2009, 4(10):18-20.
- [14] Sheu K S, Chen T C. Yield and quality characteristics of edible broiler skin fat as obtained from five rendering methods[J]. *Journal of Food Engineering*, 2002(55):263-269.
- [15] 殷比,芮汉明,张立彦. 微波熬炼制取鸡油的条件研究[J]. *现代食品科技*, 2010, 26(11):1223-1228.
- [16] 吴红静. 乌骨鸡脂质的提取、成分分析和药理学研究[D]. 南昌:南昌大学, 2007.
- [17] Lee K T, Foglia T A. Fractionation of chicken fat triacylglycerols: synthesis of structured lipids with immobilized lipases[J]. *Journal of Food Science*, 2000, 65(5):826-831.
- [18] 张佰帅,王宝维. 动物油脂提取及加工技术研究进展[J]. *中国油脂*, 2010, 35(12):8-11.
- [19] Taylor D L, Larick D K. Volatile content and sensory attributes of supercritical carbon dioxide extracts of cooked chicken fat. [J]. *Journal of Food Science*, 1996, 60(6):1197-1200.
- [20] Li S, Maxwell R J, Lightfield A R. In-line and off-line trapping of lipids extracted from chicken liver by supercritical carbon dioxide [J]. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 1999, 76(4):523-528.
- [21] 孔淑华,肖作兵,朱建才,等. 超声乳化处理在鸡脂酶解中的作用[J]. *香料香精化妆品*, 2009(2):17-21.
- [22] Farmani J, Roshani S, Ghaboos H H. Physicochemical properties of chicken fat as affected by rendering condition [J]. *Advances in Food Sciences*, 2016, 38(1):35-43.
- [23] 韩淑琴,杜玉兰,李志锐. 天然抗氧化剂在食用油中的应用与研究[J]. *保鲜与加工*, 2016(3):71-74.
- [24] 李杰,赵声兰,陈朝银. 食用油天然抗氧化剂的研究与开发[J]. *食品工业科技*, 2015, 36(2):373-378.
- [25] Siwach R, Tokas J, Seth R. Use of lycopene as a natural antioxidant in extending the shelf-life of anhydrous cow milk fat [J]. *Food Chemistry*, 2016, 199:541-546.
- [26] Navarro-García G, Gámez-Meza N, Medina-Juárez L A, et al. Natural antioxidants in the stability of ray liver oil [J/OL]. *Ciência Rural*, 2017, 47(1): [2017-01-19]. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782017000100752&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000100752&lng=en&nrm=iso&tlng=en).
- [27] 欧佳灵,叶博,邹诗婷. 微胶囊化鸡油包埋效果研究[J]. *粮食流通技术*, 2016, 6(11):96-97.
- [28] 成亚斌,黄凯信,宋贤良,等. 响应面优化盐焗鸡卤汁分离鸡油微胶囊化工艺[J]. *食品科学*, 2015, 36(14):39-43.
- [29] 白卫东,钱敏,蔡培钿,等. 脂肪氧化在鸡肉味香精中的应用研究[J]. *中国调味品*, 2008, 33(12):53-56.
- [30] 陈连颐. 中国鸡肉消费结构、消费习惯与消费理念的变化分析[J]. *中国禽业导刊*, 2015(12):32-33.
- [31] 江正强,沈再春,阎巧娟. 用胆固醇氧化酶脱除猪油中的胆固醇[J]. *中国农业大学学报*, 1996(2):100-103.
- [32] 李相昕,张旭,任悦,等.  $\beta$ -环糊精脱除猪油中胆固醇的研究[J]. *中国油脂*, 2016, 41(3):46-50.
- [33] 屈景年,聂雪,李俊华,等. 柚皮膳食纤维脱除猪油中胆固醇的研究[J]. *衡阳师范学院学报*, 2013, 34(3):45-47.