

不同品种板鸭的理化特性及风味物质比较

曲直, 林耀盛, 唐道邦, 刘学铭, 唐秋实

(广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所, 广东广州 510610)

摘要: 为探索不同区域板鸭品质差异性, 本文分析了三种不同品种板鸭理化特性、微生物数量, 质构特性及风味成分。采用硬度、弹性、黏性、粘结性和咀嚼度五个指标对样品质构特征进行分析, 应用气相色谱-质谱对样品香气成分进行比较。结果表明三种板鸭品种的理化特性具有较大差异, 特别是水分含量, 四川板鸭含水量达到 34.30%, 而南京板鸭和江西板鸭含水量 20~25% 之间。在中性 pH 值范围内, 其含盐量都较高。南京板鸭硬度最大, 四川板鸭弹性最大, 从咀嚼性指标看江西板鸭最适口。三种板鸭品种共鉴定出 63 种风味成分, 最主要的风味化合物为醇类、羧酸类、烃类、酮类、酯类和醛类, 从风味组成看四川板鸭和江西及南京板鸭差异较大, 特别是酮类化合物有明显区别, 说明不同品种板鸭品质差异性主要表现在肉质质构和风味组成。

关键词: 板鸭; 香气成分; 气相色谱-质谱; 质构

文章编号: 1673-9078(2014)7-273-278

Physicochemical Properties of Different Dry Cured Duck and Differences of Volatile Compounds

QU Zhi, LIN Yao-sheng, TANG Dao-bang, LIU Xue-ming, TANG Qiu-shi

(The Sericulture & Agri-Food Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510610 China)

Abstract: In order to explore the quality of different regional dry cured duck, the physicochemical properties, microbial quantity, structural characteristics and flavor composition of three varieties of dry cured duck were compared. Hardness, elasticity, viscosity, cohesiveness and chewiness were analyzed for meat quality. Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) was used to detect aroma components of samples. The results showed that physicochemical properties have difference in three samples, especially the moisture content, which was 34.30% in Sichuan dry cured duck, while 20~25% in Nanjing and Jiangxi dry cured duck. All of them had neutral range pH value and high salt content. Nanjing dry cured duck had the biggest hardness, the maximum elasticity was observed in Sichuan dry cured duck, and the best chewing was in Jiangxi dry cured duck. Sixty-three kinds of flavor components were identified. The main flavor compounds were alcohol, carboxylic acid, hydrocarbons, esters, ketones, aldehydes. Sichuan and Jiangxi dry cured duck had significant differences, especially the ketone compounds. The quality of different dry cured duck was different, especially in texture and flavor.

Key words: dry cured duck; volatile compounds; gas chromatography-mass spectrometry; texture profile

板鸭是我国传统禽肉制品, 一般在秋冬季节食用, 风味浓郁、咸淡可口, 其中尤以南凉板鸭、江西板鸭、四川板鸭著名。南京板鸭相传已有 300 年的历史, 在南京板鸭加工过程中脂类、蛋白质等物质发生了酶促或非酶变化, 如蛋白质的酶解、Strecker 降解, 脂肪的水解、氧化, 以及美拉德反应等。受这些反应共同作

收稿日期: 2014-03-05

基金项目: 国家星火计划项目 (2012GA780001), 广东省科技计划项目 (2011A08080311, 2012B040500058)

作者简介: 曲直 (1982-), 女, 博士, 助理研究员, 研究方向: 畜禽水产加工研究

通讯作者: 唐道邦 (1973-), 男, 副研究员, 研究方向: 畜禽水产加工研究

用的影响, 形成了南京板鸭诱人的品质和风味。徐为民^[1]分析了南京板鸭加工过程中脂肪氧化, 表明脂肪氧化程度在加工过程中逐渐增加, 腌制工艺对板鸭 TBARS 值、羰基值和双烯值影响显著, 而过氧化值则在风干过程中变化较大。江西板鸭以南安板鸭为代表, 南安板鸭至今已 500 余年历史。南安板鸭的特点是鸭体扁平、外形桃园、肋骨八方形、尾部半园形, 尾油丰满不外露, 肥瘦肉分明, 特点是皮酥、骨脆、肉嫩、咸淡适中, 瘦肉酱色、肥肉不腻。目前对南安板鸭研究较多, 危贵茂等^[2]利用植物乳杆菌、戊糖片球菌、木糖葡萄球菌和变异微球菌混合发酵生产发酵型南安板鸭。他还在传统南安板鸭加工工艺的基础上, 采用现代生物酶解技术, 结合人工烘制, 生产出具有传统

板鸭腊味香浓, 口感脆嫩的新产品^[1]。四川板鸭以樟茶板鸭最为著名。樟茶板鸭分两类: 生板鸭(腊板鸭)和熟板鸭(卤板鸭)。生板鸭有三类: 即去骨鸭饼、桶鸭、板鸭。成品可保存三至五月。其制作特点是用天然香料多次腌渍, 反复烘烤。成品表体金黄, 色泽均匀, 肌肉紧密、肉质呈浓红色。

风味是食品重要的质量指标, 肉类食品风味成分的分析鉴定主要集中在火腿、香肠和培根等^[4-6]。作为我国特色板鸭制成品, 由于生产仍停留在手工作坊阶段, 风味成分研究仍较少。质构特征是食品重要的物理特性, 可反映食品的质地品质, 通常用质构仪进行分析^[7]。

为探索不同品种板鸭品质差异性, 本文以南京板鸭、江西南安板鸭和四川樟茶板鸭为研究对象, 分析不同品种板鸭理化特性、微生物数量, 质构特性及风味成分的差异, 为板鸭加工生产工艺改进以及产品质量控制提供理论参考。

1 材料与方 法

1.1 材料、试剂、仪器

实验所用南京桂花板鸭的生产厂家为南京桂花鸭(集团)有限公司; 原料为南京桂花鸭; 辅料添加食盐、葱、姜和八角; 工艺类型: 风干; 生产日期为2013年12月29日; 购买日期为2014年1月17日; 贮藏条件4℃、真空包装; 开封日期(实验开始日期)2014年1月20日。四川樟茶板鸭的生产厂家为成都孔师傅食品有限公司; 原料为樟茶鸭; 辅料添加食盐、白砂糖和亚硝酸钠; 工艺类型: 风干; 生产日期为2014年1月2日; 购买日期为2014年1月17日; 实验贮藏条件4℃、真空包装; 开封日期(实验开始日期)2014年1月20日。江西南安板鸭的生产厂家为江西省大余县南安板鸭厂; 原料为南安土鸭; 辅料添加食盐和亚硝酸钠; 生产日期为2014年1月8日; 购买日期为2014年1月17日; 贮藏条件4℃、真空包装; 开封日期(实验开始日期)2014年1月20日。

仪器设备有 Agilent 6890GC/5975 MS 气质联用仪、DB-5MS UI 超高惰性石英毛细管柱(30.0 m×0.25 mm×0.25 μm)、美国 Agilent 科技有限公司; ALC210.4 型电子天平、德国赛多利; DF-101S 集热式恒温加热磁力搅拌器、巩义市予华仪器有限责任公司; DVB/CAR/PDMS 萃取头(50/30 μm)、上海安谱科学仪器有限公司; TA-XT2i 质构仪、英国 stable micro system 公司; 电热鼓风干燥箱、上海恒科仪器有限公司。所用试剂均购于广州化学试剂厂。

1.2 方 法

1.2.1 理化指标测定

水分含量测定参照中华人民共和国国家标准 GB/T 5009.3-2008, 肉与肉制品水分含量测定方法中的直接干燥法。pH 值测定参考中华人民共和国国家标准 GB/T 9695.5-2008, 肉与肉制品 pH 值测定。亚硝酸盐的测定参照中华人民共和国国家标准 GB/T 5009.33-2010 食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定方法中的分光光度法。食盐含量的测定: 样品处理采用直接浸出法。准确称取 10.00 g 绞碎样品于 100 mL 容量瓶中, 加 70℃左右的热开水约 60 mL 浸泡, 冷至室温加水至刻度, 摇匀, 放置 2 h, 再摇匀, 静置 10 min, 过滤上清液备用。氯化钠的测定采用 GB/T 12457-2008 中的步骤, 用标准硝酸银溶。颜色应用色差计, 分别测定样品内的明度值(L 值)、红度(a 值)和黄度(b 值), 标准白板用于校准。

1.2.2 微生物的测定

用无菌剪刀剪取板鸭, 放入灭菌研钵内用无菌剪刀剪碎后, 取样 25 g, 加入灭菌水 225 mL, 用振荡器振荡均匀(2~3 min), 即成 10⁻¹, 然后 10 倍递增稀释成所需的浓度梯度。用移液枪在每个平皿中接入 1 mL 菌悬液, 然后分别倒入不同微生物的相应选择性培养基, 混匀。凝固后倒置于培养箱中培养。微生物对应的选择性培养基及培养条件见表 1。

表 1 不同微生物的培养基及培养条件

Table 1 Media and culture conditions of different microbial

菌相	选择性培养基	培养条件
细菌总数	营养琼脂	30℃/48 h
乳酸菌	MRS 琼脂	30℃/48 h
葡萄球菌和微球菌	MSA 琼脂	30℃/48 h
酵母菌	MEA 琼脂	25℃/2 d~5 d

1.2.3 质构(TPA)的测定

应用质构剖面分析方法(Texture Profile Analysis, TPA), 测前速度(Pre-test Speed): 2.0 mm/s, 测中速度(Test Speed): 1.0 mm/s, 测后速度(Post-test Speed): 5.0 mm/s, 压缩比(Ratio): 50%, 两次下压间隔时间(Time between two compressions): 5.0 s, 负载类型(Trigger Type): Auto-20 g, 探头类型(Probe): P5(5 mm, CYLINDER STAINLESS), 数据收集(Data Acquisition Rate): 200 s⁻¹(Point Per Second, PPS)。样品规格: 直径 1.3 cm、高 2 cm 的圆柱体, 测定环境温度: 室温。测定, 每组十次重复。

1.2.4 固相微萃取分析

分别(称取 5 g 板鸭)于顶空瓶中, 加盖, DVB/CAR

/PDMS 萃取头预先老化 1 h, 再将萃取头置于顶空瓶中, 在 42 °C 恒温条件下萃取 25 min, 解析 5 min。

1.2.5 GC-MS 分析条件

GC 条件: 采用 DB-5MS UI 超高惰性石英毛细管柱, 载气为 He, 流速为 1 mL/min, 进样口温度 260 °C, 不分流进样。升温程序: 初始温度 35 °C, 保持 1 min, 再以 6 °C/min 的升温速率升至 60 °C, 保持 1 min; 之后再以 4 °C/min 的升温速率升至 90 °C, 保持 3 min; 最后再以 12 °C/min 的升温速率升至 250 °C, 保持 6 min, 运行时间 41 min。

MS 条件: 电子轰击离子源, 离子源温度 250 °C, MS 四级杆温度 200 °C, 扫描方式为全扫描, 扫描质量范围 30~450 u, 溶剂延迟 3 min。化合物组成的分析结果以计算机 NIST05 谱库检索结果和人工谱图解析相结合的手段确定, 按面积归一化法进行定量。

1.3 统计分析

利用 SPSS V17 软件对数据进行统计分析。

2 结果与讨论

2.1 理化指标分析

对3种市售品牌板鸭的有效酸度 (pH)、水分含量、食盐含量、亚硝酸盐含量及色差5个理化指标进行测定, 检测结果见表2。三种板鸭的pH值都在中性范围内, 这可能是由于板鸭是一种自然发酵的肉制品, 腌制好后直接风干或烘干, 所以乳酸含量较低。四川板鸭的pH值相比江西和南京板鸭较高, 可能是由于四川板鸭的水分含量最高, 这就导致霉菌较另两种板鸭多, 霉菌的生长导致氨和生物胺的产生, 影响pH值升高。三种板鸭品种均属于高盐含量肉制品, 食盐含量在板鸭加工与储藏中有着重要的作用, 食盐浓度可以降低水

分活度, 对微生物的生长繁殖有抑制作用, 对肉制品持水性及增进风味都有明显的影响作用。亚硝酸盐参与了板鸭的发色和有利于板鸭的贮藏, 添加的亚硝酸盐在板鸭加工过程中受温度和pH影响大部分已经降解。

表 2 不同品种的板鸭理化特性比较分析

Table 2 Changes in physicochemical properties of dry cured duck

指标	品种		
	江西板鸭	南京板鸭	四川板鸭
水分/%	23.95±0.37 ^a	20.83±1.73 ^a	34.30±0.80 ^b
pH 值	6.36±1.23 ^a	6.59±0.59 ^b	6.76±1.97 ^c
盐度/%	7.84±2.32 ^b	14.62±3.99 ^c	5.18±1.54 ^a
亚硝酸盐含量/(μg/kg)	3.12±2.66 ^b	0.69±1.68 ^a	7.08±3.05 ^c
L*	52.01±0.86 ^b	55.89±0.99 ^b	44.69±0.55 ^a
色差	a*	6.88±0.69 ^b	5.37±0.66 ^a
	b*	13.17±0.33 ^b	15.20±0.58 ^c
		11.51±0.64 ^a	

2.2 微生物分析

不同品种的板鸭微生物数量如表 3 所示。江西板鸭微生物含量最高, 这与江西板鸭加工时间较长有关, 乳酸菌数量高, 可有利于板鸭的货架期。南京板鸭测得的乳酸菌含量最低, 可能与该品种水分含量低有关, 也与加工温度和时间有关。葡萄球菌和微球菌有利于硝酸盐和亚硝酸盐的降解, 有些菌株参与蛋白水解和脂肪氧化, 进而对挥发性成分起重要作用。酵母菌对肉制品的颜色和风味有影响, 由于酵母菌可以降低过氧化物, 分解脂肪, 并参与蛋白水解。不同品种微生物数量不同与不同的加工过程、干燥过程有关系。

2.3 质构分析

表 3 不同品种的板鸭微生物比较分析 [log (cfu/g)]

Table 3 Microbiological changes of dry cured duck

品种	细菌总数	乳酸菌	葡萄球菌和微球菌	酵母菌
江西板鸭	8.12×10 ³ ±2.10×10 ² ^c	4.62×10±9.65 ^c	1.64×10 ³ ±6.32×10 ^a	4.32±0.98 ^a
南京板鸭	4.32×10 ² ±5.11×10 ^b	1.06×10±3.22 ^a	2.28×10 ² ±9.87×10 ^b	4.56±0.65 ^{ab}
四川板鸭	2.10×10 ³ ±5.68×10 ^a	2.86×10 ² ±4.12 ^b	2.12×10 ³ ±4.32×10 ^{ab}	5.72±0.14 ^b

表 4 不同品种的板鸭质构特性比较分析

Table 4 Changes in textural parameters of dry cured duck

品种	硬度	弹性	粘结性	黏性	咀嚼性
江西板鸭	34885.86±4071.40 ^c	0.85±0.08 ^b	0.84±0.07 ^b	29214.38±426691 ^b	25077.46±576927 ^a
南京板鸭	45543.27±3059.71 ^a	0.88±0.04 ^{ab}	0.79±0.04 ^b	36010.83±2241.19 ^a	31559.09±2424.38 ^b
四川板鸭	41379.51±2538.38 ^b	0.93±0.04 ^a	0.90±0.02 ^a	37376.75±2410.90 ^a	34863.33±3922.40 ^b

质构分析采用 TA-XT2i 质构仪, 包括硬度、弹性、黏性、粘结性和咀嚼度 5 个指标, 结果如表 4 所示。

咀嚼性用于评价产品的结构特征（粘性除外），因此该指标代表一个整体的评估水平。板鸭的硬度是衡量板鸭肌肉蛋白的凝胶特性、水分损失及蛋白变性水平。肉制品在干燥过程中蛋白质发生变化，会产生新的作用力，从而会增加硬度。三种板鸭硬度值不同，可能和不同地域加工方式中pH值和水分蒸发率有关。

2.4 风味化合物分析

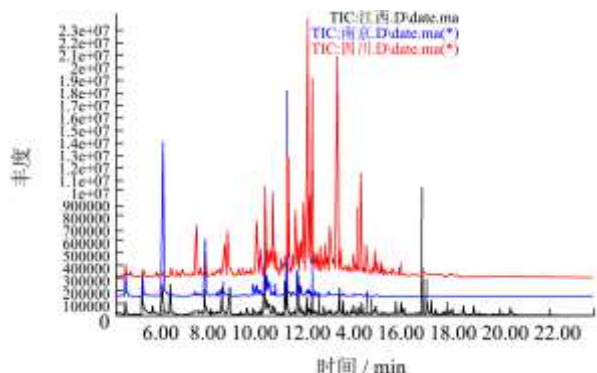


图1 不同板鸭的香气成分总离子流

Fig.1 Total ion GC/MS of aromatic components

三种板鸭生产工艺都属于风干类型，对三种板鸭样品风味物质种类和含量进行检测，其中风味成分测定的总离子流图如图1所示，风味成分组成分析如表5所示。从表5可以看出，共鉴定出63种风味成分，其中江西板鸭43种，南京板鸭18种，四川板鸭44种。在鉴定的化合物中，包括有醇类11种，羧酸类5种，烃类15种，酮类12种，酯类8种，醛类12种，这些风味物质分别在江西板鸭、南京板鸭和四川板鸭风味化合物总峰面积中占99.16%、94.01%及95.78%。只有10种是三种品种板鸭都存在的。对于江西板鸭，烃类物质含量占总含量最高，达到30.52%，其次是醇类物质和醛类物质分别占20.58%和20.89；而南京板鸭醛类物质含量最高，达到40.74%，几乎占到一半的风味物质，其次是烃类和醇类，分别为29.55%和28.39%；四川板鸭种醇类物质含量最高，达到36.94%，其次是酮类和醛类、烃类及脂类，从风味组成看四川

板鸭和江西及南京板鸭差异较大，特别是酮类化合物有明显区别。这和四川地区板鸭制作过程中干燥后常有熏制程序，而江西板鸭和南京板鸭在干燥后直接包装，所以加工方法对风味组成影响很大。

板鸭在加工过程中，经过长时间的晾晒，蛋白质会发生聚集，其分子间相互作用也会发生相应变化^[8]，水分散失也会导致脂质含量升高，不同地域的板鸭，其加工方式不同，导致蛋白质和脂质变化都不同，因而风味化合物也会有区别。风味物质的产生是由基质中蛋白质和脂质等物质发生的一系列化学变化和生物变化引起的。在板鸭加工过程中蛋白质和脂质都可以通过各类分子间相互作用力吸附风味化合物，从而影响风味化合物的释放^[9]。烘干处理会导致蛋白聚集而改变蛋白质原始结构的变化，导致其风味化合物的吸附常数降低和结合位点的增加。

风味化合物中乙酸乙酯是三种板鸭都存在的化合物，在酯类中占的含量较高，乙酸乙酯是重要的风味化合物，具有较强的果香味和较低的阈值，可能赋予板鸭酯香和会掩盖一些不良气味。在醛类化合物中苯乙醛含量最高，研究表明^[10]，苯乙醛对腌腊肉制品风味起着积极作用，具有山楂花香，并可作为蛋白降解的标志，苯乙醛的产生可能是微生物作用的结果。戊醛具有果香和面包香，庚醛具有甜杏和坚果香气，壬醛具有脂肪香和花香，这些是板鸭制品的主要风味物质之一^[11]。醇类物质在三种板鸭种均表现出乙醇含量最高，可能是与糖酵解产生的中间产物丙酮酸除进入三羧酸循环外，剩余部分转化为乙醇有关，从而引起积累，乙醇与冰醋酸发生酯化反应又可以生成具有香气的乙酸乙酯。柠檬烯在烃类物质中含量较高，该化合物有类似柠檬的香味^[12]。南京板鸭和四川板鸭未检出羧酸类物质，江西板鸭的羧酸物质主要来自磷脂的降解和氨基酸脱氨反应或微生物的生长繁殖。在江西板鸭中，微生物生长繁殖可能是造成风味成分中存在羧酸类物质的重要原因。

表5 不同品种的板鸭风味物质比较分析

Table 5 Volatile compounds of dry cured duck

保留时间/min	风味化合物	不同板鸭品种风味物质相对含量/%		
		江西板鸭	南京板鸭	四川板鸭
醇类				
1.39	乙醇	1.94±0.21 ^b	4.13±0.41 ^c	0.97±0.09 ^a
4.52	3-甲基-1-丁醇		3.77±0.09 ^b	0.58±0.09 ^a
5.58	1-戊醇	1.19±0.08		
5.64	2,3-二丁醇		0.69±0.06 ^a	8.59±0.01 ^b

转下页

接上页

7.42	庚醇	0.54±0.01 ^a	0.80±0.02 ^b
7.65	(E)-2-壬烯-1-醇	6.00±0.65 ^a	10.84±1.02 ^b
7.78	己醇	5.30±0.22 ^b	0.62±0.89 ^a
9.06	2-乙基-1-己醇	9.06±0.12 ^b	1.17±0.02 ^a
10.11	正己醇	1.33±0.06 ^a	1.98±0.08 ^b
10.23	1-辛醇	0.75±0.12 ^b	0.41±0.03 ^a
12.08	2-硝基-4-壬醇		

醛类

2.23	戊醛	1.03±0.08 ^b	0.41±0.05 ^a	1.09±0.03 ^b
3.43	2-甲基-3-苯基丙醛	0.43±0.06 ^a		0.64±0.08 ^b
5.44	庚醛	1.88±0.05 ^b		0.81±0.01 ^a
6.65	辛醛	1.03±0.65 ^a	1.21±0.47 ^b	2.02±0.98 ^c
6.73	2-庚烯醛	1.12±0.05 ^a	1.48±0.45 ^b	1.41±0.96 ^b
8.84	苯乙醛	7.86±0.26 ^b	31.11±0.89 ^c	2.74±0.09 ^a
11.01	壬醛	2.99±0.06 ^a	4.09±0.02 ^c	3.41±0.04 ^b
12.46	2-壬烯醛	0.50±0.01		
13.38	癸醛	0.42±0.01		
14.55	大茴香醛	1.73±0.02 ^b		1.63±0.06 ^a
15.35	2-癸烯醛	0.93±0.22 ^b		0.37±0.06 ^a
26.47	十五醛	0.79±0.03		

羧酸类

7.39	3-甲基丁酸	1.07±0.65		
10.43	己酸	2.81±0.22		
12.13	2-乙基己酸	0.70±0.02		
18.85	n-十六酸	0.72±0.05		
20.38	油酸	1.76±0.04		

烃类

7.57	苯乙烷	0.49±0.01		
9.16	月桂烯		3.39±0.09	
9.41	5-戊氧基-2-戊烯		2.72±0.12	
9.97	1-甲基环戊烯			0.57±0.02
10.68	癸烷	1.49±0.66		
11.16	D-柠檬烯	9.65±0.98 ^b	18.67±1.22 ^c	6.20±0.09 ^a
11.59	萜品烯	2.27±0.54 ^b	3.00±0.54 ^c	0.65±0.06 ^a
12.48	十甲基环五硅氧烷	1.93±0.03 ^b		1.35±0.09 ^a
13.17	3,7-二甲基-癸烷	0.81±0.04 ^a		1.19±0.05 ^b
14.03	1,1-二乙氧基-3-甲基丁烷			0.33±0.01
14.17	十二甲基环六硅氧烷	1.74±0.06 ^b		0.41±0.02 ^a
14.36	十二烷	0.37±0.01 ^a		0.41±0.05 ^b
14.66	十甲基环五硅氧烷	1.31±0.01		
15.88	六甲基环三硅氧烷	9.93±0.06		
19.78	十四烷	0.28±0.03 ^a		0.46±0.05 ^b

酮类

转下页

接上页

5.24	2,4,6-三异丙基苯乙酮	0.92±0.01 ^a		2.06±0.03 ^b
8.25	2-庚酮		0.56±0.00 ^b	0.24±0.01 ^a
8.41	环己酮			0.38±0.02
8.61	3-甲基-2-环戊烯-1-酮			4.81±0.06
9.92	3-甲基-2-(5H)-咪喃酮			0.97±0.03
10.11	3,4-二甲基-2-环戊烯酮			2.17±0.05
10.29	4-甲基-2(H)-咪喃酮			2.84±0.06
10.51	环庚酮			1.07±0.54
10.73	苯乙酮			2.09±0.07
12.39	1-羟基-2-丁酮			0.49±0.02
12.54	2-甲基-2-环戊烯-1-酮			3.45±0.00
12.63	3-甲基苯乙酮			0.48±0.01

酯类				
8.83	4-羟基丁酸内酯	1.80±0.82		
10.04	乙酸乙酯	8.10±0.08 ^c	0.68±0.05 ^a	6.61±0.01 ^b
10.33	甲基乙基己酸酯	3.44±0.02		
10.58	己酸乙酯	0.86±0.02 ^b		0.52±0.06 ^a
10.49	庚酸乙酯	1.29±0.25 ^a		5.21±0.09 ^b
11.73	氯甲酸正壬基酯	1.38±0.66		
12.74	2-乙基己基乙酸酯	0.91±0.01		
17.76	2-丁氧-1-甲基-2-氧代乙醇丁酸酯	2.01±0.03 ^b		1.31±0.02 ^a

3 结论

南京板鸭、江西板鸭、四川板鸭等三种板鸭作为同类型禽肉制品,其亚硝酸盐残留量、主要微生物种类、食盐含量、pH值等指标具有相同之处。品质主要差异性表现在肉质质构特征和风味物质组成成份;肉质质构指标中南京板鸭的硬度最大,四川板鸭的弹性最大,从咀嚼性指标看江西板鸭最适口;不同品种板鸭风味成份组成种类不同,鉴定出的风味成分中江西板鸭43种、南京板鸭18种、四川板鸭44种,其中四川板鸭风味物质含量和江西板鸭、南京板鸭差异较大,特别是酮类化合物有明显区别。

参考文献

[1] 徐为民,郑安俭,诸永志,等.南京板鸭加工过程中脂肪氧化研究[J].江苏农业学报,2006,22(4):452-455
 XU Wei-ming, ZHENG An-jian, ZHU Yong-zhi, et al. Lipid oxidation of Nanjing dry-cured duck during processing [J]. Jiangsu Journal of Agricultural and Science, 2006, 22(4): 452-455

[2] 危贵茂,欧阳建华,赵哲文.发酵型南安板鸭生产工艺的研究[J].食品研究与开发,2007,28(9):1-4

WEI Gui-mao, OUYANG Jian-hua, ZHAO Zhe-wen. Study on processing technology of fermented Nan-An pressed salted duck [J]. Food Research and Development, 2007, 28(9): 1-4

[3] 危贵茂,曾爱民.酶解型南安板鸭的工艺研究[J].食品工业科技,2006,2:1-2
 WEI Gui-mao, ZENG Ai-min. Enzymatic Nan'an preserved duck [J]. Science and Technology of Food Industry, 2006, 2: 1-2

[4] Yi J.W., Chun X.Y., Shao H.L., et al. Volatile characteristics of 50 peaches and nectarines evaluated by HP-SPME with GC-MS[J]. Food Chemistry, 2009, 166(1): 356-364

[5] 滕安国,刘学勤,刘安军,等.气相色谱-质谱联用分析色拉米香肠的挥发性成分[J].现代食品科技,2013,29(4):898-902
 TENG An-guo, LIU Xue-qin, LIU An-jun, et al. GC-MS analysis of volatile components in salami [J]. Modern Food Science and Technology, 2013, 29(4): 898-902

[6] Sun WZ, Zhao QZ, Zhao HF, et al. Volatile compounds of Cantonese sausage released at different stages of processing and storage [J]. Food Chemistry, 2010, 121: 319-325

[7] 徐为民,周光宏,徐幸莲,等.南京板鸭生产过程中风味成分组成及其变化[J].南京农业大学学报,2007,30(1):109-115

- XU Wei-min, ZHOU Guang-hong, XU Xing-lian, et al. The components and changes in flavor compounds of Nanjing dry-cured duck during processing [J]. Journal of Nanjing Agricultural University, 2007, 30(1): 109-115
- [8] Summo G, Caponio F, Paradiso V M, et al. Vacuum-packed ripened sausages: Evolution of oxidative and hydrolytic degradation of lipid fraction during long-term storage and influence on the sensory properties [J]. Meat Science, 2009, 84: 147-51
- [9] Yu A, Sun B, Tian D, et al. Analysis of volatile compounds in traditional smoke-cured bacon (CSCB) with different fiber coatings using SPME [J]. Food Chemistry, 2008, 110 (1): 233-238
- [10] Sun W, Zhao M, Yang B, et al. Oxidation of sarcoplasmic proteins during processing of Cantonese sausage in relation to their aggregation behaviour and in vitro digestibility [J]. Meat Science, 2011, 88, 462-467
- [11] Soyer A, Ozalp B, Dalmis U, et al. Effects of freezing temperature and duration of frozen storage on lipid and protein oxidation in chicken meat [J]. Food Chemistry, 2010, 120: 1025-1030
- [12] Promeyrat A, Gatellier P, Lebreton B, et al. Evaluation of protein aggregation in cooked meat [J]. Food Chemistry, 2010, 121: 412-417