

文章编号 :1009-038X(2004)05-0026-03

部分家禽肉肌内脂肪及脂肪酸含量的测定与分析

江新业 , 宋焕禄*

(北京工商大学 化学与环境工程学院 北京 100037)

摘 要 :采用索氏抽提法对几种禽肉的肌内脂肪进行测定 ,结果显示 ,禽肉的肌内脂肪含量均为腿肉高于胸肉 ,其中鸡肉差异极显著($P < 0.01$) ,鸭肉的腿肉与胸肉含量差异不明显 ;在华都黄鸡中腿肉含量是胸肉含量的 2 ~ 4 倍 . 气相色谱法对脂肪酸分析结果表明 ,鸭肉脂肪酸含量是鸡肉的 2 倍多 ,其中以软脂酸、硬脂酸、油酸、亚油酸和花生四烯酸为主 ,占脂肪酸质量分数的 88% ~ 94% ;特别是北京鸭、樱桃谷鸭与华都黄鸡含有少量 A-A 鸡所没有的共轭亚油酸(C18: 2 μ 9 μ 11) .

关键词 :索氏抽提法 ;肌内脂肪 ;气相色谱法 ;共轭亚油酸

中图分类号 :Q 547

文献标识码 :A

Measurement and Analysis of Intra-Muscle Fat and Fatty Acid in Poultry Meat

JIANG Xin-ye , SONG Huan-lu*

(College of Chemical Engineering ,Beijing Technology & Business University ,Beijing 100037 ,China)

Abstract : The intra-muscle fat content of poultry was determined by Soxhlet method. The results showed that , the intra-muscle fat contents in leg are higher than that of breast for poultry meat , particularly , significant difference ($P < 0.01$) were observed for chickens. For Huadu Huang chickens , the intra-muscle fat contents in leg are 2 to 4 times higher than those of breast. The fatty acid content of poultry was analyzed by GC method. The results showed that the fatty acid content of ducks were 2 times higher than that of chicken , with C16: 0 , C18: 0 , C16: 1 , C18: 2 and C18: 3 as the major contents of the fatty acids , which occupied 88% ~ 94% in total. The conjugated linoleic acid(CLA , C18: 2 μ 9 μ 11) , which was not detected in the volatiles of A-A chicken , was found to be present in Beijing ducks , Cherry Valley ducks , Huadu Huang chickens.

Key words : Soxhlet method ; intra-muscle fat ; GC method ; conjugated linoleic acid

禽肉是人类重要的肉品来源 ,禽肉的品质越来越受到人们的重视 . 我国地方家禽品种资源丰富 ,与国外快大型家禽品种比较肉质鲜嫩 ,营养价值较高 . 除陈国宏等对狼山鸡、萧山鸡、北京油鸡、

固始鸡、仙居鸡和泰和鸡进行过种质研究外 ,有关其它地方品种禽肉品质的详细研究报道并不多见 . 为此通过对北京鸭、樱桃谷鸭、华都黄鸡与 A-A 鸡肌内脂肪与脂肪酸组成的研究 ,目的在于为评

收稿日期 2004-02-12 ; 修回日期 2004-03-26.

基金项目 北京市教委科技发展项目 北京市自然科学基金项目资助课题.

作者简介 :江新业(1979-) 男 ,江西九江人 ,化学与环境工程硕士研究生 ;* 课题主持人.

定禽肉食用价值提供理论依据 ,并揭示家禽种质特性部分物质基础 ,为家禽育种及其饲养方式提供参考.

1 材料与方法

1.1 实验材料

北京鸭 45 只 ,樱桃谷鸭 :1.0 ,1.2 ,1.4 kg(平均质量)各 10 只 ,均为 45 日龄填养 ,北京华都峪口公司提供 ;华都黄鸡 45 只 ,北京金星鸭业中心提供 ;国外 45 日龄快大型 A-A 鸡 6 只 ,市售 .宰杀后 0~4 ℃成熟 24 h 后进行样品制备 :从胴体胸肉和大腿肉取肌肉样 .石油醚(分析纯 ,沸程 30~60 ℃ ,HG 3~100) :中国人民解放军第九零六六工厂产品 ;体积分数 95% 乙醇(分析纯) 北京化工厂产品 ;海砂(60~80 目 ,SiO₂ 质量分数 99%) :北京市海淀区新星试剂厂产品 ;正己烷、无水甲醇、乙酰氯(分析纯) 北京化工厂产品 .

1.2 实验仪器

多功能食品加工机 :北京三和松石公司产品 ;索氏提取器(250 mL) :天津玻璃仪器厂产品 ;干燥箱 :重庆四达实验仪器有限公司产品 ;JA2003 电子天平 :上海天平仪器厂产品 ;恒温水浴槽(HH-S 112) :江苏省医疗仪器厂产品 ;气相色谱仪(HP 6890 series GC system) :HEWLETT PACKD CO. 产品 .

1.3 实验方法

1.3.1 水分测定 采用干燥失水法 ,取约 10 g 新鲜禽肉 ,用适量海沙搅匀 ,加 10 mL 乙醇 ,待其挥发后于 103 ℃恒温干燥 2 h.

1.3.2 粗脂肪测定 采用索氏抽提法 ,以烘干的禽肉为原料 ,用石油醚做溶剂 ,将脂肪提出 ;并分别通过测量烧瓶的增量和滤纸筒的减少量两种方法求得脂肪含量.

1.3.3 脂肪酸测定 取新鲜禽肉 ,冷冻干燥 24 h ,采用气相色谱法测定 .结果以干样质量表示.

1.4 统计方法

本实验数据处理采用 DPS 软件系统进行统计分析 ,组间显著性检验采用 Duncan 法多重比较.

2 结果与分析

2.1 实验结果

本实验采用索氏抽提法对 4 种禽肉的肌内脂

肪进行测定 ,其含量及显著性分析结果见表 1 ;气相色谱测定脂肪酸的结果见表 2.

表 1 禽肉肌内脂肪及其显著性分析
Tab.1 The intra-muscle fat content of poultry meat and the analysis of significance

禽 肉 种 类	样 本 数/ 只	含 水 率/ %	脂 肪 质 量 分 数/ (mg/g)	标 准 差/ (mg/g)	显著水平	
					$P < 0.05$	$P < 0.01$
华都 1.4 kg 腿	10	70.69	168.485	22.500	a	A
华都 1.2 kg 腿	10	70.60	162.772	26.843	a	A
华都 1.0 kg 腿	10	70.60	154.382	40.973	a	A
北京 鸭腿	45	71.09	118.686	32.161	b	B
樱桃 谷鸭腿	45	70.20	113.684	21.613	b	B
北京 鸭胸	45	73.24	96.342	29.598	b	BC
樱桃 谷鸭胸	45	72.21	94.247	13.559	b	BC
A-A 鸡	6	71.00	65.880	24.124	c	CD
华都 1.0 kg 胸	10	71.70	60.493	20.189	c	D
华都 1.2 kg 胸	10	72.40	58.435	25.914	c	D
华都 1.4 kg 胸	10	71.49	54.249	7.921	c	D

注 :Duncan 多重比较 ,含有相同字母的差异不显著.

2.2 结果分析

2.2.1 肌内脂肪及脂肪酸的作用 肌内脂肪含量的多少对禽肉的嫩度、多汁性等有较大影响 ,也是产生风味化合物的前体物质 ,是肉质测定中的重点项目之一 .脂肪酸在有机体中具有非常重要的生理意义^[1] ,它是组织细胞的重要组成部分 ;是体内能量的重要来源之一 ;与脂质代谢有着密切关系 ;与动物精子形成、前列腺素的形成有关 ;对于 X 射线引起的皮肤损害有保护作用 .除此之外 ,特别是不饱和脂肪酸对于增加畜禽肉品风味、预防心血管疾病、促进机体的生长有极为重要的作用^[2] .

2.2.2 禽种间肌内脂肪含量的比较 肌内脂肪是影响食用口感的一个重要因素 .当肌内脂肪质量分数达到 3% 以上时 ,食用的口感较好 ,鲜滑肥而不腻 ,低于 2.5% 的肌肉口感差^[3] ,干枯质硬 .对 2 个鸡种与 2 个鸭种的测定结果表明 :腿肉肌内脂肪的含量高于胸肉 ,不同禽种的肌内脂肪含量差异较大 ($P < 0.05$) .表 1 显示 ,华都黄鸡胸肉肌内

脂肪含量明显高于北京鸭与樱桃谷鸭胸肉的,但后者腿肉肌内脂肪的含量显著高于前者腿肉的,说明种类不同,肌内脂肪的含量各具特点,还有可能预示鸡肉的胸肉与鸭肉的腿肉口感较好.

表 2 禽肉肌内脂肪酸结果

Tab.2 Fatty acid content of poultry meat				
脂肪酸组成	北京鸭 质量分数/ (mg/g)	樱桃谷鸭 质量分数/ (mg/g)	华都黄鸡 质量分数/ (mg/g)	A-A 鸡 质量分数/ (mg/g)
C14: 0	0.342	0.312	0.171	0.228
C16: 0	16.017	15.478	9.760	8.027
C18: 0	10.741	10.446	4.349	4.123
C20: 0	0.255	0.262	0.042	0.041
C22: 0	0.106	0.136	0.058	0.000
C24: 0	0.096	0.102	0.036	0.027
饱和脂肪酸	27.558	26.736	14.416	12.445
C14: 1	1.319	1.424	1.630	1.088
C16: 1	1.592	1.215	1.166	1.212
t-C18: 1	0.158	0.071	0.068	0.054
c-C18: 1	36.840	26.114	12.793	10.021
C20: 1	0.449	0.270	0.154	0.141
C24: 1	0.170	0.265	0.327	0.386
单不饱和脂肪酸	40.529	29.360	16.137	12.903
C18: 2	14.604	12.060	8.130	5.793
C18: 3	0.699	0.531	0.237	0.178
C18: 2 , c9 ,11	0.000	0.000	0.316	0.000
C18: 2 , t9 ,11	0.122	0.071	0.040	0.000
C20: 2	0.283	0.224	0.219	0.220
C20: 4	3.872	4.558	2.739	1.403
C20: 5	0.111	0.157	0.025	0.157
C22: 6	0.155	0.108	0.059	0.090
C22: 5	0.274	0.296	0.273	0.235
多不饱和脂肪酸	20.121	18.005	12.036	8.076
总 计	88.208	74.101	42.589	33.424

2.2.3 禽肉脂肪酸含量的比较 脂肪酸包括饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸. 不饱和脂肪酸的含量是影响肌肉风味的主要物质,因其在加热过程中,双键发生氧化反应,生成氧化物,继而进一步分解

为很低香气阈值的羰基化合物. 实验结果显示:4种家禽脂肪酸都以软脂酸、硬脂酸、油酸、亚油酸和花生四烯酸为主,占脂肪酸质量分数 88% ~ 94%(见表 3);家禽肉中不饱和脂肪酸含量均高于饱和脂肪酸含量. 地方家禽肉中不饱和脂肪酸的沉积量比引进品种多,北京鸭比樱桃谷鸭高 4.8378%,华都黄鸡比 A-A 鸡高 3.386%,这可能是我国地方品种较国外大型鸡种肉味鲜香,特别是优于引进的国外鸡种肉品质的主要原因之一. 实验结果还表明,必需脂肪酸质量分数在21.877% ~ 26.911% 之间,比陈国宏等^[4]测定的 4.17% ~ 7.00% 高出许多.

表 3 禽肉肌内脂肪酸分析

Tab.3 Fatty acid composition of poultry meat				
脂肪酸种类	北京鸭 质量 分数/%	樱桃谷鸭 质量 分数/%	华都黄鸡 质量 分数/%	A-A 鸡 质量 分数/%
饱和脂肪酸	31.243	36.080	33.849	37.235
单不饱和脂肪酸	45.947	39.621	37.889	38.603
多不饱和脂肪酸	22.811	24.298	28.262	24.163
必需脂肪酸	21.877	23.239	26.911	22.064

2.2.4 共轭亚油酸含量的比较 共轭亚油酸(conjugated linoleic acid ,CLA)是含有共轭双键的一系列十八碳二烯酸(octadecadienoic acid)的混合物. 研究表明:该物质具有抑制癌症,减少动脉粥样硬化;增加机体蛋白,增加肌肉、降低动物脂肪^[5];增强机体免疫力,减缓免疫系统副反应;调节血糖、抗糖尿病;促进动物生长发育等生理作用^[6]. 本实验表明,北京鸭含有 0.122 mg/g 共轭亚油酸,几乎是樱桃谷鸭含量的 2 倍;华都黄鸡含量较高,为 0.356 mg/g,而 A-A 鸡却不含有,说明地方品种较国外大型禽种更有食用与营养价值.

3 结 论

北京鸭、樱桃谷鸭与华都黄鸡 3 种家禽肉的肌内脂肪含量均为腿肉高于胸肉,其中鸡肉差异极显著($P < 0.01$),在华都黄鸡中腿肉肌内脂肪含量是胸肉含量的 2 ~ 4 倍,鸭肉腿肉的和胸肉含量差异不明显,但鸭肉脂肪酸含量是鸡肉的 2 倍多;4种家禽不饱和脂肪酸的含量均高于饱和脂肪酸;4种家禽脂肪酸都以软脂酸、硬脂酸、油酸、亚油酸和花生四烯酸为主,占脂肪酸质量分数 88% ~ 94%,特别是北京鸭、樱桃谷鸭与华都黄鸡含有少量 A-A 鸡所没有的共轭亚油酸(C18: 2 , μ 9 , μ 11).

方为果胶质量分数 0. 07% ,黄原胶质量分数 0. 002% 的效果. 024% 时甘蓝复合果蔬汁饮料可以达到长期稳定

参考文献：

[1] 中一贝. 食物营养与健康之叁蔬菜篇[M]. 北京 :中国物资出版社 ,2001.

[2] 杨桂馥 ,罗瑜. 现代饮料生产技术[M]. 天津 :天津科学技术出版社.

[3] 罗平. 饮料分析与检测[M]. 北京 :中国轻工业出版社 ,1996.

[4] KROP J J P. The mechanism of cloud loss phenomena in orange juice[D]. Wageningen :Wageningen University.

[5] 刘钟栋. 食品添加剂原理及应用技术[M]. 北京 :中国轻工出版社 ,1997. 66 – 68.

[6] 刘程 ,周汝忠. 食品添加剂实用大全[M]. 北京 :北京工业大学出版社 ,1993. 124 – 143.

(责任编辑 朱 明)

(上接第 28 页)

参考文献：

[1] 大连轻工业学院 ,华南理工大学 ,郑州轻工业学院 ,等. 食品分析[M]. 北京 :中国轻工业出版社 ,1994. 10.

[2] Angel Cobos ,Adan Veiga ,Olga Diaz . Chemical and fatty acid composition of meat and liver of wild ducks (*Anas platyrhynchos*) [J]. **Food Chemistry** , 2000 , 68 : 77 – 79.

[3] 陈宽维 ,陈国宏 ,李慧芳 ,等. 优质鸡内涵与选育[J]. 中国家禽 , 2003 , 25(19) : 5 – 7.

[4] 陈国宏 ,吴信生. 中国部分地方鸡肌肉脂肪酸相对含量比较研究[J]. 中国畜牧杂志 , 1999 , 35(3) : 27 – 28.

[5] 张亚刚 ,吾满江 · 艾力 ,文彬 ,等. 共轭亚油酸乙酯的合成[J]. 精细化工 , 2003 , 20(1) : 38 – 40.

[6] 魏登邦 ,张宝琛. 共轭亚油酸抗缺氧效果及其机制的探讨[J]. 营养卫生 , 2003 , 24(3) : 117 – 119.

(责任编辑 杨 勇)