

柳源香鸡营养成分分析与评价

陆 宽¹, 张孝刚¹, 陈育涛¹, 朱秋劲^{1,2,*}, 张福平³, 蹇世舟⁴, 陆清生⁴, 尹智华¹

(1. 贵州大学生命科学学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵州大学食品科学工程研究中心, 贵州 贵阳 550025;

3. 贵州大学动物科学学院, 贵州 贵阳 550025; 4. 三都水族自治县畜牧事业管理局, 贵州 黔南 558100)

摘 要: 通过对三都柳源香鸡肉质进行营养成分的分析, 评价其营养价值。测定三都水族自治县柳源香鸡鸡肉的水分、灰分、蛋白质、粗脂肪、脂肪酸、氨基酸和维生素的含量。结果表明: 三都柳源香鸡鸡肉营养成分(鲜质量百分比)为水分含量 68.97%、蛋白质 18.71%、脂肪 8.75%、灰分 1.125%。鸡肉中含有 16 种氨基酸, 除色氨酸外其余 7 种人体必需氨基酸俱全, 占总氨基酸的 35.81%。苏氨酸、缬氨酸、蛋氨酸为限制性氨基酸。柳源香鸡肉中脂肪酸以不饱和脂肪酸为主, 占总脂肪酸的 65.7%, 且油酸和亚油酸的含量最高, 分别为 32.99% 和 20.14%。VD 和 VB 的含量较通常肌肉平均值高。说明柳源香鸡具有良好的营养价值, 利于人体吸收, 味美质高。

关键词: 柳源香鸡; 肉质; 营养成分; 氨基酸; 脂肪酸; 维生素; 营养价值评价

Analysis and Evaluation of Nutritional Composition in Liuyuan Chicken

LU Kuan¹, ZHANG Xiao-gang¹, CHEN Yu-tao¹, ZHU Qiu-jin^{1,2,*}, ZHANG Fu-ping³, JIAN Shi-zhou⁴,

LU Qing-sheng⁴, YIN Zhi-hua¹

(1. College of Life Science, Guizhou University, Guiyang 550025, China; 2. Food Science and Engineering Research Center, Guizhou University, Guiyang 550025, China; 3. College of Animal Science, Guizhou University, Guiyang 550025, China;

4. Animal Husbandry and Business Administration of Sandu Shui Nationality Autonomous County, Qiannan 558100, China)

Abstract: In this paper, the nutritional composition of Liuyuan chicken, a local breed in Sandu Shui Autonomous County, was analyzed to evaluate its nutritional value. The contents of water, ash, protein, crude fat, fatty acids, amino acids and vitamin in the breast and thigh muscles of the chicken breed were measured. The results showed that Liuyuan chicken contained 68.97% water, 18.71% protein, 8.75% fat and 1.125% ash (all the values were on a fresh weight basis). A total of 17 amino acids were found, including all the essential amino acids except tryptophan, which accounted for 35.81% of the total amino acids, 4 kinds of tasty amino acids with a content of 641.46 mg/100 g of freeze-dried samples, and three limiting amino acids such as threonine, valine and methionine. Unsaturated fatty acids were prominent in Liuyuan chicken, accounting for 65.7% of the total fatty acids. Oleic acid and linoleic acid showed the highest content, reaching 32.99% and 20.14%, respectively. Liuyuan chicken exhibited higher average contents of VD and VB than other breeds. In conclusion, Liuyuan chicken has outstanding nutritional value, good ease of absorption by the human body and high palatability.

Key words: Liuyuan chicken; muscle; nutritional composition; amino acid; fatty acid; vitamin; nutritional value

中图分类号: TS251

文献标识码: A

文章编号: 1001-8123(2012)01-0041-04

三都柳源香鸡生长于贵州三都水族自治县, 长期自繁自养自给, 在中亚热带湿润季风气候和独特的高原地貌生态环境影响下, 经过百年来本品种选育, 形成独具地方特色的兼用型珍稀鸡种。其禽种资源外貌清秀、体型矮小、骨细、肉味鲜美、风味独特、深受当地人的喜爱。本研究测定贵州三都柳源香鸡肌肉营养成分含量, 并进行营养价值评价, 从营养学角度为综合开发利用柳源香鸡资源提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 原料及预处理

三都柳源香鸡 贵州省三都县畜牧局。

实验测定样本为实验总体中随机抽取接近平均体质量的公鸡、母鸡各 15 只。颈部放血去毛后解剖, 取完整鸡胸肉和腿肉, 随即分装封存样品, 于冷藏室迅速(30min 内)冷却。取出待常温(20℃)后取样测定, 每个指

收稿日期: 2012-01-09

作者简介: 陆宽(1987—), 男, 硕士研究生, 研究方向为食品营养与安全。E-mail: wukong4608@163.com

* 通信作者: 朱秋劲(1969—), 男, 教授, 博士, 研究方向为食品营养与安全和畜产品加工。E-mail: qiujiu_z@hotmail.com



标平行测定 3 次，取平均值分析。

1.2 仪器与设备

WI51382 型氨基酸分析仪 北京中西远大科技有限公司；GC-2014 型气相色谱仪 郑州创宇科技有限公司；LC-310 型高效液相色谱仪 江苏天瑞仪器股份有限公司。

1.3 方法

1.3.1 基本营养成分测定

水分含量测定：参照 GB/T 9695.15—2008《肉与肉制品水分含量测定》；蛋白质含量测定：参照 GB 5009.5—2010《食品中蛋白质的测定》；脂肪含量测定：参照 GB/T 9695.7—2008《肉及肉制品中脂肪含量测定》；灰分含量测定：参照 GB 5009.4—2010《食品中灰分的测定》。

1.3.2 氨基酸测定

参照 GB/T 5009.124—2003《食品中氨基酸的测定》。

1.3.3 脂肪酸测定

参照 GB/T 9695.2—2008《肉与肉制品脂肪酸测定》。

1.3.4 维生素含量测定

VA 和 VE 含量测定：参照 GB/T 5009.82—2003《食品中维生素 A 和维生素 E 的测定》；VB₁ 含量测定：参照 GB/T 9695.27—2008《肉与肉制品维生素 B₁ 含量测定》；VB₂ 含量测定：参照 GB/T 9695.28—2008《肉与肉制品维生素 B₂ 含量测定》。

2 结果与分析

2.1 柳源香鸡肉营养成分及对比

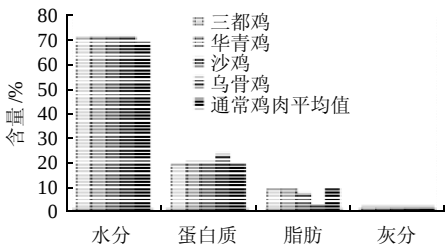


图 1 鸡肉基本营养成分对照表

Fig.1 Comparison of nutrient contents of Liuyuan chicken and other breeds

肌肉中水分含量直接影响到肉的组织结构^[1-2]、品质及风味^[3]。由图 1 可以看出，三都柳源香鸡的水分含量与通常肌肉平均值相当为 68.97%，与华青鸡、沙鸡以及乌骨鸡的水分含量相接近。肌肉中脂肪的含量直接影响了肉的多汁性及嫩度^[4]，对肉的使用品质影响较大^[5]。柳源香鸡的脂肪含量较通常肌肉平均值较为接近为 8.75%，并于华青鸡的脂肪含量相当，这与其肉质多汁鲜嫩相对应。蛋白质含量与通常肌肉平均值相当，略低于其他 3

种鸡，含量为 18.71%。灰分指一种物质中的固体无机物的含量，矿质元素以氧化物的形式存在于灰分中^[6]。柳源香鸡的灰分与通常肌肉平均值及其他 3 种鸡的含量相当，说明鸡肉中矿物质的总量与通常肌肉平均值相当。

2.2 柳源香鸡肉水解氨基酸含量及其评分

表 1 柳源香鸡水解氨基酸含量

Table 1 Amino acid composition of Liuyuan chicken

mg/100g 冻干样品				
氨基酸名称	母鸡胸肉	公鸡胸肉	母鸡腿肉	公鸡腿肉
天门冬氨酸	2419	3701	3450	3687
谷氨酸	2147	3356	3290	3297
丝氨酸	715	952	820	958
甘氨酸	1394	1269	874	1260
组氨酸	1689	1529	751	947
精氨酸	1308	1880	1839	2045
苏氨酸	731	1124	897	942
丙氨酸	1308	1347	1063	1312
脯氨酸	1111	1086	784	1020
酪氨酸	803	926	691	710
缬氨酸	1004	988	844	987
蛋氨酸	745	1090	632	669
异亮氨酸	1096	1160	950	1042
亮氨酸	1566	1684	1407	1491
苯丙氨酸	999	993	832	942
赖氨酸	2005	1952	1858	1991
合计	21246	25189	21234	23424

由表 1 可知，柳源香鸡肉中含有 16 种氨基酸(色、胱氨酸未测)，8 种人体必需氨基酸除色氨酸外俱全。必需氨基酸质量占总氨基酸的 35.81%，接近联合国粮农组织/世界卫生组织提出的理想蛋白质中必需氨基酸/总氨基酸之比应达 40% 的要求^[7]，说明三都柳源香鸡肉有利于人体吸收。其中天门冬氨酸(14.55%)、谷氨酸(13.27%)含量较高，并且这两种氨基酸是具有鲜味的氨基酸，可以增加肉的鲜味和香味^[6]。

表 2 柳源香鸡肉水解氨基酸评分

Table 2 Amino acid scores of Liuyuan chicken

氨基酸名称	母鸡胸肉	评分	公鸡胸肉	评分	母鸡腿肉	评分	公鸡腿肉	评分	人体氨基酸模式/(mg/g)
苏氨酸	39.05	0.98	67.75	1.69	48.33	1.21	53.89	1.35	40
缬氨酸	53.63	1.07	59.55	1.19	45.47	0.91	56.46	1.13	50
蛋氨酸	39.8	1.14	65.7	1.88	34.05	0.97	38.27	1.09	35
异亮氨酸	58.55	1.46	69.92	1.75	51.19	1.28	59.61	1.49	40
亮氨酸	83.65	1.2	101.51	1.45	75.81	1.08	85.3	1.22	70
苯丙氨酸+酪氨酸	96.26	1.6	115.67	1.93	82.06	1.37	94.51	1.58	60
赖氨酸	107.1	1.95	117.66	2.14	100.11	1.82	113.9	2.07	55
合计及最终得分	478.04	0.98	597.76	1.19	437.02	0.91	501.94	1.09	360



由表 2 可知,除色氨酸以外,其余 7 种必需氨基酸评分结果可以看出,母鸡胸肉最终得分为 0.98,第一限制性氨基酸为苏氨酸。公鸡胸肉最终得分为 1.19,第一限制性氨基酸为缬氨酸。母鸡腿肉得分为 0.91,第一限制性氨基酸为缬氨酸。公鸡腿肉得分为 1.09,第一限制性氨基酸为蛋氨酸。根据蛋白质化学评分可以看出,柳源香鸡胸肉和腿肉的氨基酸模式都比较接近或远高于人体氨基酸模式。除色氨酸没有参与评分外,其余必须氨基酸中,第一限制性氨基酸主要为:母鸡胸肉中的苏氨酸和母鸡腿肉中的缬氨酸。总体来说完全能够满足人体蛋白质需求和蛋白质的营养供给。由此可知,三都柳源香鸡肉是一类营养丰富、食用风味较高、口感较好的产品。

2.3 柳源香鸡肉游离氨基酸含量

表 3 柳源香鸡中游离氨基酸含量及呈味特性
Table 3 Free amino acid contents and taste characteristics in Liuyuan chicken

呈味特性	氨基酸种类及呈味强度	游离氨基酸含量(mg/100g 冻干样品)			
		公鸡胸肉	公鸡腿肉	母鸡胸肉	母鸡腿肉
鲜味	天门冬氨酸 ⁺	26.82	39.24	13.78	30.49
	谷氨酸 ⁺⁺	68.28	75.63	51.53	73.57
	蛋氨酸 ⁺	21.86	12.70	16.56	12.60
	丝氨酸 ⁺	46.15	60.24	36.16	55.85
	总量	163.11	187.81	118.03	172.51
甜味	丙氨酸 ⁺⁺⁺	58.07	70.24	40.13	62.45
	天门冬氨酸 ⁺⁺⁺	26.82	39.24	13.78	30.49
	甘氨酸 ⁺⁺⁺	27.13	39.48	17.33	27.11
	苏氨酸 ⁺⁺⁺	69.51	131.26	49.46	111.74
	缬氨酸 ⁺	27.34	19.29	18.83	17.97
	脯氨酸 ⁺⁺⁺	37.11	35.90	28.01	32.21
	丝氨酸 ⁺⁺⁺	46.15	60.24	36.16	55.85
	总量	292.13	395.65	203.70	337.82
	谷氨酸 ⁺⁺⁺	68.28	75.63	51.53	73.57
	组氨酸 ⁺⁺	19.97	15.25	14.21	13.93
酸味	异亮氨酸 ⁺⁺⁺	19.77	14.17	14.12	13.48
	蛋氨酸 ⁺⁺⁺	21.86	12.70	16.56	12.60
	苯丙氨酸 ⁺⁺⁺	14.21	26.75	9.70	26.17
	苏氨酸 ⁺	69.51	131.26	49.46	111.74
	缬氨酸 ⁺⁺⁺	27.34	19.29	18.83	17.97
	精氨酸 ⁺⁺⁺	30.47	25.75	19.85	23.53
	脯氨酸 ⁺⁺⁺	37.11	35.90	28.01	32.21
	亮氨酸 ⁺⁺⁺	37.35	24.63	24.52	22.67
	总量	277.59	305.70	195.26	274.30
	胱氨酸	4.07	4.55	3.79	4.15
其他	酪氨酸	26.93	17.22	17.88	15.48
	赖氨酸	269.11	95.76	231.23	118.64
	总量	300.11	117.53	252.90	138.27
	各鸡肉游离氨基酸总量	804.15	708.06	607.09	662.04

注: +, 呈味强度低; ++, 呈味强度中等; +++, 呈味强度高。游离氨基酸总量计算时, 重复氨基酸只计入一次。

鸡肉中的总游离氨基酸组分是衡量营养价值的重要指标之一,也是鸡肉重要滋味呈味物和香味前体物^[6-8]。游离氨基酸的味感与其疏水能存在显著负相关,疏水能较小的游离氨基酸味甜,而疏水能较大的氨基酸味苦。游离氨基酸也是 Maillard 反应生成特有风味(硫醇、酚类等)重要的前体物质^[9]。

由表 3 可知,从鸡肉游离氨基酸总量来看,公鸡胸肉比腿肉含量高 96.09mg/100g,而母鸡胸肉比腿肉低 54.95mg/100g,腿肉比胸肉具有更高的营养价值。从各种氨基酸呈味特性来看,各种味感的氨基酸总量腿肉含量始终高于胸肉。鲜味氨基酸总量公鸡腿肉比胸肉高 24.7mg/100g,母鸡腿肉比胸肉高 54.48mg/100g;甜味氨基酸总量公鸡腿肉比胸肉高 103.52mg/100g,母鸡腿肉比胸肉高 134.12mg/100g;酸味氨基酸公鸡腿肉比胸肉高 7.35mg/100g,母鸡腿肉比胸肉高 22.04mg/100g;苦味氨基酸总量公鸡腿肉比胸肉高 28.11mg/100g,母鸡腿肉比胸肉高 79.04mg/100g;而其他 3 种氨基酸含量总和则相反。

各种味感中,单从呈味较强的氨基酸,对于鲜味、甜味和酸味来说,除甜味中公鸡胸肉脯氨酸比腿肉含量高以外,其余主体呈味氨基酸均是腿肉含量高于胸肉。而且相同部位鸡肉中公鸡含量高于母鸡。而苦味中,除母鸡胸肉比腿肉中精氨酸和脯氨酸低外,其余主体氨基酸含量是胸肉高于腿肉,而且相同部分公鸡含量高于母鸡。因此,对于鲜鸡肉来说,腿肉滋味呈味物和香味前体物比胸肉更有优势,更有利形成较好的风味。

2.4 柳源香鸡肉脂肪酸检测

表 4 柳源香鸡肉中脂肪酸含量
Table 4 Fatty acid composition of Liuyuan chicken

脂肪酸种类		脂肪酸含量/%				检出限/(mg/kg)
		公鸡胸肉	公鸡腿肉	母鸡胸肉	母鸡腿肉	
饱和脂肪酸	豆蔻酸(C _{14:0})	0.52	0.63	0.61	0.46	0.03
	棕榈酸(C _{16:0})	23.11	25.89	25.39	22.10	0.02
	硬脂酸(C _{18:0})	10.19	9.38	7.44	10.65	0.05
	花生酸(C _{20:0})	0.19	ND	0.54	0.19	0.08
	山嵛酸(C _{22:0})	0.29	ND	ND	ND	0.05
不饱和脂肪酸	棕榈油酸(C _{16:1})	5.02	5.45	5.67	2.79	0.02
	油酸(C _{18:1})	32.99	37.18	42.55	35.73	0.06
	亚油酸(C _{18:2})	20.14	18.31	13.82	22.75	0.07
	亚麻酸(C _{18:3})	0.56	ND	0.82	0.42	0.06
	花生四烯酸(C _{20:4})	5.10	3.17	3.16	4.30	0.05
	花生烯酸(C _{20:1})	0.70	ND	ND	0.62	0.07
	二十二碳四烯酸(C _{22:4})	0.54	ND	ND	ND	0.5
	二十二碳五烯酸(C _{22:5})	0.65	ND	ND	ND	0.3

注: ND, 未检出。



由表 4 可知, 柳源香鸡肉的脂肪酸组成以不饱和脂肪酸为主^[10], 占总脂肪酸的 65.7%。不饱和脂肪酸中油酸和亚油酸含量最高, 分别为 32.99% 和 20.14%。亚油酸是人体必需脂肪酸, 对人体健康有多种生理作用; 可调节血脂、降低胆固醇, 降低血压、抑制血小板凝聚, 延缓血栓形成, 改善心脑血管疾病, 消炎、抗肿瘤等^[9]。亚油酸能改变红细胞膜脂质组成, 增大红细胞膜的流动性^[11]。

必需脂肪酸中亚油酸(*n*-6)和 α -亚麻酸(*n*-3)是人体所需要的 *n*-6 系脂肪酸(γ -亚麻酸、花生四烯酸等)和 *n*-3 系脂肪酸(二十碳五烯酸、二十二碳六烯酸)的前体^[12-14]。从脂肪酸分析结果看出, 实验用鸡蛋和鸡肉中, 亚油酸具有较高的含量能够提供机体相应必须脂肪酸。说明柳源香鸡具有良好的营养保健价值。

2.5 柳源香鸡肉维生素含量测定

表 5 柳源香鸡肉维生素含量
Table 5 Vitamin composition of Liuyuan chicken

检测项目	母鸡胸肉	母鸡腿肉	公鸡胸肉	公鸡腿肉
VA/(视黄醇 mg/kg)	0.034	0.057	0.055	0.056
VE/(生育酚 mg/kg)	3.830	6.210	4.38	5.81
VD/(mg/kg)	0.044	0.046	0.043	0.065
VB ₁ /(硫胺素 mg/100g)	0.038	0.040	0.049	0.061
VB ₂ /(核黄素 mg/100g)	0.140	0.230	0.140	0.310
胆固醇/(mg/100g)	—	—	—	—

表 6 柳源香鸡肉维生素含量对照表

Table 6 Comparison of vitamin composition of Liuyuan chicken and other breeds

品种	含量(mg/kg 可食部)					来源
	VA	VE	VD	VB ₁	VB ₂	
三都柳源香鸡	0.05	5.06	0.05	0.47	2.05	贵州
肉鸡(肥)	2.26	—	—	0.70	0.70	北京
华青鸡	1.09	7.40	—	0.60	0.50	青海
沙鸡	0.01	—	—	3.60	0.40	甘肃
乌骨鸡	Tr	17.70	—	0.20	2.00	江西
通常鸡肉平均值	0.48	6.70	—	0.50	0.90	

由表 5、6 可知, 与中国食物成分表提供的鸡肉维生素平均含量的对比可知, 鸡胸肉中 VA 含量较参照含量低 0.105~0.126mg/kg, 鸡腿肉比参照含量低 0.384~0.385mg/kg, 相对缺乏^[8]。脂溶性 VD 可影响钙、磷的吸收和贮存, 有预防和治疗佝偻病的功效^[6]。柳源香鸡肉中 VD 含量为 0.05mg/kg, 优于多对比的其他鸡种。许多研究表明, VE 是一种非常有效的抗氧化剂^[15]。鸡胸肉中 VE 含量较参照含量高 1.63~2.18mg/kg 可食部, 鸡腿肉比参照含量高 5.51~5.91mg/kg, 含量丰富, 但与鸡平均含量相比还略有不足。而 VB₁ 含量与参照各组鸡肉

含量基本相近或略高, 鸡胸肉中 VB₂ 含量较参照含量高 0.01mg/100g 可食部, 鸡腿肉比参照含量高 0.09~0.17mg/100g。总的来说鸡肉中 VB₂ 含量相对较高, 脂溶性维生素含量较低。同时, 腿肉中各种维生素含量比胸肉高; 同一部位鸡肉中, 公鸡与母鸡胸肉维生素含量相当, 而母鸡腿肉 VE 含量高于公鸡, 公鸡腿肉中 VB₁ 和 VB₂ 含量高于母鸡。

3 结 论

3.1 三都柳源香鸡的各项基本营养指标与通常鸡肉平均值相接近, 并且鸡肉中 VD、VB 含量均高于通常鸡肉平均值, 柳源香鸡具有较好的营养价值。

3.2 所采用的检测方法得到三都柳源香鸡肉含有 16 种氨基酸和 7 种人体必需氨基酸。必需氨基酸质量占总氨基酸的 35.81%, 接近联合国粮农组织/世界卫生组织提出的理想蛋白质要求, 并且鲜为氨基酸含量较高, 因此, 三都柳源香鸡具有良好风味。

3.3 三都柳源香鸡不饱和脂肪酸含量高达 65.7%, 油酸和亚油酸的含量分别为 32.99% 和 20.14%, 说明其具有良好的营养保健价值, 值得深入的开发利用。

参考文献:

- [1] 陈常秀, 李同树. 禽肉嫩度及其影响因素[J]. 山东家禽, 2004(10): 44-45.
- [2] 李同树, 刘凤民, 尹逊河, 等. 鸡肉嫩度评定方法及其指标间的相关分析[J]. 畜牧兽医学报, 2004, 35(2): 171-177.
- [3] 马汉军, 赵良, 潘润淑, 等. 高压和热结合处理对鸡肉 pH、嫩度和脂肪氧化的影响[J]. 食品工业科技, 2006(8): 56-59.
- [4] 向洋, 凌静. 鸡肉品质的影响因素研究进展[J]. 肉类研究, 2008(1): 7-10.
- [5] 杨志刚, 王雷, 王宝维, 等. 影响优质肉鸡肉质的主要因素[J]. 家禽科学, 2005(4): 40-43.
- [6] 高素敏. 品种、饲养方式对鸡肉中主要营养成分及风味前体物质的影响[D]. 郑州: 河南农业大学, 2008.
- [7] 周雪松, 赵谋明, 林伟锋, 等. 鸡肉蛋白质组成与分离研究[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(10): 9-12.
- [8] 周秀琴. 日本天然调味料开发现状[J]. 中国调味品, 1993(11): 1-8.
- [9] 黄涛, 陈喜斌, 刘华贵, 等. 鸡肉风味品质的评定指标(体系)研究[J]. 肉类工业, 2004(4): 32-35.
- [10] 姜琳琳, 刘华贵, 齐德生, 等. 鸡肉中脂肪酸的研究进展[J]. 肉类研究, 2006, 20(1): 37-40.
- [11] 王光慈. 食品营养学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 238.
- [12] 孙远明, 余群力. 食品营养学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002: 58.
- [13] 杨月欣, 王光亚, 潘兴昌. 中国食物成分表[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2009.
- [14] 谢金防. 江西余干黑羽乌鸡肉性能初步研究[J]. 江西农业学报, 1995, 7(2): 109-114.
- [15] 仲伟静, 蒋宗勇, 邹书通, 等. 鸡肉品质的营养调控研究进展[J]. 中国家禽, 2006, 28(20): 83-87.