

## 鲁西斗鸡肉用性能和营养成分分析研究

刘广华<sup>1</sup>, 田蕊<sup>1</sup>, 蔡中峰<sup>1</sup>, 刘含<sup>1</sup>, 张爱芹<sup>2</sup>, 高翔<sup>2</sup>

(1. 菏泽市畜牧工作站, 山东菏泽 274000; 2. 鄄城鸿翔牧业有限公司, 山东菏泽 274000)

**摘要** [目的]探究鲁西斗鸡屠宰性能和鸡肉营养成分。[方法]测定鲁西斗鸡屠宰性能、营养成分、主要矿物质元素、氨基酸的含量。[结果]屠宰率、全净膛率、腿肌率分别达到 93.26%、73.40% 和 24.71%。产肉性能良好,腿肌率较高。鲁西斗鸡营养成分中,蛋白质 20.50%,检测出的 16 种游离氨基酸 187.5 g/kg,其中必需氨基酸 76.0 g/kg,5 种鲜味氨基酸 79.2 g/kg。不饱和脂肪酸 2.32%,富含亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸、DHA 和二高- $\gamma$ -亚麻酸。矿物质中,硒含量 54.0  $\mu$ g/kg,铁含量 5.7 mg/kg,锌含量 6.4 mg/kg。[结论]鲁西斗鸡鸡肉营养丰富,适合肉用开发,在一定程度上揭示了鲁西斗鸡风味突出的种质特性。

**关键词** 鲁西斗鸡;屠宰性能;肉品分析

中图分类号 S831 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)17-0073-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.17.018



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Study on Meat Performance and Nutritional Components of Luxi Fighting Chicken**

LIU Guang-hua, TIAN Rui, CAI Zhong-feng et al (Heze Animal Husbandry Workstation, Heze, Shandong 274000)

**Abstract** [Objective] To explore the slaughtering performance and nutritional composition of Luxi fighting chicken. [Method] The slaughtering performance, nutritional composition, main mineral elements and amino acid content of Luxi fighting chicken were determined. [Result] The slaughtering rate, full clean bore rate and leg muscle rate reached 93.26%, 73.40% and 24.71% respectively. The meat production performance was good, and the leg muscle rate was high. Among the nutrients of Luxi fighting chicken, protein was 20.50%, and the detected 16 free amino acids were 187.5 g/kg, including 76.0 g/kg of essential amino acids and 79.2 g/kg of five delicious amino acids. Unsaturated fatty acids were 2.32%, rich in linoleic acid, linolenic acid, arachidonic acid, DHA and dihydro- $\gamma$ -linolenic acid. Among minerals, selenium content was 54.0  $\mu$ g/kg, iron content was 5.7 mg/kg, and zinc content was 6.4 mg/kg. [Conclusion] Cockfighting chicken was rich in nutrition and suitable for meat development, which reveals the germplasm characteristics of Luxi cockfighting chicken with outstanding flavor to a certain extent.

**Key words** Luxi cockfighting chicken; Slaughtering performance; Meat analysis

鲁西斗鸡原产于山东西南部古城曹州一带,育成历史悠久,是集观赏、娱乐、食用为一体的特有的地方家禽品种资源,列入国家级畜禽遗传资源品种目录。为加强鲁西斗鸡品种保护和开发利用,1981年鄄城县被山东省农业厅命名为“鲁西斗鸡保种基地”,并建立鲁西斗鸡原种场。2001年国家农业部将鲁西斗鸡列入国家级畜禽品种保护目录<sup>[1]</sup>。

近年来,为适应人们畜禽产品消费多样化、个性化、功能化的需求,针对地方优良畜禽品种如宁夏黄鸡<sup>[2]</sup>、北京油鸡<sup>[3]</sup>、河南斗鸡<sup>[4]</sup>等肉质营养成分开展了研究,并逐步开发利用,获得消费者的青睐。鲁西斗鸡体态雄健,肌肉发达,肉用性能潜力突出,产品越来越受到消费者欢迎。但是关于鲁西斗鸡肉用性能研究主要集中在屠宰性能等方面,对于肌肉营养成分缺乏分析<sup>[5]</sup>。鉴于此,笔者对 6 月龄鲁西斗鸡的肉用性能和营养成分进行测定,旨在为鲁西斗鸡的保护及进一步开发利用提供基础资料。

**1 材料与方法**

**1.1 试验材料** 鲁西斗鸡选自山东鄄城鲁西斗鸡国家级保种场,随机选择 6 月龄鲁西斗鸡进行屠宰性能测定。公鸡、母鸡各选 5 只。

**1.2 饲养管理** 斗鸡的饲养管理和日粮配制按照《鲁西斗鸡饲养管理规程》(DB37/T 2845—2016)规定进行。日粮组

成:玉米 74%,豆粕 13%,预混料 5%,麸皮 7%,石粉 1%,满足规程建议的营养需要量。

**1.3 测定项目与方法** 供试斗鸡宰前停食 12 h,参照 NY/T 823—2004 规定的要求进行测定。测定项目包括活重、屠体重、半净膛重、全净膛重、胸肌重、腿肌重,根据以上结果计算屠宰率、半净膛率、全净膛率、胸肌率及腿肌率。

鲁西斗鸡营养成分检测:取可食部搅碎混匀,选择能够反映鲁西斗鸡鸡肉的主要营养成分,委托谱尼测试科技股份有限公司按照国家标准检测:水分 GB 5009.3—2010,蛋白质 GB 5009.5—2010,脂肪 GB/T 5009.6—2003,胆固醇 GB/T 22220—2008,不饱和脂肪酸 GB/T 22223—2008,氨基酸 GB/T 5009.124—2003,钙 GB/T 5009.92—2003,磷 GB/T 5009.87—2003,铁 GB/T 5009.90—2003,锌 GB/T 5009.14—2003,硒 GB/T 5009.93—2010。

**2 结果与分析**

**2.1 屠宰性能** 测定结果表明,鲁西斗鸡表现出较好的屠宰性能,平均活重为 2.67 kg,屠体重、半净膛重、全净膛重、胸肌重、腿肌重分别为 2.49、2.28、1.96、0.52、0.66 kg,屠宰率、半净膛率、全净膛率、胸肌率、腿肌率分别达到 93.26%、85.39%、73.40%、19.48%、24.71%。全净膛率高于王福刚等<sup>[5]</sup>的测定结果,显示出鲁西斗鸡在规模饲养下较好的肉用性能。

**2.2 肉营养成分** 鲁西斗鸡肉基本营养成分包括水分、蛋白和脂肪,其中,水分含量为 73.10%,蛋白质为 20.50%,脂肪为 5.02%,胆固醇 0.05%。不饱和脂肪酸含量 2.32%,占

**基金项目** 山东省农业良种工程“鲁西斗鸡种质创新与开发利用”(2014—2016)。

**作者简介** 刘广华(1971—),男,山东菏泽人,研究员,博士,从事地方良种保护和开发利用研究。

**收稿日期** 2021-10-18

鸡肉脂肪的46.22%。检测出包括DHA在内的9种不饱和脂肪酸(表1),包括人体必需脂肪酸亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸和具有重要生理功能的二高- $\gamma$ -亚麻酸等。不饱和脂肪酸中油酸最多,占比为1.34%,其次为亚油酸和花生四烯酸等,与宁都黄鸡、北京油鸡和河南斗鸡中的含量相似<sup>[2-4]</sup>。

表1 鲁西斗鸡肉营养成分中不饱和脂肪酸含量

Table 1 Content of unsaturated fatty acids in nutritional components of Luxi bucket chicken

序号 No.	不饱和脂肪酸类型 Type of unsaturated fatty acids	含量 Content//%
1	油酸 C18:1n9c	1.34
2	亚油酸 C18:2n6c	0.76
3	花生四烯酸 C20:4n6	0.16
4	DHAC22:6n3c	0.01
5	顺-10-十七碳一烯酸 C17:1n7	0.01
6	顺-11-二十碳一烯酸 C20:1	0.01
7	$\alpha$ -亚麻酸 C18:3n3	0.01
8	二高- $\gamma$ -亚麻酸 C20:3n6c	0.01
9	顺,顺-11,14--二十碳二烯酸 C20:2	0.01

**2.3 主要矿物质元素** 矿物质元素是鸡肉营养的主要成分,对维持机体的正常新陈代谢起着关键作用。该研究检测结果表明,在选定检测的5种矿物质中,钙含量48.3 mg/kg,磷含量20.1 mg/kg。微量元素中,硒含量54.0  $\mu$ g/kg,铁含量5.7 mg/kg,锌含量6.4 mg/kg。钙含量远高于宁都黄鸡,铁、锌含量与宁都黄鸡相似<sup>[6]</sup>,但是高于河南斗鸡、琅琊鸡胸肌,低于河南斗鸡、琅琊鸡腿肌<sup>[4,7]</sup>。

**2.4 氨基酸** 氨基酸是蛋白质的基本组成单位,蛋白质营养体现在其所含氨基酸的种类、含量和比例上。由表2可知,鲁西斗鸡氨基酸总量达到187.5 g/kg。检出16种游离氨基酸,其中谷氨酸含量最高,达到30.8 g/kg,其次是天门冬氨酸,为17.4 g/kg。必需氨基酸76.0 g/kg,占氨基酸总量的40.53%;必需氨基酸和非必需氨基酸之比为68.16%。必需氨基酸中,赖氨酸含量达到17.2 g/kg,亮氨酸15.8 g/kg。儿童发育必需的组氨酸、精氨酸合计19.6 g/kg。谷氨酸、天门冬氨酸、丙氨酸、丝氨酸、甘氨酸5种鲜味氨基酸含量达79.2 g/kg。

### 3 讨论

屠宰率和全净膛率是衡量畜禽产肉性能的主要指标。一般认为,屠宰率在80%以上、全净膛率在60%以上,肉用性能良好<sup>[8]</sup>。该试验中,鲁西斗鸡屠宰率、全净膛率分别为93.26%、73.4%,略高于240日龄吐鲁番斗鸡<sup>[9]</sup>。孙厚法等<sup>[10]</sup>研究170日龄汶上芦花鸡、莱芜黑鸡、济宁百日鸡和鲁西斗鸡屠宰性能发现,鲁西斗鸡体型最大,产肉性能最好。在和AA肉鸡、北京油鸡等主要地方品种比较中,鲁西斗鸡腿肌率较高<sup>[11]</sup>,这与该试验中鲁西斗鸡腿肌率结果相同。解剖发现,斗鸡后肢骨骼肌发达,以适应打斗功能<sup>[12]</sup>,这可能是鲁西斗鸡腿肌率较高的原因。以上研究表明,鲁西斗鸡产肉性能良好,适于作为肉鸡开发,而较高的腿肌率是鲁西斗鸡的特色之一。

表2 鲁西斗鸡肉氨基酸含量

Table 2 Amino acid content of Luxi fighting chicken

序号 No.	氨基酸 Amino acid	含量 Content//g/kg
1	苯丙氨酸	10.5
2	赖氨酸	17.2
3	组氨酸	6.8
4	精氨酸	12.8
5	天门冬氨酸	17.4
6	苏氨酸	8.2
7	丝氨酸	8.0
8	谷氨酸	30.8
9	脯氨酸	6.0
10	甘氨酸	10.9
11	丙氨酸	12.1
12	缬氨酸	9.3
13	蛋氨酸	6.2
14	异亮氨酸	8.8
15	亮氨酸	15.8
16	酪氨酸	6.7
17	氨基酸总量	187.5
18	必需氨基酸	76.0
19	鲜味氨基酸	79.2
20	必需氨基酸/非必需氨基酸//%	68.16
21	必需氨基酸/总氨基酸//%	40.53

鲁西斗鸡中脂肪含量5.02%,高于一般品种和地方品种胸肌、腿肌脂肪的含量<sup>[13-15]</sup>,但是低于300日龄琅琊鸡腿肌<sup>[7]</sup>。动物体生长发育过程依次是神经系统、骨骼系统、肌肉组织,最后是脂肪组织。因此,脂肪高可能与鲁西斗鸡发育阶段有关<sup>[11]</sup>。肌肉脂肪含量对于口感、风味、嫩度和多汁性具有重要作用<sup>[16]</sup>。180日龄鲁西斗鸡脂肪沉积高,使得鸡肉嫩而不柴,口感、风味俱佳。不饱和脂肪酸是人体不可缺少的营养成分,其中亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸是人体必需脂肪酸,具有降低血液中胆固醇的含量,具有预防心血管疾病的作用。花生四烯酸和DHA是人类早期发育的必需营养素,对胎儿和婴幼儿中枢神经系统和视网膜神经发育具有重要作用。二高- $\gamma$ -亚麻酸是人体内合成花生四烯酸、前列腺素的重要前体物质,具有抗动脉粥样硬化作用、抗血栓性心脑血管病的作用<sup>[17]</sup>。

鲁西斗鸡蛋蛋白20.5%,与笼养白鸡和柴鸡<sup>[13]</sup>、20周龄北京油鸡相似<sup>[3]</sup>,低于宁都黄鸡<sup>[2]</sup>。与江西南都黄鸡、北京油鸡、河南斗鸡相比,氨基酸含量顺序基本一致,前4依次为是谷氨酸、天门冬氨酸、赖氨酸和亮氨酸。但是作为鲜味氨基酸的谷氨酸(30.8 g/kg)含量高于宁都黄鸡(27.4 g/kg)和笼养白鸡、柴鸡,稍低于北京油鸡,这既反映了氨基酸成分含量的鸡种一致性,也反映了品种特征和差异。根据FAO/WHO的模式标准,蛋白质组成中必需氨基酸占总氨基酸在40%左右,必需氨基酸和非必需氨基酸之比在60%以上<sup>[14]</sup>。鲁西斗鸡必需氨基酸占总氨基酸值为40.53%,必需氨基酸和非必需氨基酸之比68.16%,均高于理想模式,显示出氨基酸组成和含量具有较高的营养价值。

鲁西斗鸡鸡肉不仅营养丰富,而且风味浓郁。香味主要来源于芳香族、腈类和酮类等挥发性物质,脂肪酸、氨基酸是其主要的前体物质,鸡肉风味营养物质的差异主要体现在多

不饱和脂肪酸与鲜味氨基酸<sup>[15]</sup>。肉类挥发性风味物质含量与其所含脂肪酸中亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸含量相关<sup>[15]</sup>。鸡肉中氨基酸对肉质风味品质具有重要影响。天门冬氨酸、丝氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸是形成鸡肉鲜味的主要呈味物质<sup>[18]</sup>。鲁西斗鸡鸡肉蛋白、脂肪含量较高,不饱和脂肪酸含量丰富,鲜味和甜味等呈味氨基酸含量高,能够提供大量的香味前体物质和鲜味。因此,鲁西斗鸡肉风味浓郁,与独有的脂肪、蛋白等物质含量和组成有关。鲁西斗鸡丰富的有机成分,也在一定程度上解释了斗鸡肉风味独特的内在机理。

#### 4 小结

鲁西斗鸡屠宰率、全净膛率和腿肌率较高。鸡肉营养丰富,富含不饱和脂肪酸和氨基酸,营养丰富,风味浓郁,适合作为肉鸡开发使用。

#### 参考文献

- [1] 陈宽维,刘海良,邓荣臻,等. 鲁西斗鸡的生物学特性与驯养[J]. 中国家禽,2001,23(22):45-46.
- [2] 湛澄光,李良鉴,李兴辉,等. 江西宁都黄鸡肉质性状的研究[J]. 中国家禽,2003,25(10):7-9.
- [3] 李文嘉,孙全友,魏凤仙,等. 饲养方式对北京油鸡生长和屠宰性能、肉质以及肌肉脂肪酸含量的影响[J]. 动物营养学报,2019,31(4):1585-1595.
- [4] 徐廷生,雷雪芹,袁志发. 河南斗鸡肉用性能与肉质特性研究[J]. 西北农业学报,2001,10(2):25-27.

(上接第 72 页)

质等问题。如何有效处理薯渣是马铃薯产业发展需要破解的难题之一<sup>[16]</sup>。该试验采用黑水虻处理薯渣,不添加酵母菌发酵时其料虫比为 13.61~27.45,远高于厨余垃圾组料虫比。这表明黑水虻对薯渣具有一定的转化作用,但转化技术还有待进一步改善。

#### 4 结论

该研究结果表明,在不同温度、饲料类型下黑水虻幼虫数量和存活率没有显著差异。在 24~30℃内,随着温度的升高,黑水虻对有机垃圾的转化效率明显提高。厨余垃圾是黑水虻最优的饲料,黑水虻对家畜屠宰后胃肠道内容物和薯渣也具有一定的转化作用,但转化效率还有待进一步提升。

#### 参考文献

- [1] YILDIRIM-AKSOY M, ELJACK R, BECK B H. Nutritional value of frass from black soldier fly larvae, *Hermetia illucens*, in a channel catfish, *Ictalurus punctatus*, diet[J]. Aquaculture nutrition, 2020, 26(3):812-819.
- [2] 张俊哲,刘执平,陈国忠. 黑水虻的养殖及其处理畜禽粪便的研究进展[J]. 山东畜牧兽医,2019,40(1):72-74.
- [3] SEALEY W M, GAYLORD T G, BARROWS F T, et al. Sensory analysis of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, fed enriched black soldier fly prepupae, *Hermetia illucens*[J]. Journal of the world aquaculture society, 2011, 42(1):34-45.
- [4] 彭才望,许道军,贺喜,等. 黑水虻处理的猪粪有机肥离散元仿真模型参数标定[J]. 农业工程学报,2020,36(17):212-218.

- [5] 王福刚,刘召乾. 浅谈鲁西斗鸡的选育与利用[J]. 中国畜禽种业,2009,5(3):93-95.
- [6] 金恒,邱光忠,钟云平,等. 饲养方式对宁都三黄鸡肌肉品质及矿物元素含量的影响[J]. 江西农业学报,2019,31(11):122-126.
- [7] 王帅,李浩然,井文倩,等. 琅琊鸡肉品质的研究[J]. 黑龙江畜牧兽医,2019(7):18-24.
- [8] 贾汝敏,姚晶宁,黄毓青. 海大香鸡不同品系屠宰性能与肉质性状的比较[C]//吴常信. 家禽研究最新进展——第十一次全国家禽学术讨论会论文集. 长春:吉林科学技术出版社,2003:166-168.
- [9] 薛正芬,郭立,张文举,等. 吐鲁番斗鸡肉用性能研究[J]. 新疆畜牧业,2016(1):34-35.
- [10] 孙厚法,唐辉,张秀梅,等. 山东省四个地方鸡种体尺及屠宰性状比较研究[J]. 中国家禽,2015,37(23):12-15.
- [11] 李炳霞,张相伦,杨在宾. 饲料蛋白水平对鲁西斗鸡产肉性能及内脏器官发育影响的研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版),2014,45(1):10-16.
- [12] 薛帮群,武大椿. 河南斗鸡的解剖观察(二)[J]. 豫西农专学报,1990(1):17-21,26.
- [13] 杨翠军,崔文典,葛剑. 放养河北柴鸡与现代笼养白鸡肉、蛋理化性状和营养成分分析[J]. 黑龙江畜牧兽医(科技版),2012(21):63-65.
- [14] 张秀梅,康丽,李显耀,等. 汶上芦花鸡和济宁百日鸡母鸡的肌肉营养成分及风味的比较[J]. 中国畜牧兽医,2015,42(1):109-117.
- [15] 骆科印,张军,徐龙飞,等. 乌蒙凤鸡肉品质分析[J]. 黑龙江畜牧兽医,2019(18):51-55.
- [16] 黄红涛,冯若楠,夏天宇,等. 脂肪对肉品质的影响[J]. 畜牧兽医杂志,2018,37(1):59-60.
- [17] 周同永,任飞,邓黎,等.  $\gamma$ -亚麻酸及其生理生化功能研究进展[J]. 贵州农业科学,2011,39(3):53-58.
- [18] 吕学泽,杨卫芳,王梁,等. 不同饲养方式下北京油鸡产品风味和营养物质差异研究[J]. 食品研究与开发,2019,40(4):52-56.

- [1] 孙运奇,苗金辉,周田田,等. 黑水虻生物转化有机废弃物研究进展[J]. 安徽农业科学,2021,49(15):10-13,17.
- [2] 姜慧敏,王文霞,任苗苗,等. 黑水虻转化厨余垃圾过程中病原菌灭活规律的研究与综合评价[J]. 环境科学学报,2020,40(3):1011-1022.
- [3] 孙振涛,赵爱民,高鹏翔,等. 温湿度对黑水虻繁殖率及幼虫转化鸡粪效率的研究[J]. 家畜生态学报,2021,42(1):61-64.
- [4] 雷明港,孙振涛,王桂英,等. 不同温湿度环境对黑水虻成虫繁殖率和幼虫转化畜禽粪便效率的研究[J]. 中国畜牧杂志,2020,56(12):205-208.
- [5] RAMZY R R, EL-DAKAR M A, WANG D, et al. Conversion efficiency of lignin-rich olive pomace to produce nutrient-rich insect biomass by black soldier fly larvae, *Hermetia illucens*[J]. Waste and biomass valorization, 2022,13(2):893-903.
- [6] 西宁市人民政府. 西宁市人民政府关于印发《青海绿色有机农畜产品示范省建设西宁市工作方案》的通知[J]. 西宁市人民政府公报,2020(3):8-15.
- [7] TOMBERLIN J K, SHEPPARD D C, JOYCE J A. Selected life-history traits of black soldier flies (Diptera:Stratiomyidae) reared on three Artificial diets[J]. Annals of the entomological society of America, 2002, 95(3):379-386.
- [8] 郭凤达. 亮斑扁角水虻生物学及其幼虫肠道细菌的研究[D]. 泰安:山东农业大学,2012.
- [9] 姬越,任德珠,叶明强,等. 亮斑扁角水虻人工饲养条件下适宜温度的研究[J]. 环境昆虫学报,2017,39(2):390-395.
- [10] 余苗,李贞明,容庭,等. 黑水虻在低碳畜牧业中的应用研究进展[J]. 广东农业科学,2020,47(12):122-133.
- [11] 刘晓叶. 餐厨垃圾固态发酵制备蛋白饲料及在黑水虻饲养中的应用[D]. 镇江:江苏大学,2019.
- [12] 梁瑞雪,侯艳,茹义博,等. 马铃薯渣的降解及应用研究进展[J]. 食品工业,2021,42(8):249-254.