

刘忠伟,裴占阳,陈伟,等.倒毛鸡生物学特性、屠宰性能及肉质性状研究[J].江苏农业科学,2015,43(1):202-205.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.01.070

倒毛鸡生物学特性、屠宰性能及肉质性状研究

刘忠伟¹,裴占阳²,陈伟²,杨堃²,高登慧²,欧德渊²

(1. 贵州省农业生物工程重点实验室,贵州贵阳 550025; 2. 贵州大学动物科学学院,贵州贵阳 550025)

摘要:为保护贵州地区倒毛鸡种质资源和遗传多样性,研究其生长性能和肉用价值,本试验对贵州倒毛鸡的生物学特性、屠宰性能及肉品质进行了测定。结果表明:倒毛鸡的蛋质量为(42.75±2.18)g,孵化率约为75%。在0日龄时,倒毛鸡公鸡、母鸡之间的体质量差异不显著;30日龄后差异达显著水平($P<0.05$);180日龄时公鸡平均体质量为1 776.12 g,母鸡为1 455.68 g,差异显著($P<0.05$)。180日龄母鸡的腹脂率高于公鸡,而活质量、屠体质量、半净膛质量、全净膛质量、胸肌质量、腿肌质量、屠宰率、全净膛率、腿肌率等性状公鸡优于母鸡,差异均达显著水平($P<0.05$);公鸡、母鸡的腿肌pH值和剪切力均高于胸肌,而失水率低于胸肌,公鸡、母鸡之间差异均不显著。品尝试验结果显示,倒毛鸡肉质细嫩、味道鲜美,比普通土鸡更受欢迎。因此,倒毛鸡具有较好肉用性能,有较大开发价值和发展前景。

关键词:倒毛鸡;种源保护;生物学特性;屠宰性能;肉质性状

中图分类号: S831.92 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)01-0202-04

倒毛鸡别称麒麟鸡、翻毛鸡等,因其全身羽毛外翻带卷,形如麒麟而得名。早在两晋时期,《广志》就对其有记载:“鸡有胡髯、五指、金骰、反翅之种”。宋代时,周去非在《岭外代答》中对倒毛鸡的特征及产地作出明确描述,其卷九禽兽门:“翻毛鸡,鸡翻翎皆翻生,弯弯向外,雌雄皆然,二广皆有之。”李时珍的《本草纲目》记载,该鸡具有祛风、除湿、解热等作用。据测定,倒毛鸡富含某些重要的功能性因子,如牛磺酸和含硫氨基酸,这些因子对人体保健、身心健康及治疗风湿、关节痛、呕吐及妇科疾病有较好的作用。倒毛鸡在贵州省饲养历史悠久,但由于受到外来品种的冲击,以及流通带来的疾病威胁,使其品种濒临灭绝的可能,已被列入贵州省农业委员会动植物育种保护与开发项目。为保护和开发倒毛鸡种质资源和遗传多样性,培育出符合人们生产和需求的新品系,笔者所在课题组从贵州省雷公山自然保护区内环境封闭的农村中选种,进行筛选和培育,建立倒毛鸡基础群和核心群,整理、保存了倒毛鸡的种质资源;并对倒毛鸡生产、繁殖、屠宰和肉质等性能进行研究,以期为保护和利用这一珍贵的品种资源

提供理论依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验动物

从贵州省雷公山自然保护区内环境封闭的农村中选种,进行提纯复壮,采用个体选择和家系选择结合进行筛选和培育,选择体型外貌基本一致的群体,建立基础群和核心群。随机取其中公鸡、母鸡各100羽,进行生物学特性及生长特性测定;取180日龄公鸡、母鸡各10羽进行屠宰测定试验。

1.2 饲养管理

定时饲喂,2次/d,自由采食,自由饮水。育雏阶段按普通育雏方式在室内饲养,育雏期结束后,放于林下饲养。试验日粮参考农业部2004年制定的NY/T 33—2004《鸡饲养标准》,并结合生产实践配制,日粮组成和营养水平见表1、表2。

1.3 试验仪器

试验仪器包括人工孵化机、嫩度仪、pH计、冷冻干燥机、烘箱、游标卡尺、压力计、台秤、照蛋器等。

表1 倒毛鸡饲养饲料配方

生育期	饲料配方(%)										代谢能(MJ/kg)
	玉米	豆粕	麦麸	鱼粉	菜籽粕	磷酸氢钙	石粉	盐	菜油	预混料	
育雏期	59.25	30.50	0.00	2.00	2.00	1.50	0.95	0.30	1.50	1.00	12.35
育成期	62.00	21.00	10.00	0.00	2.00	1.00	1.00	0.25	1.00	1.75	11.51

注:预混料含110 mg/kg 锰,10 mg/kg 铜,0.5 mg/kg 碘,8 000 IU/kg 维生素A,1 600 IU/kg 维生素D₃,5 IU/kg 维生素E,0.5 mg/kg 维生素K₃,2.5 mg/kg 泛酸,3.0 mg/kg 维生素B,0.1 mg/kg 生物素,0.25 mg/kg 叶酸,0.04 mg/kg 维生素B₁₂,20 mg/kg 尼克酸。

收稿日期:2014-05-16

基金项目:贵州省科技厅农业攻关(编号:黔科合NZ字[2012]3007号、黔科合NZ[2013]3022号)

作者简介:刘忠伟(1980—),男,内蒙古苏尼特左旗人,博士研究生,讲师,研究方向为动物学。E-mail:26710586@qq.com。

通信作者:欧德渊,男,教授,研究方向为动物营养学。E-mail:oyl1000@sina.com。

1.4 测定方法

1.4.1 生物学特性及生长状况 在倒毛鸡整个生长发育阶段,观察其外貌特征、生活习性、繁殖与产蛋性能等生物学特性,并作相应的记录。分别于0、7、14、21、50、80、120、180日龄随机抽取公鸡、母鸡各50羽,称质量,记录其生长状况。

1.4.2 屠宰性能测定 随机选取饲养条件相同的180日龄公鸡、母鸡各10羽进行试验。按照中国家禽育种委员会颁布的《家禽生产性能指标名称和计算方法》和NY/T 823—2004

《家禽生产性能名词术语和度量统计方法》规定的要求测定活体质量、屠体质量、半净膛质量、全净膛质量、胸肌质量、腿

肌质量、腹脂质量,并计算各项的比率。取鲜胸肌、腿肌样品,进行肉品质等指标测定^[1-3]。

表 2 倒毛鸡饲养营养水平

生育期	各营养成分的含量(%)						
	粗蛋白	粗纤维	钙	磷	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸
育雏期	18.00	3.20	1.12	0.75	0.95	0.35	0.21
育成期	18.30	3.16	1.00	0.62	1.08	0.38	0.27

注:粗蛋白、钙为实测值,其他均为计算值。

1.4.3 肉品质测定 (1)肌肉 pH 值:分别取公鸡、母鸡胸腿肌,屠宰后,45 min 内、24 h 后用 pH 计插入样品中测定,每个样品测定 3 次^[4]。(2)失水力:本试验采用加压重量法测定失水率,肉样修成薄片,将肉样置于上、下各 18 层滤纸之间,然后夹于硬质塑料板之间,加压 35 kg,保持此压力 5 min 后撤出压力,立即称量压后的肉样质量^[5]。失水率计算公式:失水率=(压前肉样质量-压后肉样质量)/压前肉样质量×100%。(3)嫩度:肌肉嫩度是消费者对食肉口感程度的重要指标,嫩度的客观评定最常用的是切断力,别称剪切力。本试验采用 C-LM 型肌肉嫩度计测定剪切力值(kg),每个肉样剪切 3 次,取平均值。(4)品尝试验:随机选取倒毛鸡、贵州黄鸡、普通肉鸡各 5 羽,采用相同的清炖方式烹饪,选取 50 名志愿者进行品尝,依据个人品味按选择题的方式答题:①倒毛鸡比贵州黄鸡和普通肉鸡味道鲜美、细嫩;②倒毛鸡与贵州黄鸡味道一样鲜美、细嫩,无太大差别;③倒毛鸡与普通肉鸡味道一样,没有贵州黄鸡味道鲜美、细嫩;④倒毛鸡比普通肉鸡味道差;⑤其他。

1.5 数据处理

先用 Excel 对数据进行预处理,再用 SPSS 软件进行统计分析,用 LSD 法进行多重比较;记录各处理间平均值和标准差,进行显著性比较。

2 结果与分析

2.1 生物学特性及生长状况

2.1.1 外貌特征观察 7 日龄的倒毛雏鸡开始出现主翼羽向外张,初步表现卷羽。羽毛为棕黄色,胫与脚的颜色表现为黄色或铁青色,胫部开始出现 1 排由绒毛组成的距毛(图 1)。

育雏中期,羽毛外翻程度已明显,羽毛向前弯曲,羽毛尖端弯向头部;育成期,倒毛鸡跖骨上有羽毛附着,胫骨上有 1 排羽毛较长,几乎覆盖整个胫骨,但总体羽毛覆盖率较少,与普通品种存在明显差异(图 2)。

成年倒毛鸡体型中等、大小适中、结构匀称,羽毛松弛,有白、黑、黄或浅黄等色,明显外翻。母鸡的颈羽、鞍羽,公鸡的梳羽、衰羽向外翻明显,且公鸡羽毛外翻程度较母鸡明显。倒毛鸡面部红色,公鸡鸡冠多为单冠,冠厚直立、色泽鲜红、肉垂大、湿润丰满;喙短、稍弯,喙为白色或黑褐色。胸深且向前突出,,肌肉丰满,脂肪沉积相对较少,雄性倒毛鸡身上部分骨骼突出的部位皮肤颜色为淡红色。成年倒毛鸡胫部的距毛大部分已脱落,只有零星几根显现;大部分倒毛鸡胫和趾的颜色为铁青色,跖骨跖侧皮肤上有 1 条淡红色的线,宽度约为 0.25 cm。跖骨鳞片紧贴,部分略微带红色斑点。趾粗细适中,距较短,表面圆滑无脚趾甲,抓着地有力(图 3、图 4)。



图1 7 日龄倒毛鸡



图2 育雏倒毛小鸡



图3 成年倒毛公鸡

2.1.2 生活习性 & 繁殖、产蛋性能 倒毛鸡主要分布于南方,北方相对较少,这与地理环境和倒毛鸡的生物习性有很大关系。倒毛鸡喜欢居集在山地或草地,小群活动,与其他品种的鸡不易合群,野性强,警觉性较高。倒毛鸡为杂食动物,平时吃一些玉米、昆虫、天然植物等。雄性倒毛鸡好斗,若 1 羽鸡体弱多病,雄性鸡群而攻之。雄性鸡挑衅对峙时,颈部梳羽会立起,形成 1 个盘装,有似孔雀开屏之态。

公鸡开啼月龄为 3 月龄,母鸡开产月龄为 5 月龄。母鸡就巢性强,每年就巢 5 次左右,每次就巢持续 20~30 d。该鸡

产区的群众习惯于让其自然孵化,多选用春秋两季进行孵化繁殖,每窝孵蛋 12~16 枚左右,种蛋受精率 90%,受精蛋孵化率 95%。育雏期存活率 85%,育成期成活率 95%。

倒毛鸡体毛较少、羽毛外翻,所以相对其他品种的鸡来说保温能力要差得多,在养殖过程中特别是 1~12 周时要注意保温抗寒,给予适当的增温措施。倒毛鸡的孵化率约为 75%,雏鸡成活率约为 80%。产蛋期鸡蛋较小,其与黔东南小香鸡的蛋大小相仿^[6];倒毛鸡的蛋质量为(42.75±2.18) g,与贵州黄鸡(51.2±2.88)g、威宁鸡(49.6±3.44) g 相比要轻。



图4 成年倒毛母鸡

倒毛鸡的产蛋率为 39.67% 左右,贵州兴义矮脚鸡产蛋率为 42.42%,矮脚黄鸡的产蛋率为 52.38%^[7],相对其他品种而言,倒毛鸡产蛋率不高(表 3)。

表 3 倒毛鸡鸡蛋的特征

指标	测定值
蛋质量(g)	42.75 ± 2.18
蛋壳厚度(cm)	0.039 ± 0.007
纵径长(cm)	5.304 ± 0.245
横径长(cm)	3.931 ± 0.117
蛋形指数	1.252 ~ 1.451

2.1.3 倒毛鸡生长性能 由表 4 可见,倒毛鸡在 0 日龄时,公鸡、母鸡平均体质量分别为 34.71、33.25 g,公鸡、母鸡之间

的体质量差异不显著,30 日龄后体质量差异达显著水平($P < 0.05$),180 日龄公鸡和母鸡平均体质量分别为 1 776.12、1 455.68 g,差异显著($P < 0.05$)。可见,公鸡的生长速度明显快于母鸡。

表 4 倒毛鸡的生长性能

日龄	体质量(g)		
	公鸡	母鸡	平均
0	34.71 ± 0.86	33.25 ± 1.05	33.98
7	49.96 ± 2.63	46.09 ± 1.91	48.03
14	74.17 ± 5.71	67.33 ± 3.38	70.75
30	158.18 ± 6.41	143.87 ± 7.86 *	151.03
60	485.92 ± 21.15	434.75 ± 20.13 *	460.34
90	769.62 ± 49.35	655.50 ± 50.83 *	712.56
120	1 291.99 ± 111.15	1 094.67 ± 100.13 *	1 193.33
180	1 776.12 ± 161.17	1 455.68 ± 152.97 *	1 615.90

注:同行数据后标有“*”者表示差异显著($P < 0.05$)。

2.2 倒毛鸡的屠宰性能

由表 5 可见,180 日龄倒毛鸡公鸡、母鸡平均活体质量为 1 776.12、1 455.68 g;公鸡的活质量、屠体质量、半净膛质量、全净膛质量、胸肌质量、腿肌质量等 6 项指标均显著大于母鸡;公鸡的屠宰率、半净膛率、全净膛率分别为 89.05%、81.61%、67.15%,显著高于母鸡;公鸡腿肌率略大于母鸡,差异不显著。但母鸡的胸肌率、腹脂质量、腹脂率显著大于公鸡。

表 5 180 日龄倒毛鸡屠宰测定结果

倒毛鸡性别	宰前活质量(g)	屠体质量(g)	半净膛质量(g)	全净膛质量(g)	胸肌质量(g)	腿肌质量(g)	腹脂质量(g)
公鸡	1 776.12 ± 111.17	1 581.62 ± 93.77	1 449.50 ± 85.87	1 192.67 ± 75.12	204.78 ± 12.69	282.06 ± 32.34	12.11 ± 0.34
母鸡	1 455.68 ± 92.97 *	1 280.39 ± 86.05 *	1 135.81 ± 74.65 *	900.73 ± 65.54 *	165.02 ± 10.86 *	201.77 ± 21.41 *	18.65 ± 2.47 *

倒毛鸡性别	屠宰率(%)	半净膛率(%)	全净膛率(%)	胸肌率(%)	腿肌率(%)	腹脂率(%)
公鸡	89.05 ± 2.42	81.61 ± 1.90	67.15 ± 1.79	17.17 ± 2.52	23.65 ± 1.72	1.02 ± 0.56
母鸡	87.96 ± 1.98 *	78.03 ± 2.07 *	64.88 ± 2.80 *	18.32 ± 1.97 *	22.85 ± 2.51	2.07 ± 0.96 *

注:同列数据后“*”表示差异显著($P < 0.05$)。

2.3 倒毛鸡常规肉品质

2.3.1 常规肉品质 由表 6 可知,公鸡、母鸡腿肌 pH 值分别为 6.41、6.35,显著高于胸肌;公鸡、母鸡的胸肌与胸肌、腿肌与腿肌之间 pH 值差异不显著。公鸡、母鸡腿肌剪切力分别为 2.82、3.05 kg,显著高于胸肌;胸肌的剪切力平均值为 2.28kg,腿肌为 2.93 kg。公鸡、母鸡腿肌失水率分别为 17.36%、18.02%,显著低于胸肌;相同部位公鸡的失水率略

低于母鸡,差异不显著。

2.3.2 品尝试验结果 50 名志愿者品尝后匿名投票,其结果如下:倒毛鸡比贵州黄鸡和普通肉鸡味道鲜美、细嫩占 80%(40 票);倒毛鸡与贵州黄鸡味道一样鲜美、细嫩,无太大差别占 10%(5 票);倒毛鸡与普通肉鸡味道一样,没有贵州黄鸡味道鲜美、细嫩占 6%(3 票);倒毛鸡比普通肉鸡味道差无人投票;其他占 4%(2 票)。

表 6 肉质常规指标测定结果表

性别	肌肉 pH 值		剪切力(kg)		失水率(%)	
	胸肌	腿肌	胸肌	腿肌	胸肌	腿肌
公鸡	6.12 ± 0.21a	6.41 ± 0.25b	2.26 ± 0.17a	2.82 ± 0.16b	21.39 ± 0.32a	17.36 ± 0.30b
母鸡	6.08 ± 0.30a	6.35 ± 0.22b	2.30 ± 0.13a	3.05 ± 0.21b	22.17 ± 0.30a	18.02 ± 0.15b

注:同行数据后标有不同小写字母者表示差异显著($P < 0.05$)。

3 结论与讨论

3.1 生物学特性及生长性能

倒毛鸡外貌特征比较明显,羽毛翻卷,形似菊花,无论是饲养过程还是购买过程中都比较好辨别。由于倒毛鸡羽毛倒翻的特点,身体热量散失较多,保温能力差,因此在雏鸡饲养

中要注意增添保温措施,也恰恰是这个原因能弥补普通鸡怕热的生理缺点。经山地放养、自由采食的倒毛鸡体格好,抗病性、适应性强,在整个饲养过程中不使用任何抗生素或其他化学药品,符合无公害产品要求;其肉质细嫩结实、屠宰率高、味道鲜美、口感好,与普通鸡相比,能够得到更多消费者的认可。体质量是衡量家禽生长发育程度的一个重要指标。韩庆

等报道,桃源鸡 90 日龄公、母平均体质量分别为 1 187.4、942.1 g,性别间差异极显著($P < 0.01$)^[8];曹娟等报道,兴义矮脚鸡 90 日龄公、母鸡的体质量分别为 1 192.01、1 010.83 g^[9];王润莲等报道,贵妃鸡 90 日龄公、母的平均体质量分别为 952.67、814.95 g,性别间差异显著^[10]。本试验结果显示,倒毛鸡 90 日龄公、母体质量分别为 769.62、655.50 g,低于同一日龄的桃源鸡、兴义矮脚鸡、贵州黄鸡、贵妃鸡等鸡种^[7-10],与同一日龄的浙江开化翻毛鸡基本相同^[11]。倒毛鸡生长缓慢,饲养至 30、90、180 日龄时,公鸡体质量分别为 158.18、769.62、1 776.12 g,母鸡体质量为 143.87、655.50、1 455.68 g,与同日龄其他地方鸡种相比有明显差距,可能是品种差异和饲养方式不同所致。倒毛鸡公、母之间体质量差异显著($P < 0.05$),与其他品种报道一致。

3.2 屠宰性能

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,优质鸡的屠宰率应在 80% 以上,全净膛率应在 60% 以上^[3,12-13]。试验结果表明,倒毛鸡屠宰率在 87% 以上,全净膛率在 64% 以上,符合优质鸡的屠宰要求。倒毛鸡的胸肌率与其他地方鸡种相比相差不大,而屠宰率、半净膛率、全净膛率、腿肌率比桃源鸡、兴义矮脚鸡等地方鸡种高^[8,14]。经屠宰测定,180 日龄倒毛鸡活质量、屠体质量、半净膛质量、全净膛质量等指标的总体趋势是公鸡大于母鸡,且差异显著($P < 0.05$),造成这种差异的原因主要是由性别因素引起的。倒毛鸡公鸡的腹脂质量及腹脂率均显著低于母鸡,这可能是由于脂肪代谢差异所致。综合屠宰性能多项指标,说明倒毛鸡具有良好的屠宰性能,公鸡的屠宰性能优于母鸡。

3.3 常规肉品质分析

肉质是一个综合性状,包括感官特性、技术指标、营养价值和食品安全性等一系列的评价指标。影响鸡肉食用品质的指标主要有 pH 值、剪切力、系水力、脂肪含量等。肌肉 pH 值影响肉的保藏性、熟煮损失、干加工能力等。pH 值居中性较好,过高过低均不利,过低或下降过快也不利于肉类的保存。试验结果显示,倒毛鸡公、母鸡肌肉 pH 值差异不显著,其变化范围为 6.08~6.41,与正常鸡肉的 pH 值要求相符^[15]。

系水力是一项重要的肉质指标,目前常采用失水率、滴水损失等指标评定家禽肌肉系水特性。肌肉失水率与系水力呈线性负相关,研究表明,失水率高会影响肌肉的风味质地、营养成分、多汁性和嫩度等食用品质^[16-17]。180 日龄倒毛鸡胸肌、腿肌平均失水率分别为 21.78%、17.69%,低于 154 日龄武隆土鸡的胸腿肌平均失水率^[18],高于 90 日龄麒麟鸡的胸腿肌平均失水率^[19]。

肌肉嫩度是影响消费者食肉口感程度的重要指标,嫩度的评定一般用剪切力表示。剪切力值越大,肌肉嫩度越小,反之则嫩度越大^[20]。试验结果显示,倒毛鸡的平均胸肌剪切力为 2.28 kg,腿肌为 2.93 kg,低于 120 日龄略阳乌鸡^[21]、98 日龄兴义矮脚鸡^[14],这可能是由于屠宰日龄不同所致。剪切力测定结果受剪切仪的锋利程度、剪切速度、肉样形状和重量、测定前肌肉组织烹调方法等多种因素影响,所以目前采用剪切力法测定禽肉嫩度的过程和条件尚未统一,在胴体或胸肉的熟化时间、肉样烹调方法、加热温度和时间、肉样形状和大小等方面均存在较大差异^[15-16]。这可能也是造成不同品种

剪切力不同的原因。

综上所述,通过对贵州倒毛鸡生物学特性、屠宰性能、常规肉品质的研究可知,其屠宰率达到 87% 以上,全净膛率达到 64% 以上,在几项性状指标方面与其他地方鸡种相比基本一致^[22]。由此可见,贵州倒毛鸡产肉性能良好,其肉品质较高、风味独特、口感好,是一个优良的地方鸡种,具有广阔的市场开发潜力和推广前景。

参考文献:

- [1] 邱祥聘. 家禽学[M]. 成都:四川科学技术出版社,1983.
- [2] 陈宽维,高玉时,王志跃,等. NY/T 823—2004 家禽生产性能名词术语和度量统计方法[S]. 北京:中国农业出版社,2005.
- [3] 杨宁. 家禽生产学[M]. 北京:中国农业出版社,2002.
- [4] 夏新山,许正平. 北京油鸡生长发育、屠宰性能及肉品质研究[J]. 畜牧兽医杂志,1998(4):14-15.
- [5] 舒鼎铭,杨纯芬,林媛媛,等. 不同品种肉鸡肌肉品质的分析研究[C]//第十一次国家禽学术讨论会论文集——家禽研究最新进展,2003:161-164.
- [6] 王家培,许厚强. 利用蛋形指数对黔东南小香鸡种蛋进行性别鉴定初步研究[J]. 贵州畜牧兽医,2011,35(4):6-7.
- [7] 朱迎春,查龙应,傅筑荫. 贵州兴义矮脚鸡与矮脚黄鸡早期生长及屠宰性能的比较[J]. 贵州农业科学,2004,32(3):19-21.
- [8] 韩庆,黄春红,罗玉双,等. 桃源鸡屠宰性能测定及肌肉营养成分分析[J]. 食品工业科技,2008,29(12):221-224.
- [9] 曹娟,陈彬,傅筑荫. 贵州兴义矮脚鸡与矮脚黄鸡生产性能研究[J]. 畜牧与饲料科学,2009,30(1):139-140.
- [10] 王润莲,张国金,张锐,等. 高热地区饲养贵妃鸡的生长性能及胴体品质分析[J]. 国外畜牧学:猪与禽,2012,32(4):69-70.
- [11] 李国强,余北安,李靖. 翻毛鸡种质性能的选育研究及其开发利用[J]. 中国畜禽种业,2008,4(4):57-59.
- [12] 舒鼎铭,刘定发,杨冬辉,等. 鸡肉品质的评价方法[J]. 中国畜牧兽医,2005,32(4):20-21.
- [13] 张红,张军,龚道清,等. 溧阳鸡屠宰性能研究[J]. 中国家禽,2004,26(19):31-32.
- [14] 杨恒东,王梦芝,宋莉,等. 兴义矮脚鸡屠宰性能、肌肉品质及 LPL 基因表达的研究[J]. 中国畜牧杂志,2009,45(13):12-15.
- [15] Qiao M, Fletcher D L, Smith D P, et al. The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity[J]. Poultry Science, 2001, 80(5):676-680.
- [16] 席鹏彬,蒋宗勇,林映才,等. 鸡肉肉质评定方法研究进展[J]. 动物营养学报,2006,18(S1):347-352.
- [17] Lyon B G, Lyon C E. Assessment of three devices used in shear tests of cooked breast meat[J]. Poultry Science, 1998, 77(10):1585-1590.
- [18] 周鹏,曹国文,王高富,等. 武隆土鸡屠宰性能及肉质性状研究[J]. 上海畜牧兽医通讯,2010(3):2-3.
- [19] 胡民强,黄德纯,郑俊钦. 麒麟鸡屠宰性能及肉质分析研究[J]. 黑龙江畜牧兽医,2013(23):43-44.
- [20] 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.
- [21] 陈锐,李丽霞,张涛,等. 略阳乌鸡屠宰性能及肉质性状研究[J]. 广东农业科学,2013,40(1):116-118.
- [22] 程光潮. 中国地方鸡种种质特性[M]. 上海:上海科学技术出版社,2000:59-65.