

# 北京油鸡与吉林黄鸡杂交 F<sub>1</sub> 代表型与生长性状比较分析

张俪萍<sup>1,2</sup>, 张立春<sup>2</sup>, 丛含羽<sup>1,2</sup>, 张芳毓<sup>2</sup>, 武斌<sup>2</sup>, 郭洋<sup>2</sup>, 刘洪亮<sup>2</sup>,  
刘臣<sup>1,2\*</sup>

(1. 吉林农业大学动物科技学院, 长春 130118; 2. 吉林省农业科学院, 吉林 公主岭 136100)

**摘要:**为探讨北京油鸡与吉林黄鸡杂种优势, 采用北京油鸡与吉林黄鸡进行正反交试验, 观测亲本组与杂交组的体型外貌特征, 生长体尺性状, 比较各检测指标的杂种优势选育更好的杂交组合。杂交试验结果表明, 无论正反交 F<sub>1</sub> 代均不表现一致的外貌特征, 其中反交 HY F<sub>1</sub> 代群体与北京油鸡表型更加接近, 表现为冠羽率高达 70.71%, 多趾率高达 73.74%, 胫羽、趾羽率高达 88.89%。生长体尺方面正交 YH 数值更接近吉林黄鸡亲本(HH), 反交 HY 数值更接近于北京油鸡亲本(YY)。生长体尺数据 YH>HY, 胫围 YY 数值最大。杂交优势率正交 YH 要优于反交 HY, 正交 YH 的体重杂交优势率达到最大值为 6.0334%。本试验为北京油鸡和吉林黄鸡杂种优势培育新的优质鸡配套系提供理论依据。

**关键词:**北京油鸡; 吉林黄鸡; 表型; 生长; 杂种优势率

中图分类号: S831

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2022)02-0099-04

## Comparative Analysis of Phenotype and Growth Traits among F<sub>1</sub> Hybrid from Beijing-You Chicken and Jilin-Huang Chicken

ZHANG Liping<sup>1,2</sup>, ZHANG Lichun<sup>2</sup>, CONG Hanyu<sup>1,2</sup>, ZHANG Fangyu<sup>2</sup>, WU Bin<sup>2</sup>, GUO Yang<sup>2</sup>, LIU Hongliang<sup>2</sup>,  
LIU Chen<sup>1,2\*</sup>

(1. Institute of Animal Science and Technology, Jilin Agricultural University, Changchun 130118; 2. Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China.)

**Abstract:** In order to explore the heterosis of Beijing-You Chicken(Y) and Jilin-Huang chickens (H), the reciprocal crossing F<sub>1</sub> population were developed in this experiment, in which the positive cross was Y male cross H female (Y♂×H♀) and the negative cross was H male mate Y female (H♂×Y♀). The phenotype and growth traits were measured and the indexes of heterosis based on growth traits were calculated. The results of hybridization test showed the F<sub>1</sub> generation showed different appearance characteristics. The phenotype of HY F<sub>1</sub> population was similar Y, the rate crown feather was 70.71%, the rate of multi-toe was 73.74%, and the rate of tibial feather and toe feather were 88.89%. The growth traits comparison showed the F<sub>1</sub> population performances were closer to the female parent. This means YH was close to H and HY was close to Y on growth traits. In body size data, YH had better performance than HY. In all populations, YY had the largest tibia circumference value. The heterosis analysis displayed that YH performance was better than HY, and the weight heterosis rate of cross YH is 6.0334%. In conclusion, this study provided the theoretical evidence for breeding high-quality chicken using Beijing Oil Chicken and Jilin yellow chickens.

**Key words:** Beijing-You chicken; Jilin-Huang chicken; Phenotype; Growth; Heterosis rate

收稿日期: 2020-06-16

基金项目: 吉林省现代农业产业技术示范推广项目(吉牧201904-1); 吉林省农业科技创新工程人才基金-研究生基金(C02104010)

作者简介: 张俪萍(1996-), 女, 在读硕士, 研究方向为动物遗传育种与繁殖。

通讯作者: 刘臣, 男, 硕士, 研究员, E-mail: liuchen3199@163.com

吉林黄鸡<sup>[1]</sup>即吉林本地黄鸡, 是经过十几年选育提高所形成的新资源群体, 具有抗病力强, 耐低温、耐粗饲等的优点。但吉林黄鸡在早期生长速度、肉品质与繁殖性能上还有待进一步改善。北京油鸡属蛋肉兼用型品种, 具有外观奇特、肉质优良、肉味浓郁、抗病力强、成活率高、易于饲养的特点, 尤以肉质细嫩, 营养风味独特而著称。

为培育适于东北地区优质黄鸡新品系,本试验选用吉林黄鸡与北京油鸡进行杂交试验,通过对 $F_1$ 代杂交个体型外貌和生长性能测定分析,为吉林黄鸡的选种选育提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验设计

拟采用正反交试验检验北京油鸡和吉林黄鸡的杂种优势。试验分为4组,依次为吉林黄鸡亲本(HH),北京油鸡亲本(YH),北京油鸡 $\delta$ ×吉林黄鸡 $\delta$ 正交试验组(YH)和吉林黄鸡 $\delta$ ×北京油鸡 $\delta$ 反交试验组(HY)。杂交采用人工授精方法进行(种公鸡7只,受精母鸡100只,每组选取400枚种蛋,自动化孵雏)。试验鸡出雏后鉴别雌雄,全群称重,选择正负标准差在10%以内的个体作为试验样本,每组5个重复,每个重复20只,雌雄各半。佩戴翅号后进行生长性能测定。

### 1.2 试验动物饲养管理

所有试验鸡均饲养于同一栋鸡舍内,全程采用2层笼养,自然通风,自然光照与人工光照相结合,自由饮水,采用人工喂料,在饲养期间严格按照免疫程序操作。整个试验期间每日饲喂相同的全价日粮。

### 1.3 试验动物生长指标检测

在试验90、120、150日龄每个组合公、母随机选取10只试验鸡测量体尺生长数据,体尺指标的测定根据《家禽生产性能名词术语和度量统计方法》(NY/T 823-2004)规程进行,包括体重、体斜长、胸骨长、胸深、胸宽、骨盆宽、胫长、胫围。在试验一周龄记录冠羽、胫羽、趾羽和多趾数据并进行统计。

### 1.4 数据统计

采用IBM SPSS 23软件,经多重比较方法分别对4个不同群体鸡个体体重、胫长、体尺数据进行差异显著性分析,用“平均数±标准差”表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 北京油鸡、吉林黄鸡杂交 $F_1$ 代体型外貌变化

吉林黄鸡毛色以黄色为主,有纯色,也有略带黑色和深黄色条纹,单片冠,四趾。北京油鸡体型较小,毛色黄色,具有冠羽、胫羽和趾羽,单片锯齿形冠,多趾。杂交试验结果表明正反杂交组合 $F_1$ 代个体均遗传两亲本的外貌特征,表现为单片冠,毛色以黄色为主,部分带有深黄或黑色条纹。部分带有胫羽、趾羽,部分带有胫羽、趾羽并

伴随多趾(五趾或六趾),部分 $F_1$ 代带有油鸡所有特征,部分 $F_1$ 代油鸡特征均没有。典型体貌特征统计结果见表1。结果发现正反交组内公、母鸡体貌表型各指标统计差异不大,公鸡冠羽率、胫羽率和趾羽率略高于母鸡,母鸡四趾率(正常趾)略高于公鸡,对应多趾率公鸡略高于母鸡(表1)。正反交组间HY在冠羽率、胫羽率、趾羽率等指标上均高于YH组,而四趾率(正常趾)则表现为YH组高于HY组,对应多趾率则表现为HY组高于YH组。在HY组内,多趾性状与正常趾比例基本上接近3:1,并不能完全表现为显性遗传。综合北京油鸡和吉林黄鸡杂交 $F_1$ 代表型,发现并不完全遵守孟德尔遗传规律,具体遗传规律需通过进一步杂交试验证实。仅从目前试验数据分析,油鸡雌性染色体可能在杂交后代性状构成中扮演重要作用。

表1 杂交 $F_1$ 代群体体貌统计结果 %

性状	YH		HY	
	公(98)	母(98)	公(99)	母(99)
冠羽率	51.02(50)	50.00(49)	70.71(70)	69.70(69)
胫羽率	55.10(54)	53.54(53)	88.89(88)	85.86(85)
趾羽率	55.10(54)	53.54(53)	88.89(88)	85.86(85)
四趾率	45.92(45)	47.96(47)	26.26(26)	27.27(27)
多趾率 (>4趾)	54.08(53)	53.06(52)	73.74(73)	72.73(72)

### 2.2 北京油鸡与吉林黄鸡杂交 $F_1$ 代生长发育比较分析

北京油鸡与吉林黄鸡杂交 $F_1$ 代体尺数据分析见表2和表3。其中90、120、150日龄公鸡体尺的检测指标均高于母鸡。两个亲本比较,HH组合体重、体斜长、胸骨长、胸深、胸宽、骨盆宽、胫长指标上均高于YY,胫围低于HH。除120日龄公鸡的体斜长、150日龄公鸡的胫围、150日龄母鸡的胸深,其他各测量指标四个组合之间都存在显著( $P \leq 0.05$ )或极显著( $P \leq 0.01$ )差异。

对比结果显示,HH体重、体斜长、胸骨长、胸深、胸宽、骨盆宽、胫长指标显著或极显著优于HY,胫围低于HY。HH与YH公鸡90日龄体重、体斜长、胸骨长、骨盆宽,120日龄胸宽,150日龄胸深指标存在显著( $P \leq 0.05$ )或极显著( $P \leq 0.01$ )差异。HH与YH母鸡90日龄体重、体斜长、胸骨长、骨盆宽、胫围,120日龄体重、体斜长、胸宽,150日龄胫长指标存在显著( $P \leq 0.05$ )或极显著( $P \leq 0.01$ )差异。

YY体斜长、胸骨长、胸深、胸宽、骨盆宽指标

表2 不同日龄北京油鸡、吉林黄鸡亲本及正反交 $F_1$ 代公鸡体尺数据比较

日龄	组别	体重(g)	体斜长(cm)	胸骨长(cm)	胸深(mm)	胸宽(mm)	骨盆宽(mm)	胫长(mm)	胫围(cm)
90 d	HH	1794.07±92.22Aa	20.20±0.51Aa	16.24±0.42Aa	62.64±1.24a	69.50±1.92Aa	92.90±2.24Aa	122.67±2.46Aa	4.43±0.06c
	YY	1538.72±49.46Cc	18.47±0.69Bb	14.74±0.29Bb	59.09±1.46b	62.38±1.77Bb	82.74±1.70BCc	112.85±2.89Bb	4.66±0.05ab
	YH	1697.34±39.38ABb	18.77±1.38ABb	15.36±0.84ABb	62.53±3.20a	67.41±1.62Aa	87.65±5.86ABb	118.91±7.05ABab	4.46±0.22bc
	HY	1636.67±43.59BCb	19.06±0.86ABb	14.69±0.68Bb	58.94±2.24b	61.86±2.68Bb	81.41±0.97Cc	114.68±4.19ABb	4.71±0.24a
120 d	HH	2247.68±77.52Aa	20.63±0.47	17.77±0.41a	65.37±0.52ab	76.83±1.33a	97.69±1.49Aa	127.36±0.81Aa	4.7±0.07b
	YY	1822.93±89.41Cc	19.57±0.53	16.45±0.32b	62.59±1.95ab	70.40±1.00b	91.40±1.66ABb	115.41±2.37Bb	5.04±0.09a
	YH	2179.54±64.2Aa	19.56±0.83	16.93±1.13ab	66.29±3.19a	71.27±3.12b	94.14±6.69ABa	127.73±4.46Aa	4.75±0.33ab
	HY	2014.33±109.34Bb	19.47±1.30	16.49±0.72b	61.89±1.95b	68.54±5.10b	89.60±4.61Bb	118.09±4.3Bb	4.77±0.22ab
150 d	HH	2460.18±118.6Aa	21.19±0.60ab	17.90±0.69Aa	71.22±1.76Aa	76.64±1.04ABa	102.31±2.53Aa	125.24±1.47Aa	5.32±0.19
	YY	2021.71±52.27Cc	20.21±0.18b	16.35±0.33Bb	66.58±2.00ABab	68.65±2.19Bb	93.87±3.50Bb	114.03±3.35Cc	5.24±0.18
	YH	2378.84± 105.44ABab	21.69±0.71a	18.02±0.78Aa	65.82±4.33ABb	79.00±6.82Aa	103.95±3.33Aa	123.14±2.21ABa	5.29±0.46
	HY	2 237.6±139.21Bb	21.18±0.73ab	17.71±0.55Aa	61.96±3.70Bb	75.74±2.00ABa	97.44±4.45ABb	119.48±3.18Bb	5.00±0.39

注:同列小写字母和大写字母不同者表示在0.05和0.01水平上差异显著,下同

表3 不同日龄北京油鸡、吉林黄鸡亲本及正反交 $F_1$ 代母鸡体尺数据比较

日龄	组别	体重(g)	体斜长(cm)	胸骨长(cm)	胸深(mm)	胸宽(mm)	骨盆宽(mm)	胫长(mm)	胫围(cm)
90 d	HH	1462.45±51.95Aa	18.96±0.28Aa	15.28±0.29Aa	57.84±1.73a	62.82±1.51Aa	85.00±0.63Aa	106.19±1.03Aa	4.12±0.08Aab
	YY	1175.64±10.74Dd	17.48±0.53Bb	13.74±0.20Bb	54.88±1.29b	57.95±1.14Bb	74.98±1.84Bc	96.43±2.73Bc	4.16±0.07Aa
	YH	1355.96±24.1Bb	18.03±0.35ABb	14.13±0.61Bb	56.23±2.27ab	60.61±0.92ABa	80.03±3.11ABb	101.89±5.46ABab	3.97±0.08ABbc
	HY	1295.76±28.49Cc	17.47±0.96Bb	13.61±0.88Bb	54.35±1.80b	57.24±3.40Bb	75.45±3.91Bc	97.96±3.57Bbc	3.97±0.21ABbc
120 d	HH	1755.87±78.86Aa	19.02±0.17Aa	16.00±0.24Aa	59.22±2.27Aa	69.62±0.80Aa	88.29±1.73Aa	105.96±1.41Aa	4.24±0.04ab
	YY	1421.76±38.88Cc	17.62±0.19Bb	15.08±0.58ABb	57.32±1.28ABa	63.55±1.36Bb	81.72±2.02Bbc	95.77±1.16Cd	4.35±0.09a
	YH	1650.81±68.5ABb	17.88±0.79Bb	15.28± 1.05ABab	58.22±3.86Aa	63.74±3.32Bb	85.66± 5.73ABab	101.10±1.95Bb	4.06±0.26b
	HY	1575.8±54.07Bb	17.16±0.94Bb	14.83±0.55Bb	53.94±0.94Bb	62.08±1.66Bb	80.95±3.25Bc	98.73±1.45Bc	4.05±0.16b
150 d	HH	2126.95±56.71Aa	19.11±0.60a	16.05±0.16Aa	63.80±5.50	71.31±1.95Aa	93.47±3.96Aa	103.94±1.16Aa	4.50±0.20ab
	YY	1733.34±63.83Cc	17.87±0.40b	14.61±0.73Bb	60.34±2.11	62.07±1.99Bb	86.30±2.44Bb	96.17±1.25Cc	4.75±0.34a
	YH	2043.91± 78.17ABab	19.34±0.83a	16.05±0.84Aa	64.67±4.17	68.39±3.40Aa	93.72±4.29Aa	100.93± 3.29ABb	4.35±0.20b
	HY	1 946.92±92.66Bb	19.35±1.06a	15.51±0.47ABa	60.22±3.76	64.59±3.33Bb	92.86±5.10Aa	99.43±1.38BCb	4.70±0.31ab

低于YH,胫围高于YH。YY与HY公鸡90、120日龄体重,150日龄体重、胫长、胸骨长、胸宽指标存在显著( $P \leq 0.05$ )或极显著( $P \leq 0.01$ )差异。YY与HY母鸡120日龄体重、胸深、胫长、胫围,150日龄体重、体斜长、胸骨长、骨盆宽、胫长指标存在显著( $P \leq 0.05$ )或极显著( $P \leq 0.01$ )差异。

由表4可知,胫围检测指标在各阶段两个组合都是负向杂交优势率。90日龄和120日龄HY的杂交优势率均为负向,YH中8个指标为负向,但90日龄体重、胸深、胸宽、胫长,120日龄体重、胸深、骨盆宽、胫长指标为正向杂种优势率。150日龄YH除胸深、胫围,150日龄HY除胸深、胫长、胫围指标是负向杂交优势率,其他指标均为正向杂种优势率。YH在三次体尺测定与HY的对比

中均有更好的杂种优势。

### 3 讨论

北京油鸡以优良风味,高营养价值闻名于世,但其形体偏小,生长发育缓慢,屠宰率和饲料转化率较低。利用优良肉质性能,改良提升其他品种鸡肉质性能是北京油鸡应用的重要内容。吉林黄鸡来源于吉林本地黄鸡,具有适应性强,耐粗饲等特点,但其肉质品质及繁殖性能较低。本试验利用北京油鸡高肉质性能特点,改良吉林黄鸡肉质鸡繁殖性能,通过正反交试验及生长发育数据指标的检测,计算杂种优势,为培育适于北方地区自然环境的优质禽肉品种(配套系)奠定基础。

体型外貌上吉林黄鸡和北京油鸡均属于黄羽

表4 体尺杂交优势率

日龄	组别	体重	体斜长	胸骨长	胸深	胸宽	骨盆宽	胫长	胫围
90 d	YH	2.2730	-2.1968	-1.7000	1.3094	1.3418	-0.0775	0.7897	-2.9361
	HY	-1.7756	-2.7293	-5.6667	-3.3568	-5.7194	-6.5252	-2.9351	-0.0576
120 d	YH	5.6905	-2.5508	-1.3476	1.8487	-3.7019	0.1392	2.9606	-3.8734
	HY	-0.9379	-4.659	-4.0735	-5.2515	-6.8331	-5.0125	-2.4432	-3.7643
150 d	YH	6.0334	4.6951	4.9761	-0.3665	5.7810	5.1576	1.9937	-2.6754
	HY	0.3220	3.4192	2.3571	-6.7115	0.7141	1.2369	-0.355	-2.0697

鸡,并且油鸡还有冠羽、胫羽、趾羽、多趾的种质特性。其他试验已证实胫羽、多趾都为显性基因控制<sup>[2]</sup>,所以杂交 $F_1$ 代的胫羽、多趾率均较高。可以看出HY北京油鸡为母本时,杂交 $F_1$ 代的外貌特征要高于油鸡做父本。因为正反交组合公鸡的冠羽、胫羽、趾羽和多趾率均较高于母鸡,公鸡在体型外貌的遗传力上高于母鸡。两组合的胫羽、趾羽率均高于多趾率,本试验反交结果胫羽、趾羽率85%以上,多趾率72%以上,与初芹等<sup>[3]</sup>研究胫羽率高达87%以上,多趾率也高达80%以上的结果相似。因油鸡与贵妃鸡均有胫羽性状,所以试验结果略高于本试验。两试验结果均高于正交组合结果胫羽、趾羽率53%以上,多趾率52%以上。YH的冠羽、胫羽、趾羽与多趾率接近于1:1。

生长发育体尺的所有数据随着时间的增长而升高,并且公鸡的数值一直大于母鸡,符合公鸡体型较母鸡大的常理。快大型黄鸡在胫围要小于油鸡,其他各项指标中均大于油鸡。亲本与正反交组合基本均存在显著( $P \leq 0.05$ )或极显著( $P \leq 0.01$ )差异。本试验结果分别与藏鸡<sup>[4]</sup>、文昌鸡<sup>[5]</sup>、仙居鸡、萧山鸡<sup>[6]</sup>、修水黄羽乌鸡<sup>[7]</sup>、威宁鸡<sup>[8]</sup>优质地方鸡种根据不同日龄数据进行比较,发现本试验鸡体重、体斜长、胸骨长、骨盆宽、胫长指标数值较高,胸深指标数值偏低。说明本试验地方优质鸡在体尺方面有较好的性能。正反杂交组合与亲本相比较YH更接近于亲本HH, HY更接近于亲本YY。HY在90日龄和120日龄时杂种优势率基本为负向,到150日龄时杂种优势慢慢出现。YH的体重杂交优势率达到最大值为6.0334%,HY

的体斜长杂交优势率达到最大值为3.4192%。YH的杂交优势好于HY,但两组各阶段的胫围杂交优势率均为负向,北京油鸡的胫围是所有组合中最大的。

## 4 结 论

通过对北京油鸡、吉林黄鸡杂交 $F_1$ 代体型外貌变化和体尺数据的测定分析发现在外貌遗传力上公鸡高于母鸡,杂交后代更倾向于母本。本实验鸡有较好的生长性能,体尺数据高于其他地方优质鸡种。正交在生长发育上有较好的杂种优势。为今后吉林黄鸡的选种选育提供重要参考依据。

## 参考文献:

- [1] 金香淑,刘 臣,刘革新,等.大骨鸡与安卡红鸡杂交效果的研究[J].农业与技术,2008,28(1):41-43.
- [2] 杜房房,王克华,窦套存,等.徐海鸡外貌与早期生长性状的利用研究[J].中国家禽,2013,35(10):11-13.
- [3] 初 芹,张 剑,张 尧,等.北京油鸡与贵妃鸡杂交效果研究[J].中国家禽,2013,35(12):10-13.
- [4] 包文斌,周群兰,吴信生,等.藏鸡和萧山鸡体尺及屠宰性能的比较分析[J].中国家禽,2005,27(7):17-19.
- [5] 唐 辉,李 奎,吴素琴,等.文昌鸡的屠宰性能及性状间的相关性分析[J].中国家禽,2005(S1):86-89.
- [6] 张 军,卢立志,王继文,等.萧山鸡的体尺性状、屠宰性状测定及相关分析[J].畜牧与兽医,2010(3):43-44.
- [7] 苏红卫,吴平山,罗明华,等.修水黄羽乌鸡体质量、体尺和屠宰性能测定及相关性分析[J].江西农业大学学报,2014,36(3):633-638.
- [8] 蒋会梅,张义玲,刘章忠,等.威宁鸡体尺与屠宰性状间的相关性研究[J].中国畜牧兽医,2015,42(12):3300-3307.

(责任编辑:王 昱)