

## 优质鸡多元杂交组合性能测试及筛选

王钱保, 黎寿丰\*, 赵振华, 黄华云, 李春苗, 薛龙岗

(中国农业科学院家禽科学研究所, 扬州 225003)

**摘要:** 选用选育的优质鸡 S3、W、S09、F 及 B 系组成二元杂交组合:  $W\delta \times S09\delta$ 、 $S3\delta \times S09\delta$ 、 $W\delta \times B\delta$ , 及 3 个三元杂交组合:  $B\delta \times (W\delta \times S09\delta)$ 、 $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta)$ 、 $S09\delta \times (W\delta \times B\delta)$ , 分别于 12 周龄对各杂交组合鸡的外观、生长及肉用性能进行测试。结果表明, 继二元杂交基础上进行的三元杂交组公母鸡综合性能得到显著改善。外貌及体型方面: 体斜长、龙骨长及胸深均相应提高, 变异系数则相对更小, 整体更趋于细致紧凑、均匀齐整; 生长及肉用性能方面: 12 周龄时 3 组三系杂交公鸡体重分别为 1385.50 g、1507.36 g 和 1482.02 g, 相比于二系提高了 23.5%、17.7% 和 35.7%, 母鸡体重分别为 1112.68 g、1197.69 g 和 1120.36 g, 提高了 27.9%、25.4% 和 26.1%, 屠宰率、半净膛率及腹脂率等指标也均有不同程度的提高; 三元杂交组合  $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta)$  组的体型、生长、饲料转化及肉用性能等均优于  $B\delta \times (W\delta \times S09\delta)$  和  $S09\delta \times (W\delta \times B\delta)$  组, 其中 12 周龄 3 组公母鸡平均体重依次为 1352.53 g、1249.09 g 和 1301.19 g, 3 组腹脂率为 0.94%、0.60% 和 0.78%, 两项指标  $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta)$  组显著占优 ( $P < 0.05$ ); 饲料报酬分别为 3.08、3.05 和 3.13,  $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta)$  同样最高, 但未达到显著差异 ( $P > 0.05$ ), 各组成活率都达到 90.6% 以上的较好水平。本试验为黄羽优质鸡配套系的组建提供了参考依据, 达到了研究的预期目标。

**关键词:** 优质鸡; 二元杂交; 三元杂交; 体尺; 屠宰性能

中图分类号: S831.2

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2014)03-0390-05

### Performance testing and screening of high quality chicken cross combinations

WANG Qianbao, LI Shoufeng, ZHAO Zhenhua, HUANG Huayun, LI Chunmiao, XUE Longgang

(Poultry Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Yangzhou 225003)

**Abstract:** The high quality chickens (S3, W, S09, F, and B) which were composed of the binary hybrid combinations  $W\delta \times S09\delta$ ,  $S3\delta \times S09\delta$ ,  $W\delta \times B\delta$ , and ternary hybrid combinations  $B\delta \times (W\delta \times S09\delta)$ ,  $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta)$ ,  $S09\delta \times (W\delta \times B\delta)$  were selected in this study. Their productions and meat performance were determined on the 12th week. The result indicated that production and meat performance of the ternary hybrid group were significantly improved on the ground of binary hybrid combinations. The results reflected the following aspects. Of the appearance and size, the body length, shank length, and chest depth increased; coefficient of variation was small and the whole group was inclined to be more uniform and neat. Of the growth and meat quality, at the 12th week, three groups of three-line cock weight were 1385.50 g, 1507.36 g and 1482.02 g, respectively, which increased by 23.5%, 17.7% and 35.7%, in comparison with two-line. The weight of hen was 1112.68 g, 1197.69 g and 1120.36 g, which increased by 27.9%, 25.4% and 26.1%, respectively. In addition, slaughter rate, eviscerated rate and abdominal fat rate increased to a certain degree. Compared with  $B\delta \times (W\delta \times S09\delta)$  and  $S09\delta \times (W\delta \times B\delta)$ , the body size, growth, feed conversion and meat performance of ternary hybridization group of  $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta)$  were found higher than those of other two groups. The average weight of 12-month-old chickens was 1352.53 g, 1249.09 g and 1301.19 g, respectively, and rates of

收稿日期: 2013-11-06

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项 (CARS-42-Z06), 江苏省科技支撑项目 (BE2013386), 扬州市农业科技攻关项目 (YZ2010050) 和江苏省高校重点实验室开放课题 (K12039) 共同资助。

作者简介: 王钱保, 硕士。E-mail: wqb15855142436@163.com

\* 通信作者: 黎寿丰, 研究员。E-mail: yzlsf3333@126.com

abdominal fat were 0.94 g, 0.60 g and 0.78 g. Group  $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta) \delta$  showed a higher degree than the other two groups ( $P < 0.05$ ). The values of feed remuneration of these groups were 3.08, 3.05 and 3.13, correspondingly. Group  $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta) \delta$  was highest but have no significant difference with other groups ( $P > 0.05$ ). The survival percentage of the all groups was more than 90.6%. This study would provide an essential reference for the establishment of yellow feather broilers for the future.

**Key words:** quality chickens; binary hybrid; ternary hybrid; body measurements; slaughter performance

随着生活水平的不断提高, 人们对优质鸡的需求越来越大。为满足我国消费者需求, 解决时下黄羽肉鸡配套系商品鸡生长差异大、屠体均匀度差、饲养成本高的问题, 培育适宜规模化、标准化生产适宜的优质鸡已显得尤为重要。

在寻找优良体型外貌、快速生长及较高肉用性能的优质肉鸡配套系上, 借助二元杂交的一级杂交测试, 再配以优良父系通过三元杂交筛选优质组合, 已成为家禽育种的一个重要途径<sup>[1]</sup>。本研究选取的优质鸡专门化品系 S3、W、S09、B 及 F 系在生长及肉用性能上优点突出, 各具特色, 但是如何充分利用各品系之间的优良性能进行杂交组合测试, 寻找最优的杂交组合一直缺乏系统的研究, 因此本文在 3 组二元杂交组合测试基础上, 进行三元杂交测试。通过对二系和三系杂交组合后代公母鸡的体型外貌、生长及肉用性能进行测定, 综合比较筛选出最佳三元杂交组合, 从而为开展黄羽肉鸡配套系商品鸡的育种研究提供了理论依据, 具有重要的现实意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料与分组

第 1 批试验: 采用江苏省科学研究所培育的优质鸡 S3 系及 W 系、S09 系及 B 系作为试验素材。S3 系是利用 dw 矮小基因培育的优质肉鸡, 早期生长快、体型圆润、节省饲料和饲养空间, W 系早熟且肉质较佳, S09 及 B 系体型大, 生长快。在预测各系杂交配对后 F1 代生长及屠宰性能会整体占优的基础上, 选择了以下 3 组二元杂交组合:  $W\delta \times S09\delta$  (以下简称  $W \times S09$ )、 $S3\delta \times S09\delta$  ( $S3 \times S09$ )、 $W\delta \times B\delta$  ( $W \times B$ )。第 2 批试验: 采用江苏省科学研究所培育的优质鸡 F、S09 及 B 系为父本, F 系是性成熟早, 早期生长较快, 体型较大, 是优质肉鸡配套系的三元杂交父本的良好素材。以 2012 年试验形成的 3 组后代按  $B\delta \times (W\delta \times S09\delta) \delta$  (简称  $B \times WS09$ , 下同)、 $F\delta \times (S3\delta \times S09\delta) \delta$  ( $F \times S3S09$ )、 $S09\delta \times (W\delta \times B\delta) \delta$  ( $S09 \times WB$ ), 组成 3 组三系杂

交组合。

### 1.2 试验方法

两批试验共计 6 组杂交组合均在同一饲养条件下平养, 全期自由采食, 敞开饮水, 合理光照, 按肉鸡常规免疫程序统一进行免疫, 其它按常规方法进行饲养管理。

统计各组鸡初生重、日耗料量、日死淘数, 待 12 周龄时, 每批杂交组合鸡每组抽取平均重左右的公母鸡各 10 只进行体尺及屠宰性能的测定, 测定方法按《家禽生产性能名词术语和度量统计方法》(NY-T823-2004) 进行。

### 1.3 数据处理和统计分析

采用 SPSS 16.0 软件包中的 One-Way ANOVA 进行单因素方差分析, 数据用平均数 ± 标准差 (Mean ± SD) 表示, 进行 LSD 多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 二系公母鸡体尺比较

表 1 中, 在 12 周龄时, 体斜长、龙骨长、胸深、胸宽和胫长等 5 项指标在 3 组二系杂交公鸡组合间均有显著差异 ( $P < 0.05$ ), 并都表现为  $S3 \times S09$  组显著高于  $W \times S09$  和  $W \times B$  ( $P < 0.05$ ) 两组, 而  $W \times S09$  组与  $W \times B$  组相比差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 胸深、胸宽和胫长 3 项指标在 3 组二系杂交母鸡组合间差异显著 ( $P < 0.05$ ), 其中胸深和胫长表现为  $S3 \times S09$  组显著高于  $W \times S09$  和  $W \times B$  ( $P < 0.05$ ) 两组,  $S3 \times S09$  组胸宽显著高于  $W \times S09$  组 ( $P < 0.05$ ), 而与  $W \times B$  组相比差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 其余各组指标比较接近, 均无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

### 2.2 二系公母鸡屠宰性能比较

表 2 中, 12 周龄时, 体重、屠体重、腹脂率在 3 组二系杂交公母鸡组合间差异显著 ( $P < 0.05$ ), 都表现为  $S3 \times S09$  显著高于  $W \times S09$  和  $W \times B$  组 ( $P < 0.05$ ),  $W \times S09$  组和  $W \times B$  组相比无显著差异 ( $P > 0.05$ ); 其余各组指标比较接近, 均无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

### 2.3 三系公母鸡初生重及 12 周龄生长性能比较

表 3 中, 初生重在 3 组三系杂交组合间差异显

著 ( $P<0.05$ ), 其中 F×S3S09 组最小, 12 周龄时, 显著水平 ( $P<0.05$ ); 3 组饲料报酬相比无显著差异 ( $P>0.05$ ), F×S3S09 最高。

表 1 二系父母鸡各组间 12 周龄体尺性状

Table 1 The body size traits of male and hen binary hybrid combination on the 12th week

组合 Combination	性 别 Sex	体斜长 Body length	龙骨长 Keel length	胸深 Chest depth	胸宽 Chest width	胫长 Shank length	胫围 Shank girth
W×S09	♂	16.09±0.86 <sup>b</sup>	10.07±0.48 <sup>b</sup>	8.36±0.78 <sup>b</sup>	4.66±0.46 <sup>b</sup>	8.18±0.17 <sup>b</sup>	3.98±0.15
S3×S09		17.69±0.73 <sup>a</sup>	11.00±0.35 <sup>a</sup>	9.36±0.38 <sup>a</sup>	5.83±0.64 <sup>a</sup>	8.68±0.20 <sup>a</sup>	4.23±0.13
W×B		16.70±0.80 <sup>b</sup>	9.95±0.21 <sup>b</sup>	8.77±0.43 <sup>ab</sup>	5.85±0.53 <sup>a</sup>	8.00±0.47 <sup>b</sup>	3.97±0.20
W×S09	♀	15.97±0.49	9.69±0.54	8.11±0.50 <sup>b</sup>	4.47±0.43 <sup>b</sup>	7.11±0.26 <sup>b</sup>	3.65±0.14
S3×S09		16.95±0.63	9.84±0.21	8.99±0.43 <sup>a</sup>	5.65±0.41 <sup>a</sup>	7.91±0.39 <sup>a</sup>	3.72±0.09
W×B		16.13±0.93	9.77±0.39	8.58±0.33 <sup>b</sup>	5.53±0.38 <sup>a</sup>	7.40±0.29 <sup>b</sup>	3.67±0.22

注: 同列同性别间肩注不同小写字母表示差异显著 ( $P<0.05$ )。下同。

Note: The superscripts of different small letters followed by the data in the same column of the same sex represent significant difference at the 0.05 level. The same below.

表 2 二系杂交组合父母鸡各组间 12 周龄屠宰性能

Table 2 The slaughter performance of male and hen binary hybrid combination on the 12th week

组合 Combination	性别 Sex	体重/g Body weight	屠体重/g Body weight after slaughter	半净膛率/% Half-evisce rated rate	全净膛率/% Eviscerated rate	胸肌率/% Chest muscle rate	腿肌率/% Crureus rate	腹脂率/% Abdominal fat rate
W×S09	♂	1096.10±44.60 <sup>b</sup>	991.97±50.08 <sup>b</sup>	79.12±1.96	64.21±2.64	16.23±2.52	24.55±3.09	0.37±0.44 <sup>b</sup>
S3×S09		1292.10±49.89 <sup>a</sup>	1163.79±48.34 <sup>a</sup>	78.21±2.31	63.71±2.92	16.69±3.23	24.44±3.31	0.66±0.62 <sup>a</sup>
W×B		1044.00±53.59 <sup>b</sup>	1044.00±53.59 <sup>b</sup>	78.23±2.12	63.10±2.98	16.79±1.94	24.64±1.43	0.41±0.51 <sup>b</sup>
W×S09	♀	880.90±36.77 <sup>b</sup>	786.38±44.12 <sup>b</sup>	80.67±1.45	65.23±2.94	17.36±2.71	23.77±3.09	0.44±0.44 <sup>b</sup>
S3×S09		957.30±39.45 <sup>a</sup>	855.06±46.24 <sup>a</sup>	80.93±3.13	65.42±3.85	17.67±4.01	23.38±3.31	0.94±0.62 <sup>a</sup>
W×B		878.00±43.45 <sup>b</sup>	780.54±48.37 <sup>b</sup>	80.23±1.03	64.51±3.59	16.53±1.41	23.87±1.43	0.51±0.51 <sup>b</sup>

表 3 三系杂交组合初生重及 12 周龄生长性能

Table 3 The birth weight and growth performance of male and hen ternary hybrid combination on the 12th week

组合 Combination	初生重/g Initial weight	12 周龄公鸡体重/g Body weight of 12-month-old cock	12 周龄母鸡体重/g Body weight of 12-month-old hen	12 周龄父母鸡 平均体重/g Average body weight	成活率/% Survival rate	饲料报酬 Feed reward
B×WS09	32.69±2.79 <sup>ab</sup>	1385.50±149.95 <sup>b</sup>	1112.68±138.17 <sup>b</sup>	1249.09±129.85 <sup>b</sup>	91.5	3.08 : 1
F×S3S09	31.85±2.97 <sup>b</sup>	1507.36±202.04 <sup>a</sup>	1197.69±139.63 <sup>a</sup>	1352.53±152.13 <sup>a</sup>	90.6	3.05 : 1
S09×WB	33.41±3.11 <sup>a</sup>	1482.02±190.56 <sup>a</sup>	1120.36±141.08 <sup>b</sup>	1301.19±168.65 <sup>b</sup>	93.1	3.13 : 1

表 4 三系杂交父母鸡各组间 12 周龄体尺性状

Table 4 The body measurements traits of male and hen ternary hybrid combination on the 12th week

组合 Combination	性别 Sex	体斜长 Body length	龙骨长 Keel length	胸深 Chest depth	胸宽 Chest width	胫长 Shank length	胫围 Shank girth
B×WS09	♂	18.53±0.53 <sup>b</sup>	10.18±0.57	8.36±0.88 <sup>c</sup>	7.27±0.34	8.89±0.57	3.97±0.25
F×S3S09		19.51±0.45 <sup>a</sup>	10.67±0.44	9.65±0.37 <sup>a</sup>	7.66±0.26	8.95±0.40	3.94±0.23
S09×WB		19.08±0.56 <sup>a</sup>	10.62±0.74	8.55±0.89 <sup>b</sup>	7.49±0.66	8.79±0.50	4.02±0.17
B×WS09	♀	17.88±0.77 <sup>c</sup>	9.52±0.43	6.52±0.45 <sup>c</sup>	6.44±0.57 <sup>b</sup>	7.55±0.60 <sup>b</sup>	3.54±0.23
F×S3S09		18.52±0.53 <sup>a</sup>	9.83±0.39	8.72±0.74 <sup>a</sup>	7.37±0.21 <sup>a</sup>	8.32±0.21 <sup>a</sup>	3.42±0.21
S09×WB		16.13±0.93 <sup>b</sup>	9.77±0.39	8.58±0.33 <sup>b</sup>	5.53±0.38 <sup>a</sup>	7.40±0.29 <sup>b</sup>	3.67±0.22

#### 2.4 三系父母鸡体尺比较

表 4 中, 在 12 周龄时, 体斜长、胸深在 3 组三系杂交父母鸡组合间差异显著 ( $P<0.05$ ), 并都表现为 B×WS09 组显著低于 F×S3S09 和 S09×WB 组

( $P<0.05$ ), 其中 F×S3S09 组胸深显著高于 S09×WB 组 ( $P<0.05$ ); 体斜长、胸深、胸宽等 3 个指标在 3 组三系杂交父母鸡组合间均有显著差异 ( $P<0.05$ ), 并都表现为 B×WS09 组显著低于 F×S3S09 和 S09×

WB 组( $P<0.05$ ), 其中 F×S3S09 组体斜长、胸深、胸宽及胫长显著高于 S09×WB 组 ( $P<0.05$ )。其余各组指标比较接近, 均无显著差异 ( $P>0.05$ )。

### 2.5 三系公母鸡屠宰性能比较

表 5 中, 12 周龄时, 屠体重、屠宰率、半净膛率及腹脂率在 3 组三系杂交公母鸡组合间差异显著

( $P<0.05$ ), 其中屠体重、腹脂率表现为 F×S3S09 组显著高于 B×WS09 和 S09×WB 组 ( $P<0.05$ ), B×WS09 组屠宰率、半净膛率显著高于 S09×WB 组 ( $P<0.05$ ); 其余各组指标比较接近, 均无显著差异 ( $P>0.05$ )。

表 5 三系杂交组合公母鸡各组合 12 周龄屠宰性能

Table 5 The slaughter performance of male and hen ternary hybrid combination on the 12th week

组合 Combination	性别 Sex	体重/g Body weight	屠宰率/g Slaughter rate	半净膛率/% Half-eviscerated rate	全净膛率/% Eviscerated rate	胸肌率/% Chest muscle rate	腿肌率/% Crureus rate	腹脂率/% Abdominal fat rate
B×WS09	♂	1239.40±84.08 <sup>b</sup>	91.56±2.17 <sup>a</sup>	82.20±1.96 <sup>a</sup>	66.73±2.56	15.24±2.71	23.29±3.09	0.36±0.44 <sup>a</sup>
F×S3S09		1374.10±47.17 <sup>a</sup>	90.32±2.19 <sup>ab</sup>	79.44±3.13 <sup>b</sup>	66.20±3.81	15.95±4.01	22.31±3.31	0.67±0.62 <sup>b</sup>
S09×WB		1268.10±47.17 <sup>b</sup>	89.52±2.19 <sup>b</sup>	78.44±3.13 <sup>b</sup>	66.13±3.81	15.68±4.01	22.31±3.31	0.46±0.62 <sup>a</sup>
B×WS09	♀	1011.10±62.59 <sup>b</sup>	89.73±1.83 <sup>a</sup>	81.24±1.42 <sup>a</sup>	66.16±1.75	17.25±1.89	22.12±2.14	0.84±1.24 <sup>a</sup>
F×S3S09		1064.70±37.60 <sup>a</sup>	88.65±1.45 <sup>ab</sup>	79.63±1.74 <sup>b</sup>	66.22±2.97	18.51±1.31	22.31±2.14	1.21±0.66 <sup>b</sup>
S09×WB		973.50±46.90 <sup>b</sup>	87.89±0.72 <sup>b</sup>	79.19±1.25 <sup>b</sup>	64.82±1.82	18.05±2.15	22.71±2.79	1.10±0.92 <sup>a</sup>

### 3 讨论

品种是影响肉鸡屠宰性能差异的根本原因, 肉鸡品种多样性则是性状改良的基础<sup>[2]</sup>。可供杂交选择的品种资源越丰富, 杂交育种的潜力就越大<sup>[3]</sup>。一般说来, 家禽三元杂交的总杂种优势要超过二元杂交<sup>[4]</sup>。本次试验选取的二元杂交素材是地方鸡种优质鸡 S3 系是利用 dw 矮小基因经过 20 多年培育而成的优质肉鸡, 早期生长快、体型圆润、节省饲料和饲养空间<sup>[5]</sup>, W 系早熟且肉质较佳, S09 及 B 系体型大, 生长快, 它们都有着广泛的杂交潜力。三元杂交父本 F 系是江苏省家禽科学研究所经多年按不同的选育目标育成的优质肉鸡品系, 性成熟早, 早期生长较快, 体型较大, 是优质肉鸡配套系的三元杂交父本的良好素材<sup>[6]</sup>。

通过本试验结果可知, 不论是二元杂交还是三元杂交公母鸡组合, 其体型都具有细致紧凑, 均匀齐整的优点。综合体尺、生长速度、屠体等性状分析, S3×S09 组公母鸡是产肉性能最好的一组, S3 系相比于 W 系, 与 S09 系杂交后, 后代屠体均匀度更高, 肉用性能优势更加明显, 很好的说明了优质鸡 S3 系作为二元杂交素材有很高的育种潜力<sup>[7]</sup>。

与二元杂交相比, 三元杂交公母鸡在体斜长、龙骨长等体尺性状指标上均有不同程度的提高, 而各指标变异系数明显变小, 这说明了其均匀度得到了显著改善。在生长及屠宰性能上, 三元杂交组相比于二元杂交, 生长速度明显加快, 公鸡 12 周龄分别提高了 23.5%、17.7% 和 35.7%, 母鸡 12 周龄分

别提高了 27.9%、25.4% 和 26.1%, 这与倪建平等<sup>[8]</sup>关于地方鸡种二级杂交组合体重增幅明显的结果一致。屠宰率、净膛率及腹脂率也有小幅提高, 但增幅不大, 而胸肌率和腿肌率却有小幅降低, 这就要求育种工作者在以后的育种工作上, 充分利用不同品系的优良特性, 把优质鸡的优质性能吸收进去, 同时针对各品系的特性全面选育, 在保证三元杂交后代快速生长的基础上, 更加注重屠体等其它性能的整体提高<sup>[9-10]</sup>。

观察三元杂交结果, 初生重 F×S3S09 组最小, 为 31.85 g, 显著低于 B×WS09 组的 33.41 g, 但随著日龄的增加, 到 12 周龄时, F×S3S09 组公母鸡体重却在 3 组中最大, 公母鸡平均体重为 1352.5 g, 分别比 B×WS09 和 S09×WB 组高 8.3% 和 3.9%; F×S3S09、B×WS09 和 S09×WB 组 3 组腹脂率依次 0.94 g、0.60 g 和 0.78 g, F×S3S09 组显著占优 ( $P<0.05$ ); 饲料报酬 3 组分别为 3.08、3.05 和 3.13, F×S3S09 组同样最高, 3 组相比无显著差异 ( $P>0.05$ ), 这说明了 F×S3S09 组相比其他两组早期生长发育上有明显优势。各组成活率都达到 90.6% 以上的较好水平, 但相比于一些成活率很高的优质肉鸡仍有很大的提升空间; 综合比较, 发现 F×S3S09 组整体性能占优, 符合优质黄羽肉鸡的市场消费需求, 达到了研究的预期目标。

### 参考文献:

- [1] 陈宽维, 李慧芳, 张学余, 等. 优质鸡肌肉品质与育种方向的研究[J]. 山东家禽, 2002, 7: 3-6.

- [2] 兰宏. 滇金丝猴的随机扩增多态 DNA 遗传多样性分析[J]. 中国科学, 1996, 26(3): 244-249.
- [3] Newman S, Harris D L, Doolittle D P. Economic efficiency of lean tissue production through crossbreeding: systematic modeling with mice. I. Defining of the bio-economic objective [J]. Anim Sci, 1985, 60: 385-394.
- [4] 王景春. 浅谈畜禽杂交的几种方式[J]. 科技情报开发与经济, 2011, 21(6): 224-225.
- [5] 黄花云, 赵振华, 黎寿丰, 等. 3 个优质肉鸡品系及其杂交后代生长曲线分析[J]. 安徽农业大学学报, 2011, 38(3): 368-371.
- [6] 黎寿丰, 赵振华, 黄华云, 等. 不同品系优质鸡肌纤维生长规律及其与肉品质的关系[J]. 福建农林大学学报, 2013, 42(2): 184-188.
- [7] 赵振华, 黎寿丰, 黄华云, 等. 2 个品系肉鸡体尺性状和屠宰性状的典型相关分析[J]. 福建农林大学学报, 2012, 41(2): 165-169.
- [8] 倪建平, 周震祥, 顾彩菊, 等. 优质地方鸡种配套杂交组合的研究(二)二级杂交组合肉用性能测试[J]. 上海农业学报, 2004, 20(1): 116-119.
- [9] 张沅. 家畜育种规划[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000: 112-117.
- [10] Tang H. Studies on meat quality and selection methods on the crossbreeding lines of quality meat-type chickens[D]. Beijing: China Agricultural University Library, 2003: 52-62.