

# 饲料能量和蛋白含量 对苏禽乌骨鸡日增重的影响

张学余, 韩 威, 苏一军, 李国辉, 陆进宏

(中国农业科学院 家禽研究所, 江苏 扬州 225003)

**摘要:**以苏禽乌骨鸡为试验素材,采用 2 因素 3 水平设计,分析不同代谢能和粗蛋白水平对苏禽乌骨鸡日增重的影响,试验分 3 期(0~4 周龄、5~8 周龄、9~12 周龄)。结果表明:0~4 周龄、5~8 周龄、9~12 周龄公鸡、母鸡各处理组间日增重存在显著差异( $P < 0.05$ ),以日增重为衡量指标确定的各期日粮最适代谢能和粗蛋白水平分别为:0~4 周龄公鸡代谢能 11.72 MJ/kg,粗蛋白 20%;母鸡代谢能 11.30 MJ/kg,粗蛋白 20%;5~8 周龄公鸡代谢能 12.55 MJ/kg,粗蛋白 19%;母鸡代谢能 11.72 MJ/kg,粗蛋白 18%;9~12 周龄公鸡代谢能 12.69 MJ/kg,粗蛋白 17%;母鸡代谢能 12.55 MJ/kg,粗蛋白 17%。蛋白因素对 0~4 周龄公鸡、母鸡日增重的效应显著( $P < 0.05$ ),能量因素对 5~8 周龄、9~12 周龄公鸡、母鸡日增重的效应显著( $P < 0.05$ ),各期中蛋白因素和能量因素之间存在交互,但交互效应对公鸡、母鸡日增重的影响并不显著( $P > 0.05$ )。

**关键词:**苏禽乌骨鸡;代谢能;粗蛋白;日增重

**中图分类号:** S831.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 2286(2010)02 - 0199 - 07

## Effects of Dietary Metabolizable Energy (ME) and Crude Protein (CP) Concentrations on Daily Gain of Suqin Silky Chickens Aged from 0 to 12 Weeks

ZHANG Xue-yu, HAN Wei, SU Yi-jun, LI Guo-hui, LU Jing-hong

(Poultry Institute, Chinese Academy of Agricultural Science, Yangzhou 225003, China)

**Abstract:** In this study, a 2 × 3 factorial arrangement was designed, and the effects of different dietary metabolizable energy (ME) and crude protein (CP) concentrations on daily gain of Suqin Silky chicken breeds were analyzed. Three periods with particular dietary ME and CP concentrations were divided across the experiment. The results showed, the daily gains of males and females among treatment groups had significant difference ( $P < 0.005$ ) in all the three periods. In terms of acquiring the highest daily gains, the optimal dietary ME and CP levels for Suqin Silky chickens were found out: 11.72 MJ/kg ME and 20% CP for males in 0 - 4 weeks, 11.30 MJ/kg ME and 20% CP for females in 0 - 4 weeks, 12.55 MJ/kg ME and 19% CP for males in 5 - 8 weeks, 11.72 MJ/kg ME and 18% CP for females in 5 - 8 weeks, 12.69 MJ/kg ME and 17% CP for males in 9 - 12 weeks, 12.55 MJ/kg ME and 17% CP for females in 9 - 12 weeks. For both males and females, CP factors had significant effects ( $P < 0.05$ ) on daily gains in 0 - 4 weeks, but had no significant effects ( $P > 0.05$ ) in 5 - 8 weeks and 9 - 12 weeks. ME factors had significant effects ( $P < 0.05$ ) on daily

收稿日期: 2009 - 12 - 08 修回日期: 2010 - 03 - 03

基金项目: 国家科技支撑计划(2008BADB2B01)、国家 863 计划项目(2008AA101009 - 7、2006AA10Z1D8)和江苏省科技支撑计划(BE2008361)

作者简介: 张学余(1955 - ),男,研究员,主要从事家禽遗传育种与家禽资源保护研究, E-mail: zhangxueyu5697@sina.com

gains in 5 - 8 weeks and 9 - 12 weeks, but had no significant effects ( $P > 0.05$ ) in 0 - 4 weeks

**Key words:** Suqin silky chickens; metabolizable energy (ME); crude protein (CP); daily gain

饲料中含有多种营养物质用于满足家禽的维持和生长需要,其中最主要的是能量和蛋白质,饲料中过多的添加蛋白质和能量造成浪费,添加量不足不能满足家禽生长发育的需要,合理的制定饲料配方对于节约饲料具有重要的意义。目前家禽生产中日粮能量和蛋白质的配合大多参照我国颁布的地方品种鸡或肉仔鸡饲养标准,地方品种鸡饲养标准,其能量和蛋白质需要量主要参照了广东黄鸡品种(惠阳胡须鸡、清远麻鸡、杏花鸡等);肉仔鸡饲养标准则主要参照美国 NRC 的白羽快大型肉鸡的饲养标准<sup>[1-4]</sup>,而我国地方鸡品种繁多,体型大小差异较大,使用同一标准未必合适,对饲料营养利用和需要有各自的特点,按上述标准配制的日粮可能并不一定适合;针对这一状况,国内学者<sup>[5-9]</sup>已在不同的鸡种上开展了许多研究。闵育娜等人<sup>[10]</sup>研究了 0~4 周龄肉仔鹅能量和蛋白质的需要量。但苏禽乌骨鸡对蛋白质和能量的需要还未见报道。

本研究根据苏禽乌骨鸡生长特点,设计不同能量和蛋白质水平日粮,旨在通过饲养试验探讨苏禽乌骨鸡生长期最佳能量和蛋白质水平,为大规模推广苏禽乌骨鸡,进一步制定苏禽乌骨鸡饲养标准提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 试验动物 选用苏禽乌骨鸡初生雏 1 440 羽,公母各半,按试验设计随机分组。

1.1.2 试验设计 试验采取两因素  $3 \times 3$  交叉设计,两个因素分别为能量水平和粗蛋白水平,1 440 羽初生雏鸡(公母各半)随机分为 9 个处理组,每个处理 4 个重复,每个重复 20 羽。试验分为 0~4 周龄、5~8 周龄和 9~12 周龄,各期各组日粮能量和蛋白含量组成见表 1,采用玉米—豆粕型日粮。

### 1.2 试验方法

1.2.1 饲养管理 采用笼养方式,舍内温度第 1 周为  $32 \sim 35$  ,每周下调  $2 \sim 3$  ,5 周后脱温。舍内相对湿度第一周为  $60\% \sim 65\%$ ,2 周后保持  $55\%$  左右。光照时间 1~3 日龄为 24 h 光照,4~7 日龄为 22 h 光照,8 日龄以后采用自然光照,自然通风。自由采食、自由饮水。

1.2.2 观测项目 饲养期间以组为单位,记录试验鸡群的初生重和期末体重,并以此计算试验鸡群的平均日增重。

1.2.3 数据统计分析 不同处理组间的日增重差异,采用 SPSS 11.5 软件 one-way ANOVA 分析中的 LSD 多重比较法;各目标因素效应检验,采用 SPSS 11.5 软件的 GLM (General Linear Model) 法。

表 1 0~12 周龄日粮能量和蛋白含量

Tab 1 ME and CP contents aged from 0 to 12 weeks

周龄/周 Weeks	因素 Factors	处理 Treatments								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
0~4	CP/%	19	19	19	20	20	20	21	21	21
	ME/(MJ·kg <sup>-1</sup> )	11.30	11.72	12.14	11.30	11.72	12.14	11.30	11.72	12.14
5~8	CP/%	17	17	17	18	18	18	19	19	19
	ME/(MJ·kg <sup>-1</sup> )	11.72	12.13	12.55	11.72	12.13	12.55	11.72	12.13	12.55
9~12	CP/%	15	15	15	16	16	16	17	17	17
	ME/(MJ·kg <sup>-1</sup> )	12.14	12.55	12.69	12.14	12.55	12.69	12.14	12.55	12.69

## 2 结果分析

### 2.1 日增重数据方差齐次性检验

0~4 周至 9~12 周公鸡、母鸡日增重数据的方差分析齐次性检验结果见表 2,双尾显著性概率 ( $P > 0.05$ ) 表明接受方差齐次假设,可以采用 LSD 法进行日增重均值多重比较。

表 2 方差齐次性检验

Tab 2 Levene's test of homogeneity of variances(a)

周龄/周 Weeks	性别 Sex	Levene 值 Levene statistic	自由度 1 df1	自由度 2 df2	概率 Sig
0~4	公鸡	1.268	8	35	0.259
	母鸡	0.328	8	351	0.955
5~8	公鸡	0.729	8	351	0.665
	母鸡	1.652	8	351	0.121
9~12	公鸡	0.998	8	351	0.444
	母鸡	1.192	8	351	0.258

检验的无效假设为各交叉组响应变量的方差相等,模型设计:截距+因素 CP+因素 ME+因素交互。

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups Intercept+CP+ME+CP\*ME

## 2.2 不同营养水平对 0~4 周龄日增重的影响

2.2.1 日增重均数多重比较 0~4 周龄日增重均数多重比较结果(表 3)表明,公、母鸡各组间日增重存在显著差异( $P < 0.05$ ),最适营养水平为:公鸡能量 11.72 MJ/kg,粗蛋白 20%;母鸡能量 11.30 MJ/kg,粗蛋白 20%。

表 3 日增重均数多重比较

Tab 3 Multiple comparisons (LSD) of daily gains

性别 Sex	处理 Treatments	平均值 Mean	95%置信区间		最小值 Minimum	最大值 Maximum
			95% Confidence interval for mean			
			上限 Lower bound	下限 Upper bound		
公鸡	1	6.79 ±0.81B*	6.533 7	7.057 3	5.50	8.89
	2	6.82 ±0.85B	6.549 8	7.095 2	4.87	8.33
	3	6.89 ±0.99B	6.573 0	7.210 0	4.38	8.77
	4	7.00 ±0.83	6.735 6	7.272 4	4.06	8.61
	5	7.56 ±0.71A	7.340 3	7.796 2	5.92	8.90
	6	7.35 ±0.68	7.134 3	7.570 2	5.91	8.63
	7	7.07 ±0.82	6.811 3	7.336 2	4.75	8.41
	8	7.36 ±0.85*	6.386 2	8.340 8	4.91	25.54
	9	7.23 ±0.93	6.936 1	7.533 4	4.93	9.33
	Total	7.12 ±1.29	6.988 2	7.257 6	4.06	25.54
母鸡	1	5.18 ±0.79B	4.941 6	5.437 9	3.77	6.61
	2	5.19 ±0.82B	4.945 9	5.441 1	4.05	7.25
	3	5.09 ±0.89B*	4.870 9	5.326 6	3.63	6.57
	4	6.54 ±0.81A	6.295 5	6.785 5	5.26	8.41
	5	6.29 ±0.66*	6.074 7	6.520 8	5.14	7.69
	6	6.00 ±0.75	5.764 6	6.246 4	3.63	7.38
	7	6.37 ±0.79A	6.167 0	6.632 5	5.17	7.83
	8	6.41 ±0.91A	6.158 5	6.663 0	4.89	7.98
	9	6.46 ±0.66A	6.198 5	6.728 5	4.50	7.94
	Total	5.85 ±0.79	5.857 2	6.053 9	3.63	8.41

不同字母之间表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), \*表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

Different capital letters means significant difference ( $P < 0.05$ ), Different asterisk means significant difference ( $P < 0.05$ ).

2.2.2 因素效应检验 影响 0~4 周龄公鸡、母鸡日增重的各目标因素效应检验结果(表 4)表明,蛋白因素效应显著( $P < 0.05$ ),能量因素效应不显著( $P > 0.05$ ),蛋白因素和能量因素之间的交互效应亦不显著( $P > 0.05$ );各因素对总变异的贡献在公鸡、母鸡试验组中大小依次为:蛋白、能量、蛋白能量交互( $Eta_{CP}^2 > Eta_{ME}^2 > Eta_{CP*ME}^2$ )。

表 4 各因素效应检验

Tab 4 Tests of between - subjects effects

性别 Sex	变异来源 Source	三类平方差 Type III sum of squares	均方 Mean square	F 值	P 值	Eta 平方 Partial eta squared
公鸡	Corrected model	23.555	2.944	1.773	0.081	0.039
	截距 Intercept	18264.797	18264.797	10996.044	0.000	0.969
	蛋白 CP	15.188	7.594	4.572	0.011	0.025
	能量 ME	5.416	2.708	1.630	0.197	0.009
	交互 CP * ME	2.951	0.738	0.444	0.777	0.005
母鸡	Corrected model	121.023	15.128	26.240	0.000	0.374
	截距 Intercept	12768.592	12768.592	22147.493	0.000	0.984
	蛋白 CP	114.959	57.479	99.700	0.000	0.362
	能量 ME	3.931	0.983	1.705	0.148	0.019
	交互 ME * CP	2.133	1.066	1.850	0.159	0.010

检验水平为 0.05。Computed using alpha = 0.05.

### 2.3 不同营养水平对 5~8 周龄日增重的影响

2.3.1 日增重均数多重比较 5~8 周龄日增重均数多重比较结果(表 5)表明,公、母鸡各组间日增重存在显著差异( $P < 0.05$ ),最适营养水平为:公鸡能量 12.55 MJ/kg,粗蛋白 19%;母鸡能量 11.72 MJ/kg,粗蛋白 18%。

2.3.2 因素效应检验 影响 5~8 周龄公鸡、母鸡日增重的各目标因素效应检验结果(表 6)表明,能量因素效应显著( $P < 0.05$ ),蛋白因素效应不显著( $P > 0.05$ ),蛋白因素和能量因素之间的交互效应亦不显著( $P > 0.05$ );各因素对总变异的贡献在公鸡、母鸡试验组中大小依次为:能量、蛋白能量交互、蛋白( $Eta_{ME}^2 > Eta_{CP*ME}^2 > Eta_{CP}^2$ )。

### 2.4 不同营养水平对 9~12 周龄日增重的影响

2.4.1 日增重均数多重比较 9~12 周龄日增重均数多重比较结果(表 7)表明,公、母鸡各组间日增重存在显著差异( $P < 0.05$ ),最适营养水平为:公鸡能量 12.69 MJ/kg,粗蛋白 17%;母鸡能量 12.55 MJ/kg,粗蛋白 17%。

2.4.2 因素效应检验 影响 9~12 周龄公鸡、母鸡日增重的各目标因素效应检验结果(表 8)表明,能量因素效应显著( $P < 0.05$ ),蛋白因素效应不显著( $P > 0.05$ ),蛋白因素和能量因素之间的交互效应亦不显著( $P > 0.05$ );各因素对总变异的贡献在公鸡试验组中大小依次为能量、蛋白能量交互、蛋白( $Eta_{ME}^2 > Eta_{CP*ME}^2 > Eta_{CP}^2$ ),在母鸡试验组中大小依次为能量、蛋白、蛋白能量交互( $Eta_{ME}^2 > Eta_{CP}^2 > Eta_{CP*ME}^2$ )。

## 3 讨论与结论

### 3.1 能量和蛋白水平对日增重的影响

在本研究中,蛋白是影响苏禽乌骨鸡 0~4 周龄日增重的主效因素,能量是影响苏禽乌骨鸡日增重的主效因素,蛋白和能量的交互效应对苏禽乌骨鸡 0~4 周龄、5~8 周龄、9~12 周龄日增重的影响并不显著,这与康相涛等<sup>[1]</sup>研究日粮能量、粗蛋白质水平及两者的交互作用对固始鸡各期日增重影响的结果不尽相同;相类似的情况亦出现在对不同品种或品系鸭、鹅等家禽的日粮营养需要量研究中<sup>[2-5]</sup>。表明品种(品系)及生长规律决定了其对日粮营养浓度反应的敏感度和适应范围,品种不同、生长阶段不同,

表 5 日增重均数多重比较  
Tab 5 Multiple comparisons (LSD) of daily gains

性别 Sex	处理 Treatments	平均值 Mean	95%置信区间		最小值 Minimum	最大值 Maximum
			95% Confidence interval for mean			
			上限 Lower bound	下限 Upper bound		
公鸡	1	15.12 ±1.82B	13.8159	16.4321	11.66	17.36
	2	15.76 ±1.65	14.5746	16.9454	13.30	18.72
	3	16.52 ±1.61*	15.3748	17.6812	14.72	19.48
	4	14.95 ±1.56B*	13.8300	16.0700	12.32	16.94
	5	16.00 ±1.54	14.8978	17.1022	13.58	18.56
	6	16.35 ±2.09	14.8563	17.8477	12.58	18.68
	7	14.91 ±1.05B*	14.1592	15.6648	13.14	16.90
	8	15.70 ±2.96	14.2730	17.1350	13.67	20.95
	9	16.86 ±1.64A	15.6877	18.0443	13.72	19.20
	Total	15.79 ±1.63	15.4339	16.1652	11.66	20.95
母鸡	1	12.12 ±0.81B	11.7023	12.5413	11.19	13.29
	2	12.36 ±0.70B	12.1293	13.1489	11.32	13.84
	3	13.54 ±0.65A	13.2164	13.8654	13.05	14.73
	4	11.91 ±0.70B*	11.4201	12.4072	11.04	12.91
	5	13.63 ±0.87A	13.2869	13.9822	13.06	14.16
	6	13.41 ±0.83A	13.2106	13.6130	13.01	13.90
	7	11.93 ±0.72B	11.5580	12.3093	11.14	12.88
	8	12.82 ±0.88*	12.2286	13.4204	10.61	13.73
	9	13.49 ±0.53A	13.1533	13.8322	12.98	14.70
	Total	12.83 ±0.73	12.6548	13.0147	10.61	14.73

不同字母之间表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), \*表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

Different capital letters means significant difference ( $P < 0.05$ ), different asterisk means significant difference ( $P < 0.05$ ).

表 6 各因素效应检验

Tab 6 Tests of between - subjects effects

性别 Sex	变异来源 Source	三类平方差 Type III sum of squares	均方 Mean square	F值	P值	Eta平方 Partial eta squared
公鸡	Corrected model	39.899	4.987	1.746	0.100	0.147
	截距 Intercept	22466.336	22466.336	7865.310	0.000	0.990
	蛋白 CP	0.055	0.027	0.010	0.990	0.000
	能量 ME	37.784	18.892	6.614	0.002	0.140
	交互 CP * ME	2.060	0.515	0.180	0.948	0.009
母鸡	Corrected model	45.225	5.653	14.743	0.000	0.567
	截距 Intercept	16308.344	16308.344	42530.460	0.000	0.998
	蛋白 CP	1.147	0.574	1.496	0.230	0.032
	能量 ME	38.676	19.338	50.432	0.000	0.528
	交互 CP * ME	2.402	0.450	0.322	0.610	0.135

检验水平为 0.05。Computed using alpha = 0.05.

表 7 日增重均数多重比较

Tab 7 Multiple comparisons (LSD) of daily gains

性别 Sex	处理 Treatments	平均值 Mean	95%置信区间		最小值 Minimum	最大值 Maximum
			95% Confidence interval for mean			
			上限 Lower bound	下限 Upper bound		
公鸡	1	15.01 ±1.72B	13.7848	16.2492	11.66	16.92
	2	15.55 ±1.35	14.5916	16.5244	13.30	18.00
	3	16.33 ±1.36A	15.3620	17.3160	14.72	19.48
	4	14.84 ±1.45B*	13.8042	15.8878	12.32	16.44
	5	15.86 ±1.36	14.8819	16.8381	13.58	17.56
	6	16.02 ±1.95*	14.8037	17.6003	12.58	18.46
	7	15.08 ±1.25B	14.1866	15.9774	13.04	16.90
	8	15.25 ±1.01	14.5273	15.9807	13.67	16.95
	9	16.46 ±1.27A	15.5540	17.3780	13.72	18.14
	Total	15.62 ±1.49	15.3122	15.9376	11.66	19.48
母鸡	1	10.79 ±1.55B*	9.7536	11.8404	7.66	12.72
	2	11.55 ±1.28	10.6970	12.4190	9.30	14.00
	3	12.03 ±0.77*	11.5168	12.5612	10.72	13.10
	4	10.84 ±1.38B*	9.9179	11.7741	8.32	12.44
	5	11.36 ±1.30	10.4829	12.2371	9.58	13.44
	6	12.20 ±1.45A	10.9562	13.4478	8.58	14.46
	7	11.08 ±1.18	10.2842	11.8798	9.04	12.90
	8	12.26 ±1.08A	11.5346	12.9974	9.72	14.14
	9	11.25 ±1.13A	11.5346	12.9974	9.72	14.14
	Total	11.50 ±1.33	11.3257	11.8778	7.66	14.46

不同字母之间表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), \*表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

Different capital letters means significant difference ( $P < 0.05$ ), different asterisk means significant difference ( $P < 0.05$ ).

表 8 各因素效应检验

Tab 8 Tests of between - subjects effects

性别 Sex	变异来源 Source	三类平方差 Type III sum of squares	均方 Mean square	F值	P值	Eta平方 Partial eta squared
公鸡	Corrected model	30.187	3.773	1.817	0.086	0.152
	截距 Intercept	21972.344	21972.344	10579.306	0.000	0.992
	蛋白 CP	0.026	0.013	0.006	0.994	0.000
	能量 ME	27.705	13.853	6.670	0.002	0.141
	交互 CP * ME	2.456	0.614	0.296	0.880	0.014
母鸡	Corrected model	32.815	4.102	2.383	0.022	0.175
	截距 Intercept	13325.524	13325.524	7741.631	0.000	0.989
	蛋白 CP	3.597	1.799	1.045	0.356	0.023
	能量 ME	27.012	13.506	7.84	0.001	0.148
	交互 CP * ME	2.207	0.552	0.320	0.864	0.014

检验水平为 0.05。Computed using alpha = 0.05.

同,其最适能量和蛋白质水平也不同。因此,在实际生产中要针对不同品种及其生长特点设置饲粮营养水平。

### 3.2 苏禽乌骨鸡最适能量和粗蛋白水平

本研究以日增重作为衡量指标,确定了苏禽乌骨鸡 3 个生长阶段的最适能量和粗蛋白水平,与中国地方品种黄鸡营养需要标准和台湾省畜牧学会(1993)建议的快速生长型土鸡的营养需要量相比,3 个阶段苏禽乌骨鸡公、母鸡的粗蛋白需要量与两者相接近;能量需要量高于中国地方品种黄鸡营养需要标准。从 0~4 周龄至 9~12 周龄,公、母鸡的营养需要呈现蛋白水平逐渐降低,能量水平不断升高的趋势;适当提高代谢能和粗蛋白质水平可以显著地提高日增重,但高代谢能和粗蛋白质水平并没有显著地提高苏禽乌骨鸡公、母鸡日增重,中等能量蛋白水平日粮即能满足苏禽乌骨鸡营养需要,保证生长性能充分发挥。这与郭万红等<sup>[3]</sup>对乌骨鸡以及张顺珍等<sup>[4]</sup>对泰和鸡、黑羽乌骨鸡的研究结果相一致。

### 3.3 苏禽乌骨鸡营养需要的研究方向

虽然动物生产性能指标已成为衡量其能量和蛋白质需要量的经典指标,但随着人们消费观念的改变,动物的胴体品质备受关注,国内外许多科研人员研究了日粮营养水平对鸡胴体品质的影响。本研究依据日增重指标得出的最适能量和蛋白质需要量,并不一定能反映苏禽乌骨鸡的最佳生理及最佳体组成的需要,因此有必要进一步开展苏禽乌骨鸡氨基酸、维生素、微量元素及绿色添加剂等需要量的研究,以利于兼顾其生产性能的成分发挥和风味、滋补特性的保持。

本研究以日增重作为衡量指标,确定了苏禽乌骨鸡 3 个生长阶段的最适能量和粗蛋白水平:0~4 周龄公鸡能量 11.72 MJ/kg,粗蛋白 20%;母鸡能量 11.30 MJ/kg,粗蛋白 20%;5~8 周龄公鸡能量 12.55 MJ/kg,粗蛋白 19%;母鸡能量 11.72 MJ/kg,粗蛋白 18%;9~12 周龄公鸡能量 12.69 MJ/kg,粗蛋白 17%;母鸡能量 12.55 MJ/kg,粗蛋白 17%。从 0~4 周龄至 9~12 周龄,公、母鸡的营养需要呈现蛋白水平逐渐降低,能量水平不断升高的趋势,符合快速生长型鸡品种的营养需要模式。

### 参考文献:

- [1] 康相涛,田亚东,竹学军,等. 5~8 周龄固始鸡能量和蛋白质需要量的研究 [J]. 中国畜牧杂志, 2002, 38(5): 3 - 6
- [2] 韩海霞,逯岩,曹顶国,等. 鲁禽优质肉鸡能量和蛋白质需要的研究 [J]. 畜牧与兽医, 2006, 38(11): 27 - 29
- [3] 郭万红,程树芳,曾庆玲,等. 泰和乌骨鸡适宜营养水平的初步研究 [J]. 中国家禽, 1996, 94(7): 38 - 40
- [4] 张顺珍,包承玉,邵春荣,等. 不同营养水平对地方鸡种部分性状的影响 [J]. 中国家禽, 1997, 103(4): 4 - 6
- [5] 欧阳克蕙,王文君,林树茂,等. 不同营养水平对崇仁麻鸡不同阶段生产性和胴体化学组成的影响 [J]. 中国畜牧杂志, 2004, 40(3): 27 - 29
- [6] 沈洪民,殷勤,郁怀丹,等. 不同能量和蛋白质水平对骡鸭生产性能的影响 [J]. 上海农业学报, 2004, 20(2): 102 - 105
- [7] 耿照玉. 肉仔鸡早期限制饲养对其生产性能及屠体品质的影响 [J]. 中国家禽, 1996, 90(3): 28 - 29
- [8] 方立超,宋代军,阚宁,等. 饲粮能量和蛋白质水平对肉鸡肉质的影响 [J]. 西南农业学报, 2002, 15(3): 98 - 104
- [9] 施寿荣,王志跃,杨海明,等. 日粮能量和蛋白质水平对 5~10 周龄仔鹅生产性能地影响 [J]. 饲料工业, 2006, 27(23): 39 - 41
- [10] 阎育娜,侯水生,高玉鹏,等. 0~4 周龄肉仔鹅能量和蛋白质需要的研究 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2005(6): 26 - 27