

蛋鸡周龄对蛋质量和蛋黄占蛋白比例的影响

张佳兰^{1,2},高玉鹏²,咎林森²,杨长锁³

(1 长江大学 动物科技学院,湖北 荆州 434025;2 西北农林科技大学 动物科技学院,陕西 杨凌 712100;

3 上海国家家禽工程技术研究中心,上海 200331)

[摘要] 为了了解蛋鸡周龄对鸡蛋质量及其各成分含量的影响,以同一批次90只新杨褐蛋鸡为试验对象,在相同的饲养条件下,从20周龄开始,每4周集蛋一次分析周龄对蛋质量和蛋黄占蛋白比例的影响。结果表明,随周龄的增加,蛋质量及其各成分质量、蛋黄质量占蛋质量的比例、蛋黄占蛋白的比例等逐渐增加;蛋白质量、蛋壳质量占蛋质量的比例下降。不同周龄蛋质量与蛋黄占蛋白的比例之间具有负相关关系,且不同周龄相关程度不同。由不同周龄蛋质量及蛋黄、蛋白占全蛋比例的回归分析得知,在同一周龄,随蛋质量的增加,蛋黄占全蛋的比例下降,蛋白占全蛋的比例增加,且以36周时的变化幅度最大。蛋质量相同时,20周时蛋黄占蛋质量的比例最小,而56周时蛋黄占蛋质量的比例最大。周龄对蛋质量及蛋黄占蛋白的比例有显著的影响,随周龄的增加蛋质量及蛋黄占蛋白的比例增大。

[关键词] 褐壳蛋鸡;周龄;蛋质量;蛋黄占蛋白质量的比例

[中图分类号] S831

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2007)08-0065-04

Effect of age of hen on egg weight and yolk to albumen ratio in brown hens

ZHANG Jia-lan^{1,2}, GAO Yu-peng², ZAN Lin-sen², YANG Chang-suo³

(1 College of Animal Science, Yangtze University, Jingzhou, Hubei 434025, China;

2 College of Animal Science and Technology, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

3 Shanghai National Poultry Engineering Technology Center, Shanghai 200331, China)

Abstract: The objective of this study was to discover the effect of hen age on major egg characteristics and yolk to albumen ratio. Ninety Xinyang brown hens from same batch were selected to be fed in the same environment. Eggs were collected from the selected hens every 4 weeks from 20 to 64 weeks age and compared yolk to albumen ratio and major egg characteristics. Egg weight (EW) and the major components (shell, albumen, and yolk) increased with the increasing of the age of hen. The percents of yolk were increased and the percents of albumen or shell were decreased, but the yolk to albumen ratio (Y/A) was increased. EW was negatively linked to Y/A. The correlation coefficients varied with ages. EW and the major components were analyzed by regression. The percents of yolk were increased and the percents of albumen were decreased as the EW increasing at the same age and the change in 36th week was the most significant. The percents of yolk were the smallest in 20th week and the largest in 56th week at the same EW. The results showed that age of hen had a significant effect on egg weight and yolk to albumen ratio.

Key words: brown hens; ages of hen; egg weight; yolk to albumen ratio

近年来,蛋粉作为工业原料在食品、医药、轻工等方面得到大量应用^[1],因此,蛋内干物质含量成为

1 收稿日期] 2006-06-22

[作者简介] 张佳兰(1971-),女,陕西武功人,在读博士,主要从事生物技术与动物遗传育种研究。E-mail: zjlgy88@sohu.com

人们关注的焦点^[2]。蛋粉包括全蛋粉、蛋白粉和蛋黄粉,其由于有不同的市场和价值而受到不同的关注。蛋内干物质含量受蛋黄占蛋白比例的影响^[3-4],而蛋黄占蛋白的比例与鸡的品种、蛋的大小、鸡的生理阶段(周龄)等因素有关^[5-7]。受蛋品工业发展的影响,国外对蛋干物质含量及其相关因素的研究较多^[8-10],而在我国还尚未见相关报道。本研究以新杨褐壳蛋鸡为研究对象,通过研究不同周龄蛋鸡产蛋品质的变化规律,以了解蛋鸡不同生理阶段蛋质量及蛋黄占蛋白比例的变化,旨在为蛋品的优质生

产提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

同一批次新杨褐壳蛋鸡 90 只,均匀分布于密闭式鸡舍。试验鸡采用 3 层阶梯笼养,单鸡单笼,鸡舍温度 15~25℃,湿度 50%~65%,人工照明,每日光照时间为 16 h,光照强度为 14 lx。试验鸡自由采食、饮水。试验鸡从 22 周开始饲喂蛋鸡高峰期日粮,日粮配方及营养水平见表 1。

表 1 蛋鸡日粮配方及其营养水平

Table 1 Composition and nutrient level of diets for layer hens

原料 Composition	含量/ % Content	营养水平 Nutrient level	含量 Content
玉米 Corn	52	代谢能/(MJ·kg ⁻¹) ME	119.6
豆粕 Soybean meal	16	粗蛋白/(g·kg ⁻¹) CP	176.2
鱼粉 Fish meal	2	钙/(g·kg ⁻¹) Ca	38.3
次粉 Wheat bran	8	磷/(g·kg ⁻¹) P	6.4
棉粕 Cotton seedmeal	4	赖氨酸/(g·kg ⁻¹) Lys	7.6
菜粕 Canola meal	4	蛋氨酸/(g·kg ⁻¹) Met	3.8
石粉 Limestone	8		
油脂 Oil	2		
预混料 Premix for layer	4		

从 20 周开始,每隔 4 周对试验鸡取样 1 次,每次连续 2 d 集蛋,去除畸形蛋、破蛋,并在 24 h 内测定合格蛋的蛋品质,包括蛋质量(Egg weight, EW)及其各成分的比例,即蛋白占全蛋的比例(Albumen to egg ratio, A/E)、蛋黄占全蛋的比例(Yolk to egg ratio, Y/E)、蛋壳占全蛋的比例(Shell to egg ratio, S/E)。

1.2 测定方法

用 TSS 蛋品质自动检测仪测定蛋质量(EW)、蛋黄质量(YW)、蛋壳质量(SW);计算蛋白质质量

(AW)、蛋黄占蛋白的比例(Yolk to albumen ratio, Y/A)。

1.3 统计分析

利用 SPSS11.5 软件进行方差分析,如果差异显著,再进行邓肯氏(Duncan's)多重比较。

2 结果与分析

2.1 周龄对鸡蛋各成分质量的影响

鸡蛋各成分质量随周龄的变化曲线如图 1 所示。

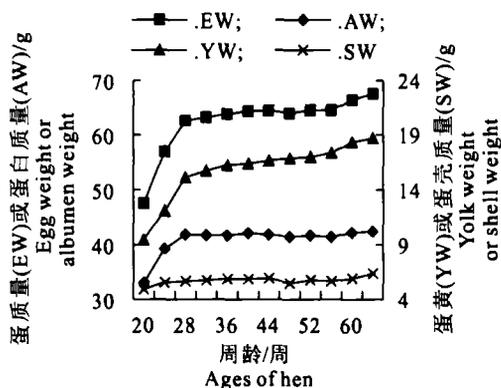


图 1 鸡蛋各成分质量随周龄的变化

Fig. 1 Curve of influence of hen ages on egg composition traits

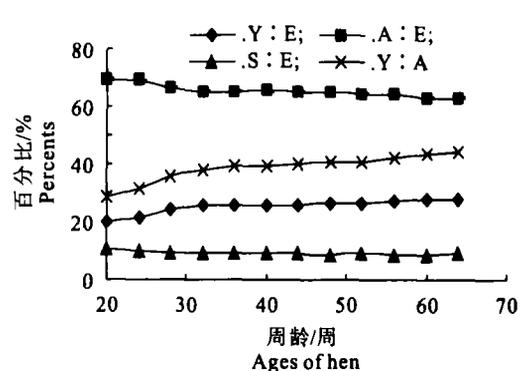


图 2 蛋鸡周龄对鸡蛋各部分占全蛋比例及蛋黄占蛋白比例的影响

Fig. 2 Influence of hen age on components percent of whole egg and the yolk to albumen ratio

由图 1 可知,随蛋鸡周龄的增加,EW、AW、YW、SW 呈现出相同的变化趋势,但 SW 变化曲线比较平缓,而 YW 变化曲线比较陡峭。蛋质量及其组成成分随周龄的变化可分为 3 个阶段,即 20~28 周龄、28~56 周龄和 56 周以后。其中 20~28 周龄是蛋鸡从开产进入产蛋高峰期的阶段,蛋质量及其各成分增加幅度较大;28~56 周龄的蛋鸡处于产蛋高峰期及缓慢下降阶段,因此不同周龄之间蛋质量虽有差异,但差异不显著 ($P > 0.05$);此时蛋质量的增加以蛋黄为主,不同周龄之间蛋黄质量差异极显著 ($P < 0.01$),而蛋白质量或蛋壳质量的差异不显著 ($P > 0.05$)。56 周龄以后,蛋质量及其各成分均呈增加趋势,且与以前周龄之间差异显著 ($P < 0.05$)。

鸡蛋各成分占全蛋比例及蛋黄占蛋白的比例随

周龄的变化如图 2 所示。由图 2 可知,随周龄的增加,蛋壳占全蛋的比例变化不大,蛋黄占全蛋及蛋白的比例增加,蛋白占全蛋的比例下降。

2.2 不同周龄蛋质量及其组成成分的相关程度

不同周龄褐壳蛋质量与其各成分及蛋黄占蛋白比例的相关系数如表 2 所示。从表 2 可以看出,蛋质量与其各成分显著或极显著正相关,蛋白与蛋质量的相关程度大于蛋黄与蛋质量的相关程度。不同周龄蛋质量与其组成部分的相关程度不同,蛋质量与蛋壳质量的相关系数在 20 周龄时最大,而在 64 周龄时最小;蛋质量与蛋白质量及蛋黄质量的相关系数在 40 和 44 周龄时达到最大。蛋黄占蛋白的比例与蛋质量显著或极显著负相关,在 36 周龄时相关系数最大。

表 2 不同周龄蛋重及其各成分、蛋黄占蛋白的比例的相关系数

Table 2 Coefficients of correlation between egg weight and egg composition traits, yolk:albumen ratio at different age

周龄/周 Ages	蛋黄 YW	蛋白 AW	蛋壳 SW	蛋黄占蛋白比例 Y A	周龄/周 Ages	蛋黄 YW	蛋白 AW	蛋壳 SW	蛋黄占蛋白比例 Y A
20	0.444 *	0.975 **	0.824 **	-0.467 *	44	0.807 **	0.969	0.395 **	-0.397 *
24	0.515 *	0.907 **	0.390 *	-0.378 *	48	0.447 *	0.902 **	0.417 *	-0.568 *
28	0.448 *	0.939 **	0.398 **	-0.515 **	52	0.691 **	0.968 **	0.718 **	-0.456 **
32	0.417 *	0.933 **	0.364 *	-0.541 **	56	0.411 *	0.938 **	0.613 **	-0.498 **
36	0.509 **	0.978 **	0.453 **	-0.767 **	60	0.473 *	0.916 **	0.439 **	-0.581 **
40	0.732 **	0.979 **	0.553 **	-0.595 **	64	0.457 *	0.916 **	0.311 *	-0.408 *

注: * 表示差异显著 ($P < 0.05$); ** 表示差异极显著 ($P < 0.01$)。

Notes: * means significant difference at $P < 0.05$; ** means greatly significant difference at $P < 0.01$.

褐壳蛋鸡不同周龄蛋质量及蛋黄、蛋白占全蛋比例的回归分析结果见图 3~5。由图 3~5 可知,在同一周龄,随蛋质量的增加蛋黄占全蛋的比例下降而蛋白占全蛋的比例增加。不同周龄在蛋质量相同的条件下,20 周龄时蛋黄占全蛋的比例最小,而 56 周龄时蛋黄占全蛋的比例最大。在 36 周龄时,随蛋质量的增加蛋黄占全蛋的比例下降最快,蛋白

占全蛋的比例上升最大,其相关系数分别为 0.271 6 和 0.359 9。36 周龄以前,随周龄的增加蛋黄占全蛋的比例增加;36 周龄以后,随周龄的增加蛋黄占全蛋的比例变化具有波动性。由此可以认为,对同一个品种而言,其蛋黄占全蛋的比例由周龄所决定;同一周龄蛋质量的差异由蛋鸡所分泌蛋白的多少所决定。

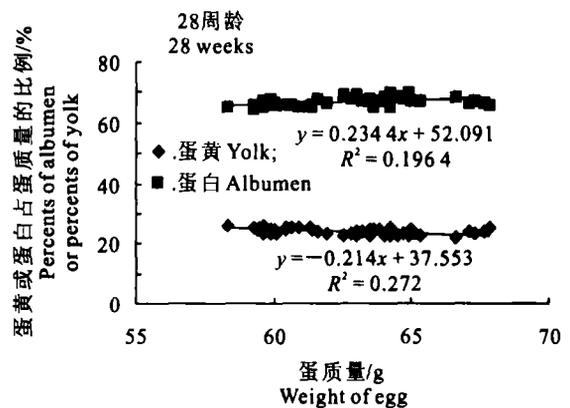
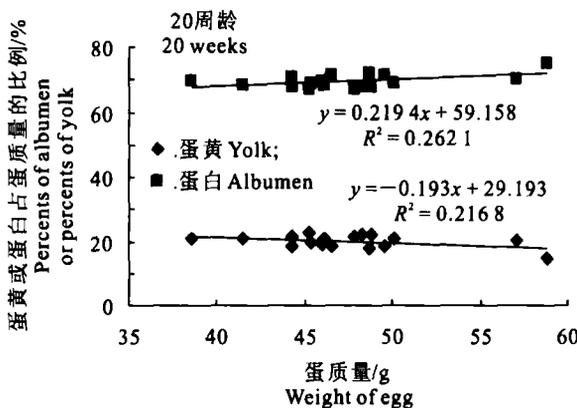


图 3 20 和 28 周龄蛋质量及蛋黄、蛋白占全蛋比例的回归分析

Fig. 3 Regression of egg weight and egg yolk or egg albumen (percentage) at 20 and 28 weeks

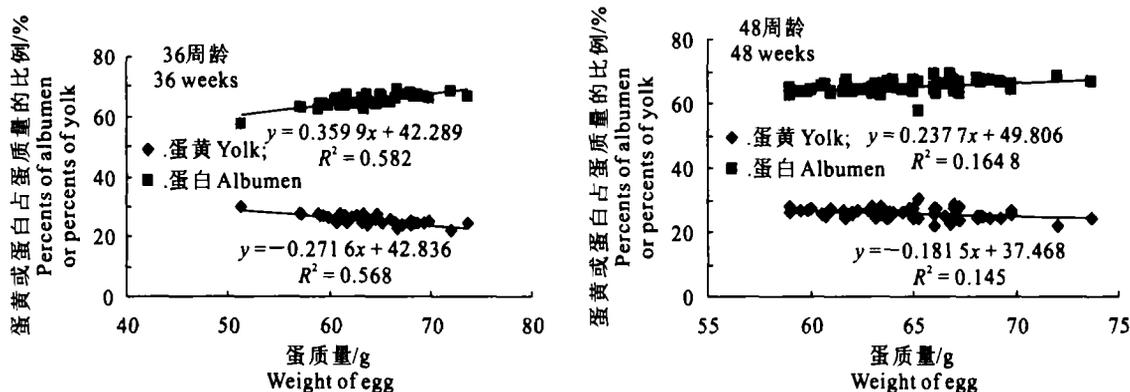


图 4 36 和 48 周龄蛋质量及蛋黄、蛋白占全蛋比例的回归分析

Fig. 4 Regression of egg weight and egg yolk or egg albumen (percentage) at 36 and 48 weeks

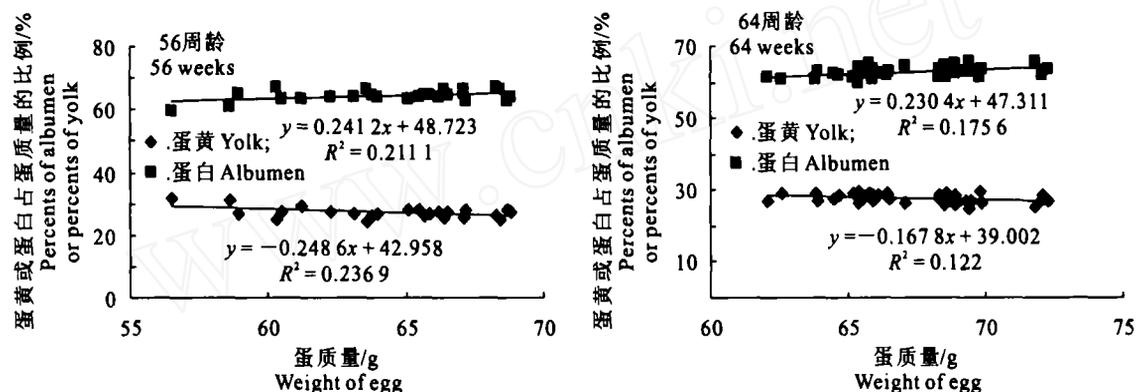


图 5 56 和 64 周龄蛋质量及蛋黄、蛋白占全蛋比例的回归分析

Fig. 5 Regression of egg weight and egg yolk or egg albumen (percentage) at 56 and 64 weeks

3 讨论与结论

本研究结果表明,蛋黄占蛋白的比例受周龄的影响,随周龄的增加其比例增大。同一周龄蛋质量较小的鸡蛋蛋黄占全蛋的比例较大,而蛋质量较大的鸡蛋蛋黄占全蛋的比例较小;在相同蛋质量的前提下,20 周龄时蛋黄占全蛋的比例最小,而 56 周龄时蛋黄占全蛋的比例最大。不同周龄蛋质量与其各成分之间均呈显著或极显著正相关,但与蛋黄占蛋白的比例呈显著或极显著负相关,并且不同周龄的相关程度不同。这个结果与国外的有关报道有一定差异^[11-12],如 Suk 等^[13]报道,蛋黄占蛋白的比例受周龄的影响很小,而且与蛋鸡的品种有关;质量较小的鸡蛋其蛋黄占蛋白的比例较大;Ahn 等^[6]报道,28 周龄时蛋黄占全蛋的比例最小。造成研究结论差异的原因可能与其所研究蛋鸡的品种及周龄有关,Suk 等^[13]研究的蛋鸡为蛋用型的伊莎褐和肉蛋兼用型的朝鲜土种鸡,而本研究的蛋鸡为我国培育品种新杨褐壳蛋鸡;Ahn 等^[6]所研究蛋鸡的最小周龄为 28 周龄,而本研究蛋鸡的最小周龄为 20 周龄。

周龄对蛋黄占蛋白比例的影响可能与蛋黄大小及产蛋率有关。蛋鸡初产时蛋黄较小,随蛋鸡周龄的增大,蛋鸡脂质沉积能力增强,蛋黄增加,因此这一阶段蛋黄是影响蛋质量的主要因素。25~36 周龄时蛋鸡产蛋率稳定,卵黄形成均衡一致,因此蛋质量大小也基本一致。随蛋鸡周龄的增加,产蛋率逐渐下降,卵黄形成发生变化,从而影响了其一致性,蛋质量大小也就有所区别。对同一周期连产的所有鸡蛋,蛋黄质量一定而蛋白分泌差异较大,因此随蛋质量的增加,蛋黄占蛋白的比例也就存在差异。

蛋鸡周龄对蛋质量及蛋黄占蛋白比例有显著的影响,随周龄的增加蛋质量及蛋黄占蛋白的比例增大。

[参考文献]

- [1] 吕忠孝. 蛋品市场与真空冷冻干燥技术[J]. 中国禽业导刊, 2000, 17(19): 6-7.
- [2] 马美湖. 我国蛋品工业科技的发展[J]. 中国家禽, 2000, 22(4): 1-5.

(下转第 74 页)

3 结 论

1) 构建草原围栏后,围栏内的植物群落优势度 Simpson 指数和 Shannon-Wiener 指数及 Alatalo 均匀度指数均低于围栏外;但围栏内的植物群落其他生态特征,如地上生物量、植物高度、植物覆盖度、植物频度均较围栏外高,因此,建立围栏对于当地畜牧业的发展无疑是有益的。

2) 构建草原围栏后,围栏内植被群落生态特征要优于围栏外,也就相应提高了围栏内土壤的保水和保肥能力,使土壤含水率、土壤有机质、土壤全氮和土壤碱解氮含量等土壤理化性质得到一定程度的改善,为植物地下根系的生长提供了更大的空间,同时也为土壤动物提供了较为良好的生境条件。

3) 构建草原围栏后,围栏内的土壤动物物种数、个体数以及多样性均高于围栏外;土壤动物垂直分布与土壤理化性质有明显相关性;线虫纲(Nematoda)是该种草地类型的优势种群;围栏内、外在存在一定数量共同类群的同时,还具有明显的空间异质特性;土壤表层动物数量明显高于下层,有明显的表聚性,并且在土壤剖面上的分布随深度的增加而逐渐减少。

[参考文献]

- [1] Kaiser J. Rift over biodiversity divides ecologists[J]. Science, 2000, 289:1282-1283.
- [2] 陈灵芝. 生物多样性保护现状及其对策[M]// 钱迎情, 马克平主编. 生物多样性研究的理论与方法. 北京: 中国科学技术出版社, 1994:13-35.
- [3] 张全国, 张大勇. 生物多样性与生态系统功能: 进展与争论[J]. 生物多样性, 2002, 10(1): 49-60.
- [4] 张文辉, 康永祥, 李红, 等. 西北地区生物多样性特点及其研究思路[J]. 生物多样性, 2000, 8(4): 422-428.
- [5] 尹文英. 土壤动物研究的回顾与展望[J]. 生物学通报, 2001, 36(8): 1-3.
- [6] 董鸣, 王义凤, 孔繁志, 等. 中国生态系统研究网络观测与分析标准方法 - 陆地生物群落调查观测与分析[M]. 北京: 中国标准出版社, 1996:15-23.
- [7] 青木淳一. 土壤动物学[M]. 东京: 北隆馆, 1973:612-613.
- [8] 《土壤动物研究方法手册》编写组. 土壤动物研究方法手册[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998:2-3.
- [9] 方精云, 沈泽昊, 唐志尧, 等. “中国山地植物物种多样性调查计划”及若干技术规范[J]. 生物多样性, 2004, 12(1): 5-9.
- [10] Huston M A. Patterns of species diversity on coral reefs[J]. Annual Review of Ecological Systematics, 1985, 16:149-177.
- [11] 刘丙万, 蒋志刚. 青海湖草原围栏对植物群落的影响兼论濒危动物普氏原羚的保护[J]. 生物多样性, 2002, 10(3): 326-331.
- [12] 李慧, 蒋平安, 程路明. 围栏对新疆山区草地植物群落多样性的影响[J]. 新疆农业大学学报, 2005, 12(3): 40-43.
- [13] 袁建立, 江小蕾, 黄文冰, 等. 放牧季节及放牧强度对高寒草地植物多样性的影响[J]. 草业学报, 2004, (6): 16-21.

(上接第 68 页)

- [3] Washburn K W. Genetic variation in the chemical composition of the egg[J]. Poultry Science, 1979, 58:529-535.
- [4] Heinz P. Quality of eggs and egg products[J]. Poultry International, 1998, 2:14-24.
- [5] Campo J L. Comparative yolk cholesterol content in four Spanish breeds of hens, an F2 cross, and a White Leghorn population[J]. Poultry Science, 1995, 74:1061-1066.
- [6] Ahn D U, Kim S M, Shu H. Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs[J]. Poultry Science, 1997, 76:914-919.
- [7] Rossi M, Pompei C. Change in some egg components and analytical values due to hen age[J]. Poultry Science, 1995, 74:152-160.
- [8] Hunton P. Symposium focuses on enriched and safe eggs[J]. World Poultry, 2002, 18:17-18.
- [9] Deketelaere B, Govaerts T, Coucke P, et al. Measuring the egg-shell strength of 6 different genetic strains of laying hens: techniques and comparisons[J]. British Poultry Science, 2002, 43: 238-244.
- [10] Hartmann C, Johansson K, Strandberg E, et al. Genetic correlations between the maternal genetic effect on chick weight and the direct genetic effects on egg composition traits in a white leghorn line[J]. Poultry Science, 2003, 82:1-8.
- [11] Ogawa H, Ueno K, Kuwayama T, et al. Change in thickness and weight of shell portion of egg and in weight and size of whole egg during the stay in the uterine part of the Oviduct[J]. Journal of Poultry Science, 2002, 39:8-13.
- [12] Hartmann C, Strandberg E, Rydhmer L, et al. Genetic relations of yolk proportion and chick weight with production trait in a white leghorn line[J]. British Poultry Science, 2003, 44(2):186-191.
- [13] Suk Y O, Park C. Effect of breed and age of hens on the yolk to albumen ratio in two different genetic stocks[J]. Poultry Science, 2001, 80:855-858.