



高春起, 王晓慧, 胡小超, 等. 饲料粗蛋白质水平对乳鸽生长性能、屠宰性能、肉品质及种鸽产蛋性能的影响[J]. 华南农业大学学报, 2016, 37(4):1-6.

饲料粗蛋白质水平对乳鸽生长性能、屠宰性能、肉品质及种鸽产蛋性能的影响

高春起, 王晓慧, 胡小超, 严会超, 王修启

(华南农业大学 动物科学学院, 广东 广州 510642)

摘要:【目的】探索日粮不同粗蛋白质水平对乳鸽生长性能、屠宰性能、肉品质和种鸽产蛋性能的影响。【方法】选用健康、体质量和产蛋性能相近的180对种鸽,随机分为5个处理组,每个处理组6个重复,每个重复6对种鸽。5个处理组种鸽分别饲喂含粗蛋白质质量分数为15%、16%、17%、18%和19%的日粮,试验期包括种鸽产蛋期、孵化期、乳鸽哺育期和种鸽再产蛋期,共计1个生产周期。【结果】与其他处理组相比,饲喂18%粗蛋白质日粮组在乳鸽1~14日龄和1~21日龄平均日增质量均为最大,比15%粗蛋白质日粮组分别增加7.3% ($P < 0.05$)和3.2% ($P > 0.05$)。试验期间,各处理组间种鸽的采食量和料质量比均未见显著差异($P > 0.05$)。与15%粗蛋白质日粮组相比,18%粗蛋白质日粮组乳鸽的全净膛率和胸肌率分别显著增加2.7%和6.4% ($P < 0.05$);胸肌滴水损失和剪切力显著降低10.5%和11.4% ($P < 0.05$)。与其他各组相比,18%和19%粗蛋白质日粮组种鸽的产蛋间隔可缩短1d ($P > 0.05$);在种鸽哺育期间和乳鸽上市后1周内,18%粗蛋白质日粮组产蛋种鸽的比例最高 ($P < 0.05$)。【结论】综合各指标和二次曲线回归分析结果,18%粗蛋白质日粮组乳鸽的生长性能、屠宰性能、肉品质和种鸽的产蛋性能均较好,建议孵化和哺育期种鸽日粮适宜的粗蛋白质质量分数为18%。

关键词:种鸽;粗蛋白质;生长性能;产蛋性能;营养需要量

中图分类号:S863

文献标志码:A

文章编号:1001-411X(2016)04-0001-06

Effects of dietary crude protein levels on growth performance, carcass characteristics, meat quality of squabs and laying performance of breeding pigeons

GAO Chunqi, WANG Xiaohui, HU Xiaochao, YAN Huichao, WANG Xiuqi
(College of Animal Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract:【Objective】The goal was to investigate the effects of dietary crude protein levels on growth performance, carcass performance, and meat quality of squabs and laying performance of breeding pigeons. 【Method】A total of 180 pairs of healthy breeding pigeons with similar body weight and reproduction performance were randomly divided into five groups. Each group had six replicates, and each replicate had six pairs of breeding pigeons. Five groups were fed with diets of 15%, 16%, 17%, 18% and 19% crude protein respectively. The whole feeding experiment lasted for one reproduction cycle including the egg-laying, egg hatching, feeding and egg-laying again periods. 【Result】Compared with other groups, the squabs in the group fed with 18% crude protein had the highest average daily gain during 1–14 days and 1–21 days. Average daily gain of squabs in the 18% crude protein group was 7.3% ($P < 0.05$) and 3.2% ($P > 0.05$) higher compared with the 15% crude protein group during 1–14

收稿日期:2016-01-11 优先出版时间:2016-06-01

优先出版网址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/44.1110.s.20160601.1352.010.html>

作者简介:高春起(1984—),男,讲师,博士,E-mail: cqqao@scau.edu.cn;通信作者:王修启(1968—),男,研究员,博士,
E-mail: xqwang@scau.edu.cn

基金项目:国家自然科学基金(31501969)

days and 1–28 days respectively. The average feed intake and feed/gain ratio of breeding pigeons were not significantly different among groups. Compared with the 15% crude protein group, the eviscerated carcass rate and the percentage of breast muscle of squabs in the 18% crude protein group were increased by 2.7% and 6.4% ($P < 0.05$), respectively, and the drip loss and shear force of squab breast muscle in the 18% crude protein group were decreased by 10.5% and 11.4% ($P < 0.05$), respectively. Compared with other groups, laying intervals of the 18% and 19% crude protein groups were decreased by one day ($P > 0.05$). During the feeding period of the breeding pigeons and within one week after the squabs went on the market, the 18% crude protein group had the highest percentage of laying breeding pigeons ($P < 0.05$). 【Conclusion】 Based on the comparisons and the quadratic regression analysis, the 18% crude protein group have good growth performance, carcass characteristics, meat quality of squabs and laying performance of breeding pigeons. The appropriate crude protein level for breeding pigeons during hatching and feeding period is 18%.

Key words: breeding pigeon; crude protein; growth performance; laying performance; nutrient requirement

随着居民生活质量和消费水平的提高,肉鸽已成为继鸡、鸭、鹅之后的第4大类肉用家禽,近年来其产业规模年均增速达到15%^[1]。2012年全国种鸽存栏超过3500万对,出栏乳鸽5.9亿只^[2],肉鸽养殖正逐渐从农户散养向规模化养殖方式转变。但由于该产业还处于起步阶段,基础研究匮乏,这已成为制约产业发展的瓶颈。肉鸽产业面临的关键技术问题是乳鸽的生长发育严重依赖于种鸽的哺喂^[3-4],而种鸽营养需要量的数据甚为缺乏,肉鸽生产效率低下。现有的一些报道表明,日粮能量为11.80~12.56 MJ·kg⁻¹,粗蛋白质水平(w)为14%~22%时,种鸽和乳鸽的生长性能较好,但种鸽营养需要量的范围跨度较大,难以在生产上应用^[5-8]。因此,研究种鸽的营养需要量,优化饲料配方,是实现肉鸽高效养殖的必要前提。笔者前期研究发现,在日粮代谢能为12.1 MJ·kg⁻¹条件下,种鸽和乳鸽的生长或生产性能较优^[9]。本试验在此基础上探索“2+4”生产模式(1对种鸽哺育4个乳鸽)下种鸽粗蛋白质的需要量,从而为种鸽的科学饲养提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 试验设计与试验日粮

试验选取健康、体质量均一、产蛋性能相近和同一天产蛋的美国王鸽种鸽180对,随机分成5个处理组,每个处理6个重复,每重复6对。5个处理组种鸽分别饲喂粗蛋白质水平(w)为15%、16%、17%、18%和19%的日粮。根据种鸽采食习性和生产实际,试验日粮采用“50%颗粒料+50%原粮”的配比模式,种鸽试验饲粮配方及营养水平见表1。试验期包括:种鸽产蛋期、孵化期、哺育期和再产蛋期等1个生产周期。

1.2 饲养管理

试验在广东肇庆贝来得肉鸽产业园有限公司进行。种鸽单对分笼饲养,自由采食和饮水,保健砂不间断供给。出雏当天,进行并仔,每对种鸽哺育4只乳鸽(2+4生产模式),并于出雏后前7d在同一重复中根据乳鸽体质量调仔,以保证每对种鸽哺育的乳鸽体质量相近。

1.3 样品采集及测定方法

1.3.1 饲料营养成分分析 日粮粗蛋白质含量按照国标(GB/T6432-94)方法,采用Foss Tecator Quality Assurance仪器测定。

1.3.2 乳鸽的生长性能 分别在乳鸽出雏第1、7、14和21天,禁食12h后,以笼为单位称量乳鸽体质量,并统计用料量,计算乳鸽平均日增质量、种鸽平均日采食量和料质量比。料质量比=种鸽采食量/乳鸽体质量。

1.3.3 乳鸽屠宰性能 于乳鸽21日龄,每处理随机选取36只乳鸽(每重复随机选取1只)屠宰,测定其屠宰率、全净膛率、半净膛率及胸肌率。

1.3.4 乳鸽胸肉品质 于乳鸽21日龄,每处理随机选取36只乳鸽(每重复随机选取1只)屠宰,测定乳鸽宰后左侧胸肌的pH_{45 min}、pH_{24 h}、右侧胸肌肉色(a 、 b 和 L 值)、滴水损失和剪切力。

1.3.5 种鸽产蛋性能 产蛋间隔指从种鸽产蛋开始到下次产蛋的时间间隔(d)。产蛋种鸽的比例=种鸽哺育期间和乳鸽上市(21日龄)后1周内产蛋的种鸽数之和/种鸽总数量×100%。

1.4 数据处理

试验数据采用Excel整理,采用SPSS17.0软件进行ANOVA方差分析,用Duncan's进行多重比较,采用SPSS17.0软件对数据进行二次回归分析。

表1 试验饲料配方及营养水平(风干基础)¹⁾

Tab.1 Compositions and nutritional levels of experimental diets (air-dry basis)

w(粗蛋白质) /%	日粮 类型	饲料原料及质量分数/%										
		玉米	豆粕	小麦	高粱	豆油	磷酸氢钙	贝壳粉	食盐	预混料 ²⁾	蛋氨酸	赖氨酸
15	颗粒料	44.8	35.2	12.0	0.0	0.0	2.4	2.0	0.6	2.0	0.21	0.75
	原粮	58.0	0.0	36.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
16	颗粒料	38.0	41.6	12.0	0.0	0.8	2.3	2.0	0.6	2.0	0.16	0.56
	原粮	58.0	0.0	36.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
17	颗粒料	31.2	47.9	12.0	0.0	1.6	2.2	2.0	0.6	2.0	0.11	0.38
	原粮	58.0	0.0	36.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
18	颗粒料	24.5	54.3	12.0	0.0	2.4	2.0	2.0	0.6	2.0	0.05	0.19
	原粮	58.0	0.0	36.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
19	颗粒料	17.7	60.6	12.0	0.0	3.2	1.9	2.0	0.6	2.0	0.00	0.00
	原粮	58.0	0.0	36.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00

w(粗蛋白质) /%	代谢能/ (MJ·kg ⁻¹)	营养组成及质量分数/%							
		粗蛋白质实测值	钙	总磷	非植酸磷	蛋氨酸	蛋氨酸+胱氨酸	赖氨酸	
15	12.13	15.48	0.75	0.56	0.32	0.36	0.63	0.96	
16	12.13	16.01	0.75	0.56	0.32	0.35	0.63	0.96	
17	12.13	16.45	0.75	0.56	0.31	0.33	0.63	0.96	
18	12.13	18.11	0.75	0.56	0.31	0.32	0.63	0.96	
19	12.13	19.03	0.75	0.56	0.30	0.31	0.63	0.96	

1) 试验日粮采用“50%颗粒料+50%原粮”的模式配制,营养成分含量以颗粒料和原粮混合后的日粮计算。2) 预混料为每千克饲料提供:维生素A 4 000 IU,维生素D₃ 1 725 IU,维生素E 26.4 mg,维生素K₃ 1 mg,维生素B₁ 3 mg,维生素B₂ 13 mg,维生素B₆ 2 mg,维生素B₁₂ 25 μg,烟酸 15 mg,叶酸 0.55 mg,泛酸 7.5 mg,生物素 0.12 mg,氯化胆碱 200 mg,Cu 10 mg, Fe 35 mg, Mn 55 mg,Zn 35 mg, I 0.2 mg, Se 0.25 mg。

2 结果与分析

2.1 日粮粗蛋白质水平对种鸽和乳鸽生长性能的影响

根据实际生产状况,乳鸽一般在14~21日龄上市。由表2可看出,在14和21日龄,乳鸽平均日增质量随着种鸽日粮粗蛋白质水平的增加而增加。

1~14日龄,日粮粗蛋白质水平为18%和19%处理组乳鸽的平均日增质量分别比15%蛋白质日粮组显著增加7.3%和6.5%;1~21日龄,日粮粗蛋白质水平为18%处理组乳鸽的平均日增质量最大,但与其他处理组相比差异不显著。日粮粗蛋白质水平对种鸽的采食量和料质量比均无显著影响。

表2 日粮粗蛋白质水平对乳鸽生长性能的影响¹⁾

Tab.2 Effects of dietary crude protein levels on growth performance of squabs

w(粗蛋白质) /%	乳鸽日增质量/g		每对种鸽日采食量/g		料质量比/(g·g ⁻¹)	
	1~14 d	1~21 d	1~14 d	1~21 d	1~14 d	1~21 d
15	24.6 ± 0.5b	21.9 ± 0.5	218.4 ± 2.8	238.6 ± 2.1	2.22 ± 0.06	2.74 ± 0.08
16	25.5 ± 0.4ab	22.0 ± 0.3	223.0 ± 2.9	238.1 ± 3.1	2.19 ± 0.05	2.69 ± 0.02
17	25.4 ± 0.5ab	22.2 ± 0.4	225.7 ± 5.0	241.2 ± 3.4	2.23 ± 0.07	2.72 ± 0.05
18	26.4 ± 0.3a	22.6 ± 0.5	224.0 ± 3.2	236.3 ± 2.7	2.13 ± 0.55	2.61 ± 0.06
19	26.2 ± 0.4a	22.2 ± 0.4	231.8 ± 2.5	246.2 ± 1.4	2.22 ± 0.05	2.79 ± 0.06

1) n=6,表中数据为 $\bar{x} \pm SE$,同列数据后凡有一个相同小写字母或未标注字母者,表示差异不显著(P>0.05, Duncan's s)。

2.2 日粮粗蛋白质水平对乳鸽屠宰性能的影响

由表3可知,与其他组相比,18%粗蛋白质日粮组乳鸽的全净膛率最高,比15%粗蛋白质日粮组显著增加2.7%。17%、18%和19%粗蛋白质日粮组乳鸽的胸肌率均显著高于15%粗蛋白质日粮组。各处理组21日龄乳鸽的屠宰率和半净膛率均无显著

差异。

2.3 日粮粗蛋白质水平对乳鸽肉品质的影响

由表4可知,19%粗蛋白质日粮组乳鸽的胸肌肉色a值低于其他组,比18%粗蛋白质日粮组显著降低了6.6%。18%粗蛋白质日粮组乳鸽的滴水损失比15%粗蛋白质日粮组显著降低10.5%。与其

他组相比,17%和18%粗蛋白质日粮组乳鸽胸肌剪切力较低,比15%粗蛋白质日粮组分别显著降低10.9%和11.4%。各处理组日粮对21日龄乳鸽胸肌的 $\text{pH}_{45\text{ min}}$ 、 $\text{pH}_{24\text{ h}}$ 、肉色 L 和 b 值均无显著影响。

2.4 日粮粗蛋白质水平对种鸽产蛋性能的影响

由表5可知,随着日粮中粗蛋白质含量的增加,

种鸽的产蛋间隔有缩短的趋势。与其他日粮组相比,18%和19%粗蛋白质日粮组种鸽的产蛋间隔约缩短1 d,但未达显著水平。经过对孵化期间和乳鸽上市(21日龄)1周内种鸽的产蛋情况统计可知,日粮粗蛋白质水平为18%处理组,产蛋种鸽的比例最高,比19%粗蛋白质日粮组显著提高了20.7%。

表3 日粮粗蛋白水平对21日龄乳鸽屠宰性能的影响¹⁾

Tab.3 Effects of dietary crude protein levels on carcass performance of 21-day-old squabs

w (粗蛋白质)	屠宰率	半净膛率	全净膛率	胸肌率
15	94.23 ± 0.28	76.99 ± 0.59	62.62 ± 0.60b	17.05 ± 0.46c
16	94.26 ± 0.18	78.17 ± 0.71	63.69 ± 0.45ab	17.35 ± 0.24bc
17	94.53 ± 0.24	77.45 ± 0.45	63.31 ± 0.33ab	18.40 ± 0.30a
18	94.68 ± 0.13	77.47 ± 0.48	64.33 ± 0.57a	18.14 ± 0.31ab
19	94.67 ± 0.58	77.48 ± 0.69	63.45 ± 0.67ab	18.09 ± 0.22ab

1) $n=6$,表中数据为 $\bar{x} \pm \text{SE}$,同列数据后凡有一个相同小写字母或未标注字母者,表示差异不显著($P > 0.05$, Duncan's)。

表4 日粮粗蛋白质水平对21日龄乳鸽胸肌肉质的影响¹⁾

Tab.4 Effects of dietary crude protein levels on breast meat quality of 21-day-old squabs

w (粗蛋白质) /%	$\text{pH}_{45\text{ min}}$	$\text{pH}_{24\text{ h}}$	L	a	b	滴水损失/%	剪切力/N
15	5.83 ± 0.03	5.81 ± 0.02	33.85 ± 0.43	16.74 ± 0.28ab	14.98 ± 0.86	2.19 ± 0.08a	21.67 ± 0.83a
16	5.90 ± 0.03	5.84 ± 0.02	34.98 ± 0.51	17.18 ± 0.48ab	14.44 ± 0.92	2.06 ± 0.06ab	20.15 ± 0.37ab
17	5.85 ± 0.04	5.82 ± 0.02	33.69 ± 0.30	17.32 ± 0.49ab	13.11 ± 1.16	2.01 ± 0.04ab	19.30 ± 0.89b
18	5.87 ± 0.02	5.84 ± 0.02	34.04 ± 0.48	17.37 ± 0.44a	13.20 ± 1.13	1.96 ± 0.06b	19.19 ± 0.78b
19	5.90 ± 0.05	5.85 ± 0.02	34.21 ± 0.36	16.22 ± 0.39b	14.48 ± 1.27	2.12 ± 0.07ab	20.28 ± 0.31ab

1) $n=6$,表中数据为 $\bar{x} \pm \text{SE}$,同列数据后凡有一个相同小写字母或未标注字母者,表示差异不显著($P > 0.05$, Duncan's)。

2.5 种鸽粗蛋白质需要量的回归分析

根据日粮粗蛋白质水平的不同,选用乳鸽体质量、屠宰率、胸肌率、胸肌滴水损失、胸肌剪切力和产蛋种鸽的比例等指标进行了二次回归分析。由表6可知,依据不同的判定指标,种鸽的蛋白质需要量不同。为了达到较佳的乳鸽体质量、屠宰率、肉品质和种鸽的产蛋性能,种鸽日粮粗蛋白质需要量介于16.78%~19.60%之间。

表5 日粮蛋白质水平对种鸽产蛋性能的影响¹⁾

Tab.5 Effects of dietary crude protein levels on laying performance of breeding pigeons

w (粗蛋白质)/%	产蛋间隔/d	产蛋种鸽的比例/%
15	36.4 ± 0.6	88.9 ± 3.5ab
16	36.2 ± 0.7	88.9 ± 5.6ab
17	36.2 ± 0.8	88.9 ± 3.5ab
18	35.2 ± 0.6	97.2 ± 2.9a
19	35.7 ± 0.7	80.5 ± 5.1b

1) $n=6$,表中数据为 $\bar{x} \pm \text{SE}$,同列数据后凡有一个相同小写字母或未标注字母者,表示差异不显著($P > 0.05$, Duncan's)。

表6 种鸽粗蛋白质需要量的回归分析¹⁾

Tab.6 Required dietary crude protein levels of breeding pigeons based on quadratic regression analysis

模拟指标(y) ¹⁾	回归方程	粗蛋白质需要量(x)/%	P	R^2
乳鸽1~14 d 平均日增质量	$y = -0.079x^2 + 3.081x - 3.9$	19.60	0.137	0.863
乳鸽1~21 d 平均日增质量	$y = -0.057x^2 + 2.063x + 3.74$	18.05	0.341	0.659
乳鸽屠宰率	$y = -0.179x^2 + 6.301x + 8.32$	17.64	0.092	0.635
乳鸽胸肌率	$y = -0.144x^2 + 5.168x - 28.28$	17.80	0.160	0.839
乳鸽胸肌滴水损失	$y = 0.041x^2 - 1.433x + 14.37$	17.29	0.088	0.912
乳鸽胸肌剪切力	$y = 0.426x^2 - 14.848x + 148.66$	17.44	0.008	0.992
产蛋种鸽的比例	$y = -1.793x^2 + 60.107x - 411.22$	16.78	0.625	0.375

1) 日增质量单位为g,屠宰率、胸肌率、胸肌滴水损失、产蛋种鸽的比例单位均为%,胸肌剪切力单位为N。

3 讨论与结论

3.1 日粮粗蛋白质水平对种鸽和乳鸽生长性能的影响

家鸽作为晚成鸟,其生长和繁殖有别于其他家禽^[10]。雏鸽出壳后不具备独立采食能力,从出壳到上市,乳鸽生长的全过程主要以双亲嗉囊分泌的鸽乳为主要营养物质来源,鸽乳在其生长发育过程中扮演着重要角色^[11-12]。研究表明,鸽乳中蛋白质约占总乳成分的60%,而乳蛋白的合成量与日粮粗蛋白质水平密切相关^[13-14]。至今尚未颁布肉鸽营养需要的国家标准,营养的不确定性对规模化养殖造成了一定的影响。因此,种鸽营养需要量,尤其是粗蛋白质营养需要的确定尤为迫切。

吴红等^[6]给种鸽饲喂含11.79%~16.16%的粗蛋白质日粮,研究了孵化和育雏期种鸽粗蛋白质需要量,结果表明,乳鸽30日龄时,16.16%粗蛋白质日粮组乳鸽的体质量最大,达到517.0 g,但未进一步研究日粮更高蛋白质水平对种鸽和乳鸽的影响。本研究结果表明,给种鸽饲喂含不同粗蛋白质(15%~19%)的日粮,未对种鸽的采食量和料质量比产生显著影响,但会影响乳鸽的平均日增质量,以18%~19%粗蛋白质日粮组乳鸽的平均日增质量较高。与乳鸽生长后期(14~21 d)相比,高粗蛋白质水平日粮对乳鸽生长前期的促生长作用更佳。这可能是由于,乳鸽在生长前期主要以鸽乳为主要营养来源,而种鸽日粮粗蛋白水平通过影响鸽乳的合成,进而影响乳鸽的生长。此外,笔者前期通过给哺育期种鸽分别饲喂16%、17%和18%粗蛋白质水平的日粮,表明16%粗蛋白质日粮基本能满足种鸽在“2+4”生产模式下的蛋白质需要量,这与本研究得到结果有所不同,两试验结果的差异可能与试验期不同有关。本研究从孵化期开始给种鸽饲喂试验日粮,更长的试验期获得的数据可能更贴近种鸽的营养需要量;同时,两试验日粮的能量水平不同(12.0和12.13 MJ·kg⁻¹)也可能是导致两试验结果差异的原因之一。

3.2 日粮粗蛋白质水平对乳鸽屠宰性能的影响

日粮蛋白质是机体组成的重要参与者,在动物生长和发育中发挥重要作用。日粮蛋白质或氨基酸供应水平,会通过影响机体蛋白质代谢库进而影响机体蛋白质合成,最终表现为生产性能和屠宰性能等的差异。就家禽屠宰性能而言,日粮代谢能水平对脂肪沉积会产生影响,而粗蛋白质水平则对胸肌率、腿肌率等产生不同影响^[15]。曹赞等^[15]在肉鸡上

的研究表明,当日粮代谢能为12.40 MJ·kg⁻¹时,粗蛋白质水平从18.00%增加至21.00%,肉鸡的胸肌率显著提高了9.55%。与此相类似,本研究结果表明,将种鸽日粮粗蛋白质水平从15%提高到18%,乳鸽的胸肌率显著提高了6.4%,提示含较高水平蛋白质的日粮更有利于乳鸽胸肌的生长。在哺乳动物上,母代日粮的蛋白质水平的差异,会通过影响乳汁中蛋白质或氨基酸的水平,进而影响子代的器官或组织质量^[16],家鸽可能也存在类似规律。

3.3 日粮粗蛋白质水平对乳鸽肉品质的影响

肌肉的感官品质最易引起消费者的关注,它主要受肌肉pH、肉色、滴水损失和剪切力等的影响。传统的肉鸽消费主要以乳鸽为主,乳鸽以营养丰富、肉质鲜嫩著称,但关于种鸽日粮粗蛋白质水平对乳鸽肉质影响的研究较少。本研究结果表明,日粮不同粗蛋白质水平对乳鸽胸肌的pH、肉色L和b值均无显著影响,但高粗蛋白质日粮(19%)会降低乳鸽胸肌的肉色a值。与此结果相类似,单达聪等^[17]研究表明,日粮中使用较高比例的豆粕会导致乳鸽屠体肤色变浅,这可能是使用萃取工艺加工的豆粕中黄色色素的含量较豌豆和玉米低所致。

滴水损失即肌肉的持水性,滴水损失越小肌肉的持水性越强,肉质口感越好;肌肉剪切力反映了肌肉的嫩度,其值越小肉质越嫩,剪切力的大小对乳鸽肉质影响较大。本研究结果表明,与15%粗蛋白质日粮组相比,17%~18%粗蛋白质日粮组乳鸽胸肌的滴水损失和剪切力较小,肉质更嫩,这与方立超等^[18]在肉鸡上的研究结果相一致。其原因可能是随着日粮蛋白质水平的上升,增加了肌肉的蛋白质含量,进而增强了肌肉蛋白质分子所带电荷数和肌肉的系水力,最终表现为肌肉的多汁性和嫩度升高。

3.4 日粮粗蛋白质水平对种鸽产蛋性能的影响

本试验结果表明,日粮粗蛋白质水平对种鸽产蛋周期无显著性影响,但高蛋白质日粮组(18%~19%)种鸽的产蛋周期有缩短的趋势。吴红等^[6]研究表明,与11.79%粗蛋白质组相比,16.16%粗蛋白质日粮组种鸽的产蛋周期较短,提示日粮适宜的粗蛋白水平会影响种鸽的产蛋周期。

本研究统计了种鸽哺育和乳鸽上市后1周内产蛋种鸽的比率,结果表明,以18%粗蛋白质日粮组产蛋的种鸽所占比率最高,而更高粗蛋白质(19%)日粮组产蛋种鸽的比例显著下降,提示种鸽日粮蛋白质水平过高反而会降低种鸽的产蛋性能。这与徐宁等^[19]在对京红蛋种鸡上的研究结果相一致,过高的蛋白质水平反而导致产蛋率下降。这可能是由于日

粮蛋白质过高水平影响了家禽的机体内生殖激素的水平,进而影响其产蛋性能。

3.5 种鸽适宜的粗蛋白质需要量

本研究通过对不同处理组间有显著差异的指标进行回归分析发现,随着日粮粗蛋白质水平的变化,乳鸽的生长性能、胸肌率、胸肌滴水损失和胸肌剪切力均呈二次曲线变化,决定系数(R^2) ≥ 0.6 。产蛋种鸽的比例与日粮粗蛋白质水平相关性较低, R^2 仅为0.375,这可能是与各处理间数据的均一度较差有关。基于回归分析结果,以乳鸽平均日增质量为评价指标,种鸽最适宜粗蛋白质需要量(w)为18.0%;以乳鸽屠宰性能和肉品质为评价指标,种鸽最适宜粗蛋白质需要量(w)为17.5%;以种鸽产蛋性能为评价指标,种鸽最适宜粗蛋白质需要量(w)为17.0%。通过对比各评价指标获得的最适宜粗蛋白质需要量,以产蛋性能为评价指标获得的最适宜粗蛋白质需要量较低,表明日粮粗蛋白质水平过高反而会降低种鸽的繁殖性能。

3.6 结论

在种鸽孵化和哺育期饲喂含不同粗蛋白质水平的日粮,会影响乳鸽的生长性能、屠宰性能、肉品质以及种鸽的产蛋性能。综合以上各指标和曲线回归分析结果,建议孵化和哺育期种鸽日粮中适宜的粗蛋白质水平(w)为18%。

参考文献:

[1] 陈益填. 我国肉鸽业现状投资效益与趋势[J]. 农村养殖技术, 2012(8): 8-9.

[2] 梁忠. 2012年我国种鸽市场概况及规范发展的建议[J]. 南方农村, 29(增刊): 4-7.

[3] DONG X, WANG Y, DAI L, et al. Posthatch development of intestinal morphology and digestive enzyme activities in domestic pigeons (*Columba livia*) [J]. Poultry Science, 2012, 91(8): 1886-1892.

[4] GILLESPIE M J, STANLEY D, CHEN H, et al. Functional similarities between pigeon 'milk' and mammalian milk: Induction of immune gene expression and modification of the microbiota [J]. PLoS One, 2012, 7(10): e48363.

[5] 艾国良, 许美解, 陈可毅. 日粮中不同蛋白质含量对乳鸽肥育效果的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 1997(5): 37-39.

[6] 吴红, 陈启康. 不同日粮营养水平对种鸽繁殖性能的影响[J]. 动物营养学报, 2003, 15(1): 61-64.

[7] 王修启, 李世波, 詹勋, 等. 肉鸽养殖“2+4”生产模式下种鸽的粗蛋白需要研究[J]. 饲料工业, 2009, 30(17): 59-60.

[8] 李世波, 王修启, 詹勋, 等. 不同粗蛋白质、能量水平对肉鸽育肥期生长性能的影响[J]. 粮食与饲料工业, 2009(12): 37-38.

[9] 王修启, 李世波, 詹勋, 等. 肉鸽养殖“2+4”生产模式下种鸽的能量需要研究[J]. 粮食与饲料工业, 2009(4): 45-46.

[10] GILLESPIE M J, HARING V R, McCOLLK K A, et al. Histological and global gene expression analysis of the 'lactating' pigeon crop [J]. BMC Genomics, 2011, 12(1): 452-461.

[11] GILLESPIE M J, CROWLEY T M, HARING V R, et al. Transcriptome analysis of pigeon milk production-role of cornification and triglyceride synthesis genes [J]. BMC Genomics, 2013, 14(1): 169-181.

[12] GAO C Q, YANG J X, CHEN M X, et al. Growth curves and age-related changes in carcass characteristics, organs, serum parameters and intestinal transporter gene expression in domestic pigeon [J]. Poultry Science, 2016, 95(4): 867-877.

[13] SHETTY S, HEGDE S. Pigeon milk: A new source of growth factor [J]. Experientia, 1993, 49(10): 925-928.

[14] YANG M C, VOHRA P. Protein and metabolizable energy requirements of hand-fed squabs from hatching to 28 days of age [J]. Poultry Science, 1987, 66(12): 2017-2023.

[15] 曹赞, 高振华, 陈广信, 等. 代谢能和粗蛋白质水平对科宝肉鸡生产性能、屠宰性能及血清生化指标的影响 [J]. 动物营养学报, 2014, 26(9): 2553-2564.

[16] 王金泉. 母猪日粮蛋白水平对子代梅山猪骨骼肌特性的影响及其表遗传机制 [D]. 南京: 南京农业大学, 2011.

[17] 单达聪, 潘裕华, 步卫东, 等. 亲鸽饲料中豆粕替代豌豆对乳鸽体重和肉质影响的研究 [J]. 中国家禽, 2014, 36(20): 26-29.

[18] 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.

[19] 徐宁, 李海艳, 李峰娟, 等. 不同能量蛋白水平对蛋种鸡生产性能的影响 [J]. 饲料研究, 2011(8): 53-55.

【责任编辑 柴焰, 庄延】