

# 不同限饲水平对产蛋期肉种鸭生产性能的影响

王生雨<sup>1</sup> 李惠敏<sup>1</sup> 占志平<sup>2</sup> 石天虹<sup>1</sup> 黄保华<sup>1\*</sup>

(1. 山东省农业科学院家禽研究所, 济南 250023; 2. 青岛康地恩生物科技有限公司, 青岛 266000)

**摘要:** 本研究旨在探讨不同限饲水平对产蛋期肉种鸭生产性能和孵化指标的影响。试验选取 40 周龄父母代 SM3 樱桃谷种鸭 3 200 只(母鸭 2 600 只, 公鸭 600 只), 随机分成 4 组, 每组 5 个重复, 每个重复 160 只鸭(母鸭 130 只, 公鸭 30 只)。以玉米-豆粕-小麦型配合饲料(代谢能 11.50 MJ/kg, 粗蛋白质 18.00%)为基础饲料。T1 组日饲喂料量最大, 为每只鸭 225 g, 其他组依次降低 15 g, 分别为 210(T2 组)、195(T3 组)和 180 g(T4 组), 试验期 35 d。结果表明: 1) 当日饲喂料量由 225 g 下降到 210 g 时, 公、母鸭的体增重均显著下降( $P < 0.05$ ), 产蛋率略有上升, 蛋重略有下降, 但二者变化均不显著( $P > 0.05$ ), 当日饲喂料量继续下降到 195 和 180 g 时, 与日饲喂料量 225 g 时相比, 公、母鸭体增重、产蛋率和蛋重均显著下降( $P < 0.05$ ); 2) 经回归分析, 公、母鸭体增重、产蛋率、蛋重与日饲喂料量有显著的直线或二次曲线关系( $P < 0.05$ ), 产蛋率与蛋重之间也有显著的二次曲线关系( $P < 0.05$ ); 3) 日饲喂料量对种鸭死淘率及种蛋合格率、受精率、健雏率、入孵蛋孵化率和受精蛋孵化率均无显著影响( $P > 0.05$ )。结果提示, 适当限制饲喂料量可降低体增重, 提高产蛋率, 但过度限饲会影响生产性能。

**关键词:** 限饲; 生产性能; 孵化指标; SM3 樱桃谷种鸭

中图分类号: S834

文献标识码: A

文章编号: 1006-267X(2012)03-0447-06

近年来我国养鸭业发展迅猛, 年饲养、出栏和宰杀肉鸭数量位居世界第一, 我国已成为世界上当之无愧的“水禽王国”。但是, 由于我国缺乏肉种鸭方面的研究, 尤其在饲养技术方面, 仍然引用国外饲养手册推荐的营养水平, 而忽视了我国蛋白质饲料资源紧缺的现状。樱桃谷公司(2010)推荐的肉种鸭产蛋期代谢能(ME)和粗蛋白质(CP)水平分别为 11.30 MJ/kg 和 19.50%, 而在我国实际生产中, 无论是饲料营养水平, 还是肉种鸭的生产性能都远远达不到国外育种公司规定的指标。有研究表明, 蛋鸡在采食不同能量水平的饲料时, 自身可通过调整采食量以达到每日相等的能量摄入<sup>[1]</sup>。而肉种鸡通过调整采食量来调节能量摄入的能力较差, 需要通过限饲人为控制采食量, 以达到控制体重、提高生产性能的目的<sup>[2]</sup>。肉种鸭和

肉种鸡有相似的特点, 自身调整采食量的能力较差, 在实际生产中通常采用限制饲喂量的方法来控制肉种鸭的体重, 但由于缺乏相关研究, 肉种鸭产蛋期的限饲效果并不理想。梁久梅<sup>[3]</sup>指出, 肉种鸭在产蛋高峰期每只每天的饲料供给量应为 220~250 g, 而王生雨等<sup>[4]</sup>认为, 应根据饲料的 ME 水平来确定喂料量, 当饲料 ME 为 11.50 MJ/kg 时, 肉种鸭每只每天喂料量为 225 g 即能满足其能量需要, 而当饲料 ME 为 11.70 MJ/kg 时, 喂料量为 221 g 即可满足需要, 但至今没有更加深入的关于肉种鸭限饲的研究报道。以前, 我国养鸭主要集中在南方地区, 以在天然河流、池塘放养为主, 鸭子以水体中的鱼虾、水草为食, 但是目前在山东以及其他北方地区, 鸭子存养量逐年上升。由于北方地区天然水面少, 放

收稿日期: 2011-10-11

基金项目: 山东省科技发展计划(2009G10009065)

作者简介: 王生雨(1953—), 男, 山东兖州人, 研究员, 主要从事家禽生产研究。E-mail: wang-shengyu@sohu.com

\* 通讯作者: 黄保华, 研究员, 硕士生导师, E-mail: jn-hbh@163.com

养受到限制,鸭子的饲养方式逐渐由放养转变为圈养或早养。本课题组曾对肉种鸭和蛋鸭早养<sup>[4-5]</sup>进行了探索研究,取得了良好的效果。本试验拟在早养模式下,采用生产中常用的玉米-豆粕-小麦型饲料(ME 11.50 MJ/kg, CP 18.00%),旨在通过饲喂不同料量,研究 SM3 樱桃谷种鸭生产性能和孵化指标的变化规律,筛选出最佳喂料量,以达到节约饲料成本、提高生产性能的目的。

## 1 材料与方

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 试验动物

试验选用 40 周龄健康状况良好的父母代 SM3 樱桃谷种鸭 3 200 只,其中母鸭 2 600 只,平均体重为(3 350 ± 56) g;公鸭 600 只,平均体重为(3 900 ± 62) g。

#### 1.1.2 入孵种蛋

试验期间每天收集种蛋,并标记好后送到孵化场进行孵化。

#### 1.1.3 饲料组成及营养水平

饲料组成及营养水平见表 1。配方来自于一个大型樱桃谷种鸭养殖场,饲料 ME 11.50 MJ/kg, CP 18.00%,虽然与樱桃谷公司推荐的营养水平(ME 11.30 MJ/kg, CP 19.50%)有一定差距,但比较符合中国生产实际。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 试验设计

采用单因素试验设计,将 3 200 只产蛋期父母代 SM3 樱桃谷种鸭随机分成 4 组(T1、T2、T3 和 T4 组),每组 5 个重复,每个重复 160 只鸭(母鸭 130 只,公鸭 30 只,单栏饲养)。T1 组日饲喂料量最大,为每只鸭 225 g,其他组依次降低 15 g,分别为 210(T2 组)、195(T3 组)和 180 g(T4 组)。整个试验期由专人管理,各组种鸭免疫、用药、通风、饮水、喂料方式和时间等均一致。每天喂料 1 次,喂料时间为 16:00。

预试期 7 d(2009 年 9 月 19 日—2009 年 9 月 25 日),起始日饲喂料量为每只鸭 200 ~ 225 g,第 1 ~ 5 天,每天以 20% 的速度接近对应试验日饲喂料量;第 6 天和第 7 天,各组饲喂对应的试验日饲喂料量。试验期 35 d(2009 年 9 月 26 日—2009 年 10 月 30 日)。

表 1 饲料组成及营养水平(饲喂基础)

Table 1 Composition and nutrient levels of the diet (as-fed basis)

项目 Items	含量 Content	%
原料 Ingredients		
玉米 Corn	50.00	
大豆粕 Soybean meal	27.90	
优质小麦 Superior wheat	10.00	
大豆油 Soybean oil	2.00	
石粉 Limestone	8.20	
磷酸氢钙 CaHPO <sub>4</sub>	0.80	
DL-蛋氨酸 DL-Met	0.10	
预混料 Premix <sup>1)</sup>	1.00	
合计 Total	100.00	
营养水平 Nutrient levels <sup>2)</sup>		
代谢能 ME/(MJ/kg)	11.50	
粗蛋白质 CP	18.00	
钙 Ca	3.20	
总磷 TP	0.49	
赖氨酸 Lys	0.90	
蛋氨酸 + 半胱氨酸 Met + Cys	0.70	
苏氨酸 Thr	0.72	

<sup>1)</sup> 预混料为每千克饲料提供 Premix provides the following per kg of diet: Cu 15 mg, Fe 80 mg, Zn 100 mg, Mn 100 mg, VA 12 000 IU, VD<sub>3</sub> 3 000 IU, VE 20 IU, VK<sub>3</sub> 0.5 mg, VB<sub>2</sub> 10 mg, 泛酸钙 calcium pantothenate 15 mg, 烟酸 niacin 30 mg, 胆碱 choline 1 500 mg, VB<sub>12</sub> 0.025 mg。

<sup>2)</sup> 代谢能为计算值,其他均为分析值。ME is a calculated value, while the others are analyzed values.

#### 1.2.2 测定指标及方法

公、母鸭体增重:试验开始和试验结束时,从每个重复中抽取母鸭 30 只、公鸭 10 只,称重,计算平均体重和体增重。

死淘率:每天记录死淘种鸭数,试验结束时,统计死淘总数,计算死淘率。

产蛋率和蛋重:以重复为单位记录每天存栏母鸭数,记录每天所产种蛋数并称重,统计整个试验期的产蛋总数,计算产蛋率和平均蛋重。

孵化指标:记录每天生产的种蛋数,并淘汰不合格种蛋,计算种蛋合格率。将合格种蛋清洗、上孵,入孵 5 d 后照蛋,记录并淘汰无精蛋,计算受精率。孵化结束时,记录雏鸭数,统计入孵蛋孵化率和受精蛋孵化率;淘汰残、弱雏,计算健雏率。所有孵化指标均以每天的数据为基础计算整个试验期的平均值。

### 1.2.3 数据处理

用 SAS 8.0 统计分析软件进行数据分析。不同料量与各测定指标的线性及二次曲线关系用 REG 过程进行回归分析(二次曲线关系转化为线性关系进行分析);体重与产蛋率及蛋重与产蛋率之间的非线性关系用 NLIN 过程分析,迭代方法为 GAUSS-NEWTON 法。产蛋率、死淘率、种蛋合格率等百分数资料经反正弦转换后用于统计分析。

## 2 结果

### 2.1 不同限饲水平对 SM3 樱桃谷种鸭生产性能的影响

从表 2 可知,随着日饲料量的降低,母鸭体增重、公鸭体增重均显著下降( $P < 0.05$ ),各组间均有显著差异( $P < 0.05$ )。经回归分析,母鸭体增重、公鸭体增重与日饲料量有显著的回归关系( $P < 0.05$ ),母鸭体增重随日饲料量的下降呈直

线下降,公鸭体增重随日饲料量的下降呈二次曲线下降。

试验期内各组死淘率差异不显著( $P > 0.05$ )。

当日饲料量由 225 g(T1 组)降到 210 g(T2 组)时,产蛋率有小幅的上升,但 T1 组和 T2 组之间差异不显著( $P > 0.05$ ),当日饲料量进一步降低至 195 和 180 g 时,产蛋率显著下降,T3 组显著低于 T2 组( $P < 0.05$ ),T4 组显著低于 T3 组( $P < 0.05$ )。

T1 组蛋重最大,在数值上大于 T2 组,但差异不显著( $P > 0.05$ ),显著大于 T3 组和 T4 组蛋重( $P < 0.05$ ),T3 组和 T4 组之间差异不显著( $P > 0.05$ )。经回归分析,随日饲料量的下降蛋重呈二次曲线下降( $P < 0.05$ )。

由于种鸭的主要指标不是为了增重,也不是为了生产出更多大个的种蛋,而是为了生产更多的健雏,所以料重比和料蛋比没有在表 2 中列出。

表 2 不同限饲水平对 SM3 樱桃谷种鸭生产性能的影响

Table 2 Effects of different restricted feeding amounts on performance of SM3 Cherry Valley breeder ducks

项目 Items	鸭只日饲料量 Daily feeding amount per duck/g			
	225 (T1)	210 (T2)	195 (T3)	180 (T4)
母鸭体增重 Female duck body weight gain/g	282.33 ± 15.23 <sup>a</sup>	227.94 ± 6.67 <sup>b</sup>	192.18 ± 14.47 <sup>c</sup>	74.21 ± 7.71 <sup>d</sup>
公鸭体增重 Male duck body weight gain/g	368.82 ± 14.32 <sup>a</sup>	335.44 ± 20.62 <sup>b</sup>	285.49 ± 15.81 <sup>c</sup>	139.47 ± 12.94 <sup>d</sup>
死淘率 Mortality/%	0.50 ± 0.28	0.88 ± 0.34	0.75 ± 0.28	0.88 ± 0.34
产蛋率 Laying rate/%	85.73 ± 1.56 <sup>ab</sup>	86.56 ± 1.38 <sup>a</sup>	83.58 ± 1.33 <sup>b</sup>	79.54 ± 1.42 <sup>c</sup>
蛋重 Egg weight/g	94.42 ± 1.87 <sup>a</sup>	92.74 ± 1.16 <sup>ab</sup>	92.14 ± 1.54 <sup>b</sup>	91.37 ± 0.72 <sup>b</sup>
	方程 Equation		$R^2$	$P$ 值 $P$ -value
回归分析	$Y1 = -697.586 + 4.396X$		0.93	<0.01
Regression analysis	$Y2 = -5785.242 + 55.333X - 0.124X^2$		0.99	<0.01
	$Y3 = -171.56 + 2.092X - 0.0049X^2$		0.96	<0.01
	$Y4 = 124.94 - 0.386X + 0.0011X^2$		0.91	<0.01

$Y1$ 、 $Y2$ 、 $Y3$ 、 $Y4$  分别为母鸭体增重(g)、公鸭体增重(g)、产蛋率(%) 和蛋重(g); $X$  为每只鸭每日饲料量(g)。同行数据肩标字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ )。下表同。

$Y1$ ,  $Y2$ ,  $Y3$  and  $Y4$  mean female duck body weight gain (g), male duck body weight gain (g), laying rate (%) and egg weight (g), respectively.  $X$  means daily feeding amount (g) per duck. Values in the same row with different letter superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ). The same as below.

### 2.2 不同限饲水平对 SM3 樱桃谷种鸭孵化指标的影响

由表 3 可知,不同日饲料量对种蛋合格率、受精率、健雏率、入孵蛋孵化率和受精蛋孵化率均没有显著影响( $P > 0.05$ )。

### 2.3 母鸭体重和蛋重与产蛋率的关系

母鸭体重和蛋重与产蛋率的回归关系见表 4。母鸭体重与产蛋率之间的回归关系不显著( $P > 0.05$ ),但蛋重与产蛋率之间有显著的二次曲线关系( $P < 0.05$ )。

表3 不同限饲水平对 SM3 樱桃谷种鸭孵化指标的影响

Table 3 Effects of different restricted feeding amounts on the hatching indices in SM3 Cherry Valley breeder ducks %

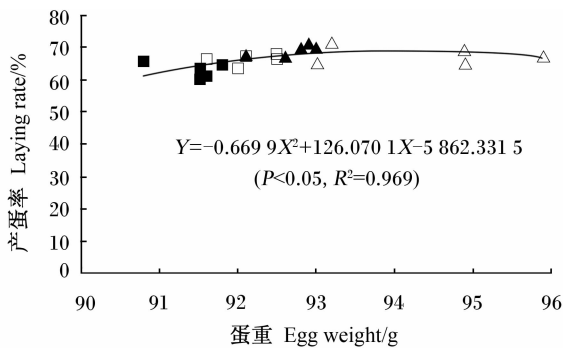
项目 Items	鸭只日饲料量 Daily feeding amount per duck/g			
	225(T1)	210(T2)	195(T3)	180(T4)
种蛋合格率 Qualified rate of hatching eggs	92.34 ± 1.74	93.05 ± 1.47	92.83 ± 1.63	93.91 ± 1.55
受精率 Fertility rate	95.18 ± 1.84	93.41 ± 1.36	93.53 ± 1.21	95.57 ± 0.95
健雏率 Rate of healthy duckling	94.56 ± 1.43	95.24 ± 0.77	95.82 ± 1.83	95.13 ± 0.92
入孵蛋孵化率 Hatchability of hatching eggs	92.92 ± 1.12	91.16 ± 1.50	88.71 ± 2.53	91.54 ± 1.24
受精蛋孵化率 Hatchability of fertile eggs	96.76 ± 0.98	95.51 ± 1.02	95.54 ± 1.49	97.49 ± 1.31

表4 母鸭体重和蛋重与产蛋率的回归关系

Table 4 Regression relationship between laying rate and female duck body weight or egg weight

项目 Items	产蛋率 Laying rate/%	P 值 P-value
母鸭体重 Female duck body weight/kg		> 0.05
蛋重 Egg weight/g	$Y = -0.669 9X^2 + 126.070 1X - 5 862.331 5$	< 0.05

蛋重与产蛋率之间的关系见图 1。当  $X = 126.070 1 / (2 \times 0.669 9) = 94.1$  时, 产蛋率  $Y$  为最大值, 即在本试验条件下, 蛋重为 94.1 g 时, 产蛋率最高。



鸭只日饲料量分别为 180 (■)、195 (□)、210 (▲) 和 225 g (△)。纵坐标为产蛋率经过反正弦转化后的数值。

Daily feeding amount per duck was 180 (■), 195 (□), 210 (▲) and 225 g (△), respectively. Ordinate values were the arcsine-transformed laying rate.

图1 蛋重与产蛋率之间的关系

Fig. 1 Relationship between egg weight and laying rate

### 3 讨论

#### 3.1 限饲与生产性能

肉种鸭的体重控制对生产性能的发挥起着至关重要的作用, 限制饲喂量是控制体重的重要手段。通过限饲, 可以使种鸡、鸭维持适当的体重, 从而达到提高产蛋性能和饲养效益的目的。

Olver<sup>[6]</sup>对樱桃谷育雏育成期种鸭进行了限饲研究, 将 3 ~ 20 周龄的饲喂量分别限制在自由采食条件下的 50% 和 75%, 21 周龄开始自由采食。结果表明, 限饲使 20 周龄种鸭胴体脂肪含量降低, 性成熟延迟, 产蛋量提高, 种鸭产蛋期死淘率降低, 蛋重、受精率和孵化率在该试验中未受显著影响。关于肉种鸭产蛋期的饲喂方式, 一些人建议肉种鸭产蛋高峰期采用自由采食的方式满足其营养需要<sup>[7-8]</sup>, 也有人建议产蛋期进行限制饲喂, 以控制体重, 提高生产性能<sup>[9]</sup>。王生雨等<sup>[4]</sup>进行了早养条件下肉种鸭产蛋期的料量控制试验, 取得了较好的试验效果, 该试验表明, 在控制料量(每天每只饲喂 225 g)的条件下, 24 ~ 77 周龄入舍母鸭平均产蛋 280.3 枚, 种蛋合格率 97.4%, 入舍母鸭健雏数 214 只, 平均蛋重 94 g。但未见更加深入的关于种鸭产蛋期的限饲研究。

本试验中每只鸭日饲料量由 225 g 下降到 210 g 时, 公、母鸭的体增重均显著下降, 产蛋率略有上升, 蛋重略有下降, 但是当日饲料量继续下降到 195 和 180 g 时, 与日饲料量 225 g 时相比, 公、母鸭体增重、产蛋率和蛋重均显著下降。这一结果说明, 在本试验条件下, 适当限制日饲料量并不影响生产性能, 而且能够节约饲料成本, 但过度限饲会降低生产性能。

本试验中发现, 肉种鸭的蛋重和产蛋率有显著的回归关系, 但未见相关的其他研究报道。

#### 3.2 限饲与孵化指标

至今未见限制产蛋期肉种鸭饲喂量对孵化指

标影响的相关报道,但有关肉种鸡的限饲研究较多。Richards 等<sup>[10]</sup>对 22~36 周龄肉种鸡进行了限饲研究,结果发现,限饲不仅可以降低肉种鸡的体重和腹脂、提高产蛋量,还可以降低畸形蛋的数量。同时指出,限饲影响了胰岛素、胰高血糖素等激素的分泌,改变了与脂肪合成有关的基因的表达。Taherkhani 等<sup>[2]</sup>对 27~39 周龄的肉种鸡进行了限饲研究,也得出相似的结果,即 39 周龄时未限饲鸡体重比限饲鸡高 500 g,解剖发现未限饲鸡肝脏大、腹脂多,且未限饲鸡产蛋量大幅度下降,双黄蛋、软皮蛋、大个蛋增加。本试验中,限饲对种蛋合格率、受精率、孵化率均没有显著影响,主要原因可能是所设最大饲喂量 225 g 偏低的缘故,也就是说即使每只鸭日饲喂料量为 225 g 也没有使种鸭体重过大,以至于产生过多的双黄蛋、软皮蛋、大个蛋等畸形蛋,影响各项孵化指标。

#### 4 结 论

① 当日饲喂料量由 225 g 下降到 210 g 时,公、母鸭的体增重均显著下降,产蛋率略有上升,蛋重略有下降,但是当日饲喂料量继续下降到 195 和 180 g 时,与日饲喂料量 225 g 时相比,公、母鸭体增重、产蛋率和蛋重均显著下降。

② 经回归分析,公、母鸭体增重、产蛋率、蛋重与日饲喂料量有显著的直线或二次曲线关系,产蛋率与蛋重之间也有显著的二次曲线关系。

③ 日饲喂料量对种鸭死淘率及种蛋合格率、受精率、孵化率等孵化指标均没有显著影响。

#### 参考文献:

- [ 1 ] WU G, BRYANT M M, VOITILE R A, et al. Effect of dietary energy on performance and egg composition of Bovans White and Dekalb White hens during phase I [J]. *Poultry Science*, 2005, 84(10): 1610-1615.
- [ 2 ] TAHERKHANI R, ZAGHARI M, SHIVAZAD M, et al. A twice-a-day feeding regimen optimizes performance in broiler breeder hens [J]. *Poultry Science*, 2010, 89(8): 1692-1702.
- [ 3 ] 梁久梅. 种鸭不同产蛋期饲料喂量[J]. *农业产业化*, 2010(3): 79.
- [ 4 ] 王生雨, 张立部, 程好良. 肉种鸭无水旱养产蛋期料量控制试验[J]. *水禽世界*, 2009(3): 34-36.
- [ 5 ] 石天虹, 黄保华, 魏祥法, 等. 不同饲养方式对鸭蛋成分和蛋黄色泽影响的研究[J]. *家畜生态学报*, 2011, 32(1): 62-67.
- [ 6 ] OLVER M D. Effect of restricted feeding during the rearing period and a "forced moult" at 40 weeks of production on the productivity of Pekin breeder ducks [J]. *British Poultry Science*, 1995, 36(5): 737-746.
- [ 7 ] 方义成, 陆平, 刘仕军. 樱桃谷 SM3 肉鸭父母代种鸭的饲养管理技术[J]. *当代畜牧*, 2009(9): 5-7.
- [ 8 ] 赵朝志. 父母代樱桃谷鸭饲养管理的关键技术[J]. *河南畜牧兽医*, 2006, 27(9): 20.
- [ 9 ] 程好良. 樱桃谷 SM3 大型肉种鸭饲养管理(下)[J]. *农村养殖技术*, 2008(11): 14.
- [ 10 ] RICHARDS M P, POCH S M, COON C N, et al. Feed restriction significantly alters lipogenic gene expression in broiler breeder chickens [J]. *The Journal of Nutrition*, 2003, 133(3): 707-715.

## Different Restricted Feeding Amounts Affect Performance of Meat-Type Breeder Ducks during the Laying Period

WANG Shengyu<sup>1</sup> LI Huimin<sup>1</sup> ZHAN Zhiping<sup>2</sup> SHI Tianhong<sup>1</sup> HUANG Baohua<sup>1\*</sup>

(1. Institute of Poultry Science, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan 250023, China;

2. Qingdao KDN Biotechnology Co., Ltd., Qingdao 266000, China)

**Abstract:** This study was conducted to research the effects of different restricted feeding amounts on the performance and hatching indices in meat-type breeder ducks during the laying period. A total of 3 200 SM3 Cherry Valley breeder ducks (female 2 600, male 600) aged 40 weeks were randomly divided into four treatments with five replicates per treatment and 160 ducks (female 130, male 30) per replicate. A corn-soybean meal-wheat feed (ME 11.5 MJ/kg, CP 18%) was used as a basal diet. The largest daily feeding amount per duck (225 g) was given to the ducks of treatment 1 (T1), and the daily feeding amounts per duck of the other treatments were decreased 15 g in turn and were 210 (T2), 195 (T3) and 180 g (T4), respectively. The study lasted for 35 days. The results showed as follows: 1) when daily feeding amount per duck was decreased from 225 to 210 g, the body weight gain (BWG) of male and female ducks was decreased significantly ( $P < 0.05$ ), the laying rate had a slight rise ( $P > 0.05$ ), and the egg weight had a slight drop ( $P > 0.05$ ). When daily feeding amount per duck was constantly decreased to 195 or 180 g, not only BWG of male and female ducks, but also laying rate and egg weight were significantly decreased ( $P < 0.05$ ). 2) Regression analysis showed that the BWG of male and female ducks, laying rate and egg weight had the linear or the quadratic relationship with the daily feeding amount per duck ( $P < 0.05$ ), and the laying rate had a significant quadratic relationship with egg weight, too ( $P < 0.05$ ). 3) The daily feeding amounts per duck had no significant effects on the mortality, qualified rate of hatching eggs, fertility rate, rate of healthy duckling, hatchability of hatching eggs and hatchability of fertile eggs of ducks ( $P > 0.05$ ). These results indicate that suitable quantitative feed restriction can decrease the BWG of ducks, and increase the laying rate, but excessive restricted feeding can negatively affect the performance of ducks. [*Chinese Journal of Animal Nutrition*, 2012, 24(3): 447-452]

**Key words:** restricted feeding; performance; hatching indices; SM3 Cherry Valley breeder ducks