

# 红腹锦鸡的饲养繁殖与雏鸟生长发育\*

谢恩义

(怀化学院生物学系 湖南 怀化 418008)

**摘要:** 对红腹锦鸡的饲养繁殖与生长发育进行了研究和讨论。4~5月为产卵期,驯化当年能产少量卵,第2年每窝卵12~13枚,产卵期21~28 d。家鸡代孵孵化期为21 d,雌鸟自然孵化23 d。最佳孵化方式为电孵卵器孵化,其次为雌鸟自然孵化。记述并统计分析了解化过程中卵重、气室的变化以及体重及尾羽生长情况。体重及尾羽生长呈“S”形生长,前后期较慢,中期生长较快。

**关键词:** 红腹锦鸡; 饲养繁殖; 生长发育

**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2003)01-41-05

## Captive Breeding and Growth of Chicks of the Golden Pheasant (*Chrysolophus pictus*)

XIE En-Yi

(Department of Biology, Huaihua College, Huaihua Hunan 418008, China)

**Abstract:** This paper describes and discusses the captive breeding and growth of Golden pheasant (*Chrysolophus pictus*) chicks. The egg-laying period was 21–28 days and lasted from April to May. A few eggs were laid in the first year and 12–13 eggs per nest in the next year of the captive breeding. When the eggs were hatched by a domestic hen, the incubation period was 21 days compared to 23 days when hatched naturally. Electric incubation was the best method and natural hatching the most inferior. The eggs, weight loss and increase in air-cell size during the hatching process were recorded and statistically analyzed. The trend in chick body weight and tail length over time displayed an “S” shape, with growth being relatively slow during early and late stages, but relatively rapid during the middle stage of development.

**Key words:** Golden pheasant; Captive breeding; Growth of chicks

### 1 材料与方法

**1.1 驯化笼舍** 大小为3 m × 1.5 m × 2 m,三面为墙,底为水泥地面,顶为铁丝网。

\* 湖南省省级青年骨干教师培养基金;

第一作者介绍 谢恩义,男,35岁,博士研究生,副教授;研究方向:集约化动物养殖;现通讯地址:上海水产大学渔业学院2000级博研,200090;E-mail:xienyi130@sohu.com。

收稿日期:2001-12-31,修回日期:2002-09-16

红腹锦鸡(*Chrysolophus pictus*)是我国特产的珍稀经济鸟类,属国家二级保护动物,也是近些年来特禽养殖中的后起之秀。1998年1~2月,作者从湖南省怀化市中心市场选购捕获的野生红腹锦鸡成鸟13只(7♀,6♂),进行了为期3年的驯化、饲养工作,现报道如下,以供人工养殖红腹锦鸡参考借鉴。

**1.2 饲养笼舍** 运动场为 5 m × 4 m × 3 m, 四周为墙, 顶为铁丝网, 底为水泥地面, 远舍 1/4 处铺有河沙, 近舍 1/4 的笼顶有防雨石棉瓦, 其下有木板架设的空中食台, 上放料桶、钟形水桶, 侧墙间有高低不一的横行栖木, 在栖木间架设木板互为连接, 一面墙有窗和门与舍内相连, 舍内面积、栖架等同运动场, 内放若干个产卵箱 (40 cm × 40 cm × 40 cm), 舍内另有 2 窗 1 门。

**1.3 饲料** 粒料: 玉米、稻谷、大米; 颗粒配合饲料: 正大牌蛋鸡料或小肉鸡料。

**1.4 饲养管理** 每天清扫笼舍卫生, 投料换水, 观察记录。育雏期间 (0 ~ 4 周), 饲料中添加 0.42% 的土霉素钙盐, 0.38‰ 的复合维生素, 1.4‰ 的复合微量元素, 1.1‰ 的蛋氨酸, 2.35‰ 的赖氨酸, 每 2 ~ 3 d 喂一次蚯蚓和少量刹碎的青菜。

## 2 结果

### 2.1 繁殖情况

**2.1.1 繁殖效果** 1998 年 1 ~ 2 月, 野外收购的 13 只红腹锦鸡驯养在无运动场的驯化笼舍内, 刚驯化时, 善栖高处, 对声音等人为干扰很敏感, 乱飞乱撞, 有的产生应激反应而死亡, 到 1998 年 4 月 19 日夜间转入较大的饲养笼舍时, 仅剩 8 只 (3♀, 5♂)。人工饲养至 1998 年 4 月 20 日, 可见雄鸟羽色变得鲜艳, 雌鸟羽色变得暗淡, 且雌雄鸟配对一起活动, 不避风雨。1998 年 5 月 3 日一雌鸟已产卵 3 枚, 且有护卵行为, 人至巢边也不惊飞, 后取卵观察时才惊飞, 并发出“kui, ji—”的声音。1998 年因笼舍条件较差, 加上驯化之初, 红腹锦鸡野性强, 未能很好适应环境, 虽然驯养当年能繁殖产卵, 但产卵数目较少, 且未孵化出雏鸟。1999 年 4 月 9 日, 有一雌鸟开始产卵, 至 5 月 1 日自然孵化时, 共产 13 枚卵。另一雌鸟从 4 月 17 日至 5 月 12 日家鸡代孵时, 共产 12 枚卵。第 3 只雌鸟从 4 月 20 日开始产卵至 5 月 3 日已产 6 枚卵, 这时雄鸟全部被偷, 这只雌鸟在无雄鸟时, 至 5 月 18 日又产卵 7 枚, 此窝卵编号消毒后, 采用自制孵化器孵化, 孵化至 18 d 时, 因控温硅控板失灵, 使

整窝卵未孵化出雏鸟, 但破壳检查发现发育接近完全的雏鸟有 9 只, 其受精率为 90%。1999 年孵化长大成熟的 5 只雌鸟到 2000 年 4 月 12 日开始产卵, 至 5 月 27 日, 共产卵 75 枚, 因有混窝产卵现象, 而未统计窝产数, 但检查无一枚卵受精, 解剖雄鸟发现尚未性成熟。

**2.1.2 发情期** 1999 年 4 月初, 羽色完整艳丽的雄鸟开始占区, 活动频繁, 日夜守护运动场空中木板架设的一块小地方, 之后进入发情状态, 表现为食欲减退, 追逐雌鸟, 持续发出“kui, kui”的高亢鸣声, 雌鸟此时尚未进入发情期, 表现为被雄鸟追逐时躲避, 4 月 5 日左右已进入发情高峰期, 持续 4 ~ 5 d, 雌雄鸟日夜一起活动, 直到交配为止。通过观察, 1 次交配, 可使雌鸟产的卵在较长时间内保持较高的受精率。

**2.1.3 产卵与孵化** 据作者连续 3 年的饲养观察, 红腹锦鸡在人工饲养条件下, 4 ~ 5 月为产卵期, 4 月下旬到 5 月上旬是产卵盛期。产卵时间一般在下午 18:00 ~ 20:00 时或上午 6:00 ~ 8:00 时, 大多隔日产卵, 一般每只雌鸟平均可产 12 ~ 13 枚卵, 从开始产第 1 枚卵至满窝需 21 ~ 28 d, 卵的颜色有两种, 即白壳卵和褐壳卵, 但多为褐壳卵。1999 年 5 月 1 日开始自然孵化的一窝卵 (13 枚), 平均卵重为 (26.93 ± 1.03) g (25.39 ~ 28.68 g), 平均大小为: 长径 (44.3 ± 0.7) mm (42.9 ~ 45.9 mm), 短径 (33.6 ± 0.4) mm (33.1 ~ 34.5 mm), 纵周径 (123.1 ± 2.0) mm (120.5 ~ 127 mm), 横周径 (102 ± 3.5) mm (100.5 ~ 110.0 mm), 蛋形指数 (长径  $L$ /短径  $B$ ) 为 1.31 ± 0.01 (1.28 ~ 1.33), 蛋体积 (0.507 1  $LB^2/1000$ ) 为 0.025 ± 0.001 (0.024 ~ 0.028), 受精率为 84.62%, 孵化率为 81.82%。1999 年 5 月 12 日用母鸡代孵的另一窝卵受精率为 75%, 孵化率为 77.78%。孵化方式采取了红腹锦鸡雌鸟自然孵化、抱性好的家鸡代孵以及电孵, 自然孵化平均需 23 d, 家鸡代孵平均需 21 d (20 d 19 h ~ 21 d 7 h), 家鸡代孵孵化时室内温度 20 ~ 24℃, 卵受温范围为 36℃ (边温) 至 40℃ (中心温度)。作者认为最好孵化方式为电孵, 因为电孵孵化率高, 易于控制管理, 母鸡代孵孵化效果

最差,因母鸡代孵孵化率受母鸡抱性的影响,翻蛋时母鸡可能把卵啄破,孵化后母鸡也可能踩死雏鸟,红腹锦鸡自然孵化较母鸡代孵要好。红腹锦鸡出雏时蛋壳由近钝端 1/3 处开始,逆时针凿出并不整齐的一圈,从开始凿壳到全部孵出约需 24 h 左右。

**2.2 孵化过程中卵重的变化** 1999 年测得家鸡代孵的 12 枚卵在孵化期间卵重的变化,如表 1。

表 1 孵化期间卵重的变化 ( $n = 12$ )

孵化天数(d)	卵重(g)	孵化天数(d)	卵重(g)
1	26.64 ± 0.53	15	23.52 ± 0.55
6	25.08 ± 0.51	18	23.05 ± 0.37
12	24.01 ± 0.28	21	22.84 ± 0.65

由表 1 可知,孵化期间平均每卵总失重为 3.8 g,占平均入孵卵重的 14.26%,前、中期水分散失较多,后期水分散失较少。孵化期间,平均每日卵重损失为 0.18 g,平均每日水分散失率为 0.68%。水分散失率 1~6 d 为 5.85%,7~12 d 为 4.27%,13~18 d 为 4.00%,19~21 d 为 0.19%。一般根据卵在孵化中的重量变化,大体可推测出卵的孵化天数。刚孵化的雏鸟平均重 (18.78 ± 0.79) g,占平均入孵卵重的 70.50%,出雏时平均蛋壳重 (2.4 ± 0.1) g,平均壳重占平均入孵卵重的 9.01%。

**2.3 孵化前后卵气室的大小变化** 胚胎发育

过程中,因水分的散失和气体的代谢交换,使得气室不断增大,以照蛋时气室的最大直径为测量值,测得家鸡代孵的 12 枚卵的气室直径数据如表 2。

表 2 孵化前后卵气室的大小变化 ( $n = 12$ )

孵化天 数(d)	气室直 径(cm)	孵化天 数(d)	气室直 径(cm)	孵化天 数(d)	气室直 径(cm)
1	1.65 ± 0.08	8	2.25 ± 0.09	16	2.69 ± 0.11
3	1.88 ± 0.13	9	2.30 ± 0.14	18	2.83 ± 0.07
4	2.09 ± 0.16	10	2.40 ± 0.06	21	3.19 ± 0.10
5	2.12 ± 0.15	12	2.52 ± 0.16		
6	2.14 ± 0.07	15	2.61 ± 0.13		

从气室的大小可以粗略推测卵孵化的天数。孵化期间,卵气室直径 ( $Y$ ) 与孵化天数 ( $X$ ) 经多元回归分析成直线相关,可表示为:  $Y = 0.062X + 1.762$ ,  $df = 11$ ,  $r = 0.985$ ,  $P = 5.15 \times 10^{-9}$ 。孵化中气室大小 ( $X$ ) 与卵重 ( $Y$ ) 经多元回归分析也成直线相关,可表示为:

$$Y = -2.6142X + 30.6992,$$

$$df = 5, r = 0.9759, P = 8.67 \times 10^{-4}$$

**2.4 雏鸟的体重、尾羽的生长** 对 13 只雏鸟孵出后每 10 d 左右测量一次体重、尾羽的生长数据,93 d 内所得的数据如表 3,从 93 d 开始,雄鸟的背部及两翼已有明显可辨的红褐色羽毛,已能很方便地从外形上区分雌雄鸟 (8♀, 5♂)。雌雄鸟体重生长及尾羽生长经  $t$  检验存在显著差异,测量结果如表 4。

表 3 雏鸟的体重、尾羽的生长数据 ( $n = 13$ )

天数(d)	尾长(cm)	体重(g)	天数(d)	尾长(cm)	体重(g)
1	0.09 ± 0.01	18.78 ± 0.79	55	10.14 ± 0.68	189.34 ± 20.73
9	-	23.28 ± 0.80	66	14.43 ± 2.33	259.50 ± 7.07
18	-	38.82 ± 3.74	76	17.80 ± 3.22	295.50 ± 14.14
21	2.25 ± 0.42	51.70 ± 6.11	86	19.20 ± 4.10	342.17 ± 20.30
28	3.70 ± 0.21	64.30 ± 4.55	97	20.00 ± 3.15	380.00 ± 15.40
45	7.46 ± 0.49	141.87 ± 4.93			

整个体重生长曲线呈“S”形,28 d 内体重绝对增长缓慢,28~118 d 体重增长较快,呈直线生长,118 d 以后生长又开始缓慢,在 28~118 d 之间的体重 ( $Y$ ) 与生长天数 ( $X$ ) 经回归分析可用线性关系表示:  $Y = 4.5033X - 54.8474$ ,  $df$

$$= 10, r = 0.9983, P = 2.2 \times 10^{-12}.$$

经回归分析,107~177 d 雄鸟体重 ( $Y$ ) 与生长日龄 ( $X$ ) 可表示为:  $Y = 1.9981X + 277.7538$ ,  $df = 4$ ,  $r = 0.9259$ ,  $P = 0.02396$ 。雌鸟体重 ( $Y$ ) 与生长日龄 ( $X$ ) 可表示为:  $Y = 2.1808X +$

150.045 4,  $df = 4$ ,  $r = 0.990 8$ ,  $P = 1.066 \times 10^{-3}$ 。

1 d 雏鸟的尾羽为绒羽,长(0.09 ± 0.01) cm,4 d 长出细小羽芽,长(0.14 ± 0.03) cm,7 d 长出新生尾羽 14 ~ 16 枚,长(0.53 ± 0.12) cm,14 d 尾羽总数为 16 ~ 18 枚,长(1.29 ± 0.30) cm,21 d 尾羽 18 枚,长(2.25 ± 0.42) cm,28 d 以前,尾羽生长较慢,28 ~ 177 d 尾羽生长较快,177 d 以后,经观察生长变慢,但未测得数据。

表 4 雌、雄鸟体重及尾羽生长数据  
( $n = 13:8\text{♀}, 5\text{♂}$ )

天数 (d)	雄鸟体重 (g)	雌鸟体重 (g)	雄鸟尾长 (cm)	雌鸟尾长 (cm)
107	460.0 ± 19.2	375.5 ± 28.1	23.0 ± 4.6	17.0 ± 1.6
118	535.5 ± 24.9	405.5 ± 36.6	24.0 ± 3.9	19.0 ± 2.7
132	560.0 ± 34.4	450.0 ± 44.7	30.5 ± 9.7	20.0 ± 3.1
145	570.0 ± 30.5	470.0 ± 34.8	33.3 ± 4.8	25.7 ± 4.8
177	620.0 ± 43.0	530.0 ± 63.5	39.0 ± 5.3	30.0 ± 3.5

86 ~ 107 d 最长尾羽先后脱落更换,尾羽生长较慢,但雏鸟体重增长并未减慢。28 ~ 177 d 间,尾羽( $Y$ )与生长日龄( $X$ )经多元回归分析成直线关系,可表示为: $Y = 0.194 7X + 0.162 6$ ,  $df = 11$ ,  $r = 0.983 9$ ,  $P = 8.32 \times 10^{-9}$ 。其间体重( $Y$ )与尾羽( $X$ )也成线性关系,可表示为: $Y = 18.138 1X + 10.615 2$ ,  $r = 0.976 9$ ,  $df = 11$ ,  $P = 4.98 \times 10^{-8}$ 。107 d 以后,雌雄鸟可以分辨,雄鸟尾羽( $Y$ )、体重( $Y'$ )与生长日龄( $X$ )(表 4)经多元回归分析成直线关系,可分别表示为: $Y = 0.240 5X - 2.696 1$ ,  $r = 0.980 2$ ,  $df = 4$ ,  $P = 3.345 \times 10^{-3}$ ;  $Y' = 8.004 3X + 309.290 9$ ,  $r = 0.909 9$ ,  $df = 4$ ,  $P = 0.032 0$ 。雌鸟尾羽( $Y$ )、体重( $Y'$ )与生长日龄( $X$ )经多元回归分析成直线关系,可分别表示为: $Y = 0.193 2X - 3.900 8$ ,  $r = 0.977 0$ ,  $df = 4$ ,  $P = 4.171 \times 10^{-3}$ ;  $Y' = 2.180 8X + 150.045 4$ ,  $r = 0.990 8$ ,  $df = 4$ ,  $P = 1.066 \times 10^{-3}$ 。

### 3 讨论

3.1 驯化 红腹锦鸡野性强,驯化成活主要取决于驯化初期,作者的驯化笼箱太大,有的鸟因

惊飞后乱撞撞死,或因产生应激反应而死亡。按钟福生<sup>[1]</sup>方法,用较小笼箱(1.5 m × 1 m × 0.4 m),经 3 d 黑暗静置,经 30 ~ 50 d 驯化后,晚上移入大棚取得较好效果。

3.2 孵化方式和孵化期 红腹锦鸡经过 1 年以上的驯养,仍保持很好的抱性和护幼习性,在人工饲养条件下能自然孵化。文献[2 ~ 5]等用电热孵化器孵化均取得较好效果,作者通过比较,从控制管理和孵化率方面考虑,认为孵化方式最好为电孵(孵化率为 90%)其次为自然孵化(孵化率为 81.82%),最差为家鸡代孵(孵化率为 77.78%),因母鸡代孵孵化率受母鸡抱性的影响,翻蛋时母鸡可能把卵啄破,体重太重的母鸡可能踩破卵或踩死刚出雏的雏鸟。野生条件下孵化期为 23 ~ 25 d<sup>[6]</sup>、22 ~ 24 d<sup>[7]</sup> 以及(23 ± 1) d<sup>[8]</sup>,电孵为(24 ~ 26) d<sup>[9]</sup>,作者用家鸡代孵,孵化期为 21 d,这是因为胚胎发育需要一定的积温,温度高,孵化期短,反之亦然。

3.3 受精率和产卵期 张录强等<sup>[10]</sup>用长光照诱导红腹锦鸡当年雌鸟冬季产卵,但受精率为零。佟占春<sup>[2]</sup>利用营养、温度、光照三要素,促使红腹锦鸡当年雌鸟 11 月开产,至翌年 4 月 4 日产的卵受精率为 64.3%。张旋<sup>[3]</sup>报道,受精卵多产在雄鸟换羽前,换羽后少有受精,佟占春<sup>[2]</sup>记录雄鸟换羽后,14 枚卵中只 2 枚卵受精。作者观察到雌雄鸟一次交配,可使雌鸟产的卵在较长时间内有较高的受精率,如 1999 年 5 月 3 日至 5 月 17 日一雌鸟在无雄鸟时产卵 7 枚,受精率达 85.7%。

张旋<sup>[3]</sup>认为红腹锦鸡在较差的饲养条件下也能繁殖,但其产卵数、受精率、出雏率和成活率都比良好管理条件下有明显差异。红腹锦鸡 1 窝最少只产 2 枚卵<sup>[3]</sup>,最多可产 40 枚<sup>[11]</sup>,人工养殖时间长,一般每雌可产 20 多枚卵<sup>[2,3]</sup>。作者饲养的红腹锦鸡在驯养的当年一只雌鸟产了 3 枚卵;第 2 年每雌产 12 ~ 13 枚卵,历时 21 ~ 28 d;第 3 年每雌平均产 15 枚卵。作者观察到 4 月下旬至 5 月上旬为红腹锦鸡的产卵盛期,这与邵晨<sup>[5]</sup>结果一致,但他记载产 16 枚卵历时 81 d。

**3.4 卵的大小、颜色、及卵重变化** 作者报道的卵重、大小与文献<sup>[2-4,9]</sup>相比稍小,而与贵州野生卵<sup>[12]</sup>相差无几,这是因为湖南与贵州纬度相近,平均气温相对较高,成鸟个体相对较小,故产的卵相对较小。另一个原因是营养越丰富、生活环境越优良,产的卵越多且大。相对野生状态下(满窝数为5~7枚)<sup>[12]</sup>,一般人工养殖的红腹锦鸡产的卵多且大。

**3.5 性成熟时间与性比** 文献[10]记载人工养殖的红腹锦鸡雏鸟当年冬季可产卵并性成熟,作者观察到正常情况下,雌鸟性成熟时间为1年,但雄鸟经解剖观察需2年才能性成熟,次年雄鸟不能参与繁殖。文献[13]记载红腹锦鸡配偶型属多配型,1只雄鸟常和2~3只雌鸟组成小群活动,最多1只雄鸟带领4~5只雌鸟活动。作者观察到雌雄性比在2比1时,可保证卵有较高受精率,至于人工养殖最佳性比,尚需进一步实验确定。

**3.6 生长发育** 作者所测体重生长数据比谭桂琴<sup>[4]</sup>所测90 d内的生长数据要小,这是由于所测雏鸟初生体重不同、饵料营养水平不同、日常管理水平不同所致。卵在孵化过程中重量减少的规律,作者的结果与邵晨<sup>[9]</sup>的结果基本一致。根据卵在孵化过程中气室的变化规律,大体可以推算出卵的孵化天数。体重生长与尾羽长度生长均成“S”形,28~118 d体重生长以及28~117 d尾羽生长均较快,成直线生长。93 d

后,可分辨雌雄鸟,且雌雄鸟体重生长与尾羽长度生长存在显著差异。

## 参 考 文 献

- [1] 钟福生,朱开明.红腹锦鸡的驯化研究.湖南林业科技,1998,25(3):32~34.
- [2] 佟占春,回云萍.红腹锦鸡舍外越冬饲养及其繁殖效果.野生动物,1995(1):28~29.
- [3] 张旋,朱惊毅.红腹锦鸡推广应用性人工饲养繁殖试验.野生动物,1996(1):21~23.
- [4] 谭桂琴,胡梅.蛋鸡育雏料在红腹锦鸡育雏期的应用.林业科技,1998,23(2):40~45.
- [5] 邵晨.红腹锦鸡的冬季栖息地.动物学杂志,1998,33(2):38~41.
- [6] 李湘涛.红腹锦鸡的繁殖生态.野生动物,1988(4):14~15.
- [7] 卢汰春,刘如笋,何芬奇.红腹锦鸡——中国珍稀濒危野生鸡类.福州:福建科学技术出版社,1991.372~384.
- [8] 余志刚,梁伟.红腹锦鸡繁殖生态研究.动物学杂志,1997,32(1):41~44.
- [9] 邵晨.红腹锦鸡卵在孵化中的重量变化.科技通报,1998,14(5):373~375.
- [10] 张录强,杨振才.长光照诱导红腹锦鸡当年雌鸡冬季繁殖效果的实验研究.动物学研究,2000,21(3):245~247.
- [11] 张子牛.西部特禽开发养殖潜力巨大.河南畜牧兽医,2001,22(1):47.
- [12] 余志刚,梁伟.红腹锦鸡生态研究.贵州科学,1996,14(1):47~54.
- [13] 姚建初.太白山自然保护区的红腹锦鸡.四川动物,1991,10(2):37~38.