

鸟类驯养中的光照管理

张录强^① 杨振才^② 孙儒泳^{①*}

(^①北京师范大学生命科学院 北京 100875; ^②河北师范大学生命科学院 石家庄 050016)

摘要: 光照是重要的生态因子之一,采用合理的光照制度可以改变鸟类自然繁殖的常规,打破其繁殖的季节性,延长繁殖期,提高繁殖成效等。本文结合光周期对鸟类繁殖的影响,分别论述了在鸟类不同生活阶段实施光照管理的原则及其作用。

关键词: 鸟类;驯养;光照管理

中图分类号: Q494 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2001)04-70-04

Photo-schedule Management in Bird Rearing

ZHANG Lu-Qiang^① YANG Zhen-Cai^② SUN Ru-Yong^①

(^① College of Life Science, Beijing Normal University Beijing 100875;

^② College of Life Science, Hebei Normal University Shijiazhuang 050016, China)

Abstract: Light is an important ecological factor. We could use reasonable photo-schedule and alter the rules of bird reproduction, such as extending its reproductive period and breaking the reproduction seasonality. The article suggested the principles and its action on using photo-schedule in rearing birds, whilst explaining the effects of photo-schedule management on reproduction.

Key words: Avian; Rearing; Photo-schedule management

大部分鸟类具有季节性繁殖的特性,光照被认为是鸟类季节性繁殖最重要的同步信号^[1]。人们曾经设想通过模拟自然条件下鸟类繁殖期光照的方法,来打破其繁殖的季节性或延长繁殖期。Rowman 在 1921 年首次通过人工补充光照模拟春季日长的方法,实现了灯草鹀(*Juncos* sp.)在冬季结对、交配和产卵^[2]。采用人工光照打破繁殖季节性的实验在环颈雉(*Phasianus colchicus*)、紫翅椋鸟(*Sturnus vulgaris*)、树雀鹀(*Spizilla arborea*)、卡纳丽岛丝雀(*Serinus canarius*)、绿头鸭(*Anas platyrhynchos*)、疣鼻栖鸭(*Cairina moschata*)等多种鸟类中获得了成功^[3-6]。有关家禽(家鸡、火鸡、鹌鹑等)光周期效应的研究也很多,在相关研究成果的基础上形成的光照管理制度,已经成为家禽饲养管理技术中的重要组成部分,为家禽养殖业的现代化奠定了基础^[2,3,5]。国内也开展过人工光照对黄腹角雉和环颈雉繁殖性能及行为影响的研究,研究结果表明采用人工光照可以使其产卵期提前^[7,8]。作者(1998~1999年)

在实验条件下采用光照处理连续实现了红腹锦鸡(*Chrysolophus pictus*)冬季、春季和秋季三个季节的繁殖^[9]。在珍稀鸟类人工驯养和特禽养殖实践中采用合理的光照制度,对于打破繁殖的季节性,延长产卵期,提高繁殖成效具有重要意义。

1 育雏期的光照管理

一般在育雏期的前三天采用 24L:0D(L:光照;D:黑暗)光照,以便使雏鸟熟悉饲料、饮水和周围环境。在随后的 2~3 周逐渐缩短光照,直到闭光禽舍的 8L:16D,或者开放式禽舍中的自然光照。固定每天关灯时

第一作者介绍 张录强,男,31岁,博士,副教授;研究方向:动物生理生态学。现工作单位:山东淄博学院生化系,邮政编码:255091。E-mail: Luqzhang@263.net

* 通讯联系人;

收稿日期:2000-06-18,修回日期:2000-12-15

间,以保证雏鸟在“天黑”之前能够找到栖息场所,适应黑暗的降临。关灯时间不规则,会导致雏鸟群发生混乱,甚至因拥挤导致死亡。

在育雏期间避免采用逐渐延长的光照,以防止性早熟和终生繁殖性能的降低^[10]。在育雏期,不同日龄增加光照的光周期效应不同。Lewis 等研究了在不同日龄增加光照对褐壳蛋鸡性成熟的影响^[11],结果表明,在 9 周龄增加光照的光周期效应最大;而 Lewis 等以后的实验证明,在 35 日龄延长光照(8~14 h),ISA 褐壳蛋鸡性成熟期比在 56 日龄开始延长光照提前了 3 周^[12]。Lesson 等的研究结果则显示,在 6~12 周龄增加光照对血浆 LH 水平的影响微弱,14 周龄影响最大,14 周龄以后的影响也很小。由此可见,诱发鸟类光周期效应的最小日龄随鸟类品种、实验条件的不同而不同。当鸟类的日龄大于诱发光周期效应的最小日龄时,延长光照对性成熟的影响明显。

在育雏期缩短光照会推迟性成熟。在育雏早期(0~3 周龄)逐渐缩短光照,目的在于使雏鸟能够适应人工饲养环境,提高成活率。但是如果在整个育雏期(0~8 周龄左右)均采用逐渐缩短光照(24~8 h),会使褐壳蛋鸡的性成熟推迟。在闭光禽舍中育雏,3 周龄以后一般采用 8L:16D 的恒定光照。

2 育成期的光照管理

育成期光照管理的原则:避免采用延长的光照,以防止性早熟。性早熟的雌鸟体重太小,卵重也小,既不适合做种蛋用,也不符合市场对产品的需求^[2]。但鸟类开始产卵的最佳日龄(以终生生产性能为判断依据),小于在恒定光照条件下的开产日龄,又大于可能的最小的开产日龄^[2]。在蛋鸡生产实践中,采用在育成前期实施恒定光照,18~22 周龄补充人工光照的方法,把恒定光照、逐渐延长光照两种光照制度的优势结合起来,实现最佳开产日龄。在开放式禽舍中,育成期恒定光照的长度以其育成期自然光照长度的最大值为准,通过早晚补充人工光照,使其处于恒定的光照条件下。闭光禽舍中则可以采用 8L:16D 的恒定光照。不同鸟类在性成熟之前所需的生长发育期不同,育成期开始延长光照的日龄应根据具体种类灵活掌握,对于自然条件下性成熟周期在一年左右的种类,至少应在 30 周龄以后开始延长光照。当卵重与自然条件下接近,无脱肛现象时,开产日龄是适宜的。

鸟类繁殖的光周期效应更多地受光周期变化的影响。一个普遍的原则是,延长光照会加速性成熟,而缩短光照可推迟开产时间。Marris 和 Fox 观察到每周出

雏一批,并且饲养在自然光照条件下的(家鸡)小母鸡,其性成熟的日龄有明显的季节变化,冬季日长为 8 h 时出雏的小母鸡比夏季日长为 16 h 时出雏的小母鸡开产日龄提前 42 d。冬季出雏的家鸡,其育成期日长逐渐延长,对性成熟有促进作用;相反,夏季出雏的家鸡其育成期日长逐渐缩短,性成熟推迟。Marris 和 Fox 假设小母鸡开产日龄依赖于从出雏到性成熟之间光照长度的变化。这个实验为育成期光照管理的一条基本准则奠定了理论基础:育成期避免采用延长的光照制度,以防止性早熟^[10]。

自然光照条件下,夏季出雏的鸟类,其育成期处于日长逐渐缩短的光照条件下,性成熟推迟。因此自然条件下生活的鸟类,其性成熟期可以通过人工补充光照的方法提前。作者(1998~1999 年)通过人工补充光照的方法使红腹锦鸡育成鸡在当年冬季开产,开产周龄为 38 周,比自然条件下提前了 3~4 个月^[9]。对于野生鸟类或特禽品种,原则上在施刺激性光照后 30~40 d 开产比较合适。

由于生产目的不同,在家禽生产中育成期种公鸡光照管理与雌鸡不同,种公鸡的光照制度以启动性成熟提前,保证尽可能快的获得尽可能多的有受精能力的精液为目的。Ethches 在种火鸡实验中,从 12 周龄开始延长光照的种火鸡,21 周龄开始生产精液,并且所产精液的受精能力及产量与 18 周龄开始延长光照,27 周龄开始生产精液的种火鸡没有差别^[10]。在肉种鸡生产中,育成期雄鸡从 16 周龄,雌鸡从 20 周龄开始每周延长 1~2 h 光照到 14L:10D,然后再小幅度逐渐增加直到 16L:8D。对雄鸡实施刺激性光照比雌鸡提前 4 周进行。

通过补充人工光照实现反季节繁殖的特禽或珍稀鸟类,如果采用同步的光照处理,雌雄鸟的性腺发育有不同步现象,在雌鸟开产后不能马上获得受精卵,造成受精率低等问题。可以尝试采用对雄鸡提前实施刺激性光照(2~4 周)的方法来解决。

3 产卵期的光照管理

产卵期应采用长光照或逐渐延长的光照,避免缩短光照。在产卵前期采用的最理想的光照制度应该是:既可以使性腺发育达到最快,又不诱导光钝化(即对光照的不敏感状态,导致性腺萎缩以至停产的发生),从而实现延长繁殖期、提高繁殖性能的目的。但刺激性光照的长度与开产的时间间隔负相关,较短的刺激性光照不诱导光钝化状态,但开产的速度慢,尤其是对于特禽,开产时间的推迟就意味着有可能错过繁

殖的有利季节,对繁殖成效造成不利影响;如果光照时间过长,鸟类很快开产,但光钝化也随之形成,繁殖期只能维持较短的一段时间。在产卵后期缩短光照和长期暴露于长光照条件下都可以诱导鸟类的光钝化状态,导致性腺萎缩、停产和换羽。通过人工光照使鸟类产卵期处于一个恒定的或者逐渐延长的光照条件下,就可以维持较好的产卵记录,但光照时间最长不超过 17 h。

在产卵期采用的光周期不同,鸟类繁殖的光周期效应也不同。实验表明,鸟类存在对光照敏感的内源性日节律,只有在一天中的光敏感期给予光照才能够诱发光周期效应。白冠带鹀 (*Zonotrichia leucophrys*) 的光敏感阶段循环出现在每天开灯或天亮后的第 11~13 h 之间^[13]。自然光照条件下大山雀 (*Parus major*) 血浆 FSH、LH 浓度开始升高的日长分别为 10.5 h 和 11 h,并且当日长延长到 13~14 h 时达到峰值^[14]。研究者们把这种只在一天中特定时期出现的对光照敏感阶段称为光敏感期。光敏感期的存在意味着诱导鸟类光周期效应的光照时间存在临界(最小)值,即:临界日长(critical day lengths, CDL)。实验条件下雌性白冠带鹀和雄性鹌鹑的临界日长分别为 11 h、11.5 h,蛋鸡及肉鸡的临界日长为 10.5 h^[15]。Siopes 把临界日长进一步细分为诱导产卵的临界日长和诱导最佳产卵性能的临界日长两种^[16],并在实验中证明诱导火鸡产卵和实现最佳产卵性能的临界日长不同,冬季短(≤ 10.5 h 和 11~11.55 h),夏季长(11 h 和 > 14 h)。而诱导火鸡光钝化的临界日长更长,为 12~12.5 h。

Morris 和 Fox 的研究表明,与一次性增加光照相比,从一定时期开始给产蛋鸡每周有规律的逐渐增加光照,其产蛋率增加 3%~5%。而且一次性增加光照会导致鸡群产蛋不规律,逐渐延长光照可使鸡群逐步适应光照的变化。鸟类的光周期效应受以前所经历的光周期和实验光周期的共同影响。与全期均饲养在 11 h 恒定光照条件下相比,17 周龄由 8 h 光照延长到 11 h,蛋鸡产蛋多,但蛋重小。当产卵期给予 8 h 的光照时,育成期光照甚至比产卵期更为重要,与全期饲养在 8 h 光照条件下相比,同期饲养在 11 h 光照条件下蛋鸡产蛋数相似,但 17 周龄由 11 h 光照缩短到 8 h 性成熟推迟,蛋重和平均摄食量增大^[17]。

不同品种诱导其开产、最佳繁殖性能和光钝化的临界日长不同,产卵期实施的光照长度略有差别。在具体实施时,可以在开始时给予诱导其开产的临界日长的光照,以后每周增加 15 min 直到 16~17 h,使其尽早开产、并推迟光钝化的形成,以提高繁殖效果。例如

对鸡类比较适宜的光照制度一般为:开始时采用 10~12 h 光照,以后每周增加 15~30 min,直到 16~17 h。

在繁殖期应绝对避免采用逐渐缩短的光照。早在 19 世纪末人们在高纬度地区的冬季(短日长),通过人工补充光照提高母鸡的产蛋性能。给产蛋鸡人工补充光照的好处,可能主要是它削弱了(冬季)光照缩短对产蛋性能的不良影响,这种作用超出了长光照本身^[2]。

现代家禽由于基因型、营养、饲养管理等的变化可以在各种的光照制度下获得最佳的生产性能。但仍处于人工驯化阶段的鸟类对光照的要求相对更严格。在产卵期必须严格控制光照,使之处于稳定的或逐步延长的光照条件下。

4 休产期光照管理

在珍稀鸟类人工驯养或特禽养殖生产中,有一个不同于家禽生产的特殊阶段,即:休产期。这些鸟类或者一年一季繁殖,或者一年两季繁殖,一年中的其余时间处于休产状态。休产期光照管理的原则是,停止使用刺激性光照,采用短光照或逐渐缩短的光照,以消除光钝化状态,恢复光敏感性,为下一个季节顺利繁殖做好准备。

在繁殖期后期尽管鸟类仍然处于刺激性光照条件下,但其性腺已经自发的开始萎缩,并对以前具有刺激作用的光照失去了反应,这种现象称为光钝化(photo-refractoriness)^[18]。光钝化是由于下丘脑光感受器将光能转化为神经冲动的活性下降,鸟类无法维持高水平的促性腺激素分泌造成的。光钝化的作用常被认为是 在一定时间内限制繁殖后代的一种适应性机制,目的在于使下一个繁殖季节有良好的环境和身体条件。处于光钝化的鸟类性腺萎缩、羽毛脱换、繁殖性能下降直至停产。

鸟类的光钝化分为两种类型,即:绝对光钝化和相对光钝化,不同鸟类的光钝化分属不同类型。表现绝对光钝化的鸟类,如紫翅椋鸟、树雀鹑、卡纳丽岛丝雀、绿头鸭等,一旦处于光钝化状态就失去了对光照刺激的敏感性,消除光钝化状态对于恢复其繁殖性能是必需的。在自然条件下只在春季繁殖的鸟类,繁殖期结束后生活在光照逐渐缩短的条件下,可以逐渐消除其光钝化状态,恢复对光敏感性。同时婚后换羽的过程经历了性腺萎缩、羽毛脱落与再生及体重的减少等一系列变化后也可以起到消除光钝化的作用。鸟类婚后换羽结束时一般就基本上恢复了对光照的敏感性。此时采用刺激性光照有可能诱导多种鸟类的性腺重新发育。人为消除鸟类光钝化状态的典型方法是采用短光

照处理,然后施以刺激性光照使其恢复产卵。鸟类重新获得光敏感性对短光照处理时间的确切需要尚无完整的论述,但8~12周的短光处理对于家鸡和火鸡恢复光敏感性是必需的^[17]。

表现相对光钝化的鸟类,一旦诱发光钝化、性腺萎缩,只需要增加光照就可以再次启动其性腺发育过程。如在鹌鹑性腺萎缩后增加光照,其性腺会重新开始发育^[19]。疣鼻栖鸭不需要短光照处理,只需在性腺萎缩后增加光照就可以重新获得光敏感性,也属于相对光钝化类型的种类^[1]。

在自然条件下,日照长度周期性地发生有规律的变化。在长期自然选择过程中,鸟类形成了对光周期变化的适应性机制,但温度、营养等也是影响鸟类繁殖的重要因素^[20]。以环颈雉和红腹锦鸡为例,其繁殖期最适温度为18~24℃,10℃以下、30℃以上产蛋率急剧下降,5℃以下、35℃以上则很快停产,环境温度在12℃以上均可顺利繁殖。因此在安排鸟类繁殖期或准备繁殖条件时,应该对其所需条件进行综合考虑。

参 考 文 献

- [1] Jacquet, J. M. Photo-refractory period of the Muscovy Duck (*Cairina moschata*): endocrine and neuro-endocrine response to day length after a full reproduction cycle. *British Poultry Science*, 1997(38): 209 ~ 216.
- [2] Etches, R. J. *Reproduction in Poultry*. Walling UK: Cab. International, 1996. 106 ~ 124; 263 ~ 278.
- [3] Bentley, G. E. Thyroxine and photo-refractoriness in starling. *Poultry and Avian Biology Reviews*, 1997, 8(3/4): 123 ~ 139.
- [4] Howman, K. *Pheasants of the World: Their Breeding and Management*. WPA & Hancock House Publishers, 1993. 72 ~ 136.
- [5] Hunton, P. *Poultry Production*. Amsterdam, Elsevier: Elsevier Science B V Pub., 1995. 26 ~ 175.
- [6] 谌澄光,彭吉生,李彦萍等.七彩山鸡繁殖特性的研究. *经济动物学报*, 1998, 2(1): 49 ~ 55.
- [7] 丁长青,聂学军,王凯力等.人工光照对黄腹角雉繁殖行为的影响. *北京师范大学学报(自然科学版)*, 1992, 28(2): 240 ~ 244.
- [8] 周宝仁,李秋香.人工光照对环颈雉繁殖性能的影响. *野生动物*, 1987(3): 13 ~ 15.
- [9] 张录强,杨振才,孙儒泳.长光照诱导红腹锦鸡(*Chrysolophus pictus*)当年雌鸡冬季繁殖效果研究. *动物学研究*, 2000, 21(3): 245 ~ 247.
- [10] Etches, R. J. *Reproduction in poultry*. In: King, G. J. ed. *Reproduction in Domesticated Animals*. Huddersfield, UK: Elsevier, 1993.
- [11] Lewis, P. D., G. C. Perry, T. R. Moris. Effect of timing and size of light increase on sexual maturity in two breeds of domestic hen. *World's Poultry Sci. Congress, Amsterdam, Vol. 1, 1992*. 689 ~ 692.
- [12] Lewis, P. D., G. C. Perry, T. R. Moris *et al.* Effect of constant and of changing photoperiod on plasma LH and FSH concentrations and age at first egg in layer strains of domestic pullets. *British Poultry Science*, 1998, 39(5): 662 ~ 670.
- [13] Follett, B. K., S. L. Maung. Circadian function in the photo-periodic induction of gonadotrophin and testosterone levels in quail exposed to various artificial photo-periods and to natural daylengths. *Journal of Endocrinology*, 1978, 75: 267 ~ 280.
- [14] Silverin, B., M. Kikuchi, S. Ishii. Effect of season and photo-period on FSH in male great tits. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 1999, 113(3): 457 ~ 463.
- [15] Dunn, I. C., P. J. Sharp. Photo-periodic requirements for LH release in juvenile broiler and egg-laying strains of domestic chickens fed ad. libitum or restricted diets. *Journal of Reproduction and Fertility*, 1990, 90: 329 ~ 335.
- [16] Siopes, T. D. Critical day lengths for egg production and photo-refractoriness in the domestic turkey. *Poult. Sci.*, 1994, 73: 1906 ~ 1913.
- [17] Lewis, P. D., G. C. Perry. Effect of Lighting on Reproduction in Poultry. In: Hunton, P. ed. *Poultry Production*. Amsterdam, Elsevier: Elsevier Science B V Pub., 1995. 359 ~ 388.
- [18] Siopes, T. D. Transient hypothyroidism reinitiates egg laying in turkey breeder hens: termination of photo-refractoriness by propylthiouracil. *Poult. Sci.*, 1997, 76(12): 1776 ~ 1782.
- [19] Nicholls, T. J., Daeson, A. G. Photo-refractoriness in birds and comparison with mammals. *Physiol. Rev.*, 1988, 68: 133.
- [20] 张录强,杨振才,孙儒泳.鸟类繁殖的光周期效应. *淄博学院学报(自然科学与工程版)*, 2000(4): 72 ~ 78.