

50%以上。

参 考 文 献

- 1 李福来. 褐马鸡雏鸟的换羽研究. 动物学报, 1985, 31 (3): 290—294.
- 2 李福来, 黄世强. 雉类换羽与产卵. 动物学杂志, 1986, 21 (1): 13—15.
- 3 雷富民. 纵纹腹小鸮的繁殖生态学. 生态学报, 1994, 14 (2): 205—208.
- 4 郑作新, 沈耀华, 关贯勋. 中国动物志, 鸟纲第六卷: 鸽形目、鸮形目、鹱形目、鸬形目. 北京: 科学出版社. 1991, 141—224.
- 5 Blackmore F. H. The effect of temperature, photoperiod and molt on the energy requirement of House Sparrow *Passer domesticus*. *Comp. Biochem. Physiol.* 1969. 30: 433—444.
- 6 Dolnik V. R. and V. M. Gavrilov. Bioenergetics of molt in the Chaffinch. *Auk* 1979. 96(2): 253—264.
- 7 Howard R. and A. Moore. A complete checklist of the birds of the world. (2nd Ed.). Academic Press. 1991. 1—622.
- 8 Mayr E. and M. Mayr. The tail molt of small owls. *Auk* 1954. 71: 172—178.
- 9 Walsberg G. E. Avian ecological energetics in avian biology. 7: (edited by Farner, D. S., J. R. King, K. C. Parkes), 1983. 187—191. Academic Press.

非洲鸵鸟在我国北方的繁殖习性及其人工孵化*

王苏舰 张贵友 徐文联 曹玮 蒋五玲 白文彬** 耿戌***

(清华大学生物科学与技术系 北京 100084)

摘要 本文描述了非洲鸵鸟在我国北方的繁殖习性, 讨论了人工饲养及人工孵化时应注意的问题, 提出非洲鸵鸟可以作为一个优良牧种在北方地区推广。

关键词 鸵鸟 繁殖 人工孵化 受精

非洲鸵鸟(*Struthio camelus*)是世界上现存的最大鸟类, 其成体身高可达 2.5m 以上, 体重 150kg 以上。在历史上曾广泛分布于欧亚大陆, 现在主要分布在非洲和阿拉伯半岛的沙漠和灌丛地带。它具有敏锐的视力和听力, 再加上粗壮的双腿, 每小时 60km 的奔跑速度使其能够避免敌害。鸵鸟的寿命一般在 60 年左右。公元 13 世纪欧洲人就开始利用鸵鸟, 至少是使用鸵鸟的羽毛, 那时鸵鸟羽被当作最时髦的装饰物, 武士将它插在自己的头盔上, 贵夫人则用它装点服饰。鸵鸟羽还被看作是纯洁、高贵、正义的象征。但那时人们所取用的都是从野外捕杀的野生鸵鸟, 由此造成野生鸵鸟数目的减少^[1]。大约在 1775 年, 南非好望角的牧场里就有了人工驯化的鸵鸟, 从此便形成了鸵鸟养殖业。但早期的鸵鸟养殖仍然是为了获取羽毛制作服装和装饰品。20 世纪初在北非、美国、法国等国家陆续出现了鸵鸟养殖场, 其目的

还是为了得到高质量的羽毛。直到本世纪 70 年代, 鸵鸟养殖业才真正有了较大的发展, 人们开始认识到鸵鸟皮、肉、油等都具有很高的利用价值, 目前, 许多国家把它看作是 21 世纪最有前途的畜牧品种。在美国、澳大利亚等国家还成立了鸵鸟协会, 这就更加促进了鸵鸟产业的发展。现存的鸵鸟有 4 个亚种^[2], 广为饲养的大多是南非亚种(*Struthio camelus australis*)或是它的杂交品种。人工养殖鸵鸟不仅可以有效地保护这一珍稀物种, 而且可以合理地进行开发和利用, 使之造福于人类。

我国大陆在近几年中也有不少地区兴办了鸵鸟养殖场, 其中以南方开展较早、规模较大,

* 本项目由中国野生动物保护协会资助。

** 现在北京师范大学附中任教。

*** 现在中国野生动物保护协会工作。

收稿日期: 1995-12-12, 修回日期: 1995-12-29

但是从总体来看尚属起步阶段。清华大学生物科学与技术系于1994年从国外引进了非洲鸵鸟,并在河北省霸州市建立了鸵鸟繁殖研究中心,对我国北方饲养非洲鸵鸟所遇到的一些问题进行研究,从而促进了这一行业在我国北方的健康发展。本文就非洲鸵鸟在我国北方的繁殖习性和人工孵化问题作一初步探讨。

1 非洲鸵鸟在我国北方的繁殖习性

人工饲养的,非洲鸵鸟18—20个月其身高就达到成体水平,性成熟一般需2年时间,但也有报道18个月达到性成熟的。一般来说雄性鸵鸟的性成熟要比雌性晚一些^[3],因此在鸵鸟群体内若同龄饲养可能会导致雌、雄鸟不同步发情,这将会直接导致种蛋的受精率下降。由于对鸵鸟进行人工授精还比较困难,所以种鸟配种的好坏将是影响鸵鸟生产力的重要因素。

1.1 繁殖时间 根据我们观察,非洲鸵鸟在河北地区的繁殖期为每年的1月底到12月初。对繁殖期内的鸵鸟应饲喂蛋白含量较高的饲料(详见另文《非洲鸵鸟在我国北方饲养的饲料研究》)。北方地区进入12月份后,天气渐冷,此时换羽后的鸵鸟已披上冬装,进入休产期,休产期时应降低饲料中的蛋白含量。鸵鸟经过两个月的修整,缓解了繁殖疲劳,从而为下一生产周

期作好准备。

1.2 求偶炫耀 发情期内的鸵鸟有很多本能性表现,雌性鸵鸟张开大嘴边发出“哈”的声音,以便驱赶同性,使其不能接近其配偶。类似现象在雄鸟中也有,并且更具攻击性。若同笼饲养几只雄鸟,而笼舍又比较小,它们很容易在追逐中撞伤。雄性鸵鸟发情时,附睾部前缘及喙变为红色。雄鸟经常跪在地上摇动双翅,并伴随着左右摇摆头颈,这种求偶之舞可以长达数分钟之久(见图1左)。而雌性鸵鸟则将头颈下垂,斜向下张开双翅并不断进行抖动发出“咕咕”的震颤声(见图1右)。雌雄鸟这样一唱一和,若感情相投便进行交配。人工饲养条件下鸵鸟对配偶的选择并不十分严格,为一雄多雌制。可用雄鸟:雌鸟为1:2或1:3的比例配种,雌鸟多少视雄鸟的交配能力而定。有时会发现同一笼舍内的雌雄鸟不交配,而且雄鸟经常在围栏边徘徊并不时向相邻的笼舍张望,这时就要考虑可能是雌雄不适,应该采取调笼措施,以提高交配效率。雄鸟发情期内还经常发出“呜—呜”长叫声,叫时颈部膨胀,这种声音在夜间传播很远,以示其领域神圣不可侵犯。此时的雄鸟性格暴烈,有些鸟表现十分明显,当有人进入其领域时,会向人发起进攻,用其强健的爪进行蹬踏,很容易造成人员伤害,故此时要特别引起注意。

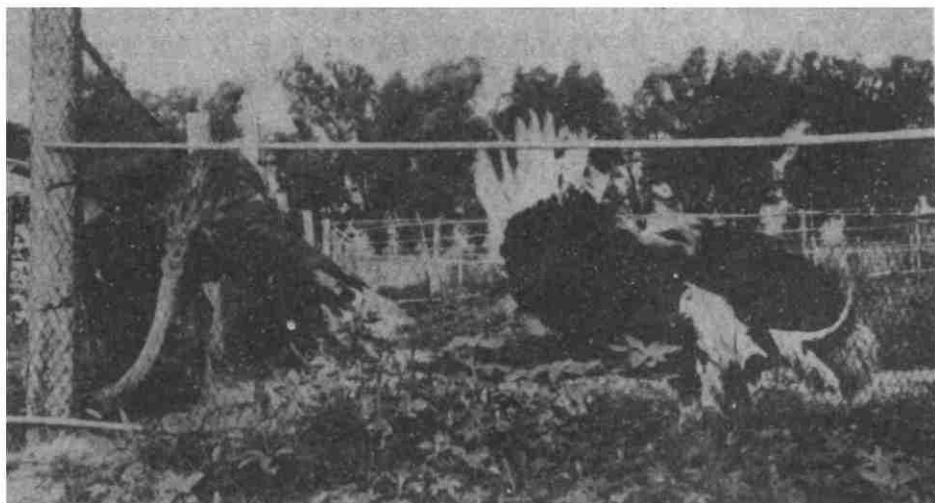


图1 非洲鸵鸟的发情行为

1.3 交配 雄性鸵鸟具有外生殖器,长度可以达到 20cm,排泄粪尿时阴茎伸出并向左弯曲,而且暴露时间很长,这一特点在鸵鸟的青年期和幼年期不明显。鸵鸟的交配一般上午在 7:00—9:00 时和下午 13:00—16:00 时,交配时雌鸟卧在地上,雄鸟碎步跨向雌鸟,直到爬跨在雌鸟背上,此时雌鸟沿地面舒展头颈,不断左右点头摆动。雄鸟在上面也不断地将头向下弯曲,左右摇头头颈并振动双翅,在雄鸟射精时则发出“呜呜”的叫声,交配时间为 50s 左右(见图 2),交配结束后雄鸟迅速站起跑开,但其外生殖器则收回较慢。雌鸟在交配后不立即站起,仍卧在原地一会儿才起立。雄鸟的性欲在个体之间也有差别,一般每天交配 2—3 次,而性欲强的可以交配 5 次以上。对于性欲强的雄鸟可以多配几只雌鸟以充分发挥其配种能力。对于初次交配的鸵鸟有可能交配失败,这时可通过人工诱导训练其交配能力。



图 2 非洲鸵鸟的交配行为

1.4 产卵 雌性鸵鸟的产卵量,一般第一年产卵数目较少,约 30—40 枚左右,以后会逐年增加。在我国北方春季是产卵高峰期,此时雌鸵鸟每隔 1d 便产 1 枚卵。在人工饲养条件下鸵鸟的作巢行为已经不太明显了,它的卵可以产在饲养场地的任何地方。在较冷的季节鸵鸟往往在室内产卵,而在气温较高的季节则在室内室外都产卵。产卵时间一般在下午

14:00—17:00 时,但偶尔也有在夜间产卵的。产卵时雌鸟先卧在地上,慢慢张开泄殖腔,逐渐露出卵的小端,在其用力收缩下很快将卵产在沙地上。此时饲养员应每天及时观察并将产下的卵拣回,以免污染卵壳或在寒冷季节将卵冻坏。但应注意此时的雄鸟很凶猛,可以两名饲养员配合,一人将雄鸟引开,而另一人迅速将卵取回。取回的卵应马上用干毛巾揩去粘在卵壳上的泥土,经严格测定各种指标并作好记录后放入储藏室保存。正常的卵应该是淡黄色,卵壳有光泽,椭圆形或近椭圆形,卵长径在 170mm 左右,短径在 135mm 左右。卵重一般在 1400—1800g 之间。产卵期内应尽量避免外界干扰,比如强烈的噪声等,否则可能会导致产卵率及受精率的降低。

2 鸵鸟的人工孵化

在自然状态下,鸵鸟产卵后由雌雄鸵鸟共同进行孵化,雌鸟在白天孵卵,雄鸟多在夜间孵卵。为获得更多的鸵鸟后代,在人工饲养条件下将雌鸟产下的卵及时取走方可刺激雌鸵不断产卵,多者每年可产卵 100 枚以上。目前大多数鸵鸟饲养场都采用人工孵化的方法来繁殖鸵鸟,这样可大大提高生产效率,使鸵鸟养殖业得以快速发展。

2.1 孵化器 目前国内用于鸵鸟的孵化设备有进口和国产的两种,这主要取决于饲养场规模大小及资金状况。从机器性能上看有全自动控温控湿的,也有半自动的。但无论是哪一种,关键要看其温度是否稳定,机内各部分是否温差较小,机器运转是否稳定持久。进口的孵化器性能好但价格昂贵,一般的饲养场难于接受。国内有些厂家生产孵化设备的历史较长,而且性能也不错,让这样的厂家来制作用于鸵鸟的孵化器也能达到很好的效果。与孵化设备相配套,还应配一个小型发电机以便在停电时使用。

2.2 种蛋的选择、保存及消毒 种蛋是新生命的基础,因此对种蛋应严格选择。淘汰畸形的及表面无光泽的蛋,同时还要保证在储藏期内

种蛋不受污染。因此,储藏室最好是带套间的房子,天花板、墙壁及地面无尘土,室内温度能够人为控制。北方地区1—4月份气温较低而在7—8月份气温又很高,储藏室的温度最好一直保持在12—14℃内。温度过高,胚胎易过早发育或受污染,从而造成胚胎的早期死亡;温度过低,使胚胎受冻从而丧失孵化能力。种蛋的保存时间越短越好,最好不要超过7d^[4]。根据我们的实验把鸵鸟刚产下的蛋放置24h后马上进行孵化,可比储存5—7d的蛋提前1—2d出雏,而且幼雏健壮。种蛋运输也要注意,应避免剧烈振动以防将卵黄膜或系带震破或震断。种蛋在入孵化器前还要进行消毒以保证蛋壳表面无污染,提高孵化率,消毒方法可用0.1%的新洁而灭溶液或0.01%—0.02%的高锰酸钾溶液擦拭,然后用消毒纱布揩干,对表面污染严重的蛋还可以在消毒液中浸泡3min左右。大批种蛋的消毒可利用药物熏蒸法进行,此外还有人研究过用于种蛋消毒的其它方法^[5]。

2.3 孵化条件

2.3.1 温度 温度是孵化过程中最为重要的因素,适宜的温度可以保证胚胎内各种代谢活动的正常进行,促进胚胎的生长和发育。如果孵化过程中温度过高或过低都会引起胚胎的死亡。孵化器内的温度必须严格控制在36.5—37.0℃内。为了准确地查明孵化器不同层面上的温度,可以将体温计放在不同层面的蛋盘里,每隔1h检查一次。

2.3.2 湿度 孵化器内的相对湿度应保持在25%—45%范围内。鸵鸟原产非洲荒原动物,在长期的生存斗争中已经适应了干旱的环境。因此,鸵鸟的孵化湿度明显低于其它禽类。这样一个湿度在北方的春季自然条件可以满足,但在雨季湿度过大时需要用除湿器去湿。湿度过高会影响胚胎的气体交换,严重时则危及胚胎生命;相反,湿度过低可能会造成胚胎严重失水而死。如果孵化器是可以自动调湿的就可减少许多麻烦。

2.3.3 翻蛋 象其它禽类的孵化过程一样,鸵鸟蛋的孵化也需要进行翻蛋。翻蛋的作用可

使胚胎各部分受热均匀和获得充足的新鲜空气,同时还可使胚胎的胎位正常。翻蛋角度为90度,每2h翻蛋一次,24h不间断。工作人员要定时查看孵化器内的温度、湿度和机器运转情况并作好记录。

2.3.4 通气 良好的通气可使胚胎代谢过程中产生的二氧化碳等废气及时排出,并吸收新鲜氧气,保证胚胎正常生长,否则容易引起死胎。通气包括两个方面:一是孵化器与孵化室之间的气体交换,二是孵化室与外界的空气流通。孵化室的墙壁上要装有换气设备。

2.3.5 凉蛋 在孵化过程中,随着胚胎的不断生长发育会产生大量的热,这时只靠孵化器通气已不能满足其散热的需求,故要用凉蛋来解决,凉蛋可以使蛋内外气体迅速交换,刺激胚胎生长。凉蛋温度在20℃左右较好。

2.4 孵化过程

2.4.1 消毒 开机前,应将孵化器及孵化室彻底清扫消毒。准备好温度计、湿度计、天平和验卵灯等,检查孵化设备、电动机、风扇等是否性能良好。将孵化器无负载运行2d,调定温度为36.8℃,稳定后备用。孵化室内温度保持在18—25℃。种蛋从储藏室取出后先在孵化室内预热0.5d然后再放入孵化器。蛋的放置应将大头气室端朝上(见图3),若小端朝上易使胚胎死亡及不正常啄壳比率升高。

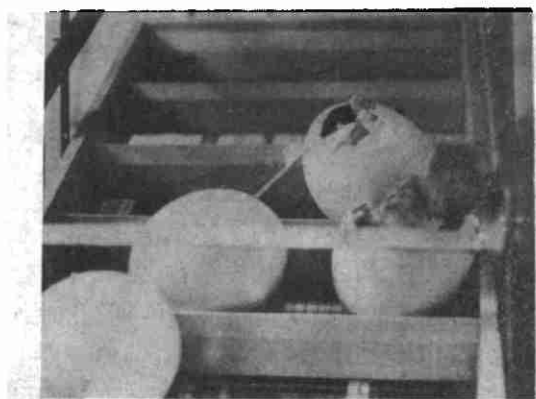


图3 非洲鸵鸟的孵化

2.4.2 翻蛋 每1h或2h翻蛋一次,翻蛋角度为90度。

2.4.3 验 蛋 在孵化过程中至少要进行三次验蛋。

第一次在孵化开始后的第 10—14d, 此时胚胎已经发育。通过验卵灯照射可以清晰地看到幼体发育的眼和血管, 而无精卵胎发育, 只能看到卵黄在其中浮动。若胚胎早期死亡则血管暗淡。所以, 通过第一次验蛋可将无精卵和死胎卵取出。当然, 如果觉得把握性不高, 也可等到第二次验蛋时再作决定; 第二次验蛋在孵化后第 24d 左右。此时可以看到血管呈树叉状, 胚胎部分呈现黑色并且可看到胚胎在活动; 第三次验蛋在孵化后的第 31—34d。此时可看到蛋壳内小端几乎都被胚胎占满, 在验卵灯照射下呈黑色。用双手握住卵已能感到振动, 若将其放在光滑的桌面上则可看到其有规律的摆动。

在验蛋过程中如果发现卵的气室可以活动, 轻轻摇动可见卵的内容物流动。说明此卵已经腐败, 必须立即取出以免影响其它正常卵的发育。

2.4.4 凉 蛋 在孵化开始后的第二周, 就应该进行凉蛋以确保胚胎的正常代谢和发育。凉蛋温度为 20℃。

2.4.5 称 重 随着胚胎不断生长发育, 水分不断挥发, 卵的重量将逐渐减轻。将近出雏时的重量可比入孵化器时降低 200g 左右。在孵化过程中用天平定期称卵重并精确记录这一变化。

2.4.6 出 雏 在孵化进行到第 39d, 胚胎已发育到正常指标的卵可以转入出雏盘。出雏可在出雏器内进行也可在下出雏的孵化器内进行。发育强健的幼雏可以自己破壳而出, 而较弱的幼雏则需要人工帮助出壳, 但一定要把握好时机确保胚胎发育充分, 否则人工破壳是危险的。出雏时幼鸟体重约 1000g 左右, 新出壳幼鸟要求环境温度较高, 育雏室内应保持在 34℃, 一周以后温度可逐渐降低。鸵鸟为早成雏, 出雏后 24h 即可自行饮水取食。天气晴好时可将小鸟放到运动场内奔跑、晒太阳, 以利于其健康发育(见图 4)。

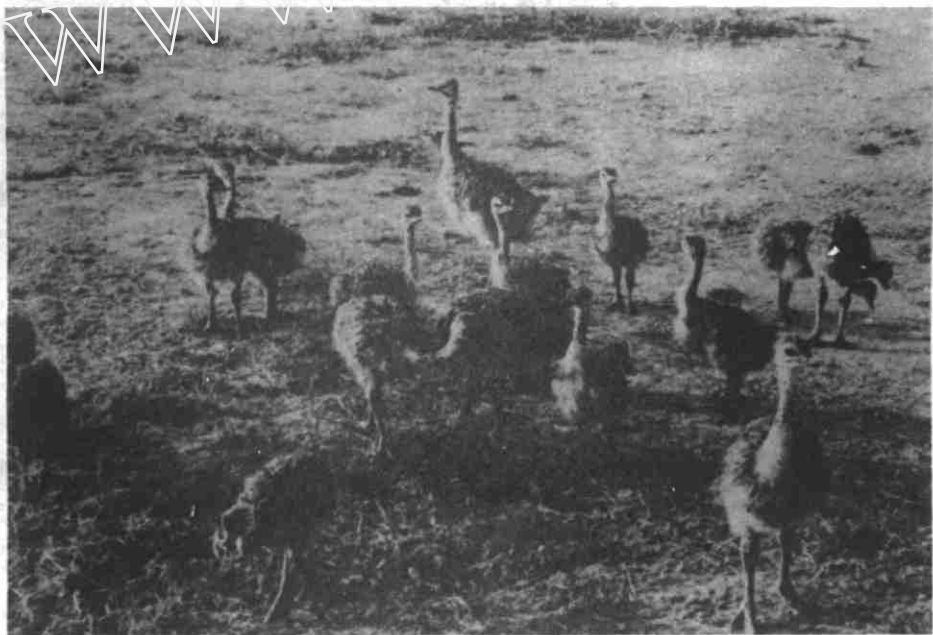


图 4 非洲鸵鸟的育雏

鸵鸟的整个孵化期为 42d, 根据我们的实验结果, 最短孵化期为 39d, 最长可达 46d。出雏完毕后应将孵化器彻底清扫消毒后再使用。

2.4.7 胚胎死亡的因素 很多因素都会造成胚胎死亡, 从而使孵化率降低, 每次孵化后都应及时进行总结并找出影响孵化的关键因素。总