

荒漠伯劳的繁殖及雏鸟生长发育

范喜顺

(新疆石河子大学生命科学学院 石河子 832000)

摘要:2006~2007年对新疆石河子市荒漠伯劳(*Lanius isabellinus phoenicuroides*)的巢、卵及雏鸟的生长发育状况进行了研究。结果表明,荒漠伯劳窝卵数平均5.67枚,孵卵期17d,育雏期15d。育雏主要由雌鸟担任。采用Logistic方程对雏鸟发育过程中主要生长指标的生长方程进行了曲线拟合,相关指标生长方程的拟合度均在0.99以上。

关键词:荒漠伯劳;繁殖生态;生长方程

中图分类号:Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2008)04-118-04

Growth and Development of Nestling *Lanius isabellinus phoenicuroides*

FAN Xi-Shun

(College of Life Science, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003, China)

Abstract: The characteristics of nests, hatching and growth of *Lanius isabellinus phoenicuroides* were observed in Shihezi, Xinjiang in the breeding season of 2006 and 2007. The average clutch size of *L. i. phoenicuroides* was 5.67 eggs, the duration of incubation was 17 days, and nestlings were mainly nursed by their mother for 15 days in the nest. We weighed each nestlings and measured their wing length and body length once a day after they were hatched, then built the models to describe the growth and development of nestlings by using the Logistic equations. The models were highly matched the growth of nestlings with a correlation coefficients, larger than 0.99.

Key words: *Lanius isabellinus phoenicuroides*; Breeding ecology; Growth equations

荒漠伯劳(棕尾伯劳)(*Lanius isabellinus phoenicuroides*)隶属于雀形目伯劳科,曾被定为红尾伯劳(*L. cristatus*)的亚种^[1]。后根据羽色、地理分布特征将其单列为荒漠伯劳^[2]。郑光美等^[3]、楚玉南等^[4]、青云等^[5]分别对红尾伯劳的繁殖习性、巢址选择与营巢行为进行过研究。生长是鸟类生态研究的重要问题之一,尤其是对野生鸟类雏鸟生长的研究^[6~8]。Ricklefs对鸟类生长的分析方法进行了研究,引用生长率、渐近线等概念,提出雀形目鸟类适于Logistic生长曲线^[9]。荒漠伯劳为新疆北部地区繁殖鸟,其雏鸟生长及发育特征的研究尚未见报道。因此分别于2006及2007年的5~6月间在新疆石河子市游憩广场、西公园、农学院内对7巢荒漠伯劳孵卵、育雏期雏鸟进行了研究,以期积累荒

漠伯劳繁殖生态方面的基础资料。

1 自然地理概况

新疆石河子市地处天山中段北麓,准噶尔盆地南缘,地理坐标为 $84^{\circ}58' \sim 86^{\circ}24' E$, $43^{\circ}26' \sim 45^{\circ}20' N$ 。垦区面积7529 km²,平均海拔300~500 m。属典型的温带大陆性气候,冬季长而严寒,极端最低气温-39.8,夏季短而炎热,干燥少雨,极端最高气温42.2,年均气温

基金项目 国家十一五科技支撑计划项目(No. 2007BAC17B03),石河子大学博士科研基金项目(No. RCZX200531);

第一作者介绍 范喜顺,男,副教授;研究方向:脊椎动物生态学;E-mail: fanxishun@126.com.

收稿日期:2007-12-10, **修回日期:**2008-05-08

6.0~6.6。无霜期 160~171 d,年均降水量 180~270 mm,年均蒸发量 1 000~1 500 mm。农耕区以棉花、玉米、蔬菜及林果种植业为主,植物群落类型多样,是典型的绿洲农业耕作区,非种植区是沙漠或戈壁。

2 研究方法

采用鸟类繁殖生态的常规研究方法^[10]。雌雄亲鸟的鉴别主要依据外形羽色特征^[2,11]和繁殖期的雌雄行为特征直接观察。用肉眼并借助放大倍数为 7×35 倍的熊猫牌双筒望远镜对荒漠伯劳孵卵期、育雏期活动进行定点观察,记录观察结果,以分析其繁殖期间部分活动规律。卵径及主要体尺指标用精确度为 0.02 mm 的游标卡尺测量。卵重用感量为 0.01 g 的电子天平测量。鸟巢度量待雏鸟离巢后将巢取下,测量其内、外径、巢高、巢深等指标,平均值数据以 Mean ±SD 表示。雏鸟出壳后每日对巢中标记的雏鸟体重、体长、翼长等指标用游标卡尺测量一次,同时观察雏鸟发育的形态变化。雏鸟各指标生长方程利用 Logistic 方程模拟:

$$N_t = K / \{1 + \exp(a - rt)\}$$

式中, N_t 为 t 生长时刻雏鸟生长指标的量; K 为雏鸟各生长指标的最大增长量; \exp 为指数函数的 e 的幂次方; a 为常数,表示 Logistic 曲线对原点的相对位置; r 为雏鸟各生长指标的瞬时增长率; t 为雏鸟各生长指标的增长时间。使用 SPSS 11.0 统计软件包对数据进行处理。

3 结果与分析

3.1 鸟巢特征 荒漠伯劳筑巢于倒叶榆 (*Ulmus pumila*) 顶端树杈间,距地面 2 m 左右。巢外径 13.8 cm × 12.3 cm,巢内径 (7.73 ± 0.82) cm,巢高 (6.26 ± 0.69) cm,巢深 (3.85 ± 0.37) cm ($n=7$)。巢材外垫为禾本科植物、细榆树枝条、碎塑料薄膜,内垫为棉絮、毡毛、头发、塑料丝。

3.2 产卵及孵卵 荒漠伯劳巢筑成后,每天产卵一枚。产卵期持续 6 d。7 巢窝卵数平均为

(5.67 ± 0.82) 枚,窝卵重平均 (19.13 ± 1.55) g ($n=7$)。卵均重 (3.10 ± 0.06) g,卵径 (22.88 ± 0.08) mm × (18.55 ± 0.20) mm ($n=32$)。卵色乳白,两端杂黄褐色斑点。

孵卵期平均气温 24 (13~35),孵卵始于末卵产出前 1~2 d^[2]。孵卵初期,雌雄轮流进行孵卵,每次孵卵时间 10 min 左右;几天后,即由雌鸟独自承担,每次孵卵时间可持续 1 h 以上;孵卵期间,雌鸟离巢时间平均为 (44.8 ± 7.2) min ($n=13$)。当取其卵、雏测量时,亲鸟在巢附近发出“gar - ,gar - ,gar - ,gar - ,...”的声音,并表现出俯冲式攻击行为。

3.3 雏鸟发育的外形特征 荒漠伯劳为晚成鸟,育雏期 15 d。雏鸟孵出后,亲鸟将卵壳弃于巢外。雏鸟外部形态的变化过程如下。

1 日龄:体表肉红色,全身裸露无羽,腹部膨大,不能站立,眼全闭。

4 日龄:眼可半睁开,头顶、枕部、翅、背脊、胸腹两侧开始变黑,羽鞘尚未露出皮外。

7 日龄:眼睁开,初级飞羽长出羽芽。背羽、尾羽羽尖也已开始露出皮外。

10 日龄:初级复羽长出,初级飞羽羽端形成羽片,贯眼纹微露,嘴须长出。

15 日龄:贯眼纹完整,体羽渐丰满,飞羽、尾羽生长迅速。

3.4 雏鸟生长方程模拟 育雏期间,选取体重、体长、翼长等 7 项生长指标,系统测量了 3 巢 16 雏的逐日生长发育状况,每一指标数据取当日 16 只雏平均值,见表 1。

雀形目鸟类生长适合于 Logistic 生长曲线^[9],我们使用表 1 中数据对荒漠伯劳进行了逻辑斯谛生长方程拟合,结果见表 2。

3.5 雏鸟发育阶段的划分 通过对荒漠伯劳雏鸟各生长指标的逻辑斯谛方程拟合,依据内禀增长率将荒漠伯劳雏鸟的生长划分为 3 个主要阶段。

闭眼期:1~3 d,雏鸟眼全闭,平均体重 3.00 g (2.50~3.30 g),平均体长 45.10 mm (42.22~47.00 mm)。

表 1 荒漠伯劳雏鸟的生长发育(单位:g,mm; n=16)

Table 1 The growth measurement of nestlings

日龄 Day ages	体重 Body weight	体长 Body length	翼长 Wing length	尾长 Tail length	嘴峰长 Culmen length	跗跖长 Tarsometatarsus length	胫骨长 Cannon born
1	3.00 ±0.08	45.07 ±2.26	7.73 ±1.16	0	4.97 ±0.55	8.77 ±1.33	13.67 ±1.33
2	4.77 ±0.14	50.40 ±1.84	9.53 ±1.05	0	5.33 ±0.62	10.93 ±0.83	15.00 ±1.25
3	5.35 ±0.19	51.30 ±1.65	10.08 ±1.55	0	6.23 ±0.37	11.72 ±1.66	16.03 ±0.87
4	7.86 ±0.26	54.50 ±2.08	12.12 ±1.83	0	6.82 ±0.84	13.30 ±1.52	19.26 ±1.06
5	10.83 ±0.23	61.68 ±2.57	14.38 ±0.97	3.98 ±0.38	8.23 ±0.66	17.15 ±1.74	22.55 ±2.35
6	12.83 ±0.35	64.70 ±2.12	16.93 ±2.22	4.25 ±0.64	8.43 ±0.43	19.23 ±2.08	25.20 ±1.66
7	15.03 ±0.38	72.78 ±1.93	19.65 ±1.73	4.53 ±0.22	8.78 ±0.29	21.08 ±1.85	27.18 ±0.94
8	18.53 ±0.52	77.67 ±2.43	22.70 ±2.54	6.53 ±0.16	9.87 ±1.26	22.50 ±2.16	30.30 ±2.64
9	20.93 ±0.56	78.33 ±2.39	32.07 ±2.86	8.50 ±0.33	10.13 ±0.75	24.53 ±1.64	31.73 ±1.97
10	22.50 ±0.84	81.00 ±2.86	35.07 ±1.69	11.47 ±0.89	10.30 ±1.54	25.80 ±1.13	33.17 ±2.66
11	23.70 ±0.77	86.30 ±1.76	39.90 ±2.28	14.60 ±1.17	10.33 ±0.95	26.87 ±2.44	34.50 ±1.38
12	24.53 ±0.95	88.20 ±2.68	44.50 ±3.05	18.23 ±0.88	10.37 ±1.84	27.27 ±2.39	34.90 ±1.36
13	24.57 ±0.63	89.07 ±1.37	48.70 ±1.33	20.50 ±1.75	10.40 ±0.69	27.37 ±1.57	35.50 ±2.82
14	24.90 ±0.89	90.47 ±1.92	51.73 ±2.76	24.20 ±1.62	10.50 ±1.88	27.53 ±2.17	35.53 ±2.17
15	25.17 ±1.12	92.00 ±2.04	56.23 ±3.56	27.37 ±2.54	10.57 ±0.77	27.83 ±1.29	35.63 ±1.69

表 2 荒漠伯劳雏鸟生长的逻辑斯谛方程

Table 2 The prediction on the nestling growth by the Logistic growth equations

生长指标 Growth indices	生长方程 Equations	最大生长量(K) Maximal growth	内禀增长率(r) Intrinsic rate	拐点 Point	拟合度 Fitness degree
体重 Body weight (g)	$Y = 26.00 / \{1 + \exp(2.5428 - 0.4284t)\}$	26.00	0.4284	5.94	0.9986
体长 Body length (mm)	$Y = 101.86 / \{1 + \exp(0.4862 - 0.1889t)\}$	101.86	0.1889	2.57	0.9943
翼长 Wing length (mm)	$Y = 77.05 / \{1 + \exp(2.6672 - 0.2453t)\}$	77.05	0.2453	10.87	0.9969
尾长 Tail length (mm)	$Y = 69.93 / \{1 + \exp(4.0419 - 0.2423t)\}$	69.93	0.2423	16.68	0.9937
嘴峰 Culmen length (mm)	$Y = 10.82 / \{1 + \exp(0.6255 - 0.3264t)\}$	10.82	0.3264	1.92	0.9928
跗跖 Tarsometatarsus (mm)	$Y = 29.10 / \{1 + \exp(1.2622 - 0.3179t)\}$	29.10	0.3179	3.97	0.9967
胫骨 Cannon length (mm)	$Y = 37.73 / \{1 + \exp(1.0347 - 0.2907t)\}$	37.73	0.2907	3.56	0.9961

嘴峰增长期:4~9 d,内禀增长率为0.3264,在此期内嘴峰生长迅速,可增强雏鸟的食物获取能力。雏鸟眼睁开,体羽逐渐长出,体长、体重增长明显。

体重迅速增长期:10~15 d,内禀增长率为0.4284,此期内体重生长迅速,翅羽、尾羽逐渐丰满,为雏鸟出巢奠定基础。

4 讨论

本研究证实,在荒漠伯劳繁殖过程中,孵卵、育雏、雏鸟发育与郑光美^[3]、楚玉南等^[4]对红尾伯劳的报道基本相同,仅巢材构成上种类

较多,存在一定差异。巢的外壁疏松而粗,由禾本科植物、细榆树枝条、塑料薄膜构成;内壁较柔软致密,为棉絮、毡毛、头发等构成。荒漠伯劳营巢于树干,营巢高度在2 m左右,其巢材构成表现出荒漠伯劳就近取得巢材的习性。在开放型鸟巢的单亲孵卵方式中,多数鸟类孵卵由雌鸟单独完成,雄鸟主要负责保护其繁殖领域并为坐巢雌鸟觅食^[10]。虎纹伯劳(*L. tigrinus*)雌鸟产出最后一枚卵后开始昼夜单独孵卵,孵卵期内雌鸟的食物完全由雄鸟提供,雄鸟除了给雌鸟提供食物外往往还会在离巢5~10 m处警戒^[12,13]。灰伯劳(*L. excubitor*)孵卵则由雌雄

亲鸟共同担任,轮流交替进行孵卵,但以雌鸟为主,在孵卵期内雌鸟坐巢时间占全天活动的 54.3%,雄鸟孵卵只占一日活动时间的 25.9%^[14]。我们观察的 7 巢荒漠伯劳的窝卵数平均为 (5.67 ± 0.82) 枚,与小型雀形目鸟类多产 4~6 枚卵的规律一致。孵卵初期,由雌雄鸟共同完成,每次孵卵时间较短(10 min),中后期由雌鸟独自完成且每次孵卵时间较长(1 h),这种现象可能与孵卵初期气温较低有一定关系。在对荒漠伯劳育雏期的整个观察过程中,育雏期平均气温 26 (13~37)。2007 年 6 月 4~6 日,连续三天阴雨天气,造成游憩广场处 2 只雏鸟死亡。雏鸟在发育过程中,从变温转入恒温的短期内,内部器官的发育、产热和神经调节需要加速完善,阴雨低温使雏鸟能量大量散失、体温降低并导致死亡。这与郑光美等在红尾伯劳育雏期测定雏鸟的体温后得出的结论一致^[3]。

采用 Logistic 方程对雏鸟生长拟合后,每一生长指标方程的相关系数均在 0.99 以上,反映出高度的正相关性。从拐点值可以看出,在雏鸟生长发育过程中,初期除翼长、尾长外,其余指标生长较快;晚期翼长、尾长生长较快。通过离巢时实测值与最大生长量相比较,可推测出飞行器官仍需一段时间的生长,才可达到成鸟体形而最终离巢。马鸣初步研究了荒漠伯劳的繁殖习性,认为在新疆北部荒漠伯劳雏鸟生长十分迅速,14~15 日龄幼鸟离巢^[11],本研究

结果与之相吻合。

参 考 文 献

- [1] 郑作新. 中国鸟类系统检索(第三版). 北京:科学出版社,163~166.
- [2] 马鸣. 新疆鸟类名录. 干旱区研究,2001,18(增刊):44~45.
- [3] 郑光美,魏潮生. 红尾伯劳的繁殖习性. 动物学报,1973,19(2):182~189.
- [4] 楚玉南,金志民,杨春文. 红尾伯劳的繁殖生态研究. 中国林副特产,2007,(1):71~72.
- [5] 青云,周友兵,杨容等. 红尾伯劳的巢址选择与营巢行为. 动物学杂志,2004,39(4):77~80.
- [6] 张晓爱,邓合黎. 鸟类生长发育研究的某些进展. 生态学报,1985,5(1):93~98.
- [7] 夏武平,贾相刚. 麻雀雏鸟生长的研究. 动物学报,1965,17(2):121~136.
- [8] 陈伟,郭宗明,胡锦矗. 四川南充市白头鹤的繁殖习性及其雏鸟的生长发育. 动物学杂志,2006,41(2):107~111.
- [9] Ricklefs R E. Patterns of growth in birds. *Ibis*,1968,110:419~451.
- [10] 郑光美. 鸟类学. 北京:北京师范大学出版社,1995,238~307.
- [11] 马鸣. 荒漠伯劳和灰伯劳繁殖生态初报. 干旱区研究,1993,10(4):66~68.
- [12] 栾晓峰. 虎纹伯劳的繁殖习性. 四川师范学院学报(自然科学版),1999,20(3):260~262.
- [13] 游余群,周材权,胡锦矗. 虎纹伯劳的巢生境选择与繁殖行为. 四川动物,2007,26(1):26~31.
- [14] 杨学明. 灰伯劳繁殖生态的研究. 动物学杂志,1990,35(5):43~46.