

家燕的繁殖生态及雏鸟生长发育

田丽 周材权* 易宏国 胡锦涛

(西华师范大学珍稀动植物研究所 南充 637002)

摘要: 2004年3~10月对南充地区家燕(*Hirundo rustica*)的繁殖生态进行了观察,研究了雏鸟生长发育模式。结果表明,家燕2月中旬迁来,9月中旬迁飞。一般年产卵2窝。4月初已见产卵,卵长径 19.18 ± 0.90 mm,短径 14.18 ± 0.41 mm,卵重 2.57 ± 0.38 g。孵卵期 16 ± 1 d,育雏期22~23 d。雏鸟体长及外部器官的形态学参数可以用 Logistic 曲线方程很好地拟合,体长、翅长及13日龄前的体重增长曲线均呈“S”型。

关键词: 家燕; 繁殖生态; 生长发育; 雏鸟

中图分类号: Q959 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2005)03-86-04

Breeding Ecology, Growth and Development of *Hirundo rustica*

TIAN Li ZHOU Cai-Quan YI Hong-Guo HU Jin-Chu

(Institute of Rare Animals and Plants, China West Normal University, Nanchong 637002, China)

Abstract From March to October of 2004, observations on the breeding ecology, the growth and development of *Hirundo rustica* were conducted in Nanchong, Sichuan Province of China. Based on field watch, characteristics of the nestlings were studied. The results were as following: *H. rustica* immigrates to Nanchong in February and emigrates from Nanchong in December. *H. rustica* usually produces two broods annually. Eggs are laid in early April. The average weight of eggs is 2.57 ± 0.38 g, with egg length 19.18 ± 0.90 mm and the breadth 14.18 ± 0.41 mm. The average incubation period is 16 ± 1 days. The length of nursing period is about 22~23 days. The growth of the body mass, the wing length and some other morphological characters of the fledgling can well be modeled by the Logistic equation. The growing curves of the wing length, the body length of nestling and the weight before 13-day-old nestling are “S” model.

Key words: *Hirundo rustica*; Breeding ecology; Growth and development; Nestling

家燕(*Hirundo rustica*)属雀形目燕科,全世界共有8亚种,我国有4亚种:指名亚种(*H. r. rustica*)、普通亚种(*H. r. gutturalis*)、北方亚种(*H. r. tytleri*)、东北亚种(*H. r. manschurrica*)^[1]。本次研究对象为普通亚种。家燕在我国属常见夏候鸟。北方地区家燕繁殖生态曾有过初步研究^[2,3]。雏鸟生长发育模式未见报道。家燕食物主要为鞘翅目、双翅目等农林害虫,为著名食虫鸟类^[1]。因此对家燕的研究对农业和人类都有重要意义。作者于2004年3~10月对南充市内、市郊的家燕繁殖习性进行了观察,并对

雏鸟生长发育模式进行了系统研究。

1 研究地点与方法

南充位于川中浅丘、嘉陵江中游,地理坐标为 $30^{\circ}14' \sim 30^{\circ}51' N$, $106^{\circ} \sim 107^{\circ}7' E$,平均海拔

基金项目 国家自然科学基金(No. 30170148),四川省重点学科重点资助(No. SZD0420);

* 通讯作者, E-mail: zrcqzhou@163.com;

第一作者介绍 田丽,女,硕士;研究方向:动物生态学; E-mail: ty200399@163.com。

收稿日期: 2004-07-19, 修回日期: 2005-03-09

280 m, 为亚热带湿润季风气候, 四季分明, 冬暖夏热, 年均温 17.6°C, 年平均日照 1 292.9 h, 平均无霜期 312.4 d。年均降水量 820 ~ 1 100 mm。

研究地选择在南充市内宁安巷农贸市场及市郊华凤镇明家河沿岸居民区。样地内繁殖鸟除家燕外还有金腰燕(*Hirundo daurica*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、八哥(*Acridotheres cristatellus*)、乌鸫(*Turdus merula*)、棕背伯劳(*Lanius shach*)等。

对家燕的繁殖行为为定点观察, 测量巢、卵并记录编号, 雏鸟出壳后进行足趾标记, 隔天观察记录其生长情况, 并用游标卡尺测量雏鸟的各项生长量衡量。

用 SPSS 10.0 统计软件包对数据进行统计分析, 雏鸟形态增长用 Logistic 曲线方程进行拟合^[4,5]。

2 结 果

2.1 迁徙动态与分布 家燕 2 月中旬迁入南充, 9 月中旬离开, 停留 200 ~ 220 d。迁来后常成群地捕食于河滩田野及丛林上空, 夜间则多栖息于电线上。

家燕喜栖于人类居住的环境。巢址选择在

距离水源不远的地方, 巢周围需有电线一类供其栖息。营巢于室内两墙面的交接处、悬吊着的灯头上, 也有的营巢于屋檐外面。巢的固着面为 2 个或 3 个。

2.2 巢及营巢行为 家燕的巢为半碗型或浅碗型, 向上开口。据 16 巢的统计, 巢口短径(9.22 ± 2.46) × ($8.0 \sim 15.0$) cm, 长径(12.44 ± 3.11) × ($9.0 \sim 20.0$) cm, 距地高(3.75 ± 1.29) × ($2.2 \sim 5.6$) m。

家燕有利用旧巢的习性, 对旧巢检查后便开始修补。旧巢内衬物被叼出巢外而另垫以新鲜干净底物。雌、雄亲鸟共同筑巢。巢是用湿泥混合唾液形成小泥丸, 再用干草、枯枝、薄塑料小绳等粘合而成。巢材从约 100 m 远处叼回。枯枝干草等长短不一但都较细。固定好湿泥、枯枝后会站在巢边观察片刻。筑好外型后, 便开始找寻羽毛、干草垫在巢底。

2.3 产卵及孵卵 4 月 2 日见 R04 号巢产卵, 共产 7 枚, 日产 1 枚。家燕的卵钝端明显为椭圆形, 底色白色, 上布红褐色斑点, 斑点大小不一, 钝端尤为密集。对 21 枚卵进行了统计, 统计结果见表 1。其长径与卵重之间显著相关($r = 0.648$, $P = 0.001$), 其他项之间相关不明显。

表 1 家燕卵的统计参数

巢号	产卵日期(月.日)	卵数	卵长径(mm)	卵短径(mm)	卵重(g)
1	5.4	5	18.78 ± 0.57	14.44 ± 0.38	2.35 ± 0.31
2	5.19	4	19.20 ± 0.23	14.38 ± 0.26	2.96 ± 0.15
3	5.20	4	20.00 ± 0.71	13.93 ± 0.30	2.85 ± 0.10
4	5.28	4	18.10 ± 0.90	14.25 ± 0.40	2.12 ± 0.25
5	5.28	4	19.93 ± 0.30	13.98 ± 0.13	2.60 ± 0.27
总体		21	19.18 ± 0.90	14.20 ± 0.35	2.57 ± 0.38

卵产齐后开始孵卵, 雌鸟担任主要孵卵工作。据 21 只家燕雏鸟的观察, 家燕孵卵期为(16 ± 1) d。

2.4 雏鸟生长 家燕育雏期 22 ~ 23 d, 雏鸟出壳后由亲鸟把破碎的蛋壳叼出巢外。

2.4.1 雏鸟外部形态发育 刚出壳雏鸟头顶、枕部、肩部、腰部、股部分别着生两根长 6.5 mm 灰色绒羽, 其余裸露, 通体肉红色, 嘴白色透明,

具卵齿, 眼泡大, 灰黑色未开裂。腹部膨大、圆球状, 跗跖白色, 爪白色透明。出壳后的发育为 2 日龄, 能张嘴乞食, 能发出微弱叫声, 头部仅能抬起几秒钟; 4 日龄, 跗跖肉红色, 嘴尖开始变黑, 透过皮肤可见翅中线羽毛原基上的黑色素; 6 日龄, 眼泡黑色, 耳孔开始内凹, 整个翅上可见黑色羽毛原基, 翅上长出 1.5 mm 纤羽, 羽域清晰可见, 尾羽轴 9.0 mm, 爪乌黑色, 趾

背稍带黑色 ;11 日龄 翅、尾羽轴羽缨开放 ;12 日龄 嘴角乳白色 ,眼已完全张开 ;17 日龄 嘴角微黄色 腿脚无力 ,不能站立 ;19 日龄 ,体羽中有皮肤表面角质化脱落的白色小碎片 ,受刺激能飞出几米远 ,但仅能从高处往低处飞行 ;21 日龄 ,常在巢边做展翅动作 ,能从地面飞至房顶。

2.4.2 雏鸟生长量衡度分析 对 21 只雏鸟生长量衡度的测量结果见表 2 ,生长曲线见图 1。由图 1 可见 13 日龄前体重增长呈“S”型。1~5 日龄体重增长缓慢 ,孵出当日体重(2.40 ± 0.24)g (n = 16) ,5 日龄体重 6.67 g ,是 1 日龄雏鸟的 2.93 倍 5~11 日龄雏鸟体重增长较快 ,11 日龄体重 18.57 g ,是 1 日龄雏鸟的 8.14 倍 ;

11 日龄后体重略有下降 ,13~17 日龄体重下降最为明显 ,17 日龄时重 15.88 g ;20 日龄体重回升至 18.20 g ,此后趋于平稳。

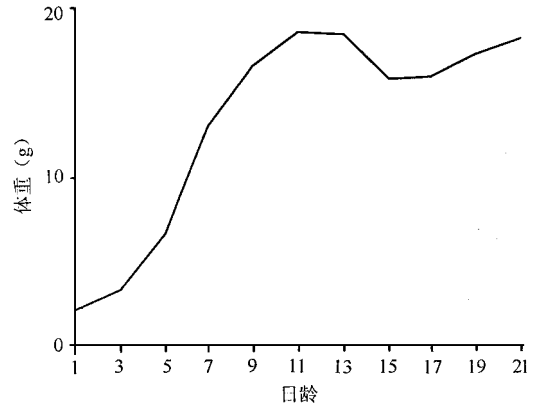


图 1 家燕雏鸟体重生长曲线

表 2 家燕雏鸟生长期量衡度 (n = 21)

日龄	嘴裂(mm)	体长(mm)	翅长(mm)	跗跖长(mm)	体重(g)	飞羽(mm)	尾长(mm)
1	6.25 ± 0.50	33.25 ± 0.96	5.55 ± 0.53	4.13 ± 0.15	2.28 ± 0.22	-	-
3	7.07 ± 0.12	34.67 ± 0.58	6.37 ± 0.23	5.93 ± 0.38	3.47 ± 0.42	-	-
4	9.83 ± 0.26	42.25 ± 2.22	10.60 ± 1.12	8.05 ± 0.90	5.75 ± 0.68	-	-
5	10.20 ± 0.51	47.80 ± 3.12	16.00 ± 1.17	8.82 ± 0.43	6.70 ± 0.61	-	-
7	12.20 ± 0.18	55.67 ± 3.51	18.17 ± 1.15	11.33 ± 0.15	12.97 ± 0.65	-	-
9	13.10 ± 1.02	62.17 ± 1.94	32.17 ± 2.32	11.20 ± 0.11	16.53 ± 0.97	-	-
11	14.51 ± 0.35	72.50 ± 3.62	44.17 ± 2.79	11.27 ± 0.15	18.57 ± 0.41	25.67 ± 2.58	13.67 ± 1.03
13	15.07 ± 0.10	82.17 ± 1.84	55.33 ± 2.88	11.12 ± 0.18	18.38 ± 0.32	34.67 ± 1.75	22.67 ± 3.33
15	15.80 ± 0.42	86.33 ± 1.86	62.83 ± 2.79	11.41 ± 0.23	15.85 ± 0.72	45.50 ± 1.76	24.83 ± 2.04
17	15.50 ± 1.08	92.40 ± 5.55	64.80 ± 8.10	10.98 ± 0.58	15.88 ± 1.47	49.40 ± 1.34	31.20 ± 0.84
19	15.69 ± 0.85	92.00 ± 1.29	70.05 ± 4.29	11.29 ± 0.35	17.21 ± 1.51	60.13 ± 2.10	32.97 ± 0.70
21	16.28 ± 0.49	109.20 ± 3.42	79.80 ± 4.76	11.60 ± 0.29	18.17 ± 1.45	63.40 ± 3.13	37.40 ± 2.97

体长、翅长的生长都呈“S”型和 Logistic 曲线能很好拟合 ,见图 2。各器官生长曲线拟合方程及参数见表 3。体长及外部器官生长曲线

见图 3。由图 3 可见雏鸟嘴裂、跗跖 1~5 日龄时增长较快 ,体长、翅长在 1~5 日龄时增长较慢 ,7 日龄后增长较快。

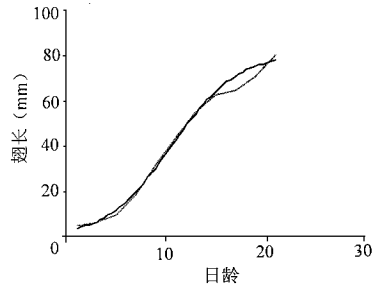
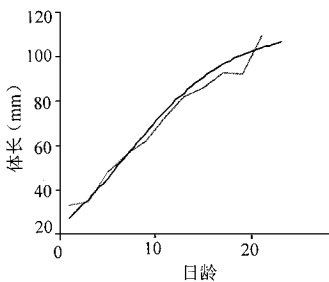


图 2 家燕外部器官曲线拟合

表 3 家燕雏鸟形态增长拟合曲线方程及相关参数

变量	R	F	P	U	b_0	b_1	Logistic 线性回归方程
体长	0.94	126.18	0.00	115.00	0.03	0.85	$\ln(1/Y-1/115.00) = \ln(0.03 + \ln 0.85 \times t)$
翼长	0.98	678.64	0.00	85.00	0.24	0.77	$\ln(1/Y-1/85.00) = \ln(0.24 + \ln 0.77 \times t)$
飞羽	0.96	115.29	0.00	65.00	2.06	0.68	$\ln(1/Y-1/65.00) = \ln(2.064 + \ln 0.68 \times t)$
尾长	0.86	29.80	0.00	37.80	4.90	0.67	$\ln(1/Y-1/37.80) = \ln(4.90 + \ln 0.67 \times t)$

R 为 R^2 统计量的值; F 为 F 检验值; P 为 F 检验值的实际显著性水平; U 为最大值; b_0 为常数项; b_1 为回归参数; Y 为因变量; t 为日龄。

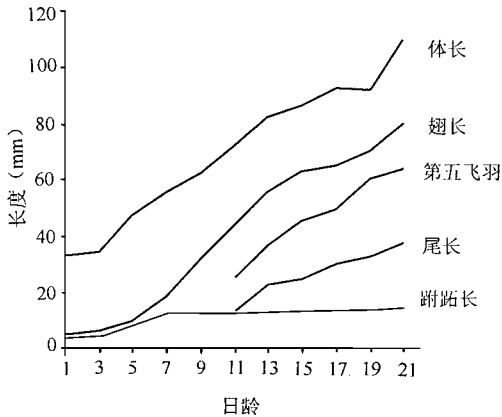


图 3 家燕雏鸟体长、外部器官生长变化

3 讨论

3.1 关于家燕繁殖特性 王先敏曾报道家燕巢距地面高为 2.5 m (2 ~ 3 m)^[2], 本文的结果比之要高, 其原因与本地区建筑物有关。王先敏的研究时间为 1959 年, 那时农村房宅还有矮小木屋, 而在我们的样地中, 房屋建筑都为现代楼层式, 底楼高度就有 2.9 m, 市内宁安巷的底层高度更是在 4.2 ~ 5.5 m 之间。可见家燕的筑巢高度与人类房屋的高度有很大关系, 而家燕适应环境的能力也很强。

在长白山地区的研究, 家燕最早的 1 枚卵在 5 月 11 日产出^[1], 本地区家燕 4 月初就已见产卵, 这一结果符合不同地理纬度日照长度、温度亦不同, 在从南到北的地理分布上, 随纬度增加, 鸟类繁殖期也会相应延后^[6]。

3.2 雏鸟的生长 家燕雏鸟体重的增长模型较雀形目其他种类有差异, 同鸻形目夜鹭较为接近, 都有一个下降再回升的过程^[6]。造成体重的下降可能与身体外部器官的发育及恒定体温的建立有关^[6,7], 具体机制还有待于进一步的

研究。

1 ~ 7 日龄时嘴裂增长较快。因为嘴为接受亲鸟喂食的器官, 早期生长较快, 利于雏鸟更好地进食, 以储存能量为完成其他器官的生长提供有利条件。3 ~ 7 日龄时为体重增长最快时期; 7 日龄后体重仍持续增长但增长率有所下降, 这是由于 7 日龄后体长翅长的增长加快, 雏鸟所获得的能量大部分消耗于身体外部器官的生长上, 用于体重的积累便有所减少。发育前期雏鸟羽毛还未长出, 体长仅为裸体长, 约 9 日龄以后由于尾羽的放纒, 体长显著增长。7 日龄后翅长的显著增长也与飞羽的长出有关。

由于雏鸟站在巢边乞食或排便都需要用爪抓住巢边才能保证不掉落于巢外, 12 日龄时爪就能有力地抓住所附之物, 巢中发育期跗跖支撑身体的时间并不多, 所以到 17 日龄时跗跖仍不能支撑身体站立。

致谢 章敬旗同学在数据处理过程中给予帮助, 在此表示感谢!

参 考 文 献

- [1] 赵正阶. 中国鸟类志. 长春: 吉林科学出版社, 2001, 39 ~ 42.
- [2] 王先敏. 家燕 *Hirundo rustica gutturalis* 生活史的初步报告. 动物学报, 1959, 11(2): 138 ~ 144.
- [3] 周昌桥, 李翔云. 长春地区(吉林省)两种燕子生态的初步观察. 吉林师范大学学报, 1959 (1): 126 ~ 136.
- [4] Ricklefs R E. A graphical method of fitting equations to growth curves. *Ecology*, 1967, 48(6): 978 ~ 983.
- [5] Ricklefs R E. Patterns of growth in birds. *Ibis*, 1968, 110: 419 ~ 451.
- [6] 朱曦, 杨士德, 周小平等. 夜鹭繁殖习性与生长发育研究. 动物学研究, 2000, 21(1): 58 ~ 64.
- [7] 李世纯, 刘炳谦. 大苇莺雏鸟的耐寒性及体温调节. 动物学报, 1978, 24(3): 251 ~ 253.