

นิเวศวิทยาการสืบพันธุ์ของนกแอ่นรังขาว *Aerodramus fuciphagus* (Thunberg)
ที่อาศัยในโรงเรือน และในธรรมชาติ



นางสาวศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1998-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 20918161

28 เม.ย. 2547

BREEDING ECOLOGY OF THE WHITE-NEST SWIFTLET
Aerodramus fuciphagus (Thunberg) IN MAN-MADE AND
NATURAL HABITATS

Miss Supaluck Viruhpintu

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Biological Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic year 2002

ISBN 974-17-1998-1

Thesis Title BREEDING ECOLOGY OF THE WHITE-NEST SWIFTLET
Aerodramus fuciphagus (Thunberg) IN MAN-MADE AND
NATURAL HABITATS

By Miss Supaluck Viruhpintu

Field of Study Biological Science with a Major in Ecology

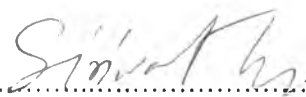
Thesis Advisor Assistant Professor Kumthorn Thirakhupt, Ph.D.

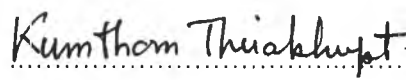
Thesis Co-advisor Art-ong Pradatsundarasar, Ph.D.

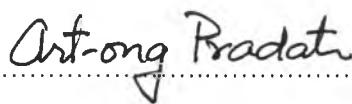
Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Doctoral Degree

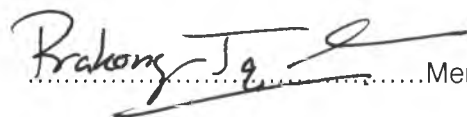
.....Dean of Faculty of Science
(Associate Professor Wanchai Phothiphichitr, Ph.D.)

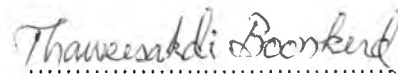
THESIS COMMITTEE

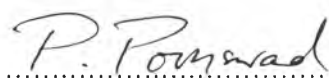
.....Chairman
(Professor Siriwat Wongsiri, Ph.D.)

.....Thesis Advisor
(Assistant Professor Kumthorn Thirakhupt, Ph.D.)

.....Thesis Co-advisor
(Art-ong Pradatsundarasar, Ph.D.)

.....Member
(Associate Professor Prakong Tangpraprutgul, Ph.D.)

.....Member
(Associate Professor Thaweesakdi Boonkerd, Ph.D.)

.....Member
(Professor Pilai Poonswad, D.Sc.)

ศุลักษณ์ วิรัชพินทุ : นิเวศวิทยาการสืบพันธุ์ของนกแอ่นรังขาว *Aerodramus fuciphagus* (Thunberg) ที่อาศัยในโรงเรือนและในธรรมชาติ (BREEDING ECOLOGY OF THE WHITE-NEST SWIFTLET *Aerodramus fuciphagus* (Thunberg) IN MAN-MADE AND NATURAL HABITATS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : อาจารย์ ดร. อัจจง ประทีตสุนทรสาร, จำนวน 142 หน้า. ISBN 974-17-1998-1

ได้ทำการศึกษาขนาดประชากร อาหาร พื้นที่หากิน และชีววิทยาการสืบพันธุ์ของนกแอ่นรังขาว ที่วัดสุทธิวาตวราราม จ.สมุทรสาคร ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2544 และได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาของรังและลักษณะของพื้นที่สร้างรังกับนกแอ่นรังขาวที่อาศัยในถ้ำ บนเกาะสี่เกาะห้า จ.พัทลุง ในปีพ.ศ.2544

ขนาดประชากรในปีที่เริ่มศึกษามีจำนวน 2,702 ตัว โดยนกมีการสืบพันธุ์ตลอดทั้งปี ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการสร้างรัง 29.83 ± 6.3 วัน กกไข่ 23.63 ± 1.6 วัน และเลี้ยงลูก 40.25 ± 3.0 วัน โดยเว้นระยะห่างระหว่างครอก 15.94 ± 10.5 วัน โดยทั่วไป นกวางไข่รังละสองใบ โดยวางไข่ใบที่สองห่างจากใบแรก 3.36 ± 3.0 วัน การวางไข่ประสบความสำเร็จในการฟัก และความสำเร็จในการสืบพันธุ์ มีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน

พ่อและแม่นกทำหน้าที่ในการกกไข่ และเลี้ยงลูก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งนกจะจับคู่กันและใช้พื้นที่สร้างรังที่เดิมตลอดระยะเวลาการศึกษา อาหารหลักของลูกนกได้แก่แมลงในอันดับDiptera อันดับHomoptera และอันดับHymenoptera ซึ่งลูกนกได้รับอาหารโดยเฉลี่ยวันละ 5.35 ก้อน อัตราการป้อนอาหารขึ้นอยู่กับจำนวนและอายุของลูกนก นกแอ่นรังขาวหากินเหนือบริเวณพื้นที่สีเขียว เช่น พุงนา สวนผลไม้ สวนมะพร้าว และพื้นที่น้ำขังตามธรรมชาติ โดยมีระยะทางที่หากินไกลที่สุด 25 กิโลเมตรจากที่อาศัย

ความสำเร็จในการสืบพันธุ์ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของพื้นที่สร้างรัง ซึ่งทำให้พ่อแม่มีอัตราการผลิตลูกนกเท่ากับ 3.55 ± 2.3 ตัว/คู่/ปี สำหรับสัณฐานวิทยาของรังนกจากถ้ำพบว่า มีขนาด ความหนา ความกว้าง และน้ำหนักมากกว่ารังนกจากวัดสุทธิวาตวราราม การทดลองใช้พื้นที่สร้างรังเทียบกับนกในวัด ซึ่งสร้างขึ้นโดยเลียนแบบพื้นที่สร้างรังของนกในถ้ำ ประสบความสำเร็จ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเพิ่มประชากรและผลผลิตของนกแอ่นรังขาวในบ้านเลี้ยงในอนาคต

ภาควิชาชีววิทยาลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... กอธ ธีรคุปต์
ปีการศึกษา 2545ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... อัจจง ประทีตสุนทรสาร

4173824023 : MAJOR BIOLOGICAL SCIENCE

KEY WORD: BREEDING ECOLOGY/ WHITE-NEST SWIFTLET / MAN-MADE AND NATURAL HABITATS.

SUPALUCK VIRUHPINTU : BREEDING ECOLOGY OF THE WHITE-NEST SWIFTLET
Aerodramus fuciphagus (Thunberg) IN MAN-MADE AND NATURAL HABITATS.

THESIS ADVISOR : ASSISTANT. PROFESSOR. DR. KUMTHORN THIRAKHUPT, CO-ADVISOR :
DR. ART-ONG PRADATSUNDARASAR, 142 pp. ISBN 974-17-1998-1

The population size, diet, foraging area and breeding biology of White-nest Swiftlets *Aerodramus fuciphagus* were studied at Suthiwararam Temple, Samut Sakhon Province during August 2000 and October 2001. The nest morphology and nest-site characteristics were compared to those living at Si-Ha Islands, Phatthalung Province.

The population size of White-nest Swiftlets was 2,702 individuals at the beginning of the study period during which they performed continuous breeding pattern. Average times of nest building, incubation and nestling feeding were 29.83 ± 6.3 , 23.63 ± 1.6 and 40.25 ± 3.0 days, respectively, with 15.94 ± 10.5 days for subsequent brood. The two-egg clutch was the normal clutch size with the laying interval of 3.36 ± 2.5 days. The highest percentages of egg laying, hatching success and breeding success at fledging was in April.

Parental investments in egg incubation, brooding and nestling feeding were not significantly different between sexes. Breeders paired and had nest-site fidelity throughout the study period. Nestlings were fed mainly with dipterans, homopterans, hymenopterans with the average of 5.35 food-balls/day and the rate was influenced by the brood size and the age of nestlings. Adults were frequently seen foraging over rice fields, orchards, coconut plantations and swamps with the longest distance of 25 km from their breeding sites.

The breeding success at fledging was affected by the quality of nesting sites, leading to the average production of 3.55 ± 2.3 fledglings/pair/year. Nests from caves were thicker, wider and heavier than those from the temple. The experiment on the use of artificial nest-sites by swiftlets living in the sacred building, in which the nest-site characteristics at caves were imitated, was successful. The application of the artificial nest-site model would be useful to increase the production in cultivated houses in the future.

Department : Biology..... Student's signature..... *Supaluck*
Field of study : Biological science..... Advisor's signature..... *K. Thirakhupt*
Academic year : 2002..... Co-advisor's signature..... *Art-ong Pradat.*

Acknowledgements

I am especially grateful to my thesis advisor, Asst Prof. Dr. Kumthorn Thirakhupt for his kindness and patience, consistent encouragement, invaluable advice and commendation throughout the study and perhaps, forever. I am truly grateful to my thesis Co-advisor, Dr. Art-ong Pradatsundarasar, for his advice the thesis.

I appreciate the member of committee, Prof Dr. Siriwat Wongsiri, Prof. Dr. Pilai Poonswad; Assoc. Prof. Dr. Prakong Tangpraprutgul; Assoc. Prof. Dr. Thaweesakdi Boonkerd; for their valuable suggestions and supports in many ways.

The thanks go to Dr. Duangkhae Sitthicharoenchai for her helps; Asst. Prof. Wirote Daorek from Chulalongkorn University ;Asst. Prof.Dr. Sittipong Dilokwanich from Mahidol University, and Chaiyaporn Siriporpipul from Deepwell Drilling and Development Division for their information on the cave structure.

I would like to thank Pra-thep-Sakhon-munee, the abbot, Pra Arjarn Dilok, the abbot assistance, PraNimit and other novices from Suthiwatwararam Temple, Samut Sakhon Province, who help in other ways during the 12 month study making thesis study possible.

I thank the concessionaire and his staff providing permission to conduct the research on the See-Ha Islands, Phattalung Province. I always treated with respect and well guard. More people helped in field work at the island over 10 trips than I can list here. I thank for Thai turtle gang, and friends from Trang and Prachaub Khirikhan Provinces who dare to go to islands with me.

I thank photographers, Thongchai Ngamprasertwong, Pornchai Uttarak, and Pongchai Dumrongrojwattana for their patience and the professional work.

I would like to thank Phillip D. Round for his helpful commendation on the scientific name of the study species.

The study was supported by the three-year scholarship awarded by the University Development Committee (UDC), Ministry of University Affairs, also the biodiversity Research and Training Program (BRT) T_345002 who supported in part of this research.

I would like to thank the members of Department of Biology, Naresuan University for their understanding and providing the time to complete this thesis. Chulalongkorn University providing the knowledge, the research ethic thoughtful and the facilities is fully acknowledged.

Special appreciation goes to my sisters and brother, especially Kunnika Viruhpintu for their love and encouragement throughout the five year study.

This research is dedicated to my family, my teachers and swiftlet specimens

Contents

	Page
Thai Abstract.....	iv
English Abstract.....	v
Acknowledgements.....	vi
Contents.....	vii
List of Tables.....	viii
List of Figures.....	xi
Chapter 1 Introduction.....	1
Chapter 2 Literature Review.....	3
Chapter 3 Study site and Study species.....	15
Chapter 4 Methodology.....	24
Chapter 5 Results and Discussion.....	38
Chapter 5 Conclusion and Recommendation.....	127
References.....	131
Biography.....	142

List of Tables

Table		Page
5.1	Morphology measurement comparison of birds at Phatthalung and Samut Sakhon Provinces.....	38
5.2	The morphology of reference specimens in the Raffle Museum of Biodiversity Research.....	40
5.3	Food items of 15 food-balls collected from the White-nest Swiftlet feeder at Suthiwatwararam Temple.....	46
5.4	Average number of foraging White-nest Swiftlets seen at 3 locations of Samut Sakhon Province.....	52
5.5	Comparison on egg incubation periods of 53 White-nest Swiftlet breeders in the sacred building.....	60
5.6	Comparison on nestling feeding periods between dry and wet seasons.....	62
5.7	Difference in clutch size, sample sizes (N), average and sd of clutches in each month.....	63
5.8	Breeding success of 53 White-nest Swiftlet breeders in the sacred building in different months.....	66
5.9	Comparison on breeding success in different clutch sizes of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	67
5.10	Comparison on breeding success in different seasons and order of clutches of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	67
5.11	Comparison on egg morphology of White-nest Swiftlets in the sacred building.....	71
5.12	Comparison on the egg morphology of White-nest Swiftlets in the sacred building collected in different months.....	71
5.13	Comparison on nest measurement of White-nest Swiftlets from Phatthalung and Samut Sakhon Provinces.....	74
5.14	Comparison on incubation times in different ages of nest contents of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	78

List of Tables (Continued)

Table	Page
5.15 Comparison on egg incubation times in different clutch sizes of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	81
5.16 Comparison on egg incubation times in different season of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	82
5.17 Comparison on nestling incubation times in different clutch sizes of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	96
5.18 Comparison on nestling incubation times in different seasons of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	87
5.19 The daily number of food-balls for nestlings of different age classes of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	92
5.20 Feeding rate ($\text{trip} \cdot \text{h}^{-1}$) for nestlings of different age classes and brood sizes of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	93
5.21 Feeding rate ($\text{trip} \cdot \text{h}^{-1}$) in different seasons of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	94
5.22 Feeding rate per nestling ($\text{trip} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{nestling}^{-1}$) in different brood sizes of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	96
5.23 Feeding rate per nestling ($\text{trip} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{nestling}^{-1}$) in different seasons of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	97
5.24 The time spent for egg incubation, nestling incubation, total feeding trip and the percentages of investment by the tagged female and tagged male.....	103
5.25 The investment in incubation and nestling feeding by the tagged female and tagged male.....	104
5.26 Monitoring chart for 15 tagged pairs of White-nest Swiftlets in the sacred building.....	108
5.27 Estimated area of 4 different nest-site types.....	110
5.28 Nest fate of 53 White-nest Swiftlet breeders at different nest-site types.....	112

List of Tables (Continued)

Table		Page
5.29	Reproductive parameters of 53 White-nest Swiftlet breeders at 4 different nest-site types.....	113
5.30	Causes and percentages of nesting failure.....	114
5.31	Breeding success of 53 White-nest Swiftlet breeders at 4 different sites.....	115
5.32	Nest-site characteristics of <i>A. fuciphagus</i> were obtained from 25 nest-patches of 8 cave on 3 islands of Si-Ha Islands.....	118
5.33	Number of White-nest Swiftlets participated to one artificial nest-patch.....	122
5.34	Breeding success of White-nest Swiftlet breeders nested at the artificial nest-site.....	123

List of Figures

Figure		Page
2.1	Distribution map of Edible-nest Swiftlets.....	5
3.1	The sacred building of Suthiwatwararam Temple, Samut Sakhon Province.....	15
3.2	Location of the sacred building.....	16
3.3	Nest-sites of White-nest Swiftlets in the sacred building.....	17
3.4	Nests of White-nest Swiftlet at different sites in the sacred building....	18
3.5	Map of Si-Ha Islands in Songkhla Lake, Phatthalung Province.....	20
3.6	Ru Fin cave, one of the nesting site of White-nest Swiftlets at Si-Ha Islands.....	22
3.7	An adult of White-nest Swiftlets in the sacred building.....	22
3.8	White-nest Swiftlets at the sculpture wall in the sacred building.....	23
4.1	A food-ball.....	25
4.2	Nest checking.....	27
4.3	Egg measurements.....	28
4.4	Nest morphology.....	29
4.5	Stage of the nest content.....	30
4.6	A nest-patch on the inward-inclining wall with the angle of $<90^{\circ}$ in the Nong Kwai cave, Ko Ta So, Phatthalung Province.....	34
4.7	Demonstration of the systematic sampling.....	34
4.8	Types of nest-sites in the caves of Si-Ha Islands, Phatthalung Province.....	35
4.9	A model of artificial nest-patch.....	36
4.10	Artificial nest-sites in one artificial nest-patch.....	37
5.1	Number of individuals of White-nest Swiftlets at the sacred building..	41
5.2	The supporting wood.....	42
5.3	An Artificial nest-patch in the sacred building.....	43
5.4	Map of the land use in Samut Sakhon Province. Foraging distance, foraging direction and average numbers of foraging birds.....	53

List of Figures (Continued)

Figure		Page
5.5	Monthly rainfall and the percentage of nestling attempts of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	56
5.6	The percentage of nesting attempts and egg laying of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	58
5.7	Nest of White-nest Swiftlets at : (a) Phatthalung Province; (b) Samut Sakhon Province.....	73
5.8	Pattern of incubation time of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	77
5.9	Percentage of incubating breeders of White-nest Swiftlets.....	80
5.10	Nestlings of White-nest Swiftlets.....	84
5.11	Percentage of White-nest Swiftlet breeders.....	85
5.12	The occurrence (%) of feeding activities during 0500-1930 of 53 White-nest Swiftlet breeders.....	91
5.13	A breeding pair of White-nest Swiftlets at the sacred building.....	101
5.14	Relationship between number of nest-site per patch versus the number of supporters per patch.....	118
5.15	The artificial nest-patch comprised of 30 nest-sites and was set up at the smooth and flat wall on 11 December 2000, showing the number of participants at different time.....	124