

บทความ

ความรู้พื้นฐานด้านนกแอ่นกินรังเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

Basic Knowledge of Edible-nest Swiftlet for Sustainable Biodiversity Utilization

นันทชัย พงศ์พัฒนานุรักษ์^{1,2}

Nantachai Pongpattananurak^{1,2}

แสงสรรค์ ภูมิสถาน^{1,2*}

Sangsak Phumsathan^{1,2*}

ยุทธพงศ์ คำศรีสุข³

Yutthapong Dumsrisuk³

ธนิต ลำลิวัง⁴

Tanit Somleewong⁴

พฤทธิ ราศรี⁴

Phrut Rasri⁴

¹คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

²ศูนย์การเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านนกแอ่นกินรัง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี 77130

Research and Learning Center for Edible-nest Swiftlet, KU, Thab Sakae District, Prachuap Khiri Khan 77130, Thailand

³สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 3 (บ้านโป่ง) อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี 70110

Protected Area Regional office 3 (Banpong), Ban Pong District, Ratchaburi 70110, Thailand

⁴คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยตาปี สุราษฎร์ธานี 84000

Faculty of Science and Technology, Tapee University, Suratthani 84000, Thailand

*Corresponding author's email: fforssp@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 18 พฤษภาคม 2564

รับแก้ไข 12 มิถุนายน 2564

รับลงพิมพ์ 16 มิถุนายน 2564

ABSTRACT

Edible-nest swiftlets is one of economic animals that can generate huge incomes to the country. Currently, Thailand is taking an important step towards promoting the legalization of edible-nest swiftlets to become a national economic animal. Various organizations including government, private sectors, and academic institutes have been engaging in promotion of edible-nest swiftlet ranching in man-made habitat. However, the information of edible-nest swiftlet in Thailand is limited due to the lack of scientific research. This article, as knowledge management process, gathers fundamental knowledge of the biology and ecology of edible-nest swiftlet based on academic studies existing in neighboring countries and Thailand. The information will be served as a

fundamental body of knowledge to support decision-makers and private sectors in terms of policy driven development and action to utilize biodiversity in the country's economic development further.

Keywords: Edible-nest swiftlet, Edible-nest swiftlet ranching, Basic knowledge, Biodiversity utilization

บทคัดย่อ

นกแอ่นกินรังเป็นสัตว์เศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจที่สามารถทำรายได้ให้กับประเทศไทยได้อย่างมหาศาล ปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในก้าวที่สำคัญต่อการส่งเสริมให้นกแอ่นกินรังกลายเป็นสัตว์เศรษฐกิจของชาติอย่างถูกต้องตามกฎหมาย หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้มีการดำเนินการขับเคลื่อนทั้งทางด้านกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ เพื่อให้เกิดการทำบ้านนกแอ่นกินรังในอาคารส่วนบุคคล อย่างไรก็ตามมองค์ความรู้เกี่ยวกับนกแอ่นกินรังในประเทศไทยเพื่อสนับสนุนการจัดการนกแอ่นกินรังทั้งในแง่การใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและการอนุรักษ์สัตว์ป่ายังมีค่อนข้างจำกัด บทความวิชาการนี้ได้รวบรวมความรู้พื้นฐานทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของนกแอ่นกินรังที่มีปรากฏในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน นิเวศวิทยา ชีววิทยาของนกแอ่นกินรัง สถานภาพของนกแอ่นกินรัง พฤติกรรมของนกแอ่นกินรัง อาหารและพื้นที่หากิน และการใช้ประโยชน์รังกนกแอ่นกินรัง ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมนี้จะเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการประกอบอาชีพและการสนับสนุนการตัดสินใจในการขับเคลื่อนการดำเนินการต่างๆ ทั้งระดับนโยบายและระดับปฏิบัติของภาครัฐและเอกชนเพื่อใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

คำสำคัญ: นกแอ่นกินรัง, บ้านนก, พื้นฐานความรู้, การใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ

คำนำ

การเก็บรังของนกแอ่นกินรัง (หรือมีชื่อสามัญว่านกอีแอ่น หรือนกแอ่นกินรังตะโพกขาว) เพื่อการค้า เป็นที่รู้จักกันมาเป็นเวลาช้านานในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นับแต่อดีตกาล นกแอ่นกินรัง หรือ นกอี แอ่น (Edible-nest Swiftlet) มี ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aerodramus fuciphagus* Thunberg, 1812 (BirdLife International, 2016) นกชนิดนี้ โดยมากทำรังวางไข่อยู่ตามถ้ำบริเวณแนวชายฝั่งทะเลและเกาะแก่งที่ไม่ห่างจากแนวชายฝั่งทะเลมากนัก แม้ปรากฏว่ามีรังของนกแอ่นมากกว่าหนึ่งชนิดที่สามารถนำมาใช้บริโภคได้ หากแต่นกแอ่นกินรังเป็นเพียงนก

แอ่นชนิดเดียวที่มีการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อย่างเข้มข้น และเป็นชนิดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตของรังที่มีปริมาณการซื้อขายกันมากที่สุดในท้องตลาดของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับนกแอ่นชนิดอื่นๆ (Khobkhet, 1999; Pothieng, 2004) ความเชื่อและความนิยมในการบริโภคของนกแอ่นกินรังของชาวจีนทำให้เกิดมูลค่าทางการค้าที่สูงยิ่งในบรรดาประเทศที่มีการส่งออกรังนกแอ่นกินรังเป็นสินค้าออก อย่างไรก็ตามกำลังการผลิตของนกแอ่นกินรังจากธรรมชาติยังมีปริมาณไม่มากนัก เมื่อเทียบกับความต้องการในการบริโภคหรืออุปสงค์ทางการตลาด ส่งผลให้รังของนกชนิดดังกล่าวมีราคาแพงในท้องตลาด ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสาเหตุให้มีการเลี้ยงนกแอ่นกินรังในพื้นที่ส่วน

บุคคลของประเทศต่างๆ อย่างแพร่หลายในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่ปรากฏว่ามีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของนกชนิดนี้อยู่ (Idris *et al.*, 2014; Hao and Rahman, 2016) โดยเฉพาะในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย และเวียดนาม และได้เริ่มแพร่หลายเข้ามาในประเทศไทยในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมา (Pothieng, 2004) ปัจจุบันเชื่อกันว่ามูลค่าการส่งออกนกแอ่นกินรังในแต่ละปีของประเทศไทยที่แท้จริง หากนับรวมผลผลิตรังนกแอ่นกินรังที่เก็บจากบ้านนกหรืออาคารส่วนบุคคลด้วยแล้วอาจมีมูลค่าสูงถึงหลายหมื่นล้านบาท (Bangkokbiznews, 2016) กอปรกับในปัจจุบัน นโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศได้ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม หรือ BCG Model ที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพมาต่อยอด สร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับให้เกิดการพัฒนาให้เป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง (bioeconomy) เชื่อมโยงกับเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เน้นการนำวัสดุต่างๆ หมุนเวียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (circular economy) ทั้งนี้การพัฒนาต่างๆ ต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาสังคมและการรักษาสีงแวดล้อมอย่างยั่งยืน (green economy) การจัดการนกแอ่นกินรังในเชิงเศรษฐกิจของประเทศไทยภายใต้นโยบายเศรษฐกิจดังกล่าวยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจน และยังมีปัญหาอุปสรรคอยู่มาก ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งคือการขาดองค์ความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์และการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด

บทความนี้จึงมีเป้าหมายในการรวบรวมเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับนิเวศวิทยา ชีววิทยาของนกแอ่นกินรัง สถานภาพของนกแอ่นกินรัง พฤติกรรมของนกแอ่นกินรัง อาหารและพื้นที่หากินและการใช้ประโยชน์รังนกแอ่นกินรัง เพื่อสังเคราะห์เป็นพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับนกแอ่นกินรัง การรวบรวมความรู้ในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็น

ข้อมูลสนับสนุนให้บุคคลที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของภาครัฐและเอกชนได้มีความเข้าใจกับนกชนิดนี้มากขึ้น รวมทั้งจะเป็นประโยชน์กับการกำหนดนโยบายกฎหมายต่างๆ ที่จะนำไปสู่การส่งเสริมการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต

ชีววิทยานกแอ่นกินรัง

อนุกรมวิธานของนกแอ่นกินรัง

Brooke (1970) จำแนกนกแอ่น (swift) ออกเป็น 3 สกุล ได้แก่ *Hydrochous Collocalia* และ *Aerodramus* ซึ่งสองสกุลแรกเป็นนกแอ่นที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ในที่มืดโดยการฟังเสียงสะท้อนกลับ (non-echolocation) ขณะที่สกุล *Aerodramus* คือนกแอ่นที่สามารถเคลื่อนที่ในที่มืดโดยการฟังเสียงสะท้อนกลับได้ (echolocation species) ซึ่งเป็นชื่อสกุลนกแอ่นกินรังที่ใช้ในปัจจุบันนั่นเอง ในส่วนของชื่อชนิดก็เป็นเรื่องที่สับสนในการใช้เรียกชื่อนกแอ่นกินรัง Robson (2008) ได้จัดอนุกรมวิธานของนกแอ่นกินรังได้ดังนี้ อาณาจักร (kingdom): Animalia ไฟลัม (phylum): Chordata ชั้น (class): Aves อันดับ (order): Apodiformes วงศ์ (family): Apodidae สกุล (genus): *Aerodramus* และ ชนิด (species): *Aerodramus germani* Oustalet, 1876 จากการศึกษาที่ผ่านมาเห็นได้ว่านักอนุกรมวิธานได้มีความพยายามในการจำแนกนกแอ่นกินรังในประเทศไทยที่กระจายเหนือเส้นศูนย์สูตรในระดับที่สูงกว่านกแอ่นกินรังที่พบในประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซีย โดยจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ออกจากชนิดเดิมคือ *Aerodramus fuciphagus* เป็นชนิดใหม่คือ *Aerodramus germani* อย่างไรก็ตามการจำแนกชนิดใหม่นี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นระยะดังเห็นได้จากการเรียกชื่อทางวิทยาศาสตร์ตาม BirdLife International (2016) ปัจจุบันได้เปลี่ยนให้

Aerodramus germani กลับไปเป็นชื่อพ้องของ *Aerodramus fuciphagus* ทั้งที่ก่อนหน้านี้องค์กรดังกล่าวได้เคยจำแนก *Aerodramus germani* ออกเป็นนกแอ่นกินรังอีกชนิดหนึ่ง บทความนี้ได้อ้างอิงชื่อนกแอ่นกินรังตาม BirdLife International (2016) โดยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aerodramus fuciphagus* Thunberg, 1812 และใช้ชื่อสามัญว่านกแอ่นกินรัง (Edible-nest Swiftlet)

ลักษณะรูปร่างทั่วไป

นกแอ่นกินรังเป็นนกขนาดเล็ก มีความยาวจากปลายปากถึงปลายหาง 11.5–12.5 เซนติเมตร ปีกยาว 113–123.5 มิลลิเมตร หางด้านบนและด้านในยาว 50–53 และ 43–46 มิลลิเมตรตามลำดับ โดยนกแอ่นชนิดนี้มีปีกสั้นกว่านกแอ่นพันธุ์หิมาลัย (*Aerodramus brevirostris* (Horsfield) 1840) (128–137 มิลลิเมตร) และนกแอ่นหางสีเหลือง (*Aerodramus maximus* Hume 1787) แต่กระพือปีกได้เร็วกว่า นกแอ่นกินรังมีลำตัวด้านบนสีน้ำตาลแกมดำ ตะโพกสีจางมีแถบแกมเทาหรือสีจางกว่านกแอ่นชนิดอื่นในสกุลเดียวกัน ลำตัวด้านล่างสีน้ำตาลแกมเทา คอและอกตอนบนสีจางกว่าท้องและกางบริเวณขาไม่มีขนปกคลุม และหางเว้า นกตัวผู้และตัวเมียมีสีขนเหมือนกัน (Chantler and Driessens, 2000; Robson, 2008) นกแอ่นกินรังมีลักษณะลำตัวเพียวลม มีขนอัดเบียดกันแน่นคอสั้น ปากเล็กสั้นและแบนลง โคนปากเป็นรูปสามเหลี่ยม ปลายปากบนโค้งลงเล็กน้อย บริเวณโคนปากไม่มีเส้นขนแข็ง (rectal bristles) แบบนกนางแอ่น ปีกมีลักษณะแคบยาวและปลายปีกแหลม ขนกลางปีกด้านบน (secondaries) สั้น แต่ขนปลายปีก (primaries) ยาว ปีกมีลักษณะบาง ในขณะที่บินปีกทั้งสองกางออกมองคล้ายรูปพระจันทร์เสี้ยว ลำตัวเล็กผอม ขนหางมีลักษณะสั้นปลายหางเว้า

สั้น หรือเป็นแฉกเล็กประมาณร้อยละ 10–19 ของความยาวหาง ปลายหางเว้าเล็กน้อยในขณะที่บินขนหางกางออกคล้ายรูปสี่เหลี่ยม ข้างไม่มีขนหรือมีเพียงเล็กน้อย ขามีลักษณะสั้นและเล็กมากเวลาเกาะอยู่ในรังจะมองไม่เห็นขา นิ้วเท้าเป็นแบบนิ้วคีบ (anisodactyl) ขาและนิ้วเท้าสีดำ (Lekagul and Round, 1991; Khobkhet, 1999)

การกระจายของนกแอ่นกินรัง

การแพร่กระจายของนกแอ่นในโลกนี้มีการแพร่กระจายตั้งแต่ด้านตะวันตกของมหาสมุทรอินเดีย จนถึงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อินโดนีเซีย ทางตอนเหนือของออสเตรเลีย และหมู่เกาะนิวกินี ที่อยู่ทางตะวันตกและทางใต้ของมหาสมุทรแปซิฟิก สำหรับประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่เป็นแหล่งการแพร่กระจายของนกแอ่นกินรังที่สร้างรังมีมูลค่าสูงได้แก่ หมู่เกาะนิโคบาและอันดามัน หมู่เกาะไหหลำ ในประเทศจีน หมู่เกาะปาเลวัน ในฟิลิปปินส์ หมู่เกาะและชายฝั่งของประเทศเวียดนาม กัมพูชา ไทย คาบสมุทของพม่า คาบสมุทมาเลเซียและสิงคโปร์ และหมู่เกาะอินโดนีเซียซึ่งได้แก่ สุมาตรา ซาบา หมู่เกาะซุนดา และเกาะบอร์เนียว (Koon and Cranbrook, 2002; Robson, 2008; BirdLife International, 2016; Pongpattananurak *et al.*, 2018) (Figure 1)

นกแอ่นกินรังที่พบในประเทศไทยนั้นมีการกระจายกว้าง โดยพบการแพร่กระจายตั้งแต่ตอนเหนือจากหมู่เกาะไหหลำของประเทศไทยลงมายังตอนใต้ของหมู่เกาะและชายฝั่งของประเทศเวียดนาม กัมพูชา ตอนใต้ของพม่า ตอนกลางและตอนใต้ของไทยจนถึงคาบสมุทรมลายูและทางตอนใต้ของประเทศฟิลิปปินส์ (Khobkhet, 1999; Robson, 2008) สำหรับในประเทศไทยจากการศึกษาของ Pothieng (2004) พบว่านกแอ่นกินรังมีการกระจายพันธุ์ตลอดบริเวณ

ชายฝั่ง ตามเกาะในทะเลทั้งอ่าวไทยและอันดามัน ตั้งแต่ภาคตะวันออก ภาคกลาง จนถึงภาคใต้ แทบทุก จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนนทบุรี ชลบุรี ระยอง ตราด สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี นราธิวาส ะนอง กระบี่ พังงา ภูเก็ต ตรัง และสตูล โดยมีสภาพอาศัยและสร้างรัง วางไข่ เป็น 2 ลักษณะ คือในธรรมชาติตามถ้ำบนเกาะ จำนวน 156 เกาะ เป็นเกาะที่อยู่ในอุทยานแห่งชาติ

ทางทะเล 14 แห่ง จำนวน 88 เกาะ และเกาะนอกเขต อุทยานแห่งชาติ 68 เกาะ ในอาคารและสิ่งก่อสร้าง ได้แก่ อาคารบ้านเรือน โบสถ์ วิหาร มีทั้งอาคารที่กำลัง มีการอยู่อาศัย อาคารที่สร้างใหม่และอาคารที่ปิดร้าง จำนวน 152 อาคาร ใน 18 จังหวัด 34 อำเภอ ปัจจุบัน ยังปรากฏรายงานว่ามีการพบนกแอ่นกินรังกระจายไป ตามจังหวัดต่างๆ ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ที่มีอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำโขง

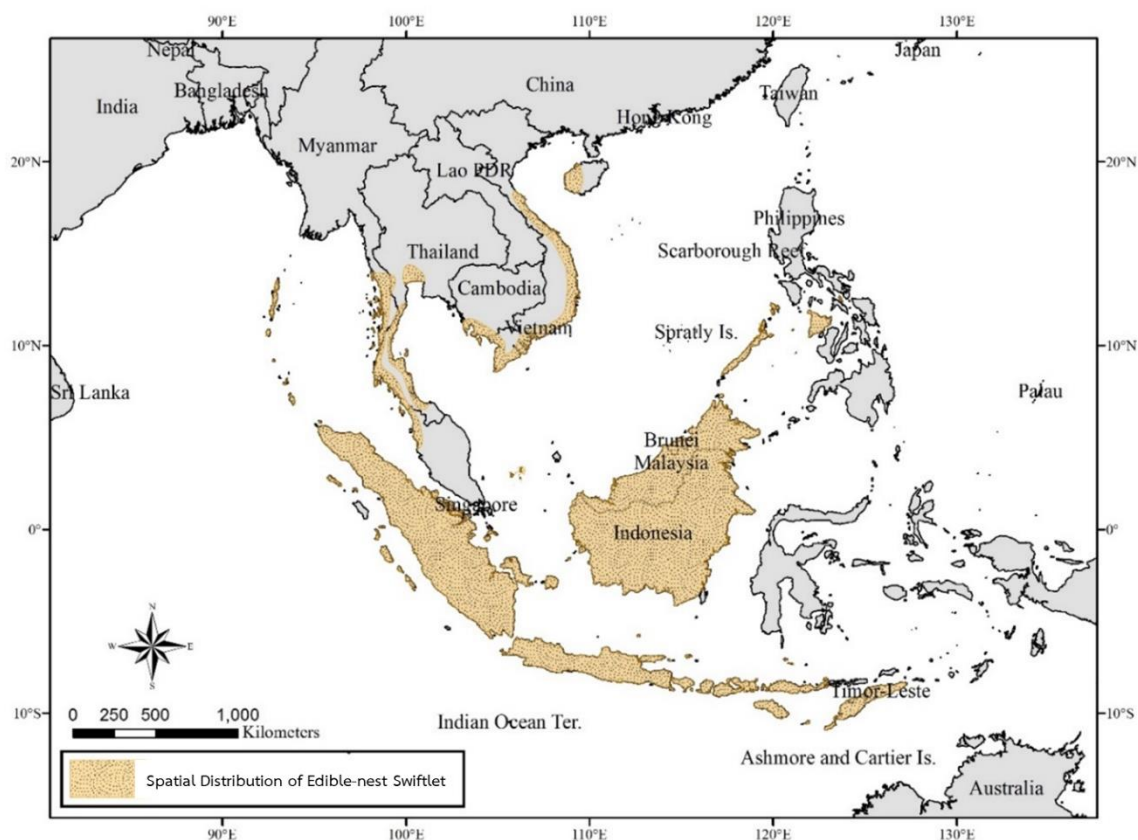


Figure 1 The range of edible-nest swiftlet's distribution

Source BirdLife International (2016)

สถานภาพของนกแอ่นกินรัง

สถานภาพโดยทั่วไป: BirdLife International (2016) ได้จัดสถานะนกแอ่นกินรังตามบัญชีแดงของสหภาพเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (Red List Category & Criteria) ณ วันที่ 1 ตุลาคม ค.ศ. 2016 ว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์ (LC–Least Concern) โดยให้เหตุผลประกอบว่านกแอ่นกินรังเป็นสัตว์ที่มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางมากกว่า 20,000 ตารางกิโลเมตร ขอบเขตการกระจายมีแนวโน้มลดลงหรือเปลี่ยนแปลงแบบขึ้นๆ ลงๆ การประเมินจำนวนประชากรที่แท้จริงของนกแอ่นกินรังยังไม่มีรายงานอย่างเป็นทางการ อย่างไรก็ตาม BirdLife International (2016) คาดว่าประชากรนกแอ่นกินรังเต็มวัยมีไม่น้อยกว่า 10,000 ตัว และประชากรมีแนวโน้มที่ลดลงไม่เกินร้อยละ 10 ในช่วง 10 ปีข้างหน้าหรือในช่วง 3 รุ่นจากปัจจุบัน

สถานภาพทางกฎหมาย: สำหรับประเทศไทยตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 นกแอ่นกินรังได้รับการประกาศให้เป็นหนึ่งในสัตว์ป่าคุ้มครองของประเทศไทยตามบัญชีแนบท้ายกฎกระทรวง โดยรวมความถึงนกนางแอ่นทุกชนิดในวงศ์ Hirundinidae นกแอ่นฟ้าทุกชนิดในวงศ์ Hemiprocidae และนกแอ่นทุกชนิดในวงศ์ Apodidae ห้ามเก็บหรือทำอันตรายรังของสัตว์ ยกเว้นรังนกอีแอ่น (นกแอ่นกินรัง) ซึ่งต้องได้รับอนุญาตตามพระราชบัญญัติการรังนกอีแอ่น พ.ศ. 2540 (Royal Thai Government Gazette, 1997, 2019)

พฤติกรรมของนกแอ่นกินรัง

พฤติกรรมโดยทั่วไป

นกแอ่นกินรังและนกในสกุล *Aerodramus* เป็นกลุ่มนกที่มีความสามารถในการบินที่มีประสิทธิภาพสูง โดยมีการปรับตัวของปีกในส่วนของ

กระดูกต้นปีกให้มีลักษณะป้อม สั้น กระดูกชั้นต่อไปยาว และมีมัดกล้ามเนื้อมาเกาะทำให้ปีกมีความแข็งแรง การบินของนกเป็นการบินในลักษณะตรงและเร็ว ฉวัดเฉวียนน้อยกว่านกนางแอ่น (swallow) ลักษณะการบินของนกเป็นการบินที่โบกปีกเป็นจังหวะเร็วสลับการร่อน โดยนกแอ่นโบกปีกข้างซ้ายและข้างขวาเป็นจังหวะที่ไม่สอดคล้องกัน และนกสามารถโบกปีกข้างใดข้างหนึ่งให้เร็วกว่าอีกข้างหนึ่งได้ เนื่องจากขนหางมีขนาดสั้นทำให้ใช้ประโยชน์สำหรับบังคับทิศทางได้ไม่ดัดนัก จึงต้องใช้ปีกช่วยบังคับทิศทาง (Laohajinda, 1985) นกแอ่นกินรังอาศัยหากินตามเกาะกลางทะเล ชายฝั่งทะเลและในเมืองที่ใกล้กับแม่น้ำ มีกิจกรรมหาอาหารในเวลากลางวัน ส่วนในเวลากลางคืนมักเกาะอยู่เป็นกลุ่มใหญ่ตามผนังถ้ำ หินปูนหรือสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น โบสถ์ บ้านเรือน เป็นต้น (Khobkhet, 1999) ช่วงเวลาการบินเข้าออกจากถ้ำหรือที่พักอาศัยของนกมีความสัมพันธ์กับการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ กล่าวคือช่วงเช้านกบินออกจากที่พักในเวลาเช้ามืดตั้งแต่ดวงอาทิตย์เริ่มขึ้น เวลาประมาณ 05.30–06.30 น. และใช้เวลาตลอดช่วงกลางวันในการบินหาอาหาร เมื่อบินออกมาจากถ้ำหรืออาคารที่พักอาศัย นกจะบินวนเวียนอยู่พักหนึ่งเมื่อแสงสว่างมากขึ้นจะพากันบินออกหากินไปในที่ไกลๆ ในวันที่มีแสงแดดจ้าพวกนกจะพากันออกหากินห่างจากที่พักอาศัยมากและก่อนพลบค่ำนกก็จะบินกลับมาที่อยู่อาศัยและเข้าที่พักอาศัยก่อนที่ท้องฟ้าจะมีมืด เวลาประมาณ 18.00–19.00 น. ทั้งนี้ช่วงเวลาของการบินออกไปหากินและบินกลับมาพักผ่อนในแต่ละฤดูอาจมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับช่วงความยาวของเวลากลางวันในแต่ละฤดูกาล การบินเข้าที่อยู่อาศัยมีลักษณะคล้ายกับการบินออกจากที่อยู่อาศัยในช่วงเช้า คือ นกบินรวมตัวอยู่บริเวณหน้าที่อยู่อาศัยโดยใช้เวลา 10–15 นาทีในการรวมฝูงก่อนบินเข้าไปในที่พัก

(Phonak, 2004; Sidq Ramji *et al.*, 2011) นกแอ่นกินรังเป็นนกที่กระพือปีกบินสลับกับการร่อนตลอดทั้งวันโดยไม่มีการหยุด ยกเว้นช่วงที่มีลูกอ่อน นกจะมีพฤติกรรมการเลี้ยงดูลูก นกจะนำอาหารมาป้อนลูกที่รังเป็นครั้งคราว ขณะนกเกาะพักพ่อนกใช้นิ้วเท้าที่มีเล็บโค้งงอเกี่ยวติดกับฝาผนังไว้โดยเกาะเอาหัวขึ้นและนกมีพฤติกรรมเกาะรวมเป็นกลุ่ม (Medway, 1969; Khobkhet, 1999) นกแอ่นกินรังมีบริเวณหากินกว้างมาก ได้แก่ บริเวณรอบๆ เกาะหรืออาคารที่พักอาศัย และหากินห่างไกลออกไปตามชายฝั่งทะเล ย่านชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม ป่าชายเลน ป่าชายหาด ป่าดิบชื้น ทั้งที่เป็นที่ราบและบนภูเขา โดยทั่วไปนกสามารถหากินในช่วงความสูง 6–244 เมตร ซึ่งพบน้อยมากที่หากินสูงมากกว่า 300 เมตร เหนือเรือนยอดไม้ ระยะทางในการหากินของนกนั้นขึ้นกับความขุกขมของแมลงในแต่ละที่ (Koon and Cranbrook, 2002) โดย Virunhpintu (2002) ได้ศึกษาระยะทางหากินของนกแอ่นกินรังที่วัดสุทธิวารวราม พบว่านกมีระยะทางหากินไกลถึง 25 กิโลเมตรจากวัด ขณะที่ Pothieng (2004) รายงานว่านกแอ่นกินรังหากินไกลสุดตั้งแต่ 25–53 กิโลเมตรจากที่อยู่อาศัย

พฤติกรรมการสร้างรังวางไข่ของนกแอ่นกินรัง

ช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ของนกแอ่นกินรังนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะของปัจจัยแวดล้อมและฤดูกาลของพื้นที่นั้นๆ ช่วงเวลาที่นกมีการสืบพันธุ์มักเป็นรอยต่อระหว่างฤดูมรสุมกับฤดูแล้งซึ่งเป็นช่วงที่มีแมลงขุกขม (Chantler and Driessens, 2000) นอกจากนี้ช่วงฤดูดังกล่าวมีฝนตกน้อยทำให้นกสามารถออกไปหาอาหารได้สะดวกและสามารถออกไปหาอาหารได้ไกล จึงสามารถหาแมลงที่มีอยู่อย่างขุกขมไปเลี้ยงลูกในรังได้อย่างเพียงพอ (Dumsrisuk *et al.*, 2016) Nguyen (1994) รายงาน

ว่านกแอ่นกินรังในเวียดนาม มีกิจกรรมการสร้างรังสูงในเดือนธันวาคม–มีนาคม ในประเทศอินเดียมีกิจกรรมการสร้างรังสูงระหว่างเดือนมกราคม – สิงหาคม (Sheshnarayan, 2009) และในประเทศมาเลเซียมีกิจกรรมการสร้างรังสูงในเดือนมกราคม – เมษายน (Koon and Cranbrook, 2002) ขณะที่ Phonak (2004) รายงานว่านกแอ่นกินรังในจังหวัดตราดมีการสร้างรังสูงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม อย่างไรก็ตาม Pongchu (1985) ได้ทำการศึกษาว่านกแอ่นกินรังในบ้านนกพบว่า นกมีการทำรังตลอดทั้งปี ซึ่งสอดคล้องกับ Langham (1980) และ Khobkhet (1999) ที่รายงานว่านกแอ่นกินรัง มีการสืบพันธุ์ตลอดทั้งปี ซึ่ง Virunhpintu (2002) และ Dumsrisuk *et al.*, 2016 ได้ทำการศึกษาช่วงเวลาการสืบพันธุ์พบว่านกแอ่นกินรังมีกิจกรรมการสร้างรังตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตามพบว่านกมีการสร้างรังสูงในช่วงเดือนธันวาคม – มกราคม และเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม ซึ่งช่วงการสร้างรังมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย ขณะที่ Petkliang *et al.* (2018) รายงานว่านกแอ่นกินรังที่อาศัยในชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดตรัง มีการทำรังวางไข่ 3 รอบต่อปี รอบที่ 1 ระหว่างเดือนมิถุนายน – กันยายน รอบที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีการซ้อนเหลื่อมกัน และรอบที่ 3 ระหว่างเดือนธันวาคม – พฤษภาคม ขณะที่ในพื้นที่จังหวัดพัทลุง ฝั่งอ่าวไทย มีการทำรังวางไข่ 3 รอบต่อปีเช่นเดียวกับฝั่งอันดามัน แต่มีระยะเวลาแตกต่างกัน โดยช่วงที่ 1 ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม ช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนกันยายน – ธันวาคม และช่วงที่ 3 ระหว่างเดือนมกราคม – เมษายน

ในฤดูผสมพันธุ์ต่อมาหลายของนกมีขนาดใหญ่กว่าปกติ ภายหลังนกทำการจับคู่แล้วก็สำรวจหาพื้นที่สร้างรัง โดยทั่วไปนกเลือกพื้นที่ที่มีแสงสว่างน้อย

หรือไม่มีแสงสว่างเลย นักเลือกพื้นที่ทำรังเป็นกลุ่มกระจายตามผนังถ้ำหรือระแนงไม้ที่รังที่ขุดติดเพดาน ลักษณะพื้นที่บริเวณผนังถ้ำที่นกเลือกสร้างมากที่สุดคือเป็นพื้นผนังที่เรียบและเว้าเข้าด้านใน นกเริ่มสร้างรังโดยการเกาะที่ผนังบริเวณที่ต้องการสร้างรัง จากนั้นก็ส่ายหัวไปมาเป็นแนวครึ่งวงกลม และสำรวจของเหลวที่มีลักษณะเป็นเมือกใสที่ผลิตจากต่อมน้ำลาย (salivary gland) ออกมา นกจะทาหรือป้ายน้ำลายเข้าไปซ้ำมาหลายครั้ง จนกระทั่งสารนั้นแห้งและแข็งตัวมีสีขาวขุ่นพบว่าในระยะแรกนี้นกนทำทำการเชื่อมรังกับผนังส่วนที่เป็นฐานของรังบริเวณส่วนปลายของครึ่งวงกลมทั้งสองด้าน จากนั้นนกจึงสร้างส่วนของขอบรังด้านล่าง ออกมาตั้งฉากกับผนังและค่อยๆ โค้งขึ้นตามแนวขนานกับผนังโดยมีรูปทรงของรังคล้ายกับรูปถ้วยครึ่งซีก (half cup-shaped) (Khobkhet, 1999; Koon and Cranbrook, 2002)

นกแอ่นกินรังมีพฤติกรรมสร้างรังในช่วงเวลา กลางคืนมากกว่ากลางวัน โดยนกทั้งตัวผู้และตัวเมียช่วยกันสร้างรัง พฤติกรรมการสร้างรังพบได้ตั้งแต่ช่วงเย็นที่นกบินกลับจากหาอาหารจนถึงเช้าวันใหม่ โดยพบว่าในแต่ละวันนกทั้งตัวผู้และตัวเมียสลับกันสร้างรังเฉลี่ย 9.39 ครั้ง/วัน ความถี่ในการช่วยกันสร้างรังเฉลี่ย 17.29 ครั้ง/วัน และใช้เวลาในการสร้างรังเฉลี่ย 0.98 ชั่วโมง/วัน การสร้างรังแต่ละครั้งนกใช้เวลาเป็นช่วงสั้นๆ เฉลี่ย 3.38 นาที/ครั้ง (Dumsrisuk *et.al.*, 2016) ในหนึ่งคืนของการสร้างรังนกแอ่นกินรังสามารถปล่อยน้ำลายซึ่งแห้งและแข็งได้ยาว 45 มิลลิเมตร สูง 8 มิลลิเมตร และหนา 2.5 มิลลิเมตร (Supparatvikorn, 1996) ช่วงแรกของการสร้างรัง นกสร้างรังเพิ่มขึ้นทางด้านความกว้างและความสูงของรังอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งวันที่ 25 ของการสร้างรังที่มีการเพิ่มขึ้นของขนาดรังเล็กน้อยหรือเกือบคงที่ เมื่อนกสร้างรังเสร็จสมบูรณ์ก่อนการวางไข่ ช่วงเวลานั้นนกแสดงพฤติกรรม

การสร้างรังส่วนบริเวณกันรังด้านในให้สูงขึ้นจากกันรังในตอนแรก กันรังมีลักษณะเป็นชั้นตาข่ายโปร่ง เพื่อเตรียมการวางไข่และให้ลูกนกใช้เล็บเกาะขณะที่ฟักออกจากไข่ ซึ่งเป็นการป้องกันการตกจากรังของลูกนกหลังจากที่นกวางไข่แล้วยังพบพฤติกรรมการสร้างรังอยู่แต่ความถี่ในการสร้างรังลดลง ช่วงเวลานั้นนกมีการสร้างรังส่วนของมุมบนของรังทั้ง 2 ด้านที่เชื่อมกับผนังให้มีขนาดเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดติดกับผนังของรังเตรียมรองรับน้ำหนักของรังที่เพิ่มขึ้นและภายหลังจากที่ลูกนกฟักออกมาแล้วไม่พบพฤติกรรมการสร้างรังอีก พบว่ารังนกแอ่นกินรังที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ก่อนวางไข่มีความกว้าง 4.01 เซนติเมตร ยาว 6.50 เซนติเมตร ลึก 2.59 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 7.08 กรัม ส่วนระยะเวลาในการสร้างรังนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ (Pongchu, 1985; Phonak, 2004; Dumsrisuk *et.al.*, 2016) Langham (1980) พบว่าในประเทศมาเลเซียใช้เวลาในการสร้างรัง 39–55 วัน ในประเทศเวียดนามใช้เวลาสร้างรัง 31–40 วัน (Nguyen, 1994) ขณะที่ประเทศไทยจากรายงานการศึกษานกแอ่นกินรังที่อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ใช้ระยะเวลาสร้างรัง 30–35 วัน (Pongchu, 1985) และที่การศึกษาที่หมู่เกาะช้าง จังหวัดตราด ใช้ระยะเวลาในการสร้างรัง 30–48 วัน (Phonak, 2004) นอกจากนี้แล้ว Virunhpintu (2002) ได้รายงานว่านกแอ่นกินรังที่วัดสุทธิวาตวราราม จังหวัดสมุทรสาครใช้เวลาสร้างรัง 24–35 วัน ขณะที่ Dumsrisuk *et.al.* (2016) ได้ทำการศึกษาที่วัดสุทธิวาตวราราม จังหวัดสมุทรสาครเช่นเดียวกัน หากแต่พบว่านกใช้ระยะเวลาในการสร้างรังนานถึง 40–54 วัน ทั้งนี้ระยะเวลาในการสร้างรังนั้นขึ้นกับอายุของนกที่สืบพันธุ์โดยนกที่อายุน้อยและมีประสบการณ์น้อยมักใช้ระยะเวลาในการสร้างรังนานกว่าและไม่ประณีต นกที่มีอายุ 3 ปีขึ้นไปสามารถสร้าง

รังได้เร็วและประณีตที่สุด และช่วงเวลาการสร้างรังของนกในประเทศไทยมีความผันแปรทั้งในแง่ของพื้นที่และเวลาโดยมีช่วงเวลาการสร้างรังระหว่าง 30–54 วัน (Supparatvikorn, 1996)

นกแอ่นกินรังเป็นนกที่มีพฤติกรรมการสร้างรังทดแทน (re-nest) หากมีการเก็บรังของนกหรือรังนกสูญหายไปจากจุดที่มีการสร้างรังเดิม นกแอ่นสามารถสร้างรังใหม่ขึ้นมาทดแทนรังเดิมที่หายไป Khobkhet (1999) กล่าวว่า การสร้างรังครั้งที่สองนกใช้เวลาในการสร้าง 20–25 วันและการสร้างรังครั้งที่ 3 ใช้เวลา 15–17 วัน ส่วน Phonak (2004) ได้ทำการศึกษานกแอ่นกินรังที่หมู่เกาะช้างพบว่า เมื่อรังนกสูญหายไปนกสามารถเริ่มสร้างรังใหม่ภายในเวลา 1–2 วัน โดยใช้ระยะเวลาการสร้างรังที่สอง 31–35 วันเฉลี่ย 33 วัน และระยะเวลาการสร้างรังที่สาม 22–27 วันเฉลี่ย 25 วัน โดยในการสร้างรังครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 นี้ พบว่านกใช้เวลาสร้างรังในช่วงกลางวันมากกว่าการสร้างรังครั้งแรก และยังพบว่านกมีการสร้างรังในตำแหน่งเดิมทุกฤดูผสมพันธุ์ ซึ่ง Koon and Cranbrook (2002) รายงานว่านกแอ่นกินรังในประเทศมาเลเซีย มีพฤติกรรมการใช้รังเก่าแต่ก็เป็นส่วนน้อย ถ้ารังนกร่วงหรือโดนเก็บนกสามารถสร้างรังใหม่ในพื้นที่เดิม การสร้างรังต่อมานกอาจใช้ขนเป็นส่วนประกอบในการสร้างรัง

นกแอ่นกินรังมีพฤติกรรมการผสมพันธุ์บริเวณหน้ารัง โดยเริ่มผสมพันธุ์ครั้งแรกเมื่อสร้างรังใกล้เสร็จในช่วง 25 ถึง 30 วันของระยะเวลาการสร้างรัง ในแต่ละวันนกมีพฤติกรรมการผสมพันธุ์บริเวณหน้ารังระหว่าง 1–17 ครั้ง เฉลี่ย 7.23 ครั้ง พฤติกรรมการผสมพันธุ์พบได้ทั้งในช่วงเวลากลางวันและช่วงเวลากลางคืน (Dumsrisuk *et.al.*, 2016) การวางไข่ของนกแอ่นกินรังพบหลังจากที่นกสร้างรังเสร็จสมบูรณ์ เวลาในการวางไข่พบได้ทั้งในช่วงเวลาเช้าและ

เวลาเย็น ลักษณะของไข่รูปร่างยาวรีปลายด้านหนึ่งป้านอีกด้านแหลมกว่า ผิวเปลือกไข่เรียบเป็นมัน เปลือกไข่หลังจากที่นกวางไข่มีสีขาวอมชมพู (Figure 2) ต่อมาเมื่อนกฟักไข่ประมาณ 2–3 วัน สีไข่เปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น ใน 1 รัง นกวางไข่ 2 ฟอง โดยไข่ฟองที่ 2 วางห่างจากฟองแรก 3–4 วัน โดยไข่มีความยาวและความกว้างเฉลี่ย 20.26 และ 13.33 มิลลิเมตรตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ย 1.91 กรัม สำหรับการฟักไข่ของนกพบว่าพ่อแม่ทั้งสองตัวช่วยกันฟักไข่ทั้งกลางวันและกลางคืน ในแต่ละวันนกทั้งสองเพศช่วยกันฟักไข่ 19.70 ชั่วโมงต่อวัน มีการสลับกันฟักไข่เฉลี่ย 4.9 ครั้งต่อวัน โดยมีระยะเวลาในการฟักไข่ 23–25 วัน ซึ่งลูกนกออกจากไข่ห่างกัน 1–3 วัน (Langham, 1980; Virunhpintu, 2002; Dumsrisuk *et.al.*, 2016) Koon and Cranbrook (2002) ได้ให้ข้อสังเกตที่น่าสนใจไว้ว่าโดยทั่วไปในช่วงระยะเวลาของการฟักไข่มีความสัมพันธ์กับขนาดของไข่ แต่อย่างไรก็ตามในพื้นที่ที่มีความไม่แน่นอนของปริมาณอาหาร แหล่งอาหารมีแนวโน้มทำให้ช่วงเวลาการฟักนานขึ้น ขณะที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อผู้ล่าสูงอาจส่งผลถึงความกดดันหรือความเครียด และทำให้ช่วงเวลาของการฟักเร็วขึ้น นอกจากนี้ระยะเวลาของการฟักไข่น่าจะได้รับอิทธิพลโดยตรงจากสภาพอุณหภูมิในพื้นที่ทำรังวางไข่ด้วย หากสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิของอากาศเย็นเกินไปอาจส่งผลให้ระยะเวลาในการฟักไข่นานขึ้น

พฤติกรรมการเลี้ยงดูลูกของนกแอ่นกินรัง

ลูกนกแอ่นกินรังแรกฟักออกจากไข่จัดเป็นลูกอ่อนแบบเดินไม่ได้ ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ (altricial) ต้องได้รับการเลี้ยงดูจากพ่อแม่ และต้องอยู่ในรังเป็นระยะเวลานาน ลำตัวมีขนาดเล็ก ไม่มีขนปกคลุมตัวและยังไม่ลืมตา ผิวหนังสีชมพู ส่วนหัวโต ขา

และปึกมีขนาดเล็ก มีน้ำหนักแรกเกิด 1.68 กรัม (Pongchu, 1985; Virunhpintu; 2002; Phonak, 2004) (Figure 2) ลูกนกนกแอ่นกินรังฟักออกจากไข่ช่วงแรกยังไม่มีขนปกคลุมลำตัว พ่อและแม่นกกให้ ความอบอุ่นกับลูกนกทั้งในช่วงกลางวันและกลางคืน พ่อแม่นกใช้เวลากกลูกนกเฉลี่ย 16.37 ชั่วโมงต่อวัน ระยะเวลาในการกกลูกนกแปรผกผันกับอายุลูกนกเมื่อ ลูกนกเริ่มปรากฏขนปกคลุมลำตัวพฤติกรรมการกพบ เฉพาะในช่วงเวลากลางคืน (Dumsrisuk *et.al.*, 2016) Phonak (2004) ได้ทำการศึกษานกแอ่นกินรังที่หมู่ เกาะช้าง จังหวัดตราด พบว่าในช่วงเวลากลางวันพ่อ แม่นกนำอาหารมาป้อนลูกนก ขณะที่พ่อแม่กบินนำ อาหารมาป้อนกับลูกนกพ่อและแม่นกจะส่งเสียงร้อง บินวนอยู่ภายในถ้ำบริเวณที่สร้างรัง และบินเข้าเกาะที่ รังเป็นระยะเวลาด้านๆ 2-3 ครั้ง แต่ยังไม่ป้อนอาหาร แก่ลูกนก อาจเป็นการกระตุ้นพฤติกรรมขออาหาร ของลูกนก จากนั้นจึงค่อยบินเข้าเกาะที่ขอบรัง กระพือ ปีกทรงตัว ยกตัวขึ้นเล็กน้อยป้อนอาหารแก่ลูกนก อาหารที่พ่อแม่ก็นำมาป้อนแก่ลูกนกมีลักษณะเป็น ก้อนกลมขนาด 0.5-0.7 มิลลิเมตร ประกอบด้วยแมลง ขนาดเล็กรวมกันเป็นก้อน (food balls หรือ food bolous) พ่อและแม่นกทำการ อมก้อนอาหารไว้ใน ลำคอและสำรอกออกมาป้อนแก่ลูกนก จำนวนครั้งใน การนำอาหารมาป้อนแก่ลูกนกในรอบวันพบ 3-4 ครั้ง ต่อวัน Virunhpintu (2002) กล่าวว่าในขณะที่ลูกนก ยังไม่มีขนปกคลุม พ่อแม่นกจะกให้ ความอบอุ่น หลังจากที่ได้รับอาหารและรองจนกว่านกอีกตัวบินเข้ามา ป้อนอาหารจึงบินออกไป พ่อแม่นก ออกไปหาอาหาร และกลับมาพร้อมอาหารที่เป็นก้อนกลมสะสมอยู่ใน ปาก ก้อนอาหารนี้ประกอบด้วยแมลงตัวเล็กมีน้ำหนัก ระหว่าง 0.2-0.6 กรัม เมื่อนกบินมาถึงรังก็จะเกาะ บริเวณขอบรัง จากนั้นชูหัวตั้งตรง และป้อนอาหารให้ ลูกโดยใช้ปากป้อนโดยตรง ช่วงที่ลูกนกยังมีขนาดเล็ก

พ่อแม่กป้อนอาหารเป็นก้อนเล็ก เมื่ออายุมากขึ้นการ ป้อนก็มีอัตราเร็วขึ้น ลูกนกสามารถกลืนอาหารเป็น ก้อนขนาดใหญ่ได้มากขึ้นตามลำดับ เมื่อนกอายุ มากกว่า 16 วัน พบว่าลูกนกมีร่างกายใหญ่กว่ารัง เวลานี้ลูกนกเปลี่ยนมาเกาะห้อยกับขอบรัง เมื่อพ่อ แม่นกมาป้อนอาหารมักเกาะบนหลังลูกนก ลูกนกจะ หันคอกลับมารับอาหารจากปากพ่อแม่ เมื่อป้อน เสร็จ พ่อแม่นกมักเกาะอยู่ชั่วคราวหนึ่งจากนั้นก็บิน ออก Dumsrisuk *et.al.* (2016) รายงานว่าการป้อน อาหารของพ่อแม่กเกิดขึ้นตั้งแต่ลูกนกฟักออกจาก ไข่ในวันแรก ในแต่ละวันพ่อแม่กบินเข้าออกเพื่อมา ป้อนอาหารเฉลี่ย 6.80 ครั้งต่อวัน ลูกนกแต่ละตัว ได้รับการป้อนอาหารเฉลี่ย 5.37 ครั้งต่อวัน ในช่วง เวลาเช้าประมาณ 6.00-7.00 น. และเวลาเย็น ประมาณ 18.00-19.00 น. เป็นช่วงที่นกมีความถี่ใน การบินเข้ามาป้อนอาหารมากที่สุด ยังพบว่าช่วงเวลา ดังกล่าวพ่อแม่กใช้เวลาในการหาอาหารได้เร็วกว่า ช่วงเวลาอื่น ระยะห่างของช่วงเวลาในการบินเข้ามา ป้อนอาหารของพ่อแม่กแต่ละครั้ง อยู่ระหว่าง 13 วินาที ถึง 11.22 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ย 1.83 ชั่วโมง/ครั้ง พ่อแม่นกแอ่นกินรังมีความสามารถในการจดจำการ ได้รับอาหารของลูกนกแต่ละตัวได้เป็นอย่างดี ขณะ ป้อนอาหารพ่อแม่กสามารถเลือกป้อนลูกนกที่ยัง ไม่ได้รับอาหาร ทำให้การได้รับอาหารของลูกนกทั้ง สองใกล้เคียงกันแต่เมื่อลูกนกโตขึ้นและมีขนาดร่างกาย ใหญ่ขึ้นการเลือกป้อนลูกจึงเป็นไปได้ยาก อาหารที่พ่อ แม่นกนำมาป้อนส่วนใหญ่ตกเป็นของลูกนกตัวที่มีอายุ มากกว่าที่อัปการร้องขออาหารอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้ ลูกนกที่ ฟักออกตัวแรกมีพัฒนาการและการ เจริญเติบโตที่ดีกว่า ทั้งนี้พบว่าในรังที่มีลูกนกจำนวน 2 ตัว ความถี่ในการบินเข้ามาป้อนอาหารของพ่อแม่ นกมีแนวโน้มสูงกว่าในรังที่มีลูกนกเพียงตัวเดียวและ ในรังที่มีลูกนกจำนวนสองตัว ลูกนกที่ฟักออก

ภายหลังมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการช้ากว่าลูกนกที่ฟักออกมาตัวแรก หรือไม่ก็ตายตั้งแต่อายุน้อย เนื่องจากได้รับอาหารไม่เพียงพอ

นกแอ่นกินรังแรกเกิดมีลำตัวขนาดเล็ก ไม่มีขนปกคลุม ลูกนกได้รับการกกจากพ่อแม่ตลอดเวลาในอาทิตย์แรก เมื่ออายุได้ประมาณ 4–5 วันเริ่มมีขนปรากฏแนวขนบริเวณหลัง (spinal tract) และปีก (alar tract) ช่วงนี้ลูกนกมักนอนแนบกับพื้นรัง เมื่อพ่อแม่นกบินเข้ามาป้อนอาหาร ลูกนกก็ยื่นหัวออกมาพร้อมอ้าปากรับอาหารจากพ่อแม่ นกมีพฤติกรรมการถ่ายมูลออกรัง เมื่อลูกนกมีอายุได้ 20–29 วัน จะปรากฏขนสั้นๆ ปกคลุมลำตัวไม่สามารถมองเห็นผิวหนังได้แล้ว ช่วงนี้นกมีร่างกายโตเกือบเท่าขนาดของรัง ลูกนกเริ่มเปลี่ยนพฤติกรรมการนอนบนรังมาเป็นการเกาะแขวนตัวห้อยอยู่กับรังแทน ลูกนกแอ่นกินรังลืมตาเมื่ออายุประมาณ 25 วัน และเมื่ออายุ 31–40

วัน นกมีหน้าตาเหมือนพ่อแม่ ช่วงนี้นกมีพฤติกรรมการกระพือปีกบินอยู่กับที่โดยใช้ขาเกี่ยวอยู่กับรัง จากนั้นก็จะยกตัวและกระพือปีกอยู่กับที่อย่างรวดเร็ว ลูกนกแอ่นกินรังบินออกจากรังเมื่ออายุ 37–43 วัน (Pongchu, 1985; Chantler and Driessens, 2000; Dumsrisuk *et.al.*, 2016) ดินของนกเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดในช่วงชีวิตแรกของลูกนก ซึ่งช่วงแรกนกมีพัฒนาส่วนขาอย่างรวดเร็ว (tarsus) ความแข็งแรงของขาคือโอกาสในการมีชีวิตรอดเพราะนกต้องใช้ขาและดินในการเกาะกับรังอยู่ตลอดก่อนที่จะบินออกจากรัง ลูกนกที่บินออกจากรังไปแล้วจะไม่กลับมารังเดิมที่เคยอยู่อีก ทั้งนี้กรุ่นที่บินออกจากรังแสดงพฤติกรรมเกาะรวมกลุ่มกับลูกนกในวัยเดียวกัน และจะใช้เวลาไม่นานในที่พักอาศัยเพื่อฝึกบินก่อนออกไปินหาอาหารด้วยตนเอง (Dumsrisuk *et.al.*, 2016) วงจรชีวิตของนกแอ่นกินรัง ได้แสดงใน Figure 2

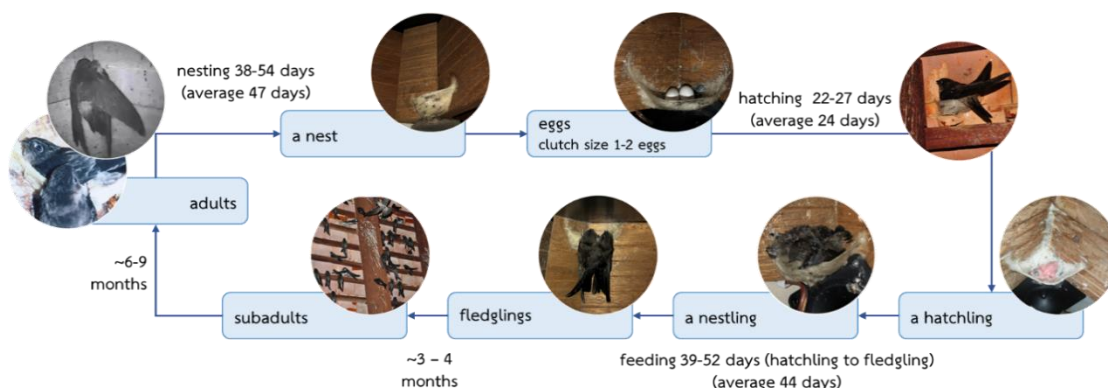


Figure 2 A life cycle of edible-nest swiftlets

อาหารและพื้นที่หากิน

นกแอ่นกินรังเป็นสัตว์ผู้ล่าที่กินแมลงในอากาศโดยการโฉบจับ อาหารของนกแอ่นประกอบด้วยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในกลุ่มที่มีข้อ

ปล้อง (arthropods) ที่หลากหลาย มีน้ำหนักตั้งแต่ 0.01–0.69 กรัม อาหารของนกได้แก่แมลงในอันดับ Hymenoptera (มดมีปีก ผึ้ง ต่อ แตน) Diptera (แมลงวัน) Coleoptera (แมลงปีกแข็งขนาดเล็ก) Homoptera (เพลี้ย) และ Ephemeroptera (แมลง

ชีปะขาว) อาหารในกลุ่มดังกล่าวเป็นส่วนประกอบทั้งหมดที่นกกินมากถึงร้อยละ 90 ในแต่ละวัน (Koon and Cranbrook, 2002) ขณะที่ Langham (1980) ได้ทำการวิเคราะห์ก่อนอาหารจำนวน 13 ก่อน และรายงานว่าก่อนอาหาร 1 ก่อน มีจำนวนแมลงมากกว่า 500 ตัว โดยมีช่วงระหว่าง 100 ถึง 1,200 ตัว ค่าเฉลี่ยน้ำหนักก่อนอาหาร 0.57 กรัม โดยมีความผันแปรอยู่ในช่วง 0.13–1.08 กรัม ก่อนอาหารแต่ละก่อนประกอบด้วยแมลงในอันดับ Hymenoptera (ร้อยละ 40.8) Ephemeroptera (ร้อยละ 26.4) Homoptera (ร้อยละ 15.4) และ Diptera (ร้อยละ 7.7) ตามลำดับจากรายงานในประเทศไทย พบว่าแมลงที่เป็นอาหารของนกแอ่นกินรังได้แก่ ชีปะขาว รันน้ำจืด รันน้ำเค็ม ยุง แมลงวันชนิดต่างๆ ผีเสื้อ แตนเบียน แมลงหวี่ ตัวงชนิดต่างๆ มอดรูเข็ม มด และปลวกชนิดต่างๆ ในวรรณะสืบพันธุ์ (Pothing, 2004) จากรายงานของเวียดนาม Voisin *et al.* (2005) พบว่าอาหารของนกแอ่นกินรังตัวเต็มวัยเป็นแมลงที่อยู่ในอันดับ Hymenoptera มากกว่าร้อยละ 50 องค์ประกอบของอาหารมีความแตกต่างกัน้อยระหว่างรอบปี ยกเว้นในช่วงเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม ที่มีกลุ่มปลวก (termites) ออกมาเป็นจำนวนมาก แนวโน้มอาหารของตัวผู้พบว่ากินแมลงในอันดับ Diptera มากกว่า และ Hymenoptera น้อยกว่าเพศเมีย และอาหารร้อยละ 70 ที่หามาให้ลูกนกกินอยู่ในอันดับ Hymenoptera และ Diptera

นกแอ่นกินรังสามารถหาอาหารได้ในทุกระดับความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ตั้งแต่ชายฝั่งจนถึงภูเขาสูง พบว่านกโฉบกินแมลงตามพื้นที่เขตเมืองทุ่งหญ้า แหล่งน้ำ ทุ่งนา สวนผลไม้ พื้นที่ชลประทาน นาเกลือ บ่อปลาหรือบ่อเลี้ยงกุ้ง สวนป่า ป่าชายเลน ป่าดิบชื้น ป่าละเมาะ พื้นที่เกษตรกรรม สวนยางพารา (Koon and Cranbrook, 2002; Virunhpintu, 2002;

Petklian *et al.*, 2017) นกแอ่นมักรวมกลุ่มกันหากินและจับแมลงเหนียวอดไม้และแหล่งน้ำ นกกลุ่มนี้มีความสามารถในการบินโฉบเฉี่ยวจับแมลงได้คล่องแคล่วและรวดเร็วมาก บางครั้งพบว่านกหากินอยู่รอบๆ ต้นไม้ เช่น ต้นมะเดื่อ เพื่อกอยโฉบกินตัวแตนมะเดื่อ (fig wasp) (Supparatvikorn, 1996; Phonak, 2004) นอกจากนี้นกยังมีพฤติกรรมการกินน้ำโดยบินเหนี่ยวระดับน้ำเล็กน้อย และโฉบลงกินน้ำเป็นครั้งคราวจนกระทั่งอิ่ม (Khobkhet, 1999)

การใช้ประโยชน์จากรังนกในกลุ่มนกแอ่นกินรัง

จากความเชื่อในเรื่องคุณค่าทางโภชนาการและสรรพคุณทางยา ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการของรังนก พบว่าในรังนกประกอบด้วยโปรตีน (ร้อยละ 62–63) คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ 25.62–27.26) ความชื้น (ร้อยละ 7.5–8) ไขมัน (ร้อยละ 2.1) และไขมัน (ร้อยละ 0.14–1.28) ในส่วนแร่ธาตุนั้นประกอบด้วย โซเดียม 650 ppm โพแทสเซียม 110 ppm แคลเซียม 1298 ppm แมกนีเซียม (Mg) 330 ppm ฟอสฟอรัส 40 ppm และ เหล็ก (Fe) 30 ppm นอกจากนี้แล้วยังได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดอะมิโนที่พบในรังนกหลายชนิดได้แก่ Aspartic Asparagines Threonine Serine Glutamic Glycine Alanine Valine Methionine Isoleucine Leucine Tyrosine Phenylalanine Lysine Histidine และ Arginine (Marcone, 2005)

ในอดีตความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างเดียวก่เกี่ยวกับคุณสมบัติทางเภสัชกรรมของรังนกคือการที่ช่วยให้เกิดขบวนการ ฮีแมกกลูตินเนชัน (hemagglutination) เพื่อขัดขวางหรือยับยั้งไวรัสไข้หวัดใหญ่ได้ และสาร Epidermal Growth Factor

(EGF) ในรังนก ซึ่งเป็นสารกลุ่มโปรตีนชนิดหนึ่งที่มีส่วนประกอบของกรดอะมิโน ที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตในเซลล์ผิวหนัง มีคุณค่าต่อระบบเลือดช่วยบำรุงผิวพรรณให้อ่อนกว่าวัย ชะลอความแก่ (Howe *et al.*, 1960; Guo *et al.*, 2006) อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันได้ปรากฏมีงานวิจัยที่พูดถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของรังนกในทางเภสัชกรรมมากขึ้น เช่น Saengkrajang *et al.* (2013) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและแร่ธาตุในรังนกแอ่นกินรังในประเทศไทยพบว่า รังนกประกอบไปด้วยโปรตีนร้อยละ 61.00–66.90 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 25.4–31.4 ซัลเฟอร์ กรดอะมิโนที่จำเป็น (methionine and cysteine) glutamine ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของกรดอะมิโน และธาตุหลักได้แก่ โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียม พบว่าในรังนกเป็นแหล่งอาหารแคลเซียม แมกนีเซียม ที่ดีสำหรับผู้ใหญ่ ทั้งนี้ Ma *et al.* (2012) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับสรรพคุณของรังนกที่ส่งผลต่อการกระตุ้นต่อฮอร์โมนทางเพศและอาจมีศักยภาพช่วยในการรักษาอาการไม่แข็งตัวในอวัยวะเพศชายได้ ส่วน Roh *et al.* (2012) พบว่ารังนกนั้นสามารถช่วยในการชักนำให้เกิดการเพิ่มจำนวนของสเต็มเซลล์ (stem cell) ในการบำบัดโรคได้ และ Aswir and Nazaimoon (2011) พบว่าในรังนกมีสารที่ช่วยในการเพิ่มจำนวนเซลล์ที่ต่อต้านอาการอักเสบได้ โดยกรดอะมิโนที่พบในรังนกเป็นส่วนสำคัญที่มีสรรพคุณทางยา Chua and Zukefli (2016) รายงานว่าองค์ประกอบของรังนกมีกรดไฮอะลิก (sialic acid) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญทางชีวเคมีที่มีผลประโยชน์ทางการแพทย์ กรดดังกล่าวมีส่วนในการเสริมสร้างระบบประสาทและการพัฒนาสมองและทางปัญญาในทารก นอกจากนี้ยังมีผลป้องกันและต่อต้านการเสื่อมของระบบประสาท กรดไฮอะลิก (หรือ N-acetylneuraminic acid) ยังถือว่าเป็นภูมิคุ้มกันที่มี

ผลต่อความสามารถของน้ำมูก ในการขับไล่จุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย

ตามสรรพคุณของตำรายาจีน รังนกสามารถใช้เพื่อเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน เพิ่มการเผาผลาญบำรุงผิว แม้มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากมาย อย่างไรก็ตามพบว่าการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนข้อมูลในประโยชน์ทางการแพทย์ยังมีค่อนข้างจำกัด ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ผลการวิจัยพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในรังนก ประกอบไปด้วยโปรตีนและกรดอะมิโนที่จำเป็น รวมถึงความหลากหลายของน้ำตาลโมเลกุลเชิงเดี่ยว (monosaccharide) ในรังนกมีน้ำตาล 7 ประเภท จาก 8 ประเภทที่จำเป็นสำหรับการทำงานของเคมีของร่างกายมนุษย์ กรดไฮอะลิกเป็นน้ำตาลที่สำคัญอย่างหนึ่งที่พบในรังนก คิดเป็นร้อยละ 9 ของน้ำตาลที่จำเป็นทั้งหมด สารสกัดจากรังนกสามารถส่งเสริมให้เกิดขบวนการ Hemagglutination เพื่อการต่อต้านเชื้อไวรัสในไขหวัดใหญ่ และยังสามารถกระตุ้นการตอบสนอง Mitogenic ของ Monocytes ในเลือดของมนุษย์ ในการกระตุ้นการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันด้วยตัวเร่งการเจริญเติบโต และควบคุมการแข็งตัวของเลือด นอกจากนั้นแล้วในรังนกยังพบน้ำตาลชนิด GalNAc ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำงานเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท และการขาดแคลนน้ำตาลชนิดดังกล่าวอาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับหน่วยความจำได้ และยังพบกรดอะมิโน GlcNAc ที่มีหน้าที่เป็นสารตั้งต้นที่สำคัญสำหรับ Glycosaminoglycans ซึ่งเป็นส่วนประกอบรวมสำคัญของกระดูกอ่อน การขาดสารกลูโคซามินอาจทำให้เกิดโรคข้ออักเสบและกระดูกอ่อนเสื่อมได้ และสาร Glycoproteins ที่พบในรังนกจะอุดมไปด้วย Proteoglycan (PG) ที่ให้ความยืดหยุ่นของกระดูกอ่อน ยังพบว่าการสกัดจากรังนกบริสุทธิ์บางส่วนมีส่วนในการกระตุ้นปัจจัยการเจริญเติบโตของผิวหนัง

(epidermal growth factor – EGF) (Hao and Rahman, 2016)

สรุปและข้อเสนอแนะ

นกแอ่นกินรังหรือนกอีแอ่น เป็นสัตว์ป่าที่มีศักยภาพในการส่งเสริมให้เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สร้างมูลค่าสูงให้กับประเทศไทย ด้วยมูลค่าของรังนกที่มีการซื้อขายในปัจจุบัน โดยเฉพาะตลาดส่งออกของประเทศจีน บนพื้นฐานความเชื่อและงานวิจัยในเรื่องคุณค่าทางโภชนาการและสรรพคุณทางยา ซึ่งตามสรรพคุณของตำรายาจีน รังนกสามารถใช้เพื่อเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน เพิ่มการเผาผลาญ และบำรุงผิว ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากมายและในปัจจุบันได้มีการผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องกับรังนกทั้งด้านบริโภคและอุปโภค แหล่งการแพร่กระจายของนกแอ่นกินรังที่สร้างรังมีมูลค่าสูงอยู่ในเขตประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับในประเทศไทย พบว่านกแอ่นกินรังมีการกระจายพันธุ์ตลอดบริเวณชายฝั่ง ตามเกาะในทะเลทั้งอ่าวไทยและอันดามัน ตั้งแต่ภาคตะวันออกเฉียงใต้ ถึงภาคใต้ แทบทุกจังหวัด ดังนั้นในพื้นที่บริเวณนี้จึงพบการทำธุรกิจเกี่ยวกับการเลี้ยงนกแอ่นกินรังในอาคารส่วนบุคคลเป็นจำนวนมาก ช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ของนกแอ่นกินรังนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะของปัจจัยแวดล้อมและฤดูกาลของพื้นที่นั้นๆ มีการสร้างรังสูงในช่วงเดือนธันวาคม – มกราคม และเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม และมีพฤติกรรมการสร้างรังทดแทนหากมีการเก็บรังของนกหรือรังนกสูญหายไปจากจุดที่ทำรังเดิม นกแอ่นกินรังเป็นสัตว์ผู้ล่าที่กินแมลงในอากาศโดยการโฉบจับ ในประเทศไทย พบว่าแมลงที่เป็นอาหารของนกแอ่นกินรัง เช่น ซีปะขาว รันน้ำจืด รันน้ำเค็ม ยุง แมลงวันชนิดต่างๆ ผีเสื้อ แตนเบียน แมลง

หวี ตัวชนิดต่างๆ มอดรูเข็ม มด ปลวกชนิดต่างๆ ในวรรณคดีพันธุ์ เป็นต้น

จากพื้นฐานความรู้นกแอ่นกินรังที่สังเคราะห์จากเอกสารทางวิชาการต่างๆ เห็นว่ายังมีองค์ความรู้ที่ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพนกแอ่นกินรังอย่างยั่งยืนในอนาคต จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนกแอ่นกินรัง ใน 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) งานวิจัยพื้นฐานที่ส่งเสริมองค์ความรู้เกี่ยวกับนกแอ่นกินรัง และ 2) งานวิจัยที่สนับสนุนนโยบายการผลักดันให้นกแอ่นเป็นสัตว์เศรษฐกิจของประเทศ โดยในแต่ละกลุ่มงานวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

งานวิจัยพื้นฐานที่ส่งเสริมองค์ความรู้เกี่ยวกับนกแอ่นกินรัง งานวิจัยในกลุ่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างองค์ความรู้ และเป็นพื้นฐานในการวางแผนการจัดการ และแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์นกแอ่นกินรัง งานวิจัยหลักในกลุ่มนี้ได้แก่

1) เนื่องจากในปัจจุบันมีการประกอบกิจการเลี้ยงนกแอ่นกินรังในอาคารส่วนบุคคลกระจายแทบทุกจังหวัดของประเทศไทย ซึ่งในบางพื้นที่อยู่นอกเขตการแพร่กระจายตามธรรมชาติของนกแอ่นกินรัง การศึกษาความสำเร็จของการทำรังวางไข่ และการตั้งประชากรของนกแอ่นกินรังในอาคารส่วนบุคคลหรือบ้านนกตามเส้นรัง เพื่อให้ทราบฤดูผสมพันธุ์ของนกแอ่นกินรังที่ผันแปรไปตามเส้นรัง เป็นองค์ความรู้ที่สำคัญที่จะช่วยให้สามารถคาดการณ์ความสำเร็จของบ้านนกในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งความคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งเป็นข้อมูลที่สนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้ประกอบการ และภาครัฐสามารถนำไปพิจารณาว่าควรส่งเสริมการทำบ้านนกนอกเขตการแพร่กระจายของนกแอ่นกินรังหรือไม่

2) การศึกษาเปรียบเทียบชีววิทยาการสืบพันธุ์ พฤติกรรมการหากิน ของนกแอ่นกินรังที่อาศัยใน อาคารส่วนบุคคล และนกแอ่นที่อาศัยอยู่ในถ้ำ ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ ข้อมูลนี้จะเป็น ข้อมูลที่ช่วยสนับสนุนการพิจารณาสัมปทานรังนกถ้ำ ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ใน ส่วนของวิธีการ ปริมาณ และช่วงเวลาในการเก็บรังนก

3) การศึกษาอาณาเขตหากิน และการ เคลื่อนที่ในช่วงเวลา (รอบวัน รอบเดือน รอบฤดูกาล และในรอบปี) เพื่อนำไปพิจารณาในเรื่องการจัดการ อาหารของนกแอ่นกินรัง

4) นกแอ่นกินรังเป็นสัตว์ที่กินแมลง ดังนั้น การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแมลงที่เป็นอาหารของนกแอ่น กินรังโดยเฉพาะนกแอ่นที่อาศัยอยู่ในอาคารส่วนบุคคล และอาคารต่างๆ ว่ามีความแตกต่างของชนิดและ ปริมาณอาหารของนกแอ่นกินรังตามเส้นรุ้ง และการใช้ ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันอย่างไร ซึ่งเป็นองค์ความรู้ ที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดผลสำเร็จของการจัดการบ้านนก

งานวิจัยที่สนับสนุนนโยบายการผลักดันให้ นกแอ่นเป็นสัตว์เศรษฐกิจของประเทศ งานวิจัยใน กลุ่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์ความ หลากหลายทางชีวภาพของนกแอ่นกินรังอย่างยั่งยืน งานวิจัยหลักในกลุ่มนี้ได้แก่

1) การศึกษาความเป็นไปได้ในการเพาะเลี้ยงนก แอ่นกินรัง เช่น การนำไข่จากธรรมชาติมาฟัก การเลี้ยง ดูลูกอ่อน เพื่อลดอัตราการรอดตายของลูกนกแอ่นกินรัง

2) พัฒนาสูตรอาหารในการเลี้ยงดูลูกนก ซึ่งเป็น การต่อยอดจากงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับแมลงที่เป็น อาหารของนกแอ่นกินรัง

3) ศึกษาทางด้านประชากรศาสตร์ของนกที่อยู่ ในบ้านนก ตามพัฒนาการของบ้านนกในเชิงผลผลิต

(ตั้งแต่บ้านนกที่เริ่มสร้างใหม่ นกเข้ามาอาศัย จนถึง บ้านนกที่มีรังให้เก็บ)

4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน ความสำเร็จของการจัดการบ้านนกในประเทศไทย ปัจจุบันที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการจัดการบ้านนก

5) การพัฒนาระบบมาตรฐานการจัดการบ้าน นกแอ่นกินรังตามข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้า เกษตรที่เกี่ยวข้องกับนกแอ่นกินรังภายในสถานที่ส่วน บุคคลที่เป็นที่ยอมรับ ทั้งในส่วนของ การปฏิบัติทาง การเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices: GAP) การปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice: GMP) และ มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure: SOP) เพื่อนำไปสู่ มาตรฐานการส่งออก

6) การพัฒนาระบบเกษตรแม่นยำ (precision agriculture) โดยมีหลักการพื้นฐานในการใช้ปัจจัย การผลิตน้อยที่สุดเพื่อส่งเสริมให้เกิดผลผลิตมากที่สุด โดยสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด โดย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ในปัจจุบัน ร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาใช้บริหาร จัดการบ้านนกแอ่นกินรัง ซึ่งเป็นการลดต้นทุน เพิ่ม คุณภาพผลผลิตที่ทำให้ความสามารถในการแข่งขัน ทางการตลาดเพิ่มขึ้น

REFERENCES

- Aswir, A. R. and W.M. Nazaimoon. 2011. Effect of edible bird' s nest on cell proliferation and tumor necrosis factor- alpha (TNF- α) release *in vitro*. *International Food Research Journal* 18 (3): 1123–1127.
- Bangkokbiznews. 2016. *Edible Bird's Nest - High-Value Business in Food*

- Sovereignty Period.** Available source: <http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/638361>, May 31, 2016. (in Thai)
- BirdLife International and Handbook of the Birds of the World (2016). 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016–3.** Available Source: www.iucnredlist.org/data_request_forms/119394, 05 February 2013.
- Brooke, R. K. 1970 . Taxonomic & evolutionary notes on the subfamilies, tribes, genera & subgenera of the swifts (Aves: Apodidae). **Nomenclator Zoologicus** 9(2), 13–24.
- Chantler, P. and G. Driessens. 2000. **Swiftlets : A Guide to the Swifts and Treeswifts of the World.** Pica Press. Midas Printing. Hong Kong.
- Chua, L. S. and S.N. Zukefli. 2016. A comprehensive review on edible bird nests and swiftlet farming. **Integrative Medicine.** 14(6): 415–428.
- Dumsrisuk, Y., V. Chimchome and N. Pongpattananurak. 2016. Breeding biology of pale-rumped swiftlet (*Aerodramus germani* OUSTALET) at Sutiwat Wararam Temple, Mueang District, Samut Sakhon Province. **Journal of Wildlife in Thailand** 23 (1): 63–75. (in Thai)
- Guo, C. T. , T. Takahashi, W. Bukawa, W. Takahashi, N., Yagi N., Kato H., Hidari K., Miyamoto K.J., Suzuki D., and T. Suzuki. 2006. Edible bird's nest extract inhibits influenza virus infection. **Antiviral Research** 70 (2006): 140–146.
- Hao, L. and O. Rahman. 2016. Swiftlets and edible bird's nest industry in Asia. **The Pertanika Journal of Scholarly Research Reviews** 2(1): 32–48.
- Howe, C., L.T. Lee and H.M. Rose. 1960. Influenza virus sialidase. **Nature** 188: 251–252.
- Idris, A., A.A. Abdullah and M. Rehman. 2014. An overview of the study of the right habitat and suitable environmental factors that influence the success of edible bird nest production in Malaysia. **Asian Journal of Agriculture Research** 8(1): 1 – 16.
- Khobkhet, O. 1999. **Bird in Thailand II.** Sarakadee Press, Bangkok. (in Thai)
- Koon, L.C. and E. Cranbrook. 2002. **Swiftlets of Borneo : Builder of Edible Nests.** Natural History Publications (Borneo), Sdn. Bhd., Malaysia.
- Langham, N. 1980. Breeding biology of the Edible– nest Swiftlet (*Aerodramus fuciphagus*). **Ibis** 122 (4): 447–461.
- Laohajinda, V. 1985. **Ornithology II.** Faculty of Sciences, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)

- Lekagul, B. and P.D. Round. 1991. **A Guide to the Birds of Thailand**. Dornsutha Press, Bangkok.
- Ma, F., D. Liu, and M. Dai. 2012. The effects of the edible bird's nest on sexual function of male castrated rats. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology** 6 (41): 2875–2879.
- Marcone, M. F. 2005. Characterization of the edible bird's nest the “Caviar of the East”. **Food Research International** 38 (2005): 1125–1134.
- Medway, L. 1969. Studies on the biology of the edible–nest swifts of South–East Asia. **Malayan Nature Journal** 22: 57–63.
- Nguyen, Q. P. 1994. Breeding and mouth in the edible– nest swiftlet *Collocalia fuciphaga germani* in Vietnam. **Alauda** 62: 107–115.
- Petkliang, N., G.A. Gale, D.H. Brunton, and S. Bumrungsri. 2017. Wetland, forest, and open paddy land are the key foraging habitats for Germain's Swiftlet (*Aerodramus inexpectatus germani*) in Southern Thailand. **Tropical Conservation Science** (10): 1–12.
- Petkliang, N., G.A. Gale, D.H. Brunton, and S. Bumrungsri. 2018. Geographical variation in breeding chronology of Germain's Swiftlet (*Aerodramus inexpectatus germani*) in southern Thailand. **Pacific Conservation Biology** 25(2): DOI:10.1071/PC17056.
- Phonak, P. 2004. **Breeding biology of germain's swiftlet (*Collocalia germani* Oustalet, 1878) in Mu Koh Chang National Park, Trat Province**. M.S. Thesis, Kasetsart University. (in Thai)
- Pongchu, N. 1985. **Biology of Edible Bird (*Collocalia fuciphaga* (Thunburg, 1821))**. M.S. Thesis, Kasetsart University. (in Thai)
- Pongpattananurak, N., S. Phumsathan, D. Ruksakul and J. Toyting. 2018. **Guidelines for Implementing Protocols for Good Swiftlet House Practices**. Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Pothieng, D. 2004. Ecology and distribution of edible-nest swiftlet (*Collocalia fuciphaga*). **Progress Report 2004**. Wildlife Research Division, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (in Thai)
- Robson, C. 2008. **A Field Guide to the Birds of Thailand and South– East Asia**. Asia Books Co.,Ltd , Bangkok.
- Roh, K. B., J. Lee, Kim, J. Park, Y. Kim, K. Lee, J.H. and D. Park. 2012. Mechanisms of edible bird's nest extract–induced proliferation of human adipose–derived stem cells. **Evidence–Based Complementary and Alternative Medicine** 2012. Accession no. 797520.
- Royal Thai Government Gazette. 1997. No.114, Article 56A. (in Thai)

- Royal Thai Government Gazette. 2019. No.136, Article 71. (in Thai)
- Saengkrajang, W., M. Narumol and M. Nirundorn. 2013. Nutritional composition of the farmed edible bird's nest (*Collocalia fuciphaga*) in Thailand. **Journal of Food Composition and Analysis** 31: 41-45
- Sheshnarayan, M. S. 2009. **Breeding Ecology of the Edible-nest Swiftlet *Aerodramus fuciphagus* and the Glossy Swiftlet *Collocalia esculenta* in the Andaman Islands, India**. Ph.D. Thesis, Bharathiar University.
- Sidq Ramji, M. F., Koon L.C. and M.A. Rahman. 2011. Nesting and roosting behaviour of the white-nest swiftlet, *Aerodramus fuciphagus* (Aves: Apodidae) in Sarawak, pp. 1-6. In **International Conference & Training On Swiftlet Ranching (ICOTOS) 2011**. July 17 – 19, 2011. Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia. Supparatvikorn, S. 1996. **Bird Life**. Amarin Printing and Publishing Public Company Limited, Bangkok. (in Thai)
- Virunhpintu, S. 2002. **Breeding Ecology of the White-nest Swiftlet *Aerodramus fuciphagus* (Thunberg) in Man-made and Natural Habitat**. Dissertation. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand
- Voisin, J., Q.Y. Vo and Q.P. Nguyen. 2005. The diet of the white-nest swiftlet (*Aerodramus fuciphagus germani*) in Vietnam. **Aves** 42 (1-2): 3 – 21.
-