

Executive summary

การวิจัยเรื่อง การออกแบบพื้นที่สร้างรัง เสี่ยง และจูลินทรีย์ในมูลนกของนกแอ่นกินรัง มีจุดประสงค์เพื่อการหารูปแบบพื้นที่สร้างรังที่มีศักยภาพในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อเป็นตัวเลือกสำหรับผู้ใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือแผนผังที่มีศักยภาพ 2 รูปแบบ การวิเคราะห์เรื่องเสียงเพื่อการเข้าใจและให้ได้ข้อมูลเรื่องเสียงร้องของนกตัวเต็มวัยที่อยู่ในอาณานิคมสร้างรัง (nesting colony) และวิเคราะห์เสียงสะท้อนในห้องมืดที่นกไม่คุ้นเคย อันเป็นการวิจัยครั้งแรกในประเทศไทย และการศึกษาจูลินทรีย์เพื่อการตรวจชนิดของจูลินทรีย์ในกลุ่มแบคทีเรีย ราและยีสต์ ซึ่งถ้าตรวจพบจูลินทรีย์ก่อโรคแล้วจะมีการเผยแพร่งานวิจัยสู่ชุมชนกลุ่มเป้าหมายเพื่อการระมัดระวังทางสาธารณสุขต่อไป

นกแอ่นกินรัง หรือ “นกอีแอ่น” คือนกที่สร้าง “รังนก” ที่คนนำมาบริโภคในรูปของ “ซูปรังนก” ที่มีการจัดจำหน่ายแบบเครื่องดื่มปรุงสำเร็จบรรจุขวด กับเครื่องดื่ม/อาหารเสริมสุขภาพแบบปรุงสดจำหน่ายตามภัตตาคารหรือ ร้านอาหารจีน เช่น ตลาดเยาวราช ตลาดหาคใหญ่ เป็นต้น ซูปรังนกล้วน คนทั่วไปรู้จักกันดี ในฐานะอาหารเสริมที่มีราคาแพง โดยมีความเชื่อว่า รังนกประกอบด้วยสารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ หรือเป็นยา เป็นอาหารเสริม ชาวจีน ได้หั่น ส่องกง ใช้เป็นอาหารและเชื่อกันว่าเป็นยาชูกำลัง ในขณะที่คนทั่วไปยังเรียกชื่ออื่นกมึนๆ และไม่รู้จักข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาของนกกลุ่มนี้

“นกแอ่นกินรัง” มีสองชนิดพันธุ์หลักๆ ที่ถูกเก็บเกี่ยวรัง คือนกแอ่นรังขาว(White-nest Swiftlet) และนกแอ่นรังดำ (Black-nest Swiftlet) ที่ให้ปริมาณน้ำลายไม่เท่ากัน รังของนกแอ่นรังขาวมีปริมาณน้ำลายเกือบ 100 % การเก็บรังนกที่อาศัยในถ้ำธรรมชาตินั้นทำได้ยากมากเนื่องจากรังนกอยู่ในที่สูงและมีมากในถ้ำหินปูน ซึ่งมักเป็นถ้ำในเกาะกลางทะเล หรือริมทะเล ประกอบกับค่าสัมปทานการเก็บรังนกมีราคาสูงมาก จึงทำให้รังนกมีราคาสูงตามไปด้วย รังนกจึงเป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่มีราคาสูง จนได้รับฉายาว่า “ทองคำขาว”

ซูปรังนกได้รับความนิยมแพร่หลาย ตั้งแต่ศตวรรษที่ 16 การเก็บเกี่ยวรัง มักได้จากในถ้ำกลางทะเลประมาณ 12 จังหวัดทางภาคใต้และตะวันออกของประเทศไทย รวมถึงเมียนมาร์ หมู่เกาะในอันดามัน หมู่เกาะนิโคบาร์ สิงคโปร์ เวียดนาม สุมาตรา ชวา บาหลี ซาราวัก ซาบา และบอร์เนียว โดยประเทศอินโดนีเซียและประเทศไทยเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งออกรายใหญ่

จากการที่นกแอ่นรังขาวสร้างรังที่มีราคาแพงกว่ารังนกดำ นกแอ่นรังขาวจึงถูกเก็บเกี่ยวอย่างหนักเพื่อส่งออกตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 และมีรายงานการถูกคุกคามประชากรในธรรมชาติ และประชากรลดลงใน

บางประเทศอยู่เสมอ แต่ช่วงเวลาประมาณ 20 ปีมานี้ นกแอ่นรังขาวบางกลุ่มเข้าอาศัยในบ้านร้างของคน และขยายจำนวนขึ้นเรื่อยๆ เรารู้จักกันในนาม “ประชากรนกบ้าน” หรือ house swiftlet สร้างรายได้ต่อเจ้าของบ้านรังนก จึงเป็นแรงกระตุ้นให้รายอื่นๆ สร้างบ้านรังนก หรือ “ฟาร์มรังนก farming house” ขึ้นมาอย่างแพร่หลายในภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือในอินโดนีเซียด้วย แต่ศาสตร์การออกแบบพื้นที่ภายในบ้านนั้น ไม่มีการเปิดเผยหรืองานวิจัยรองรับ งานวิจัยเกี่ยวกับพื้นที่สร้างรังเทียมดำเนินการโดยผู้วิจัยเป็นคนแรกในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 นอกจากนี้ ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับจุลินทรีย์ในมูลนก และเสียงของนกในอาณานิคมที่อาศัยในประเทศไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการออกแบบพื้นที่สร้างรังแบบใหม่ๆ สำหรับบ้านรังนก เพื่อเป็นตัวล่อให้กับการแก้ปัญหาบ้านรังนกที่มีพื้นที่ภายในไม่เหมาะสม การออกแบบพื้นที่สร้างรังเป็นงานวิจัยต่อยอดจากที่งานวิจัยตั้งแต่ปี 2543 จนถึงปัจจุบัน และได้รูปแบบของแผงไม้ที่หลากหลายขึ้น

การศึกษาเสียงร้องและเสียงสะท้อนของนกในโคโลนี และการศึกษาเสียงและจุลินทรีย์ในมูลนก เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของนกชนิดนี้มากยิ่งขึ้น รวมถึงเพื่อการระวังเชื้อโรค ที่อาจเกิดจากจุลินทรีย์ ต่อคนที่ต้องสัมผัสกับมูลนก หรือคนที่อาศัยในสภาพแวดล้อมที่มีบ้านรังนกอยู่ในชุมชน

วิธีการศึกษาวิจัย

1. การวิจัยเรื่องพื้นที่สร้างรัง เป็นการต่อยอดจากงานวิจัยที่ได้รับทุนจัดสรรงบประมาณแผ่นดินจากคณะวิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2552 ในการพัฒนาวัสดุ รูปแบบ และการประดิษฐ์ที่แตกต่างไปจากเดิม เพื่อให้ได้พื้นที่สร้างรังเทียมที่มีศักยภาพ ในรูปแบบใหม่ๆ นกเข้าใช้งานและประสบความสำเร็จในการสร้างรัง เพื่อใช้แก้ปัญหาเรื่องพื้นที่สร้างรังในบ้านรังนก พื้นที่สร้างรังแบบใหม่นี้จะลดปัญหาการมีปฏิสัมพันธ์กับนกเพื่อนบ้านอันอาจเป็นสาเหตุให้ไข่หรือลูกนก หรือรังร่วงหล่น (ทำให้ตายหรือความสำเร็จในการสร้างรังลดลง หมายถึงบ้านรังนกไม่ประสบความสำเร็จด้วย) เป็นการใช้ไม้ฝ้าบ้านที่มีความหนา 80-100 มิลลิเมตร ขนาด 13x 50 ตารางเซนติเมตร ทำการเจาะรู่องรูปตัวยูต่อเนื่องกันที่ผิวไม้ พื้นที่ที่ทึบจะวางรัง หรือ nest-site จะออกแบบให้แตกต่างกันสามรูปแบบคือ รูปแบบ 1 พื้นที่สร้างรังที่ระนาบเรียบ 180 องศา จำนวน 4-6 จุด รูปแบบ 2 พื้นที่สร้างรังตรงมุม 90 องศา จำนวน 4-6 จุด เกิดจากฉากไม้ขนาด 5 x 13 ตารางเซนติเมตรจำนวน 3 ชิ้นวางตั้งฉากกับไม้พื้น รูปแบบ 3 พื้นที่สร้างรังตรงมุม 130 องศา จำนวน 4 จุด เกิดจากกระโجمไม้ 8 x 13

ตารางเซนติเมตร 2 กระโจมนวางห่างกันบนไม้พื้น ทำการตรวจสอบการใช้งานแผงไม้สามรูปแบบ โดยการติดตั้ง จำนวน 84 แผ่นในบ้านร้างนกสร้างใหม่เป็นเวลา 1 ปี และพิจารณาประสิทธิภาพของแผงไม้ เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขนี้ “ในเวลาที่ทำกรทดสอบ เมื่อปรากฏรังนกจำนวน 3 รังบนแผงไม้ แต่ละรูปแบบ แต่ละรังมีขนาดไม่ต่ำกว่า 2 เซนติเมตรและแต่ละรังมีความสำเร็จในการสร้างรัง”

2. การศึกษาเรื่องเสียงร้องตัวเต็มวัย ทำการบันทึกเสียงร้องด้วยกล้อง vdo sony และเครื่องบันทึกเสียง R-09 เสียงร้องของนกตัวเต็มวัยบันทึกที่อาณานิคมสร้างรังของนก(ในวัดช่องลม สมุทรสงคราม ในเวลากลางวัน) และเสียงสะท้อนนั้นบันทึกในห้องเดี่ยวขนาด 3.5x5x4 เมตร³ ในสภาพมืดและมีแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 W 30 in. daylight จำนวน 1 หลอด ใช้นก10 ตัวโดยปล่อยนกครั้งละ 1 ตัว บันทึกเสียงสะท้อน นำแฟ้มเสียงประมาณ 450-500 แฟ้ม มาวิเคราะห์สัณฐานวิทยา สร้างsonagram จาก SASLab Pro (v. 4.40; Avisoft Bioacoustics, Berlin)
3. การวิเคราะห์จุลินทรีย์ในมูลนก เก็บตัวอย่างมูลนกในบ้านร้างจากจังหวัดจันทบุรี ชุมพร สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม ทำการแยกเชื้อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์โดยใช้อาหาร Nutrient agar (NA) สำหรับเพาะเลี้ยงแบคทีเรีย, Sabouraud dextrose agar (SDA) สำหรับเพาะเลี้ยงยีสต์ และ Martin's rose bengal streptomycin agar (MRS) และ Potato dextrose agar (PDA) สำหรับเพาะเลี้ยงรา จากนั้น นำมาจัดจำแนกเชื้อแต่ละกลุ่ม ด้วยวิธีเฉพาะทางของแบคทีเรีย ยีสต์และรา ดังเช่นแบคทีเรีย จะตรวจสอบโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่รูปร่าง การติดสีย้อม ลักษณะบางประการและการทดสอบทางชีวเคมี ได้แก่ การสร้างเอ็นโคสเปอร์ การสร้างเอนไซม์อะคาเลส เอนไซม์ออกซิเดส เอนไซม์ยูเรียเอส ความสามารถในการย่อยแป้ง และเอนไซม์ลิวติง ทดสอบการหมักน้ำตาลกลูโคส การหมักน้ำตาลแลคโตส ความสามารถในการฮีโมไลส์เลือด การสร้างสารอินโดล และความสามารถในการใช้ซิเตรตเป็นแหล่งคาร์บอน ความสามารถในการสร้างแกสไฮโดรเจนซัลไฟด์ เป็นต้น สำหรับราจะสังเกตเส้นใยและสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้หนังสือจำแนกเชื้อของ Watanabe (1994), สิรินาด และ วันทนา (2541) และ เขวภา (2539) สำหรับเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จะนำยีสต์บริสุทธิ์มาทำการเพาะเลี้ยงบนอาหาร SDA ให้เชื้อเจริญอายุ 48-72 ชั่วโมง จากนั้นนำมาศึกษาลักษณะโคโลนี และทดสอบความสามารถในการเจริญในอาหาร Bird seed agar (BSA) ซึ่งถ้าเจริญและมีเชื้อนี้ จะให้โคโลนีสีดำ

ผลการศึกษา

1. ออกแบบพื้นที่สร้างรังสามรูปแบบ คือ แบบที่ 1 แผ่นไม้พื้นที่ยี่สร้างรังตรงมุม 180 องศา แบบที่ 2 แผ่นไม้พื้นที่ยี่สร้างรังตรงมุม 90 องศา แบบที่ 3 แผ่น ไม้พื้นที่ยี่สร้างรังตรงมุม 130 องศา พบว่านกเลือกใช้แผงไม้ทั้งสามแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และแบบที่สองและสาม ผ่านเกณฑ์การกำหนดประสิทธิภาพของ

แผงไม้ ดังนั้น แผงไม้แบบที่ 2 และ 3 สามารถนำไปใช้งานกับบ้านรั้งนกที่มีปัญหาเรื่องพื้นที่สร้างรังได้ และเป็นตัวเลือกให้นำไปใช้ตามความเหมาะสม แผงไม้ที่แยกรั้งนกออกจากกัน ลดการตร่วงของรังจากการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนบ้าน (รั้งนกข้างเคียงที่มักสร้างติดกันมาก) ข้อดีของการแยกรั้งนกออกจากกันกับเพื่อนบ้านนั้น จะทำให้ได้รังสวยงาม ลดอุบัติเหตุ และสำหรับรังที่ตรงมุมฉาก หรือมุมบ้าน 130 องศา นั้น ทำให้รั้งนกแข็งแรงและประหยัดน้ำลายได้มากกว่ารั้งบนพื้นเรียบ

2. การศึกษาเสียง

2.1 เสียงร้อง(calls) ของนกจะทำเพื่อติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม เป็น social calls โดยมีการกรีดร้องเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับนกตัวอื่นมากที่สุด (เนื่องจากรั้งนกในอาณานิคมในวัดช่องลมทำรังติดกันมาก นกจึงมักทำเสียงกรีดร้องหรือ screaming เป็นเสียงดังนี้ “ซวีท-ซวีท ซวีท-ซวีท ซซวีว-ซี...” เป็นการ เปล่งเสียงของพยางค์ (Syllable) อย่างน้อย 3 ชุด การกรีดร้อง แต่ละครั้ง อาจมีความสั้น-ยาว ต่างกันไป โดยมากมักไม่ต่ำกว่า 3 วินาที มีช่วงความถี่ 2-8 KHz มีลักษณะเป็นแถบตรง(straight) แต่ขนาดแถบไม่คมชัดและเป็นเส้นตรงเท่ากับเสียงคลิก การร้องแบบนี้ มีจำนวนพยางค์ แตกต่างกันไป

2.2 การทำเสียงสะท้อน echolocation นกจะทำเสียงคลิกเมื่อออกจากรังทุกครั้ง ในทุกระดับแสง แต่เมื่อนกอยู่ในสภาพที่ไม่คุ้นเคย นกจะเปล่งเสียงคลิกมีความถี่สูงมากกว่าเพื่อหาทิศทาง ทางออก โดยเฉพาะเมื่ออยู่ในความมืด (เฉลี่ยมากกว่า 500 elements ในหนึ่งนาที เมื่อมีแสงสว่างนกยังคงเปล่งเสียงที่มีความถี่สูงกว่า การเปล่งเสียงในสภาพคุ้นเคยในโคโลนี แต่มีความถี่ต่ำกว่าในสภาพมืด กล่าวคือมีจำนวนเฉลี่ย 135-140 elements ต่อนาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แสงสว่างมีความเกี่ยวข้องกับความถี่ของเสียงสะท้อน ซึ่งเป็นหลักฐานจากการวิจัยเป็นครั้งแรกในประเทศไทย

3. การตรวจสอบจุลินทรีย์ในมูลนก พบว่ามีแบคทีเรียกลุ่ม *Staphylococcus*, *Streptococcus*,

Corynebacterium, *Bacillus*, *Citrobacter*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Klebsiellas* สำหรับรา พบ *Aspergillus*

sp., *Penicillium sp.*, *Trichoderma sp.*, *Torula sp.*, *Monilia sp.*, *Fusarium sp.*, *Sporotrichum sp.*,

Cladosporium sp., *Syncephalastrum sp.* และการตรวจสอบเพื่อหาเชื้อ *Cryptococcus neoformans* นั้น ไม่พบ

ในตัวอย่างมูลนกของจังหวัดจันทบุรี ชุมพร สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม

การศึกษาครั้งนี้ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

1. ผลผลิต คือแผงไม้พื้นที่สร้างรังเทียมที่มีประสิทธิภาพสองรูปแบบ สำหรับบ้านรั้งนกที่มีปัญหาเรื่องพื้นที่สร้างรัง โดยรังที่ทำบนแผงไม้มีความสวยงามและแยกออกจากกันกับรังเพื่อนบ้าน นำไปใช้ได้

สองจุดประสงค์คือการผลิตลูกนกเพื่อเพิ่มประชากรในบ้านหลังใหม่ และใช้ในการสร้างรังเพื่อผลิตรังเพื่อจำหน่าย เนื่องจากรังบนแผงไม้แบบนี้จะแยกเป็นรังเดี่ยว

2. ข้อมูลเกี่ยวกับการร้องแบบ social calls โดยพบว่า นกตัวเต็มวัยมีการร้องเพื่อมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม และจะแสดงการร้องที่มีเสียงแหลมสูงมาก screaming call คือกรีดร้อง เมื่อมีปฏิสัมพันธ์โดยการสัมผัสกัน อันอาจเป็นการเตือนนกตัวอื่นที่เข้ามาสัมผัสตัว ซึ่งในอาณานิคมที่มีรังอยู่หนาแน่น นกมักจะสัมผัสกันอยู่เสมอ จึงมักมีเสียงกรีดร้องในอาณานิคมเสมอๆ เสียงร้องนี้อาจเป็นสิ่งดึงดูดให้นกตัวใหม่ๆ เข้ามาอาศัยในบ้านรังนกที่สร้างใหม่ ได้ ซึ่งธุรกิจสร้างบ้านรังนกนั้น มีการเปิดเสียงกรีดร้องทางอากาศเป็นระยะ เพื่อดึงดูดนกอื่นๆ ให้เข้าอาศัยในบ้านด้วย

3. ปริมาณแสงมีผลต่อความถี่ และจำนวนคำของเสียงสะท้อนในนกแอ่นกินรังตัวเต็มวัย ในเงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคย นกจะเปล่งเสียงสะท้อนต่ำกว่าเมื่อมีแสง ซึ่งเป็นการยืนยันได้ทางหนึ่งว่า นกใช้สายตาในการหาทิศทางร่วมกันกับเสียงสะท้อนที่เปล่งออกมา