

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

นิเวศวิทยาของนก 32 ชนิด ในงานวิจัย

รายละเอียดชีววิทยาของนกมาจากหนังสือชุด นกในเมืองไทย ของ รศ.โอภาส ขอบเขตต์ เล่ม 1-5 (2541-2544) และบางส่วนจากหนังสือ ชีวิตนกจากบันทึกและความทรงจำ ของคุณสุธี ศุภรัฐวิกร vol.1 ปี 2539

Order: Passeriformes จำนวน 14 ชนิด

1. นกกางเขนบ้าน (Oriental Magpie Robin) *Copsychus saularis*



รูปที่ 1 นกกางเขนบ้าน

ที่มา: ประพจน์ รักรื่นเรือง

นกกางเขนบ้าน มีขนาดตัว 23 เซนติเมตร มีปากเรียวแหลม คอสั้น ปีกยาวแหลม หางยาว ปลายหางมน แฉ่อกเล็กน้อย ขาวยาวปานกลาง ตัวผู้ มีลำตัวด้านบนทั้งหมดเป็นสีดำ ปีกดำ มีแถบสีขาวชัดเจน หางสีดำ โดยขนหางคู่บนนอกๆเป็นสีขาว คอหอยและอกสีดำ ลำตัวด้านล่างส่วนที่เหลือเป็นสีขาว ส่วนตัวเมียลักษณะคล้ายตัวผู้ แต่บริเวณที่เป็นสีดำของตัวผู้เป็นสีเทาเข้ม อาศัยอยู่ตามป่าเต็งรัง ป่ารุ่น พุ่มไผ่ สวนผลไม้ ป่าชายเลนที่ถูกตัดฟัน และบริเวณใกล้บ้านคน อาหารได้แก่ แมลงและตัวหนอน โดยจิกกินตามกิ่งของพืชหรือตามพื้นดิน กระจายพันธุ์ตั้งแต่ปากีสถานอินเดีย จีนตอนใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกาะไหหลำ หมู่เกาะอันดามัน หมู่เกาะซุนดาใหญ่ และฟิลิปปินส์

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน-ฤดูฝน เดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม ทำรังตามโพรงต้นไม้ซึ่งเป็นโพรงที่เกิดตามธรรมชาติ หรือโพรงที่นกหรือสัตว์อื่นทำไว้ บางครั้งทำรังตามคอต้มะพร้าว และหลืบหรือชายคาบ้าน หรือสิ่งก่อสร้าง หรือแอบเข้าไปทำรังในตู้จดหมาย ทั้งสองเพศช่วยกันหาวัสดุทำรังเช่น ใบหญ้า ใบไม้ ใบไผ่ ใบมะพร้าว นำมาวางซ้อนกัน ปกติมีไข่ 4 ฟอง ไข่ เป็นนกประจำถิ่นพบบ่อยและมีปริมาณมาก

2. นกกระจาบทอง Asian Golden Weaver (*Ploceus hypoxanthus*)



รูปที่ 2 นกกระจาบทอง

ที่มา: วีรพันธ์ ดุลยากุล

นกกระจาบทอง มีขนาดตัว 15 เซนติเมตร ตัวผู้ช่วงฤดูผสมพันธุ์หัวและลำตัวด้านล่างสีเหลือง คอหอยและใบหน้าสีดำ ตัวเมียและตัวผู้ช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์คล้ายกับนกกระจาบทองธรรมดา แต่มักมีสีเหลืองบริเวณคอ คอหอยและอกมากกว่า และมักไม่มีลายขีดที่อก อาศัยตามทุ่งนา และบริเวณชายแหล่งน้ำ เช่น บึง หนอง ทะเลสาบ เป็นต้น อาหาร ได้แก่ เมล็ดข้าวเปลือกและเมล็ดหญ้า ธัญพืช แมลง ตัวหนอน และสัตว์ขนาดเล็ก กระจายพันธุ์ในพม่า ไทย ลาว เวียดนาม กัมพูชา เกาะสุมาตรา และ เกาะชวา

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน-ต้นฤดูฝน เดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน รังมีลักษณะแตกต่างจากนกกระจาบทองอื่นๆ ตรงที่รังเป็นรูปทรงกลม โดยสานหญ้าที่ฉีกละเอียดตามแนวยาวเข้าด้วยกัน มีทางเข้าออกทางด้านข้าง ทำรังรวมกันเป็นกลุ่มตามกอหญ้าหรือกกที่ขึ้นในน้ำหรือชายน้ำ รังสูงจากพื้นดินหรือพื้นน้ำ 1.5-2.0 เมตร ไข่สีขาวแกมเทา บางครั้งอาจมีลายสีเข้มกระจายทางด้านข้าง ขนาดไข่ 13.7 x 20.1 มิลลิเมตร ครอกไข่ 2-4 ฟอง ตัวผู้ทำหน้าที่สร้างโครงสร้างรัง ส่วนตัวเมียจะเสริมรังต่อและฟักไข่ เลี้ยงลูกตามลำพัง ส่วนตัวผู้จะไปสร้างรังและหาคู่ใหม่เมื่อตัวเมียเริ่มฟักไข่ เป็นนกประจำถิ่นพบไม่บ่อยและมีปริมาณไม่มากนัก

3. นกกระจาบบรรณดา Baya Weaver (*Ploceus philippinus*)



รูปที่ 3 นกกระจาบบรรณดา

ที่มา: http://www.oknation.net/blog/home/blog_data/6/6/images/44/tt.jpg

นกกระจาบบรรณดา มีขนาดตัว 15 เซนติเมตร มีปากอ้วนสั้น คอสั้น ปีกสั้น ปลายปีกมน หางค่อนข้างสั้น ขาสั้นลำตัวด้านบนสีเหลืองสลับกับสีน้ำตาลเข้ม ส่วนด้านล่างสีจางกว่า ตัวผู้ช่วงฤดูผสมพันธุ์จะมีสีเหลือง หน้ามีลายขีดสีดำ ลำตัวด้านล่างไม่มีลายขีด ตัวเมียและตัวผู้นอกฤดูผสมพันธุ์ ออจะมีลายขีด แต่ไม่เด่นชัด อาศัยตามป่าละเมาะ ป่าโปร่ง ทุ่งนา ทุ่งโล่ง และบริเวณแหล่งกสิกรรม อาหาร ได้แก่ เมล็ดข้าวเปลือกและเมล็ดหญ้า ธัญพืช แมลง ตัวหนอน และสัตว์ขนาดเล็ก **กระจายพันธุ์** ตั้งแต่ปากีสถานจนถึงจีนด้านตะวันตกเฉียงใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกาะสุมาตรา และเกาะชวา

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน-ฤดูฝน เดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม ทำรังตามปลายกิ่งของต้นไม้ เช่น ข่อย มะขามเทศ ไม้ มักทำรังเป็นกลุ่ม รังเป็นแบบแขวน อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 2-6 เมตรหรือมากกว่า ตัวผู้จะเลือกสถานที่และสร้างรังส่วนแรกก่อน จากนั้นจะเกี่ยวตัวเมียให้มาเลือก หลังจากผสมพันธุ์กันแล้ว ตัวเมียจะหาวัสดุและสร้างรังต่อด้านหนึ่งสร้างเป็นท่อยาวทางด้านล่างสำหรับเป็นทางเข้าออก ส่วนอีกด้านจะทำเป็นแอ่งสำหรับวางไข่ ส่วนที่เป็นกระเปาะกว้าง 15-20 เซนติเมตร ยาว 20-25 เซนติเมตร ส่วนที่เป็นท่อยาว 10-15 เซนติเมตร และยาว 50-60 เซนติเมตร ไข่สีขาว ไม่มีลาย ขนาดไข่ 14.1 x 20.6 มิลลิเมตร ครอกละ 3-4 ฟอง ตัวเมียจะฟักไข่และเลี้ยงลูกเพียงลำพัง ฟักไข่นาน 11-12 วัน เป็นนกประจำถิ่นพบบ่อยและมีปริมาณมาก

4. นกกระจิบบรรดดา (Common Tailorbird) *Orthotomus sutorius*



รูปที่ 4 นกกระจิบบรรดดา

ที่มา: <http://f.ptcdn.info/359/010/000/1380543431-P9238053-o.jpg>

นกกระจิบบรรดดาหรือ นกกระจิบบน มีขนาดตัว 12 เซนติเมตร มีหน้าผากสีน้ำตาลแดงหัวตาและคิ้วสีเนื้อ ลำตัวด้านบนสีเขียวถึงเขียวแกมเหลือง ด้านล่างสีเนื้ออ่อน บางครั้งอกและคอหอยมีคอนขนเป็นสีเข้ม อาศัยอยู่ตามป่าเบญจพรรณ ป่าละเมาะ ป่าชายเลน และสวนผลไม้ อาหารได้แก่ แมลงและตัวหนอน และยังมีรายงานว่ากินน้ำหวานจากดอกไม้บางชนิดด้วย กระจายพันธุ์ตั้งแต่อินเดียจนถึงจีนตอนใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกาะสุมาตรา และเกาะชวา

ผสมพันธุ์ในช่วงระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ทำรังตามต้นไม้หรือพุ่มไม้ที่มีใบค่อนข้างใหญ่ เช่น มะเดื่อ แสงจันทร์ ทั้งสองเพศช่วยกันเลือกสถานที่ หาวัสดุและสร้างรัง ด้วยการโน้มใบพืชที่อยู่ใกล้กัน 2-3 ใบมาเย็บหรือเชื่อมขอบใบให้ติดกันด้วยใยแมงมุม รังเป็นรูปกะเปาะมีทางเข้าออกอยู่ด้านบน ภายในรังมักมีวัสดุโดยเฉพาะดอกหญ้าและใบไม้แห้งรองอีกชั้นหนึ่ง ทางเข้าออกกว้าง 4-5 เซนติเมตร ลึก 7-10 เซนติเมตร สูงจากพื้น 1-3 เมตร ไข่มีสีขาวครีม ขมพูอ่อน น้ำเงินอ่อน หรือเขียวแกมน้ำเงิน มีลายจุดสีน้ำตาลแดง น้ำตาล ดำ หรือดำแกมแดงกระจายทั่วฟองโดยเฉพาะด้านข้าง ขนาดไข่ 11.6 x 16.4 มิลลิเมตร ครอบไข่ 3-4 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันฟักไข่ จะเริ่มฟักไข่เมื่อวางไข่ฟองสุดท้ายแล้ว ฟักไข่ 11-13 วัน เป็นนกประจำถิ่นพบบ่อยและมีปริมาณมาก

5. นกกระจิบหญ้าสีเรียบ (Plain Prinia, *Prinia inornata*)



รูปที่ 5 นกกระจิบหญ้าสีเรียบ

ที่มา: [http://4.bp.blogspot.com/-](http://4.bp.blogspot.com/-4hAWHUML4lo/UU3I9Oev3II/AAAAAAAAAQ/RQgNEGsaQfM/s1600/DSC_0067.JPG)

4hAWHUML4lo/UU3I9Oev3II/AAAAAAAAAQ/RQgNEGsaQfM/s1600/DSC_0067.JPG

นกกระจิบหญ้าสีเรียบ มีขนาดตัว 15 เซนติเมตร ลำตัวด้านบนสีน้ำตาล คีวและบริเวณหัวตาสีขาวถึงสีเนื้อแกมน้ำตาล ลำตัวด้านล่างสีขาวยกเว้นที่คอและอกสีน้ำตาลแดง คอหอยสีขาวย บริเวณที่พบค่อนข้างขึ้นบริเวณป่าหญ้า กก อ้อ ใกล้แหล่งน้ำและอาจพบในพื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้งด้วย อาหารได้แก่ แมลงและตัวหนอน กระจายพันธุ์ในปากีสถานจนถึงจีนตอนใต้ เกาะไหหลำ พม่า ไทย ลาว เวียดนาม กัมพูชา และ เกาะชวา

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อนต่อฤดูฝน มีนาคมถึงตุลาคม อาจทำรังมากกว่า 1 ครั้งต่อปี ทำรังตามพุ่มกอหญ้า และพืชต่างๆด้วยการโน้มใบพืชหลายๆใบมารวมกัน ใช้ใบหญ้าที่ฉีกเป็นชิ้นเล็กๆมาเย็บให้ติดกันและยึดกับลำต้น อีกชั้นหนึ่งทำให้ดูคล้ายกระบอกหรือแจกัน มีทางเข้าออกอยู่ด้านบน พื้นรังอาจรองด้วยใบไม้แห้งหรือดอกหญ้า ไข่มีสีขาวมีลายจุดขนาดใหญ่สีน้ำตาลและสีแดงโดยเฉพาะด้านข้าง ขนาดไข่ 11.5 x 15.6 มิลลิเมตร ครอกละ 3-4 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันทำรัง ฟักไข่และเลี้ยงดูลูก จะเริ่มฟักไข่เมื่อเริ่มออกไข่ฟองสุดท้ายแล้ว บ่อยครั้งที่พบนกอีวาบตั๊กแตนและนกคัคคูขนาดเล็กหลายชนิดมักเข้าไปวางไข่ให้เลี้ยงดูลูกแทน เป็นนกประจำถิ่นพบบ่อยและมีปริมาณมาก

6. นกกินปลีอกเหลือง (Olive-backed Sunbird) *Nectarinia jugularis*



รูปที่ 6 นกกินปลีอกเหลือง

ที่มา: ประพจน์ รักรินเรือง

นกกินปลีอกเหลือง มีขนาดตัว 11 เซนติเมตร ปากเรียวยาวโค้งและมีลิ้นที่พับเป็นหลอดได้ ปีกและขาสั้น ขนปกคลุมด้านบนลำตัวมีสีเหลืองโพล ตัวผู้คอหอยและอกตอนบนมีสีน้ำเงินอมดำเหลือบ ส่วนด้านล่างลำตัวมีสีเหลืองสด ซึ่งในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์จะมีสีคล้ายตัวเมีย แต่มีแถบสีน้ำเงินถึงดำพาดกลางคอหอยและมีสีส้มแซมคอหอยด้านล่างและอกตอนบน ตัวเมียมีสีจางกว่าตัวผู้และไม่มีสีคล้ายที่คอ อาหาร ได้แก่ น้ำหวานดอกไม้ และกินแมลงเล็ก ๆ ด้วย กระจายพันธุ์ตั้งแต่หมู่เกาะอันดามัน หมู่เกาะนิโคบาร์ จีนตะวันตกเฉียงใต้ เกาะไหหลำ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ฟิลิปปินส์ และหมู่เกาะซุนดา จนถึงออสเตรเลีย

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อนถึงต้นฤดูฝน เดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม ตัวเมียสร้างรังและหาวัสดุเพียงตัวเดียว ตัวผู้ช่วยหาวัสดุเพียงเล็กน้อย ทำรังตามกิ่งไม้หรือพืชต่างๆ สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร รังเป็นแบบรังแขวนรูปบวบหรือรียาว ตรงกลางรังพองเป็นกระเปาะ แล้วเรียวไปทางด้านปลายทั้งสองข้าง ปลายด้านหนึ่งแขวนกับกิ่งไม้ อีกปลายห้อยลงพื้นดินยาวมากแตกต่างกัน ทางเข้าออกอยู่ทางด้านข้าง วัสดุทำรังประกอบด้วย ใบหญ้า ใบไม้ และใยแมงมุม รังมีการสานวัสดุเล็กน้อย ส่วนใหญ่ใช้ใยแมงมุมเชื่อมวัสดุให้ติดกัน ไข่สีขาวมีลายจุดสีน้ำตาลกระจายทั่วฟองไม่แน่นอนหนาแน่น ขนาดไข่ 10.3×13.35 เซนติเมตร ขนาดครอก 2 ฟอง ตัวเมียฟักไข่เป็นส่วนใหญ่ ฟักไข่นาน 13-14 วัน ทั้งสองเพศช่วยกันหาอาหารเลี้ยงดูลูกอ่อน เป็นนกประจำถิ่น ที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก

7. นกปรอดสวน (Streak-eared Bulbul) *Pycnonotus blanfordi*



รูปที่ 7 นกปรอดสวน

ที่มา: ประพจน์ รักรื่นเรือง

นกปรอดสวน มีขนาดตัว 20 เซนติเมตร ลำตัวสีเขียวอมเหลือง บริเวณหัวมีลายขีดสีขาวเด่นชัด ตาสีเทา ปีกสีเขียว ขนคลุมโคนขนหาง ด้านล่างสีเหลืองอ่อน อาศัยตามป่าเบญจพรรณ ป่ารุ่ม ป่าละเมาะ สวนผลไม้ แหล่งกสิกรรม รวมถึงในหมู่บ้านและเมือง อาหารได้แก่ ผลไม้ เช่น ไทร หว้า ชมพู่มะละกอ มะม่วง ผลตำลึงสุก เป็นต้น กระจายพันธุ์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ยกเว้นมาเลเซียตอนใต้ พม่าด้านตะวันออกเฉียงเหนือ และ เวียดนามตอนเหนือ ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อนเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน รังเป็นรูปถ้วย ประกอบด้วยใบไม้แห้ง ใบหญ้าแห้ง เส้นใบมะพร้าว และวัสดุเยื่อใยอื่น ๆ รังอยู่ตามต้นไม้หลายชนิด รังอยู่สูงจากพื้นดิน 2.5 – 4.0 เมตร กว้าง 5.5 เซนติเมตร และลึก 2.3 เซนติเมตร ไข่สีเนื้ออ่อน มีลายจุดสีน้ำตาลแดงทั่วฟอง ขนาดไข่ 16.2×22.9 มิลลิเมตร ครอกละ 2 – 3 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันสร้างรัง ฟักไข่และเลี้ยงดูลูกอ่อน ฟักไข่ 12 – 14 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก

8. นกปรอดหัวสีเขม่า (Sooty-headed Bulbul) *Pycnonotus aurigaster*



รูปที่ 8 นกปรอดหัวสีเขม่า

ที่มา: https://c2.staticflickr.com/8/7403/12378795134_f4e06d04ef_b.jpg

นกปรอดหัวสีเขม่า มีขนาดตัว 20 เซนติเมตร หัวสีดำมีพุ่มหงอนขนไม่ยาวนัก ลำตัวด้านบนสีน้ำตาล ขนคลุมโคนขนหางด้านบนมีแถบสีออกขาว ลำตัวด้านล่างและปลายหางสีขาวแกมเทา ขนบริเวณหูสีขาวแกมเทา ขนคลุมโคนหางด้านล่างสีเหลือง อาหารได้แก่ เมล็ดของไม้ต้น ผลไม้ ตัวหนอนและแมลง สำหรับผลไม้ขนาดเล็ก เช่น หว้า ตะขบ เป็นต้น ผลไม้ขนาดใหญ่ เช่น ชมพู่ มะละกอ เป็นต้น กระจายพันธุ์ในจีนตอนใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกาะบาหลี และเกาะชวา ในเกาะสุมาตราเป็นนกที่นำเข้าไป ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อนต่อฤดูฝน เดือนมีนาคมถึงมิถุนายน บางแห่งอาจพบทำรังเกือบตลอดปี ทั้งสองเพศช่วยกันทำรัง รังเป็นรูปถ้วยอยู่ตามกิ่งของ ไม้ต้น ไม้พุ่มหรือกอไผ่ รังประกอบด้วยกิ่งไม้เล็ก ๆ ต้นหญ้า ใบไม้และใบหญ้า มักรองพื้นรังด้วยใบไม้และใบหญ้า หากใกล้แหล่งชุมชนอาจใช้วัสดุอื่น เช่น เชือกฟาง เศษพลาสติก ไข่สีขาวแกมชมพู มีลวดลายสีน้ำตาลแกมม่วงทั่ว ฟอง ขนาดไข่ 15.5×21.1 มิลลิเมตร ขนาดครอก ส่วนใหญ่ 3 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันทำรัง ฟักไข่ เลี้ยงดูลูกอ่อน ฟักไข่นาน 14 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก

9. นกปรอดหัวโขน (Red-whiskered Bulbul) *Pycnonotus jocosus*



รูปที่ 9 นกปรอดหัวโขน

ที่มา: ประพจน์ รักรื่นเรือง

นกปรอดหัวโขนหรือนกกกลมหัวจุก มีขนาดตัว 20 เซนติเมตร ส่วนหัวมีหงอนขนสีดำ ใต้ตามีแถบสีแดง แก้มสีขาวและใต้แก้มมีแถบสีดำ ขนคลุมโคนขนหางด้านบน ไม่มีแถบสีจาง ขนหางคู่บนอกมีลายแถบสีขาวตอนปลาย คอหอยสีขาว ออกด้านข้างมีลายแถบสีน้ำตาล ขนคลุมโคนหางด้านล่างสีแดง อาศัยตามทุ่งโล่ง สวนผลไม้และบริเวณใกล้บ้านเรือน อาหารได้แก่ ผลไม้ ตัวหนอนและแมลง กระจายพันธุ์ในอินเดีย เนปาล ภูฏาน บังกลาเทศ ด้านตะวันออกเฉียงใต้ของทิเบต ด้านตะวันตกตอนใต้ของจีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะอันดามันและหมู่เกาะนิโคบาร์

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน-ฤดูฝน เดือนมีนาคม-กรกฎาคม อาจพบผสมพันธุ์เกือบตลอดปี รังเป็นรูปถ้วยเล็ก ประกอบด้วยกิ่งไม้ขนาดเล็ก ใบไม้แห้ง ต้นหญ้า และใบหญ้า อาจเชื่อมวัสดุด้วยใยแมงมุม โดยเฉพาะขอบนอกของรัง มักสร้างรังตามพุ่มไม้เตี้ยๆ แต่บางครั้งทำรังตามง่ามของต้นไม้ขนาดกลาง-ใหญ่ ทั้งสองเพศช่วยกันสร้างรัง ใช้สีชมพูมีลายจุด ลายขีดและลายดอกดวงสีม่วง สีแดง และสีน้ำตาลแกมแดง ขนาดไข่ 16.2×22.2 มิลลิเมตร ครอบละ 2-4 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันฟักไข่และเลี้ยงลูก ฟักไข่นาน 12-14 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยมีปริมาณมาก

10. นกอีแพรดแถบอกดำ (Pied Fantail) *Rhipidura javanica*



รูปที่ 10 นกอีแพรดแถบอกดำ

ที่มา: <http://i91.photobucket.com/albums/k316/channoi/piedfantail1.jpg>

นกอีแพรดแถบอกดำ มีขนาดตัว 18 เซนติเมตร ลำตัวมีลายพาดสีดำผ่านอกตอนบน ตัดกับสีของคอหอยที่มีสีขาว และท้องที่มีสีขาวแกมสีเนื้อ ลำตัวด้านบนสีเทาเข้ม-น้ำตาล หัวสีออกดำ คิ้วและปลายขนหางสี อาศัยตามสวนผลไม้ ใกล้บ้านเรือน ป่าละเมาะ ทุ่งโล่งและป่าชายเลน อาหาร ได้แก่ แมลงขนาดเล็กและตัวหนอน กระจายพันธุ์ในพม่า ไทย กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย หมู่เกาะซุนดาใหญ่และฟิลิปปินส์ ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูฝน เดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ทำรังตามกิ่งของไม้ต้นหรือไม้พุ่มที่แตกขนานไปกับพื้นดิน สูงประมาณ 2 – 6 เมตร รังเป็นรูปถ้วยกลม กว้าง 7-9 เซนติเมตร ลึก 2-4 เซนติเมตร ก้นรังติดอยู่กับกิ่งไม้ วัสดุที่ใช้ทำรัง ประกอบด้วยกิ่งไม้เล็กๆ ใบไม้ใบหญ้า เปลือกไม้ เส้นใยมะพร้าว เชื่อมด้วยใยแมงมุม ทั้งสองเพศช่วยกันหาวัสดุและสร้างรัง เริ่มต้นโดยใช้ใบหญ้าหรือใยมะพร้าวผูกติดกับกิ่งไม้จากนั้นใช้กิ่งไม้และใบหญ้ามาโค้งเป็นรูปรัง มีการสานสอดวัสดุเล็กน้อย ไข่มีสีพื้นน้ำตาลอ่อน มีจุดน้ำตาลเข้มรอบไข่ด้านป้าน ขนาดไข่ 13.45 x 16.50 มิลลิเมตร ครอกละ 2-3 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันฟักไข่และเลี้ยงลูก เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก

11.นกเอี้ยงสาริกา (Common Myna) *Acridotheres tristis*



รูปที่ 11 นกเอี้ยงสาริกา

ที่มา: [http://image.mcot.net/media/images/2016-03-](http://image.mcot.net/media/images/2016-03-30/8a536d3d8ed4282fb519623baf241aa6_Acridotheres_tristis_-Sydney,_Australia-8.jpg)

30/8a536d3d8ed4282fb519623baf241aa6_Acridotheres_tristis_-Sydney,_Australia-8.jpg

นกเอี้ยงสาริกา มีขนาดตัว 25 เซนติเมตร ลำตัวสีน้ำตาลเข้ม บริเวณหัว คอหอย และอก ตอนบนเป็นสีดำ ส่วนปาก หนังรอบเบ้าตาและนิ้วเป็นสีเหลือง ขนคลุมโคนขนหางด้านล่างสีขาว ไม่มีพุ่มหงอนขน ตาสีแดงถึงน้ำตาลแดง ขณะบินจะเห็นลายพาดสีขาวบริเวณโคนของขนปลายปีก อาศัยตามทุ่งโล่ง แหล่งกสิกรรม สวนผลไม้ หมู่บ้าน และในเมือง อาหารได้แก่ แมลงและตัวหนอน สัตว์ขนาดเล็ก ีญพืช กระจายพันธุ์ตั้งแต่อัฟกานิสถาน จนถึงจีนด้านตะวันตกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผสมพันธุ์ในช่วงหน้าฝนเดือนพฤษภาคม-กันยายน พบบ่อยในช่วงกรกฎาคม ทำรังตาม ชายคาบ้านและสิ่งก่อสร้าง คอตันตาล ต้นมะพร้าว ต้นปาล์ม โพรงต้นไม้หรือกิ่งไม้ โดยใช้วัสดุกิ่งไม้ขนาดเล็ก ใบไม้ ใบหญ้ามาวางซ้อนกัน ขึ้นอยู่กับสถานที่และมักจะใช้สถานที่เดิมทุกปี ไข่มีสีน้ำเงิน ขนาดไข่ 21.9 x 30.8 มิลลิเมตรครอกละ 4-5 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันหาสถานที่ วัสดุ สร้างรัง และเลี้ยงลูก ฟักไข่นาน 17-18 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก

12. นกเอี้ยงต่าง (Asian Pied Starling) *Sturnus contra*



รูปที่ 12 นกเอี้ยงต่าง

ที่มา: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/45/Black-collared_Starling.jpg/220px-Black-collared_Starling.jpg

นกเอี้ยงต่าง มีขนาดตัว 24 เซนติเมตร บริเวณหัว คอ คอหอย และอกตอนบนเป็นสีดำ หน้าผากและด้านข้างของหัวมีลายแถบสีขาว ลำตัวด้านบนสีออกดำ ตะโพกและช่วงไหล่มีลายพาดสีขาว ลำตัวด้านล่างสีขาว ขนปีกด้านล่างสีขาว ตาสีขาวแกมเทา วงรอบปากสีส้ม โคนปากสีแดงแกมส้ม ปลายปากสีขาว นิ้วสีเหลือง ที่อยู่ตามทุ่งโล่ง โดยเฉพาะบริเวณใกล้แหล่งน้ำ บริเวณที่ทำเกษตรกรรม ในเมือง และมักพบอยู่เป็นฝูง หากินตามกิ่งไม้และบนพื้นดิน อาหาร ได้แก่ ผลไม้ เมล็ดธัญพืช แมลงและตัวหนอน กระจายพันธุ์ในอินเดีย จีนด้านตะวันตกเฉียงใต้ พม่า ไทย ลาว เกาะสุมาตรา และเกาะชวา

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน เดือนมีนาคม-พฤษภาคม ทำรังเป็นรูปทรงกลมหยาบๆ โดยใช้ฟางข้าว หญ้าแห้ง รากและกิ่งไม้เล็กๆ มาวางซ้อนกันหลายชั้นจนมีขนาดใหญ่มาก ภายในทำเป็นช่องว่าง มีทางเข้าออกทางด้านข้าง ค่อนไปทางด้านล่าง รังอยู่ตามยอดไม้หรือกิ่งไม้ สูงจากพื้นดิน 5-10 เมตร ไข่มีสีน้ำตาล ไม่มีลวดลาย ขนาดไข่ 20.2 x 27.6 มิลลิเมตร ครอบละ 4-6 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันสร้างรัง ฟักไข่ และเลี้ยงลูก ใช้เวลาฟักไข่นาน 16-17 วัน เลี้ยงลูก 20-21 วัน ปกติจะวางไข่ปีละ 1 ครั้ง เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก

13. นกแขวงแขวหางปลา (Black Drongo) *Dicrurus macrocercus*



รูปที่ 13 นกแขวงแขวหางปลา

ที่มา:

http://www.oknation.net/blog/home/user_data/album_data/201303/07/52345/images/470780.jpg

นกแขวงแขวหางปลา มีขนาดตัว 28 เซนติเมตร หางยาว 125-184 เซนติเมตร ตัวเต็มวัยสีเป็นสีดำแต่อาจไม่เป็นมันเหมือนนกแขวงอื่นๆ หางเว้าลึก ปลายขนหางคู่บนสุดโค้งขึ้นเล็กน้อย ตัวไม่เต็มวัยมักมีลายเกล็ดสีขาวยบริเวณขนปีกด้านล่าง ออกตอนล่าง ท้อง และขนคลุมทางด้านล่าง ที่อยู่ ตามทุ่งโล่ง ทุ่งนา และบริเวณที่ใกล้แหล่งน้ำ อาหาร ได้แก่ แมลง กระจายพันธุ์ ในอิหร่าน ปากีสถาน อินเดีย จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกาะไหหลำ ไต้หวัน และเกาะชวา ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อนต่อฤดูฝน ระหว่าง เดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม โดยทำรังตามต้นไม้ โดยวางรังตามง่ามซึ่งอาจจะอยู่เกือบปลายสุดของกิ่ง รังเป็นรูปถ้วยตื้นๆ ประกอบด้วยกิ่งไม้เล็กๆ ต้นหญ้า ใบไม้ และเยื่อไม้ต่างๆ เชื่อมเข้าด้วยกันด้วยใยแมงมุม ลักษณะของไข่แต่ละฟองอาจแตกต่างกัน ส่วนใหญ่มีสีขาวหรือสีครีมแกมชมพู มีลายจุด ลายดอกดวงสีดำ และสีน้ำตาลแกมแดง ขนาดของไข่โดยเฉลี่ย 19.8x27.1 มิลลิเมตร ทั้งสองเพศช่วยกันทำรัง ฟักไข่ และเลี้ยงดูลูกอ่อนใช้เวลาฟักไข่ 14-15 วัน ใช้เวลาเลี้ยงลูก 7-10 วัน เป็นนกประจำถิ่น นกอพยพผ่าน และนกอพยพมาช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์

14.นกแอ่นพง (Ashy Woodswallow) *Artamus fuscus*



รูปที่ 14 นกแอ่นพง

ที่มา:

<http://www.fotorelax.com/forum/index.php?action=dlattach;topic=20446.0;attach=292787;image>

นกแอ่นพง มีขนาดตัว 18 เซนติเมตร ปีกเป็นรูปสามเหลี่ยมซึ่งแตกต่างจากนกแอ่นและนกนางแอ่น ตัวเต็มวัยสีเทาเข้ม แต่บริเวณอกและท้องสีจะจางกว่าชนกลุ่มโคนทางด้านล่างสีขาว มีลายพาดแคบๆสีขาวที่ชนกลุ่มโคนทางด้านบน และลายพาดสีขาวหรือสีเทาที่ปลายหาง ปากสีน้ำตาลอ่อน บริเวณหัวตาสีดำ ลำตัวส่วนอื่นๆสีน้ำตาล โดยด้านบนจะเข้มกว่าด้านล่าง หางสีเทาออกดำ ตัวไม่เต็มวัยลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย แต่จะมีลายแต้มสีน้ำตาลแดงและมีลายเกล็ดสีขาวบริเวณหลัง ที่อยู่ ตามพื้นที่โล่งที่มีต้นไม้ขึ้นห่างๆ อาหาร ได้แก่ แมลง กระจายพันธุ์ในอินเดีย จีนตอนใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ยกเว้น มาเลเซีย และไต้หวัน

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ทำรังอยู่ตามคอกหรือระหว่างโคนก้านและลำต้นของมะพร้าว ตาล หรือปาล์ม หรือบริเวณตอไม้ นอกจากนี้ยังทำรังตามกิ่งหรืองามของต้นไม้ทั่วไปในระดับที่สูงจากพื้นดินพอสมควร ไข่มีสีขาวแกมเขียว มีลายจุดสีน้ำตาลอ่อน โดยเฉพาะบริเวณไข่ด้านป้าน ขนาดของไข่โดยเฉลี่ย 17.1x23.4 มิลลิเมตร ทั้งสองเพศช่วยกันทำรัง ฟักไข่ และเลี้ยงดูลูกอ่อน ใช้เวลาฟักไข่ 13-14 วัน เป็นนกประจำถิ่นพบบ่อยและปริมาณปานกลาง พบทั่วทุกภาค ยกเว้นภาคใต้

Order Ciconiiformes จำนวน 10 ชนิด

1. นกกระแตแต้แว๊ด (Red-wattled Lapwing) *Vanellus indicus*



รูปที่ 15 นกกระแตแต้แว๊ด

ที่มา: ประพจน์ รักรื่นเรือง

นกกระแตแต้แว๊ด หรือนกกระต่ายตืด มีขนาดตัว 32 – 33 เซนติเมตร ทั้งสองเพศมีลักษณะเหมือนกัน ปากตรงและยาวปานกลาง มีสีแดง ปลายปากสีดำ คอค่อนข้างสั้น ปีกกว้างและปลายปีกมน หางยาวปานกลาง ขาค่อนข้างยาว ขาและนิ้วสีเหลือง นิ้วหลังเล็กมาก บริเวณหัว คอ และอกเป็นสีดำตัดกับสีลำตัวด้านล่างที่เป็นสีขาว ด้านข้างของหัวมีสีขาวพาดจากบริเวณด้านล่างของตาไปจรดคอด้านข้าง จากตาข้างหนึ่ง ไปยังตาอีกข้างหนึ่งมีติ่งเนื้อสีแดง ลำตัวด้านบนสีน้ำตาลมีเหลืองส้มวงและเขียว อาศัยตามทุ่งนา ทุ่งหญ้า และตามชายแหล่งน้ำ ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม อาหารได้แก่ แมลง ตัวหนอน สัตว์น้ำและสัตว์อื่น ๆ **กระจายพันธุ์ตั้งแต่บริเวณทะเลแคสเปียน อินเดีย จีนด้านตะวันตกเฉียงใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเกาะสุมาตรา**

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน ต่อฤดูฝน เดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม หลังจากผสมพันธุ์แล้วจะช่วยกันสร้างรัง โดยทำรังตามพื้นดิน บริเวณที่ราบและโล่ง มีต้นหญ้าขึ้นอยู่บ้างแต่ไม่รก รังมีลักษณะเป็นหลุมตื้น ๆ มีเศษไม้ ก้อนหินเล็ก ๆ และดินก้อนไม่ใหญ่นัก วางในแอ่งและโดยรอบแอ่ง บางครั้งใช้เศษหญ้าแห้งมากองรวมกันเป็นรัง ขนาดรังโดยเฉลี่ย 22.39 – 23.94 เซนติเมตร และลึก 3.92 เซนติเมตร ไข่เป็นรูปลูกข้าง สีน้ำตาลอ่อน มีลายจุดสีดำ หรือน้ำตาลเข้ม เล็กบ้างใหญ่บ้างกระจายทั่วฟอง ขนาดไข่ 29.87 × 42.28 เซนติเมตร ขนาดครอก 4 ฟอง ทั้งสองเพศผลัดกันฟักไข่ ฟักไข่นาน 26 – 28 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณค่อนข้างมาก

2. นกตีนเทียน (Black-winged Stilt) *Himantopus himantopus*



รูปที่ 16 นกตีนเทียน

ที่มา: ประพจน์ รักรื่นเรือง

นกตีนเทียน มีขนาดตัว 37 – 38 เซนติเมตร ปากยาว เรียวแหลม และมีสีดำ คอยาวปานกลาง ปีกยาวแหลม หางยาวปานกลาง ขาวยาวมากเมื่อเทียบกับขนาดตัว ขาและนิ้วสีแดงหรือชมพู นิ้วเหยียดไปข้างหน้า 3 นิ้ว ข้างหลัง 1 นิ้ว ตัวผู้และตัวเมียมีสีสันแตกต่างกันเล็กน้อย ตัวผู้หัวและคอเป็นสีขาว ตัวเมียบริเวณหลังและช่วงไหล่เป็นสีน้ำตาลเข้ม กระหม่อมและคอตอนท้ายเป็นสีเทาหม่น ตัวไม่เต็มวัยลักษณะคล้ายกับตัวเมีย แต่บริเวณกระหม่อมและคอตอนท้ายเป็นสีเทา ปลายของขนกลางปีก มีลายแถบสีขาว ขาและนิ้วสีแดง อาศัยตามแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ทั้งน้ำจืดและน้ำทะเล และชายเลน อาหารได้แก่ ปลา กุ้ง ปู หอย แมลงและตัวหนอน กระจายพันธุ์ในซีกโลกตะวันออก รวมทั้ง อินเดีย พม่า ไทย ไต้หวัน เกาะบอร์เนียว เกาะชวา และฟิลิปปินส์

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน เดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน ทำรังรวมกันเป็นกลุ่ม บนหญ้าหรือเนินดินใกล้กับแหล่งน้ำที่ใช้หากิน โดยขุดดินเป็นแอ่งตื้น ๆ นำใบหญ้ามาวางกลางแอ่งเพื่อรองรับไข่ ไข่มีรูปร่างเรียวยาว สีเขียวเข้ม หรือน้ำตาลมีจุดหรือลายสีเขียว หรือน้ำตาลแดงทั่วฟอง ขนาดไข่ 31.0×44.0 มิลลิเมตร ครอบละ 3 – 4 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันฟักไข่ นาน 25 – 26 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก ส่วนหนึ่งเป็นนกอพยพที่มาสืบพันธุ์ในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์

3. นกยางกรอก (Pond Heron) *Ardeola* sp.

หมายเหตุ: เนื่องจากนกยางกรอกที่พบ ไม่สามารถระบุชนิดได้ชัดเจนว่าเป็นนกยางกรอกพันธุ์จีน หรือ นกยางกรอกพันธุ์ขาว จึงเป็นเพียงรายละเอียดทั่วไปของนกยางกรอกเท่านั้น



รูปที่ 17 นกยางกรอก

ที่มา: ประพจน์ รักรินเรือง

นกยางกรอก มีขนาดตัว 46 เซนติเมตร นกยางกรอกหลายชนิดในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์จะมีลักษณะคล้ายกันมาก มีปากยาวตรง หัวค่อนข้างใหญ่ คอยาวพอประมาณ ปีกยาว ปลายปีกมน ขายาวปานกลาง นิ้วยาวทั้งสองเพศมีลักษณะเหมือนกัน อาศัยตามทุ่งนา หนองน้ำ ชายน้ำและป่าชายเลน ส่วนใหญ่พบเป็นฝูง อาหารได้แก่ ปลา กุ้ง กบ เขียด แมลง เป็นต้น กระจายพันธุ์(นกยางกรอกพันธุ์ขาว)ในเทือกเขาตะนาวศรี ไทย กัมพูชา เกาะบอร์เนียว เกาะชวา เกาะสุลาเวซีและหมู่เกาะซุนดาน้อย

ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูหนาวถึงฤดูร้อน (ข้อมูลจาก โอภาส 2543- นกยางกรอกพันธุ์จีน ไม่เคยมีรายงานว่าทำรังวางไข่ในประเทศไทย) ทำรังรวมกันเป็นกลุ่มตามต้นไม้และกอไผ่ สูงจากพื้นดิน 2-5 เมตร และอาจทำรังร่วมกับนกชนิดอื่น เช่นนกยางเปีย นกแขวก รังเป็นแบบง่ายๆโดยนำกิ่งไผ่หรือเรียวไผ่และต้นหญ้ามาวางซ้อนกัน แล้วทำแอ่งตรงกลางเพื่อรองรับไข่ ขนาดรัง 28-32 เซนติเมตร ตรงกลางลึก 4-7 เซนติเมตร ไข่เป็นรูปรีสีเขียวยาวไม่มีลาย ขนาดไข่ 28.2×38.1 มิลลิเมตร ครอบละ 3-5 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันสร้างรังและฟักไข่ นาน 20-22 วัน นกยางกรอกพันธุ์จีน เป็นนกอพยพมาไทยช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ สำหรับนกยางกรอกพันธุ์ขาวประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณค่อนข้างมาก

4. นกเป็ดผีเล็ก (Little Grebe) *Tachybaptus ruficollis*



รูปที่ 18 นกเป็ดผีเล็ก

ที่มา: ธิติสรรค์ นาควิโรจน์

เป็นนกขนาดเล็ก จะงอยปากเล็กและแหลม หางสั้นมากหรือไม่เจริญ ในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ลำตัวด้านบนสีน้ำตาลแกมเทา ลำตัวด้านล่างสีจางกว่าและ ค่อนข้างจะออกเป็นสีขาว ในฤดูผสมพันธุ์บริเวณอกและคอสีน้ำตาลแดง

ลำตัวด้านล่างสีเทา มุมปากสีเหลือง

ถิ่นอาศัยและอาหาร : อาศัยและหากินตามแหล่งน้ำจืดทั่วไป ในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์จะอยู่รวมกันเป็นฝูง ในฤดูผสมพันธุ์อยู่เป็นคู่ ส่วนใหญ่กินแมลง ลักษณะรังและไข่ : ทำรังบริเวณพืชลอยน้ำ รังคล้ายรูปจาน ไข่มีสีขาว

5. นกยางเปี่ย (Little Egret) *Egretta garzetta*



รูปที่ 19 นกยางเปี่ย

ที่มา: ประพจน์ รักรินเรือง

เป็นนกขนาดกลาง ลำตัวสีขาว คอยาว ปีกยาว ขายาว งอยปากมีลักษณะยาวตรง มีสีดำ บริเวณมุมปาก มีขนเล็กน้อย แข้งสีดำ นิ้วสีเหลือง ช่วงฤดูผสมพันธุ์ บริเวณท้ายทอยมีขนยาว สีขาว 2 เส้น

ถิ่นอาศัยและอาหาร : อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำ มักหากินรวมกันเป็นฝูง ส่วนใหญ่กินปลา ลักษณะรังและไข่ : ทำรังบนกิ่งของต้นไม้หลายชนิด ไข่เป็นรูปยาวรี สีเขียวอมฟ้า

6. นกยางควาย (Cattle Egret) *Bubulcus ibis*



รูปที่ 20 นกยางควาย

ที่มา: กัลยา ศรีพุทธชาติ

เป็นนกขนาดกลาง ลำตัวสีขาว จะงอยปากยาว ปานกลาง และโค้งเล็กน้อย สีเหลือง คอเรียวยาว ปานกลาง แข้งและนิ้ว สีออกดำหรือเหลืองแกมเขียว ช่วงฤดูผสมพันธุ์ จะงอยปาก ผิวหนังบริเวณใบหน้า ขา และนิ้วเป็นสีแดง ขนบริเวณหัว คอ และหลังเป็นสีส้ม

ถิ่นอาศัยและอาหาร : อาศัยและหากินเป็นฝูง ตามทุ่งหญ้า ที่ค่อนข้างแห้ง กินแมลงเป็นอาหาร
ลักษณะรังและไข่ : ทำรังตามต้นไม้ ส่วนใหญ่เป็นกอไผ่ ไข่เป็นรูปกลมรี สีเขียวซีดไม่มีลาย

7. นกยางกรอกพันธุ์ขาว (Javan Pond Heron) *Ardeola speciosa*



รูปที่ 21 นกยางควาย

ที่มา: <http://topicstock.pantip.com/blueplanet/topicstock/E3457400/E3457400-49.jpg>

เป็นนกขนาดกลาง จะงอยปากยาวตรง หัวค่อนข้างใหญ่ ช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ ลำตัวด้านบนสีน้ำตาล หัวและอกสีน้ำตาลออกเหลือง มีลายขีด สีน้ำตาลเข้ม ท้องและปีกด้านล่างสีขาว ช่วงฤดู ผสมพันธุ์ หัวและ คอ สีน้ำตาลออกเหลืองไม่มีลาย หลังสีน้ำตาลเข้ม อกสีส้ม บริเวณท้ายทอย มีขนเปียสีน้ำตาลออกเหลือง 2 เส้น

ถิ่นอาศัยและอาหาร : อาศัยอยู่ตามหนองน้ำ นาข้าว ป่าชายเลน และบริเวณที่มีน้ำท่วมขัง

อาหารคือสัตว์น้ำ เช่น ปลา กุ้ง ลักษณะรังและไข่ : ทำรังตามต้นไม้และกอไผ่ ไข่เป็นรูปรี สีเขียวไม่มีลาย

8. นกปากห่าง (Asian Openbill) *Anastomus oscitans*



รูปที่ 22 นกปากห่าง

ที่มา: ธิติสรรค์ นาควิโรจน์

นกปากห่าง มีขนาดตัว 81 เซนติเมตร ตัวผู้และตัวเมียคล้ายกัน มีขายาว คอยาว ปากยาวใหญ่ ปลายปากแหลม บริเวณใกล้กับปลายขากรรไกรล่างเว้าลง จึงเกิดช่องว่างเมื่อขากรรไกรทั้งสองประกบกัน เห็นได้ชัดเจนในตัว เต็มวัยแม้จะหุบปาก คอค่อนข้างยาว ปีกกว้างและยาว หางสั้น ขาขาว ตัวเต็มวัยในฤดูผสมพันธุ์ลำตัวด้านบนและลำตัวด้านล่างมีสีขาว ขนปลายปีก หาง และตะโพกเป็นสีดำ ช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์สีตามลำตัวเป็นสีเทาอ่อน ตัวไม่เต็มวัยปากยังไม่ถ่างออก สีตามลำตัวเป็นสีเทาอ่อน หัวและคอสีน้ำตาล ที่อยู่ ตามทุ่งนา หนองน้ำ และชายป่าอาหาร การแพร่กระจาย : บังคลาเทศ ภูฐาน อินเดีย เนปาล ปากีสถาน ศรีลังกา พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม และไทย เป็นนกอพยพ แต่ปัจจุบันสามารถพบได้ทั้งปี

9. นกแขวก (Black – crowned Night Heron) *Nycticorax nycticorax*



รูปที่ 23 นกแขวก

ที่มา: http://www.biogang.net/upload_img/biodiversity/biodiversity-22939-1.jpg

มีขนาดตัว 50 - 72 เซนติเมตร ขนด้านหลังสีดำอมเขียว ท้องสีขาว ปีกและหางสีเทาอ่อน บนหัวมีขนยาวเส้นเล็กๆ ห้อยลงมาคล้ายผมเปียมีปากยาวตรงสีดำ ตาโตสีแดง ขาสีเหลืองและจะเปลี่ยนเป็นสีแดงในช่วงฤดูผสมพันธุ์ การแพร่กระจาย : บังคลาเทศ ภูฏาน อินเดีย เนปาล ปากีสถาน ศรีลังกา พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม และไทย พบในอินโดจีน ได้หวัน พม่า มาเลเซีย ภาคเหนือกลางและภาคอีสานของประเทศไทย อาหารส่วนใหญ่คือปลา กุ้งฝอยและปูนา นอกจากนี้ยังมีหนูนา กบ และแมลง ผสมพันธุ์เกือบตลอดทั้งปี ทำรังรวมกันเป็นกลุ่มบนต้นไม้หลายชนิด รังเป็นแบบง่ายๆ โดยใช้กิ่งไม้และใบพืชมาวางซ้อนกัน ทำแอ่งตรงกลางเพื่อวางไข่ ไข่ลักษณะรีขาว สีเขียวน้ำตาลเล ไม่มีลวดลาย ใช้เวลาฟักไข่ประมาณ 21-24 วัน เป็นทั้งนกประจำถิ่นและนกที่อพยพมายังประเทศไทยในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ พบบ่อยและปริมาณปานกลางทางภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางส่วน

10. นกยางไฟหัวดำ (Yellow Bittern) *Ixobrychus sinensis*



รูปที่ 24 นกยางไฟหัวดำ

ที่มา: ประพจน์ รักรินเรือง

เป็นนกขนาดเล็ก-กลาง ปากหนาและตรง มีสีเหลือง คอยาวปานกลาง แต่ขณะบินจะหดคอสั้น ปลายปีกค่อนข้างแหลม ขาวยาวปานกลาง มีขนปกคลุมเกือบถึงข้อ ข้างและนิ้วสีเขียวแกมเหลือง ลำตัวเป็นสีน้ำตาลแดง บริเวณหัว ขนปลายปีก โคนปีก และปลายหางเป็นสีดำ การแพร่กระจายพันธุ์ในอินเดีย พม่า ไทย อินโดจีน ได้หวัน มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และนิวเกินี อาหารส่วนใหญ่ได้แก่แมลง นอกจากนี้ยังกินงูและสัตว์น้ำขนาดเล็ก ผสมพันธุ์ในช่วงต้นฤดูฝน ทำรังเดี่ยวตามพืชที่ขึ้นอยู่ในน้ำหรือชายน้ำ ไข่มีสีขาว ไม่มีลาย ใช้เวลาฟักไข่ประมาณ 15-17 วัน เป็นทั้งนกประจำถิ่นและนกที่อพยพมายังประเทศไทยในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ พบบ่อยและปริมาณปานกลางทางภาคเหนือ ภาคตะวันตกและภาคใต้ ทางภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบบางส่วน

Order Cuculiformes

นกอีวาบตักแตน (Pliantive Cuckoo) *Cacomantis merulinus*



รูปที่ 25 นกอีวาบตักแตน

ที่มา: ประพจน์ รักรื่นเรือง

เป็นนกขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยบริเวณหัวและคอหอยและอกตอนบนสีเทา ลำตัวด้านบนสีเทาแกมน้ำตาลทางสีดำ อาหารเป็นพวกตัวหนอนและแมลงตามกิ่งไม้และยอดไม้ กระจายพันธุ์ในอินเดียตะวันออก จีนตอนใต้ เกาะไหหลำ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะซุนดาใหญ่ ฟิลิปปินส์ และเกาะสุลาเวซี เป็นนกที่ไปวางไข่ในรังของนกชนิดอื่น ไข่ของนกอีวาบตักแตนจะมีสีคล้ายกับนกเจ้าของรัง มีตั้งแต่สีขาวจนถึงสีน้ำเงินจางและมีลายจุดสีน้ำตาลแดง เป็นนกประจำถิ่น พบบ่อยและปริมาณมาก

Order Gruiformes

1. นกกวก (White-brested Waterhen) *Amaurornis phoenicurus*



รูปที่ 26 นกกวก

ที่มา: อติสรณ์ นาควิโรจน์

นกกวก มีขนาดตัว 31-33 เซนติเมตร มีปากเรียวแหลม สีเขียว คอยาวปานกลาง ปีกกว้าง ปลายปีกมน ขาวยาวปานกลาง แข็งและนิ้วสีเขียว ด้านบนลำตัวสีเทาดำ คอด้านล่าง อกและท้องเป็นสีขาว ขนคลุมโคนหาง ด้านล่างและหางด้านล่างสีน้ำตาลแดง อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำจืดและน้ำเค็ม ที่มีหญ้า กก อ้อ จูด หรือพืชอื่นๆขึ้น

แน่น พุงนาและพุงหญ้าที่มีน้ำขัง ป่าชายเลนเป็นต้น เวลาเดินมักกระดกหางขึ้นลงเป็นจังหวะคล้ายนกอัญชัน บินได้ดีปานกลาง แต่ไม่สูงและไม่ไกลนัก อาหารได้แก่ พืชและสัตว์ ส่วนใหญ่เป็นข้าว หญ้าและธัญพืชต่างๆ บางครั้งกินพืชน้ำเช่น จอก แหน สาหร่าย สัตว์ส่วนใหญ่เป็นสัตว์น้ำและแมลง ตัวหนอนของแมลงหลายชนิด **กระจายพันธุ์** ในอินเดีย จีนตอนใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกาหลีเหนือ ไต้หวัน ฮองกง หมู่เกาะอันดามัน หมู่เกาะนิโคบาร์ หมู่เกาะซุนดา เกาะสุลาเวซี และฟิลิปปินส์

ผสมพันธุ์เกือบตลอดปี ส่วนมากเป็นช่วงฤดูฝน เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม หลังจากจับคู่แล้วจะช่วยกันหาวัสดุเพื่อสร้างรัง รังเป็นแบบง่ายๆ สร้างบนกอหญ้าหรือพืชลอยน้ำ โดยนำใบหญ้า กอหญ้าวางซ้อนกันแล้วทำเป็นแอ่งตรงกลางเพื่อรองรับไข่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 20-25 เซนติเมตร ลึก 6-8 เซนติเมตร สูงจากระดับน้ำหรือพื้นดินสูงจากพื้นดินเพียงเล็กน้อย 0.1-2 เมตร ไข่มีรูปร่างตั้งแต่ทรงกลมจนถึงรูปไข่ ผิวเรียบ สีขาวจนถึงน้ำตาลอ่อน มีจุดสีม่วงเทาหรือน้ำตาลทั่วฟอง มีมากทางด้านบน ขนาดไข่ 29.43 x 38.65 มิลลิเมตร ครอบละ 4-8 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันฟัก เริ่มฟักหลังจากฟองสุดท้ายแล้ว 22-25 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก

2. นกอีล้ำ (Common Moorhen) *Gallinu chloropus*



รูปที่ 27 นกอีล้ำ

ที่มา: http://siamensis.org/sites/default/files/imagecache/webboard_preview/1282137380-218-877.jpg

เป็นนกขนาดเล็ก - กลาง หัว ลำตัวด้านบน และลำตัวด้านล่างเป็นสีน้ำตาลดำ สีข้างมีขีดข้างสีขาว ขนคลุมปีกด้านล่างสีขาว เรียวแหลมสีแดง ปลายปากมักเป็นสีเหลือง บริเวณโคนปากมีกระบังสีแดงอกขึ้นไปแนบกับหน้าผาก ขายาวปานกลาง แข็งและนิ้วสือออกเขียว

ถิ่นอาศัยและอาหาร : อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำ อ่างเก็บน้ำ กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร

ลักษณะรังและไข่ : สร้างรังบนกอจุด ป่ากก และ ป่าหญ้า ในแหล่งน้ำ ไข่สีขาวนวลหรือสีส้ม มีลายจุดสีน้ำตาลแดงทั่วฟองนกอีล้ำ

3. นกหนูแดง (Ruddy-breasted Crake) *Porzana fusca*



รูปที่ 28 นกหนูแดง

ที่มา: https://c2.staticflickr.com/4/3422/3377503732_bc8164b92f.jpg

นกหนูแดงมีขนาดตัว 22 เซนติเมตร ปากสีน้ำตาลเข้ม ตาสีแดง คางสีขาว หน้าและลำตัวด้านล่างสีน้ำตาลแดง ลำตัวด้านบนสีน้ำตาล ขาสีแดง ตัวเต็มวัยกระหม่อม หายทอย และคอด้านบนเป็นสีน้ำตาลแกมเขียว การแพร่กระจายพันธุ์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อินเดีย จีนตอนใต้และตะวันออก พม่า ไทย ไต้หวัน เกาะสุมาตรา และฟิลิปปินส์ อาหารได้แก่ ต้นอ่อนพืชและหญ้า หอย กุ้ง ปลา แมลง ตัวหนอน และสัตว์ขนาดเล็ก ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูฝน ทำรังบนพื้นดิน ในกอหญ้าที่ขึ้นตามชายน้ำ รังเป็นแบบง่าย ๆ โดยนำพืชมาวางซ้อนๆกัน แล้วทำแอ่งตรงกลางเพื่อวางไข่ ไข่มีสีครีมจาง มีลายแต้มสีน้ำตาลถึงน้ำตาลแดง เป็นนกประจำถิ่น บางส่วนอพยพมาสมทบในช่วงฤดูผสมพันธุ์ พบบ่อยและปริมาณปานกลาง ทั่วทุกภาค

Order Columbiformes จำนวน 2 ชนิด

1. นกเขาใหญ่ (Spotted Dove) *Streptopelia chinensis*



รูปที่ 29 นกเขาใหญ่

ที่มา: <http://img.kapook.com/image/pet/Spotted-necked-Dove.jpg>

นกเขาใหญ่ มีขนาดตัว 29-30 เซนติเมตร มีหัวสีเทา ปากค่อนข้างยาวและตรงสีน้ำตาล คอค่อนข้างสั้น ด้านบนมีแถบสีดำ ลายจุดสีขาว ลำตัวด้านบนสีออกน้ำตาล ปีกสีน้ำตาลเข้ม ขนคลุมขนปีกแฉกและบริเวณหัว ปีกมีแถบสีเทา ออกสีน้ำตาลอ่อน ท้องและขนคลุมโคนขนทางด้านล่างสีขาว หางยาวปานกลาง ขนหางค่อนข้างกว้างมีสีดำและปลายสีขาว ขาและนิ้วสีแดง ทั้งสองเพศมีลักษณะเหมือนกัน อาศัยอยู่ตาม ทุ่งนา ไร่สวน ป่าละเมาะ ป่าชายเลน ป่าโปร่ง เช่น ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณและป่าอื่นๆ มีกิจกรรมในเวลากลางวัน อาหาร ได้แก่ เมล็ดธัญพืช เมล็ดไม้ แมลง และ ตัวหนอน **กระจายพันธุ์** ในอินเดีย จีน ไต้หวัน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกาหลีเหนือ หมู่เกาะซุนดาน้อย หมู่เกาะซุนดาใหญ่ เกาะปาเลวัน ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์

ผสมพันธุ์ในช่วง ฤดูร้อน-ฤดูฝน เดือนมีนาคม-กรกฎาคม รังเป็นแบบง่าย ๆ รูปร่างคล้ายจาน นำกิ่งไม้เล็กๆ และต้นหญ้ามาวางซ้อนกัน อาจสานหรือวางไขว้ไปมา ทำแอ่งตรงกลาง มีใบหญ้าและใบไม้วางกลางแอ่งเพื่อรองรับไข่ เส้นผ่านศูนย์กลางรังประมาณ 12-15 เซนติเมตร ลึก 3-5 เซนติเมตร รังสูงจากพื้นดิน 2-4 เมตร ไข่สีขาวเรียบ ขนาด 21.55x29.05 มิลลิเมตร ครอกละ 2 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันสร้างรัง ฟักไข่และเลี้ยงลูก เริ่มฟักไข่เมื่อวางฟองสุดท้ายแล้ว ฟักไข่นาน 14-15 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณค่อนข้างมาก

2. นกพิราบป่า (Rock Pigeon) *Columba livia*



รูปที่ 30 นกพิราบป่า

ที่มา: https://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/11/23/11/29/dove-542599_960_720.jpg

นกพิราบป่ามีขนาดตัว 33 เซนติเมตร หัว คอและอก เป็นสีเทาแกมน้ำเงิน หลังและท้องสีเทา ปีกสีเทามีลายแถบสีดำ หางสีเทา ปลายหางสีดำ ขนคลุมขนปีกด้านล่างสีขาว ปากสีดำ ขาและนิ้วสีแดง อาศัยตามในเมือง หมู่บ้าน หน้าผาหิน และบริเวณเกษตรกรรม อาหารได้แก่ เมล็ดพืช ธัญพืช ยอดอ่อนของพืช และผลไม้ต่าง ๆ กระจายพันธุ์ในแหล่งสัตวภูมิศาสตร์พาลีอาร์กติก ปัจจุบันเป็นนกที่ถูกนำไปปล่อยทั่วไป

ผสมพันธุ์เกือบตลอดปี แต่พบมากช่วงฤดูฝน เดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม ทำรังแบบง่าย ๆ โดยใช้ใบหญ้า ขยะมูลฝอย และขนนก วางซ้อนกันในโพรงหรือในซอกหิน ไข่เป็นรูปรีสีขาวเรียบ ขนาดไข่ 27.8×36.9 มิลลิเมตร ครอบไข่ 3 ฟอง ทั้งสองเพศช่วยกันสร้างรังและฟักไข่ นาน 16 วัน เป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและมีปริมาณมาก

Order Anseriformes

1. นกเป็ดแดง (Lesser Whistling-duck) *Dendrocygna javanica*



รูปที่ 31 นกเป็ดแดง

ที่มา: กัลยา ศรีพุทธชาติ

เป็นนกขนาดเล็ก - กลาง กระหม่อม ช่วงไหล่ และปีกเป็นสีน้ำตาลแดงเข้ม ลำตัวสีน้ำตาลแดง จะงอยปากมีลักษณะแบนกว้างสีเทาดำ ขนปลายปีกสีดำ อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำ อยู่กันเป็นฝูง ส่วนใหญ่กินเมล็ดธัญพืช เมล็ดหญ้า พืช และสัตว์น้ำ เป็ดแดงผสมพันธุ์ในช่วงฤดูฝน ทำรังตามกกก จุด ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ รังเป็นแบบง่าย ๆ คล้ายรูปจาน ไข่มีสีขาว ไม่มีลาย การแพร่กระจายในอินเดีย หมู่เกาะอันดามัน หมู่เกาะนิโคบาร์ จีนตอนใต้ เกาเซ่ ไต้หวัน พม่า ไทย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย เป็นทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพมานอกฤดูผสมพันธุ์ พบบ่อยและปริมาณมากทั่วทุกภาค

Order Turniciformes 1 ชนิด

1. นกคุ่มอีต (Buttonquail) *Turnix sp.* ไม่สามารถระบุชนิดได้ชัดเจน

มีลักษณะคล้ายกับนกกระทา แต่ทว่าแตกต่างกันที่ นกคุ่มอีตนั้นจะมีนิ้วเท้า 3 นิ้ว และไม่มีเดือยที่ข้อเท้า หากินด้วยการขุดคุ้ยตามพื้นดิน สีขนตามลำตัวมีลายประสีต่าง ๆ กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม พบกระจายพันธุ์ทั้งในทวีปเอเชีย แอฟริกา เพศผู้จะทำหน้าที่กกไข่และเลี้ยงดูลูก ไข่ใช้เวลาฟักประมาณ 12-14 วัน เป็นนกประจำถิ่น พบบ่อยและปริมาณปานกลาง

ภาคผนวก 2

ผลสำเร็จที่ได้รับ

ประกอบด้วยการเตรียม manuscript เพื่อส่งผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ
และการเสนอผลงานแบบ Poster ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ
ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
และได้เผยแพร่ผลงานและความรู้เรื่องการศึกษารูปร่างและโครงสร้างเปลือกไข่นกไทย
ได้อย่างไร ให้กับเยาวชนและผู้สนใจในงานงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ของคณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปี 2553-2554

ได้เตรียม Manuscript เรื่อง Rock Pigeon eggshell study by SEI/BEI/EDX: Ultrastructure and
elemental characterization เพื่อส่งผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI 2
ดังแสดงด้านล่าง

Rock Pigeon eggshell study by SEI/BEI/EDX: Ultrastructure and elemental characterization

Sribuddhachart, K.^{1*}, Chuen-Im, T.², Youngsabanant-Areekijserree, M.^{1*}

Abstract

This study was aimed to examine ultrastructure, and qualitative and quantitative elements of Rock Pigeon by scanning electron microscope (with SEI/BEI/EDX). Nine samples of Rock Pigeon eggshells were collected in Nakorn Pathom Province, Thailand. All samples were determined for their ultrastructure and performed elemental characterization using secondary electron imaging detector (SEI), Back-scattered electron imaging detector (BEI), and energy dispersive x-ray microanalysis detector (EDX) with smiling program. The results showed that all eggshells had 3 layers; an outer cuticle layer, a middle palisade layer, and an inner mammillary layer at the thickness of 35.91 ± 9.45 , 94.29 ± 10.02 and 11.92 ± 2.31 micrometer, respectively. EDX detected 10 elements containing in the eggshells, including oxygen (O), carbon (C), calcium (Ca), magnesium (Mg), aluminum (Al), silicon (Si), phosphorus (P), sodium (Na), sulfur (S) and chlorine (Cl). The percentage of all elements was found in the following order: O (50.89 ± 17.00) > C (24.73 ± 8.54) > Ca (23.31 ± 19.72) > Al (0.50 ± 1.23) > Mg (0.19 ± 0.59) > Si (0.14 ± 0.60) > P (0.03 ± 0.08) > Na (0.13 ± 0.36) > S (0.02 ± 0.10) > Cl (0.08 ± 0.20). This finding can be used as the model for further study of bird eggshells in case of classification and evolution among birds.

Keywords: back-scattered electron imaging (BEI), bird eggshell, energy dispersive X-ray analysis (EDX), secondary electron imaging (SEI)

*Corresponding author. Tel: +66 34 243429, fax: +66 34 273046 E-mail: maijackee@yahoo.com

¹Department of Biology, Faculty of Science, Silpakorn University, Sanamchandra Palace Campus, Muang, Nakorn Pathom 73000, Thailand

²Department of Microbiology, Faculty of Science, Silpakorn University, Sanamchandra Palace Campus, Muang, Nakorn Pathom 73000, Thailand

Introduction

Wild avian eggshells provide evidence on ornithology and ecological behavior study, leading to basic information e.g. nest structure or size, color and patterns of eggshells including behavior of the animals during nesting season. These data are important for taxonomic classification (Mikhailov, 1997; Nys *et al.*, 2004). Moreover, based on morphological and elementally compositional data, they can be effectively used as environmental indicator of the animals' habitats e.g. heavy metal contamination in environment (Nys *et al.*, 2004; Lundholm, 1995; Mora, 2003). Besides, the thickness of eggshells is also employed in implication of ages (Cusack *et al.*, 2003) and health and disease status of the pairs (Ridler, 2000).

The essential of eggshells in propagation of all avian species leads into the importance of understanding eggshell structure and compositions. The avian eggshells have sophisticated structures, whose properties reflect perfectly their crucial functions in reproduction. These functions are basically to protect the contents of egg from microbial and physical environment, to control the exchange of water and gasses through pores during embryo development, and to provide the source of skeletal calcium for developing embryo (Nys, *et al.*, 2004).

Although valuable data can be obtained from wild avian eggshells, performance of eggshell study is very difficult, particular sample collection. This is because birds naturally build a nest in hidden place where it is hard for predators to reach (Peterson, 1978). Sample collection is directly collecting either unhatched eggs or hatched eggshells where the parents usually remove debris far away from the nests (Snodderly and Max, 1978; Sordahl, 1994; Sandercock, 1996). However, most eggshells after hatching appeared in fragments so the study used hatched eggshells as materials may obtain incomplete information. The difficulty of sample collection results in few paper studies on wild avian eggshells.

In this study, wild Rock Pigeon eggshells were examined because they are easily to find. It also can be used as indicator of environment in sampling area. Thus the aims of this study were to examine the thickness, morphology and ultrastructure of Rock Pigeon using scanning electron microscope with secondary electron imaging detector, and to determine qualitative and quantitative elements of eggshell structure by energy dispersive x-ray analysis (EDX). The results will be used as information in establishing a database and a model of Thai avian eggshells. Moreover, the obtained data is taxonomic evidence in identification of avian species and in comparison of avian eggshells with other animal eggshells, which may imply the evolution between animals.

Materials and Methods

Sample collection

Eggs or eggshells of Rock Pigeons were collected and labeled from nests in Nakorn Pathom Province. The size and weight of each egg was measured at the laboratory (Fig. 1), and the thickness was measured under electron microscope.

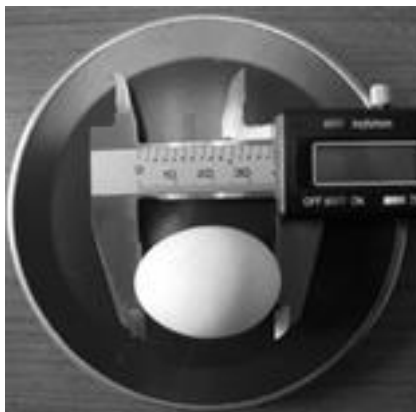


Figure 1: Measurement of length and width of Rock Pigeon eggs using sliding vernier calipers.

Preparation for scanning electron microscope

Side view, structure, and outer and inner morphology of eggshell were studied by scanning electron microscope (SEM). The samples were washed with distilled water several times and air dried. The eggshells were separated into two groups; the first group was mounted on stubs with conductive carbon tape, coated with gold particle at 20 nm thickness in an ion sputtering, and observed under SEM (CamScan Analytical, Maxim 2000S) by using secondary electron image and back-scattered electron imaging operating at 10 kV. The second group was mounted on stubs with conductive carbon tape and uncoated with gold particle for back-scattered electron imaging and then analyzed on side view at the apex, equator and bottom by using energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX).

Statistical analysis

Mean and standard deviation of the thickness of Rock Pigeon eggshell on 3 district layers was calculated. Statistical analysis at 95% significance level was determined using analysis of variance (ANOVA), and multiple comparisons were analyzed by Student-Newman-Keuls (SNK).

Results

Structure of eggshells

The Rock Pigeon eggshells were white and oval shape. Their weight were 14.58 ± 0.68 g (n=6) and their size were 33.01 ± 0.58 mm, 42.09 ± 1.67 mm (n=4). The results from scanning electron microscopy (using SEI and BEI) study demonstrated that Rock Pigeon eggshells composed of 3 layers which were the outermost part of shell, called cuticle layer, palisade layer and mammillary layer (Figs. 2, 3 and 5). The palisade layer is the thickest layer with numerous vesicular holes. The mammillary layer consists of dome shape which are numerous pore canals connecting from the outer cuticle layer to the inner mammillary layer for exchange of direct gases and water between bird's embryo and its environment (Figs. 4). The finding will be useful for evaluating the success of hatching, survival rates of Rock Pigeon and reproductive potential of this animal.

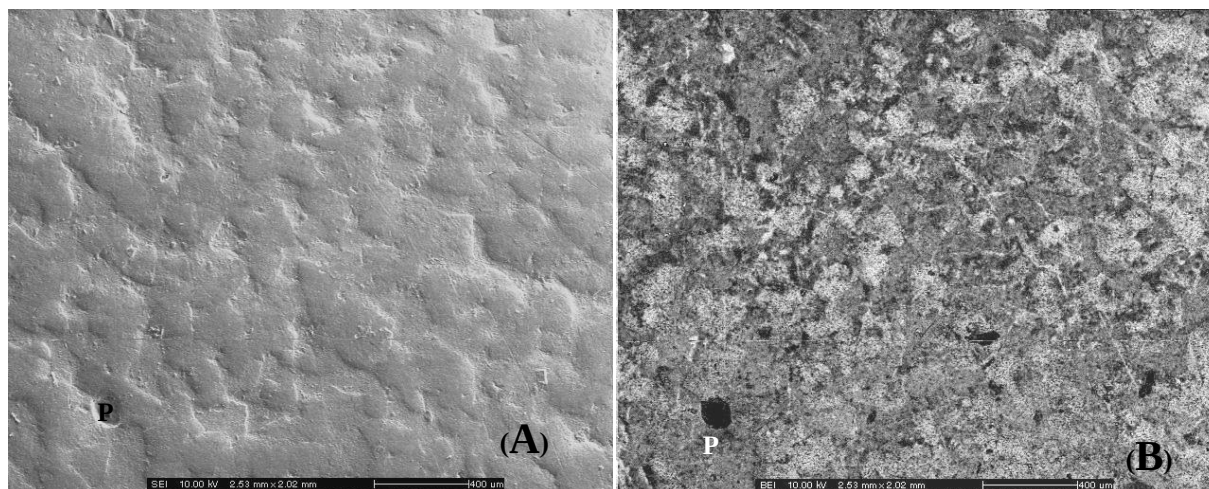


Figure 2: Scanning electron micrographs of top view of external surface of Rock Pigeon eggshell (A) micrograph from SEI and (B) micrograph from BEI showing pore (P) on outer cuticle layer.

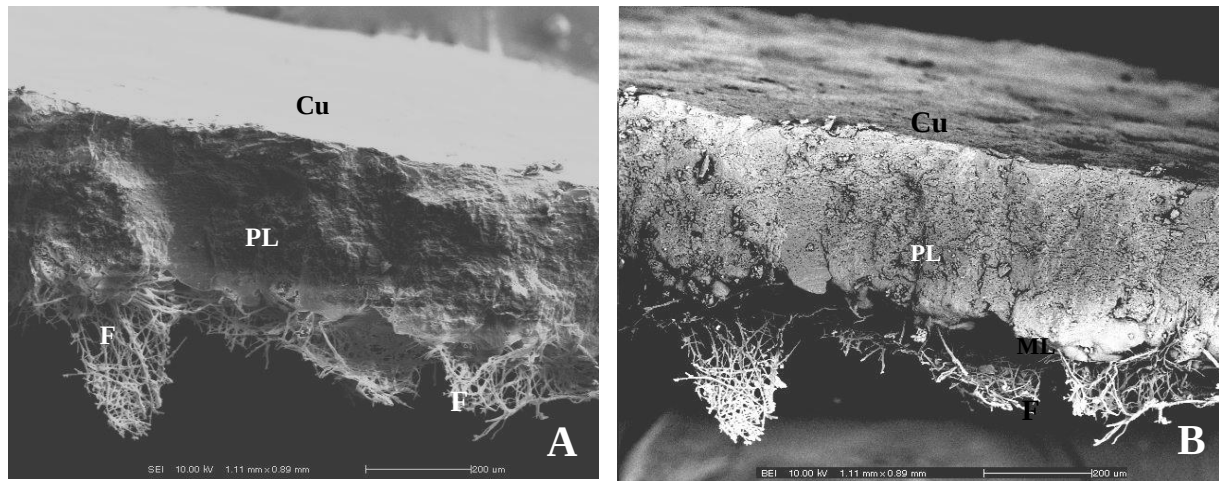


Figure 3: Scanning electron micrographs of side view structure of Rock Pigeon eggshell (A) micrograph from SEI and (B) micrograph from BEI showing outer cuticle layer (Cu), middle palisade layer (PL), and fibrous (F) which connect to shell membrane (SM).

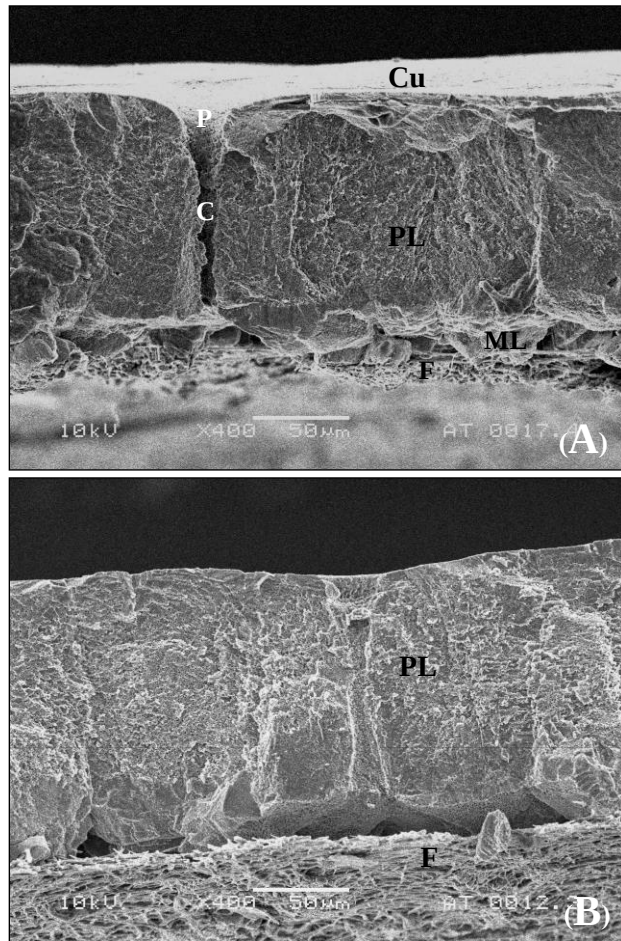


Figure 4: Scanning electron micrographs of structure of lateral side view of Rock Pigeon eggshell from SEI showing outer cuticle layer (Cu), middle palisade layer (PL) and an inner mammillary layer (ML) and pores (P) and funnel-shaped canal (C).

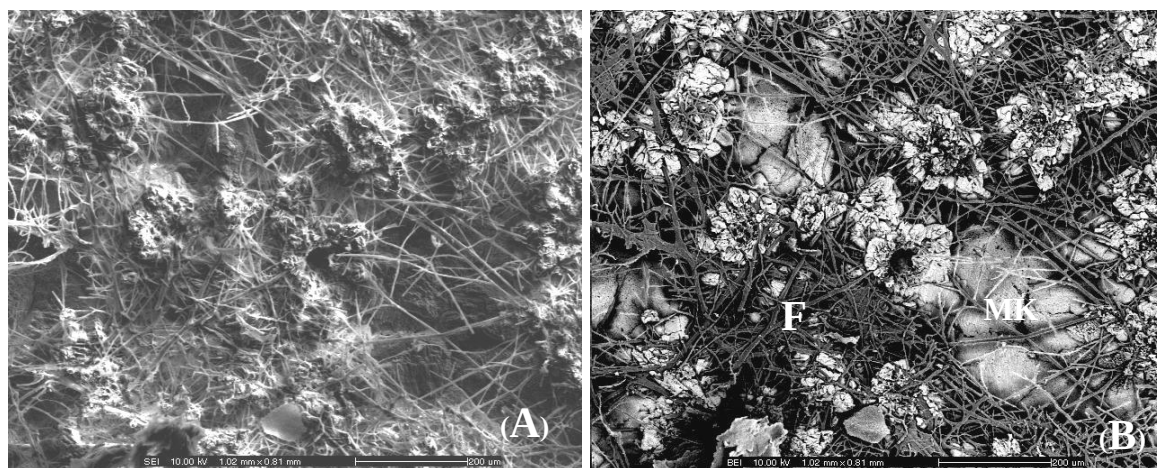


Figure 5: Scanning electron micrographs of lower side view of Rock Pigeon eggshell (A) micrograph from SEI and (B) micrograph from BEI showing of circular shape of mammillary knobs (MK) and fibrous (F) of shell membrane.

Eggshell thickness

The mean $\pm$ SD of Rock Pigeon egg thickness of 3 layers were measured and calculated under SEM. The results showed eggshells had 3 layers; an outer cuticle layer, a middle palisade layer, and an inner mammillary layer at the thickness of 35.91 ± 9.45 , 94.29 ± 10.02 and 11.92 ± 2.31 micrometer. The palisade layer was the thickest layer, while the mammillary layer had the middle thickest and the cuticle layer was the thinnest layer.

Energy dispersive X-ray Analysis (EDX)

EDX analysis detected 10 elements containing in Rock Pigeon eggshells which were oxygen (O), carbon (C), calcium (Ca), magnesium (Mg), aluminum (Al), silicon (Si), phosphorus (P), sodium (Na), sulfur (S) and chlorine (Cl). The percentage of all elements was found in the following order: O (50.89 ± 17.00) > C ($24.73 \pm 8.54\%$) > Ca ($23.31 \pm 19.72\%$) > Al ($0.50 \pm 1.23\%$) > Mg ($0.19 \pm 0.59\%$) > Si ($0.14 \pm 0.60\%$) > P ($0.03 \pm 0.08\%$) > Na ($0.13 \pm 0.36\%$) > S ($0.02 \pm 0.10\%$) > Cl ($0.08 \pm 0.20\%$).

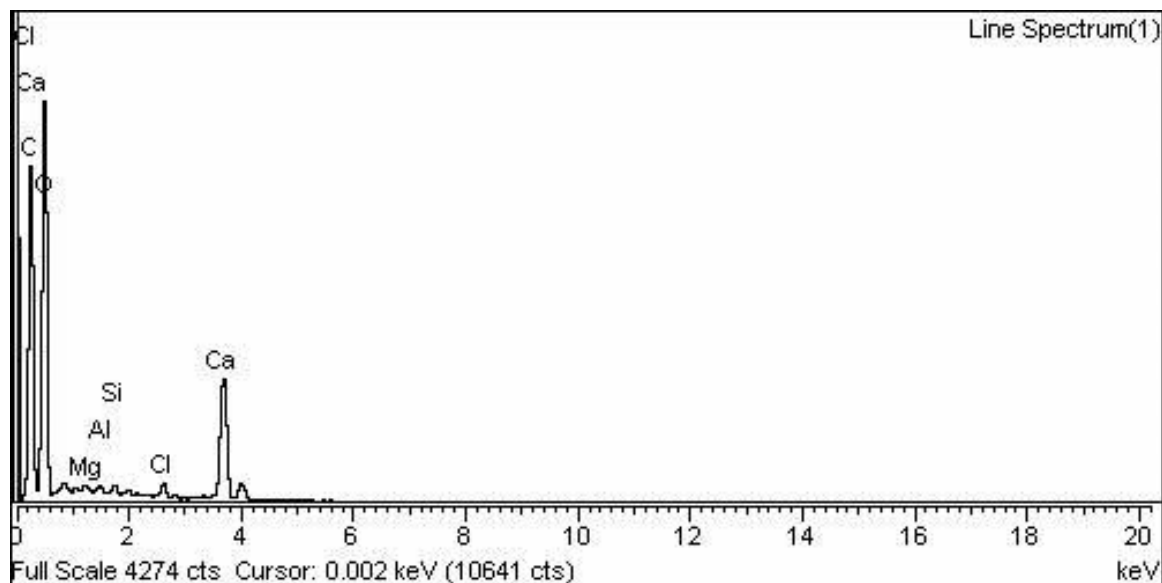


Figure 6: EDX showed contents of oxygen (O), carbon (C), calcium (Ca), magnesium (Mg), aluminum (Al), silicon (Si), and chlorine (Cl).

Discussion

The difficulty of wild avian eggshell study is a sampling step because birds always build their nests in safe places hiding from predators (Peterson, 1978). There are 3 sampling methods that have been recommended for eggshell study, which are collecting from fresh laid eggs, using eggs that are failed to hatch in nests and lastly using broken shells after hatching which can be found under nests (Snodderly and Max, 1978; Sordahl, 1994; Sandercock, 1996). The last choice may have problem of cracking after hatching and cannot rule out exactly for what parts of egg they are. Moreover, the most important problem of the last method is a removal behavior, in which most birds will remove the eggshell away from nest. As a result, in order to collect the eggshell properly, the nest will have to be continuously observed.

The structure of avian eggshells can be studied by different techniques. The size and orientation of crystals forming eggshell can be determined directly by optical microscopy using thin-slices (<30 μm) of radial sections and cross-polarizers. Information from optical microscopy is visual and accurate, but is also two-dimensional. However, it is local-lacking statistical meaning and limited to about 1- μm resolution as well as requires tedious sample preparation. Recently, a combination of both optical and X-ray techniques has been used for systematic studies of three-dimensional eggshell textures in order to determine plausible correlation with mechanical properties and organic components. In addition to these techniques, scanning and transmission electron microscopy as well as electron diffraction have been used. In this report, determination of Rock Pigeon eggshell ultrastructure has been performed by SEM using 3 detectors; SEI, BEI and EDX. Comparisons of the results obtained from 3 detectors revealed that SEI method allowed us to observed morphology of eggshells clearly. BEI analysis demonstrated

the location or area of element compositions present in the samples while the quality and quantity of metals can be analyzed by energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX). The results indicated that Ca is the major component of Rock Pigeon eggshells with minor elements such as P, S, Na, Mg etc. Cusack *et al.* (2003) reported Mg distribution is not constant throughout the shell, decreasing from nucleation until after fusion of the mammillary caps and then increasing to termination in domestic fowl.

Observation of eggshell structure in three layers, cuticle layer, and calcareous layer and fibrous revealed a number of pores inside. In general, pores appear both on the apex and bottom sides. This porous texture is required for exchanging gases, water and small molecules between egg and environment and provides the source of skeletal calcium, which is essential for development of embryo (Nys *et al.* 2004). Moreover, the eggshell would protect the enclosed embryo from the weight of the parent's body during incubation, and perhaps also serve as an adaptation for lack of parental care.

Ultrastructure, size and pore density of pore of avian eggshells were used for species or group identification or classification. Bird eggshell has different thickness and structure, such as mammillary layer-dome shaped in Rock pigeon (*Columba livia*) or V shaped in Ostrich (*Struthio camelus*) (Karlsson and Lilja, 2008). Chang *et al.* (2007) reported that eggshell of Reeves's Pheasant (*Syrnaticus reevesii*) composed 3 layers: cuticle, palisade and mammillary -dome shaped thickness 20.8, 220.8 and 62.0 μm , respectively, accounting for 6.8%, 72.6% and 20.6% of the total thickness of the eggshell. There are many vesicular holes in the palisade layer with an average diameter of $0.32 \pm 0.08 \mu\text{m}$ ($n = 30$). In addition, total pore area showed an isometric increase with egg mass and nest habitat (Deeming, 2006).

Many factors are known to have influence on eggshell quality, diets, female's health and age, and contaminants in the environment. For examples, inadequate nutrition (calcium, vitamin A and D, trace elements, etc.) can also lead to inferior eggshell quality. At present, dietary manipulation is the primary means of trying to correct eggshell quality problems. Some diseases e.g. avian influenza and infectious bronchitis may produce severe effects on eggshell and internal quality. Whenever, there are some diseases infection on the uterus and ovary will cause the egg passing through oviduct too quickly then the result will be that the shell will not get the salts it requires. Dirksen, *et al.* (1991) reported that the negative effect of organochlorine contaminants is the thinning of eggshell. This has been found in several species of fish-eating water birds and raptors. In addition, Aluminum had been found as major effect on the eggshell defective formation (Nyholm, 1981). All reports mentioned above demonstrated the causes that can severely damage and hinder the success of reproductive development in birds. However, all samples in this study revealed no contamination of heavy metal which indirectly indicates that the environments of Nakhon Pathom Province are non-polluted by these substances.

Acknowledgements

This research was funded by Silpakorn University Research & Development Institute (SURDI) and Faculty of Science, Silpakorn University, Thailand. The authors gratefully acknowledge to Assist. Dr. Kamolchanok Panishkan (Department of Statistic, Faculty of Science,

Silpakorn University, Thailand) for statistical analysis and Miss Nual-anong Narkkong (Central Instruments Center, Faculty of Science, Mahasarakham University) for SEM technique.

References

- Chang, C., Zhengwang, Z., Chen, X., Jinying, J. and Sun, Q. (2007). **Ultrastructure and elemental composition of the eggshell of Reeve's Pheasant (*Syrnaticus reevesii*)**. Front. Biol. China. 2(3):340-344.
- Cusack, M., Fraser, A. C. and Stachel, T. (2003). **Magnesium and phosphorus distribution in the avian eggshell**. Comp. Biochem. Physiol. 134: 63-69.
- Deeming, D.C. (2006). **Ultrastructural and functional morphology of eggshells supports the idea that dinosaur eggs were incubated buried in a substrate**. Palaeontology. 49: 171-185.
- Dirksen, S., Boudewijn, T. J., Slager, L. K. & Me, R. G. (1991). **Breeding success of Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in relation to the contamination of their feeding grounds**. 232-243 in: M.R. van Eerden & M. Zijlstra (eds.). Proceedings workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directie Flevoland, Lelystad.
- Karlsson, O. and Lilja, C. (2008). **Eggshell structure, mode of development and growth rate in birds**. Zoology. 111: 494-502.
- Lundholm, C. E. (1995). **Effects of methyl mercury at different dose regimes on eggshell formation and some biochemical characteristics of the eggshell gland mucosa of the domestic fowl**. Comp. Biochem. Physiol. Part C. 110:23-28.
- Mikhailov, K. E. (1997). **Avian eggshells: an Atlas of scanning electron micrographs**. British Ornithologists' Club Occasional Publications no 3. 88p.
- Mora, M. A. (2003). **Heavy metals and metalloids in egg contents and eggshells of passerine bird from Arizona**. Environmental Pollution. 125 (3): 393-400.
- Nyholm, N. E. (1981). **Evidence of involvement of aluminum in causation of defective formation of eggshells and of impaired breeding in wild passerine bird**. Environ. Res. 26:363-371.
- Nys, Y., Gautron, J., Gracia-Ruiz, J. M. and Hincke, M. T. (2004). **Avian eggshell mineralization: biochemical and functional characterization of matrix protein**. ScienceDirect-Comptes Rendus Palevol.
- Peterson, R. T. (1978). **The Birds**. Time-Life Books, Inc., Hong Kong. 192 p.
- Ridler, M. (2000). **Pigeon eggs**. Reprint from CedarValley Lofts Newsletter.
- Sandercock, B. K. (1996). **Egg-capping and eggshell removal by western and semipalmated sandpipers**. The Condor. 98: 431-433.
- Snodderly, D. and Max, Jr. (1978). **Eggshell removal by the laughing gull (*Larus artilla*): Normative data and visual preference behavior**. Animal Behaviour. 26: 487-506.
- Sordahl, T. A. (1994). **Eggshell removal behavior of American avocets and black-necked stilts**. J. Field Ornithol. 65(4): 461-465.

ได้นำผลงานนำเสนอในที่ประชุมระดับนานาชาติจำนวน 4 เรื่อง

1. การประชุมวิชาการ The 6th International conference on biology science global climate change and biohazards สถานที่ Tanta University ประเทศ อียิปต์ ระหว่างวันที่ 10-11 พฤศจิกายน 2553 เรื่อง Observation on quantitative and qualitative microanalysis of elemental composition of wild and captive avian eggshells from the central part of Thailand

2. การประชุมวิชาการ The 6th International conference on biology science global climate change and biohazards สถานที่ Tanta University ประเทศ อียิปต์ ระหว่างวันที่ 10-11 พฤศจิกายน 2553 เรื่อง Determination on ultramorphology, elemental characterization and elemental location using SEI/BEI/EDX with smiling program X-ray images of Rock pigeon eggshells

3. การประชุมระดับนานาชาติ The Third International Conference on Science and Technology for Sustainable Development of the Greater Mekong Sub-region (3rd STGMS) and The Second International Conference on Applied Science (2nd ICAS) วันที่ 24-25 มีนาคม 2554 เมืองหลวงพระบาง ประเทศสาธารณรัฐประชาชนลาว 1 เรื่อง -Avian Eggshell Correlated with Paleognathae and Galloanserae Study

4. ได้นำเสนอผลงาน 1 เรื่อง นำเสนอแบบ Poster ในที่ประชุมระดับนานาชาติ ในที่ประชุมระดับนานาชาติ “SETAC Europe 21st Annual Meeting” Milan, Italy 15-21 พฤษภาคม 2544 เรื่อง “Percentage of trace elements and ultrastructural analysis before hatching on wild and captive avian eggshells from Thailand: Evidence from scanning electron microscope”

ได้ ลงบทความในข่าว คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 17 ฉบับที่ 5 ประจำเดือน พฤษภาคม 2554 เรื่องเปลือกไข่นก..ภาคพิสดาร โดย ผ.ศ. กัลยา ศรีพุทธชาติ



ภาพผู้ช่วยศาสตราจารย์ กัลยา ศรีพุทธชาติและรองศาสตราจารย์ มยุว อารีกิจเสรีได้เข้าร่วมประชุมและ
เสนอผลงานในการประชุมวิชาการ The 6th International conference on biology science global climate
change and biohazards สถานที่ Tanta University ประเทศ อียิปต์ ระหว่างวันที่ 10-11 พฤศจิกายน 2553



ภาพผู้ช่วยศาสตราจารย์ กัลยา ศรีพุทธชาติและรองศาสตราจารย์ มยุภา อารีกิจเสรีได้เข้าร่วมประชุมและ
เสนอผลงานในการประชุมวิชาการ The Third International Conference on Science and Technology for
Sustainable Development of the Greater Mekong Sub-region (3rd STGMS) and The Second
International Conference on Applied Science (2nd ICAS) วันที่ 24-25 มีนาคม 2554 เมืองหลวงพระบาง
ประเทศสาธารณรัฐประชาชนลาว

ได้เผยแพร่ผลงานและความรู้เรื่องการศึกษารูปร่างและโครงสร้างเปลือกไขนกกไทยได้อย่างไร ให้กับเยาวชน
และผู้สนใจในงานงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วันที่ 30 กันยายน 2553



ภาพผู้ช่วยศาสตราจารย์ กัลยา ศรีพุทธชาติ กำลังอธิบายถึงการศึกษารูปร่างและโครงสร้างเปลือกไข่นกไทย ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแก่นักศึกษาและเยาวชน ในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วันที่ 30 กันยายน 2553

ประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติหัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา ศรีพุทธชาติ

อาจารย์ที่ปรึกษาชมรมคณกรักษ์นก คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

1. ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
2. วัน เดือน ปีเกิด 8 เมษายน พ.ศ. 2499
3. หมายเลขประจำตัวประชาชน 3120100504594
4. การศึกษา

คุณวุฒิ	ปี พ.ศ. ที่จบ	ชื่อสถานศึกษาและประเทศ
วท.บ. (ชีววิทยาทั่วไป)	2521	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย
วท.ม. (วนศาสตร์)	2525	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท เรื่อง: Feeding Habits of Captive Common Barking Deer (*Muntiacus muntjak*) (ปีที่ดำเนินการ พ.ศ. 2524-2525)

5. สังกัดภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

จังหวัดนครปฐม รหัส 73000 โทรศัพท์ 034-243429, 034-273045 ภายใน 28214 โทรสาร 034-273046

e-mail: ksribuddhachart@hotmail.com

6. สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ

-ปักษีวิทยา

-นิเวศวิทยา

7. ผลงานวิจัย

Sribuddhachart K. Engsusophon A. Areekijseeree M. 2008. Elemental and ultrastructural analysis of the avian eggshells: Secondary electron imaging detector (SEI) and energy dispersive x-ray analysis (EDX) techniques. In The 9th International Congress on Cell Biology, 7-10 October, 2008. Seoul, Korea.

Muangphra P, Pongsawat W, **Sribuddhachart K.** Poster Presentations: Factors Affecting Cadmium Adsorption of *Kirchneriella lunaris*, The 22nd Biennial Conference of the AABE, 21-24 November 2008, ANA Gate Tower Hotel, Osaka, Japan.

Muangphra P, **Sribuddhachart K**, Supanyarak T, Khwaiphan W. Diversity of phytoplankton on mudflat, Tambhon Bang Kunsai, Amphor Bann Laen, Petchburi. Abstract of the Second National Conference on Algae and Plankton. 23-25 March 2005. Holiday Garden Hotel. Chiang Mai. OP2-02 (Oral presentation).

Muangphra P, Noophan P, **Sribuddhachart K**. A Comparison of Species Growth Rate and Orthophosphate Removal Efficiencies of *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus armatus* to be Modified in the Stabilization Pond. In Proceedings of the International Symposium on Lowland Technology 2004 (September 1-3, 2004) Bangkok, Thailand.

Prommi T, **Sribuddhachart K**, Lookson P, Rattanasatien S. 2001. Species diversity of adult Caddisflies (Trichoptera) in Huai Mae Prachan Stream at Cha-lerm Prakiat Thai Prachan Park Ratchaburi Province. Proceedings, Symposium on Aquatic Resources and Environment and Utilization, Chiang Mai, Thailand: pp 30-38.

Kositanon C, Muangphra P, **Sribuddhachart K**, Sripongphan K. Survey of some Changing Conditions of Water System in Silpakorn University, Sanam Charn Palace Campu. *Bullitin of the Research of Silpakorn University* 1995; 5:4-6.

Vejaratpimol R, Sribuddhachart K, Sripongphan K, Pewnim T. Effects of Gonadotropins on Ovulation and Survival rate of *Clarias macrocephalus*, Gunther. *Silpakorn University Journal* 1992; 13 (1):103-118.

Vejaratpimol R, Pewnim T, **Sribuddhachart K**, Sripongphan K. Triploidy induction in *Clarias macrocephalus*, Gunther. *Bulletin of the Research of Silpakorn University* 1987. 4:21-39.

บทความวิชาการ

กัลยา ศรีพุทธชาติ 2547 นกแสง..นกที่นำกลัว หรือ แสนดี วารสารวิทยาศาสตร์ศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 1 หน้า 51-52

กัลยา ศรีพุทธชาติ 2547 กว่าจะบินได้ วารสารวิทยาศาสตร์ศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 2 หน้า 33-36

กัลยา ศรีพุทธชาติ 2550 พฤติกรรมการสร้างรังของนก วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 หน้า 66-88

ผลงานอื่นๆ

เอกสารประกอบการสอน

กัลยา ศรีพุทธชาติ 2551 เอกสารประกอบการสอนวิชา นิเวศวิทยา ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัย

ศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 175 หน้า

กัลยา ศรีพุทธชาติ 2551 เอกสารประกอบการสอนวิชา ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ภาควิชาชีววิทยา

มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 105 หน้า

กัลยา ศรีพุทธชาติ 2550 เอกสารประกอบการสอนวิชา ปักษีวิทยา ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัย

ศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 127 หน้า

ประวัติคณะผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) รองศาสตราจารย์ ดร. มยุวา ยงทรัพย์อนันต์
(ภาษาอังกฤษ) Mayuva Youngsabanant
2. ตำแหน่งทางวิชาการปัจจุบัน รองศาสตราจารย์
3. สถานที่ทำงาน ภาควิชา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
จังหวัดนครปฐม 73000 E-mail: maijackee@yahoo.com
ที่อยู่ปัจจุบัน 83/18 หมู่บ้านราชวดี ซอยพุทธบูชา 36 ถนนพุทธบูชา ตำบลบางมด อำเภอทุ่งครุ
จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10140 โทรศัพท์ 081-4937640

4. ประวัติการศึกษา

- ปริญญาตรีสาขาวิชาชีววิทยา สถาบัน มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2526
- ปริญญาโท สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ สถาบัน มหาวิทยาลัยมหิดล ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2537
- ปริญญาเอกสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2546

* แหล่งทุนที่ได้รับในขณะศึกษาระดับปริญญาเอก: ทุนพัฒนาอาจารย์สาขาขาดแคลน ศึกษาภายในประเทศ (รุ่นที่3) และทุนจากทบวงมหาวิทยาลัยผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา

วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา (ชื่อเรื่อง/ปีที่ดำเนินการ ทั้งระดับปริญญาโทและปริญญาเอก)

-ระดับปริญญาโท

หัวข้อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท เรื่อง: Sex Determination on Bovine Embryo Using H-Y Antibody (ปีที่ดำเนินการ พ.ศ. 2536-2537)

-ระดับปริญญาเอก

หัวข้อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง: Culture and Enzymatic Digestive Activities of Freshwater Pearl Mussel *Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus* Simpson, 1900 (ปีที่ดำเนินการ พ.ศ. 2544-2546)

5. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

แขนงวิชา Histology

- Microtechnique (tissue preparation and section)

- Scanning electron microscope

- Transmission electron microscope

แขนงวิชา Advanced embryology และ Biotechnology for animals

- *In vitro* fertilization (IVF) embryo culture (IVC) and embryo maturation (IVM)

- Embryo sexing

- Oocyte and semen collection and preservation

- *In vitro* culture, digestive enzyme study and digestibility in aquatic animals

- *In vitro* cytotoxicity method for the assessment of heavy metal in cell culture

รางวัลที่ได้รับจากงานวิจัย

-รางวัลผลงานวิจัยระดับดีสาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรประจำปี 2553 เรื่อง “การศึกษาอาการท้องแดงและโรคไขติติเชื้อราในปูทะเลไทย (*Scylla serrata* Forskal 1775): ปัจจัยทางกายภาพ ชีวภาพและพยาธิชีววิทยา” โดยสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

สาขาวิชาที่ได้รับรางวัล: วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

-รางวัลผลงานวิจัยระดับดีสาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรประจำปี 2549 เรื่อง “ศึกษาเทคนิคการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำวิทยา และลักษณะโปรตีนที่หลังจากเซลล์บุท่อนไขและเซลล์ล้อมรอบเซลล์ไขสุกร” โดยสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

สาขาวิชาที่ได้รับรางวัล: วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

-รางวัลที่ 3 ในการนำเสนอภาพถ่ายทางจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

ชื่อภาพ “Giant Mitochondria” โดยสมาคมจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแห่งประเทศไทย (Narkkong N and **Areekijseeree M**) ประจำปี 2553 โดยสมาคมกล้องจุลทรรศน์แห่งประเทศไทย

สาขาวิชาที่ได้รับรางวัล: ชีววิทยา

-รางวัลที่ 3 ในการนำเสนอผลงานวิจัย (Poster presentation) โดยสมาคมจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแห่งประเทศไทย เรื่อง “Effect of fulvic acid on the cadmium bioavailability of treated primary cell culture”

(**Areekijseeree M**, Sanmanee N.) ประจำปี 2550 โดยสมาคมกล้องจุลทรรศน์แห่งประเทศไทย สาขาวิชาที่ได้รับรางวัล: ชีววิทยา

- รางวัลที่ 2 ในการนำเสนอผลงานวิจัย (Poster presentation) เรื่อง Soil management effect on organic matter content; case study from Thailand. (Swangiang K. Sanmanee N. Panishkan K. **Areekijsee M.**) ในการจัดการประชุมประจำปี 2550 “The international symposium on forest soils and ecosystem Health” จัดโดย Center of Forestry and Horticulture Research Griffith University. Brisbane, Queensland, Australia. สาขาวิชาที่ได้รับรางวัล: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

รางวัลที่ได้รับจากงานวิจัยเมื่อเป็นนักศึกษา

-รางวัลผลงานวิจัยยอดเยี่ยมของภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลประจำปี 2537 **Robert C. Holland Award:** The best M.S. thesis in 1994, Anatomy Department, Faculty of science, Mahidol University

-รางวัลผลงานวิทยานิพนธ์ระดับชมเชย สำหรับนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปี 2546

ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ทางด้านศิลปะและการออกแบบที่ดำเนินการเสร็จแล้ว

ชื่อเรื่อง บทบาทของกรดฮิวมิกและกรดฟัลลิกในดินของพื้นที่เกษตรกรรมต่อการดูดซับธาตุอาหารในดิน และโลหะที่เป็นพิษ: กรณีศึกษาภูมิภาคตะวันตกของประเทศไทย

ลักษณะโครงการ โครงการเดี่ยว (ทุนงบประมาณแผ่นดิน)

ทำหน้าที่ ผู้ร่วมโครงการ

สาขาวิชา วิจัยประยุกต์

จำนวนงบประมาณ 2,000,000 บาท

ปีที่ดำเนินการ 2549-2550

ชื่อเรื่อง ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบของธาตุในเปลือกไข่เต่าทะเลไทยด้วย

Energy Dispersive X-ray Analysis (EDX) และ Secondary Electron Imaging (SEI)

ลักษณะโครงการ โครงการเดี่ยว (ทุน ดร. วิโรจน์ ตันตราภรณ์)

ทำหน้าที่ หัวหน้าโครงการ

สาขาวิชา ชีววิทยา

จำนวนงบประมาณ 50,000 บาท

ปีที่ดำเนินการ 2548

ชื่อเรื่อง การพัฒนาเทคนิคการใช้เซลล์เพาะเลี้ยงสำหรับศึกษารูปแบบความเป็นพิษของโลหะหนัก

(Development of *in vitro* cytotoxicity method for the assessment of heavy metal for the prevention and control of industrially related pollutions) (ทุน สกอ.)

ลักษณะโครงการ คณะบุคคล

ทำหน้าที่ ผู้ร่วมวิจัย

ปีที่ดำเนินการ ตุลาคม 2546 - 30 กันยายน 2547

ชื่อเรื่อง ศึกษาเทคนิคการเพาะเลี้ยง สันฐานวิทยาและลักษณะโปรตีนที่หลังจากเซลล์บุท่อไข่และ เซลล์ ล้อมรอบเซลล์ไข่สุกร (Study on *in vitro* culture technique, morphology and characterization of secretory protein from porcine oviductal epithelial and cumulus cells)

ลักษณะโครงการ โครงการเดี่ยว (สกว.)

ทำหน้าที่ หัวหน้าโครงการ

สาขาวิชา ชีววิทยา

จำนวนงบประมาณ 480,000 บาท

ปีที่ดำเนินการ 1 กรกฎาคม 2547-30 มิถุนายน 2549

ชื่อเรื่อง การศึกษาอาการท้องแดงและโรคไข่ติดเชื้อราในปูทะเลไทย (*Scylla serrata* Forskal 1775): ปัจจัย ทางกายภาพ ชีวภาพ และพยาธิชีววิทยา

ลักษณะโครงการ โครงการเดี่ยว (สกว.)

ทำหน้าที่ หัวหน้าโครงการ

สาขาวิชา ชีววิทยา

จำนวนงบประมาณ 480,000 บาท

ชื่อเรื่อง ต้นแบบแปรรูปไข่เต่าทะเลไทย : วิเคราะห์โครงสร้างสันฐานวิทยาและองค์ประกอบธาตุเพื่อการอนุรักษ์

ลักษณะโครงการ โครงการเดี่ยว (สกว., TRFMAC)

ทำหน้าที่ หัวหน้าโครงการ

สาขาวิชา ชีววิทยา

จำนวนงบประมาณ 300,000 บาท

ปีที่ดำเนินการ 2550-2552

การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ (ในรอบ 6 ปี)

Areekijserree M, Veerapraditsin T, Panyarachun B. 2010. Characterization of red sternum syndrome in mud crab farms from Thailand. *Biologia* 65/1: 150-156. DOI 102478/s11756-009-0228-y มี impact factor 0.617 (ปี 2009).

Chuen-Im T, **Areekijserree M**, Chongthammakun S, Sheila G. 2010. Aerobic Bacterial Infections in Captive Juvenile Green Turtles (*Chelonia mydas*) and Hawksbill Turtles (*Eretmochelys imbricata*)

from Thailand. [Chelonian Conservation and Biology](#) 9 (1) 135-142. DOI: 10.2744/CCB-0808.1. มี
impact factor 1.294 (ปี 2008)

Sanmanee N, **Areekijseeree M.** 2010. The effects of fulvic acid on copper bioavailability to porcine oviductal epithelial cells. Biol.Trace. Res. 135: 162-173. DOI 10.1007/s12011-009-8508-5. มี
impact factor 1.013 (ปี 2008)

Sanmanee N, **Areekijseeree M.** 2009. *In vitro* toxicology assessment of cadmium bioavailability on primary porcine oviductal epithelial cells. Environ. Toxicol. Pharmacol. มี impact factor 1.281 (ปี 2007)

Areekijseeree M, Veerapraditsin T. 2008. Characterization of porcine oviductal epithelial cells, cumulus cells and granulosa cells-conditioned medium and their ability to acrosome reaction on frozen bovine spermatozoa. Micron 39: 160-167. มี impact factor 1.46 (ปี 2004).

Areekijseeree M, Vejaratpimol R. 2006. *In vivo* and *in vitro* porcine oviductal epithelial cells, cumulus cell complexes and cumulus cells study: A scanning electron microscopy and inverted microscopy study. Micron 37 (8): 707-716. มี impact factor 1.46 (ปี 2004)

Areekijseeree M, Thongpan A, Vejaratpimol R. 2005. Morphological study of porcine oviductal epithelial cells and cumulus-oocyte complex. Kasetsart Journal (Nat. Sci.; 39 (1) P. 136-144. มี
impact factor 0.060 (ปี 2004)

ผลงานวิจัยอื่น ๆ

ผลงานวิจัยที่ดีพิมพ์และการนำเสนอผลงานในระดับนานาชาติ (ในรอบ 6 ปี)

Areekijseeree M, Thepsithar C, Metasart W. 2010 Recovery of cumulus-oocyte complexes (COCs) and investigation on oviductal epithelial cells, protein secretions from oviduct and ovary on porcine estrous cycle. Abstract of The 1st International Congress on Controversies in Cryopreservation of Stem Cells, Reproductive Cells, Tissue and Organs (CRYO). 27-30 May 2010, Valencia, Spain.

Areekijserree M, Thepsithar C, Metasart W, Narkkong N. 2010. Cumulus cells expansion and oocyte disconnection in intact- and multi-cumulus cell layers of porcine cumulus cell complexes (pCOCs) during in vitro culture. Abstract of The 1st International Congress on Controversies in Cryopreservation of Stem Cells, Reproductive Cells, Tissue and Organs (CRYO). 27-30 May 2010, Valencia, Spain.

Sribuddhachart K, **Areekijserree. M**. 2010. Determination on ultra-morphology, elemental characterization and elemental location using SEI/BEI/EDX with smiling program X-ray images of Rock pigeon eggshells. Abstract of The 6th International Conference On Biological Sciences Global Climate Change and Biohazards. 10-11 November 2010, Tanta University, Tanta, Egypt.

Areekijserree M. Sribuddhachart K. 2010. Observation on quantitative and qualitative microanalysis of elemental composition of wild and captive avian eggshells from the central part of Thailand. Abstract of The 6th International Conference On Biological Sciences. Global Climate Change and Biohazards. 10-11 November 2010, Tanta University, Tanta, Egypt.

Areekijserree M, Nuamsukon S, Chuen-Im T, Narkkong N, 2010. Microanalysis on Ultrastructure and Elemental Composition of Green turtles (*Chelonia mydas*) Eggshells. Proceedings of the 27th MST Annual Conference, 20-22 January 2010, Samui, Thailand.

Areekijserree M, Thepsithar C, Chuen-Im T, Narkkong N, Namchote S. Study on red sternum character in mud crabs *Scylla serrata* (Forskål, 1755) Thailand. Proceedings of the 27th MST Annual Conference, 20-22 January 2010, Samui, Thailand.

Narkkong N, Areekijserree M, 2010. Apatitic granules in chitinophosphatic shell of Lingulid Brachiopods. Proceedings of the 27th MST Annual Conference, 20-22 January 2010, Samui, Thailand.

Chuen-Im T, **Areekijserree M**, Chongthammakun S, Sheila G. 2010. Bacterial-associated diseases in juvenile *Chelonia mydas* and *Eretmochelys imbricata* from the Sea Turtle Conservation Centre, Thailand. Proceedings of the 27th MST Annual Conference, 20-22 January 2010, Samui, Thailand.

Areekijserree M, Thepsithar C, Thongpukdee A, Somkanae U. 2009. Thin cell layer somatic hybridization between *Caladium humboldtii* Schott 'Phraya Savet' and *C. bicolor* (Ait.) Vent. 'Suvarnabhumi'. Abstract of 23th International Eucarpia Symposium, Section Ornamentals "Colourful Breeding and Genetics", 31 August -4 September 2009, Leiden, The Netherlands.

Areekijserree M, Panishkan K, Sanmanee N, Swangjang K. 2009. Elemental characterization of agricultural soil in Western region of Thailand. Proceeding of the International Soil and Water Assessment Tool-Southeast Asia (SWAT-SEA) Conference, 5-8 January, 2009. Chiang Mai, Thailand.

Panishkan K., **Areekijserree M**, Sanmanee N, Swangjang K. 2009. Multivariate analysis of soil chemical composition on clustering patterns: A case study from Western part of Thailand. Proceeding of the International Soil and Water Assessment Tool-Southeast Asia (SWAT-SEA) Conference, 5-8 January, 2009. Chiang Mai, Thailand.

Areekijserree M, Sanmanee N, Panishkan K, Swangjan, K. 2008. Nanotechnology investigation on characterization of humic substance in organic fertilizers. In The 9th International Congress on Cell Biology, 7-10 October, 2008. Seoul, Korea.

Nuamsukon S, Chuen-Im T, Peng-Pan P, Rattanayuvakorn S, **Areekijserree M**. Juvenile sea turtles conservation: Analysis of structure, element of eggshell, microbiological, histological investigation. In The 9th International Congress on Cell Biology, 7-10 October, 2008. Seoul, Korea.

Sribuddhachart K, Engsusophon A, **Areekijserree M**. 2008. Elemental and ultrastructural analysis of the avian eggshells: Secondary electron imaging detector (SEI) and energy dispersive x-ray analysis (EDX) techniques. In The 9th International Congress on Cell Biology, 7-10 October, 2008. Seoul, Korea.

Areekijserree M, Cheum-Im T, Mettasart W, Narkkong N. 2008. Proceeding of the 25th EMST Annual Conference Microscopy Society of Thailand. 9-11 January 2008. Phisanulok, Thailand. P84-85.

Areekijserree M, Sanmanee N. 2007. Effect of fulvic acid on the cadmium bioavailability of treated primary cell culture. Abstract of the 2^{4th} EMST Annual Conference Microscopy Society of Thailand. 14-16 February 2007 at Kasetsart University, Thailand.

Swangiang K. Sanmanee N. Panishkan K. **Areekijserree M**. 2007. Relationship between humic acid quantity and some properties of agricultural soils in the western part of Thailand. Abstract of Functioning of NOM in Environment 11 Nordic- Baltic Symposium 10th -13th June 2007. Joensuu, Finland. P.49.

Sanmanee N. Swangiang K. **Areekijserree M**. Panishkan K. 2007. Effect organic matter on Ca, Zn, Pb and Cu in two different groups of agriculture soils in Thailand. Abstract of Humic substances in Ecosystem 7. 17th -21th June 2007. Bachotek, Poland. P.30.

Swangiang K. Sanmanee N. Panishkan K. **Areekijserree M**. 2007. Soil management effect on organic matter content; case study from Thailand. Processding on The international symposium on forest soils and ecosystem health. 19th-23th August 2007. Noosa, Queensland, Australia. P.105-106.

Sanmanee N. Ruckthongsook W. **Areekijserree M**. Panishkan K. 2007. The Relationship of Different Soil Particle Sizes with Organic Carbon. In International Conference on Agricultural, Food and Biological Engineering & Post Harvest/Production Technology, 21-24 January, 2007. Khon Kaen, Thailand. P.77.

Mettasart W. Cheunlm T. **Areekijserree M**. 2007. Oocyte collection and *in vitro* oocyte culture supplemented with hormones in sow. Abstract of the First Annual Conference Silpakorn University. Kaewsangiem S. Salaenoi J. Narkkong N. Veerapraditsin T. Areekijserree M. 2006. Histopathology of red sternum syndrome in mud crab (*Scylla serrata* Forskall 1775) collected from soft-shell crab farm. Journal of microscopy of Thailand 20: 207-208.

Areekijserree M. Thongpan A. Vejaratpimol R. 2005. Porcine oviductal epithelial cells and cumulus-oocyte complex observance. Abstract of the 22th EMST Annual Conference Microscopy Society of Thailand. 2-4 February 2005 at Chonburi, Thailand.

Sangthong T. **Areekijserree M.** Vejaratpimol R. 2005. Cytotoxicity and genotoxicity of mouse derived (L₉₂₉) cells exposed to cadmium chloride and cells viability assays. Abstract of the 31th Congress on Science and Technology of Thailand. 18-20 October 2005. Technopolis, Suranaree University, Nakhon Ratchasima. P107-108.

Areekijserree M. Vejaratpimol R. Gumlungpat N. 2004. Microstructure investigations of porcine ampullary oviductal epithelial cells by Scanning electron microscope. Abstract of the 30th Congress on Science and Technology of Thailand. 19-21 October 2004. at Impact Exhibition and Convention Center, Muang Thong Thani. P43.

Areekijserree M. 2003. Scanning electron microscopy observations of porcine ampullary oviductal epithelial cells. Silpakorn University International Journal. 1-2 (3) P. 226-276.

นัทธีรา สรรมณี, กนกพร สว่างแจ้ง, กมลชนก พานิชการ, มยุรา อารีกิจเสรี. 2551. ศึกษาความเป็นประโยชน์ของอิวมัสกับภาคการเกษตรไทย. วารสารเคหะการเกษตร ปีที่ 32 ฉบับที่ 5 หน้า 247-249.

มยุรา อารีกิจเสรี. 2550. แนวทางการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบธาตุของสารอิวมิกในปุ๋ยอินทรีย์ของไทย. หนังสือพิมพ์ข่าวหอการค้า ปีที่ 27 ฉบับที่ 278 วันที่ 16-31 ธันวาคม 2550. หน้า 7.

มยุรา อารีกิจเสรี เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์บู่ท่อนำไข่และเซลล์ล้อมรอบเซลล์ไข่สุกรเพื่อการศึกษาทางชีววิทยาการสืบพันธุ์และการทดสอบทางพิษวิทยา วารสารวิทยาศาสตร์ศึกษา 2547 ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 หน้า 33-36.

มยุรา อารีกิจเสรี การเตรียมตัวอย่างเซลล์เพาะเลี้ยงเพื่อการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน Journal of STREC 2547 ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 หน้า 9-12.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติและได้นำเสนอผลงาน (นานกว่า 5 ปี)

Kitiyant Y, Tocharus C, **Areekijserree M**, Pavasuthipaisit K. 1995. Swamp buffalo oocytes from transvaginal ultrasound-guided aspiration fertilized and co-cultured in vitro with bovine oviductal epithelial cells. *Theriogenology*. 43 (1): 250. **มี impact factor 1.965 (ปี 2001)**

Kitiyant Y, Lhuangmahamonkol S, **Areekijserree M**, Tocharus C, Thonabulsombat C, Pavasuthipaisit K. 1993. Porcine oviductal support in vitro bovine embryo development. *Theriogenology*. 39 (1): 246. **มี impact factor 1.965 (ปี 2001)**

Tocharus C, Kitiyant Y, **Areekijserree M**, Jaruansuwan M, Pavasuthipaisit K. 1994. Viability testing of frozen-thawed bovine embryos produced from oocytes matured fertilized and cultured with oviductal cells in vitro. *Thai. J. Physiol. Sci.* 7(1): 23-31.

Kitiyant Y, Schmidt MJ, **Areekijserree M**, Pavasuthipaisit K. 1994. Acrosome evaluation of semen collection by AV in Asian elephant (*Elephas maximus*) and treated with caffeine, PHE, c-AMP and Heparin. Seventh International Symposium on Spermatology. Cairn, North Queensland, Australia. 1994; P. 95-96.

Kitiyant Y, Tocharus C, **Areekijserree M**, Jaruansuwan M, Vasavanandh T, Rathprasert T, Pavasuthipaisit P. 1994. Biotechnology IV: Sexing in cattle. Proceeding in the International Congress (Techno Indochina) on Science and Technology for good Relationship with Neighbor Countries. Bangkok, Thailand. P. 18-24.

Pavasuthipaisit K, Kitiyant Y, Tochrus C, Thonabulsombat C, Lhungmahamongkol S, **Areekijserree M.**, Narksompop N. 1993. Biotechnology in farm animal III. Ovum pick up, embryo production and hormonal influence. Proceeding in Second Inter-Congress Symposium of The Asia and Oceanic-Society for Comparative Endocrinology, Thailand. P.160-161.

Pavasuthipaisit K, Kitiyant Y, Tocharus C, Thonabulsombat C, **Areekijserree M**, Lhuangmahamongkol S, Narksompop N Prempre P. 1993. Biotechnology in farmanimals I.

Embryo production in vitro and sexing. Proceeding in The 31st Kasetsart University Annual conference. P.93-106.

Kitiyant Y, Lhuangmahamonkol S, **Areekijserree M**, Tocharus C, Thonabulsombat C, Pavasuthipaisit K. 1993. Porcine oviductal support in vitro bovine embryo development. Annual Meeting of The IETS. January 10-12 in Baton Rouge, Louisiana, USA. 1993.

Kitiyant Y, Songthavesin C, Youngprapakorn P, Junprasert S, **Areekijserree M**, Tocharus C, Pavasuthipaisit K. 1993. Seasonal changes of male reproductive tract and testosterone level of *Crocodilus siamensis*. Proceedings in Second Inter-Congress Symposium of The Asia and Oceania-Society for Comparative Endocrinology, Thailand. 1993; P. 232-233.

Kitiyant Y, Thonabulsombat C, Chongthammakun S, Tocharus C, Sricharoen P, **Areekijserree M**, Pavasuthipaisit K. 1991. Pregnancy and born of calf resulting from bovine oocyte matured, fertilized and cultured in oviductal cells in vitro. Abstract of The seventeenth Congress on Science and Technology of Thailand. October 24-26 at Health Science Auditorium Khon Kaen University, Thailand. 1991; B-089.

Kitiyant Y, Thonabulsombat C, Chongthammakun S, Tocharus C, Sricharoen P, **Areekijserree M**, Pavasuthipaisit K. 1991. Pregnancy and born of calf resulting from bovine oocyte matured, fertilized and cultured in oviductal cells in vitro. The fourteenth Annual Meeting of the Society of Anatomy of Thailand. Songkla. 1991; P.14-15.

Ooba T, Sricharoen P, **Areekijserree M**, Kitiyanant Y, Pavasuthipaisit K. 1990. Evaluation of acrosome reaction in bovine sperm by a triple-staining technique. *J Physilo. Sci.* 3: 91-104.

Pavasuthipaisit K, Kitiyanant Y, Chongthammakun S, Thonabulsombat C, Tocharus C, **Areekijserree M**, Sricharoen P, Ooba T. Biotechnology of embryo production in vitro and its impact on national economic improvements. *In* Abstract of The thirteenth Annual Meeting of the Society of Anatomy of Thailand. Bangkok. 1990; P. 27.

Chongthammakun S, Teganjanavaich K, **Yongsabanant M**, Pavasutipaisit K. 1987. Bioactive and immunoactive luteinizing hormone responses to gonadotropin-releasing hormone in post-menopausal women with diabetes mellitus. Ramathibodi. Med. J. 50-53.

Chongthammakun S, Pavasuthipaisit K, Varavudhit P, Eakavibhata C, **Yongsabanant M**, Vongpayabal P. 1987. Studies on the effects of gossypol on monkey sperm morphology. Abstract of The thirteenth Conference on Science and technology of Thailand. October 20-22 at Prince of Songkla University, Hat-yai, Songkla, Thailand. 1987; B78.

Somsamorn J, **Yongsabanant M**, Anantasiri S, Pavasuthipaisit K. 1986. An investigation on the alteration of pituitary hormones secretion in Thai hyperthyroidism patients. The ninth Annual Meeting of the Society of Anatomy of Thailand. April 22-25 at Karnchanaburi Thailand. 1986; P.39.

Chongthammakun S, **Yongsabanant M**, Pavasuthipaisit K. 1986. Bioactive and immunoactive luteinizing hormone during the menstrual cycle in normal Thai women. Intern. Med. 1986. 2: 70-75.

งานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ปริญญาเอกที่ได้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติและได้นำเสนอผลงาน
Areekjseree M, Engkagul A, Kovitvadhi U, Thongpan A, Mingmuang M, Pakkong P, Rungruangsak-Torrissen K. 2004. Temperature and pH characteristics of amylase and proteinase of adult freshwater pearl mussel: *Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus* Simpson 1900. Aquaculture. 234: 575-587. **มี impact factor 1.536** (ปี 2002).

Areekjseree M, Engkagul A, Kovitvadhi U, Thongpan A, Rungruangsak-Torrissen K. 2006. Development of digestive enzymes and *in vitro* digestibility of different phytoplankton for culture of juvenile freshwater pearl mussel, *Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus* Simpson 1900. Invert. Reprod. Dev. 49 (4) 255-262. **มี impact factor 0.7** (ปี 2002)

Areekjseree M, Engkagul A, Kovitvadhi U, Thongpan A, Mingmuang M, Kovitvadhi S. 2002. Activity profiles at different pH and temperature of cellulases and lipases in freshwater pearl mussel: *Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus*, Simpson 1900. Kasetsart Journal (Nat. Sci.). 4 (36) 399-407. **มี impact factor 0.060** (ปี 2004)

Areekijserree M, Kovitvadhi S, Kovitvadhi U, Engkagul A, Thongpan A, Mingmuang M, Vejaratpimol R. 2003. Culture and morphological development of freshwater pearl mussel: *Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus* Simpson 1900. Abstract of the 29th Congress on Science and Technology of Thailand. 20-22 October 2003 at Khon Kaen University.

Areekijserree M, Engkagul A, Kovitvadhi U, Thongpan A, Mingmuang M, Pakkong P, Rungruangsak-Torrissen K. 2002. Proteinases in freshwater pearl mussel, *Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus* Simpson 1900. Abstract of the 28th Congress on Science and Technology of Thailand 24-26 October 2002. Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok. P. 309.

Areekijserree M, Engkagul A, Kovitvadhi U, Thongpan A, Mingmuang M, Pakkong P, Rungruangsak-Torrissen K. 2002. Amylase in freshwater pearl mussel, *Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus* Simpson 1900. Abstract of the 28th Congress on Science and Technology of Thailand 24-26 October 2002. Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok. P.310.

ตำรา เอกสารประกอบการสอนและเอกสารการสอน

มยุรา อารีกิจเสรี 2550 “การเตรียมเซลล์สืบพันธุ์และการผลิตตัวอ่อนสัตว์ในจานแก้ว” (Animal Gamete Preparation and *In vitro* Embryonic Production) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 215 หน้า ISBN 978-974-641-212-4.

มยุรา อารีกิจเสรี 2548 “เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด” (Biological Techniques in Scanning Electron Microscopy) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 119 หน้า ISBN 974-9624-89-0.

มยุรา อารีกิจเสรี 2549 เอกสารประกอบการสอนวิชา Biological Microtechniques ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 195 หน้า

มยุรา อารีกิจเสรี 2546 ชีววิทยา ทั่วไป 1 บทที่, 31 หน้า

มยุรา อารีกิจเสรี 2543 “กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน” ในเอกสารประกอบการอบรมโอลิมปิกวิชาการ สาขาชีววิทยา ค่ายที่ 1 ระหว่าง 6-21 ตุลาคม 2543 ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

มยุรา อารีกิจเสรี 2541 คู่มือปฏิบัติการวิชา 512 221 เอ็มบริโอส์ตว์มีกระดูกสันหลัง 50 หน้า