

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

การประชุมการป่าไม้ 2560

ประจำปี พ.ศ.

5 - 7 กันยายน พ.ศ. 2560
ณ มิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น

รวมพลังรักษป่า
ด้วยศาสตร์พระราชา

เล่ม 2



การประชุมวิชาการป่าไม้ ประจำปี พ.ศ. 2560

"รวมพลังรักไม้ป่า ด้วยศาสตร์พระราชา"

เล่ม 2

วันที่ 5-7 กันยายน พ.ศ. 2560
ณ มิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น, กรุงเทพฯ



การประชุมวิชาการป่าไม้ ประจำปี พ.ศ. 2560

วันที่ 5-7 กันยายน พ.ศ. 2560

ณ มิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น, กรุงเทพฯ

เอกสารประกอบการนำเสนอผลงาน เล่ม 2

จัดพิมพ์โดย สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2560

จำนวน จำนวน 400 เล่ม

ความหลากหลายของราทำลายแมลงในป่าอนุรักษ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Biodiversity of Entomopathogenic Fungi in Protected Areas in Northeastern of Thailand

วินันดา หิมะมาน^{1*} ปานรดา แจ่งสันเทียะ¹ บารมี สกัลรักษ์² สุชาดา มงคลสัมฤทธิ์³ กิตติมา ดั่งแค¹
และ กฤษณา พงษ์พานิช¹

Winanda Himaman^{1*} Panrada Jangsantear¹ Baramee Sakolruk² Suchada Mongkolsamrit³
Kittima Duengkae¹ and Krisna Pongpanich¹

¹ส่วนวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ 10900

¹Forest Conservation Research Division, Forest and Plant Conservation Research Office,
Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok 10900

²สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ 10900

²Office of the forest herbarium, Forest and Plant Conservation Research Office,
Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok 10900

³ห้องปฏิบัติการปฏิสัมพันธ์ของจุลินทรีย์และนิเวศวิทยา ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ปทุมธานี 12120

³Microbe Interaction and Ecology Laboratory, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC)
Science Park, Pathumthani 12120

* Corresponding Author; E-mail: winandah@gmail.com

บทคัดย่อ

การสำรวจความหลากหลายของราทำลายแมลงในป่าอนุรักษ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้ดำเนินการที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อุทยานแห่งชาติภูเรือ อุทยานแห่งชาติน้ำพอง อุทยานแห่งชาติภูเวียง อุทยานแห่งชาติตาบดหมอก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ตั้งแต่ กรกฎาคม พ.ศ. 2556 - มิถุนายน พ.ศ. 2560 พบราทำลายแมลง 435 ตัวอย่าง จำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ 38 ชนิดจาก 271 ตัวอย่าง โดยราทั้งหมดจัดอยู่ในอันดับ Hypocreales ประกอบด้วย 3 วงศ์ คือ Clavicipitaceae, Cordycipitaceae และ Ophiocordycipitaceae และอันดับ Eurotiales วงศ์ Trichocomaceae โดยพบราเข้าทำลายแมลง 9 อันดับ ได้แก่ Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera และทำลายแมลงมุมอันดับ Araneae ซึ่งอันดับ Hemiptera เป็นแมลงที่ร่าเข้าทำลายมากที่สุด 33.6 เปอร์เซ็นต์ ราทำลายแมลงเหล่านี้จัดว่ามีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี นอกจากนี้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของราในกลุ่มนี้ยังสามารถพัฒนาเป็นยา อาหาร เครื่องสำอางรวมถึงผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ต่อไป

คำสำคัญ: ราทำลายแมลง ความหลากหลาย ป่าอนุรักษ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ABSTRACT

The diversity survey of entomopathogenic fungi was carried out in the protected areas of Northeastern Thailand which were KhaoYai National Park, Nam Phong National Park, Nam Nao National Park, Phu Ruea National Park, Phu Wiang National Park, Tat Mok National Park, Phu Khiao Wildlife Sanctuary and Phu Luang Wildlife Sanctuary during July 2013 to June 2017. There were 435 samples found. Two hundred and seventy one samples were revealed into 38 species based on morphological character study. They were classified to 3 families; Clavicipitaceae, Cordycipitaceae and Ophiocordycipitaceae in the order Hypocreales and a family Trichocomaceae in the order Eurotiales. The infected insects were in nine major orders including Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera and spider in Araneae order of class Arachnida. The most infected insectes were in Hemiptera order (33.6 percentage).

These entomopathogenic fungi have the potential to be used as biocontrol agents. Moreover, the bioactive compounds from these fungi can be developed to produce medicines, functional foods, cosmetics and medicinal products.

Keywords: invertebrate-pathogenic fungi, diversity, protected area, Northeastern

คำนำ

ป่าเป็นแหล่งรวบรวมทรัพยากรที่สำคัญของประเทศทั้งทางด้านพรรณไม้ สัตว์ป่า แมลง รวมถึงจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยยังขาดข้อมูลพื้นฐานในเรื่องชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายชนิดของสิ่งมีชีวิตที่กล่าวมาเหล่านี้ย่อมมีความสำคัญเป็นลำดับต้น ๆ ที่จะต้องเร่งดำเนินการ เพื่อให้ได้ข้อมูลว่าประเทศไทยมีทรัพยากรธรรมชาติอยู่มากน้อยเพียงใด และจะสามารถไปศึกษาต่อยอดพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติได้อย่างไร

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ป่าไม้ 14.94 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด (สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้, 2559) มีสภาพเป็นพื้นที่คุ้มครองขนาดเล็ก ๆ หลาย ๆ พื้นที่ และมีแนวเขตเชื่อมต่อกับผืนป่าทั้งในประเทศลาว และกัมพูชา จัดว่าเป็นแหล่งรวมระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญของทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ซึ่งจุลินทรีย์นั้นมีบทบาทสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ทั้งทางการแพทย์ เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ในสถานการณ์ปัจจุบันที่ยังไม่มีการศึกษาสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าไม้อีกเป็นจำนวนมาก และในขณะเดียวกันพื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยก็ถูกบุกรุกทำลายอย่างรวดเร็ว ทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ถูกทำลายไปด้วย ซึ่งหากไม่มีการศึกษาอย่างเร่งด่วนและเก็บรวบรวมพันธุ์กรรมเหล่านี้ไว้เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ต่อไปก็จะทำให้เกิดการสูญเสียพันธุ์กรรมของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ไปอย่างน่าเสียดาย

"ราทำลายแมลง" เป็นคำเรียกรวมของรากลุ่มหนึ่งที่ใช้ทำลายและก่อโรคในแมลงและแมงมุม สำหรับประเทศไทยพบว่ามีหลากหลายของราทำลายแมลงสูงมาก มีรายงานราทำลายแมลงมากกว่า 400 สปีชีส์ ซึ่งหลายชนิดจัดเป็นชนิดใหม่ของโลก (new species) และยังมีราทำลายแมลงอีกจำนวนมากที่เป็นชนิดใหม่และกำลังอยู่ระหว่างการตีพิมพ์อย่างเป็นทางการต่อไป (Mongkolsamrit *et al.*, 2010) ที่ผ่านมานั้นข้อมูลของความหลากหลายของราทำลายแมลงในป่าอนุรักษ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังมีจำกัด ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีความสำคัญ ทั้งในแง่ของความหลากหลายของราในพื้นที่อนุรักษ์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของประเทศ เพื่อประโยชน์ต่อการอนุรักษ์และการจัดเก็บเชื้อพันธุ์ราเพื่อศึกษาต่อยอดและใช้ประโยชน์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การสำรวจราทำลายแมลง

ได้ทำการสำรวจตัวอย่างราทำลายแมลงในพื้นที่ป่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อุทยานแห่งชาติภูเรือ อุทยานแห่งชาติน้ำพอง อุทยานแห่งชาติภูเวียง อุทยานแห่งชาติตาหมอก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง โดยการเดินค้นหาตามพื้นดิน เศษซากใบไม้ทับถม ขอนไม้ผุ และส่วนต่าง ๆ ของต้นพืช เช่น ลำต้น กิ่ง และใบ สืบสวนตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ช่วงฤดูกาลที่เหมาะสมต่อการสำรวจคือระหว่างฤดูฝนถึงต้นฤดูหนาว

2. การเก็บตัวอย่างราทำลายแมลง

เก็บตัวอย่างใส่กล่องพลาสติกสีเหลี่ยม ขึ้นอยู่กับขนาดของตัวอย่าง ก่อนเก็บตัวอย่างให้บันทึกภาพตัวอย่างราที่พบในสภาพธรรมชาติและข้อมูลของตัวอย่างที่เก็บ ได้แก่ สีของรา ลักษณะการพบ (บนส่วนของต้นพืช หรือบนพื้นดิน) รวมทั้งวัน เดือน ปี และรายละเอียดอื่น ๆ เช่น พืชอาศัยของแมลง ชนิดของป่า

3. การจำแนกเชื้อรา

ศึกษาตัวอย่างเชื้อราทำลายแมลงพร้อมทั้งบันทึกภาพภายใต้กล้องสเตอริโอ จำแนกในระดับชนิด (species) หรืออย่างน้อยในระดับสกุล (genus) ในห้องปฏิบัติการ โดยส่วนใหญ่จัดจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา เปรียบเทียบกับ Atlas of Invertebrate-Pathogenic Fungi of Thailand Volume 1-4 (Luangsa-ard *et al.*, 2007; 2008; 2010; 2012) และ Invertebrate-pathogenic fungi of Thailand (Mongkolsamrit *et al.*, 2010)

4. การแยกเชื้อรา

แยกเฉพาะเชื้อราที่น่าสนใจ ชนิดใหม่ หรือยังไม่เคยค้นพบมาก่อน ซึ่งวิธีแยกเชื้อราแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะการสร้างสปอร์ของรา ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ที่เติมสารปฏิชีวนะ penicillin (50 มิลลิกรัมต่อลิตร) และ streptomycin (50 มิลลิกรัมต่อลิตร) เพื่อยับยั้งการเจริญของรา และแบคทีเรียตามลำดับ (Kuephadungphan *et al.*, 2014) บ่มไว้ที่ 25 องศาเซลเซียส ตรวจสอบการงอกของราเป้าหมายที่ต้องการแยกและการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ชนิดอื่นทุกวัน เชื้อเส้นใยราเป้าหมายนำมาทำให้บริสุทธิ์บนอาหาร PDA ที่ไม่เติมสารปฏิชีวนะ เลี้ยงเชื้อนาน 6-8 สัปดาห์ เมื่อเพาะเลี้ยงได้เชื้อราที่บริสุทธิ์แล้วจะเก็บรักษาเชื้อระยะยาวโดยชุบสปอร์และเส้นใยใส่ลงในหลอดไมโครพิพิจที่มีสารละลายกลีเซอรอล 20 เปอร์เซ็นต์ (w/v) และนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

5. การจำแนกแมลงที่ถูกราเข้าทำลาย

นำตัวอย่างราแมลงมาจำแนกภายใต้กล้องสเตอริโอสโคป จำแนกอย่างน้อยในระดับอันดับ

6. การเก็บรักษาตัวอย่างรา

ตัวอย่างที่ได้ศึกษาเสร็จสิ้นแล้วทำให้แห้งโดยใช้เครื่องอบลมร้อนอุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส หรือโถดูดความชื้น หรือทำให้แห้งโดยตากแดดจัด ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของตัวอย่าง บันทึกข้อมูลประจำตัวอย่าง เมื่อตัวอย่างแห้งแล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์เห็ดรา สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช

ผลและวิจารณ์

จากการสำรวจและรวบรวมตัวอย่างราทำลายแมลงและแมลงมูในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อุทยานแห่งชาติภูเรือ อุทยานแห่งชาติน้ำพอง อุทยานแห่งชาติภูเวียง อุทยานแห่งชาติตาบดหมอก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ตั้งแต่ กรกฎาคม พ.ศ.2556 - มิถุนายน พ.ศ. 2560 พบราทำลายแมลง 435 ตัวอย่าง จำแนกรได้ในระดับชนิด 38 ชนิดจาก 271 ตัวอย่าง และจำแนกได้เพียงในระดับสกุล 13 สกุล จาก 112 ตัวอย่าง โดยราทั้งหมดสามารถจัดอยู่ในอันดับ Hypocreales ประกอบด้วย 3 วงศ์ คือ Clavicipitaceae, Cordycipitaceae และ Ophiocordycipitaceae และอันดับ Eurotiales วงศ์ Trichocomaceae และยังไม่สามารถจำแนกได้อีก 52 ตัวอย่าง

ราเข้าทำลายแมลง (ลำดับชั้น Insecta) จำแนกได้ 10 อันดับ จากจำนวน 392 ตัวอย่าง ได้แก่ ราทำลายด้วง (อันดับ Coleoptera) *Beauveria* sp., *Beauveria bassiana*, *Ophiocordyceps brunneipunctata*, *Isaria farinosa*, *Cordyceps* sp., *Hirsutella* sp. ราทำลายแมลงวัน (อันดับ Diptera) *Hymenostilbe dipterigena*, *Ophiocordyceps dipterigena* ราทำลายมวน (อันดับ Hemiptera) *Beauveria* sp., *Beauveria bassiana*, *Hymenostilbe nutans*, *Isaria* sp., *Purpureocillium takamizusanense*, *Ophiocordyceps nutans* ราทำลายเพลี้ยจักจั่น (อันดับ Hemiptera) *Hirsutella nivea*, *Ophiocordyceps pruinosa*, *Torrubiella* sp., *Verticillium hemipterigenum* ราทำลายจักจั่น (อันดับ Hemiptera) *Purpureocillium takamizusanense* ราทำลายเพลี้ยหอย (อันดับ Hemiptera) *Aschersonia* sp., *Aschersonia confluens*, *Aschersonia luteola*, *Aschersonia placenta*, *Aschersonia samoensis*, *Hypocrella discoidea*, *Hypocrella luteola*, *Hypocrella* sp., *Moelleriella mollii*, *Moelleriella raciborskii*, *Orbiocrella petchii*, *Conoideocrella luteorostrata*

ราทำลายต่อ แตน (อันดับ Hymenoptera) *Hirsutella saussurei*, *Hymenostilbe* sp., *Ophiocordyceps sphecocephala* ราทำลายมด (อันดับ Hymenoptera) *Hymenostilbe* sp., *Hirsutella formicarum*, *Hymenostilbe aurantiaca*, *Ophiocordyceps irangiensis*, *Ophiocordyceps myrmecophila*, *Ophiocordyceps pseudolloydii*, *Ophiocordyceps unilateralis* ราทำลายแมลงเม่า (อันดับ Isoptera) *Hirsutella/Hymenostilbe* like, *Ophiocordyceps communis* ราทำลายผีเสื้อ (อันดับ Lepidoptera) *Akanthomyces* sp., *Cordyceps ninchukispora*, *Cordyceps tuberculata*, *Cordyceps* sp., *Isaria tenuipes*, *Ophiocordyceps* sp. ราทำลายแมลงช้าง (อันดับ Neuroptera) *Polycephalomyces nipponicus*, *Ophiocordyceps* sp. ราทำลายตั๊กแตน (อันดับ Orthoptera) *Metarhizium anisopliae* ราทำลายจิ้งหรีด (อันดับ Orthoptera) *Beauveria* sp. และราทำลายแมลงสาบ (อันดับ Blattodea) ยังไม่สามารถจำแนกชนิดราได้ นอกจากนี้แมลงแล้วยังพบราทำลายแมงมุม (ลำดับชั้น Arachnida อันดับ Araneae) ทั้งหมด 43 ตัวอย่าง จำแนกราคได้ 4 ชนิดจาก 4 ตัวอย่าง ได้แก่ *Akanthomyces novoguineensis*, *Gibellula mirabilis*, *Isaria javanica*, *Purpureocillium atypicola* และจำแนกราคได้ 5 สกุล จาก 30 ตัวอย่าง ได้แก่ *Akanthomyces* sp., *Cordyceps* sp., *Engyodontium* sp., *Gibellula* sp., *Isaria* sp., *Torrubiella* sp. และยังไม่สามารถจำแนกได้อีก 9 ตัวอย่าง ชนิดและจำนวนของราทำลายแมลงที่พบในแต่ละพื้นที่อนุรักษ์ดังแสดงใน Table 1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างราทำลายแมลงในแหล่งใหม่ๆ อย่างสม่ำเสมอประกอบกับฤดูกาลที่เหมาะสม จะทำให้มีโอกาสพบราทำลายแมลงชนิดใหม่ หรือที่น่าสนใจมากขึ้น เช่น การสำรวจพบราทำลายเพลี้ยหอย *Samuelsia mundiveteris* sp. nov. ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวและอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (Mongkolsamrit *et al.*, 2011) รวมถึงการค้นพบราทำลายเพลี้ยหอย *Conoideocrella krungchingensis* sp. nov. จากอุทยานแห่งชาติเขาหลวง (Mongkolsamrit *et al.*, 2016) ซึ่งการสำรวจราทำลายแมลงในอุทยานแห่งชาติภูเวียง จังหวัดขอนแก่น เมื่อมิถุนายน พ.ศ. 2560 พบราทำลายหนอนผีเสื้อ *Ophiocordyceps* sp. มีลักษณะที่แตกต่างจากราทำลายแมลงที่เคยมีรายงานในประเทศไทย ขณะนี้อยู่ในระหว่างการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและความสัมพันธ์ด้านวงศ์วานวิวัฒนาการระดับโมเลกุลเพิ่มเติม

Table 1 Diversity of invertebrate-pathogenic fungi in protected areas in Northeastern Thailand. (July 2013 to June 2017); KY, KhaoYai National Park; NP, Nam Phong National Park; NN, Nam Nao National Park; PR, Phu Ruea National Park; PW, Phu Wiang National Park; TM, Tat Mok National Park; PK, Phu Khiao Wildlife Sanctuary and PL, Phu Luang Wildlife Sanctuary.

Genus/species	KY	NP	NN	PR	PW	TM	PK	PL
<i>Akanthomyces novoguineensis</i>	1							
<i>Akanthomyces</i> sp.	7		4				2	3
<i>Aschersonia confluens</i>	1				7			
<i>Aschersonia luteola</i>					11			
<i>Aschersonia placenta</i>	6			2	5			
<i>Aschersonia samoensis</i>	3			1	1			
<i>Aschersonia</i> sp.	3		2	1	3			1
<i>Beauveria bassiana</i>	3		1		15			
<i>Beauveria</i> sp.	2		1		13			
<i>Conoideocrella luteorostrata</i>	4	1		2	6		1	1
<i>Cordyceps ninchukispora</i>	1							
<i>Cordyceps tuberculata</i>	1							
<i>Cordyceps</i> sp.	2		5	1	6			
<i>Engyodontium</i> sp.								1
<i>Gibellula mirabilis</i>					1			

Table 1 (Continued)

Genus/species	KY	NP	NN	PR	PW	TM	PK	PL
<i>Gibellula</i> sp.	9		1	4				2
<i>Hirsutella formicarum</i>	5		2	14				9
<i>Hirsutella nivea</i>	1							
<i>Hirsutella saussurei</i>			1					
<i>Hirsutella</i> sp.	2				1		2	
<i>Hymenostilbe aurantiaca</i>	2							
<i>Hirsutella/Hymenostilbe</i> like	2				7			
<i>Hymenostilbe dipterigena</i>	1							
<i>Hymenostilbe nutans</i>					3		1	
<i>Hymenostilbe</i> sp.			1				1	
<i>Hyperdermium</i> sp.	6							
<i>Hypocrella discoidea</i>				1				
<i>Hypocrella luteola</i>					9			
<i>Hypocrella</i> sp.	1				3			
<i>Isaria tenuipes</i>	5		1		6		2	
<i>Isaria farinose</i>					1			
<i>Isaria javanica</i>			1					
<i>Isaria</i> sp.	1		1					
<i>Metarhizium anisopliae</i>					4			
<i>Moelleriella mollii</i>	1				3			
<i>Moelleriella raciborskii</i>	7		1	1	2			3
<i>Ophiocordyceps brunneipunctata</i>	1							
<i>Ophiocordyceps communis</i>	4							
<i>Ophiocordyceps dipterigena</i>								1
<i>Ophiocordyceps irangiensis/</i> <i>myrmecophila</i>	8		8			2	3	
<i>Ophiocordyceps nutans</i>	1				6		1	
<i>Ophiocordyceps pruinosa</i>			1		1			
<i>Ophiocordyceps pseudolloydii</i>	3			11				
<i>Ophiocordyceps sphecocephala</i>	1				8			
<i>Ophiocordyceps unilateralis</i>	2		5	9			1	2
<i>Ophiocordyceps</i> sp.					6			
<i>Orbiocrella petchii</i>				1				
<i>Polycephalomyces nipponicus</i>					2			
<i>Purpureocillium atypicola</i>					1			
<i>Purpureocillium takamizusanense</i>		1			21	1		
<i>Torrubiella</i> sp.	2		1				1	
<i>Verticillium hemipterigenum</i>	3		1					
Unidentified	23	3	6	3	14		2	1

ในการสำรวจราทำลายแมลงครั้งนี้สามารถแบ่งราได้ 2 กลุ่มตามลักษณะการพบ คือ 1) บนส่วนต้นพืช ซึ่งราที่พบส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก ต้องการความชื้นในการเติบโตน้อย สามารถพบได้ตลอดทั้งปี และมักพบราอยู่ตามใต้ใบพืช ทั้งพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว เนื่องจากแมลงจะอาศัยใต้ใบ เพื่อการพรางตัวจากศัตรูและจากสภาพแวดล้อม เช่น แสงแดด และฝน ได้แก่ ราสกุล *Aschersonia*, *Hypocrella* เข้าทำลายเปลือกหอย ราสกุล *Gibellula* เข้าทำลายแมงมุม และ 2) พบบนพื้นดิน เป็นราที่เจริญเติบโตได้ดีในสถานะที่มีความชื้นสูง การเก็บตัวอย่างราในกลุ่มนี้ต้องเลือกออกเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูฝนหรือช่วงที่มีความชื้นในอากาศสูง ได้แก่ ราสกุล *Cordyceps*, *Ophiocordyceps* แม้ว่าราทำลายแมลงส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็ก แต่รากลุ่มนี้จะสังเกตเห็นได้ง่าย จากการมีสีที่โดดเด่น ทั้งสีเหลือง สีขาว สีส้ม หรือสีชมพู โดยเห็นเป็นก้อนที่ผลิตสปอร์ (stroma) ชูขึ้นมาเหนือพื้นดิน ก้านที่ชูขึ้นมามีลักษณะที่แตกต่างกัน อาจเห็นลักษณะคล้ายกระบอง ดอกไม้ หรือกิ่งไม้ ซึ่งหากเป็นผู้ที่เริ่มศึกษารากลุ่มนี้อาจสับสนกับตัวอย่างของราในสกุล *Xylaria* ซึ่งมีลักษณะภายนอกที่เป็นก้านชูขึ้นมาบนเศษซากพืชหรือตอไม้

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกแมลงที่ถูกราเข้าทำลายได้ 10 อันดับ ซึ่งอันดับของแมลงที่ถูกราเข้าทำลายมากที่สุด คือ อันดับ Hemiptera จำนวน 146 ตัวอย่าง (33.6 เปอร์เซ็นต์) ส่วนใหญ่เป็นราในสกุล *Aschersonia*, *Hypocrella* และ *Conoideocrella luteorostrata* ที่สามารถพบได้ทั่วไปในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ Hywel-Jones (2001) รายงานว่า จากการสำรวจในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ 12 แห่งในประเทศไทย พบเชื้อราทำให้เกิดโรคกับแมลงได้ถึง 12 อันดับ ส่วนใหญ่ทำลายแมลงอันดับ Hemiptera, Homoptera, Lepidoptera และแมงมุมและไร ในการศึกษาครั้งนี้พบราทำลายแมลงส่วนใหญ่มีความจำเพาะเจาะจงต่อแมลงที่ทำลาย ได้แก่ รา *Hirsutella formicarum* และ *Ophiocordyceps unilateralis* ส่วนใหญ่เข้าทำลายมด *Camponotus leonardi* และรา *Ophiocordyceps pseudolloydii* มีความเฉพาะเจาะจงกับการเข้าทำลายมด *Dolichoderus* sp. เช่นเดียวกับรา *Gibellula* sp. ที่พบเข้าทำลายเฉพาะแมงมุม ในการศึกษาเบื้องต้นการจำแนกราดำลายแมงมุมสกุล *Gibellula* ด้วยลักษณะสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพียงอย่างเดียวอาจไม่พอเพียง เนื่องจากลักษณะสปอร์ของเชื้อราที่มีความใกล้เคียงกันมาก จำเป็นต้องใช้ข้อมูลด้านวงศาวิวัฒนาการระดับโมเลกุล แต่อย่างไรก็ตามการแยกและการเพาะเลี้ยงเชื้อ *Gibellula* sp. ทำได้ยาก รามีการเจริญเข้า ราดำลายแมงมุมส่วนใหญ่จึงไม่สามารถจำแนกชนิดได้

ในการศึกษาครั้งนี้มีราหลายชนิดสามารถเข้าทำลายแมลงได้หลากหลายชนิด ได้แก่ *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* ซึ่งจากบทบาทและความสามารถดังกล่าว ทำให้มีการศึกษาและคัดเลือกหาสายพันธุ์ราที่มีประสิทธิภาพสูงรวมทั้งศึกษาด้านนิเวศวิทยาของราเพื่อใช้กำจัดแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรแบบชีววิธี (Meyling and Eilenberg, 2007) จากคุณสมบัติของราดำลายแมลงในการเป็นแหล่งผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญสามารถพัฒนาเป็นยารักษาโรค รวมทั้งมีการนำราในกลุ่มนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการควบคุมศัตรูพืช แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของราในกลุ่มนี้ในการพัฒนาต่อยอดการแยกเชื้อราเพื่อเป็นแหล่งพันธุ์กรรมที่สำคัญสำหรับการศึกษาในอนาคตนั้นจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง แต่อย่างไรก็ตามการแยกราดำลายแมลงและแมงมุมหลายชนิดไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากตัวอย่างที่เก็บนั้นอยู่ในระยะที่ไม่เหมาะสม มีการปนเปื้อนของแบคทีเรีย หรือราชนิดอื่นสูงมาก และราดำลายแมลงบางชนิดไม่เจริญหรือเจริญได้ยากมากบนอาหารเลี้ยงเชื้อรา PDA ดังนั้นการแยกราดำลายแมลงและแมงมุมชนิดใหม่หรือที่น่าสนใจจึงต้องการเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม ควบคู่ไปกับตัวอย่างราที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์อยู่ในระยะที่เหมาะสมต่อการแยกเชื้อ นอกจากนี้การเก็บรักษาตัวอย่างราดำลายแมลงจัดว่ามีความสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะตัวอย่างราที่คาดว่าจะเป็ราชนิดใหม่ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาเพิ่มเติม เปรียบเทียบตรวจสอบ อ้างอิงจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการเก็บรวบรวมตัวอย่างราดำลายแมลงอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีการดูแลรักษาอย่างถูกวิธี เพื่อให้ตัวอย่างที่เก็บรวบรวมนั้นมีความสมบูรณ์ทั้งรูปร่างลักษณะและรายละเอียดของข้อมูล

สรุป

ราดำลายแมลง 435 ตัวอย่าง ในเบื้องต้นจำแนกราดำลายได้ 38 ชนิดสามารถจัดอยู่ในอันดับ Hypocreales ประกอบด้วย 3 วงศ์ คือ Clavicipitaceae, Cordycipitaceae และ Ophiocordycipitaceae และอันดับ Eurotiales วงศ์ Trichocomaceae โดยราทั้งหมดเข้าทำลายแมลงและแมงมุม 11 อันดับ จากการสำรวจพบว่าสภาพแวดล้อม

เช่น อุณหภูมิ ความชื้น มีผลต่อการเจริญของราทำลายแมลง จากผลการศึกษาพบว่าป่าอนุรักษ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความหลากหลายของราทำลายแมลงเป็นอย่างมาก และราทำลายแมลงหลายชนิดมีศักยภาพที่สามารถวิจัยและพัฒนาไปสู่การใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในระหว่างการศึกษาและเก็บตัวอย่างราทำลายแมลง และ ดร. ศศิธร หาสิน ที่ช่วยในการจำแนกชนิดมด

เอกสารอ้างอิง

- สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้. 2559. ข้อมูลสารสนเทศกรมป่าไม้. แหล่งที่มา: <http://forestinfo.forest.go.th/Content.aspx?id=72>, 25 มิถุนายน 2560.
- Hywel-Jones, N.L. 2001. A review of invertebrate pathogenic Clavicipitaceae of Thailand, pp. 34–41. In B. Visut and K. Rungsima, eds. **BRT Research reports 2001**. Jirawat Express Co., Bangkok.
- Kuephadungphan, W., S. Phongpaichit, J.J. Luangsa-ard and V. Rukachaisirikul. 2014. Antimicrobial activity of invertebrate-pathogenic fungi in the genera *Akanthomyces* and *Gibellula*. **Mycoscience** 55: 127–133.
- Luangsa-ard, J.J., K. Tasanathai, S. Mongkolsamrit and N.L. Hywel-Jones. 2007. **Atlas of Invertebrate-Pathogenic Fungi of Thailand Volume 1**. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology National Science and Technology Development Agency. Bangkok.
- _____, 2008. **Atlas of Invertebrate-Pathogenic Fungi of Thailand Volume 2**. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology National Science and Technology Development Agency. Bangkok.
- _____, 2010. **Atlas of Invertebrate-Pathogenic Fungi of Thailand Volume 3**. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology National Science and Technology Development Agency. Bangkok.
- _____, 2012. **Atlas of Invertebrate-Pathogenic Fungi of Thailand Volume 4**. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology National Science and Technology Development Agency. Bangkok.
- Meyling, N.V. and J. Eilenberg. 2007. Ecology of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in temperate agroecosystems: potential for conservation biological control. **Biol. Control**. 43: 145–155.
- Mongkolsamrit, S., J.J. Luangsa-ard, K. Tasanathai and S. Sivichai. 2010. **Invertebrate-Pathogenic Fungi Of Thailand**. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology National Science and Technology Development Agency. Bangkok.
- Mongkolsamrit, S., J.J. Luangsa-ard and N.L. Hywel-Jones. 2011. *Samuelsia mundiveteris* sp. nov. from Thailand. **Mycologia** 103: 921–927.
- Mongkolsamrit, S., D. Thanakitpipattana, A. Khonsanit, R. Promharn and J.J. Luangsa-ard. 2016. *Conoideocrella krungchingensis* sp. nov., an entomopathogenic fungus from Thailand. **Mycoscience** 57: 264–270.