บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ในการสำรวจเห็ดราขนาดใหญ่ภายในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี ได้ทำการสำรวจ 2 เส้นทาง คือ บริเวณเส้นทางป่าพรุและบริเวณเส้นทางป่าบก ในปี 2564 รวมระยะเวลา 10 เดือน จากผลการสำรวจสามารถเก็บเห็ดตัวอย่างได้ทั้งหมด 185 ตัวอย่าง จากนั้นทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเบื้องต้น แล้วคัดเลือกเฉพาะเห็ดราขนาดใหญ่ที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน มาทำการระบุชนิดด้วยวิธีทางอณูชีววิทยาโดยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ร่วมกับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่ง Internal Transcribed Spacer (ITS) ผลการศึกษาพบว่า สามารถจัดจำแนกเห็ดได้ทั้งหมด 41 ชนิด โดยจัดจำแนกอยู่ใน 2 ไฟลัม, 5 ชั้น, 11 อันดับ 21 วงศ์ 34 สกุล

โดยเห็ดที่สำรวจพบส่วนใหญ่จัดอยู่ในไฟลัม Basidiomycota จำนวน 35 ชนิด (85.4%) ซึ่งพบเห็ดในวงศ์ Polyporaceae มากที่สุด จำนวน 10 ชนิด (24.4%) และเห็ดส่วนใหญ่มีบทบาทเป็นเห็ดกินซาก (saprotroph) พบจำนวน 40 ชนิด (97.6%) ซึ่งเห็ดกินซากเหล่านี้จะช่วยย่อยสลายซากพืชเป็นสารอินทรีย์และแร่ธาตุต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ภายในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช โดยที่ส่วนใหญ่เห็ดราที่พบยังไม่มีข้อมูลว่ากินได้หรือไม่ (unknown data) จำนวน 29 ชนิด คิดเป็น 70.7% ทั้งนี้พบเห็ดที่มีรายงานว่ากินได้ (edible) จำนวน 8 ชนิด (19.5%) คือ *Cookeina sulcipes* (เห็ดถ้วยขนสั้น), *Cookeina tricoloma* (เห็ดถ้วยขนยาว), *Amauroderma rugosum* (เห็ดจวักงู), *Termitomyces* sp.(เห็ดโคน เห็ดปลวก), *Schizophylum commune* (เห็ดตีนตุ๊กแก), *Auricularia cornea* (เห็ดหูหนูดำ), *Dacryopinax spathularia* (เห็ดพายทอง) และ *Tremella fuciformis* (เห็ดหูหนูขาว) โดยพบเห็ดที่มีรายงานว่ามีพิษ (poisonous) จำนวน 4 ชนิด (9.8%) คือ *Entoloma omiense*, *Lepiota thrombophora, Inocybe parvisquamulosa* และ *Scleroderma xanthochroum*

โดยเห็ด *Microporus xanthopus* (เห็ดกรวยทองตะกู) เป็นเห็ดชนิดเด่นในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช เนื่องจากถูกพบในทุก ๆ เดือนที่ทำการสำรวจ และเห็ดบางชนิดควรทำการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่งอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อการระบุชนิดได้อย่างถูกต้อง โดยผลการสำรวจในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดราขนาดใหญ่ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช รวมทั้งข้อมูลบทบาทที่มีต่อระบบนิเวศและการนำเห็ดราไปใช้ประโยชน์ทั้งการนำไปทำเป็นอาหาร การเพาะเลี้ยงในเชิงเศรษฐกิจ การศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในเห็ด และการประยุกต์ใช้ในเชิงการแพทย์

อภิปรายผล

จากการสำรวจเห็ดราขนาดใหญ่ภายในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี โดยการเก็บตัวอย่างแล้วทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและทำการระบุชนิดด้วยวิธีทางอณูชีววิทยาโดยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ร่วมกับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่ง Internal Transcribed Spacer (ITS) นั้น ตามปกติแล้วลำดับนิวคลีโอไทด์ของสิ่งมีชีวิตที่ให้ผลร้อยละความคล้ายคลึง (% similarity หรือ % identity) มากกว่าหรือเท่ากับ 97.0% เมื่อเทียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ในฐานข้อมูล เราจะสามารถระบุชนิดได้ในระดับชนิด (species-level identification) ส่วนลำดับนิวคลีโอไทด์ของสิ่งมีชีวิตที่ให้ผลร้อยละความคล้ายคลึงในช่วง 90.0- 96.9% เราจะสามารถระบุชนิดได้ในระดับสกุล (genus-level identification) อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาอนุกรมวิธานของเชื้อรา หากพบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อราที่ให้ผลร้อยละความคล้ายคลึงน้อยกว่า 98.0% เมื่อเทียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ในฐานข้อมูล อาจจะหมายถึงตัวอย่างเชื้อรานี้อาจจะเป็นชนิดใหม่ที่แตกต่างจากชนิดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ดังเช่นในการศึกษาครั้งนี้ พบเห็ดราหลายชนิด (collection numbers H8, I11, K1, H29, G25, และ F35) ที่ให้ผลร้อยละความคล้ายคลึงน้อยกว่า 98.0% (ตารางที่ 4.1) ขณะที่ G33, I6, H11, L17, และ E3 ให้ผลร้อยละความคล้ายคลึงมากกว่า 99.0% (ยกเว้น F35 ซึ่งแสดงร้อยละความคล้ายคลึงเท่ากับ 97.6%) กับเห็ดราที่ไม่ทราบชนิด (unknown species) ดังนั้นตัวอย่างเห็ดราเหล่านี้ที่พบในการศึกษาครั้งนี้จึงควรทำการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่งอื่น ๆ เพื่อให้สามารถระบุชนิดได้อย่างถูกต้อง

ในปัจจุบัน การระบุชนิดเห็ดราขนาดใหญ่โดยใช้เพียงลักษณะทางสัณฐานวิทยาอาจไม่สามารถระบุชนิดของเห็ดราที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันซึ่งมีลักษณะคล้ายกันอย่างมาก ดังนั้นการระบุชนิดด้วยวิธีทางอณูชีววิทยาโดยการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ควบคู่กับการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาเพื่อให้สามารถระบุชนิดได้อย่างถูกต้อง ถึงแม้ลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่ง Internal Transcribed Spacer (ITS) จะนิยมใช้เพื่อทำการระบุชนิดของเชื้อรา แต่เชื้อราบางชนิดก็ไม่สามารถทำการระบุชนิดได้ด้วยตำแหน่ง ITS เพียงตำแหน่งเดียว (Raja, H.A., et al., 2017 : 756-770; Yuwa-amornpitak, & Yeunyaw, P.N., 2020 : 28-36; Adeniyi, M., 2018 : 1-10)

มียีนหลายตำแหน่งที่ใช้เพื่อเป็นเครื่องหมายโมเลกุล (molecular markers) ในการระบุชนิดเชื้อรา เช่น LSU (nuclear large subunit rDNA), SSU (nuclear small subunit rDNA), TEF1-alpha (translation elongation factor 1-alpha), TUB (tubulin) และ RPB2 (DNA-directed RNA polymerase II subunit 2) (Raja, H.A., et al., 2017 : 756-770)

ดังเช่นในรายงานของ Cho, H.J., et al. (2015 : 408-414) ได้ทำการระบุชนิดเห็ด *Amanita* ด้วยการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่ง ITS และ LSU พบว่าสามารถระบุชนิดได้เป็น *Amanita fulva, A. eijii, A. volvata, A. manginiana, A. pallidorosea, A. rubescens, A. supjunquillea,* และพบเห็ดที่มีรายงานใหม่คือ *Amanita caesareoides, A. girseoturcosa, A. imazekii, A. sepiacea* แต่มีเห็ดอยู่ 2 ตัวอย่างที่ไม่สามารถระบุชนิดได้

ในการศึกษาครั้งนี้ พบเห็ดราหลายชนิด (collection numbers H8, I11, K1, H29, G25, และ F35) ที่ให้ผลร้อยละความคล้ายคลึงน้อยกว่า 98.0% (ตารางที่ 4.1) ขณะที่ G33, I6, H11, L17, และ E3 ให้ผลร้อยละความคล้ายคลึงมากกว่า 99.0% (ยกเว้น F35 ซึ่งแสดงร้อยละความคล้ายคลึงเท่ากับ 97.6%) กับเห็ดราที่ไม่ทราบชนิด (unknown species) ซึ่งตัวอย่างเห็ดราเหล่านี้อาจจะเป็นเห็ดชนิดใหม่ที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน ดังนั้นจึงควรทำการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์เพิ่มเติมในตำแหน่งอื่น ๆ ดังเช่นในการระบุชนิดของเห็ด *Lentinus* sp. มีรายงานการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ในตำแหน่ง ITS, LSU, TEF1-alpha, และ RPB2 ร่วมกันเพื่อระบุชนิด (Seelan, J.S.S., 2015 : 460-474) ขณะที่เห็ด *Melanoderma* sp. มีรายงานว่าใช้ตำแหน่ง ITS และ LSU ในการระบุชนิด (Cui, Zhao, & Dai, Y.C., 2011 : 295-302) นอกจากนี้การศึกษาในเห็ด *Picipes* sp. พบว่ามีการวิเคราะห์ตำแหน่ง SSU, TUB, TEF1- alpha, RPB1 และ RPB2 เพื่อทำการระบุชนิด (Zhou, J.L., et al., 2016 : 1-10).

ในประเทศไทยฤดูฝนจะเริ่มต้นในเดือนมิถุนายนจนกระทั่งถึงปลายเดือนตุลาคม แต่สำหรับจังหวัดจันทบุรีซึ่งมีที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย มีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น และมีฝนตกชุกในฤดูร้อน จึงทำให้ในการศึกษาครั้งนี้พบความหลากชนิดของเห็ดราขนาดใหญ่ได้มากในเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนกรกฎาคม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2) ซึ่งสภาพภูมิอากาศนับเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งเสริมการเจริญและการพัฒนาของดอกเห็ดในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช เช่นเดียวกับการศึกษาของ Enow, E. (2013 : 318-334) พบว่าความหลากหลายของชนิดเห็ดราขนาดใหญ่จะพบได้ในฤดูฝน

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า เห็ดกรวยทองตะกู (*Microporus xanthopus*) เป็นเห็ดชนิดเด่นที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช เนื่องจากสามารถพบได้ทุกครั้งที่ทำการออกสำรวจ (10 เดือน) ขณะที่ *Stereum hirsutum, Coriolopsis dendriformis,* และ *Microporus ochrotinctus* สำรวจพบ 9, 8 และ 8 เดือนของการออกสำรวจ ตามลำดับ โดยพบว่าวงศ์ที่สำรวจพบได้บ่อยคือ วงศ์ Polyporaceae และวงศ์ Stereaceae ซึ่งสมาชิกของเห็ดราในวงศ์เหล่านี้จะมีลักษณะดอกคล้ายกับหิ้ง มีเนื้อเหนียว แข็ง คล้ายเนื้อไม้ ทำให้มนุษย์และสัตว์มักไม่นิยมนำมาเป็นอาหาร เห็ดราพวกนี้มีบทบาทในการเป็นผู้ย่อยสลายในวัฏจักรของระบบนิเวศและมักพบได้บ่อยในป่าเขตร้อน (Bolhassan, M.H. et al., 2012 : 155-161; Zhou, L.-W., et al., 2011 : 260-275) ดังนั้นจากคุณสมบัติดังที่กล่าวมาจึงทำให้เห็ดกรวยทองตะกู (*Microporus xanthopus*) สามารถปรับตัวและมีชีวิตที่ยาวนานได้ในทุกฤดูกาล จึงทำให้ถูกสำรวจพบในทุกเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

นอกจากนี้ ผลจากการศึกษาครั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Kassim, M.H.S.B., (2020 : 371-388) ซึ่งได้ทำการสำรวจเห็ดราขนาดใหญ่ในพื้นที่ Sungai Kangkawat Research Station, Imbank Canyon Conservation Area, Sabah, ประเทศมาเลเซีย โดยพื้นที่มีลักษณะเป็นป่าฝนเขตร้อน พบว่าจำนวนตัวอย่างเห็ดราที่สำรวจพบ 104 ตัวอย่าง ส่วนใหญ่จัดจำแนกอยู่ในไฟลัม Basidiomycota (91.2%) และวงศ์ Polyporaceae (21.6%) โดยที่ส่วนใหญ่มีบทบาทเป็นเห็ดกินซากหรือผู้ย่อยสลาย (58.5%)

นอกจากการสำรวจเห็ดราขนาดใหญ่ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรีแล้ว ในการศึกษาความหลากหลายของเห็ดราในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช (อพ.สธ) ได้เคยมีรายงานความหลากหลายของเห็ดราจากหลากหลายพื้นที่ ดังเช่นในงานวิจัยของ กุศล ถมมา และคนอื่น ๆ (2545 : 1-20) ที่ได้สำรวจเห็ดในเขตอำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นที่ของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบแบบลอนลูกคลื่น มีลำน้ำไหลผ่านทุกหมู่บ้าน ทำการสำรวจในระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2541 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2543 รวมจำนวนครั้งที่ทำการออกสำรวจและเก็บตัวอย่าง 16 ครั้ง ซึ่งในฤดูฝน พบเห็ดป่า 26 ชนิด สามารถจัดจำแนกถึงระดับชนิดได้ จำนวน 22 ชนิด จัดอยู่ใน 5 อันดับ 9 วงศ์ 12 สกุล และยังจำแนกถึงระดับชนิดไม่ได้จำนวน 4 ตัวอย่าง ได้แก่ เห็ดไส้เดือน (*Amanita* sp.) เห็ดตับเต่า 2 ชนิด และเห็ดชิ้นโค่ม (*Ganoderma* sp.) และในรายงานของหนูเดือน เมืองแสน และคนอื่น ๆ (2556 : 1-109) ที่สำรวจเห็ดในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ. เขื่อนน้ำพุง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย อำเภอภูพาน จังหวัดสกลนคร ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน จากการศึกษาพบว่าป่ามีความชื้นเพิ่มขึ้นมาก จึงทำให้พบจำนวนชนิดของเห็ดมากขึ้น พบเห็ดทั้งหมด 105 ชนิด 56 สกุล 22 วงศ์ ซึ่งพบเห็ดในวงศ์ Polyporaceae มากที่สุด จำนวน 19 ชนิด รองลงมาคือ Russulaceae จำนวน 13 ชนิด, Boletaceae จำนวน 11 ชนิด, Ganodermataceae จำนวน 10 ชนิด และ Clavariaceae จำนวน 6 ชนิด ตามลำดับ

ดังนั้น ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้ จึงทำให้ทราบถึงความหลากหลายของเห็ดราขนาดใหญ่ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี โดยการระบุชนิดเห็ดราด้วยวิธีทางอณูชีววิทยาเป็นหลัก ซึ่งทำให้ผลในการระบุชนิดของเห็ดรามีความถูกต้องแม่นยำ และน่าเชื่อถือต่อการนำข้อมูลที่ได้นั้นไปใช้ประโยชน์ในการจัดทำฐานข้อมูลเห็ดในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช ในรูปแบบเว็บไซด์ https://org.rbru.ac.th/~natural/register.php รวมทั้งการจัดทำหนังสือภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช (อพ.สธ.) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลในการใช้ค้นคว้าศึกษาข้อมูลความรู้ของชนิดเห็ด และยังสามารถต่อยอดในการจัดทำเป็นสถานที่เรียนรู้ความหลากหลายของเห็ดราขนาดใหญ่ ภายในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา ชุมชน หรือผู้ที่มีความสนใจ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการระบุชนิดเห็ดด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา หากทำการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่ง ITS เพียงตำแหน่งเดียวไม่สามารถระบุชนิดได้ จะต้องเพิ่มการวิเคราะห์ตำแหน่งยีนอื่น ๆ เพื่อให้สามารถระบุชนิดของเห็ดได้อย่างถูกต้อง

2. ผลจากการสำรวจพบว่าในเห็ดบางชนิดมีสารประกอบสำคัญที่เป็นประโยชน์ ที่จะสามารถต่อยอดงานวิจัยเพื่อนำไปสกัดใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ได้ เช่น เห็ดหูหนูดำ (*Auricularia cornea*)

3. เห็ดบางชนิดสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปได้หลากหลาย และเพื่อเป็นสินค้าที่สร้างรายได้ให้แก่ผู้ที่สนใจหรือชุมชน เช่น เห็ดแครง หรือเห็ดตีนตุ๊กแก (*Schizophylllum*

commune) ที่มีการนำไปแปรรูปเป็นนำพริกเห็ดแครง เห็ดแครงอบแห้งปรุงรส หรือเพาะปลูกเพื่อขายเป็นเห็ดสด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี