

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผล

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อระบุชนิดเห็ดกินได้ที่พบในพื้นที่สวนยาง ตำบลแสนตุง อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ด้วยวิธีทางสัณฐานวิทยาและอนุชีววิทยา และเพื่อศึกษาการเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ดกินได้ในระดับห้องปฏิบัติการและในระดับโรงเรือน

จากการเก็บตัวอย่างเห็ดราขนาดใหญ่ในสวนยางพารา ตำบลแสนตุง อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด พบเห็ดจำนวน 12 ชนิด (รหัสตัวอย่าง) คือ *Trichoderma* sp. (RP1), *Daldinia eschscholtzii* (RP2), *Cookeina sulcipes* (RP3), *Cookeina garethjonesii* (RP4), *Cookeina tricholoma* (RP5), *Xylaria* sp. (RP6), *Auricularia cornea* (NU10), *Schizophyllum commune* (SC3), *Schizophyllum umbrinum* (CN17), *Termitomyces cylindricus* (PK1), *Tremella fuciformis* (NU21) และ *Trichaleuria javanica* (PL8) ในจำนวนนี้เป็นเห็ดที่มีรายงานว่ากินได้ จำนวน 5 ชนิด คือ *Auricularia cornea* (NU10), *Schizophyllum commune* (SC3), *Termitomyces cylindricus* (PK1), *Tremella fuciformis* (NU21) และ *Trichaleuria javanica* (PL8)

ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการคัดเลือกเห็ดที่มีรายงานว่ากินได้จำนวน 1 ชนิด คือ *Schizophyllum commune* (SC3) หรือเห็ดแครง หรือเห็ดตีนตุ๊กแก มาทำการคัดแยกเชื้อและศึกษาการเจริญภายในห้องปฏิบัติการ โดยมีเห็ดแครงสายพันธุ์ทางการค้าเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบกับจากการศึกษาพบว่า เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเชื้อเห็ดแครงบนอาหาร PDA เห็ดแครงสายพันธุ์ทางการค้ามีการเจริญเติบโตของเส้นใยได้เร็วกว่าเห็ดแครงสายพันธุ์สวนยาง และเมื่อทำการศึกษาการเจริญในเมล็ดข้าวฟ่าง พบว่าเห็ดแครงสายพันธุ์การค้ามีระยะทางการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่างได้มากกว่าเห็ดแครงสายพันธุ์สวนยาง อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าการใช้เมล็ดข้าวฟ่างในการขยายเชื้อสามารถใช้ได้กับเห็ดแครงสายพันธุ์ที่แยกได้จากสวนยางพารา

การเพาะเห็ดแครงให้เกิดดอกในระดับโรงเรือน ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเพาะในก้อนเชื้อจำนวน 3 สูตร แล้วทำการชั่งน้ำหนักผลผลิตที่ได้ พบว่าเห็ดแครงสายพันธุ์ที่แยกได้จากสวนยางพาราให้ผลผลิตได้น้อยกว่าเห็ดแครงสายพันธุ์ทางการค้าในทั้ง 3 สูตรก้อนเชื้อ โดยสูตรก้อนเชื้อสูตรที่ 1 ให้ผลผลิตดอกเห็ดมากที่สุดในทั้งสองสายพันธุ์ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าเชื้อเห็ดแครงที่แยกได้จากสวนยางพารา ตำบลแสนตุง อำเภอเขาสมิง ถึงแม้จะให้ผลผลิตได้น้อยกว่าสายพันธุ์ทางการค้า แต่ก็สามารถนำมาเพาะเห็ดในระดับโรงเรือนเพื่อเก็บผลผลิตเป็นแหล่งอาหารและยังสามารถเป็นรายได้เสริมอีกทางหนึ่งให้กับครัวเรือน

## อภิปรายผล

ในประเทศไทยได้มีการสำรวจความหลากหลายของเห็ดราขนาดใหญ่ในหลายพื้นที่ ดังเช่น รายงานของ กุศล ถมมา และคนอื่น ๆ (2545 : 1-89) ที่ได้สำรวจเห็ดในเขตอำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นที่ของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ทำการสำรวจในระหว่างเดือนมิถุนายน 2541 ถึงเดือนกันยายน 2543 รวมจำนวนครั้งที่ทำการออกสำรวจและเก็บตัวอย่าง 16 ครั้ง พบเห็ดป่า จำนวน 26 ชนิด สามารถจัดจำแนกถึงระดับชนิดได้ จำนวน 22 ชนิด จัดอยู่ใน 5 อันดับ 9 วงศ์ 12 สกุล และยังจำแนกถึงระดับชนิดไม่ได้จำนวน 4 ตัวอย่าง ได้แก่ เห็ดไส้เดือน (*Amanita* sp.) เห็ดตับเต่า 2 ชนิด และเห็ดขี้โค่ม (*Ganoderma* sp.) และในรายงานของเอกพันธ์ บางยี่ขัน (2553 : 194-204) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของเห็ดในอุทยานแห่งชาติพุเตย จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดในบริเวณน้ำตกพุกระติง อุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนสิงหาคม 2551 ถึงกุมภาพันธ์ 2552 สามารถเก็บรวบรวมเห็ดได้ทั้งสิ้น 53 ตัวอย่าง โดยระบุชื่อวิทยาศาสตร์ได้ 10 วงศ์ 18 สกุล 17 ชนิด และไม่สามารถระบุชื่อในระดับชนิดได้ 31 ตัวอย่าง จากตัวอย่างเห็ดที่เก็บมาได้ จำแนกเป็นเห็ดที่สามารถรับประทานได้ 11 ชนิด คือ *Amanita hemibapha*, *A. princeps*, *A. vaginata*, *Clitocybe* sp. (KS0814), *Clitocybe* sp. (KS0818), *Hygrocybe miniata*, *Russula alboareolata*, *R. cyanoxantha*, *R. flavida*, *Termitomyces clypeatus* และ *Tricholoma crassum* และเห็ดพิษ 3 ชนิด คือ *A. virosa*, *A. solitaria* และ *Gymnopilus penetrans* และในรายงานของชฎากัลป์ ชื่นชอบ, ศรีนวล ต้นสุวรรณ และชัชพร เจริญพร (2560 : 25-34) ได้ศึกษาความหลากหลายของเห็ดป่าและราขนาดใหญ่ อำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา พบเห็ดทั้งสิ้น 44 ชนิด โดยจำแนกอยู่ใน 6 ลำดับ 13 วงศ์ 21 สกุล เป็นเห็ดที่รับประทานได้ 27 ชนิด รับประทานไม่ได้ 17 ชนิด พบวงศ์ *Russulaceae* มากที่สุด มีจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ เห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetic* (Schaeff.&Fr.) S.F.Gray.) เห็ดน้ำแป้งหน้าอ่อน (*R. alboareolata* Hongso.) เห็ดน้ำแป้งหน้าแข็ง (*R. japonica* Fr.) เห็ดหล่มขาว (*R. delica* Fr.) เห็ดหล่มกระเชียว (*R. virescens* Fr.) เห็ดถ่านเล็ก (*R. densifolia* (Secr.) Gill.) เห็ดถ่านใหญ่ (*R. nigricans* (Bull.) Fr.) เห็ดหน้าม่วง (*R. cyanoxantha*) เห็ดพุงหมู (*R. fragrantissima* Romagn.) เห็ดหล่มสีม่วงน้ำแป้ง (*R. Vinosa* Lindbl.) เห็ดฟานสีแดงคล้ำ (*Lactarius corrugis* Fr.) เห็ดฟานน้ำตาลแดง (*Lactarius volemus* Fr.) รองลงมาเป็นวงศ์ *Boletaceae* 7 ชนิด วงศ์ *Agaricaceae*

5 ชนิด วงศ์ Polyporaceae 4 ชนิด วงศ์ Amanitaceae 4 ชนิด วงศ์ Coprinaceae 2 ชนิด ส่วนวงศ์ Tricholomataceae, Cantharellaceae, Pluteaceae, Connaraceae, Clavariaceae, Coprinaceae, Sclerodermataceae และ Fomitopsidaceae พบวงศ์ละ 1 ชนิด และไม่ทราบชื่อ 2 ชนิด

จากรายงานการศึกษาความหลากหลายของเห็ดราข้างต้นจะเห็นได้ว่า การระบุชนิดของเห็ดราขนาดใหญ่โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาแต่เพียงอย่างเดียวทำให้ไม่สามารถระบุชนิดของเห็ดราได้ทั้งหมด เนื่องจากการระบุชนิดเห็ดราด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา มีข้อจำกัดบางอย่าง เช่น ตัวอย่างจะต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และมีหลายระยะการเจริญเพื่อให้มีข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพียงพอที่จะจัดจำแนกได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งเห็ดบางชนิดมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมาก จึงทำให้การจัดจำแนกและการระบุชนิดอาจมีความผิดพลาดได้ ดังนั้น ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าในการระบุชนิดเห็ดราจะใช้ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาร่วมกับข้อมูลทางอนุชีววิทยาร่วมกันเสมอ เพื่อความถูกต้องในการระบุชนิด ดังรายงานของ Appiah, T. et al. (2017 : 1-5) ได้ทำการจัดจำแนกเห็ดราชนิดของเห็ดในประเทศกาน่า จำนวน 6 ตัวอย่าง โดยทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ internal transcribed spacer (ITS) ผลการศึกษาสามารถระบุชนิดของเห็ดได้อย่างถูกต้อง โดยพบว่าเป็น *Volvariella volvacea* (100% similarity), *Schizophyllum commune* (100%), *Pleurotus ostreatus* (100%), *Trametes gibbosa* (99%), *Ganoderma lucidum* (98%) และ *Trametes elegans* (97%) ตามลำดับ และในรายงานของ เรือนแก้ว ประพฤติ และวศิน เจริญทัศนกุล (2557 : 45-53) ได้ทำการระบุชนิดของเห็ดพิษจำนวน 7 ตัวอย่าง ได้แก่ เห็ดไซตายฮาก เห็ดไซหงส์ เห็ดเปื้อนที่ลักษณะคล้ายเห็ดหล่ม เห็ดแดงน้ำหมาก เห็ดกระโถงตีนดำ เห็ดหัวกรวดครีบเขียว และเห็ดเปื้อนลักษณะคล้ายเห็ดหอม นำมาสกัดดีเอ็นเอแล้วเพิ่มปริมาณด้วย primer ITS5/ITS4 แล้ววิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของ ribosomal DNA บริเวณ ITS โดยเปรียบเทียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ในฐานข้อมูลของ NCBI ด้วยโปรแกรม BLAST พบว่า ตัวอย่างเห็ดทั้ง 7 ตัวอย่างนั้นมีลำดับนิวคลีโอไทด์เหมือน *Amanita pseudoporphyria* (93%), *Scleroderma sinnamariense* (89%), *Russula* sp. (91%), *R. emetica* (95%), *Chlorophyllum nothorachodes* (92%), *C. molybdites* (99%) และ *Agaricus subsaharianus* (96%) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการระบุชนิดของเห็ดในการศึกษานี้ โดยใช้บริเวณ ITS เพียงตำแหน่งเดียวสามารถระบุชนิดของเห็ดได้ในระยะเวลาที่รวดเร็วและให้ความถูกต้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการระบุชนิดเห็ดราด้วยวิธีทางสัณฐานวิทยาและวิธีทางอนุชีววิทยา โดยการเพิ่มจำนวน DNA บริเวณ ITS ด้วยเทคนิค PCR แล้วทำการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ จากจำนวนตัวอย่างเห็ด 12 ตัวอย่าง สามารถระบุในระดับชนิดได้ จำนวน 10 ตัวอย่าง และระบุได้เพียง

ระดับสกุล จำนวน 2 ตัวอย่าง คือ *Trichoderma* sp. (RP1) และ *Xylaria* sp. (RP6) ทั้งนี้เนื่องจากในรายงานการศึกษาความหลากหลายของเห็ดราในปัจจุบันพบว่า ในเห็ดราบางชนิดการใช้ตำแหน่ง ITS เพียงตำแหน่งเดียว ไม่เพียงพอต่อการจัดจำแนกและระบุชนิดของเห็ดราบางกลุ่มได้ ดังรายงานของ Hae J.C., et al. (2015 : 408-414) ได้ทำการจำแนกเห็ดในสกุล *Amanita* ที่เก็บตัวอย่างจากเมืองอินเจ ประเทศเกาหลี พบเห็ดสกุล *Amanita* จำนวน 13 ตัวอย่าง โดยการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการศึกษาทางอณูชีววิทยา ซึ่งทำการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS และ nLSU (nuclear large subunit of ribosomal DNA) แล้ววิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วย Phylogenetic tree พบว่าจัดจำแนกได้เป็น *Amanita fulva*, *A. eijii*, *A. volvata*, *A. manginiana*, *A. pallidrosea*, *A. rubescens*, *A. supjunquillea* โดยพบว่าเป็นสายพันธุ์ที่ไม่เคยพบในเมืองนี้มาก่อน จำนวน 4 ตัวอย่าง ได้แก่ *Amanita caesareoides*, *A. girseoturcosa*, *A. imazekii*, *A. sepiacea* และไม่สามารถระบุชนิดได้ 2 ชนิด

ดังนั้นในการระบุชนิดตัวอย่างเห็ด *Trichoderma* sp. (RP1) และ *Xylaria* sp. (RP6) ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ หากตำแหน่ง ITS เพียงตำแหน่งเดียวไม่สามารถระบุชนิดได้ จะต้องเพิ่มตำแหน่งอื่น ๆ เพื่อให้สามารถระบุชนิดของเห็ดได้อย่างถูกต้อง เช่น ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ nLSU (nuclear large subunit of ribosomal DNA), atp6 (Mitochondrial ATPase subunit 6), tef1 (Translation elongation factor 1), rpb2 (DNA-directed RNA polymerase II subunit 2) หรือ cox3 (Cytochrome oxidase subunit 3) เป็นต้น (Hae J.C., et al., 2015 : 408-414; Vadthananarat S., et al., 2021 : 1-27)

งานวิจัยนี้ พบเห็ดที่มีรายงานว่ากินได้ในสวนยางพารา ตำบลแสนตุง อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด จำนวน 5 ชนิด คือ *Auricularia cornea* (NU10), *Schizophyllum commune* (SC3), *Termitomyces cylindricus* (PK1), *Tremella fuciformis* (NU21) และ *Trichaleuria javanica* (PL8) แต่ได้ทำการคัดเลือกเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) เนื่องจากมีรายงานว่าเห็ดแครงมีการแพร่กระจายและพบได้บ่อยในสวนยางพารา (สรศักดิ์ นาคเอี่ยม, ชุตานา คณสุข และเสาวภา สุรารุช, 2562 : 87-110) อีกทั้งยังมีสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพในการยับยั้งการอักเสบและมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน ส่วนใหญ่ประกอบด้วยสาร 2 กลุ่ม คือ กลุ่มโพลีแซคคาไรด์หรือกลูแคนหรือเส้นใยอาหาร (dietary fiber) และกลุ่มไอโซพรีนอยด์ สารโพลีแซคคาไรด์ในเห็ดแครง มีชื่อว่า ชิโซฟิลแลน (schizophyllan) ซึ่งได้รับการพัฒนาเป็นยาด้านมะเร็ง (วิมา จิรัจฉรียากุล, 2559) จึงทำให้เห็ดแครงมีความน่าสนใจในการคัดเลือกมาเพื่อศึกษาการเพาะเลี้ยงเส้นใยในห้องปฏิบัติการและทำการเพาะให้เกิดดอกในระดับโรงเรือน โดยมีสายพันธุ์ทางการค้าเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ

จากการศึกษาพบว่าเห็ดแครงสายพันธุ์ที่แยกได้จากสวนยางพารามีการเจริญของเส้นใยบนอาหาร PDA การเจริญบนเมล็ดข้าวฟ่าง และผลผลิตของดอกเห็ดได้น้อยกว่าสายพันธุ์ทางการค้า อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้อาจไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อทำการเปรียบเทียบผลผลิตจากสูตรทำก้อนเชื้อ จำนวน 3 สูตร พบว่าทั้งเห็ดแครงสายพันธุ์สวนยางและสายพันธุ์ทางการค้าให้ผลผลิตมากที่สุดเมื่อเพาะในก้อนเชื้อสูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรที่มีส่วนผสมคือ ชี้อเลี้ยง 15 กิโลกรัม รำละเอียด 7.5 กิโลกรัม ภูไมท์ 300 กรัม และดีเกลือ 30 กรัม ส่วนสูตรที่ 2 และ 3 ให้ผลผลิตลดลงตามลำดับ

โดยสูตรการทำก้อนเชื้อสำหรับเห็ดแครงมีรายงานและมีการเผยแพร่ไว้หลายสูตรด้วยกัน ทั้งนี้การจะเลือกใช้สูตรใดจึงขึ้นกับวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นและหากเป็นวัสดุเหลือทิ้งก็จะเป็นการช่วยลดต้นทุนอีกทางหนึ่งด้วย ดังเช่นในรายงานของรัฐพล ศรีประเสริฐ และสยาม อรุณศรีมรกต (2557 : 838-845) พบว่าสูตรการทำก้อนเห็ดแครง 3 สูตร โดยใช้ชี้อเลี้ยง 100% (สูตร 1) ใช้ใบหญ้าแฝก 100% (สูตร 2) ใช้ชี้อเลี้ยง 20% ผสมใบหญ้าแฝก 80% (สูตร 7) เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ดจากการเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรที่ 1 ในถุงพลาสติก พบว่ามีปริมาณโปรตีนมากกว่าดอกเห็ดที่เลี้ยงบนสูตรที่ 7 และ 2 ส่วนปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น และกรดอะมิโนไม่จำเป็นจากดอกเห็ดเมื่อเลี้ยงบนสูตรที่ 7 มีปริมาณกรดอะมิโนบางชนิดมากกว่าเมื่อเลี้ยงบนสูตรที่ 1 และ 2 จากการศึกษพบว่าสารเลคตินที่พบในเห็ดมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนเซลล์เนื้องอก HIV-1 และรา และในรายงานของอภิญา สุราวุธ และคนอื่น ๆ (2558 : 583-591) ได้ทำการพัฒนาสูตรอาหารเพาะเห็ดแครงในภาคใต้ เพื่อพัฒนาสูตรอาหารเพาะเห็ดแครงให้มีต้นทุนต่ำและให้ผลผลิตสูงเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ พบว่าสูตรอาหารที่ 3 ซึ่งมีส่วนผสมของชี้อเลี้ยงไม่ย่างพารา : ข้าวโพดป่น : ข้าวฟ่าง : รำละเอียด : ปูนขาวอัตราส่วน 100 : 20 : 10 : 5 : 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุดโดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 77.75 กรัม/ถุง และมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (% B.E.) เท่ากับ 36.14

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้สามารถระบุชนิดของเห็ดที่มีรายงานว่ากินได้ด้วยวิธีทางสาธารณสุขวิทยา และวิธีทางอนุชีววิทยา ซึ่งเป็นเห็ดที่พบในสวนยางพารา ตำบลแสนตุง อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด อีกทั้งสามารถแยกเชื้อเห็ดแครงสายพันธุ์จากสวนยางได้และยังเป็นสายพันธุ์ที่สามารถพัฒนาเพื่อทำการเพาะเลี้ยงให้เกิดดอกในระดับโรงเรือนได้ เพื่อเป็นแหล่งอาหารและเป็นรายได้เสริมให้กับชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรชาวสวนยางพารา

## ข้อเสนอแนะ

1. การเก็บรักษาตัวอย่างเห็ดเพื่อใช้ในการระบุชนิดด้วยวิธีทางอนุชีววิทยา ควรเก็บรักษาตัวอย่างใน alcohol 99.9% เก็บที่ -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการสกัดดีเอ็นเอต่อไป
2. การบันทึกภาพตัวอย่างเห็ดเพื่อให้ได้ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาได้อย่างครบถ้วน ควรถ่ายบริเวณด้านบนหมวกดอกเห็ด ด้านข้าง และใต้หมวกดอก ให้ครบถ้วน
3. การระบุชนิดเห็ด หากตำแหน่ง ITS เพียงตำแหน่งเดียวไม่สามารถระบุชนิดได้ จะต้องเพิ่มตำแหน่งยีนอื่น ๆ เพื่อให้สามารถระบุชนิดของเห็ดได้อย่างถูกต้อง
4. สูตรในการเตรียมก้อนเชื้อเห็ดแครง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น
5. เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อชนิดอื่นในก้อนเชื้อ จึงควรระมัดระวังความสะอาดในการใส่หัวเชื้อ การกรีดถุงเพื่อเปิดดอก การรดน้ำ และการเก็บดอก รวมทั้งการดูแลรักษาความสะอาดของโรงเรือน
6. นอกจากการเพาะเป็นเห็ดสดแล้ว ควรมีการพัฒนาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับเห็ดแครง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี