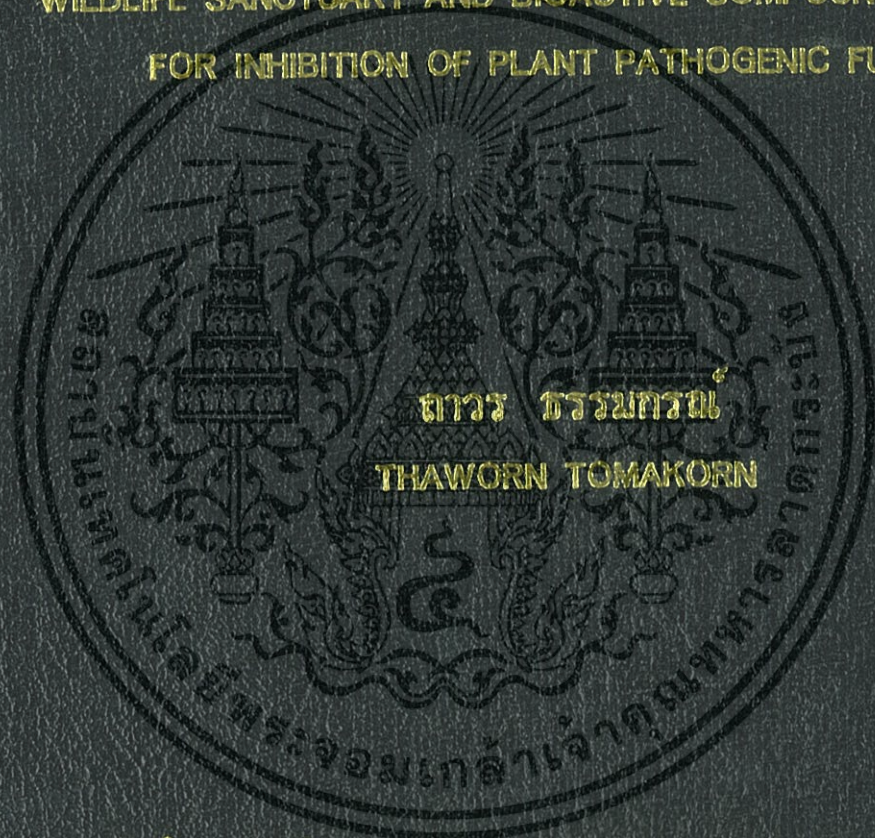


การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์
ป่าเขาสอยดาวและการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดในการ
ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

A STUDY ON BIODIVERSITY OF MUSHROOM IN KHAO SOI DAO
WILDLIFE SANCTUARY AND BIOACTIVE COMPOUND TESTING
FOR INHIBITION OF PLANT PATHOGENIC FUNGI



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-353-6

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวและการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

A STUDY ON BIODIVERSITY OF MUSHROOM IN KHAO SOI DAO WILDLIFE SANCTUARY AND BIOACTIVE COMPOUND TESTING FOR INHIBITION OF PLANT PATHOGENIC FUNGI

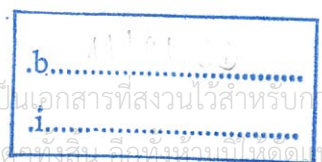


ถาวร ธรรมกรณ์
THAWORN TOMAKORN

เลขหม.....
เลขทะเบียน..... 40604
วัน, เดือน, ปี..... 18 ต.ค. 2544

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-353-6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังเป็นทรัพย์สินของสถาบันฯ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

A STUDY ON BIODIVERSITY OF MUSHROOM IN KHAO SOI DAO
WILDLIFE SANCTUARY AND BIOACTIVE COMPOUND TESTING
FOR INHIBITION OF PLANT PATHOGENIC FUNGI



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN PLANT PEST MANAGEMENT TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2001

ISBN 974-648-353-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES




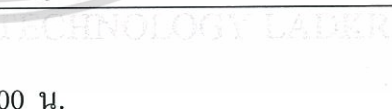
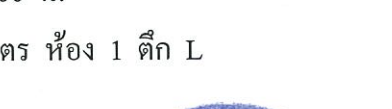
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
เขาสอยดาว และการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดในการยับยั้ง
การเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช
A STUDY ON BIODIVERSITY OF MUSHROOM IN KHAO SOI
DAO WILDLIFE SANCTUARY AND BIOACTIVE COMPOUND
TESTING FOR INHIBITION OF PLANT PATHOGENIC FUNGI

ชื่อนักศึกษา นายถาวร ชรรมกรณ์
รหัสประจำตัว 38065305
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.ถนิตนันต์ เจนอักษร
ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง	
ผศ.ดร.ถนิตนันต์ เจนอักษร	
ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์	
รศ.ชวลา บุรณศิริ	
รศ.แสน ดิกวัฒนานนท์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 6 มิถุนายน 2544 เวลา 9.00 น.

สถานที่สอบ ณ ห้องประชุมคณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้อง 1 ตึก L

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัครชู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานวันที่...เดือน...พ.ศ....
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวและการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช
นักศึกษา	นายถาวร ธรรมกรณ์
รหัสประจำตัว	38065305
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
พ.ศ.	2544
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร. ฉนิมน์นัตต์ เจนอักษร, ผศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

บทคัดย่อ

จากการสำรวจเห็ดและราขนาดใหญ่ในระหว่าง ปี พ.ศ. 2540-2541 โดยกระทำเดือนละหนึ่งครั้ง โดยการใช้วิธีการกำหนดพื้นที่สำรวจเป็นแปลงทดลองตัวอย่างขนาด 100X100 ตารางเมตรในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี พบว่ามีเห็ดและราขนาดใหญ่อยู่หลายกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่1 Myxomycetes ได้แก่ Family Reticulariaceae มี 1 ชนิด คือ *Lycogala epidendrum* กลุ่มที่2 Ascomycotina ได้แก่ Family Xylariaceae มี 4 ชนิด คือ *Xylaria polymorpha*, *Hypoxyton conostonum*, *Daldinia grandis*, *Entonema splendens* และ Sarcoscyphaceae มี 2 ชนิด คือ *Cookeina feccosus* , *Phillipsia hartmanii* กลุ่มที่3 Basidiomycotina ได้แก่ Family Amanitaceae มี 1 ชนิด คือ *Amanita fulva*, Boletaceae มี 1 ชนิด คือ *Boletus colossus*, Cantharellaceae มี 1 ชนิด คือ *Cantharellus minor*, Coprinaceae มี 1 ชนิด คือ *Coprinus disseminatus*, Hydnaceae มี 1 ชนิด คือ *Irpex brevis*, Geastraceae มี 1 ชนิด คือ *Geastrum saccatum*, Sclerodermataceae มี 1 ชนิด คือ *Scleroderma citrinum*, Leptiotaceae มี 6 ชนิด คือ *Lepiota clypeolaria*, *Lepiota rubrotincta*, *Lepiota procera*, *Leucocoprinus cepaestipes*, *Leucocoprinus bimbaumii*, *Chlorophyllum molybdites*, Lycoperdaceae มี 2 ชนิด คือ *Lycoperdon pyriforme*, *Lycoperdon perlatum*, Nidulariaceae มี 1 ชนิด คือ *Cyathus striatus*, Phallaceae มี 2 ชนิด คือ *Mutinus elegans*, *Dictyophora duplicata*, Polyporaceae มี 16 ชนิด คือ *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma tsugae*, *Polyporus picipes*, *Polyporus xanthopus*, *Trametes cingulata*, *Trametes versicolor*, *Trametes gibbosa*, *Poria cortricola*, *Phellinus pini*, *Coltricia cinnamomea*, *Coriolus versicolor*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Fomitopsis pinicola*, *Gloeophyllum striatum*, *Hexagonia tenuis* และ Tricholomataceae มี 5 ชนิด คือ *Marasmius*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

epiphyllus, *Marasmius siccus*, *Mycena leaiana*, *Panus stipticus*, *Lypohyllum connatum*
Thelphoraceae มี 1 ชนิด คือ *Stereum hirsutum*

จากการทดลองใช้เทคนิค SDS PAGE (Polyacrylamide gel Electrophoresis) ในการจัด
จำแนกความแตกต่างระหว่าง Isolate ของเชื้อ *Cyathus striatus* มาทำการศึกษานั้นเนื่องจากมี
รายงานว่าสารสกัดจาก *C. striatus* สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ซึ่งเป็นที่น่าสนใจ และยังมี
ปริมาณตัวอย่างมากพอที่จะใช้ในการศึกษา จากการทดลองในการจัดจำแนกความแตกต่างระหว่าง
Isolate ของเชื้อ *Cyathus striatus* จำนวน 12 isolates จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ
ราด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (cluster analysis) พบว่า Protein bands มีความแตกต่างกัน
4 groups ได้แก่ Group A คือ isolates C7, C8, C9, C10 และ C11 Group B คือ isolate C12 Group
C คือ isolates C1, C2, C3, C4 และ C6 Group D คือ isolate C5

การทดสอบการใช้สารสกัดจากราขนาดใหญ่บางชนิด ได้แก่ *Cyathus striatus*,
Leucocoprinus cepaestipes, *Chlorophyllum molybdites*, *Scleroderma citrinum* และ *Lepiota*
rubrotincta สามารถยับยั้งการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสมะม่วงที่
เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 219, 266, 112, 321 และ
151 ppm. ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันสารสกัดดังกล่าวยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี
ของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอรุ่นที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้
โดยมีค่า ED_{50} 2,102, 1,768, 3,789, 2,114 และ 1,646 ppm ตามลำดับ และยังสามารถยับยั้งการ
สร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา *P. parasitica* ได้ผลเช่นเดียวกัน โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 482, 517, 110,
371 และ 251 ppm ตามลำดับ

ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดจำแนกเห็ดที่สำรวจ และการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดใน
การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชถูกรวบรวมจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลระบบ on-line
โดยผ่าน URL: <http://www.kmitl.ac.th/~apest/bioscience>

Thesis Title: A Study on Biodiversity of Mushrooms in Khao Soi Dao
Wildlife Sanctuary and Bioactive Compound Testing for
Inhibition of Plant Pathogenic Fungi

Student Thaworn Tomakorn

Student ID. 38065305

Degree Master of Science

Programme Plant Pest Management Technology

Year 2001

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Kasem Soyong

Thesis Co-advisor Asst. Prof. Dr. Tanimnun Jaenaksorn
Asst. Prof. Dr. Wirat Phuwiwat

ABSTRACT

General survey of macrofungi was carried out at Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Chantaburi Province, Thailand. The fungal specimens were collected from soil, decay wood, log, stump, root, stem and branches of trees in upperland evergreen forest level between August 1997 to July 1998. The 47 fungal specimens were collected and identified as follows: 1 Reticulariaceae (1 species) belonged to Myxomycetes *Lycogala epidendrum*, Ascomycotina Xylariaceae (4 species) which were *Xylaria polymorpha*, *Hypoxylon conostonium*, *Daldinia grandis* and *Entonema splendens*. Sarcoscyphaceae (2 species) which were *Cookeina feccosus* and *Phillipsia hartmannii*, Basidiomycotina : Amanitaceae (1 species) *Amanita fulva*, Boletaceae (1 species) *Boletus colossus*, Cantharellaceae (1 species) *Cantharellus minor*, Coprinaceae (1 species) *Coprinus disseminatus*, Geastraceae (1 species) *Geastrum saccatum*, Hydnaceae (1 species) *Irpex brevis*, Sclerodermataceae (1 species) *Scleroderma citrinum*, Leptiotaceae (6 species) ชนิด *Lepiota clypeolaria*, *Lepiota rubrotincta*, *Lepiota procera*, *Leucocoprinus cepaestipes*, *Leucocoprinus bimbaumii*, *elegans* and *Chlorophyllum molybdites*, Lycoperdaceae (2 species) *Lycoperdon pyriforme* and *Lycoperdon perlatum*, Nidulariaceae (1 species) *Cyathus striatus*, Phallaceae (2 species) *Mutinus elegans* and *Dictyophora duplicata*, Polyporaceae (16 species) *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma tsugae*, *Polyporus picipes*, *Polyporus xanthopus*, *Trametes cingulata*, *Trametes versicolor*, *Trametes gibbosa*, *Hexagonia tenuis*, *Poria cortricola*, *Phellinus pini*, *Coltricia cinnamomea*, *Corilus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

versicolor, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Fomitopsis pinicola elegans* and *Gloeophyllum striatum*, Tricholomataceae (5 species) *Marasmius rotula*, *Marasmius siccus*, *Mycena leaiana*, *Panus stipticus*, *elegans* and *Lyophyllum connatum*, Thelephoraceae (1 species) *Stereum hirsutum*. The fungal species diversity was also found.

Morphological and molecular studies of *Cyathus striatus* using SDS-PAGE (polyacrylamide gel electrophoresis) was conducted to distinguish the different isolates. It was divided into 4 groups according to protein bands which compared these molecular weight to the standard marker as follows: Group A was the isolate C7, C8, C9, C10 and C11, Group B was the isolate C12, Group C was the isolate C1, C2, C3, C4 and C6 and Group D was the isolate C5.

Results showed that the bioactive compounds extracts from *C. striatus*, *L. cepaestipes*, *C. molybdites*, *S. citriuum* and *L. rubrotiaca* could significantly inhibit the propagules of *Colletotrichum gloeosporioides* (mango antracnose) which the ED₅₀ values of 219, 262, 112, 321 and 151 ppm, respectively. Those bioactive compounds could also inhibit the colonial growth of *Phytophthora parasitica* (root and stem rot of citrus) which the ED₅₀ values of 2,102, 1,768, 3,789, 2114 and 1,646 ppm, respectively, and inhibit the propagules production of *P. parasitica* which the ED₅₀ values of 482, 577, 110, 371 and 251 ppm, respectively.

The on-line database is now available at URL: <http://www.kmitl.ac.th/~apest/bioscience>.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง ประธานกรรมการอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. ถนิมนันต์ เจนอักษร ผศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ กรรมการอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และขอขอบคุณกรรมการบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ข้อคิดเห็น ชี้แนะแนว
ทาง ข้อเสนอแนะ และให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนการตรวจแก้ไข
วิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมเดช กนกเมธากุล ผศ.ดร.ขวัญใจ กนกเมธา
กุล ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสกัดสารชีว
ภาพ ผศ.ดร. สุพร นุชดำรงค์ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้คำ
แนะนำเกี่ยวกับการทำ electrophoresis ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะโสธร ผู้อำนวยการ
สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้
คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำฐานข้อมูล ขอขอบพระคุณ ผศ. ดร. สุรพล เศรษฐกิจ ที่ให้คำแนะนำ
เกี่ยวกับโปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล protein ขอขอบพระคุณ อ.อนิวรรต เณติมพงษ์
กรมป่าไม้ ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของป่าไม้ขอขอบคุณ Professor. T.W.Flegel, Ph.D. คณะวิทยา
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล Dr. N.L.Hywel-Jone ดร.สมศักดิ์ ศิริวิชัย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและ
เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่ให้ข้อมูลเกี่ยว
กับเห็ดพบในประเทศไทย ขอขอบคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวทุก
ท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบใจ พญ.พนิดา ที่ให้กำลังใจ
และช่วยเหลือมาโดยตลอด และเพื่อนๆ น้องๆ ทุกคน

สุดท้ายขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คุณค่าและ
ประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ถาวร ธรรมภรณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตและวิธีการศึกษา.....	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร.....	3
2.1 การสำรวจและจัดจำแนกเห็ดราในประเทศไทย.....	3
2.2 การสำรวจและจัดจำแนกเห็ดราในต่างประเทศ.....	13
2.3 ความหลากหลายทางชีวภาพ.....	14
2.4 การศึกษาสารออกฤทธิ์จากเห็ดรา.....	15
2.5 ฐานข้อมูล.....	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง.....	19
3.1 การเก็บตัวอย่างและการจัดจำแนกชนิดเห็ด.....	19
3.2 การทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดราบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา สาเหตุโรคพืช.....	21
3.3 การจัดทำฐานข้อมูล.....	22
3.4 สถานที่ทำการทดลอง.....	23
3.5 ระยะเวลาการศึกษาทดลอง.....	23
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	26
4.1 การเก็บตัวอย่างและการจัดจำแนกชนิดเห็ด.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.2 การทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดราบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโต ของเชื้อราของเชื้อราสาเหตุโรคพืช.....	133
4.3 การจัดทำฐานข้อมูล.....	148

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง.....153

บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....156

เอกสารอ้างอิง.....158

ผลงานลงพิมพ์.....163

ประวัติผู้เขียน.....178



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงระยะเวลาที่พบเห็นชนิดต่าง (สำรวจในระยะเวลาปี).....	32
4.2 แสดงการ ปรากฏและไม่ปรากฏแถบโปรตีนของเชื้อรา <i>Cyathus stariatus</i> ซึ่งกำหนดค่าการปรากฏแถบโปรตีนเป็น1และไม่ปรากฏเป็น0.....	130
4.3 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด.....	135
4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDAสมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด.....	136
4.5 แสดงปริมาณ conidia ของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด.....	136
4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด.....	137
4.7 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด.....	142
4.8 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด.....	142
4.9 แสดงปริมาณของ oospore เชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDAสมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด.....	143
4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด.....	143
4.11 แสดงค่าED ₅₀ จากสารสกัดจากราขนาดใหญ่มายับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช.....	147

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แผนผังฐานข้อมูล.....	24
3.2 แสดงบริเวณพื้นที่แปลงทดลองเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว	25
4.1 <i>Lycogala epidendrum</i>	36
4.2 <i>Daldinia grandis</i>	38
4.3 <i>Entonema splendens</i>	40
4.4 <i>Hypoxylon conostomum</i>	42
4.5 <i>Xylaria polymorpha</i>	44
4.6 <i>Cookeina seccosus</i>	46
4.7 <i>Phillipsia hartmannii</i>	48
4.8 <i>Amanita fulva</i>	50
4.9 <i>Boletus colossus</i>	52
4.10 <i>Cantharellus minor</i>	54
4.11 <i>Corpinus disseminatus</i>	56
4.12 <i>Chlorophyllum molybodites</i>	58
4.13 <i>Lepiota clypeolaria</i>	60
4.14 <i>Lepiota procera</i>	62
4.15 <i>Lepiota rubrotincta</i>	64
4.16 <i>Leucoprinus bimbaumii</i>	66
4.17 <i>Leucoprinus cepuestipes</i>	68
4.18 <i>Lyophyllum connatum</i>	70
4.19 <i>Marasmius epiphyllus</i>	72
4.20 <i>Marasmius siccus</i>	74
4.21 <i>Mycena leaiana</i>	76
4.22 <i>Panus stipticus</i>	78
4.23 <i>Irpex brevis</i>	80
4.24 <i>Coltricia cinnamomea</i>	82
4.25 <i>Coriolus veriscolor</i>	84
4.26 <i>Fomitopsis pinicola</i>	86
4.27 <i>Ganoderma applanatum</i>	88

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.28 <i>Ganoderma lucidum</i>	90
4.29 <i>Ganoderma tsugae</i>	92
4.30 <i>Gloeophyllum striatum</i>	94
4.31 <i>Hexagonia tenuis</i>	96
4.32 <i>Phellinus pini</i>	98
4.33 <i>Polyporus picipes</i>	100
4.34 <i>Polyporus xanthopus</i>	102
4.35 <i>Poria corticola</i>	104
4.36 <i>Pycnoporus cinnabarinus</i>	106
4.37 <i>Trametes gibbosa</i>	108
4.38 <i>Trametes cingulata</i>	110
4.39 <i>Trametes versicolor</i>	112
4.40 <i>Stercium hirsutum</i>	114
4.41 <i>Geastrum saccatum</i>	116
4.42 <i>Lycoperdon perlatum</i>	118
4.43 <i>Lycoperdon pyriformae</i>	120
4.44 <i>Dictyophora duplicata</i>	122
4.45 <i>Mutinus elegans</i>	124
4.46 <i>Cyathus striatus</i>	126
4.47 <i>Scleroderma citrinum</i>	128
4.48 เปรียบเทียบstandard marker(SD)กับ protein bandของเชื้อ <i>Cyathus striatus</i> Isolate C1, C2,C3,C4, C5, C6.....	131
4.49 เปรียบเทียบstandard marker(SD)กับ protein bandของเชื้อ <i>Cyathus striatus</i> Isolate C7,C8,C9, C10,C11,C12.....	131
4.50 แสดงDendrogram แสดงความสัมพันธ์ของเชื้อ <i>Cyathus striatus</i> isolates C1-C12.....	132
4.51 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Collectotrichum gloeosporioides</i> บนอาหาร PDAผสมสาร สกัดจาก <i>Cyathus striatus</i>	137
4.52 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Collectotrichum gloeosporioides</i> บนอาหาร PDAผสมสาร สกัดจาก <i>Chlorophyllum molybdites</i>	138

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.53 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Collectotrichum gloeosporioides</i> บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก <i>Leucoprinus cepaestipes</i>	138
4.54 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Collectotrichum gloeosporioides</i> บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก <i>Scleroderma citrinum</i>	139
4.55 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Collectotrichum gloeosporioides</i> บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก <i>Lepiota rubrotincta</i>	139
4.56-แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก <i>Cyathus striatus</i>	144
4.57 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก <i>Chlorophyllum molybdites</i>	144
4.58 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก <i>Leucoprinus cepaestipes</i>	145
4.59 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก <i>Scleroderma citrinum</i>	145
4.60 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> บนอาหาร PDA ผสมสารสกัดจาก <i>Lepiota rubrotincta</i>	146
4.61 แสดง home page.....	148
4.62 แสดงหัวข้อเลือกภายใน Homepage.....	149
4.63 แสดงเว็บไซต์ mushroom and macrofungi.....	149
4.64 แสดงหัวข้อเลือกภายในเว็บไซต์ Mushroom and macrofungi.....	150
4.65 แสดงเว็บไซต์ database.....	150
4.66 แสดงหัวข้อเลือกภายในเว็บไซต์ Database.....	151
4.67 แสดงเว็บไซต์ Bioactive compound.....	151
4.68 แสดงรายละเอียดในเว็บไซต์ Bioactive compound.....	152
4.69 แสดงเว็บไซต์ การจัดจำแนกในระดับอนุ.....	152

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

เห็ดรา เป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักรรา (Kingdom Myceteae หรือ Fungi) สำหรับการศึกษาเห็ดรามีมาประมาณ 300 ปีแล้ว แต่มนุษย์รู้จักสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้มานานนับพันปีแล้ว จากการศึกษาที่เริ่มรู้จักบทบาทเห็ดรามากขึ้นเรื่อยๆ ได้แก่เห็ดราบางชนิดนำมารับประทานได้และปัจจุบันสามารถผลิตเป็นการค้าได้ บางชนิดก็เป็นพิษ อันตราย รับประทานไม่ได้ ถ้าเป็นเห็ดพิษหรือเห็ดเมฆาชนิดรุนแรงผู้รับประทานอาจถึงเสียชีวิตได้ บางชนิดมีพิษน้อยก็อาจทำให้เกิดอาการคลื่นเหียน อาเจียรถ่ายท้องและมึนเมาได้และบางชนิดสามารถใช้เป็นยารักษาโรค (เกษม, 2537) นักวิทยาศาสตร์ได้คาดว่าในโลกนี้จะมีเห็ดราอยู่ประมาณ 1.5 ล้านชนิด (species) แต่ในปัจจุบันที่ศึกษาดำรงเห็ดราได้ เพียง 6,900 ชนิดเท่านั้น (Hawksworth and Mound, 1991)

สำหรับประเทศไทยมีการคาดคะเนกันว่าได้มีผู้ศึกษาเห็ดราในประเทศไทยเพียงประมาณร้อยละ 5 -10 ของจำนวนเห็ดราที่มีอยู่ทั่วโลก ประเทศไทยมีสภาพภูมิศาสตร์ตั้งอยู่ในเขตร้อนซึ่งอยู่ระหว่างรอยต่อป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest) และ ป่าผลัดใบ (Deciduous forest) และมีสภาพหลากหลายทางภูมิประเทศ ทำให้มีสิ่งมีชีวิตมากมายในสภาพดังกล่าว พืชพรรณประมาณ 15,000 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 8 ของพรรณพืชทั้งโลกซึ่งรวมเห็ดราประมาณ 3,000 ชนิด เพร็็น 633 ชนิด และกล้วยไม้มากกว่า 1,000 ชนิด ซึ่งประมาณว่าในจำนวนพรรณพืชนี้ มีพืชและเห็ดราที่เป็นสมุนไพรที่ถูกใช้สำหรับเป็นยารักษาโรคในท้องถิ่นมากกว่า 799 ชนิด (OEPP, 1992) ประเทศไทยจึงนับว่ามีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลกโดยเฉพาะเห็ดรา (Fungi) ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อมนุษย์ (WCMC, 1992) ซึ่งปัจจุบันการศึกษาเห็ดราในประเทศไทยนั้นยังมีอยู่น้อยมาก ซึ่งผิดกับบางประเทศที่มีการศึกษาใช้ประโยชน์จากเห็ดราในเชิงธุรกิจเงิน เช่น แปรรูปเป็นอาหาร ยารักษาโรค อุตสาหกรรมทางชีวเคมีสมัยใหม่ และของใช้ต่างๆ ซึ่งได้สร้างธุรกิจให้แก่ประเทศนั้นๆ มีมูลค่าแต่ละปีหลายแสนล้านบาท (Wilson, 1988; Groombridge, 1992) และจากสภาพปัจจุบันเป็นที่น่าเสียดายว่าเห็ดรากำลังถูกคุกคาม เนื่องจากการรบกวนสภาพที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติและระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ทำให้เกิดการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพ และเห็ดราบางชนิดอาจจะสูญพันธุ์ลงไปที่สุด

ฉะนั้นในการวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะทำการศึกษาเก็บรวบรวมเห็ดราที่มีอยู่ตามธรรมชาติอย่างต่อเนื่องซึ่งนอกจากอาจจะทำให้พบเห็ดสายพันธุ์ใหม่และเห็ดราที่มีประโยชน์แล้วยังมีโอกาสจะพบสายพันธุ์ที่อาจจะสูญพันธุ์เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของนิเวศวิทยาของป่าด้วยการเก็บรักษารวบรวมสายพันธุ์เห็ดและการจัดทำฐานข้อมูลจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไปในอนาคตเพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงทั้งชนิดและปริมาณของเห็ดราที่มีผลจากการเปลี่ยนแปลงทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิเวศวิทยาจากนั้นการศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเห็ดและราขนาดใหญ่บางชนิดจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาชนิด ปริมาณและความหลากหลายของเห็ดราต่างๆที่มีต่อระบบนิเวศน์วิทยาของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว

1.2.2 เพื่อเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดรา (Specimen) กับเชื้อเห็ดรา (Culture collection) มาจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของเห็ดรา (Taxonomy) และ ศึกษาความแตกต่างระหว่าง isolates โดยใช้เทคนิค โพลีอครีลาไมด์ เจล อิเล็กโตรโพรี่ซิสแบบเอสดีเอส (SDS-Polyacrylamide Gel Electrophoresis, SDS-PAGE)

1.2.3 เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์เห็ดราจากบางชนิด ต่อการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

1.2.4 เพื่อจัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับเห็ดทุกชนิดที่ได้จากการศึกษาและสร้าง homepage เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดรา

1.3 ขอบเขตและวิธีการศึกษา

โดยทำการทดลองเพื่อศึกษาชนิดปริมาณและความหลากหลายของเห็ดราต่างๆที่มีต่อระบบนิเวศน์วิทยาของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว เก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดรา (Specimen) กับเชื้อเห็ดรา (Culture collection) มาจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของเห็ดรา (Taxonomy) และ ศึกษาความแตกต่างระหว่าง isolates โดยใช้เทคนิค การจัดจำแนกเชื้อราสาเหตุโรค โดยใช้เทคนิค SDS-PAGE ศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์เห็ดราจากบางชนิด ต่อการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช จัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับเห็ดทุกชนิดที่ได้จากการศึกษาและสร้าง homepage เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดรา

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การสำรวจและจำแนกเห็ดราในประเทศไทย

พระยาครุพันธุ์พิทักษ์ (กรมป่าไม้, 2486) เป็นคนแรกที่บันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับเห็ดขนาดใหญ่ในประเทศไทยไว้ว่ามนุษย์รู้จักเห็ดและใช้เป็นอาหารมานานนับ 10,000 -100,000 ปีมาแล้ว ได้แนะนำวิธีทดสอบเห็ดกินได้และเห็ดมีพิษไว้ว่า ใช้น้ำเกลือพรมเห็ดที่เก็บมาให้เปียก สังเกตว่าถ้าเห็ดเปลี่ยนเป็นสีดำก็กินได้ ถ้าเป็นสีเหลืองห้ามใช้เป็นอาหาร ส่วนเกลือที่ใช้นั้นก็ใช้เกลือแกง (Sodium chloride - NaCl) ท่านได้รายงานเห็ดกินได้และเห็ดพิษหรือเห็ดเมาไว้ดังนี้ เห็ดกินได้ ได้แก่ เห็ดเผาะ (*Astraeus hygrometricus*) เห็ดหอมหรือเห็ดถอบ (*Lentinus edodes*) เห็ดขาง (*Clitocybe ifunduliformis*) เห็ดโคน (*Termitomyces albuminosus*) เห็ดจั่น (*Tricholoma crassum*) เห็ดหัวเช่าหรือ เห็ดไข่ห่าน (*Amanita vaginata*) เห็ดชานหมาก (*Agaricus arvensis*) เห็ดข้าวตอก (*Termitomyces microcarpus*) เห็ดฟาง (*Volvariella volvacea*) เห็ดหูหนู (*Auricularia auricula*) เป็นต้น สำหรับเห็ดที่รับประทานไม่ได้มีอยู่มากชนิด แต่ส่วนมากเรียกรวมกันว่า “เห็ดเมา” ชาวบ้านใช้เป็นข้อสังเกต 2 วิธี คือ 1. กลิ่นรา ถ้าเห็ดชนิดใดมีกลิ่นแรงฉุน หรือเหม็นถือว่าเป็นเห็ดเมา 2. ตัวหนอน ถ้าไม่มีตัวหนอนกินในเห็ดที่บ้านจนโรยแล้ว ถือกันว่าเป็นเห็ดเมา รายชื่อเห็ดต่อไปนี้เป็นเห็ดเมาหรือเห็ดมีพิษ ได้แก่ เห็ดกระถินพิมาน (*Fomes simosus*) เห็ดร่วงแหหรือเห็ดตาหึ่ง (*Dictyophora indusiata*) เห็ดห้าหมา (*Alpova trappei*) นอกจากนี้ ยังมีเห็ดที่มีพิษค่อนข้างรุนแรง เช่น เห็ดขี้ควาย (*Psilocybe cubensis*) และเห็ดขี้วัว (*Copelandia cyanescens*) เป็นต้น

การศึกษาวิจัยทางด้านเห็ดราขนาดใหญ่ในประเทศไทยเริ่มได้รับความสนใจอย่างจริงจังเมื่อปี พ.ศ. 2493 โดย ดร.กาน ชลวิจารณ์ ซึ่งได้เป็นผู้บุกเบิกงานวิชาการด้านการเพาะเห็ดกินได้ในประเทศไทย โดยเฉพาะด้านการเพาะเห็ดฟาง (*Volvariella volvacea*) และมีผู้วิจัยและศึกษาเรื่องเห็ดกันเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ แต่ส่วนใหญ่เป็นเห็ดที่รับประทานได้ ซึ่งรายงานไว้ดังนี้

Massee (1902) ทำการศึกษาเห็ดวงศ์ Agaricaceae บริเวณเกาะช้างอ่าวไทยได้แก่ *Amanita praecox*, *A. muscaria*, *A. halloides*, *A. vaginata*, *A. albe*, *A. fulva*, *Agaricus arvensis*, *A. albida*, *A. bispora*, *A. campestris*, *Mycena elegans*, *Russula aeruginea*, *R. azurea*, *R. crustosa*, *R. delica*, *M. glutinosa*, *Boletillus ananas*, *B. edulis* และ *Tricholoma crassum*

Carroll (1963) ได้ศึกษาเห็ด Pyrenomycetes ในประเทศไทยรวม 24 ชนิด *Bulgaria javanicum*, *Cordyceps capitata*, *C. ophioglossoides*, *C. militaris*, *Daldinia concentrica*, *Podosordaria jugoyasan*, *Xylaria cocephora*, *X. carpophila*, *X. juruensis*, *X. concentrica*, *X. hypoxylon*, *X. telfairii*, *X. longipes*, *X. polymorpha*, *Hypoxylon notatum*, *H. cohaerens*,

H. conostomum, *H. fuscum*, *H. mammatum*, *H. microplacum*, *H. rubiginosum*, *H. hypophlaeum*
H. numularium และ *H. fragiforme*

Phanichpol (1968) ได้ศึกษาและรวบรวมเห็ดราขนาดใหญ่บางชนิดที่สำรวจพบและที่เกิดขึ้นกับป่าไม้ส่วนใหญ่เป็นเห็ดทำลายไม้ (Wood - decaying fungi) ซึ่ง ได้รายงานไว้จำนวน 11 วงศ์รวม 67 ชนิด ได้แก่ *Amauroderma rugosum*, *A. sericatum*, *Auricularia auricula*, *A. delicata*, *A. mesenterica*, *A. polytricha*, *Cookeina sulcipes*, *C. tricholoma*, *Coprinus lagopus*, *Daedalea abrupta*, *D. andamani*, *D. modesta*, *D. ostreiformis*, *D. quercina*, *D. rubida*, *Daedaleopsis confragosa*, *D. tenuis*, *D. purpurea*, *Daldinia concentrica*, *Favolaschia fujisanensis*, *F. pezizaeformis*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma lobatum*, *G. australe*, *G. lucidum*, *G. mastoporum*, *G. subresinosum*, *Gloeophyllum striatum*, *Hexagonia tenuis*, *Heterobasidion insularis*, *Hypoxylon cohaerens*, *H. conostomum*, *H. fuscum*, *H. mammatum*, *H. microplacum*, *H. notatum*, *Inonotus dryadeus*, *Phellinus griseoporus*, *P. linteus*, *P. pachyphloeus*, *Pycnoporus coccineus*, *P. sanguineus*, *Lentinus giganteus*, *L. mitis*, *Poria lenis*, *P. medullae*, *P. versiporea*, *Pyrhofomes tricolor*, *Rigidoporus zonalis*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *S. ostrea*, *S. princeps*, *S. subpileatum*, *Tametes cotonea*, *T. elegans*, *T. flavidum*, *T. menziezii*, *Tyromyces semipileatus*, *Xylaria cocephora*, *X. concentrica*, *X. hypoxylon*, *X. telfairii*, *X. longipes* และ *X. polymorpha*

Brummlen (1976) ได้ศึกษาเห็ดสกุลใหม่ในชั้น Pezizales ในประเทศไทย ได้แก่ *Cookeina sulcipes*, *C. institia*, *Sarcosoma globosum*, *Sarcoscypha coccinea*, *Peziza badia*, *Helvella elastica*, *H. crispa*, และ *Gyromitra esculenta*

ดีพร้อม (2513) ได้เขียนหนังสือการเพาะเห็ดกินได้บางชนิดในประเทศไทยไว้ และผลงานอื่นๆ อีกมากมาย เช่น การเพาะเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู

อนิวรรณ (2521) ได้ศึกษาเห็ดดินแดง (*Pisolithus tinctorius*) ไมคอร์ไรซ่าของไม้สนเขาที่ปลูกในประเทศไทย

อนิวรรณ (2525) ได้สำรวจพบเห็ดปะการังสีดํา (*Thelephora ramarioides*) ไมคอร์ไรซ่าของสนทะเลที่ปลูกในประเทศไทย

อนงค์ (2527) ได้รวบรวมข้อมูลเห็ดในประเทศไทยและได้เขียนหนังสือ เห็ดเมืองไทย เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย มี 89 ชนิด *Agaricus arvensis*, *A. albida*, *A. bisporums*, *A. campestris*, *A. silvicola*, *Am-urita praecox*, *A. muscaria*, *A. halloides*, *A. vaginata*, *A. albe*, *A. fulva*, *A. lividopallescens*, *Astreaus hygrometricus*, *Auricularia mesenterica*, *A. polytricha*, *Boletus*

edulis, *Calvatia craniformis*, *Cantharellus cibarius*, *C. minor*, *Chorophyllum molybdites*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Clathrus cancellatus*, *C. ruber*, *Clavaria coralloides*, *C. pistillaris*, *Clitocybe infundibuliformis*, *Collybia dryophila*, *Coprinus atramentarius*, *C. fimetarius*, *Craterellus aureus*, *C. cantharellus*, *Cyathus striatus*, *Dacryomyces deliquescens*, *Daedalea confragosa*, *Daldinia concentrica*, *Dictyophora duplicata*, *D. indusiata*, *Favolus alveolaris*, *Fomes lignosus*, *F. rimosus*, *Gyromitra escurenta*, *Heimiella retispora*, *H. elastica*, *Hypholoma fasciculare*, *Lactarius flavidulus*, *L. hygrophoroides*, *L. piperatus*, *L. volemus*, *Lentinus edodes*, *L. kurzianus*, *L. praerigidus*, *L. strigosus*, *Leucocoprinus otsuensis*, *Lopharia papyracea*, *Lycoperdon gemmatum*, *Marasmius maximus*, *Mycena elegans*, *M. glutinosa*, *M. gypsea*, *Panus rudis*, *Pholiota lucifera*, *P. marginata*, *Pisolithus tinctorius*, *Pleurotus cornucopiae*, *P. ostreatus*, *P. sapidus*, *Polyporus brumalis*, *P. luberaster*, *P. picipes*, *P. sulphureus*, *P. xanthopus*, *P. sacer*, *P. sanguinea*, *P. versicolor*, *Poria vaillantii*, *Porphyrellus fusisporus*, *Quepinia spatularia*, *Russula aeruginea*, *R. azurea*, *R. crustosa*, *R. delica*, *R. densifolia*, *R. emetica*, *R. foetens*, *R. lepida*, *R. mairei*, *R. nigricans*, *R. queletii*, *R. versa*, *R. violeipes*, *R. virescens*, *Schizophyllum commune*, *Termitomyces fuliginosus*, *T. microcarpus*, *T. schimperi*, *Tametes sanguinea*, *Tremella fusiformis*, *Tricholoma crassum*, *Tylostoma berkeleyi*, *T. campestris*, *Volvarellia volvacea* และ *Xylaria polymorpha*

Aoshima and Chalermpongse (1985) ทำการศึกษาเห็ดราทำลายไม้ในประเทศไทย ส่วนใหญ่จำแนกเป็นเห็ดราในกลุ่ม Basidiomycotina (Polypore fungi) จำแนก 48 สกุล รวม 114 ชนิด *Amauroderma rugosum*, *Bulgaria javanicum*, *Cookeina sulcipes*, *C. tricholoma*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Coriolus versicolor*, *Daldinia concentrica*, *Daedalea quercina*, *Daedaleopsis confragosa*, *D. enuis*, *Earliella scabrosa*, *Fayodia bisphaerigera*, *Filoboletus manipularis*, *Fomitopsis rhodophaeus*, *Erysiphe acaciae*, *Ganoderma applanatum*, *G. australe*, *G. colossum*, *G. lucidum*, *G. hainanense*, *G. sessile*, *G. subresinosum*, *Geastrum lageniforme*, *G. drummondii*, *G. minimum*, *G. pulerulentum*, *Glomerella cingulata*, *Grammothele delicatula*, *Guepinia spathularia*, *Heterobasidion insularis*, *Hexagonia apiaria*, *H. speciosa*, *H. subtenuis*, *Hohenbuehelia aurantiocystis*, *Hygroaster nodulisporus*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Inonotus dryadeus*, *Lactarius deliciosus*, *Laetiporus sulphureus*, *Lentinus polychrous*, *L. sajor-caju*, *L. similis*, *Lenzites betulina*, *Lloydella subpileata*, *Lycogalopsis solmsii*, *Marasmiellus candidus*, *M. ubcorocinus*, *Marasmius rotuloides*, *Marasmius rotula*, *Lophodermium australe*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

L. ndianum, *L. kumaunicum*, *Maravalia pterocarpi*, *Meloderma sharmarum*, *Meliola* spp., *Micromphale brassicolens*, *Microporus affinis*, *M. vernicipes*, *M. xanthopus*, *Nectria haematococca*, *Olivea tectonae*, *Perenniporia ochroleuca*, *P. tephropora*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus badius*, *P. fastuosus*, *P. linteus*, *P. noxius*, *P. pachyphloeus*, *P. rimosus*, *P. senex*, *P. gilvus*, *P. melanodermus*, *P. orientalis*, *P. pachyphloeus*, *Polyporus squamosus*, *Polyporus brumalis*, *P. luberaster*, *P. picipes*, *P. sulphureus*, *P. xanthopus*, *P. sacer*, *P. sanguinea*, *P. versicolor*, *Poria vaillantii*, *P. grammocephalus*, *P. tenuiculus*, *Pycnoporus coccineus*, *P. sanguineus*, *Phyllachora pterocarpi*, *Pseudophaeolus baudonii*, *Ravenelia* sp., *Rigidoporus lignosus*, *R. zonalis*, *R. lineatus*, *Schizophyllum commune*, *Schizopora flavipora*, *Stereopsis burtianum*, *Stereum ostrea*, *Tametes sanguinea*, *Tametes cotonea*, *Tametes elegans*, *Tametes flavidum*, *Tametes menziezii*, *Tremella fuciformis*, *Xylaria cocephora*, *X. concentrica*, *X. hypoxylon*, *X. telfairii*, *X. longipes* และ *X. polymorpha*

Kohlmeier (1984) ได้ศึกษาเห็ดราหน้าเดียวของไทย จำแนกได้รวม 13 ชนิด และเป็นชนิดใหม่ 1 ชนิดใหญ่ *Auricularia auricula*, *Auricularia mesenterica*, *Auricularia polytricha*, *Bulgaria javanicum*, *Calocera comea*, *Calocera viscosa*, *Hexagonia tenuis*, *Lycogala epidendrum*, *Perenniporia tephroporia*, *Poria vaillantii*, *Stemonitis axifera*, *S. fusca*, *S. virginensis* และ *Hexagonia tenuis*

Chalermpongse (1989) ทำการศึกษาโรคของต้นไม้ป่าที่สำคัญในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นเห็ดราที่ทำอันตรายแก่ป่าไม้ในแปลงเพาะชำ สวนป่าธรรมชาติ ได้แก่ *Nectria haematococca*, *Olivea tectonae*, *Perenniporia ochroleuca*, *P. tephropora*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus badius*, *P. fastuosus*, *P. linteus*, *P. noxius*, *P. pachyphloeus*, *P. rimosus*, *P. senex*, *P. gilvus*, *P. melanodermus*, *P. orientalis*, *P. pachyphloeus*, *Lactarius deliciosus* และ *Laetiporus sulphureus*

Aoshima and Chalermpongse (1990) ทำการศึกษาเห็ดราที่ทำให้ไม้ผุ (Wood decay) ในระบบนิเวศป่าไม้ชายเลนและป่าไม้ชนิดต่างๆในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเห็ดราในกลุ่ม Basidiomycotina (Polypore fungi) จำแนกได้ 65 สกุล รวม 133 ชนิด ได้ *Auricularia mesenterica*, *A. polytricha*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Clathrus cancellatus*, *C. ruber*, *Clavaria coralloides*, *C. pistillaris*, *Clitocybe infundibuliformis*, *Collybia dryophila*, *Coprinus atramentarius*, *C. fimetarius*, *Craterellus aureus*, *C. cantharellus*, *Cyathus striatus*, *Dacryomyces deliquescens*, *Daedalea confragosa*, *Daldinia concentrica*, *Favolus alveolaris*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fomes lignosus, *F. rimosus*, *Gyromitra escurenta*, *Heimiella retispora*, *Helvella elastica*, *Hypholoma fasciculare*, *Lactarius flavidulus*, *L. hygrophoroides*, *L. piperatus*, *L. volemus*, *Lentinus edodes*, *L. kurzianus*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Coriolus versicolor*, *Daldinia concentrica*, *Daedalea quercina*, *Daedaleopsis confragosa*, *D. tenuis*, *Earliella scabrosa*, *Fayodia bisphaerigera*, *Filoboletus manipularis*, *Fomitopsis rhodophaeus*, *Erysiphe acaciae*, *Ganoderma applanatum*, *G. australe*, *G. colossus*, *G. lucidum*, *G. hainanense*, *G. sessile*, *G. subresinosum*, *Geastrum lageniforme*, *G. drummondii*, *G. minimum*, *G. pulerulentum*, *Glomerella cingulata*, *Grammothele delicatula*, *Guepinia spathularia*, *Heterobasidion insularis*, *Hexagonia apiaria*, *H. speciosa*, *H. subtenuis*, *Hohenbuehelia aurantiocystis*, *Hygroaster nodulisporus*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Inonotus dryadeus*, *Lactarius deliciosus*, *Laetiporus sulphureus*, *Lentinus polychrous*, *L. similis*, *Lenzites betulina*, *Lloydella subpileata*, *Lycogalopsis solmsii*, *Marasmiellus candidus*, *M. subcorocinus*, *Marasmius rotuloides*, *Marasmius rotula*, *Lophodermium australe*, *L. indianum*, *L. kumaunicum*, *Maravalia pterocarpi*, *Meloderma sharmarum*, *Meliola* spp., *Micromphale brassicolens*, *Microporus affinis*, *M. vernicipes*, *M. xanthopus*, *Nectria haematococca*, *Olivea tectonae*, *Perenniporia ochroleuca*, *P. tephropora*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus badius*, *P. fastuosus*, *P. linteus*, *P. noxius*, *P. pachyphloeus*, *P. rimosus*, *P. senex*, *P. gilvus*, *P. melanodermus*, *P. orientalis*, *P. pachyphloeus*, *Polyporus squamosus*, *Polyporus brumalis*, *P. luberaster*, *P. picipes*, *P. sulphureus*, *P. xanthopus*, *P. sacer*, *P. sanguinea*, *P. versicolor*, *Poria vaillantii*, *P. grammocephalus*, *P. tenuiculus*, *Pycnoporus coccineus*, *P. sanguineus*, *Phyllachora pterocarpi*, *Pseudophaeolus baudonii*, *Ravenelia* sp., *Rigidoporus lignosus*, *R. zonalis*, *R. lineatus*, *Schizophyllum commune*, *Schizopora flavipora*, *Stereopsis burtianum*, *Stereum ostrea*, *Tametes sanguinea*, *Tametes cotonea*, *Tametes elegans*, *Tametes flavidum*, *Tametes menziesii*, *Tremella fuciformis*, *X. cocephora* และ *X. concentrica*

อนิวรรณ และ ชีรวัฒน์ (2533) ทำการศึกษาเชื้อราที่ขึ้นตามกิ่งไม้ในระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลนระนองจำแนกอยู่ในกลุ่ม Basidiomycotina 2 ชนิด คือ *Russula lepida*, *R. virescens* กลุ่ม Ascomycotina 50 ชนิด รวมทั้งสิ้น 52 ชนิด *Ascocoryne cylichnium*, *Bisporella citrina*, *Bulgaria javanicum*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Cookeina tricholoma*, *Cookeina institia*, *Cookeina sulcipe*, *Cookeina colensoi*, *Cookeina indica*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Daldinia eschscholzii*, *Daldinia concentrica*, *Hypoxylon cohaerens*, *Hypoxylon conostomum*, *Hypoxylon fuscum*, *Hypoxylon mammatum*, *Hypoxylon microplacum*, *Hypoxylon notatum*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hypoxyton rubiginosum, *Hypoxyton truncatum*, *Hypoxyton vogesiacum*, *Hypoxyton fragiforme*, *Hypoxyton* sp. *Octosporus humosa*, *Peziza proteana*, *Peziza* sp., *Podosordaria fugoyasan*, *Phillipsia hartmannii*, *Sarcoscypha coccinea*, *Sarcoscypha occidentalis*, *Octosporus humosa*, *Peziza proteana*, *Phillipsia* sp., *Scutellinia scutellata*, *Graphis* sp., *Sacosoma globosum*, *Sarcoscypha coccinea*, *Sarcoscypha occidentalis*, *Scutellinia scutellata*, *Xylaria cocephora*, *X. concentrica*, *X. hypoxyton*, *X. cubensis*, *X. telfairii*, *X. longipes*, *X. polymorpha*, *X. carpophila*, *X. juruensis*, *Xylaria* sp. และ *Xylaria tangenkiensis*

ธีรวัฒน์ (2534) ทำการศึกษาโรคที่เป็นภัยร้ายแรงของไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ในสวนป่าที่เกิดขึ้นในแปลงเพาะชำกล้าไม้และสวนป่า ได้แก่ *Phomopsis* sp., *Cercospora eucalypti*, *Cryptosporiopsis eucalypti*, *Phellinus linteus*, *Nectria haematococca*, *Olivea tectonae*, *Perenniporia ochroleuca*, *P. tephropora* และ *Phaeolus schweinitzii*

อนิวรรณ (2534) ได้ศึกษาโรคที่เกิดจากเชื้อราในระบบนิเวศป่าชายเลน จำแนกเชื้อราในกลุ่ม Basidiomycotina ได้ 168 ชนิด ได้แก่ *Aleurocystis dendroides*, *Cantharellus cibarius*, *Conocybe coprophila*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Coriolus versicolor*, *Daldinia concentrica*, *Daldinia eschscholzii*, *Daedalea quercina*, *Daedaleopsis confragosa*, *D. tenuis*, *Earliella scabrosa*, *Fayodia bisphaerigera*, *Filoboletus manipularis*, *Erysiphe acaciae*, *Fomitopsis rhodophaeus*, *Fomitopsis feeii*, *F. meliae*, *F. carnea*, *F. cupreo-rosea*, *F. dochmii*, *Flavodon flavus*, *Fistulina hepatica*, *Flabellophora superposita*, *F. superposita*, *Fuligo septica*, *Galerina sulcipes*, *Ganoderma australe*, *G. applanatum*, *G. australe*, *G. colossus*, *G. lucidum*, *G. hainanense*, *G. sessile*, *G. subresinosum*, *G. philippii*, *Geastrum lageniforme*, *G. drummondii*, *G. minimum*, *G. pulerulentum*, *Glomerella cingulata*, *Grammothele delicatula*, *Guepinia spathularia*, *Graphis* sp., *Gloeophyllum subferrugineum*, *Heterobasidion insularis*, *Hexagonia apiaria*, *H. speciosa*, *H. subtenuis*, *H. niamniamensis*, *H. subtenuis*, *H. tenuis*, *Hohenbuehelia aurantiocystis*, *Hygroaster nodulisporus*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Inonotus dryadeus*, *Lactarius deliciosus*, *L. castanopsidis*, *L. hygrophoroides*, *L. lignyotus*, *L. piperatus*, *L. subpiperatus*, *L. subplinthogalus*, *L. volemus*, *Laetiporus sulphureus*, *Lentinus courtetianus*, *L. edodes*, *L. polychrous*, *L. sajor-caju*, *L. squarrosulus*, *Lenzites acuta*, *L. elegans*, *L. saepiaria*, *Leotia lubrica*, *Lloydella subpileata*, *Lycogalopsis solmsii*, *Lophodermium australe*, *L. indianum*, *L. kumaunicum*, *Marasmiellus candidus*, *M. subcorocinus*, *Marasmius rotuloides*, *M. rotula*, *M. conicopapulatus*, *M. elegans*, *M. florideus*, *M. guyanensis*, *M. haematocephalus*, *M. micraster*, *M. pellucidus*, *Maravalia pterocarpi*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Meloderma sharmarum, *Meliola* spp., *Micromphale brassicolens*, *Microporus affinis*, *M. vernicipes*, *M. xanthopus*, *Macrohyporia dictyopora*, *Megasporoporia cavernulosa*, *Microporellus delibulatus*, *Nectria haematococca*, *Navisporu floccosa*, *Olivea tectonae*, *Perenniporia ochroleuca*, *P. tephropora*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus badius*, *P. fastuosus*, *P. linteus*, *P. noxius*, *P. pachyphloeus*, *P. rimosus*, *P. senex*, *P. gilvus*, *P. melanodermus*, *P. orientalis*, *P. caryophyllis*, *P. chryseus*, *P. discipes*, *P. fastuosus*, *P. gilvus*, *P. linteris*, *P. pectinatus*, *P. setulosus*, *Polyporus squamosus*, *Polyporus brumalis*, *P. luberaster*, *P. picipes*, *P. sulphureus*, *P. xanthopus*, *P. sacer*, *P. sanguinea*, *P. versicolor*, *Poria vaillantii*, *Podosordaria jugoyasan*, *P. grammocephalus*, *P. tenuiculus*, *Pycnoporus coccineus*, *P. sanguineus*, *Pycnoporellus alboluteus*, *Phyllachora pterocarpi*, *Pseudophaeolus baudonii*, *Ravenelia* sp., *Rigidoporus lignosus*, *R. zonalis*, *R. lineatus*, *Stecchericium seriatum*, *Schizophyllum commune*, *Schizopora flavipora*, *Stereopsis burtianum*, *Stereum ostrea*, *Tametes sanguinea*, *T. cotonea*, *T. elegans*, *T. flavidum*, *T. menziezii*, *Tremella fuciformis*, *Trichaptum durum*, *T. bussogen*, *X. cocephora*, *X. concentrica*, *X. hypoxylon*, *X. telfairii*, *X. longipes*, *X. polymorpha*, *X. carpophila*, *X. juruensis*, *X. longipes* และ *X. cubensis*

ธีรวัฒน์ (2535) ได้ศึกษาโรคในสวนป่าและป่าธรรมชาติของประเทศไทย พบเห็ดรามากมายหลายชนิดได้แก่ *Auricularia auricula*, *Coriolus versicolor*, *Erysiphe acaciae*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma lobatum*, *G. australe*, *G. colossus*, *G. applanatum*, *Gloeophyllum striatum*, *Inonotus hispidus*, *Lenzites betulina*, *Maravalia pterocarpi*, *Polyporus brumalis*, *Phellinus griseoporus*, *P. linteus*, *P. noxius*, *P. rimosus*, *Pycnoporus coccineus*, *P. sanguineus*, *Poria lenis*, *P. medullae*, *P. versiporea*, *Stereum hirsutum*, *Tametes cotonea* และ *Uncinula tectonae*

Chalermpongse (1992) ได้ศึกษาความหลากหลายของเห็ดราเอกโตไมคอร์ไรซาในป่าไม้วงศ์ไม้อ่าง (*Dipterocarpaceae*) ในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเห็ดในกลุ่ม Basidiomycotina จำนวน 13 สกุล รวม 69 ชนิด *Amanita angustilamellata*, *A. caesarea*, *A. coccora*, *A. hemibapha*, *A. javanica*, *A. mira*, *A. pantherina*, *A. perpasta*, *A. phalloides*, *A. princeps*, *A. rubescens*, *A. vaginata*, *A. verna*, *A. virosa*, *A. farinosa*, *A. subjunquillea* *Astreus hygrometricus*, *Boletellus obscurecoccineus*, *B. ananas*, *B. emodensis*, *Boletus edulis*, *B. hemichrysus*, *B. olivaceirubens*, *B. peltatus*, *Clavulina cristata*, *Geastrum fimbriatum*, *G. saccatum*, *G. triplex*, *G. lageniforme*, *G. minimum*, *G. pulverulentum*, *G. trichiter*, *G. veltinum*, *G. drummondii*, *Lactarius flavidulus*, *L. hygrophoroides*, *L. piperatus*, *L. volemus*, *Marasmius elegans*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

M. florideus, *M. micraster*, *M. pellucidus*, *Pisolithus tinctorius*, *Russula aeruginea*, *R. brevipes*, *R. crustosa*, *R. cyanoxantha*, *R. delica*, *R. densifolia*, *R. emetica*, *R. foetens*, *R. lepida*, *R. nigricans*, *R. sanguineus*, *R. virescens*, *R. albida*, *R. nigricans*, *R. violeipes*, *Scleroderma areolatum*, *S. aurantium*, *S. citrinum*, *S. flavidum*, *S. verucosum*, *Strobilomyces floccopus*, *Suillus bovinus*, *S. granulatus*, *S. luteus*, *S. punctipes* และ *S. subalutaceus*

Hyde *et al.* (1993) ได้ศึกษาการกระจายพันธุ์ของเห็ดราน้ำเต็มของไม้โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) ของประเทศไทยจำแนกเห็ดราเป็นชั้น Ascomycetes 47 ชนิด ได้แก่ *Bulgaria javanicum*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Daldinia concentrica*, *Cookeina tricholoma*, *C. institia*, *C. sulcipes*, *C. colensoi*, *C. indica*, *C. institia*, *C. colensoi*, *Hypoxylon cohaerens*, *H. conostomum*, *H. fuscum*, *H. mammatum*, *H. microplacum*, *H. notatum*, *H. rubiginosum*, *H. truncatum*, *H. vogesiacum*, *H. cohaerens*, *H. conostomum*, *H. fuscum*, *H. mammatum*, *H. microplacum*, *H. notatum*, *H. rubiginosum*, *H. truncatum*, *Sacosoma globosum*, *Phillipsia hartmannii*, *Sarcoscypha coccinea*, *S. occidentalis*, *Octosporus humosa*, *Peziza proteana*, *Xylaria cocephora*, *X. concentrica*, *X. telfairii*, *X. longipes*, *X. polymorpha*, *X. adscendens*, *X. alantoidea*, *X. anisopleura*, *X. beccarii*, *X. berkeleyi*, *X. caespitulosa*, *X. curta*, *X. delicatula* และ *X. elephantea*

ชวลิตและพิชา (2537) ได้รายงานเห็ดราในป่าพรุโต๊ะแดง ได้แก่ *Tylophilus rubrobrunneus*, *Ganoderma lucidum*, *Auricularia auricula*, *Pycnoporus sanguineus*, *Peziza tomentoza*, *Lentinus polychorus*, *Filoboletus manipularis*, *Microporus xanthopus* และ *Dictyophora phalloidea*

เกษม (2537) ได้อธิบายรายละเอียดและลักษณะสำคัญของเห็ดแต่ละชนิดจำแนกเห็ดไว้ทั้งหมดประมาณ 179 ชนิด แบ่งออกเป็น ราชันต์ำขนาดใหญ่ *Lycogala epidendrum*, *Stemonitis axifera*, *Stemonitis fusca*, *Stemonitis virginensis*, ราชันต์ำสูงที่มีขนาดใหญ่ กลุ่ม Ascomycotina *Daldinia concentrica*, *Xylaria cocephora*, *X. concentrica*, *X. hypoxylon*, *X. telfairii*, *X. longipes*, *X. polymorpha*, *Hypoxylon cohaerens*, *H. conostomum*, *H. fuscum*, *H. mammatum*, *H. microplacum*, *H. notatum*, *H. rubiginosum*, *H. truncatum*, *H. vogesiacum*, *Sacosoma globosum*, *C. institia*, *C. sulcipes*, *Phillipsia hartmannii*, *Sarcoscypha coccinea*, *S. occidentalis*, *Octosporus humosa*, *Peziza proteana*, *Scutellinia scutellata*, *Hysterium* sp. กลุ่ม Basidiomycotina *Tremella fuciformis*, *Auricularia auricula*, *A. mesenterica*, *A. polytricha*, *Calocera comea*, *C. viscosa*, *Dacryopinax stillatus*, *D. spathularia*, *Clavaria inaequalis*, *Clavicornia pyxidata*, *Clavulina amethystina*, *C. cristata*, *Ramaria stricta*, *Schizophyllum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

commue, *Daedaleopsis confragosa*, *Daedalia confagosa*, *Favolus alvalveolaria*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *G. colossum*, *G. lucidum*, *Grifola gigantea*, *Inonotus hispidus*, *Lenzites betulina*, *Polyporus brumalis*, *P. luberaster*, *P. picipes*, *P. sulphureus*, *P. xanthopus*, *Poria vaporaria*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Scenidium apiarium*, *Spongipellis pachyodon*, *Steccherinum ocharaceum*, *Trametes gibbosa*, *T. versicolor*, *Coltricia perennis*, *Lactarius volemus*, *L. fulvissimus*, *L. piperatus*, *L. tomentosus*, *Russula amygdaloides*, *R. aurantialutea*, *R. emetica*, *R. foetens*, *R. fragilis*, *R. lepida*, *Boletus aestivalis*, *B. edulis*, *Strobilomyces floccopus*, *Suillus americanus*, *S. pictus*, *Cantharellus cibarius*, *C. cinereus*, *C. tubaeformis*, *Craterellus cantharellus*, *Entoloma lividum*, *E. sinuatum*, *Hygrocybe miniata*, *Hygrophorus cantharellus*, *H. chlorophanus*, *Amanita phalloides*, *A. bisporigera*, *A. citrina*, *A. muscaria*, *A. pantherina*, *A. umbrinolutea*, *A. rubescens*, *A. solitaria*, *A. vaginata*, *A. vaginata*, *Pluteus admirabilis*, *P. aurantiorugosus*, *Volvariella pusilla*, *V. volvacea*, *Anellaria semiovata*, *Coprinus disseminatus*, *C. micaceus*, *C. plicatilis*, *C. silvaticus*, *Psathyrella candolleana*, *Psathyrella* spp., *Agaricus bisporus*, *Macrolepiota procena*, *M. rhacodes*, *Pholiota carbonaria*, *Psilocybe squamosa*, *Agrocybe aegerita*, *Conocybe lactea*, *Cortinarius distans*, *Cortinarius evermius*, *C. flexipes*, *Crepidotus applanatus*, *C. mollis*, *Inocybe destricata*, *Inocybe infelix*, *I. esplendens*, *Cholophyllum molydites*, *Lepiota cristata*, *Leucocoprinus bimbaumii*, *L. cepaestipes*, *Clitocybe flaccida*, *C. gibba*, *C. phyllophila*, *Collybia cirrhata*, *C. dryophila*, *Flammulina velutipes*, *Laccaria amethystina*, *L. laccata*, *Leucopaxillus albissimus*, *Melanoleuca alboflavida*, *M. melaleuca*, *Marasmius androsaceus*, *M. oreades*, *M. perforans*, *M. framealis*, *M. scorodoni*, *M. siccus*, *Mycena galericulata*, *M. gypsea*, *M. haematopa*, *M. leaiana*, *M. pura*, *Oudemansiella mucida*, *Panellus stipticus*, *Panus conchatus*, *Pleurotellus chioneus*, *Pleurotellus ostreatus*, *Pseudoclitocybe cyathiformis*, *Strobilurus tenacellus*, *Termitomyces albuminosa*, *T. cartilagineus*, *T. clypeatus*, *T. fuliginosus*, *T. microcarpus*, *Tricholoma crassum*, *Astraeus hygrometricus*, *Lycoperdon pyriformae*, *Geastrum fimbriatum*, *G. saccatum*, *Anthurus* spp., *Dictyopora duplicata*, *D. indusiata*, *Cyathus olla*, *C. striatus*, *Crucibulum laeve* และ *Sphaerobolus stellatus*

เกษม และคณะ (2537) รายการจัดอนุกรมวิธานของรา Phallales ประเทศไทย โดยจัดจำแนกได้ 6 ชนิด ด้วยกัน คือ *Dictyophora duplicata*, *D. indusiata*, *D. multicolor*, *Mutinus caninus*, *Simblum sphaerocephalum* และ *Anthus* sp.

อนิวรต และ กิตติมา (2540) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของราขนาดใหญ่บริเวณป่าสถานีวิจัยน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบเชื้อราขนาดใหญ่แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 Ascomycota *Cookeina tricholoma*, *Cookeina sulcipes*, *Daldinia concentrica*, *Xylaria longipes*, *Bulgaria javanicum* กลุ่มที่ 2 Basidiomycota *Microporus xanthopus*, *Phellinu rimosus*, *P. gilvus*, *P. senex*, *Polyporus grammocephalus*, *Ganoderma australe*, *Ganoderma lucidum*, *Pycnoporus sanguineus*, *Hexagonia tenuis*, *Russula lepida*, *R. virescens*, *Stereum ostrea*, *Trametes flavidum*, *Ealiella scabrosa*, *Dictyophora indusiata* และ *Astraeus hygrometricus*

อนิวรต (2541) รายงานการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของราขนาดใหญ่บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว พบราขนาดใหญ่ประมาณ 54 ชนิด ดังต่อไปนี้ *Chlorosplenium aeruginascens*, *Daldinia concentrica*, *Xylaria longipes*, *Cookeina sulcipes*, *Cookeina* sp., *Cholophyllum molydites*, *Lepiota cristata*, *Leucocoprinus fragilissimus*, *Aphelaria dendroides*, *Stecchericium seriatum*, *Battarreaceae* sp., *Cantharellus* sp., *Cystostereum* sp., *Claudopus* sp., *Hygroaster nodulisporus*, *Earliella scabrosa*, *Lenzites acuta*, *Leucophellinus irpicoides*, *Perenniporia tephroporia*, *Hexagonia tenuis*, *Pycnoporus sanguineus*, *Tametes incana*, *T. mimites*, *T. villosa*, *T. spraguei*, *Wolfiporia cartilaginea*, *G. drummondii*, *G. minimum*, *G. saccatum*, *Ganoderma lobatum*, *G. lucidum*, *Inonotus dryadeus*, *Phellinus griseoporus*, *P. linteus*, *P. pachyphloeus*, *Lentinus strigosus*, *Lycogalopsis solmsii*, *Cyathus striatus*, *Polyporus grammocephalus*, *P. leprieusii*, *P. tenuiculus*, *Russula albida*, *R. foetens*, *Scleroderma* sp., *Stereum ostrea*, *Thelephora terrestris*, *Filoboletus manipularis*, *Marasmiellus candidus*, *Marasmius rotula*, *M. rotuloides*, *Tricholoma platyphylla*, *T. lobayensis* และ *Mycena* sp.

อนิวรต (2541) รายงานการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของราขนาดใหญ่บริเวณเขาคีตัญญู พบราขนาดใหญ่ประมาณ 56 ชนิด ดังต่อไปนี้ *Sclerocystis* sp., *Daldinia* sp., *Xylaria* sp., *Agaricus praeclaresquamosus*, *Cholophyllum molydites*, *Lepiota cristata*, *Leucocoprinus birnbaumii*, *Amanita farinosa*, *A. principis*, *Boletus colossus*, *Boletellus emodensis*, *Coprinus disseminatus*, *Earliella scabrosa*, *Lenzites acuta*, *Leucophellinus irpicoides*, *Perenniporia tephroporia*, *Hexagonia tenuis*, *Pycnoporus sanguineus*, *Tametes cotonea*, *T. elegans*, *T. flavidum*, *T. menziezii*, *Guepinia spatularis*, *Amauroderma rugosum*, *Ganoderma applanatum*, *G. mastoporum*, *Geastrum lageniformis*, *G. lloydii*, *Phellinus griseoporus*, *Phellinus linteus*, *P. senex*, *Lentinus giganteus*, *L. mitis*, *Lycoperdon pyriforme*, *L. peratum*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

L. rimulatum, *L. umbrinum*, *Cyathus stercoreus*, *Polyporus grammacephalus*, *P. leprieusii*, *P. tenuiculus*, *Russula nigrican*, *R. lepida*, *Stereum ostrea*, *Boletopsis atrata*, *Filoboletus manipularis*, *Marasmiellus candidus*, *Marasmius rotula*, *M. rotuloides*, *Tricholoma platyphylla*, *Tricholoma lobagensis*, *Mycena* sp. และ *Boletellus emodensis*

สุริย์ลักษณ์ และคณะ (2541) ได้รายงานการศึกษาเบื้องต้นของความหลากหลายราขนาดใหญ่บริเวณป่าหนองระเวียง จังหวัดนครราชสีมา โดยพบราขนาดใหญ่ดังต่อไปนี้ *Boletus*, *Cantharellus*, *Ganoderma*, *Hypoxylon*, *Lactarius*, *Lycoperdon*, *Macrolepiota*, *Marasmius*, *Mycena*, *Pisolithus*, *Russula*, *Schizophyllum*, *Termitomyces* และ *Xylaria*

2.2 การสำรวจและจำแนกเห็ดราในต่างประเทศ

วิจัย (2525) รายงานว่ามนุษย์ได้รู้จักเห็ดรา (Fungi) มาตั้งแต่โบราณกาลนับเป็นพันๆ ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกเห็ดที่มีขนาดใหญ่ (Mushrooms or Macrofungi) ชาวโรมันเป็นชนชาติแรกที่รู้จักจำแนกเห็ดว่าชนิดใดใช้รับประทานได้และชนิดใดเป็นเห็ดพิษ (Poisonous mushrooms) แม้ว่าจะยังไม่ทราบถึงธรรมชาติที่แท้จริง ตลอดจนลักษณะการเจริญเติบโตของเห็ดเหล่านี้ก็ตาม มีผู้บันทึกไว้ว่า ราชานเโร ทรงโปรดปรานเห็ดระโงกเหลือง หรือเห็ดไข่เหลือง *Amanita caesarea* (Schaeff) Fr. มาเป็นเวลาหลายศตวรรษมาแล้ว ชาวจีนรู้จักนำเห็ดราบางชนิดมาใช้ประโยชน์ในการทำเป็นอาหารและยารักษาโรค

การศึกษาทางด้านราและเห็ดได้รับความสนใจในการศึกษากันมากขึ้นเรื่อยๆ ในส่วนต่างๆ ของโลก รวมทั้งตำราทางด้านนี้ได้พิมพ์เผยแพร่เป็นวงกว้างขวางขึ้นได้แก่

Smith and Theirs (1971) นักราวิทยาอเมริกันได้ทำหนังสือการจำแนกเห็ดในสกุล *Gastroboletinus*, *Strobilomyces*, *Boletellus*, *Fuscoboletinus*, *Suillus*, *Gyroporus*, *Sulveroboletus*, *Stylopilus*, *Tylopilus*, *Leccinum* และ *Boletus*

Zoberi (1972) นักราวิทยาชาวไนจีเรียได้จัดพิมพ์หนังสือชื่อ "Tropical Macrofungi ; Some Common Species" จัดพิมพ์โดย The Macmillan Press. London ซึ่งรวบรวมเห็ดไว้ประมาณ 80 ชนิด ส่วนใหญ่จำแนกอยู่ในวงศ์ Xylariaceae, Sarcoscyphaceae, Pezizaceae, Dacrymycetaceae, Hygrophoraceae (Division Myxomycota : Slime molds) Tricholomata Amantitaceae, Agaricaceae, Coprinaceae, Bolbitiaceae, Cortinariaceae, Boletaceae, Polcaxaceae Ciathraceae, Nidulariaceae, Sphaerobiaceae, Boletaceae และ Lycoperdaceae

Hawksworth (1974) ได้แนะนำหลักการจำแนกอนุกรมวิธาน (Principles of taxonomy and nomenclature) ของเห็ดป่าและไลเคนส์ (Lichens) เขาได้แนะนำวิธีการเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ด การดูแลรักษา การตรวจพิสูจน์ การทำ Herbarium การเพาะเลี้ยงเชื้อรา การจัดลำดับจำแนกชนิด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุกรมวิธาน การตั้งชื่อ การบรรยายลักษณะชนิดเห็ด และการพิมพ์เอกสารเผยแพร่ หลักจำแนกกฎเกณฑ์ที่บังคับของ “The International Code of Botanical Nomenclature” ไว้ด้วยซึ่งเป็นกฎเกณฑ์ในการจำแนกอนุกรมวิธานของเห็ดราระดับสากล

Stevens (1974) ได้แนะนำเทคนิคต่างๆ และข้อมูลด้านการเก็บตัวอย่างเชื้อรา เห็ดราทุกกลุ่มอนุกรมวิธาน เช่น พวก Slime mold, Phycomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes, Mycorrhizal fungi และ Fungi in Industry เป็นต้น รวมทั้งเทคนิคในการศึกษาวิจัย พันธุกรรมของเชื้อรา (Fungal genetics) ด้วย

Alexopoulos and Mims (1979) นักราวิทยาชาวอเมริกันได้พิมพ์หนังสือคู่มือ “Introductory mycology” ใช้สอนความรู้พื้นฐานด้านราวิทยาแก่นักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่รู้จักกันโดยทั่วไปอย่างกว้างขวาง ได้ปรับปรุงเนื้อหาของวิชาให้ทันสมัยกว้างขวางขึ้นอีก

Imazeki and Hongo (1987, 1989) นักราวิทยาชาวญี่ปุ่นได้พิมพ์ Monograph เรื่อง “Colored Illustrations of Mushrooms of Japan” รวม 2 เล่ม เล่มที่ 1 (1987) : Agaricales และเล่มที่ 2 (1989); Basidiomycotina (Eubasidiomycetes Hymenomycetidae Agaricales, Aphyllophorales) Gasteromycetidae, Heterobasidiomycetes, Ascomycotina พิมพ์เป็นภาษาญี่ปุ่น โดยมีกฎเกณฑ์จำแนกชนิดและภาพสีหลากหลาย เป็นตำราที่สมบูรณ์แบบของญี่ปุ่น

Hanlin (1990) นักราวิทยาผู้มีชื่อเสียงของสหรัฐอเมริกาผู้หนึ่ง ได้ตีพิมพ์หนังสือเรื่อง “Mushrooms of North America” โดยได้อธิบายลักษณะและคีย์จำแนกชนิดเห็ดราที่พบในสหรัฐอเมริกา จำนวน 422 ชนิด ประกอบด้วยภาพสี 292 ภาพ

สำหรับเห็ดราที่มีชื่อแล้วและนักราวิทยารู้จักมีอยู่ประมาณ 69,000 ชนิด รวม 5,100 สกุล นักวิทยาศาสตร์คาดว่าจำนวนชนิดและความหลากหลายของเห็ดรานั้นจะมีถึง 1.5 ล้านชนิด (Hawsworth *et al.*, 1991)

2.3 ความหลากหลายทางชีวภาพ

คำว่าความหลากหลายทางชีวภาพมาจากคำว่า Biodiversity หรือ Biological diversity ความหลากหลาย (diversity) หมายถึงมีมากและต่างกัน ส่วนคำว่าทางชีวภาพ (biological) หมายถึงสิ่งมีชีวิต ฉะนั้นความหลากหลายทางชีวภาพหมายถึง ความหลากหลายของชนิดปริมาณสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในพื้นที่หนึ่งๆ ซึ่งมีความหมาย 2 ระดับ คือ ความมากชนิด (Species richness) หรือความสม่ำเสมอของชนิด (Species evenness) ความมากชนิดก็คือ จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตต่อหน่วยพื้นที่ ส่วนความสม่ำเสมอของชนิดหมายถึงสัดส่วนของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในที่นั้น ในพื้นที่หนึ่งๆ จะมีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต (Species diversity) มากที่สุดก็ต่อเมื่อมีจำนวนสิ่งมีชีวิตมากมายหลายชนิดและแต่ละชนิดมีสัดส่วนเท่าๆ กัน ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนั้นแตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างกันไปตามพื้นที่ เช่น ในเขตหนาวจะมีสิ่งมีชีวิตน้อยกว่าในเขตร้อน ป่าดิบแล้งจะมีสิ่งมีชีวิตน้อยกว่าป่าดิบชื้น ความสม่ำเสมอของชนิดสิ่งมีชีวิต (Species evenness) นั้นอาจเข้าใจได้ยากแต่พอจะยกตัวอย่างได้ เช่น มีป่า 2 แห่ง แต่ละแห่ง มีเห็ดจำนวน 100 ดอก และมีอยู่ 10 ชนิดเท่ากัน แต่ป่าแห่งแรกมีเห็ดชนิดละ 10 ดอก เท่ากันหมด ส่วนป่าแห่งที่ 2 มีเห็ดชนิดหนึ่งมากถึง 82 ดอกอีก 9 ชนิดที่เหลือมีอยู่ชนิดละ 2 ดอก ถึงแม้ว่าทั้งสองจะมีจำนวนดอกเห็ดเท่ากัน และมีจำนวนชนิดของเห็ดเท่ากันด้วย แต่ป่าแห่งแรกเมื่อเข้าไปดูแล้วจะมีความรู้สึกว่ามีหลากหลายกว่าป่าแห่งที่ 2 นอกจากนี้ความหลากหลายของพันธุกรรม หมายถึงความหลากหลายของหน่วยพันธุกรรม (gene) ที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาจมีหน่วยพันธุกรรมแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ เช่น ข้าวมีสายพันธุ์นับพันชนิด ความหลากหลายของพันธุกรรมมีน้อยในพืชลูกผสม เช่น ข้าวโพดที่คัดพันธุ์เพื่อต้องการลักษณะพิเศษบางอย่าง หน่วยพันธุกรรมของพืชที่ได้คัดพันธุ์เหล่านี้จะแคบ ซึ่งไม่เหมือนกับพืชป่าที่ปรับปรุงตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างไปตามธรรมชาติในที่ต่างๆ กัน ความหลากหลายของหน่วยพันธุกรรมจึงมีมากในที่ป่า ความหลากหลายของหน่วยพันธุกรรมนั้นมีคุณค่ามหาศาลได้แก่ นักผสมพันธุ์ได้ใช้ข้าวป่ามาปรับปรุงบำรุงพันธุ์ เช่น มีการใช้ข้าวป่าในอินเดียมาปรับปรุงพันธุ์ เพื่อต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นต้น สิ่งมีชีวิตใดก็ตามที่ถูกทำลายทำให้มีจำนวนลดน้อยลงไป ความหลากหลายทางพันธุกรรมก็สูญหายไป เป็นการสูญเสียทรัพยากรอันมีค่ายิ่ง ความหลากหลายของระบบนิเวศนั้นมีอยู่ 3 ประเด็น ความหลากหลายในถิ่นกำเนิด (Habitat diversity) ในแต่ละถิ่นกำเนิดก็มีสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันไป โดยปกติที่ใดมีถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติหลากหลาย ที่นั่นจะมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายตามไปด้วย ความหลากหลายของการทดแทน (Successional diversity) ในป่านั้นมีการทดแทนของสังคมพืช กล่าวคือเมื่อป่าถูกทำลายด้วยวิธีใดก็ตาม เมื่อเวลาผ่านไปก็จะมีพืชขึ้นทดแทนและค่อยพัฒนากลับสู่สภาพป่าดั้งเดิมหากไม่มีการรบกวน ขบวนการนี้เรียกการทดแทนทางนิเวศวิทยา (Ecological succession) เป็นการช่วยรักษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต สำหรับความหลากหลายภูมิประเทศ (Landscape diversity) ในท้องที่บางแห่งมีถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติมากมายซึ่งจะเป็นปัจจัยทำให้ในแต่ละพื้นที่มีความหลากหลายสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันไป (สมศักดิ์, 2536)

2.4 การศึกษาสารออกฤทธิ์จากเห็ดรา

สำหรับสารเคมีที่พบในเห็ดพิษ และมีรายงานแน่ชัดว่าเป็นสาเหตุทำให้ผู้รับประทานเสียชีวิต ได้แก่ สารกลุ่ม amatoxins (Spoerke and Runmack, 1994) ซึ่งพบจากเห็ด 3 ตระกูล คือ *Amanita*, *Galerina*, และ *Lepiota* สาร amatoxins จัดเป็นพวก peptides ชนิดที่เป็นวง มีชื่อเรียก

เฉพาะตามความแตกต่างของกลุ่มย่อยๆ ที่มาต่ออยู่กับโครงสร้างหลัก ได้แก่ amantoxins, amanitin, amanitin และ amaninamide เป็นต้น

ส่วนสารสีที่พบในเห็ดพิษมีหลายกลุ่ม ได้แก่ diphenyl cyclopentenone จาก *Paxillus involutus* สารสีอีกกลุ่มหนึ่งที่พบมากจากเห็ดตระกูลอื่น ได้แก่ อนุพันธ์ของ biphenyl butenolide เช่น xerocomic acid และ varieganic acid จาก เห็ดตับเต่า (*Boletus satanas*) atromentic acid จาก *clitocybe illudens* (Beaumont *et al.*, 1968) นอกจากนี้ยังพบอนุพันธ์ของ anthraquinone จาก ตระกูลเห็ดตับเต่า (Singh and Anchel, 1971)

Constantine and Charles (1979) รายงานว่าสามารถผลิตสารบางอย่างที่เรียกว่า Cyathin complex จากเชื้อรา *Cyathus* sp. ซึ่งสารนี้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ actinomycete, แบคทีเรีย และเชื้อราบางชนิดได้พืชสำหรับการศึกษาศาสตร์จากจุลินทรีย์ได้มีการศึกษาอย่างมากมาย

สำหรับการศึกษาศาสตร์ประกอบที่สกัดได้จากราขนาดใหญ่เช่น สารสกัดที่ได้จาก *Russula brevipes* มีสาร Russulactarorufin, A lactarane skeleton, Sesquiterpene เป็นองค์ประกอบ (Suri *et al.* 1997) และ *Pleurotus ostreatus* ที่ใช้เป็นอาหารในยุโรปพบว่ามีสารชนิดใหม่คือ Ergosta-4,6,8,22-tetraen-3-one (Chobot *et al.*, 1997)

สำหรับการควบคุมเชื้อ *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรค anthracnose ของพืช และเชื้อ *Phytophthora* spp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพืช โดยวิธีอื่น รายงานว่าการใช้สารปฏิชีวนะ tubercidin ซึ่งสกัดจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces violaceoniger* ในการควบคุมเชื้อ *C. gloeosporioides*, *P. capsici* และเชื้อ *Magnaporthe grisea* สาเหตุโรคในต้นพริก ทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการ และในเรือนทดลอง พบว่า tubercidin ที่ระดับความเข้มข้นต่ำกว่า 1 µg/ml. มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง *P. capsici* และ *M. grisea* ได้ดีกว่า *C. gloeosporioides* ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับหรือมากกว่าใช้สาร metalaxyl และพบว่า tubercidin ที่ระดับความเข้มข้น 1000 µg/ml. สามารถทำให้เกิดความเป็นพิษ (phytotoxic) ต่อดินพืชได้ (Hwang and Kim, 1995) และการใช้สาร azoxystrobin ควบคุมเชื้อ *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรค anthracnose ของพืช สารดังกล่าวเกิดจากการที่นักวิทยาศาสตร์พบว่าในเห็ดที่ใช้รับประทานได้มีสารบางชนิดที่ช่วยให้เห็ดสามารถแก่งแย่งอาหารกับเชื้อราชนิดอื่น จึงได้ทำการสกัดสารชนิดต่างๆ เหล่านั้นออกมาจากเห็ดแล้วนำมาสังเคราะห์และทดสอบในการป้องกันกำจัดโรคพืช จากการวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพของสารสังเคราะห์พบว่า มีสาร 2 ชนิด คือ cudemansin A และ strobifurin A ต่อมาได้มีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมจนในที่สุดก็พบว่าสาร azoxystrobin หรือ ชื่อทางเคมี Methyl (E)-2-{2-[6(2-cyanophenoxy)pyrimidin-4-yloxy]phenyl}-3-methoxyacrylate) สามารถควบคุมเชื้อ *Colletotrichum* spp. และยังสามารถป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้อีกหลายชนิดเช่น โรครากเน่า ที่เกิดจากเชื้อ *Pythium* spp. โรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหม้มะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria solani* เป็นต้น และยังปลอดภัยต่อพืช มนุษย์ และ สิ่งแวดล้อม (Thomson, 1997) สำหรับในประเทศไทยมีรายงานทดสอบสารใช้สารปฏิชีวนะ เช่น วีระณีย์ (2539) รายงานว่าสารสกัดจากจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum* สามารถควบคุม การเจริญเติบโตของเส้นใยและยับยั้งการสร้าง สปอร์ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ และ ศรีสวาท (2541) รายงานว่าการทดสอบสาร Rotiorinol ที่สกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ในทุเรียนและ พริกไท

2.5 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล หมายถึง แหล่งที่เก็บรวบรวมข้อมูลชนิดต่างๆ ที่ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกเชื่อมต่อกันโดยใช้ความสัมพันธ์ทางตรรกะ (Logical Relationships) ข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลนี้จะเป็นเสมือนว่าเป็นข้อมูลส่วนกลางไม่เป็นของผู้ใช้ (User) คนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะ นั่นคือผู้ใช้ทุกคน มีสิทธิที่จะเรียกใช้ข้อมูล และข้อมูลนั้นอาจถูกเรียกใช้ได้ในหลายๆ รูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับงานชนิดที่เรียกใช้ข้อมูล มีการเข้าช้อนของข้อมูลน้อย สามารถจัดการการใช้ข้อมูลในเวลาเดียวกัน สามารถตอบคำถามเฉพาะกิจได้ และเปิดกว้างง่ายต่อการใช้งานร่วมกับระบบอื่นๆ สิ่งสำคัญของระบบฐานข้อมูลคือระบบการจัดการฐานข้อมูล Database Management System (DBMS) ที่ซึ่งทำหน้าที่ควบคุม และเรียกใช้ข้อมูล DBMS นี้ประกอบด้วยรายละเอียดสำคัญที่ช่วยในการทำงานของระบบฐานข้อมูล เช่น Data Dictionary, Query Language และ Report Generators สำหรับการกำหนดข้อมูลในฐานข้อมูลเป็นหน้าที่ของ Data Definition Language (DDL) ส่วนการปฏิบัติการที่เกิดขึ้นกับข้อมูลในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม การลบหรือการแก้ไขข้อมูลนั้น เป็นหน้าที่ ของ Data Manipulation Language (DML) ฟังก์ชันการทำงานของ DBMS นั้นขึ้นอยู่กับรูปแบบของข้อมูลที่สร้างขึ้น องค์ประกอบสำคัญในการออกแบบระบบฐานข้อมูลก็คือการกำหนดแผน (Schema) และแผนย่อย (Sub schema) ให้กับข้อมูล สำหรับโครงสร้างฐานข้อมูลมี 3 แบบคือ (1.) แบบจำลองชั้น (Hierarchy Model) เป็นลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่งหรือกลุ่มต่อกลุ่ม ลักษณะโครงสร้างเป็นแบบต้นไม้ที่คว่ำหัวลง (Tree Structure) (2.) แบบจำลองเครือข่าย (Network Model) ข้อมูลถูกจัดให้อยู่ในรูปกลุ่มของ Record ที่มีส่วนเชื่อมต่อกันถึง ข้อมูลจึงมีความสัมพันธ์แบบใดก็ได้เช่น แบบหนึ่งต่อหนึ่งหรือหนึ่งต่อกลุ่ม (3.) แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) ข้อมูลจัดให้อยู่ในรูปกลุ่มของตาราง (Table) ซึ่งแต่ละตารางมีความสัมพันธ์กัน ชื่อของตาราง เรียกว่า เอนติตี้ (Entity) ภายในตารางจะแบ่งออกเป็นหลายๆ แถว (Rows) และหลายๆ คอลัมน์ (Columns) แต่ละแถวในตารางเรียกว่า ทัพเพิล (Tuples) และแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอลลัมน์ เรียกว่าแอตทริบิวต์ (Attribute) ในแต่ละตารางจะต้องมีคีย์หลัก (Primary Key) เพื่อเชื่อมกับตารางอื่นหรือเพื่อสืบค้นข้อมูล นอกจากนี้บางตารางอาจจะมีคีย์นอก (Foreign Key) เพื่อเชื่อมไปตารางอื่น ความสัมพันธ์จะเป็นแบบใดก็ได้เช่น หนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม (ชินินทร์, 2533)

สำหรับการออกแบบฐานข้อมูลที่รู้จักแพร่หลายนั้นได้แก่ นอร์มัลไลเซชัน (Normalization) เป็นการปรับปรุงคุณสมบัติของรีเลชันให้มีระบบ เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดการผิดพลาดโดยเริ่มจากกำหนดยูนิเวอร์แซลรีเลชัน (Universal Relation) พร้อมทั้งกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ (Attribute) ต่างๆ ของยูนิเวอร์แซลรีเลชันนั้น ในรูปของฟังก์ชันแนลดีเพนเดนซ์ (Functional - dependency) มัลติแวลูดีเพนเดนซ์ (Multivalued dependency) และจอยน์ดีเพนเดนซ์ (Join-dependency) แล้วทำให้รีเลชัน ในแต่ละขั้นตอนมีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดไว้ ตั้งแต่ ขั้นตอนที่1 ถึงขั้นที่5ผลที่ได้ขั้นสุดท้าย เป็น Fifth Normal Form (5NF) (Date, 1986) แต่เป็นวิธีที่ยู่ยากโดยเฉพาะงานขนาดใหญ่ ที่มีแอตทริบิวต์จำนวนมาก การออกแบบทำได้ยาก จึงได้มีการนำในเอ็ม (NIAM: Nijssen' Information System Analysis Methodology) มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบ เนื่องจากแนวคิดที่ให้คอนเซพชวลสติมา (Conceptual schema) มีพื้นฐานมาจากโครงสร้างธรรมชาติ ใช้รูปประโยคที่มีประธาน กริยา กรรม วิธีแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบจำลองที่มีความหมาย และมีเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและข้อจำกัดของข้อมูลได้อย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังสามารถแปลง Conceptual Schema เป็น Relational Database Schema ซึ่งจะอยู่ในรูปของ Fifth Normal Form (5NF) (Leung and Nijssen, 1987)

ในปัจจุบันมีการพัฒนามาตรฐานคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับทรานมิตชันคอนโทรล Transmission Control โพรโตคอล / อินเทอร์เน็ตโพรโตคอล (Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) สทริตเชอ คิวรี แล็งเกจ (Structured Query Language (SQL)) ไฮเปอร์เทก มาร์กอัพ แล็งเกจ (Hypertext Markup Language (HTML)) ไฮเปอร์เทก ทรานสเฟอร์ โพรโตคอล (Hypertext Transfer Protocol (HTTP)) และ เอ็กซ์วินโดว์ (X- window) ทำให้การจัดการฐานข้อมูลเปลี่ยนไป สามารถแก้ปัญหาสำคัญได้หลายประการ โดยการเข้าสู่ฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database Access) ในรูปแบบ HTML ผ่านซอฟต์แวร์ที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) และ HTTP ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต / อินทราเน็ต ซึ่งได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการใช้งาน SQL โดยฝังตัวอยู่ร่วมกับโปรแกรม ที่เรียก คอมมอน เกทเวย์ อินเทอร์แฟก (Common Gateway Interface (CGI)) ทำให้ผู้ใช้สามารถจะเข้าถึงฐานข้อมูลที่ประมวลผลแบบ SQL ได้ทุกชนิดผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่ใช้งานอย่างง่าย ๆ โดยฐานข้อมูลจะมีการเก็บข้อมูลเป็น ข้อความ รูปภาพ และ ข้อมูลแบบมัลติมีเดีย (อุทัย, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 การเก็บตัวอย่าง และการจัดจำแนกชนิดเห็ด

3.1.1 การสำรวจและเก็บตัวอย่าง

ทำการสำรวจเห็ดและราขนาดใหญ่ในระหว่างปี 2540-2541 โดยทำการสำรวจเดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้วิธีการกำหนดพื้นที่สำรวจเป็นแปลงทดลองตัวอย่างขนาด 100x100 ตารางเมตร โดยจะดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

3.1.1.1 บันทึกระบบนิเวศที่พบเห็ดได้แก่ ประเภทของป่า และพันธุ์ไม้ pH ของดิน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ปริมาณแสง อุณหภูมิ และความสูงจากน้ำทะเล บันทึกสภาพแวดล้อมว่าเห็ดขึ้นกับต้นไม้ ซากต้นไม้ มูลสัตว์ แมลงหรือ ซากสัตว์ต่าง ๆ รวมถึงการถ่ายภาพขณะที่อยู่ตามธรรมชาติ

3.1.1.2 จัดบันทึกลักษณะของเห็ดที่เห็นด้วยตาเปล่า (macroscopic - features) ทั้งหมดใน data sheet สำหรับการจัดจำแนกชนิดของเห็ด ถ้าเป็นเห็ดอ่อนนุ่ม (fleshy) ซึ่งจัดอยู่ใน Order Agaricales จะจัดเก็บข้อมูลดังนี้

3.1.1.2.1 ทำ section ส่วนหมวกเห็ด (cap) และก้านดอกเห็ด (stipe) ตามชนิดเห็ดที่พบเพื่อดูลักษณะ trama of lamellae, attachment ของ gill ก้านกลวงหรือไม้ บันทึกลักษณะ สีของ basidiocarp นำมาศึกษาลักษณะ microscopic features ในห้องปฏิบัติการ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ ลักษณะรูปร่าง ขนาด และสีของสปอร์เป็นต้น

3.1.1.2.2 ทำ Spore print โดยการตัดส่วนของก้าน (stalk หรือ stipe) โดยตัดส่วนที่อยู่ใกล้หรือติดกับส่วนครีบ (lamellar surface หรือ gills) แล้ววางส่วนของดอกหรือหมวก (pileus หรือ cap) ลงบนแผ่นกระดาษสีขาวกรณีที่กำลังสปอร์สีเข้มและใช้กระดาษสีดำหรือสีเข้มในกรณีที่กำลังสปอร์สีใสหรือขาว วางไว้ 1-2 ชั่วโมง ก็จะเห็นสปอร์ตกลงบนกระดาษติดอยู่เป็นแนวรัศมี ในกรณีที่เป็นราขนาดใหญ่ (macrofungi) เช่น ราใน Order Polyporales ซึ่งมี ลักษณะแข็ง ทำการเก็บตัวอย่างโดยบันทึกลักษณะรูปร่าง วัดขนาด กว้าง x ยาว สีของ basidiocarp เก็บใส่ในภาชนะเพื่อนำไปศึกษาต่อ และเก็บแช่ใน Methanol ในกรณีตัวอย่างที่จะนำไปสกัดสาร bioactive compounds นำมาศึกษาลักษณะ microscopic ในห้องปฏิบัติการ

3.1.1.3 เก็บ specimens พร้อมทั้งทำฉลากหมายเลขตามชนิดเห็ด ถ้าแข็งก็ตากแห้งหรืออบ เพื่อเก็บไว้ศึกษาต่อไป ถ้าเป็นเห็ดอ่อนนุ่มนำมาอบแห้ง ดองหรือเก็บสดแช่เย็นเพื่อนำมาศึกษาลักษณะของ microscopic ในห้องปฏิบัติการ ส่วน specimens ที่จะทำการสกัดสาร bioactive compounds จะเก็บโดยการแช่ใน methanol 95 % พร้อมทั้งทำฉลากหมายเลขของ specimens

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.4 การแยกเชื้อบริสุทธิ์ (pure culture) เมื่อเก็บดอกเห็ดสด ทำการ section ส่วนเนื้อเห็ด หรือเขี่ยจากได้หวมกเห็ดนำมาเพาะใน media ต่างๆ ซึ่งต่างจากกรณีเห็ดที่ขึ้นบนตอไม้ซึ่งสามารถเก็บเชื้อเห็ดได้จากเนื้อเชื้อไม้ที่มีดอกเห็ดขึ้นหรือแม้แต่บางครั้งยังไม่พบดอกเห็ดก็สามารถเก็บเส้นใยเห็ดได้จากไม้ที่เป็น substrates ได้ การเก็บเชื้อเห็ดโดยวิธีนี้จะปลอดจากการปนเปื้อนของเชื้ออื่นๆ ดีกว่าเก็บจากดอกโดยตรงหรือ อาจนำสปอร์ที่ได้จากการทำ Spore print มาเลี้ยงในอาหาร (media) ทดสอบเพาะเส้นใยเห็ด โดยทั่วไปจะใช้ PDA, malt agar media เป็นต้น เส้นใยเห็ดที่เพาะได้ในอาหาร (media) จะถูกต่อเชื้อ (subculture) จนได้ pure culture ก่อนจะนำไปเก็บและทำฉลากหมายเลขของ culture

3.1.1.5 การศึกษาลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (microscopic features) ได้แก่ลักษณะรูปร่าง สี ขนาดของสปอร์ เป็นต้น

3.1.2 การจำแนกชนิด

3.1.2.1 การตรวจพิสูจน์และการจำแนกชนิดเห็ดราทางอนุกรมวิธาน (Taxonomy) ดำเนินการโดยใช้ข้อมูลทั้งหมดในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ โดยอาศัยคู่มือในการจัดจำแนกของ Seaver, F. J. (1928, 1951); Smith, A. H. (1958, 1975); Murrill, W. A. (1972); Bigelow, H. E. (1974); Svrcek, M. (1975); Harrd, K. (1980); Pacion, G. (1981); Cortenay, B. and H.H.Burdsall. (1982); Arora, D. (1986,1991); Bresinsky, A. and H.Besl. (1990); Phillips, R. (1991); Kibby, G.(1992,1993); Metzler, S. and V. Metzler. (1992); Lincoff, G. H. (1992) Ramsbottors, J. (1997)

3.1.2.2 การศึกษาความแตกต่างระหว่าง isolate ของเชื้อราโดยใช้เทคนิค โพลีอครีลาไมด์ เจล อิเล็กโตรโฟรีซิสแบบเอสดีเอส (SDS-Polyacrylamide Gel Electrophoresis, SDS-PAGE) มีขั้นตอนดังนี้ การเตรียมสารสกัดโปรตีน (protein extracts) โดยเห็ดเห็ดราแต่ละ isolate แยกต่างหากจากกัน ในอาหารเหลว PDB ใน flask ขนาด 250 มิลลิลิตร ซึ่งบรรจุอาหารเหลว PDB 150 มิลลิลิตร/flask ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะชั้นวุ้น 2 ชั้น ใส่จำนวน 2 ชิ้น/flask นำไปเลี้ยงบนเครื่องเขย่า (electrical shaker) เป็นเวลา 20 วัน นำมากรองเอาแต่เส้นใยด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 ล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ซับให้แห้ง เก็บไว้ใน freeze dry นำตัวอย่างเชื้อรามาบดกับ extraction buffer ในอัตราส่วน 1:1 กรัมต่อ มิลลิลิตร แล้วนำไปเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge) ความเร็วรอบ 1,300 รอบต่อนาที นำส่วน สารสกัดโปรตีนที่ลอยด้านบนไปใช้ หรือเก็บไว้ในตู้แช่แข็ง จนกว่าจะนำไปใช้ในครั้งต่อไป หลังจากนั้นใช้ pipette ดูด Running buffer 30 มิลลิลิตร ผสม น้ำกลั่น 270 มิลลิลิตร. ผสมให้เข้ากันใส่ใน เครื่อง electrophoresis นำตัวอย่างที่บดไว้มาผสมกับ loading buffer และ SDS 0.02 มิลลิกรัม อัตรา ส่วน 1:0.5 มิลลิลิตร นำตัวอย่างไปต้มที่อุณหภูมิ 80-100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที หลังจากนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดใส่ well ในเครื่อง electrophoresis ในช่องที่ 2 ถึงช่องสุดท้าย ช่องละ 10 ไมโครลิตร ส่วนในช่องที่ 1 ใช้ปีเปตจุด standard marker 5 ไมโครลิตร ใส่ในช่องที่ 1 หลังจากนั้นเปิดเครื่องให้กระแสไฟฟ้าทำงานทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แคะแผ่น gel ออกใส่ Fix solution แช่ให้ท่วม 2 ชั่วโมง เอาขึ้นแช่ใน Coomassie blue 4 ชั่วโมง เมื่อครบนำขึ้นมาแช่ใน Destaining solution ให้ท่วมแผ่น gel และเขย่าเบาๆ จนกว่า gel จะใส และนำไปถ่ายรูป หรือแช่ไว้ใน Acetic acid 7% หรือน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ เก็บไว้ในภาชนะปิดสนิทเพื่อป้องกันการปนเปื้อน ทำการเปรียบเทียบ protein band ดูจากระยะการเคลื่อนที่ของ band ตรวจสอบตำแหน่งของการปรากฏของ protein band ทำการบันทึกผลโดยใช้ตัวเลข คือ ถ้าปรากฏ protein band ให้สัญลักษณ์ 1 และถ้าไม่ปรากฏ protein band ให้สัญลักษณ์ 0 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (cluster analysis) และเสนอเป็น dendrogram แสดงความสัมพันธ์ดังกล่าว

— คำนวณหาน้ำหนักโมเลกุลของโปรตีน โดยทำการวัดระยะทางของแถบโปรตีนที่ปรากฏ แล้วเปรียบเทียบกับแถบโปรตีนมาตรฐานซึ่งคำนวณได้จากค่า Rf

$$Rf = \frac{\text{ระยะทางจากขอบ separating gel ถึงส่วนกลางของแต่ละแถบโปรตีน}}{\text{ระยะทาง tracking dye}}$$

โดยนำค่า Rf และน้ำหนักโมเลกุลของแถบโปรตีนมาตรฐานที่ได้มาเขียนกราฟโดย แกน Y คือ น้ำหนักโมเลกุลของโปรตีน และแกน X คือค่า Rf ทำการลากเส้น curve ตำแหน่งที่จุดตัดกันของทั้งสองแกน (Standard curve) แล้วนำค่า Rf ของโปรตีนที่ทำการทดลองมาเขียนมากราฟลากเส้นไปตัดกับ Standard curve จุดตัดกันคือค่าน้ำหนักโมเลกุลของโปรตีนที่ทดลอง

3.2 การทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดราบางชนิด ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

3.2.1 การเตรียมสารสกัด

โดยใช้ตัวอย่างเห็ดราซึ่งมีรายงานว่า มีพิษ หรือมีสารออกฤทธิ์ที่น่าจะยับยั้งการเจริญเติบโตเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ และเห็ดราที่อาจจะไม่มีรายงานแต่มีลักษณะอยู่ในกลุ่มเห็ดราที่มีพิษ เช่น มีเศษเปลือกเห็ด (scale) บนดอกเห็ด การมีขุย (cortina) ที่บริเวณขอบดอกเห็ด การมีวงแหวน (ring หรือ annulus) ส่วนก้านของเห็ดและมีปลอกหุ้มฐานก้านดอก (volva) หรือเห็ดราที่แยกเป็นเชื้อบริสุทธิ์ได้แล้ว นำมาเลี้ยงบนอาหาร potato dextrose broth บนเครื่องเขย่า บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°C) นำมากรองเอาเส้นใยและอบแห้งที่อุณหภูมิ 45°C ในตู้อบหรือตัวอย่างเห็ดราสดที่มีปริมาณพอที่จะสกัดสาร แล้วนำไป สกัดสาร bioactive compounds ที่ห้องปฏิบัติการอินทรีย์เคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ภายใต้การควบคุมและแนะนำของ ผศ.ดร. สมเดช กนกเมธากุล โดยนำตัวอย่างเห็ดมาสกัดโดยใช้เครื่องปั่น และมีเมทานอลเป็น

ตัวทำละลาย กรองแยกตัวทำละลายและกาก นำสารสกัดที่ได้ไประเหยเอาตัวทำละลายออกโดยวิธีกลั่นแบบลดความดัน จะได้สารสกัดหยาบเมทานอล (crude methanol) สกัดแช่กากต่อด้วยเมทิลีนคลอไรด์ (methylene chloride) ทำเช่นเดียวกับครั้งแรกจะได้สารสกัดหยาบเมทิลีนคลอไรด์ (crude methylene chloride) แล้วนำสารสกัดหยาบเมทานอล และสารสกัดหยาบเมทิลีนคลอไรด์ไปแยกโดยวิธีโครมาโทกราฟี แบบต่าง ๆ ได้แก่ Column Chromatography, Preparative TLC เป็นต้น นำสารที่แยกได้ไปทำให้บริสุทธิ์โดยวิธีทางเคมี เช่นการตกผลึกซ้ำ (Recrystallisation)

3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัด

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยทำการทดลองกับเชื้อรา *Phytophthora parasitica* และ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate CFLS 012 ทำการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 6 วิธีการคือที่ความเข้มข้น 0, 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm โดยเตรียมอาหาร PDA แล้วนำมาผสมสารสกัดความเข้มข้นตามที่กำหนด หนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที เทอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารสกัดลงในจานเลี้ยงเชื้อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร เจาะขอบรอบนอกโคโลนีของเชื้อรา และย้ายชิ้นวุ้นมาวางตรงกลางจานอาหารผสมสารสกัด บ่มจานอาหารไว้ที่อุณหภูมิ 27-29 °C เป็นเวลา 5 วัน เมื่อครบกำหนดวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี และนับจำนวนการสร้างสปอร์ของเชื้อรา แล้วเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในแต่ละระดับ หาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (Percent Inhibition, PI) $PI = (R1-R2 / R1) \times 100$ โดย R1 = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี หรือจำนวนสปอร์ของเชื้อใน control และ R2 = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี หรือจำนวนสปอร์ของเชื้อในอาหารผสมสารสกัด นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติ และคำนวณหาค่า Effective dosage (ED_{50}) โดยใช้ค่า probit ของ เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเจริญเติบโต หรือการสร้าง สปอร์ และค่า Log ของความเข้มข้นของสารสกัด เป็นหลักในการ plot

3.3 การจัดทำฐานข้อมูล (Database)

นำข้อมูลผลการศึกษาเห็ดราในภาคสนามได้แก่ สภาพแวดล้อมรวมทั้งระบบนิเวศที่พบเห็ด บันทึกลงไว้ ข้อมูลเกี่ยวกับ macroscopic feature บันทึกใน field database sheet ภาพถ่ายเห็ด intact และเห็ดที่ทำ section รวมทั้ง spore print โดยนำมารวมกับข้อมูลทาง microscopic feature ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ นำข้อมูลที่ได้บันทึกลงใน herbarium sheet พร้อมทั้งติดภาพถ่ายเห็ดดังกล่าวและข้อมูลการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิด ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคพืชจากนั้น ข้อมูลทั้งหมด scan เข้าบันทึกใน disk เพื่อเก็บเข้าฐานข้อมูล (database) และสร้าง Home page เพื่อการส่งเสริมเผยแพร่ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการจัดทำฐานข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดข้างต้นมารวบรวมจัดประเภทโดยดำเนินงานดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับข้อมูลและจัดรูปแบบของข้อมูล
2. วางโครงสร้างของระบบออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้แบบจำลองของ ในแอม
3. จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ RDBMS ลง Database Server
4. จัดรูปแบบของ Report, Form และ Graphic
5. ทำการออกแบบ Website ใน Web Server
6. การดำเนินการใน Website โดยการสร้าง Home Page CGI-Script และการ Input

Database ทำใน Client ทั้งหมด

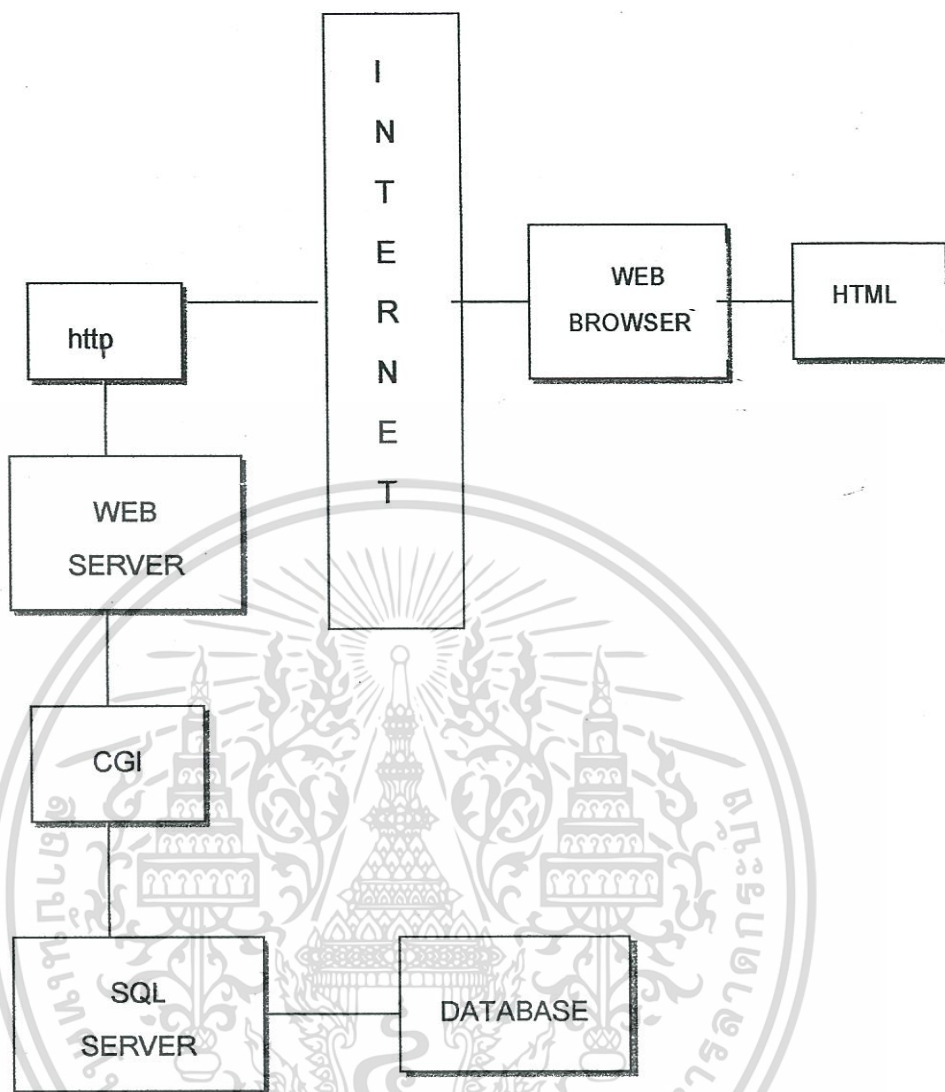
หลักการเข้าสู่ฐานข้อมูล ผู้ที่จะใช้ฐานข้อมูลสามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลด้วย Web Browser ที่เขียนด้วยภาษา HTML ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ด้วยโปรโตคอล TCP/IP เมื่อถึง Web Server ก็มีโปรโตคอล HTTP ซึ่งสร้างสภาพแวดล้อมแบบ Client Server ระหว่างคอมพิวเตอร์ที่กำลังใช้งานทางไกลออกไป กับ WebServer ให้เกิดการส่งข้อมูลทุกประเภทระหว่าง Client และ Server ในขณะเดียวกัน Web Server สามารถดึงข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลที่เป็น SQL ผ่านตัวเชื่อมต่อ CGI (Common Gateway Interface) ดังแสดงในภาพที่ 3.1

3.4 สถานที่ทำการศึกษทดลอง

- 3.4.1 ห้องปฏิบัติการราวิทยา ตึกเห็ดราวิทยา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 3.4.2 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 3.4.3 ห้องปฏิบัติการอินทรีย์เคมี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
- 3.4.4 เขตรักษาพันธุ์สัตว์เขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

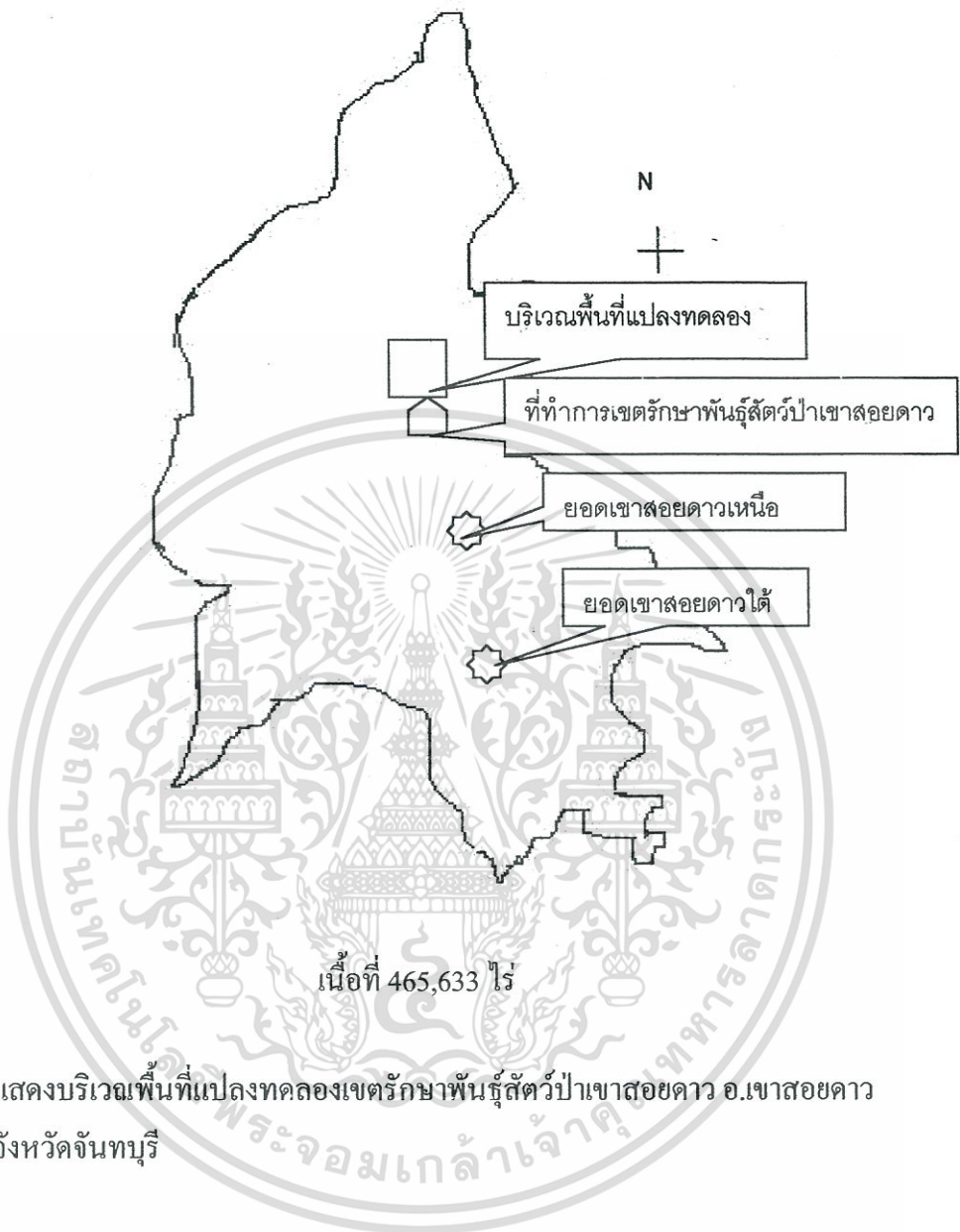
3.5 ระยะเวลาในการศึกษทดลอง

เริ่มทำการทดลองในระหว่างปี พ.ศ.2540-2541



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงบริเวณพื้นที่แปลงทดลองเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว อ.เขาสอยดาว
จังหวัดจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การเก็บตัวอย่างและการจัดจำแนกชนิดเห็ด

จากการสำรวจเห็ดและราขนาดใหญ่ในระหว่าง ปี พ.ศ. 2540-2541 โดยการสำรวจเดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้วิธีการกำหนดพื้นที่สำรวจเป็นแปลงทดลองตัวอย่าง 100x100 ตารางเมตรในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จ.จันทบุรี พบว่ามีเห็ดและราขนาดใหญ่อยู่หลายกลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 Myxomycetes

Reticulariaceae

- *Lycogala epidendrum* (Linnaeus) Fries

กลุ่มที่ 2 Ascomycotina

Class Pyrenomycetes

Order Sphariales

Family Xylariaceae

- *Daldinia grandis* (Bolt.ex Fr.) Ceset de Not

- *Entonema splendens* (Berk. et Curt.) Lloyd

- *Hypoxylon conostonium* Grev.

- *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev.

Class Discomycetes

Order Pezizales

Family Sarcoscyphaceae

- *Cookeina feccosus* (Berkeley) Seaver

- *Phillipsia hartmannii* (Berk.) Kuntz.

กลุ่มที่ 3 Basidiomycotina

Class Hymenomycetes

Sub class Holobasidiomycetidae

Order Agaricales

Family Amanitaceae

- *Amanita fulva* (Schaeff.) per Pers

Sub division Basidiomycotina

Class Hymenomycetes

Sub class Holobasidiomycetidae

Order Agaricales

Family Boletaceae

- *Boletus colossus* Heim

Family Cantharellaceae

- *Cantharellus minor* Pk.

Family Coprinaceae

- *Coprinus disseminatus* (Pers.ex Fr.) S.F. Gray.

Family Leptiotaceae

- *Chlorophyllum molybdites* (Meyer exFr.) Mass.

- *Lepiota clypeolaria* (Bull.ex Fr.) Kum.

- *Lepiota rubrotincta* Pk., *Lepiota procera* (Scop.) Quel.

- *Leucoprinus bimbaumii* (Corda) Sing.

- *Leucoprinus cepaestipes* (Sow. exFr.) Pat.,

Family Tricholomataceae

- *Lycphyllum connatum* (Schum. ex Fr.) Singer

- *Marasmius epiphyllus* (Berk.) Sing

- *Marasmius siccus* Sing.

- *Mycena leaiana* (Berk) Sacc.

- *Panus stipticus* Fr.

Order Aphyllophorales

Family Hydnaceae

- *Irpex brevis* Berkeley

Family Polyporaceae

- *Coltricia cinnamomea* (Pers) Murr.

- *Corilus versicolor* (L. exFr.)Quel .

- *Fomitopsis pinicola* (Fr.)Kreisel.

- *Ganoderma applatatum* (Pers. Ex S.F. Gray) Pat

- *Ganoderma lucidum* (Curtis ex Fr.)Karst.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sub division Basidiomycotina

Class Hymenomycetes

Sub class Holobasidiomycetidae

Order Aphyllophorales

Family Polyporaceae

- *Ganoderma tsugae* Murr.,
- *Gloeophyllum striatum*(Sw.)Murr.
- *Hexagonia tenuis* (Hook.)Fr.
- *Phellinus pini* (Fr.) Ames.
- *Polyporus picipes* Fr.
- *Polyporus xanthopus* Fr.
- *Poria cortricola*(Dc.)Fr.
- *Pycnoporus cinnabarinus* (Ryv.) Bond.et Sing.
- *Trametes cingulata* Berk.
- *Trametes gibbosa* (Berk) Ryv.
- *Trametes versicolor* (L.exFr.) Piat.

Family Thelphoraceae

- *Stereum hirsutum* (Willdenow) Persoon

Class Gasteromycetes

Order Lycoperdales

Family Geastraceae

- *Geastrum saccatum* (Fr.) Fisch.

Family Lycoperdaceae

- *Lycoperdon perlatum*Per.
- *Lycoperdon pyriform* Schaeff.ex Pers.,

Family Phallaceae

- *Dictyophora duplicata* (Bose) Fisch. syn,
- *Mutinus elegans* (Montagne) Fisch.syn.,

Family Nidulariaceae

- *Cyathus striatus* Willd.ex Pers,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Class Gasteromycetes
 Order Lycoperdales
 Family Sclerodermataceae

- *Scleroderma citrinum* Pres

สำหรับการสำรวจเห็ดราใน 1 ปี ได้ผลดังนี้ เดือนมกราคมพบเห็ดราดังนี้ *Xylariaceae* คือ *E. splendens*, *H. conostomum*, *X. polymorpha*, *Sarcoscyphaceae* คือ *P. hartmannii*, *Cantharellaceae* คือ *C. minor*, *Coprinaceae* คือ *C. disseminatus*, *Leptiotaceae* คือ *L. clypeolaria*, *L. procera*, *L. rubrotincta*, *L. birnbaumii*, *L. cepaestipes*, *Tricholomataceae* คือ *L. connatum*, *M. siccus*, *Polyporaceae* คือ *H. tenuis*, *P. pini*, *P. picipes*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *T. versicolor*, *Thelphoraceae* คือ *S. hirsutum*, *Lycoperdaceae* คือ *L. perlatum*, *L. pyriform* และ *Phallaceae* คือ *D. duplicata*

เดือนกุมภาพันธ์พบ *Xylariaceae* คือ *E. splendens*, *H. conostomum*, *Sarcoscyphaceae* คือ *P. hartmannii*, *Leptiotaceae* คือ *L. rubrotincta*, *L. birnbaumii*, *L. cepaestipes*, *Tricholomataceae* คือ *P. stipticus*, *Polyporaceae* คือ *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *Thelphoraceae* คือ *S. hirsutum*, *Lycoperdaceae* คือ *L. perlatum*, และ *Phallaceae* คือ *D. duplicata*, *M. elegans*,

เดือนมีนาคมพบ *Xylariaceae* คือ *E. splendens*, *Leptiotaceae* คือ *L. clypeolaria*, *L. procera*, *L. birnbaumii*, *L. cepaestipes*, *Polyporaceae* คือ *G. lucidum*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *Thelphoraceae* คือ *S. hirsutum*, *Geastraceae* คือ *G. saccatum*, และ *Lycoperdaceae* คือ *L. perlatum*,

เดือนเมษายนพบ *Xylariaceae* คือ *D. grandis*, *E. splendens*, *H. conostomum*, *X. polymorpha*, *Amanitaceae* คือ *A. fulva*, *Boletaceae* คือ *B. colossus*, *Cantharellaceae* คือ *C. minor*, *Coprinaceae* คือ *C. disseminatus*, *Leptiotaceae* คือ *C. molybodites*, *Polyporaceae* คือ *C. cinnamomea*, *C. versicolor*, *F. pinicola*, *G. applanatum*, *G. tsugae*, *G. striatum*, *P. pini*, *P. picipes*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *T. versicolor*, *Thelphoraceae* คือ *S. hirsutum*, และ *Lycoperdaceae* คือ *L. perlatum*

เดือนพฤษภาคมพบ *Reticulariaceae* คือ *L. epidendrum*, *Xylariaceae* คือ *D. grandis*, *E. splendens*, *H. conostomum*, *X. polymorpha*, *Sarcoscyphaceae* คือ *C. feccosus*, *P. hartmannii*, *Amanitaceae* คือ *A. fulva*, *Boletaceae* คือ *B. colossus*, *Cantharellaceae* คือ *C. minor*, *Coprinaceae* คือ *C. disseminatus*, *Leptiotaceae* คือ *C. molybodites*, *L. clypeolaria*, *L. procera*, *L. rubrotincta*, *L. birnbaumii*, *L. cepaestipes*, *Tricholomataceae* คือ *L. connatum*, *M. epiphyllus*, *M. siccus*, *M. leaiana*, *Polyporaceae* คือ *C. cinnamomea*, *C. versicolor*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

F. pinicola, *G. applanatum*, *G. lucidum*, *G. tsugae*, *G. striatum*, *H. tenuis*, *P. pini*, *P. picipes*, *P. xanthopus*, *P. cortricola*, *P. cinnabarinus*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *T. versicolor*, Thelphoraceae คือ *S. hirsutum*, Geastraceae คือ *G. saccatum*, Lycoperdaceae คือ *L. perlatum*, *L. pyriform* Phallaceae คือ *M. elegans*, Nidulariaceae คือ *C. striatus*, Sclerodermataceae คือ *S. citrinum*

เดือนมิถุนายน Reticulariaceae คือ *L. epidendrum*, Xylariaceae คือ *D. grandis*, *E. splendens*, *H. conostonium* *X. polymorpha*, Sarcoscyphaceae คือ *C. feccosus*, *P. hartmannii*, Amanitaceae คือ *A. fulva*, Boletaceae คือ *B. colossus*, Cantharellaceae คือ *C. minor*, Coprinaceae คือ *C. disseminatus*, Leptiotaceae คือ *C. molybodites*, *L. clypeolaria*, *L. procera*, *L. rubrotincta*, *L. birnbaumii*, *L. cepaestipes*, Tricholomataceae คือ *L. connatum*, *M. epiphyllus*, *M. siccus*, *M. leaiana*, Polyporaceae คือ *C. cinnamomea*, *C. versicolor*, *F. pinicola*, *G. applanatum*, *G. lucidum*, *G. tsugae*, *G. striatum*, *H. tenuis*, *P. pini*, *P. picipes*, *P. xanthopus*, *P. cortricola*, *P. cinnabarinus*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *T. versicolor*, Thelphoraceae คือ *S. hirsutum*, Geastraceae คือ *G. saccatum*, Lycoperdaceae คือ *L. perlatum*, *L. pyriform* Phallaceae คือ *D. duplicata*, *M. elegans*, Nidulariaceae คือ *C. striatus* และ Sclerodermataceae คือ *S. citrinum*

เดือนกรกฎาคม พบ Reticulariaceae คือ *L. epidendrum*, Xylariaceae คือ *D. grandis*, *E. splendens*, *H. conostonium* *X. polymorpha*, Sarcoscyphaceae คือ *C. feccosus*, *P. hartmannii*, Amanitaceae คือ *A. fulva*, Boletaceae คือ *B. colossus*, Leptiotaceae คือ *C. molybodites*, *L. clypeolaria*, *L. procera*, *L. rubrotincta*, *L. birnbaumii*, *L. cepaestipes*, Tricholomataceae คือ *L. connatum*, *M. epiphyllus*, *M. leaiana*, Polyporaceae คือ *F. pinicola*, *G. applanatum*, *G. tsugae*, *G. striatum*, *H. tenuis*, *P. pini*, *P. picipes*, *P. xanthopus*, *P. cortricola*, *P. cinnabarinus*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *T. versicolor*, Thelphoraceae คือ *S. hirsutum*, Geastraceae คือ *G. saccatum*, Lycoperdaceae คือ *L. perlatum*, *L. pyriform* Phallaceae คือ *D. duplicata*, Nidulariaceae คือ *C. striatus* และ Sclerodermataceae คือ *S. citrinum*,

เดือนสิงหาคมพบ Reticulariaceae คือ *L. epidendrum*, Xylariaceae คือ *E. splendens*, *H. conostonium* *X. polymorpha*, Sarcoscyphaceae คือ *C. feccosus*, *P. hartmannii*, Coprinaceae คือ *C. disseminatus*, Leptiotaceae คือ *C. molybodites*, *L. clypeolaria*, *L. birnbaumii*, *L. cepaestipes*, Tricholomataceae คือ *M. leaiana*, *P. stipticus*, Polyporaceae คือ *C. cinnamomea*, *C. versicolor*, *F. pinicola*, *G. applanatum*, *G. lucidum*, *G. tsugae*, *G. striatum*, *H. tenuis*, *P. pini*, *P. xanthopus*, *P. cortricola*, *P. cinnabarinus*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *T. versicolor*, Lycoperdaceae คือ *L. perlatum*, *L. pyriform* และ Phallaceae คือ *D. duplicata*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนกันยายนพบ *Xylariaceae* คือ *E. splendens*, *H. conostomum* *X. polymorpha*, *Cantharellaceae* คือ *C. minor*, *Coprinaceae* คือ *C. disseminatus*, *Leptiotaceae* คือ *L. birnbaumii*, *Tricholomataceae* คือ *L. connatum*, *M. epiphyllus*, *M. siccus*, *M. leaiana*, *P. stipticus*, *Polyporaceae* คือ *G. applanatum*, *G. lucidum*, *G. tsugae*, *G. striatum*, *H. tenuis*, *P. xanthopus*, *P. cortricola*, *P. cinnabarinus*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *T. versicolor*, *Geastraceae* คือ *G. saccatum*, *Lycoperdaceae* คือ *L. perlatum*, *L. pyriform* *Phallaceae* คือ *D. duplicata* และ *Sclerodermataceae* คือ *S. citrinum*

เดือนตุลาคม พบ *Xylariaceae* คือ *D. grandis*, *H. conostomum* *X. polymorpha*, *Sarcoscyphaceae* คือ *P. hartmannii*, *Boletaceae* คือ *B. colossus*, *Cantharellaceae* คือ *C. minor*, *Leptiotaceae* คือ *C. molybodites*, *L. rubrotincta*, *L. cepaestipes*, *Tricholomataceae* คือ *M. epiphyllus*, *M. siccus*, *M. leaiana*, *P. stipticus*, *Polyporaceae* คือ *C. cinnamomea*, *F. pinicola*, *G. applanatum*, *P. pini*, *P. picipes*, *P. xanthopus*, *P. cortricola*, *T. cingulata*, *T. versicolor*, *Thelphoraceae* คือ *S. hirsutum*, *Geastraceae* คือ *G. saccatum*, *Lycoperdaceae* คือ *L. pyriform* *Phallaceae* คือ *M. elegans*, *Nidulariaceae* คือ *C. striatus* และ *Sclerodermataceae* คือ *S. citrinum*

เดือนพฤศจิกายนพบ *Sarcoscyphaceae* คือ *P. hartmannii*, *Boletaceae* คือ *B. colossus*, *Coprinaceae* คือ *C. disseminatus*, *Leptiotaceae* คือ *C. molybodites*, *L. rubrotincta*, *L. birnbaumii*, *Tricholomataceae* คือ *L. connatum*, *P. stipticus*, *Polyporaceae* คือ *C. cinnamomea*, *C. versicolor*, *F. pinicola*, *G. lucidum*, *P. xanthopus*, *P. cortricola*, *T. cingulata*, *T. versicolor*, *Thelphoraceae* คือ *S. hirsutum*, *Lycoperdaceae* คือ *L. perlatum*, *Phallaceae* คือ *M. elegans*, *Nidulariaceae* คือ *C. striatus* และ *Sclerodermataceae* คือ *S. citrinum*

เดือนธันวาคมพบ *Xylariaceae* คือ *E. splendens*, *X. polymorpha*, *Sarcoscyphaceae* คือ *C. feccosus*, *P. hartmannii*, *Coprinaceae* คือ *C. disseminatus*, *Leptiotaceae* คือ *L. procera*, *L. rubrotincta*, *L. birnbaumii*, *L. cepaestipes*, *Tricholomataceae* คือ *L. connatum*, *M. siccus*, *P. stipticus*, *Polyporaceae* คือ *G. applanatum*, *G. lucidum*, *G. tsugae*, *G. striatum*, *H. tenuis*, *P. xanthopus*, *P. cortricola*, *P. cinnabarinus*, *T. cingulata*, *T. gibbosa*, *Lycoperdaceae* คือ *L. perlatum*, *L. pyriform*, *Phallaceae* คือ *D. duplicata* และ *Nidulariaceae* คือ *C. striatus* รายละเอียดปริมาณการพบของเห็ดนั้นสรุปไว้ใน ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงระยะเวลาที่พบเห็ดและราขนาดใหญ่ชนิดต่าง ๆ ในระหว่างปี พ.ศ.2541-2542

ชนิดของเห็ด	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
Reticulariaceae												
<i>L. epidendrum</i>	-	-	-	-	++	+	+	+	-	-	-	-
Xylariaceae												
<i>D. grandis</i>	+	+	+	+	+	+	+	++	-	+	-	-
<i>E. splendens</i>	+	+	+	++	++	+	-	+	+	-	+	+
<i>H. conostomum</i>	+	+	-	+	++	++	++	+	++	+	-	-
<i>X. polymorpha</i>	+	-	-	+++	++	++	+	++	+	+	-	+
Sarcoscyphaceae												
<i>C. feccosus</i>	-	-	-	++	+++	++	+	+	-	-	-	+
<i>P. hartmannii</i>	-	-	-	++	++	+++	++	+	-	++	+	+
Amanitaceae												
<i>A. fulva</i>	-	-	-	-	+	++	+	-	-	-	-	-
Boletaceae												
<i>B. colossus</i>	-	-	-	-	+++	+++	++	-	-	+	+	-
Cantharellaceae												
<i>C. minor</i>	+	-	-	+	++	+	-	-	+	+	-	-
Coprinaceae												
<i>C. disseminatus</i>	++	-	-	-	++	+	-	-	+++	-	++	++
Leptiotaceae												
<i>C. molybodites</i>	-	-	-	+	+++	++	+	+	-	-	+	-
<i>L. clypeolaria</i>	-	-	-	-	+++	++	+	+	-	-	-	-
<i>L. procera</i>	-	-	-	-	++	++	+	-	-	-	-	+
<i>L. rubroincta</i>	-	-	-	-	+++	++	+	-	-	+	+	+

หมายเหตุ

- ไม่พบดอกเห็ด

+ พบดอกเห็ดจำนวนน้อย เช่น 2 ดอกหรือ 4 ดอก

++ พบดอกเห็ดมีปริมาณปานกลาง ตั้งแต่ 10 ดอกขึ้นไป

+++ มีปริมาณมากนับไม่ถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ชนิดของเห็ด	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	ศค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
Leptiotaceae												
<i>L. birnbaumii</i>	-	-	-	-	++	+++	+	+	+	-	+	++
<i>L. cepaestipes</i>	-	-	-	-	+	++	++	+	-	+	-	++
Tricholomataceae												
<i>L. connatum</i>	+	-	-	-	++	++	+++	-	++	-	+	+
<i>M. epiphyllum</i>	-	-	-	-	-	++	++	-	-	++	-	-
<i>M. siccus</i>	-	-	-	-	++	+	-	-	++	-	-	+
<i>M. leaiana</i>	-	-	-	-	++	++	+	++	++	+	-	-
<i>P. stipticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	++	+	++
Polyporaceae												
<i>C. cinnamomea</i>	+	-	-	+	++	++	-	+	-	++	-	-
<i>C. versicolor</i>	+	+	-	+	+++	+++	-	+	-	-	++	-
<i>F. pinicola</i>	-	-	-	+	+++	+++	++	++	-	++	++	-
<i>G. applanatum</i>	+	+	+	+	+++	+++	+++	++	+	++	-	-
<i>G. lucidum</i>	+	-	++	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+
<i>G. tsugae</i>	+	-	+	+	++	+++	++	+	+	-	-	+
<i>G. striatum</i>	-	-	-	+	++	+++	++	+	+	-	-	+
<i>H. tenuis</i>	+	-	-	-	++	+	++	+	+	-	-	+
<i>P. pini</i>	+	+	+	++	+++	+++	++	+	-	+	-	-
<i>P. picipes</i>	+	-	-	++	+++	++	+	-	-	+	-	-
<i>P. xanthopus</i>	-	-	-	-	-	+++	++	++	+++	+	+	++

หมายเหตุ

- ไม่พบดอกเห็ด

+ พบดอกเห็ดจำนวนน้อย เช่น 2 ดอก หรือ 4 ดอก

++ พบดอกเห็ดมีปริมาณปานกลาง ตั้งแต่ 10 ดอก ขึ้นไป

+++ มีปริมาณมากนับไม่ถ้วน

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ชนิดของเห็ด	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
Polyporaceae												
<i>P. corticola</i>	-	-	-	-	+++	++	++	+++	+	+	+	+
<i>P. cinnabarinus</i>	-	-	-	-	+++	++	++	+++	++	-	-	+
<i>T. cingulata</i>	++	++	+	++	++	+	+	+	+	+++	+	+
<i>T. gibbosa</i>	++	++	+	++	++	++	++	+	+	-	-	+
<i>T. versicolor</i>	++	-	-	+	+	++	+++	+	+	++	+	-
Thelphoraceae												
<i>S. hirsutum</i>	++	++	-	++	++	++	++	-	-	-	++	-
Geastraceae												
<i>G. saccatum</i>	-	-	-	-	++	+	+	-	+	+	-	-
Lycoperdaceae												
<i>L. perlatum</i>	-	-	-	+	+++	+	+	+	+	-	+	+
<i>L. pyriform</i>	-	-	-	-	++	++	++	++	+++	++	-	+
Phallaceae												
<i>D. duplicata</i>	++	-	-	-	-	+++	++	++	+++	-	-	+
<i>M. elegans</i>	-	-	-	-	+	++	-	-	+	++	++	-
Nidulariaceae												
<i>C. striatus</i>	-	-	-	-	++	++	+++	-	+	+	++	+
Sclerodermataceae												
<i>S. citrinum</i>	-	-	-	-	++	+++	+	-	+	++	+	-

หมายเหตุ

- ไม่พบดอกเห็ด

+ พบดอกเห็ดจำนวนน้อย เช่น 2 ดอก หรือ 4 ดอก

++ พบดอกเห็ดมีปริมาณปานกลาง ตั้งแต่ 10 ดอก ขึ้นไป

+++ มีปริมาณมากนับไม่ถ้วน

***Lycogala epidendrum* (Linnaeus) Fries**

Sub division	: Myxomycota
Class	: Myxomycetes
Sub class	: Myxogastromycetidae
Order	: Liceales
Genus	: <i>Lycogala</i>
Species	: <i>epidendrum</i>

Description:

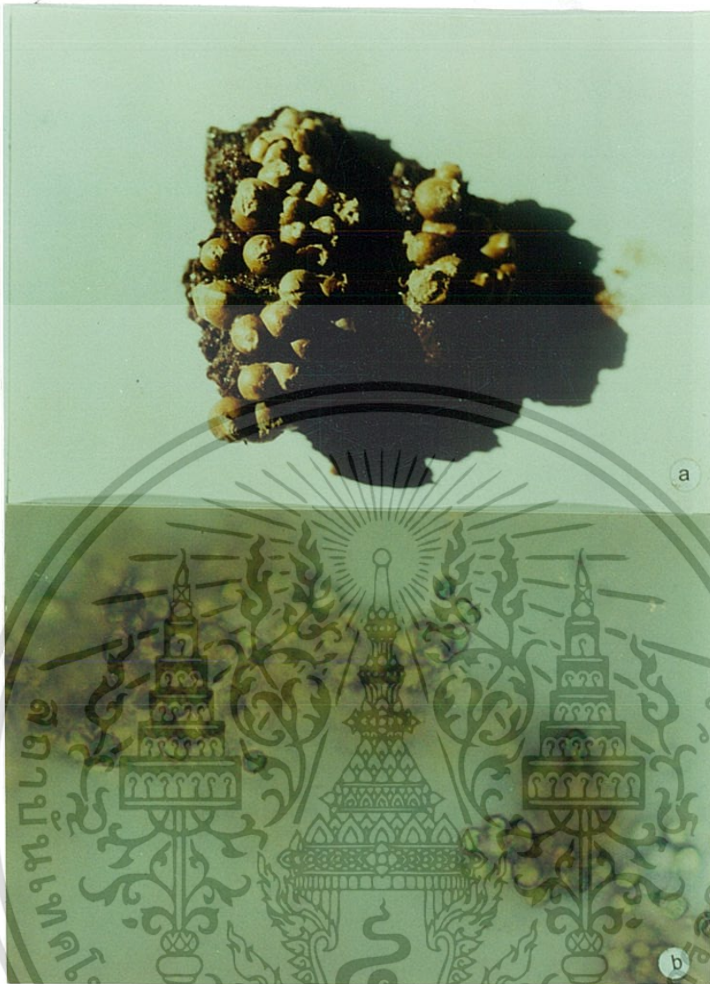
— Fruiting body : aethalium (globose) 1-2 cm diameter, broad slightly depressed at first appearing bright pink maturior in a few hours to gray - brown or olivaceous cover tough, rough Spore: 4-6 μm globose 1 cell, very lightly colour with ridges, spore wall, spore mass dull pinkish gray to yellow – tan. Edibility : not edible

ลักษณะเป็นก้อนนูน (aethalium) อาจเกิดเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม ในระยะแรกมีสีเทา เมื่ออายุมากขึ้นมีสีน้ำตาลปนเหลืองจนเกือบดำ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 ซม. มีผนังหุ้ม (peridium) บาง เมื่อแก่จะแตกที่ปลายด้านบน ภายในมีร่างแหเทียม (pseudo-capillitium) ลักษณะเป็นท่อนยาว มีสีใสแตกกิ่งก้าน มีรอยย่นตามขวาง สปอร์เป็นผงสีน้ำตาล สปอร์เดี่ยว ๆ มีสีน้ำตาลปนเทาถึงปนชมพู ลักษณะกลม และมีร่างแหรอบๆ สปอร์ มีขนาด 4-6 ไมครอน หลังจากที่สปอร์งอก จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มพลาสมาเดียม (plasmodium) มีสีแดง ขึ้นอยู่ตามเศษใบไม้ กิ่งไม้ ท่อนไม้ผุพัง รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.1)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

Arora, D. (1986)

Thomas, L.E. and D.C. Anna (1996)



ภาพที่ 4.1 *Lycopodium epidendrum* (L.) Fries

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Daldinia grandis* (Bolt.ex Fr.) ceset de Not**

Sub division	: Ascomycotina
Class	: Pyrenomycetes
Order	: Sphaeriales
Family	: Xylariaceae
Genus	: <i>Daldinia</i>
Species	: <i>grandis</i>

Description:

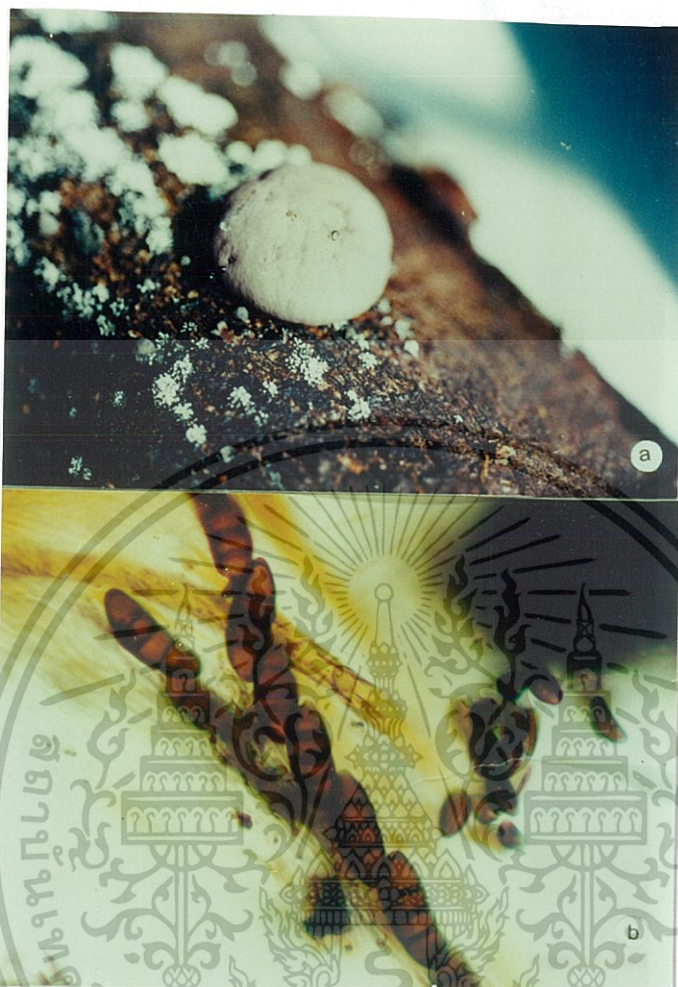
— Fruiting body : very tough and woody or charcoal-like, 1-4 cm broad or sometimes larger, hemispherical to nearly round to somewhat lumpy or irregular, stalkless. Exterior black or sometimes dark brown when young, roughened or pimpled by the perithecia, often cracked in age. Flesh (interior) brown to grayish-black. Somewhat lustrous, with lighter and darker concentric zones very brittle and charcoal-like. Stem: absent. Ascus uniseriate 8 ascospores (12-17 x 6-9 μ m) 3 septa, elliptical or elongated, smooth, dark brown to black. Edibility : not edible

ลักษณะเป็นก้อนนูนขนาด 1-4 ซม. ขึ้นมาเหนือ substrate เป็นแบบ hemispherical มีสีน้ำตาลแดง และเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อแก่ ผิวด้านบนมีสีดำ-น้ำตาลปนม่วง มีการเจริญแบบ concentric zones perithecia มีขนาดเล็ก เรียงตัวกันชั้นเดียวตามแนวโค้ง รูปทรงกระบอกสีน้ำตาลถึงดำ มี 8 ascospore ascus เป็นแบบ uniseriate ascospore มีรูปร่าง elliptical หรือ elongated มี 3 septa ขนาดประมาณ 12-17 x 6-9 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.2)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

Arora, D. (1986)

Alexpoulos, C. J. and C.W. Mims (1979)



ภาพที่ 4.2 *Daldinia grandis* (Bolt. ex Fr.) ceset de Not

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Entonema splendens* (Berk. et Curt.)Lloyd**

Sub division	: Ascomycotina
Class	: Pyrenomycetes
Order	: Sphaeriales
Family	: Xylariaceae
Genus	: <i>Entonema</i>
Species	: <i>splendens</i>

Description:

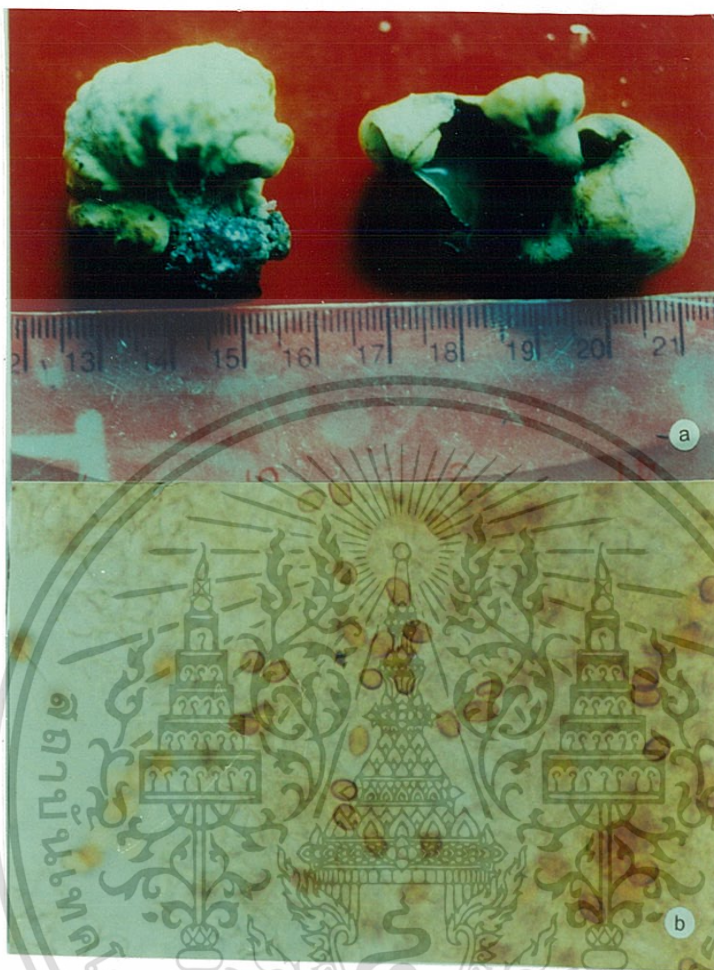
— Fruiting body : 3-5 cm broad, 1-2 cm tall, round to convolute, bright yellow to olive yellow (easily rubbed off) with dark undersurface, gelatinous, hollow, filled with liquid. Ascospore: 3-6 x 8- 12 μm , elliptical to rectangular, smooth, with longitudinal germ slit, brown. Edibility : not edible.

ดอกเห็ดเป็นก้อนกลมหรือเบี้ยวไม่แน่นอน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3-5 ซม. สูง 1-2 ซม. เมื่อสดเนื้อนุ่มยืดหยุ่นเล็กน้อยแห้งแล้วแข็งผิวด้านนอกสีเหลืองแล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้ม และน้ำตาลแดงเปลือกหนา ในเปลือกมีตุ่มเล็กๆ รูปคนโทสีดำฝังเรียงแถวเดียว ปลายบนโผล่เป็นตุ่มสีดำเล็กๆ บนผิว เมื่อแกมมีรูเปิดปล่อยสปอร์สีดำออกมา ภายในดอกเป็นเมือกคล้ายน้ำมูก สปอร์รูปรีขนาด 3-6 x 8-12 ไมครอน ผิวเรียบ รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.3)

Ref: บุญฤทธิ์ จากามระ (2539)

Alexpoulos, C. J. and C.W. Mims (1979)

Metzler, S. and V. Metzler (1992)



ภาพที่ 4.3 *Entonema splendens* (Berk. et Curt.) Lloyd

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hypoxyton conostonium Grev

Sub division	: Ascomycotina
Class	: Pyrenomycetes
Order	: Sphaeriales
Family	: Xylariaceae
Genus	: <i>Hypoxyton</i>
Species	: <i>conostonium</i>

Description:

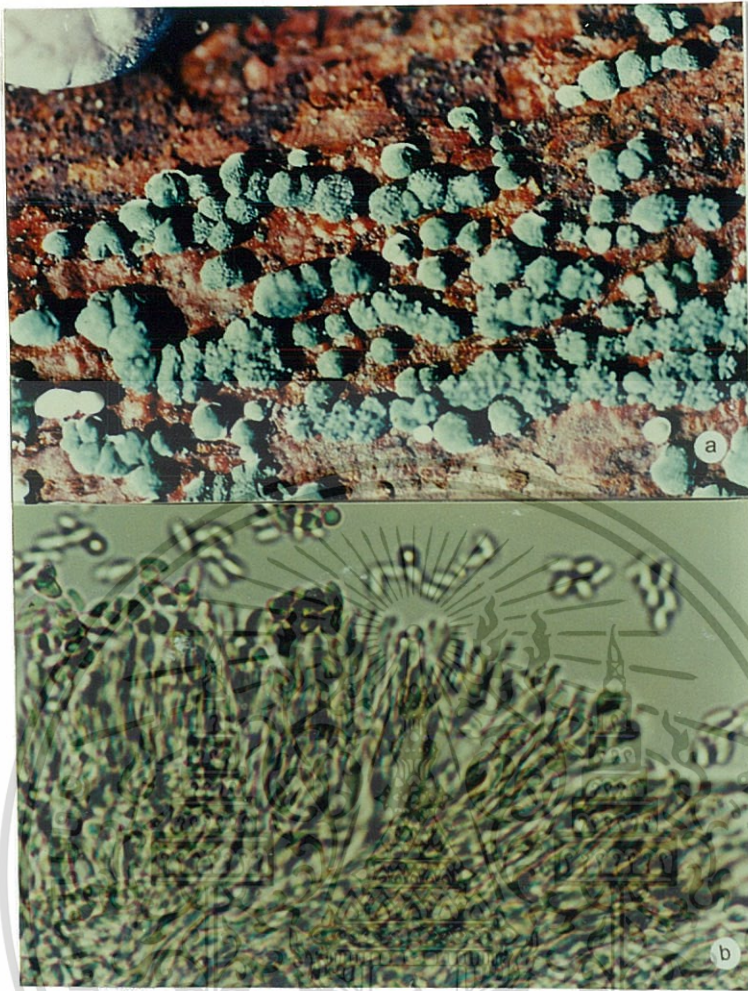
Fruiting body :1-3 cm a piece or half-circle or group shape thick 1.0-5.0 cm compressed when crowded and buried in stroma. Ascus cylindrical with short stalk, 8 ascospores (2.4-2.5 x 9-12 μ m). Oblong elliptical ends rounded, 1 cell in a single row, dark brown paraphyses unbranched numerous. Edibility : not edible

โครงสร้างของราเป็นก้อนนูนกลม หรือครึ่งวงกลมแข็งเกิดเดี่ยว หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ อยู่บนเปลือกไม้ผุพัง มีขนาด 1-3 ซม.หนา 1.0-5.0 ซม. ลักษณะเนื้อเชื้อของราแต่ละก้อนค่อนข้างหยาบ perithecium มีรูปกลม-ไข่ ascus รูปทรงกระบอกภายในมี 8 ascospore สีน้ำตาลเข้ม มีขนาด 2.4-2.5 x 9-12 ไมครอนรับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.4)

Ref: บุญพฤษย์ จาฎามระ (2539)

Denis, R. W. (1956)

Arora, D. (1986)



ภาพที่ 4.4 *Hypoxylon conostonum* Grev

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Xylaria polymorpha* (Per.) Grev**

Sub division	: Ascomycotina
Class	: Pyrenomycetes
Order	: Sphaeriales
Family	: Xylariaceae
Genus	: <i>Xylaria</i>
Species	: <i>polymorpha</i>

Description:

Fruiting body : 2-5 cm tall, 3.0 cm thick, very tough and hard or carbonaceous, erect, club or finger-shaped to somewhat irregular or twisted, the tip usually blunt or rounded and occasionally lobed. Outer surface hard and crust like, usually wrinkled, roughened, and or cracked, black when mature but often covered with whitish to grayish or brownish powder when very young. Stem: present as a short sterile base, usually well-defined and narrower than fertile part, black. Ascus 8 ascospores. Ascospore 3-10 x 18-35 μm , spindle-shaped, smooth, dark brown to black. Perithecia imbedded in upper portion of fruiting body. Edibility: not edible

ดอกเห็ดรูปกระบอง สีดำปนน้ำตาล สูง 2-5 ซม. หน้า 3.0 ซม. โคนสอบเป็นก้าน ผิวหยาบ ขรุขระเป็นปมูนเล็กๆ เนื้อในเห็ดสีขาวได้ปมูนมีก้อนสีดำเล็กๆ รูปขวดก้นกลมฝังอยู่ในเนื้อโดยรอบ ซึ่งเป็นส่วนที่สร้างอับสปอร์รูปใบพาย ภายในอับสปอร์มีสปอร์สีดำ 8 สปอร์ สปอร์รูปยาวสีดำขนาด 3-10 x 18-35 ไมครอน ผิวเรียบ รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.5)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

บุญฤทธิ์ จากามระ (2539)

Arora, D. (1986)



ภาพที่ 4.5 *Xylaria polymorpha* (Per.) Grev

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Cookeina feccosus* (Berkeley) Seaver**

Sub division	: Ascomycotina
Class	: Discomycetes
Order	: Pezizales
Family	: Sarcosyphaceae
Genus	: <i>Cookeina</i>
Species	: <i>feccosus</i>

Description:

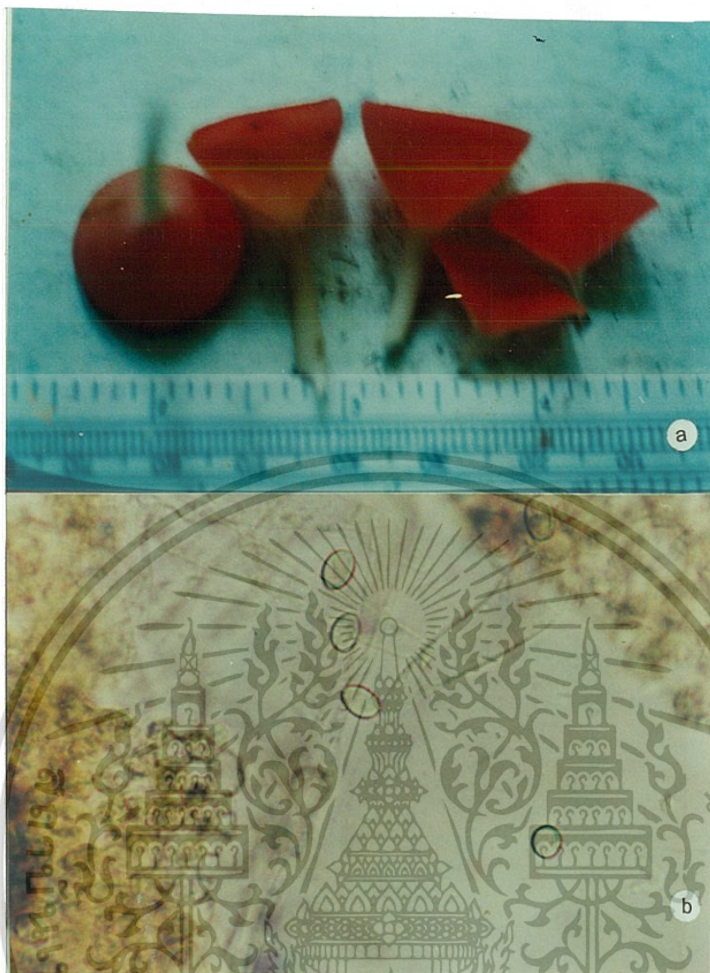
Fruiting body : apothecium 1-3 cm in diameter, 1-3cm thick cup shaped fairly open red inside pinkish orange on inner surface, pale pink outside. Stem : absent or up to 3-6cm. high villous at the base flesh wax like and elastic. No particular odor or flavor Ascus 8 ascospores. Ascospore: whitish, elliptical, smooth 20-32 x 10-13 μm . Edibility : not edible.

โครงสร้างของรา มีลักษณะเหนียวแข็ง มีรูปร่างคล้ายถ้วยมีก้าน บริเวณปากถ้วยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-3 ซม. ส่วนหนาของถ้วย 1-3 ซม. มีสีชมพูถึงแดง และส่วนก้าน (stem) เรียวเล็กยาว 3-6 ซม. มีสีขาวหรือขาวอมชมพู บริเวณด้านนอกของถ้วยมีสีจางเล็กน้อย มีขนาดเด็กสีขาวปกคลุมอยู่ทั่วไป ด้านบนภายในถ้วยเป็นชั้นของถุงให้กำเนิดสปอร์เรียงกันเป็นจำนวนมาก แต่ละถุงมี 8 สปอร์ สปอร์สี่ใส ขาวรี ผิวเรียบ มีขนาด 22-32 x 10-13 ไมครอน พบเจริญบนกิ่งไม้ ท่อนไม้ผุพังในที่ชื้นอากาศเย็น ในเขตร้อนชื้น รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.6)

Ref: Arora, D. (1986)

Seaver, F. J. (1951)

Dennison, W.C. (1967)



ภาพที่ 4.6 *Cookeina feccosus* (Berkeley) Seaver

(a) ตั๊กษณะ fruiting bodies และ (b) ตั๊กษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Phillipsia hartmannii* (Berk.) Kuntz.**

Sub division	: Ascomycotina
Class	: Discomycetes
Order	: Pezizales
Family	: Sarcosyphaceae
Genus	: <i>Phillipsia</i>
Species	: <i>hartmannii</i>

Description:

Fruiting body : a dish -shape not stem diameter less than 1cm, open , red inside pinkish and downy outside margin slightly, ascus 8 ascospores, ascospore 13-20x8-12 μm . Oblong elliptical ends rounded. Edibility : not edible.

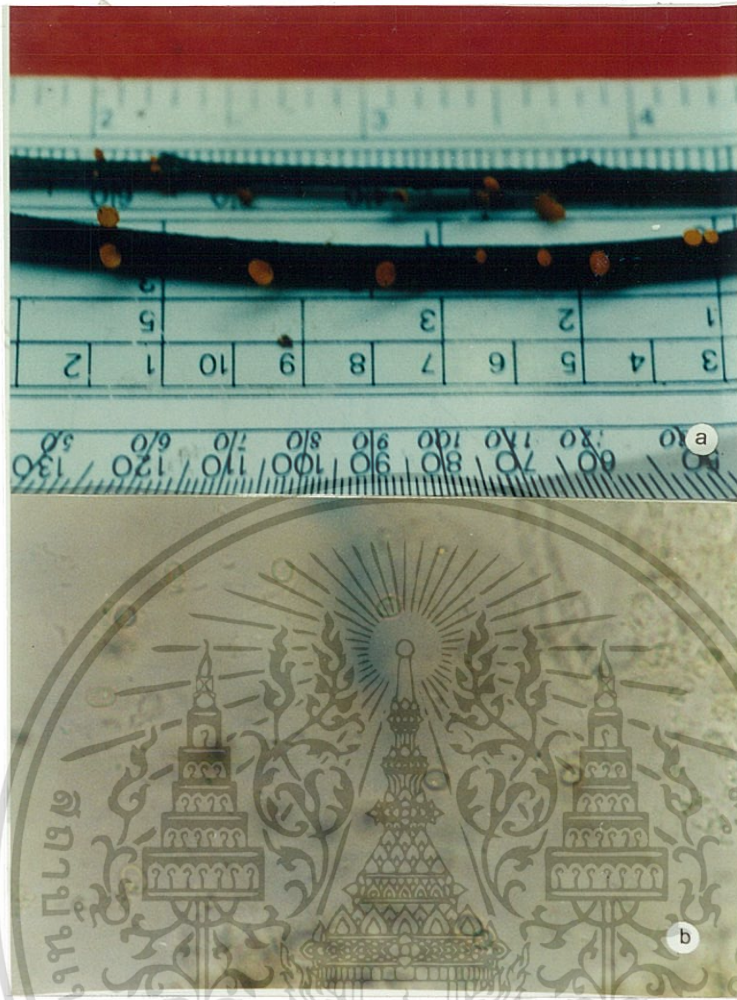
ราจานรองถ้วย โครงสร้างของรามีลักษณะนุ่มเหนียว ไม่มีก้าน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1 ซม. สีแดงหรือชมพู มีขนาดเล็กปกคลุมเล็กน้อย ด้านบนเป็นชั้นของถุงให้กำเนิดสปอร์เรียงกันเป็นจำนวนมาก แต่ละถุงมี 8 สปอร์ สปอร์สีใส ยาวรี มีขนาด 13-20 x 8-12 ไมครอน พบเกิดเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มขึ้นบนท่อนไม้ผุพัง ในเขตร้อนชื้น โดยเฉพาะในฤดูฝน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.7)

Ref: เกษม สร้อยทอง(2537)

Arora, D. (1986)

Seaver, F. J. (1951)

Dennison, W.C. (1967)



ภาพที่ 4.7 *Phillipsia hartmannii* (Berk.) Kuntz.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Amanita fulva* (Schaeff.) per Pers**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub-class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Amanitaceae
Genus	: <i>Amanita</i>
Species	: <i>fulva</i>

Description :

Fruiting body : cap 3-7 cm ovoid at first, expanding to almost flat with a low umbrella and a distinctly grooved margin orange-brown slightly paler toward the margin smooth, slightly sticky when moist, with loose, charcoal-gray patches of volva remnants dotted around the cap. Gills: free, close, broad white to creamy. Stem: 6-9 cm long, slender, hollow, quite fragile, tapering toward the top, white tinged with orange-brown and very fine white hairs, no ring, no basal bulb, but base of stem encased in large baglike volva, white tinged with orange-brown. Flesh white. Odor not distinctive. Basidiospore : globose 8.3-11.5 x 9.6-13.5 μm . Deposit white. Edibility: not edible.

ดอกเห็ดมีลักษณะสดอ่อนนุ่ม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-7 ซม. ในระยะอ่อนมีลักษณะคล้ายกรวยคว่ำ เมื่อแก่จะแผ่ขยายออก ขึ้นรูปทรงคล้ายร่ม สัมผัสออกสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีเทาอมเห็นเป็นร่องหรือสันจากกลางดอก ดอกด้านบนลงมาชัดเจนส่วนใต้ดอกเห็ดมีลักษณะเป็นครีบลีขาว เมื่อเปียกน้ำจะเป็นจุดรอบหมวกเห็ด เรียงตัวค่อนข้างหนาแน่นก้านดอกยาว 6-9 ซม. เป็นรูปทรงกระบอกส่วนปลายแคบกว่าก้านจะกลวง มีลีขาวไม่มีวงแหวนแต่มีปลอกหุ้มโคนก้านดอก ลีขาว สปอร์มีสีใส ลักษณะกลมถึงรูปไข่ มีขนาด 8.3 -11.5 x 9.6 - 13.5 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.8)

Ref: อนงค์ จันทศรีสกุล. (2527)

Arora, D. (1986)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.8 *Amanita fulva* (Scheff.) per Pers.

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Boletus colossus* Heim.**

Subdivision	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetes
Order	: Agaricales
Family	: Boletaceae
Genus	: <i>Boletus</i>
Species	: <i>colossus</i>

Description :

Fruiting body : cap 15-25 cm broad, convex, bright red fading to pinkish red, bruising dark blue, velvety, cracking with age. Tubes: yellow to greenish yellow, bruising dark blue, depressed around stalk, round to angular. Stem: 5-7 cm long, 2-5 cm thick, red, yellow near apex, bruising dark blue surface finely granular base coated with yellow mycelium olive brown. Basidiospore: 3.8 - 6.2 x 4.5 - 8.3 μ m. Olive brown, elliptical, smooth. Edibility: edible.

หมวกเห็ด โกงนูนรูปกระดุมว่า เส้นผ่าศูนย์กลาง 15-25 ซม. มีขนละเอียดคล้ายกำมะหยี่สีน้ำตาลดำ เมื่อบนเต็มที่กลางหมวกเว้าเล็กน้อย ผิวสีน้ำตาลดำ เมื่อถูกความชื้นจะลื่นมือ เนื้อสีเหลืองอ่อน หนา เมื่อฉีกขาดหรือชำไม่เปลี่ยนสี ด้านล่างของหมวกมีรูเล็กๆ สีเหลือง ปากรูเชื่อมติดเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อดอกเห็ดบานเต็มที่รูจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมเขียวหรือเหลืองอมน้ำตาล ก้านสีน้ำตาลดำได้หมวกลงมาสีอ่อนกว่าเป็นสีน้ำตาลอมเหลืองอ่อน ยาว 5-7 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 ซม. โคนก้านใหญ่เป็นกระเปาะ ผิวโป่งนูนและเป็นร่องใหญ่บางส่วน มีเส้นลายสีน้ำตาลสานกันห่างๆ บนก้าน สปอร์ค่อนข้างกลม สีน้ำตาลอ่อน ขนาด 3.8-6.2 x 4.5-8.3 ไมครอน ผิวเรียบ รับประทานได้ (ภาพที่ 4.9)

Ref: บุญพฤษย์ จากามระ (2539)

Arora, D. (1986)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.9 *Boletus colossus* Heim.

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Cantharellus minor* Pk.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Cantharellaceae
Genus	: <i>Cantharellus</i>
Species	: <i>minor</i>

Description:

Fruiting body: cap 2-5 cm diameter, convex with an in rolled margin, then flat to depressed or funnel-shaped, thin, wavy at the margin yellow to pale orange smooth. Fertile undersurface of cap with very narrow, blunt ridges and wrinkles, often crossveined and descending stem pale yellow-orange. Stem: 3-8 cm long yellow - orange smooth. Basidiospore : ellipsoid, 6-12 x 3-7 μm . Flesh: soft pale yellow. Odor: pleasant. Edibility: not edible.

หมวกเห็ดมีสีเหลืองเวลากลางออกเต็มทีตรงกลางจะเว้าลงไปเล็กน้อย ขอบหมวก โค้งงอลง และมักจะหยักเป็นคลื่น ผิวด้านบนจะเรียบ ดอกเห็ดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 ซม. ผิวหมวกด้านล่างสีอ่อนกว่าด้านบนและมีรอยหยักเป็นครีบบ้างๆ และต้น ไม่เหมือนเห็ดชนิดอื่น และยาวลงไปติดกับ ก้านดอก ก้านดอกมีสีเหลืองเข้มตรงกลางเป็นรูกลวงตลอดก้านเนื้อเยื่อภายในก้านมีสีเหลืองอ่อน ยาวประมาณ 3-8 ซม. สปอร์รูปไข่ สีเหลือง ขนาด 6-12 x 3-7 ไมครอน ขึ้นบนพื้นดินเป็นกลุ่ม หรือตามโคนต้นไม้ รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.10)

Ref: เกษม สร้อยทอง. 2537.

Arora, D. (1986)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.10 *Cantharellus minor* Pk.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Corpinus disseminatus* (Pers. ex Fr.) S. F. Gray**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Coprinaceae
Genus	: <i>Coprinus</i>
Species	: <i>disseminatus</i>

Description :

Fruiting body : cap 3-4 cm high, ovoid at first, expanding to convex or bell-shaped pale buff with buff or honey-buff center deeply grooved, minutely scruffy. Gills: attached, nearly distant, broad white then amber to black, but not inky. Stem: 5-10 cm, hollow, fragile white with a buff ring near the base, which is covered in white down smooth to minutely hairy. Flesh : fragile. Basidiospore: ellipsoid to almond-shaped, smooth, 7-12 x 4-8 μm . Deposit dark brown or blackish. Edibility : not edible.

ลักษณะหมวกรูปไข่ หมวกเห็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 ซม. และเมื่อกางออกจะเป็นรูประฆังคว่ำ ผิวหมวกเห็ดสีเทาอ่อนตรงกลางสีเทาปนน้ำตาลและมีสีเข้มกว่าขอบหมวก บางดอกมีเก็ดเล็กเล็กๆ ครีบหมวกมีสีขาว ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีดำโดยเร็ว ก้านดอกยาวประมาณ 5-10 ซม. ผิวเรียบ โคนก้านดอกสีน้ำตาลอ่อน โดยปกติจะมีวงแหวนหุ้มอยู่รอบก้านแต่อยู่ต่ำลงเกือบถึงโคนก้านดอก สปอร์รูปไข่ สีดำ ผิวเรียบมีขนาด 7-12x4-8 ไมครอนรับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.11)

Ref: เกษม สร้อยทอง. 2537.

Arora, D. (1986)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.11 *Corpinus disseminatus* (Pers. ex Fr.) S.F. Gray syn.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Chlorophyllum molybdites* (Meyer. ex Fr.) Mass.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub Class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Lepiotaceae
Genus	: <i>Chlorophyllum</i>
Speices	: <i>molybdites</i>

Description :

Fruiting body: cap 6-14 cm broad, round to oval becoming convex or flat, white with tan center and tan scales, smooth when young, slowly bruising yellow or orange, then reddish brown. Gills: white becoming grayish green, free. Stem: 11-22 cm long, white, smooth, slightly bulbous, bruising as cap annulus white to pale brown, membranous, double edged. Basidiospore: 9 -13 x 5 - 9 μ m, elliptical, smooth, with apical germ pore, dextrinoid. Edibility: not edible.

ลักษณะดอกเห็ดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-14 ซม. หรือมากกว่า สีขาว มีเศษเปลือกเห็ดเป็นแผ่นบางแบนราบสีน้ำตาล รูปทรงไม่แน่นอน ใต้ดอกเห็ดมีครีบเรียงตัวกันแน่นอิสระจากกัน สีขาว และเมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้นเป็นสีเทาแกมเขียว ที่ก้านดอกเห็ดมีวงแหวนหลุดออกง่าย ก้านดอกเห็ดรูปทรงกระบอกยาว 11-22 ซม. หรือมากกว่า ไม่มีปลอกหุ้มฐานก้านดอก สปอร์สีเทาปนเขียวเข้ม ขาวรี ผิวเรียบ ขนาด 9-13 x 5-9 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.12)

Ref : เกษม สร้อยทอง (2537)

อนงค์ จันทศรีกุล (2527)

Chalermpongse, A,*et. al* (1998)



ภาพที่ 4.12 *Chlorophyllum molybdites* (Meyer. ex Fr.) Mass.

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Lepiota clypeolaria* (Bull. ex Fr.) Kum.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub Class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Lepiotaceae
Genus	: <i>Lepiota</i>
Species	: <i>clypeolaria</i>

Description :

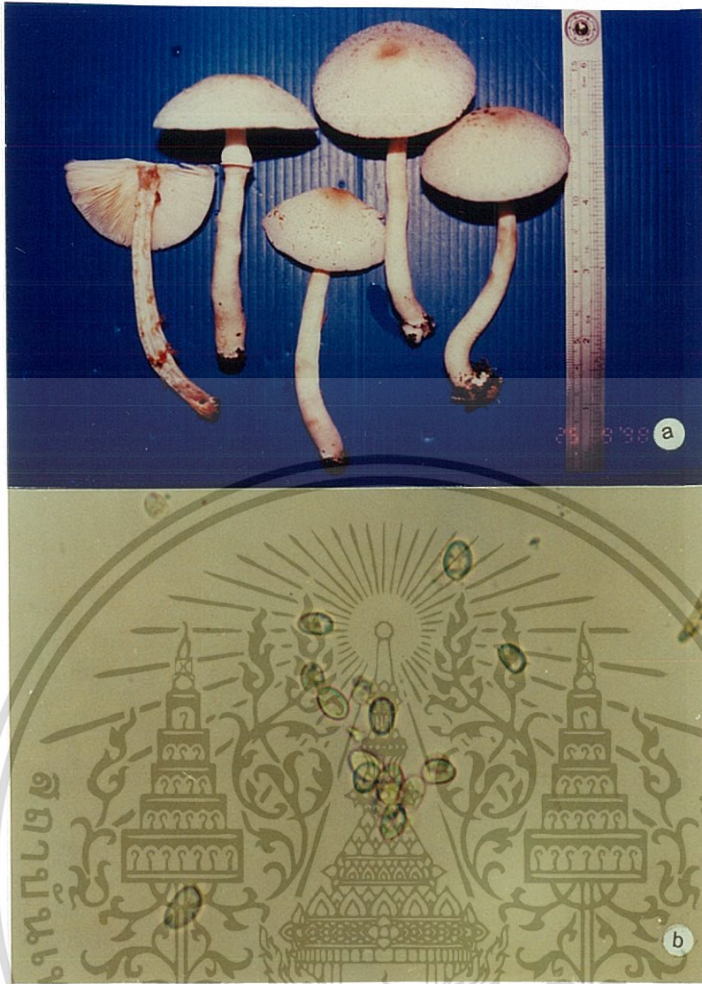
Fruiting body: cap 2.5 cm wide bell-shaped, becoming convex to nearly flat or with central knob margin sometimes upturned with age fibrous to scaly brownish over center, yellowish toward margin. Gills: free close, narrow, white. Stem: 5.0 cm long, 0.3-0.5 cm thick silky, pale and hollow above ring densely woolly-scaly and yellowish-brown below. Veil: partial veil fibrous, white leaving evanescent ring on upper stalk. Basidiospore : 10-20 x 3-6 μm spindle-shaped, smooth, colorless thin-walled, without pore at tip dextrinoid. Edibility: not edible.

ดอกเห็ดมีลักษณะรูปร่างสีขาวแต่มีสีน้ำตาลตรงกลางมีสะเก็ดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 ซม. ผิวหมวกเรียบขนาดก้านดอกประมาณ 5 ซม. หน้า 0.3-0.5 ซม. มีลักษณะรูปทรงกระบอกสีขาวบนก้านดอกที่อยู่ใต้หมวกเห็ดลงมาเล็กน้อยมีวงแหวนติดอยู่ 1 วง ภายในก้านดอกจะมีรูกลวงยาวตลอดก้าน พบขึ้นตามกิ่งไม้ผุ สปอร์กลมปลายแหลมสองข้างเรียบมีขนาด 10-20 X 3-6 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.13)

Ref: Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.13 *Lepiota clypeolaria*. (Bull. ex Fr.) Kum.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Lepiota procera* (Scop.)Quel.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Lepiotaceae
Genus	: <i>Lepiota</i>
Species	: <i>procera</i>

Description:

Fruiting body : cap 6-16 cm broad, oval becoming flat, often with central knob, white to pale brown with reddish brown scales. Gills: white to light brown, free. Stem: 12-18 x 0.8-1.0 cm, white with fine tan scales, slightly bulbous, annulus white to brown, double edged, movable. Basidiospore : 12.3-15 x 7-10 μm oval, smooth, with apical germ pore, dextrinoid. Edibility: not edible.

ดอกเห็ดมีสีขาวมีสะเก็ดสีน้ำตาลออกแดงอยู่บนหมวกและมีปมูนูนที่กลางดอก มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6-16 ซม. ผิวหมวกเรียบขนาดก้านดอกประมาณ 12-18x 0.8 -1.0 ซม. มีลักษณะรูปทรงกระบอกสีขาวบนก้านดอกที่อยู่ใต้หมวกเห็ดลงมาเล็กน้อยมีวงแหวนติดอยู่ 1 วง ภายในก้านดอกจะมีรูกลวงยาวตลอดก้าน พบขึ้นตามกิ่งไม้ผุ สปอร์รูปไข่เรียบมีขนาด 12.3-15 X 7-10 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.14)

Ref: Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.14 *Lepiota procera* (Scop.) Quel.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Lepiota rubrotincta* Pk.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Lepiotaceae
Genus	: <i>Lepiota</i>
Species	: <i>rubrotincta</i>

Description :

Fruiting body : cap 3-6 cm diameter, ovoid with a flattened top, becoming convex then flat or broadly umbrellanate or with an uplifted margin background whitish, center deep red to chestnut; surface dry, smooth and pinkish brown all over, then breaking into flat, minutely hairy scales varying in color from cinnamon buff to pink, reddish, or reddish orange, margin paler. Gills: free, close, narrow white. Stem: 4-10 x 0.8-1.0 cm, stuffed becoming hollow, club-shaped at base, which often extends quite deeply into the soil, white, discoloring a little in age smooth to milky. Veil: white, membranous partial veil leaves a persistent hanging ring on the upper stem. Flesh thick white. Basidiospore: ellipsoid, smooth, dextrinoid, 3-8 x 2-5 μm deposit white. Edibility: not edible

ดอกเห็ดมีสีขาวนวลปลายหมวกมีสีชมพูออกแดงเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-6 ซม. ผิวหมวกเรียบขนาดก้านดอกประมาณ 4-10 x 0.8-1.0 ซม. มีลักษณะรูปทรงกระบอกสีขาวบนก้านดอกที่อยู่ใต้หมวกเห็ดลงมาเล็กน้อยมีวงแหวนติดอยู่ 1 วง ภายในก้านดอกจะมีรูกลวงยาวตลอดก้าน พบขึ้นตามกิ่งไม้ผุ สปอร์รูปไข่เรียบมีขนาด 3-8 x 2-5 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.15)

Ref: Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.15 *Lepiota rubrotincta* Pk.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Leucocoprinus bimbaumii* (Corda) Sing.**

Subdivision	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Subclass	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Lepiotaceae
Fenus	: <i>Leucocoprinus</i>
Species	: <i>birnbaumii</i>

Description:

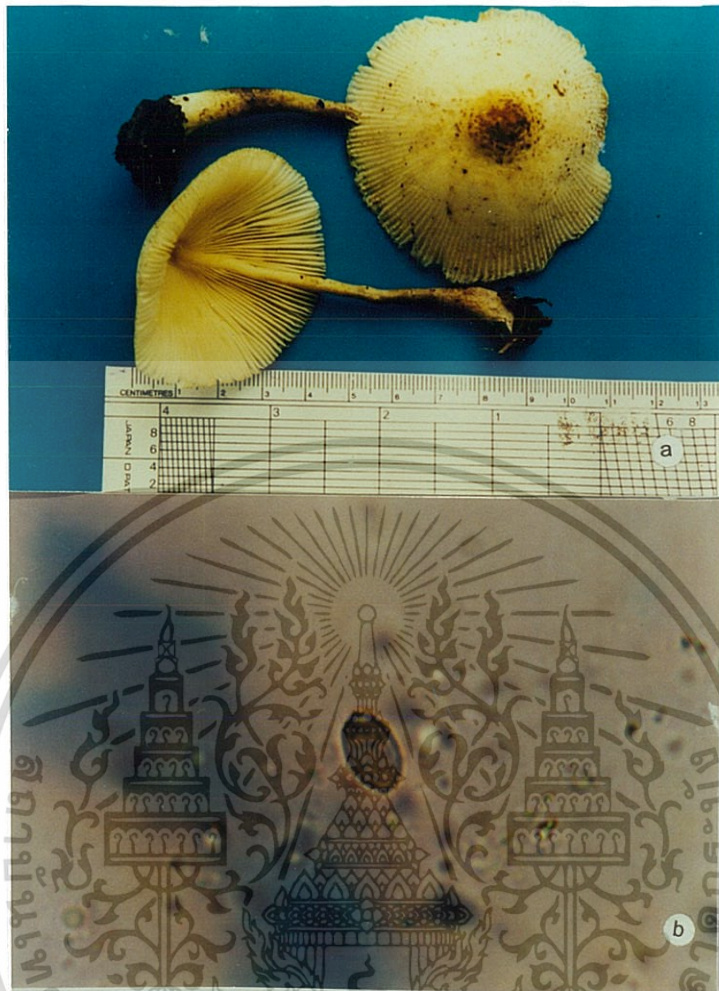
Fruiting body: cap 2.5 - 3.5 cm broad when expanded, oval becoming broadly conical or bell-shaped, then eventually umbrellanate or plane and finally drooping surface dry, powdery, mealy, and or minutely scaly, usually scaliar and less powdery in age bright yellow to greenish-yellow or pale yellow, the center sometimes brown or buff fading quickly after it matures or becoming browner margin conspicuously striate nearly to center at maturity. Flesh very thin, yellow. Gills: free, crowded, yellow or pale yellow. Stem: 4-6 cm long, 0.2-1cm thick, usually slender and enlarged somewhat at or toward base dry, smooth or powdery like the cap, yellow. Veil: yellow, forming a small, superior, collar like ring on stem which may disappear. Basidiospore : 7 – 8 x 4 – 5 μm elliptical, with an apical pore, thick-walled, smooth, dextrinoid. Edibility: not edible.

ลักษณะเมื่อยังอ่อนส่วนดอกเห็ดมีลักษณะคล้ายรูปไข่และก้านดอกเห็ดอวบใหญ่ ฐานโป่ง สีเหลืองเข้มสด เมื่อแก่จะแผ่ขยายแบนขึ้น ลักษณะหมวกเห็ดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5-3.5 ซม. มีลักษณะเป็นทรงกระบอกคว่ำ (bell shaped) มีสีเหลืองอมส้มและสีจะจางลงเมื่อแก่และบนดอกเห็ดมีรอยกะสีเข้มตรงกลางดอกจะมีลักษณะนูนขึ้น สีเหลือง ก้านดอกรูปทรงกระบอกยาว 4-6 ซม. หนาประมาณ 0.2-1.0 ซม. ปกติจะเรียวยาว และมีสีดอกใกล้โคนขาว เมื่ออายุมากขึ้นมีวงแหวน แต่สามารถหลุดออกได้ง่าย ที่ฐานก้านดอกโป่งเล็กน้อยไม่มีปลอกหุ้มฐานก้านดอกเห็ด สปอร์มีรูปไข่ สีใส จนถึงสีน้ำตาลแกมเหลืองขนาด 7-8 x 4-5 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.16)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

Arora, D.(1986)

Lincoff, G.H. (1992)



ภาพที่ 4.16 *Leuocoprinus bimbaumii* (Corda) Sing.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Leucocoprinus cepaestem* (Sow. ex FR.) Pat.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub Class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Lepiotaceae
Genus	: <i>Leucocoprinus</i>
Species	: <i>cepaestem</i>

Description :

Fruiting body: powdery-white cap with radically lined margin, free gills, and ring on scallion shaped stalk; in clusters. Cap : 3-9 cm bell-shaped, becoming conical to nearly flat, with central knob margin radial grooves covered with powdery scales, white, discoloring yellowish or darker. Flesh thin. Gills : free, crowded, narrow white, with hairy edges. Stem : 4-12 cm long 0.4-0.7 cm thick slender, but swollen in places and bulbous at base smooth to somewhat powdery white, discoloring yellowish on handling. Veil: partial veil membranous, white leaving persistent, and pendant ring on upper stalk. Basidiospore : 5x10 μm , broadly elliptical, smooth, colorless thick walled, with pore at tip dextrinoid. Edibility: not edible.

ดอกเห็ดมีลักษณะรูปร่างสีขาวมีสะเก็ดสีขาว เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-9 ซม. ขนาดก้านดอกประมาณ 4-12 ซม. หน้า 0.4-0.7 ซม. มีลักษณะรูปทรงกระบอกสีขาวบนก้านดอกที่อยู่ได้ หมวกเห็ดลงมาเล็กน้อย มีวงแหวนติดอยู่ 1วง ภายในก้านดอกจะมีรูกลวงยาวตลอดก้าน พบขึ้นตามกิ่งไม้ผุ สปอร์รูปไข่รีมีขนาด 5 X 10 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.17)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.17 *Leucocoprinus cepaestem* (Sow .ex FR.) Pat.

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Lyophyllum connatum* (Schum. ex. Fr.) Singer**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Tricholomataceae
Genus	: <i>Lyophyllum</i>
Species	: <i>connatum</i>

Description :

Fruiting body: cap 4-11 cm in diameter broad, convex to flat, margin often wavy, pure white or pale grayish when moist, smooth. Gills: adnate or very short decurrent, white to cream, narrow and crowded. Stem: 3 – 8 x 0.5 - 1 cm cylindrical, white to pale grayish. Flesh: white and firm, with a distinctive alkaline smell. Basidiospore ellipsoid 5-8x3.5 μ m, white. Edibility: not edible.

ดอกเห็ดสีขาวหรือสีเทาดอกเห็ดโคนงอกจะเป็นคลื่นเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-11 ซม. กีบจะติดกับก้านดอกแบบตั้งฉาก ก้านดอกขนาด 3-8x0.5-1 ซม. มีลักษณะรูปทรงกระบอกสีขาวหรือสีเทาและมีกลิ่นพิเศษ สปอร์รูปไข่ขนาด 5-8x3.5 ไมครอน พบขึ้นบนดิน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.18)

Ref: Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.18 *Lyophyllum connatum* (Schum.ex.Fr.)Singer
 (a) ตั๊กษณะ fruiting bodies และ (b) ตั๊กษณะสปอร์(400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Marasmius epiphyllus* (Berk.) Sing**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Order	: Agaricales
Family	: Tricholomataceae
Genus	: <i>Marasmius</i>
Species	: <i>epiphyllus</i>

Description:

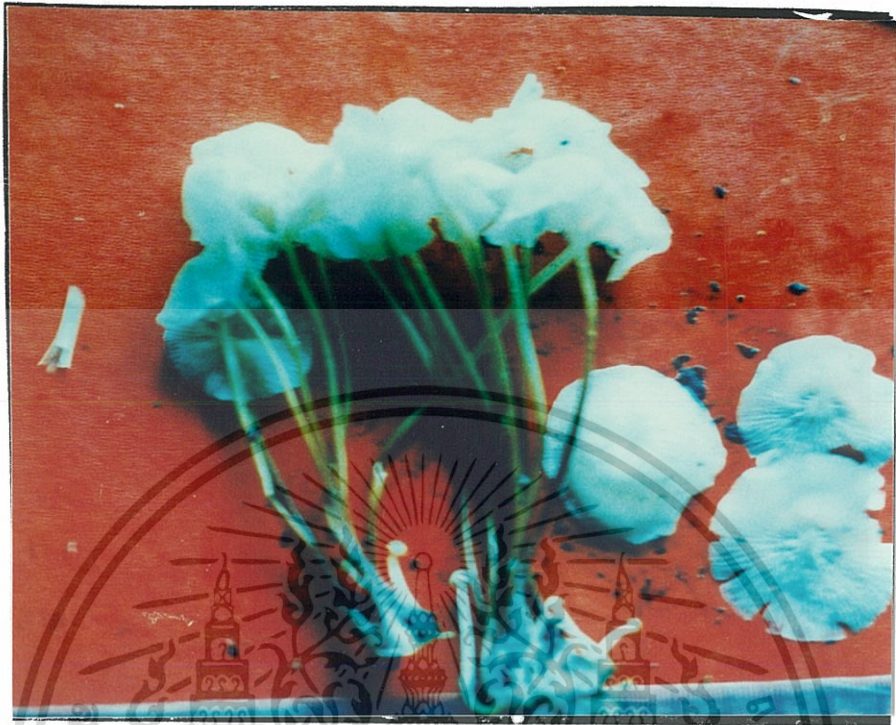
Fruiting body : cap 2 – 6 cm broad, concave, often with central depression or knob, white, radically grooved. Gills: white to pale yellow, widely spaced, attached becoming free. Stalk: 5-10 cm long, pale yellow becoming reddish brown, darker toward base, smooth, shiny, wiry, hollow. Basidiospore: 7.3x4.5 μm , elliptical, smooth, nonamyloid. Edibility: Not edible.

หมวกเห็ดสีขาวอ่อน หมวกเห็ดมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-6 ซม. รอบหมวกโค้งงอลงเล็กน้อย และตรงกลางหมวกเว้าเป็นแอ่งลงไปเป็นรูปกรวย ผิวด้านบนเรียบแต่มีร่องตื้น ตามรอยเกิดของก้านหมวกด้านล่างก้านดอกเห็ดรูปทรงกระบอกยาวประมาณ 5-10 ซม. ก้านดอกสีน้ำตาล สปอร์เห็ดมีสีขาวรูปร่างรีผิวเรียบขนาด 7.3 x 4.5 ไมครอน พบขึ้นเจริญเป็นกลุ่ม กระจัดกระจายตามพื้นดิน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.19)

Ref: Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.19 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Marasmius epiphyllus* (Berk.) Sing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Marasmius siccus* Sing**

Sub division : Basidiomycotina
 Class : Hymenomycetes
 Order : Aphyllophorales
 Family : Tricholomataceae
 Genus : *Marasmius*
 Species : *siccus*

Description:

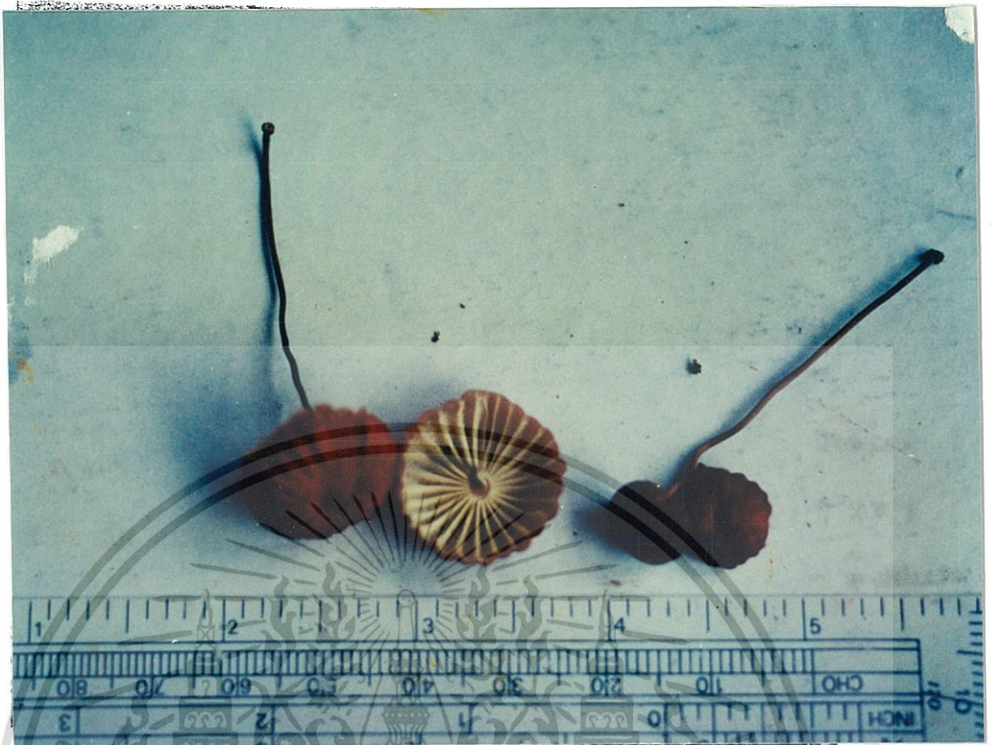
Fruiting body: cap 2 cm broad, bell shaped, often with central depression or knob, orange to orange brown, radially grooved. Gills: white to pale yellow, widely spaced, attached becoming free. Stem: 2–7 cm thick, pale yellow becoming reddish brown, darker toward base, smooth, shiny, wiry, hollow. Basidiospore: 7 x 4 μm , elliptical, smooth, nonamyloid. Edibility: not edible.

ดอกเห็ดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม. ลักษณะคล้ายร่มมีรอยขีดเป็นรัศมีรอบคล้ายร่ม มีตั้งแต่สีขาว สีน้ำตาลปนแดง ใต้ดอกเห็ดมีครีบห่าง ก้านดอกเห็ดทรงกระบอกยาว 2-7 ซม. สีดำปนน้ำตาล สปอร์สีใส รูปไข่ ผิวเรียบ ขนาด 7 x 4 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.20)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

Schalkwijk-Barendsen, M.E. (1991)

Lincoff, G.H. (1992)



ภาพที่ 4.20 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Marasmius siccus* Sing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Mycena leaiana* (Berk.) Sacc**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycates
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Tricholomataceae
Genus	: <i>Mycena</i>
Species	: <i>leaiana</i>

Description :

Fruiting body: cap 2 – 4 cm diameter, bell - shaped becoming convex, with center sometimes depressed bright reddish orange becoming more yellow in age, slimy, shiny, smooth. Gills: adnate, close to crowded, broad dirty yellow-pink, staining orange - yellow when cut, with bright red-orange edges. Stem: 3-5 cm long, tough, fibrous orange to yellow, paler near apex, exuding a little watery, orange juice slimy and somewhat sticky with base covered in dense, coarse hairs. Flesh: thickish, pliant white beneath the orange cuticle. Odor: faintly mealy. Basidiospore: ellipsoid, amyloid, 7–10 x 5 – 8 μ m. Deposit white. Edibility: not edible.

เห็ดมาขี้น้ำทอง ดอกเห็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-4 ซม. สีส้มอมเหลือง ค่อนข้างเหนียว ขอบดอกเห็ดเป็นคลื่นหรือเป็นลอน ใต้ดอกเห็ดมีครีบริบ เรียงตัวชิดติดกับก้านดอก สีเหลืองอมส้ม ก้านดอกเห็ดรูปทรงกระบอกยาว 3-5 ซม. สีเหลืองอมส้ม เหนียว มีขนละเอียดปกคลุมทั่วไป สปอร์ สีขาว ขาวรี ผิวเรียบ ขนาด 7-10 x 5 - 8 ไมครอน พบขึ้นหนาแน่นบนท่อนไม้ผุพัง ในที่ชื้น ฤดูฝน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.21)

Ref: เกษม สร้อยทอง(2537)

Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.21 *Mycena leaiana* (Berk.) Sacc

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์(400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Panus stipticus* Fr.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Agaricales
Family	: Tricholomataceae
Genus	: <i>Panus</i>
Species	: <i>stipticus</i>

Description:

Fruiting body : cap 0.5- 3cm wide, spathulate or tongue shape to semicircular, convex, the margin often wavy, dark tan when moist, pale when dry. Flesh very thin and tough. Gills: slightly darker than the cap, narrow very close together, frequently with veins between them. Stem : 0.2 – 0.7 cm pale tan, pubescent. Fresh specimens, as well as the wood on which they are growing, are luminescent, sometimes glowing so brightly that they can be seen several yards away, and possible to take a picture of a specimen with no other light than given off by the fungus. Edibility: not edible.

เห็ดเรืองแสง มีลักษณะคล้ายพัด ดอกเห็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 – 3 ซม. เป็นคลื่นหรือลอนไม่สม่ำเสมอสีขาวอมน้ำตาลเหนียว ด้านดอกบนเรียบ ใต้ดอกมีครีบสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีขาว ออกน้ำตาลขอบดอกจะม้วนงอเข้าไม่มีก้านดอกเห็ดหรือมีแต่ขนาดสั้น 0.2-0.7 ซม. เมื่อดอกอ่อนจะมีการเรืองแสง (luminescent) จะพบตามขอนไม้ที่ผุ รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.22)

Ref : Harvey ,E.N. (1952)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.22 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Panus stipticus* Fr.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Irpex brevis* Berkeley**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub-class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Hydnaceae
Genus	: <i>Irpex</i>
Species	: <i>brevis</i>

Description:

Fruiting body : a flat sheet, or series of sheets extended diameter the host wood surface, with the upper edge of each curved back as a horizontal shelf or bracket; or a series of overlapping shelves, each with or without a reduced sheet portion directed downward over the wood from the base. Each bracket is usually broadly attached, but occasionally it may be spatula-shaped with a narrow attachment point. The lower surface of the fruiting body is covered in imperfectly formed pores which appear as plate like. Edibility : not edible.

ลักษณะรูปร่างแบบ resupinate เป็นแผ่นเกาะอยู่ทางด้านใต้ของ Host บริเวณของด้านบนจะมีสีดำ pore surface มีสีขาวหรือค่อนข้างเหลือง มีลักษณะหักเป็นฟัน (teeth) เป็นที่เกิดของ hymenium Flesh มีสีขาว ลักษณะเป็นแผ่นบาง มักพบบริเวณไม้เนื้อแข็งที่ตายแล้ว รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.23)

- Ref: Arora, D. (1986)
 Lincoff, G.H. (1992)
 Phillips, R. (1991)
 Thomas, L.E. and D.C. Anna (1996)



ภาพที่ 4.23 *Irpex brevis* Berkeley

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) Pore surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Coltricia cinnamomea* (Pers) Murr**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Coltricia</i>
Species	: <i>cinnamomea</i>

Description:

Fruiting body: cap 1 - 6 cm in diameter cup shaped fairly open, brown inside and downy outside, margin slightly and wool. Stem: absent or up to 1 - 5 cm high villous at the base and elastic. No particular odor or flavor. Edibility : not edible.

โครงสร้างของรามีลักษณะคล้ายถ้วยมีก้าน หมวกเห็ดมีสีน้ำตาลเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-6 ซม. ตรงกลางเว้าลงไปเป็นแอ่งลึกคล้ายถ้วยผิวด้านบนมีขนละเอียดปกคลุมขอบหมวกจึงมีรอยหยัก เป็นคลื่นและปลายโค้งงอลงเล็กน้อย สีจะเข้มขึ้นเมื่อแก่ขึ้นด้านต่ำสุดเป็นชั้นล่างสุด ก้านดอกมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำก้านยาวประมาณ 1-5 ซม. รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.24)

- Ref: Arora, D. (1986)
 Lincoff, G.H. (1992)
 Phillips, R. (1991)
 Thomas, L.E. and D.C. Anna (1996)



ภาพที่ 4.24 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Coltricia cinnamomea* (Pers) Murr.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quel**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Coriolus</i>
Species	: <i>versicolor</i>

Description:

Fruiting body : cap 4-9 cm in diameter, thin, fan-shape, with the surface varying from gray to reddish brown or even black, with many narrow zones, with are at first velvety but gradually become smooth on weathering. Tubes shallow, about 0.1 - 0.3 cm long, white pores small per 0.1 cm angular. Flesh about 0.2 cm thick, white, tough. Basidiospore : deposit white. Edibility : not edible.

ราหึ่งรูปพัดขนาด 4-9 ซม. เมื่ออ่อนจะเหนียวและเมื่อแก่จะแข็งหรือมากกว่า ค่อนข้างบาง ด้านบนมีสีแดงออกน้ำตาลหรือดำมี มีขอบเขตเป็นวงเห็นชัดเจน และมีสีเข้ม ผิวเรียบ บริเวณขอบเป็นคลื่นหรือลอนไม่มีก้าน ด้านล่างมีมีลักษณะเป็นรูวงกลมมีขนาด 0.1 ซม. หนา 0.2 ซม. มีท่อลึก 0.1-0.3 ซม. ต่อมีลักษณะเป็นรูกลมขนาดเล็ก ภายในเป็นชั้นของโครงสร้างให้กำเนิด สปอร์เกิดเรียงตัวกันเป็นจำนวนมาก พบเกิดเป็นกลุ่มขึ้นอยู่ตามท่อนไม้ รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.25)

Ref: Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Thomas, L.E. and D.C. Anna (1996)



ภาพที่ 4.25 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Fomitopsis pinicola* (Fr.) Kreisel**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Fomitopsis</i>
Species	: <i>pinicola</i>

Description:

Fructing body: cap 5 - 20 cm broad, usually fan-shaped to semi - circular in outline surface developing a thin, hard, resinous crust in age which is sometimes slightly varnished usually at least partially reddish to dark red, but sometimes brown and often rusty or blackish - brown toward the base and brightly colored at the margin concentrically furrowed and or zoned in age growing margin rounded, thick, and blunt. Pores: minute (3 - 4 per mm), white or pale yellow becoming brownish in old age, not turning brown when scratched but sometimes bruising, yellow or pinkish-lilac tube layers distinctly stratified each layer 0.2-0.8 cm. deep. Stem: typically absent. Basidiospore : 5 - 8 x 3.5 - 5 μ m cylindrical to elliptical, smooth. Edibility : not edible.

โครงสร้างลักษณะแข็งเหมือนไม้ มีขนาดประมาณ 5-20 ซม. เกิดเป็นหิ้ง ลักษณะคล้ายกีบสัตว์ (hoof shaped) มีสีน้ำตาลแดง ด้านใต้เป็น Pore มีขนาดเล็ก (ประมาณ 3 - 4 รูต่อ 1 มม.) ลึก 0.2-0.8 ซม. รูปเหลี่ยม (angular) สีน้ำตาล สปอร์ ขนาด 5 - 8 x 3.5 ไมครอนมีรูปร่าง elliptical ค่อนข้างกว้าง ผิวเรียบ ไม่มีสี รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.26)

Ref: Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Thomas, L.E. and D.C. Anna (1996)



ภาพที่ 4.26 *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Kreisel.,
 (a) ดัดขันธ์ fruiting bodies และ (b) Pore surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Ganoderma applanatum* (Pers. ex. S. F. Gray) Pat**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllphorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Ganoderma</i>
Species	: <i>applanatum</i>

Description:

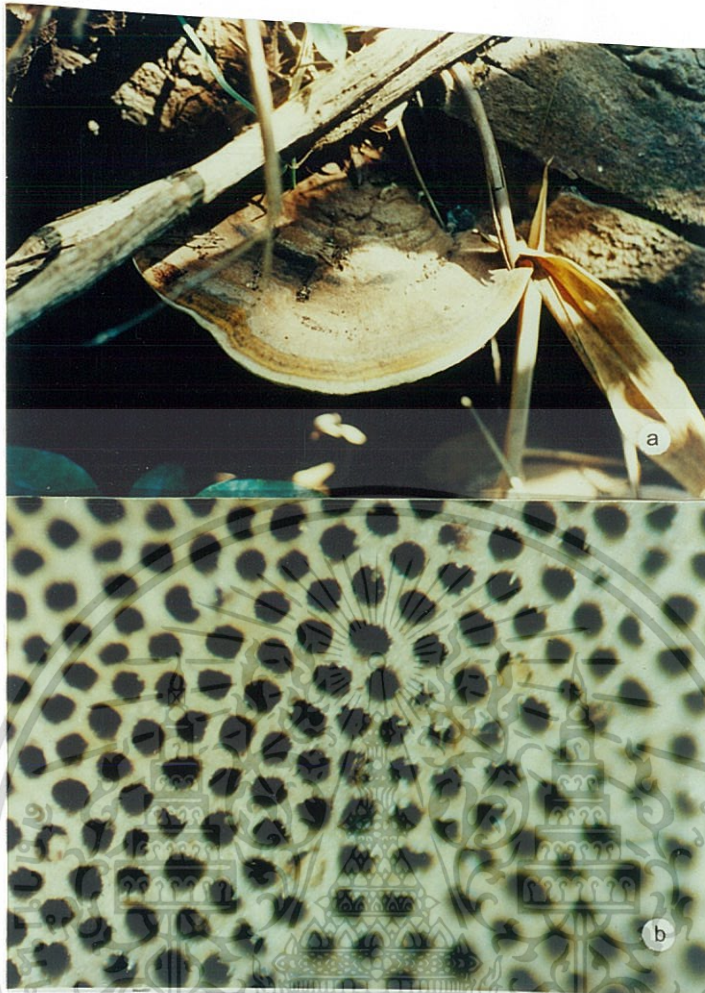
Fruiting body : cap 10 - 40 cm broad or more. 2 - 20 cm thick, usually fan-shaped or semi-circular in outline, with a hard surface crust that is usually cracked, furrowed, ridged, and or lumpy or knobby in age, but not varnished, surface gray to brown or grayish-brown, sometimes aging grayish - black, but often covered with brown to cocoa-brown, spore powder. Flesh punky or corky, 0.5-5.0 cm thick, brown or cinnamon-brown, rarely whitish. Pores: barely visible, white or whitish when fresh but instantly turning brown when scratched often dingy yellowish to brown when dried or in old age, tube layers distinctly stratified and separated by a thin layer of chocolate-brown, tissue deep. Stem: usually absent. Basidiospore: 9-13 x 6-8 μm , broadly elliptical to slightly truncate at apex, thick - walled, appearing minutely spiny. Edibility: not edible.

ลักษณะเบร่าหึ่ง รูปร่างแบน บริเวณปลายหึ่ง (hoof - shaped) มีขนาด 10 - 40 ซม.หนา 2-20 ซม. ไม่มีก้าน ด้านล่างเป็นแผ่นแข็ง (crust) มีสีขาว เมื่อแก่จะเป็นสีเหลือง - น้ำตาล เป็นเงามัน บริเวณขอบอาจมีสีเทาหรือสีขาว ผิวด้านบนมีสีน้ำตาลเข้มเล็กน้อย มี whitish zones สปอร์มีสีน้ำตาลแดง รูปร่าง elliptical ขนาดประมาณ 9-13 x 6-8 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.27)

Ref : เกษม สร้อยทอง (2537)

Chalermpongse, A, *et al.* (1998)

Thomas, L.E. and Anna ,D.C. (1996)



ภาพที่ 4.27 *Ganoderma applanatum* (Pers.ex S.F. Gray) Pat
 (a) ลักษณะ fruiting body และ (b) Pore surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Ganoderma lucidum* (Curtis ex Fr.) Karst**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Ganoderma</i>
Species	: <i>lucidum</i>

Description:

Fruiting body : cap 10 - 20 cm broad, circular to semi-circular to fan - shaped or kidney-shaped in outline surface usually with a varnished surface crust, smooth or often concentrically zoned and grooved, color variable: dark red to reddish-brown, orange-brown, mahogany, or reddish-back, but often ochre or yellowish toward the margin. Pores: minute, whitish or yellowish-white when fresh, usually bruising or aging brown; tubes 1 - 2 cm long, one layer only. Stem: sometimes absent, but often present usually attached laterally, often gnarled or twisted, equal or enlarged below dark red to reddish-back. Basidiospore: 12 - 14 x 5 - 8 μ m, elliptical, double-walled, appearing minutely roughened. Edibility : edible

มีลักษณะคล้ายหึ่งมีก้านระยะอ่อนจะเหนียว เมื่อแก่จะแก่เป็นมัน ผิวเรียบมีขนาดความกว้าง 10-20 ซม. หรือมากกว่า มีสีเหลืองปนน้ำตาลอมส้มบริเวณขอบเป็นสีเหลืองมีขอบเขตเป็นโชน เมื่อแก่จะมีสีเข้มด้านล่างมีสีขาวปนเทาจนถึงน้ำตาลอ่อน มีลักษณะเป็นรูหรือเป็นท่อ ท่อยาวประมาณ 1-2 ซม. ภายในโครงสร้างให้กำเนิดสปอร์เรียงติดต่อกัน สปอร์รูปยาวรีสีน้ำตาล ผิวเรียบ มีขนาด 12 -14 x 5- 8 ไมครอน พบบริเวณท่อนไม้ที่ขึ้นมีอายุยาวหลายปี รับประทานได้ (ภาพที่ 4.28)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

อนงค์ จันทร์ศรีกุล (2527)

Chalermpongse, A, *et al.* (1998)



ภาพที่ 4.28 *Ganoderma lucidum*(Curtis exFr.)Karst.

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Ganoderma tsugae* Murr**

Sub-Division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Subclass	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Ganoderma</i>
Species	: <i>tsugae</i>

Description:

Fruiting body : cap 4-100 cm in diameter, kidney - shape or fan - shape brown to black, highly varnished, smooth, with some concentric zoning, and often with a white margin. Grow indeterminate, polygonal pore. Basidiospore: deposit cinnamon – brown. Edibility : not edible.

มีรูปร่างขนาดใหญ่ตั้งแต่ 4-100 ซม. ลักษณะเป็นรูปพัด หรือรูปไต บิดเบี้ยว มีการเจริญแบบไม่จำกัด (indeterminate) ด้านบนค่อนข้างเรียบ มีสีน้ำตาลแดงเป็นมัน, แดงเข้ม, เหลืองแดง, ดำออกแดง หรือ shade ดำเล็กน้อย ด้านล่าง Basidiocarp จะมีสีขาว เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มี pore ลักษณะกลมแบบ Polygonal ลักษณะ Basidiospore มีสีน้ำตาล รูปไข่ ถ้าสังเกตดี ๆ จะพบว่า มี 2 ชั้น ชั้นในมีสีน้ำตาล และถูกปกคลุมเนื้อเยื่อใต้อีกชั้นหนึ่ง รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.29)

Ref: Arora, D.(1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.29 ลักษณะ fruiting body ของ *Ganoderma tsugae* Murt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Gloeophyllum striatum* (Sw.) Murr**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Subclass	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Gloeophyllum</i>
Species	: <i>striatum</i>

Description:

Fruiting body: cap 2 -12 cm broad, shelf like or fan-shaped in outline surface dry, hairy to nearly smooth, concentrically zoned or ridged and often radically wrinkled, rusty-brown to dark brown or maroon - brown, often with brighter zones, but sometimes fading or weathering to grayish margin orange, yellow, or whitish when actively growing, yellow-brown to rusty - brown. Gills: close, ochre to yellow-brown or rusty-brown becoming brownish in old age, often fused to form elongated pores. Stem: absent. Edibility : not edible.

มีลักษณะรูปร่างเป็นหิ้ง (shelf like) หรือคล้ายพัดไม่มีก้านมีความกว้างประมาณ 2-12 ซม. ลักษณะผิวแห้งมีขนเรียว มีขอบเขตเป็น โขน มีสีเหลือง หรือสีน้ำตาลเข้มและบางครั้ง ขอบนอกจะมีสีเหลือง หรือสีส้มเข้ม เมื่อกำลังเจริญเติบโต ด้านล่างมีลักษณะเป็นรูยาวรีเรียงติดต่อกันสีเหลืองออกน้ำตาลและเมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.30)

- Ref: Arora, D. (1986)
 Lincoff, G.H. (1992)
 Phillips, R. (1991)
 Thomas, L.E. and D.C. Anna (1996)



ภาพที่ 4.30 *Gloeophyllum striatum* (Sw.) Murr

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) Pore surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Hexagonia tenuis* (Hook.)Fr.**

Subdivision	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Hexagonia</i>
Species	: <i>tenuis</i>

Description:

Fruiting body : 1-10 cm kidney shape to pan shaped thick 0.5-2 cm when fresh surface dry smooth to finely to mentose often with radial lines over the disc white to pale grayish white. The hymenium is in pore. The pore is hexagonal. Basidiospore : 9-11 x 3-3.5 μm cylinder smooth not color. Edibility : not edible.

ลักษณะราหึ่ง (shelf-like) รูปร่างคล้ายพัด หรือรูปไต ขนาดประมาณ 1-10 ซม. หน้าประมาณ 0.5-2 ซม. สปอร์รูปทรงกระบอกไม่มีสีผิวเรียบ มีขนาด 9-11 x 3-3.5 ไมครอน hymenium จะอยู่ที่ส่วนเป็นรู (pore) ของ basidiocarb pone เป็นรูปหกเหลี่ยม (hexagonal) รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.31)

Ref: Arora, D. (1986)

Phillips, R. (1991)

Thomas, L.E. and D.C. Anna (1996)



ภาพที่ 4.31 *Hexagonia tenuis* (Hook.) Fr.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) Pore surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Phellinus pini* (Fr.) Ames**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Phellinus</i>
Species	: <i>pini</i>

Description:

Fruiting body : bracket 2-20 cm diameter, 1 - 10 cm thick hoof-shaped, fan - shaped, or shelflike tawny to dark reddish brown or brownish black in age, with the margin often brighter hard, crusty, rough or cracked, minutely hairy, generally curved. Tubes: up to 6 mm deep. Pores: circular to angular dingy yellow tawny. Stem : minute or none. Flesh: tough tawny to tan or ochre. Basidiospore : globose or subglobose, smooth, 4-6 x 3.5-5 μ m deposit brown. Edibility : not edible.

ราหึ่งรูปพัด แฉก กว้าง 2-20 ซม.หนา 1-10 ซม. หรือมากกว่า ค่อนข้างบาง ด้านบนมีสีแดงออกน้ำตาลหรือดำ มีขอบเขตเป็นวงเห็นชัดเจน และมีสีเข้ม ผิวเรียบ บริเวณขอบเป็นคลื่นหรือลอน ไม่มีก้าน ด้านล่างมีรูวงกลมมีสีขาวครีม มีลักษณะเป็นรูกลมขนาด 0.6 ซม. ภายในเป็นชั้นของโครงสร้างให้กำเนิด สปอร์ เกิดเรียงตัวกันเป็นจำนวนมาก สปอร์มีสี รูปทรงกระบอกผิวเรียบ มีขนาด 4 – 6 x 3.5 - 5 ไมครอน พบเกิดเป็นกลุ่มขึ้นอยู่ตามท่อนไม้ รับประทานไม่ได้ (ภาพที่4.32)

Ref: Arora, D. (1986)

Lincoff, G.H. (1992)

Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.32 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Phellinus pini* (Fr.) Ames

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Polyporus picipes* Fr.**

Subdivision	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Subclass	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Polyporus</i>
Species	: <i>picipes</i>

Description:

Fruiting body : pileus with a central or eccentric stem, top 5 – 9 cm wide, circular to reniform, surface glabrous, dark reddish brown in the center, tan toward the margin, margin waxy, often decurved, very thin pores extending to the edge. Context white at the stem, very thin at margin, tough and pliable when fresh, brittle when dry. Pores first white, later tan, circular in young specimens but becoming irregular with maturity, slightly decurrent. Tubes: 1-3 cm long, Stem: 4-6 cm long, enlarged at the base. Edibility : not edible.

ลักษณะโครงสร้างของราแข็งมีลักษณะคล้ายกรวย ด้านบนผิวเรียบเป็นมันบาง อาจเกิดช้อนกันหลายชั้น ส่วนกลางดกกลึงมีความกว้าง 5-9 ซม. หรือมากกว่า บริเวณขอบเป็นลอน ลักษณะบางและอาจจะเป็นแฉก มีสีน้ำตาลอ่อนปนเหลือง และมีขอบเขตเป็นโซนโดยรอบหลายชั้น สีเข้มบริเวณขอบมีสีขาวส่วนล่างมีลักษณะเป็นรูตื้นมาก ผิวเรียบระยะอ่อนมีสีขาวและเหนียว เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและจะแข็ง มีก้านแข็งยาว 4 - 6 ซม. หนา 0.5 – 3 ซม. สีน้ำตาล ก้านจะติดกับส่วนกลางหรือด้านข้างสปอร์สีใสรูปไข่ พบขึ้นบนดินที่มีเศษใบไม้ กิ่งไม้ หรือบนกิ่งไม้ ในที่มีอากาศชื้น รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.33)

- Ref: Arora, D. (1986)
 Lincoff, G.H. (1992)
 Phillips, R. (1991)



ภาพที่ 4.33 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Polyporus picipes* Fr.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Polyporus xanthopus* Fr.**

Subdivision	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllphorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Polyporus</i>
Species	: <i>xanthopus</i>

Description:

Fruiting body: cap 3 - 6 cm in diameter convex at first but finally depressed. Grayish to light in color, older specimens sometime, develop darker concentric zones. Tubes: dirty white, short and decurrent on stipe. Stem: Grayish to brown tending to be darker at the base central and very tough. Edibility: not edible.

ลักษณะเป็นรูปกรวยปากกว้างเนื้อเยื่อบาง และเหนียว หมวกเห็ดมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 - 6 ซม. ผิวหมวกเห็ดด้านบนมีสีน้ำตาลอมเหลือง หรือน้ำตาลแดง สีของหมวกเห็ดอ่อนแก่ สลับกันเป็นวงกลมซ้อนกันหลายชั้น นอกจากนี้ยังมีลายเป็นเส้นรัศมีกระจายออกจากส่วนกลางของดอก เนื้อหมวกเห็ดภายในมีสีขาวด้านล่างมีรูกลมเล็กๆ สีขาวนวล รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.34)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

อนงค์ จันทศรีกุล (2527)

Thomas, L.E. and D.C. Anna (1996)



ภาพที่ 4.34 *Polyporus xanthopus* Fr.

(a) ดักขันธ์ fruiting bodies และ (b) Pore surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Poria cortricola* (DC.) Fr**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Poria</i>
Species	: <i>cortricola</i>

Description:

Fruiting body : cap 10-12 cm, 0.2- 0.6 cm thick, absent or sometimes present as a free margin. Flesh thin, white, fibrous but rather soft when fresh. Pores: white or creamy, discoloring to pale tan in age or upon drying, long, rather soft when fresh but drying rigid and tough. Stem: absent. Edibility : not edible.

มีลักษณะรูปร่างเป็นแผ่นแบนไม่มีลำต้น มีสีขาว ขนาดกว้างประมาณ 10-12 ซม. หนาประมาณ 0.2-0.6 ซม. เจริญเป็นแผ่นราบกับ substrate เมื่อสดจะมีลักษณะอ่อนและบาง ส่วนล่างจะมีรูสีขาว และเมื่อแก่จะมีสีขาวปนเทา หรือไม่มีสี ผิวจะแข็งและเหนียว ไม่มีลำต้น รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.35)

Ref: Arora, D. (1986)

Kibby, G. (1993)

Thomas, L.E. and D.C. Anna . (1996)



ภาพที่ 4.35 *Poria corticola* (DC.) Fr

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) Pore surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Pycnoporus cinnabarinus* (Ryv.) Bond. et Sing.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Pycnoporus</i>
Species	: <i>cinnabarinus</i>

Description:

Fruiting body: bracket 3-6 cm broad, nearly round to elongated or fan – shaped in outline surface dry, smooth or finely hairy, wrinkled or warty, bright orange to orange-red, red, or cinnabar-red, but fading in age. Flesh red to yellowish-red, tough. Pores: bright orange to orange-red or red, scarcely fading. Tubes: 1-3cm long, Stem: absent. Basidiospore: 5 - 6 x 2 - 2.5 μ m, oblong-elliptical, smooth. Edibility: not edible.

ราหิ้งสีส้ม โครงสร้างของรามีลักษณะคล้ายหิ้ง แข็ง มีขนาดกว้าง 3-6 ซม. หรือมากกว่า สีส้มปนแดง ด้านบนผิวเรียบหรือขรุขระเล็กน้อย อาจมีขนขนาดเล็กปกคลุมทั่วไปไม่มีขอบเขตเป็นวงหลายชั้น บริเวณขอบอาจเป็นลอนหรือร่องตื้น ไม่มีก้านหรือมีแต่จะสั้นมาก ด้านล่างมีลักษณะเป็นรูหรือท่อ ซึ่งท่อจะยาว 1-3 ซม. มีสีแดงเลือด รูมีขนาดเล็กกลม มี ขุย ขนาดเล็กปกคลุมทั่วไป ในรูเป็นชั้น โครงสร้างให้กำเนิด สปอร์เล็กเรียงติดต่อกัน สปอร์ สีใส รูปทรงกระบอก ผิวเรียบ ขนาด 5 - 6 x 2-2.5 ไมครอน พบขึ้นตามท่อนไม้ กิ่งไม้ผุ อากาศชื้น รับประทานไม่ได้ (ภาพที่4.36)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

Chalermpongse, A, *et al.*(1998)

Kibby, G. (1993)



ภาพที่ 4.36 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Pycnoporus cinnabarinus* (Ryv.) Bond. et Sing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Trametes cingulata* Berk.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Trametes</i>
Species	: <i>cingulata</i>

Description:

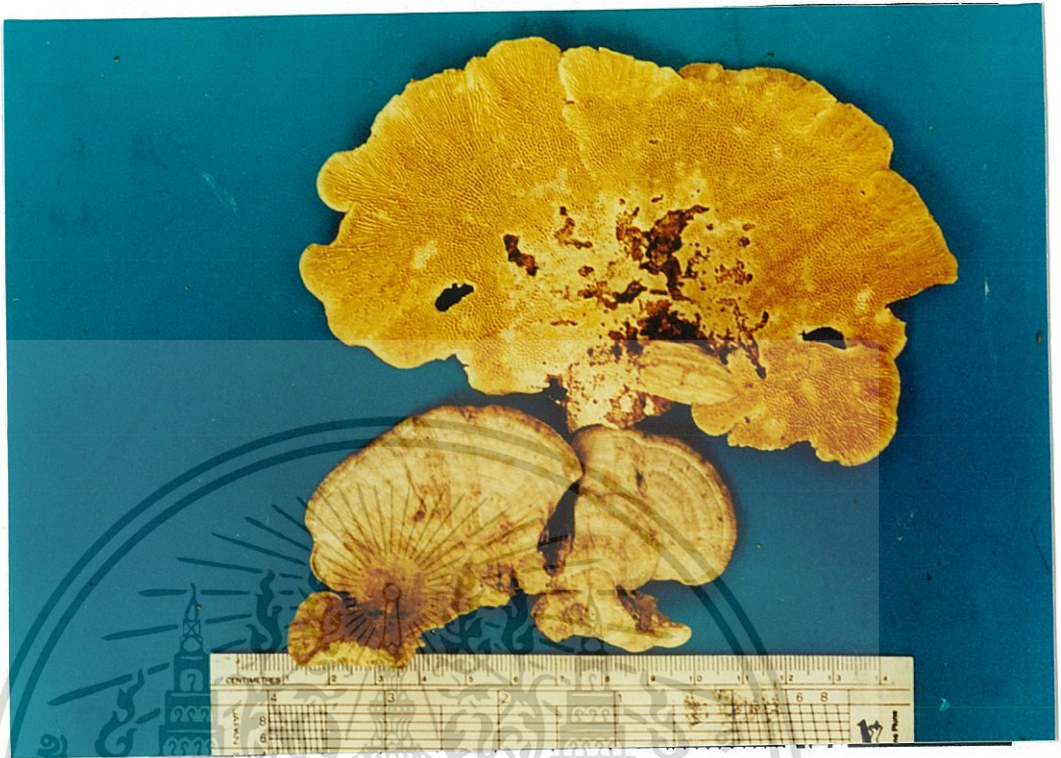
Fruiting body : fan – shape white, 2 - 7 cm long, diameter 1.5 - 5 cm, thick 0.6 – 1 cm at the base tapering to the margin, surface gray, brown, covered with long coarse hair when fresh, none hair when dry. Pores: 2-4 per mm angular, white when fresh, drying umber at times. Tubes: 1-4 mm deep. Fruiting body, grayish- brown. Edibility : not edible.

หมวกเห็ดรูปพัดหรือครึ่งวงกลม สีขาว ยาว 2-7 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-5 ซม.หนา 0.6-1 ซม. มีขนละเอียดซึ่งต่อมาจะร่วงไป รานยื่นออกมาคล้ายก้านสั้น ๆ เนื้อเหนียวและแข็ง เมื่อแห้ง ผิวเรียบหรือหยาบเป็นคลื่น และเป็นวงหลายวงกระจายออกไปยังฐานดอก เมื่อแก่สีหมวกจะเปลี่ยนไปเป็นสีเทา และวงกลมก็จะเปลี่ยนไปเป็นสีดำ ขอบหมวกเรียบและบางด้านล่างเป็นรูกลมเล็ก ๆ หรือเป็นรูเหลี่ยม 2-4 รู ต่อ 1 มม. มีท่อเล็ก 1-4 มม. ผนังบางสีขาวและเปลี่ยนเป็นสีขาวนวลหรือสีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง เนื้อในเห็ดสีเทาถึงสีน้ำตาล รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.37)

Ref: Arora, D. (1986)

Kibby, G. (1993)

Thomas, L.E. and D.C. Anna . (1996)



ภาพที่ 4.37 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Trameetes cingulata* Berk.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Trametes gibbosa* (Berk) Ryv**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Trametes</i>
Species	: <i>gibbosa</i>

Description:

Fruiting body : bracket 3 – 8 cm broad, leathery, scaly, forming large overlapping tiered groups color variable, concentrically zone, gray- white, a white to cream margin upper surface velvety becoming smooth with age. Tubes: 1-3 mm deep . Pores: circular Stem : none. Odor not distinctive. Edibility: not edible.

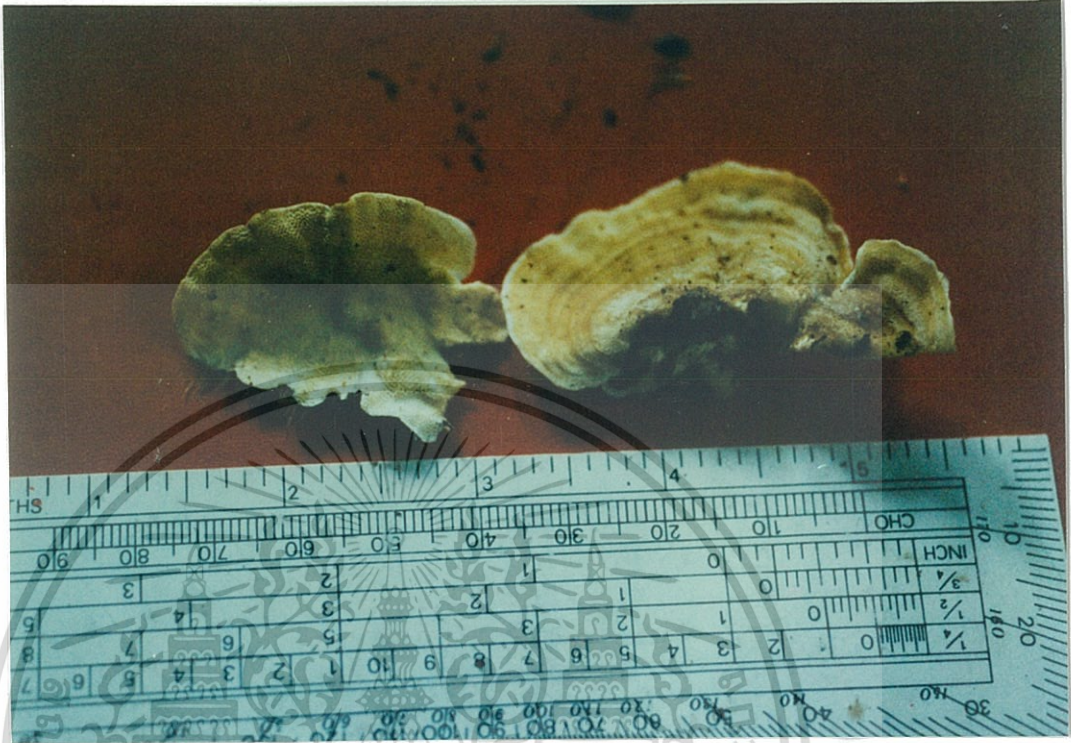
ราหึ่ง Trametes โครงสร้างของรา มีลักษณะคล้ายหึ่ง ขณะสดจะเหนียว และเมื่อแก่จะแข็ง กว้าง 3-8 ซม. หรือมากกว่า ค่อนข้างบาง ด้านบนมีสีขาวปนเทา มีขอบเขตเป็นวงเห็นชัดเจน และมี สีเข้ม ผิวเรียบ บริเวณขอบเป็นคลื่นหรือลอน ไม่มีก้าน ด้านล่างมีสีขาวครีม มีลักษณะเป็นรูกลม ขนาดเล็ก มีท่อเล็ก 1-3 มม. พบเกิดเป็นกลุ่มขึ้นอยู่ตามท่อนไม้ผุพังหรือเกิดกระจายกระจายทั่วไปที่มี อากาศชื้น รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.38)

Ref: เกษม สร้อยทอง. 2537.

Arora, D. (1986)

Kibby, G. (1993)

Thomas, L.E. and D.C. Anna. (1996)



ภาพที่ 4.38 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Trametes gibbosa* (Berk) Ryv

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Trametes versicolor* (L. ex Fr.) Piat**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Sub Class	: Holobasidiomycetidae
Order	: Aphyllophorales
Family	: Polyporaceae
Genus	: <i>Trametes</i>
Species	: <i>versicolor</i>

Description:

Fruiting body : bracket 5-12 cm diameter, 4 – 6 cm wide, leathery, scaly, forming large overlapping tiered groups, color variable, concentrically zone black- green, gray - blue, gray - brown, or ochraceous rust, with a white to cream margin, upper surface velvety becoming smooth with age. Tubes: 0.5-1 mm deep white drying yellowish. Pores: 3 – 5 per mm, circular. Stem : none. Odor not distinctive. Edibility : not edible.

มีลักษณะคล้ายหิ้งขนาด 5-12 ซม. ขณะอ่อนจะเหนียวมีขนาดความกว้าง 4 – 6 ซม. ไม่มีก้าน ด้านบนมีสีน้ำตาลอ่อนปนเหลือง มีวงซ้อนกันหลายชั้น ผิวค่อนข้างเรียบ บริเวณขอบจะมีสีเหลืองอ่อนด้านล่างมีสีขาวเมื่อแก่มีสีน้ำตาล มีลักษณะเป็นรูกลมเล็ก 0.5-1 มม. มีรู 3-5 รูต่อ 1 มม. ภายในเป็นชั้นของโครงสร้างให้กำเนิดสปอร์รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.39)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

Chalermpongse, A, *et al.* (1998)

Arora, D. (1986)



ภาพที่ 4.39 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Trametes versicolor* (L. ex Fr.) Piat

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Stereum hirsutum* (Willdenow) Persoon**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Order	: Aphyllophorales
Family	: Thelephoraceae
Genus	: <i>Stereum</i>
Species	: <i>hirsutum</i>

Description:

Fruiting body : bracket 0.5 - 4 cm broad but sometimes fused laterally to form larger, lobed shelves 10 cm long or more, plane to folded or wavy surface dry, often zoned concentrically, with whitish to brownish or grayish matted hairs, the hairs wearing away in narrow zone to reveal the reddish-brown to dark chestnut-brown cap cuticle margin often orange to golden or tawny, especially when young or growing, overall color thus variable: orange-brown to reddish-brown to cinnamon when moist, but appearing buff to grayish or paler from the hairs when dry. Stem : absent or present only as a narrowed lateral base. Basidiospore: 5 – 8 x 2 – 3 μm , cylindrical, smooth. Edibility : not edible.

ลักษณะบางนุ่มเมื่อสด จะแข็งเมื่อแห้งลักษณะเป็นราหิ้ง มีขนาด 0.5 - 4 ซม. บางครั้งกว้างมากกว่านี้ ลักษณะเป็น lobed ยาว 10 ซม. หรือมากกว่าผิวมีลักษณะเป็นชั้นแบ่ง zone สีอย่างชัดเจน มีสีขาว สลับกับสีน้ำตาลหรือเทา เมื่อยังสดมีสีน้ำตาลแดง แต่จะเป็นสีเทาหรือสีขาวเมื่อแห้งไม่มี Stalk สปอร์มีขนาด 5 - 8 x 2 - 3 ไมครอน รูปทรงกระบอกมีผิวเรียบ แหล่งที่พบบน ซากไม้ รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.40)

Ref: Arora, D. (1986)

Kibby, G. (1993)

Thomas, L.E. and D.C. Anna . (1996)



ภาพที่ 4.40 *Stereum hirsutum* (Willdenow) Persoon.

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) Pore surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Geastrum saccatum* (Fr.) Fisch**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Gasteromycetes
Order	: Lycoperdales
Family	: Geastraceae
Genus	: <i>Geastrum</i>
Species	: <i>saccatum</i>

Description:

Fruiting body: 1.5-3.0 cm broad unopened, round, pointed at apex, white to tan 1-5 cm broad opened, star shaped with 4-8 curled pink to brown rays white becoming brown, stalkless, with apical pore delimited by circular groove. Spore mass: purple brown, powdery. Basidiospore: 3-5 μm round, warted. Edibility : not edible.

เห็ดดาวดิน ระยะอ่อนมีลักษณะกลมหรือรูปไข่เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-3 ซม. สีน้ำตาลอ่อน บริเวณช่องเปิดหรือรูมีสีซีดกว่า เมื่อแก่ผนังชั้นนอกสุดแตกออกเป็นแฉก 4-8 แฉก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ซม. สีน้ำตาลอ่อนปนเหลือง ยกหรือดันส่วนที่คล้ายลูกบอลขึ้น รูเปิดและเป็นที่ปล่อยสปอร์ สปอร์สีน้ำตาลกลมมีหนาม ขนาด 3-5 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.41)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

อนงค์ จันทศรีกุล (2527)

Chalermpongse, A, *et al.* (1998)



ภาพที่ 4.41 *Geastrum saccatum* (Fr.)Fisch

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Lycoperdon perlatum* Per.**

Subdivision	: Basidiomycotina
Class	: Gasteromycetes
Order	: Lycoperdales
Family	: Lycoperdaceae
Genus	: <i>Lycoperdon</i>
Species	: <i>perlatum</i>

Description:

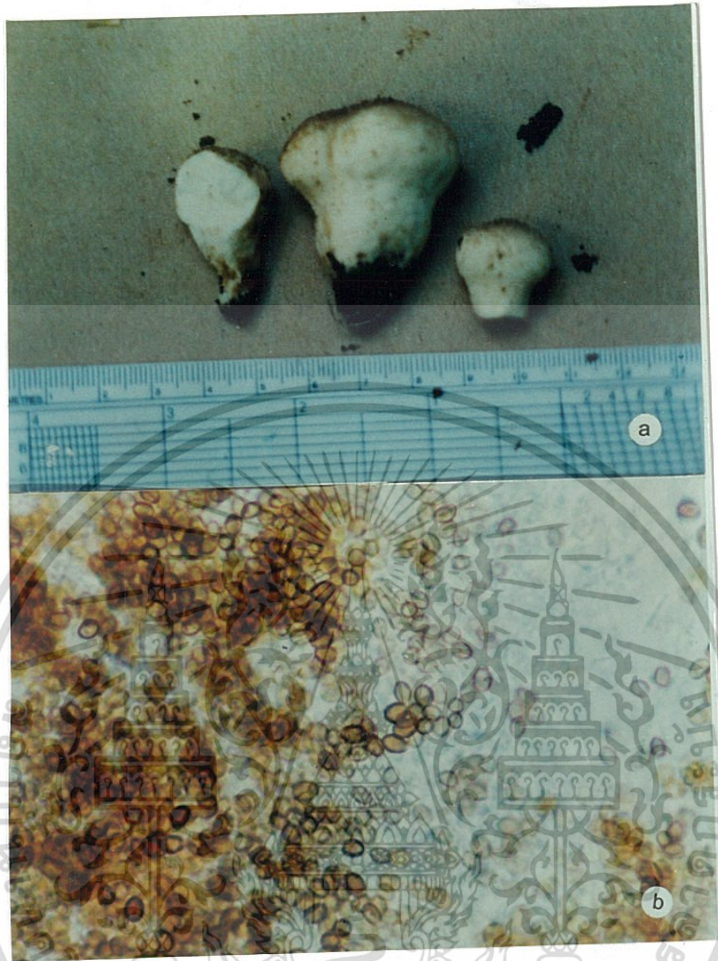
Fruiting body : common puff-ball 3-5 cm diameter and 3-9 cm high pear- or top shaped with small umbrella. It is densely covered with short fragile spines each surrounded by ring of small more numerous persisting warts, the spines soon erode leaving that part of the fungus with net-like surface white or dirty white becoming yellowish. Stem; like base is usually free of spines and warts but may be granular. It is sterile and coarsely cellular, inside white becoming yellowish-brown. Basidiospore : Olive, smooth and spherical, release through an apical pore 3-5 μm . Edibility: not edible.

ราลูกฟู่มีลักษณะคล้ายผลเพอร์ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-5 ซม. สูง 3-9 ซม. พนักชั้นนอก มีสะเก็ดหรือหนามมีสีขาวส่วนพนักชั้นในสีเหลืองอ่อนมีรูเปิดที่ส่วนปลายลักษณะภายนอกเป็นรูปทรงคล้ายฟองน้ำเป็นส่วนของ gleba ซึ่งมีสีขาว แล้วเปลี่ยน ไปเป็นสีเหลือง และให้กำเนิดสปอร์รูปไข่สีน้ำตาลผิวเรียบมีขนาด 3-5 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.42)

Ref : เกษม สร้อยทอง. (2537)

บุญฤทธิ์ จาตุมาระ (2539)

Thomas, L.E. and D.C. Anna. (1996)



ภาพที่ 4.42 *Lycopodium perlatum* Per.

(a) ลักษณะ fruiting boies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Lycoperdon pyriforme* Schaeff. ex Pers.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Gasteromycetes
Order	: Lycoperdales
Family	: Lycoperdaceae
Genus	: <i>Lycoperdon</i>
Species	: <i>pyriforme</i>

Description:

Fruiting body : pear shaped, puff-ball 2-6 cm broad, 1-5 cm tall more or less pear shaped, but occasionally rather umbrellanate. The outer peridium, which is yellowish, thin and flaccid, is covered with minute reddish – brown pointed warts. These erode with maturity leaving a smooth yellow or mealy surface. Basidiospore : olive, smooth and spherical 2-6 μ m. Edibility : not edible.

ดอกเห็ดรูปร่างคล้ายพมชมพู เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 ซม. สูง 1-5 ซม. ดอกอ่อนสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมเหลือง มีหนามและปมเล็ก ๆ ทั่วไป ซึ่งจะหลุดหายไปบ้างเมื่อดอกโตเต็มที่ โคนดอกมีฐานเล็กและมีเส้นใยสีขาวยึดติดกับขอนไม้ผุ เมื่อดอกแก่ด้านบนมีรูเปิด 1 รู เพื่อให้สปอร์ที่บรรจุอยู่ภายในฟุ้งกระจายออกไป สปอร์รูปกลม สีน้ำตาลอมเขียวหม่น ขนาด 2-6 ไมครอน ผิวเรียบ รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.43)

Ref: เกษม สร้อยทอง (2537)

บุญฤทธิ์ จาตุมาระ (2539)

Arora, D.(1986)

Thomas, L.E. and D.C. Anna. (1996)



ภาพที่ 4.43 *Lycoperdon pyriforme* Schaeff. ex Pers.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Dictyophora duplicata* (Bose) Fisch.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Gasteromycetes
Order	: Phallales
Family	: Phallaceae
Genus	: <i>Dictyophora</i>
Species	: <i>duplicata</i>

Description:

Fruiting body: starting as a large white "egg" 4-6 cm diameter, then rupturing to release the spongy stem and head. Head: bell-shaped, attached to stem at center by a white circlet surrounding the open pore at top of stem; lower margin of head is free with a prominent netlike indusium, or veil, which is 3-6 cm deep. Stem: 12 -14 cm hollow, of a cellular, sponge like structure white. Spore mass: on outer surface of head is deep olive; solid then soon liquid, and with a very fetid odor. Basidiospore: ellipsoid, smooth, 3-4 x 2 - 3 μm . Edibility : in egg stage but not recommended.

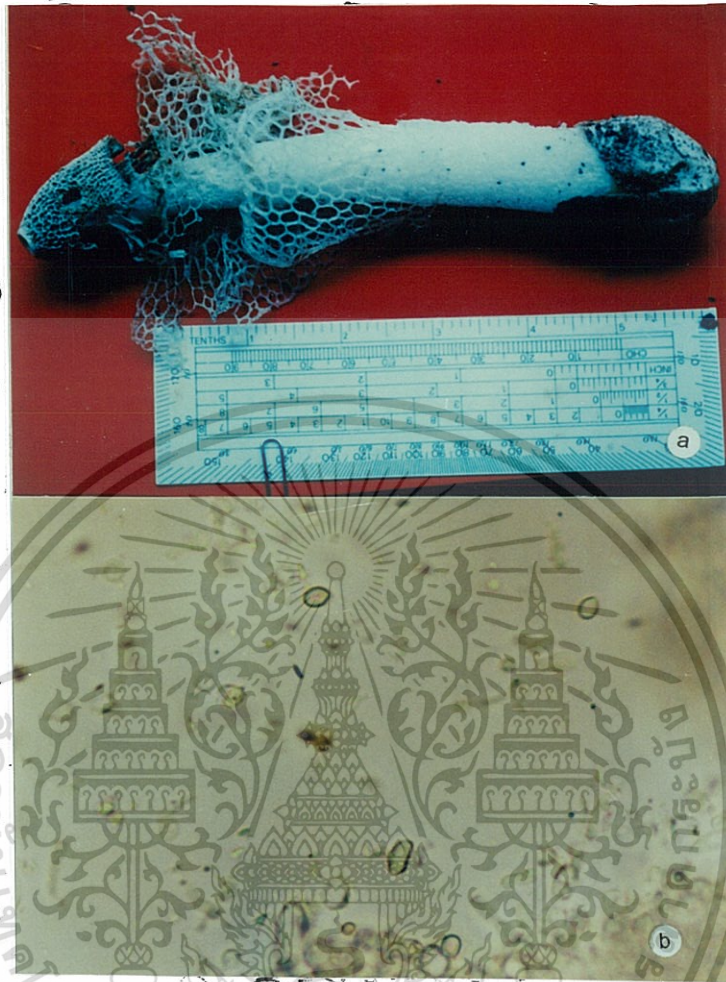
เริ่มมีลักษณะกลมคล้ายไข่สีขาวมีขนาด 4-6 ซม. ต่อมาเจริญมีลำต้นคล้ายเทียนมี หมวกคล้ายระฆัง (receptacle) ซึ่งประกอบด้วยส่วนกลีบขา (gleba) ให้กำเนิดสปอร์ สปอร์สีใสยาวรีผิวเรียบขนาด 3-4 x 2-3 ไมครอน ส่วนผนังหุ้มจะเจริญเป็นส่วนปลอกหุ้มโคนก้าน (volva) มีร่างแห (indusium) สีขาวเกิดติดกับปลายก้านยาวเป็นสองเท่า เมื่อเปรียบเทียบกับ *Dictyophora duplicata* ลักษณะร่างแหปกคลุมไปโดยรอบก้านสวยงามมาก ราชชนิดนี้มี ความสูง 12-14 ซม. ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์มีเมือกเหนียวส่งกลิ่นเหม็นเพื่อล่อแมลง ราชนี้พบในที่ที่มีความชื้นสูง เกิดเดี่ยวๆ บนดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงอาจรับประทานได้ในช่วงแรกที่มีลักษณะเป็นไข่ แต่ยังไม่แน่นจัด (ภาพที่ 4.44)

Ref: เกษม สร้อยทอง. (2537)

บุญพฤษย์ จาตุมาจร (2539)

Arora, D. (1986)

Thomas, L.E. and D.C Anna . (1996)



ภาพที่ 4.44 *Dictyophora duplicata* (Bose) Fisch.

(a) ลักษณะ fruiting body และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Mutinus elegans* (Montagne) Fisch.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Gasteromycetes
Order	: Lycoperdales
Family	: Phallaceae
Genus	: <i>Mutinus</i>
Species	: <i>elegans</i>

Description:

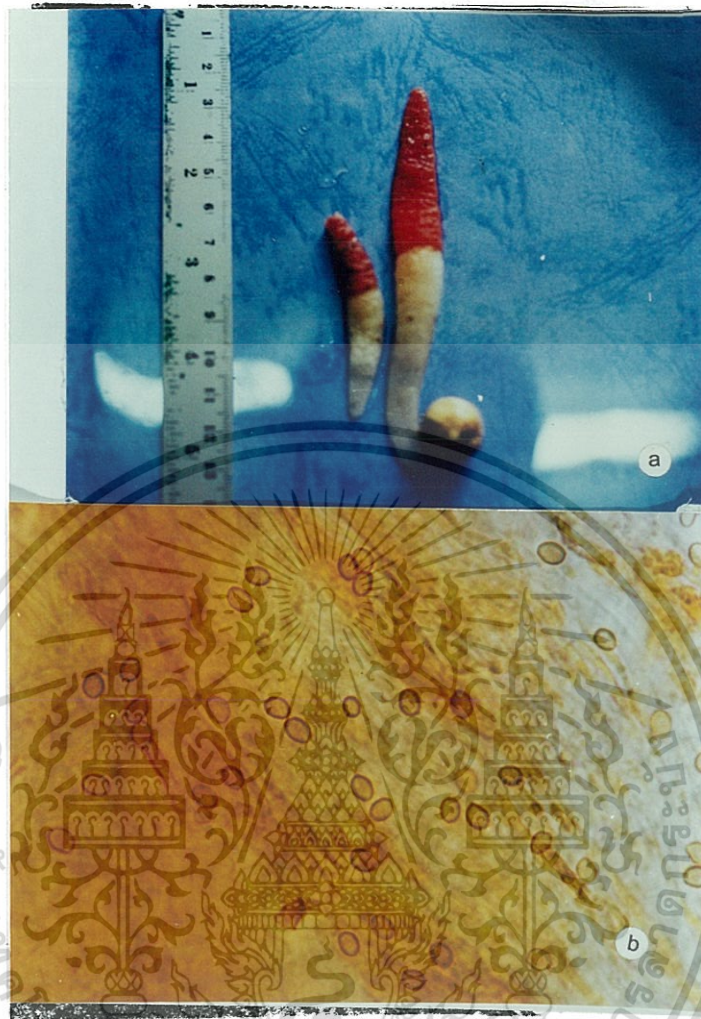
Fruiting body : initially a semisubmerged "egg" 1 - 2 cm diameter, white to rose-pink; this ruptures and the spongy, spore-bearing stem emerges. Stem: 7 – 12 cm long, tapering at apex to an acute point, with small opening at tip bright reddish orange, fading at base; composed of uniform, undifferentiated cell visible to the naked eye. Surface of cells sealed, not open like sponge; most of upper half covered in dark olive to blackish spore mass, which soon liquefies. Odor: strong, not especially unpleasant, sticky sweet or metallic. Basidiospore: elliptical, smooth, 3-7x2-4 μm . Edibility : not edible.

ราชนิดนี้ระยะแรกเจริญเป็นก้อนกลมคล้ายไข่ สีขาวขนาด 1-2 ซม. ออกเหลืองต่อมายืดยาวยาวมีลักษณะคล้ายแท่งเทียน ส่วนก้านสีขาวมีรูพรุนคล้ายฟองน้ำยาวประมาณ 7 - 12 ซม. มีปลอกหุ้มโคนก้านสีขาวอ่อนมีขนแบบราก ปลายส่วนบนแหลมมีสีแดงเข้ม สปอร์รูปไข่ผิวเรียบขนาด 3-7x2-4 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.45)

Ref: Arora, D. (1986)

Philips, R. (1991)

Thomas, L.E. and D.C. Anna . (1996)



ภาพที่ 4.45 *Mutinus elegans* (Montagne) Fisch.

(a) ลักษณะ fruiting bodies และ (b) ลักษณะสปอร์ (กำลังขยาย 400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Cyathus striatus* Willd. Ex Per**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Gasteromycetes
Order	: Nidulariales
Family	: Nidulariaceae
Genus	: <i>Cyathus</i>
Species	: <i>striatus</i>

Description:

Fruiting body: globular body of grayish interior to its inverted bell with vertical ridges and containing 9-13 mm grayish eggs diameter 7 mm Later it assumes the shape of an inverted bell or abasin, with a flat yellow membranous cover. On maturity this membrane bursts and disappears when see its contents are numerous lens-shape peridioles, dirty white in colour and each attached by a tiny cord to the inner wall of the bell-like receptacle. Basidiospore: 16 – 21 x 7 – 11 μ m smoot. Edibility : not edible.

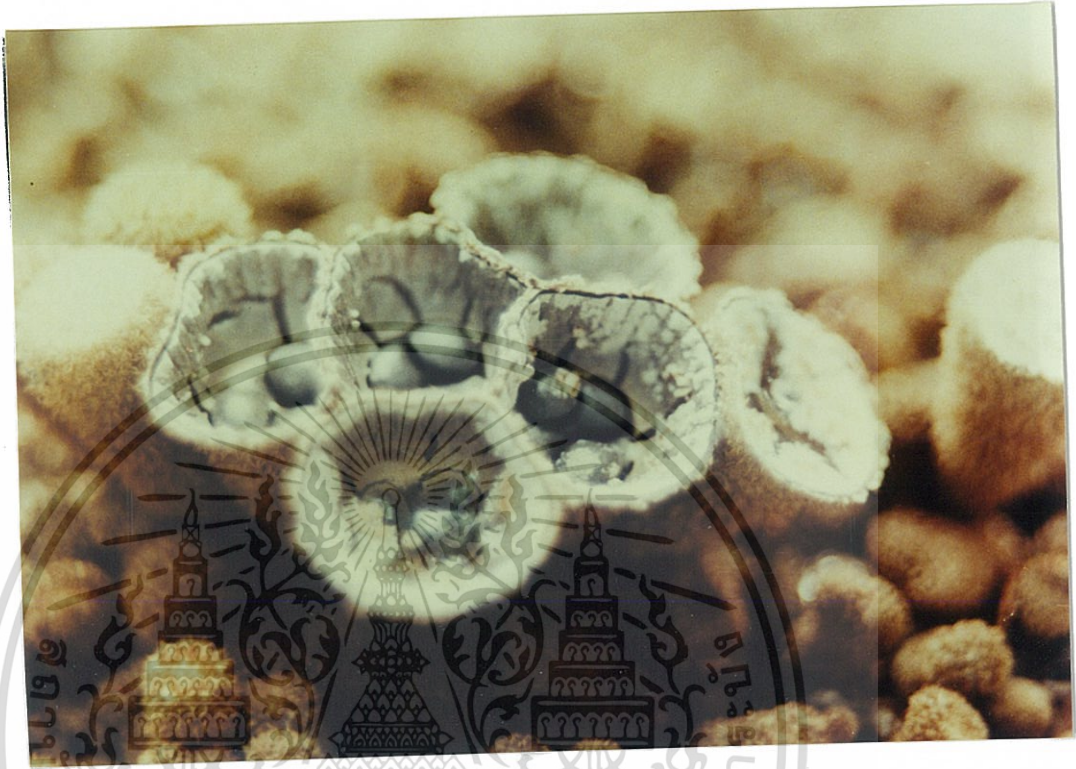
เห็ดรังนก มีลักษณะคล้ายถ้วยหรือระฆัง หรือรังนก มีขนาดสูง 9-13 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 7 มม. สีน้ำตาลปนแดง ปกคลุมด้วยขนขนาดเล็กชัดเจน ภายในช่องเป็นสีตะกั่วและมีไข่ (peridioles) ลักษณะกลมสีขาวปกทำอยู่ด้านข้างสุด ซึ่งไข่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มม. สปอร์สีใสยาวรี ผิวเรียบ ขนาด 16-21 x 7-11 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่ 4.46)

Ref: เกษม สร้อยทอง. (2537)

บุญฤทธิ์ จากามระ (2539)

อนงค์ จันทศรีกุล.(2527)

Chalermpongse, A,*et. al.*(1998)



ภาพที่ 4.46 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Cyathus striatus* Willd. ex Per.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Scleroderma citrinum* Pers.**

Sub division	: Basidiomycotina
Class	: Gasteromycetes
Order	: Sclerodermatales
Family	: Sclerodermataceae
Genus	: <i>Scleroderma</i>
Species	: <i>citrinum</i>

Description:

Fruiting body : 2-6 cm roughly oval in shape but often uneven. Hard and sessile arising from cord- like mycelium. Peridium : thick, externally olive- yellow to brownish, scaly often in a net-like manner. In section whitish to rose-pink. Gleba : Grayish, then purplish and veined whitish . Basidiospore: in massacre black with a purple thing, eventually escaping through cracks in the peridium. Blackish brown reticulated and globose. 10-12 μ m. Edibility : not edible.

มีลักษณะเป็นก้อนสีเหลืองขนาด 2-6 ซม. มี peridium หนาแข็งมี gleba สีดำ basidium ที่เกิดใน gleba chamber ไม่ได้เรียงกันแต่อยู่หลายระดับไม่เป็นระเบียบ สปอร์น้ำตาลออกดำมีหนามขนาด 10-12 ไมครอน รับประทานไม่ได้ (ภาพที่4.47)

Ref: Bresinsky, A.and H. Besl (1990)

Arora, D. (1986)

Thomas, L.E. and D.C Anna . (1996)



ภาพที่ 4.47 ลักษณะ fruiting bodies ของ *Sclerotinia citrinum* Pers.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเก็บตัวอย่างเห็ดนำมาแยกเป็นเชื้อบริสุทธิ์ (Pure culture) พบว่าเห็ดราที่สามารถนำมาแยกเป็นเชื้อบริสุทธิ์ได้มีทั้งหมด 15 species คือ *Xylaria polymorpha*, *Daldinia grandis*, *Coprinus disseminatus*, *Geastrum saccatum*, *Lepiota clypeolaria*, *Lepiota rubrotincta*, *Lepiota procera*, *Leucocoprinus cepaestipes*, *Chlorophyllum molybdites*, *Lycoperdon pyriforme*, *Lycoperdon perlatum*, *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma applanatum*, *Trametes cingulata*, *Panus stipticus*, โดยเฉพาะ *Cyathus striatus* (รารังนก) นั้นสามารถแยกเป็นเชื้อบริสุทธิ์ได้ถึง 12 isolates ซึ่งเก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์ไว้ที่ห้องปฏิบัติการดีเห็ดและเพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

4.1.1 การศึกษาความแตกต่างระหว่าง Isolates ของรา *Cyathus striatus* (bird'net fungi) โดยใช้เทคนิค SDS PAGE (Polyacrylamide gel Electrophoresis)

การที่นำ *Cyathus striatus* ที่สำรวจและเก็บตัวอย่างได้ มาทำการศึกษานั้น เนื่องจากมีรายงานว่าสารสกัดจาก *C. striatus* สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ซึ่งเป็นที่น่าสนใจและยังมีปริมาณตัวอย่างมากพอที่จะใช้ในการศึกษารังนกที่สำรวจและเก็บตัวอย่างมานั้นมีจำนวน 12 isolates ซึ่งมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาค่อนข้างเหมือนกันมาก ทั้งขนาดและรูปร่าง จึงได้นำเทคนิค SDS PAGE มาช่วยในการจัดจำแนกรายในระดับสายพันธุ์หรือ จำนวน isolates

จากการใช้เทคนิค SDS PAGE ในการจัดจำแนก ความแตกต่างระหว่าง Isolates ของเชื้อ *C. striatus* จำนวน 12 isolates โดยบันทึกการปรากฏและไม่ปรากฏแถบโปรตีนพบว่า เชื้อรา *C. striatus* ที่ทำการทดสอบมีการสร้างแถบโปรตีนทั้งหมด 17 แถบ มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 12.5-74.5 kDa (ภาพที่ 4.49, 4.50) และเมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วยวิธี cluster analysis ในโปรแกรม SPSS แล้วแสดงผลออกมาในรูปแบบ denogram (ภาพที่ 4.51) ทำให้สามารถจัดจำแนกความแตกต่างของเชื้อ *C. striatus* ได้ 4 กลุ่มใหญ่ๆ โดยพิจารณาจากความถี่ของการเกิดและไม่เกิดแถบโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากันบนวงตำแหน่ง ดังนี้คือ

กลุ่มที่ 1 มี 5 isolates ได้แก่ C7, C8, C9, C10 และ C11 มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 12.5-60.5 kDa

กลุ่มที่ 2 มี 1 isolate ได้แก่ C12 มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 12.5 - 68.5 kDa

กลุ่มที่ 3 มี 5 isolates ได้แก่ C1, C2, C3, C4 และ C6 มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 14.4 - 21.5 kDa

กลุ่มที่ 4 มี 1 isolate ได้แก่ C5 มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 25-74.5 kDa

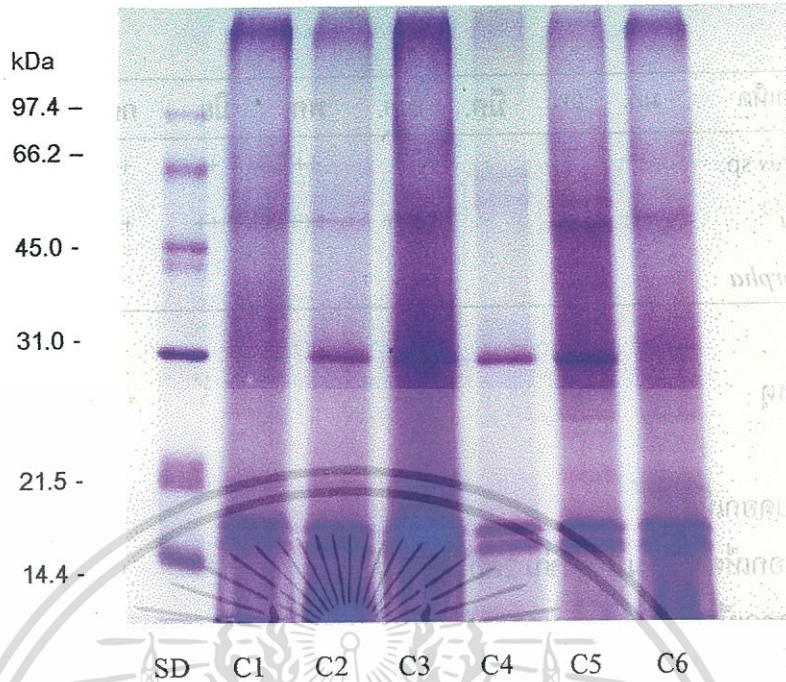
จากการวิจัยพบว่าการใช้เทคนิค SDS- PAGE ในการจัดจำแนกความแตกต่างในระหว่าง isolates ของ *C. staritus* นั้นปรากฏว่าสามารถแยกความแตกต่างกันได้ชัดเจน เป็นการแสดงถึงความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

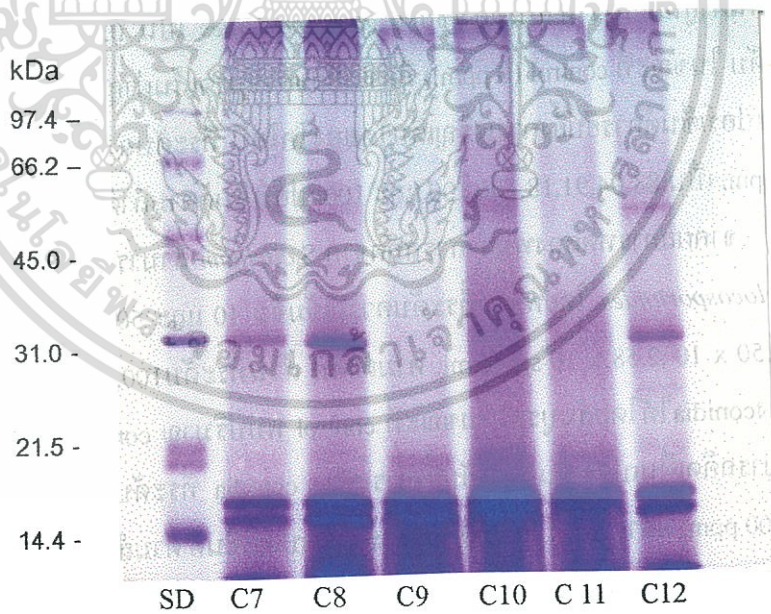
ตารางที่ 4.2 แสดงการปรากฏและไม่ปรากฏแถบโปรตีนของเชื้อรา *Cyathus striatus* ซึ่งกำหนดค่าการปรากฏแถบโปรตีนเป็น 1 และไม่ปรากฏแถบโปรตีนเป็น 0

Isolate	ค่าแทนการปรากฏและไม่ปรากฏแถบโปรตีน																
	แถบ1	แถบ2	แถบ3	แถบ4	แถบ5	แถบ6	แถบ7	แถบ8	แถบ9	แถบ10	แถบ11	แถบ12	แถบ13	แถบ14	แถบ15	แถบ16	แถบ17
C1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
C2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
C3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
C4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
C5	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
C6	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
C7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
C8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
C9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
C10	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
C11	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
C12	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.48 เปรียบเทียบ Standard marker (SD) กับ protein bands ของเชื้อ *Cyathus striatus*
Isolate C1, C2, C3, C4, C5, C6



ภาพที่ 4.49 เปรียบเทียบ Standard marker (SD) กับ protein bands ของเชื้อ *Cyathus striatus*
Isolate C7, C8, C9, C10, C11, C12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า, ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Resealed Distance Cluster Combine

C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+-----+-----+-----+				
C 7	10	-+++				
C 9	12	-+ +-----+				
C 8	11	---+ +-----+				
C 11	3	-----+ +-----+				
C 10	2	-----+ +-----+				
C 12	4	-----+ +-----+				I
C 2	5	-+-----+				I
C 3	6	-+ +-----+				I
C 1	1	-----+ +-----+				I
C 6	9	-----+ I +-----+				
C 4	7	-----+ I +-----+				
C 5	8	-----+ +-----+				

ภาพที่ 4.50 Dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของเชื้อ *Cyathus striatus* isolates C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 และ C12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า. ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดราบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

จากการนำสารสกัดที่ได้จาก *Cyathus striatus*, *Chlorophyllum molybdites* *Leucoprinus cepaestipes*, *Scleroderma citrinum*, *Lepiota rubrotincta* มาทดลองกับเชื้อรา *Phytophthora parasitica* (โรคโคนเน่าส้มโชกุน) และ *Colletotrichum gloeosporioides* (โรคแอนแทรคโนสมะม่วง) พบว่าสารสกัดจากรำจอก (*C. striatus* isolate C1) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับ control (วิธีการที่ไม่ใช้สารสกัด) เมื่อเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* อยู่ในอาหารผสมสารสกัด *C. striatus* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง โคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* เท่ากับ 1.24, 0.50, 0.50, 0.50 และ 0.50 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่ control (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.50 ซม. (ตารางที่ 4.3) และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 76.4, 100, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) และจากผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากรำจอก *C. striatus* สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้โดยพบว่าที่ทุกระดับความเข้มข้น สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ได้โดยสมบูรณ์ ในขณะที่ control พบปริมาณ conidia เท่ากับ 81.91×10^6 spore/ml (ตารางที่ 4.6) (ภาพที่ 4.51)

สารสกัด *L. cepaestipes* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* เท่ากับ 4.97, 4.76, 2.95, 1.91 และ 1.54 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่ control (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเป็น 5.51 ซม. (ตารางที่ 4.3) และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 0.50, 4.75, 34.93, 57.92 และ 69.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) และจากผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากรำจอก *L. cepaestipes* สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีปริมาณ conidia ของเชื้อเท่ากับ 63.50×10^6 , 66.3875×10^6 , 64.25×10^6 , 46.25×10^6 และ 30.75×10^6 spore/ml ตามลำดับ ในขณะที่ control พบปริมาณ conidia เท่ากับ 104.62×10^6 spore/ml (ตารางที่ 4.5) และสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง conidia ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเท่ากับ 40.12, 40.00, 40.50, 57.90 และ 74.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) (ภาพที่ 4.52)

สารสกัด *C. molybdites* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* เท่ากับ 1.77, 1.30, 1.22, 0.50 และ 0.50 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่ control (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.5 ซม. (ตารางที่ 3) และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 33.37, 55.87, 64.25, 90.29 และ 93.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และสารสกัดจากรา *C. molybdites* สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10, 50 และ 100, ppm มีการสร้าง conidia เท่ากับ 18.50×10^6 , 15.13×10^6 และ 7.31×10^6 spore/ml ตามลำดับ ส่วนที่ระดับ 500 และ 1,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ได้โดยสมบูรณ์ ในขณะที่ control พบปริมาณ conidia เท่ากับ 73.75×10^6 spore/ml (ตารางที่ 4.5) และสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง conidia ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเท่ากับ 21.44, 62.33, 70.09, 98.75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) (ภาพที่ 4.53)

สารสกัด *S. citrinum* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* เท่ากับ 0.52, 0.50, 0.50, 0.50 และ 0.50 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่ control (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.5 ซม. (ตารางที่ 4.3) และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 88.04, 91.18, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) และสารสกัดจาก *S. citrinum* สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10 และ 50 ppm ปริมาณ conidia ของเชื้อเท่ากับ 85.50×10^6 , 2.58×10^6 spore/ml ตามลำดับ ส่วนที่ระดับ 100, 500 และ 1,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ได้โดยสมบูรณ์ ในขณะที่ control พบปริมาณ conidia เท่ากับ 85.75×10^6 spore/ml (ตารางที่ 4.5) และสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง conidia ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเท่ากับ 74, 97, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) (ภาพที่ 4.54)

สารสกัด *L. rubrotincta* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* เท่ากับ 3.07, 2.25, 1.06, 0.5 และ 0.50 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่ control (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.5 ซม. (ตารางที่ 4.3) และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 16.97, 32.83, 77.23, 94.20 และ 95.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) และสารสกัดจากรา *L. rubrotincta* สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10, 50 และ 100 ppm

ปริมาณ conidia ของเชื้อเท่ากับ 64.13×10^6 , 45.44×10^6 และ 17.10×10^6 spore/ml ตามลำดับ ส่วนที่ระดับ 500 และ 1,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ได้โดยสมบูรณ์ ในขณะที่ control พบปริมาณ conidia เท่ากับ 111.00×10^6 spore/ml (ตารางที่ 4.5) และสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง conidia ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเท่ากับ 40.50, 44.76, 75.91, 98.86 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) (ภาพที่ 4.55)

ตารางที่ 4.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้มโชกุนในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากราขนาดใหญ่นานชนิด

ชนิดของสารสกัด	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)						%
	ระดับความเข้มข้นของสารสกัด (ppm)						
	0	10	50	100	500	1000	
<i>C. striatus</i>	5.50a ^v	1.24b	0.55c	0.55c	0.55c	0.52c	7.88
<i>L. cepaestipes</i>	5.50a	4.97b	4.76b	2.95c	1.91d	1.53e	4.88
<i>C. molybdites</i>	5.50a	1.77b	1.29c	1.22c	0.50d	0.50d	12.77
<i>S. citrinum</i>	5.50a	0.52b	0.50b	0.50b	0.50b	0.50b	1.53
<i>L. rubrotincta</i>	5.50a	3.07b	2.25c	1.06d	0.05d	0.50d	16.96

^v ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้มโชกุน

ชนิดของสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (PIRG)					
	ระดับความเข้มข้นของสารสกัด (ppm)					%
	10	50	100	500	1000	C.V.
<i>C. striatus</i>	76.4b ^{1/}	100a	100a	100a	100a	2.45
<i>L. cepaestipes</i>	0.50d	4.75d	34.92c	57.91b	69.25a	12.91
<i>C. molybdites</i>	33.36c	55.87b	64.25b	93.31a	90.29a	7.62
<i>S. citrinum</i>	88.04b	91.18b	100a	100a	100a	1.50
<i>L. rubrotincta</i>	16.97	32.83	77.23	94.20	95.96	13.1

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.5 ปริมาณ conidia ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้มโชกุน ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากราขนาดใหญบางชนิด

ชนิดของสารสกัด	ปริมาณ conidia ของเชื้อ (x 10 ⁶ spore/ml)						
	ระดับความเข้มข้นของสารสกัด(ppm)						%
	0	10	50	100	500	1000	C.V.
<i>C. striatus</i>	87.38a ^{1/}	17.25ab	0.0b	0.0b	0.0b	0.0b	28.52
<i>L. cepaestipes</i>	104.00a	63.50b	66.37b	64.25b	46.25bc	30.75c	25.57
<i>C. molybdites</i>	73.75a	18.50b	15.31b	7.31b	0.00c	0.00c	46.13
<i>S. citrinum</i>	85.00a	2.57b	0.0b	0.0b	0.0b	0.0b	29.13
<i>L. rubrotincta</i>	111.00a	64.12b	45.43	17.12cd	0.0d	0.0d	40.45

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.6 เปรอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้มโชกุนในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มบางชนิด

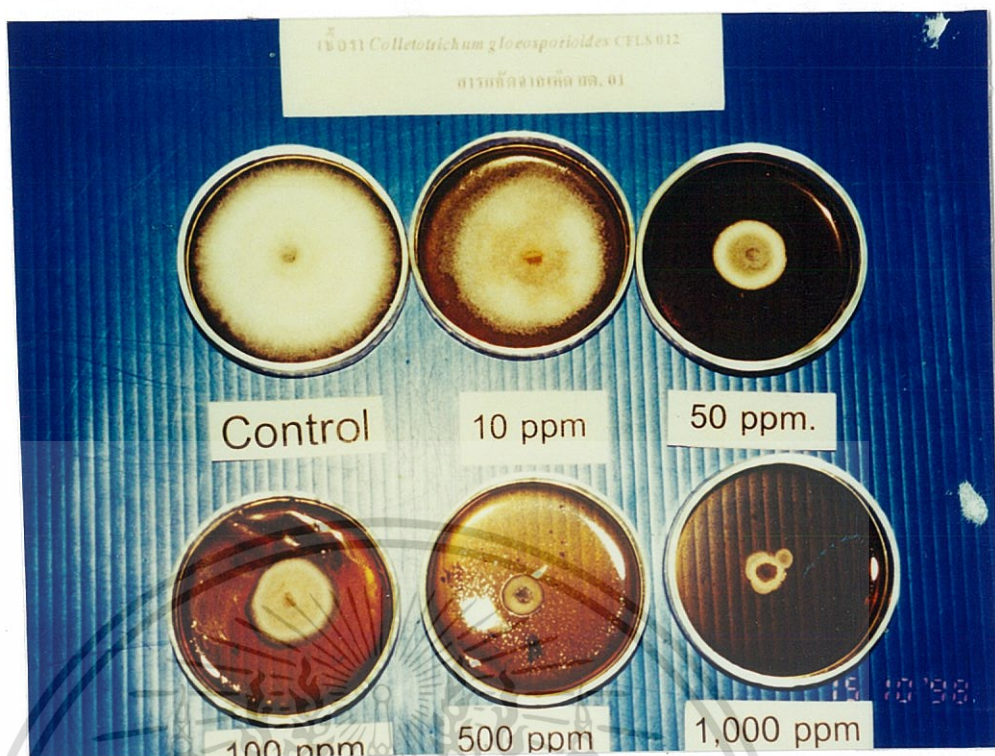
ชนิดของสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง conidia					%
	ระดับความเข้มข้นของสารสกัด (ppm)					
	10	50	100	500	1000	C.V.
<i>C. striatus</i>	81.91b ^L	100a	100a	100a	100a	1.14
<i>L. cepaestipes</i>	40.49b	38.02b	40.2b	57.36ab	74.36a	27.94
<i>C. molybdites</i>	21.44c	62.62b	70.09b	98.75a	100a	7.86
<i>S. citrinum</i>	74.6b	97.5a	100a	100a	100a	3.66
<i>L. rubroincta</i>	40.49c	44.76bc	75.91ab	96.85a	100a	21.46

^L ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

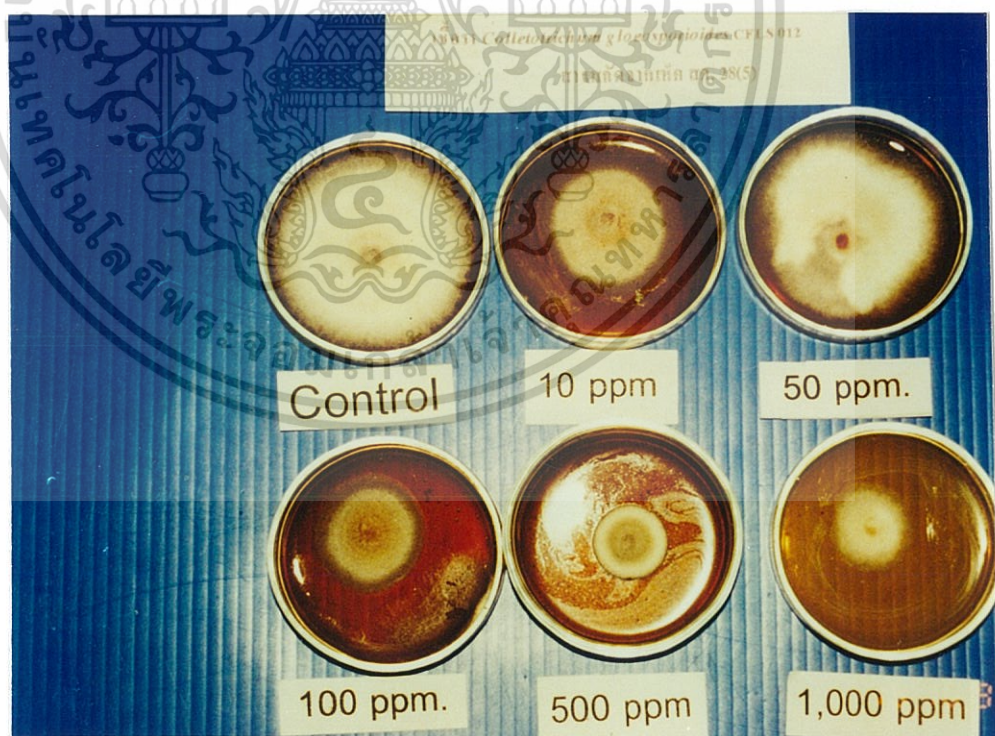


ภาพที่ 4.51 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร PDA ผสมสารสกัดจากรา *Cyathus striatus* ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

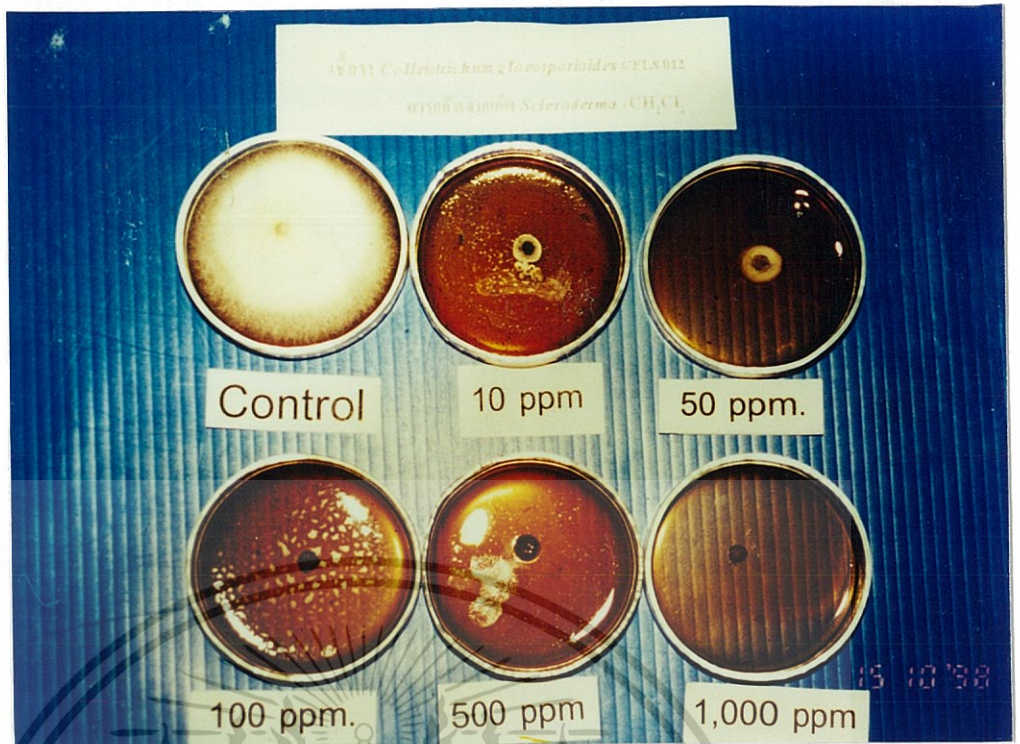


ภาพที่ 4.52 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Chlorophyllum molybdites* ที่อายุ 5 วัน

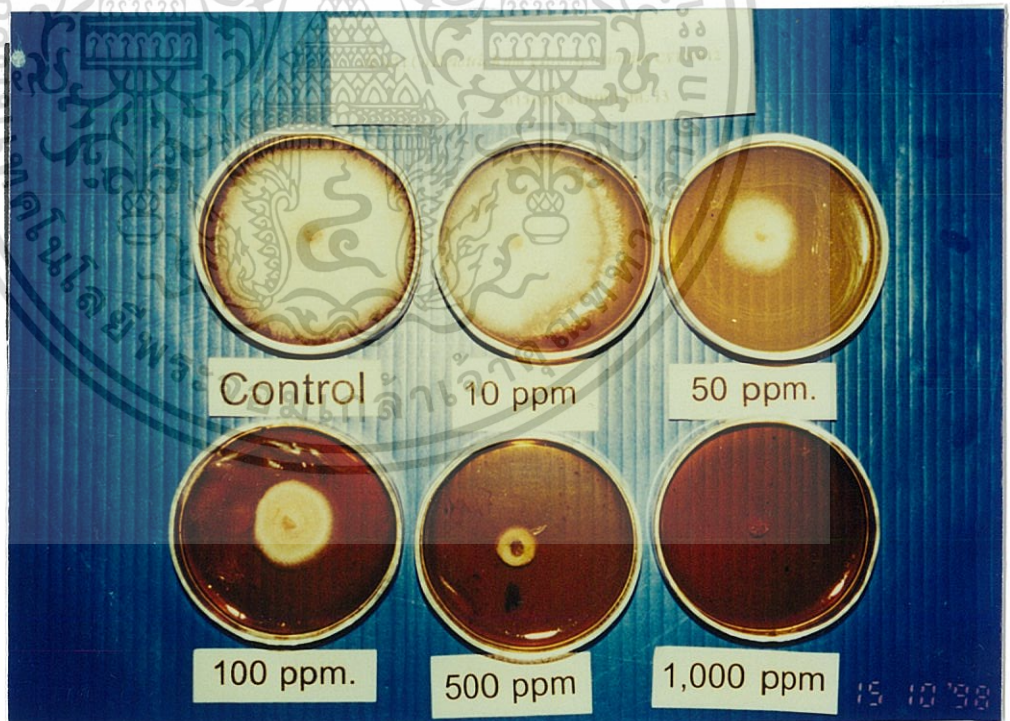


ภาพที่ 4.53 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Leucoprimum cepaestipes* ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.54 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Sclerotinia citrinum* ที่อายุ 5 วัน



ภาพที่ 4.55 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Lepiota rubrotincta* ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบสารสกัดจาก *C. striatus* ในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุน พบว่าค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 4.94, 4.39, 4.24, 3.71 และ 1.29 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเป็น 5.5 ซม. (ตารางที่ 4.7) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 1.25, 7.25, 22.00, 33.00 และ 74.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.8) ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อ *P. parasitica* ได้โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm ปริมาณ oospore ของเชื้อเท่ากับ 8.38×10^6 , 6.38×10^6 , 3.88×10^6 , 3.50×10^6 และ 1.00×10^6 spore/ml ตามลำดับ ในขณะที่ control มีปริมาณ oospore เท่ากับ 12.25×10^6 spore/ml ซึ่งมี (ตารางที่ 4.9) เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง oospore ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 29.40, 47.71, 61.74, 70.54 และ 90.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10) (ภาพที่ 4.56)

สารสกัดจาก *L. cepaestipes* ในการควบคุมการเจริญของเชื้อรา *P. parasitica* พบว่าค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 1.54, 1.19, 0.5, 0.5 และ 0.5 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 5.5 ซม. (ตารางที่ 7) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 69, 25, 76.51, 92.53, 93.75 และ 93.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8) และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อ *P. parasitica* ได้ โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10 และ 50 ppm ปริมาณ oospore ของเชื้อเท่ากับ 2.88×10^6 และ 0.75×10^6 spore/ml ตามลำดับ ส่วนระดับความเข้มข้น 100, 500, 1,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้าง oospore ได้โดยสมบูรณ์ ในขณะที่ control พบปริมาณ oospore เท่ากับ 9.38×10^6 spore/ml (ตารางที่ 4.9) และสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง oospore ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 62.97, 90.12, 97.50, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10) (ภาพที่ 4.57)

สารสกัด *C. molybdites* สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อรา *P. parasitica* พบว่าค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 4.50, 3.91, 3.23, 2.96 และ 1.85 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 5.5 ซม. (ตารางที่ 4.7) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 19.50, 28.08, 31.03, 39.75 และ 61.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8) และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อ *P. parasitica* ได้โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm ปริมาณ oospore ของเชื้อ

เท่ากับ 5.56×10^6 , 3.75×10^6 , 2.88×10^6 , 0.88×10^6 และ 0.50×10^6 spore/ml ตามลำดับ ในขณะที่ control พบปริมาณ oospore เป็น 7.19×10^6 spore/ml (ตารางที่ 4.9) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง oospore ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 27.17, 48.02, 60.42, 80.93 และ 87.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10) (ภาพที่ 4.58)

สารสกัด *S. citrinum* สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อรา *P. parasitica* พบว่าค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเท่ากับ 4.28, 4.15, 3.78, 3.33 และ 1.60 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 5.5 ซม. (ตารางที่ 4.7) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 13.50, 25.00, 33.00, 36.00 และ 72.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8) และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อ *P. parasitica* ได้ โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm ปริมาณ oospore เท่ากับ 6.88×10^6 , 4.18×10^6 , 2.80×10^6 , 2.08×10^6 และ 0.75×10^6 spore/ml ตามลำดับ ในขณะที่ control พบปริมาณ oospore เท่ากับ 10.00×10^6 spore/ml (ตารางที่ 9) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง oospore คับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 19.8, 42.95, 63.00, 74.31 และ 84.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10) (ภาพที่ 4.59)

สารสกัดจาก *L. rubrotincta* สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อรา *P. parasitica* พบว่าค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 1.30, 1.11, 0.66, 0.50 และ 0.50 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 5.5 ซม. (ตารางที่ 4.7) ซึ่งเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm เท่ากับ 74.25, 76.45, 85.92, 89.24 และ 89.56 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.8) ตามลำดับและสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อ *P. parasitica* ได้โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10, 50 และ 100 ppm มีปริมาณ oospore ของเชื้อ เท่ากับ 4.50×10^6 , 0.75×10^6 และ 0.58×10^6 spore/ml ตามลำดับ ส่วนระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้าง oospore ได้โดยสมบูรณ์ ในขณะที่ control พบปริมาณ oospore เท่ากับ 7.94×10^6 spore/ml (ตารางที่ 4.9) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง oospore ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm มีค่าเท่ากับ 60.24, 90.00, 100, 97.50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10) (ภาพที่ 4. 60)

ตารางที่ 4.7 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าของ ส้มโชกุนในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสม สารสกัดจากราขนาดใหญ่มบางชนิด

ชนิดของสารสกัด	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)						
	ระดับความเข้มข้นของสารสกัด (ppm)						%
	0	10	50	100	500	1000	
<i>C. striatus</i>	5.50a ^{1/}	4.93b	4.38c	4.23cd	3.71d	1.28e	9.17
<i>L. cepaestipes</i>	5.50a	1.53b	1.18b	0.50c	0.50c	0.50c	11.71
<i>C. molybdites</i>	5.50a	4.5b	3.91c	3.22d	2.96d	1.85e	4.98
<i>S. citrinum</i>	5.50a	4.28b	4.15b	3.78bc	3.33c	1.60d	9.26
<i>L. rubrotincta</i>	5.50a	1.30b	1.11b	0.66c	0.50c	0.50c	13.08

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.8 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุนในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากราขนาด ใหญ่บางชนิด

ชนิดของสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (PIRG)					
	ระดับความเข้มข้นของสารสกัด (ppm)					%
	10	50	100	500	1000	
<i>C. striatus</i>	1.25d ^{1/}	7.25d	22.00c	33.50b	74.25a	24.73
<i>L. cepaestipes</i>	69.25b	76.50b	92.41a	93.75a	93.85a	11.17
<i>C. molybdites</i>	19.50d	28.07cd	31.03bc	39.75b	61.5a	19.52
<i>S. citrinum</i>	13.5c	25.00bc	33.00b	36.00b	72.43a	17.01
<i>L. rubrotincta</i>	74.25b	76.45b	85.92a	89.23a	89.56a	5.96

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasit* สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุน ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด

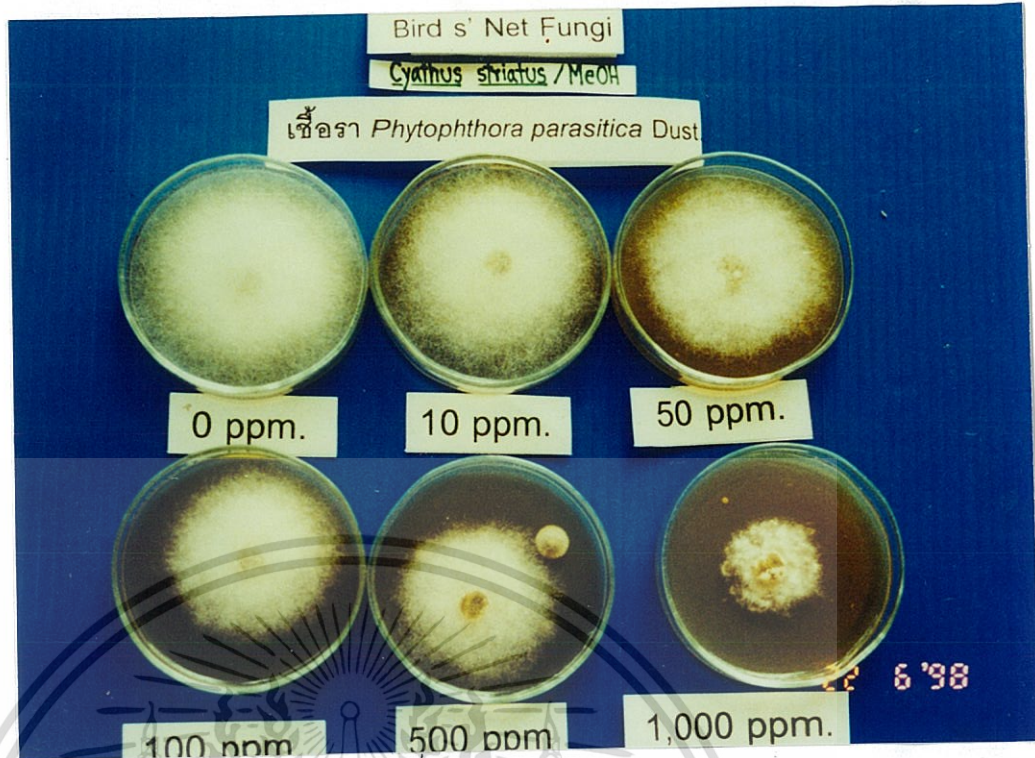
ชนิดของสารสกัด	ปริมาณ oospore ของเชื้อ ($\times 10^6$ spore/ml)						C.V.
	ระดับความเข้มข้นของสารสกัด (ppm)						
	0	10	50	100	500	1000	
<i>C. striatus</i>	12.25a ^{1/}	8.37ab	6.37b	3.87bc	3.1bc	1.0c	55.87
<i>L. cepaestipes</i>	9.37a	2.8b	0.75c	0.00c	0.00c	0.00c	47.57
<i>C. molybdites</i>	7.18a	5.56ab	3.75bc	2.87cd	0.87d	0.5d	35.15
<i>S. citrinum</i>	10.00a	6.87b	4.17c	2.8cd	2.07cd	0.75d	9.26
<i>L. rubrotincta</i>	7.93a	4.5b	0.75c	0.58c	0.00c	0.00c	43.20

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง oospore เชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุนในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากราขนาดใหญ่มางชนิด

ชนิดของสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง oospore					C.V.
	ระดับความเข้มข้นของสารสกัด (ppm)					
	10	50	100	500	1000	
<i>C. striatus</i>	29.40c ^{1/}	47.71bc	61.74b	70.54ab	90.47a	26.77
<i>L. cepaestipes</i>	62.97c	90.12b	97.50a	100a	100a	3.81
<i>C. molybdites</i>	27.17b	48.02ab	60.42ab	80.93a	87.16a	33.27
<i>S. citrinum</i>	19.80d	42.95c	63.00b	74.31ab	84.62a	16.35
<i>L. rubrotincta</i>	60.24c	90.00b	97.50a	100a	100a	3.26

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

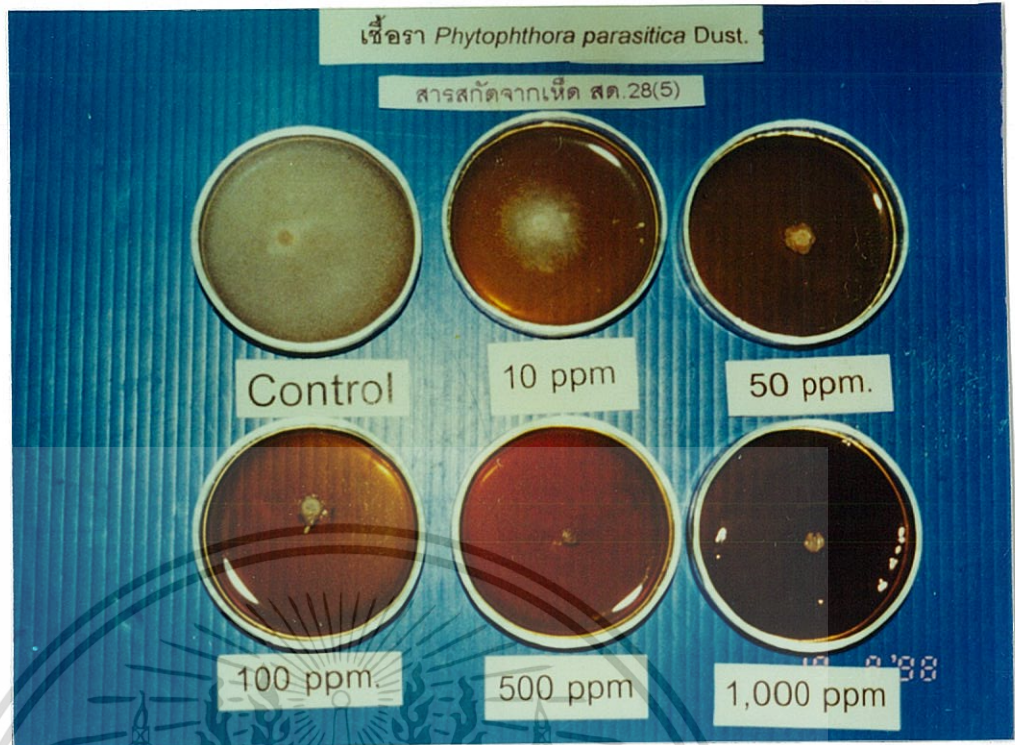


ภาพที่ 4.56 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Cyathus striatus* ที่อายุ 5 วัน

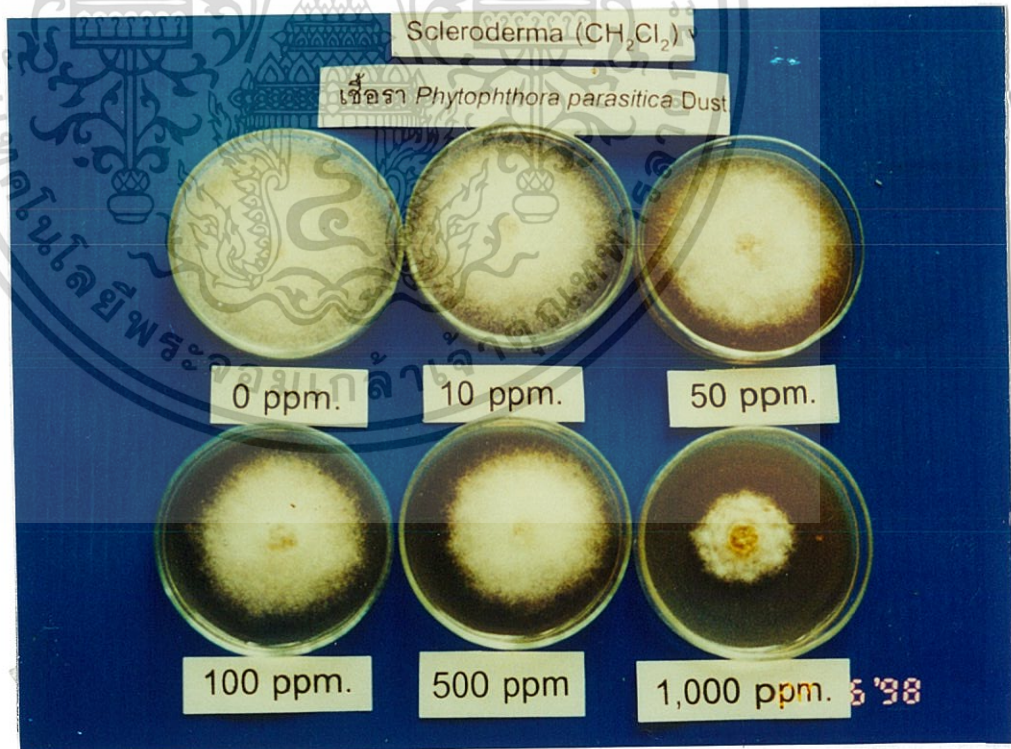


ภาพที่ 4.57 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Chlorophyllum molybdites* ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

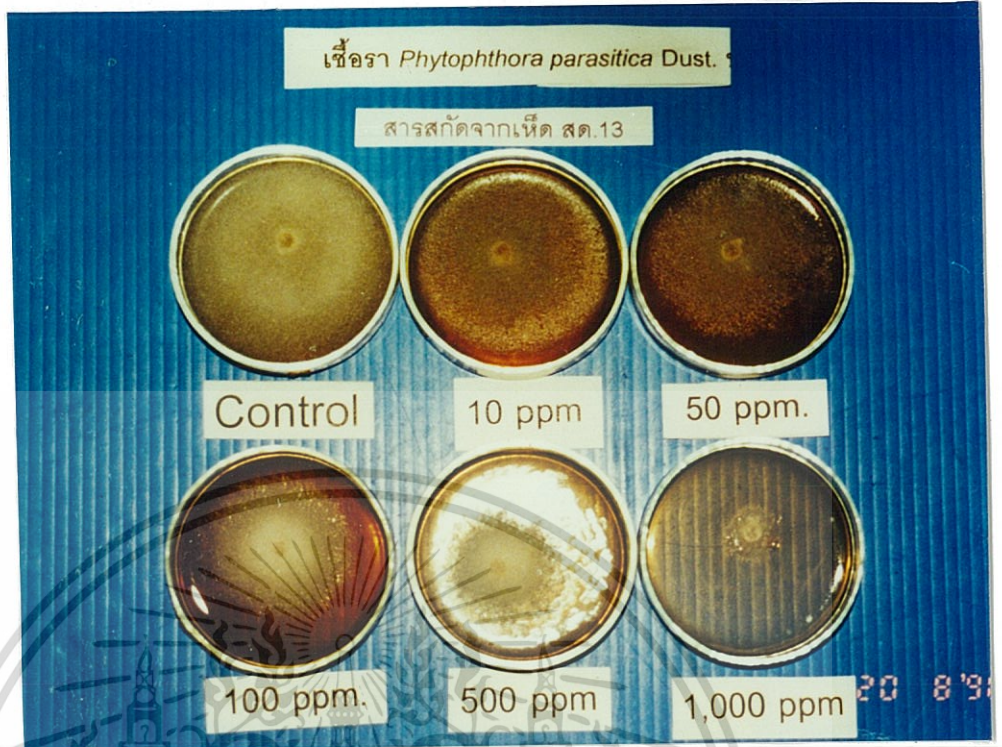


ภาพที่ 4.58 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Leucoprimum cepaestipes* ที่อายุ 5 วัน



ภาพที่ 4.59 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Scleroderma citrinum* ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.60 แสดงลักษณะการเจริญของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDAผสมสารสกัดจาก *Lepiota rubrotincta* ที่อายุ 5 วัน

จากการทดลองพบว่าสารสกัดจากราขนาดใหญ่ได้แก่ *C. striatus*, *L. cepaestipes*, *C. molybdites*, *S. citrinum* และ *L. rubrotincta* สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อรา 50% (Effective dosage = ED_{50}) เท่ากับ 219, 262, 112, 321 และ 151 ppm ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโคโคนีของเชื้อ ตามลำดับ เชื้อ *P. parasitica* โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 2102, 1768, 3789, 2114 และ 1646 ppm ตามลำดับ สามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อโดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 482, 517, 110, 371 และ 251 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 4.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าED₅₀ จากสารสกัดจากราขนาดใหญ่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

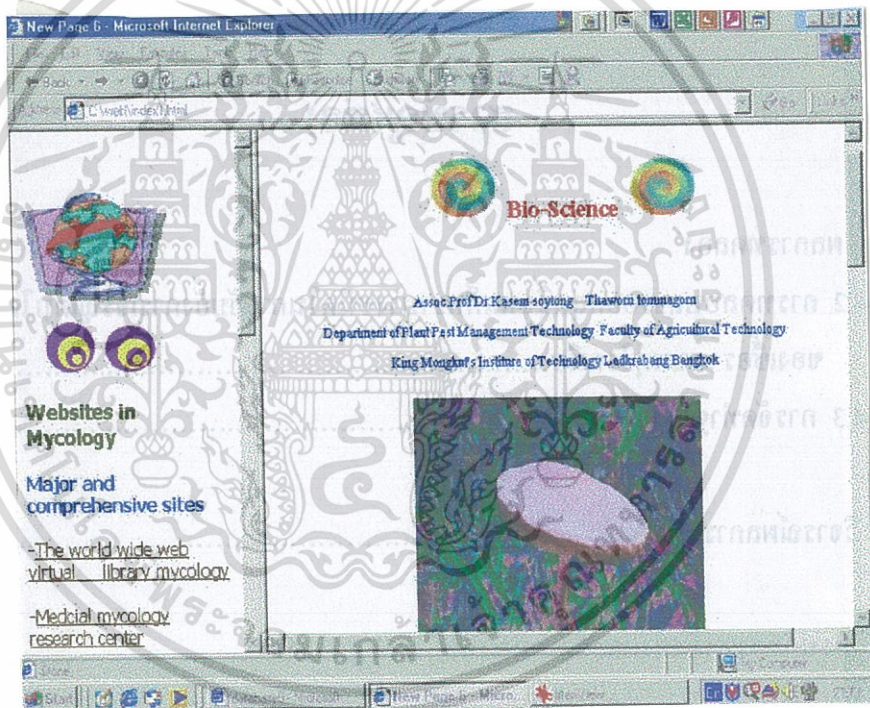
Plant Pathogens	Crude extracts	ED ₅₀ (ppm)	
		Colony	Conidia
<i>C. gloeosporioides</i>	<i>C. striatus</i>	-	219
	<i>L. cepaestipes</i>	-	262.
	<i>C. molybdites</i>	-	112
	<i>S. citrinum</i>	-	321
	<i>L. rubroincta</i>	-	151
<i>P. parasitica</i>	<i>C. striatus</i>	2,102	482
	<i>L. cepaestipes</i>	1,768	517
	<i>C. molybdites</i>	3,789	110
	<i>S. citrinum</i>	2,114	371
	<i>L. rubroincta</i>	1,646	251

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การจัดทำฐานข้อมูล (Database)

โดยการนำข้อมูลผลการศึกษาเห็ดราในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวและข้อมูลการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ข้อมูลทั้งหมดจะนำมาเก็บเข้าฐานข้อมูล (Database) การเข้าสู่ฐานข้อมูล ผู้ที่จะใช้ฐานข้อมูลจะต้องเรียกใช้ฐานข้อมูลด้วย Web Browser ที่เขียนด้วยภาษา HTML ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยโปรโตคอล TCP/IP เมื่อถึง Web Server ก็จะมีโปรโตคอล HTTP ซึ่งจะสร้างสภาพแวดล้อมแบบ Client Server ระหว่างคอมพิวเตอร์ที่กำลังใช้งานทางไกลออกไป กับ Web Server จะสามารถดึงข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลที่เป็น SQL ผ่านตัวเชื่อมต่อ CGI

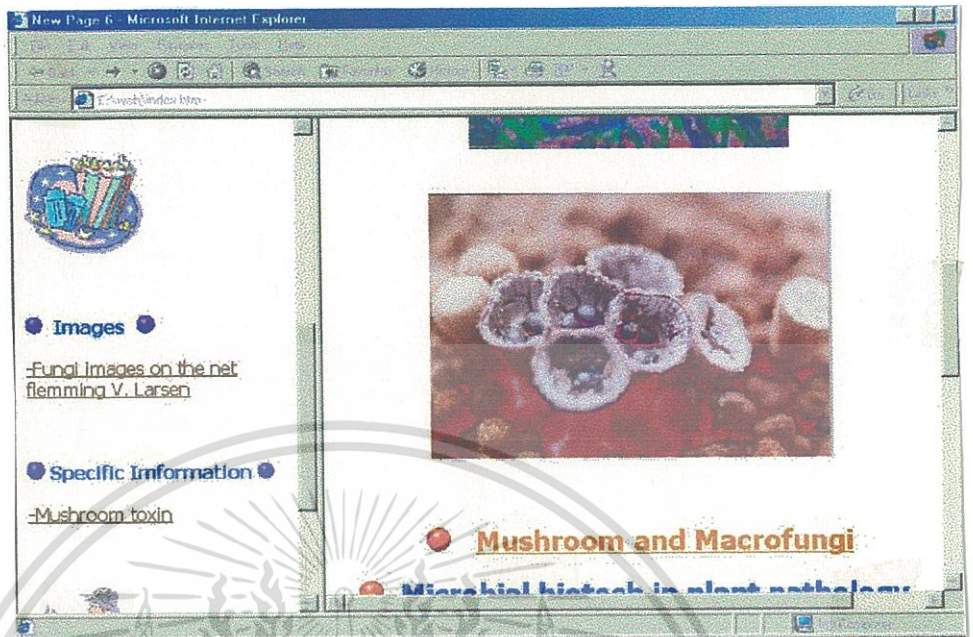
1. เข้าไปที่ URL: <http://www.kmitl.ac.th/~apest/bioscience> จะปรากฏดังภาพ



ภาพที่ 4.61 แสดง Homepage

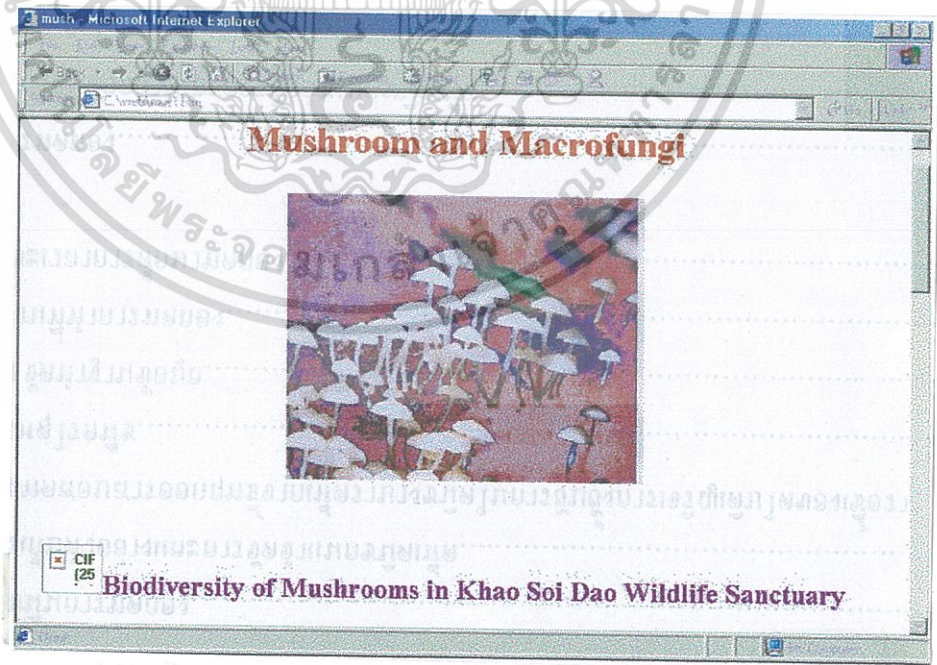
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในจะมีหัวข้อให้เลือก Mushroom and macrofungi, microbial biotech in plant pathogen ดังภาพ



ภาพที่ 4.62 แสดงหัวข้อเลือกภายใน Homepage

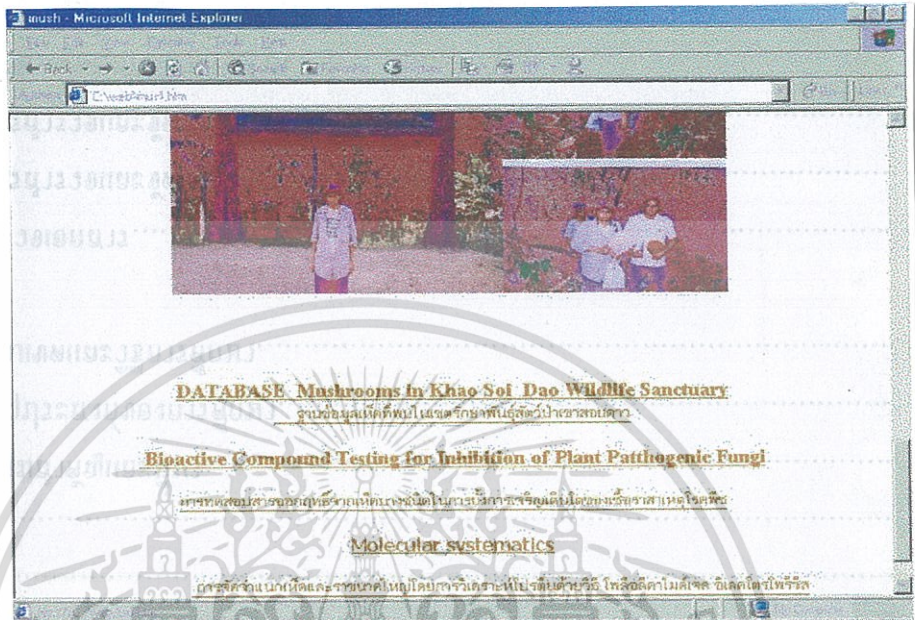
2. เลือกหัวข้อ Mushroom and macrofungi จะปรากฏดังภาพ



ภาพที่ 4.63 แสดงเว็บไซต์ Mushroom and macrofungi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในเว็บไซต์นี้มีข้อมูลความหลากหลายของเห็ดราในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสมอคว และหัวข้อที่จะเลือกเข้าไปดู 1. database 2. bioactive compound 3. จัดจำแนกในระดับอนุ โดยการ ใช้เทคนิค SDS PAGE (Polyacrylamide Gel Electrophoresis) ดังภาพ



ภาพที่ 4.64 แสดงหัวข้อเลือกภายในเว็บไซต์ Mushroom and macrofungi

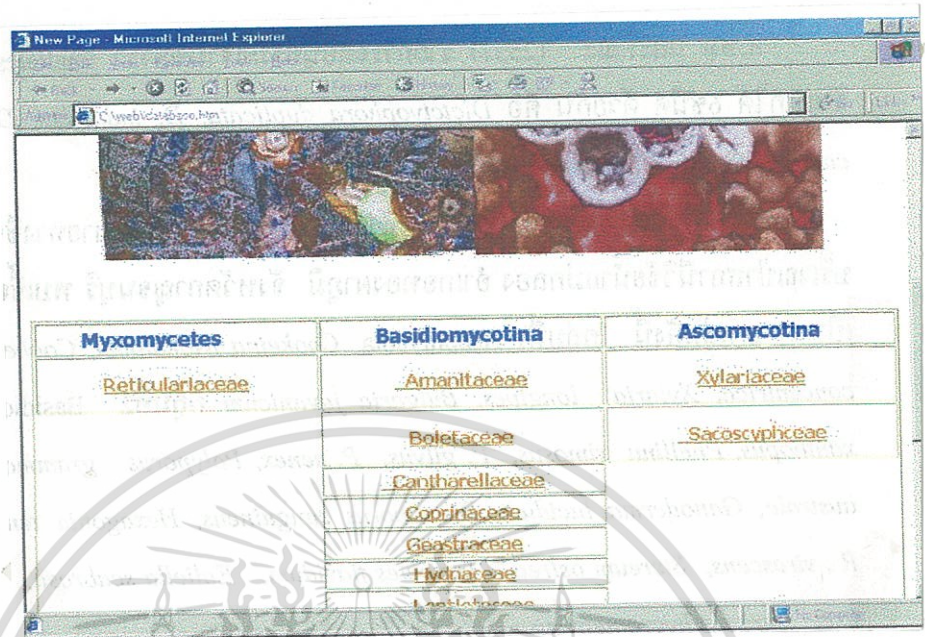
3. เลือก Database จะปรากฏดังภาพ



ภาพที่ 4.65 แสดงเว็บไซต์ Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับภายในเว็บไซต์ Database จะมีหัวข้อเป็น Family ของเห็ดให้เลือกดูภาพ



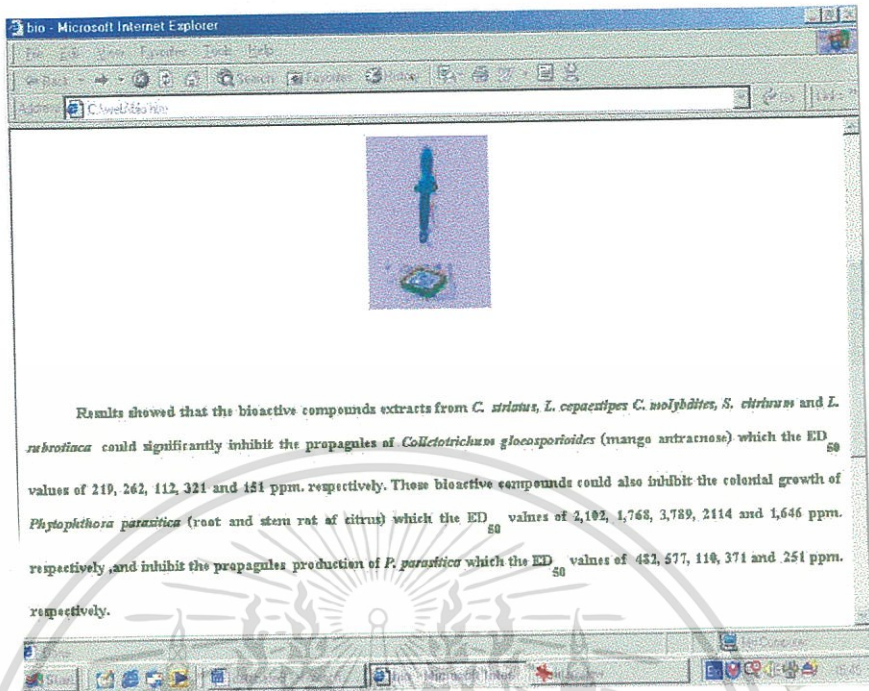
ภาพที่ 4.66 แสดงหัวข้อเลือกภายในเว็บไซต์ Database

4. เลือก Bioactive Compound ซึ่งภายในเว็บไซต์นี้จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับการนำสารสกัดจากเห็ดมาควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช



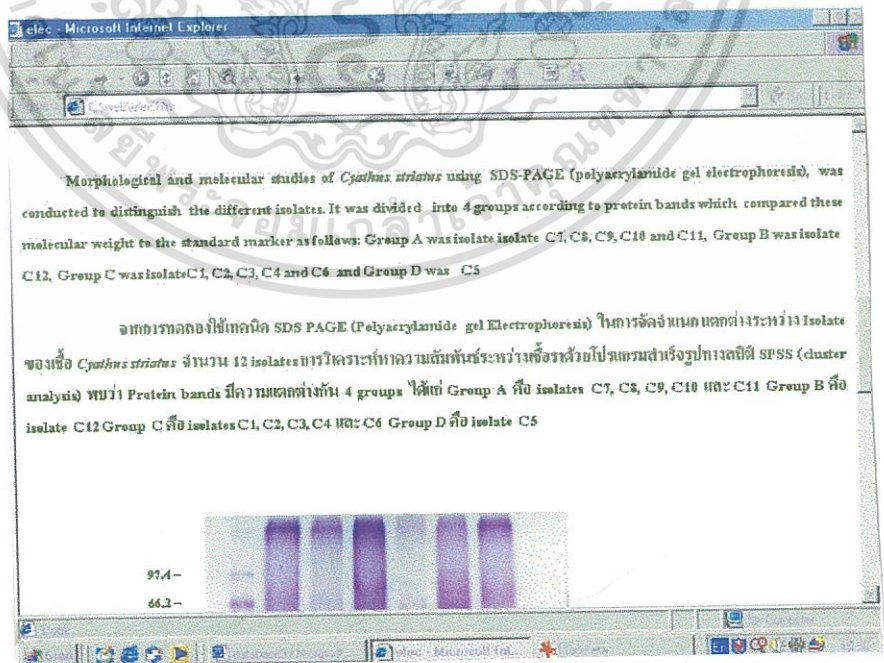
ภาพที่ 4.67 แสดงเว็บไซต์ Bioactive Compound

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.68 แสดงรายละเอียดภายในเว็บไซต์

5. เลือกรายการจัดจำแนกโดยใช้เทคนิค SDS PAGE (Polyacrylamide Gel Electrophoresis) ซึ่งภายในเว็บไซต์นี้จะมีรายละเอียดข้อมูลการจัดจำแนกรำรังก (*Cyathus striatus*)



ภาพที่ 4.69 แสดงรายละเอียดภายในเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจเห็ดราในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว พบเห็ดราชนิดต่างๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มที่ 1 Myxomycetes ได้แก่ Reticulariaceae, กลุ่มที่ 2 Ascomycotina ได้แก่ Xylariaceae และ Sarcoscyphaceae และกลุ่มที่ 3 Basidiomycotina ได้แก่ Amanitaceae, Boletaceae, Geastraceae, Hydnaceae, Leptiotaceae, Lycoperdaceae., Nidulariaceae, Phallaceae, Polyporaceae, Sclerodermataceae, Thelphoraceae และ Tricholomataceae ซึ่งผลการสำรวจครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานการสำรวจเห็ดและราขนาดใหญ่ของ เกษม (2537) 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 Myxomycetes มี Reticulariaceae มี 1 ชนิดคือ *Lycogala epidendrum* (Linnaeus) Fries, กลุ่มที่ 2 Ascomycotina มี Xylariaceae มี 2 ชนิด คือ *Hypoxylon conostomum* Grev., *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. และ Sarcoscyphaceae มี 1 ชนิด คือ *Phillipsia hartmannii* (Berk.) Kuntz. กลุ่มที่ 3 Basidiomycotina คือ Coprinaceae มี 1 ชนิด คือ *Coprinus disseminatus* (Pers. ex Fr.) S.F. Gray., Geastraceae มี 1 ชนิด คือ *Geastrum saccatum* (Fr.) Fisch., Leptiotaceae มี 3 ชนิด คือ *Chlorophyllum molybdites* (Meyer ex Fr.) Mass., *Leucoprinus birnbaumii* (Corda) Sing., *Leucoprinus cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat., Lycoperdaceae มี 1 ชนิด คือ *Lycoperdon pyriformae* Schaeff. ex Pers., Nidulariaceae มี 1 ชนิด คือ *Cyathus striatus* Willd. ex Pers., Phallaceae มี 1 ชนิด คือ *Dictyophora duplicata* (Bose) Fisch. syn, Polyporaceae มี 6 ชนิด คือ *Ganoderma applanatum* (Pers. Ex S.F. Gray) Pat, *Ganoderma lucidum* (Curtis ex Fr.) Karst., *Polyporus xanthopus* Fr, *Pycnoporus cinnabarinus* (Ryv.) Bond. et Sing., *Trametes gibbosa* (Berk) Ryv., *Trametes versicolor* (L. ex Fr.) Piat., Tricholomataceae มี 2 ชนิด *Marasmius siccus* Sing., *Mycena leaiana* (Berk) Sacc. และสอดคล้องกับผลการสำรวจ ของ Chalermpongse, A., et al. (1998) ซึ่งเคยทำการสำรวจบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวคือ กลุ่ม Basidiomycotina คือ Geastraceae มี 1 ชนิด คือ *Geastrum saccatum* (Fr.) Fisch., Leptiotaceae มี 1 ชนิด คือ *Chlorophyllum molybdites* (Meyer ex Fr.) Mass., Nidulariaceae มี 1 ชนิด คือ *Cyathus striatus* Willd. ex Pers, Polyporaceae มี 1 ชนิด *Ganoderma lucidum* (Curtis ex Fr.) Karst การสำรวจครั้งนี้ยังพบเห็ดและราขนาดใหญ่บางชนิดที่ยังไม่มีรายงานพบในเมืองไทย คือ *Lyophyllum connatum* และยังพบเห็ดที่เป็นเห็ดเรืองแสงได้แก่ *Panus stipticus*

จากการศึกษาการจัดจำแนกในระดับอนุโดยการใช้นิเทศ SDS PAGE (Polyacrylamide Gel Electrophoresis) ในการจัดจำแนกความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์หรือ Isolate ของเชื้อรา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิเทศให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C. striatus ที่สำรวจและเก็บตัวอย่างได้ ซึ่งมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาค่อนข้างเหมือนกันมาก ทั้งขนาดและรูปร่างนั้น ปรากฏว่าสามารถจัดจำแนก แยกต่างระหว่าง Isolate ของเชื้อ *Cyathus striatus* จำนวน 12 isolates ได้ 4 groups ได้แก่ Group A คือ isolates C7, C8, C9, C10 และ C11 Group B คือ isolate C12 Group C คือ isolates C1, C2, C3, C4 และ C6 Group D คือ isolate C5 ซึ่งสอดคล้องกับ Shinner T.C. *et al.* (1998) ซึ่งทำศึกษาความแตกต่างระดับอนุ ของของเชื้อ *Cyathus* spp. จำนวน 31 isolates มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาค่อนข้างเหมือนกันมาก ทั้งขนาดและรูปร่างนั้น ปรากฏว่าสามารถจัดจำแนก แยกต่างระหว่าง Isolate ของเชื้อ *Cyathus* spp. จำนวน 31 isolates ได้ 4 groups

การศึกษาการใช้สารสกัดจากราขนาดใหญ่บางชนิด ได้แก่ *Cyathus striatus*, *Leucocoprinus cepaestipes*, *Chlorophyllum molybdites*, *Scleroderma citrinum* และ *Lepiota rubrotincta* สามารถยับยั้งการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ได้โดยมีค่า ED₅₀ เท่ากับ 219, 266, 112, 321 และ 151 ppm ตามลำดับ ขณะเดียวกันสารสกัดดังกล่าวยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโคนีของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโขนที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* โดยมีค่า ED₅₀ 2,102, 1,768, 3,789, 2,114 และ 1,646 ppm ตามลำดับ และยังสามารถการยับยั้งการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา *P. parasitica* ได้ผลเช่นเดียวกันโดยมีค่า ED₅₀ เท่ากับ 482, 517, 110, 371 และ 251 ppm ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Thomson (1997) ซึ่งรายงานว่าสาร azoxystrobin ซึ่งได้จากการศึกษาสารสกัดจากเห็ดที่รับประทาน สามารถควบคุมป้องกันกำจัดเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ ปัจจุบันสารดังกล่าวมีการผลิตในเชิงการค้าแล้วโดยมีชื่อสามัญว่า azoxystrobin และสายสูตร (2541) ซึ่งทำการศึกษาสารสกัดจากเชื้อรา *C. striatus* ในการควบคุมเชื้อ *C. gloeosporioides*, *P. plamivora* และ *P. parasitica* ผลการศึกษาพบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้ง 3 ชนิด และการสร้างส่วนขยายพันธุ์ สำหรับสารปฏิชีวนะที่เชื้อ *Cyathus* สร้างขึ้นนั้น Constantine and Charles (1979) รายงานเป็นสาร Cyathin complex ซึ่งสาร Cyathin complex ดังกล่าวอาจจะมีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อก่อโรคได้ ส่วนสารสกัดจากราขนาดใหญ่ตัวอื่นนั้นก็ดูเหมือนว่าจะเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส เชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกันจึงควรที่จะพัฒนาเป็นตัวควบคุมโดยชีววิธี (biocontrolagent) ส่วนสารสกัดที่ได้จากเชื้อรา *L. cepaestipes*, *L. rubrotincta* และ *C. molybdites* ยังไม่พบว่ามีรายงานการศึกษาในการใช้ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช แต่มีรายงานว่าทั้งสามชนิดนี้เป็นเห็ดมีพิษ

สำหรับฐานข้อมูลนั้นได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดจำแนกเห็ดที่สำรวจและการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ฐานข้อมูลเป็นระบบ on-line โดยผ่าน URL: <http://www.kmitl.ac.th/~apest/bioscience> ซึ่งจะแหล่งข้อมูลที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวกในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเห็ดเพียงแค่คลิกเข้ามาใน Website ก็จะได้ข้อมูลไม่ต้องเสียเวลาในการสืบค้นในห้องสมุดเพราะ Website นี้ยังเชื่อมโยงกับ Website ข้อมูลที่เกี่ยวกับเห็ดราทั้งในและต่างประเทศ อีกเช่น Mushroom toxin, Mycology Electronic Journal – Mycoinfo เพียงแค่คลิกก็สามารถเข้าไปสืบค้นได้ตลอดเวลา และสามารถสำเนามาใช้ประโยชน์ได้ทันที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวและการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช พบสรุปได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้ จากการสำรวจเห็ดสามารถจัดจำแนกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ใหญ่ๆ คือ

กลุ่มที่ 1 Myxomycetes มี Reticulariaceae มี 1 ชนิด คือ *Lycogala epidendrum* (Linnaeus) Fries

กลุ่มที่ 2 Ascomycotina มี Xylariaceae มี 4 ชนิด คือ *Daldinia grandis* (Bolt. ex Fr.) ceset de Not, *Entonema splendens* (Berk. et Curt.) Lloyd, *Hypoxylon conostomum* Grev., *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. และ Sarcoscyphaceae มี 2 ชนิด คือ *Cookeina feccosus* (Berkeley) Seaver, *Phillipsia hartmannii* (Berk.) Kuntz.

กลุ่มที่ 3 Basidiomycotina คือ Amanitaceae มี 1 ชนิด *Amanita fulva* (Schaeff.) per Pers, Boletaceae มี 1 ชนิด คือ *Boletus colossus* Heim, Cantharellaceae มี 1 ชนิด คือ *Cantharellus minor* Pk., Coprinaceae มี 1 ชนิด คือ *Coprinus disseminatus* (Pers. ex Fr.) S.F. Gray., Geastraceae มี 1 ชนิด คือ *Geastrum saccatum* (Fr.) Fisch., Hydnaceae มี 1 ชนิด คือ *Irpex brevis* Berkeley, Leptiotaceae มี 6 ชนิด คือ *Chlorophyllum molybdites* (Meyer ex Fr.) Mass., *Lepiota clypeolaria* (Bull. ex Fr.) Kum., *Lepiota rubrotincta* Pk., *Lepiota procera* (Scop.) Quel., *Leucoprinus bimbaumii* (Corda) Sing, *Leucoprinus cepaeastipes* (Sow. ex Fr.) Pat., Lycoperdaceae มี 2 ชนิด คือ *Lycoperdon perlatum* Pers., *Lycoperdon pyriform* Schaeff. ex Pers., Nidulariaceae มี 1 ชนิด คือ *Cyathus striatus* Willd. ex Pers, Phallaceae มี 2 ชนิด คือ *Dictyophora duplicata* (Bose) Fisch. syn, *Mutinus elegans* (Montagne) Fisch. syn., Polyporaceae มี 16 ชนิด คือ *Coltricia cinnamomea* (Pers) Murr., *Corilus versicolor* (L. ex Fr.) Quel, *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Kreisel., *Ganoderma applanatum* (Pers. Ex S.F. Gray) Pat, *Ganoderma lucidum* (Curtis ex Fr.) Karst., *Ganoderma tsugae* Murr., *Gloeophyllum striatum* (Sw.) Murr., *Hexagonia tenuis* (Hook.) Fr., *Phellinus pini* (Fr.) Ames., *Polyporus picipes* Fr., *Polyporus xanthopus* Fr., *Poria corticola* (Dc.) Fr., *Pycnoporus cinnabarinus* (Ryv.) Bond. et Sing., *Trametes cingulata* Berk., *Trametes gibbosa* (Berk) Ryv., *Trametes versicolor* (L. ex Fr.) Piat., Sclerodermataceae มี 1 ชนิด คือ *Scleroderma citrinum* Pres., Thelphoraceae มี 2 ชนิด คือ *Stereum hirsutum* (Willdenow) Persoon, Tricholomataceae มี 4 ชนิด คือ *Lyophyllum connatum* (Schum. ex Fr.) Singer,

Marasmius epiphyllus (Berk.) Sing, *Marasmius siccus* Sing., *Mycena leaiana* (Berk) Sacc.
Panus stipticus Fr.

จากการใช้เทคนิค SDS PAGE (Polyacrylamide Gel Electrophoresis) ในการจัดจำแนกแตกต่างระหว่าง Isolates ของเชื้อ *Cyathus striatus* จำนวน 12 isolates โดยอาศัยการเปรียบเทียบลักษณะการเคลื่อนที่ของ Protein bands ซึ่งจะเป็นลักษณะเฉพาะตัวของ Protein แต่ละ isolate ซึ่งสามารถแบ่งเชื้อ *Cyathus striatus* 12 isolates ซึ่งมีลักษณะภายนอกคล้ายกัน ออกเป็น 4 groups ด้วยกัน คือ Group A คือ isolate C7, C8, C9, C10 และ C11, Group B คือ isolate C12, Group C คือ isolate C1, C2, C3, C4 และ C6 Group D คือ isolate C5

การศึกษการใช้สารสกัดจากราชนาดใหญ่บางชนิด ได้แก่ *Cyathus striatus*, *Leucocoprinus cepaestipes*, *Chlorophyllum molybdites*, *Scleroderma citrinum* และ *Lepiota rubrotincta* สามารถยับยั้งการรุกรานส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ได้มีค่า ED_{50} เท่ากับ 219, 266, 112, 321 และ 151 ppm ตามลำดับ ขณะเดียวกันสารสกัดดังกล่าวยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตโคโคโคนีของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโซกุนที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* โดยมีค่า ED_{50} 2,102, 1,768, 3,789, 2,114 และ 1,646 ppm ตามลำดับ และยังสามารถยับยั้งการรุกรานส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา *P. parasitica* ได้ผลเช่นเดียวกัน โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 482, 517, 110, 371 และ 251 ppm ตามลำดับ จากผลของการศึกษาดังกล่าว จะเห็นว่าสารสกัดจากราชนาดใหญ่สามารถยับยั้งควบคุมโรคพืชได้ แต่มีความสามารถไม่เท่ากันในการยับยั้งควบคุมโรคพืชแต่ละชนิดกลไกการยับยั้งสาเหตุโรคพืชเหล่านี้ยังไม่ทราบแน่ชัด ฉะนั้นการศึกษาเพื่อแยกองค์ประกอบทางเคมีของราชนาดใหญ่ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืช เพื่อนำไปทดสอบสมบัติดังกล่าว จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างมาก ซึ่งเมื่อทราบสูตรโครงสร้างของสารที่สกัดได้จากราชนาดใหญ่ดังกล่าว จะเป็นประโยชน์โดยตรงที่จะพัฒนาเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทางการเกษตรในแง่การเพิ่มประสิทธิภาพ ในการผลิตตลอดจนเป็นการลดมลพิษในการใช้สารเคมีสังเคราะห์ของเกษตรกรในปัจจุบัน

สำหรับฐานข้อมูลนั้น ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดจำแนกเห็ดที่สำรวจและการทดสอบสารออกฤทธิ์จากเห็ดบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ฐานข้อมูลเป็นระบบ on-line โดยผ่าน URL: <http://www.kmitl.ac.th/~apest/bioscience> เป็นฐานข้อมูลในด้านการค้นคว้าวิจัยให้ประชาชนทั่วไป และทำให้รู้จักวิธีการใช้และจัดจำแนกเห็ดอย่างง่ายๆ รวมทั้งการบริโภคเห็ดอย่างปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2486. เห็ดในป่าไม้ และของป่าบางชนิดในประเทศไทย. กองค้นคว้าของป่า กรมป่าไม้. หน้า 168-172.
- เกษม สร้อยทอง. 2537. เห็ด และราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. โรงพิมพ์ ศิริธรรมออฟเซ็ท อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี. 222 หน้า
- เกษม สร้อยทอง มานะ กาญจนมณีเสถียร และ วสันต์ เพชรรัตน์ 2537. อนุกรมวิธานของรา Phallales ในประเทศไทย. ว. สงขลานครินทร์. 16(3) :301-306.
- ชนินทร์ วิเชียรสรณ์. 2533. วิธีการออกแบบซอฟต์แวร์ 2. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 107 หน้า
- ชวลิต นิยมธรรม และพิชา พิทยจรูญ. 2537. ป่าพรุโต๊ะแดง. ศูนย์ศึกษาพัฒนาพิภพทอง เนื่องมาจากโครงการพระดำริจังหวัดนราธิวาส, ศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติพฤกษศาสตร์. หจก. นิเวศกรมการพิมพ์. 88 หน้า.
- ตีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2513. การเพาะเห็ดและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. ชุมนุมเกษตรกร ในอนาคตในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 136 หน้า.
- ธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2534. โรคที่เป็นภัยร้ายแรงของยูคาลิปตัสคาบาคูเลนซิสในสวนป่า. เอกสารประชุมวิชาการป่าไม้ปี 2534. ณ โรงแรมเอเชียพัฒนา จังหวัดชลบุรี. หน้า 371-378.
- ธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2535. โรคสวนป่าและป่าธรรมชาติ, เอกสารวิจัยและเผยแพร่, ฝ่ายปราบศัตรูพืชป่าไม้, กองบำรุง, กรมป่าไม้. 16 หน้า.
- บุญฤทธิ์ จาฎามระ 2539. เห็ดกินได้ และเห็ดพิษในประเทศไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งพอนด์ จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ. 170 หน้า.
- วิจัย รักรักษาศาสตร์. 2525. ราเมือกและราชั้นต่ำ. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 440 หน้า.
- วีระชัย ศรีพรหมสุข. 2539. การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีระวิทยาของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporoides* (Penz.) Pens. Sacc สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงและการควบคุมโรค โดยสารสกัดจากจุลินทรีย์ปัญหาพิเศษปริญญาโท คณะบัณฑิตวิทยาลัยสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดศัตรูพืช. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 70 หน้า.
- สมศักดิ์ สุขวงศ์. 2536. ป่าเขตร้อน คุณค่าความหลากหลายของสรรพชีวิต. นิตยสารคดีพิเศษ. 9(99):76-100.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สายสุรางค์ สังข์ปอง. 2541. การใช้รารังนกควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี ปัญหาพิเศษ
ปริญญาโท คณะบัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 119 หน้า.
- ศรีสวาท หลวงศรีสุพรรณ. 2541. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเชื้อรา *Chaetomium cupreum*
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะบัณฑิตวิทยาลัย สาขาเคมี. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 74 หน้า.
- อนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2527. เห็ดเมืองไทย. ไทยวัฒนาพานิช. พิมพ์ครั้งที่ 2. 125 หน้า.
- อนิวรรณ เกลิมพงษ์. 2521. เห็ดดินแดงไมคอร์ไรซ่าของไม้สนเขาที่ปลูกในประเทศไทย เอกสาร
ประชุมการป่าไม้ปี 2521. 13 หน้า.
- อนิวรรณ เกลิมพงษ์. และธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2533. การกระจายพันธุ์และดำรงชีพตามธรรมชาติ
ของเห็ดราไมคอร์ไรซากับต้นไม้ในระบบนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมสะแกกราช. รายงานผลการ
วิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กองบำรุง, กรมป่าไม้. 26 หน้า.
- อนิวรรณ เกลิมพงษ์. 2534. โรคที่เกิดจากเชื้อราในระบบป่าชายเลน. การสัมมนาวันพัฒนาวิทยา ครั้งที่
ที่ 5, ฝ่ายพัฒนาวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้. หน้า 307-338.
- อนิวรรณ เกลิมพงษ์. 2538. ความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดราในระบบนิเวศป่าไม้เมืองไทย.
เอกสารเสนอต่อที่ประชุมสัมมนา เรื่อง รายงานสถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพ
ในประเทศไทย. 37 หน้า.
- อุทัย เจริญวงศ์. 2539. การเข้าฐานข้อมูล อินเทอร์เน็ต / อินทানে็ต โดยการใช้ CGI Builder. สาร
เนคเทค. 3(12):78-80.
- Alexopoulos, C.T. and Mims, C.W. 1979. **Introductory Mycology**, 3rd ed. John Wiley & Sons
N.Y. 632 p.
- Aoshima, K. and Chalermpongse, A 1985. **Wood Decay and Identification of Wood
Rotting Fungi in Thailand**. Royal Forest Department, Bangkok, Thailand. 23 p.
- Aoshima, K. and Chalermpongse, A. 1990. **Report on Wood Decay in Mangrove Forest
and identification of wood-rotting fungi in Thailand**. Royal Forest Department
Bangkok. Thailand. 14 p.
- Arora, D. 1986. **Muhroom Demystified**. Ten Speed Press. 959 p.
- Beaumont, P. C. Edwards, R. L. and Elsworthy. G.C. 1968. Diphenyl cyclopentenone and
biphenylbutenolide from the mushroom. **J. Chem. Soc.(C)** .2968- 2974.
- Bresinsky, A. and H.Besl. 1990. **A Colour Atlas of Poisonous Fungi**. Wolfe Publishing Ltd.
295p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Brummelen, J. Van. 1976. **A new Genus of Pezizales from Thailand.** Royal Forest Department, Bangkok, Thailand. 14 p.
- Carroll, G. 1963. Studies in the flora of Thailand 24 Pyrenomycetes. *Dansk Bot. Ark.* 23(1):101-114.
- Chalermpongse, A. 1989. Common forest diseases in Thailand. *Thai J For.* 8: 216-226.
- Chalermpongse, A. 1992. Biodiversity of ectomycorrhizal fungi in the dipterocarp forests of Thailand. **BIO-REFOR Tsukuba Workshop**, Tsukuba, Japan. pp. 143-154.
- Chalermpongse, A., Klingsorn, P. and Chotikasatiara, T. 1998. Biodiversity of Macrofungi in Upper Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary. **Proceeding of Asia-Pacific Mycological Conference on Biodiversity and Biotechnology Hua Hin Prachuapkhirikhan, Thailand.**
- Chobot, V. Opletal, L., Jahodar, L. and Patel, A. 1997. Ergosta – 4, 6, 8, 22 -Tetra-3-One from The edible fungus, *Pleurotus ostreatus* (Oyster fungus) *Phytochemistry* 8 : 1669 - 1671.
- Constantine, J. A and Charles W.M. 1979. **Introductory Mycology.** John Wiley & Sons. 170 p.
- Date, C. J. 1986. **An Introduction to Database Systems, Vol 1, 4th Ed.** Addison - Wesley Publishing Company. 560 p.
- Dennis, R.W. 1956. **Some Xylariaceae of Tropical America.** *Kew Bull.* 11:420-446.
- Dennison, W.C. 1967. Central America Pezizales. II. The Genus *Cookeina* *Mycol.* 59:306 - 317
- Groombridge B. 1992. **Global Biodiversity.** Chapman & Hall, London, England. 585 p.
- Hanlin, R.T. 1990. **Illustrated Genera of Ascomycetes.** APS Press, Minnesota. 261 p.
- Harvey, E.N. 1952. **Bioluminescence.** Academic Press, New York. 556 p.
- Hawksworth, P.L. 1974. **Mycologist's Hand Book C.A.P., Comm. Mycol. Inst. Kew Surrey.** England. 231 p.
- Hawksworth, D. L. and Mound, L. A. 1991. Biodiversity Database : The crucial significance of collection. In Hawksworth, D.L.(ed.), **The biodiversity of Micro organisms and Invertebrate: Its Role in Sustainable Agriculture. CASAF Report, Series No.,** CAB International, pp. 17-29.

- Hwang, B.K. and Kim, B.S. 1995. In vivo efficacy and in vitro activity of tubercidin, an Antibiotic nucleoside, for control of *Phytophthora capsici* blight in *Capsicum annum* Pesticide, *Sci.* 44 (3) :255-260.
- Hyde, K. D. , A. Chalermpongse and T. Boonthavikoon, 1993. The distribution of intertidal fungi in *Rhizophora apiculata*. *The Marine Biology of the South China Sea*, Hong Kong Univ. Press, pp. 643-652.
- Imazeki, R. and Hongo, T. 1987. **Colored Illustration of Mushrooms of Japan**. Vol I. Haikusha Pub. Co., Osaka, Japan. 325 p.
- Imazeki, R. and Hongo, T. 1989. **Colored Illustration of Mushrooms of Japan**. Vol. II. Haikusha Pub. Co., Osaka, Japan. 315 p.
- Kibby, G. 1993 . **An Illustrated Guide to Mushrooms and Other fungi of Nort America**. Dragon's World. 192 p.
- Kohlmeier, J. 1984. Topical Marinefungi. *Mar. Ecol (Berlin)* 5:325-378
- Leung C. M. R., Nijssen G.M. 1987. From a NIAM Conceptual Schema into the Optimal SQL Relational Database Schema, **Proceeding of the 11th Australian Computer Science Conference**, Deakin University.
- Lincoff, G.H. 1992. **The Audubun Society. Field Guide to Nort American Mushrooms**. Alfred A. Knopf, Inc. 926 p.
- Massee, G. 1902. **Fungi Agaricineae**. In: Schmidt, J.(ed.) *Flora of Koh Chang Contribution to The knowledge of the vegetation in the gulf of Siam*, North Holl and Publ Co., Amsterdam London. 175 p.
- Metzler, S. and V. Metzler. 1992. **Texas Mushrooms**. University of Texas Press. 350 p.
- Miller, J.H. 1961. **A monograph of the World Species of hypoxylon**. Univ. of Georgia Press. 158 p.
- OEPP. 1992. **Thailand Country Study on Biodiversity**. Ministry of science Technology and Environment, Bangkok, Thailand. 120 p.
- Phanichpol, D. 1968. Checklist of fungi in the forest herbarium. *Nat. Hist. Bull. Siam. Soc.* 22 (3&4): 263-269.
- Phillips, R. 1991 .**Mushrooms of Nort America**. Little, Brown and Company. 319 p.

- Rodtong, S., Teaumroong, N. and Chooklay, P. 1998. A Preliminary study on the diversity of Macrofungi in Nong-rawieng Plant Genetics Forest. **Proceeding of Asia-Pasific Mycological Conference on Biodiversity and Biotechnology Hua Hin Prachuapkhirikhan, Thailand.**
- Schalkwijk - Barendsen, M.E. 199. **Mushroom of Western Canada.** Lone Pine Publishing. 414 p.
- Seaver, F.J. 1951 **The North America Cup Fungi (inoperculates).** 429 p.
- Singh, P. and Anchel, M. 1971. Anthraquinone form *Bolus* sp. **Phytochemistry**. 10, 3259 - 3262 .
- Smith, A. H., H.O. Theirs 1971. **The Bolete of Michigan.** The Univ. of Michigan press, 428 p.
- Spoerke, D. G. and Runnack, B. H. 1994. **Mushroom Poisoning.** CRC Press, 248 p .
- Stevens, R. B. 1974. **Mycology Guide Book.** Univ. of Washington Press. Seattle & London 703 p.
- Suri, O. P., Shah, R. and Satti, N.K. 1997. Russulactarorufin, A Lactarane skeleton sesquiterpene from *Russula brevipes*. **Phytochemistry**. 7: 1453-1455
- Thomas, L. and D.C. Anna .1996 . **The Mushroom Book.** Dorling Kindersley Limited London, 265 p.
- Thomson, W.T. 1997. **Agricultural Chemicals.** Book IV ; Fungicides. 12 th edition. Thomson Publications. Fresno, CA. 320 p.
- Winson, E. O. 1988. **Biodiversity** .5th .ed., Academic Press, Washington .DC. 521 p.
- World Conservation Monitoring Centre . 1992. **Global Biodiversity : Status of the Earth 's Living Resources.** Chapman & Hall, London, England. 125 p.
- Zoberi, M. H. 1972. **Tropical Macrofungi.** McMillan. 258 p.

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sunburst with a sun in the middle, flanked by two traditional Thai stupas. Below the sunburst is a decorative base with a central flame-like motif. The entire emblem is surrounded by a circular border containing the university's name in Thai script: "มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์" at the top and "พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง" at the bottom.

ผลงานที่ลงพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ-สกุล ผู้เขียนงานวิจัย

ธิติมา วงษ์ศิริ

สาขาวิชา:

นาย น.ส. นาง ดร. อ. ผศ. รศ. ศ.

ภาวะภาพ ชีวภาพ
 แพทย์ ทรัพย์-แวดล้อม
 เกษตร วิชาะ-เทคโนโลยี
 วิทย-ศึกษา ทั่วไป

ที่ทำงาน สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140 โทร. 4709682

BIOLOGICAL CONTROL IN CROWN ROT OF STRAWBERRY

I A Study on population dynamics of Fungi in Rhizosphere Soil of Strawberry and Interaction of *Phytophthora cactorum* and Antagonistic Fungi in the fields.

Thodsaporn Thongthiang¹, Thitima Wongsirree¹, Thawon Thammakorn¹ and Kasem Soyong²

¹ Institute for Scientific and Technological Research and Services, King Mongkut's University of Technology Thonburi.

² Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Biological control of Strawberry Crown Rot caused by *Phytophthora cactorum* using biological products namely *Chaetomium* spp. (*C. globosum* CG, *C. cupreum* CC) and *Trichoderma* spp. (*T. harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02) were evaluated in the infested field soil planted to Strawberry at Fang District, Chiang Mai Province and Mae Sai District, Chiang Rai Province during 1996 to 1997. Application of bioproducts in the form of pellets which formulated from *Chaetomium* spp. at the rate of 0.04 g/plant; *Trichoderma* spp. at the rate of 0.08 g/plant were mixed into the soil media amending with 5 g/plant of organic compost in plastic bags before transplanting the seedling of Strawberry and the non-treated ones which served as controls. Results showed that the percentage of plant dead and yield were not significantly different in application of biological products. *Chaetomium* and *Trichoderma*. The application of bioproducts into the soil before planting has shown significantly lower percentage of plant dead than biological treatment in plastic bags. The population dynamics of antagonistic, plant pathogenic and saprophytic fungi in rhizosphere soil of Strawberry were also evaluated for competitive growth in the treated and non-treated soils planted to Strawberry in every set of experiments. It was found that the population of antagonistic fungi, *C. globosum* CG, *C. cupreum* CC, *T. harzianum* PC01 and *T. hamatum* PC02 had significantly higher than the pathogen, *P. cactorum*, but this relationship was not shown every set of experiments.

This study supported by National Center for genetic Engineering and Biotechnology Fund 1996.

การควบคุมโรคเหี่ยว Crown Rot ของสตรอเบอรี่โดยชีววิธี

1.การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อราในดินบริเวณรอบรากสตรอเบอรี่และความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อรา *Phytophthora cactorum* และ Antagonists ในสภาพแปลงทดลอง

ศาสตราจารย์ ดร.ธิติมา วงษ์ศิริ¹, อาจารย์ ดร.ธรรมาภรณ์ และเกษม สร้อยทอง²
¹สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
²คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

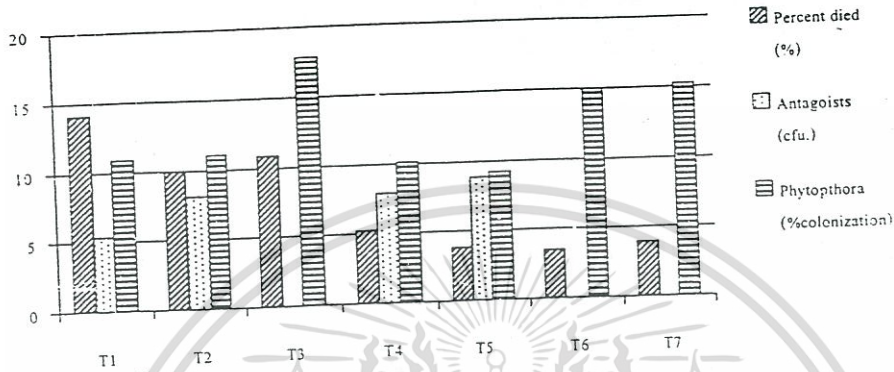
จากการทดลองใช้จุลินทรีย์ *Chaetomium* spp. (*C. globosum* CG, *C. cupreum* CC) และ *Trichoderma* spp. (*T. harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02) ในลักษณะชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยว Crown Rot ของต้นสตรอเบอรี่ ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora cactorum* ในพื้นที่ปลูกสตรอเบอรี่ของเกษตรกรที่มีการระบาดของโรค ที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ และ อ.แม่สาย จ.เชียงราย ในฤดูปลูกปี 2539/40 โดยใช้วิธีผสมจุลินทรีย์ชีวภัณฑ์ชนิดเม็ด *Chaetomium* spp.(CG,CC) ในอัตรา 0.04 กรัมต่อต้น *Trichoderma* spp.(PC01,PC02) ในอัตรา 0.08 กรัมต่อต้น ใช้ร่วมกับปุ๋ยคอก อัตรา 5 กรัมต่อต้น และไม่ใช้เชื้อจุลินทรีย์ในหลุมปลูกเป็นวิธีควบคุม จากการทดลองพบว่า การใช้เชื้อจุลินทรีย์ชีวภัณฑ์ชนิดเม็ด *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายและปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของสตรอเบอรี่ไม่แตกต่างทางสถิติ การใช้จุลินทรีย์ชีวภัณฑ์รอกันหลุมก่อนปลูก มีเปอร์เซ็นต์การตายของต้นสตรอเบอรี่ต่ำกว่าวิธีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ชีวภัณฑ์ผสมดินที่ใช้ขยทันทันทีหลุมสตรอเบอรี่ จากการตรวจสอบประชากรของเชื้อราในดินบริเวณรอบรากสตรอเบอรี่ พบว่ามี 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่เป็น saprophytes ทั่วไป กลุ่มที่เป็น antagonistic fungi เช่น *C. globosum* CG, *C. cupreum* CC, *T. harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02 และกลุ่มที่เป็นเชื้อสาเหตุโรค ได้แก่ *P. cactorum* ซึ่งจุลินทรีย์ทั้งสามกลุ่มนี้ มีผลต่อการแข่งขันกัน (competition) ในดิน และพบว่าในดินที่มีปริมาณเชื้อ Antagonists สูง จะมีปริมาณเชื้อสาเหตุโรคต่ำกว่าให้ปริมาณการตายของต้นสตรอเบอรี่ต่ำ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่ได้พบในทุกการทดลอง จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรเชื้อราในดินรอบรากสตรอเบอรี่ ทุก 2 เดือน เป็นเวลา 6 เดือน ปรากฏว่า พบปริมาณเชื้อ Antagonists สูงสุดในการตรวจสอบครั้งแรก หลังจากนั้นจะมีปริมาณลดลง และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในการตรวจสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกออกฤดู ส่วนเชื้อสาเหตุโรคมีปริมาณลดลงตามลำดับ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ

INDEX KEY WORDS: Crown Rot, Strawberry, Biological Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง (ไทย) การควบคุมโรคเหี่ยว Crown Rot ของสตรอเบอรี่โดยชีววิธี



รูปที่ 1 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายของต้นสตรอเบอรี่, ปริมาณเชื้อ Antagonists และเชื้อ *P. cactarum* ในค้ำอย่างดินของเกษตรกรอ.ฝาง อ.เวียงใหม่



รูปที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงประชากร Antagonists ในดินรอบรากสตรอเบอรี่ ในค้ำอย่างดินเกษตรกร อ.ฝาง อ.เวียงใหม่
 T1 *Chaetomium* spp. (*C. globosum* CG, *C. cupreum* CC) ในถุงไหลสตรอเบอรี่ 0.04 กรัม คอถุง
 T2 *Trichoderma* spp. (*T. harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02) ในถุงไหลสตรอเบอรี่ 0.08 กรัม คอถุง
 T3 ปุ๋ยคอกในถุงไหลสตรอเบอรี่ 5 กรัม คอถุง
 T4 *Chaetomium* spp. (*C. globosum* CG, *C. cupreum* CC) รองกันหลุมปลูกสตรอเบอรี่ 0.04 กรัม คอหลุม
 T5 *Trichoderma* spp. (*T. harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02) รองกันหลุมปลูกสตรอเบอรี่ 0.08 กรัม คอหลุม
 T6 ปุ๋ยคอกรองกันหลุมปลูกสตรอเบอรี่ 5 กรัม คอหลุม
 T7 ไม่ใส่เชื้อจุลินทรีย์หรือไหลปกติ

เอกสารอ้างอิง

Heller, W. E. and H.R. Thiller. 1994. Antagonism of *Chaetomium gobosum*, *Gliocladium virens* and *Trichoderma viride* to four soil-borne *Phytophthora* species. *Phytopathology* 141(4): 390-394.

Papavizas, G. C. 1985. *Trichoderma* and *Gliocladium*: Biology, Ecology, and Potential for Biocontrol. *Ann. Rev. Phytopathology* 23: 23-54.

Wilhelm, S. and R.D. Nelson. 1980. *Fungal Disease of the Strawberry plant*. Ed. Norman F. Childer "The Strawberry" Horticulture Publication, Gainesville, Florida. 514 p.

Ristaino, J. B. 1991. Influence of Rainfall, Drip Irrigation, and Inoculum Density on the Development of *Phytophthora* Rot and Crown Rot Epidemics and Yield in Bell Pepper. *Phytopathology* 23:23-54.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สารสกัดจากราชนาดใหญ่บางชนิดในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

Bioactive Compounds from some Macrofungi to control Plant Pathogenic Fungi

ถาวร ธรรมกรณ์¹ เกษม สร้อยทอง¹ และ สมเดช กนกเมธากุล²

Thaworn Tomakorn¹ Kasem Soyotong¹ Somdech Kanokmedhaul²

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹Department of Plant Pest Management Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, ²Faculty of Science, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การทดสอบการใช้สารสกัดจากราชนาดใหญ่ได้แก่ *Cyathus striatus*, *Leucocoprinus cepaestipes*, *Chlorophyllum molybdites*, *Scleroderma citrinum*, *Lepiota rubrotincta* สามารถยับยั้งการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ได้มีค่า ED₅₀ เท่ากับ 219,266,112,321 และ 151 ppm. ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันสารสกัดดังกล่าวยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม โซกุนที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* โดยมีค่า ED₅₀ 2,102, 1,768, 3,789, 2,114 และ 1,646 ppm. ตามลำดับ และยังสามารถการยับยั้งการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา *P. parasitica* ของเชื้อ ก็เช่นเดียวกันมีค่า ED₅₀ 482, 517, 110,371 และ 251 ppm. ตามลำดับ

Abstract

Results showed that the bioactive compounds extracted from *Cyathus striatus*, *Leucocoprinus cepaestipes*, *Chlorophyllum molybdites*, *Scleroderma citrinum* and *Lepiota rubrotincta* could significantly inhibit the propagules of *Colletotrichum gloeosporioides* (mango antracnose) which the ED₅₀ values of 219,262,112,321 and 151 ppm. Respectively. Those bioactive compounds could also inhibit the colonial growth of *Phytophthora parasitica* (root and stem rot of citrus) which the ED₅₀ values of 2,102, 1,768, 3,789, 2114 and 1,646 ppm. respectively, and inhibit the propagules production of *P. parasitica* which the ED₅₀ values of 482,577,110,371 and 251 ppm. respectively.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายถาวร ธรรมกรณ์

การศึกษา

พ.ศ. 2538 จบปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สถาบันราชภัฏจันทรเกษม

การฝึกอบรมต่างประเทศ

พ.ศ. 2538 ฝึกอบรมหลักสูตร Computer applications in Agriculture ประเทศ Israel

การทำงาน

พ.ศ. 2538 เข้าทำงานฝ่ายประชาสัมพันธ์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม

พ.ศ. 2539 เข้าทำงานฝ่ายส่งเสริมการตลาด บริษัทแกรมนี่

ปัจจุบัน ประกอบอาชีพส่วนตัว และเป็นที่ปรึกษาคณะ เทคโนโลยีการเกษตรสถาบัน
ราชภัฏจันทรเกษม, บริษัท Information Networking (Thailand) Co.,Ltd.,
บริษัท System Analysis & Design Co.,Ltd , บริษัท IT&Biotech Co.,Ltd



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้