บทที่ 3

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา การเจริญของเส้นใยเห็ดในวงศ์ Agaricaceae บางชนิด และการเพาะเห็ดในสกุล *Agaricus* บางชนิด

(Morphological Characteristics, Mycelial Growth of Some Agaricaceae and Cultivation of Some *Agaricus* sp.)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ดในวงศ์ Agaricaceae บางชนิด
2. เพื่อทราบชนิดและความหลากหลายของเห็ดในวงศ์ Agaricaceae ในประเทศไทย
3. เพื่อศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาของเห็ดในสกุล *Agaricus* บางชนิด
4. เพื่อพัฒนาการเพาะเลี้ยงเห็ดนา (*Agaricus* sp.)

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

วัสดุและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ด
   - 1.1 พลั่วมือ
   - 1.2 มีด
   - 1.3 ตะกร้า
   - 1.4 กระดาษ
   - 1.5 ถุงพลาสติก
   - 1.6 ยางรัด
   - 1.7 กล่องพลาสติก
   - 1.8 ซิลิกาเจล
   - 1.9 การบูร

1.10 แอลกอฮอล์ 70% และ 95%

2. อุปกรณ์ในการตรวจสอบและบันทึกข้อมูลตัวอย่างเห็ด

2.1 ไม้บรรทัด

2.2 มีดผ่าตัด

2.3 กล้องถ่ายรูป (camera)

2.4 ชุดทำสไลด์

2.5 ปากคีบ

2.6 เข็มเขี่ย

2.7 กล้องจุลทรรศน์ (compound microscope)

2.8 กล้องสเตอริโอ (stereo microscope)

2.9 color chart

3. อุปกรณ์ในการศึกษาสรีรวิทยาของเห็ด

3.1 อาหารเลี้ยงเชื้อรา (ภาคผนวก ก)

3.2 จานเลี้ยงเชื้อ (Petri dish)

3.3 เข็มเขี่ย

3.4 ที่เจาะจุกคอรก์

3.5 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.6 ฟลาสค์ (flask)

3.7 หม้อนึ่งความดันไอ (autoclave)

3.8 ตู้บ่มเชื้อ (incubator)

3.9 ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)

3.10 ตู้เย็น

3.11 ไมโครเวฟ

3.12 กล้องจุลทรรศน์

3.13 กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. การเก็บตัวอย่างและศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเห็ดในวงศ์ Agaricaceae

การเก็บตัวอย่างเห็ดในวงศ์ Agaricaceae ทำการเก็บรวบรวมเห็ดในวงศ์ Agaricaceae ในพื้นที่ภาคใต้ (จังหวัดตรัง ภูเก็ต สงขลา และสตูล) และภาคเหนือ (จังหวัดเชียงราย และเพชรบูรณ์) ของประเทศไทย เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับเก็บตัวอย่างเห็ดเพื่อการศึกษาได้แก่ ตะกร้าใส่มีด ถุงกระดาษสำหรับห่อและแยกเห็ดแต่ละชนิดออกจากกัน การเก็บตัวอย่างจะต้องทำการจดบันทึกลักษณะต่าง ๆ เช่น สถานที่เก็บ วันที่เก็บ วัสดุที่เห็ดนั้นขึ้นอยู่ ลักษณะการขึ้น การมีหนอนกัด หรือสัตว์แทะหรือไม่ จากนั้นนำตัวอย่างเห็ดในวงศ์ Agaricaceae ที่เก็บรวบรวมได้มาศึกษารายละเอียดต่าง ๆ เพื่อทำการจัดจำแนกชนิดของเห็ดในวงศ์ Agaricaceae ซึ่งสิ่งที่สำคัญที่ช่วยในการจำแนกชนิดของเห็ด คือ สีของสปอร์ ฉะนั้นหลังจากเก็บตัวอย่างเห็ดมาแล้วจึงต้องมีการทำพิมพ์สปอร์เพื่อดูสีของสปอร์ และจดบันทึกไว้ วิธีการทำคือ ตัดส่วนก้านของดอกเห็ดให้หมด และนำส่วนของหมวกมาวางบนกระดาษสีขาวทิ้งให้เห็ดปล่อยสปอร์ 4 – 5 ชั่วโมง จึงเอาหมวกเห็ดออกก็จะเห็นสปอร์ตกอยู่ มีสีต่าง ๆ กัน ทำการจดบันทึกไว้ หลังจากเก็บเห็ดมาแล้วทำการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ หมวกเห็ด ทำการวัดขนาด ดูรูปร่างของหมวกเห็ด สี ลักษณะผิวของหมวกเห็ดมี hymenophore แบบไหน ครีบ (gills) ดูลักษณะสี ลักษณะการติดกับลำต้น ความกว้างหนา ตรวจดูการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อใน trama รูปร่างและขนาดของ basidium, cystidium และ basidiospore ก้านดอก ดูว่าติดกับหมวกเห็ดอย่างไร สีอะไร ขนาด ลักษณะผิวของก้านดอก มีวงแหวน และ volva ติดอยู่หรือไม่ ถ้ามีมีลักษณะอย่างไร และทำการผ่าดูเนื้อเยื่อภายในก้านดอกมีลักษณะอย่างไร เช่น แน่น หลวม หรือภายในลำต้นเป็นรูกลวง

1.2 การศึกษาลักษณะทางจุลสัณฐานวิทยาเห็ดในวงศ์ Agaricaceae

ตัด หรือแยกเนื้อเยื่อ บริเวณส่วนครีบโดยใช้มีดผ่าตัด เข็มเขี่ย และปากคีบปลายแหลมวางชิ้นเนื้อเยื่อในหยด lactophenal บนแผ่นสไลด์แล้วปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ กดเบา ๆ ทำสไลด์กึ่งถาวร โดยการทาขอบด้วยน้ำยาทาเล็บอย่างใส

จากนั้นนำสไลด์ที่ได้มาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (compound microscope) เพื่อทำการศึกษาลักษณะต่าง ๆ เช่น สปอร์ ศึกษาลักษณะสีของลักษณะผิวของสปอร์ ขนาด รูปร่าง เป็นต้น เบสิเดียม ทำการวัดขนาด รูปร่าง และอื่น ๆ ทำการรวบรวมข้อมูลและจำแนกชนิด และทราบชื่อของเห็ดได้โดยทำการเปรียบเทียบกับเอกสารต่าง ๆ เช่น Ainsworth *et al*., (1973), Arora (1986), Breitenbach and Kranzlin (1995), Kuo (2001), Gibson (2003), Meyers (2005), ราชบัณฑิตยสถาน (2539), Zhishu *et al*., (1993), Phillips (1981)

2. การเจริญของเส้นใยเห็ดในวงศ์ Agaricaceae บางชนิด

ทำการคัดเลือกเห็ดในสกุล *Agaricus* ที่สำคัญมา 2 ชนิดได้แก่ *Agaricus comptulus* และ*Agaricus* sp.1 จากนั้นนำดอกเห็ดมาแยกเชื้อโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อลงบนอาหารวุ้น PDA ในหลอดทดลอง ทิ้งไว้จนกระทั่งเชื้อเห็ดเจริญเต็มผิวหน้าอาหารวุ้น เมื่อจะทำการทดลองจึงย้ายเส้นใยจากหลอดลงเลี้ยงในอาหารวุ้นPDA ในจานเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30^{0}C) เมื่อเชื้อเห็ดอายุได้ 15 วัน จึงใช้ที่เจาะจุกคอร์กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ตัดส่วนของเส้นใยพร้อมทั้งอาหารวุ้นบริเวณขอบโคโลนีออกเป็นชิ้นกลม แต่ละชิ้นที่ได้นี้คือ เชื้อที่ใช้สำหรับปลูกเชื้อ (inoculum) ลงบนอาหารวุ้นต่าง ๆ ที่ทดลอง

2.1 การเจริญของเส้นใยบนอาหารวุ้น

การศึกษาการเจริญของเส้นใย ทำบนอาหารวุ้นในจานเลี้ยงเชื้อ อาหารทุกสูตรที่ทำการทดลองใช้จำนวน 15 - 20 มม. ต่อจานเลี้ยงเชื้อ หลังจากปลูกเชื้อแล้วประมาณ 30 วัน จึงทำการวัดความกว้างของโคโลนี และประเมินความหนาแน่นของเส้นใยโดยสายตา ทุกการทดลองวางแผนแบบสุ่มตลอด (CRD, completely randomized design) ประกอบด้วย 5 ซ้ำ (5 จานเลี้ยงเชื้อต่อซ้ำ)โดยศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

1. อาหารวุ้น

ทำการทดลองเลี้ยงเส้นใยของเห็ดในสกุล *Agaricus* บนอาหารวุ้น 6 ชนิด ในจานเลี้ยงเชื้อเพื่อเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเชื้อเห็ดในแนวระดับ (linear growth rate) ซึ่งอาหารที่ใช้ทดสอบมีดังนี้ 1) CMA (corn meal 20 กรัม) 2) GPA (glucose 10 กรัม, peptone 2.0 กรัม, KH_2PO_4 0.5 กรัม, $MgSO_4.7H_2O$ 0.5 กรัม) 3) MEA (malt extract 3 กรัม, yeast extract 2 กรัม, KH_2PO_4 0.5 กรัม, $MgSO_4.7H_2O$ 0.5 กรัม) 4) PDA (มันฝรั่ง 200 กรัม, dextrose 20 กรัม) 5) PDPYA (มันฝรั่ง 100 กรัม, dextrose 20 กรัม, peptone 2 กรัม, yeast extract 0.5 กรัม) 6) V_8 (V_8 juice 150 มล., $CaCO_3$ 0.2 กรัม) อาหารทุกชนิดมีส่วนประกอบของผงวุ้น 12 กรัม ต่ออาหาร ซึ่งเติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร

2. แหล่งคาร์บอน

ทดลองเลี้ยงเส้นใยของเห็ดในสกุล *Agaricus* บนอาหารที่มีแหล่งคาร์บอนต่าง ๆ จำนวน 7 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 2% ในจานเลี้ยงเชื้ออาหารพื้นฐาน (basal medium) ดัดแปลงจากสูตร MFM (Danell, 1994) โดยตัดแหล่งคาร์บอนออก คือ D (+) glucose, D (-) fructose และ meso - inosital เมื่อทำการทดลองจึงใส่แหล่งคาร์บอนแต่ละชนิดลงไปในปริมาณ 2% ที่ระดับ พี เอช 5.5 แหล่งคาร์บอนที่ทดลองคือ กลูโคส (glucose), เซลลูโลส (cellulose), ซูโครส (sucrose), แป้ง (soluble starch), ฟรุคโตส (fructose), แมนโนส (mannose) และมัลโตส (maltose)

3. แหล่งไนโตรเจน

ทดลองเลี้ยงเส้นใยของเห็ดในสกุล *Agaricus* บนอาหารที่มีแหล่งไนโตรเจนต่าง ๆ จำนวน 7 ชนิดที่ระดับความเข้มข้น 0.1% ในจานเลี้ยงเชื้ออาหารพื้นฐานดัดแปลงจากสูตร MFM (Danell, 1994) โดยตัดแหล่งไนโตรเจนออก คือ NH_4Cl เมื่อทำการทดลองจึงใส่แหล่งไนโตรเจนแต่ละชนิดลงไปในปริมาณ 0.1% ที่ระดับ พี เอช 5.5 แหล่งไนโตรเจนที่ใช้ คือ เปปโตน (peptone), โปรแตสเซียมไนเตรต (KNO_3), ยูเรีย (urea), แอมโมเนียมคลอไรด์ (NH_4Cl), แอมโมเนียมซัลเฟต $(NH_4)_2SO_4$ และแอมโมเนียมไนเตรต (NH_4NO_3)

4. ความเป็นกรด - ด่าง (pH)

การทดสอบหาระดับ พี เอช ที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด โดยทำการเลี้ยงเส้นใยเห็ดสกุล *Agaricus* ในอาหาร MEA ซึ่งปรับระดับ พี เอช ด้วย 1N NaOH และ 1N HCl ให้อาหารมีระดับ พี เอช ที่ระดับต่าง ๆ คือ 5, 6, 7, 8 และ 9 ตามลำดับ จากนั้นนำไปบ่มเลี้ยง (incubate) ไว้ที่อุณหภูมิห้อง

5. แสงสว่าง

เลี้ยงเส้นใยเห็ดในสกุล *Agaricus* บนอาหาร MEA จากนั้นแบ่งเป็น 2 ชุด ชุดแรกห่อด้วยกระดาษอลูมิเนียมฟรอย (aluminum foil) เพื่อป้องกันแสงสว่าง ส่วนอีกชุดหนึ่งห่อด้วยถุงพลาสติกใส นำจานเลี้ยงเชื้อทั้ง 2 ชุดวางเลี้ยงริมหน้าต่างให้ได้รับแสงสว่าง จานเลี้ยงเชื้อชุดที่ห่อด้วยพลาสติกจะได้รับแสงสว่างวันละ 12 ชั่วโมง ส่วนชุดที่ห่อด้วยกระดาษอลูมิเนียมฟรอยจะไม่ได้รับแสงสว่างตลอดระยะเวลาการทดลอง

6. อุณหภูมิ

การทดสอบหาอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อเห็ดในสกุล *Agaricus* ได้ทดลองเลี้ยงเส้นใยเห็ดในอาหาร MEA จากนั้นนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ ได้แก่ 15, 20, 25, 30, 35 และ 40^0C

2.2 การทำหัวเชื้อเห็ด

การทำหัวเชื้อเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 โดยทดลองทำหัวเชื้อเห็ดจำนวน 6 สูตร (สูตรละ 5 ฟลาสค์) นำอาหารดังกล่าวบรรจุลงในฟลาสค์ขนาด 250 มล. ประมาณครึ่งฟลาสค์ ปิดจุกสำลี หุ้มด้วยกระดาษอลูมิเนียมฟรอยก่อนนำไปนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์/ตร.นิ้ว เป็นเวลา 30 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น เมื่ออาหารเย็นจึงเขี่ยเชื้อเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 ซึ่งเลี้ยงไว้บนอาหารวุ้น PDA ลงไปในฟลาสค์ และนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30 ^{0}C) ทำการเขย่าขวด ทุก ๆ 7 วัน รอจนกระทั่งเชื้อเห็ดเจริญเต็มขวดเพาะ จึงนำเข้าสู่ขั้นตอนการเพาะต่อไป ซึ่งวัสดุที่ใช้ทำหัวเชื้อเห็ด 6 สูตร มีส่วนประกอบดังนี้

สูตรที่ 1 ข้าวฟ่างต้ม

สูตรที่ 2 ฟางข้าวสับ : รำละเอียด : ข้าวฟ่างต้ม (2 : 2 : 1 โดยปริมาตร)

สูตรที่ 3 ข้าวฟ่างต้ม : ข้าวโอ๊ต : ข้าวเปลือก (3 : 3 : 1โดยปริมาตร)

สูตรที่ 4 ฟางข้าวสับ : ข้าวโอ๊ต (3 : 1 โดยปริมาตร)

สูตรที่ 5 ฟางข้าวสับ : ข้าวเปลือก (1 : 1 โดยปริมาตร)

สูตรที่ 6 ฟางข้าวสับ : รำละเอียด (9 : 1 โดยปริมาตร)

ผลการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่างและศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเห็ดในวงศ์ Agaricaceae

จากการศึกษาความหลากหลายของเห็ดในวงศ์ Agaricaceae ในพื้นที่ภาคใต้ (จังหวัดตรัง ภูเก็ต สงขลา และสตูล) และภาคเหนือ (จังหวัดเชียงราย และเพชรบูรณ์) ของประเทศไทย ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ. ศ. 2546 – พฤศจิกายน พ. ศ. 2547 สามารถเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดได้ทั้งหมด 118 ตัวอย่าง และนำมาตรวจสอบเพื่อบ่งชื่อทางวิทยาศาสตร์ได้ทั้งหมด 5 สกุล 20 ชนิด ดังตารางที่ 1 จากการสำรวจพบว่าในช่วงเดือนพฤษภาคม และเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน จะสามารถพบเห็ดในวงศ์นี้ได้มากที่สุด เนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเห็ดมากกว่าฤดูอื่น โดยสกุลที่พบจำนวนชนิดมากที่สุดคือ *Agaricus* พบทั้งหมด 13 ชนิด จำแนกชนิดถึงระดับ species 6 ชนิด ได้แก่ *Agaricus comptulus* Fr., *A. praeclaresquamosus* Freeman., *A. silvaticus* Schaeff., *A. silvicola* (Vitt.) Sacc., และ *A. subrufescens* Pk. ส่วนอีก 7 ชนิดจำแนกได้แค่ระดับ genus เท่านั้น รองลงมาคือสกุล *Leucocoprinus* พบ 4 ชนิด ได้แก่ *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Sing, *L. cepaestipes* (Sow.ex Fr.) Pat., *L. fragilissimus* (Ravenel in Berk. & Curt) Pat. และ *L. phaeosticta* Morgan นอกนั้นพบเพียงอย่างละ 1 ชนิด คือ *Hymenagaricus alhphitochrous*, *Chlorophyllum molydites* Mass, และ *Macrolepiota gracilenta* (Krombh.) Moser

เห็ดในวงศ์ Agaricaceae ที่สำรวจพบหลายชนิดมีรสชาติอร่อยเป็นที่นิยมรับประทานกันโดยทั่วไป ได้แก่ เห็ดนา (*Agaricus comptulus* Fr.), เห็ดชานหมากวงแหวน 1 ชั้น (*A. silvicola* (Vitt.) Sacc.), เห็ดนา (*Agaricus* sp. 1), เห็ดขาว หรือเห็ดนา (*Agaricus* sp. 7), เห็ดนกยูง เห็ดกระโดง หรือเห็ดหนังกลอง (*Macrolepiota gracilenta* (Krombh.) Moser) เป็นต้น และมีหลายชนิดที่เป็นเห็ดพิษ ตัวอย่างเช่น เห็ดหัวกรวดครีบเขียว หรือเห็ดกระโดงตีนต่ำ (*Chlorophyllum molybdites* Mass) เห็ดยวงขนุน (*Leucocoprinus brinbaumii* (Corda) Sing) เห็ดต้นหอม (*L. cepaestipes* (Sow.ex Fr.) Pat.) เห็ดนางเล็ด (*L. phaeosticta* Morgan) เป็นต้น

ตารางที่ 1 เห็ดในวงศ์ Agaricaceae ที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดในพื้นที่ภาคใต้ (ตรัง ภูเก็ต สงขลา และสตูล) และภาคเหนือ (เชียงราย และเพชรบูรณ์) ของประเทศไทย

ชนิดที่พบ	วันที่พบ	จังหวัด
Agaricus comptulus Fr.	21 พ.ค. 48, 15 พ.ย. 46, 15 มิ.ย. 46, 18 ม.ค. 47	ตรัง, ภูเก็ต สงขลา
A. praeclaresquamosus Freeman.	16 ก.ค. 46, 17 พ.ย. 47	ตรัง
A. silvaticus Schaeff.	2 พ.ย. 46, 15 พ.ค. 47, 18 ส.ค. 47	สงขลา
A. silvicola (Vitt.) Sacc.	15 พ.ค. 46,15 พ.ย. 46	สงขลา, ตรัง
A. subrufescens Pk.	16 ก.ค. 46	เพชรบูรณ์
A. trisulphuratus Berk.	7 พ.ค. 46, 11 ต.ค. 46	สงขลา, ภูเก็ต
Agaricus sp. 1	17 พ.ย. 47, 15 ส.ค. 47	ตรัง, สงขลา
Agaricus sp. 2	15 ธ.ค. 46, 10 มิ.ย. 47	สตูล
Agaricus sp. 3	21 ก.ค. 46, 25 ธ.ค. 46	สตูล
Agaricus sp. 4	18 ต.ค. 46	เชียงราย
Agaricus sp. 5	17 ก.ค. 46	เพชรบูรณ์
Agaricus sp. 6	18 ต.ค. 46	เชียงราย
Agaricus sp. 7	29 พ.ย. 46, 18 ส.ค. 47	สงขลา
Hymenagaricus alhphitochrous	21 ก.ค. 46, 10 มิ.ย. 47	สตูล
Chlorophyllum molybdites Mass	15 พ.ค. 47, 15 พ.ย. 46, 11 ต.ค. 46	สงขลา, ตรัง ภูเก็ต
Leucocoprinus birnbaumii (Corda) Sing	17 ก.ย. 46, 10 ส.ค.47	สงขลา
L. cepaestipes (Sow.ex Fr.) Pat.	21 ก.ค. 46, 11 ต.ค. 46, 27 พ.ย. 46, 15 ธ.ค. 46, 10 มิ.ย. 47	สงขลา, ภูเก็ต, สตูล
L. fragilissimus (Ravenel in Berk. & Curt) Pat.	17 ก.ค. 46, 18 ส.ค. 46	เพชรบูรณ์, สงขลา
L. phaeosticta Morgan	10 มิ.ย. 47, 17 ก.ค. 47	สตูล, สงขลา
Macrolepiota gracilenta (Krombh.) Moser	25 ธ.ค. 46,17, 18 ส.ค. 47, 17 พ.ย. 47	สตูล, สงขลา, ตรัง

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจุลสัณฐานวิทยาของเห็ดในวงศ์ *Agaricaceae* แต่ละชนิดมีดังนี้คือ

1. *Agaricus comptulus* Fr. (ภาพที่ 1)

ชื่อสามัญ	เห็ดนา	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0 – 3.0 ซม. รูปทรงคล้ายกระทะคว่ำ เมื่อยังอ่อนมีสีขาว ผิวเรียบ เมื่อแก่ขึ้นจะมีสีเข้มขึ้น บางครั้งพบ เกล็ดสีน้ำตาลบนผิวหมวก โดยเฉพาะบริเวณกลางหมวก
	ครีบ	เมื่อเห็ดอ่อนเป็นสีชมพู เมื่อเห็ดแก่เต็มที่จะมีสีเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือ น้ำตาลดำ (ภาพที่ 1ก)
	ก้านดอก	ยาวประมาณ 2.5 – 3.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.2 – 0.5 ซม. รูปทรงกระบอก ผิวเรียบเป็นมันคล้ายด้านบนของหมวก เห็ด ก้านส่วนบนมีวงแหวนสีขาว 1 วง เนื้อเยื่อก้านเห็ดเหนียว แน่น แต่จะกลวงเมื่อแก่ขึ้น
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 20.0 – 25.0 x 7.5 – 9.0 ไมครอน รูปทรงคล้ายกระบอง (clavate) มี 4 สเตอริกมา (sterigma) (ภาพที่ 1ข)
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 4.5 – 5.0 x 6.2 – 6.5 ไมครอน รูปทรงค่อนข้างกลม ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาลเข้ม มีรูสปอร์ 1 อัน (ภาพที่ 1ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดินในสนามหญ้าในช่วงต้นฝน	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	อ. ย่านตาขาว จ. ตรัง (21 พ.ค. 48), อ. เมือง จ. ภูเก็ต (15 พ.ย. 46) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา (15 มิ.ย. 46, 18 ม.ค. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานได้	
เอกสารอ้างอิง	Breitenbach และ Kranzlin (1995)	

ภาพที่ 1 *Agaricus comptulus* Fr.

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (3,500 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (2,500 เท่า)

2. ***Agaricus praeclaresquamosus*** **Freeman.** (ภาพที่ 2)

ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลาง 10.0 – 12.0 ซม. รูปทรงร่ม หมวกเห็ดมีขนสีน้ำตาลปกคลุม เมื่อบานดอกเห็ดมีรูปทรงคล้ายจาน
	ครีบ	ไม่ยึดติดกับก้าน เมื่อดอกอ่อนครีบมีสีขาว ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีชมพู เมื่อดอกแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม – น้ำตาลดำ (ภาพที่ 2ก)
	ก้านดอก	ยาวประมาณ 11.0 – 14.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.8 – 0.9 ซม. รูปทรงกระบอก ก้านส่วนบนมีวงแหวน 1 วง เนื้อเยื่อก้านเห็ดภายในกลวง
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 17.5 – 22.5 x 5.0 – 6.2 ไมครอน มีรูปทรงกระบอง มี 4 สเตอริกมา ไม่มี basal clamp (ภาพที่ 2ข)
	marginal cell	ขนาด 12.0 – 17.5 x 10.0 – 15.0 ไมครอน มีรูปทรงครึ่งวงกลม
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 4.5 – 5.0 x 3.0 – 4.0 ไมครอน รูปทรงค่อนข้างรี ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาลอ่อน มีรูสปอร์ 1 อันเห็นชัดเจน (ภาพที่ 2ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดินในป่า	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	อ. เมือง และ อ. ย่านตาขาว จ. ตรัง (16 ก.ค. 46, 17 พ.ย. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	ไม่ทราบ	
เอกสารอ้างอิง	Kuo (2001)	

ภาพที่ 2 *Agaricus praeclaresquamosus* Freeman.

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (3,000 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (3,000 เท่า)

3. ***Agaricus silvaticus*** **Schaeff.** (ภาพที่ 3)

ชื่อสามัญ	Red-staining mushroom, Scaly wood mushroom	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลางหมวกเห็ด 2.0 – 8.0 ซม. รูปทรงร่ม หมวกเห็ดสีเนื้อ ด้านบนมีเกล็ดสีน้ำตาลกระจายในลักษณะเป็นวง และแน่นมากบริเวณกลางหมวก ที่บริเวณขอบหมวกมีเศษของแอนนูลัสที่ฉีกขาดห้อยอยู่โดยรอบ
	ครีบ	ไม่ยึดติดกับก้าน เมื่อเห็ดอ่อนเป็นสีขาวอมชมพู และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลดำ เมื่อเห็ดแก่เต็มที่ ดอกเห็ดเมื่อช้ำเปลี่ยนเป็นสีแดง (ภาพที่ 3ก)
	ก้านดอก	เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 – 1.5 ซม. ยาว 3.0 – 11.0 ซม. มีสีขาว ผิว เรียบเป็นมัน ส่วนบนมีวงแหวน 1 วง ส่วนโคนก้านดอก มีรูปทรงป่องบวมเล็กน้อย ลักษณะคล้ายกระบอง เนื้อเยื่อก้านเห็ดเหนียว ภายในมีรูกลวงเล็กๆ
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 20.5 – 25.0 x 5.0 – 10.0 ไมครอน มีรูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 3ข)
	คริสติเดียม	มีขนาด 20.0 – 30.0 x 5.0 – 10.0 ไมครอน ส่วนปลายโป่งบวมกว่าส่วนโคนจึงมีรูปทรงคล้ายกระบอง
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 3.7 – 7.5 x 2.5 – 5.0 ไมครอน รูปทรงกลมรี ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาลเข้ม ที่ปลายสปอร์มีรูสปอร์ 1 อัน (ภาพที่ 3ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดินในสนามหญ้าในช่วงฝนตกชุก	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	สนามหญ้า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา (2 พ.ย. 46, 15 พ.ค. 47, 18 ส.ค. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานได้	
เอกสารอ้างอิง	Phillips (1981)	

ภาพที่ 3 *Agaricus silvaticus* Schaeff.

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (500 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,000 เท่า)

4. ***Agaricus silvicola*** **(Vitt.) Sacc**. (ภาพที่ 4)

ชื่อสามัญ เห็ดชานหมากวงแหวน 1 ชั้น

สัณฐานวิทยา หมวกเห็ด ความกว้าง 5.0 – 10.0 ซม. เมื่อดอกบานมีลักษณะโค้งลง รูปทรงคล้ายกระทะคว่ำ สีขาวนวล ผิวด้านบนขอบหมวกเรียบ

ครีบ เป็นแผ่นบางๆเรียงชิดกัน ไม่ยึดติดกับก้าน เมื่อเห็ดยังอ่อนเป็นสีชมพู และมีสีเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลแดง หรือน้ำตาลดำ เมื่อเห็ดแก่เต็มที่ (ภาพที่ 4ก)

ก้านดอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 – 0.7 ซม. ยาวประมาณ 10.0 – 15.0 ซม. รูปทรงกระบอก ผิวเรียบเป็นมันคล้ายด้านบนของหมวกเห็ด ตอนบนมีวงแหวน 1 ชั้น โคนก้านดอกมีสีเหลืองอ่อน มีลักษณะเป็นกะเปาะเล็กน้อย เนื้อเยื่อก้านเห็ดเหนียว ภายในมีรูกลวงเล็กๆ

จุลสัณฐานวิทยา เบสิเดียม ขนาด 20.0 – 28.0 x 7.5 – 9.0 ไมครอน มีรูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 4ข)

คริสติเดียม ขนาด 13.0 – 30.0 x 10.0 –20.0 ไมครอน รูปทรงคล้ายรูปไข่

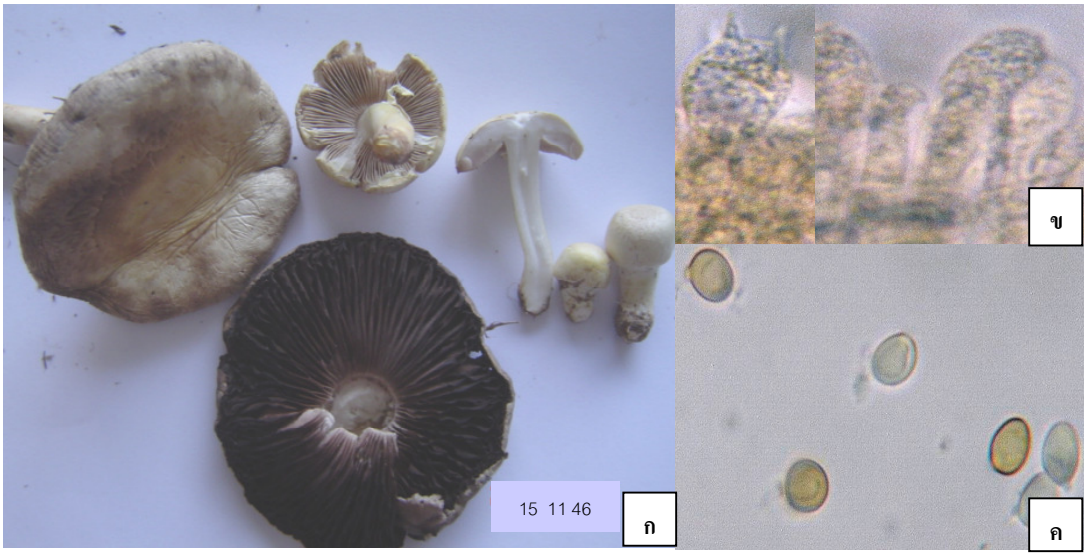
เบสิดิโอสปอร์ ขนาด 5.0 x 7.0 ไมครอน รูปทรงค่อนข้างกลม ผิวเรียบผนังหนา สี น้ำตาลอ่อน มีรูสปอร์ 1 อัน (ภาพที่ 4ค)

วัสดุที่ขึ้น บนพื้นดินในสนามหญ้าในช่วงต้นฝน

แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี) บ้านพรุ จ.สงขลา (15 พ.ค. 46), น้ำตกกระเขาช่อง จ. ตรัง (15 พ.ย. 46)

การใช้ประโยชน์/โทษ รับประทานได้

เอกสารอ้างอิง Arora (1986)

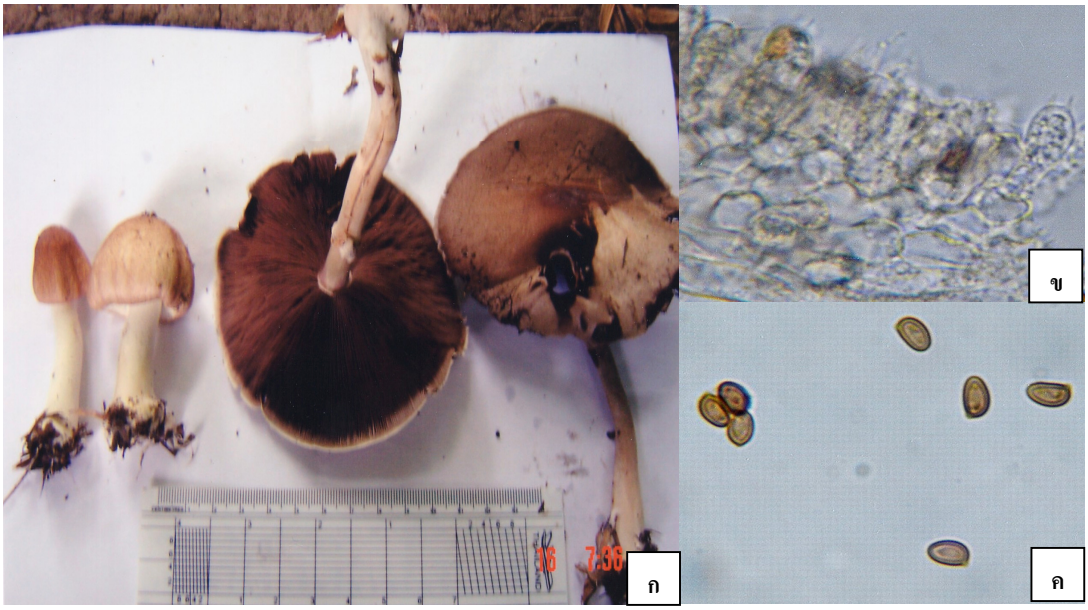


ภาพที่ 4 *Agaricus silvicola* (Vitt.) Sacc.

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (800 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,000 เท่า)

5. ***Agaricus subrufescens*** **Pk.** (ภาพที่ 5)

ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	มีเส้นผ่าศูนย์กลางหมวก 7.0 – 9.0 ซม. รูปทรงร่ม เมื่อยังอ่อน มีสีชมพู และมีสีเข้มขึ้นจนถึงสีน้ำตาล – น้ำตาลดำ เมื่อแก่ รูปทรงคล้ายจานคว่ำเมื่อดอกบาน
	ครีบ	เป็นแผ่นบาง ๆ เรียงชิดกัน ไม่ยึดติดกับก้าน เมื่อเห็ดอ่อนเป็นสีขาวอมชมพู เมื่อเห็ดแก่เต็มที่สีจะเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลแดง – ดำ (ภาพที่ 5ก)
	ก้านดอก	เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 – 2.5 ซม. ยาว 5.0 – 10.0 ซม. รูปทรงกระบอกยาว ส่วนบนมีวงแหวน 1 วง โคนก้านดอกมีสีเหลืองอ่อน เป็นกะเปาะเล็กน้อย เนื้อเยื่อก้านเห็ดเหนียว เมื่อเห็ดแก่ภายในมีรูกลวงเล็กๆ
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 20.0 – 22.0 x 5.0 – 5.5 ไมครอน รูปทรงคล้ายกระบองมี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 5ข)
	คริสติเดียม	ขนาด 17.5 – 18.0 x 5.0 – 5.5 ไมครอน รูปทรงคล้ายกระบอง
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 5.0 – 5.5 x 2.5 – 3.7 ไมครอน รูปทรงค่อนข้างกลม ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาล มีรูสปอร์ 1 อัน (ภาพที่ 5ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดินในป่าไผ่	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์ (16 ก.ค. 46)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	Meyers (2005)	



ภาพที่ 5 *Agaricus subrufescens* Pk.

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (2,500 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (250 เท่า)

6. ***Agaricus trisulphuratus*** **Berk.** (ภาพที่ 6)

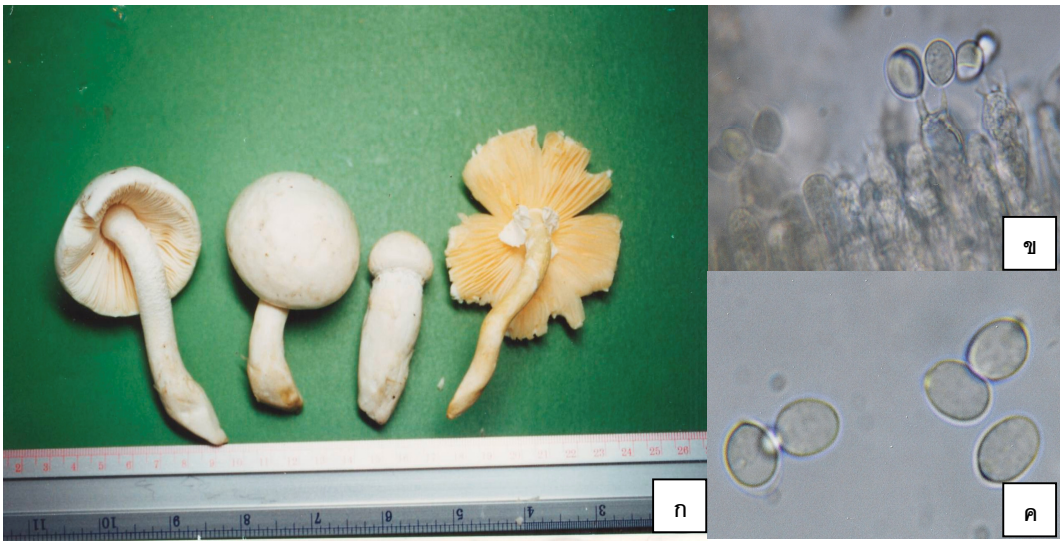
ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	ดอกเห็ดรูปทรงร่มขนาดเล็ก มีสีส้ม หมวกเห็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0 – 4.0 ซม. มีเกล็ดสีส้มปกคลุมด้านบน
	ครีบ	มีสีขาว ต่อมาเป็นสีม่วงอมชมพู และสีน้ำตาลเข้มตามลำดับ ครีบไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 6ก)
	ก้านดอก	ยาว 3.0 – 5.0 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0 – 5.0 มม. มีเกล็ดสีส้มปกคลุม เป็นรูปทรงกระบอก ภายในกลวง ส่วนบนมีวงแหวน 1 วง
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 17.5 – 20.0 x 5.0 – 6.2 ไมครอน รูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 6ข)
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 5.0 – 6.0 x 3.0 – 4.0 ไมครอน รูปทรงรี ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาล (ภาพที่ 6ค)
วัสดุที่ขึ้น	สนามหญ้า และบนพื้นดินในป่า	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	น้ำตกโตนงาช้าง จ. สงขลา (7 พ.ค. 46), บริเวณป่าริมชายหาด จ. ภูเก็ต (11 ต.ค. 46)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	ราชบัณฑิตยสถาน (2539)	

ภาพที่ 6 ***Agaricus trisulphuratus*** **Berk.**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (600 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (2,000 เท่า)

7. *Agaricus* sp. 1 (ภาพที่ 7)

ชื่อสามัญ	เห็ดนา	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 – 7.0 ซม. หมวกเห็ดรูปทรงร่มหรือกระทะคว่ำเมื่อดอกบาน สีขาว ผิวเรียบ เป็นมัน เมื่อยังอ่อน เมื่อแก่ขึ้นจะมีสีเข้มขึ้น
	ครีบ	เมื่อเห็ดอ่อนเป็นขาวปนเหลืองอ่อน ๆ เมื่อเห็ดแก่เต็มจะมีสีเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือ สีชอคโกแลต (ภาพที่ 7ก)
	ก้านดอก	ยาว 3.0 – 8.0 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 – 1.0 ซม. รูปทรงกระบอก ผิวเรียบเป็นมันคล้ายด้านบนของหมวกเห็ด ก้านส่วนบนมีวงแหวนสีขาว 1 วง เนื้อเยื่อก้านเห็ดเหนียว แน่น แต่จะกลวงเมื่อแก่ขึ้น
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 20.0 – 22.5 x 6.2 – 7.5 ไมครอน รูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 7ข)
	คริสติเดีย	ขนาด 22.5 – 25.0 x 4.0 – 5.0 ไมครอน รูปทรงกระบอก
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 6.2 – 7.5 x 5.0 – 7.5 ไมครอน รูปทรงกลมรี ผิวเรียบ สีน้ำตาล มีรูสปอร์ 1 อัน (ภาพที่ 7ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดิน	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	อ. คลองหอยโข่ง จ.สงขลา (15 ส.ค. 47), จ. ตรัง (15 ส.ค. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานได้	
เอกสารอ้างอิง	Ainsworth *et al*., (1973)	

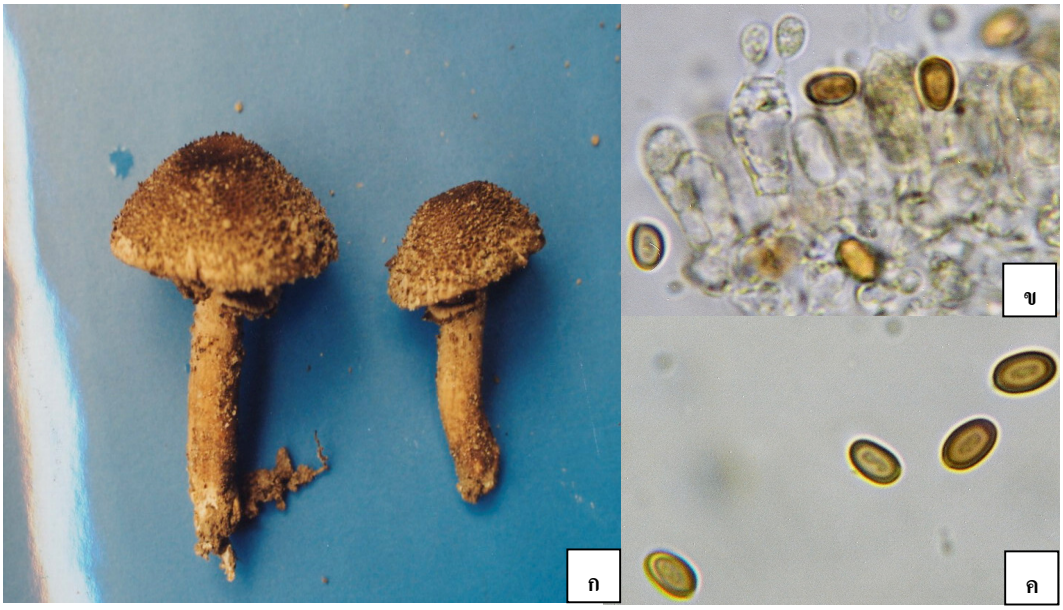


ภาพที่ 7 ***Agaricus*** **sp. 1**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (700 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,000 เท่า)

8. ***Agaricus*** **sp. 2** (ภาพที่ 8)

ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหมวก 4.0 – 6.0 ซม. หมวกเห็ดรูปทรงร่ม สีน้ำตาลอมดำ มีขนปกคลุมมาก
	ครีบ	มีสีน้ำตาลดำ ไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 8ก)
	ก้านดอก	เป็นรูปทรงกระบอก ขนาดของก้าน 5.0 – 6.0 x 0.8 – 1.2 ซม. ส่วนบนมีวงแหวนยาว 1 วง โคนก้านดอกมีเส้นขนเล็ก ๆ บาง ๆ สีน้ำตาล เนื้อเยื่อก้านภายในเป็นรูกลวง
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 17.5 – 22.5 x 5.0 – 6.5 ไมครอน รูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 8ข)
	คริสติเดียม	ขนาด 15.5 – 16.0 x 4.5 – 5.0 ไมครอน มีรูปทรงไข่
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 5.0 – 6.0 x 3.5 – 4.0 ไมครอน รูปทรงกลมรี ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาล มีรูสปอร์ 1 อัน (ภาพที่ 8ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดิน	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	น้ำตกยาโรย จ.สตูล (15 ธ.ค. 46, 10 มิ.ย. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	Arora (1986)	

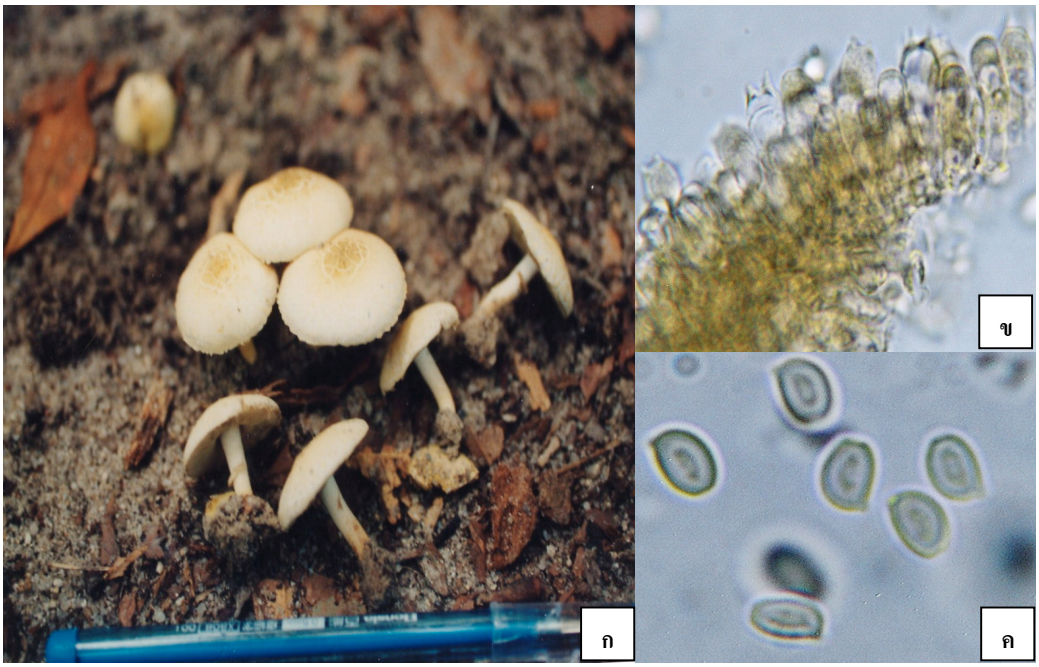


ภาพที่ 8 ***Agaricus*** **sp. 2**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (100 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,500 เท่า)

9. *Agaricus* sp. 3 (ภาพที่ 9)

ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 – 3.0 ซม. รูปทรงกระทะคว่ำ หมวกเห็ดมีเกร็ดสีเนื้ออยู่หนาแน่นโดยเฉพาะตรงกลางหมวก
	ครีบ	ดอกเห็ดเมื่ออ่อนครีบสีขาว ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีชมพู และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลดำ เมื่อดอกแก่เต็มที่ (ภาพที่ 9ก)
	ก้านดอก	ยาว 2.0 – 2.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.4 – 0.6 ซม. ทรงกระบอก สีขาวขุ่น ก้านส่วนบนมีวงแหวน 1 วง เมื่อยังอ่อนเนื้อเยื่อก้านแน่น และเหนียว แต่เมื่อแก่ภายในจะเป็นรูกลวง
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 17.5 – 22.5 x 8.7 – 10.0 ไมครอน รูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา
	คริสติเดียม	ขนาด 13.7 – 15.0 x 5.0 – 5.5 ไมครอน รูปทรงกระบอก
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 5.7 – 6.2 x 2.5 – 3.7 ไมครอน รูปทรงรี ผิวเรียบผนังหนา สีใส
วัสดุที่ขึ้น	บริเวณดินใกล้จอมปลวก	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	น้ำตกบริพัตร จ. สตูล (21 ก.ค. 46, 25 ธ.ค. 46)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	Breitenbach และ Kranzlin (1995)	

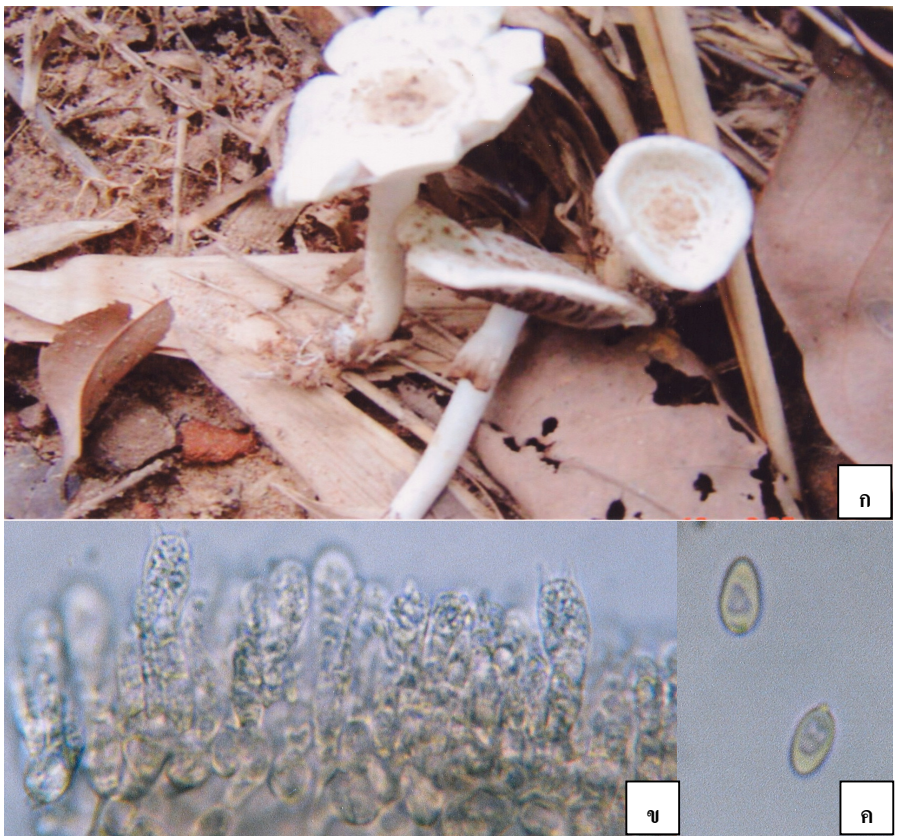


ภาพที่ 9 *Agaricus* sp. 3

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (700 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,500 เท่า)

10. ***Agaricus*** **sp. 4** (ภาพที่ 10)

ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 – 3.5 ซม. หมวกเห็ดแบนราบ สีขาว ด้านบนหมวกเห็ดมีเกร็ดสีน้ำตาลกระจายอยู่ และหนาแน่นที่สุดบริเวณกลางหมวก
	ครีบ	มีสีน้ำตาลดำ ไม่ยึดติดกับก้าน
	ก้านดอก	ยาว 4.0 – 4.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 – 0.6 ซม. รูปทรงกระบอก สีขาว ก้านส่วนบนมีวงแหวน 1 วง เมื่อยังอ่อนเนื้อเยื่อก้านแน่น และเหนียว แต่เมื่อแก่ภายในจะเป็นรูกลวง
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 20.0 – 25.0 x 4.5 – 5.0 ไมครอน เป็นรูปทรงกระบอง มี 4 สเตอริกมา
	คริสติเดีย	ขนาด 18.7 – 20.0 x 4.5 – 5.0 ไมครอน มีรูปทรงคล้ายกระบอง
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 7.5 – 8.7 x 3.7 – 5.0 ไมครอน รูปทรงรี ผิวเรียบ ผนังหนา สีใส
วัสดุที่ขึ้น	บริเวณพื้นป่าไผ่	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	อ. เชียงรุ้ง จ.เชียงราย (18 ต.ค. 46)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	Zhishu *et al*., (1993)	



ภาพที่ 10 ***Agaricus*** **sp. 4**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (700 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,200 เท่า)

11. ***Agaricus*** **sp. 5** (ภาพที่ 11)

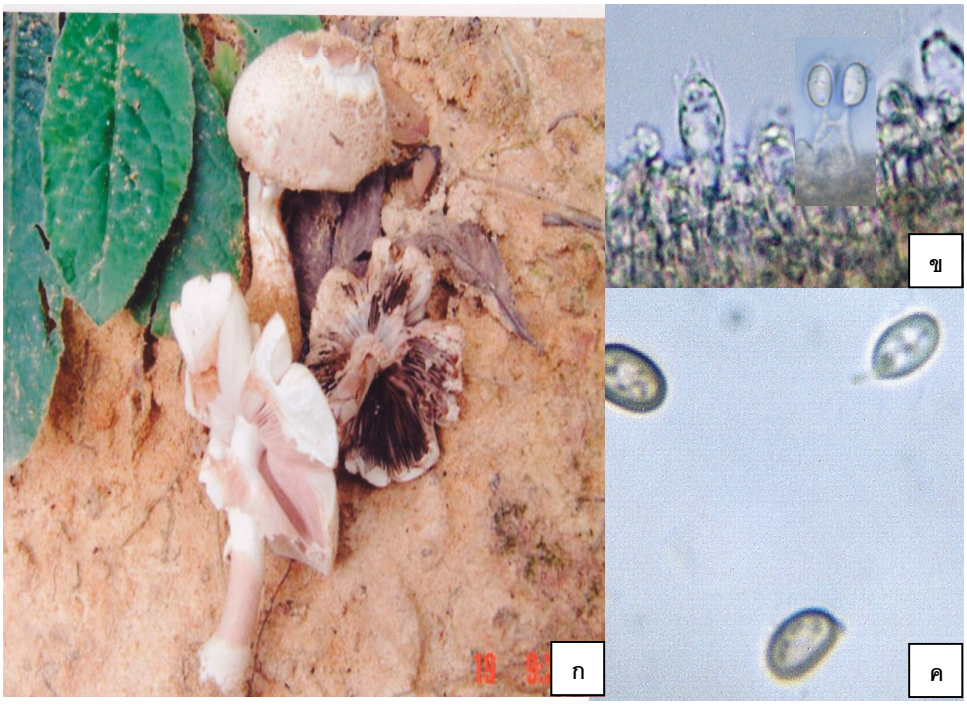
ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลางหมวกเห็ด 5.0 – 8.0 ซม. รูปทรงร่ม สีเนื้อ ด้านบนหมวกเห็ดมีเกร็ดสีน้ำตาลกระจายอยู่ และหนาแน่นที่สุดบริเวณกลางหมวก ไม่มีการเปลี่ยนสีเมื่อถูกทำให้ช้ำ หรือตัด
	ครีบ	มีสีน้ำตาลดำ ไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 11ก)
	ก้านดอก	ยาว 4.0 – 5.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0 – 2.5 ซม. รูปทรงกระบอก สีเนื้อ มีเส้นขนสีน้ำตาลติดอยู่บาง ๆ โดยรอบ ก้านส่วนบนมีวงแหวนสีน้ำตาลดำ 1 วง เนื้อเยื่อภายในเป็นรูกลวง
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 20.0 – 22.5 x 6.2 – 7.5 ไมครอน รูปทรงกระบอง มี4 สเตอริกมา (ภาพที่ 11ข)
	คริสติเดียม	ขนาด 20.0 – 20.7 x 5.0 – 5.5 ไมครอน มีรูปทรงคล้ายทรงกระบอก มีส่วนปลายกลมมน
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 7.5 – 10.0 x 5.0 – 5.5 ไมครอน รูปรี ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาลดำ (ภาพที่ 11ค)
วัสดุที่ขึ้น	บริเวณพื้นป่าไผ่	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ. เพชรบูรณ์ (17 ก.ค. 46)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	Arora (1986)	

ภาพที่ 11 ***Agaricus*** **sp. 5**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (600 เท่า) ค.เบสิดิโอสปอร์ (700 เท่า)

12. ***Agaricus*** **sp. 6** (ภาพที่ 12)

ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลางหมวกเห็ด 3.0 – 5.5 ซม. หมวกเห็ดรูปทรงร่ม หมวกเห็ดแบนราบ สีเนื้อ ด้านบนหมวกเห็ดมีเกร็ดสีน้ำตาลกระจายอยู่ และหนาแน่นที่สุดบริเวณกลางหมวก
	ครีบ	มีสีน้ำตาลดำ ไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 12ก)
	ก้านดอก	ยาว 4.0 – 5.0 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 – 1.0 ซม. รูปทรงกระบอก สีขาว ก้านส่วนบนมีวงแหวน 1 วง เมื่อยังอ่อนเนื้อเยื่อก้านแน่น และเหนียว แต่เมื่อแก่ภายในจะเป็นรูกลวง
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 18.0 – 22.5 x 4.5 – 5.0 ไมครอน รูปทรงกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 12ข)
	คริสติเดียม	ขนาด 18.7– 20.0 x 4.5 – 5.0 ไมครอน มีรูปร่างคล้ายกระบอง
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 6.5 – 8.0 x 3.0– 5.0 ไมครอน รูปรี ผิวเรียบ ผนังหนา สีใส (ภาพที่ 12ค)
วัสดุที่ขึ้น	บริเวณพื้นป่าไผ่	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	อ. เชียงรุ้ง จ.เชียงราย (18 ต.ค. 46)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	Ainsworth *et al*., (1973)	

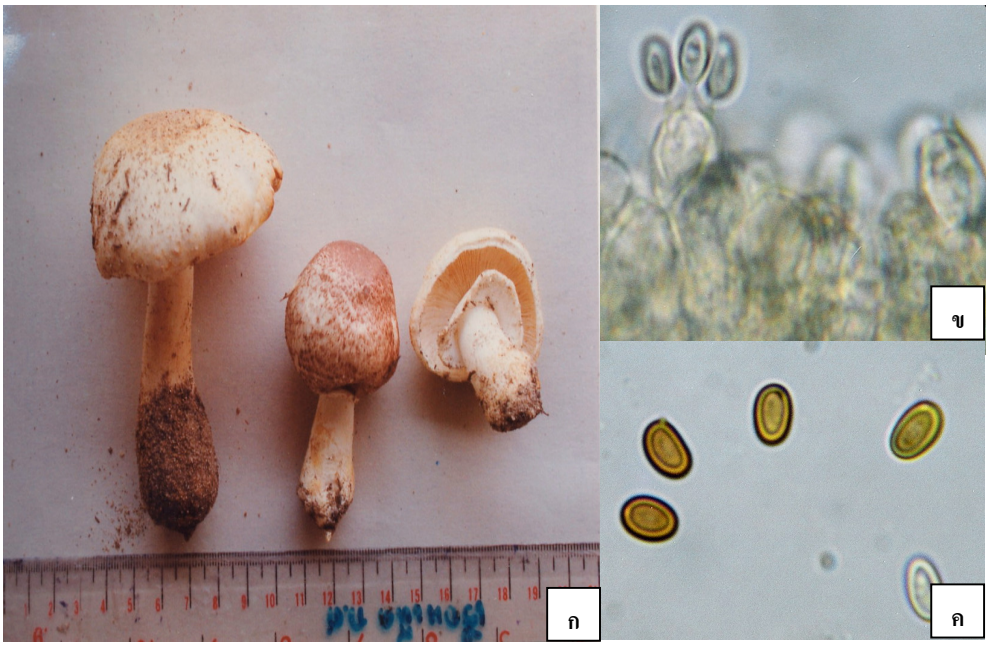


ภาพที่ 12 ***Agaricus*** **sp. 6**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย และคริสติเดีย (500 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,200 เท่า)

13. ***Agaricus*** **sp. 7** (ภาพที่ 13)

ชื่อสามัญ	เห็ดขาว หรือเห็ดนา	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์หมวก 7.0 - 10.0 ซม. รูปทรงร่ม หมวกเห็ดสีขาว - สีเนื้อ มีขนสีน้ำตาลปกคลุม
	ครีบ	เมื่อยังอ่อนมีสีขาวอมชมพู ต่อมามีสีเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลดำ ครีบดอกไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 13ก)
	ก้านดอก	ยาวประมาณ 5.0 – 6.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 – 1.7 ซม. สีขาว ตอนบนมีวงแหวน 1 วง เมื่อช้ำหรือตัดจะมีสีเหลือง โคนก้านมีลักษณะเป็นกะเปาะเล็กน้อย เนื้อเยื่อก้านเห็ดเหนียว ภายในมีรูกลวงเล็กๆ
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 22.5 – 20.0 x 6.2 – 7.0 ไมครอน มีรูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 13ข)
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 6.0 – 7.0 x 4.0 – 5.0 ไมครอน รูปทรงค่อนข้างกลม ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาลอ่อน มีรูสปอร์ 1 อัน (ภาพที่ 13ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนดินทรายชายหาด	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	หาดสมิหลา จ. สงขลา (29 พ.ย. 46, 18 ส.ค. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานได้	
เอกสารอ้างอิง	Ainsworth *et al*., (1973)	

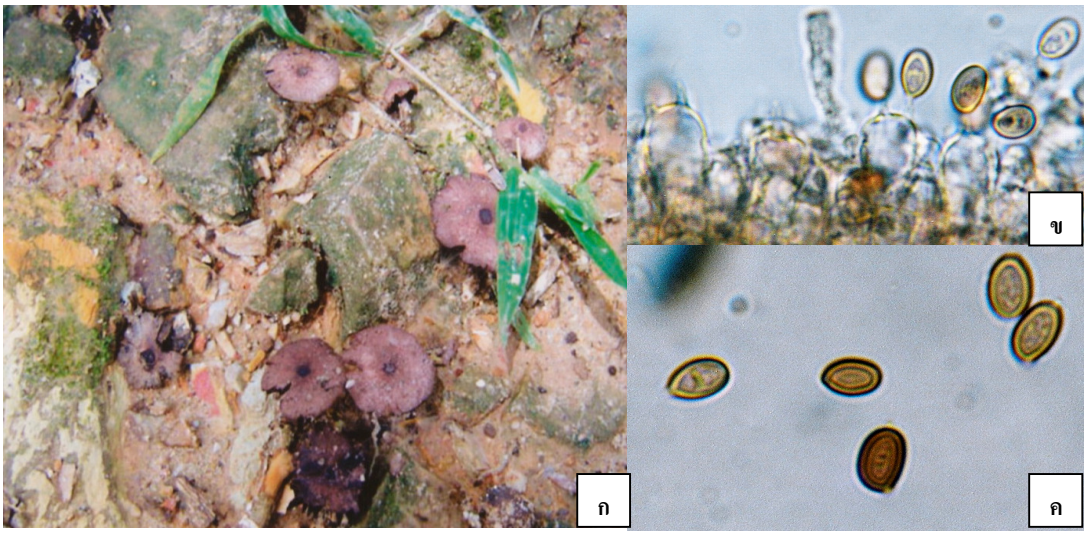


ภาพที่ 13 ***Agaricus*** **sp. 7**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (1,000 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,000 เท่า)

14. ***Hymenagaricus alhphitochrous*** (ภาพที่ 14)

ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.3 – 3.4 ซม. ดอกเห็ดทรงร่ม หมวกเห็ดสีน้ำตาลอมม่วง เมื่อดอกบานมีลักษณะคล้ายรูปจานบนหมวกส่วนที่ติดกับก้านมีสีน้ำตาลเข้มเป็นวงกลมเห็นชัดเจน
	ครีบ	มีสีน้ำตาลเข้ม ไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 14ก)
	ก้านดอก	รูปทรงกระบอกยาว 2.1– 3.0 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1–0.2 ซม. ส่วนบนมีวงแหวน 1 วง ภายในจะเป็นรูกลวง ก้านลายในลักษณะเดียวกับหมวก
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 12.5 – 15.0 x 4.5 – 8.0 ไมครอน รูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 14ข)
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 6.0 – 6.5 x 3.7 – 4.0 ไมครอน รูปทรงรีไข่ ผิวเรียบ ผนังหนา สีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 14ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดินเป็นกลุ่มใหญ่	
แหล่งที่พบ (วัน/เดือน/ปี)	น้ำตกบริพัตร จ.สตูล (21 ก.ค. 46, 10 มิ.ย. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	Zhishu *et al.,* (1993)	



ภาพที่ 14 ***Hymenagaricus alhphitochrous***

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (1,000 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,000 เท่า)

15. *Chlorophyllum molybdites* Mass (ภาพที่ 15)

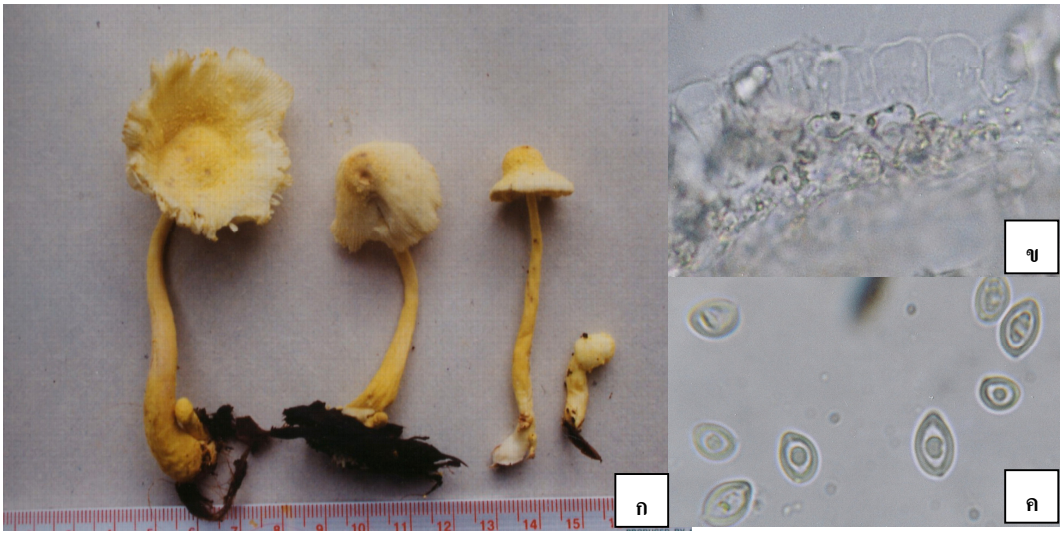
ชื่อสามัญ	เห็ดหัวกรวดครีบเขียว เห็ดกระโดงตีนต่ำ	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15.0 – 18.0 ซม. รูปทรงร่ม เมื่ออ่อนมีรูปหมวกเกือบกลม เมื่อบานออกมีลักษณะคล้ายกระทะคว่ำ ด้านบนดอกเห็ดมีเกล็ดสีน้ำตาลปกคลุม
	ครีบ	เมื่ออ่อนสีขาว เมื่อบานเต็มที่เป็นสีเขียว (ภาพที่ 15ก)
	ก้านดอก	ยาว 5.0 – 15.0 ซม. ส่วนโคนใหญ่กว่าด้านบนเล็กน้อย ฐานก้านดอกกว้าง 5.0 – 15.0 มม. ก้านส่วนบนมีวงแหวนสีขาวต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล พิมพ์สปอร์สีเขียวขี้ม้าอ่อน
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 25.0 – 22.5 x 8.7 – 10.0 ไมครอน มีรูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 15ข)
	คริสติเดีย	ขนาด 47.5 – 50.0 x 7.5 – 12.5 ไมครอน เป็นรูปทรงกระบอกยาว ส่วนปลายมีขนาดใหญ่กว่าส่วนโคนเล็กน้อย
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 9.0 – 10.0 x 5.0 – 8.0 ไมครอน มีรูปทรงกลมรี สีใส (ภาพที่ 15ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดินในทุ่งหญ้า ดินชายทะเล	
แหล่งที่พบ	บ้านพรุ จ. สงขลา (15 พ.ค. 47), ชายทะเล จ. ภูเก็ต (11 ต.ค. 46), น้ำตกกระช่อง จ. ตรัง (15 พ.ย. 46)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	เป็นเห็ดพิษ	
เอกสารอ้างอิง	Arora (1986)	

ภาพที่ 15 ***Chlorophyllum molybdites*** **Mass**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (700 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (700 เท่า)

16. *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Sing (= *L. luteus*) (ภาพที่ 16)

ชื่อสามัญ	เห็ดยวงขนุน (Lemon Yellow Lepiota)	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลางหมวก 2.0 – 4.0 ซม. ดอกเห็ดเมื่ออ่อนลักษณะคล้ายยวงขนุน หรือคล้ายรูปไข่ เมื่อบานจะกางออกเป็นรูประฆัง สีเหลืองอมเขียวอ่อน กลางหมวกนูนมีเกล็ดเป็นผงคล้ายแป้ง สีเหลืองอมน้ำตาลกระจายไปยังขอบหมวก ขอบเป็นริ้วโดยรอบ
	ครีบ	สีเหลืองอ่อนไม่ติดกับก้าน (ภาพที่ 16ก)
	ก้านดอก	ยาว 4.5 – 5.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0 – 4.0 มม. รูปทรงกระบอก สีเหลืองอมเขียวอ่อนเช่นเดียวกับหมวกเห็ด ก้านเป็นรูกลวง ส่วนบนมีแอนนูลัสสีเหลืองอ่อนเป็นแผ่นบาง 1 วง ติดอยู่
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 20.0 – 28.0 x 10.0 – 14 ไมครอน เป็นรูปทรงคล้ายกระบอง (ภาพที่ 16ข)
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 7.0 – 10.0 x 5.0 – 8.0 ไมครอน มีรูปทรงรีคล้ายไข่ ใส ไม่มีสี ผนังหนา ผิวเรียบ (ภาพที่ 16ค)
วัสดุที่ขึ้น	บนพื้นดิน กองปุ๋ยหมักและสนามหญ้า ในกระถางต้นไม้	
แหล่งที่พบ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา (17 ก.ย. 46, 10 ส.ค. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	เป็นเห็ดมีพิษ	
เอกสารอ้างอิง	Arora (1986)	

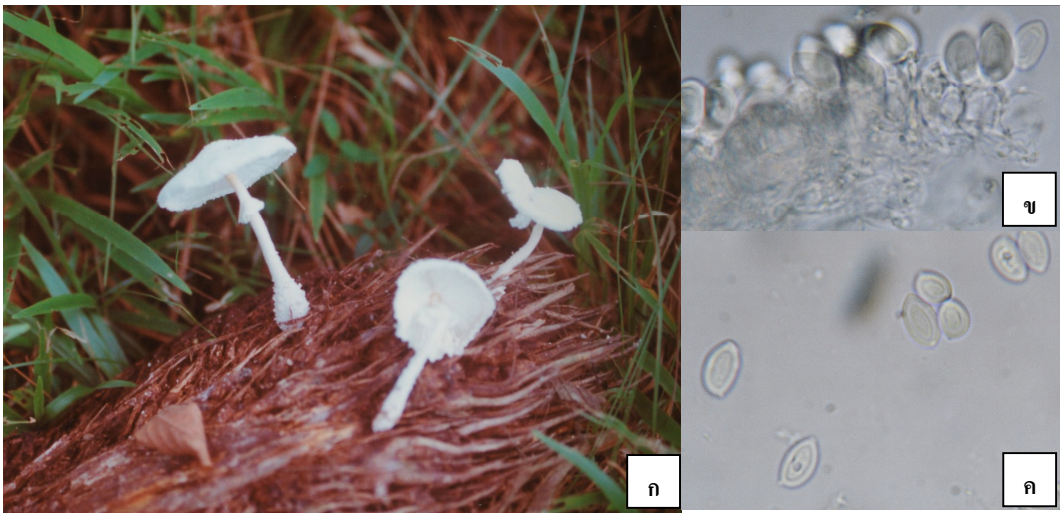


ภาพที่ 16 ***Leucocoprinus birnbaumii*** **(Corda) Sing (=** ***L. luteus*****)**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (400 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (800 เท่า)

17. *Leucocoprinus cepaestipes* (Sow.ex Fr.) Pat. (=*L.cepaetipes*) (ภาพที่ 17)

ชื่อสามัญ	เห็ดต้นหอม (onion stem parasol)	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0 – 8.0 ซม. เมื่ออ่อนเป็นรูปไข่ ต่อมาเมื่อแก่เต็มที่มีลักษณะเป็นรูปทรงระฆังคว่ำ กลางหมวกนูนเล็กน้อย ผิวหมวกเป็นเกล็ดสีขาว หลุดง่าย ขอบหมวกเป็นริ้วโดยรอบครีบ สีขาวหรือสีขาวนวล ไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 17ก)
	ก้านดอก	ยาว 6.0 – 12.0 ซม. สีน้ำตาลอมเหลือง คล้ายต้นหอม ภายในกลวง ด้านบนของก้านมีวงแหวนลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางคล้ายกระโปรงติดอยู่ พิมพ์สปอร์มีสีขาว
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 18.0 – 28.0 x 10.0 – 12.0 ไมครอน มีรูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 17ข)
	เบสิดิโอสปอร์	มีขนาด 8.0 – 12.0 x 4.5 – 5.0 ไมครอน รูปทรงไข่ สีใส ผิวเรียบ (ภาพที่ 17ค)
วัสดุที่ขึ้น	ขึ้นบนขอนไม้ที่ผุพัง ทะลายปาล์ม ในช่วงฝนตกชุก	
แหล่งที่พบ	สวนปาล์มน้ำมัน จ. สงขลา (21 ก.ค. 46, 11 ต.ค. 46, 27 พ.ย. 46), จ. ภูเก็ต (15 ธ.ค. 46), จ. สตูล (10 มิ.ย. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	เป็นเห็ดพิษ	
เอกสารอ้างอิง	Breitenbach และ Kranzlin (1995)	

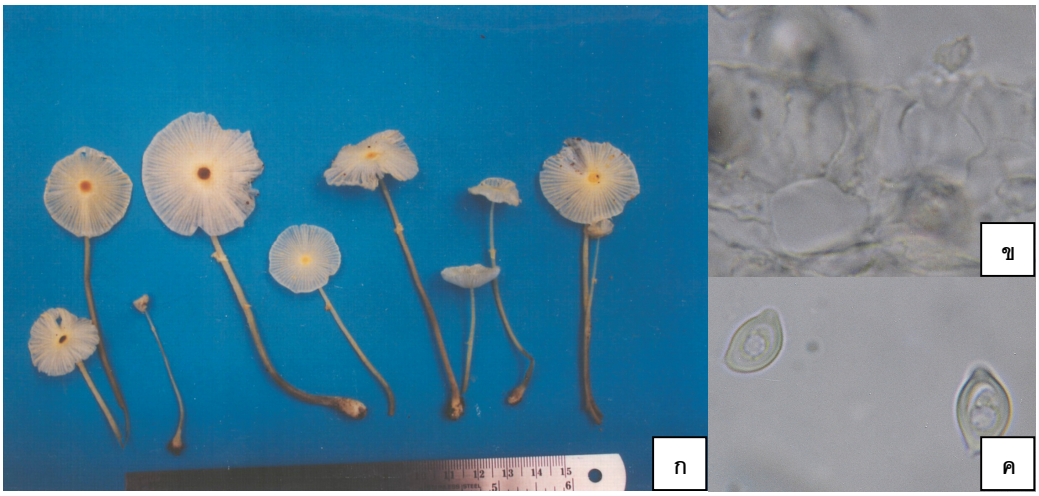


ภาพที่ 17 ***Leucocoprinus cepaestipes*** **(Sow.ex Fr.) Pat. (=*L.cepaetipes*)**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (500 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (500 เท่า)

18. *Leucocoprinus fragilissimus* (Ravenel in Berk.& Curt) Pat. (ภาพที่ 18)

ชื่อสามัญ	-	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	เส้นผ่าศูนย์กลางของหมวกมีขนาด 2.0 ซม. ดอกเห็ดมีสีเหลืองอ่อน มีลักษณะบางใส เมื่อดอกบานเป็นรูปกลม
	ครีบ	สีขาวปนเหลืองอ่อน บางมาก (ภาพที่ 18ก)
	ก้านดอก	ยาว 6.0 – 8.0 ซม. กว้าง 2.0 – 2.5 ซม. อ่อนนุ่ม ข้างในกลวงตลอด พิมพ์สปอร์มีสีขาว
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิดิโอสปอร์	มีขนาด 15.0 – 12.0 x 7.9 – 9.5 ไมครอนใส ไม่มีสี รูปร่างคล้ายผลมะนาว ด้านหนึ่งแหลม อีกด้านหนึ่งมีลักษณะเป็นรู (ภาพที่ 18ค)
วัสดุที่ขึ้น	พบขึ้นทั่วไปบนดินในบริเวณที่มีใบไม้ผุพังในช่วงฤดูฝน	
แหล่งที่พบ	อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ. เพชรบูรณ์ (17 ก.ค. 46), น้ำตกโตนงาช้าง จ. สงขลา (18 ส.ค. 46)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	รับประทานไม่ได้	
เอกสารอ้างอิง	Arora (1986)	



ภาพที่ 18 ***Leucocoprinus fragilissimus*** **(Ravenel in Berk. & Curt) Pat.**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (800 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (700 เท่า)

19. ***Leucocoprinus phaeosticta*** **Morgan** (ภาพที่ 19)

ชื่อสามัญ	เห็ดนางเล็ด	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 – 8.0 ซม. ดอกเห็ดมีสีขาว รูปทรงกระทะคว่ำ เมื่อบานเต็มที่แบนราบ หมวก กลางหมวกมีปมนูนเล็ก ๆ
	ครีบ	สีขาวต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน ไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 19ก)
	ก้านดอก	ยาว 5.0 – 8.0 ซม. กว้าง 3.0 – 5.0 มม. ผิวเรียบ เป็นรูปทรงกระบอก สีขาว ด้านบนของก้านมีวงแหวน ส่วนโคนไม่มีปลอกหุ้ม พิมพ์สปอร์สีขาว
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 20.0 – 28.0 x 12.0 – 15.0 ไมครอน มีรูปทรงกระบอก มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 19ข)
	เบสิดิโอสปอร์	มีขนาด 8.0 – 10.0 x 7.0 – 8.0 ไมครอน รูปทรงไข่ ผิวเรียบ ใส ผนังหนา (ภาพที่ 19ค)
วัสดุที่ขึ้น	ขึ้นกระจายอยู่บนดินที่ชุ่มชื้นครั้งละหลายดอก	
แหล่งที่พบ	น้ำตกบริพัตร จ. สตูล (10 มิ.ย. 47), น้ำตกโตนงาช้าง จ.สงขลา (17 ก.ค. 47)	
การใช้ประโยชน์/โทษ	ไม่ทราบ	
เอกสารอ้างอิง	ราชบัณฑิตยสถาน (2539)	

ภาพที่ 19 ***Leucocoprinus phaeosticta*** **Morgan**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (800 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (1,000 เท่า)

20. ***Macrolepiota gracilenta*** **(Krombh.) Moser** (ภาพที่ 20)

ชื่อสามัญ	เห็ดกระโดง เห็ดนกยูง หรือเห็ดหนังกลอง	
สัณฐานวิทยา	หมวกเห็ด	มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10.0 – 25.0 ซม. เมื่ออ่อนมีรูปหมวกเกือบกลม เมื่อบานออกมีลักษณะเป็นรูปทรงร่ม ด้านบนดอกเห็ดมีเกล็ดสีน้ำตาลปกคลุม ตามขอบหมวกจะแตกออกเป็นเกล็ด สี่เหลี่ยมแล้วหลุดล่วงไป คงเหลือผิวสีน้ำตาลเฉพาะกลางหมวก
	ครีบ	สีขาว ไม่ยึดติดกับก้าน (ภาพที่ 20ก)
	ก้านดอก	ยาว 10.0 – 30.0 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 8.0 – 15.0 มม. ก้านดอกเป็นรูปทรงกระบอก ส่วนโคนใหญ่กว่าด้านบนเล็กน้อย ก้านส่วนบนมีวงแหวนสีขาว 2 ชั้นติดอยู่ พิมพ์สปอร์มีสีขาว
จุลสัณฐานวิทยา	เบสิเดียม	ขนาด 35.0 – 32.5 x 11.2 – 12.5 ไมครอน มีรูปทรงคล้ายกระบอง มี 4 สเตอริกมา (ภาพที่ 20ข)
	เบสิดิโอสปอร์	ขนาด 9.0 – 10.0 x 5.0 – 8.0 ไมครอน มีรูปทรงไข่ สีใส ผิวเรียบ ผนังหนา (ภาพที่ 20ค)

วัสดุที่ขึ้น บนพื้นดินในทุ่งหญ้า ดินชายทะเล

แหล่งที่พบ น้ำตกบริพัตร จ. สตูล (10 มิ.ย. 47), อ. รัตภูมิ จ. สงขลา (17 ส.ค. 47), ชายหาดสมิหลา จ. สงขลา (18 ส.ค. 47), จ. ตรัง (17 พ.ย. 47)

การใช้ประโยชน์/โทษ รับประทานได้

เอกสารอ้างอิง Zhishu *et al*., (1993)

ภาพที่ 20 ***Macrolepiota gracilenta*** **(Krombh.) Moser**

ก. ดอกเห็ด ข. เบสิเดีย (700 เท่า) ค. เบสิดิโอสปอร์ (900 เท่า)

2. การเจริญของเส้นใยเห็ดในวงศ์ Agaricaceae บางชนิด

2.1 การเจริญของเส้นใยเห็ด *Agaricus comptulus* และ *Agaricus* sp.1 บนอาหารวุ้น

1. อาหารวุ้น

ในการทดลองเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ด *A. comptulus* บนอาหารวุ้น 6 ชนิด พบว่าหลังปลูกเชื้อ 30 วัน เชื้อเห็ดเจริญได้ดีที่สุดบนอาหารวุ้น PDA โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 89.0 มม. และความหนาแน่นของเส้นใยเห็ดในระดับ ++++ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 21)อาหารที่เชื้อเห็ดเจริญได้ดีรองลงมาคืออาหารวุ้น PDPYA โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 70.2 มม. ส่วนในอาหารวุ้น CMA พบว่าอัตราการเจริญของเส้นใยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญบนอาหารวุ้น PDA แต่ความหนาแน่นของเส้นใยบนอาหารวุ้น CMA มีความหนาแน่นของเส้นใยน้อยกว่ามาก แสดงว่า เส้นใยเห็ด *A. comptulu*s สามารถเจริญบนอาหารวุ้น PDA ได้ดีกว่าอาหารวุ้น CMA และบนอาหารวุ้น V_8 เชื้อเห็ดเจริญได้ไม่ดีเนื่องจากมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีขนาดเพียง 35.1 มม. ซึ่งเล็กกว่าอาหารชนิดอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ

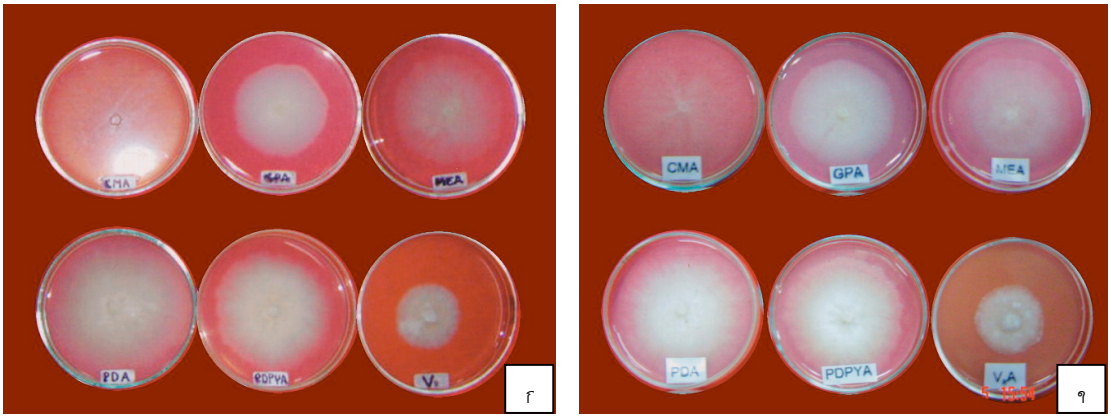
ส่วนการทดลองเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ด *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้น 6 ชนิด พบว่าหลังปลูกเชื้อ 30 วัน เชื้อเห็ดเจริญได้ดีที่สุดบนอาหารวุ้น PDA โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 79.6 มม. รองลงมา คือ อาหารวุ้น PDPYA และ GPA โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 65.6 และ 56.4 มม. ตามลำดับ ส่วนในอาหารวุ้น CMA พบว่าอัตราการเจริญของเส้นใยไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารวุ้น PDA แต่เส้นใยเห็ดมีลักษณะบางกว่าเส้นใยในอาหารวุ้น PDA แสดงว่าเส้นใยเห็ด *Agaricus* sp. 1 สามารถเจริญได้บนอาหารวุ้น PDA ได้ดีกว่าอาหารวุ้น CMA ส่วนบนอาหาร V_8 เชื้อเห็ดเจริญได้น้อยที่สุด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีขนาดเล็กที่สุด คือ 40.8 มม.

ตารางที่ 2 การเจริญของเห็ด *Agaricus comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้น 6 ชนิด บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30 °C) นาน 30 วัน

อาหารวุ้น	*Agaricus comptulus*		*Agaricus* sp. 1	
	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
Corn meal agar (CMA)	87.0a	+	77.2a	+
Glucose peptone agar (GPA)	68.3c	+++	56.4d	+++
Malt extract agar (MEA)	75.4b	++	61.2c	++
Potato dextrose agar (PDA)	89.0a	++++	79.6a	+++
Potato dextrose peptone - yeast extract agar (PDPYA)	70.2c	++++	65.6b	+++
V_8 juice agar (V_8)	35.1d	+++	40.8e	++

1) +++ เส้นใยมีความความหนาแน่นดี ++ เส้นใยมีความความหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยมีความหนาแน่นน้อย

2) ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 21 การเจริญของเส้นใยของเห็ด ก) *Agaricus comptulus* ข) *Agaricus* sp.1 บนอาหารวุ้น 6 ชนิด (หลังปลูกเชื้อ 30 วัน) CMA= corn meal agar, GPA= glucose peptone agar MEA= maltextract agar, PDA= potato dextrose agar, PDPYA= potato dextrose peptone yeast extract agar, V_8= V_8 juice agar

2. แหล่งคาร์บอน

จากการศึกษาหลังปลูกเชื้อนาน 30 วัน พบว่าเชื้อเห็ด *A. comptulus* สามารถเจริญบนอาหารวุ้นที่มีน้ำตาลแมนโนสเป็นแหล่งคาร์บอนได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 90.0 มม. (ตารางที่ 3, ภาพที่ 22) และแหล่งคาร์บอนที่เส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมา คือ อาหารที่มีน้ำตาลฟลุคโตสเป็นแหล่งคาร์บอน โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 75.0 มม. ในส่วนของอาหารที่มีน้ำตาลมัลโตสนั้น พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารที่มีน้ำตาลแมนโนสเป็นแหล่งคาร์บอน แต่ในน้ำตาลมัลโตสมีความหนาแน่นของเส้นใยน้อยกว่าในอาหารที่มีน้ำตาลแมนโนส แสดงว่า เชื้อเห็ด *A. comptulus* สามารถใช้น้ำตาลแมนโนสได้ดีกว่าน้ำตาลมัลโตส และในอาหารชุดควบคุม (ไม่เติมแหล่งคาร์บอน) พบว่า เส้นใยเห็ดไม่สามารถเจริญได้เลย

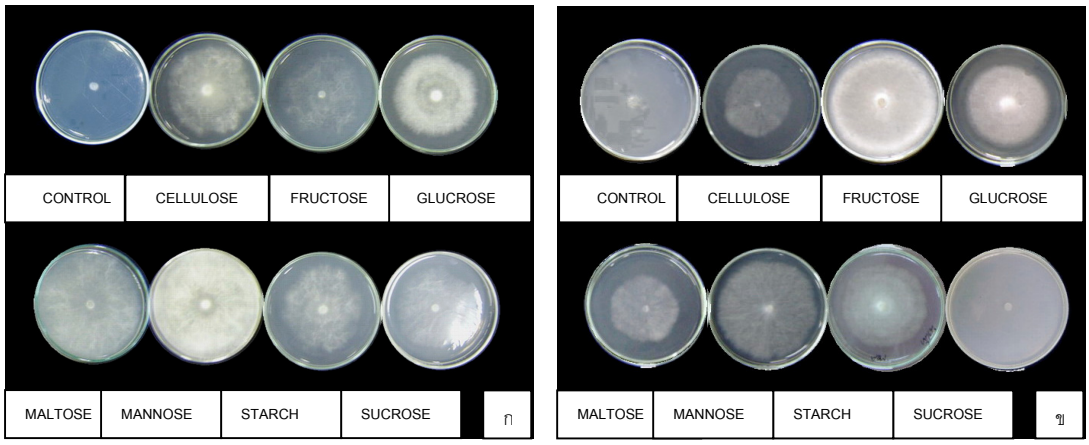
ในส่วนการศึกษาของเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 พบว่าเชื้อเห็ดสามารถเจริญบนอาหารวุ้นที่มีน้ำตาลฟรุคโตสเป็นแหล่งคาร์บอนได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 87.4 มม. และแหล่งคาร์บอนที่เส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมา คือ อาหารที่มีน้ำตาลกลูโคสเป็นแหล่งคาร์บอน โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 71.4 มม. แต่จะเห็นได้ว่าในอาหารที่เติมน้ำตาลแมนโนสนั้นเส้นใยเห็ด *Agaricus* sp. 1 เจริญได้ดีกว่าในแนวระดับแต่มีความหนาแน่นของเส้นใยน้อยกว่าในน้ำตาลกลูโคส ซึ่งแสดงว่าเส้นใยเห็ด *Agaricus* sp. 1 สามารถเจริญในน้ำตาลกลูโคสดีกว่าในน้ำตาลแมนโนส ในส่วนของอาหารที่มีน้ำตาลซูโคลส และอาหารชุดควบคุม (ไม่เติมแหล่งคาร์บอน) พบว่าเส้นใยของเห็ด *Agaricus* sp. 1 ไม่สามารถเจริญได้เลย

ตารางที่ 3 การเจริญของเห็ด *Agaricus comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 บนแหล่งคาร์บอนต่าง ๆ 7 ชนิด บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30°C) นาน 30 วัน

แหล่งคาร์บอน	*Agaricus comptulus*		*Agaricus* sp. 1	
	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
ชุดควบคุม	0	-	0	-
กลูโคส	76.2c	+	71.4d	++++
เซลลูโลส	84.6b	+++	63.0e	++
ซูโคลส	71.2e	+	0	-
แป้ง	68.6f	++	74.6c	++
ฟรุคโตส	75.0d	++++	87.4a	++++
แมนโนส	90.0a	++++	82.8b	+++
มัลโตส	89.8a	+++	65.6e	++

1) ++++ เส้นใยมีความความหนาแน่นดีมาก +++ เส้นใยมีความความหนาแน่นดี
++ เส้นใยมีความหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยมีความหนาแน่นน้อย

2) ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 22 การเจริญของเส้นใยของเห็ด (ก) *Agaricus comptulus* (ข) *Agaricus* sp.1 บนอาหารวุ้นที่มีแหล่งคาร์บอนต่าง ๆ กัน 7 ชนิด หลังบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30°C) บ่มเชื้อนาน 30 วัน

3. แหล่งไนโตรเจน

เชื้อเห็ด *A. comptulus* สามารถใช้แอมโมเนียมคลอไรด์ เป็นแหล่งไนโตรเจนได้ดีกว่าสารชนิดอื่น ๆ ที่ทดลอง โดยมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 89.0 มม. (ตารางที่ 4, ภาพที่ 23) หลังจากบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 30 วัน เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้จนเส้นใยเจริญเต็มจานเพาะเลี้ยงเชื้อ แหล่งไนโตรเจนที่เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมาคือ เปปโตน แอมโมเนียมซัลเฟต และแอมโมเนียมไนเตรต โดยมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 82.6, 82.4 และ 61.6 มม. ตามลำดับ ในอาหารที่มี ยูเรีย และโปแตสเซียมไนเตรต เชื้อเห็ดเจริญได้ไม่ดีและมีความหนาแน่นของเส้นใยบางมาก ส่วนในอาหารชุดควบคุม (ไม่เติมแหล่งไนโตรเจน) เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ แต่มีความหนาแน่นของเส้นใยน้อยมาก

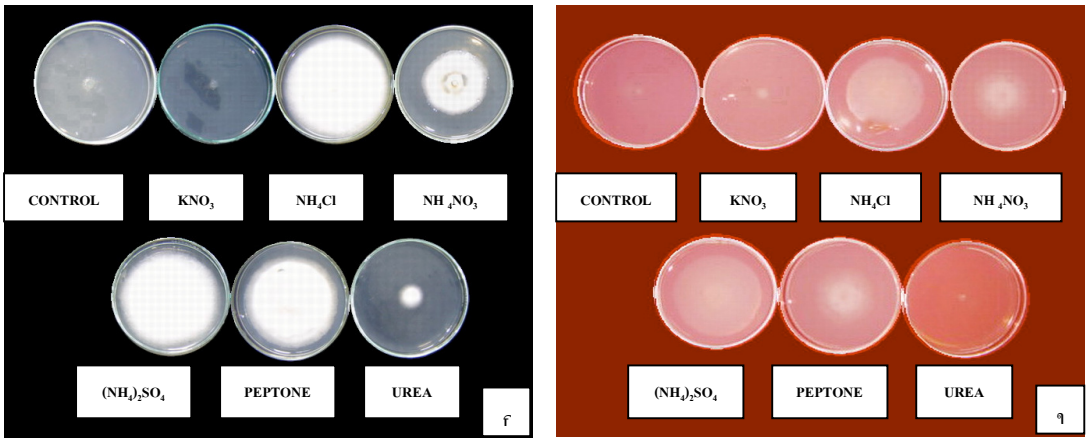
ส่วนเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 สามารถใช้แอมโมเนียมซัลเฟต เป็นแหล่งไนโตรเจนได้ดีกว่าสารชนิดอื่น ๆ ที่ทดลองโดยมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 83.0 มม. หลังจากบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 30 วัน แหล่งไนโตรเจนที่ดีรองลงมาคือ แอมโมเนียมคลอไรด์ โดยมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 77.2 มม. ส่วนอาหารที่มีโปแตสเซียมไนเตรต และยูเรีย พบว่าเชื้อเห็ดไม่สามารถเจริญได้เลย แสดงว่า อาหารที่มีโปแตสเซียมไนเตรต และยูเรีย เป็นส่วนประกอบนั้นไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด *Agaricus* sp. 1

ตารางที่ 4 การเจริญของเห็ด *Agaricus comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 บนแหล่งไนโตรเจนต่าง ๆ 7 ชนิด บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30°C) นาน 30 วัน

แหล่งไนโตรเจน	*Agaricus comptulus*		*Agaricus* sp. 1	
	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
ชุดควบคุม	55.2d	+	22.2e	+
เปปโตน	82.6b	++++	50.8c	++
โปแตสเซียมไนเตรต	0	-	0	-
ยูเรีย	18.8e	++	0	-
แอมโมเนียมคลอไรด์	89.0a	++++	77.2b	+++
แอมโมเนียมซัลเฟต	82.4b	++++	83.0a	+++
แอมโมเนียมไนเตรต	61.6c	++++	43.2d	+++

1) ++++ เส้นใยมีความความหนาแน่นดีมาก +++ เส้นใยมีความความหนาแน่นดี
++ เส้นใยมีความหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยมีความหนาแน่นน้อย

2) ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 23 การเจริญของเส้นใยของเห็ด ก) *Agaricus comptulus* และ ข) *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้นที่มีแหล่งไนโตรเจนต่างๆ กัน 7 ชนิด บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30°C) บ่มเชื้อนาน 30 วัน

4. พี เอช (pH)

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *A. comptulus* บนอาหารวุ้น MEA ที่มีระดับ พี เอช ต่างกัน 5 ระดับ พบว่าเชื้อเห็ดเจริญได้ดีบนอาหารที่มี พี เอช 5, 6 และ 7 โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติคือ มีขนาด 72.4, 72.0 และ 66.4 มม. ตามลำดับ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 24) แต่เชื้อเห็ดมีการเจริญของเส้นใยช้าลงเมื่อระดับ พี เอช ที่สูงขึ้น และไม่สามารถเจริญได้เลยที่ระดับ พี เอช 9 แสดงว่า ระดับ พี เอช ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด *A. comptulus* คือ สภาพ พี เอช ที่เป็นกลาง

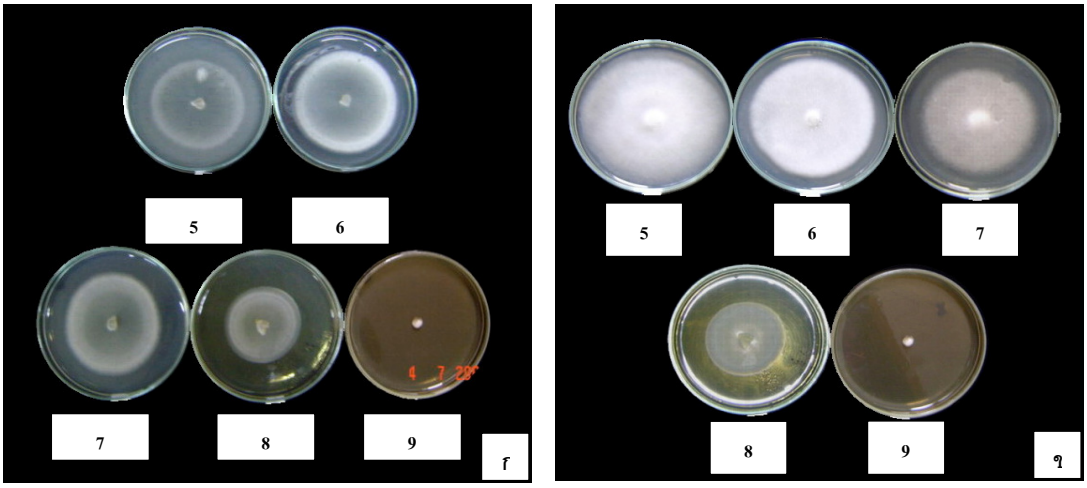
สำหรับการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้น MEA ที่มีระดับ พี เอช ต่างกัน 5 ระดับ พบว่าเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 สามารถเจริญได้ดีที่สุดบนอาหารที่มีระดับ พี เอช 5 โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยคือ 90.0 มม. หรือเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อหลังบ่มเชื้อนาน 30 วัน ส่วนบนอาหารที่มีระดับ พี เอช 6, 7 และ 8 เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมา โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยคือ 84.8, 77.7 และ 52.0 มม. ตามลำดับ แต่เส้นใยเชื้อเห็ดจะไม่สามารถเจริญได้เลยที่ระดับ พี เอช 9

ตารางที่ 5 การเจริญของเห็ด *Agaricus comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 บนอาหาร MEA ที่มีระดับ พี เอช ต่างกัน 5 ระดับ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30°C) นาน 30 วัน

pH	*Agaricus comptulus*		*Agaricus* sp. 1	
	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
5	72.4a	+++	90.0a	+++
6	72.0a	+++	84.8b	+++
7	66.4a	+++	77.7c	+++
8	32.4b	+++	52.0d	+++
9	0	-	0	-

1) +++ เส้นใยมีความความหนาแน่นดี ++ เส้นใยมีความความหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยมีความหนาแน่นน้อย

2) ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 24 การเจริญของเส้นใยของเห็ด ก) *Agaricus comptulus* และ ข) *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้น MEA ที่ระดับ พี เอช ต่างกัน 5 ระดับ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 - 30 °C) และบ่มเชื้อนาน 30 วัน

5. แสงสว่าง

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *A. comptulus* บนอาหารวุ้น MEA และนำไปเก็บไว้ในที่ได้รับแสงสว่างปกติในห้องปฏิบัติการวันละ 12 ชั่วโมง และในที่มืดสนิทเป็นเวลา 30 วัน พบว่าเชื้อเห็ดที่เลี้ยงไว้ในที่มืดตลอดสามารถเจริญได้ดีกว่าเชื้อเห็ดที่เลี้ยงไว้ในที่มีแสงสว่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยได้ 79.8 และ 65.2 มม. (ตารางที่ 6, ภาพที่ 25) ตามลำดับ

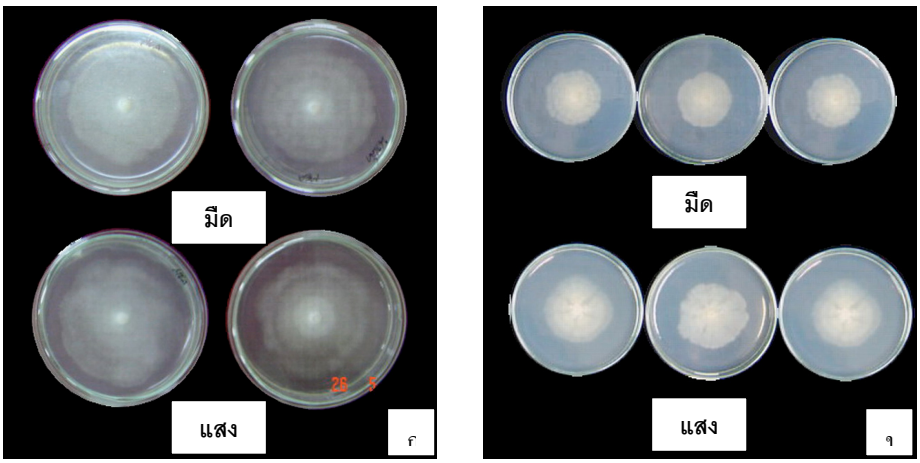
และผลการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 พบว่าเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 ที่เลี้ยงไว้ในที่มืดตลอด สามารถเจริญได้ดีกว่าเชื้อเห็ดที่เลี้ยงไว้ในที่มีแสงสว่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวัดความกว้างโคโลนีเฉลี่ยได้ 65.2 และ 47.0 มม. ตามลำดับ

ตารางที่ 6 การเจริญของเห็ด *Agaricus comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 บนอาหาร MEA และนำไปเก็บไว้ในที่ได้รับแสงสว่างปกติในห้องปฏิบัติการวันละ 12 ชม. และในที่มืดสนิทเป็นเวลา 30 วัน

สภาวะ	*Agaricus comptulus*		*Agaricus* sp. 1	
	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
มืด	79.8**	+++	65.2**	+++
แสง	65.2	+++	47.0	+++

1) +++ เส้นใยมีความความหนาแน่นดี ++ เส้นใยมีความความหนาแน่นปานกลาง
+ เส้นใยมีความหนาแน่นน้อย

2) ** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ในการเปรียบเทียบด้วยวิธี TTEST



ภาพที่ 25 การเจริญของเส้นใยเห็ด (ก) *Agaricus comptulus* (ข) *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้น MEA นำไปเก็บไว้ในที่ที่ได้รับแสงสว่างปกติ และในที่มืดสนิทเป็นเวลา 30 วัน

6. อุณหภูมิ

การทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *A. comptulus* บนอาหาร MEA ที่อุณหภูมิต่างกัน 6 ระดับ พบว่าเชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 30°C โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 80.0 มม. (ตารางที่ 7) หลังจากบ่มเชื้อไว้นาน 30 วัน สำหรับอุณหภูมิที่เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมาคือ 20°C ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย คือ 67.8 มม. ขณะที่ที่อุณหภูมิ 25°C พบว่าเชื้อเห็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีที่กว้างกว่า แต่มีความหนาแน่นของเส้นใยน้อยกว่าเมื่อเทียบกับที่อุณหภูมิ 20°C (ภาพที่ 26) และพบว่าอุณหภูมิที่ต่ำที่สุดที่เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้คือที่อุณหภูมิ 15°C ส่วนอุณหภูมิสูงสุดที่เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ก็คือที่อุณหภูมิ 35°C

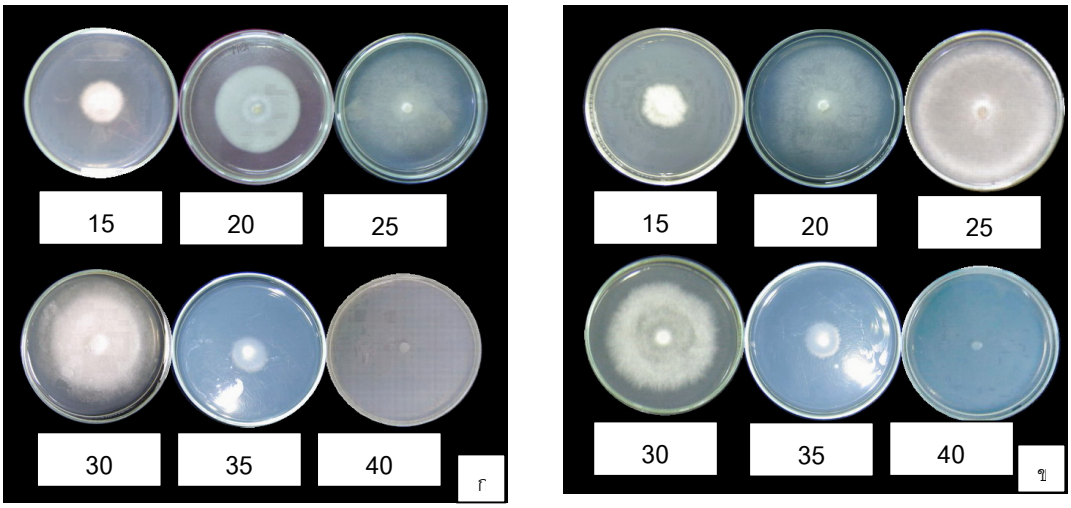
ส่วนการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 บนอาหาร MEA ที่อุณหภูมิต่างกัน 6 ระดับ พบว่าเชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 25°C โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 89.6 มม. หลังจากบ่มเชื้อไว้นาน 30 วัน สำหรับอุณหภูมิที่เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมาคือ 30°C ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย คือ 75.4 มม. และพบว่าอุณหภูมิที่ต่ำที่สุดที่เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้คือที่อุณหภูมิ 15°C ส่วนอุณหภูมิสูงสุดที่เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ก็คือที่อุณหภูมิ 35°C

ตารางที่ 7 การเจริญของเส้นใยเห็ด *Agaricus comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้น MEA ที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ กัน 6 ระดับ หลังบ่มเชื้อนาน 30 วัน

อุณหภูมิ	*Agaricus comptulus*		*Agaricus* sp. 1	
	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย	ความกว้างโคโลนี (มม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
15	37.4d	++	37.4d	++
20	67.8c	+++	85.2b	++
25	85.6a	++	89.6a	+++
30	80.0b	++++	75.4c	+++
35	27.8e	+	30.8e	+
40	0	-	0	-

1) +++ เส้นใยมีความความหนาแน่นดี ++ เส้นใยมีความความหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยมีความหนาแน่นน้อย

2) ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 26 การเจริญของเส้นใยเห็ด (ก) *Agaricus comptulus* และ (ข) *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้น MEA ที่อุณหภูมิต่างกัน 6 ระดับ และบ่มเชื้อนาน 30 วัน

2.2 การทำหัวเชื้อเห็ด *Agaricus comptulus* และ *Agaricus* sp. 1

จากการทดลองการทำหัวเชื้อเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 โดยใช้วัสดุ 6 สูตร พบว่าหลังจากใส่เชื้อเห็ดทั้ง 2 ชนิดลงไปในฟลาสค์ จากนั้นนำบ่มเลี้ยงไว้ในอุณหภูมิห้อง (28 – 30 ^{0}C) และทำการเขย่าฟลาสค์ทุก ๆ 7 วัน เพื่อช่วยให้การกระจายของเส้นใยสม่ำเสมอทั่วฟลาสค์ อีกทั้งยังช่วยให้เชื้อเห็ดเจริญเต็มฟลาสค์ได้เร็วขึ้น มีเพียงอาหารสูตร ที่ 1, 2 และ 3 เท่านั้นที่เชื้อเห็ดทั้ง 2 ชนิดสามารถเจริญได้ (ตารางที่ 8) ส่วนวัสดุสูตรอื่น ๆ เส้นใยไม่สามารถเจริญได้ ในการทดลองนี้เส้นใยเห็ด *Agaricus* ทั้ง 2 ชนิดเจริญได้ไม่ดี โดยภายในระยะเวลา 45 วัน เส้นใยเห็ดเจริญได้เพียงครึ่งฟลาสค์ และมีความหนาแน่นเส้นใยที่น้อยมาก และจะเห็นได้ว่าเชื้อเห็ดเจริญคลุมวัสดุทำหัวเชื้อเห็ดทุกสูตรประกอบด้วย ข้าวฟ่างต้ม แสดงว่าเชื้อเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 สามารถเจริญได้ในอาหารที่มีข้าวฟ่างเป็นส่วนประกอบสำคัญ

หลังจากนั้นได้บ่มเลี้ยงเชื้อต่อไปเพื่อให้เชื้อเจริญเต็มฟลาสค์ แต่พบว่าภายในระยะ 55 วัน เส้นใยเห็ดทั้ง 2 ชนิดเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ในที่สุดก็หยุดการเจริญ จึงไม่สามารถนำมาทำการเพาะเห็ดในขั้นต่อไปได้

ตารางที่ 8 การเจริญของเชื้อเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 ในสูตรอาหารต่างกัน 6 ชนิด หลังบ่มเชื้อนาน 45 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (28 – 30^{0}C)

วัสดุ	ความหนาแน่นของเส้นใย**	
	Agaricus comptulus	*Agaricus* sp. 1
1.ข้าวฟ่างต้ม	++	++
2.ฟางข้าวสับ :	+	+
รำละเอียด :		
ข้าวฟ่างต้ม (2 : 2 : 1 โดยปริมาตร)		
3. ข้าวฟ่างต้ม :	+	+
ข้าวโอ๊ต :		
ข้าวเปลือก (3 : 3 : 1 โดยปริมาตร)		
4. ฟางข้าวสับ :	-	-
ข้าวโอ๊ต (3 : 1 โดยปริมาตร)		
5. ฟางข้าวสับ :	-	-
ข้าวเปลือก (1 : 1 โดยปริมาตร)		
6. ฟางข้าวสับ :	-	-
รำละเอียด (9 : 1 โดยปริมาตร)		

** ++ = เจริญคลุมวัสดุทำเชื้อเห็ดประมาณ ½ ฟลาสค์

\+ = เจริญคลุมวัสดุทำเชื้อเห็ดประมาณ ¼ ฟลาสค์

\- = ไม่เจริญ

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาความหลากหลายของเห็ดในวงศ์ Agaricaceae โดยทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดในพื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดตรัง ภูเก็ต สงขลา และสตูล ส่วนในพื้นที่ภาคเหนือได้แก่จังหวัดเพชรบูรณ์ และเชียงราย ในระหว่างเดือนพฤษภาคม พ. ศ. 2546 – พฤศจิกายน พ. ศ. 2547 สามารถเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดได้ทั้งหมด 78 ตัวอย่าง ซึ่งจังหวัดที่พบตัวอย่างเห็ดมากที่สุด คือ จังหวัดสงขลา พบทั้งหมด 37 ตัวอย่าง อาจเนื่องมาจากการเดินทางสะดวก และสามารถเก็บตัวอย่างได้หลายครั้ง ส่วนจังหวัดในทางภาคเหนือสำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการไปสำรวจได้เพียง 2 ครั้ง จึงทำให้ได้ตัวอย่างเห็ดน้อยกว่า จากตัวอย่างทั้งหมดนำมาตรวจสอบเพื่อบ่งชื่อวิทยาศาสตร์ได้ทั้งหมด 5 สกุล 20 ชนิด สกุลที่เด่นในการสำรวจ คือ *Agaricus* กับ *Leucocoprinus* อาจเนื่องจากเห็ดในกลุ่ม *Agaricus* เป็นเห็ดที่มีขนาดใหญ่สามารถสร้างสปอร์ได้มาก จึงอยู่รอดในสภาพแวดล้อมได้มาก และจะพบมากในช่วงเดือนพฤษภาคม และเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน ซึ่งสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเห็ดมากกว่าฤดูอื่น

เห็ดในวงศ์ Agaricaceae จัดเป็นเห็ดที่พบได้ยากโดยได้นำมาเปรียบเทียบกับรายงานการสำรวจเห็ดอการิกในประเทศไทยของ เกษม สร้อยทอง (2537) พบเห็ดในวงศ์ Agaricaceae เพียง 7 ชนิด อัจฉรา ลาภมาก (2541) สำรวจความหลากหลายของเห็ดในบริเวณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวบรวมเห็ดในวงศ์ Agaricaceae ได้ 2 ชนิด อนงศ์ จันทร์ศรีกุล (2546) สำรวจเห็ดในวนอุทยานภูเรือ ภูหลวง จังหวัดเลย จากตัวอย่างทั้งหมด 60 ตัวอย่าง พบเห็ดในวงศ์ Agaricaceae ทั้งหมดเพียง 2 ชนิดจะเห็นได้ว่าความแตกต่างกันของพื้นที่ทำให้พบเห็ด Agaricaceae แตกต่างกันออกไป ซึ่งสภาพแวดล้อมนั้นมีผลต่อสัณฐานวิทยาของเห็ด โดยมีผู้ศึกษาพบว่าเห็ดชนิดเดียวกันที่พบต่างสถานที่ต่างกันนั้นอาจเป็นชนิดเดียวกันได้เพียงแต่ลักษณะทางสัณฐานของดอกเห็ดต่างกันเพราะรูปร่างได้เปลี่ยนไปตามภูมิศาสตร์ แต่อาจเหมือนกันถ้านำไปวิเคราะห์ในระดับโมเลกุล ดังนั้นการศึกษาลงถึงระดับโมเลกุลจะช่วยให้เพิ่มความมั่นใจยิ่งขึ้นในการบ่งบอกชื่อวิทยาศาสตร์ของเห็ด (Gordon and Petersen, 1997 อ้างโดย ดวงจันทร์ ก้อนทรัพย์, 2541)

เห็ดในวงศ์ Agaricaceae ที่สำรวจพบในครั้งนี้ หลายชนิดมีรสชาติอร่อยเป็นที่นิยมรับประทานกันโดยทั่วไปได้แก่ เห็ดนา (*Agaricus comptulus* Fr.), เห็ดชานหมากวงแหวน 1 ชั้น (*A. silvicola* (Vitt.) Sacc.), เห็ดขาว หรือเห็ดนา (*Agaricus* sp. 7), เห็ดนา (*Agaricus* sp. 1), เห็ดนกยูง เห็ดกระโดง หรือเห็ดหนังกลอง (*Macrolepiota gracilenta* (Krombh.) Moser) เป็นต้น จากการสำรวจตลาดท้องถิ่นในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่ามีการเก็บเห็ดนา (*Agaricus* sp. 1) มาขายในต้นฤดูฝนของทุกปี และในตลาดท้องถิ่นอำเภอสุไหงโกลก จังหวัดนราธิวาส พบเห็ดนา

(*Agaricus comptulus*) อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเห็ดชนิดนี้พบชุกชุมทั่วไป ส่วนใหญ่มักพบบริเวณสนามหญ้า เห็ดป่าที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งเห็ดที่เก็บมาขายมักเป็นเห็ดที่รู้จักกันเป็นอย่างดี เช่น เห็ดระโงกขาว หรือเห็ดไข่ห่าน หรือเห็ดไข่ขาว เห็ดระโงกเหลือง หรือเห็ดไข่เหลือง เห็ดหล่ม เห็ดฟาน เห็ดโคน เห็ดมันปู เห็ดตับเต่า เห็ดเสม็ด และเห็ดเผาะ เป็นต้น (ธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ, 2545) ส่วนในทางภาคใต้เห็ดป่าที่นิยมรับประทานกันมากได้แก่ เห็ดเสม็ด และเห็ดนา

และมีหลายชนิดที่เป็นเห็ดพิษ ตัวอย่างเช่น เห็ดหัวกรวดครีบเขียว หรือเห็ดกระโดงตีนต่ำ (*Chlorophyllum molybdites* Mass) เห็ดยวงขนุน (*Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Sing) เห็ดต้นหอม (*L. cepaestipes* (Sow.ex Fr.) Pat.) เห็ดนางเล็ด (*L. phaeosticta* Morgan) เป็นต้น ซึ่งเมื่อรับประทานเห็ดเหล่านี้ จะทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียนท้องเดิน อ่อนเพลีย ใจสั่น ถ้ารับประทานในปริมาณมากอาจถึงแก่ชีวิตได้ (องอาจ เจริญสุข, 2546)

ปัจจุบันจึงได้มีการศึกษาถึงความสำคัญ ความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนอิทธิพล ต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดป่ากินได้ เพื่อพัฒนาการเพาะเลี้ยงเพื่อการบริโภคและการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ต่อไป วสันณ์ เพชรรัตน์ (2540) ได้สำรวจเห็ดรับประทานได้ ในบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย พบเห็ดในสกุล *Agaricus* หลายชนิดโดยพบในทุ่งหญ้า ในป่า หรือชายทะเล เห็ดในสกุลนี้ส่วนใหญ่ชาวบ้านเรียกว่า เห็ดนา จึงได้ทำการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยง เห็ดขาว หรือเห็ดนา ในถุงพลาสติก โดยให้ผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ย 38 กรัม/ถุง และยังได้ศึกษาการเพาะเห็ดป่าอีกหลายชนิด เช่น เห็ดแคลง (*Schizophyllum commune* Fr.) (วสันณ์ เพชรรัตน์, 2538) เห็ดตีนแรด (*Tricholoma crassum* (Berk.) Sacc.) (วสันณ์ เพชรรัตน์, 2539) เห็ดถั่ว (*Coprinus Fimentarius* Fr.) (วสันณ์ เพชรรัตน์, 2540) เห็ดหนังกลอง (*Macrolepiota gacilenta* (Krombh.) Moser) (วสันณ์ เพชรรัตน์, 2542) เป็นต้น

มีเห็ดในสกุล *Agaricus* หลายชนิดไม่สามารถจำแนกชนิดได้ เนื่องจากลักษณะไม่เหมือนกับเห็ดที่เคยมีรายงาน ซึ่งอาจจะเป็นเห็ดชนิดใหม่ที่ยังไม่มีการค้นพบ และเห็ดในกลุ่มนี้เน่าเปื่อยได้ง่าย การศึกษาลักษณะต่าง ๆ ต้องทำทันทีก่อนดอกเห็ดจะสลาย อีกทั้งยังขาดเอกสารอ้างอิงการจำแนกเพื่อบ่งชื่อทางวิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอ และทันสมัยประกอบกับประเทศไทยการศึกษาในเรื่องนี้ค่อนข้างมีข้อจำกัดหลายอย่าง การรายงานผลการออกสำรวจมีน้อย จึงทำให้การศึกษาในครั้งนี้สามารถจำแนกได้เพียงในระดับสกุลเท่านั้น ดังนั้น ควรจัดหาหนังสือรูปวิธาน ข้อมูลต่าง ๆ ให้พร้อมก่อนลงมือทำวิจัย และการเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้งควรเก็บมาให้พอเหมาะกับเวลา เพราะเห็ดในวงศ์ Agaricaceae นั้นเน่าเปื่อยและสลายตัวได้ง่ายมาก ถ้าเก็บมามากเกินไปและหากตรวจ

สอบไม่ทันจะทำให้ตัวอย่างเน่าเสีย อีกทั้งยังทำให้การบันทึกลักษณะต่าง ๆ ของดอกเห็ดผิดไปจากลักษณะที่เป็นจริงได้

เห็ดในวงศ์ Agaricaceae ทั้งกินได้และมีพิษบางชนิดอาจมีการสูญพันธุ์ได้ง่าย เนื่องจากถ้ากินได้ก็จะมีคนเก็บมากิน ส่วนเห็ดมีพิษก็อาจโดนทำลายตั้งแต่ดอกยังอ่อน ทำให้เห็ดมีวงจรชีวิตที่ไม่สมบูรณ์ จึงอาจเป็นสาเหตุทำให้เห็ดบางชนิดสูญพันธุ์ได้ ดังนั้นควรมีการศึกษาความหลากหลายของเห็ด และนำมาศึกษาต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้น และนำไปสู่การพัฒนาการเพาะขยาย หรือเพื่อการอนุรักษ์ต่อไป

ในการทดลองเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 บนอาหารวุ้น 6 ชนิด พบว่าหลังปลูกเชื้อ 30 วัน เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีที่สุดบนอาหารวุ้น PDA โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย 89.0 และ 79.6 มม. ตามลำดับ อาหารที่เชื้อเห็ดเจริญได้ดีรองลงมาคือ PDPYA โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 70.2 และ 65.6 มม. ตามลำดับ และบนอาหารวุ้น V_8 เชื้อเห็ดเจริญได้ไม่ดีเนื่องจาก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีขนาดเล็กกว่าอาหารชนิดอื่น ๆ แต่จากการศึกษาของวสันณ์ เพชรรัตน์ และ ผลิวัลย์ ขุนทอง (2540) พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดนา หรือเห็ดขาว (*Agaricus* sp.) บนอาหารวุ้น 6 ชนิดหลังปลูกเชื้อ 30 วัน เชื้อเห็ดเจริญได้ดีที่สุดบนอาหารวุ้น CMA ส่วนอาหาร GPA MEA PDA PDPYA และ V_8 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดสกุล *Agaricus* ทั้ง 2 ชนิดนี้ ถือได้ว่าเห็ดมีการเจริญที่ช้า เมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดเพาะปลูกเศรษฐกิจในสกุลอื่น ๆ เช่น เห็ดนางรม นางฟ้า หูหนู เป๋าฮื้อ และโคนน้อย เป็นต้น โดยจะเจริญเต็มจานเลี้ยงภายในระยะเวลา 6 – 7 วัน เท่านั้น (วสันณ์ เพชรรัตน์, 2538; 2540; อานนท์ เอื้อตระกูล, 2541; Stamets, 1993 และ Stamet และ Chilton, 1983)

แหล่งคาร์บอนที่ดีที่สุดสำหรับเชื้อเห็ด *A. comptulus* คือ แมนโนส และแหล่งคาร์บอนที่เส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมา คือ น้ำตาลฟลุคโตส ในส่วนของการศึกษาเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 หลังปลูกเชื้อนาน 30 วัน พบว่าเชื้อเห็ดสามารถเจริญบนอาหารวุ้นที่มีน้ำตาลฟลุคโตส เป็นแหล่งคาร์บอนได้ดีที่สุด และแหล่งคาร์บอนที่เส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมา คืออาหารที่มีน้ำตาลกลูโคสเป็นแหล่งคาร์บอน ในอาหารชุดควบคุม (ไม่เติมแหล่งคาร์บอน) พบว่า เส้นใยเห็ดทั้ง 2 ชนิด ไม่สามารถเจริญได้เลย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Fermor (2003) พบว่าเส้นใยเห็ด *Agaricus macrosporus* เจริญได้ไม่ดีในอาหารที่มีแหล่งคาร์บอนอื่น ๆ ยกเว้น hexose monosaccharide เท่านั้นที่เห็ดชนิดนี้สามารถเจริญได้ และต่อมา Fan และคณะ (2005) ได้ทำการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการสร้างสาร polysaccharide และ exo - polysaccharide ในเห็ด *A. blasiliensis* ซึ่งสารดังกล่าวมีฤทธิ์ต่อต้านสาเหตุการเกิดมะเร็งได้ พบว่าแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสม

ต่อการสร้างสารโพลีแซคคาร์ไรด์ คือ อาหารวุ้นที่มีน้ำตาลซูโคลสเป็นส่วนประกอบ จะเห็นได้ว่าแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนั้นจะเป็นน้ำตาล hexose monosaccharide ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของเซลล์เชื้อรา Gleason (1968) กล่าวว่า มีเชื้อราเพียง 2 ชนิดเท่านั้นที่ไม่สามารถใช้น้ำตาลกลูโคสเป็นแหล่งคาร์บอนได้ คือ *Leptomitus lacteus* และ *Araiospora* spp. (Oomycetes) ส่วนเชื้อราทั้งหมดที่เหลือสามารถใช้น้ำตาลกลูโคสเป็นแหล่งคาร์บอนได้ดี ซึ่งอาจเนื่องมาจากน้ำตาลกลูโคส ฟลุคโตส และแมนโนส เป็นน้ำตาลที่สามารถนำไปใช้ได้เลยสำหรับเซลล์เชื้อราเพราะเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว จึงสามารถนำไปเป็นแหล่งพลังงานในขบวนการต่าง ๆภายในเซลล์ได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การเจริญเติบโตรวดเร็วตามไปด้วย

ในส่วนของการศึกษาหาแหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อเห็ดในสกุล *Agaricus* พบว่าเห็ด *A. comptulus* สามารถใช้แอมโมเนียมคลอไรด์ เป็นแหล่งไนโตรเจนได้ดีกว่าสารชนิดอื่น ๆ ที่ทดลองโดยหลังจากบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 30 วัน เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้จนเส้นใยเจริญเต็มจานเพาะเลี้ยงเชื้อ และเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 สามารถใช้แอมโมเนียมซัลเฟต เป็นแหล่งไนโตรเจนได้ที่สุด ส่วนอาหารที่มี โปแตสเซียมไนเตรต และยูเรีย พบว่าเชื้อเห็ดไม่สามารถเจริญได้เลย แสดงว่าอาหารที่มี โปแตสเซียมไนเตรต และยูเรียเป็นส่วนประกอบนั้น ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด *Agaricus* sp. 1 และอาหารชุดควบคุม (ไม่เติมแหล่งไนโตรเจน) เส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้น้อย และมีความหนาแน่นของเส้นใยบางมากเช่นเดียวกับเห็ด *A. comptulus* แสดงให้เห็นว่าไนโตรเจนมีความจำเป็นต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดทั้ง 2 ชนิดนี้ เนื่องจากไนโตรเจนนั้นเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญต่อการสร้างกรดอะมิโน (amino acid) กรดนิวคลีอิก (nucleic acid) และผนังเซลล์ (cell wall) ของเชื้อรา ซึ่งจากการศึกษาของ Anonymous (2006) ในการเจริญของเชื้อเห็ด *Agaricus blazei* พบว่าในอาหารสูตรที่เติมแอมโมเนียมซัลเฟต และแอมโมเนียมไนเตรตเป็นแหล่งไนโตรเจนเห็ดสามารถเจริญได้ดีกว่า ในอาหารที่เติมเปบโตนเป็นแหล่งไนโตรเจน จะเห็นได้ว่า แหล่งไนโตรเจนที่เห็ดทั้ง 2 ชนิด สามารถนำไปใช้ได้ดีนั้นจะอยู่ในรูปของ แอมโมเนียม (ammonium nitrogen) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Griffin (1994) โดยกล่าวว่าแหล่งไนโตรเจนที่เส้นใยเชื้อรานำไปใช้ได้นั้นควรอยู่ในรูป เกลือแอมโมเนียม (ammonium salts) จะดีกว่าอยู่ในรูปไนเตรต (nitrate) อาจเนื่องมาจากไนโตรเจนที่อยู่ในรูปไนเตรตนั้นทำให้ pH ลดต่ำมากคือส่งผลทำให้เป็นกรด ซึ่งเป็นพิษต่อเชื้อรา หรือไนเตรตนั้นอาจปลดปล่อยออกจากเซลล์ได้ง่ายเมื่อถูกสังเคราะห์ (Haskins and Weston, 1950; Isaac, 1949; Pelletier and Keitt, 1954 อ้างโดย Cochrane, 1958) มีเพียงไนโตรเจนที่อยู่ในรูปแอมโมเนียมเท่านั้นที่เชื้อราจะสามารถนำไปใช้ได้ ส่วนในรูปอื่น ๆ เช่น ไนไตร์ และ hydroxylamine ส่วนใหญ่จะเป็นพิษต่อเชื้อรา แอมโมเนียมจะเป็นพิษได้ก็ต่อเมื่ออยู่ในสภาวะที่เป็นด่างมาก ๆ อย่างไรก็ตามแอมโมเนียมจะปล่อยไอออนออกมาก็ต่อเมื่ออยู่ในสภาวะที่

เป็นกรดเล็กน้อย – กลาง (pH 5.5 – 7.0) จึงจะเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา ส่วน urea, amino acid และ organic nitrogen อื่น ๆ อาจจะสามารถใช้ได้ดีกับเชื้อราพวกอื่น ๆ ที่อาจต้องการ มีเชื้อราหลายชนิดที่ไม่สามารถใช้ไนโตรเจนในรูป inorganic nitrogen นี้ได้แต่อาจต้องการในรูป glutamate, asparagine หรือ amino acid อื่น ๆ ซึ่งเชื้อราจะไม่มีรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงต่อความต้องการของแหล่งไนโตรเจน ซึ่งไนโตรเจนในรูปไนไตร์ ในสภาพแวดล้อมจะอยู่ในรูปก๊าซ (N_2) ซึ่งเชื้อราไม่สามารถนำไปใช้ได้ เนื่องจากเชื้อราไม่สามารถตรึงไนโตรเจนใช้เองได้ (Griffin, 1994)

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *A. comptulus* บนอาหารวุ้น MEA ที่มีระดับ พี เอช ต่างกัน 5 ระดับ พบว่าเชื้อเห็ดเจริญได้ดีบนอาหารที่มี พี เอช 5, 6 และ 7 ตามลำดับ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกันกับผลการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 พบว่าเชื้อเห็ด *Agaricus* sp. 1 สามารถเจริญได้ดีที่สุดบนอาหารที่มีระดับ พี เอช 5 ส่วนบนอาหารที่มีระดับ พี เอช 6, 7 และ 8 เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีรองลงมา และพบว่าเชื้อเห็ดทั้ง 2 ชนิด มีการเจริญของเส้นใยช้าลงเมื่อระดับ พี เอช สูงขึ้น และไม่สามารถเจริญได้เลยที่ระดับ พี เอช 9 แสดงว่า ระดับ พี เอช ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดทั้ง 2 ชนิดคือ สภาพ พี เอช ที่เป็นกรดเล็กน้อย - กลางคือมีระดับ พี เอช 5-7 เช่นเดียวกับรายงานอื่น ๆ (วสันณ์ เพชรรัตน์, 2540; Fan, 2005; Fermor, 2003; Stamets และ Chilton, 1983; Unicornbags, 2006) โดยทั่วไปแล้วเชื้อราจะสามารถเจริญได้ในสภาพแวดล้อมที่เป็นกรดได้มากกว่าพวกแบคทีเรีย และเชื้อราพวกactinomycetes โดยเฉพาะในพวกเห็ด (basidomycetes) ทั้งหลายพบว่าไม่สามารถเจริญได้ในสภาวะ พี เอช ที่สูงกว่า 7.0 เช่นพวก *Maramius* และ *Tricholoma* เป็นต้น ผลของ พี เอช ไม่เพียงแต่มีผลต่อด้านการเจริญเติบโต (growth) ของเชื้อราเท่านั้นยังมีผลต่อการสร้างสปอร์ (sporulation) แต่จะน้อยกว่าด้าน vegetative growth ซึ่งพบว่าสปอร์ของเชื้อราส่วนใหญ่จะงอกได้ดีในช่วง พี เอช ที่แคบคือ4.5 – 6.5 เท่านั้น (Cochrane, 1958) ในสภาพธรรมชาติไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะความเป็นกรดหรือด่างที่มากน้อยเกินไปก็มีผลต่อการเจริญของเส้นใย และการสร้างสปอร์ของเห็ดได้ทั้งนั้น ดังนั้นในการศึกษาด้านสรีรวิทยาทั้งหมดจำเป็นจะต้องจำกัดการควบคุมระดับ พี เอช ให้เหมาะสมที่สุด

ในการทดลองผลของแสงต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อเห็ด *Agaricus* โดยการทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp.1 บนอาหารวุ้น MEA และนำไปเก็บไว้ในที่ได้รับแสงสว่างปกติในห้องปฏิบัติการวันละ 12 ชั่วโมง และในที่มืดสนิทเป็นเวลา 30 วัน ผลปรากฏว่าเชื้อเห็ดทั้ง 2 ชนิด ที่เลี้ยงไว้ในที่มืดตลอดสามารถเจริญได้ดีกว่าเชื้อเห็ดที่เลี้ยงไว้ในที่มีแสงสว่าง แสดงให้เห็นว่าแสงมีอิทธิพลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดทั้ง 2 ชนิดในแนวระดับ โดยแสงมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเห็ด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ นิฤมล (2543) ที่ทำการศึกษาผลของแสงต่อการสร้างและสลายตัวของเห็ดโคนน้อย (*Coprinus comatus* var. *ovatus* (Schff.ex Fr.)) พบว่าเมื่อเพาะ

เลี้ยงเห็ดโคนน้อยในที่มืดเส้นใยของเชื้อเห็ดจะเจริญได้เร็วกว่า และเห็ดโคนน้อยสามารถเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นดอกเห็ดได้แม้ว่าดอกเห็ดโคนน้อยจะรับแสงที่มีความเข้มเพียงเล็กน้อย หรือได้รับแสงในระยะเวลาอันสั้น เห็ดโคนน้อยก็สามารถที่จะเจริญเป็นดอกเห็ดได้ แต่ไม่ได้หมายความว่าเห็ดจะไม่ต้องใช้แสงในการเจริญเติบโตเลย ความต้องการแสงของเชื้อรานั้นมีหลายช่วงในวงจรชีวิต เช่นแสงจะมีความจำเป็นในช่วงแรกของการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (sexual reproduction) ใน *Pyronema confluens* แต่ในเห็ด *Polyporus arcularius* นั้นต้องการแสงตลอดช่วงวงจรชีวิต ส่วนในพวก Agaricales จะต้องการแสงเพียงช่วงเดียวคือการพัฒนาเป็นดอกเห็ดเท่านั้น (Biffen, 1898; Galleymore, 1949 อ้างโดย Cochrane, 1958)

ผลการศึกษาอุณหภูมิต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 พบว่าอุรหภูมิที่ต่ำกว่า 15^{0}C และอุณหภูมิที่สูงกว่า 35^{0}C จะมีผลต่อกระทบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด *Agaricus* ทั้ง 2 ชนิดเป็นอย่างมาก ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด *Agaricus* อยู่ระหว่าง 20 - 30^{0}C ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อุดมลักษณ์ เกษปัน (2532) ได้ทดลองเพาะเห็ดกระดุม 5 สายพันธุ์ (*Agaricus bisporus* สายพันธุ์หมายเลข 7, 11 และ *Agaricus bitorquis* สายพันธุ์หมายเลข 7^{+}, 8 และเอ พี2) นอกฤดูกาล โดยการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดในอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 24^{o}C และ 30^{o}C พบว่าที่อุณหภูมิ 30^{o}C เส้นใยเห็ดกระดุมทุกสายพันธุ์เจริญได้ดีกว่าที่อุณหภูมิ 24^{o}C เช่นเดียวกับการศึกษาของ Fermor (2003) พบว่าการเจริญของเส้นใยเห็ดบนอาหาร MEA เห็ด *A. macrosporus* สามารถเจริญได้รวดเร็วที่อุณหภูมิ 24 - 27^{o}C จะเห็นได้ว่าอุณหภูมินั้นมีอิทธิพลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเป็นอย่างมาก โดย Stott and Bronderick (1995) ศึกษาถึงปัจจัยในการเจริญเติบโตของเห็ด *Coprinus atramentarius* โดยใช้วิธีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วในช่วงการเจริญของเห็ด คือลดอุณหภูมิจาก 25^{0}C เป็น 20^{0}C อย่างรวดเร็วในวันที่ 10 หลังการเพาะพบว่า ผลผลิตเพิ่มขึ้น และทำให้ระยะเวลาในการเปิดดอกเร็วขึ้นด้วย

ต่อมาได้ทำการทำหัวเชื้อเห็ดเพื่อใช้ในการเพาะให้ออกดอก โดยใช้วัสดุทำหัวเชื้อ 6 สูตร พบว่า ในทุกสูตรที่มีข้าวฟ่างต้มเป็นส่วนประกอบเชื้อเห็ดจะสามารถเจริญได้ดีกว่าสูตรอาหารอื่น ๆ ที่ทดลอง แสดงว่า เชื้อเห็ด *A. comptulus* และ *Agaricus* sp. 1 สามารถเจริญได้ในอาหารที่มีข้าวฟ่างเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญ แต่ก็สามารถเจริญได้เพียงครึ่งฟลาสค์เท่านั้น อีกทั้งยังมีความหนาแน่นของเส้นใยที่น้อยมาก และหลังจากบ่มเลี้ยงเชื้อได้ 55 วัน เส้นใยเชื้อเห็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ในที่สุดก็หยุดการเจริญ จึงไม่สามารถนำมาทำการเพาะเห็ดในขั้นต่อไปได้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากในสูตรอาหารที่ทดลองมีปริมาณสารอาหารที่เห็ดทั้ง 2 ชนิดต้องการไม่เหมาะสม และเมื่อเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ด *Agaricus* ทั้ง 2 ชนิดในอาหารวุ้นแล้วจัดว่าเห็ดทั้ง 2 ชนิดเจริญได้ช้าจึงเป็นข้อจำกัดหนึ่งในการเพาะให้ออกดอกได้ หรืออาจเนื่องมากจาก

เห็ด *Agaricus* ทั้ง 2 ชนิดนั้นเป็นไมคอไรซาอาศัยร่วมกับต้นพืช (Brundrett *et al*., 1996) จึงจะสามารถพัฒนา และสร้างดอกเห็ดได้ แต่การจะทราบว่าเห็ดชนิดใดเป็นไมคอไรซา จะต้องทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ระยะแรกเริ่มต้นที่จะสร้างดอกจนกระทั่งดอกเห็ดเจริญเต็มที่ และมีข้อมูลสำคัญต่าง ๆ เช่น ลักษณะของรากเทียม ลักษณะและรูปแบบเส้นใย และความสัมพันธ์ของดอกเห็ดกับต้นไม้ ข้อมูลถึงจะเพียงพอ และครอบคลุมที่จะทำให้ทราบว่าเห็ดชนิดนี้เป็นไมคอไรซา ซึ่งต้องใช้เวลาในการศึกษาที่ค่อนข้างนาน จึงเป็นข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้ด้วย