

คู่มือการสำรวจความหลากหลาย

เห็ด



สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช

คณะที่ปรึกษา

นายดำรงค์ พิเดช	อธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
นายเรียงชัย ประยูรเวช	รองอธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
นายมนโนพัศ หัวเมืองแก้ว	รองอธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
นายธีรภัทร ประยูรสิทธิ	รองอธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
นางเตือนใจ นุชดำรงค์	ผู้อำนวยการสำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช

ผู้ประสานงาน

นางเมธิณี ตาพุมาศสวัสดิ์	สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช
นางกันตนันท์ ผิวสะอาด	สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช
นางกิตติมา ด้วงแค	สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช
นายบารมี สกลรักษ์	สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช



คู่มือการสำรวจความหลากหลายของเห็ด

หนังสือชุด คู่มือการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าอนุรักษ์

ISBN 978-974-286-902-1

พิมพ์ครั้งที่ 1 พุทธศักราช 2554

จำนวน 1,000 เล่ม

เรียบเรียง นางกฤษณา พงษ์พานิช

นางสาววินันท์ดา หิมะมาน

นางกิตติมา ดั่งแคะ

นางสาวจันจิรา อายะวงศ์

นายบารมี สกลรักษ์

จัดพิมพ์ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

เลขที่ 61 ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 0-2561-0777 ต่อ 1460

โทรสาร 0-2579-9576

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. 2554. คู่มือการสำรวจความหลากหลายของเห็ด. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ. 67 หน้า

คำนำ

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยสำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช ได้ดำเนินการโครงการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลของพืช สัตว์ป่า แมลง และเห็ด ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ และจัดทำเป็นฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนั้น สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช จึงได้จัดทำชุดคู่มือการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ 4 ด้าน ได้แก่ พรรณไม้ สัตว์ป่า แมลง และเห็ด ซึ่งกำหนดแนวทางปฏิบัติ วิธีการสำรวจ และวิธีการเก็บข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดพันธุ์ รวมทั้งความรู้พื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับทรัพยากรชีวภาพดังกล่าว ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถนำไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะอยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน นอกจากนี้ คู่มือฉบับนี้ยังใช้ในการวิเคราะห์ ตรวจสอบ และจำแนกชนิดพันธุ์ของตัวอย่างพืช สัตว์ แมลง และเห็ดในชั้นพื้นฐาน ตลอดจนจัดเก็บและรักษาตัวอย่างให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งจะช่วยให้ก่อนุกรมวิธานสามารถจำแนกตัวอย่างชนิดพันธุ์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำต่อไป

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช

พฤศจิกายน 2554

สารบัญ

	หน้า
เห็ด (Mushroom)	1
บทบาทต่อระบบนิเวศของเห็ด	2
โครงสร้างและส่วนต่าง ๆ ของดอกเห็ด	3
การศึกษาและการเก็บตัวอย่างเห็ด	4
การบันทึกข้อมูล	
การบันทึกลักษณะภายนอก (Macrostructure)	8
การบันทึกลักษณะภายในใต้กล้องจุลทรรศน์ (Microstructure)	22
การวินิจฉัยชนิดเห็ด	31
กลุ่มเห็ดในชั้นเบสิดิโอไมซิติส	32
กลุ่มเห็ดในชั้นแอสโคไมซิติส	44
กุญแจจำแนกเห็ดกลุ่มที่สำคัญอย่างง่าย	51
การเก็บรักษาตัวอย่าง	54
ประโยชน์และโทษของเห็ด	57
เอกสารอ้างอิง	62

เห็ด (Mushroom)

เห็ดจัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในอาณาจักรรา (Kingdom of Fungi) เนื่องจากไม่มีคลอโรพิลล์ และไม่สามารถสังเคราะห์อาหารได้ด้วยตนเอง ไม่มีระบบเส้นประสาทหรือประสาทสัมผัส ไม่มีอวัยวะสำหรับการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะ จึงทำให้แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืชและสัตว์ แต่เห็ดนั้นมีการพัฒนาจนกระทั่งสร้างโครงสร้างขนาดใหญ่ หรือที่เรียกว่า ดอกเห็ด (fruiting body) ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สัมผัส และจับต้องได้ ซึ่งอาจจะอ่อนนุ่ม เปราะบาง หรือแข็งเหนียว และภายในหรือบนดอกเห็ดนี้เป็นที่เกิดของหน่วยสืบพันธุ์ (spore) ของเห็ด ซึ่งมีขนาดเล็กมากจนต้องตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

ปัจจุบันอาณาจักรรามีการจัดลำดับอนุกรมวิธานออกเป็น 6 ไฟลัม (Kirk *et al.*, 2008) ได้แก่ Zygomycota, Microsporidia, Glomeromycota, Chytridiomycota, Ascomycota และ Basidiomycota สำหรับราที่จัดว่าเป็นเห็ดนั้นจะอยู่ใน 2 ไฟลัมสุดท้าย คือ Ascomycota และ Basidiomycota ซึ่งเห็ดใน 2 ไฟลัมนี้แตกต่างกันที่รูปแบบการสร้างเซลล์สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ คือ Ascomycota มีการสร้าง ascospore ภายในโครงสร้างรูปร่างคล้ายถุงที่เรียกว่า ascus ส่วน Basidiomycota มีการสร้าง basidiospore บนโครงสร้างที่เรียกว่า basidium

บทบาทต่อระบบนิเวศของเห็ด

เนื่องจากเห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ จึงต้องอาศัยอาหารจากสิ่งที่ย่อยสลายอยู่เพื่อการเจริญเติบโต ดังนั้นถ้ามองสิ่งที่ให้อาหารแก่เห็ดสามารถบอกถึงบทบาทและหน้าที่ต่อระบบนิเวศของเห็ดได้ดังนี้

1. เห็ดที่ขึ้นอยู่บนเศษซากพืชและมูลสัตว์ เรียกว่า เห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ (saprophytic mushroom) เห็ดพวกนี้ทำหน้าที่ย่อยสลายซากเหล่านั้นโดยการปล่อยน้ำย่อยออกไปย่อยเนื้อไม้ ทำให้เนื้อไม้ค่อย ๆ ผุพังและกลายเป็นแร่ธาตุกลับคืนลงสู่ดิน บางส่วนของแร่ธาตุจะถูกเส้นใยของเห็ดดูดไปใช้ เห็ดกลุ่มนี้พบได้บ่อยเพราะมีเป็นจำนวนมาก มีทั้งที่อ่อนนุ่ม เหนียวแข็ง และพบได้ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะบริเวณที่มีความชื้นสูง

2. เห็ดที่ขึ้นโดยตรงจากดิน เห็ดกลุ่มนี้สามารถแบ่งตามชนิดของสิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์ด้วยได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

1) เห็ดที่อยู่ร่วมกับรากของพืชที่เจริญอยู่ใกล้ ๆ ในแบบพึ่งพาอาศัยกัน (symbiosis mushroom) หรือที่เรียกว่า เห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา (ectomycorrhizal mushroom) โดยเส้นใยบางส่วนของเห็ดเข้าไปเจริญอยู่ภายในรากพืช ส่วนเส้นใยที่กระจายอยู่ในดินจะพันอยู่รอบ ๆ รากพืช ทำหน้าที่ช่วยดูดแร่ธาตุและน้ำในดินและส่งผ่านไปให้ต้นพืช เห็ดเอคโตไมคอร์ไรซานี้ยังช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น มีความต้านทานต่อโรคที่จะเกิดกับราก และทนทานต่อความแห้งแล้งได้มากขึ้นอีกด้วย เห็ดในกลุ่มนี้พบมากในป่าที่มีไม้วงศ์ไมยราง (Dipterocarpaceae) วงศ์ก่อ (Fagaceae) และวงศ์สนเขา (Pinaceae)

2) เห็ดโคนปลวก (termite mushroom) เห็ดในกลุ่มนี้การเจริญของเส้นใยที่รวมตัวเกิดเป็นดอกเห็ดจำเป็นต้องมีสารบางชนิดที่ปลวกสร้างขึ้น จึงจะเกิดเป็นโครงสร้างดอกเห็ดอย่างที่เราเห็นได้ ดอกเห็ดจะขึ้นโดยตรงจาก

ดินและเมื่อขุดดูจะพบว่ามียุคโครงสร้างคล้าย ๆ รากของดอกเห็ด หรือที่เรียกว่า รากเทียม (pseudorhiza) ปรากฏอยู่ที่ปลายสุดของรากเทียมนี้จะขึ้นตรง จากรังของปลวก (termite nest) ชนิดของปลวกและชนิดของเห็ดมักมีความสัมพันธ์กันในระดับหนึ่ง

3. เห็ดที่ขึ้นอยู่ตามลำต้น กิ่ง และก้านของต้นไม้ บนตัวหนอน หรือ ส่วนต่าง ๆ ของแมลง เรียกว่าเห็ดปรสิต (parasitic mushroom) เห็ดประเภทนี้จะเข้าไปแย่งน้ำและอาหาร ทำให้เซลล์และเนื้อเยื่อของสิ่งที่เห็ดขึ้นอยู่ค่อย ๆ ตายลงไป จากจุดเล็ก ๆ แล้วค่อยขยายออกไปจนพืชทั้งต้นหรือแมลงทั้งตัวถึงตาย

โครงสร้างและส่วนต่าง ๆ ของดอกเห็ด

ดอกเห็ดที่มักจะนำมาใช้ในการอธิบายโครงสร้างหรือส่วนประกอบคือ ดอกเห็ดที่มีรูปร่างคล้ายร่มที่กางแล้ว เมื่อยังอ่อนอาจมีลักษณะเป็นก้อนรูปไข่ขนาดเล็ก เนื่องจากมีเปลือกบาง ๆ ซึ่งสร้างจากเส้นใยของราม่าหุ้มดอกอ่อนเอาไว้ เมื่อดอกเห็ดที่อยู่ข้างในขยายตัวโตขึ้นจะดันเปลือกหุ้มจนแตก แล้วส่วนของก้านกับหมวกและครีบจึงค่อย ๆ ยีออกมาจนเห็นชัดเจน เปลือกที่หุ้มดอกอ่อนส่วนบนอาจจะหลงเหลือติดเป็นชั้นหรือเป็นสะเก็ดเล็ก ๆ อยู่บนหมวก และเปลือกที่หุ้มส่วนล่างจะเหลือเป็นโครงสร้างรูปร่างคล้ายถ้วยหรือถาด (cup หรือ volva) หุ้มโคนก้านอยู่ แต่เห็ดส่วนใหญ่เมื่อยังอ่อนอยู่จะไม่มีเปลือกหุ้มดอก เมื่อโตขึ้นบนหมวกจึงไม่มีสะเก็ดและที่โคนก้านก็ไม่มีถ้วยหุ้มด้วย

เห็ดบางชนิดมีส่วนที่เรียกว่า วงแหวน (ring หรือ annulus) ติดอยู่รอบก้าน วงแหวนนี้คือส่วนของเนื้อเยื่อที่หุ้มและปกป้องครีบ (gill) ในขณะที่ครีบยังอ่อนอยู่ เมื่อส่วนของหมวกค่อย ๆ กางขยายออกนั้น ครีบจะยียดตัวตาม ทำให้เนื้อเยื่อที่หุ้มครีบถูกดึงจนฉีกขาดและมักจะมีบางส่วนหลงเหลือติดอยู่รอบ ๆ ก้าน ซึ่งก็คือวงแหวนนั่นเอง วงแหวนอาจจะมีลักษณะเป็นแผ่น

หนาเห็นชัดเจนหรือเป็นเพียงเยื่อบาง ๆ ก็ได้ เห็ดที่ไม่มีวงแหวนก็เพราะไม่มีเนื้อเยื่อหุ้มครีบในขณะที่ยังอ่อน

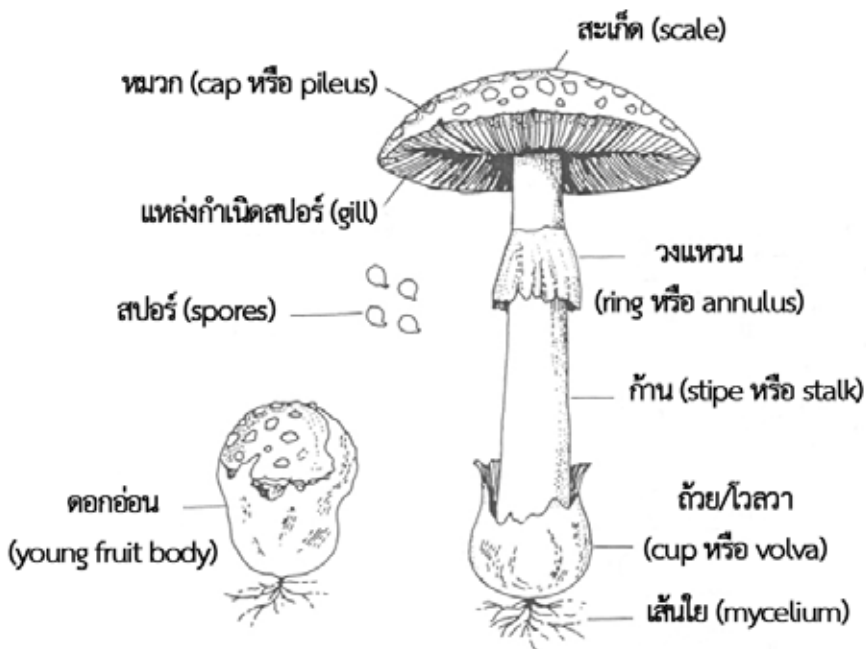
ครีบแต่ละครีบที่อยู่ใต้หมวกมีลักษณะเป็นแผ่นบาง รูปร่างคล้ายใบมีด และเรียงอยู่ใกล้กันอย่างมีระเบียบ โดยมีก้านดอกเป็นแกนกลาง ครีบเป็นที่เกิดของสปอร์ (spore) หรือหน่วยที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเห็ด สปอร์มีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีเห็ดหลายชนิดที่ส่วนให้กำเนิดสปอร์ไม่มีลักษณะเป็นครีบ แต่มีลักษณะเป็นท่อหรือรูหรือมีรูปร่างคล้ายฟันเลื่อยแหลม และเรียงชิดติดกันแน่น หรือมีลักษณะเป็นแผ่นเรียบหรืออาจนูนเป็นสันหูก

ส่วนที่เรียกว่าก้านของดอกเห็ดนั้น อาจยาวหรือสั้น และอาจติดอยู่ตรงกลางหมวกหรือเอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง หรือติดอยู่กับด้านข้างของหมวก ดอกเห็ดบางชนิดไม่มีก้าน เมื่อขึ้นอยู่ตามตอไม้และขอนไม้จึงมีลักษณะคล้ายชั้นวางของหรือคล้ายหิ้ง

สำหรับโครงสร้างของดอกเห็ดที่มองเห็นด้วยตาเปล่าอาจมีองค์ประกอบหลายอย่างที่แตกต่างกันออกไปในเห็ดแต่ละกลุ่มแต่ละพวก แต่มีลักษณะสำคัญบางประการที่พบร่วมกัน ดังภาพที่ 1

การศึกษาและการเก็บตัวอย่างเห็ด

ในการเก็บเห็ดเพื่อนำมาศึกษาจะต้องมีการเตรียมตัวที่ดี และทราบถึงฤดูกาลที่เหมาะสมในการออกไปเก็บเห็ด ซึ่งก็คือฤดูฝน โดยเฉพาะตอนต้นฤดูหรือหลังจากฝนตกลงมาแล้ว 3-4 วัน และมีแสงแดดส่องจนพื้นดินอบอูนในระหว่างนั้นด้วย เพราะความชื้นและความอบอูนช่วยให้เส้นใยของราที่อยู่ใต้ดิน หรือในเศษซากสิ่งมีชีวิตเจริญอย่างรวดเร็วและสมบูรณ์เต็มที่จนสร้างดอกเห็ดขึ้นมา



ภาพที่ 1 โครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของดอกเห็ด
ที่มา: Kaul (1997)

อุปกรณ์เก็บตัวอย่างภาคสนาม

1. ที่ใส่เห็ด ควรเป็นอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างโป่งและแข็ง เช่น ตะกร้า หรือเป้สะพาย แล้วแต่สะดวก เพื่อไม่ให้ตัวอย่างเห็ดชำรุดขณะทำการเก็บตัวอย่าง ในกรณีที่ดอกเห็ดมีขนาดเล็กอาจใช้กล่องใส่ตัวอย่างแบบมีช่องแยก เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

2. ถุงใส่เห็ด ควรใช้ถุงกระดาษฟางหรือกระดาษไข สำหรับเห็ดครึ่งปี๊บหรือเห็ดที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม ชุ่มน้ำ เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำของดอกเห็ด อันจะทำให้ดอกเห็ดเสียรูปทรง แต่บางครั้งอนุโลมให้ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ก็ได้ เพื่อความสะดวกและประหยัดตามงบประมาณที่จำกัด สำหรับเห็ดที่มี

โครงสร้างแข็ง เช่น เติ็ดหึ่ง หรือเห็ดกระด้าง อาจประยุกต์ใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ตามสมควรได้ เช่น ถุงพลาสติก เป็นต้น

3. มิตรและพลั่วสนาม ควรใช้ขนาดกลาง ๆ ให้สะดวกต่อการพกพา แต่หากมีสมาชิกในทีมหลายคนอาจพกได้หลายขนาด แต่ต้องมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้ในการถากไม้ ตัดไม้ หรือแม้กระทั่งขุดดินได้

4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ปากกา ดินสอคำ แบบฟอร์มต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น โดยการบันทึกจะบันทึกรายละเอียดของขนาด จำนวน สี และลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญของดอกเห็ด

5. แว่นขยาย หรือ hand lens กำลังขยายตั้งแต่ 10-30 เท่า เพื่อใช้ตรวจสอบลักษณะบางประการ เช่น ลักษณะการติดกันของครีบกับก้าน เป็นต้น

6. เครื่องมือบันทึกภาพ เช่น กล้องถ่ายรูป พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ เลนส์ชนิดต่าง ๆ เช่น macrolens, wideangle lens เป็นต้น

7. เครื่องมือระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)

8. อุปกรณ์อื่น ๆ (ถ้าจำเป็น) เช่น ไม้เท้า ไม้เขี่ยพื้นป่า ยากันแมลงและสัตว์มีพิษต่าง ๆ อุปกรณ์ปฐมพยาบาล เป็นต้น

การเก็บตัวอย่างเห็ด

ข้อควรปฏิบัติในการเก็บตัวอย่างเห็ด

1. ควรเก็บดอกเห็ดในหลาย ๆ ขั้นตอนของการเติบโต ตั้งแต่ดอกอ่อนจนถึงดอกแก่

2. ควรเก็บแต่ละชนิด ห่อแยกกัน เพื่อไม่ให้เกิดการปะปนกันของสปอร์ ภาชนะที่ใช้ห่อต้องสามารถเก็บรักษาความชื้นของดอกเห็ดไว้ได้ เพราะถ้าดอกแห้ง สีของดอกอาจเปลี่ยนไป

3. ต้องสังเกตและจดบันทึกลักษณะของดอกเห็ดที่อยู่ไม่คงทน เช่น วงแหวน หรือเส้นใยบาง ๆ บนก้าน สะเก็ดบนหมวกหรือขอบหมวก หยดของเหลว บนครีบ การเปลี่ยนสีของดอกเห็ดเมื่อชำ เป็นต้น



ภาพที่ 2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างเห็ด

4. บันทึกสิ่งที่เห็ดขึ้นอยู่ เช่น ขึ้นอยู่บนขอนไม้หรือกิ่งไม้ เศษซากใบไม้ ขึ้นอยู่บนดินบริเวณใกล้ต้นไม้ ซึ่งควรรู้ชื่อต้นไม้ด้วย ชนิดของป่า เป็นต้น
5. ดูลักษณะการขึ้นของเห็ดว่าขึ้นอยู่เดี่ยว ๆ ขึ้นกระจายใกล้ ๆ กัน ขึ้นเป็นกระจุกหรือขึ้นเป็นแบบวงแหวน วิธีที่ดีที่สุดคือ การถ่ายรูป
6. ต้องรีบอธิบายลักษณะภายนอกของดอกเห็ดและทำรอยพิมพ์สปอร์ (spore print) ในขณะที่ดอกเห็ดยังสดอยู่ เมื่อบันทึกลักษณะภายนอกเรียบร้อยแล้ว ถ้าสามารถวินิจฉัยชื่อดอกเห็ดได้ถึงระดับสกุล (genus) และชนิด (species) ก็ควรทำให้เสร็จโดยเร็ว แต่ถ้าไม่สามารถจำแนกได้ควรเก็บดอกเห็ดไว้ในตู้เย็นช่องธรรมดา หรือเก็บไว้ในที่แห้งและเย็น หรือนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปศึกษาลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ต่อไป

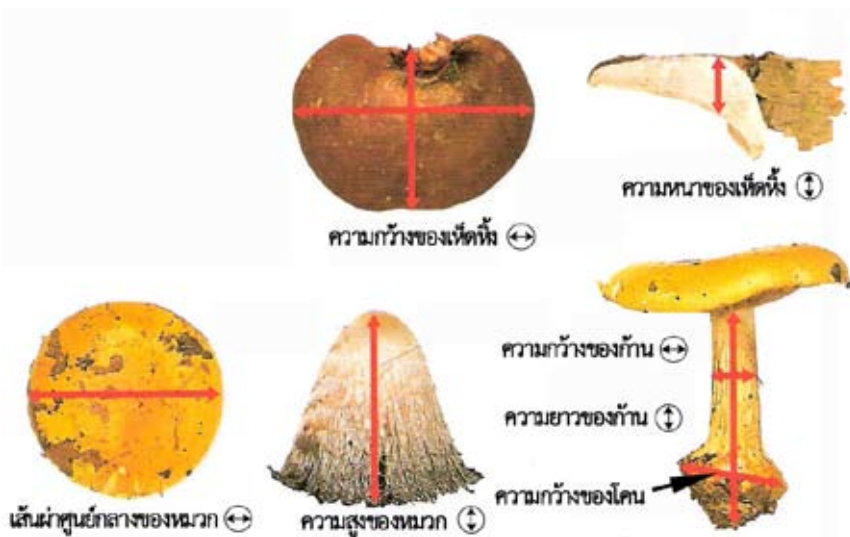
การบันทึกข้อมูล

การบันทึกลักษณะภายนอก (Macrostructure)

ในการบันทึกลักษณะภายนอกของดอกเห็ดอย่างคร่าว ๆ จะต้องบันทึกข้อมูลในขณะที่ดอกเห็ดยังสดอยู่ เพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยชนิด ดังนี้

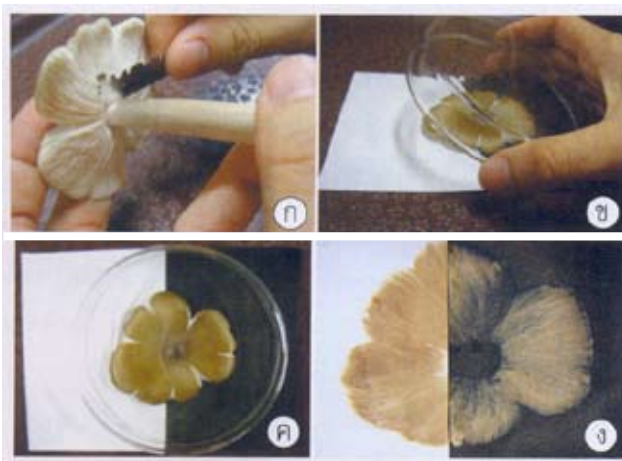
1. ขนาด การวัดขนาดเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องบันทึกขณะดอกเห็ดยังสดอยู่ ควรวัดขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงของหมวกเห็ด ก้านดอก ปลายก้านดอก วงแหวน และลักษณะสำคัญอื่น ๆ การวัดขนาดนิยมวัดในหน่วยของมิลลิเมตร หรือเซนติเมตร (ภาพที่ 3)

2. สี สีของดอกเห็ดมีได้ทุกสีตั้งแต่สีขาวถึงสีแดง แต่สีที่พบบ่อยอยู่ในโทนสีเหลืองถึงสีน้ำตาล การอธิบายสีของดอกเห็ดมักแตกต่างกันไปแล้วแต่บุคคล ดังนั้นควรมีตารางเทียบสีมาตรฐาน จะบันทึกสีได้ถูกต้อง สีของดอกเห็ดอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามอายุ และสภาพแวดล้อมจึงควรบันทึกทั้งสีของดอกอ่อนและดอกแก่

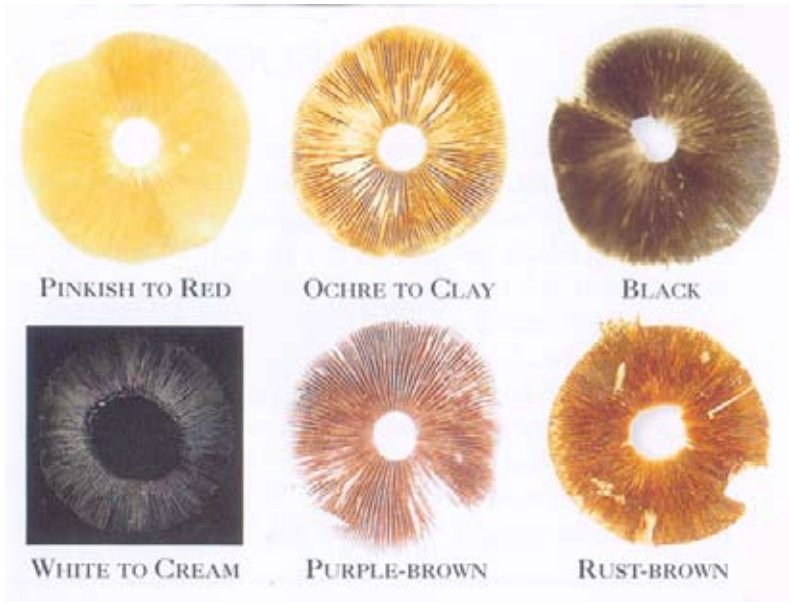


ภาพที่ 3 การวัดขนาดความกว้าง-ยาวของดอกเห็ด

3. การทำรอยพิมพ์สปอร์ (spore print) นิยมทำเฉพาะเห็ดโคน (Agarics) เพื่อดูสีของสปอร์ หลังเก็บดอกเห็ดจากในป่าซึ่งควรเป็นดอกเห็ดที่โตเต็มที่และยังสดอยู่ นำมาตัดดอกเห็ดเอาเฉพาะหมวกเห็ด (cap, pileus) วางคว่ำลงบนกระดาษสีขาว หรือกระดาษที่ข้างหนึ่งเป็นสีดำและอีกข้างหนึ่งเป็นสีขาว (ถ้าไม่มีอาจใช้กระดาษหนังสือพิมพ์แทนได้) เมื่อกลับถึงที่พักให้รีบทำรอยพิมพ์สปอร์ทันที หากภาชนะครอบเห็ดทิ้งไว้ระยะหนึ่งประมาณ 2-3 ชั่วโมงถึง 1 คืน แล้วแต่ชนิดเห็ด เมื่อเปิดภาชนะครอบออกย้ายหมวกเห็ดออกจากกระดาษพิมพ์สปอร์ จะเห็นสีของสปอร์ที่หล่นติดกับกระดาษพิมพ์ (ภาพที่ 4) สีของรอยพิมพ์สปอร์แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มสีขาวหรือสีอ่อน ได้แก่ สีขาว สีครีม สีเหลืองอ่อนจนถึงสีเหลืองและเขียวอ่อน กลุ่มสีชมพูอ่อนจนถึงชมพูแก่และน้ำตาลอมชมพู กลุ่มสีน้ำตาลปนเหลืองจนถึงสีน้ำตาลและสีน้ำตาลปนแดงหรือสีสนิมเหล็ก กลุ่มสีน้ำตาลปนม่วงจนถึงสีน้ำตาลปนสีช็อคโกแลต และกลุ่มสีเทาจนถึงสีดำ (ภาพที่ 5) เก็บรอยพิมพ์สปอร์ไว้บันทึกเลขที่ให้ตรงกับตัวอย่างดอกเห็ดที่เก็บ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลตรวจพิสูจน์ชนิดเห็ดตามหลักอนุกรมวิธาน (taxonomy) ต่อไป

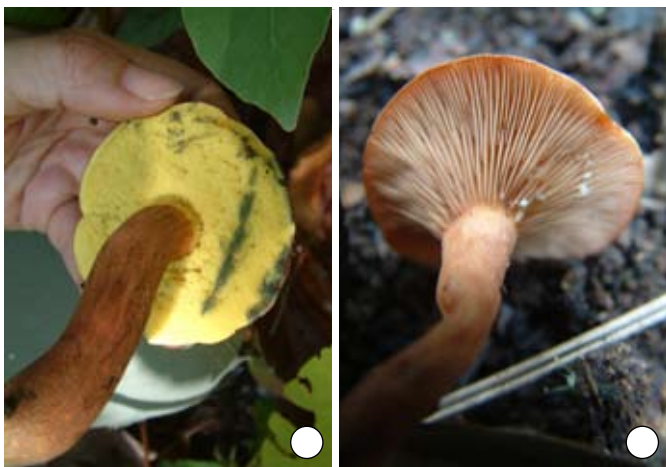


ภาพที่ 4 การทำรอยพิมพ์สปอร์
ที่มา: อุทัยวรรณ (2542)



ภาพที่ 5 สีของรอยพิมพ์สปอร์ของเห็ด
ที่มา: Laessoe (1998)

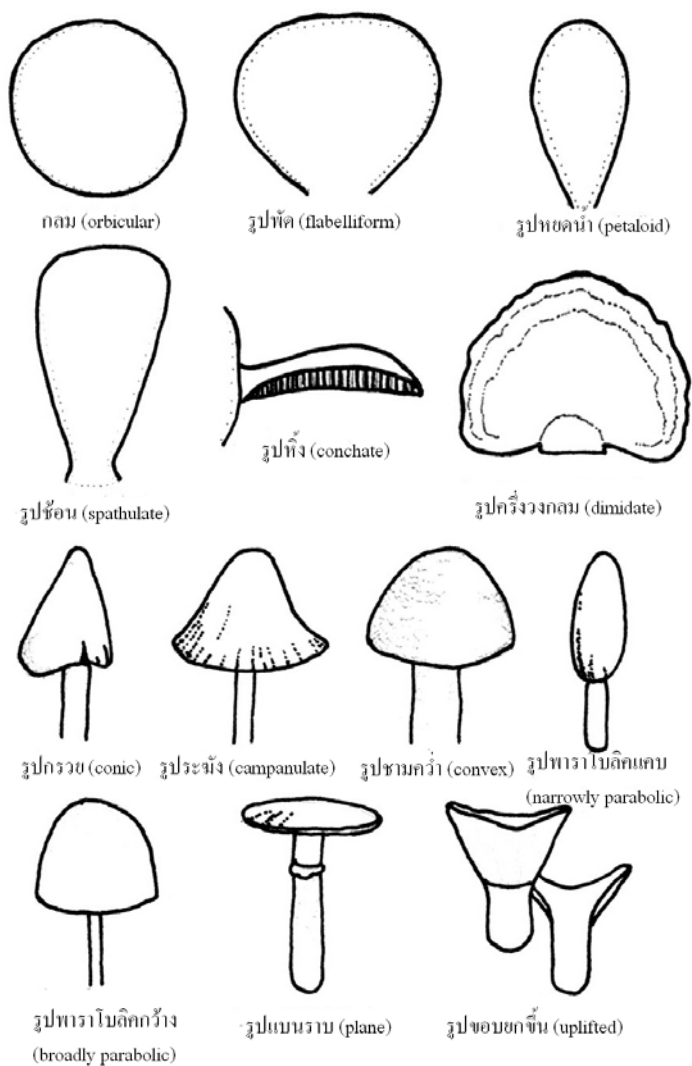
4. การเปลี่ยนสี (color changes) เนื้อเยื่อบางชนิดของเห็ดนิ่ม (Agarics) เมื่อถูกทำให้เกิดแผล หรือใช้ใบมีดตัดจะเปลี่ยนสีเมื่อทำปฏิกิริยากับอากาศ โดยตัดให้เป็นรอยแผลบริเวณหมวก ครีบ (gill) ก้านดอก หรือส่วนอื่น ๆ การเกิดยางไหล (exudation) จากหมวกเห็ด เมื่อดอกเห็ดฉีกขาด หรือมีรอยขีดบริเวณครีบอาจมีของเหลวหรือน้ำยาง (latex) ไหลออกมา น้ำยางอาจไม่มีสี สีขาว หรือสีอื่น ๆ ซึ่งลักษณะนี้จะใช้ในการตรวจพิสูจน์ชนิดเห็ดในสกุล *Lactarius* ได้ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 การเปลี่ยนสี ก. การเปลี่ยนสีของเห็ดในกลุ่ม Boletus
ข. การเกิดน้ำยางของเห็ดในสกุล Lactarius

5. หมวก (cap, pileus) หมวกเห็ดเป็นโครงสร้างที่เกิดของสปอร์ อาจมีลักษณะด้าน (dull) เหนียวเมื่อชื้น (visid) หรือคล้ายมีการหุ้ม (glutinous) เป็นต้น อาจเปลี่ยนสี หรือไม่เปลี่ยนสีเมื่อแห้งก็ได้ นอกจากนี้ยังมีลักษณะสำคัญอื่น ๆ อีก เช่น รูปร่าง (ภาพที่ 7) ลักษณะยอด (ภาพที่ 8) รูปร่างของขอบหมวกที่ผ่าครึ่งตามความยาว (ภาพที่ 9) และ ผิวของขอบหมวก (ภาพที่ 10) วัดขนาดความกว้าง ความยาว และค่าเฉลี่ยด้วย บันทึกรายละเอียดให้หมด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดเห็ดทั้งสิ้น

6. เนื้อดอกเห็ด (texture) เห็ดนิ่ม (Agarics) มักจะชุ่มด้วยความชื้นค่อนข้างสูงจนมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ เปราะ เหนียว เบา หนัก เนื้อดอกเห็ดสีขาว เป็นต้น

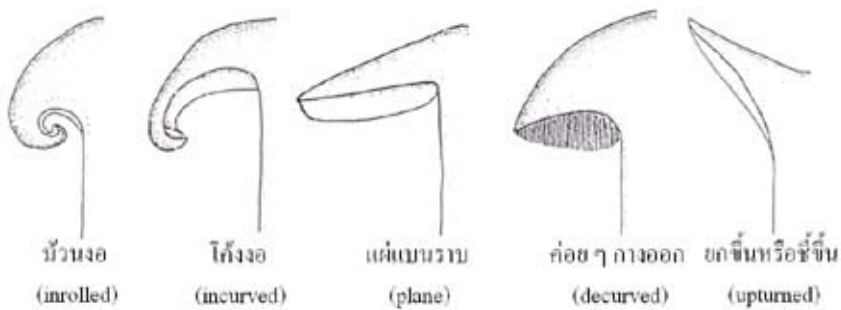


ภาพที่ 7 รูปร่างทางด้านบนและด้านข้างของหมวกเห็ด
 ที่มา: Largent (1973)



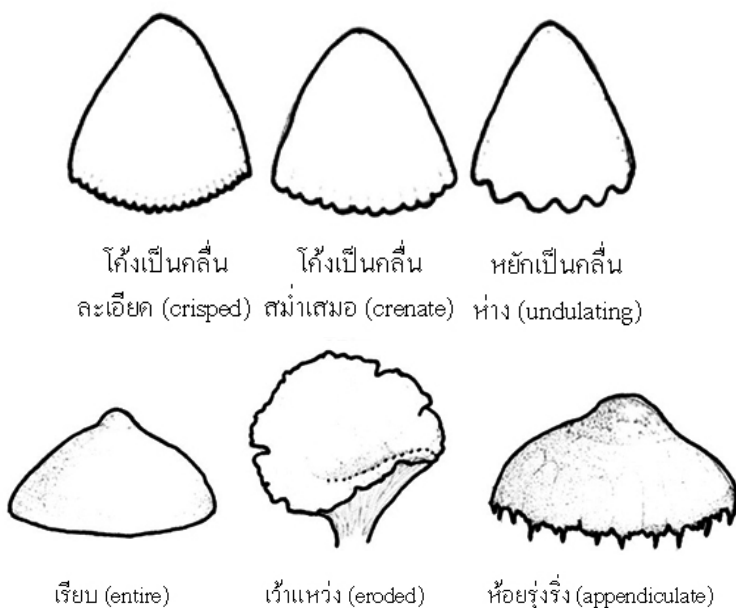
ภาพที่ 8 ลักษณะยอดของหมวกเห็ด

ที่มา: Largent (1973)



ภาพที่ 9 รูปร่างของขอบหมวกที่ผ่าครึ่งตามความยาว

ที่มา: Largent (1973)

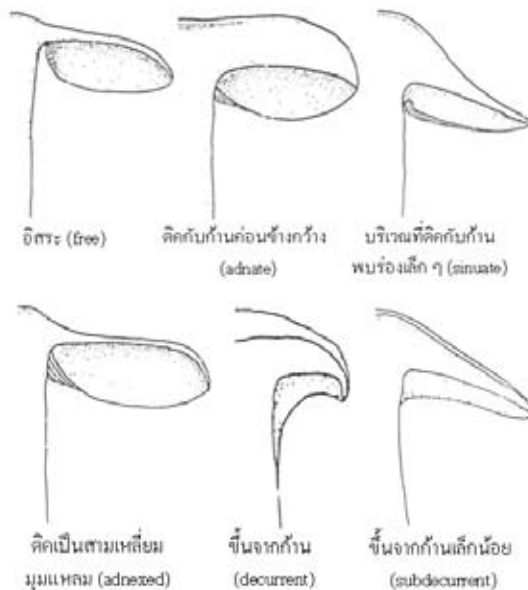


ภาพที่ 10 ผิวขอบหมวกเห็ด
ที่มา: Largent (1973)

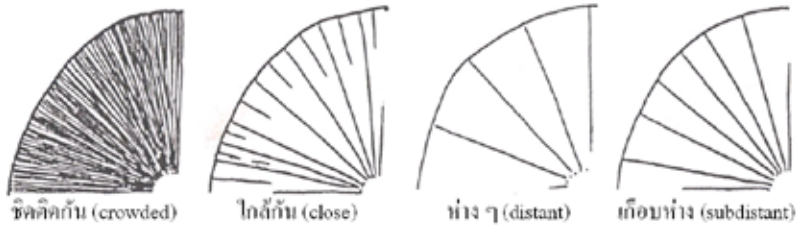
7. เนื้อใน (flesh) เมื่อใช้มีดผ่าหรือตัดจนเห็นเนื้อด้านใน ให้สังเกต สี การเปลี่ยนสี ความหนา ยืดหยุ่น กลิ่น รสชาติ เป็นต้น ควรวัดความหนา บริเวณตรงกลางหมวกและใกล้ขอบหมวกด้วย

8. ครีบและรูพรุน (gills, pores หรือ tubes) ครีบเป็นแหล่งกำเนิด สปอร์ที่อยู่ด้านล่างของหมวก ต้องทำการบันทึกลักษณะการติดของครีบกับ ก้าน (ภาพที่ 11) การเรียงตัวและระยะห่างระหว่างครีบ (ภาพที่ 12) อาจถี่ หรือห่าง ความหนา ลึก จำนวนรูหรือครีบต่อมิลลิเมตรหรือเซนติเมตร เป็นต้น ขอบของครีบอาจมีสีที่ผิดปกติ มักมาจากการมีและไม่มีของเซลล์ที่เป็นหมัน หรือซิสติเดีย (cystidia) ลักษณะอื่น ๆ ของครีบที่ควรบันทึกได้แก่ ผิวหน้า ของครีบ (gill face) ลักษณะครีบที่บริเวณขอบหมวก ซึ่งอาจพบว่าบางครีบ เจริญจากขอบหมวกแต่ไม่ได้เจริญไปจนถึงก้าน ครีบแบบนี้เรียกว่าครีบย่อย

(lamellulae) ถ้าพบว่าครีบแตกแขนงเป็น 2 เส้นที่บริเวณใกล้ขอบ เรียก bifurcate ถ้าการแตกแขนงของครีบมีการแตกแขนงซ้ำ กล่าวคือแต่ละแขนงที่แตกออกไปนั้นแยกออกเป็น 2 แขนงที่มีความยาวเท่ากันอีก การแตกแขนงของครีบนั้นเรียกว่า dichotomous หรือ dichotomously branched ถ้าระหว่างครีบมีครีบหรือสันเชื่อมระหว่างกันจนทำให้เห็นว่ามีลักษณะเป็นร่างแห เรียกครีบนั้นว่า anastomosing



ภาพที่ 11 การติดกับก้านของแหล่งกำเนิดสبور
ที่มา: Largent (1973)



ภาพที่ 12 การเรียงตัวและระยะห่างของครีบ

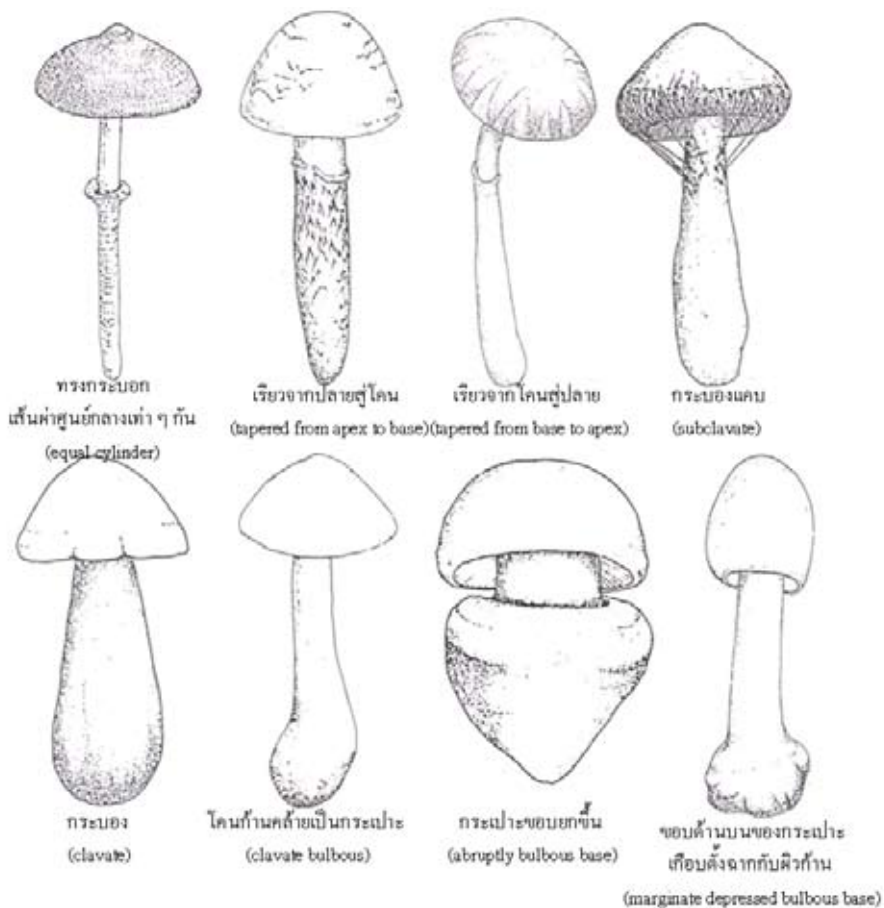
ที่มา: Largent (1973)

9. **ก้าน** (stipe หรือ stalk) เป็นส่วนที่ชูให้หมวกเหดยกสูงขึ้น เพื่อให้สะดวกแก่การปล่อยสปอร์ แต่เห็ดบางชนิดที่มีลักษณะเป็นหึ่งอาจไม่มีก้าน บันทึบลักษณะการติดของก้านกับหมวก รูปร่าง (ภาพที่ 13) สี ผิวของก้าน ลักษณะของเนื้อใน การปรากฏวงแหวน (ring หรือ annulus) หรือถ้วย (volva หรือ cup) (ภาพที่ 14) เป็นต้น วัดขนาดความกว้าง ความยาว และ ค่าเฉลี่ย

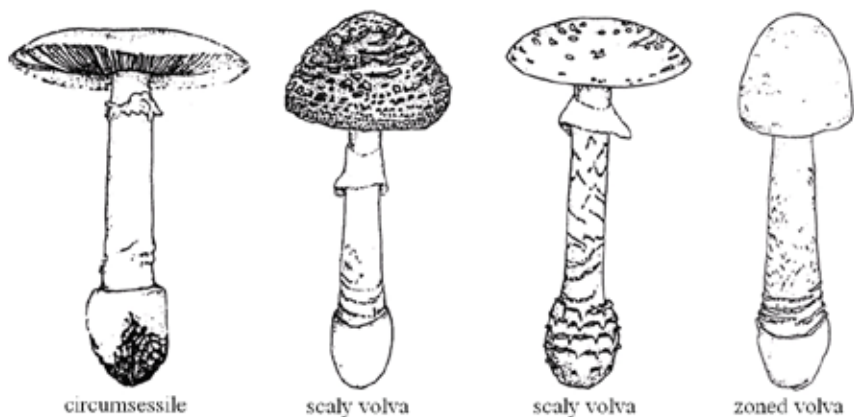
10. **หนังหุ้มดอกเห็ด** (veil) คือเนื้อเยื่อ ชั้นส่วนของเนื้อเยื่อหุ้มดอกเห็ด การสร้างห่วง (ring หรือ annulus) ที่ก้านดอก สูงหรือต่ำ ปลอก (volva) ที่ฐานก้านดอกฝังดินอยู่ต้องใช้มีดขุดอย่าให้ขาดชำรุดเสียหาย โดยเฉพาะเห็ดในสกุล Amanita และ Agaricus (ภาพที่ 14)

11. **กลิ่นและรสชาติ** (odor and taste) เช่น ลักษณะกลิ่นหอมชวนรับประทาน กลิ่นเหม็น สะอิดสะเอียน ขม เผื่อน จืด หวาน ผาด ฯลฯ

12. **กลุ่มเส้นใย** (mycelium) เห็ดอาจมีการสร้างรากเทียม (rhizomorphs) หรือก้อนเส้นใยแข็ง (sclerotium) เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งราในกลุ่ม Amillariella และอื่น ๆ



ภาพที่ 13 รูปร่างของก้าน
ที่มา: Largent (1973)



ภาพที่ 14 ประเภทของถ้วยโวลวา
ที่มา: Largent (1973)

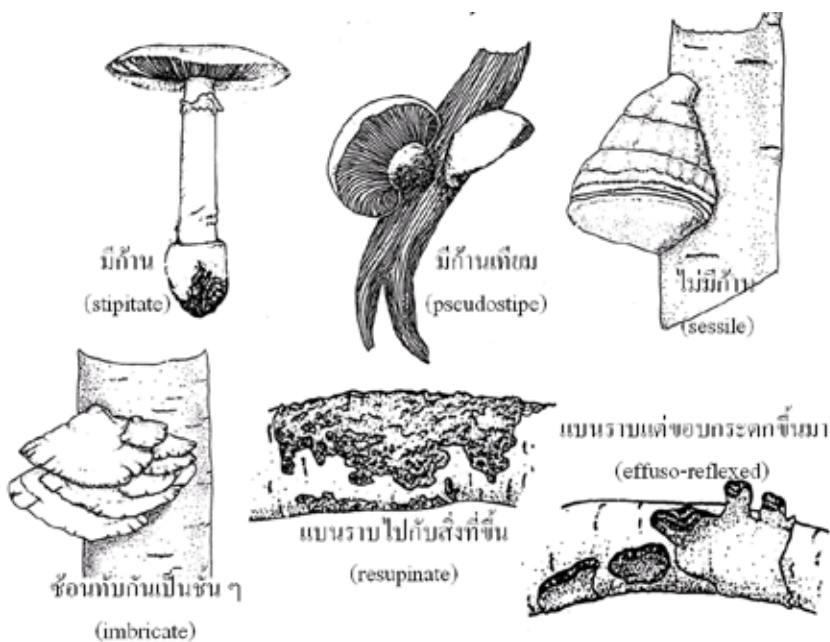
13. นิสัยในการเจริญ (growth habit) นิสัยในการเจริญของเห็ดบอกถึงจำนวนของดอกเห็ดชนิดหนึ่งที่พบในพื้นที่แห่งหนึ่งได้ นิสัยดังกล่าวแบ่งออกเป็น 5 แบบ คือ เจริญอยู่เดี่ยว ๆ (solitary) เจริญเป็นกลุ่มแต่ละกลุ่มห่างกัน 1-2 ฟุต (scattered) เจริญอยู่ใกล้ ๆ กัน (gregarious) และเจริญเป็นกระจุก (caespitose) โดยบางชนิดที่โคนของกระจุกมีก้านเชื่อมติดกันแล้วจึงแยกออกทางปลายก้าน (connate) (ภาพที่ 15)

14. การติดของดอกเห็ดกับสิ่งที่เห็ดเจริญอยู่ (fruiting body attachment) โดยปกติดอกเห็ดมักติดกับสิ่งที่มันเจริญอยู่โดยก้านซึ่งเรียกว่าแบบ stipitate แต่มีเห็ดหลายชนิดที่มีการยึดติดแบบอื่น เช่น มีลักษณะของก้านที่ไม่ชัดเจนหรือเรียกว่าก้านเทียม (pseudostipe หรือ substipitate) หมวกเห็ดไม่มีก้านติดกับสิ่งที่เห็ดขึ้นโดยตรงเรียกว่า sessile ดอกเห็ดขึ้นซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ (imbricate) เป็นต้น (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 15 นิสัยในการเจริญของเห็ด ก. เห็ดอยู่เดี่ยว ๆ (solitary)

ข. เห็ดเป็นกระจุก (caespitose)



ภาพที่ 16 ประเภทการติดของดอกเห็ด

ที่มา: Largent (1973)

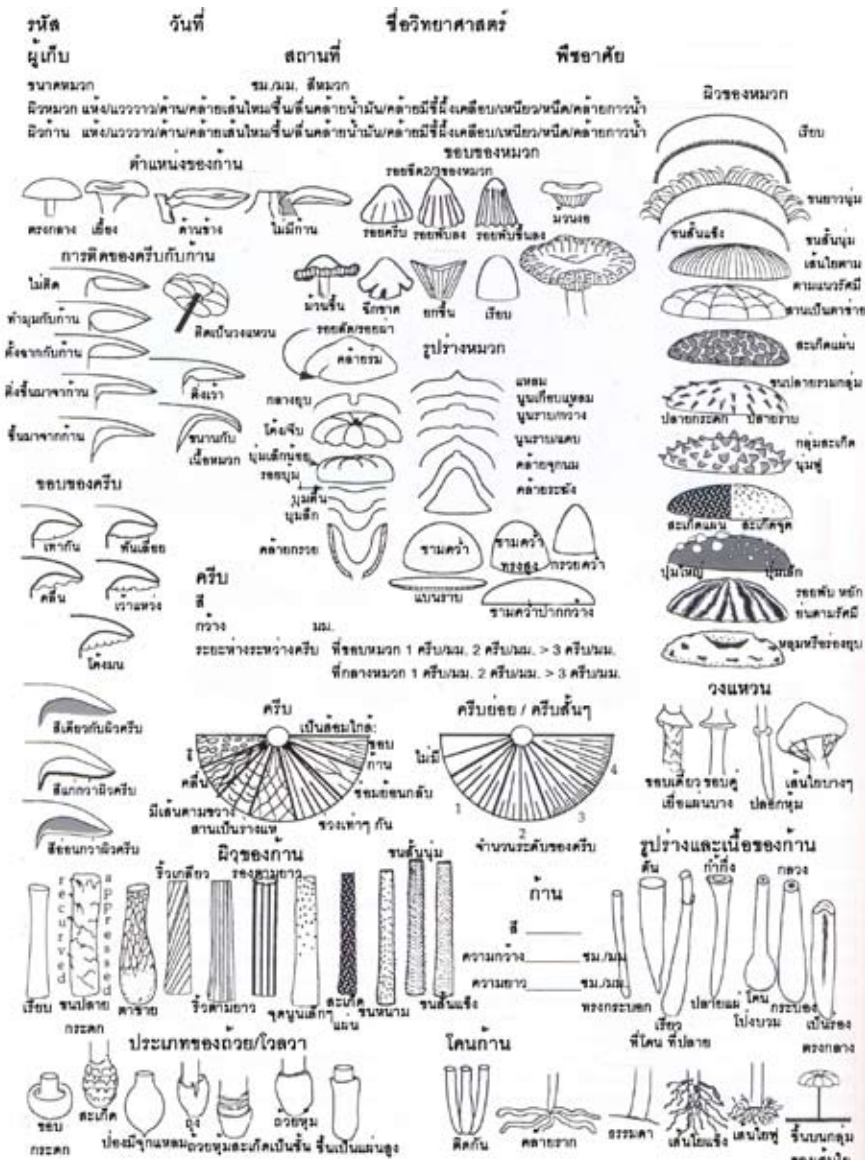
15. การถ่ายภาพเห็ด ควรถ่ายภาพดอกเห็ดที่เกิดขึ้นจริงตามธรรมชาติในทุก ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้ทราบลักษณะการเกิดของดอกเห็ดและสิ่งที่ดอกเห็ดขึ้นอยู่ หากเป็นไปได้ควรมีอุปกรณ์เทียบวัดขนาดปรากฏให้เห็นด้วย เช่น ไม้บรรทัด ปากกา หรือเงินเหรียญ (พบในหนังสือเห็ดต่างประเทศ) เป็นต้น เพื่อให้ทราบขนาดที่แท้จริง ควรถ่ายรูปดอกเห็ดให้ครบทุกระนาบ ทั้งด้านบน (top view) ด้านข้าง (side view) และด้านล่าง (under view) หากได้ดอกเห็ดหลายระยะการเจริญเติบโตควรถ่ายภาพเก็บไว้ด้วย หากมีลักษณะพิเศษอื่น ๆ เช่น การเปลี่ยนสี การมีน้ำยางไหลออกมา ต้องทำการบันทึกภาพในทันที หากมีเวลาจำกัด สามารถนำตัวอย่างเห็ดมาถ่ายที่บ้านพักหลังจากนั้นได้ แต่สีและขนาดอาจเปลี่ยนไปจากของเดิมตามธรรมชาติได้ ดังตัวอย่างภาพที่ 17

การบันทึกลักษณะดอกเห็ดอย่างคร่าว ๆ นี้ จะบันทึกรายละเอียดโดยย่อเกี่ยวกับตัวอย่างเห็ดที่เก็บได้ในแบบฟอร์มบันทึกรายละเอียดของเห็ด ดังตัวอย่างภาพที่ 18



ภาพที่ 17 การถ่ายภาพดอกเห็ด ก. ลักษณะการเกิดของดอกเห็ด ข. ถ่ายรูปดอกเห็ด

ให้ครบทุกระนาบและทุกระยะการเจริญเติบโต



ภาพที่ 18 แบบฟอร์มบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างเห็ดครีบ
(ดัดแปลงจาก Mueller et al., 2004)

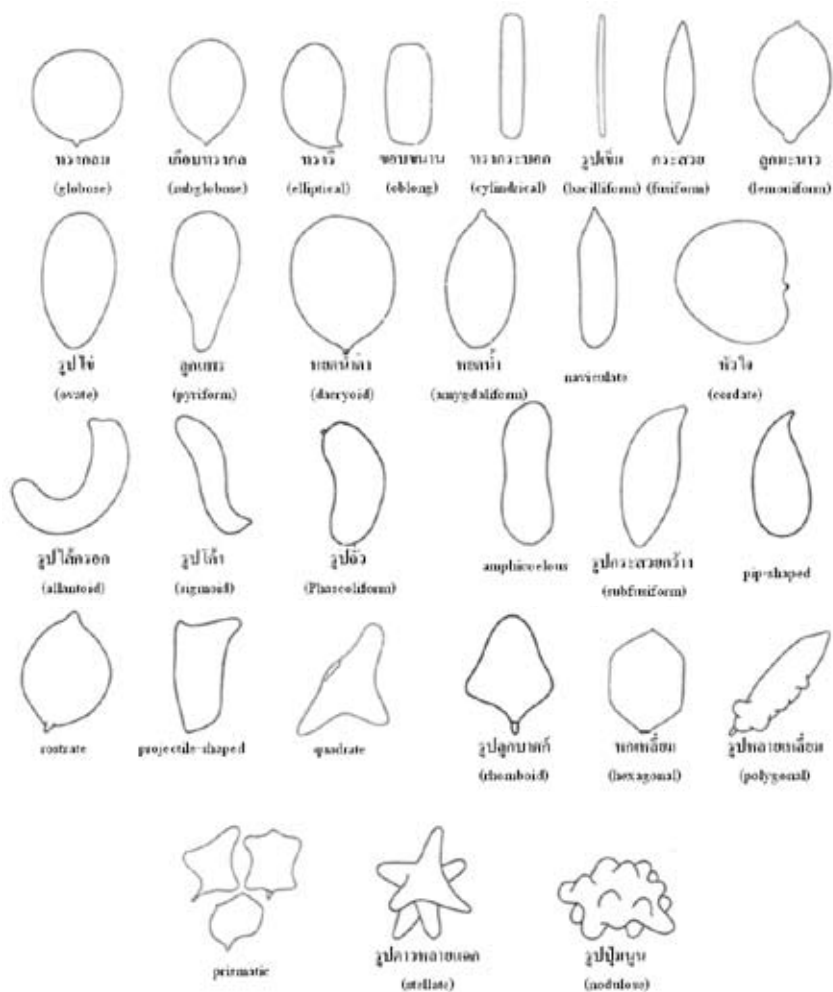
การบันทึกลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Microstructure)

ลักษณะนี้เป็นส่วนที่นักอนุกรมวิธานเห็นให้มีความสำคัญเป็นอย่างมาก การศึกษาต้องใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดา (light compound microscope) การวัดขนาดทำกันในหน่วยของไมโครเมตร (micrometer หรือ μm) ลักษณะดังกล่าวได้แก่

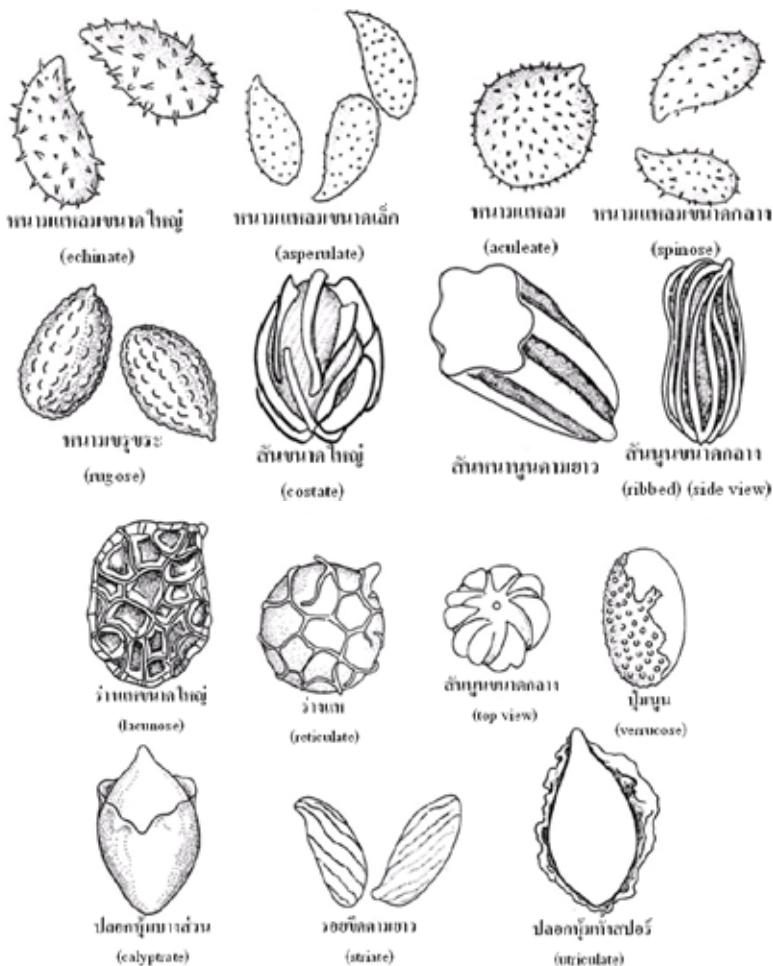
1. **เบซิดิโอสปอร์ (basidiospores)** ต้องบันทึกทั้งขนาด รูปร่าง (ภาพที่ 19) สิ่งประดับ (ornamentation) (ภาพที่ 20) และปฏิกิริยาที่ทำกับ Melzer's solution (อธิบายอยู่ในส่วนของสารเคมี ที่ใช้ในการทดสอบปฏิกิริยา)

2. **เบซิเดียม (basidium)** เป็นเซลล์ที่ให้กำเนิดเบซิดิโอสปอร์ รูปร่างมีได้หลากหลาย แต่ที่พบบ่อย คือ รูประบอง (clavate) ถึงรูประบองกว้าง (broadly clavate) ผนังค่อนข้างบาง โดยปกติ 1 เบซิเดียมสร้างก้านชูสปอร์ (sterigma) 4 ก้าน แต่ละก้านให้กำเนิด 1 เบซิดิโอสปอร์ แต่ก็มีเห็ดบางกลุ่ม เช่น กลุ่มเห็ดมันปู สามารถพบก้านชูสปอร์ได้ 6 ถึง 8 ก้านใน 1 เบซิเดียม

3. **ซิสติเดียม (cystidia)** คือ เซลล์ที่เป็นหมันซึ่งพบอยู่ที่ปลายเส้นใยของส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์ (hymenium) หรือพบที่ปลายเส้นใยที่อยู่บริเวณผิวของดอกเห็ด บริเวณที่พบซิสติเดียมมีอยู่ด้วยกัน 3 บริเวณ คือ บริเวณผิวของหมวกเห็ดและผิวของก้าน (dermatocystidia) บริเวณผิวของแห่ล่งกำเนิดสปอร์ (hymenial cystidia) และอยู่ในเนื้อหมวกและเนื้อของแห่ล่งกำเนิดสปอร์ (endocystidia หรือ tramal cystidia) นอกจากบริเวณที่พบแล้ว ประเภทของซิสติเดียมที่ดูจากความหนาบางของผนัง องค์ประกอบภายในซิสติเดียม การทำปฏิกิริยากับสารเคมี และรูปร่างของซิสติเดียม ยังมีความสำคัญอย่างมาก (ภาพที่ 21 และ 22)

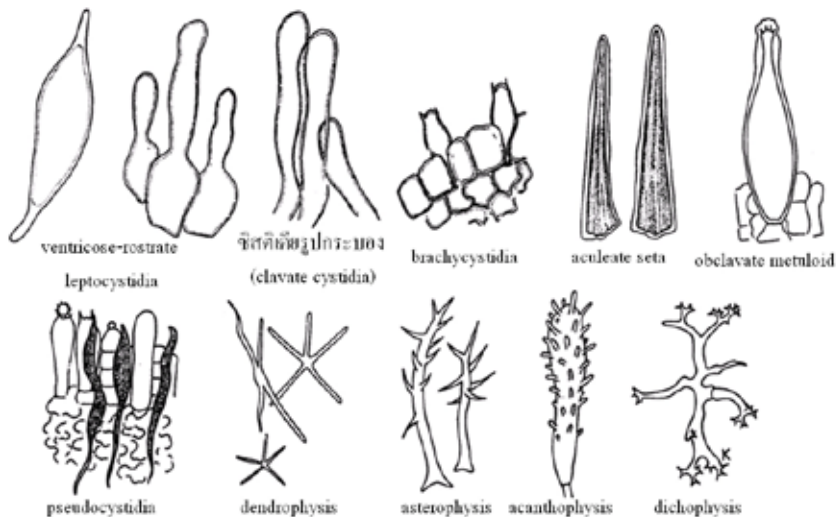


ภาพที่ 19 รูปร่างของสปอร์
ที่มา: Largent et al. (1977)



ภาพที่ 20 สิ่งประดับที่พบบนผนังสปอร์
ที่มา: Largent *et al.* (1977)

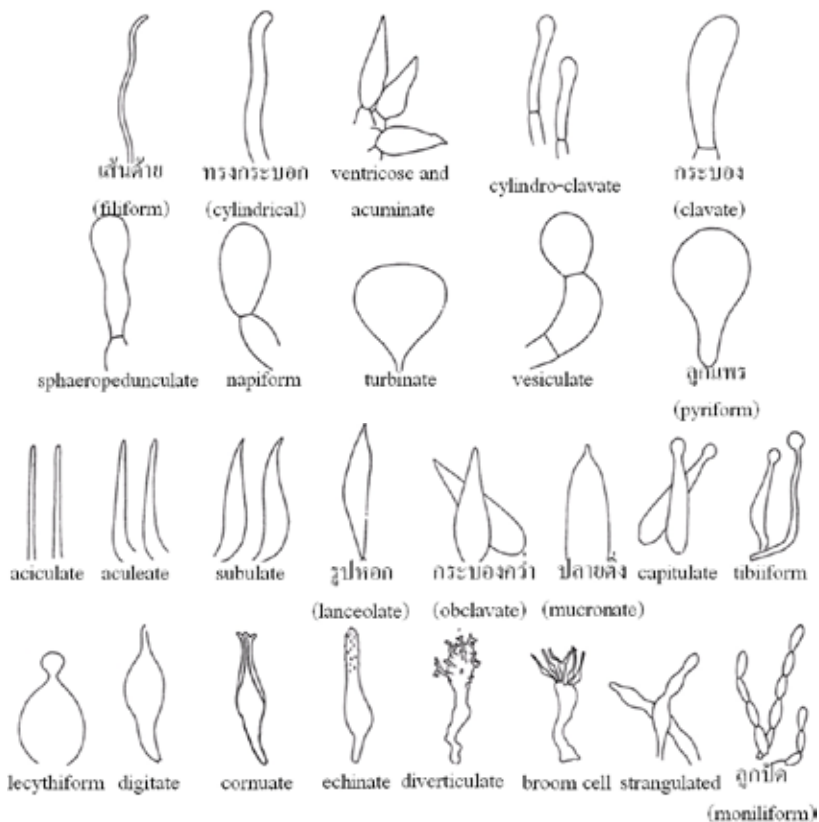
4. เนื้อส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์ (hymenophoral trama) เป็นเนื้อเยื่อที่อยู่ใต้ชั้นที่ให้กำเนิดสปอร์ (hymenium) เนื้อเยื่อนี้รวมตัวกันเป็นครีบ (gill) หรือเป็นท่อ (tube) จึงอาจเรียกเนื้อเยื่อส่วนนี้ว่า gill trama หรือ tube trama ก็ได้ การเรียงตัวของเนื้อเยื่อนี้มีอยู่ 4 รูปแบบ (ภาพที่ 23)



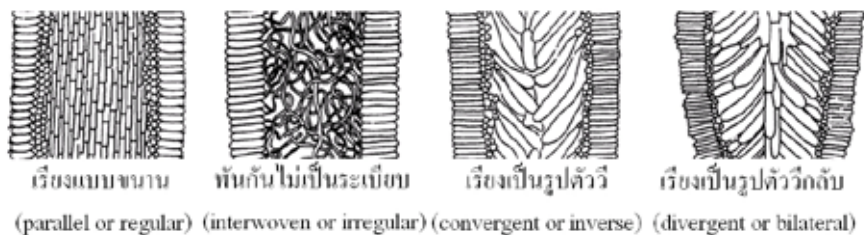
ภาพที่ 21 ประเภทและรูปร่างของซิสติเดีย

ที่มา: Largent *et al.* (1977)

5. เส้นใย (hypha) ที่ประกอบกันเป็นดอกเห็ด แบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ monomitic, dimitic และ trimitic สำหรับ monomitic ประกอบด้วย เส้นใย generative hyphae เพียงประเภทเดียว โดยเส้นใย generative hyphae คือ เส้นใยที่มีผนังบาง แตกแขนง และภายในมีผนังกันตามขวาง ระบบ dimitic ประกอบด้วยเส้นใย generative hyphae และเส้นใย skeletal hyphae ซึ่งเป็นเส้นใยที่มีผนังหนา ไม่แตกแขนง ภายในเส้นใยไม่มี ผนังกันตามขวาง อาจมีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือคดงอเล็กน้อย และระบบ trimitic ประกอบด้วยเส้นใย generative hyphae เส้นใย skeletal hyphae และเส้นใย binding hyphae ซึ่งเป็นเส้นใยที่มีผนังหนาแตกกิ่งก้าน ชัดเจนและคดเคี้ยว และไม่พบรูกลวงภายใน

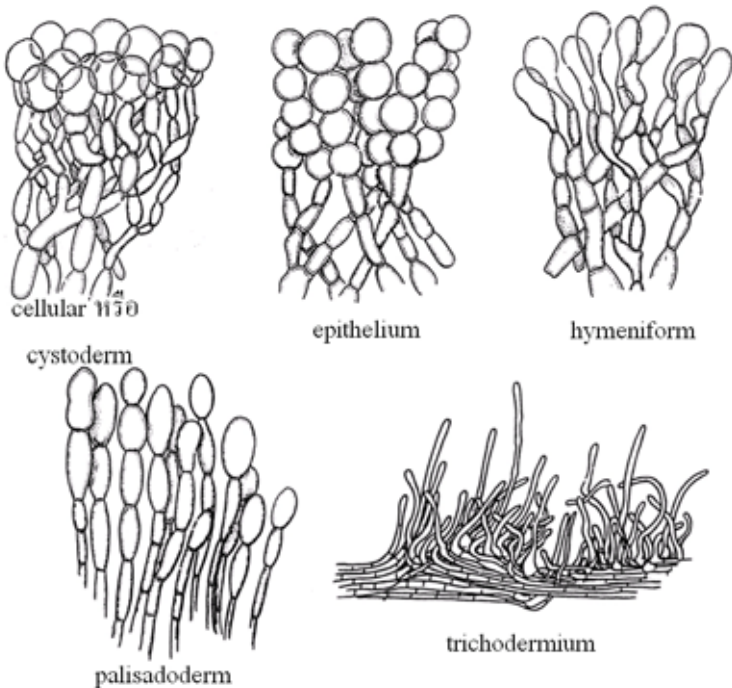


ภาพที่ 22 รูปร่างของซิสติเดีย
ที่มา: Largent *et al.* (1977)



ภาพที่ 23 การเรียงตัวของเส้นใยที่ประกอบกันเป็นเนื้อของส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์
ที่มา: Largent *et al.* (1977)

6. ผิว (pellis) สามารถเรียกได้แตกต่างกันตามตำแหน่งที่พบ คือ ผิวของก้านเรียก stipitipellis และผิวของหมวกเรียก pileipellis โดยการศึกษาเน้นศึกษาไปที่ผิวด้านนอกสุด ซึ่งมีศัพท์ที่ใช้บรรยายด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ ผิวที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างออกจากเนื้อได้อย่างชัดเจน (undifferentiated supratellis) ผิวที่เส้นใยซึ่งประกอบกันเป็นผิวดั้งฉากหรือชูขึ้นมาจากผิว (derm) (ภาพที่ 24) และผิวที่เส้นใยซึ่งประกอบกันเป็นผิวนราบไปกับเนื้อ (cutis)



ภาพที่ 24 ประเภทของผิวที่เส้นใยที่ประกอบกันเป็นผิวชูตั้งฉากกับผิว (derm)
ที่มา: Largent et al. (1977)

การทดสอบปฏิกิริยาโดยใช้สารเคมี (Chemical Tests)

การวินิจฉัยเห็ดต้องอาศัยสารเคมีหลายชนิด น้ำยาเคมีที่ใช้ตรวจสอบชนิดของเห็ดใช้ในการฉีกกลับไปถึงที่พักแล้ว น้ำยาเคมีที่นิยมใช้ได้แก่

- | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|
| 1) KOH | 2) Melzer's solution | 3) Cotton blue |
| 4) Cotton red | 5) Eosin | 6) Phloxine |
| 7) Lactophenol | 8) Ammonia | 9) FeSO ₄ |

แต่ที่นิยมใช้กันทั่วไป ได้แก่ Lactophenol cotton blue, Melzer's solution และ Potassium Hydroxide (KOH) สารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ทดสอบจะเกิดปฏิกิริยาที่แตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

Lactophenol Cotton Blue

ส่วนประกอบและการเตรียม นำ 1% ของสารละลาย cotton blue ปริมาตร 50 มิลลิลิตร กรดแลคติก (lactic acid) 100 มิลลิลิตร ฟีนอล (phenol) 100 กรัม กลีเซอริน (glycerine) 100 มิลลิลิตร และน้ำ 50 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ใช้เพื่อย้อมสีผนังของเชื้อรา และสิ่งประดับให้สังเกตเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สำหรับผนังหรือสิ่งประดับด้านนอกของสปอร์ที่ติดสีย้อม และเกิดความแตกต่างอย่างเด่นชัดกับผนังสปอร์ด้านใน เรียกสปอร์ที่มีลักษณะนี้ว่า cyanophilous

Melzer's reagent

ส่วนประกอบและการเตรียม เติมไอโอดีน (Iodine) 1.5 กรัม โพแทสเซียมไอโอไดน์ (Potassium-Iodine) 5.0 กรัม และ คลอรอลไฮเดรต (chloral hydrate) 100 กรัม (มิลลิลิตร) ลงในน้ำ 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปอุ่นให้ร้อนแต่ไม่ให้เดือด จนส่วนผสมดังกล่าวเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน สีย้อมประเภทนี้ก่อให้เกิดปฏิกิริยา 3 ประเภท โดยดูจากปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีของผนังเซลล์ที่ทำการศึกษา

1. เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินถึงสีดำ เรียก Amyloid reaction
2. เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ถึงสีน้ำตาลปนแดง เรียก Dextrinoid reaction หรือ Pseudoamyloid reaction
3. ไม่มีการเปลี่ยนสี เรียก Inamyloid reaction สิ่งที่ทำมาตรวจสอบเห็นเป็นสีเหลือง หรือใส ไม่มีสี

Potassium Hydroxide (KOH)

ความเข้มข้นที่นิยมใช้คือ 3-5 เปอร์เซ็นต์ ใช้บ่อยเวลาเมื่อต้องการนำเอาตัวอย่างแห้งกลับมาศึกษาใหม่ เพราะ KOH จะช่วยให้เส้นใยของดอกเห็ดดูดน้ำได้ดีขึ้น และใช้ในการทดสอบการเปลี่ยนสีของเนื้อเห็ดหึ่ง โดยถ้าเนื้อของเห็ดหึ่งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนดำ หรือสีดำ เรียกปฏิกิริยานี้ว่า Xanthochronic reaction

การตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Microscopes)

เพื่อต้องการตรวจสอบลักษณะภายในของเนื้อเยื่อ (texture) เส้นใย (hyphal systems) ซิสติเดีย (cystidia) ลักษณะการเรียงตัวของเส้นใยที่ประกอบกันเป็นเนื้อครีบ การเกิดสปอร์ ฐานสร้างสปอร์ (basidia) ลักษณะสปอร์ (spores) รูปร่าง สี วัดขนาดของสปอร์ตัวอย่างน้อย 10-30 สปอร์/ชนิด บันทึกค่าเฉลี่ย

1. กล้องสามมิติ (Stereo-microscope) ควรมีกำลังขยาย 10-80 เท่า การตรวจสอบดอกเห็ดด้วยกล้องสามมิติ เพื่อต้องการดูรายละเอียดลักษณะดอกเห็ดอย่างคร่าว ๆ ลักษณะครีบ บันทึกความถี่ห่าง จำนวนครีบ/มิลลิเมตร หรือเซนติเมตร รูท้อ (pores) นับจำนวนรู/มิลลิเมตร ขนบนหมวกเห็ด ก้านดอก และอื่น ๆ ในเลนส์ตา (eyepiece) ของกล้องควรติด Micrometer ด้วยเพื่อใช้วัดขนาดรายละเอียดต่าง ๆ ของเห็ด หน่วยวัดเป็นไมครอน (microns) หากเป็นไปได้ควรติดตั้งอุปกรณ์ถ่ายภาพอัตโนมัติไว้ด้วย

--

2. กล้องจุลทรรศน์ส่องสองตา (Binocular or Compound microscope)

ใช้ตรวจดูรายละเอียดลักษณะโครงสร้างภายในของดอกเห็ดอย่างละเอียด เช่น hymenium layers, cystidia, paraphyses, basidia, basidiospores หรือ ascospores, setae, hyphal systems (generative, skeletal, binding hyphae) วัดขนาดต่าง ๆ ขององค์ประกอบเหล่านี้ เลนส์ตาของกล้องควรติด Micrometer ด้วยเพื่อใช้วัดขนาดของเส้นใย setae, cystidia และ spores ตลอดจนรายละเอียดอื่น ๆ เลนส์วัตถุ (objectives) ของกล้องควรมีกำลังขยาย 5, 10, 20, 40, 60, 100 เท่า มีไฟส่องในตัว ควรติดตั้งอุปกรณ์ถ่ายภาพอัตโนมัติไว้ด้วย หรือถ้ามีกล้องสำหรับวาดภาพ (Camera lucida) สำหรับวาดภาพรายละเอียดของเส้นใย สปอร์ และอื่น ๆ ได้ก็จะยิ่งดีมาก รวมทั้ง phase contrast lens ด้วย

3. การเตรียมตัวอย่างสไลด์ (Slide glasses) ใช้ใบมีดโกนที่คมตัดหมวกดอกเห็ดทางด้านแนวดิ่ง (Vertically) หรือด้านตัดขวาง (Cross หรือ x-section) และด้านขนาน (Horizontally) กับดอกเห็ด แล้ว mount ด้วยน้ำกลั่นหนึ่งข้าง อีกข้างหนึ่ง mount ด้วยน้ำยา Melzer's solution ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ อีกหนึ่งสไลด์ mount ด้วย KOH (3-5%) + 1% Phloxine เพื่อตรวจดูระบบของเส้นใยและอื่น ๆ จากนั้นปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ส่องสองตา โดยเริ่มจากกำลังขยายต่ำไปหาสูงตามลำดับ บันทึกข้อมูลรายละเอียดของเห็ดแต่ละชนิดไว้ใน Index cards หรือแบบฟอร์มบันทึกรายละเอียด สำหรับนำไปตรวจสอบด้วยกุญแจ (key) เห็ดในขั้นรายละเอียดต่อไป

เมื่อได้ข้อมูลทั้งลักษณะภายนอกและภายในทั้งหมดแล้ว สามารถตรวจสอบหาชนิดตามกุญแจ และข้อมูลชนิดพันธุ์ (Monographs of species descriptions) ตามเอกสารดังต่อไปนี้

นิวัณ 2553; ราชบัณฑิตยสถาน 2539; อนงค์ และคณะ 2551; Ainsworth *et al.*, 1973; Arora, 1986; Hanlin, 1990; Hawksworth *et al.*,

1995; Jordan, 1999; Konemann, 1999; Laessoe, 1998; Largent, 1973; Moser, 1973; Pegler, 1986; Pegler and Spooner, 1994; Ruksawong and Fegel, 2001 และ Ryvarden and Johansen, 1980 เป็นต้น

การวินิจฉัยชนิดเห็ด

การวินิจฉัยชนิดเห็ดต้องใช้ลักษณะของดอกเห็ดที่มองเห็นด้วยตาเปล่า (macroscopic features) และลักษณะที่มองเห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ (microscopic features) ประกอบกัน ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงแต่วิธีการวินิจฉัยลักษณะของดอกเห็ดที่มองเห็นด้วยตาเปล่าเท่านั้น

การวินิจฉัยชนิดของเห็ดนั้น ทำได้ 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 การแบ่งกลุ่มเห็ด โดยแบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ เห็ดในชั้นเบสิดิโอไมซิติส และเห็ดในชั้นแอสโคไมซิติส ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

ระดับที่ 2 การบอกลักษณะสกุลเห็ด (genus) โดยใช้ลักษณะที่มองเห็นด้วยตาเปล่าเปรียบเทียบกับคู่มือเห็ดแบบง่าย ๆ และคู่มือเห็ดภาคสนาม

ระดับที่ 3 การบอกลักษณะชนิดเห็ด (species) ต้องใช้ลักษณะที่มองเห็นด้วยตาเปล่าและลักษณะที่มองเห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ร่วมกัน นำไปเปรียบเทียบกับคู่มือที่ซับซ้อนมากขึ้น และตำราที่เฉพาะเจาะจง

สำหรับการวินิจฉัยเห็ดระดับที่ 2 และ 3 มีรายละเอียดปลีกย่อยมากมาย ไม่สามารถกล่าวถึงได้หมดในเอกสารฉบับนี้ขอกล่าวถึงแค่ระดับที่ 1 เท่านั้น

เห็ดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยใช้ลักษณะการเกิดของสปอร์เป็นหลักในการแบ่งดังนี้

1. เห็ดในชั้นเบสิดิโอไมซิติส
2. เห็ดในชั้นแอสโคไมซิติส

ซึ่งเห็ดทั้ง 2 กลุ่มนี้ถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยหลายกลุ่ม โดยใช้รูปร่างลักษณะของดอกเห็ดและรูปร่างของส่วนที่เป็นที่อยู่ของเบสิดิยมและแอสคัสเป็นหลัก การแบ่งกลุ่มย่อยของเห็ดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มเห็ดในชั้นเบสิดิโอไมซิติส

1. กลุ่มเห็ดมีครีบ (Agarics or Gilled mushrooms)

ดอกเห็ดมีหมวกที่อาจมีก้านหรือไม่มีก้าน ด้านล่างของหมวกมีลักษณะเป็นครีบและเป็นที่เกิดของสปอร์ ดอกเห็ดขึ้นอยู่บนดิน บนท่อนไม้ บนใบไม้ ผุ หรือบนมูลสัตว์

2. กลุ่มเห็ดมันปู (Chanterelles)

ดอกเห็ดมีหมวกและก้าน รูปร่างคล้ายแตรหรือแจกันปากบาน ผิวด้านนอกของกรวยอาจเรียบหรือหยักนูน หรือเป็นร่องตื้น ๆ สปอร์เกิดอยู่บนผิวด้านนี้ ดอกเห็ดขึ้นบนดิน

3. กลุ่มเห็ดตับเต่า (Boletes)

ดอกเห็ดมีหมวกและก้าน มีเนื้ออ่อนนิ่ม ด้านล่างของหมวกเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ ชั้นที่เป็นรูถูกดึงแยกออกจากหมวกได้โดยง่าย สปอร์เกิดอยู่ภายในรู ตามปกติดอกเห็ดขึ้นอยู่บนดิน

4. กลุ่มเห็ดหิ้ง (Polypores and Bracket fungi)

ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายชั้น หรือหิ้งวางของ หรือคล้ายเครื่องหมายวงเล็บ หรือคล้ายพัด ไม่มีก้านหรือมีก้านที่เยื้องไปทางด้านใดด้านหนึ่งของหมวก หรือติดอยู่ที่ด้านข้างของหมวก มีเนื้อเหนียวและแข็งคล้ายजूไม้คอร์กหรือคล้ายเนื้อไม้ ด้านล่างหรือด้านหลังของหมวกมีรูขนาดเล็กเรียงชิดกันแน่น ภายในรูเป็นที่เกิดของสปอร์ ชั้นที่เป็นรูไม่สามารถแยกออกมาจากส่วนหมวกได้ ตามปกติขึ้นอยู่บนไม้ แต่อาจพบขึ้นบนดินได้



ภาพที่ 25 กลุ่มเห็ดมีครีบก ก. เห็ดระโงกเหลือง (*Amanita calyptroderma* G.F. Atk. & V.G. Ballen) ข. เห็ดหล่มขาว (*Russula delica* Fr.) ค. เห็ดหล่มสีเหลือง (*Russula* sp.) ง. เห็ด *Hemimycena candida* (Bres.) Singer จ. เห็ดเนื้อร่วน (*Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire) ฉ. เห็ดต้นหอมขาว (*Leucocoprinus cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat.) ช. เห็ดหลายหน้า (*Laccaria laccata* (Scop. ex Fr.) Cke.) และ ญ. เห็ดกระดุมทองเหลือง (*Agaricus trisulphuratus* Berk.)



ภาพที่ 26 กลุ่มเห็ดมันปู ก. เห็ดขมิ้นน้อย (*Cantharellus minor* Pk.) ข. เห็ดมันปูใหญ่ (*Craterellus odoratus* (Schwein.) Fr.) ค. เห็ดขมิ้นหลวง (*Cantharellus cibarius* Fr.) และ ง. เห็ด *Craterellus* sp.

5. กลุ่มเห็ดแผ่นหนัง (Leather-bracket fungi)

ดอกเห็ดรูปร่างคล้ายเครื่องหมายวงเล็บหรือคล้ายพัด ไม่มีก้าน มีลักษณะเป็นแผ่นบางและเหนียว ดอกเห็ดมักขึ้นอยู่ชิด ๆ กัน ด้านบนของหมวกมีสีอ่อนแก่สลับกันเป็นวง และผิวหมวกอาจมีขนสั้น ด้านตรงข้ามกับหมวกเป็นที่เกิดของสปอร์ที่มีลักษณะเรียว หรือเป็นรอยนูนขึ้นลง บางชนิดขึ้นอยู่บนดิน บางชนิดขึ้นอยู่บนไม้



ภาพที่ 27 กลุ่มเห็ดตับเต่า ก. เห็ดตับเต่า *Boletus* sp. ข. เห็ดตาแมว (*Strobilomyces floccopus* (Vahl ex Fr.) Karst.) ค. เห็ดปอดม้า (*Heimiella retispora* (Pat. et Bak.) Boedijn) และ ง. เห็ดตับเต่าเกล็ดแดงคล้ำ (*Boletellus emodensis* (Berk.) Sing.)

6. กลุ่มเห็ดหุหนุ/เห็ดวุ้น (Jelly fungi)

ดอกเห็ดมีรูปร่างหลายแบบ อาจคล้ายใบหู เนื้อบางคล้ายแผ่นยางนิ่ม เป็นเมือก สปอร์เกิดอยู่ทางด้านที่มีรอยย่นหรือมีรอยเส้นแตกแขนง ขึ้นบนไม้ผุที่มีความชื้นสูง

7. กลุ่มเห็ดที่เป็นแผ่นแบนราบไปกับท่อนไม้ (Crust and Parchment fungi)

ดอกเห็ดเป็นแผ่นแข็งแนบติดอยู่บนท่อนไม้ หรืออาจมีขอบดอกโค้งงอออกจากท่อนไม้เล็กน้อยคล้ายหิ้งเนื้อเหนียวและไม่เป็นเมือก ด้านที่ไม่ติดกับท่อนไม้ คือด้านที่เกิดของสปอร์ อาจมีลักษณะเรียบ ย่น เป็นเส้นคดเคี้ยว หรือนูนเป็นปุ่ม



ภาพที่ 28 กลุ่มเห็ดหัง ก. เห็ดหางไก่อว (*Coriolus versicolor* (L.) Quél.) ข. เห็ดรัง
 มิม (*Hexagonia apiaria* (Pers.) Fr.) ค. เห็ดกรวยทองตากู (*Microporus*
xanthopus (Fr.) Ktz.) ง. เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum* (Curtis)
 P. Karst) จ. เห็ดขอนแดงรูเล็ก (*Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill)
 และ ฉ. เห็ดพัดแพรวาว (*Microporus vernicipes* (Berk.) Ktz.)



ภาพที่ 29 กลุ่มเห็ดแผ่นหนัง ก. เห็ดทางไก่อวงปลอม (*Stereum ostrea* (Blume & T. Nees) Fr.) และ ข. เห็ด *Steriopsis* sp.



ภาพที่ 30 กลุ่มเห็ดหูหนู หรือ เห็ดวุ้น ก. เห็ดหูหนูเสวย (*Auricularia fuscusuccinea* (Mont.) Henn.) ข. เห็ดหูหนูช้าง (*A. polytricha* (Mont.) Sacc.) ค. เห็ดหูหนู (*A. auricula* (L.) Underw.) และ ง. เห็ดพายทอง (*Dacryopinax spatularia* (Schw.) Martin.)



ภาพที่ 31 กลุ่มเห็ดที่เป็นแผ่นแบนราบไปกับท่อนไม้ ก. *Hymenochaete rubiginosa* (Dicks. ex Fr.) Lév. และ ข. *Hymenochaete* sp.

8. กลุ่มเห็ดฟันเลื่อย (Teeth fungi)

ดอกเห็ดอาจมีหมวกและก้าน หรือไม่มีก้าน ด้านล่างของหมวกมีลักษณะคล้ายซี่เลื่อย หรือฟัน หรือหนาม ที่มลงหาพื้นดิน สปอร์เกิดอยู่ที่ซี่เลื่อยหรือหนามนี้ ดอกเห็ดอาจขึ้นจากดินหรือขึ้นบนไม้

9. กลุ่มเห็ดปะการัง และเห็ดกระบอง (Coral and Club fungi)

ดอกเห็ดตั้งตรงและแตกแขนงเป็นกิ่งก้านเล็ก ๆ คล้ายปะการัง หรือตั้งตรงและมีส่วนบนพองออกคล้ายรูปกระบอง อยู่เดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม สปอร์เกิดบนผนังด้านนอกส่วนบนของกระบองและกิ่งแขนง ขึ้นบนดินหรือบนไม้

10. กลุ่มเห็ดรูปร่มหุบ (Gastroid Agarics)

ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายร่มหุบ กางออกไม่ได้ เนื่องจากขอบหมวกติดอยู่กับก้าน ภายใต้มวกมีแผ่นเนื้อเยื่อที่แตกเป็นร่องแยกออกหลายแขนง มองดูคล้ายกับครีบบิดเบี้ยว เนื้อเยื่อส่วนนี้คือที่เกิดของสปอร์ ซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นฝุ่นผงเมื่อดอกเห็ดแก่ สปอร์จะออกสู่ภายนอกเมื่อหมวกฉีกขาด มักพบบนดินในที่ร้อนและแห้งแล้ง ในทะเลทรายและบนภูเขา



ภาพที่ 32 กลุ่มเห็ดฟืนเลื้อย ก. และ ข. เห็ด *Irpex* spp. ค. เห็ดสมองลิง (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.) และ ง. เห็ดไม้แคะหู (*Auriscalpium vulgare* Gray)



ภาพที่ 33 กลุ่มเห็ดปะการัง ก. เห็ดเขากวางอ่อน (*Ramaria cyanocephala* (Berk. & M.A. Curtis Corner) ข. เห็ดปะการังส้มแดง (*Clavaria miyabeana* S. Ito) ค. เห็ด *Ramaria* sp. ง. เห็ดขังขนุน (*C. fusiformis* Sowerby) และ จ. เห็ดปะการังขาว (*C. vermicularis* Batsch)



ภาพที่ 34 กลุ่มเห็ดรูปร่มหุบ ก. และ ข. เห็ดรูป (*Podaxis pistillaris* (L.) Morse
ที่มา: <http://www.mycology.com/BurkinaFaso/Gastroid.html>

11. กลุ่มเห็ดลูกฟูก และเห็ดดาวดิน (Puffballs and Earthstars)

ดอกเห็ดเป็นรูปทรงกลม รูปคล้ายไข่ หรือรูปคล้ายผลสาลี (pear) หัวกลับ บางชนิดเมื่อดอกแก่ผนังชั้นนอกแตกและบานออกคล้ายกลีบดอกไม้ สปอร์เกิดอยู่ภายในส่วนที่เป็นทรงกลม เมื่ออ่อนผ่าดูเนื้อข้างในมีสีขาว ลักษณะหยุ่นและอ่อนนุ่ม เมื่อแก่มีลักษณะเป็นฟูกผงสีเข้ม ดอกเห็ดอาจเกิดบนดินหรือบนไม้

12. กลุ่มเห็ดลูกฟูกก้านยาว (Stalked Puffballs)

ดอกเห็ดเป็นรูปทรงกลมคล้ายกับกลุ่มเห็ดลูกฟูกแต่มีก้านยาวชัดเจน ปลายก้านสิ้นสุดที่ฐานของรูปทรงกลม สปอร์เกิดอยู่ภายในรูปทรงกลมเป็นฟูกผง มักพบในทะเลทราย บนทราย หรือดินในที่รกร้าง

13. กลุ่มเห็ดรังนก (Bird's nest fungi)

ดอกเห็ดมีขนาดเล็ก ตามปกติมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 1 เซนติเมตร รูปร่างคล้ายรังนก และมีสิ่งที่คล้ายไข่ รูปร่างกลมและแบนวางอยู่ที่ก้นรัง ภายในไข่เต็มไปด้วยสปอร์ ดอกเห็ดเมื่ออ่อนด้านบนของรังมีเนื้อเยื่อปิด พบขึ้นบนไม้ผุ

14. กลุ่มเห็ดเข้เหม็น (Stinkhorns)

ดอกเห็ดเมื่ออ่อนรูปร่างคล้ายไข่ ส่วนของก้านค่อย ๆ โผล่ดันเปลือกหุ้มจนแตก เปลือกไขส่วนล่างกลายเป็นถ้วยหุ้มโคนก้าน ส่วนปลายก้านด้านบนอาจมีหรือไม่มีหมวก สปอร์เป็นเมือกสีเข้มฉาบอยู่ ก้านมีลักษณะพรุนและนิ่มมาก อาจมีร่างแหปกคลุมก้าน บางชนิดมีก้านที่โผล่ออกมาจากเปลือกแตกคล้ายหนวดปลาหมึก หรือพองเป็นช่องโปร่งคล้ายลูกตะกร้อ ดอกเห็ดมีกลิ่นเหม็นมาก ขึ้นอยู่บนดินที่ชื้นและมีซากพืชทับถมหนา



ภาพที่ 35 กลุ่มเห็ดลูกฟุ้งและเห็ดดาวดิน ก. เห็ดดาวดิน (*Geastrum saccatum* Fr.)
 ข. เห็ดลูกฟุ้งหนาม (*Lycoperdon echinatum* Pers.) ค. เห็ดเผาะ (*Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan) ง. เห็ดกระดุมทอง (*Scleroderma sinnamariense* Mont.) จ. เห็ดดาวดินเล็ก (*Geastrum mirabile* Mont.)
 และ ฉ. เห็ดจามมะพร้าว (*Calvatia craniiformis* (Schwein.) Fr.)



ภาพที่ 36 กลุ่มเห็ดลูกฝุ่นก้านยาว ก. และ ข. *Tulostoma* sp.
ที่มา: <http://www.nybg.org/bsci/res/hall/tulostoma.html>



ภาพที่ 37 กลุ่มเห็ดรังนก ก. เห็ดรังนกขอบจีบ (*Cyathus striatus* (Huds.) Willd.)
และ ข. เห็ดรังนกกระฉิบ (*Cyathus olla* (Batsch) Pers.)

15. กลุ่มเห็ดทรัฟเฟิลปลอม (False Truffles)

ดอกเห็ดมีรูปร่างเป็นก้อนกลมจนถึงรูปไข่หรือเป็นปุ่มปม ภายในก้อนมีเนื้อแน่น จนถึงคล้ายฟองน้ำหรือเป็นเมือกแต่ไม่เป็นฝุนผง และมีห้องหรือช่องเล็ก ๆ กระจายอยู่ในเนื้อโดยทั่วไป สปอร์เกิดอยู่ที่ผนังภายในช่องนี้อาจเห็นรอยของก้านขนาดเล็กในเนื้อเห็ดด้วย ดอกเห็ดตามปกติเกิดอยู่ใต้ดิน



ภาพที่ 38 กลุ่มเห็ดเขาหมื่น ก. เห็ดเยื่อไผ่/เห็ดร่างแห (*Dictyophora indusiata* (Vent.) Desv.) และ ข. เห็ดเขาหมื่น (*Mutinus bambusinus* (Zoll.) E. Fisch.)

กลุ่มเห็ดในชั้นแอสโคไมซีตีส

1. กลุ่มเห็ดทรัฟเฟิล (Truffles)

ดอกเห็ดมีรูปร่างเป็นก้อนกลมจนถึงรูปไข่ หรือเป็นปุ่มปม ภายในมีลักษณะเป็นโพรงหรือช่องขนาดใหญ่ หรือเป็นร่องคดเคี้ยวไปมา สปอร์เกิดอยู่ที่ผิวด้านในของร่องหรือช่อง ส่วนที่เป็นเนื้อมีลักษณะแน่น หรือบางครั้งเป็นผง แต่ไม่เป็นเมือก ดอกเห็ดเกิดอยู่ใต้ดินในป่าเขตอบอุ่น มีกลิ่นหอม รับประทานได้ มีรสดี และราคาแพงมาก สัตว์พวกกระรอกและกระต่ายชอบขุดกิน ชาวตะวันตกฝึกสุกรและสุนัขให้หาเห็ดทรัฟเฟิลด้วยวิธีดมกลิ่น

2. กลุ่มคอร์ไดเซป (Cordyceps) ไชลาเรีย (Xylaria) และดัลดิเนีย (Daldinia)

คอร์ไดเซป เป็นราที่เข้าทำลายแมลงและแมงมุม รูปร่างคล้ายกระบอง อาจจะขึ้นอยู่เดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม สปอร์เกิดภายในกระบอง

ไชลาเรีย หรือเห็ดที่มีชื่อสามัญว่า เห็ดนิ้วมือคนตาย (dead man's fingers) มีรูปร่างคล้ายกระบองขนาดเล็ก ตั้งตรงขึ้นมาจากเนื้อไม้ เมื่ออ่อนมีสีขาวหรือครีม และผนังเรียบ เมื่อแก่มีผิวสีดำขรุขระ และหึ่งงอ สปอร์เกิดอยู่ภายในกระบองใกล้ ๆ ส่วนผิว

ดัลดิเนีย หรือเห็ดตันหมี มีรูปร่างเป็นก้อนนูน เกือบเป็นทรงกลม ติดอยู่บนเนื้อไม้ขนาดเล็ก เหนียวและแข็ง สีม่วงเข้มจนถึงดำ เมื่ออ่อนมีผิวเรียบ เมื่อแก่ผิวขรุขระหรือแตกเป็นร่อง ถ้าผ่าดูเนื้อข้างในจะเห็นเป็นลายเส้นวงซ้อนกันอยู่หลาย ๆ ชั้น สปอร์เกิดอยู่ภายในก้อนกลมติดกับส่วนผิว

3. กลุ่มเห็ดรูปคอมไฟหรือมอเรล (Morels)

ดอกเห็ดมีหมวกและมีก้านที่ภายในเป็นโพรง ส่วนหมวกมีลักษณะคล้ายรังผึ้ง คือประกอบด้วยส่วนที่ยุบลงเป็นรูหรือร่องและมีสันที่ชัดเจน ส่วนหมวกนี้ติดอยู่กับก้านตลอดความยาวของหมวก ผิวก้านอาจเรียบหรือเป็นร่องลึกตามยาว เกิดบนดินภายในป่าเขตอบอุ่น กินได้และมีรสชาติอร่อยมาก สปอร์เกิดอยู่ที่ผิวหมวกส่วนที่ยุบเป็นรูหรือร่อง อย่างไรก็ตามเห็ดกลุ่มนี้ยังไม่มีรายงานว่าพบในประเทศไทย



ภาพที่ 39 กลุ่มคอร์โดเซป ก. ราทำลายมด *Ophiocordyceps unilateralis* (Tul. & C. Tul.) Petch บนมด ข. ราทำลายจักจั่น *Ophiocordyceps sobolifera* (Hill ex Watson) G.H. Sung, J.M.Sung, Hywel-Jones & Spatafora ค. ราทำลายผีเสื้อกลางคืน *Cordyceps tuberculata* (Lebert) Maire และ ง. ราทำลายแมลงวัน *Ophiocordyceps dipterigena* (Berk. & Broome) G.H. Sung, J.M.Sung, Hywel-Jones & Spatafora



ภาพที่ 40 กลุ่มเห็ดไซลาเรีย หรือเห็ดนิ้วมือคนตาย ก.-ข. เห็ด *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. ค. เห็ด *Xylaria* sp. และ ง. *Xylaria carpophyla* (Pers.) Fr.



ภาพที่ 41 กลุ่มเห็ดดัลดิเนีย หรือเห็ดตันหมี *Daldinia concentrica* (Bolton) Cs. & De Not. ก. ดอกเห็ดที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ และ ข. ดอกเห็ดเมื่อผ่าตามยาวเพื่อดูเส้นวงที่ซ้อนกัน (zoned)

4. กลุ่มเห็ดอานม้า (Saddle fungi)

ดอกเห็ดมีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง หมวกรูปร่างคล้ายอานม้า สีน้ำตาลอ่อน สีเทาอ่อนหรือสีขาวถึงสีครีม ก้านเรียวยาวเล็ก ทรงกระบอกผิวเรียบ หรือ ก้านอาจมีขนาดใหญ่เป็นร่องลึก มีสีคล้ายกับสีหมวก ดอกเห็ดมีลักษณะ เปราะบาง เกิดอยู่บนดินหรือบนไม้ผุ สปอร์เกิดอยู่ที่ผิวด้านบนของหมวก



ภาพที่ 42 กลุ่มเห็ดอานม้า ก. เห็ดอานม้าขาว (*Helvella crispa* Scop. ex Fr.) และ ข. เห็ดอานม้าอึเปะ (*Leptopodia atra* (Konig ex Fr.) Boud.)

5. กลุ่มเห็ดรูปแก้วแชมเปญ รูปถ้วย หรือรูปจาน (Cup fungi หรือ Dislike fungi)

ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายแก้วแชมเปญ ถ้วย หรือจานกลมก้นตื้น ก้นลึก มี ก้านหรือไม่มีก้าน ขนาดเล็กจนถึงใหญ่ มีตั้งแต่สีอ่อนจนถึงสีดํา สวยงามมาก ขึ้นอยู่บนไม้ผุ สปอร์เกิดอยู่ด้านในของปากถ้วยหรือปากจาน



ภาพที่ 43 กลุ่มเห็ดรูปถ้วย ก. เห็ดจมูกหมู (*Galiella celebica* (P.Henn.) Nannf.)
 ข. เห็ด *Sarcoscypha* sp. ค. เห็ดถ้วยแดงอมชมพู (*Cookeina sulcipes* (Bk.) Kuntz. และ ง. เห็ด *Microstoma* sp.

6. กลุ่มเห็ดลิ้นพสุธา (Earth Tongues)

ดอกเห็ดรูปร่างเป็นแท่งตั้งตรง คล้ายรูปกระบอง ไม่แตกแขนง มีส่วนหัวที่ใหญ่พองออกหรือแบนเห็นได้อย่างชัดเจน ที่ผิวของส่วนหัวมักมีลักษณะเป็นร่องหรือมีรอยย่น เหนียวไม่เป็นเมือก สีดำ สีเขียวอ่อน สีเหลือง และสีอื่น ๆ ขึ้นบนดิน หรือบนไม้ผุ สปอร์เกิดอยู่ใต้ผิวบริเวณส่วนหัว



ภาพที่ 44 กลุ่มเห็ดลิ้นพสุธา ก.-ค. *Trichoglossum hirsutum* (Fr.) Boud.

ในกรณีที่เราได้ตัวอย่างเห็ดมาจากภาคสนาม สามารถนำมาจัดจำแนกในเบื้องต้น โดยใช้กุญแจการจำแนกเห็ดกลุ่มที่สำคัญอย่างง่าย ๆ ก่อนที่จะนำไปศึกษาลักษณะของดอกเห็ดอย่างละเอียดในห้องปฏิบัติการต่อไป

กุญแจจำแนกเห็ดกลุ่มที่สำคัญอย่างง่าย (Key to Major Groups of Fungi)

1 ก. ดอกเห็ด (fruiting body or mushroom) มีหมวก (cap or pileus) แบบครีป (gills) มีรูพรุน (pores) ครีปเป็นสัน (blunt ridge) คล้ายฟัน (teeth) อาจมีก้านดอก (stalk or stem) หรือไม่มีก้านดอก _____ 2

ข. ดอกเห็ดเป็นแบบทรงกลม (puffball) แตกเป็นแฉกคล้ายดาวดิน (earthstar) แบบรังนก (bird's nest) มีกลิ่นเหม็น (stinkhorn) แบบปะการัง (coral-shaped) รูปถ้วย (cup-shaped) รูปคล้ายผลของไม้สนเขา (pine cone) คล้ายวุ้น (jelly-like) _____ 6

2 ก. หมวกเห็ดมีครีป (gill) มีก้านดอก (stalk) หรือไม่มีก้านดอก

_____ เห็ดนี้ – Agarics



ข. หมวกเห็ดเป็นสัน (ridge) มีรูพรุน (pores) หรือรูปฟัน (teeth) มีก้านดอกหรือไม่มีก้านดอก _____ 3

3 ก. หมวกมีครีปลักษณะเป็นสันทื่อ (blunt) สันมีลักษณะขยุกขยิก (irregular ridge) มีก้านดอก _____

_____ เห็ดเต๋อ – Cantharelles



ข. หมวกเห็ดมีรูพรุน (pores) หรือลักษณะคล้ายฟัน (teeth) มีก้านดอกหรือไม่มีก้านดอก _____ 4

- 4 ก. หมวกเห็ด (cap) มีลักษณะเป็นฟัน (teeth) มีก้านดอก ถ้าไม่มีก้านดอกจะขึ้นอยู่กับต้นไม้หรือเนื้อไม้ (wood) _____

_____ เห็ดหนาม - Teeth fungi



- ข. หมวกเห็ดมีรูพรุน (pores) ขึ้นอยู่ตามพื้นดิน (ground) หรือ ขึ้นอยู่กับไม้ _____ 5

- 5 ก. หมวกเห็ดสดนุ่มมีรูพรุน (pores) ขึ้นอยู่ดอกเดี่ยว ๆ มีก้านดอกอยู่กึ่งกลางหมวกเห็ด (central stalk) ขึ้นอยู่บนดิน (ground) _____

_____ เห็ดตับเต่า - Boletes



- ข. หมวกมีรูพรุน (pores) เหนียวคล้ายหนังถึงแข็งคล้ายไม้ (leather to woody) ถ้าดอกเห็ดสดนั้น จะมีก้านดอกไม่อยู่กึ่งกลางหมวก (stalk eccentric) ก้านดอกอาจติดชิดกับก้านดอกอื่น หรือไม่มีก้านดอก ปกติมักขึ้นอยู่กับไม้ _____

_____ เห็ดกระด้าง - Polypores



- 6 ก. ดอกเห็ดมีถุงสปอร์ (spore sacs) รูปร่างกลม (round) ถึงรูปไข่ (oval) หรือมีลักษณะคล้ายรูปลูกแพร์ (pear) ลูกชมพู่ หรือคล้ายแก้วกันแบน (flask-shaped) รูปดาวเป็นแฉก (star-shaped) มีถุงสปอร์อยู่ตรงกลาง หรือรูปร่างคล้ายรังนก (bird's nests) เล็ก _____

_____ เห็ดรังนก เห็ดดาวดิน เห็ดกลม -

Bird's nests, Earthstars และ Puffballs



- ข. ดอกเห็ดมีรูปร่างอย่างอื่น _____ 7

- 7 ก. ก้านดอก (stalk) มีสีเขียว เป็นเมือก (slimy top) เปราะหักง่าย (fragile) มีกลิ่นไม่พึงปรารถนา (disagreeable odor) ฐานดอก (base) จะหุ้มด้วยปลอก (volva) _____

_____ เห็ดหนวดเหมีน - Stinkhorn



- ข. ดอกเห็ดมีรูปร่างอย่างอื่น _____ 8

- 8 ก. ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายปะการัง (coral) ขึ้นอยู่เดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม มีปริมาณมาก รูปร่างคล้ายนิ้วมือ (fingers) บางทีมีฐานรอบกลุ่ม (massive

base) _____ เห็ดปะการัง - Coral fungi



- ข. ดอกเห็ดมีรูปร่างอย่างอื่น _____ 9

- 9 ก. ดอกเห็ดคล้ายกับผลของลูกสนเขา (pine-shaped top) มีสัน (ridge) และรู (pits) และมีก้านดอกอยู่กึ่งกลางดอก (central stalk) หรือมีลักษณะขยักขยิกถึงเรียบ บางทีมีลักษณะคล้ายอานม้า (saddle-shaped top) และมีก้านดอกอยู่กึ่งกลาง _____

_____ เห็ดมันสมอง - True morels และ False morels



- ข. ดอกเห็ดมีรูปร่างอย่างอื่น _____ 10

- 10 ก. ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายถ้วย (cup-shaped) รูปร่างคล้ายโถหรือแจกัน (urn-shaped) หรือมีก้นกลม (flattened disc) ขึ้นบนพื้นดิน (on ground) หรือมีรูปร่างแตกต่างออกไป _____

_____ เห็ดถ้วย เห็ดลิ้นพสุธา และ เห็ดในกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

- Cup fungi, Earth tongues and allies



ข. ดอกเห็ดมีลักษณะคล้ายวุ้น (jelly-like) มีสีขาว เหลือง ถึงสีน้ำตาล
เข้ม หรือสีน้ำตาลดำขึ้นบนไม้ (wood) _____

_____ เห็ดวุ้น - Jelly fungi



การเก็บรักษาตัวอย่าง (Herbarium specimen)

การเก็บด้วยวิธีการดอง

1. เตรียมน้ำยาดองทั่วไป (general preservative) มีสูตรดังนี้ น้ำ
กลั่น 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ 150 ลูกบาศก์
เซนติเมตร และฟอร์มาลีน 40 เปอร์เซ็นต์ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. ทำความสะอาดดอกเห็ดให้สิ่งสกปรกติดอยู่น้อยที่สุด ใส่ลงในขวดที่มี
ฝาปิดสนิท (ควรเป็นขวดแก้ว ไม่ควรเป็นขวดโลหะ หรือพลาสติก เพราะ
สารเคมีอาจทำให้เกิดรอยร้าวซึมได้ง่าย) เทน้ำยาดองทั่วไปให้ท่วมส่วนต่าง ๆ
ของดอกเห็ดเบา ๆ เพื่อป้องกันการเสียหาย

3. ทำฉลากติดที่ข้างขวดให้ชัดเจน โดยเนื้อหาของฉลากบอกรายละเอียด
เกี่ยวกับชนิดของเห็ด ผู้เก็บ วันที่ วัสดุอาศัย และสถานที่เก็บตัวอย่าง (ภาพที่
47)

วิธีการดองด้วยน้ำยาดองทั่วไป ข้อดี คือ สามารถคงสภาพเดิมของ
ดอกเห็ดได้โดยขนาดเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย ข้อเสีย คือ ใช้เนื้อที่ในการเก็บ
รักษาตัวอย่างมาก สีและสภาพเนื้อของดอกเห็ดเปลี่ยนแปลง การทำ
ปฏิกิริยากับสารเคมีบางชนิดเปลี่ยนไป ทำให้ไม่สามารถนำกลับไปทดสอบ
ปฏิกิริยาได้อีก



ภาพที่ 45 การเก็บตัวอย่างเห็ดด้วยวิธีการดอง

การเก็บด้วยวิธีการทำแห้ง

1. นำดอกเห็ดที่เก็บได้มาตากแดด หรืออบในตู้อบความร้อนแห้ง (oven) ที่อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส หรือใส่ไว้ในสารดูดความชื้น (silica sand) จนกระทั่งดอกเห็ดแห้งและแข็ง (ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน) หากดอกเห็ดมีขนาดใหญ่มาก อาจต้องทำการผ่าเป็นชิ้นบาง ๆ เพื่อช่วยให้ดอกเห็ดแห้งได้ง่ายขึ้น

2. นำดอกเห็ดที่แห้งดีแล้วบรรจุลงในภาชนะ เช่น กล่องพลาสติก ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง หรือเย็บติดกับแผ่นกระดาษแข็งคล้ายกับการเก็บตัวอย่างพรรณพืช

3. ทำฉลากติดกำกับที่ภาชนะให้ชัดเจน เนื้อหาของฉลาก ดังภาพที่ 47

วิธีการทำให้แห้ง ข้อดี คือ สามารถเก็บตัวอย่างไว้ได้นานหากมีการป้องกันแมลงศัตรูที่ดี สามารถนำตัวอย่างมาทดสอบปฏิกิริยากับสารเคมีได้ตลอดเวลา และประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ ข้อเสีย คือ ดอกเห็ดเสียสภาพไปเล็กน้อย สีซีด ขนาดเล็กลงอย่างชัดเจน



ภาพที่ 46 การเก็บตัวอย่างเห็ดด้วยวิธีทำแห้ง

MICROBIOLOGY HERBARIUM	
Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation Bangkok, THAILAND	
Code (หมายเลขตัวอย่าง)	_____
Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	_____
Collectors (ผู้เก็บตัวอย่าง)	_____
Identifier (ผู้วินิจฉัย)	_____
Date (วันที่เก็บตัวอย่าง)	_____
Habitat (ถิ่นอาศัย, ชนิดป่า)	_____
Substrate (วัสดุอาศัย)	_____
Site (พื้นที่)	_____
Remarks (หมายเหตุ)	_____

ภาพที่ 47 ฉลากติดกำกับที่ภาชนะ เพื่อบอกข้อมูลของตัวอย่าง

ประโยชน์และโทษของเห็ด

เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตอีกประเภทหนึ่งที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น เห็ดที่กินได้ เห็ดที่มีคุณสมบัติทางการแพทย์ เห็ดที่ใช้ย้อมสี และเห็ดที่นำมาทำสิ่งประดับตกแต่ง เป็นต้น แต่เห็ดไม่ได้มีเพียงประโยชน์เท่านั้น เห็ดบางชนิดยังให้โทษอีกด้วย เช่น เห็ดพิษ และเห็ดที่ขึ้นอยู่บนไม้ที่นำมาทำเป็นโครงสร้างบ้านเรือน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ไม้ผุ

ประโยชน์ของเห็ด

1. เห็ดที่รับประทานได้ (edible mushroom) เป็นเห็ดกลุ่มที่ได้รับ ความสนใจจากคนทั่วไปอย่างมาก พบว่าเห็ดเป็นแหล่งของวิตามิน แร่ธาตุ บางอย่าง และมีไขมันต่ำ จึงทำให้เห็ดเป็นที่นิยมนำมาปรุงอาหาร ในประเทศ จีนและญี่ปุ่นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ตลอดจนประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกก็มี รายงานไว้เช่นกัน

2. เห็ดที่มีคุณสมบัติทางการแพทย์ (medicinal mushroom) มี รายงานว่าสามารถนำเห็ดมาทำเป็นยาในประวัติศาสตร์ประเทศจีนตั้งแต่ก่อน ราชวงศ์หมิง โดยสมัยนั้นได้มีรายงานไว้มากกว่า 20 ชนิด เช่น *Lentinus edodes*, *Polyporus* spp., *Termitomyces albuminosus* และ *Auricularia auricula* เป็นต้น สมัยราชวงศ์ชิง ได้มีรายงานการนำถั่งเช่า (*Cordyceps sinensis*) มาทำยาเป็นครั้งแรก เริ่มแรกเป็นการนำเห็ดมา รับประทานโดยตรง แต่ในปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบให้ทันสมัยและ สะดวกสบายยิ่งขึ้น เช่น การนำมาสกัดเอาเฉพาะสารที่มีประโยชน์จริง ๆ มาใช้ เป็นต้น

3. เห็ดที่ใช้ย้อมสี (dyeing mushroom) เห็ดบางชนิดสามารถให้สี ย้อมได้ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับผ้าขนสัตว์ เช่น เห็ดในสกุล *Dermocybe* ให้สีแดง สีชมพู สีม่วง และสีส้ม สกุล *Hydneum* และ *Sarcodon* ให้สีฟ้าและสีเขียว

ส่วนพวกเห็ดหิ่ง ที่ย้อมสีได้มักให้สีเหลืองหรือสีส้ม เป็นต้น วิธีการแบบง่าย ๆ คือนำผ้าขนสัตว์ที่ต้องการย้อมต้มรวมกับเห็ดที่ให้สี เป็นต้น

4. เห็ดที่นำมาใช้ประดับตกแต่งสิ่งประดิษฐ์เพื่อความสวยงาม เช่น เห็ดกรวยทองตากู (*Microporus xanthopus*)

โทษของเห็ด

1. เห็ดพิษ เห็ดป่าจำนวนมากสามารถนำมาปรุงเป็นอาหารได้ โดยจะเห็นได้จากการวางจำหน่ายตามท้องตลาดในต่างจังหวัดในช่วงฤดูฝน แต่มีข้อว่าเห็ดทุกชนิดจะสามารถนำมารับประทานได้ เห็ดบางชนิดอาจเคยรับประทานได้แต่เมื่อรับประทานอีกครั้งในเวลาต่อมาอาจเกิดภาวะแพ้ต่อพิษเห็ด ขึ้นกับภูมิคุ้มกัน และสภาพร่างกายในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล กรณีนี้มักพบในเห็ดวงศ์ Russulaceae ที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ กลุ่มของเห็ดแตงน้ำหมาก เห็ดหน้าม่วง เห็ดหน้าแดง เป็นต้น เห็ดในวงศ์นี้บางชนิดมีพิษต่อระบบทางเดินอาหาร แต่สามารถรับประทานได้เมื่อปรุงผ่านความร้อนจนเห็ดสุก การแพ้พิษของเห็ดในกลุ่มนี้จึงมักเกิดจากวิธีการปรุงที่ไม่เหมาะสมสำหรับเห็ดในวงศ์ Amanitaceae ที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ กลุ่มเห็ดระโงก เช่น เห็ดไข่เป็ด เห็ดไข่ไก่ เห็ดไข่เหือง เห็ดไข่ตายซาก ต้องใช้ความระมัดระวังในการเก็บมาบริโภคมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง เนื่องจากเห็ดในวงศ์นี้มีทั้งชนิดที่กินได้และมีพิษร้ายแรง สารพิษที่เห็ดในสกุล *Amanita* สร้างขึ้นมาเป็นกลุ่มที่มีพิษร้ายแรงที่สุดคือ กลุ่ม amanitin พิษกลุ่มนี้มีผลให้เกิดอาการตับและไตวาย อาจถึงแก่ความตายในที่สุด ความสับสนในการเก็บเห็ดผิดชนิดมักเกิดขึ้นจากการขาดประสบการณ์การจำแนกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเก็บเห็ดในระยะที่เป็นเห็ดอ่อน ยังไม่เจริญผลพ่นจากเปลือกหุ้มเห็ดที่มีสีขาวทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ การรับประทานเห็ดจึงต้องมีความรู้และมั่นใจในชนิดเห็ดเป็นอย่างดี และมีวิธีการปรุงที่ถูกต้อง เพราะในแต่ละปีมีรายงานผู้เสียชีวิตจากเห็ดพิษเป็นประจำโดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

และภาคเหนือ บางครั้งถึงกับเป็นสาเหตุของการตายหมู่ทั้งครอบครัวได้ เนื่องจากขาดประสบการณ์ในการจำแนกชนิดเห็ดที่แม่นยำ

2. เห็ดบางชนิดที่ขึ้นอยู่บนไม้ที่เป็นโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างต่าง ๆ ที่ต้องการความคงทน แต่เห็ดดังกล่าวทำให้ไม้เน่า ๆ ฟู หรือโครงสร้างเสื่อม เนื่องจากการเข้าไปทำลายลิกนินและเซลลูโลสในเนื้อไม้

สารพิษของเห็ด

สารพิษของเห็ดสามารถแบ่งเป็นกลุ่มตามผลทางสรีรวิทยาออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ (พูนพิไล 2549) คือ

1. Protoplasmic poisons เป็นกลุ่มของสารพิษที่เข้าทำลายเซลล์ และการล้มเหลวของการทำงานของอวัยวะ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่ม Cyclopeptide แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ amatoxin หรือ amanitin และ phallotoxin หรือ phalloidins เมื่อได้รับสารพิษกลุ่มนี้เข้าไปจะมีอาการท้องร่วง เป็นตะคริวที่ท้อง คลื่นเหียน อาเจียน โดยอาการจะแสดงหลังจากรับประทานเห็ดพิษเข้าไป 6-24 ชั่วโมง ระยะเวลาแสดงอาการประมาณ 1 วัน หลังจากนั้นจะมีอาการตับและไตวาย และอาจถึงแก่ชีวิตได้

1.2 กลุ่ม Monomethylhydrazine หรือ Gyromitrins เห็ดที่มีสารพิษกลุ่มนี้จะเป็นพิษ เมื่อรับประทานดิบ ต้ม เฝာ หรือแม้กระทั่งไอรระเหย ก็ยังเป็นพิษ บางครั้งรับประทานเห็ดเข้าไปอาจไม่แสดงอาการ หรือบางคนแสดงอาการเล็กน้อยแตกต่างกัน อาการมักปรากฏใน 6-8 ชั่วโมงหลังรับประทานเห็ดเข้าไป อาการต่าง ๆ ที่พบ ได้แก่ ตัวบวม คลื่นเหียน อาเจียน ท้องเสียถ่ายเป็นน้ำหรือเลือด ตะคริวที่กล้ามเนื้อ เจ็บที่ท้อง เป็นต้น

1.3 กลุ่ม Orellanine พิษเห็ดกลุ่มนี้ส่งผลให้การทำงานของไตล้มเหลว และมักเสียชีวิตภายใน 2-3 สัปดาห์หลังจากอาการปรากฏ สำหรับเด็กมีรายงานการเสียชีวิตหลังจากรับประทานเห็ดเข้าไป 2-3 วัน อาการของผู้ที่ได้รับสารพิษชนิดนี้ ได้แก่ กระจายน้ำอย่างมาก ปากแห้ง และสับสนในปาก ปวดศีรษะ หนาว ปวดท้อง คลื่นเหียน อาเจียน กระตุ้นการถ่าย

ปัสสาวะในตอนต้นและค่อย ๆ ลดลงจนหยุด ในรายที่รุนแรง BUN (blood urea nitrogen) เป็นสิ่กุหลาบและตามมาด้วยอาการไตถูกทำลายในที่สุด

2. Neurotoxins เป็นสารพิษที่ทำให้เกิดอาการกับระบบประสาท เช่น เหงื่อออกมาก ชัก เคลิบเคลิ้ม ตื่นเต้น สลดหดหู่ เป็นต้น สารพิษกลุ่มนี้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่ม Muscarine มักแสดงอาการภายใน 30 นาที ถึง 2 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับสารพิษ ลักษณะอาการมีเหงื่อออกมากผิดปกติ น้ำลายและน้ำตาไหล หรือที่เรียกว่าโรค PSL syndrome (perspiration, salivation, lachrymation) ในรายที่มีอาการรุนแรงอาจมีการเต้นของชีพจรช้า ความดันโลหิตต่ำจนถึงขั้นอันตรายได้

2.2 กลุ่ม Ibotenic acid และ Muscimol เป็นกลุ่มสารพิษที่ร้ายแรงกลุ่มหนึ่ง พบได้ในเห็ดสกุล Amanita บางชนิด โดยดอกเห็ดสดจะมี Ibotenic acid ที่มีผลต่อระบบประสาท แต่ถ้าดอกเห็ดแห้งจะเปลี่ยนโครงสร้างกลายเป็นสาร muscimol ซึ่งมีผลมากกว่า 5-6 เท่า และสามารถคงสภาพอยู่ได้ 5-10 ปี ลักษณะอาการของผู้ที่ได้รับสารพิษกลุ่มนี้ คือ เมา เคลิบเคลิ้ม เพ้อฝัน บ้าคลั่ง โดยปกติสารพิษกลุ่มนี้ถ้าเข้าสู่ร่างกายในปริมาณไม่มากพิษก็จะสลายไปเอง ขึ้นอยู่กับปริมาณ อายุ และความทนทานของผู้รับสารพิษ

2.3 กลุ่ม Psilocybin ในอดีตชาวเม็กซิกันนำเห็ดที่สร้างสารพิษกลุ่มนี้มาใช้ในการประกอบพิธีกรรมทางศาสนา สารพิษนี้ผู้ที่รับประทานเข้าไปจะมีอาการเคลิบเคลิ้ม เพ้อฝัน อาเจียน หดแรงแรง อัมพาตชั่วคราว (severe sysporia) สำหรับเด็กแล้วมีรายงานว่าอาจถึงกับเสียชีวิตได้ โดยเริ่มจากอาการมีไข้ ชักเป็นช่วง ๆ และเสียชีวิตในที่สุด

3. Gastrointestinal irritants เป็นสารพิษซึ่งพบมากที่สุดในกลุ่มเห็ดพิษ เกิดอาการอย่างรวดเร็ว ภายใน 15 นาที ถึง 4 ชั่วโมง รวมทั้งอาการวิงเวียนศีรษะ คลื่นเหียน อาเจียน ตะคริว ท้องเสีย น้อยรายนักที่จะมีอาการเสียชีวิต

4. Disulfiram like toxins เป็นกลุ่มที่ปกติไม่เป็นพิษ และไม่มีอาการใด ๆ ยกเว้นได้รับพิษก่อนหรือหลังดื่มแอลกอฮอล์ 24-72 ชั่วโมง ซึ่งกรณีนี้อาจจะมีอาการเป็นพิษถึงขั้นรุนแรง อาการจะแสดงออกภายใน 5-30 นาที เช่น ร้อนและมีเหงื่อออกที่หน้า หน้าแดง คอ และอกแดง หายใจเร็ว หายใจลำบาก หัวใจเต้นแรง ปวดหัวอย่างรุนแรง คลื่นเหียน อาเจียน เป็นต้น

การปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่รับประทานเห็ดพิษ

การปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่รับประทานเห็ดพิษวิธีการที่สำคัญที่สุดคือ พยายามทำให้ผู้ป่วยอาเจียนเอาอาหารที่รับประทานเข้าไปออกมาให้มากที่สุด และทำการช่วยดูดพิษจากผู้ป่วยโดยวิธีการใช้น้ำอุ่นผสม activated charcoal 2 แก้ว หลังจากดื่มแก้วแรกแล้ว พยายามล้วงคอให้ผู้ป่วยอาเจียนออกมาเสียก่อนแล้วจึงดื่มแก้วที่ 2 แล้วล้วงคอซ้ำอีกครั้ง หากผู้ป่วยยังไม่อาเจียนหรืออาเจียนยาก ให้ใช้เกลือแกง 3 ช้อนชาผสมน้ำอุ่น จะทำให้อาเจียนได้ง่ายขึ้น แต่วิธีนี้ห้ามใช้กับเด็กอายุต่ำกว่า 5 ขวบ จากนั้นรีบนำส่งโรงพยาบาลให้เร็วที่สุด พร้อมทั้งนำตัวอย่างเห็ดที่รับประทานไปให้แพทย์เพื่อการวินิจฉัยกลุ่มพิษ และทำการรักษาต่อไป (ยงยุทธ 2549) นอกจากนี้ยังห้ามล้างท้องด้วยการสวนทวารหนักโดยพลการ วิธีนี้ต้องให้แพทย์เป็นผู้วินิจฉัยเท่านั้น เนื่องจากเป็นวิธีที่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วยหากร่างกายขาดน้ำอย่างรุนแรงจากการอาเจียน และถ่ายท้อง

ดังนั้นในการป้องกันอันตรายจากการกินเห็ดที่มีพิษที่ดีที่สุด คือ หลีกเลี่ยงการกินเห็ดที่ไม่แน่ใจ และไม่รู้จัก

เอกสารอ้างอิง

- นิวัฒน์ เสนาะเมือง. 2553. เห็ดป่าเมืองไทย : ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์. หจก. ยูนิเวอร์แซล กราฟฟิค แอนด์ เทรตติ้ง, กรุงเทพฯ, 424 หน้า.
- พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์. 2549. เห็ดพิษและสารพิษจากเห็ด, น. 31 – 41 . ใน เห็ดพิษ. สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ ขจรวิทย์. 2549. การป้องกันอันตรายจากการบริโภคเห็ดพิษ, น. 50 – 53 . ใน เห็ดพิษ. สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2539. เห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ, 170 หน้า.
- อนงค์ จันทรศรีกุล พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์ อุทัยวรรณ แสงวณิช T. Morinaga Nishizawa และ Y. Murakami 2551. ความหลากหลายของเห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 514 หน้า.
- อุทัยวรรณ แสงวณิช. 2542. มารู้อีกเห็ดกันเถอะ. น. 22-36. ใน เรื่องน่ารู้สำหรับประชาชน เล่มที่ 22. ชมรมนักเรียนทุนอานันท์มหิดล, กรุงเทพฯ.
- Ainsworth, G.C., F.K. Sparrow; A.S. Sussman. 1973. The fungi: an advanced treatise. Vol.IVA and B, Academic Press, N.Y. 504 p.
- Arora, D. 1986. Mushrooms Demystified. Ten Speed Press, Berkeley.
- Hanlin, R.T. 1990. Illustrated Genera of Ascomycetes. APS Press, the Amer. Phytopathol. Soc., St. Paul. Minesota. 261 p.
- Hawksworth, D.L., P.M. Kirk, B.C. Sutton, and D.N. Pegler. 1995. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 8th eds. CAB International, Wallingford, UK. 616 p.
- Jordan, P. 1999. Illustrated Encyclopedia : Mushroom identifier. Lorenz Books, London. 132 p.
- Kaul, T.N. 1997. Introduction to Mushroom Science. Science Publisher, Inc. New Dalhi. 255 p.
- Kirk, P.M., P.F. Cannon, D.W. Minter and J.A. Stalpers. 2008. Dictionary of the Fungi. 10th ed. CABI Publishing, Wallingford. 771 p.
- Konemann, V. 1999. The Great Encyclopedia of Mushrooms. Germany. 240 p.

- Laessle, T. 1998. Eyewitness Handbooks: Mushrooms. Dorling Kindersley Limited, London. 304 p.
- Largent, L.D. 1973. How to Identify Mushrooms to Genus I: Macroscopic Features. Mad River Press, Inc., California. 166 p.
- Largent, L.D., D. Johnson and R. Watling. 1977. How to Identify Mushrooms to Genus III: Microscopic Features. Mad River Press, Inc., California. 148 p.
- Moser, M. 1973. Keys to Agarics and Boleti. Whitefriars Press, Ltd. Germany. 535 p.
- Mueller G.M., G. F. Bills and M.S. Foster. 2004. Biodiversity of Fungi Inventory and Monitoring Methods. Elsevier Academic Press. California. 777 p.
- Pegler, D. and Spooner, B. 1994. Mushrooms. The Apple Press. London. 80 p.
- Pegler, D.N. 1986. Agaric Flora of Sri Lanka. Kew Bull. Add. Ser. XII, HMSO, Royal Botanic Gardens, Kew, London. 519 p.
- Ruksawong, P. and T.W. Flegel. 2001. Thai Mushrooms and Other Fungi. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology and National Science and Technology Development Agency, Bangkok.
- Ryvarden, L. and I. Johansen. 1980. A Preliminary Polypore Flora of East Africa. Fungiflora, Oslo. 285 p.
- <http://www.mycobase.com/BurkinaFaso/Gastroid.html>
- <http://www.nybg.org/bsci/res/hall/tulostoma.html>



เห็ดไข่เหลือง ระงอกเหลือง *Amanita hemibapha* (Bull. & Br.)
Sacc. subsp. *javanica* Cor. & Bas.



เห็ดไข่ห่านขาว ระงอกขาว *Amanita princeps* Cor. & Bas.



เห็ดเสม็ด *Boletus griseipurpureus* Cor.



เห็ดตับไก่สีน้ำตาลอมเหลือง ตับเต่าสีน้ำตาลอมเหลือง *Suillus luteus*
(L.& Fr.) S.F. Gray



เห็ดกรวยแก้ว *Trogia infundibuliformis* Berk. & Br.



เห็ดขอนขาว *Lentinus squarrosulus* Mont.



เห็ดโคนปลวกข้าวตอกยอดน้ำตาล *Termitomyces indicus* Natar.



เห็ดโคนปลวกข้าวตอก *Termitomyces microcarpus* (Ber. & Br.) Heim

พิมพ์ที่

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

โทร. 0 2525 4807-9 โทรสาร 0 2525 4855



สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช