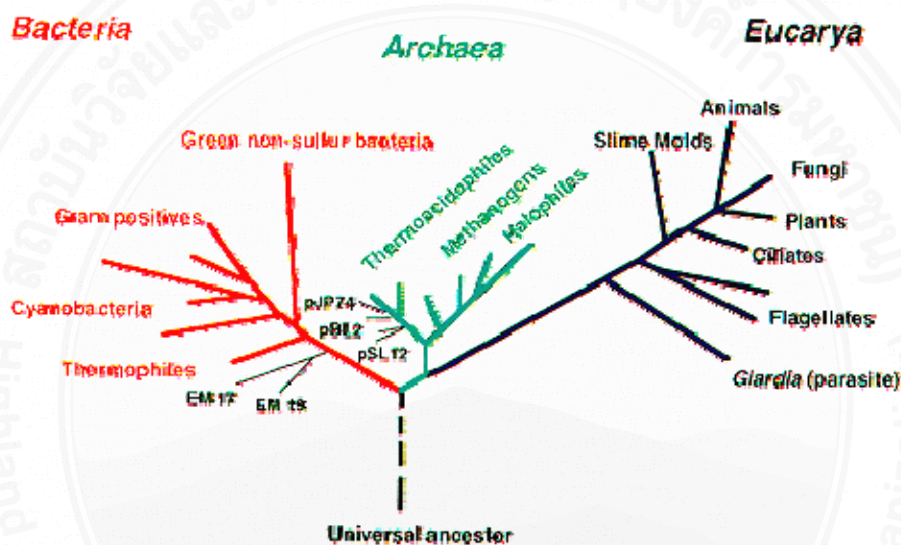


บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและการดำรงชีวิตของเห็ด

เห็ดอยู่ในอาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) เช่นเดียวกับราชั้นสูงอื่นๆ ในระยะหาอาหารมีลักษณะเป็นเส้นใย (hyphae) ซึ่งมีผนังกันตามขวางแบ่งเส้นใยเป็นช่องๆ นิวเคลียสของเห็ดเป็นแบบนิวเคลียสที่มีผนังหุ้ม จึงจัดเห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มยูคาริโอต (Eukaryote) ผนังเส้นใยเห็ดประกอบด้วยสารกลุ่มไคติน และกลูแคนเป็นส่วนใหญ่ เส้นใยนี้สามารถเจริญแตกสาขาและรวมกันเป็นกลุ่มที่เรียกว่า ไมซีเลียม (mycelium) ระยะสืบพันธุ์ไมซีเลียมจะรวมตัวกันเจริญเป็นดอกเห็ด (fruit body) และสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เห็ดจัดเป็นจุลินทรีย์กลุ่มที่ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ เพราะไม่มีคลอโรพิลล์เหมือนกับพืช



แผนภูมิต้นไม้ของสิ่งมีชีวิต (The Universal Tree of Life)
(ที่มา: <http://www.angelfire.com/linux/vjtorley/chapter2finalb.html>)

ในธรรมชาติเห็ดส่วนใหญ่จะดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้เป็นสารอินทรีย์ขนาดเล็กเพื่อนำเข้าไปใช้ในการเจริญของตนเองและช่วยหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศ เรียกว่า กลุ่มเห็ดแสบโพรบ เช่น เห็ดฟาง เห็ดโคนน้อยหรือเห็ดถั่ว เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดลม เห็ดขอนขาว เห็ดหอม เห็ดหูหนู ฯลฯ เป็นกลุ่มเห็ดที่สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายโดยใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น ขี้เลื่อย กิ่งไม้ ขอนไม้ ฟางข้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีเห็ดอีกกลุ่มหนึ่งที่ดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัยกับพืช ซึ่งมักเรียกเห็ดกลุ่มนี้ว่า เอคโตไมคอร์ไรซา เช่น เห็ดขมิ้น เห็ดมันปู เห็ดผึ้งหรือเห็ดตับเต่า เห็ดเผาะ เห็ดแดง เห็ดระโงก ฯลฯ ปัจจุบันเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาสามารถเพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติหรือในแปลงปลูกต้นไม้ได้เช่นกัน โดยเฉพาะในแปลงโสน แปลงไม้ยางนาหรือไม้ป่าอื่นๆ ดังมีตัวอย่างในหลายพื้นที่ที่สามารถเพาะเห็ดกลุ่มนี้จนกลายเป็นเห็ดเศรษฐกิจในชุมชนได้ แต่เห็ดบางชนิดดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัยกับปลวก คือ เห็ดปลวกหรือเห็ดโคน เห็ดบางชนิดดำรงชีวิตเป็นปรสิตของพืชยืนต้น เช่น เห็ดหลินจือหรือเห็ดหมื่นปีซึ่งเป็นเห็ดสมุนไพรที่สำคัญอย่างหนึ่ง จากรูปแบบการดำรงชีวิตที่หลากหลายของเห็ดชนิดต่างๆ พบว่าเห็ดเป็นชีวิตกลุ่มหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในการช่วยสร้าง

สมดุลธรรมชาติในระบบนิเวศ โดยเฉพาะระบบนิเวศในป่าแถบร้อนชื้นในประเทศไทย ซึ่งมักพบดอกเห็ดเกิดขึ้นในช่วงฤดูฝน บนใบไม้ กิ่งไม้ ขอนไม้ หรือพื้นดินบริเวณที่มีซากพืชซากสัตว์ทับถมกัน ทั้งนี้เพราะเส้นใยเห็ดส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ดีบนบริเวณที่มีอินทรีย์วัตถุพวกโพลีแซคคาไรด์ที่มีความชื้นสูง

เห็ดดำรงชีวิตอยู่ได้โดยมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ และสภาพแวดล้อมทั้งทางกายภาพและชีวภาพ ดังนั้นความหลากหลายของเห็ดจึงเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสมบูรณ์ของสภาพธรรมชาติในแหล่งนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งในด้านความหลากหลายของชนิด (species diversity) ความหลากหลายของพันธุกรรม (genetic diversity) และความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity)

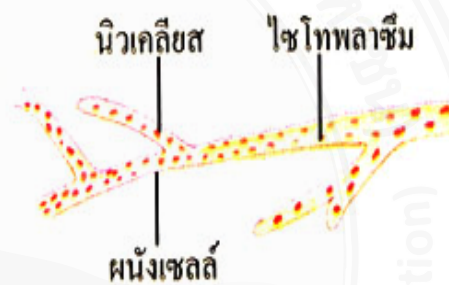
2.2 โครงสร้างทั่วไปและวงจรชีวิตของเห็ด

2.2.1 โครงสร้างทั่วไป

(1) เส้นใยเห็ด (hyphae) เนื่องจากเห็ดจัดเป็นราชั้นสูง เส้นใยจึงมีผนังกันตามขวางที่ทำหน้าที่แบ่งเส้นใยเป็นช่องๆ และแต่ละช่องมีนิวเคลียส 1-2 อัน (ภาพ ก) ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มราชั้นต่ำที่ไม่มีผนังกันนี้บนเส้นใย (ภาพ ข)



ก. เส้นใยแบบมีผนังกันตามขวาง



ข. เส้นใยแบบไม่มีผนังกันตามขวาง

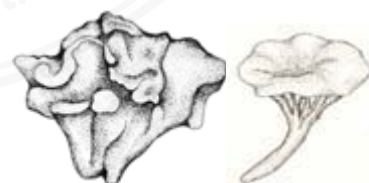
ลักษณะเส้นใยเห็ดราที่มีผนังกัน (ราชั้นสูง) และไม่มีผนังกัน (ราชั้นต่ำ)

(ที่มา: <http://vcharkarn.com>)

(2) โครงสร้างสืบพันธุ์ของเห็ดคือ ส่วนดอกเห็ด ซึ่งเกิดจากเส้นใยจำนวนมากรวมตัวกันเป็นเนื้อเยื่อขนาดใหญ่ ทำหน้าที่ผลิตสปอร์แบบอาศัยเพศ ดอกเห็ดทั่วไปมีรูปร่างแตกต่างกันไปดังนี้



เห็ดนิ่ม มีครีป-Agarics



เห็ดแตร-Cantharellles



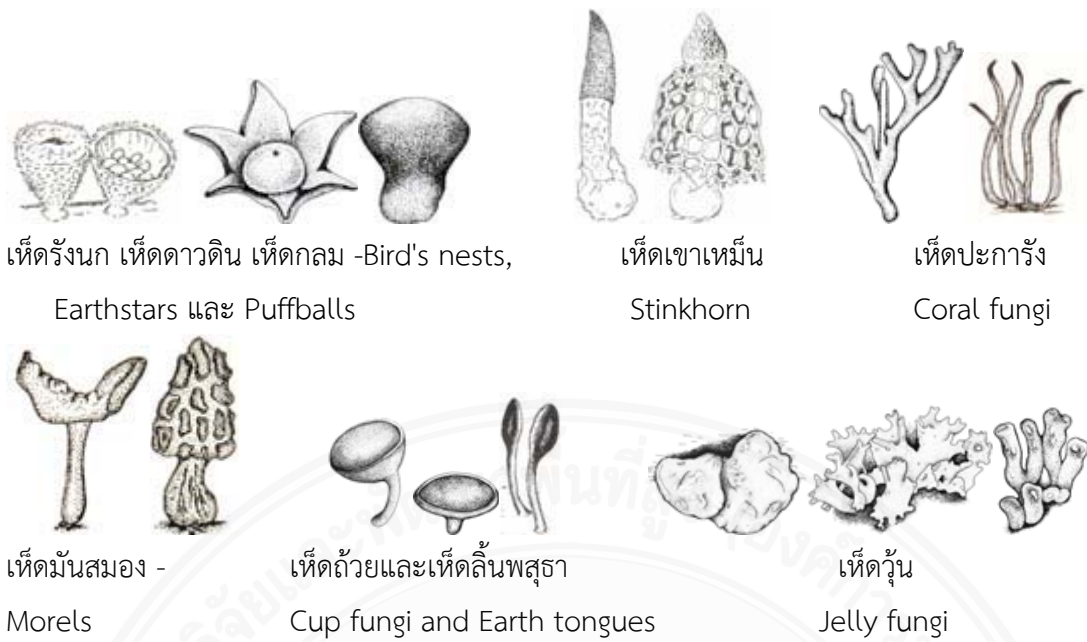
เห็ดหนาม - Teeth fungi



เห็ดตับเต่า - Boletes

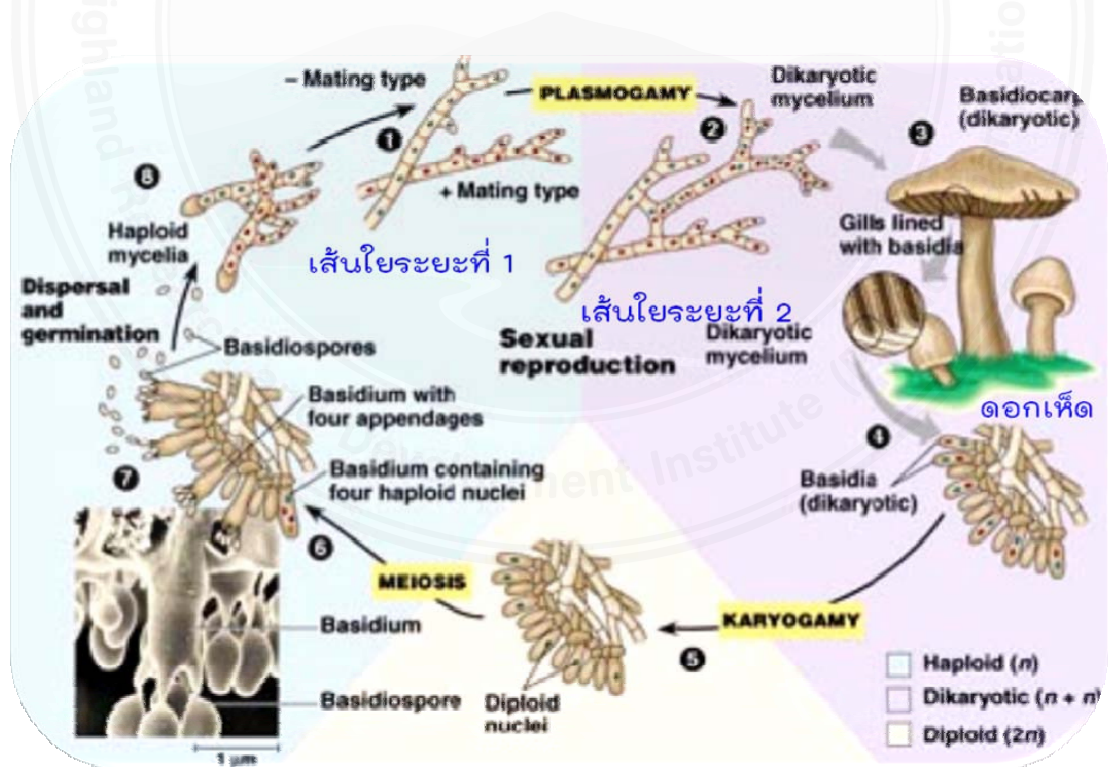


เห็ดกระด้าง - Polypores

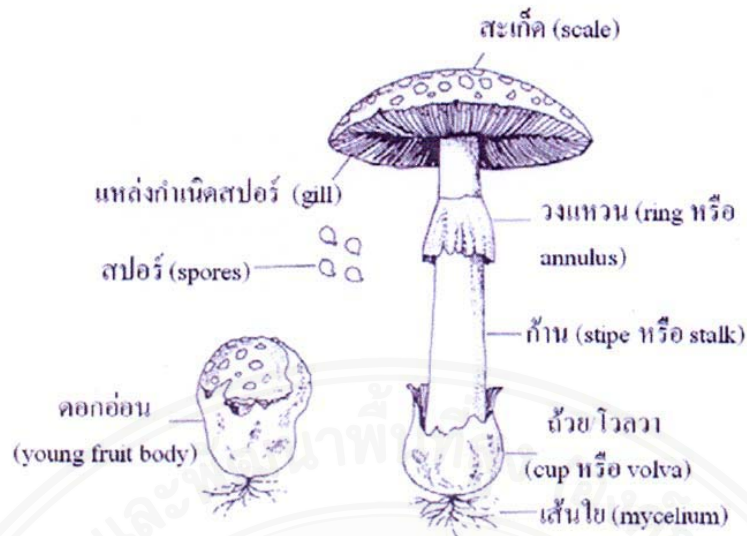


ลักษณะดอกเห็ดรูปร่างต่างๆ (ที่มา: กิตติมา ด้วงแข, 2551)

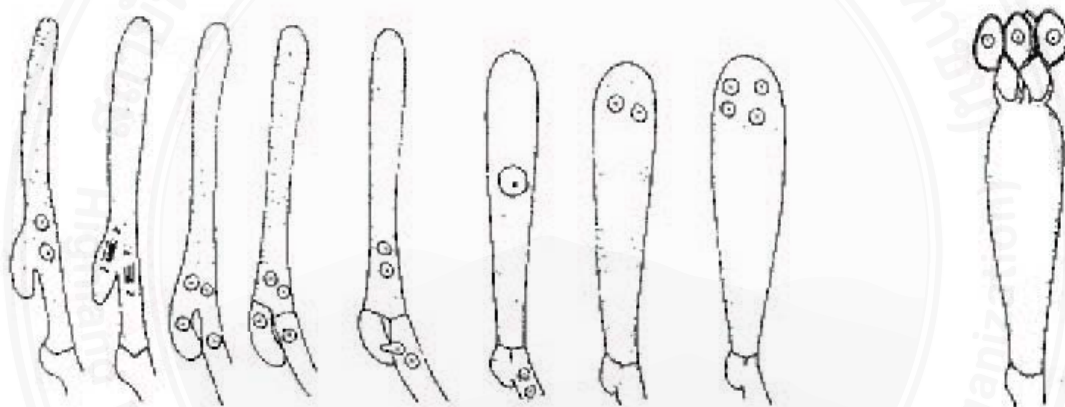
2.2.2 วงจรชีวิตของเห็ด



วงจรชีวิตเห็ด (ที่มา: <http://products.mercola.com>)



โครงสร้างส่วนต่างๆ ของเห็ดมีครีบ (ที่มา: Kaul, 1997)

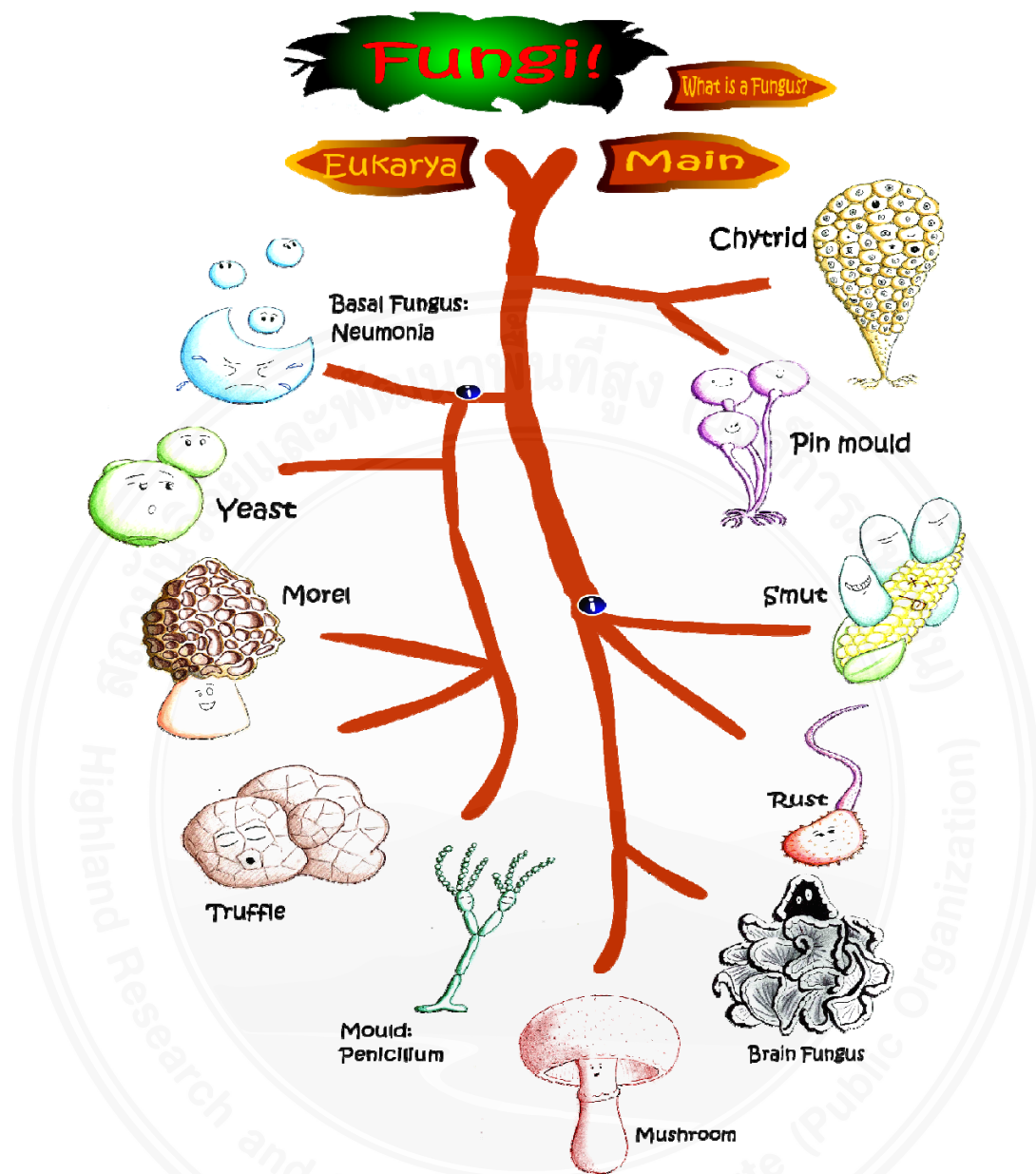


การสร้างสปอร์ของเห็ดหรือ basidiospores บน Basidium (Kendrick, 1985)

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดอกเห็ด

- ก. **ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)** ในระยะที่เห็ดพัฒนาเป็นดอก หากมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงก็จะทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติได้ บริเวณที่มีอากาศถ่ายเท จะช่วยให้ดอกเห็ดเจริญไปเป็นดอกที่สมบูรณ์ได้
- ข. **ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)** เห็ดชอบความเป็นกลาง(pH7) หรือเป็นกรดเล็กน้อย
- ค. **ความชื้นของอากาศ** มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเห็ดเป็นอย่างมากโดยเฉพาะในระยะสร้างดอกเห็ด ที่ต้องการความชื้นในอากาศค่อนข้างสูง อยู่ในระดับประมาณ 70-80%
- ง. **แสงสว่าง** มีผลต่อการพัฒนาและการเจริญเติบโตของดอกเห็ดมาก เนื่องจากแสงสว่างจะช่วยกระตุ้นการรวมตัวของเส้นใย และพัฒนากลายเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์
- จ. **อุณหภูมิ** มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดมาก อุณหภูมิที่เห็ดแต่ละชนิดใช้สำหรับการเจริญเติบโตของเส้นใยจะสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดดอกเห็ดเล็กน้อย
- ฉ. **แรงดึงดูดของโลก** เห็ดที่มีลักษณะเป็นทรงร่มจะเจริญในแนวต้านแรงดึงดูดของโลก ไม่ว่าจะจับวางในตำแหน่งใด ส่วนเห็ดหึ่งจะเจริญในแนวขนานกับพื้นโลก

2.4 การจัดหมวดหมู่ของเห็ดรา



แผนภูมิต้นไม้ของอาณาจักรฟังไจ (Fungi)
(ที่มา: <http://thetreeofnature.com/Fungi.html>)

การจัดจำแนกหมวดหมู่ (classification) ของเห็ดราในปัจจุบันมีความแตกต่างกันโดยขึ้นอยู่กับระบบของนักอนุกรมวิธานแต่ละท่านซึ่งมีทั้งรูปแบบที่ง่าย ๆ ที่สังเกตด้วยตาเปล่าที่เหมาะสมสำหรับบุคคลทั่วไป หรือแบบที่ใช้ในการศึกษาวิจัยด้านอนุกรมวิธานของเห็ดรา ในรายงานนี้จะกล่าวถึง 3 แบบ คือ (1.) การจำแนกกลุ่มเห็ดโดยอาศัยรูปร่างลักษณะทั่วไปตามโครงสร้างของดอกเห็ด (2.) การจัดจำแนกตาม Hawksworth *et al.* (1995) และ (3.) การจัดจำแนกตาม Dictionary of the Fungi 10th ed. ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1.) การจำแนกกลุ่มเห็ดโดยอาศัยรูปร่างลักษณะทั่วไปตามโครงสร้างของดอกเห็ด

การจัดจำแนกโดยวิธีนี้เป็นแบบง่ายๆที่อาศัยความแตกต่างของรูปร่างลักษณะทั่วไปของโครงสร้างต่างๆที่สำคัญของดอกเห็ด เช่น หมวก ก้าน ครีบหรือรู วงแหวน ถ้วยหุ้มโคน สีและรสชาติ กลิ่น ขน ฯลฯ สามารถแบ่งเห็ดได้เป็น 14 กลุ่ม ดังนี้

(1) กลุ่มเห็ดมีครีบ(Agarics หรือ Gilled mushrooms) ซึ่งมีลักษณะสำคัญคือ ดอกเห็ดมีหมวก อาจมีก้านหรือไม่มีก้าน ด้านใต้หมวกมีครีบที่มีสปอร์เกิดอยู่ พบได้ทั้งบนดิน ท่อนไม้ ใบไม้ผุ หรือมูลสัตว์ ตัวอย่างเช่น เห็ดแดง เห็ดระโงก เห็ดหล่ม เห็ดนางรม เห็ดฟาง เป็นต้น

(2) กลุ่มเห็ดตับเต่าหรือโบลีตัส (Boletes) ดอกเห็ดกลุ่มนี้มีทั้งหมวกและก้าน มีเนื้ออ่อนนุ่ม ด้านล่างของหมวกมีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ ซึ่งชั้นของรูนี้สามารถแยกออกจากหมวกได้ง่าย สปอร์เกิดภายในรู มักพบเห็ดกลุ่มนี้เกิดบนดิน ตัวอย่างเช่น เห็ดตับเต่า เห็ดผึ้ง เห็ดปอดม้า เป็นต้น

(3) กลุ่มเห็ดหิ้ง (Polypores และ Bracket Fungi) ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายหิ้งหรือชั้นหรือคล้ายพัด ไม่มีก้านหรือมีก้านเยื้องไปด้านใดด้านหนึ่งของหมวก หรืออยู่ติดด้านข้างหมวก ส่วนใหญ่เนื้อเหนียว แข็งคล้ายเนื้อไม้ ด้านล่างหรือด้านหลังหมวกมีรูขนาดเล็กเรียงกันแน่น ซึ่งเป็นที่เกิดของสปอร์ ชั้นของรูนี้ไม่สามารถแยกออกจากส่วนหมวกได้ มักพบบนไม้ หรืออาจขึ้นบนดินได้ ตัวอย่างเห็ดหลินจือ เห็ดกระด้าง เห็ดจวักงู เป็นต้น

(4) กลุ่มเห็ดขมิ้นหรือเห็ดมันปู (Chanterelles) ดอกเห็ดมีหมวกและก้าน รูปร่างคล้ายแจกันปากบานหรือแตร ผนังด้านนอกของกรวยอาจเรียบหรือเป็นร่องตื้นๆหรือย่นซึ่งเป็นที่เกิดของสปอร์ ดอกเห็ดขึ้นบนดิน เช่น เห็ดขมิ้น เห็ดขมิ้น

(5) กลุ่มเห็ดฟันเลื่อย (Tooth Fungi) ดอกเห็ดอาจมีหมวกและก้าน หรือไม่มีก้าน ที่เกิดของสปอร์อยู่ด้านใต้หมวกที่มีลักษณะคล้ายซี่เลื่อยหรือหนาม ทิ่มลงหาพื้นดิน ดอกเห็ดอาจพบได้ทั้งบนดินหรือไม้ เช่น เห็ดบุยุผ้ายหรือเห็ดหัวลิง, *Hydnum* เป็นต้น

(6) กลุ่มเห็ดหุหนู (Jelly Fungi) ดอกเห็ดมีรูปร่างหลายแบบ อาจคล้ายใบหู เนื้อบางคล้ายแผ่นยาง นุ่มและเป็นเมือก สร้างสปอร์ด้านที่มีรอยย่นหรือมีรอยเส้นแตกแขนง มักพบเกิดบนไม้ผุในที่ชื้น

(7) กลุ่มเห็ดแผ่นหนัง (Leather-bracket Fungi) ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายพัด ไม่มีก้าน มีลักษณะเป็นแผ่นบางเหนียวและมักเรียงซ้อนกันหรือขึ้นอยู่ติดๆกัน ด้านบนของหมวกมีสีอ่อนแก่สลับกันเป็นวง และผิวหมวกอาจมีขนสั้นๆ ด้านตรงข้ามซึ่งเป็นที่สร้างสปอร์มีลักษณะเรียบหรือเป็นรอยย่นขึ้นลง พบได้ทั้งบนดินหรือบนไม้

(8) กลุ่มเห็ดที่เป็นแผ่นแบนราบไปกับท่อนไม้ (Crust และ Parchment Fungi) ดอกเห็ดมีลักษณะเป็นแผ่นแข็งติดบนไม้ หรือมีขอบดอกโค้งงอออกจากท่อนไม้คล้ายหิ้ง เนื้อเหนียวและไม่เป็นเมือก ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับท่อนไม้คือที่เกิดของสปอร์ อาจมีลักษณะเรียบ ย่นเป็นเส้นคดเคี้ยว หรือย่นเป็นปุ่ม

(9) กลุ่มเห็ดลูกฝุ่นและเห็ดดาวดิน (Puffballs และ Earthstars) ดอกเห็ดเป็นรูปทรงกลมรูปไข่ หรือคล้ายผลสาลี่ บางชนิดเมื่อแก่ ผนังชั้นนอกของดอกเห็ดจะแตกและบานออกคล้ายกลีบดอกไม้หรือดาว สปอร์เกิดอยู่ภายใน เมื่ออ่อนผ่าดูเนื้อข้างในมีลักษณะยุ่นและอ่อนนุ่ม เมื่อแก่มีลักษณะเป็นฝุ่นผง ดอกเห็ดอาจเกิดบนดินหรือบนไม้ เช่น เห็ดถอบ เห็ดดาวดิน เห็ดขล้าหมา

(10) กลุ่มเห็ดลูกฟูก้านยาว (Stalked Puffballs) ดอกเห็ดเป็นรูปทรงกลมคล้ายกับกลุ่มเห็ดลูกฟูก แต่มีก้านยาวชัดเจน ปล่ายก้านสิ้นสุดที่ฐานของรูปทรงกลม และสปอร์มีลักษณะเป็นฝุ่นผง เกิดอยู่ภายในรูปทรงกลม มักจะพบในทะเลทราย ในทราย หรือบนดินในที่รกร้าง

(11) กลุ่มเห็ดปะการังและเห็ดกระบอง (Coral และ Club Fungi) ดอกเห็ดตั้งตรง อาจแตกแขนงเป็นกิ่งก้านเล็ก หรือตั้งตรงและพองออกตอนปลายคล้ายกระบอง อยู่เดี่ยวๆหรือเป็นกลุ่ม สปอร์เกิดบนผนังด้านนอกของกระบองและตามกิ่งแขนง ขึ้นบนดินหรือบนไม้

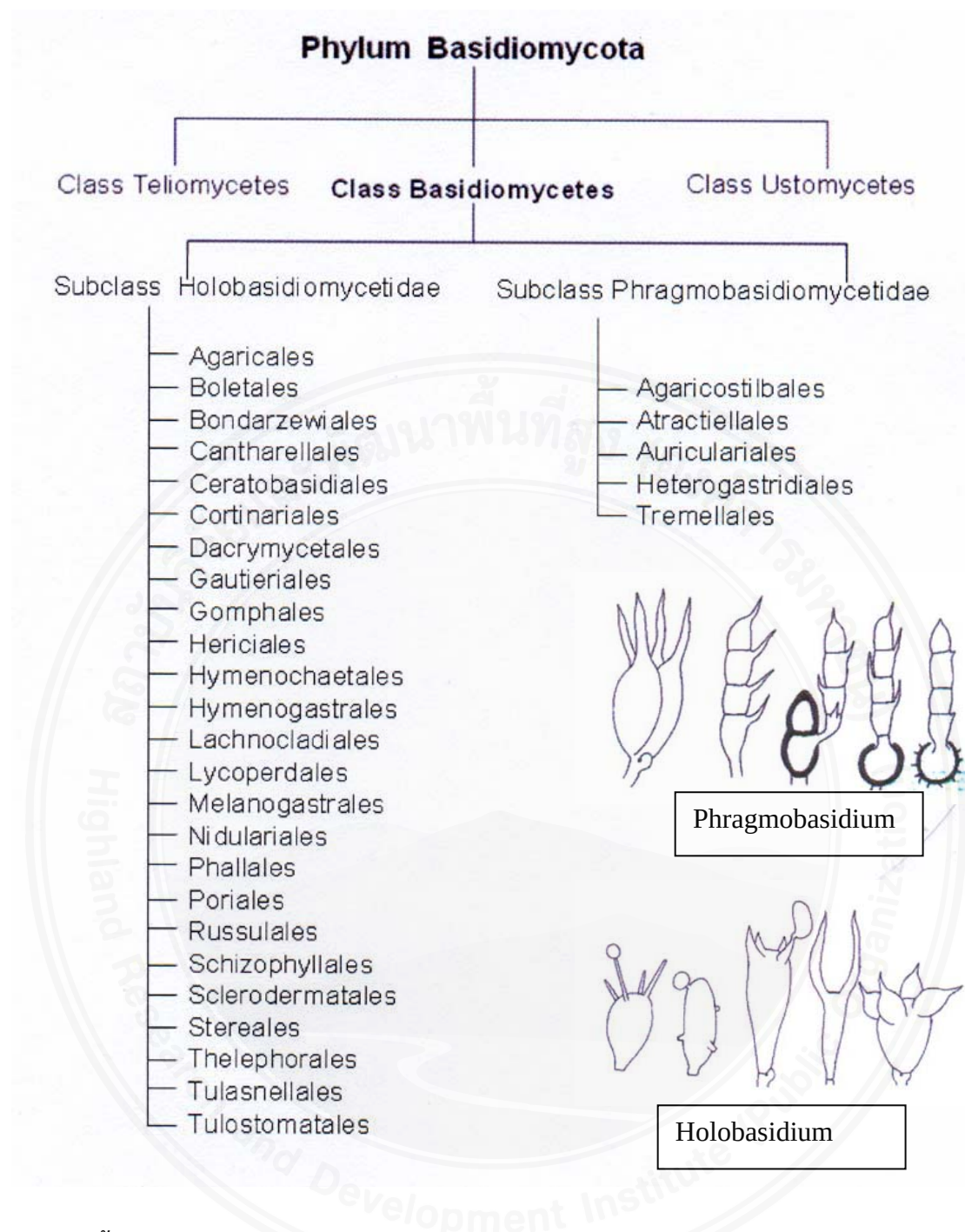
(12) กลุ่มรูปร่มหุบ (Gastroid Agarics) ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายร่มหุบ โดยมีหมวกและมีก้านอยู่ตรงกลางหมวก และหมวกอยู่ในลักษณะคู้ ไม่กางออก ขอบหมวกติดอยู่กับก้าน ภายใต้มวกมีแผ่นเนื้อเยื่อที่แตกเป็นร่องแยกออกหลายแขนงคล้ายกับครีบบีบเปีย ซึ่งเป็นที่เกิดของสปอร์ ที่จะเปลี่ยนเป็นฝุ่นผงทั้งหมดเมื่อดอกเห็ดแก่ สปอร์นี้จะปล่อยอกสู่ภายนอกเมื่อหมวกฉีกขาด มักพบเห็นกลุ่มนี้บนดินในที่ร้อนและแห้ง ในทะเลทราย และบนภูเขาสูง

(13) กลุ่มเห็ดรังนก (Bird's nest Fungi) ดอกเห็ดมีขนาดเล็ก โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1 เซนติเมตร รูปร่างคล้ายรังนกที่มีสิ่งที่มองเห็นคล้ายไข่อยู่ภายในรัง เมื่อยังอ่อนดอกเห็ดส่วนด้านบนของรังมีเนื้อเยื่อปิดหุ้ม มักพบบนขอนไม้ผุ

(14) กลุ่มเห็ดเขาเหม็น (Stinkhorns) ดอกเห็ดเมื่ออ่อนมีรูปร่างคล้ายไข่ ต่อมาส่วนของก้านค่อยๆโผล่ขึ้นเปลือกหุ้มจนแตกออก เปลือกส่วนล่างกลายเป็นถุงหรือถ้วยหุ้มโคนดอก ด้านบนส่วนปลายก้านอาจจะมีหมวกหรือไม่มี และมีสปอร์เป็นเมือกสีเข้มฉาบอยู่ ส่วนของก้านมีลักษณะพรุณและนิ่มมาก อาจมีร่างแหปกคลุมก้านที่โผล่ออกมาจากเปลือกอาจจะแตกคล้ายหนวดปลาหมึก หรือพองเป็นช่องโปร่งคล้ายลูกตะกร้อ ดอกเห็ดมีกลิ่นเหม็นมาก ขึ้นบนดินที่มีซากพืชทับถมหนา เช่น เห็ดร่างแห

(2.) การจัดจำแนกเห็ดราตาม Hawksworth *et al.* (1995) ซึ่งจัดเห็ดไว้อยู่ในชั้น (class) Basidiomycetes ภายใต้ไฟลัม (phylum) Basidiomycota อาณาจักร (kingdom) Fungi ดังภาพ

เห็ดในชั้น Basidiomycetes แบ่งออกเป็น 2 ชั้นย่อย (subclass) คือ Holobasidiomycetidae และ Phragmobasidiomycetidae โดยอาศัยลักษณะโครงสร้างของ เบซิเดียมเป็นหลัก คือ เห็ดในชั้นย่อย Holobasidiomycetidae เบซิเดียมมีเซลล์เดียว อาจมีก้านชูสปอร์ 2 – 4 ก้าน แต่ส่วนใหญ่มี 4 ก้าน ส่วนเห็ดในชั้นย่อย Phragmobasidiomycetidae เบซิเดียมมีหลายเซลล์อาจมีผนังกั้นตามขวาง (transverse septum) หรือผนังกั้นตามยาว (longitudinal septum) ก็ได้ แต่ละ subclass ประกอบด้วยเห็ดหลายอันดับ (order) ซึ่งในที่นี้จะกล่าวเพียงบางอันดับที่พบเห็นบ่อยครั้งโดยเฉพาะในประเทศไทย ดังต่อไปนี้



ชั้นย่อย Holobasidiomycetidae

อันดับ Agaricales

ดอกเห็ดในอันดับนี้ลักษณะมีเนื้อมีหนึ่ (fleshy) มักมีก้านและหมวก ซึ่งภายใต้หมวกมีลักษณะเป็นครีบ ซึ่งเป็นที่ให้กำเนิดส่วนที่เป็นที่เกิดของสปอร์แบบมีเพศ เมื่อยังเป็นดอกอ่อนมีเยื่อหุ้มดอกอ่อน (universal veil) และเยื่อนี้จะขาดออกจากบริเวณก้านและหมวกเห็ดเมื่อดอกเห็ดเติบโตขึ้น แต่จะคงเหลืออยู่เป็นถ้วยหุ้มบริเวณส่วนโคนก้าน และเป็นเกล็ดหรือแผ่นเล็กๆติดอยู่กับผิวหมวกด้านบน (scale) การพัฒนาของส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์อาจพบว่าการปกคลุมโดยเยื่อหุ้มแหล่งกำเนิดสปอร์ (partial veil) และในตอนหลังอาจทำให้ปรากฏเป็นวงแหวน หรือเส้นใยคล้ายใยแมงมุมที่ผิวของก้าน บนส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์มีเบซิเดียมแบบเซลล์เดี่ยวและมักสร้างก้านชูสปอร์จำนวน 4 ก้าน

เป็นส่วนมาก ดำรงชีวิตเป็นได้ทั้งเห็ดแบบโพรบ เห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา และมีบางชนิดที่เบียดเบียน และเป็นสาเหตุของโรคพืช เห็ดอันดับนี้ประกอบด้วย 15 วงศ์ ดังนี้ Agaricaceae, Amanitaceae, Bolbitaceae, Coprinaceae, Entolomataceae, Galeropsidaceae, Hydnangiaceae, Hygrophoraceae, Pluteaceae, Podaxaceae, Richoniellaceae, Sectiaceae, Strophariaceae, Torrendiaceae และ Tricholomataceae

อันดับ Boletales

ดอกเห็ดมีลักษณะอ่อนนุ่ม มีรูปร่างเช่นเดียวกับเห็ดในอันดับ Agaricales แต่ด้านที่ให้กำเนิดสปอร์มีลักษณะเป็นรู (poroid) ซึ่งส่วนที่เป็นรูนี้สามารถดึงแยกออกจากหมวกได้ง่าย และก้านมักติดกับหมวกที่บริเวณตรงกลาง ดำรงชีวิตเป็นได้ทั้งเห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ และเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา มีทั้งสามารถนำมารับประทานเป็นอาหารได้ และไม่สามารถนำมารับประทานได้ และเป็นพิษต่อผู้รับประทาน ประกอบด้วย 11 วงศ์ ดังนี้ Boenakiaceae, Boletaceae, Chamonixiaceae, Coniophoraceae, Gomphidiaceae, Gyrodontaceae, Hygrophoropsidaceae, Paxillaceae, Rhizopogonaceae, Strobilomycetaceae และ Xerocomaceae

อันดับ Cantharellales

ดอกเห็ดมีทั้งลักษณะที่เป็นรูปแตร (funnel-shaped) หรือเป็นท่อ (tubular) เส้นใยที่ประกอบเป็นดอกเห็ดเป็นเส้นใยแบบ generative hypha เพียงอย่างเดียว ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์มีลักษณะเรียบ เป็นรอยย่น หรือเป็นรอยพับ ถึงเป็นครีบที่ค่อนข้างหนา สปอร์เรียบ ใส และไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย Melzer's พบขึ้นโดยตรงจากดิน (terrestrial) หรือขึ้นกับซากอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายจนเป็นฮิวมัส (humicolous) ดำรงชีวิตเป็นได้ทั้งเห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ และเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา ประกอบด้วย 12 วงศ์ ดังนี้ Aphelariaceae, Cantharellaceae, Clavariaceae, Clavariadelphaceae, Clavulinaceae, Craterellaceae, Hydnaceae, Physalacriaceae, Pterulaceae, Scutigeraeae, Sparassidaceae และ Typhulaceae

อันดับ Cortinariales

เห็ดในกลุ่มนี้มีลักษณะคล้ายกับเห็ดในอันดับ Agaricales คือดอกเห็ดมีก้านและสร้างส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์เป็นแบบครีบ พบว่ามีเส้นใยที่สานกันคล้ายใยแมงมุมเป็นเยื่อหุ้มแหล่งกำเนิดสปอร์ และเมื่อดอกเห็ดโตเต็มที่ เยื่อหุ้มนี้อาจหลุดติดเป็นใยบาง ๆ คล้ายใยแมงมุม รอบ ๆ ก้าน แต่ไม่ปรากฏเยื่อหุ้มดอกอ่อนทำให้ไม่พบโครงสร้างรูปถ้วยที่โคนก้าน รอยพิมพ์สปอร์มีสีออกไปทางสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนสีสนิม ประกอบด้วย 4 วงศ์ ดังนี้ Cortinariaceae, Crepidotaceae, Cribbeaceae และ Hymenangiaceae นักอนุกรมวิธานเห็ดบางท่านได้จัดเห็ดในอันดับนี้รวมอยู่กับเห็ดในอันดับ Agaricales

อันดับ Dacrymycetales

ดอกเห็ดมีลักษณะเป็นวุ้น (gelatinous) มีรงควัตถุสีส้มเป็นส่วนมาก ผิวเรียบหรือเป็นรอยหยักเย้นเบซิเดียมมีรูปร่างคล้ายช้อนส้อม (furcated) มีก้านชูสปอร์ 2 ก้านซึ่งมีความยาวเห็นได้ชัดเจน แต่ละก้านให้กำเนิดเบซิโดสปอร์ 1 อัน ดำรงชีวิตเป็นเห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ และมักพบบนท่อนไม้ที่ตายแล้ว ประกอบด้วย 2 วงศ์ ดังนี้ Cerinomycetaceae และ Dacrymycetaceae (เห็ดไขปู *Dacryomyces minor* Peck, *B. Dacryopinax spathularia* (Schweinitz) Martin)

อันดับ Gomphales

ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายกระบองแต่มีการแตกกิ่งก้านเป็นจำนวนมาก (ramarioid) หรือรูปร่างคล้ายแตร ที่ผนังมีความหนาแน่น ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์เรียบ หรือเป็นรอยหยักย่น รอยพิมพ์สปอร์สีน้ำตาลปนเหลือง (yellowish brown) และมีสิ่งประดับตกแต่ง ประกอบด้วย 3 วงศ์ ดังนี้ Gomphaceae (เห็ดกรวยเกร็ดทอง *Gomphus floccopus* (Schw.) Singer), Lentariaceae และ Ramariaceae (เห็ดปะการัง *Ramaria cyanocephala* (Berk. & Curt.) Corner)

อันดับ Hericiales

ดอกเห็ดในอันดับนี้มีรูปร่างหลายแบบ ตั้งแต่รูปร่างคล้ายกับเห็ดที่มีครีบ ที่ขอบครีบลักษณะหยักเป็นฟันเลื่อย รูปร่างคล้ายปะการังแตกกิ่งก้านมากมาย หรือก้านมีลักษณะเป็นเหลี่ยม (pyxidate) และดอกเห็ดแบนราบไปกับท่อนไม้ หรือขอบหมวกกระดกหรือโค้งงอออกมาจากท่อนไม้ ดอกเห็ดมีทั้งอ่อนนุ่ม และเหนียว โครงสร้างที่ให้กำเนิดสปอร์มีทั้งลักษณะเป็นครีบ เรียบ และเป็นหนามประกอบด้วย 5 วงศ์ ดังนี้ Auriscalpiaceae (*Auriscalpium vulgare* S.F.Gray), Clavicorniaceae, Gloecystidiellaceae, Hericiaceae และ Lentinellaceae

อันดับ Hymenochaetales

ดอกเห็ดมีลักษณะแบนราบไปกับท่อนไม้จนถึงมีลักษณะเป็นหมวก หรือรูปทรงคล้ายปะการัง มีอายุเพียงปีเดียว (annual) หรือคงทนหลายปี (perennial) เส้นใยที่ประกอบกันเป็นดอกเห็ดมีเพียงเส้นใย generative hypha แต่เพียงอย่างเดียว หรือพบเส้นใยสองประเภท เส้นใยมีสีน้ำตาลและเมื่ออยู่ในน้ำสีน้ำตาลดังกล่าวจะละลายในน้ำด้วย และเมื่อหยด KOH เส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีดำ ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์มีลักษณะเรียบ ถึงเป็นรู พบ setae รูปดาว (asterosetae) และรูปที่แตกเป็น 2 แฉก (dichohyphidia) ไม่พบ clamp connection สปอร์สีขาวถึงสีน้ำตาล มักเป็นเห็ดที่ขึ้นอยู่กับไม้ที่ตายแล้ว (lignicolous) ประกอบด้วย 2 วงศ์ ดังนี้ Asterostromataceae และ Hymenochaetaceae (เห็ดกรวยทองแดง *Coltricia cinnamomea* (Pers.) Murr.)

อันดับ Lycoperdales

ดอกเห็ดในอันดับนี้มีชื่อเรียกทั่ว ๆ ไปว่า เห็ดลูกฝุ่น และเห็ดดาวดิน (earth star) ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์ เรียกว่า gleba เป็นช่องอิสระซึ่งเกิดจากชั้น hymenium ที่มีลักษณะเป็นผง (powdery) เมื่อแก่เต็มที่แล้ว และพบเส้นใยที่ยึดติดสปอร์ (capillitium) ปะปนไปกับสปอร์ เยื่อหุ้มดอกมักปรากฏสองชั้นเป็นอย่างน้อย เป็นเห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดิน และย่อยสลายไม้ที่กำลังเน่า และบางครั้งพบว่าเป็นเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา ประกอบด้วย 5 วงศ์ ดังนี้ Broomeiaceae, Geastraceae (เห็ดดาวดิน *Geastrum saccatum* (Fr.) Fisch.), Lycoperdaceae, Mesophelliaceae และ Mycenastraceae

อันดับ Nidulariales

ดอกเห็ดมีลักษณะเป็นก้อนอยู่บนดิน หรือบนซากอินทรีย์วัตถุ รูปกรวยหงาย (obconical) ภายในบรรจุอับสปอร์ (peridioles) อยู่หนึ่งหรือหลายอัน ซึ่งมีผนังที่ค่อนข้างแข็ง สปอร์เรียบและใส โดยทั่วไปพบว่าเห็ดในอันดับนี้มีรูปร่างคล้ายรังนก หรือคล้ายแตร และทางด้านบนของดอกเห็ดเมื่อยังอ่อน พบเยื่อบาง ๆ ปกคลุมอยู่ และฉีกขาดออกเมื่อดอกเห็ดแก่ และพบโครงสร้างคล้ายไขอยู่ภายใน ประกอบด้วย 1 วงศ์ คือ Nidulariaceae (เห็ดรังนกกระฉิบ *Cyathus olla* (Batsch) Pers.)

อันดับ Phallales

ดอกเห็ดในตอนแรกเป็นรูปกลม เกือบกลม หรือรูปร่างคล้ายผลแพร์ (pyriform) และถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อหุ้ม ภายในเป็นชั้นวุ้นที่พัฒนาแตกต่างกันไป ดำรงชีวิตเป็นเห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ

บนดินและไม้ผุ ประกอบด้วย 6 วงศ์ ดังนี้ Clathraceae, Claustulaceae, Gelopellaceae, Hysterangiaceae, Phallaceae และ Protophallaceae โดยในวงศ์ Clathraceae และ Phallaceae มีชื่อเรียกโดยทั่วไปคือ เห็ดเขาหมื่น (stink-horns) เนื่องจากส่วนที่เรียกว่า gleba มักมีกลิ่นเหม็นเพื่อช่วยดึงดูดแมลงและการแพร่พันธุ์

อันดับ Poriales

ดอกเห็ดอาจมีก้าน หรือแบนราบ มีอายุได้หนึ่งถึงหลายปี เส้นใยมีทั้งประเภทเดี่ยว และเส้นใยสองประเภท คือเส้นใย generative hypha กับเส้นใยที่มีผนังหนาและมีการแตกแขนง (skeletal hypha) ดอกเห็ดเหี่ยวคล้ายหนัง หรือแข็งคล้ายไม้ ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์อาจเป็นครีบ แต่โดยมากเป็นรู พบบ้างที่เป็นหนาม ไม่พบ setae สปอร์รูปทรงกระบอก ค่อนข้างใส ดำรงชีวิตเป็นเห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ โดยเกิดอยู่บนไม้ผุ หรือขึ้นบนดินที่มีฮิวมัสสูง และอาจพบว่าเป็นสาเหตุของโรคพืชประกอบด้วย 4 วงศ์ ดังนี้ Coriolaceae, Grammotheleaceae, Lentinaceae และ Polyporaceae (เห็ดหลินจือ *Ganoderma lucidum* (Leyss. : Fr.) Karst. และเห็ดขอนแดง *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.:Fr.) Karst.)

อันดับ Russulales

อันดับนี้เป็นอันดับของเห็ดที่เส้นใยที่ประกอบกันเป็นดอกเห็ดหรือครีบ มีลักษณะบวมพอง ออกจากรูปร่างเป็นทรงกลม (sphaerocytes) และสปอร์มีสิ่งประดับตกแต่ง และทำปฏิกิริยากับสารละลาย Melzer's จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ถึงสีดำ (amyloid) ประกอบด้วย 2 วงศ์ ดังนี้ Elasmomycetaceae และ Russulaceae (เห็ดแดงน้ำหมาก *Russula emetica* (Schaeff. : Fr.) S.F. Gray และเห็ดขิง *Lactarius piperatus* (Scop. ex Fr.) S.F.Gray)

อันดับ Schizophyllales

ดอกเห็ดตอนแรกมีลักษณะคล้ายรูปถ้วย (cupulate) ติดกับสิ่งที่เห็ดขึ้นทางด้านข้างหรือทางด้านล่าง ไม่มีก้านหรือมีก้านที่สั้นมาก และอาจพบว่าเป็นแบนราบไปกับสิ่งที่เห็ดขึ้น ประกอบด้วย 2 วงศ์ ดังนี้ Schizophyllaceae และ Stromatocyphaceae สำหรับเห็ดในวงศ์ Schizophyllaceae (เห็ดตีนตุ๊กแก เห็ดแครง *Schizophyllum commune* Fr.) ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์มีลักษณะคล้ายครีบ แต่ปลายของครีบแตกออกเป็นสองแฉก (split gill) ส่วนเห็ดในวงศ์ Stromatocyphaceae ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์มีลักษณะคล้ายถ้วยขนาดเล็กมาเรียงคว่ำต่อ ๆ กัน

อันดับ Sclerodermatales

ดอกเห็ดมีลักษณะเป็นก้อน ภายในเป็นที่เกิดของสปอร์ที่ไม่มีการเรียงตัวเป็นชั้น hymenium ที่แท้จริง เมื่อดอกเห็ดแก่ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์กลายเป็นฝุ่นผง ไม่มีก้านดอกและเส้นใยที่ยึดสปอร์ ที่แท้จริง ดำรงชีวิตเป็นเห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดิน ไม้ผุ หรือเป็นเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา ประกอบด้วย 4 วงศ์ ดังนี้ Astraeaceae, Diplocystaceae, Sclerodermataceae และ Sphaerobolaceae แต่สกุลที่มักพบบ่อยคือ *Scleroderma* (เห็ดกระดุมทอง), *Pisolithus* (เห็ดก้อนกรวด) และ *Astraeus* (เห็ดเผาะ) *Astraeus hygrometricus* (Pers.))

อันดับ Stereales

เห็ดในอันดับนี้มีลักษณะที่มองเห็นด้วยตาเปล่าที่เด่นคือ ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์มีลักษณะเรียบหรืออาจพบรอยหยักย่นเล็กน้อยแต่ไม่มีลักษณะเป็นสันนูน ดอกเห็ดอาจมีหมวก มีก้าน หรือแบนราบไปกับสิ่งที่เห็ดขึ้นอยู่ ประกอบด้วย 19 วงศ์ ดังนี้ Aleurodiscaceae, Amylocorticaceae, Atheliaceae, Bortyobasidiaceae, Corticiaceae, Cyphellaceae, Echinodontiaceae,

Epitheliaceae, Hyphodermataceae, Lindtneriaceae, Meruliaceae, Peniophoraceae, Podoscyphaceae, Sistotremataceae, Steccherinaceae, Stephanosporaceae, Stereaceae (เห็ดใบตองแห้ง *Stereum lobatum* (Kunze)), Tubulicrinaceae และ Xenasmataceae

อันดับ Thelephorales

ดอกเห็ดมีตั้งแต่แบนราบไปกับสิ่งที่เห็ดขึ้นจนถึงมีรูปร่างคล้ายพัด มีก้านหรือไม่มีก้าน ส่วนที่ให้กำเนิดสปอร์มีลักษณะตั้งแต่เรียบ เป็นท่อ หรือเป็นหนาม สปอร์มีสิ่งประดับตกแต่ง มีสีตั้งแต่สีน้ำตาลจนถึงใส ไม่มีสี เนื้อเห็ดเมื่อหยด KOH จะเปลี่ยนเป็นสีโทนสีเขียว พบทั้งขึ้นโดยตรงจากดิน ดินที่มีอินทรีย์สูง หรือขึ้นบนไม้แต่พบได้น้อยมาก ประกอบด้วย 2 วงศ์ ดังนี้ Bankeraceae และ Thelephoraceae (เห็ดฝ่ามือ *Thelephora palmata* Scop.:Fr.)

อันดับ Tulasnellales

ดอกเห็ดแผ่แบนราบ โดยมากมักมีลักษณะเป็นวุ้น หรือมีอายุสั้น ย่อยสลายได้ง่าย (ephemeral) พบเพียง 1 วงศ์เท่านั้น คือ Tulasnellaceae

อันดับ Tulostomatales

เป็นอันดับของราในกลุ่มเห็ดลูกฝุ่น ที่มีก้าน ดอกเห็ดมักเจริญเหนือดิน เป็นกลุ่มที่ปรับตัวได้ดีในที่แห้งแล้ง (วิจัย, 2546; Alexopoulos *et al.*, 1996) ดำรงชีวิตเป็นเห็ดผู้ย่อยสลายในดิน ประกอบด้วย 4 วงศ์ ดังนี้ Battarreaceae, Calostomataceae, Phelloriniaceae และ Tulostomataceae (เห็ดตาโล่ *Calostoma fuscum*)

ชั้นย่อย Phragmobasidiomycetidae

อันดับ Auriculariales

ดอกเห็ดมีลักษณะคล้ายวุ้น รูปร่างคล้ายหู มีสีน้ำตาล พบได้ตามกิ่งไม้หรือท่อนไม้ ที่ผุพัง มีการสร้างเบซิดิออสปอร์ที่มีผนังกันแบ่งตามขวาง (Webster, 1989) มี 1-4 เซลล์ แต่ละเซลล์มี 1 ก้านชูสปอร์และสร้าง 1 เบซิดิออสปอร์ ประกอบด้วย 1 วงศ์ คือ Auriculariaceae ซึ่งมีสกุล *Auricularia* เป็นสมาชิก ในการจัดจำแนกราในสกุลนี้ใช้วิธีการศึกษาของ Lowy (1951) ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 9 ชนิดด้วยกัน ในประเทศไทยมีรายงานการพบอย่างน้อย 6 ชนิด ได้แก่ *Auricularia auricular* (Hook.) Underw., *A. delicata* (Fr.) P.Henn., *A. fuscusuccinea* (Mont.) Farlow, *A. mesenterica* (Dicks. ex Fr.) Persoon, *A. peltata* Lloyd, *A. polytricha* (Mont.) Sacc. และ *A. tenuis* (Lev.) Farlow (ราชบัณฑิตยสถาน, 2534; เกษม, 2537; อุทัยวรรณ และคณะ, 2539; อนงค์, 2542; พรณี และรัตเชตร, 2546; Ruksawong and Flegel, 2001)

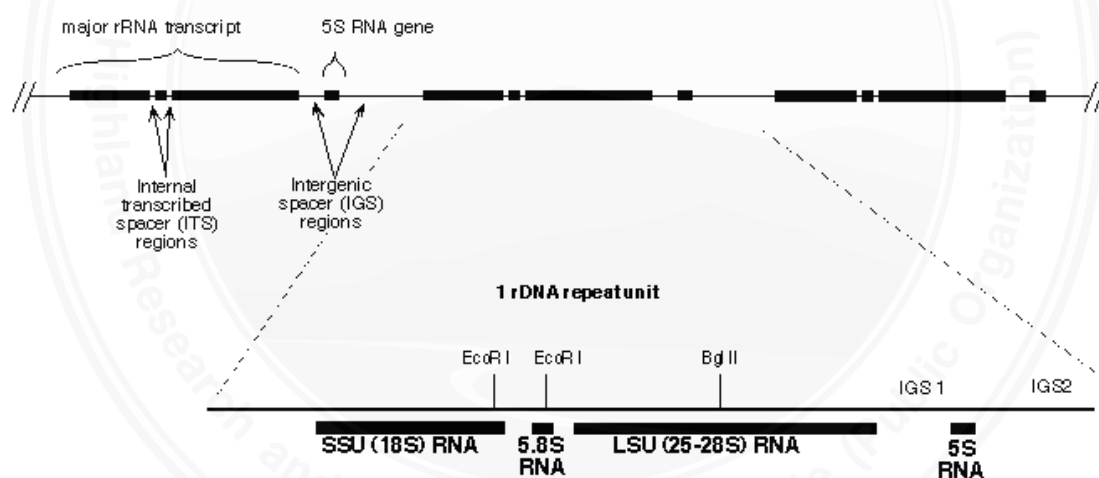
อันดับ Tremellales

ดอกเห็ดมีลักษณะคล้ายกับสมองและเป็นวุ้น (tremelloid) เส้นใยพบ clamp connection เบซิดิออสปอร์มีการแบ่งตามยาว ส่วนใหญ่มักเป็นผู้ย่อยสลายไม้ หรือ มีความสัมพันธ์กับราชนิดอื่นที่เป็นตัวการทำให้ไม้ผุ (wood rotting fungi) ลักษณะดอกเห็ด มีความเป็นเมือก มักมีสีสนิมในขณะที่ยังเป็นดอกสด เมื่อแห้งยังคงรูปร่างเดิมได้ ชั้นที่ให้กำเนิดสปอร์สามารถพบได้ทั้ง 2 ด้าน หรือด้านเดียวของแหล่งกำเนิดสปอร์ (Webster, 1989) สำหรับราในอันดับนี้ Hawksworth และคณะ (1995) ได้บันทึกไว้ว่ามีอยู่ 10 วงศ์ ดังนี้ Aporiaceae, Exidiaceae, Hyaloriaceae, Phragmoxenidiaceae, Rhynchogastremataceae, Sirobasidiaceae, Syzygosporaceae, Tetragonomycetaceae, Tremellaceae และ Tremellodendropsidaceae แต่มีวงศ์ที่สำคัญ คือ Tremellaceae ซึ่งเป็น

วงศ์ของพวกเห็ดหูหนูขาว (*Tremella fuciformis* Berk.) นอกจากนี้ยังมีราในวงศ์ Filobasidiaceae *Filobasidiella neoformans* ซึ่งเป็นระยะ teleomorph ของราในสกุล *Cryptococcus* เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรค cryptococcosis กับมนุษย์ลักษณะอาการคือมีไข้และปวดศีรษะและมักเป็นโรคแทรกซ้อนในผู้ป่วยที่เป็นโรคเอดส์ (Alexopoulos et al., 1996, de Hoog et al., 2000)

(3.) การจัดจำแนกเห็ดราตามระบบใน Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi ฉบับที่ 9-10

การจำแนกหมวดหมู่ตามหลักอนุกรมวิธานโดยอาศัยความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ดทั้งที่สังเกตได้ด้วยตาเปล่า (macroscopic) เช่น ลักษณะสี ผิวดอกเห็ด รูปร่างของหมวกเห็ด วงแหวนรอบก้าน ลักษณะเส้นขนของหมวกและก้าน ขนาด สี และของเหลวที่ปรากฏเมื่อเกิดรอยฉีกขาด เป็นต้น และลักษณะที่ต้องตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (microscopic) เช่น สปอร์ (spores) เบสิดียม (basidium) การเรียงตัวของเนื้อเยื่อดอกเห็ด (trama) และเซลล์ที่เป็นหมัน (sterile cell) ได้แก่ cheilocystidium และ pleurocystidium ฯลฯ ประกอบกับผลการศึกษาความสัมพันธ์ระดับอนุชีววิทยา โดยเฉพาะการเปรียบเทียบความแตกต่างของลำดับเบสในยีนส์ต่างๆที่ใช้ในการบ่งชนิดหรือกลุ่มเห็ดราในระดับต่างๆ เช่น SSU (Small ribosomal subunit gene) ที่นิยมใช้บ่งชี้ในระดับ order, family หรือ genus ส่วน LSU (Large ribosomal subunit gene) และ ITS (Nuclear ribosomal internal transcribed spacer) มักใช้บ่งบอกความสัมพันธ์ในระดับสกุลและสปีชีส์ เป็นต้น



ยีนส์ต่างๆ ที่สำคัญบนไรโบโซมอลดีเอ็นเอ (The nuclear ribosomal RNA genes; rDNA)
(ที่มา: <http://biology.duke.edu/fungi/mycolab/primers.htm>)

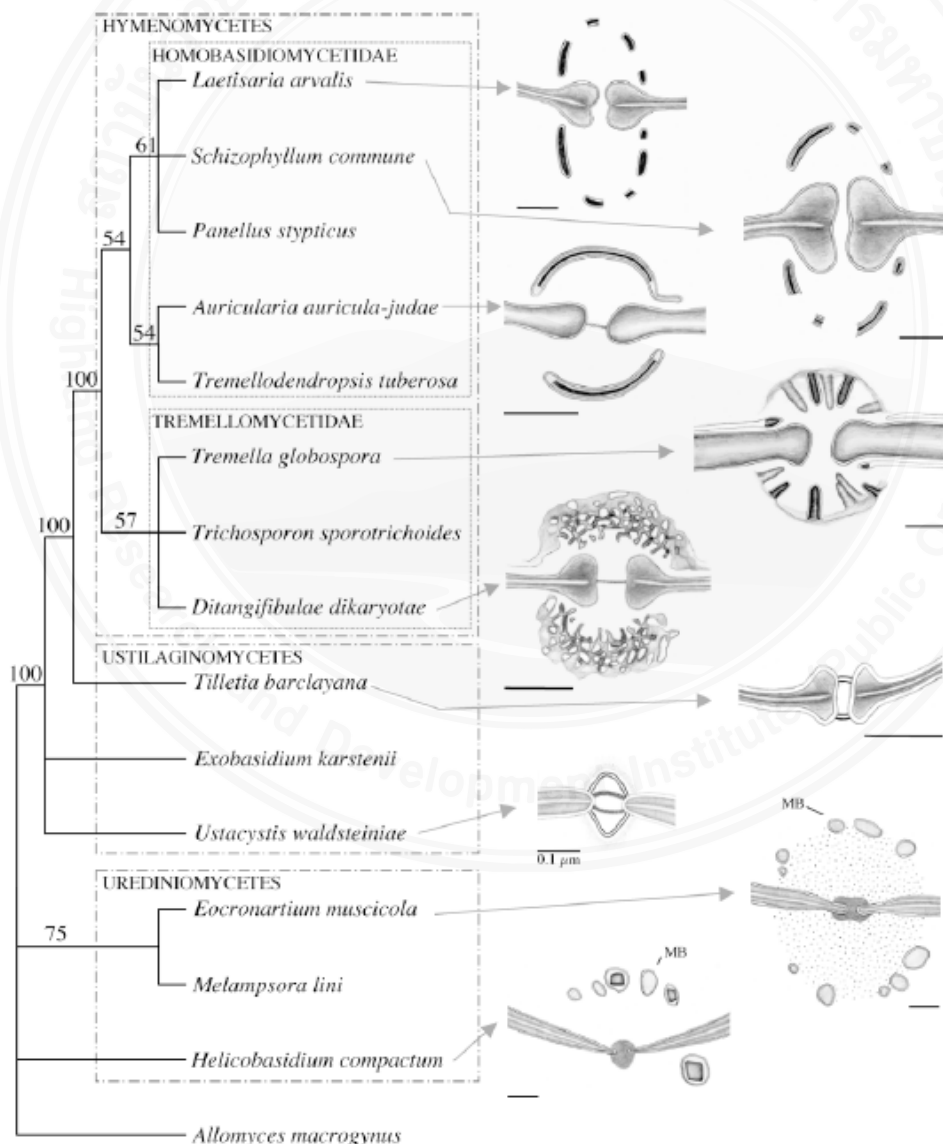
จากคู่มือ Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi ฉบับที่ 9-10 (Kirk et al., 2001; 2008) และฐานข้อมูล Index Fungorum (www.indexfungorum.org) ซึ่งดำเนินการรวบรวมและปรับปรุงการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ ได้จัดเห็ดอยู่ใน phylum Basidiomycota นั้น พบว่าใน phylum นี้มี 3 subphylum ได้แก่ Agaricomycotina, Pucciniomycotina (Rust) และ Ustilaginomycotina (Smut) แต่ในรายงานนี้จะเน้นศึกษาเห็ดอยู่ใน subphylum Agaricomycotina เท่านั้น ซึ่งประกอบด้วย 3 class คือ Agaricomycetes, Dacrymycetes และ Tremellomycetes

ใน class **Agaricomycetes** มีสมาชิกทั้งสิ้น 17 อันดับ, 100 แฟมิลี, 1147 สกุล และ 20,951 สปีชีส์ order ต่างๆ ในclass นี้ ได้แก่ Agaricales, Atheliales, Auriculariales, Boletales, Cantharellales, Corticiales, Geastrales, Gloeophyllales, Hysterangiales, Phallales, Polyporales, Russulales, Sebaciniales, Thelephorales และ Treehisporales

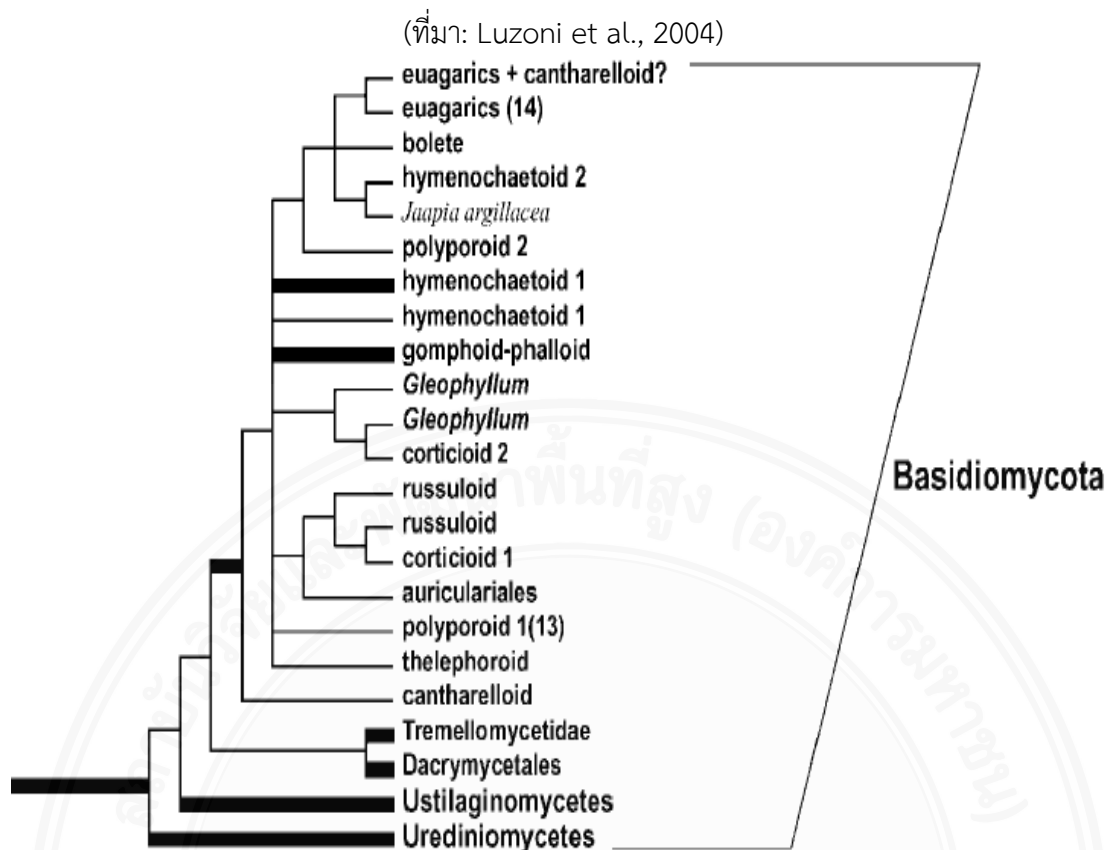
ส่วน class **Dacrymycetes** ซึ่งเป็นกลุ่มเห็ดวุ้น (Jelly Fungi) พวกหนึ่ง ที่มีโครงสร้าง parenthesomes ที่ไม่มีรูเปิดบริเวณผนังกันเส้นใยและ ก้านชูสปอร์ (basidia) เป็นแบบมีกิ่งก้านสาขา (branched) ใน class นี้มีสมาชิกเพียง 1 order (Dacrymycetales), 1 วงศ์ (Dacrymycetaceae) , 9

สกุล (*Calocera*, *Cerinomyces*, *Cerinosterus*, *Dacrymyces*, *Dacryonaema*, *Dacryopinax*, *Dacryoscyphus*, *Ditiola*, *Guepinopsis*) และ 101 ชนิด

สำหรับ class ที่สามคือ **Tremellomycetes** นั้น มี 3 order คือ Cystofilobasidiales, Filobasidiales และ Tremellales, 11 วงศ์, 50 สกุล และ 377 ชนิด



รูปร่างของผนังกันเส้นใยเห็ดที่ใช้ในการจำแนกระดับ subphylum ต่างๆ ของ Basidiomycota



ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการจากลำดับเบสส่วน SSU และ LSU ของเห็ด Basidiomycota
 (ที่มา: Luzoni et al., 2004)

2.5 การศึกษาความหลากหลายของเห็ดรา

ความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดราบนโลกนี้ได้มีการศึกษาและค้นพบแล้วประมาณ 70,000 ชนิด จากจำนวนที่คาดว่าจะมีถึง 1.5 ล้านชนิด (Hawksworth, 1991) สำหรับในประเทศไทยมีรายงานจำนวนเห็ดราน้อยมากเพียง 5% ของโลกเท่านั้น หรือประมาณ 3,000 ชนิด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความขาดแคลนในด้านจำนวนนักวิจัยอนุกรมวิธานเห็ดรา (Mycological taxonomists) และด้านเอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการศึกษาที่มีจำนวนน้อยมาก แม้ประเทศไทยอยู่ในพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เพราะมีระบบนิเวศที่แตกต่างกันอย่างหลากหลายทั้งระบบนิเวศทางบก และระบบนิเวศทางน้ำไม่ต่ำกว่า 15 ประเภท ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของพืช สัตว์ จุลินทรีย์ และมนุษย์

เอกสารคู่มือ (Textbooks) และรายงานวิจัย (Research papers) ด้านเห็ดราวิทยา (Mycological literatures) มีมากมายไม่น้อยกว่า 500,000 เรื่อง ทุกปีจะมีสิ่งพิมพ์ใหม่ ๆ ปีละประมาณ 5,000 เรื่อง และตีพิมพ์ในเอกสารไม่น้อยกว่า 3,500 แห่ง ประมาณ 50% ตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ สำหรับการศึกษาทางด้านเห็ดราในประเทศไทยเริ่มต้นให้ความสนใจในฐานะสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคกับต้นไม้ และในปีแรก ๆ ที่ทำการศึกษามักทำการศึกษาโดยชาวต่างประเทศ แต่ในปัจจุบันได้มีนักราวิทยาในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น แต่ก็ยังไม่มีรวบรวมไว้อย่างชัดเจน แต่คาดว่าจะมี

รายงานไปแล้วประมาณ 2,000 – 3,000 ชนิด (Jones and Hyde, 2004) และคาดว่าจะมีไม่ต่ำกว่า 6,000 ชนิด

การศึกษาเห็ดราทั่วไปในประเทศไทย

ได้กล่าวว่า ในประเทศไทยมีรายงานเกี่ยวกับราในกลุ่มเห็ดทั่วไปเพียงประมาณ 300 ชนิด ซึ่งน่าจะน้อยกว่า 20% ของจำนวนเห็ดทั้งหมดที่มีในประเทศไทย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การศึกษาเห็ดราในระบบนิเวศป่าไม้ในประเทศไทยส่วนใหญ่ นักวิจัยมักจะสำรวจและเลือกศึกษาเพียงเฉพาะบางพื้นที่และบางกลุ่มของเห็ดรา นอกจากนี้ยังขาดการรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ (Desjardin *et al.*, 2004) ตัวอย่างรายงานการศึกษาเห็ดในพื้นที่ต่างๆของประเทศไทยที่น่าสนใจ มีดังนี้

อนงค์และคณะ (2554) ได้จัดทำ Checklist ของเห็ดรา Basidiomycetes ในประเทศไทย สามารถรวบรวมได้ทั้งหมด 1978 ชนิด โดยนำเสนอข้อมูลที่สำคัญของเห็ดราแต่ละชนิด ประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญทั้งไทยและอังกฤษ (ถ้ามี) ลักษณะระบบนิเวศและพื้นที่ที่สำรวจพบ เอกสารอ้างอิง โดยเรียบเรียงการจัดจำแนกกลุ่มเห็ดราตาม Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi ฉบับที่ 9 ของ Kirk *et al.*, (2001) และ www.Indexfungorum.org

อนงค์และคณะ (2551) ได้รวบรวมและเรียบเรียงความหลากหลายของเห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย โดยรายงานเห็ด Basidiomycota 3 class, 11 order, 51 วงศ์, 154 สกุล 375 ชนิด โดยเรียงการจัดจำแนกกลุ่มเห็ดราตาม Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi ฉบับที่ 9 ของ Kirk *et al.*, (2001) พร้อมทั้งเสนอลำดับเบสของเห็ดบางตัวอย่างในส่วน ITS อีกด้วย

Thongklam (2008) ศึกษาความหลากหลายของโบลิตัสในอุทยานแห่งชาติเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง 8 แห่ง (แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา และ น่าน) ในปี พ.ศ. 2548-2549 ได้ตัวอย่างทั้งหมด 128 ตัวอย่าง สามารถจำแนกได้ 89 ชนิด ส่วนอีก 5 ตัวอย่างไม่สามารถบ่งบอกชื่อถึงระดับสกุลได้ ทั้งนี้ในแต่ละวงศ์ที่สำรวจพบประกอบด้วย *Boletaceae* (suborder *Boletineae*) พบ *Aureoboretus* (1 ชนิด), *Autroboletus* (1), *Boletus* (45), *Chalciporus* (1), *Heimioporus* (1), *Leccinum* (9), *Pulveroboletus* (2), *Rubinoboletus* (2), *Tylopilus* (9) และ *Xerocomus* (1) ในวงศ์ *Strobilomycetaceae* (*Boletineae*) พบ *Boletellus* (3) *Porphyrellus* (2) และ *Strobilomyces* (5) ในลำดับย่อย *Sclerodermatineae* พบ *Phlebopus* (2) วงศ์ *Boletinellaceae* และพบ *Gyroporus* ในวงศ์ *Gyroporaceae* (2) ส่วนในลำดับย่อย *Suillineae* พบ *Suillus* (4) ในวงศ์ *Suillaceae* ซึ่งทั้ง 4 ชนิดในสกุลนี้มักพบในป่าสน *Phlebopus siamensis* sp. nov. เป็นชนิดที่พบได้ทั่วไปในพื้นที่ที่ทำการศึกษา นอกจากนี้ยังพบว่าชนิดของป่าและระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลางมีผลต่อการกระจายตัวของโบลิตัสซึ่งจะขึ้นกับพันธุ์พืชชนิดเด่น โดยจะสามารถพบโบลิตัสมากที่สุดที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง 800-1200 เมตร อุณหภูมิ 11-24 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 80-100% ส่วนในระดับความสูงที่ต่ำกว่าลงมาและสูงกว่าขึ้นไป ($x < 800$ และ $x > 1200$ เมตรจาก ระดับน้ำทะเลปานกลาง ตามลำดับ) จะสามารถพบโบลิตัสได้น้อย และยังพบว่าน่าจะเป็นเห็ดโบลิตัสชนิดใหม่ 4 ชนิด ได้แก่ *Phlebopus siamensis* sp. nov. และ *Boletus* อีก 3 ชนิด นอกจากนี้ยังพบว่ามีโบลิตัสชนิดที่พบใหม่รายงานครั้งแรกอีก 32 ชนิด (*Boletus borneensis*, *B. chrysenteron*, *B. coccineinanus*, *B. fragrans*, *B. grieseus*, *B. impolitus*, *B. leptospermi*, *B. magnificans*, *B. queletii*, *B. quercinus*, *B. radicans*, *B. rebellus*, *B. regius*, *B. speciosus*, *B. subvirens*, *Chalciporus piperatoides*, *Gyroporus castaneus*, *Leccinum crocipodium*, *L. griseum*, *L. oxydabile*, *L. scabrum*, *L.*

thalassinum, *Porphyrellus porphyrosporus*, *P. pseudoscaber*, *Strobilomyces mollis*, *S. strobilaceus*, *Suillus grevillei*, *S. placidus*, *Tylopilus humilis*, *T. nigerlimus* and *Xerocomus rubellus*) เห็ดโบลิตัสที่รับประทานได้ส่วนใหญ่จะอยู่ในวงศ์ *Boletaceae* (*Boletus* sp., *Heimioporus retisporus* และ *Pulveroboletus ravenelii*) และ *Boletinellaceae* (*Phlebopus portentosus* และ *Phlebopus siamensis* sp. nov.) ซึ่งเห็ดเหล่านี้จะถูกเก็บโดยชาวบ้านที่อยู่ในพื้นที่ที่ทำการศึกษ ส่วนการศึกษาความสัมพันธ์ระดับพันธุกรรมของเห็ดโบลิตัส 29 ชนิดที่พบในภาคเหนือของไทย โดยการวิเคราะห์ลำดับเบส rDNA ในส่วนของ 28S (36 ตัวอย่าง) และ ITS (28 ตัวอย่าง) ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการร่วมกับลำดับเบสของเห็ดโบลิตัสวงศ์ต่างๆ ที่มีอยู่ใน GenBank พบว่าการจัดจำแนกชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของโบลิตัสหลายชนิด เช่น *Boletus*, *Heimioporus*, *Phlebopus*, *Rubinoboletus* และ *Tylopilus* มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ระดับพันธุกรรม

กิตติมา (2549) สำรวจและติดตามการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายชนิดของเห็ดราขนาดใหญ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเข็ก จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึง 2547 พบเห็ดราขนาดใหญ่ในไฟลัม Ascomycota 12 ชนิด ใน 8 สกุล และไฟลัม Basidiomycota 107 ชนิด 68 สกุล ในช่วงฤดูฝนของแต่ละปีมีทั้งค่าความหลากหลายชนิดและค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุด

บารมี (2549) ได้ทำการสำรวจความหลากหลายของเห็ดในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2547 ถึง เมษายน 2548 ผลการสำรวจพบเห็ดทั้งหมด 140 ชนิดสามารถวินิจฉัยได้ 105 ชนิด จัดอยู่ใน 54 สกุล 31 วงศ์ 18 order 2 subclass และ 1 class ในจำนวนนี้เป็นเห็ดชนิดที่ยังไม่เคยมีรายงานในประเทศไทย 5 ชนิด ได้แก่ *Cortinarius purpureus* (Fr.) Fr., *Craterellus cinereus* (Pers. & Fr.) Pers., *Crinipellis stipitaris* (Fr.) Pat., *Hygrocybe flavescens* (Karff.) Sm. & Hes. และ *Mycena holoporphyrata* (Berk. & Curt.) Singer และไม่สามารถบ่งชนิดได้ 35 ชนิด เห็ดที่สำรวจได้ทั้งหมด พบในป่าสนเขาธรรมชาติ 46 ชนิด สวนป่าไผ่ 45 ชนิด สวนป่าเมเปิ้ลหอม 44 ชนิด และสวนป่ากระถินดอย 39 ชนิด และสามารถแบ่งตามบทบาทและหน้าที่ในระบบนิเวศออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มเห็ดผู้ย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุ 78 ชนิด (55.71%) กลุ่มเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา 44 ชนิด (31.43%) กลุ่มเห็ดเป็นปรสิตกับพืช 2 ชนิด (1.43%) และกลุ่มเห็ดที่ไม่สามารถแยกบทบาทได้ 16 ชนิด (11.43%) เมื่อดูประโยชน์ด้านอื่น ๆ พบว่าเป็นเห็ดกินได้ 19 ชนิด เห็ดที่มีคุณสมบัติทางการแพทย์ 11 ชนิด และเห็ดที่นำมาใช้ประดับตกแต่งสิ่งประดิษฐ์เพื่อความสวยงาม 1 ชนิด คือ *Microporus xanthopus* (Fr.) Kunt.

ธีรวัฒน์ และคณะ (2547) ศึกษาความหลากหลายของเห็ดในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน พบ 329 ตัวอย่าง จัดเป็นราในกลุ่มราเมือก 1 ชนิด คือ *Stemonitis* sp. กลุ่ม Ascomycetes 12 ชนิด (5 วงศ์ 9 สกุล) และเป็นเห็ดในกลุ่ม Basidiomycetes 67 ชนิด (32 วงศ์ 51 สกุล)

นองนิจ และ ชริตา (2546) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดป่าในอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย จังหวัดอุบลราชธานี โดยสำรวจตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติแก่งสนสามพันปี ซึ่งมีลักษณะเป็นป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง ในช่วงเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2546 พบเห็ดราจำนวน 19 ตัวอย่าง แต่สามารถจัดจำแนกชนิดได้ 18 ตัวอย่าง จัดเป็นราใน phylum Ascomycota 3 ตัวอย่าง และ phylum Basidiomycota จำนวน 15 ตัวอย่าง และยังพบว่าในเดือนสิงหาคมเป็นช่วงที่สำรวจพบจำนวนและชนิดของเห็ดได้มากที่สุด

พรรณิ และรัตเชตร (2546) สำรวจความหลากหลายของเห็ดในเขตศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าเขาเขียว จังหวัดชลบุรี ในช่วงฤดูฝน ระหว่างปี 2540- 2542 จำนวน 16 ครั้ง สามารถจัดจำแนกในระดับชนิดได้จำนวน 120 ชนิด 45 สกุล

อนงค์ (2546) ได้ทำการศึกษาและสำรวจเห็ดในอุทยานแห่งชาติภูเรือ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย ระหว่างวันที่ 30 กรกฎาคม – 4 สิงหาคม 2545 เห็ดที่รวบรวมได้มี 56 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นเห็ดจำพวกเอคโตไมคอร์ไรซาซึ่งเกิดในป่าสนและป่าก่อ และได้แบ่งประเภทของเห็ดออกเป็น 5 ประเภท คือ เห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาและเห็ดที่รับประทานได้ 39 ชนิด เห็ดมีพิษ 3 ชนิด เห็ดที่รับประทานได้แต่ไม่ได้เป็นเอคโตไมคอร์ไรซา 6 ชนิด เห็ดที่ไม่มีประวัติการรับประทาน 2 ชนิด และเห็ดที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้อีก 6 ชนิด แต่สามารถจำแนกได้ในระดับสกุลเป็น 5 สกุล Desjardin *et al.* (2003) พบเห็ดสกุล *Mycena* ชนิดใหม่ 3 ชนิดโดยมีลักษณะเด่น คือ มีหมวกเป็นหนาม (spinose) โดย 2 ชนิดจัดอยู่ใน section Basipedes คือ *Mycena pseudoseta* Desjardin, Boonpratuang & Hywel-Jones, sp. nov. และ *M. mimicoseta* Desjardin, Boonpratuang & Hywel-Jones, sp. nov. เห็ดทั้งสองชนิดมีลักษณะผิวหมวกที่เป็นหนามร่วมกันของเส้นใยและโค้งอีก 1 ชนิดจัดอยู่ใน section Polyadelphia คือ *M. dermatogloea* Desjardin, Boonpratuang & Hywel-Jones, sp. nov. ซึ่งหมวกมีลักษณะเป็นหนามที่เกิดจากเซลล์ที่เรียกว่า gloecystidia ที่เจริญยื่นออกมาจากเส้นใยผิวหมวก

Sanmee *et al.* (2003) พบเห็ดสกุล *Amanita* ชนิดใหม่ที่มีลักษณะดอกเห็ดสีเหลืองปนเขียวคือ *Amanita siamensis* Sanmee, Zhu L. Yang, P. Lumyong & S. Lumyong, sp. nov. จากอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ บริเวณพื้นที่ป่าไม้ก่อ. และได้เก็บดอกเห็ดต้นแบบ (holotype) ไว้ที่พิพิธภัณฑ์เชื้อรา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คมกริช (2545) ศึกษาานิเวศวิทยาของเห็ดสกุล *Russula* ในพื้นที่ป่าปอพาน จังหวัดมหาสารคาม พบเห็ดสกุลนี้ 10 ชนิด ซึ่งทุกชนิดสามารถรับประทานได้ มักขึ้นพบดินและมีความสัมพันธ์กับไม้ในวงศ์ยาง เช่น จิก พยอม เป็นต้น สภาพนิเวศของดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวและดินลูกรัง ค่า pH 5-7 สภาพความชื้นในอากาศ 80-90% ระดับอุณหภูมิในอากาศ 30-38 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปี 1,348.5 มิลลิเมตร และพบมากที่สุดในเดือนมิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม

ธีรวัฒน์ (2544) ทำการสำรวจเห็ดราขนาดใหญ่ในระบบนิเวศป่าไม้เสม็ดขาว บริเวณท้องที่ศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพรุสิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สัตว์ป่าเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี อำเภอดงหลวง และสถานีเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์สัตว์ป่าโคกไม้เรือ อำเภอมือง จังหวัดนราธิวาส พบเห็ดราขนาดใหญ่จำแนกเป็น 12 วงศ์ 17 สกุล 20 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Auriculariaceae: *Auricularia auricula* (Hook.) Underw. วงศ์ Coriolaceae: *Coriolus hirsutus* (Wulf. & Fr.) Quel., *Pycnoporus sanguineus* (Fr.) Murr., *Trametes flavida* (Lev.) Aosh., *T. cingulata* Berk., *T. corrugata* (Pers.) Bres. วงศ์ Dacrymycetaceae: *Dacrymyces deliquescens* (Marat) Duby วงศ์ Hymenochaetaceae: *Phellinus senex* (Nees & Mont.) Imaz. วงศ์ Lentinaceae: *Lentinus polychrous* Lev., *Lentinus* sp. วงศ์ Polyporaceae: *Microporus xanthopus* (Fr.) Kuntze, *Polyporus alveolaris* (Dc. & Fr.) Bood. & Sing. วงศ์ Schizophyllaceae: *Schizophyllum commune* Fr. วงศ์ Sclerodermataceae: *Pisolithus tinctorius* (Pers.) Coker & Couch, *Scleroderma flavidum* Ell. & Ev.

วงศ์ Boletaceae: *Boletus greseipurpureus* Corner วงศ์ Thelephoraceae: *Thelephora* sp.
วงศ์ Tricholomataceae: *Marasmiellus candidus* (Bolt.) Sing., *Marasmius* sp. และ
วงศ์ Xylariaceae: *Xylaria* sp. โดยจัดเป็นเห็ดไมคอร์ไรซา 3 ชนิดได้แก่ เห็ดเสม็ดขาว *Boletus greseipurpureus* เห็ดก้อนกรวด *Pisolithus tinctorius* และเห็ดไข่เต่า *Scleroderma flavidum*

โสมนา (2544) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อราขึ้นสูงในป่าชายเลน ณ สถานี
วิจัยทรัพยากรชายฝั่งระนอง ในเดือนธันวาคม 2541 เมษายน และกรกฎาคม 2542 พบเห็ดราจำนวน
101 ชนิด โดยจัดเป็น Ascomycetes 14 ชนิด, Deuteromycetes 78 ชนิด, กลุ่ม sterile hyphae
7 ชนิด และ Basidiomycetes 2 ชนิด

อนงค์ (2544) สำรวจความหลากหลายของเห็ดที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช อำเภอ
วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ในวันที่ 26 กรกฎาคม 2544 ได้เห็ดไม่ต่ำกว่า 30 ตัวอย่าง สามารถ
จัดจำแนกได้ถึงระดับชนิด 16 ตัวอย่าง และระดับสกุล 8 สกุลจาก 21 ตัวอย่าง

หนึ่ง และสุริลักษณ์ (2543) ศึกษาความหลากหลายของเห็ดที่กินได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
พบว่ามี 9 สกุล ได้แก่ *Russula*, *Boletus*, *Suillus*, *Lactarius*, *Termitomyces*, *Amanita*,
Cantharellus, *Tricholoma* และ *Astraeus* โดยเห็ดใน 2 สกุลแรกชนิดหลากหลายมากที่สุด
จากนั้นนำเห็ดทั้ง 2 สกุลมาศึกษาความหลากหลายและความเกี่ยวเนื่องทางพันธุกรรมในระดับ DNA
โดยใช้วิเคราะห์ยีนในบริเวณ ITS โดยใช้ primer ITS 4-5 ในการเพิ่มจำนวนชุดของยีน และวิเคราะห์
ด้วยเทคนิค PCR-RFLP โดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ 4 ชนิด คือ Alu I, Hinf I, Mbo I และ Taq I พบว่า
เห็ดสกุล *Russula* สามารถแบ่งความเกี่ยวเนื่องทางพันธุกรรมในระดับ DNA ได้ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ซึ่งแต่
ละกลุ่มไม่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของสัณฐานของดอกเห็ดกับลักษณะของ ITS-REL P และ
พบว่าบางกลุ่มมีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมใกล้ชิดกับเห็ดในกลุ่ม *Lactarius* มากกว่า ในขณะที่เห็ด
ในสกุล *Boletus* เป็นไปในลักษณะเดียวกัน และได้กล่าวไว้ว่าการใช้ประสบการณ์ในการเก็บเห็ดป่า
เพื่อการรับประทาน ยังอาจมีความเสี่ยงที่จะมีเห็ดพิษซึ่งมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันมา
จำหน่ายและเป็นอันตรายต่อผู้รับประทานได้

นิคม (2542) ศึกษาความหลากหลายของเห็ดในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ในปี
2539-2540 พบเห็ด 149 ชนิด ใน 65 สกุล 33 วงศ์ จำแนกเป็น Basidiomycetes 122 ชนิด (46
สกุล, 23 วงศ์) สามารถนำมาแยกเป็นหัวเชื้อบริสุทธิ์ (pure culture) ได้ 39 ชนิด และกระตุ้นให้สร้าง
ดอกเห็ดได้ 6 ชนิดคือ *Auricularia auricular* (Hook.) Underw, *Coprinus* sp., *Lentinus polychrous*
Lev., *L. squarrosulus* Mont., *Schizophyllum commune* Fr. และ *Fomitopsis feei* Lloyd.

วนิดา (2542) ศึกษาความหลากหลายของเห็ดที่ขึ้นบนดินบริเวณป่าดิบเขาในอุทยานแห่งชาติ
ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกพื้นที่บริเวณป่าห้วยคอกม้า และบริเวณสวนพฤกษศาสตร์
สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ในช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2541 ซึ่งมีระดับอุณหภูมิ 22-27 องศา
เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-92% pH ของดิน 5.9-7.0 สำรวจพบเห็ด 60 ชนิด โดยจัดเป็น
ascomycetes 4 ชนิด และ basidiomycetes 56 ชนิด ใน 28 สกุล และได้สรุปไว้ว่าในเดือน
สิงหาคมพบเห็ดมากที่สุด

อุราภรณ์ (2542) ทำการศึกษาเห็ดป่าพื้นเมืองบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบเห็ด
กินได้ 6 ชนิด คือ *Amanita hemibapha* (Berk et Broom) Sacc., *Termitomyces* sp.,
Clitocybe sp., *Lentinus polychrous* Lev., *Russula rosacea* Pers. ex. S.F. Gray และ
Russula lepida Fr.

ตาลิศา และ เกศสุคนธ์ (2541) ศึกษาอนุกรมวิธานและความหลากหลายของเห็ดรับประทานได้บางจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่ามีเห็ดที่สามารถนำมารับประทานได้จำนวนอย่างน้อย 80 ชนิด แต่สามารถระบุสายพันธุ์ได้เพียง 42 สายพันธุ์ ซึ่งจัดอยู่ใน 8 อันดับ 13 วงศ์

ดวงจันทร์ (2541) ศึกษาความหลากหลายของเห็ดดอกการิก (agarics) ที่บริเวณห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน เมษายน-พฤศจิกายน 2540 ช่วงสำรวจมีอุณหภูมิ 20-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 57-90 เปอร์เซ็นต์ ได้จำนวน 88 ตัวอย่าง ใน 25 สกุล

วสันต์ (2541ก) สำรวจชนิดและจำแนกชนิดเห็ดที่พบในบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้างและบริเวณใกล้เคียง ระหว่างปี 2536-2540 สามารถเก็บรวบรวมได้ 354 ชนิด 140 สกุล 67 วงศ์ 30 อันดับ ใน 3 class คือ Myxomycetes, Ascomycetes และ Basidiomycetes ซึ่งเห็ดใน class Basidiomycetes มีจำนวน 321 ชนิด (116 สกุล 53 วงศ์ 21 order) พบเห็ดที่ไม่เคยมีรายงานพบในประเทศไทยมาก่อนเช่น *Gyrodon meroloides*, *Gomphus* sp., *Calostoma* sp., *Simblum* sp., *Mutinus ravenelii* และ *Tylostoma* sp.2 เป็นต้น

วสันต์ (2541ข) ศึกษาชนิดเห็ดเลนไทนัส (*Lentinus* spp.) ที่พบบริเวณภาคใต้ระหว่างปี 2537-2541 พบเห็ดสกุล *Lentinus* 8 ชนิดด้วยกันคือ *Lentinus ciliatus* Lev., *L. conatus* Berk., *L. giganteus* Berk., *L. polychrous* Lev., *L. sajor-caju* (Fr.) Fr., *L. squarrosulus* Mont., *L. strigosus* (Schwein.) Fr. และ *Lentinus* sp. โดย *L. ciliatus* และ *L. giganteus* เป็นเห็ดที่รายงานพบครั้งแรกในประเทศไทย

อนงค์ และคณะ (2541) ทำการรวบรวมเห็ดป่าในจังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 4-6 กันยายน 2541 ได้เห็ดจำนวนไม่ต่ำกว่า 40 ชนิด โดยจัดเป็นเห็ดที่รับประทานได้ 16 ชนิด เห็ดมีพิษ 2 ชนิด เห็ดที่ใช้เป็นสมุนไพรไทย 3 ชนิด และเห็ดที่ยังไม่มีประวัติเรื่องการรับประทาน 19 ชนิด

เสนห์ (2540) ศึกษาความหลากหลายของแมคโครฟิงไจในวงศ์ Polyporaceae ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ระหว่างเดือนตุลาคม 2539 – พฤษภาคม 2540 พบ 9 สกุล 18 ชนิด โดยแบ่งเป็นพื้นที่ป่า 3 ประเภท คือ ป่าสนเขา ป่าดิบเขา และป่าเต็งรัง พบว่าบริเวณป่าสนเขาพบ 5 สกุล 11 ชนิด ป่าดิบเขาพบ 7 สกุล 13 ชนิด และป่าเต็งรังพบ 5 สกุล 7 ชนิดวสันต์ (2540) ศึกษาชนิดเห็ดปลวก (*Termitomyces* spp.) ที่พบบริเวณภาคใต้ระหว่างปี 2537-2540 พบเห็ดปลวก 7 ชนิดด้วยกันคือ *Termitomyces clypeatus* Heim, *T. cylindricus* S.C.He, *T. globules* Heim&Goose., *T. heimii* Natarajan, *T. microcarpus* (Berk.&Br.) Heim, *T. tyleranus* Otieno และ *Termitomyces* sp. ในจำนวนนี้ *T. heimii* เป็นเห็ดที่พบมากที่สุดในการไต่ ร่องลงไป คือ *T. clypeatus* และ *T. globulus* ตามลำดับ

อุทัยวรรณ และคณะ (2539) ทำการศึกษาความหลากหลายของเห็ดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง โดยการวางแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 100 เมตร X 100 เมตร จำนวน 1 แปลงในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ทำการเก็บตัวอย่าง 1-2 ครั้งต่อฤดูกาล เป็นระยะเวลา 1 ปี พบเห็ดชนิดต่าง ๆ ในป่าเต็งรัง 79 ตัวอย่าง สามารถจัดจำแนกได้ในระดับสกุล 8 ตัวอย่าง ระดับชนิด 12 ตัวอย่าง โดยจำนวนดอกเห็ดที่ พบในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว เป็น 1, 62 และ 16 ตัวอย่างตามลำดับ เห็ดที่พบในป่าเบญจพรรณมี 89 ตัวอย่าง สามารถจัดจำแนกได้ในระดับสกุล 2 ตัวอย่าง ระดับชนิด 15 ตัวอย่าง โดยจำนวนดอกเห็ดที่ พบในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว เป็น 13, 64 และ 12 ตัวอย่างตามลำดับ

พรรณิ และคณะ (2537) สำรวจเห็ดชั้นสูงจำพวก agarics ที่วนอุทยานเขาค้อ ในช่วงฤดูฝน ระหว่างปี พ.ศ. 2532-2535 รวม 8 ครั้ง ครั้งละ 2 – 4 วัน สามารถเก็บตัวอย่างได้ทั้งหมด 66 ตัวอย่าง สามารถจัดจำแนกถึงระดับชนิดได้ 22 ตัวอย่าง จำแนกถึงระดับสกุลได้ 26 สกุล ใน 39 ตัวอย่าง และสามารถจัดจำแนกถึงระดับวงศ์ได้ 1 วงศ์ใน 5 ตัวอย่าง

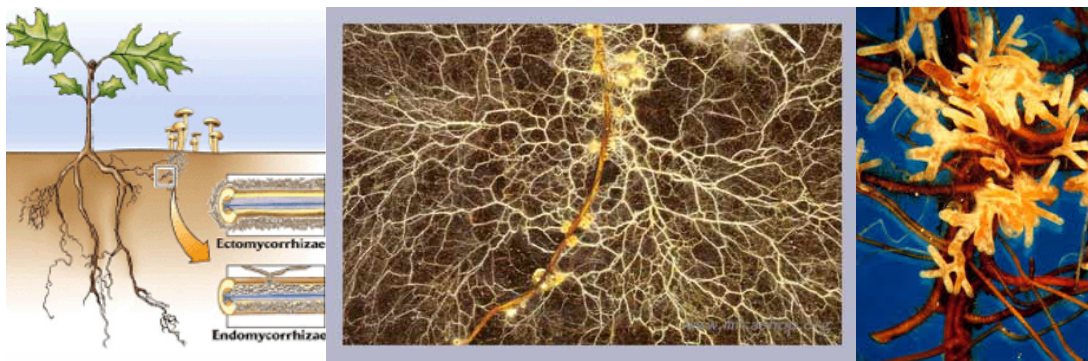
Høiland and Schumacher (1982) ศึกษาเห็ดในกลุ่ม Agaric, clavarioid และ heterobasidiomycetous fungi บางประเภททางภาคเหนือ พบว่ามี ทั้งหมด 51 ชนิด โดย 40 ชนิดเป็น ชนิดที่พบใหม่ในพื้นที่ และพบว่าเป็นชนิดใหม่ของโลก (new species) 1 ชนิดคือ *Hohenbuehelia panelloides*

Hjortstam and Ryvarden (1982) ศึกษาเห็ดในกลุ่ม Aphyllophorales ในภาคเหนือของ ประเทศไทย พบทั้งหมด 154 ชนิด ส่วนมากเป็นสมาชิกในวงศ์ Corticiaceae และ Polyporaceae โดยมี 116 ชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศไทย (new record) และพบว่าเป็นชนิดใหม่ 7 ชนิด คือ *Aleurodiscus cremicolor* Hjortst. & Ryv., *Byssocorticium naviculare* Hjortst. & Ryv., *Grammothele ochraceus* Ryv., *Hyphoderma tuberculare* Hjortst. & Ryv., *Boletopsis atrata* Ryv., *Ceriporia subreticulata* Ryv. และ *Oxyporus subulatus* Ryv. และได้ทำคู่มือรูป วิชา (key) ของเห็ดสกุล Byssocorticium ไว้ด้วย

Ellingsen (1982) ศึกษาเห็ดในกลุ่ม Gasteromycetes บางชนิดทางภาคเหนือของประเทศไทย พบทั้งหมด 11 ชนิด โดย 8 ชนิดที่ไม่เคยมีรายงานว่าพบในประเทศไทย ได้แก่ *Arcangeliella rosea* (Harkn.) Zeller & Dodge, *Cyathus berkeleyanus* (Tul.) Lloyd, *Hymenogaster* cf. *abellus* Massee & Rodw., *Morganella compacta* (Cunn.) Kreisel & Dring, *Mutinus bambusinus* (Zoll.) Fischer, *Nidula niveotomentosa* (Henn.) Lloyd, *Phallus rubicundus* (Bosc) Fr. และ *Scleroderma sinnazmariense* Mont.

การศึกษาเห็ดรากกลุ่มไมคอร์ไรซา

เอคโตไมคอร์ไรซา เป็นกลุ่มราชั้นสูงที่มีความสัมพันธ์กับรากพืช โดยราจะผลิตเส้นใยเจริญ สานตัวกันเป็นแผ่นเยื่อหุ้ม (fungal sheath) เรียกว่า แผ่นแมนเทิล (mantle sheath) อยู่รอบ ๆ ราก มีความหนาประมาณ 20-100 ไมครอน และมีน้ำหนักรวมคิดเป็น 25-40% ของน้ำหนักแห้งของ รากทั้งหมด เส้นใยบางส่วนบริเวณนี้จะเจริญเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์ผิวชั้นอีพิดERMิส (epidermis) กับเซลล์ชั้นคอร์เทกซ์ (cortex) โดยมีลักษณะสานกันเป็นตาข่ายคล้ายร่างแห เรียกว่า ไยฮาร์ติก (Hartig net) เส้นใยเหล่านี้จะไม่เข้าไปเจริญอยู่ภายในเซลล์ชั้นคอร์เทกซ์ (cortical cell) หรือเจริญผ่านชั้นเอนโดเดอร์มิส (endodermis) เพื่อเข้าไปสู่ส่วนของท่อน้ำท่ออาหารแต่อย่างใด (Atkinson, 1975; Warcup, 1980) โดยทั่วไปรากพืชที่มีความสัมพันธ์กับราเอคโตไมคอร์ไรซา จะมี ลักษณะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมากจนสังเกตได้ด้วยตาเปล่า เช่น รากแขนงจะมีลักษณะพอง ออก ในพืชบางชนิดมีการแตกออกของรากเป็นกระจุก (cluster) หรือเป็นรูป ตัว Y (bifurcated shape) เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพืชอาศัย นอกจากนี้รากพืชอาจเปลี่ยนแปลง โดยรากมีขนาดสั้นลง รากขนอ่อน (root hair) และหมวกราก (root cap) จะหายไป และบางส่วนของเชื้อราจะยื่น ออกไปในดิน หลังจากนั้นจะสร้างโครงสร้างในรูปต่าง ๆ อยู่ในดิน



เห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาส่งสารชีวเคมีร่วมกับพืชแบบพึ่งพาอาศัย (หุ้มรอบรากพืช)

เห็ดรากลุ่มไมคอร์ไรซานี้มักมีรายงานว่า สามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้หลายชนิด ทั้งในเรือนทดลอง (Kormanik และคณะ 1977, 1982) และในแปลงปลูก (Theodorou และ Bowen 1973) การตอบสนองของต้นไม้ต่อการใส่ราไมคอร์ไรซานั้น พบในหลายลักษณะของพื้นที่ปลูก ตั้งแต่ในสภาพดินที่มีปัญหา ดินเลว (เช่น เหมืองร้าง และพื้นที่ที่มีสภาวะการชะล้างพังทลายอย่างรุนแรง) ถึงในสภาพพื้นที่ที่มีการปลูกสร้างสวนป่า (Marx 1980) โดยทั่วไปราไมคอร์ไรซาจะมีปริมาณมากและหลากหลายในดินป่าธรรมชาติซึ่งมีพันธุ์ไม้ขึ้นอยู่หนาแน่นไม่ถูกรบกวน ส่วนในป่าเสื่อมโทรมที่ถูกแผ้วถางทำไร่เลื่อนลอยหรือปลูกพืชเชิงเดี่ยวนาน ๆ ราจะถูกชะล้างหายไปและลดจำนวนและปริมาณลงไปเรื่อย ๆ

จำนวนเห็ดราเอคโตไมคอร์ไรซามีประมาณ 3,000 – 5,000 ชนิด ซึ่งมีความสัมพันธ์กับพืชป่ามากกว่า 2,000 ชนิด ตัวอย่างสำคัญที่พบบ่อยในประเทศไทย ได้แก่ *Astraeus hygrometricus*, *Boletus edulis*, *B. colossus*, *Cenococcum geophilum*, *Russula delica*, *R. lepida*, *R. sanguinea*, *R. virescens*, *Tylopilus rubrobrunneus*, *Lactarius rufus*, *L. deliosus*, *L. volemus*, *Amanita coccora*, *A. caesaria*, *A. hemibapha*, *A. virosa*, *A. pantherina*, *Scleroderma aurantium*, *S. areolatum*, *Geastrum saccatum*, *Tricholoma crassum*, *Pisolithus tinctorius*, *Suillus granulatus*, *S. luteus*, *S. punctipes*, *Bolotellus emodensis*, และอื่น ๆ

ปัจจุบันเห็ดกลุ่มเอคโตไมคอร์ไรซาสบางชนิดที่สำคัญ เช่น เห็ดตับเต่า เห็ดระโงก เริ่มมีการเพาะเลี้ยงอย่างแพร่หลายในประเทศไทย โดยมักเพาะเลี้ยงในสภาพธรรมชาติหรือในแปลงปลูกต้นไม้ เช่น แปลงโสน มะกอกน้ำ แปลงไม้ยางนาหรือไม้ป่าอื่นๆ ตัวอย่างชุมชนที่ริเริ่มทำจนประสบผลสำเร็จ และสามารถผลิตดอกเห็ดจำนวนมากจนกลายเป็นเห็ดเศรษฐกิจในชุมชนได้เป็นอย่างดี ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนเพาะเห็ดตับเต่าในแปลงโสน ของชุมชนคลองโพธิ์ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และการเพาะเห็ดระโงกร่วมกับกล้าไม้ป่าในศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลห้วยตึกชู อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดศรีสะเกษ เป็นต้น



การเพาะเห็ดตับเต่าในแปลงโสนในชุมชนคลองโพธิ์ การเพาะเห็ดระโงกในกล้าไม้ป่าโดยเกษตรภูสิงห์
(www.anonbiotec.gratis-foros.com) (www.kasetporpeang.com)

กิตติมา และคณะ (2550) สำรวจความหลากหลายชนิดของเห็ดราไมคอร์ไรซาในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง ตอนบน บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2547 ถึง 2550 ในพื้นที่ที่ตัวแทนดังต่อไปนี้คือ ป่าสนสามใบ ป่าสนสามใบผสมก่อ ป่าก่อ ป่าดิบแล้ง (ป่าดิบ ริมห้วย) และป่าเต็งรัง พบว่ามีเห็ดราไมคอร์ไรซาจำนวนทั้งสิ้น 51 ชนิด (species) 24 สกุล (genera) 15 วงศ์ (families) โดยพบจำนวนชนิดสูงสุดในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 31 ชนิด รองลงมาคือปี พ.ศ. 2550 จำนวน 27 ชนิด และพบน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2548 จำนวน 24 ชนิด โดยพบว่าความหลากหลายชนิดของเห็ดราไมคอร์ไรซามีสูงสุด จำนวน 22 ชนิด ในแปลงสังคมพืชที่มีไม้ก่อ (Family Fagaceae) ขึ้นเป็นไม้เด่น และพบเห็ดราไมคอร์ไรซาเพียงชนิดเดียวในสังคมพืชป่าดิบแล้ง (ป่าดิบริมห้วย)

วสันต์ และคณะ (2548) ศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยและการเกิดไมคอร์ไรซาของเห็ดเผาะ (*Astraeus* spp.) และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออย่างนาเพื่อการศึกษาการเกิดไมคอร์ไรซาของเห็ดเผาะ โดยทำการรวบรวมเห็ดเผาะจากป่าและตลาดท้องถิ่นในภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ตะวันตก และได้ พบว่ามี 2 ชนิดคือ เห็ดเผาะฝ้ายและเห็ดเผาะหนัง โดยเห็ดทั้งสองมีลักษณะทาง สันฐานวิทยาที่แตกต่างกันมาก เมื่อศึกษาอย่างละเอียดพบว่า เห็ดเผาะฝ้ายมีลักษณะตรงกับ *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morg. ส่วนเห็ดเผาะหนังมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป และยังไม่มีการศึกษามาก่อน และกำลังทำการตั้งชื่อใหม่เป็น *A. thailandicus*

ออมทรัพย์ และคณะ (2548) ได้ทำการสำรวจ และรวบรวมเห็ดราเอคโตไมคอร์ไรซา ตาม จังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย สามารถรวบรวมเห็ดราเอคโตไมคอร์ไรซาของไม้โตเร็วและไม้ผลได้ 200 ชนิด นำมาแยกเชื้อและเลี้ยงเป็นเชื้อบริสุทธิ์ได้ 36 สายพันธุ์ นำเชื้อแต่ละสายพันธุ์มาทดสอบ การเกิดเอคโตไมโคไรซากับกล้าพืชจำนวน 12 ชนิด เป็นไม้โตเร็ว 6 ชนิด และไม้ผล 6 ชนิด พบว่ามี เชื้อเห็ด 21 สายพันธุ์ ที่เกิดลักษณะเอคโตไมโคไรซากับพืชทดสอบ ซึ่งเป็นเห็ดจำพวกตับเต่า (*Boletus*) 6 สายพันธุ์ เห็ดปะการัง (*Ramaria*) 1 สายพันธุ์ เห็ดไข่ขาว (*Amatina*) 1 สายพันธุ์ เห็ด ถ่าน (*Russula*) 1 สายพันธุ์ ไช้หงส์ (*Scleroderma*) 3 สายพันธุ์ และยังไม่ทราบชื่ออีก 9 สายพันธุ์ พบว่าอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้าที่ปลูกเชื้อ มากกว่าต้นกล้าที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ

อนิวรรต และคณะ (2540) ได้สำรวจพบเห็ดราไมคอร์ไรซาที่สัมพันธ์กับไม้ยางนา 10 ชนิด ยาง แดง 10 ชนิด เหียง 5 ชนิด กราด 5 ชนิด พลอง 6 ชนิด ตะเคียนทอง 5 ชนิด ตะเคียนหิน 5 ชนิด สยาแดง 7 ชนิด เต็ง 7 ชนิด รัง 4 ชนิด พะยอม 7 ชนิด และเคี่ยมคะนอง 4 ชนิด

ทฤษฎี (2534) ทำการศึกษาเอคโตไมคอร์ไรซาของไม้ยางนา โดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างเห็ดที่คาดว่าจะเป็เนคโตไมคอร์ไรซาของไม้ยางนาจากบริเวณใต้ต้นยางนา พบว่า มีดอกเห็ดจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *Amanita angustilamellata* Hohn., *Lactarius* sp. No.1, *Lactarius* sp. No.2, *Russula aeruginea* Lindbl., *R. albida* Peck., *R. nigricans* Fr., *R. sanguinea* Fr., *R. violepes* Quel. และ *Scleroderma lycoperdoides* Schw.

ธีรวัฒน์ (2533) ได้รายงานผลการทดลองการปลูกราเอคโตไมคอร์ไรซา *P. tinctorius* ให้กับกล้าไม้สนสามใบ และสนคาริเปีย พบว่าการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับคอราก มวลชีวภาพน้ำหนักแห้ง ปริมาณการดูดซับธาตุฟอสฟอรัสในส่วนองใบ ลำต้น และราก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทริทเมนต์ โดยทริทเมนต์ที่ใส่ดินเชื้อให้ผลดีที่สุด รองลงมาได้แก่ ทริทเมนต์ที่ใส่สปอร์ทริทเมนต์ที่ใส่เส้นใย และทริทเมนต์ที่ไม่ได้ปลูกราเอคโตไมคอร์ไรซา ตามลำดับ

สมบูรณ์ (2532) ทำการศึกษามลของการเพาะเชื้อเอคโตไมคอร์ไรซา *Pisolithus tinctorius* (Pers.) Coker & Couch ต่อการเจริญเติบโตและการดูดซับธาตุอาหารของกล้าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และสนคาริเปียที่ปลูกบนมูลดินเหมืองแร่ พบว่า เมื่อกล้าไม้มีอายุ 6 เดือน กล้าไม้ที่ปลูกราเอคโตไมคอร์ไรซา มีการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับคอราก มวลชีวภาพน้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสและแมกนีเซียมสูงกว่ากล้าไม้ที่ไม่ได้ปลูกราเอคโตไมคอร์ไรซาอย่างมีนัยสำคัญ

อนิวรรณและธีรวัฒน์ (2525) ได้สำรวจและศึกษาเอคโตไมคอร์ไรซาในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีลักษณะเป็นป่าดิบแล้ง พบพันธุ์ไม้ จำนวน 4 วงศ์ 6 สกุล รวม 8 ชนิด (5.71%) ที่เป็นพืชอาศัยของเอคโตไมคอร์ไรซา ได้แก่ ไม้วงศ์ Caesalpiniaceae : มะค่าโมง, วงศ์ Dipterocarpaceae : ยางขาว, ยางปาย, ตะเคียนหิน, ตะเคียนทอง, เคี่ยมคะนอง, วงศ์ Fagaceae : ก่อขี้หนู และวงศ์ Rubiaceae : คัดเค้า ส่วนเห็ดราเอคโตไมคอร์ไรซาที่พบมี 4 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Russulaceae (เห็ดโคลนหลังเขียว, เห็ดน้ำแป้ง, เห็ดโคลนหลังขาว, เห็ดน้ำหมาก และ เห็ดหาด), วงศ์ Boletaceae (เห็ดน้ำผึ้ง), วงศ์ Cortinariaceae (เห็ดขี้เถ้า) และวงศ์ Sclerodermataceae (เห็ดเผาะ)

Chalermpongse (1987) ได้สำรวจชนิดเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาจำนวน 14 วงศ์ 22 สกุล 68 ชนิด ในระบบนิเวศป่า 3 ประเภทคือ ป่าดิบแล้ง ป่ากึ่งผลัดใบ และ ป่าฝนเขตร้อน โดยป่าดิบแล้งพบเห็ดมากที่สุด จำนวน 54 ชนิด รองลงมาคือ ป่ากึ่งผลัดใบ มีจำนวน 42 ชนิด ส่วนป่าฝนเขตร้อนพบเพียง 13 ชนิด และตัวอย่างพรรณไม้ที่มีความสัมพันธ์กับเห็ดรากลุ่มเอคโตไมคอร์ไรซา มีดังนี้

- ไม้วงศ์ Pinaceae ได้แก่ *Abies*, *Cathaya*, *Cedrus*, *Keteleeria*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Psuedolarix*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*
- ไม้วงศ์ Cupressaceae ได้แก่ *Cupressus*, *Juniperus*
- ไม้วงศ์ Salicaceae ได้แก่ *Populus*, *Salix*
- ไม้วงศ์ Betulaceae ได้แก่ *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Ostryopsis*
- ไม้วงศ์ Fagaceae ได้แก่ *Castanea*, *Castanopsis*, *Fagus*, *Lithocarpus*, *Nothofagus*, *Pasania*, *Quercus*, *Trigonobalanus*
- ไม้วงศ์ Dipterocarpaceae ได้แก่ *Dipterocarpus*, *Shorea*
- ไม้วงศ์ Rosaceae ได้แก่ *Cralaegus*, *Malus*, *Pyrus*, *Sorbus*

- ไม้วงศ์ Caesalpinaceae ได้แก่ *Afzelia*, *Anthonotha*, *Brachystegia*, *Julbernardia*, *Gilbertiodendron*, *Monopetalanthus*, *Paramacrolobium*
- ไม้วงศ์ apindaceae ได้แก่ *Sallophylus*
- ไม้วงศ์ Myrtaceae ได้แก่ *Eucalyptus*
- ไม้วงศ์ Ericaceae ได้แก่ *Arbutus*
- ไม้วงศ์ Tiliaceae ได้แก่ *Tilia*

2.6 ประโยชน์และความสำคัญของเห็ด

เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่งที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น เห็ดที่รับประทานได้ (edible mushroom) เป็นเห็ดที่เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุ และมีไขมันต่ำ เช่น เห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus*) เห็ดขอนดินปลูก (*Lentinus sajor-caju*) เห็ดแครงหรือเห็ดตีนตุ๊กแก (*Schizophyllum commune*) เห็ดหูหนู (*Auricularia fuscosuccinia*) และเห็ดร่างแหหรือเห็ดเยื่อไผ่ (*Dictyophora indusiata*) เห็ดที่มีคุณสมบัติทางการแพทย์ (medicinal mushroom) เช่น เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*) ซึ่งเป็นเห็ดสมุนไพรใช้รักษาโรคได้หลายโรค เช่น โรคภูมิแพ้ในระบบทางเดินหายใจ โรคตับโตเรื้อรัง โรคเครียด แก้อาการทรงตัวไม่ได้ โรคนอนไม่หลับ โรคหัวใจ (Ying et al., 1987) เห็ดบางชนิดใช้ทำสีย้อมธรรมชาติได้ (dyeing mushroom) โดยเฉพาะการย้อมผ้าขนสัตว์ เช่น เห็ดในสกุล *Dermocybe* ให้สีแดง สีม่วง และสีส้ม เห็ดสกุล *Hydnellum* และ *Sarcodon* ให้สีฟ้าและสีเขียว ส่วนพวกเห็ดหึ่งให้สีเหลืองหรือสีส้ม เป็นต้น (Arora, 1991) ส่วนเห็ดที่มีรูปร่าง สีสันสวยงามสะดุดตา ทั้งในขณะที่ยังสดอยู่ และเมื่อนำมาทำให้แห้งนิยมใช้ทำสิ่งประดิษฐ์และงานฝีมือต่างๆ เช่น เห็ดกรวยทองตากู (*Microporus xanthopus*) และเห็ดขอนสีแดงหรือสีส้ม (*Pycnoporus sanguineus*) นอกจากนี้ยังมีเห็ดพิษ (poisonous mushroom) ซึ่งสารพิษสำคัญที่เห็ดสร้างขึ้นมา 7 กลุ่ม โดยกลุ่ม amanitin จัดเป็นกลุ่มที่ร้ายแรงที่สุดซึ่งพบมากในเห็ดสกุล *Amanita* โดยพิษกลุ่มนี้มีผลให้เกิดอาการตับและไตวาย และตายในที่สุด ลักษณะอาการที่มักเกิดหลังจากรับประทานเห็ดพิษ ได้แก่ ท้องร่วง อาเจียน หัวใจเต้นเร็ว เป็นต้น ซึ่งระยะเวลาที่แสดงอาการจะแตกต่างกันไปตามชนิดของเห็ด ปริมาณที่รับประทาน และความต้านทานของแต่ละบุคคล ซึ่งคุณสมบัติของพิษเห็ดในปัจจุบันได้มีการนำไปศึกษาเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์อีกด้วย

พื้นที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีสภาพเป็นภูเขาปกคลุมไปด้วยทรัพยากรป่าไม้ อันเป็นแหล่งผลิตอาหาร ยาสมุนไพร และไม้ใช้สอยอื่น ๆ ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของชุมชนชาติพันธุ์ต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่สูงดังกล่าว อย่างไรก็ตามจากปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อทำการเกษตรเชิงเดี่ยว และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน เป็นปัจจัยที่ทำให้ระบบนิเวศมีการเปลี่ยนแปลงไป ทำให้พื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ของป่าซึ่งเป็นแหล่งรวมความหลากหลายของเห็ดลดลง ประกอบกับการหาและเก็บเห็ดป่าโดยวิธีการและความเชื่อแบบผิด ๆ เช่น ต้องเผาป่าก่อนเห็ดถึงจะออก เจอเห็ดพิษต้องเตะหรือทำลายทิ้งเสีย เป็นต้น โดยการกระทำดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อความหลากหลายของชนิดและปริมาณของเห็ดป่าในธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลให้เห็ดกินได้ในธรรมชาติลดลงทุกปี ทำให้ปริมาณเชื้อในธรรมชาติมีไม่เพียงพอและเจริญไม่ทันต่อความต้องการบริโภคทั้งภายในและภายนอกชุมชน ในการวิจัยและพัฒนาเห็ดท้องถิ่นเพื่อเป็นแหล่ง

อาหารและรายได้สำหรับชุมชนบนพื้นที่สูงนี้จึงมุ่งเน้นที่จะรวบรวมความหลากหลายของเห็ดและภูมิปัญญาในการจัดการและใช้ประโยชน์จากเห็ดท้องถิ่นในแต่ละชุมชนตลอดจนระบบนิเวศที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเห็ดท้องถิ่นชนิดต่าง ๆ รวมทั้งศึกษาวิธีการและเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์เห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพสำหรับการบริโภคในครัวเรือน เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจธรรมชาติของเห็ดในระดับชุมชน อันจะนำไปสู่การอนุรักษ์และฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นในสภาพธรรมชาติให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น และเป็นแหล่งอาหารสำหรับชุมชนอันเป็นการลดรายจ่ายในครัวเรือนและเป็นแหล่งสร้างรายได้เสริมอีกทางหนึ่ง ซึ่งจะก่อให้เกิดจิตสำนึกหวงแหนทรัพยากรในท้องถิ่นและก่อให้เกิดการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

