



รูปร่างของรีเซพเทเคิลในเห็ดปลวก

Receptacle Structure of Termite Fungus (*Termitomyces*)

เมธิ์ ศรีไชยวงศ์^{1*} อูษา กลิ่นหอม¹ และ ขวัญเรือน บุตรสาทร พาบ้อง¹

บทคัดย่อ

รีเซพเทเคิลเป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่างรากเทียมและก้อนรังปลวกเป็นโครงสร้างสำคัญของเห็ดปลวก การศึกษารายละเอียดของโครงสร้างของรีเซพเทเคิลยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน วัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้านี้เพื่อ ทำการศึกษาโครงสร้างของรีเซพเทเคิลในกลุ่มเห็ดปลวกสกุล *Termitomyces* จากการเก็บตัวอย่างเห็ดปลวก จำนวน 119 ตัวอย่าง จากป่าเต็งรังและป่าชุมชนในภาคอีสาน สามารถจำแนกโครงสร้างของรีเซพเทเคิลได้ 5 รูปแบบคือ แบบแท่งแบบหัวผักกาด แบบหัวเผือก แบบลูกไม้ และแบบปุ่มนูน

ABSTRACT

The receptacle is a structure which connects between pseudorhiza and fungus comb. The genus *Termitomyces* has an important structure which is called receptacle. The detail of receptacle structure has not been reported. The aim of this study to examine the structure of receptacle in genus *Termitomyces*. One hundred and nineteen samples of *Termitomyces* were collected from dry dipterocarp and community forests in Northeast of Thailand. The result shows that there were 5 types of receptacle including rod shape, white radish shape, taro shape, lace shape and knob shape.

คำสำคัญ: รีเซพเทเคิล เห็ดปลวก

Keywords: Receptacle, *Termitomyces*

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 44150

*Corresponding Author, E-mail: a_po44@hotmail.com

บทนำ

เห็ดปลวกหรือที่ภาคกลางเรียกว่าเห็ดโคน เห็ดปลวกส่วนใหญ่พบในเขตร้อน มีการเจริญเติบโตแบบพึ่งพาอาศัย (symbiosis) ร่วมกับปลวก เห็ดปลวกมีโครงสร้างที่แตกต่างไปจากเห็ดชนิดอื่น โดยมีส่วนของจอมหมวก (perforium) รากเทียม (pseudorhiza) และรีเซพเทเคิล (receptacle) ที่ไม่ปรากฏในเห็ดชนิดอื่น ๆ (รูปที่ 1) ปัจจุบันยังไม่สามารถทำการเพาะเลี้ยงในระดับโรงเรือนได้ ต้องอาศัยเก็บมาจากธรรมชาติหรือจัดระบบสิ่งแวดล้อมบริเวณที่เคยมีการเจริญของเห็ดปลวกให้เหมาะสมก็สามารถเพิ่มผลผลิตของเห็ดปลวกได้ เนื่องจากเห็ดปลวกเมื่อปรงให้สุกเนื้อเห็ดจะมีรสหวาน กรอบกรุบ จึงเป็นที่นิยมรับประทาน จากรายงานของเกษม (2537); ราชบัณฑิตยสถาน (2539); อุษา (2545); สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); Bels and Pataragetvit (1982); Pegler and Vanhaecke (1994) และ Sawhasan et al. (2011) พบว่าเห็ดปลวกในประเทศไทยมี 23 ชนิด (ตารางที่ 1) เดิมมีการจัดจำแนกเห็ดปลวกไว้ใน 2 สกุล คือ *Termitomyces* และ *Sinotermitomyces* แต่ในปัจจุบันเมื่อศึกษาในระดับพันธุกรรมได้มีการย้ายสกุล *Sinotermitomyces* มารวมกับสกุล *Termitomyces* (Wei et al., 2006) รูปวิธาน (key) ที่ใช้ในการจัดจำแนกเห็ดปลวกในแถบเอเชียมีเพียง *Termitomyces* of Southeast Asia (Pegler and Vanhaecke, 1994) ซึ่งมีการจัดจำแนกเห็ดปลวกไว้เพียง 12 ชนิด แสดงให้เห็นว่ารูปวิธานนี้ยังไม่เหมาะสมในการใช้จัดจำแนกเห็ดปลวกในประเทศไทย สุมาลี (2547) ได้เสนอแนะไว้ว่ารูปร่างของรีเซพเทเคิลในเห็ดปลวกอาจใช้เป็นส่วนสำคัญในการจัดทำรูปวิธานของเห็ดปลวกได้ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีผู้ทำการศึกษาในเรื่องนี้ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปร่างของ

รีเซพเทเคิลที่ปรากฏในกลุ่มเห็ดปลวก (*Termitomyces* sp.)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทำการเก็บตัวอย่างเห็ดจากป่าเต็งรังและป่าชุมชน ในภาคอีสานโดยเก็บตัวอย่างตั้งแต่ส่วนที่เป็นดอกเห็ดไปจนถึงส่วนของรากเทียมและรีเซพเทเคิลที่อยู่ติดกับรังปลวก (termite comb or fungus garden)
2. ศึกษารายละเอียดรูปร่างลักษณะของรีเซพเทเคิลในเห็ดปลวกทุกชนิดด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
3. บันทึกภาพและวาดภาพขยายในส่วนของรีเซพเทเคิล
4. ตัวอย่างของเห็ดปลวกที่ศึกษาเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์เห็ดที่มีฤทธิ์ทางยา (MSUT) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผลการศึกษา

ตัวอย่างเห็ดปลวกจากภาคสนามจำนวน 119 ตัวอย่าง ทำการระบุชนิดจากเกษม (2537); ราชบัณฑิตยสถาน (2539); อุษา (2545); สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); Bels and Pataragetvit (1982); Pegler and Vanhaecke (1994) และ Sawhasan et al. (2011) ได้ชื่อวิทยาศาสตร์ 14 ชนิด และไม่สามารถระบุชนิดได้ 6 ชนิดพบโครงสร้างของรีเซพเทเคิล 5 แบบ คือ แบบแท่ง (rod shape) แบบหัวผักกาด (white reddish shape) แบบหัวเผือก (taro shape) แบบลูกไม้ (lace shape) และแบบปุ่มนูน (knob shape) ดังตารางที่ 2 โครงสร้างของรีเซพเทเคิล มีรายละเอียดดังนี้

รีเซพเทเคิลแบบแท่ง (รูปที่ 2)

ลักษณะเป็นแท่ง แข็ง เปราะ ผิวยเรียบมีรูพรุนคล้ายแท่งซอล์ค สีขาวอมเหลืองมีความยาว 2.5-3 ซม. แผ่นเชื่อม (disc) เป็นโครงสร้างที่เชื่อมระหว่างรีเซพเทเคิลกับรังย้อยของปลวก เป็นแผ่นกลม ขอบหยัก รัศมี 0.5-1 ซม. พบในรังปลวกที่มีช่องว่างระหว่างรังปลวกและชั้นดินที่ต่อหุ้ม (log) ประมาณ 2.5-3 ซม. เช่น ปลวก *Macrotermes annandalei* รีเซพเทเคิลแบบแท่งพบในเห็ดปลวก 2 ชนิด ได้แก่ *T. bulborhizus* T.Z. Wei, Y.J. Yao, B. Wang & Pegler และ *T. robustus* (Beeli) R. Heim

รีเซพเทเคิลแบบหัวผักกาด (รูปที่ 3)

ลักษณะหุ่ยนคล้ายฟองน้ำ ผิวยขรุขระ สีขาวอมเหลือง มีความยาว 3-4 ซม. แผ่นเชื่อม เป็นโครงสร้างที่เชื่อมระหว่างรีเซพเทเคิลและรังย้อยของปลวกเป็นแผ่นกลมหนา รัศมี 0.5-0.8 ซม. พบในรังปลวกสร้างรังที่มีช่องว่าง (log) ขนาด 3-4 ซม. เช่น ปลวก *Macrotermes gilvus* รีเซพเทเคิลแบบหัวผักกาดพบในเห็ดปลวก 3 ชนิด ได้แก่ *T. entolomoides* R. Heim, *T. striatus* (Beeli) R. Heim และ *Termitomyces* sp.6

รีเซพเทเคิลแบบหัวเผือก (รูปที่ 4)

ลักษณะแข็งและเหนียว สีขาวอมเหลืองมีความยาว 1.5-3 ซม. แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่อยู่ติดกับรังปลวกมีลักษณะเหมือนหัวเผือก ผิวยขรุขระ มีรอยย่นตามแนวรัศมี ความยาว 1-2 ซม. กว้าง 1-2 ซม. ส่วนที่เชื่อมต่อกับรากเทียมมีลักษณะเป็นแท่ง ผิวยเรียบ ความยาว 1.5-3 ซม. กว้าง 0.5 ซม. แผ่นเชื่อมเป็นแผ่นกลมหนา รัศมี 3.18 ซม. พบในรังปลวกที่มี

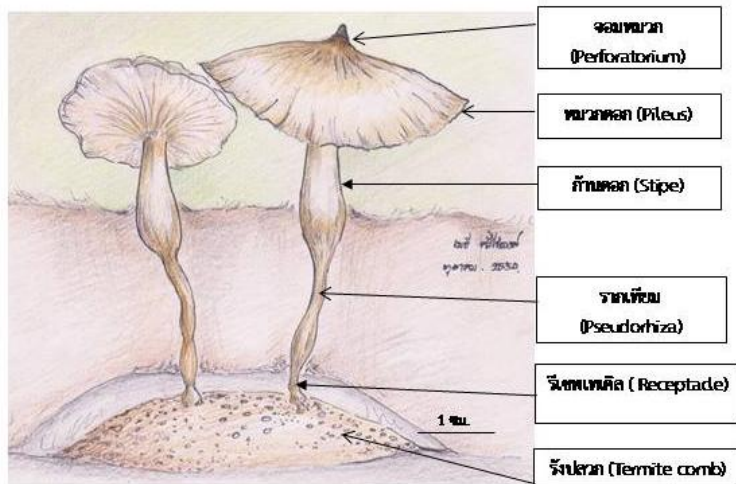
ช่องว่าง (log) ประมาณ 2-3 ซม. เช่น ปลวก *Hypotermes makhamensis* รีเซพเทเคิลแบบหัวเผือกพบในเห็ดปลวก 3 ชนิด ได้แก่ *T. albiceps* S.C. He, *T. fuliginosus* R. Heim และ *Termitomyces* sp.5

รีเซพเทเคิลแบบลูกไม้ (รูปที่ 5)

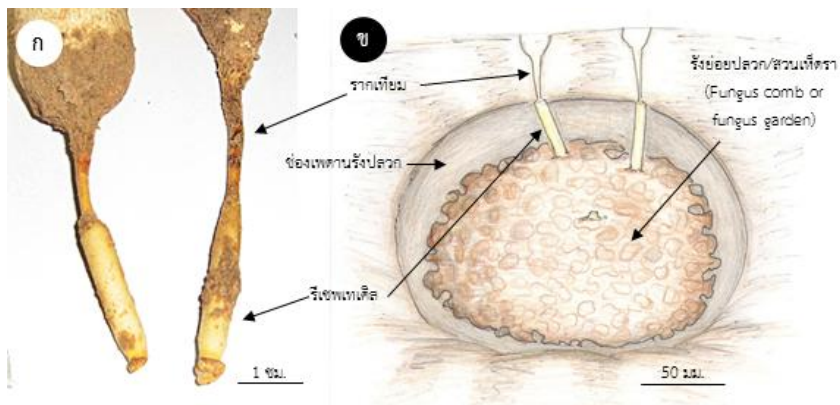
ลักษณะแข็งและเหนียว รูปร่างเหมือนกิ่งไม้แท่ง ผิวยเรียบเป็นมันวาว มีสีเทาดำหรือสีดำมีความยาว 2.5-3 ซม. ส่วนของฐานที่อยู่ติดกับรังปลวกมีลักษณะเป็นตุ่มเล็ก ๆ เจริญเป็นกลุ่ม ส่วนที่อยู่ติดกับรากเทียมมีเส้นใยสีขาวฟูเหมือนลูกไม้เจริญอยู่โดยรอบ แผ่นเชื่อมเป็นแผ่นกลมบาง ขอบสี่เหลี่ยม รัศมี 1.5 ซม. พบในรังปลวกที่มีช่องว่าง (log) ขนาด 3-3.5 ซม. เช่น ปลวก *Odontotermes proformosanus* รีเซพเทเคิลแบบลูกไม้พบในเห็ดปลวก 3 ชนิด ได้แก่ *T. clypeatus* R. Heim, *T. cylindricus* S.C. He และ *Termitomyces* sp.1

รีเซพเทเคิลแบบปุ่มนูน (รูปที่ 6)

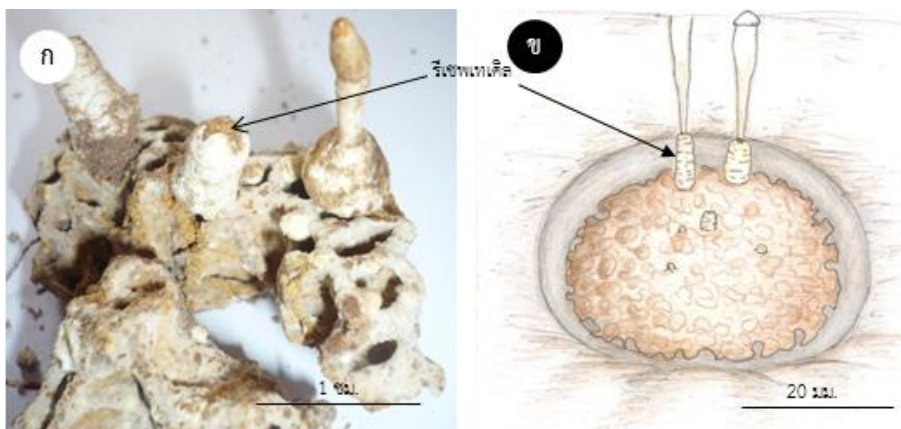
ลักษณะเป็นตุ่ม แข็ง เปราะแตกง่าย สีดำ มีความยาว 0.3-0.6 ซม. แผ่นเชื่อมเป็นแผ่นกลมบาง มีขนาดเล็กมาก รัศมี 0.2 ซม. ส่วนใหญ่พบในรังปลวกที่มีช่องว่าง (log) ประมาณ 0.2-0.5 ซม. ทางเดินภายในรังปลวกมีขนาดเล็กเช่นปลวก *Anastotermes pakistanicu* รีเซพเทเคิลแบบปุ่มนูนพบในเห็ดปลวก 6 ชนิด ได้แก่ *T. eurhizus* (Berk.) R. Heim, *T. globules* R. Heim & Gooss., *T. radicans* Natarajan, *Termitomyces* sp.2, *Termitomyces* sp.3 และ *Termitomyces* sp.4



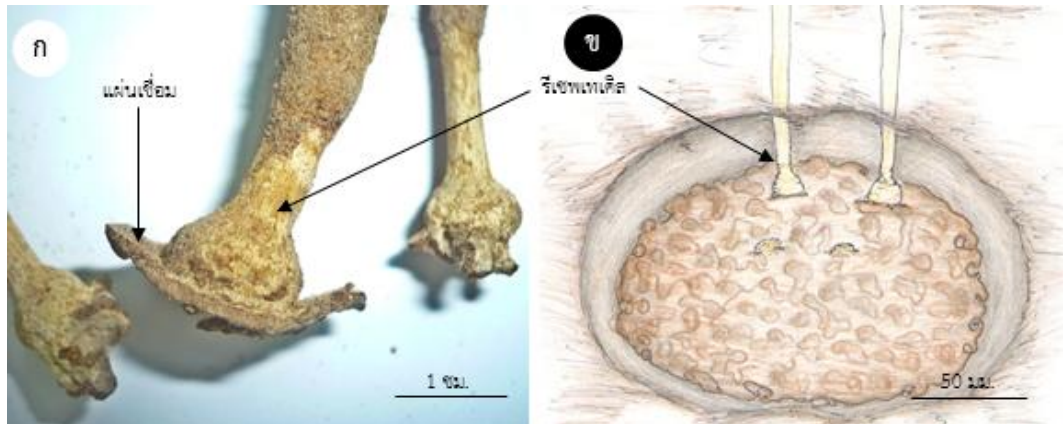
รูปที่ 1 โครงสร้างของเห็ดปลวก ในส่วนที่เป็นเอกลักษณ์ ได้แก่ จอมหมวก รากเทียม และรีเซพเทคิล



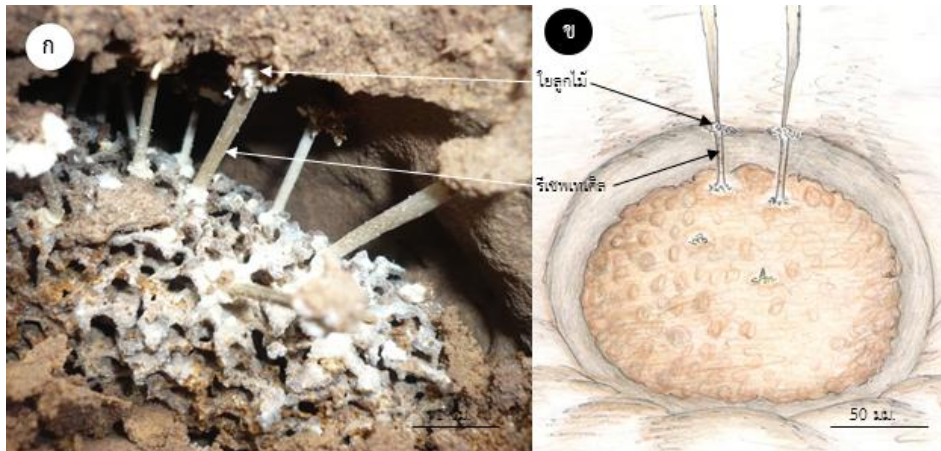
รูปที่ 2 รีเซพเทคิลแบบแท่ง ก. ลักษณะของรีเซพเทคิลแบบแท่ง ข. รีเซพเทคิลที่เชื่อมต่อระหว่างรากเทียมและรังปลวก



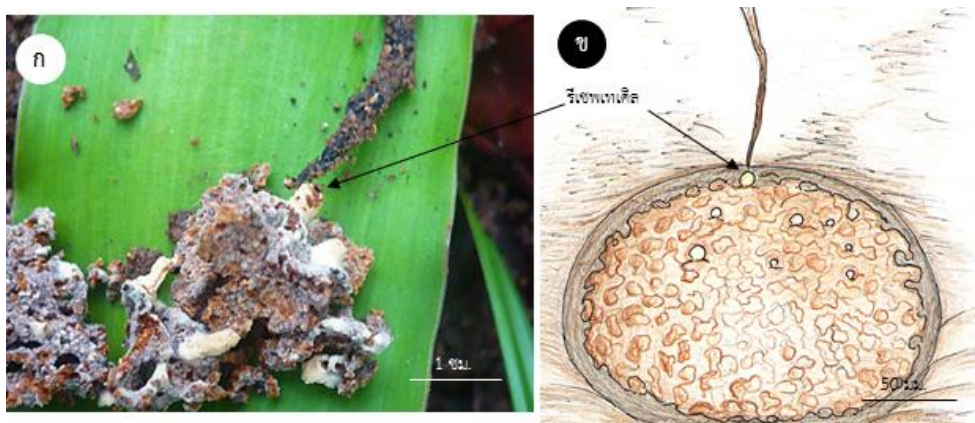
รูปที่ 3 รีเซพเทคิลแบบหัวฝักกาด ก. ลักษณะของรีเซพเทคิลแบบหัวฝักกาด ข. รีเซพเทคิลที่เชื่อมต่อระหว่างรากเทียมและรังปลวก



รูปที่ 4 ริเซพเทเคิลแบบหัวเผือก ก. ลักษณะของริเซพเทเคิลแบบหัวเผือก ข. ริเซพเทเคิลที่เชื่อมต่อระหว่างรากเทียมและรังปลวก



รูปที่ 5 ริเซพเทเคิลแบบลูกไม้ ก. ลักษณะของริเซพเทเคิลแบบลูกไม้ ข. ริเซพเทเคิลที่เชื่อมต่อระหว่างรากเทียมและรังปลวก



รูปที่ 6 ริเซพเทเคิลแบบปุ่มนูน ก. ลักษณะของริเซพเทเคิลแบบปุ่มนูน ข. ริเซพเทเคิลที่เชื่อมต่อระหว่างรากเทียมและรังปลวก

ตารางที่ 1 รายชื่อเห็ดปลวก (*Termitomyces*) ที่พบในประเทศไทย

ลำดับ	ชนิดของเห็ดปลวก	แหล่งอ้างอิง
1	<i>Termitomyces albiceps</i>	สุมาลี (2547); อุษา (2545); Pegler and Vanhaecke (1994); Sawhasan et al. (2011)
2	<i>T. albuminosus</i>	เกษม (2537); ราชบัณฑิตยสถาน (2539)
3	<i>T. aurantiacus</i>	สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Pegler and Vanhaecke (1994)
4	<i>T. bulborhizus</i>	Sawhasan et al. (2011)
5	<i>T. cartilagineus</i>	เกษม (2537); อุษา (2545)
6	<i>T. clypeatus</i>	เกษม (2537); ราชบัณฑิตยสถาน (2539); สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Bels and Pataragetvit (1982); Pegler and Vanhaecke (1994); Sawhasan et al. (2011)
7	<i>T. cylindicus</i>	สุมาลี (2547); อุษา (2545); Pegler and Vanhaecke (1994); Sawhasan et al. (2011)
8	<i>T. eurrhizus</i>	ราชบัณฑิตยสถาน (2539); สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Pegler and Vanhaecke (1994)
9	<i>T. entolomoides</i>	สุมาลี (2547); อุษา (2545); Pegler and Vanhaecke (1994); Sawhasan et al. (2011)
10	<i>T. fuliginosus</i>	เกษม (2537); สุมาลี (2547); อุษา (2545); Bels and Pataragetvit (1982); Sawhasan et al. (2011)
11	<i>T. globulus</i>	ราชบัณฑิตยสถาน (2539); สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Bels and Pataragetvit (1982); Pegler and Vanhaecke (1994)
12	<i>T. heimii</i>	อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Pegler and Vanhaecke (1994); Sawhasan et al. (2011)
13	<i>T. indicus</i>	อนงค์และคณะ (2551); Pegler and Vanhaecke (1994)
14	<i>T. microcarpus</i>	เกษม (2537); สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Bels and Pataragetvit (1982); Pegler and Vanhaecke (1994); Sawhasan et al. (2011)
15	<i>T. perforans</i>	สุมาลี (2547); อุษา (2545)
16	<i>T. redicatus</i>	อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Pegler and Vanhaecke (1994)
17	<i>T. robustus</i>	ราชบัณฑิตยสถาน (2539); สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Sawhasan et al. (2011)
18	<i>T. schimperi</i>	ราชบัณฑิตยสถาน (2539)
19	<i>T. striatus</i>	ราชบัณฑิตยสถาน (2539); สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545); Pegler and Vanhaecke (1994)
20	<i>T. tyleranus</i>	ราชบัณฑิตยสถาน (2539); อนงค์และคณะ (2551); อุษา (2545)
21	<i>T. unkowaani</i>	อนงค์และคณะ (2551);
22	<i>Sinotermitomycescavus</i>	สุมาลี (2547); Pegler and Vanhaecke (1994)
23	<i>S. carnosus</i>	สุมาลี (2547); อนงค์และคณะ (2551); Pegler and Vanhaecke (1994)

ตารางที่ 2 รูปแบบริเซพเทเคิลและจำนวนชนิดของเห็ดปลวกที่พบในภาคอีสาน

ลำดับ	รูปแบบริเซพเทเคิล	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	แบบแท่ง	เห็ดปลวกดินเต่าขาว	<i>T. bulborhizus</i>
2	แบบแท่ง	เห็ดปลวกดินเต่าแดง	<i>T. robustus</i>
3	แบบหัวเผือก	เห็ดปลวกขาวใหญ่	<i>T. albiceps</i>
4	แบบหัวเผือก	เห็ดปลวกขาวน้อย	<i>T. fuliginosus</i>
5	แบบหัวเผือก	เห็ดปลวกมหนู	<i>Termitomyces</i> sp.5
6	แบบหัวผักกาด	เห็ดปลวกดำ	<i>T. enteromoides</i>
7	แบบหัวผักกาด	เห็ดปลวกแดงน้อย	<i>T. striatus</i>
8	แบบหัวผักกาด	เห็ดปลวกไฟหรือเห็ดปลวกเลือด	<i>Termitomyces</i> sp.6
9	แบบลูกไม้	เห็ดปลวกสายฝน	<i>T. clypeatus</i>
10	แบบลูกไม้	เห็ดปลวกตาปลิ้น	<i>T. cylindricus</i>
11	แบบลูกไม้	เห็ดปลวกจิกน้อย	<i>Termitomyces</i> sp.1
12	แบบปุ่มนูน	เห็ดปลวกตาขาไปรากดำ	<i>T. erhizus</i>
13	แบบปุ่มนูน	เห็ดปลวกตาพานชาชน	<i>T. globulus</i>
14	แบบปุ่มนูน	เห็ดปลวกแม่หม้ายหรือเห็ดปลวกตาบน้อย	<i>T. radicans</i>
15	แบบปุ่มนูน	เห็ดปลวกตาขากระบอก	<i>Termitomyces</i> sp.2
16	แบบปุ่มนูน	เห็ดปลวกตาขาไก่อากสั้น	<i>Termitomyces</i> sp.3
17	แบบปุ่มนูน	เห็ดตาใหญ่	<i>Termitomyces</i> sp.4
18	ไม่มีริเซพเทเคิล	เห็ดปลวกข้าวตอกหรือเห็ดปลวกไก่อ้น้อย	<i>T. indicus</i>
19	ไม่มีริเซพเทเคิล	เห็ดปลวกขี้ไก่	<i>T. microcarpus</i>
20	ไม่มีริเซพเทเคิล	เห็ดปลวกไก่อ้น้อยขาว	<i>T. perforans</i>

สรุปงานวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างเห็ดปลวกจำนวน 119 ตัวอย่างในภาคอีสาน พบโครงสร้างของริเซพเทเคิล 5 แบบ ได้แก่ แบบแท่ง แบบหัวผักกาด แบบหัวเผือก แบบลูกไม้ และแบบปุ่มนูน ริเซพเทเคิลแบบปุ่มนูนพบมากที่สุด คือ พบในเห็ดปลวก 6 ชนิด ซึ่งการพบรูปแบบของริเซพเทเคิลทั้ง 5 แบบ ในเห็ดปลวกเป็นการรายงานเป็นครั้งแรกและพบว่าลักษณะความแตกต่างของริเซพเทเคิลนี้สามารถแบ่งกลุ่มของเห็ดปลวกได้ 6 กลุ่ม โดย 5 กลุ่มแบ่งตามรูปแบบริเซพเทเคิลและอีกหนึ่งกลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่สร้างริเซพเทเคิลพบในเห็ดปลวก 3 ชนิด ได้แก่ *T. indicus* Natarajan, *T. microcarpus* (Berk. & Broome) R. Heim และ *T. perforans* R. Heim

วิจารณ์ผลการวิจัย

ตามที่สุมาลี (2547) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าเห็ดปลวกน่าจะมีรูปร่างของริเซพเทเคิลที่หลากหลายและใช้เป็นส่วนที่นำมาสร้างรูปวิธานเพื่อระบุชนิดของเห็ดปลวกได้ จากการศึกษาในครั้งนี้ข้อมูลที่ได้สนับสนุนข้อเสนอแนะของสุมาลี (2547) โดยพบริเซพเทเคิลที่มีรูปร่างแตกต่างกันอย่างชัดเจน 5 แบบสามารถใช้รูปแบบริเซพเทเคิลแบ่งกลุ่มเห็ดปลวกออกได้เป็น 6 กลุ่ม ซึ่งทำให้ง่ายต่อการจัดจำแนกชนิดของเห็ดปลวกได้ต่อไปนอกจากนี้ยังพบว่าชนิดของปลวกหรือรูปทรงของรังปลวกมีความสัมพันธ์กับรูปร่างของริเซพเทเคิลโดยปลวกแต่ละชนิดจะมีการสร้างรังหรือสวนเห็ดราที่ไม่เหมือนกันทั้งขนาดและรูปทรง รวมถึง

ช่องว่างที่อยู่ระหว่างเพดานห้องของรังปลวกกับสวนเห็ดเราสามารถเป็นตัวบ่งชี้ถึงรูปร่างของรีเซพเทเคิลของเห็ดปลวกที่จะเจริญขึ้นได้ในแต่ละชนิดในระดับหนึ่ง

จากข้อมูลในตารางที่ 2 การตั้งชื่อพื้นเมืองของเห็ดปลวกมีความสัมพันธ์กับการพบรูปแบบของรีเซพเทเคิล เช่น รีเซพเทเคิลแบบแท่งพบในเห็ดปลวก 2 ชนิด ได้แก่ เห็ดปลวกตีนเต่าขาวและเห็ดปลวกตีนเต่าแดง การตั้งชื่อพื้นเมืองตั้งตามลักษณะของก้านดอก ส่วนรีเซพเทเคิลแบบหัวเผือกพบในเห็ดปลวก 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดปลวกขาวใหญ่ เห็ดปลวกขาวน้อยและเห็ดปลวกกนมหนู ทั้งสามชนิดตั้งชื่อพื้นเมืองตามลักษณะสีของหมวกดอกที่สังเกตเห็น เป็นต้น

กิติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยมหาสารคามผู้วิจัยและคณะขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะต่อต้นฉบับของผลงานวิจัยฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. (2537). เห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. อุบลราชธานีโรงพิมพ์ ศิริธรรมออฟเซ็ท หน้า 185-189.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2539). เห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานครพรินต์ติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

สุมาลี พิษญากร.(2547). เห็ดโคนและลูกผสมพิวแสนท์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ หน้า 43-97.

อนงค์ จันทรศรีกุล พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์ อุทัยวรรณ แสงวณิช Tsutomu Morinaga, Yoshinori Nishizawa และ Yasuaki Murakami. (2551). ความหลากหลายของเห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 183-195.

อุษา กลิ่นหอม.(2545). เห็ดปลวก (*Termitomyces*) ในภาคอีสาน การสัมมนาเห็ดปลวก (เห็ดโคน) สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร.

Bels, P.J. and Pataragetvit, S. (1982). Edible mushroom in Thailand cultivated by termite. In S.T. Chang and T.H. Quimio (ed.), Tropical Mushrooms Biological Nature and Cultivation.

Pegler, D.N. and Vanhaecke, M. (1994). *Termitomyces* of Southeast Asia. Kew Bulletin 49(4): 717-736.

Sawhasan, P., Worapong, J., and Vinijsanun, T. (2011). Morphology and molecular studies of selected *Termitomyces* species collected from 8 districts of Kanchanaburi Province, Thailand. Thai Journal of Agricultural Science 44(3): 183-196.

Weit-Z, TangB-H, Yao Y-Jand PeglerDavid N (2006). A revision of *Sinotermatomyces* asynonym of *Termitomyces*(Agaricales). Fungal Diversity 21: 225-237.

