

แบบเสนอรายงานวิจัย/สร้างสรรค์ฉบับย่อ

โปรดพิมพ์รายงานวิจัย/สร้างสรรค์ โดยใช้ถ้อยคำกะทัดรัดให้ครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้
(ประมาณ 5-6 หน้ากระดาษ A4)

ส่วนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย/สร้างสรรค์

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การศึกษาความหลากหลายของเห็ดในอุทยานแห่งชาติพุเตยและฤทธิ์ของสารสกัดจากเส้นใยเห็ดในการต้านจุลินทรีย์ก่อโรค

(ภาษาอังกฤษ) Diversity of mushroom in Phutuei National Park and antimicrobial effect of the mushroom mycelial extract

ชื่อผู้วิจัย/สร้างสรรค์ (นาย,นาง,นางสาว) (ภาษาไทย) นายเอกพันธ์ บางยี่ขัน

(ภาษาอังกฤษ) Mr. Eakaphun Bangyeekhun

คณะวิชา วิทยาศาสตร์ ภาควิชา จุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร

สาขาวิชาเกษตรและชีววิทยา กลุ่มวิชาทรัพยากรประมง

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย/สร้างสรรค์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร

เงินงบประมาณแผ่นดิน ปี 2552

ปีที่เสร็จ 2553

ส่วนที่ 2 รายละเอียดรายงานวิจัย/สร้างสรรค์ฉบับย่อ

บทคัดย่อ

ผลการสำรวจและเก็บรวบรวมเห็ดออกาโรคจากบริเวณน้ำตกพุกระทีง อุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีลักษณะเป็นป่าเบญจพรรณ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2551 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2552 พบเห็ดทั้งสิ้น 53 ตัวอย่าง สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์ได้ 10 วงศ์ 18 สกุล 17 ชนิด โดยพบว่า เห็ด *Amanita* cf. *populiphila* Tulloss & Moses และ *Gymnopilus penetrans* (Fr. ex Fr.) Murr. ยังไม่เคยมีการรายงานในประเทศไทยมาก่อน และไม่สามารถระบุชื่อในระดับชนิด 31 ตัวอย่าง จัดเป็นเห็ดกินได้ 11 ชนิด ได้แก่ เห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha*) เห็ดระโงกขาว (*A. princes* และ *A. vaginata*) เห็ดไผ่ (*Clitocybe* sp. KS0814 และ KS0818), *Hygrocybe miniata*, เห็ดน้ำแป้ง (*Russula alboareolata*) เห็ดก่องหน้าม่วง (*R. cyanoxantha*) เห็ดหน้าเหลือง (*R. flavida*) เห็ดโคน (*Termitomyces clypeatus*) และ เห็ดตีนแรด (*Tricholoma crassum*) และเป็นเห็ดมีพิษ 2 ชนิด ได้แก่ เห็ดระโงกหิน (*A. virosa*) และ *Gymnopilus penetrans* เมื่อทำการสกัดดีเอ็นเอจากดอกเห็ดเพื่อใช้เป็นแม่แบบสำหรับการเพิ่มจำนวนของ 28S rDNA ด้วยวิธีเทคนิค PCR สามารถเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอของเห็ดได้ 20 ตัวอย่าง และเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ พบว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ดมีความสอดคล้องกับการจัดกลุ่มโดยใช้ลำดับกรดนิวคลีอิกไทด์ของ 28S rDNA เมื่อนำดอกเห็ดมาแยกเชื้อบริสุทธิ์สามารถแยกเชื้อเห็ดได้ 5 ตัวอย่าง เมื่อนำเชื้อเห็ดมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงราสูตร PDA พบว่ามีเห็ดเพียง 4 ชนิด (*Cortinarius* sp. KS0808, *Lentinus* sp. KS0882, *Marasmius* sp. KS0812 และ *Psathyrella* sp. KS0811) ที่เจริญได้ดีและมีเห็ด 1 ชนิด (*Agaricus* sp. KS0801) ที่เจริญได้ช้ามาก เมื่อทำการศึกษาความสามารถของสารสกัด methanol, ethyl acetate และ hexane จากเส้นใยเห็ดที่เลี้ยงใน PDA ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรค 8 ชนิด (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella thyphimurium* *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus* และ *Candida albican*) พบว่าสารสกัดจากเส้นใยเห็ดทั้ง 4 ชนิด ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ใช้ทดสอบได้ในห้องปฏิบัติการ

ABSTRACT

Diversity of Agarics mushroom at Phu Krating waterfall, Phutoei National Park, Suphanburi province was studied from August 2008 to February 2009. Fifth-three specimens were collected and identified in 10 families, 18 genera and 17 species. *Amanita* cf. *populiphila* Tulloss & Moses and *Gymnopilus penetrans* (Fr. ex Fr.) Murr. are new recorded for Thailand. Thirty one specimens could not be identified at species level. Of these, 11 species are edible (*Amanita hemibapha*, *A. princes*, *A. Vaginata*, *Clitocybe* sp. (KS0814), *Clitocybe* sp. (KS0818), *Hygrocybe miniata*, *Russula alboareolata*, *R. cyanoxantha*, *R.*

flavida, *Termitomyces clypeatus* and *Tricholoma crassum*), but 2 species are poisonous (*A. virosa* and *Gymnopilus penetrans*). 28S rDNAs were amplified by PCR technique and DNA fragments from 20 specimens could be generated. The 28S rDNA fragments were sequenced and compared with known sequences in database. The phylogenetic relationship revealed that morphological characteristics of the Agaric mushrooms are agree with 28S rDNA sequences. Merely 5 specimens could be pure isolated and 4 samples (*Cortinarius* sp. KS0808, *Lentinus* sp. KS0882, *Marasmius* sp. KS0812 and *Psathyrella* sp. KS0811) grew well on culture media. Methanal, ethyl acetate and hexane extracts from mycelial cultures of the 4 mushrooms were test for growth inhibition of pathogenic microorganisms (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella thyphimurium* *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus* and *Candida albican*), but none could prevent the growth of tested microorganisms.

บทนำ

เห็ดคือเชื้อราที่มนุษย์รู้จักกันดี เนื่องจากมีโครงสร้างขนาดใหญ่และนำมาใช้เป็นอาหาร มีการประมาณการว่าโลกของเรามีเห็ดมากถึง 1,500,000 ชนิด แต่ที่จัดจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์แล้วมีประมาณ 70,000 ชนิด และเป็นเห็ดประมาณ 10,000 ชนิด (Hawksworth และคณะ 1995) ในประเทศไทย การศึกษาอนุกรมวิธานของเห็ด เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2445 พร้อมกับการศึกษาพรรณไม้บนเกาะช้าง (Rostrup และ Massee, 1902) และได้มีการศึกษากันอย่างต่อเนื่องเรื่อยมา แต่ไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับ การศึกษาอนุกรมวิธานของพืชและสัตว์ ข้อมูลจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) รายงานว่ามีการเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดราในประเทศไทย 13,696 ตัวอย่าง จำแนกเป็น 800 สกุล 2,200 ชนิด โดยมีการประมาณการว่าประเทศไทยน่าจะมีเห็ดมากกว่า 6000 ชนิด (Jones และ Hyde, 2004) จึงยังมีเห็ดอีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้มีการศึกษา

นอกจากจะบริโภคเห็ดเป็นอาหารแล้ว ยังได้มีการใช้เห็ดเป็นยาสมุนไพรอีกด้วย ในช่วงเวลา 30 ปีที่ผ่านมา ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับคุณค่าทางยาของเห็ดที่นำมาบริโภคและไม่นำมาบริโภคเป็นอาหารหลาย ชนิดโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ และพบว่าเห็ดมีสารสำคัญที่มีฤทธิ์กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ด้านมะเร็ง ด้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ ด้านการพอกของเยื่อไฟบรัส (anti-fibrotic) ลดระดับไขมันในกระแสเลือด ช่วยในการทำงานของตับ ลดภาวะเบาหวาน ต้านไวรัส และต้านจุลินทรีย์ (Smith และคณะ 2002)

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง การศึกษาความหลากหลายของเห็ดเพื่อนำไปประยุกต์จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ จากการตรวจค้นเอกสาร พบว่ามีรายงานความหลากหลายของเห็ดในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยเป็นส่วนใหญ่ (อนงค์, 2530; สุรางค์, 2545; Hjortstam

และ Ryvardeen, 1982; Schumascher, 1982; Kongamol, 1989; Whalley และ Thienhirun, 1996; Sanmee และคณะ, 2003) และการศึกษาความหลากหลายของเห็ดอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการค้นพบเห็ดชนิดใหม่ในประเทศไทยและเห็ดที่มีการรายงานครั้งแรกในประเทศไทย (Le และคณะ 2007a, 2007b และ 2007c, Sanme และคณะ 2008, Wannathes และคณะ 2009) อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบการรายงานความหลากหลายของเห็ดในภูมิภาคตะวันตกของไทย จากการสำรวจในเบื้องต้นพบว่าในบริเวณน้ำตกพุกระตึงอุทยานแห่งชาติพุเตย มีเห็ดในกลุ่มเห็ดดอการิคเป็นจำนวนมาก มีทั้งชนิดที่กินได้และเป็นเห็ดพิษ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความหลากหลายของเห็ดดอการิค ในบริเวณน้ำตกพุกระตึงอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี และศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากเส้นใยเห็ดในการต้านจุลินทรีย์ก่อโรค

วิธีดำเนินการวิจัย

1 การสำรวจ เก็บตัวอย่าง และระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของเห็ดดอการิค

ออกสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดจากบริเวณน้ำตกพุกระตึง อุทยานแห่งชาติพุเตย โดยจะทำการเก็บตัวอย่างเห็ดตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2551 – กุมภาพันธ์ 2552 ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างเห็ดเดือนละ 4 ครั้ง บันทึกภาพเห็ดที่พบและจดบันทึกข้อมูลที่จำเป็น ได้แก่ ลักษณะทางนิเวศและจำนวนเห็ดที่พบ ลักษณะสัณฐานวิทยาของดอกเห็ด ครีบเห็ด ก้านดอกเห็ด Veil สปอร์ และลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยรูปวิธานของ Arora (1986), Bas (1969), Chistensen (1965), Dennis (1970), Keirle และคณะ (2004), Kou (2008), Moser (1983), Pegler (1977; 1983), Roger (2010), Tulloss และ Yang (2009), Tulloss และคณะ (1992), Wannathes (2008) และ Wannathens และคณะ (2009)

2 การแยกเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ด

ทำความสะอาดดอกเห็ดด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้นร้อยละ 70 เชื้อที่ผิวด้วยสารละลาย chlorox ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 เป็นเวลา 2-5 นาที และล้างด้วยน้ำปลอดเชื้อ 2 ครั้ง แล้วจึงใช้มีดกรีดชั้นเห็ดให้เกยรอย แล้วจึงใช้ปากคีบฉีกเนื้อเห็ดให้ขาดออกจากกัน และใช้มีดตัดเนื้อเยื่อเห็ดขนาดประมาณ 3 x 3 มิลลิเมตร นำไปวางในอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) นำไปบ่มที่ 30 องศาเซลเซียส จนกว่าเชื้อจะเจริญดี

3 การศึกษาลำดับกรดนิวคลีโอไทด์ของ 18S rDNA

นำดอกเห็ดและ/หรือเส้นใยมาสกัดดีเอ็นเอโดยทำตามวิธีการของ AquaPure Genomic DNA Kits (Bio-Rad Laboratories, USA) แล้วจึงเพิ่มจำนวนของ 18S rDNA ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยใช้ดีเอ็นเอเป็นแม่แบบและใช้ไพรเมอร์ LR0R (ACCCGCTGAACTTAAGC) และ LR7 (TACTACCACCAAGATCT) (Lee และ Talor, 1990) ทำการหาลำดับกรดนิวคลีโอไทด์ และ

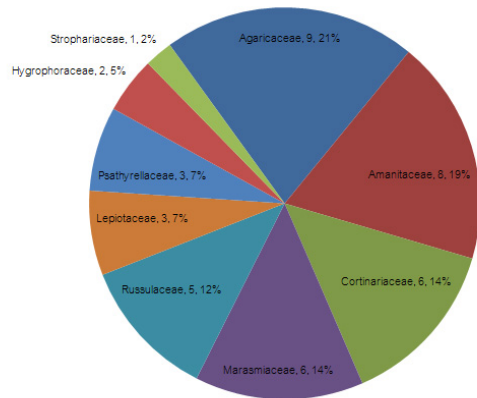
เปรียบเทียบลำดับเบสที่ได้กับข้อมูลในฐานข้อมูลของ National Center for Biotechnology Information (NCBI)

4 ศึกษาความสามารถของสารสกัดจากเส้นใยเห็ดในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรค (Kitzberger และคณะ 2007)

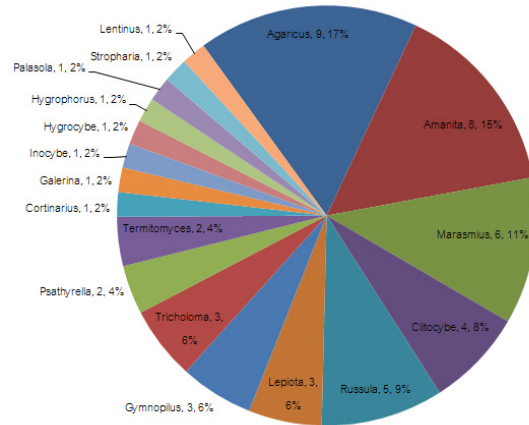
เลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ดในอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน ใช้มีดกรีดเส้นใยบนอาหารวุ้นให้เป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดประมาณ 0.5 x 0.5 x 0.5 เซนติเมตร แล้วจึงนำมาสกัดใน methanol ปริมาตร 1 ลิตรต่ออาหารวุ้น 100 จาน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สกัดซ้ำด้วย ethyl acetate และ hexane ตามลำดับ และทำการกรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกส่วนที่ละลาย นำสารละลายไประเหยเพื่อไล่ตัวทำละลาย เมื่อสารสกัดแห้งให้เจือจางด้วยน้ำกลั่น ให้ได้ความเข้มข้นสุดท้ายที่ 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เลี้ยงเชื้อ *Bacillus cereus* TISTR 687, *Escherichia coli* TISTR 887, *Enterococcus faecalis* TISTR 888, *Proteus mirabilis* TISTR 100, *Salmonella typhimurium* TISTR 292 และ *Staphylococcus aureus* TISTR 885, *Micrococcus luteus* TISTR 884 และ *Candida albican* TISTR 5239 ในอาหารที่เติมสารสกัดที่ความเข้มข้นสุดท้าย 50 และ 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และวัดการเจริญของจุลินทรีย์ด้วยการวัดค่า OD₆₀₀ โดยเปรียบเทียบกับการเลี้ยงจุลินทรีย์ในอาหารที่ไม่เติมสารสกัด และใช้ยาปฏิชีวนะ ampicillin และ chloramphenical ที่ความเข้มข้น 50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นชุดควบคุมแล้วจึง

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเห็ดในบริเวณน้ำตกพุกระทิง อุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนสิงหาคม 2551 – กุมภาพันธ์ 2552 สามารถเก็บรวบรวมเห็ดได้ทั้งสิ้น 53 ตัวอย่าง สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์ได้ 10 วงศ์ 18 สกุล 17 ชนิด และไม่สามารถระบุชื่อในระดับชนิดได้ 31 ตัวอย่าง (ภาพที่ 1) เพื่อพิจารณาจากลักษณะทางนิเวศวิทยา พบว่าเห็ดในสกุล *Amanita* และ *Russula* มักจะพบได้ในบริเวณป่าเต็งรัง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานว่าเห็ดในสองสกุลนี้เป็น ectomycorrhiza ที่พบได้ในไม้พลัดใบและไม้สน (อนงค์ และคณะ, 2551) เห็ด 2 ชนิด ในสกุล *clitocybe* มีชื่อพื้นเมืองว่าเห็ดไผ่ จะพบได้บนตอไม้ที่ตายแล้ว จากตัวอย่างเห็ดที่เก็บมาได้ จำแนกเป็นเห็ดที่สามารถรับประทานได้ 11 ชนิด (*Amanita hemibapha*, *A. princes*, *A. vaginata*, *Clitocybe* sp. (KS0814), *Clitocybe* sp. (KS0818), *Hygrocybe miniata*, *Russula alboareolata*, *R. cyanoxantha*, *R. flavida*, *Termitomyces clypeatus* and *Tricholoma crassum*) และเห็ดพิษ 3 ชนิด (*A. virosa*, *A. solitaria* and *Gymnopilus penetrans*; ภาพที่ 2-15)



ก.



ข.

ภาพที่ 1 ปริมาณและร้อยละของเห็ดที่สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์ในระดับวงศ์ (ก.) และ ระดับสกุล (ข.)



ภาพที่ 2 *Amanita hemibapha*



ภาพที่ 3 *Amanita princes*



ภาพที่ 4 *Amanita vaginata*



ภาพที่ 5 *Clitocybe* sp. (KS0814)



ภาพที่ 6 *Clitocybe* sp. (KS0818)



ภาพที่ 7 *Hygrocybe miniata*



ภาพที่ 8 *Russula alboareolata*



ภาพที่ 9 *Russula cyanoxantha*



ภาพที่ 10 *Russula flavidia*



ภาพที่ 11 *Termitomyces clypeatus*



ภาพที่ 12 *Tricholoma crassum*



ภาพที่ 13 *Amanita solitaria*



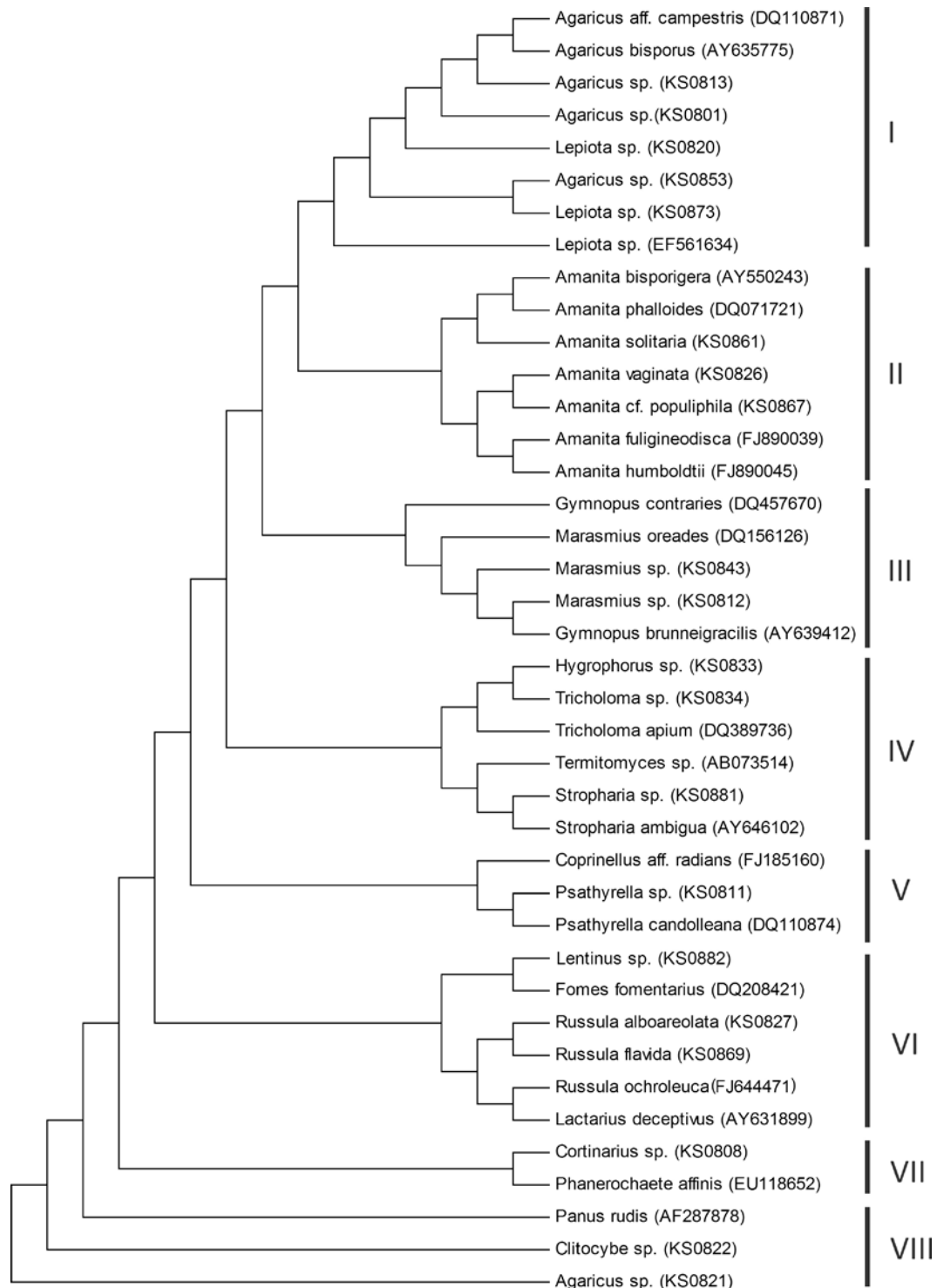
ภาพที่ 14 *Amanita virosa*



ภาพที่ 15 *Gymnopilus penetrans*

การศึกษาลำดับกรดนิวคลีอิกของ 28S rDNA เพื่อเป็นการตรวจสอบการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของเห็ดและจัดทำเป็นฐานข้อมูล พบว่าการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของเห็ดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาตรงกับการเปรียบเทียบของกรดนิวคลีอิกของ 28S rDNA เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ (phylogenetic relationship) เปรียบเทียบกับเห็ดบางชนิดในฐานข้อมูลของ NCBI พบว่าสามารถจัดเห็ดออกได้เป็น 8 กลุ่ม (ภาพที่ 16) คือ (I) กลุ่มเห็ดในสกุล *Agaricus* และ *Lepiota* ซึ่งเป็นเห็ดที่มีครีบทึบเห็ดไม่ติดกับก้านและมีเยื่อหุ้มดอกเห็ดแบบ inner veil ซึ่งเปลี่ยนไปเป็นวงแหวนบนก้านในภายหลัง แต่เห็ดในสกุล *Agaricus* มีสปอร์สีน้ำตาลช็อกโกแลต ในขณะที่เห็ดในสกุล *Lepiota* มีสปอร์สีขาว (II) กลุ่มเห็ดในสกุล *Amanita* (III) กลุ่มเห็ดในสกุล *Marasmius* และ *Gymnopus* ซึ่งเป็นสมาชิกของวงศ์ Tricholomataceae (IV) กลุ่มเห็ดในสกุล *Hygrophorus*, *Stropharia*, *Termitomyces* และ *Tricholoma* ซึ่งเป็นเห็ดที่ต่างวงศ์กัน แต่เป็นเห็ดมีครีบทึบเห็ดติดกับก้าน ไม่มีวงแหวนหรือปลอกหุ้มโคน และมีสปอร์สีขาวเหมือนกัน (V) เห็ดในสกุล *Cropinellus* และ *Psathyrella* เห็ดทั้งสองสกุลนี้เคยจัดจำแนกไว้ในวงศ์เดียวกันคือ Cropinaceae เนื่องจากเป็นเห็ดที่มีสปอร์สีดำ ดอกเห็ดเปราะบาง ภายในก้านเป็นท่อกดง (VI) เห็ดในสกุล *Russula*, *Lactarius* และ *Lentinus* เห็ดทั้งสามสกุลนี้มีสปอร์สีขาวและไม่มีวงแหวนหรือปลอกหุ้มโคนเหมือนกัน แต่เห็ดในสกุล *Russula* และ *Lactarius* จัดจำแนกในวงศ์ Russulaceae ซึ่งสปอร์มีลักษณะเป็นสันนูนसानเป็นร่างแหและอาจมีหรือไม่มีหนาม ดอกเห็ดเปราะ แต่ในขณะที่ *Lentinus* sp. (KS0882) มีสปอร์ผิวเรียบและเนื้อดอกเห็ดเหนียว (VII) เห็ดในสกุล *Cortinarius* และ *Phanerochaete* ซึ่งเห็ดทั้งสองสกุลนี้เป็นสมาชิกในวงศ์ Cortinariaceae และ (VIII) *Agaricus* sp. (KS0821) และ *Clitocybe*

sp. (KS0822) ซึ่งเห็ดทั้งสองตัวอย่างนี้มีลำดับกรดนิวคลีอิกของ 28S rDNA ที่แตกต่างจากเห็ดในวงศ์หรือสกุลเดียวกันเป็นอย่างมาก



ภาพที่ 16 ความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการจากลำดับกรดนิวคลีอิกของ 28S rDNA ของเห็ด เมื่อรหัสในวงเล็บหลังชื่อวิทยาศาสตร์หมายถึงเห็ดที่ได้จากการศึกษา (KS08XX) หรือ accession no. ของเห็ดจากฐานข้อมูล NCBI

สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้เพียง 5 ตัวอย่าง ได้แก่ *Agaricus* sp. (KS0801) *Cortinarius* sp. (KS0808) *Lentinus* sp. (KS0882) *Marasmius* sp. (KS0812) และ *Psathyrella* sp. (KS0811) เมื่อนำเชื้อเห็ดทั้ง 5 ชนิดมาเลี้ยง สกัดสารสำคัญทางชีวภาพด้วย methanol, ethyl acetate และ hexane และทดสอบผลของสารสกัดต่อการเจริญของจุลินทรีย์ 8 ชนิด (*B. cereus*, *Es. coli*, *En. faecalis*, *P. mirabilis*, *Sa. thyphimurium* *St. aureus*, *M. luteus* และ *C. albicans*) พบว่าสารสกัดจากเห็ดทั้ง 5 ชนิดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ ในขณะที่ยาปฏิชีวนะ ampicillin และ chloramphenicol ที่ใช้เป็นชุดควบคุมสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ 6 ชนิดได้ โดยยับยั้งการเจริญของ *B. cereus* ได้เล็กน้อย แต่ไม่ยับยั้งการเจริญของยีสต์ *C. albicans*

จากผลการศึกษาของ Anke และคณะ (1981) พบว่าสารสกัดจากการเลี้ยงเส้นใยเห็ด *Marasmius alliaceus* ในอาหารเหลวมีคุณสมบัติเป็นยาปฏิชีวนะ สารที่ได้มีโครงสร้างเป็น lactone และได้ตั้งชื่อว่า alliacols A และ alliacols B และ Rosa และคณะ (2003) พบว่าฤทธิ์ของสารสกัดจากเส้นใยเห็ด *Marasmius* cf. *bellus* และ *Marasmius* sp. ที่เลี้ยงในอาหารเหลวสามารถยับยั้งการเจริญของ *Escherichia coli* ผู้วิจัยตั้งสมมุติฐานว่า *Marasmius* sp. (KS0812) น่าจะมีสารสำคัญทางชีวภาพเช่นเดียวกับที่มีรายงาน จึงสมควรที่จะพัฒนาวิธีการสกัดสารเพื่อทดสอบสมมุติฐานนี้

เอกสารอ้างอิง

- สุรางค์ เจริญทรัพย์. 2545. ความหลากหลายของเห็ดราวงศ์ Xylariaceae ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. รายงานการประชุมวิชาการป่าไม้ประจำปี 2545.
- อนงค์ จันทศรีกุล. 2530. เห็ดเมืองไทย. ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ.
- อนงค์ จันทศรีกุล, พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์ และ อุทัยวรรณ แสงวงษ์. 2551. ความหลากหลายของเห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Anke T, Watson W H, Giannetti B M and Steglich W. 1981. Antibiotics from basidiomycetes. XIII. The alliacols A and B from *Marasmius alliaceus* (Jacq. Ex Fr.) Fr. J. Antibiot., 34: 1271-1277.
- Arora D. 1986. Mushroom demystified. Ten speed, U.S.A.
- Christensen CM. 1965. Common fleshy fungi. Burgess, U.S.A.
- Dennis RWG. 1970. Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. Her Majesty's station, U.K.
- Hawksworth D L, Kirk P M, Sutton B C, Pegler D M. 1995. Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi. 8th edition. CAB International, Wallingford.
- Hjortstam K and Ryvarden L. 1982. Aphyllophorales from Northern Thailand. Nord. J. Bot., 2: 265-271.

- Kitzberger C S G, Smânia Jr. A, Pedrosa R C and Ferreira S R S. 2007. Antioxidant and antimicrobial activities of shiitake (*Lentinus edodes*) extracts obtained by organic solvents and supercritical fluids. *Journal of food engineering*. 80: 631-638.
- Kongamol S. 1989. Study natural mushroom in Phukleo wildlife sanctuary. Master degree of Science, Mahidol University, Thailand.
- Keirle M R, Hemmes D E and Desjardin D E. 2004. Agaricales of the Hawaiian Islands. 8. Agaricaceae: *Coprinus* and *Podaxis*; Psathyrellaceae: *Coprinopsis*, *Coprinellus* and *Parasola*. *Fungal Diversity*, 15: 33-124.
- Kou M. 2008. Mushroom Expert.com. <http://www.mushroomexpert.com> [Accessed March 15, 2010]
- Le H T, Nuytinek J, Verbeken A, Lumyong S. and Desjondin D E. 2007a. *Lactarius* in Northern Thailand: 1. *Lactarius* subgenus *Piperites*. *Fungal Diversity*, 24: 175-224.
- Le H T, Stubbe D, Verbeken A, Nuytinck J, Lumyong S and Desjardin D E. 2007b. *Lactarius* in Northern Thailand: 2. *Lactarius* subgenus *Plinthogali* *Fungal Diversity* 27: 61-94.
- Le, H T, Verbeken A, Nuytinck J, Lumyong S, Desjardin D E. 2007c. *Lactarius* in Northern Thailand: 3. *Lactarius* subgenus *Lactariopsis*. *Mycotaxon*, 102: 281-291.
- Lee S B and Taylor J W. 1990. Isolation of DNA from fungal mycelia and single spores. In: *PCR protocols: A guide to methods and applications* (eds. Innis, M.A., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J. and White, T.J.), pp. 282-287. Academic Press, New York.
- Moser M. 1983. Key to Agarics and Boleti. The Whitefriars Press, U.K.
- Pegler DN. 1977. A preliminary agaric flora of East Africa. Her Majesty's station, U.K.
- Pegler DN. 1983. Agaric flora of the Lesser Antilles. Her Majesty's station, U.K.
- Roger P. 2010. Rogers Mushrooms. <http://www.rogersmushrooms.com> [Accessed March 15, 2010]
- Rosa LH, Machado KMG, Jacon CC, Capelari M, Rosa CA and Zani CL. 2003. Screening of Brazilian Basidiomycetes for antimicrobial activity. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.*, 98: 967-974.
- Rostrup E and Masee G. 1902. Fungi. In: Schmidt J (ed.), *Flora of Koh Chang contribute to the knowledge of the vegetation in the gulf of Siam (part 6)*. *Bot. Tidssk.*, 24: 355-367.
- Sanmee R, Tulloss R E, Lumyong P, Dell B and Lumyong S. 2008. Studies on *Amanita* (*Basidiomycetes: Amanitaceae*) in Northern Thailand. *Fungal Diversity* 39: 97-123.

- Sanmee R, Yang ZL, Lunyong P and Lumyong S. 2003. *Amanita simensis*, a new species of *Amanita* from Thailand. Mycotaxon 87: 225-228.
- Schumacher T. 1982. Ascomycetes from Northern Thailand. Nord. J. Bot., 2: 257-263.
- Smith J E, Rowan N J and Sullivan R. 2002. Medicinal Mushroom: Their therapeutic properties and current medical usage with special emphasis on cancer treatments. University of Strathclyde, Glasgow, U.K.
- Tulloss R E and Yang Z L. 2009. Studies in the Genus *Amanita* Pers. (Agaricales, Fungi). <http://pluto.njcc.com/~ret/amanita/mainaman.html> [Accessed March 15, 2010]
- Tulloss R E, Ovrebo C L and Halling R E. 1992. Studies on *Amanita* (Amanitaceae) from Andean Colombia. The New York Botanical Garden, U.S.A.
- Umar M H and Van Griensven L J L D. 1997. Morphological studies on the life span, developmental stages, senescence and death of fruit bodies of *Agaricus bisporus*. Mycol. Res., 101: 1409-1422
- Wannathes N. 2008. Biodiversity of the fungi genus *Marasmius* (Basidiomycota) in Northern Thailand. Doctor of Philosophy in Biodiversity and Ethnobiology, Chiang Mai University, Thailand.
- Wannathes N, Desjardin D E, Hyde K D, Perry B A and Lumyong S. 2009. A monograph of *Marasmius* (Basidiomycota) from Northern Thailand based on morphological and molecular (ITS sequences) data. Fungal Diversity. 37: 209-306.
- Whalley AJS and Thienhirun S. 1996. *Rhpoalostroma kanyae* sp. nov. from Thailand. Mycol. Res., 100: 866-868.

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่พิจารณาอนุญาตให้เข้าไปทำการศึกษาในอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี ขอขอบคุณ คุณสมบูรณ์ ละมุลมอญ และคุณวิเชียร สมใจเพ็ง สำหรับความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างเห็ด โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินประมาณแผ่นดินประจำปี 2552 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร (ทุนเลขที่ SURDI 52/01/08)