



**รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2556**  
**โครงการการศึกษาการขยายพันธุ์จากสปอร์ ก้านดอก และครีบเห็ดป่า**  
**ในอาหารพีดีเอและการใช้ประโยชน์ของเห็ดป่า**  
**(A study on propagation by spore, stalk and gill on PDA media**  
**agar and usefulness of wild mushrooms)**

**พวงผกา แก้วกรม และคณะ**

**พฤศจิกายน 2556**

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2556

โครงการการศึกษาการขยายพันธุ์จากสปอร์ ก้านดอก และครีบเห็ดป่า  
ในอาหารพีดีเอ และการใช้ประโยชน์ของเห็ดป่า

(A study on propagation by spore, stalk and gill on PDA media  
agar and usefulness of wild mushrooms)

พวงผกา แก้วกรม

สุพจน์ เกิดมี

สุราษฎร์รัตน์ พันแสง

ธนาวรรณ สุขเกษม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

สนับสนุนโดย สำนักงานบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัย

ในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้เกิดจากความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน ซึ่งทางคณะผู้วิจัย  
ต้องกราบขอบพระคุณอาจารย์นุชจรินทร์ แก้วกล้า ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้คำชี้แนะและคำปรึกษาในการวางแผนทางการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานของ  
โครงการวิจัย คุณไพฑูล โคตรสมบัติ และคุณจอมขวัญ โคตรสมบัติ สมาชิกองค์การบริหารส่วนท้อง  
ตำบลเขาค้อ ที่ให้ความร่วมมือ ดูแล และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาพสนาม ขอขอบคุณ  
เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการและนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้ ความร่วมมือและช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลการวิจัยภาคสนามและการ  
ประสานกับหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ตลอดการดำเนินโครงการวิจัย

ท้ายสุด คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและ  
พัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาที่ทำหน้าที่บริหารจัดการ  
งานวิจัยด้วยดีตลอดมา ซึ่งโครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงาน  
คณะกรรมการอุดมศึกษาประจำปี พ.ศ. 2556

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความเป็นไปได้ในการเพาะขยายพันธุ์เห็ดป่าที่สำคัญ ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อฟิตีเอ โดยทำการเก็บตัวอย่างเห็ดในเขตพื้นที่อำเภอเขาค้อ จังหวัด และอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก และอำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย การวิจัยได้นำเนื้อเยื่อส่วนก้านดอก ครีบ ผงหุ้มสปอร์ และสปอร์ของเห็ดป่ามาเพาะในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งฟิตีเอ ผลการวิจัยพบว่ามีเห็ดป่าทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ เห็ดถอบ (*Astraeus hygrometricus*), เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*), เห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*), เห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*), เห็ดก้อ (*Russula* sp.1), เห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*), เห็ดข่าเหลือง (*Lactarius* sp.), เห็ดแป้งหน้าแข็ง (*Russula japonica*), เห็ดหล่มกระเขี้ยว (*Russula virescens*), เห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha* sub. *javanica*) และเห็ดถ่าน (*Unknow* sp1) ที่สามารถสร้างเส้นใยบนอาหารฟิตีเอได้ โดยชิ้นส่วนจากครีบเป็นเนื้อเยื่อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพราะว่ามีเห็ดป่าส่วนใหญ่สร้างเส้นใยได้จากเนื้อเยื่อนี้ ในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญของเส้นใยพบว่าเห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*) มีการเจริญของเส้นใยรวดเร็วที่สุดโดยใช้เนื้อเยื่อส่วนสปอร์ ในขณะที่การเจริญของเส้นใยที่ได้จากส่วนของก้านดอก พบว่าเห็ดหล่มกระเขี้ยว (*Russula virescens*) มีการเจริญของเส้นใยดีที่สุด และการเจริญของเส้นใยเห็ดจากชิ้นส่วนของครีบดอกเห็ดนั้นเห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*) และเห็ดก้อ (*Russula* sp.1) มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในด้านการนำมาใช้ประโยชน์เห็ดป่าที่ศึกษาส่วนใหญ่จะนำมาบริโภค บางชนิดเป็นเห็ดเอกโตไมคอร์ไรซ่าและเป็นเห็ดที่ใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคได้

**คำสำคัญ:** การขยายพันธุ์/เห็ดป่า/อาหารเลี้ยงเชื้อฟิตีเอ

## Abstract

This research was focusing on the propagation of wild macro-fungi by PDA media technique. The samples were collected within the area Khaokho district and Mueang district, Phetchabun Province, Nakornthai district, Pitsanulok Province and Dansai district, Loie Province. Stalk, gill, pericarp and spore were cultured in PDA media agar. The results found that 11 species, i.e. *Astraeus hygrometricus*, *Lentinus polychrous*, *Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*, *Russula emetica*, *Russula* sp.1, *Termitomyces clypeatus*, *Lactarius* sp., *Russula japonica*, *Russula virescens*, *Amanita hemibapha* sub. *Javanica* and Unknow sp1, were producing mycelium on PDA agar. The most suitable tissue which is using for a tissue culture technique was a gill. Because the most of macrofungi produced mycelium by this tissue. Comparing with the growth rate found that *Termitomyces clypeatus* which used spores had the highest growth rate of mycelium. For using tissue of stalk, this study found that *Russula virescens* showed the highest growth rate. Finally, *Russula emetic* and *Russula* sp.1 which were used tissue of gill had the highest mycelium growth. The most usefulness of macro-fungi were edible. Meanwhile some of them were ectomycorrhizal fungi and medicine mushrooms.

**Key words:** propagation/wild mushroom/PDA media agar

## สารบัญเรื่อง

	หน้าที่	
กิตติกรรมประกาศ	iii	
บทคัดย่อไทย	iv	
บทคัดย่ออังกฤษ	v	
สารบัญเรื่อง	vi	
สารบัญตาราง	viii	
สารบัญภาพ	ix	
<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำ</b>	<b>1</b>
	ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	ขอบเขตของการวิจัย	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของแผนงานวิจัย	2
<b>บทที่ 2</b>	<b>การทบทวนวรรณกรรม</b>	<b>3</b>
	ลักษณะทั่วไปและวงจรชีวิตของเห็ด	3
	อนุกรมวิธานของเห็ด	5
	รูปวิธานและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกเห็ด	6
	ความหลากหลายทางชีวภาพ	11
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
<b>บทที่ 3</b>	<b>ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>14</b>
	สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	14
	การสำรวจภาคสนาม	15
	การศึกษาในห้องปฏิบัติการ	17
	การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	21
<b>บทที่ 4</b>	<b>ผลการวิจัย</b>	<b>22</b>
	แหล่งที่พบเห็ดป่า	22
	การเปรียบเทียบการเกิดเส้นใยจากสปอร์ ก้านดอก และครีบกิ่งเห็ดป่า	22
	อัตราการเติบโตของเส้นใยเห็ดป่าบนอาหารพีดีเอ	25
	การใช้ประโยชน์ของเห็ดป่า	36

## สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้าที่
<b>บทที่ 5</b>	
<b>อภิปรายผล</b>	<b>53</b>
อภิปรายผล	53
<b>บทที่ 6</b>	
<b>สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	<b>57</b>
สรุป	57
ข้อเสนอแนะ	57
รายงานสรุปการเงิน	<b>58</b>
บรรณานุกรม	<b>60</b>
ประวัตินักวิจัยและคณะ	<b>64</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้าที่
3.1	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) ในพื้นที่ศึกษาวิจัย	15
3.2	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในพื้นที่ศึกษาวิจัย	15
3.3	ค่าความหนาแน่นของดินในพื้นที่ศึกษาวิจัย	15
3.4	ชนิดเห็ดป่าที่นำมาทำการศึกษา	17
4.1	แหล่งที่พบเห็ดป่าในพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	23
4.2	การเปรียบเทียบการเกิดเส้นใยจากสปอร์ (SP) ก้านดอก (S) ครีบเห็ดป่า (G) และผนังห่อหุ้มสปอร์	24
4.3	รายละเอียดการใช้ประโยชน์ของเห็ดป่าที่สำคัญบางชนิดในพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์	52

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้าที่
1.1	กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	2
2.1	วงจรชีวิตของเห็ด	5
2.2	การจัดลำดับอนุกรมวิธานของเห็ด	7
2.3	แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของเห็ด	8
2.4	ขั้นตอนการจัดจำแนกเห็ดจากโครงสร้างภายนอก	9
3.1	แสดงที่ตั้งและอาณาเขตของป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	16
3.2	แสดงลักษณะของป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	16
3.3	การทำรอยพิมพ์สปอร์เห็ด	18
3.4	รอยพิมพ์สปอร์เห็ด	19
3.5	ส่วนของครีบดอกและก้านดอกของเห็ดป่าที่จะนำมาเพาะเส้นใย	19
3.6	การถ่ายเนื้อเยื่อและสปอร์เห็ดในตู้ปลอดเชื้อ	20
3.7	การบ่มเนื้อเยื่อและสปอร์เห็ดในตู้ควบคุมอุณหภูมิ	20
4.1	แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดจากสปอร์ที่เวลา 3 และ 7 วัน	26
4.2	แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดจากส่วนก้านดอกที่เวลา 3 และ 7 วัน	27
4.3	แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดจากส่วนครีบดอกที่เวลา 3 และ 7 วัน	27
4.4	แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดจากส่วนผนังหุ้มสปอร์ที่เวลา 3 และ 7 วัน	28
4.5	เส้นใยเห็ดแดงน้ำหมาก ( <i>Russula emetica</i> <sup>1</sup> )	28
4.6	เส้นใยเห็ดแดงน้ำหมาก ( <i>Russula emetica</i> <sup>2</sup> )	29
4.7	เส้นใยเห็ดกระด้าง ( <i>Lentinus polychrous</i> )	29
4.8	เส้นใยเห็ดถอบชนิด <i>Astraeus hygrometricus</i> <sup>1</sup> และ <i>Astraeus hygrometricus</i> <sup>2</sup>	30
4.9	เส้นใยเห็ดระโงกแดงอมส้ม ( <i>Amanita hemibapha</i> sub. <i>hemibapha</i> )	31
4.10	เส้นใยเห็ดโคนปลวกจิก ( <i>Termitomyces clypeatus</i> )	32
4.11	เส้นใยเห็ดก่อ ( <i>Russula</i> sp. <sup>1</sup> )	33
4.12	เส้นใยเห็ดก่อ ( <i>Russula</i> sp. <sup>2</sup> )	33
4.13	เส้นใยเห็ดถ่าน (Unknow sp.1)	33
4.14	เส้นใยเห็ดข่าเหลือง ( <i>Lactarius</i> sp.)	34
4.15	เส้นใยเห็ดแป้งหน้าแข็ง ( <i>Russula japonica</i> )	34
4.16	เส้นใยเห็ดระโงกเหลือง ( <i>Amanita hemibapha</i> sub. <i>javanica</i> ) บริเวณที่มีวงกลม	35

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้าที่
4.17	เส้นใยเห็ดหล่มกระเขี้ยว ( <i>Russula virescens</i> )	35
4.18	เห็ดถอบ เห็ดเผา	36
4.19	เห็ดกระด้าง	37
4.20	เห็ดระโงกแดงอมส้ม	39
4.21	เห็ดแดงน้ำหมาก	40
4.22	เห็ดก่อ	41
4.23	เห็ดโคนปลวกจิก	42
4.24	เห็ดระโงกขาว	43
4.25	เห็ดตั้งวัว เห็ดพุงหมู	44
4.26	เห็ดข่าเหลือง	45
4.27	เห็ดแป้งหน้าอ่อน	46
4.28	เห็ดแป้งหน้าแข็ง	48
4.29	เห็ดไค เห็ดหล่มกระเขี้ยว	49
4.30	เห็ดระโงกเหลือง	50
4.31	เห็ดน้ำผึ้ง	51

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

อุทยานแห่งชาติเขาค้อเป็นพื้นที่อุทยานที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในจังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบไปด้วยทรัพยากรชีวภาพและกายภาพที่หลากหลายและมีลักษณะที่เฉพาะตัวที่สำคัญ ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาค้อเป็นแหล่งพันธุกรรมพืชและสัตว์หายาก ( Rare species) และสิ่งมีชีวิตเฉพาะถิ่น (Endemic species) ที่สำคัญ เนื่องจากทั้งในอดีตและปัจจุบันเกิดการคุกคามและเปลี่ยนแปลงสภาพป่าไม้ในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน ซึ่งหมู่บ้านพัฒนารพวงษ์เป็นชุมชนที่มีความเข้มแข็งที่มีการอนุรักษ์และปกป้องผืนป่าจนทำให้มีพื้นที่ป่าชุมชน ซึ่งในพื้นที่นี้มีการฟื้นฟูสภาพป่าไม้ทั้งที่เกิดตามธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ ดังนั้นผลจากการฟื้นฟูสภาพป่าไม้ในพื้นที่จึงทำให้การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพรรณพืชหลายชนิดก่อเกิดขึ้น จนทำให้อุทยานแห่งชาติเขาค้อเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ป่าหลากหลายชนิด ทั้งที่ในอดีตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาค้อบางส่วนได้ถูกบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ถูกแผ้วถางทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าไม้ในพื้นที่ แต่ในปัจจุบันได้มีชุมชนที่มีความเข้มแข็งได้มีการจัดตั้งพื้นที่ป่าชุมชนขึ้น คือ ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์ ผลจากการฟื้นฟูป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์มีการแพร่กระจายพันธุ์ของพืชและสัตว์ป่าหลายชนิดรวมถึงเห็ดป่าที่เป็นแหล่งอาหารตามธรรมชาติที่สำคัญของประชาชนในชุมชน ประชาชนในชุมชนใช้ประโยชน์จากเห็ดป่าเหล่านี้โดยการนำมาบริโภคหรือใช้ในตำรายาสมุนไพร นอกจากนี้เห็ดยังมีผลต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศโดยทำหน้าที่ผู้ย่อยสลายซากพืชและมูลสัตว์ ซึ่งทำให้เกิดการหมุนเวียนสารอาหารเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าเห็ดเป็นพืชที่มีประโยชน์ทั้งในทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณเห็ดป่าที่เกิดขึ้นในธรรมชาตินั้น ยังมีปริมาณน้อยและไม่แน่นอน การพัฒนาเทคนิคเพื่อกระตุ้นให้เห็ดป่าสร้างเส้นใยรา เพื่อสร้างส่วนที่เป็นดอกเห็ดนั้นจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจยิ่ง ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะทำการศึกษากการเจริญของเห็ดที่บริโภคได้โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ในอาหาร PDA ที่เหมาะสม อันจะนำไปสู่การกระตุ้นให้เกิดดอกเห็ดบ่มวัสดุเพาะที่หาได้จากท้องถิ่น พร้อมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเห็ดป่าชนิดต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเพาะขยายพันธุ์เห็ดป่าที่สำคัญด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอ (Potato dextrose agar, PDA)

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

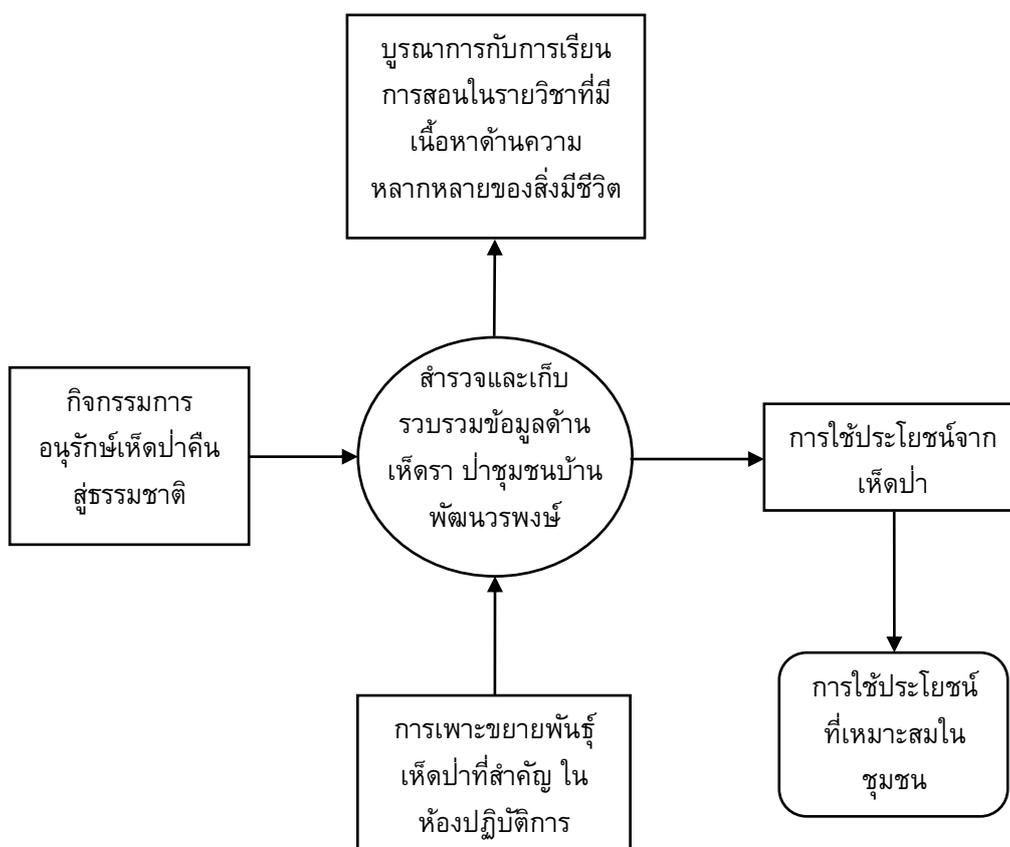
ความเป็นไปได้ในการเพาะขยายพันธุ์เห็ดป่าที่สำคัญโดยเปรียบเทียบการใช้ส่วนผสม ก้านดอก และครีบโดยเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งพีดีเอ

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประชาชนที่มีการใช้ประโยชน์จากของป่าโดยเฉพาะเห็ด อีกทั้งประชาชนยังเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัยซึ่งจะทำให้เข้าใจถึงความสำคัญและการใช้ประโยชน์จากเห็ดป่า ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถนำมาบูรณาการร่วมกับการเรียน การสอนในรายวิชาที่มีเนื้อหาด้านความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ต่อนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา

## 1.5 ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดของโครงการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญ และใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีรายละเอียดดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปและวงจรชีวิตของเห็ด
2. ออนุกรมวิธานของเห็ด
3. รูปวิธานและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกเห็ด
4. ความหลากหลายทางชีวภาพ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ลักษณะทั่วไปและวงจรชีวิตของเห็ด

ความหมายของเห็ดราขนาดใหญ่ ( Macrofungi หรือ Larger fungi หรือ Macromycetes) หมายถึงเห็ดราที่สร้างดอกเห็ดมีขนาดใหญ่ ( Sporocarps หรือ Fruiting bodies หรือ Larger fungi) ซึ่งอยู่ในไฟลัม Basidiomycota เป็นส่วนใหญ่ และยังรวมเอาเห็ดราที่อยู่ในไฟลัม Ascomycotina บางชนิดที่จำแนกอยู่ใน Class Discomycetes (Cup fungi หรือ Truffles) (กิตติมา ด้วงแค, 2551)

เห็ด (Mushroom) จัดเป็นสิ่งมีชีวิตพวกราที่มีเส้นใย ซึ่งเส้นใยนี้สามารถรวมตัวกันเกิดเป็น โครงสร้างหรือดอกขนาดใหญ่ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีลักษณะของการมีเนื้อหนัง ซึ่ง อาจจะอ่อนนุ่ม เปราะบาง หรือแข็งเหนียว ภายในหรือบนดอกเป็นแหล่งที่เกิดของหน่วยสืบพันธุ์ (Spore) (อุทัยวรรณ แสงวณิช, 2542) เห็ด จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในอาณาจักรเห็ดรา ( Kingdom Fungi) เนื่องจากไม่มีคลอโรฟิลล์ และไม่มีการสังเคราะห์อาหารได้ด้วยตนเอง ไม่มีระบบเส้นใย ประสาทหรือประสาทสัมผัส ไม่มีอวัยวะสำหรับการเคลื่อนไหวโดยเฉพาะ จึงทำให้แตกต่างจาก สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืชและสัตว์ หน่วยสืบพันธุ์ของเห็ดหรือสปอร์แบบมีเพศ ( Sexual spore) มี ขนาดเล็กมากต้องตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในการสืบพันธุ์ของเห็ดมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์แบบมี เพศของเห็ดมี 2 รูปแบบ จึงได้ใช้เป็นที่ในการแบ่งเห็ดออกเป็น 2 ไฟลัม คือ Phylum Ascomycotina และ Basidiomycota (Alexopoulos และคณะ, 1996)

เห็ดมีโครงสร้างขนาดใหญ่และสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีรูปร่างลักษณะและขนาด แตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ นอกจากจะมีรูปร่างเป็นทรงร่มแล้ว ยังมีรูปร่างอื่นๆ อีกหลายแบบ เช่น รูปร่างคล้ายพัด กระบอง ปะการัง หรือคล้ายปลาตาว เป็นต้น โดยทั่วไปมักจำแนกกลุ่มเห็ด

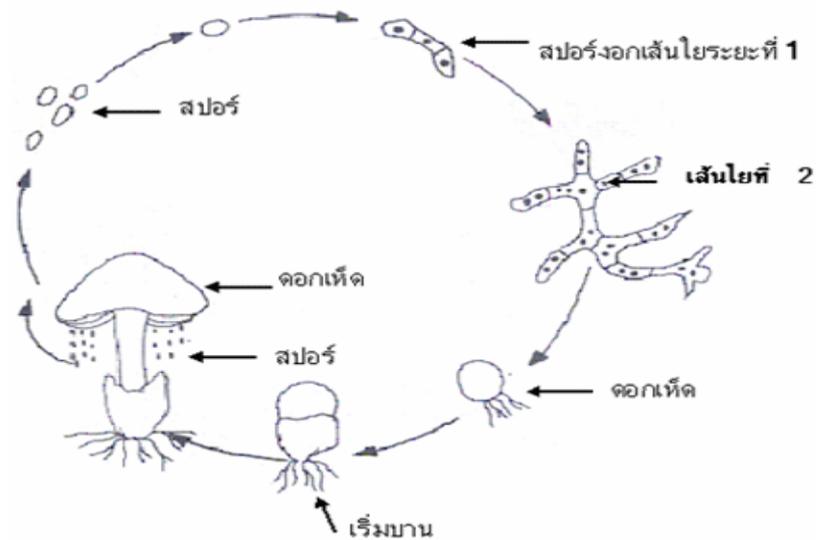
ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยอาศัยเกณฑ์จากการสร้างสปอร์แบบอาศัยเพศ คือกลุ่ม Ascomycetes ประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 32,267 ชนิด 3,266 สกุล 264 วงศ์ และกลุ่ม Basidiomycetes มีจำนวน 22,244 ชนิด 1,428 สกุล 165 วงศ์ เห็นในกลุ่ม Basidiomycetes สร้างสปอร์บน Basidium ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระบองเรียกเห็ดกลุ่มนี้ว่า คลับฟังไจ (Club fungi) มีวิวัฒนาการกว่าเห็ดกลุ่มหนึ่งคือ กลุ่ม Ascomycetes สร้างสปอร์ใน Ascus ซึ่งมีลักษณะคล้ายถุง จึงเรียกว่า แสคฟังไจ (Sac fungi) เส้นใยเห็ดมีลักษณะเป็นท่อยาว แตกกิ่งก้านสาขามากมาย และมีผนังกันตามขวางแสคฟังไจ มีผนังกันแบบช่องตรงกลาง Central pore septum ส่วนในคลับฟังไจจะมีผนังกันแบบ Dolipore septum และมีกพบ Clamp connection บนเส้นใยด้วย ซึ่งจะช่วยให้เส้นใยอยู่ในสภาพเป็น Dicarvotic hyphae

อนงค์ จันท์ศรีสกุล (2539) วงจรชีวิตของเห็ดเริ่มจากสปอร์ เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสปอร์จะงอกเป็นเส้นใยขั้นที่ 1 (Primary mycelium) แต่ละเซลล์ภายในเส้นใยมี 1 นิวเคลียส ต่อมาเส้นใยนี้จะพัฒนาเป็นเส้นใยขั้นที่ 2 (Secondary mycelium) เมื่อเจริญมาพบกับเส้นใยขั้นที่ 1 เกิดการรวมตัวกันเซลล์บริเวณปลายเส้นใยได้เซลล์ใหม่ ภายในเซลล์ประกอบด้วย 2 นิวเคลียส เจริญเป็นเส้นใยขั้นที่ 2 อาจเรียกเส้นใยขั้นที่ 2 นี้ว่า ไดคาริโอติค ไมซีเลียม (Dikaryotic mycelium) และเส้นใยระยะนี้จะพบมากที่สุด ในธรรมชาติเป็นเส้นใยอาหาร สำหรับการเกิดเส้นใยขั้นที่ 2 นี้ จะแตกต่างกันไปตามชนิดของเห็ด ในเห็ดบางชนิดเซลล์สามารถรวมและถ่ายทอดนิวเคลียสกันได้ต้องมาจากเส้นใยขั้นที่ 1 ที่สารพันธุกรรมต่างกัน 2 เส้น คือ งอกมาจากสปอร์ต่างชนิดกันหรือต่างเพศกัน ที่สามารถรวมกันได้เท่านั้น (Compatible) ลักษณะเช่นนี้เรียกว่าเป็นพวก Heterothallic ส่วนพวกที่เซลล์สามารถรวมกันได้โดยไม่คำนึงว่าเป็นเส้นใยจากสปอร์เดียวกันหรือไม่เรียกว่าเป็นพวก Homothallic เส้นใยขั้นที่ 2 จะเจริญต่อไปจนกระทั่งสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และ แสง เหมาะสมต่อการสร้างดอกเห็ด เส้นใยจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น และอัดตัวรวมกันสร้างเป็นดอกเห็ด และเจริญเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ คือ สปอร์ต่อไป

วงจรของเห็ด (ภาพที่ 2.1) แต่ละชนิด มีลักษณะคล้ายๆกันโดยจะเริ่มจากสปอร์เมื่อปลิวไปตกบริเวณที่เหมาะสม สปอร์จะงอกเป็นเส้นใยออกมา เส้นใยเหล่านี้จะรวมตัวกันแล้วพัฒนาเป็นดอกเห็ดจากนั้นดอกเห็ดก็จะสร้างสปอร์ขึ้นมาใหม่ จะหมุนเวียนกันไปเรื่อยๆวงจรชีวิตของเห็ดแยกได้ 2 แบบ คือ

1. แบบต่างเพศร่วมทลัส (Homothallic) เกิดขึ้นได้จากใยราปฐมภูมิพัฒนาเจริญจนครบวงจรถึงขั้นเป็นดอกเห็ดและผลิตสปอร์ใหม่ได้

2. แบบต่างเพศต่างทาลัส (Heterothallic) เกิดจากไฮราปฐมภูมิต่างเพศที่เข้ากันได้ผสมกัน พัฒนาเป็นไฮราทุติยภูมิเสียก่อน จึงจะมีการเจริญต่อไปจนครบวงจรชีวิตถึงขั้นเป็นดอกเห็ดและสร้างสปอร์ใหม่



ภาพที่ 2.1 วงจรชีวิตของเห็ด

## 2. อนุกรมวิธานของเห็ด

การจัดลำดับชั้นทางอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรเห็ดรา แสดงได้ดังนี้

Domain: Eukarya

Kingdom: Fungi

Phylum: Zygomycota, Chytridiomycota, Ascomycota,

Basidiomycota

Hawksworth และคณะ (1995) มีการจัดเห็ดราไว้ทั้งหมด 4 ไฟลัม มีจำนวนชนิดประมาณ 56,360 ชนิด ในการจัดจำแนกเห็ดราแท้ ( True fungi) โดยไม่รวมเอาเห็ดราในไฟลัม Dueteromycotina ไว้ในการจัดจำแนกในครั้งนี้ เนื่องจากเห็ดราในไฟลัมนี้ไม่มีบรรพบุรุษเป็นของตัวเอง (Monophyletic unit) แต่เป็นเห็ดราที่ไม่มีการสืบพันธุ์โดยอาศัยเพศ (Sexual phase) หรือเรียกว่าเป็นเห็ดราที่ไม่สมบูรณ์หรือมีการขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เพศ ( Anamorphs หรือ asexual

phase หรือ imperfect stage) (กิตติมา ต้วงแค, 2551) โดยมีรายละเอียดของเห็ดราทั้ง 4 ไฟลัม ดังนี้

1. Phylum Chytridiomycotina เห็ดราในไฟลัมนี้มีประมาณ 793 ชนิด (Species) มีการจัดจำแนกออกเป็น 1 ชั้น (Class) 5 อันดับ (Orders) 18 วงศ์ (Families) และ 112 สกุล (Genera)
2. Phylum Zygomycotina เห็ดราในไฟลัมนี้มีประมาณ 1,056 ชนิด จำแนกได้เป็น 2 ชั้น 11 อันดับ 37 วงศ์ และ 173 สกุล
3. Phylum Ascomycota เห็ดราในไฟลัมนี้มีประมาณ 32,267 ชนิด จำแนกได้เป็น 4 ชั้น 46 อันดับ 264 วงศ์ และ 3,266 สกุล
4. Phylum Basidiomycota เห็ดราในไฟลัมนี้มีประมาณ 22,244 ชนิด จำแนกได้เป็น 3 ชั้น 41 อันดับ 165 วงศ์ และ 1,428 สกุล

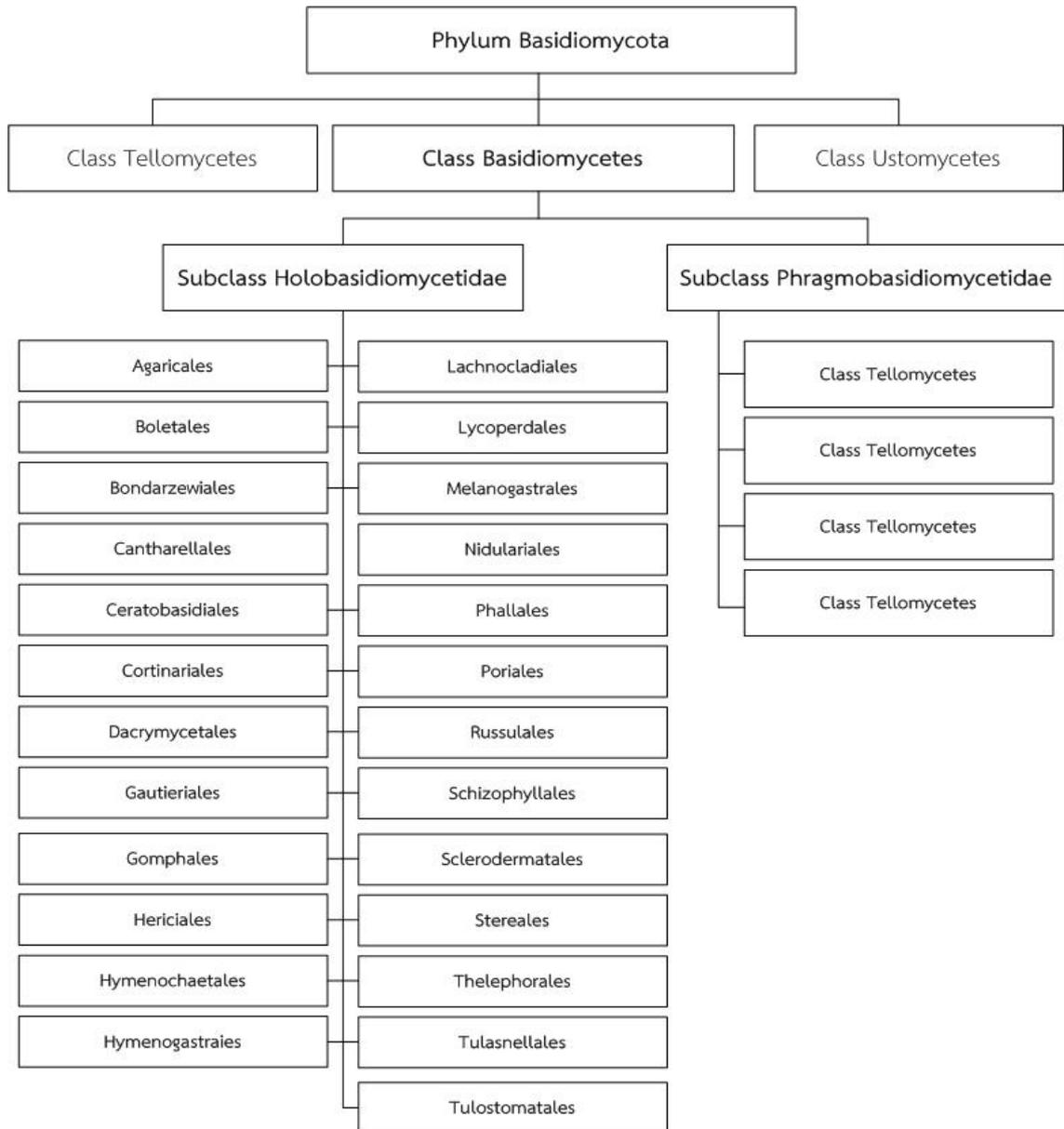
ปัจจุบันอาณาจักรเห็ดราที่มีการจัดลำดับอนุกรมวิธานแบ่งออกเป็น 6 ไฟลัม ได้แก่ Zygomycota, Microsporidia, Glomermycota, Chytridiomycota, Ascomycota และ Basidiomycota ซึ่งเห็ดจะถูกจัดไว้ในไฟลัม Ascomycota และ Basidiomycota ซึ่งในไฟลัม Basidiomycota ที่เป็นไฟลัมมีเห็ดอยู่เป็นจำนวนมากสามารถจัดจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานในลำดับชั้น Class Basidiomycetes และลำดับชั้นย่อย คือ Subclass Holobasidiomycetidae และ Subclass Phragmobasidiomycetidae ซึ่งในแต่ละชั้นย่อยมีการแบ่งเป็นอันดับ (Order) ต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.2

### 3. รูปร่างและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกเห็ด

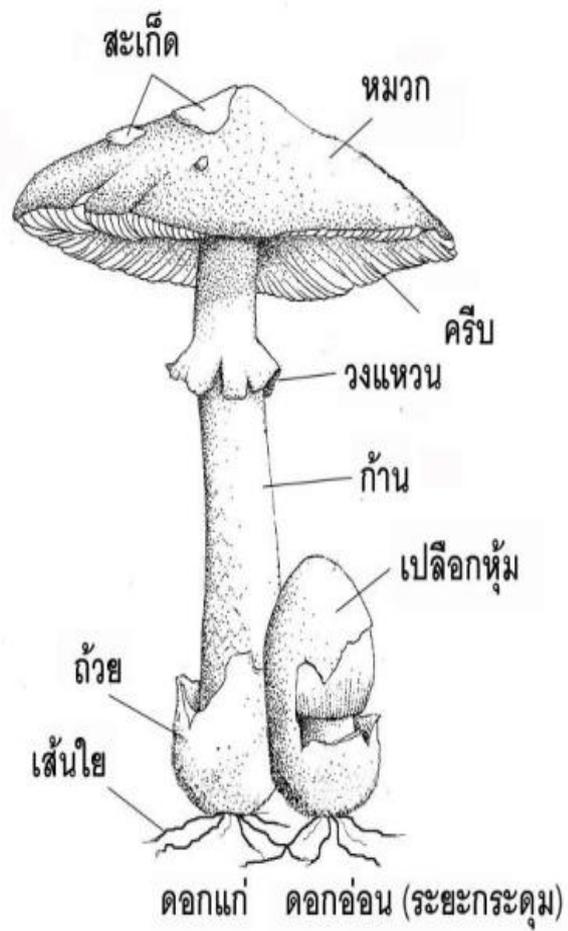
Brundrett และคณะ (1996) ได้เสนอขั้นตอนในการจัดจำแนกชนิดของเห็ดต่างๆ จากโครงสร้างที่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า โดยพิจารณาที่ลักษณะ แบบ 2 ทางเลือก (ดังภาพที่ 2.3) การจัดจำแนกมักสังเกตจากขนาด (Size) รูปร่าง (Shape) และสี (Color) ของโครงสร้างต่างๆ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปในเห็ดแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม อายุ และยีนของเห็ดนั้นๆ ลักษณะที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ได้แก่

1. หมวกเห็ด (Cap)
2. ลักษณะใต้หมวกเห็ด เช่น ครีบก้น รู ท่อ
3. ผิวของหมวกเห็ด (Cap surface)
4. ขอบหมวก (Cap edge)

5. ครีป (Gill)
6. ก้าน (Stalk)
7. สีของพิมพ์สปอร์ (Spore print) สามารถดูสีของสปอร์ ลักษณะของครีป และจำนวนครีป ต่อเซนติเมตรได้ และอาจนำสปอร์ไปตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์



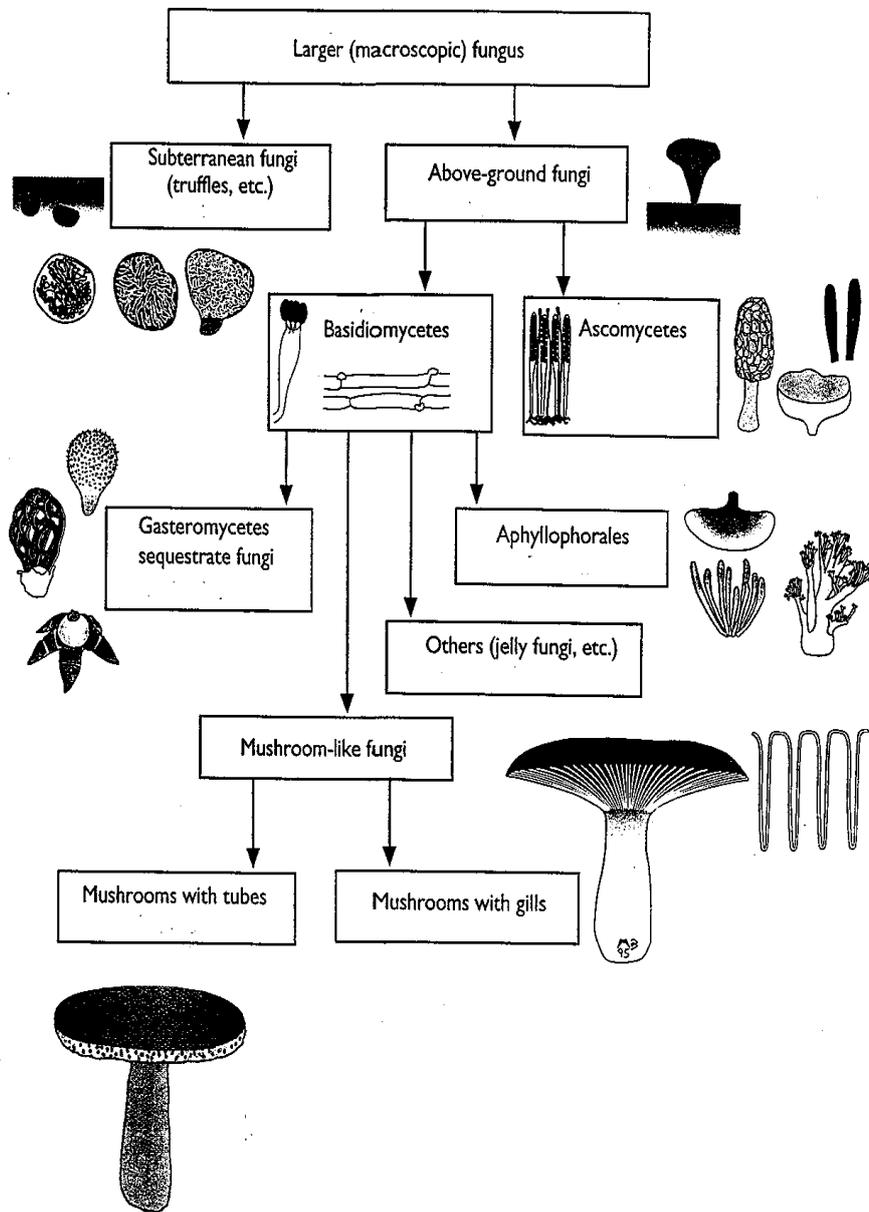
ภาพที่ 2.2 การจัดลำดับอนุกรมวิธานของเห็ด  
ที่เมา (Hawksworth และคณะ, 1995)



ภาพที่ 2.3 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของเห็ด

ที่มา : (วนิดา ผ่องมณี , 2542)

รูปวิธานที่ใช้ในการจำแนกเห็ด โดยโครงสร้างที่มองเห็นด้วยตาเปล่า มักสังเกตจากขนาด (size) รูปร่าง (shape) และสี (color) ของโครงสร้างต่างๆ ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ขั้นตอนการจัดจำแนกเห็ดจากโครงสร้างภายนอก

ที่มา : (วนิดา ผ่องมณี, 2542)

คีย์หรือกุญแจอย่างง่ายที่ใช้ในการจัดจำแนกเห็ด (กิตติมา ด้วงแค, 2551)

1. ก. ดอกเห็ด (Fruiting body หรือ Mushroom) มีหมวก (Cap หรือ Pileus) แบบครีป (Gills) มีรูพรุน (Pores) ครีปเป็นสัน (Blunt ridge) คล้ายฟัน (Teeth) อาจมีก้านดอก (Stalk หรือ 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 มีก้านดอก หรือไม่มีก้านดอก ----- เห็ดนี้ม – Agarics  
ข. หมวกเห็ดเป็นสัน (Ridge) มีรูพรุน หรือรูปฟัน (Teeth) มีก้านดอกหรือไม่มีก้านดอก -- 3
3. ก. หมวกมีครีปลักษณะเป็นสันทื่อ (Blunt) สันมีลักษณะขยุกขยิก (Irregular ridge) มีก้านดอก ----- เห็ดแตร – Cantharelles  
ข. หมวกเห็ดมีรูพรุน หรือลักษณะคล้ายฟัน มีก้านดอก หรือไม่มีก้านดอก ----- 4
4. ก. หมวกเห็ด (Cap) มีลักษณะเป็นฟัน มีก้านดอก ถ้าไม่มีก้านดอกจะขึ้นอยู่กับต้นไม้หรือเนื้อไม้ (Wood) ----- เห็ดหนาม – Teeth fungi  
ข. หมวกเห็ดมีรูพรุน ขึ้นอยู่ตามพื้นดิน (Ground) หรือขึ้นอยู่กับไม้ ----- 5
5. ก. หมวกเห็ดสดนุ่มมีรูพรุน ขึ้นอยู่ดอกเดี่ยวๆ มีก้านดอกอยู่กึ่งกลางหมวกเห็ด (Central stalk) ขึ้นอยู่บนดิน ----- เห็ดตับเต่า – Boletes  
ข. หมวกมีรูพรุน เหนียวคล้ายหนังถึงแข็งคล้ายไม้ (Leatherto woody) ถ้าดอกเห็ดสดนี้จะมีก้านดอกไม่อยู่กึ่งกลางหมวก (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. ก้านดอกมีสีเขียว เป็นเมือก (Slimy top) เปราะหักง่าย (Fragile) มีกลิ่นไม่พึงปรารถนา (Disagreeable odor) ฐานดอก (Base) จะหุ้มด้วยปลอก (Volva) -----  
----- เห็ดหนวดเหม็น – Stinkhorn  
ข. ดอกเห็ดมีรูปร่างอย่างอื่น ----- 8
8. ก. ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายปะการัง (Coral) ขึ้นอยู่เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม มีปริมาณมาก

- รูปร่างคล้ายนิ้วมือ (Fingers) บางที่มีฐานรอบกลุ่ม (Massive base) -----  
 ----- เห็นปะการัง – Coral fungi
- ข. ดอกเห็ดมีรูปร่างอย่างอื่น ----- 9
9. ก. ดอกเห็ดคล้ายกับผลของลูกสนเขา (Pine-shaped top) มีสัน และรู (Pits) และมีก้าน  
 ดอกอยู่กึ่งกลางดอก หรือมีลักษณะขยุกขยิกถึงเรียบ บางที่มีลักษณะคล้ายอานม้า (Saddle-  
 shaped top) และมีก้านดอกอยู่กึ่งกลาง -- เห็ดมันสมอง – True morels และ False morels
- ข. ดอกเห็ดมีรูปร่างอย่างอื่น ----- 8
10. ก. ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายถ้วย (Cup-shaped) รูปร่างคล้ายโถหรือแจกัน (Urn-shaped)  
 หรือมีก้นกลม (Flattened disc) ขึ้นบนพื้นดิน (On ground) หรือมีรูปร่างแตกต่างออกไป –  
 ----- เห็ดถ้วย เห็ดลิ้นพสุธา และเห็ดสัมพันธ์มิตร – Cup fungi Earth tongues and allies
- ข. ดอกเห็ดมีลักษณะคล้ายวุ้น (Jelly-like) มีสีขาว เหลือง ถึงน้ำตาลเข้ม หรือน้ำตาลดำ  
 ขึ้นบนไม้ ----- เห็ดวุ้น – Jelly fungi

#### 4. ความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพ ( Biodiversity หรือ Biological Diversity) หมายความว่า ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ มาจากคำ 2 คำ คือ Biological หมายถึง ชีวภาพ และ diversity หมายถึง ความหลากหลาย สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1.ความหลากหลายทางพันธุกรรม ( Genetic diversity) หมายถึง ความหลากหลายทางพันธุกรรมที่สิ่งมีชีวิตแต่ละชีวิตได้รับการถ่ายทอดมา จากรุ่นพ่อแม่และส่งต่อไปยังรุ่นต่อไปเช่น ลักษณะความหลากหลายของลวดลายและสีของหอยทาก *Cepaea nemoralis* ความหลากหลายของสีขนของ emerald tree boas *Corallus caninus* ลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับการถ่ายทอดนั้นผ่านทางยีน ( genes) ที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งส่งผลให้สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาจมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่าง กันไปตามยีนที่ได้รับการถ่ายทอดมา

2.ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species diversity) หมายถึงจำนวนชนิด และจำนวนหน่วยสิ่งมีชีวิตที่เป็นสมาชิก ของแต่ละชนิดที่มีอยู่ใน แหล่งที่อยู่อาศัยในประชากรนั้น ๆ หรือหมายถึงความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต ( species) ที่มีอยู่ในพื้นที่หนึ่งนั่นเอง ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า สิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่วิวัฒนาการอยู่บนโลกนี้ในปัจจุบันมีจำนวนชนิดอยู่ระหว่าง 2-30 ล้านชนิด โดยที่มีบันทึกอย่างเป็นทางการแล้วประมาณ 1.4 ล้านชนิด แบ่งออกเป็น 5 อาณาจักร คือ อาณาจักรมอเนอรา (Kingdom Monera) อาณาจักรโพรติสตา (Kingdom Protista) อาณาจักรพืช ( Kingdom Plantae) อาณาจักรเห็ดรา ( Kingdom Fungi) และอาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

3. ความหลากหลายของระบบนิเวศหรือแหล่งที่อยู่อาศัย (Ecological system diversity หรือ Habitat diversity) คือความซับซ้อนของลักษณะพื้นที่ที่แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาคของโลก เมื่อประกอบกับสภาพภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศทำให้เกิดระบบนิเวศหรือถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน การที่สามารถพบสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในแต่ละพื้นที่ได้โดยผ่านการคัดเลือกตามธรรมชาติตามกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

ความหลากหลายทางนิเวศวิทยา ประกอบด้วยความหลากหลาย 3 ประเด็น คือ

3.1 ความหลากหลายของถิ่นตามธรรมชาติ (habitat diversity) ใน แต่ละบริเวณที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันไป บริเวณใดที่มีความหลากหลายของแหล่งที่อยู่อาศัย ที่นั้นจะมีชนิดของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายไปด้วยเช่นกัน

3.2 ความหลากหลายของการทดแทน (Successional diversity) เมื่อ สิ่งมีชีวิตเริ่มพัฒนาขึ้นในพื้นที่ที่ไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตขึ้นมาก่อนและ พัฒนาขึ้นเป็นชุมชนสิ่งมีชีวิต สมบูรณ์ (climax stage) เมื่อเกิดการรบกวนหรือการทำลายระบบนิเวศลงไป เช่น พายุ ไฟป่า การตัดไม้ทำลายป่า ฯลฯ ก็จะทำให้ระบบนิเวศเกิดการเสียหายหรือถูกทำลายแต่ธรรมชาติจะมีการทดแทนทาง นิเวศ (ecological succession) ของสิ่งมีชีวิตใหม่ขึ้นมาแทนที่ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัย ที่เอื้อต่อ การดำรงชีวิต เช่น อาหาร น้ำ แสง ความชื้น อุณหภูมิ ฯลฯ เปลี่ยนไป การทดแทนสังคมที่เกิดขึ้นมาใหม่นี้เรียกว่า การทดแทนลำดับสอง (secondary succession)

3.3 ความหลากหลายของภูมิประเทศ/ภูมิทัศน์ (Landscape diversity) พื้นผิวโลกจะประกอบด้วยภูมิประเทศและภูมิอากาศที่แตกต่างกัน

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากรายงานของ Hawksworth (1991) ระบุว่ามีการศึกษาด้านความหลากหลายของชนิดเห็ดป่ามากกว่า 70,000 ชนิด และมีการคาดการณ์ไว้ว่าเห็ดราบนโลกนี้น่าจะมีมากถึง 1.5 ล้านชนิด แต่ในประเทศไทยมีการศึกษาเห็ดราที่มุ่งเน้นไปยังการเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคสำหรับพืช โดยในการศึกษาระยะแรกๆ นั้นมีนักวิชาการส่วนใหญ่เป็นชาวต่างชาติ แต่ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยได้ให้ความสนใจที่จะศึกษางานที่เกี่ยวข้องกับเห็ดรามากขึ้น แต่อาจจะยังไม่มีรวบรวมข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ แต่มีรายงานการศึกษาวิจัยประมาณ 2,000-3,000 ชนิด (Jones and Hyde, 2004) และคาดว่าน่าจะมีไม่ต่ำกว่า 6,000 ชนิด (กิตติมา ดั่งวงศ์, 2551)

มีรายงานการวิจัยของกิตติมา ดั่งวงศ์ (2549) ได้มีการสำรวจและติดตามการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายชนิดของเห็ดราขนาดใหญ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเข็ก จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2547 พบเห็ดราขนาดใหญ่ในไฟลัม Ascomycota 12 ชนิด 8 สกุล และไฟลัม Basidiomycota 107 ชนิด โดยพบว่าในช่วงฤดูฝนจะมีความหลากหลายทางชีวภาพและมีค่าดัชนีความหลากหลายของเห็ดสูงที่สุด

อุทร ชิชุนทด และวันเพ็ญ สีหวงษ์ (2541) ศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดชนิดต่าง ๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) พบว่าเห็ดส่วนใหญ่จะมีเส้นใยสีขาว เส้นใยที่เจริญบนอาหารวุ้น PDA สำเร็จรูปจะมีลักษณะฟูและแน่นมากกว่าเส้นใยที่เจริญบนอาหารวุ้น PDA เติบโตเอง เส้นใยของเห็ดแต่ละชนิดจะเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อขนาด 9 เซนติเมตร ในเวลาที่แตกต่างกัน คือ เส้นใยเห็ดนางฟ้า (*Pleurotus sajor – caju* (Fr.) Singer) และเห็ดดลม (*Lentinus polychous*) ใช้เวลา 10 วัน เห็ดนางรม (*Pleurotus ostreatus*) เห็ดหอม (*Lentinus edodes*) เห็ดเข็มเงิน (*Flammulina velutipes*) และเห็ดหูหนู (*Auricularia auricula*) ใช้เวลา 14 วัน เห็ดฟาง (*volvariella volvaceae*) และเห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst.) ใช้เวลา 18 วัน ส่วนเส้นใยเห็ดแชมปิญอง (*Agaricus bisporus*) และเห็ดเป่าอื้อ (*Pleurotus cystidiosus* (Fr.) Guel) ใช้เวลา 28 วัน และ 24 วัน ตามลำดับ

นัยนา ทองเจียม (2545) ศึกษาการเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์เห็ดป่ากินได้ในสูตรอาหารชนิดต่าง ๆ โดยเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ดป่ากินได้ 6 ชนิด คือ เห็ดตะไคลเขียว เห็ดครก เห็ดตับเต่า เห็ดเผาะ เห็ดชะงอกขาว และเห็ดไผ่ โดยใช้สูตรอาหารเดียวจากพืชอาหารท้องถิ่นจำนวน 11 สูตร และสูตรพืชอาหารผสมอีก 4 สูตร รวม 15 สูตร พบว่า เห็ดไผ่ได้รับอาหารจากอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ที่ตายแล้ว (Saprophyte) เจริญได้ดีในอาหารทุกสูตร ส่วนเห็ดเอกโตไมคอร์ไรซาก็อีก 2 ชนิด คือ เห็ดครก และเห็ดตับเต่าเจริญได้ดีในอาหารมันสำปะหลังกับอาหารผสม ซึ่งมีมันสำปะหลัง พักทอง และมันเทศในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 มันสำปะหลังซึ่งมีปริมาณแป้งสูงเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ร่วมกับการมีปริมาณน้ำตาลเริ่มต้นที่พอเหมาะ

รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับผลของไฟป่าที่มีต่อผลผลิตของเห็ดเผาะ (*Astraeus odoratus*, Basidiomycetes) ในบริเวณป่าผสมผลัดใบ ยาง และโอ๊กในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย พบว่าเห็ดเผาะเป็นเห็ดที่มีการกระจายพันธุ์ในป่าผสมผลัดใบ ไม้วงศ์ยางและโอ๊ก ซึ่งเป็นระบบนิเวศที่จะมีการเกิดไฟป่าขึ้นเป็นประจำ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดป่าในบริเวณที่มีการเกิดไฟป่าและไม่มีการเกิดไฟป่า ซึ่งผลการศึกษาพบว่าปีแรกที่ทำการศึกษานั้นในบริเวณไม่มีไฟป่าและมีไฟป่ามีสร้าง sporocarp ของเห็ดทั้งสองบริเวณ แต่ในปีถัดมาที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่าปกติผลการสำรวจกลับไม่พบ sporocarp ของเห็ดเผาะในทั้งสองพื้นที่ โดยบริเวณดินชั้นบนที่ระดับความลึก 2 เซนติเมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่เคยโดนความร้อนสูงมากนั้นกลับทำลายเส้นใยราหมด แต่ในดินที่ระดับความลึกต่ำกว่านั้นสปอร์ยังสามารถเจริญเติบโตได้ จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าเห็ดเผาะสามารถเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่ไม่มีไฟป่า (Kennedy และคณะ, 2012)

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างเห็ดป่าจากพื้นที่วิจัยหลักคือ ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์ (ภาพที่ 3.1-3.2) อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และบางส่วนได้ตัวอย่างเห็ดมาจากเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก และอำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์เป็น ป่าชุมชนที่มีพื้นที่ป่าไม้ในการดูแลรับผิดชอบประมาณ 3,000 ไร่ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ บริเวณจุดสูงสุดของพื้นที่ป่าพัฒนารพวงษ์มีพิกัดภูมิศาสตร์ คือ UTM WGS 84 722248 N, 1828571 E ระดับความสูงของพื้นที่ประมาณ 447 เมตรเหนือระดับทะเล พื้นที่ป่าชุมชนเป็นพื้นที่เชื่อมต่อกับพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติเขาค้อ ในบริเวณพื้นที่ป่าชุมชนจะมีเส้นทางคมนาคมหลักคือ เส้นทางหลวงแผ่นดินสายนางัว - สะเดาะพง (หมายเลข 2258) ตัดผ่านพื้นที่ป่าชุมชนและหมู่บ้าน การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จะประกอบด้วยพื้นที่อนุรักษ์ (ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์) ซึ่งเป็นป่ารุ่นที่สอง ( Secondary forest) ประกอบไปด้วยสังคมป่าเต็งรัง ( Dry dipterocarp forest) ป่าผสมผลัดใบผสมเต็งรัง ( Mixed deciduous forest mixed with dipterocarp forest) ป่าดิบแล้ง ( Dry evergreen forest) และป่าไผ่ ( Bamboo forest) พื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ ไร่ข้าวโพด สวนมะขาม ไร่ถั่วเขียว ไร่มันสำปะหลัง และบางส่วนเป็นที่ตั้งของชุมชน

คุณลักษณะของดินในพื้นที่ศึกษาซึ่งพบว่าในพื้นที่ป่าไม้นั้นดินจะมีลักษณะเป็นกรด ( pH มีค่าระหว่าง 3.68-4.53) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ( OM) ในดินชั้นบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีปริมาณต่ำถึงต่ำมาก โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.33-0.58% ปริมาณความหนาแน่นรวมของดินมีค่าระหว่าง 1.24-1.57 gcm<sup>-3</sup>

ตารางที่ 3.1 ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) ในพื้นที่ศึกษาวิจัย

ระดับความลึก	pH (mean±SD)
0-10 cm	<b>4.03±.026</b>
10-20 cm	<b>3.78±.020</b>
20-30 cm	<b>3.68±.005</b>
30-40 cm	<b>4.38±.023</b>
40-50 cm	<b>4.53±.015</b>

ตารางที่ 3.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในพื้นที่ศึกษาวิจัย

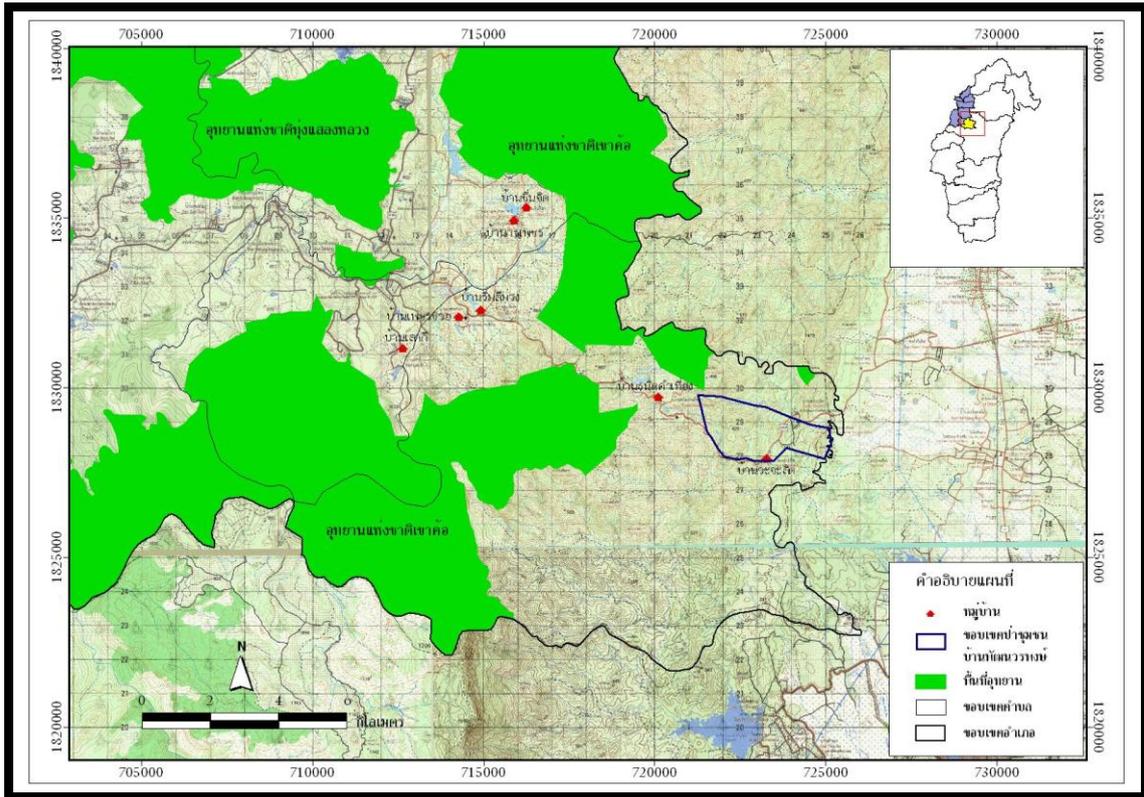
ระดับความลึก	OM/ (หน่วย: %) (mean±SD)
0-10 cm	<b>0.58±.096</b>
10-20 cm	<b>0.33±.031</b>
20-30 cm	<b>0.20±.020</b>
30-40 cm	<b>0.34±.020</b>
40-50 cm	<b>0.35±.010</b>

ตารางที่ 3.3 ค่าความหนาแน่นของดินในพื้นที่ศึกษาวิจัย

ระดับความลึก	Bd/ (หน่วย: g.cm <sup>-3</sup> ) (mean±SD)
0-10 cm	<b>1.46</b>
10-20 cm	<b>1.52</b>
20-30 cm	<b>1.24</b>
30-40 cm	<b>1.57</b>
40-50 cm	<b>1.44</b>

### 3.2 การสำรวจภาคสนาม

1. ทำการเก็บตัวอย่างเห็ดจากพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และพื้นที่อื่นๆ
2. ทำการบันทึกแหล่งที่พบเห็ด (Habitat) เช่น กิ่งไม้ ตอไม้ โคนต้นไม้ และบนดิน



ภาพที่ 3.1 แสดงที่ตั้งและอาณาเขตของป่าชุมชนพัฒนารพงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพที่ 3.2 แสดงลักษณะของป่าชุมชนพัฒนารพงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

### 3.3 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

1. ทดสอบความเป็นไปได้ในการขยายพันธุ์เห็ดกินได้ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีชนิดเห็ดที่ทำการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 3.1 ด้วยการเพาะเลี้ยงในอาหารรุ้น Potato dextrose agar (PDA) โดยเลือกใช้ส่วนต่างๆ ดังนี้ สปอร์เห็ด (Spore) ผนังหุ้มสปอร์ (Pericarp) ก้านดอก (Stalk) และครีบเห็ด (Gills)

ตารางที่ 3.4 ชนิดเห็ดป่าที่นำมาทำการศึกษา

ที่	ชื่อทั่วไป	ชื่อวิทยาศาสตร์	แหล่งที่มา
1	เห็ดถอบ เห็ดเผาะ	<i>Astraeus hygrometricus</i> <sup>1</sup>	อำเภอนครไทย จ.พิษณุโลก
2	เห็ดถอบ เห็ดเผาะ	<i>Astraeus hygrometricus</i> <sup>2</sup>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
3	เห็ดหูหนูรวงผึ้ง	<i>Auricularia delicate</i>	ตำบลท่าพล จ.เพชรบูรณ์
4	เห็ดกระด้าง	<i>Lentinus polychrous</i>	ตำบลท่าพล จ.เพชรบูรณ์
5	เห็ดระโงกแดงอมส้ม	<i>Amanita hemibapha</i> sub. <i>hemibapha</i>	ตำบลแคมป์สน จ.เพชรบูรณ์
6	เห็ดแดงน้ำหมาก	<i>Russula emetica</i> <sup>1</sup>	อำเภอด่านซ้าย จ.เลย
7	เห็ดก่อ	<i>Russula</i> sp. <sup>1</sup>	อำเภอด่านซ้าย จ.เลย
8	เห็ดโคนปลวกจิก	<i>Termitomyces clypeatus</i>	อำเภอด่านซ้าย จ.เลย
9	เห็ดระโงกขาว	<i>Amanita princeps</i>	ตำบลแคมป์สน จ.เพชรบูรณ์
10	เห็ดระโงกขาว	<i>Amanita princeps</i>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
11	เห็ดดั่งวัว	<i>Russula foetens</i>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
12	เห็ดแดงน้ำหมาก	<i>Russula emetic</i> <sup>2</sup>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
13	เห็ดก่อ	<i>Russula</i> sp. <sup>2</sup>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
14	เห็ดข่าเหลือง	<i>Lactarius</i> sp.	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
15	เห็ดแป้งหน้าอ่อน	<i>Russula alboareolata</i>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
16	เห็ดแป้งหน้าแข็ง	<i>Russula japonica</i>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
17	เห็ดไค เห็ดหล่มกระเขี้ยว	<i>Russula virescens</i>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
18	เห็ดระโงกเหลือง	<i>Amanita hemibapha</i> sub. <i>javanica</i>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
19	เห็ดน้ำผึ้ง	<i>Boletus colossus</i>	ป่าชุมชนพัฒนารวพงษ์ จ.เพชรบูรณ์
20	เห็ดถ่าน	Unknow sp1	อำเภอด่านซ้าย จ.เลย

หมายเหตุ <sup>1</sup> หมายถึง เห็ดชนิดที่ 1; <sup>2</sup> หมายถึง เห็ดชนิดที่ 2

## 2. การแยกเชื้อ

- สปอร์เห็ด จะทำนำดอกเห็ดที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์ 70% วางลงบนกระดาษสีชาวดำ (ภาพที่ 3.3) ทิ้งไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง จะได้สปอร์เห็ด (ภาพที่ 3.4) แล้วนำสปอร์เห็ดไปวางในอาหารพีดีเอต่อไป

- ดอกเห็ดอ่อน จะทำการฆ่าเชื้อที่ผิวดอกเห็ดด้วยแอลกอฮอล์ 70% ใช้มีดกรีดบนดอกเห็ดใช้มือจับดอกเห็ดแยกออกเป็นสองส่วน ใช้เข็มเย็บตัดเนื้อเยื่อบริเวณครีบเห็ด (ภาพที่ 3.5) ตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ประมาณ 2x2 มิลลิเมตร วางลงบนอาหารวุ้นพีดีเอ การถ่ายเนื้อเยื่อและสปอร์เห็ดจะทำภายในตู้ปลอดเชื้อ (ภาพที่ 3.6) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 3.7) ส่วนของก้านดอกก็ทำในลักษณะเดียวกัน

- ดอกเห็ดแข็ง ตัดเนื้อเยื่อเห็ดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 2x2 มิลลิเมตร แช่น้ำยา Clorox ประมาณ 2 นาที นำขึ้นมาซับด้วยกระดาษทิชชูที่ฆ่าเชื้อแล้ว ล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ วางลงบนอาหารวุ้นพีดีเอ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

## 3. การศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด

จะทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (Colony diameter) ทุก 3 และ 7 วัน แล้วทำการเปรียบเทียบอัตราการสร้างเส้นใยเห็ดป่าแต่ละชนิดจากแต่ละส่วนของเห็ด



ภาพที่ 3.3 การทำรอยพิมพ์สปอร์เห็ด



ภาพที่ 3.4 รอยพิมพ์สปอร์เห็ด



ภาพที่ 3.5 ส่วนของครีบดอกและก้านดอกของเห็ดป่าที่จะนำมาเพาะเส้นใย



ภาพที่ 3.6 การถ่ายเนื้อเยื่อและสปอร์เห็ดในตู้ปลอดเชื้อ



ภาพที่ 3.7 การบ่มเนื้อเยื่อและสปอร์เห็ดในตู้ควบคุมอุณหภูมิ

### 3.4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เมื่อทำเก็บข้อมูลทั้งหมดแล้วจะนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำเสนอข้อมูลในรูปของตาราง กราฟ หรือแผนภูมิ แล้วจึงจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ซึ่งคณะผู้วิจัยทำการบูรณาการองค์ความรู้ทั้งหมดในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ผลในภาพรวม แล้วจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ เพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์และสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ)

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการขยายพันธุ์จากสปอร์ ก้านดอก และครีบกเห็ดป่าในอาหารฟีดดีเอ และการใช้ประโยชน์ มีผลการวิจัยดังนี้

1. แหล่งที่พบเห็ด (Habitat)
2. การเปรียบเทียบการเกิดเส้นใยจากสปอร์ ก้านดอก และครีบกเห็ดป่า
3. อัตราการเติบโตของเส้นใยเห็ดป่าบนอาหารฟีดดีเอ
4. การใช้ประโยชน์ของเห็ดป่า

#### 4.1 แหล่งที่พบเห็ดป่า

จากการสำรวจแหล่งที่พบเห็ดป่าที่นำมาเพาะเส้นใยในห้องปฏิบัติการนั้น พบว่าเห็ดส่วนใหญ่จะพบในพื้นที่ป่าเต็งรัง หรือป่าผสมผลัดใบผสมเต็งรัง จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าส่วนใหญ่จะพบเห็ดป่าเกิดขึ้นบนดินที่เศษซากพืชทับถมกันอยู่ แต่ก็มีเห็ดหูหนูรวงผึ้ง (*Auricularia delicate*) และเห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*) ที่พบเกิดขึ้นบนขอนไม้ผุ

#### 4.2 การเปรียบเทียบการเกิดเส้นใยจากสปอร์ ก้านดอก และครีบกเห็ดป่า

จากการเพาะชิ้นส่วนเนื้อเยื่อ ก้านดอก ครีบกเห็ดป่า ผนังหุ้มสปอร์ และสปอร์ของเห็ดป่าแต่ละชนิด แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 โดยพบว่าเห็ดที่สามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยได้ในห้องปฏิบัติการนั้นมีทั้งหมด 11 ชนิด 13 ตัวอย่าง ได้แก่ เห็ดถอบ (*Astraeus hygrometricus*), เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*), เห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*), เห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*), เห็ดก่อ (*Russula* sp.1), เห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*), เห็ดข่าเหลือง (*Lactarius* sp.), เห็ดแบ่งหน้าแข็ง (*Russula japonica*), เห็ดไค (*Russula virescens*), เห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha* sub. *javanica*) และเห็ดถ่าน (Unknow sp1)

หากพิจารณาแต่ละส่วนของเนื้อเยื่อ พบว่าเห็ดป่าที่สามารถใช้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อ ก้านดอก ครีบกเห็ดป่า และสปอร์ของเห็ดเพาะเลี้ยงบนอาหารฟีดดีเอ ได้แก่ เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*) และเห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*) ส่วนเห็ดป่าที่ใช้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อ ก้านดอกและครีบกเห็ดเพาะเลี้ยงเส้นใย ได้แก่ เห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*) และ เห็ดก่อ

(*Russula* sp.1) ในขณะที่ เห็ดไค (*Russula virescens*) สามารถใช้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อก้อนดอกและสปอร์ในการเพาะเส้นใยราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ 4.1 แหล่งที่พบเห็ดป่าในพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ที่	ชื่อทั่วไป	ชื่อวิทยาศาสตร์	ไฟลัม	แหล่งที่พบ
1	เห็ดถอบ เห็ดเผาะ	<i>Astraeus hygrometricus</i>	Basidiomycota	บนดิน
2	เห็ดถอบ เห็ดเผาะ	<i>Astraeus hygrometricus</i>	Basidiomycota	บนดิน
3	เห็ดหูหนูรวงผึ้ง	<i>Auricularia delicate</i>	Basidiomycota	ขอนไม้
4	เห็ดกระด้าง	<i>Lentinus polychrous</i>	Basidiomycota	ขอนไม้
5	เห็ดระโงกแดงอมส้ม	<i>Amanita hemibapha</i> sub. <i>hemibapha</i>	Basidiomycota	บนดิน
6	เห็ดแดงน้ำหมาก	<i>Russula emetica</i>	Basidiomycota	บนดิน
7	เห็ดก่อ	<i>Russula</i> sp. <sup>1</sup>	Basidiomycota	บนดิน
8	เห็ดโคนปลวกจิก	<i>Termitomyces clypeatus</i>	Basidiomycota	บนดิน
9	เห็ดระโงกขาว	<i>Amanita princeps</i>	Basidiomycota	บนดิน
10	เห็ดระโงกขาว	<i>Amanita princeps</i>	Basidiomycota	บนดิน
11	เห็ดดั่งวัว	<i>Russula</i> cf. <i>foetens</i>	Basidiomycota	บนดิน
12	เห็ดน้ำหมาก	<i>Russula emetic</i>	Basidiomycota	บนดิน
13	เห็ดก่อ	<i>Russula</i> sp.	Basidiomycota	บนดิน
14	เห็ดขาเหลือง	<i>Lactarius</i> sp.	Basidiomycota	บนดิน
15	เห็ดแป้งหน้าอ่อน	<i>Russula alboareolata</i>	Basidiomycota	บนดิน
16	เห็ดแป้งหน้าแข็ง	<i>Russula japonica</i>	Basidiomycota	บนดิน
17	เห็ดไค เห็ดหล่มกระ เขี้ยว	<i>Russula virescens</i>	Basidiomycota	บนดิน
18	เห็ดระโงกเหลือง	<i>Amanita hemibapha</i> sub. <i>javanica</i>	Basidiomycota	บนดิน
19	เห็ดน้ำผึ้ง	<i>Boletus colossus</i>	Basidiomycota	บนดิน
20	เห็ดถ่าน	Unknow sp1	Basidiomycota	บนดิน

หมายเหตุ <sup>1</sup> หมายถึง ชนิดที่ 1

<sup>2</sup> หมายถึง ชนิดที่ 2

ในขณะที่เห็ดป่าบางชนิดสามารถใช้ชิ้นส่วนผนังห่อหุ้มสปอร์ในการเพาะเลี้ยงเส้นใย เช่น เห็ดถอบ (*Astraeus hygrometricus*) สำหรับ เห็ดแป้งหน้าแข็ง (*Russula japonica*) นั้นสามารถใช้ชิ้นส่วนของสปอร์เท่านั้นในการเพาะเลี้ยงเส้นใยบนอาหารพีดีเอ และเห็ดที่ใช้ชิ้นส่วนครีบเห็ดในการเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ดป่าได้เพียงอย่างเดียว ได้แก่ เห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*), เห็ดก่อ (*Russula sp.2*), เห็ดข่าเหลือง (*Lactarius sp.*), และเห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha sub. javanica*)

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบการเกิดเส้นใยจากสปอร์ (SP) ก้านดอก (S) ครีบเห็ดป่า (G) และผนังห่อหุ้มสปอร์ (PE, พบเฉพาะเห็ดถอบ)

ที่	ชื่อทั่วไป	ชื่อวิทยาศาสตร์	SP	S	G	PE
1	เห็ดถอบ เห็ดเผาะ	<i>Astraeus hygrometricus</i> <sup>1</sup>	----	nd	nd	+++++
2	เห็ดถอบ เห็ดเผาะ	<i>Astraeus hygrometricus</i> <sup>2</sup>	----	nd	nd	-+++
3	เห็ดหูหนูรวงผึ้ง	<i>Auricularia delicate</i>	----	----	----	nd
4	เห็ดกระด้าง	<i>Lentinus polychrous</i>	+++++	+++++	+++++	nd
5	เห็ดระโงกแดงอมส้ม	<i>Amanita hemibapha sub. hemibapha</i>	nd	+----	++---	nd
6	เห็ดแดงน้ำหมาก	<i>Russula emetica</i>	nd	----	+++++	nd
7	เห็ดก่อ	<i>Russula sp.1</i>	nd	-+---	+--+	nd
8	เห็ดโคนปลวกจิก	<i>Termitomyces clypeatus</i>	+--+	+--+	+++++	nd
9	เห็ดระโงกขาว	<i>Amanita princeps</i> <sup>3</sup>	nd	----	----	nd
10	เห็ดระโงกขาว	<i>Amanita princeps</i> <sup>4</sup>	----	----	----	nd
11	เห็ดดั่งวัว		nd	----	----	nd
12	เห็ดน้ำหมาก	<i>Russula emetic</i>	nd	----	++--+	nd
13	เห็ดก่อ	<i>Russula sp.2</i>	----	----	--++-	nd
14	เห็ดข่าเหลือง		----	----	--+--	nd
15	เห็ดแป้งหน้าอ่อน	<i>Russula alboareolata</i>	----	----	----	nd
16	เห็ดแป้งหน้าแข็ง	<i>Russula japonica</i>	--++	----	----	nd
17	เห็ดไค เห็ดหล่มกระเขี้ยว	<i>Russula virescens</i>	----+	+++--	----	nd
18	เห็ดระโงกเหลือง	<i>Amanita hemibapha sub. javanica</i>	----	----	-+---	nd

#### ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ที่	ชื่อทั่วไป	ชื่อวิทยาศาสตร์	SP	S	G	PE
19	เห็ดน้ำผึ้ง	<i>Boletus colossus</i>	nd	----	----	nd
20	เห็ดถ่าน	Unknow sp1	nd	----	+++++	nd

หมายเหตุ + หมายถึง เกิดเส้นใยเห็ดจากการทดลอง 1 ซ้ำ  
 - หมายถึง ไม่เกิดเส้นใยเห็ดจากการทดลอง 1 ซ้ำ  
 nd หมายถึง ไม่มีส่วนนั้นหรือไม่มีข้อมูลของส่วนนั้น

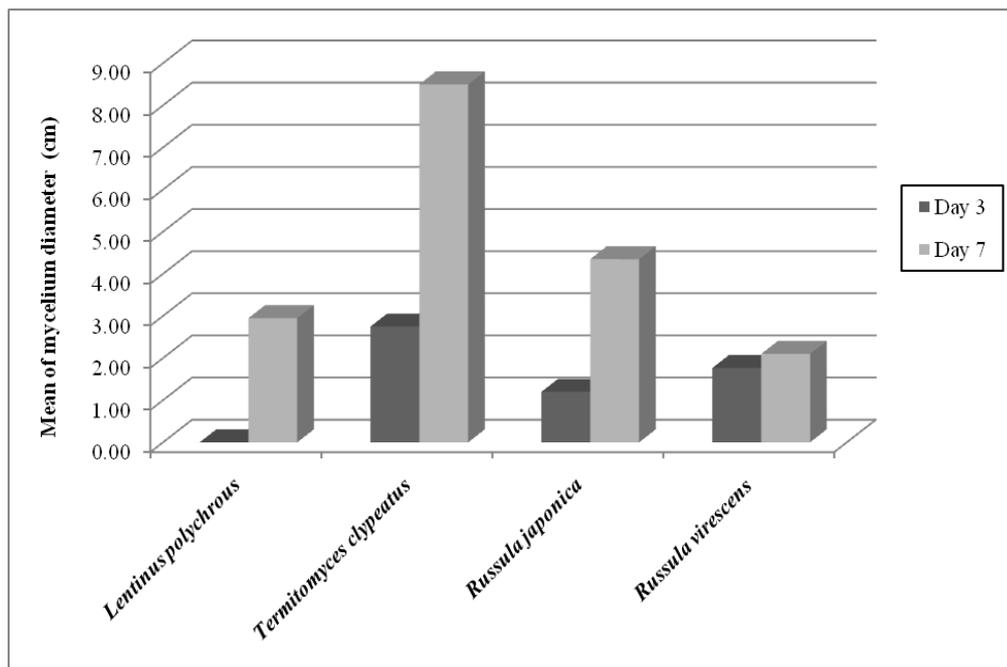
#### 4.3 อัตราการเติบโตของเส้นใยเห็ดป่าบนอาหารพีดีเอ

ผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยราที่ได้จากส่วนของสปอร์เห็ด ในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง PDA (ภาพที่ 4.1) พบว่าเห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*) มีการเจริญของเส้นใยราดีที่สุดที่ระยะเวลา 3 และ 7 วัน โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 2.75 และ 8.50 เซนติเมตร ตามลำดับ อันดับรองลงมาที่ระยะเวลา 3 วัน คือ เห็ดหล่มกระเขี้ยว (*Russula virescens*) และเห็ดแป้งหน้าแข็ง (*Russula japonica*) ตามลำดับ ส่วนที่ระยะเวลา 7 วันนั้น เห็ดที่มีการเจริญเติบโตของเส้นใยในอันดับรองลงมา คือ เห็ดแป้งหน้าแข็ง เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*) และเห็ดหล่มกระเขี้ยว ตามลำดับ

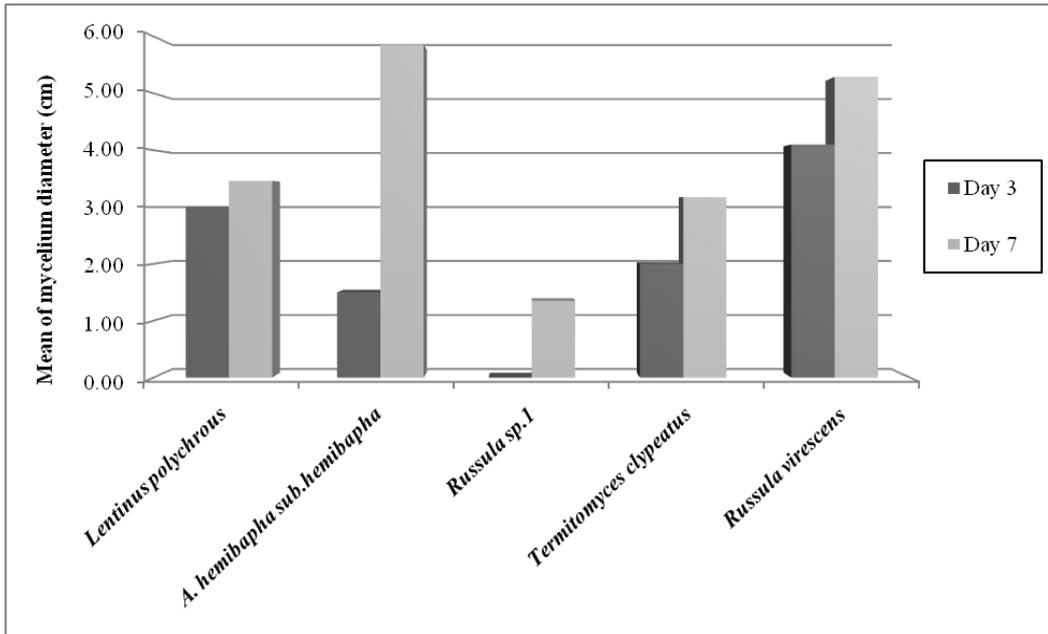
ในขณะที่ผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยราที่ได้จากส่วนของก้านดอก ในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง PDA (ภาพที่ 4.2) พบว่าการเจริญเติบโตที่ระยะเวลา 3 วันนั้นเห็ดที่มีอัตราการเจริญของเส้นใยสูงสุด คือ เห็ดหล่มกระเขี้ยว รองลงมาคือ เห็ดกระด้าง เห็ดโคนปลวกจิก และเห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 7 วันนั้นพบว่าเห็ดระโงกแดงอมส้มมีการเจริญของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งได้ดีที่สุด รองลงมา คือ เห็ดหล่มกระเขี้ยว เห็ดกระด้าง เห็ดโคนปลวกจิก และเห็ดก่อ ชนิดที่ 1 (*Russula* sp.1) ตามลำดับ

ผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดจากชิ้นส่วนของครีบดอกเห็ด พบว่ามีเห็ดทั้งหมด 10 ตัวอย่าง 8 ชนิดที่สามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยราบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง PDA ได้แก่ เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*), เห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*), เห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*), เห็ดก่อ ชนิดที่ 1 (*Russula* sp.1), เห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*), เห็ดขาเหลือง (*Lactarius* sp.), เห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha* sub. *javanica*) และเห็ดถ่าน (*Unknow* sp1) โดยที่ระยะเวลา 3 วัน เห็ดที่มีการเจริญของเส้นใยราสูงที่สุด คือ เห็ดก่อ ชนิดที่ 2 (*Russula* sp.2) ลำดับรองลงมา คือ เห็ดแดงน้ำหมาก และเห็ดถ่าน ตามลำดับ ส่วนผล

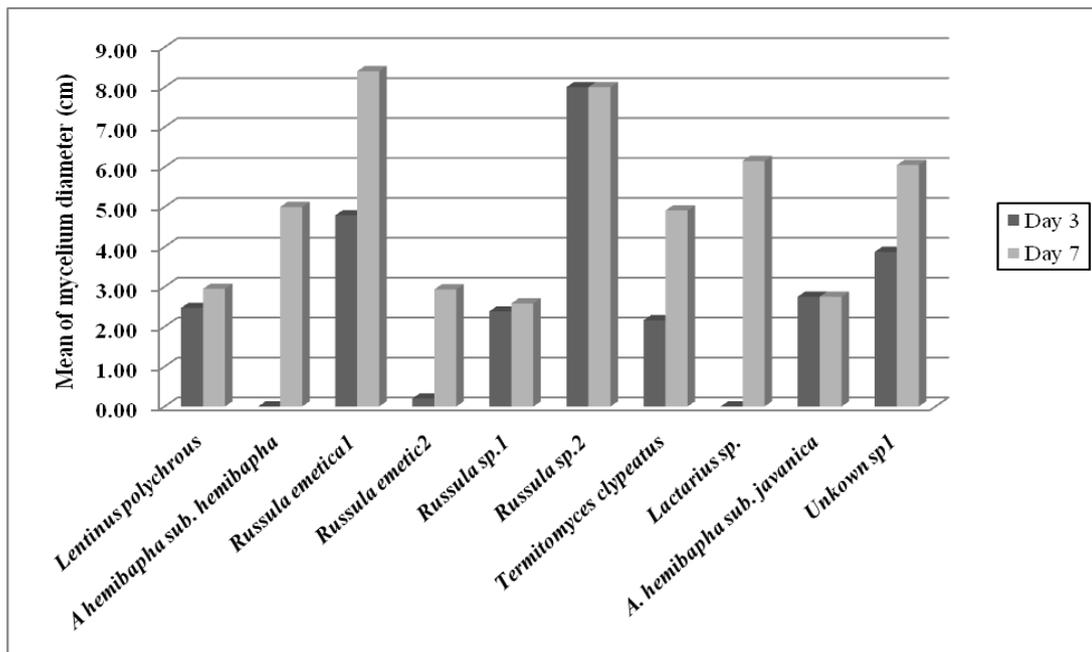
การศึกษาอัตราการเจริญของเส้นใยราที่ระยะเวลา 7 วัน พบว่าเห็นแดงน้ำหมักมีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ เห็ดก่อ ชนิดที่ 2 เห็ดขา และเห็ดถ่าน ตามลำดับ (ภาพที่ 4.3) ในส่วนสุดท้ายที่เป็นการศึกษาการเจริญของเส้นใยราจากส่วนของผนังหุ้มสปอร์ ซึ่งพบได้เฉพาะเห็ดถอบ (*Astraeus hygrometricus*) เพียงชนิดเดียว โดยจากการทดลองนี้มีตัวอย่างเห็ดถอบที่ได้นำมาศึกษามาจาก 2 แหล่ง คือ พื้นที่อำเภอนครไทย และป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์ ผลการศึกษาพบว่าที่ระยะเวลา 3 วัน เส้นใยเห็ดเพาะจากทั้ง 2 แหล่งมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 1.42-1.50 เซนติเมตร และที่ระยะเวลา 7 วัน เห็ดถอบ (*Astraeus hygrometricus*<sup>2</sup>) ซึ่งพบในพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์มีอัตราการเจริญของเส้นใยราสูงที่สุด (ภาพที่ 4.4) ภาพที่ 4.1-4.4 แสดงผลการศึกษาอัตราการเจริญของเส้นใยราบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง PDA ที่เพาะได้จากชิ้นส่วนต่างๆ ในช่วงเวลา 3 และ 7 วัน และภาพที่ 4.5-4.17 แสดงลักษณะของเส้นใยราแต่ละชนิดที่เพาะได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งพีดีเอ



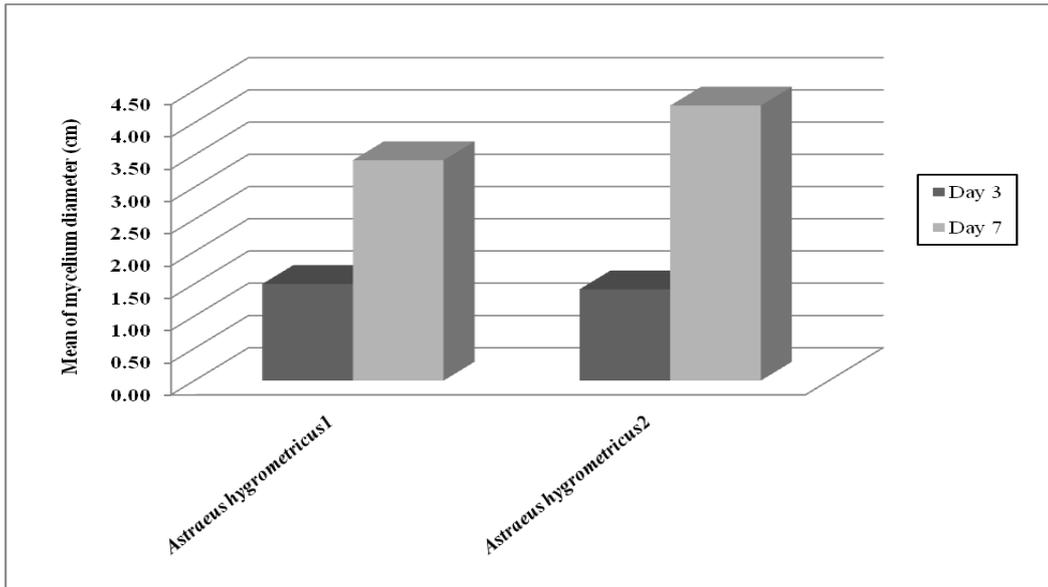
ภาพที่ 4.1 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดจากสปอร์ที่เวลา 3 และ 7 วัน



ภาพที่ 4.2 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดจากส่วนก้านดอกที่เวลา 3 และ 7 วัน



ภาพที่ 4.3 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดจากส่วนครีบดอกที่เวลา 3 และ 7 วัน



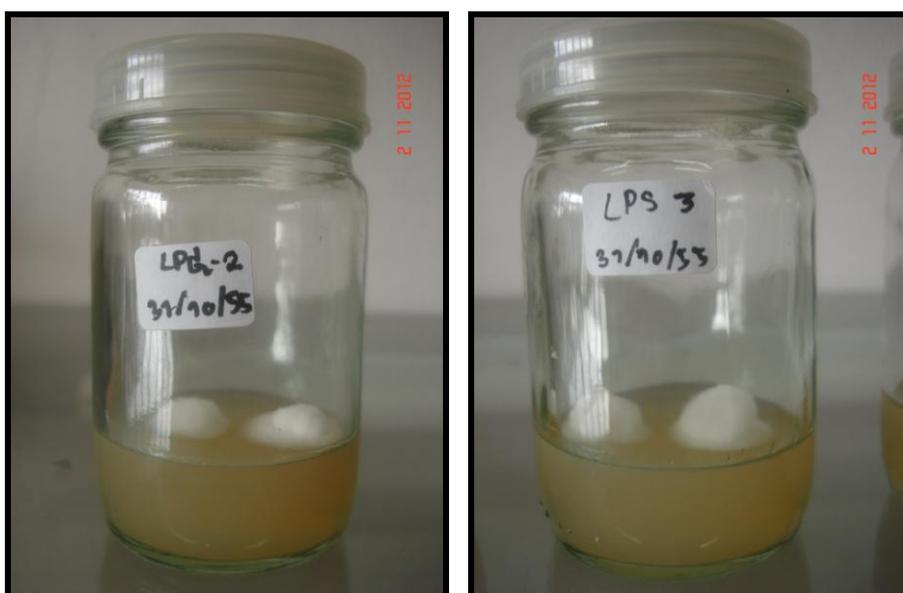
ภาพที่ 4.4 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดจากส่วนผนังหุ้มสปอร์ที่เวลา 3 และ 7 วัน



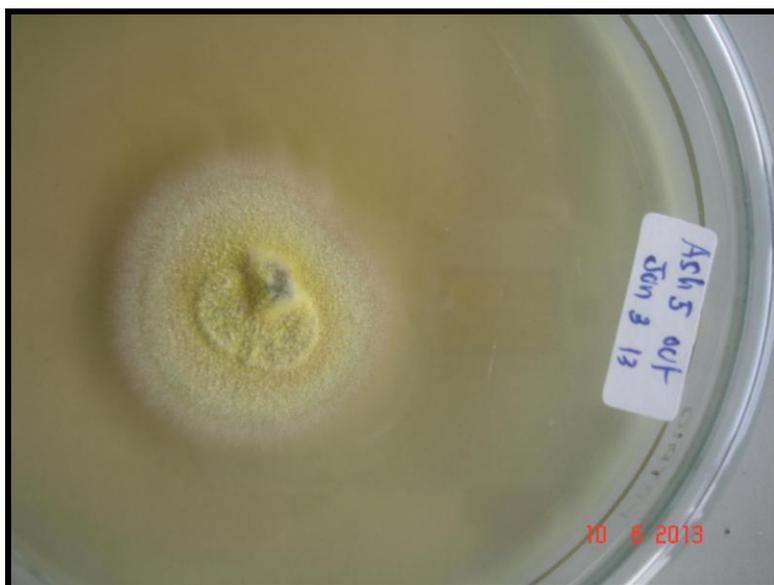
ภาพที่ 4.5 เส้นใยเห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*<sup>1</sup>)



ภาพที่ 4.6 เส้นใยเห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*<sup>2</sup>)



ภาพที่ 4.7 เส้นใยเห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*)



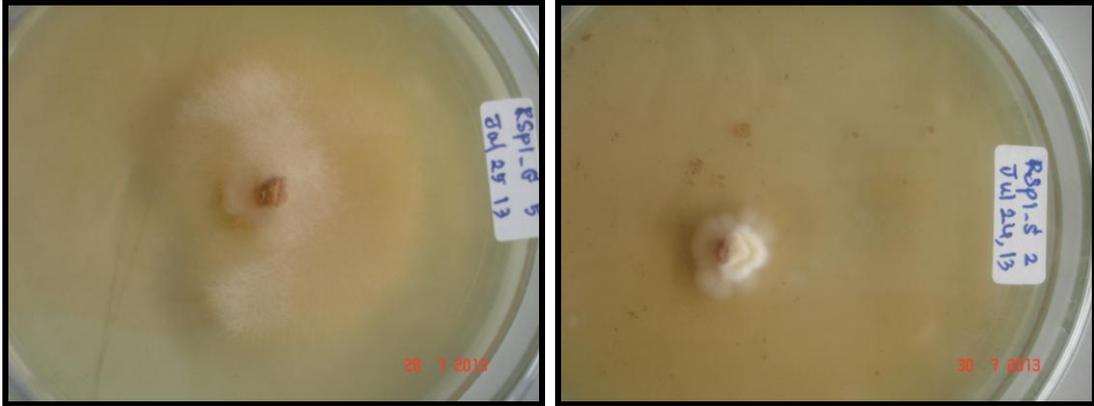
ภาพที่ 4.8 เส้นใยเห็ดถอบชนิด *Astraeus hygrometricus*<sup>1</sup> (ภาพบน) และ *Astraeus hygrometricus*<sup>2</sup> (ภาพล่าง)



ภาพที่ 4.9 เส้นใยเห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*)



ภาพที่ 4.10 เส้นใยเห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*)



ภาพที่ 4.11 เส้นใยเห็ดก้อ (*Russula* sp.<sup>1</sup>)



ภาพที่ 4.12 เส้นใยเห็ดก้อ (*Russula* sp.<sup>2</sup>)



ภาพที่ 4.13 เส้นใยเห็ดถ่าน (Unknow sp.1)



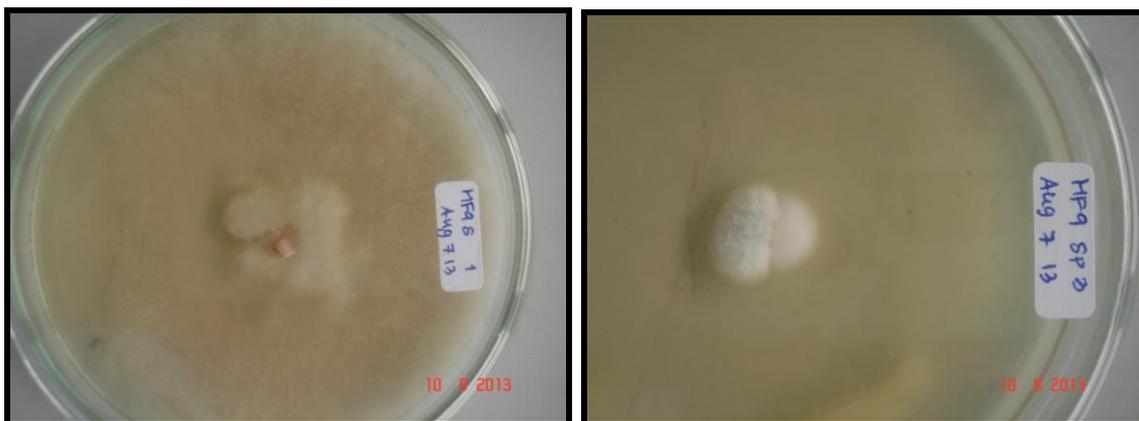
ภาพที่ 4.14 เส้นใยเห็ดข่าเหลือง (*Lactarius* sp.)



ภาพที่ 4.15 เส้นใยเห็ดแป้งหน้าแข็ง (*Russula japonica*)



ภาพที่ 4.16 เส้นใยเห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha* sub. *javanica*) บริเวณที่มีวงกลม



ภาพที่ 4.17 เส้นใยเห็ดหล่มกระเขี้ยว (*Russula virescens*)

#### 4.4 การใช้ประโยชน์ของเห็ดป่า

จากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการนำมาใช้ประโยชน์ของเห็ดป่าที่สำคัญบางชนิด (ภาพที่ 4.18-4.31 และตารางที่ 4.3) นั้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ชื่อท้องถิ่นเห็ดถอบ เห็ดเผาะ

อันดับ Boletales

วงศ์ Sclerodermataceae

สกุล *Astraeus*

ชนิด *Astraeus hygrometricus*

การใช้ประโยชน์

เห็ดป่าชนิดนี้ที่เกิดเป็นกลุ่มบนพื้นดินทราย เป็นราชนิดเอกโตไมคอร์ไรซาที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ในการบริโภคและการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช



ภาพที่ 4.18 เห็ดถอบ เห็ดเผาะ

2. ชื่อท้องถิ่น เห็ดหูหนูรวงผึ้ง

อันดับ Auriculariales

วงศ์ Auriculariaceae

สกุล *Auricularia*

ชนิด *Auricularia delicate*

การใช้ประโยชน์

เห็ดป่าชนิดนี้ที่เกิดเป็นกลุ่มหรือซ้อนกันบนขอนไม้ผุ มีการนำมาใช้ประโยชน์ในการ  
บริโภค

3. ชื่อท้องถิ่น เห็ดกระด้าง

อันดับ Polyporales

วงศ์ Polyporaceae

สกุล *Lentinus*

ชนิด *Lentinus polychrous*

การใช้ประโยชน์

เห็ดกระด้างเป็นเห็ดที่ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือขึ้นเป็นกลุ่ม พบได้บนขอนไม้ผุ มีการ  
นำมาใช้ประโยชน์ในการบริโภค



ภาพที่ 4.19 เห็ดกระด้าง



ภาพที่ 4.19 (ต่อ)

4. ชื่อท้องถิ่น เห็ดระโงกแดงอมส้ม

อันดับ Agaricales

วงศ์ Pluteaceae

สกุล *Amanita*

ชนิด *Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*

การใช้ประโยชน์

เห็ดกระด้างเป็นเห็ดที่ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือขึ้นเป็นกลุ่ม พบได้บนขอนไม้ผุ มีการนำมาใช้ประโยชน์ในการบริโภค



ภาพที่ 4.20 เห็ดระโงกแดงอมส้ม

5. ชื่อท้องถิ่น เห็ดแดงน้ำหมาก

อันดับ Russulales

วงศ์ Russulaceae

สกุล *Russula*

ชนิด *Russula emetica*

การใช้ประโยชน์

เห็ดแดงน้ำหมากเป็นเห็ดที่ขึ้นเป็นดอกเดี่ยว ในพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์พบได้ในป่าเต็งรัง จัดได้ว่าเป็นเห็ดราเอกโตไมคอร์ไรซาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูป่า โดยกระตุ้นการเติบโตของกล้าไม้และนำมาใช้ประโยชน์ในการบริโภค



ภาพที่ 4.21 เห็ดแดงน้ำหมาก

6. ชื่อท้องถิ่น เห็ดก่อ

อันดับ Russulales

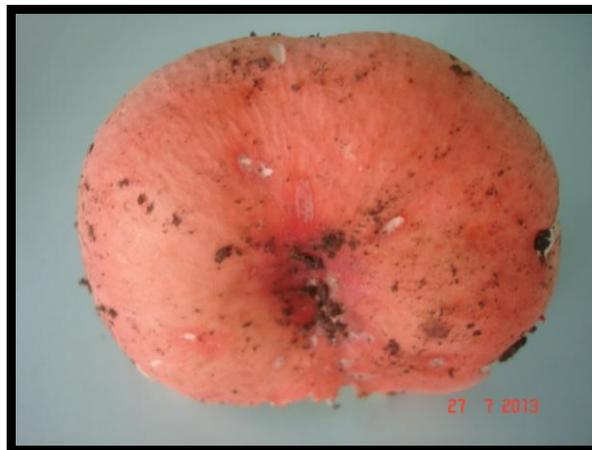
วงศ์ Russulaceae

สกุล *Russula*

ชนิด *Russula* sp.

การใช้ประโยชน์

เห็ดก่อเป็นเห็ดที่ขึ้นเป็นดอกเดี่ยว ในพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์พบได้ในป่าเต็งรัง จัดได้ว่าเป็นเห็ดราเอกโตไมคอร์ไรซาราสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูป่า โดยกระตุ้นการเติบโตของกล้าไม้ มีการนำมาใช้ประโยชน์ในการบริโภค



ภาพที่ 4.22 เห็ดก่อ

7. ชื่อท้องถิ่น เห็ดโคนปลวกจิก

อันดับ Agaricales

วงศ์ Tricholomataceae

สกุล *Termitomyces*

ชนิด *Termitomyces clypeatus*

การใช้ประโยชน์

เห็ดโคนปลวกจิกเป็นเห็ดที่อาศัยอยู่ร่วมกับปลวก จึงพบได้ในบริเวณที่มีจอมปลวก ขึ้นเป็นดอกเดี่ยว โดยอาจจะพบขึ้นอยู่เป็นกลุ่ม การนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค



ภาพที่ 4.23 เห็ดโคนปลวกจิก

8. ชื่อท้องถิ่น เห็ดระโงกขาว

อันดับ Agaricales

วงศ์ Pluteaceae

สกุล *Amanita*

ชนิด *Amanita princeps*

การใช้ประโยชน์

เห็ดระโงกขาวเป็นเห็ดที่ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือกลุ่มเล็กๆ พบได้ในพื้นที่ป่าเต็งรังและป่าผสมผลัดใบ พบได้บนพื้นดินที่มีเศษซากพืช จัดเป็นเห็ดราเอกโตไมคอร์ไรซาราสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูป่า โดยกระตุ้นการเติบโตของกล้าไม้ และนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค



ภาพที่ 4.24 เห็ดระโงกขาว

9. ชื่อท้องถิ่น เห็ดดั่งวัว เห็ดฟงหมู

อันดับ Russulales

วงศ์ Russulaceae

สกุล *Russula*

ชนิด *Russula cf. foetens*

การใช้ประโยชน์

เห็ดดั่งวัวหรือเห็ดฟงหมูเป็นเห็ดที่ขึ้นเป็นดอกเดี่ยว พบได้ในป่าเต็งรังและป่าผสมผลัดใบ พบได้บนพื้นดินที่มีเศษซากพืช การนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค



ภาพที่ 4.25 เห็ดดั่งวัว เห็ดฟงหมู

10. ชื่อท้องถิ่น เห็ดข่าเหลือง

อันดับ Russulales

วงศ์ Russulaceae

สกุล *Lactarius*

ชนิด *Lactarius* sp.

การใช้ประโยชน์

เห็ดข่าเหลืองเป็นเห็ดที่ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือกลุ่มเล็กๆ บนพื้นดิน พบในพื้นที่ป่าเต็งรัง การนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค และเห็ดสกุลนี้บางชนิดมีฤทธิ์ในการต้านทานเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรค อีกทั้งยังสามารถใช้รักษาโรคได้



ภาพที่ 4.26 เห็ดข่าเหลือง

11. ชื่อท้องถิ่น เห็ดแป้งหน้าอ่อน

อันดับ Russulales

วงศ์ Russulaceae

สกุล *Russula*

ชนิด *Russula alboareolata*

การใช้ประโยชน์

เห็ดแป้งหน้าอ่อนหรือเห็ดน้ำแป้ง พบได้ในพื้นที่ป่าเต็งรังโดยพบเป็นดอกเดี่ยว บนพื้นดิน การนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค



ภาพที่ 4.27 เห็ดแป้งหน้าอ่อน



ภาพที่ 4.27 (ต่อ)

12. ชื่อท้องถิ่น เห็ดแป้งหน้าแข็ง

อันดับ Russulales

วงศ์ Russulaceae

สกุล *Russula*

ชนิด *Russula japonica*

การใช้ประโยชน์

เห็ดแป้งหน้าแข็ง พบบนพื้นดินในพื้นที่ป่าเต็งรัง โดยพบขึ้นเป็นดอกเดี่ยว เป็นเห็ดรา  
เอกโตไมคอร์ไรซาราสารานำไปใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูป่า โดยกระตุ้นการเติบโตของกล้าไม้  
และนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค



ภาพที่ 4.28 เห็ดแป้งหน้าแข็ง

13. ชื่อท้องถิ่น เห็ดไค เห็ดหล่มกระเขี้ยว

อันดับ Russulales

วงศ์ Russulaceae

สกุล *Russula*

ชนิด *Russula virescens*

การใช้ประโยชน์

เห็ดเห็ดไคหรือเห็ดหล่มกระเขี้ยว พบบนพื้นดินในพื้นที่ป่าเต็งรัง โดยพบขึ้นเป็นดอกเดี่ยว การนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค เป็นราเอกโตไมคอร์ไรซาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูป่า โดยกระตุ้นการเติบโตของกล้าไม้ และใช้รักษาโรคบางชนิดได้



ภาพที่ 4.29 เห็ดไค เห็ดหล่มกระเขี้ยว

14. ชื่อท้องถิ่น เห็ดระโงกเหลือง

อันดับ Agaricales

วงศ์ Pluteaceae

สกุล *Amanita*

ชนิด *Amanita hemibapha* sub. *javanica*

การใช้ประโยชน์

เห็ดระโงกเหลืองพบบนพื้นดินในพื้นที่ป่าเต็งรัง โดยพบขึ้นเป็นดอกเดี่ยว การนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค เป็นราเอกโตไมคอร์ไรซาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูป่า โดยกระตุ้นการเติบโตของกล้าไม้



ภาพที่ 4.30 เห็ดระโงกเหลือง

15. ชื่อท้องถิ่น เห็ดน้ำผึ้ง

อันดับ Boletales

วงศ์ Boletaceae

สกุล *Boletus*

ชนิด *Boletus colossus*

การใช้ประโยชน์

เห็ดน้ำผึ้ง พบบนพื้นดินในพื้นที่ป่าเต็งรัง โดยพบขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มเล็กๆ การนำมาใช้ประโยชน์ใช้เพื่อบริโภค ยังเป็นเห็ดราเอกโตไมคอร์ไรซาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูป่า โดยกระตุ้นการเติบโตของกล้าไม้



ภาพที่ 4.31 เห็ดน้ำผึ้ง

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดการใช้ประโยชน์ของเห็ดป่าที่สำคัญบางชนิดในพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์

ที่	ชื่อทั่วไป	ชื่อวิทยาศาสตร์	ประโยชน์ **	ชนิดป่า ***
1	เห็ดถอบ เห็ดเผาะ	<i>Astraeus hygrometricus</i> <sup>1</sup>	E, EM	D
2	เห็ดถอบ เห็ดเผาะ	<i>Astraeus hygrometricus</i> <sup>2</sup>	E, EM	D
3	เห็ดหูหนูรวงผึ้ง	<i>Auricularia delicate</i>	E	NA
4	เห็ดกระด้าง	<i>Lentinus polychrous</i>	E	MD
5	เห็ดระโงกแดงอมส้ม	<i>Amanita hemibapha</i> sub. <i>hemibapha</i>	E, EM	D
6	เห็ดแดงน้ำหมาก	<i>Russula emetica</i> <sup>1</sup>	E, EM	D
7	เห็ดก่อ	<i>Russula</i> sp. <sup>1</sup>	E, EM	D
8	เห็ดโคนปลวกจิก	<i>Termitomyces clypeatus</i>	E	NA
9	เห็ดระโงกขาว	<i>Amanita princeps</i>	E, EM	D
10	เห็ดระโงกขาว	<i>Amanita princeps</i>	E, EM	D
11	เห็ดตั้งวัว	<i>Russula foetens</i>	E	D
12	เห็ดแดงน้ำหมาก	<i>Russula emetic</i> <sup>2</sup>	E, EM	D
13	เห็ดก่อ	<i>Russula</i> sp. <sup>2</sup>	E, EM	D
14	เห็ดข้าเหลือง	<i>Lactarius</i> sp.	E, EM, M	D
15	เห็ดแป้งหน้าอ่อน	<i>Russula alboareolata</i>	E	D
16	เห็ดแป้งหน้าแข็ง	<i>Russula japonica</i>	E	D
17	เห็ดไค เห็ดหล่มกระ เขี้ยว	<i>Russula virescens</i>	E, EM, M	MD
18	เห็ดระโงกเหลือง	<i>Amanita hemibapha</i> sub. <i>javanica</i>	E, EM	D
19	เห็ดน้ำผึ้ง	<i>Boletus colossus</i>	E, EM	D
20	เห็ดถ่าน	Unknow sp1	E	NA

หมายเหตุ <sup>1</sup> หมายถึง ชนิดที่ 1; <sup>2</sup> หมายถึง ชนิดที่ 2

\*\* E หมายถึง รับประทานได้ (Edible)

EM หมายถึง เห็ดเอกโตไมคอร์ไรซา (Ectomycorrhiza)

M หมายถึง เห็ดที่ใช้รักษาโรค (Medicine)

\*\*\* NA หมายถึง ไม่มีข้อมูล (Not available)

MD หมายถึง ป่าผสมผลัดใบผสมเต็งรัง (Mixed deciduous mixed dry dipterocarp forest)

D หมายถึง ป่าเต็งรัง (Mixed deciduous forest)

## บทที่ 5 อภิปรายผล

โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการขยายพันธุ์จากสปอร์ ก้านดอก และครีบเห็ดป่าในอาหาร  
ฟีดเอ และการใช้ประโยชน์ มีการอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

จากการสำรวจแหล่งที่พบเห็ดป่าที่นำมาเพาะเส้นใยในห้องปฏิบัติการนั้น ส่วนใหญ่จัดอยู่ใน  
ไฟลัม Basidiomycota ซึ่งจัดได้ว่าเป็นเห็ดที่พบเป็นส่วนใหญ่ในธรรมชาติสอดคล้องกับรายงานวิจัย  
ของนักวิชาการหลายๆ ท่าน เช่น กิตติมา ด้วงแคว (2549) ที่พบว่าเห็ดที่สำรวจพบในพื้นที่ลุ่มน้ำเข็ก  
จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นเห็ดในไฟลัมนี้ นอกจากนี้ในการศึกษาพื้นที่ในการเจริญเติบโตของเห็ดป่า  
พบว่าเห็ดส่วนใหญ่จะพบในพื้นที่ป่าเต็งรัง หรือป่าผสมผลัดใบผสมเต็งรัง ซึ่งมีรายงานการวิจัยของ  
Hawksworth และคณะ (1995) และ Schenck & Perez (1988) ที่ระบุว่าผลการสำรวจเห็ดเอกโตไม  
คอร์ไรซาในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ พบว่าพื้นที่ที่พบชนิดของเห็ดสูงสุด  
คือ ระบบนิเวศป่าเต็งรัง รองลงมาคือ ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ ตามลำดับ เหตุผลที่สำคัญ  
น่าจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางกายภาพและปริมาณอินทรีย์วัตถุเศษซากพืช ซึ่งเห็ดส่วนใหญ่ที่พบจะ  
เป็นเห็ดผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ (Saprophytic mushroom) และเห็ดที่ขึ้นจากดินโดยตรงแต่  
จะอยู่ร่วมกับรากพืชแบบพึ่งพากัน (Ectomycorrhizal mushroom) ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้ก็  
แสดงให้เห็นว่าส่วนใหญ่จะพบเห็ดป่าเกิดขึ้นบนดินที่เศษซากพืชทับถมกันอยู่ โดยมีจำนวนทั้งหมด  
14 ชนิด และมีเพียง 2 ชนิดเท่านั้นที่พบบนวัสดุอาศัยที่เป็นขอบไม้ผุ คือ เห็ดหูหนูรวงผึ้ง  
(*Auricularia delicate*) และเห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*) สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ  
กิตติมา ด้วงแคว (2549) ที่รายงานไว้ว่าในการศึกษาวัสดุอาศัย (Substrates) ของเห็ดราทั้งหมด 10  
ชนิด พบว่าส่วนใหญ่แล้วเห็ดราขึ้นบนวัสดุอาศัยที่เป็นดินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30 รองลงมา คือ  
กิ่งไม้ คิดเป็นร้อยละ 26 และเนื้อไม้ คิดเป็นร้อยละ 25 ตามลำดับ โดยเห็ดราส่วนใหญ่แล้วจัดเป็นผู้  
ย่อยสลายที่สำคัญในระบบนิเวศป่าไม้ โดยมีรายงานวิจัยที่เสนอไว้ว่า ความหลากหลายชนิดของเชื้อราใน  
ระบบนิเวศป่าไม้นั้นมีความเกี่ยวข้องกับแหล่งอาหาร ปริมาณความชื้น อุณหภูมิและแสงสว่าง  
(สายัณห์ สมฤทธิ์ผล, 2540, สุจิตรา โกศล, 2541) โดยการสร้างดอกของเห็ด (Fruiting body) นั้น  
ต้องอาศัยปัจจัยด้านความชื้นจากน้ำฝนเป็นหลัก (ราชบัณฑิตสถาน, 2539) นอกจากนี้ในปัจจุบัน  
แวดล้อมก็จะมีผลต่อความหลากหลายชนิดของเห็ดที่เจริญอยู่ในธรรมชาติเป็นอย่างมาก ซึ่งอ้างอิงจากผล  
การศึกษาความหลากหลายของเห็ดป่าในป่าเต็งรังในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนครได้  
รายงานไว้ว่า ความหลากหลายชนิดของเห็ดป่าในพื้นที่อุทยานนั้นมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับปัจจัย  
แวดล้อมทางกายภาพ โดยพบว่าเห็ดป่าส่วนใหญ่จะเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิประมาณ 29-30

°C (อุณหภูมิที่เหมาะสมต่ำสุด คือ 28 °C อุณหภูมิที่เหมาะสมสูงสุด คือ 30 °C และอุณหภูมิที่เหมาะสมเฉลี่ย คือ 29 °C) ความชื้นสัมพัทธ์จะมีค่าระหว่าง 68-96% ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินมีค่าที่เหมาะสมประมาณ 7.0-7.9 และปริมาณความเข้มแสงที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของเห็ดป่าในพื้นที่นั้นคือ 150-500 lux (Wongchalee & Pukahute, 2012)

ในการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนเนื้อเยื่อก้อนดอก ครีบเห็ดป่า และสปอร์ของเห็ดป่าแต่ละชนิดในห้องปฏิบัติการนั้น มีทั้งหมด 12 ชนิด ได้แก่ เห็ดถอบ (*Astraeus hygrometricus*), เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*), เห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha sub. hemibapha*), เห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*), เห็ดก่อ (*Russula sp.1*), เห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*), เห็ดข่าเหลือง (*Lactarius sp.*), เห็ดแป้งหน้าแข็ง (*Russula japonica*), เห็ดไค (*Russula virescens*), เห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha sub. javanica*) และเห็ดถ่าน (Unknow sp1) ที่สามารถสร้างเส้นใยเห็ดบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งพีดีเอได้ ผลการศึกษาอัตราการเจริญของเส้นใยราที่ได้จากส่วนของสปอร์เห็ด ในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง PDA พบว่าเห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*) มีการเจริญของเส้นใยราดีที่สุด อันดับรองลงมา คือ เห็ดหล่มกระเขี้ยว (*Russula virescens*) เห็ดแป้งหน้าแข็ง (*Russula japonica*) และเห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*) ตามลำดับ

ในขณะที่การเจริญของเส้นใยราที่ได้จากส่วนของก้อนดอก เห็ดชนิดที่มีเส้นใยราเจริญได้ดีคือ เห็ดหล่มกระเขี้ยว เห็ดกระด้าง เห็ดโคนปลวกจิก และเห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha sub. hemibapha*) เห็ดหล่มกระเขี้ยว และเห็ดก่อ ชนิดที่ 1 (*Russula sp.1*)

การเจริญของเส้นใยเห็ดจากชิ้นส่วนของครีบดอกเห็ด พบว่าเห็ดก่อ ชนิดที่ 2 (*Russula sp.2*) เห็ดแดงน้ำหมาก เห็ดถ่าน และเห็ดข่า และเห็ดถ่าน มีอัตราการเจริญของเส้นใยราบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งพีดีเอสูงสุด ตามลำดับ

ในส่วนสุดท้ายเป็นการศึกษาการเจริญของเส้นใยราจากส่วนของผนังหุ้มสปอร์ ซึ่งพบได้เฉพาะเห็ดถอบ (*Astraeus hygrometricus*) เพียงชนิดเดียว

ดังนั้น จากผลการศึกษาอธิบายได้ว่า เห็ดแต่ละชนิดสามารถใช้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อและอวัยวะที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาเพาะเลี้ยงเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA แต่อย่างไรก็ดีเห็ดป่าส่วนใหญ่สามารถเจริญได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อนี้และควรเลือกใช้ส่วนของเนื้อเยื่อบริเวณก้อนดอก ในขณะที่การใช้สปอร์จะเป็นส่วนที่ค่อนข้างยุ่งยากในการนำมาใช้ ซึ่งการทดลองในครั้งนี้พบว่ามีเห็ดป่าหลายชนิดที่ไม่สามารถทำรอยพิมพ์สปอร์ได้ จึงเป็นอีกข้อจำกัดหนึ่งสำหรับการเพาะเส้นใยเห็ดบนอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปในห้องปฏิบัติการในการเพาะเส้นใยเห็ดจากเนื้อเยื่อมีงานวิจัยที่อธิบายถึงประเภทของอาหารเลี้ยงเชื้อและชิ้นส่วนเนื้อเยื่อที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาเพาะเส้นใยรา เช่น รายงานของ Shittu และคณะ (2005) ที่ระบุไว้ว่าเห็ดชนิด *Russula sp.* และ *Pycnoporus cinnabarinus*

สามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยให้เจริญเติบโตได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud dextrose agar ในห้องปฏิบัติการด้วยการใช้สปอร์จากส่วนของครีบเห็ดป่า ซึ่งมีรายงานที่ระบุว่าชิ้นส่วนที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ดป่า คือ ส่วนของเนื้อเยื่อ โดยนำมาทำการเพาะด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ (Oei, 1996) โดยมีรายงานที่เสนอไว้ว่าส่วนของสปอร์เห็ดนั้นมีส่วนจำกัดที่จะใช้ในการเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ด คือ การใช้สปอร์เห็ดจะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าการใช้ชิ้นส่วนของเนื้อเยื่อเห็ด (Yu และคณะ, 1984, Oei, 1996) แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานที่ขัดแย้งกันเสนอว่าสปอร์ของเห็ดชนิด *Russula* sp. ใช้เวลาเพียง 7 วันในการนำมาเพาะเลี้ยงเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (Shittu และคณะ, 2005)

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อการเกิดเส้นใยของเห็ดป่า อาทิเช่นชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งเห็ดป่าแต่ละชนิดนั้นมีความสามารถในการเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่แตกต่างกัน จากรายงานของ Shim และคณะ (2005) รายงานไว้ว่าเห็ดชนิด *Macrolepiota procerata* สามารถสร้างเส้นใยได้ดีเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป PDA, YM, Mushroom complete และ Hamada เช่นเดียวกับปัจจัยในด้านของอุณหภูมิ pH และแหล่งคาร์บอน ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดป่า (Chandra & Purkayastha, 1977, Lee และคณะ, 1999, Fasidi, 2003, Shim และคณะ, 2003, Fasola และคณะ, 2007, Jayasinghe และคณะ, 2008) ดังนั้น เห็ดป่าที่ไม่สามารถสร้างเส้นใยได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในการศึกษาครั้งนี้ อาจมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถสร้างเส้นใยได้ในสภาวะอื่นๆ ที่มีความเหมาะสมต่อเห็ดป่าชนิดนั้นๆ

ในด้านการใช้ประโยชน์จากเห็ดป่า จากการสืบค้นข้อมูลต่างๆ พบว่านอกเหนือจากการนำมาใช้บริโภค ซึ่งมีรายงานเกี่ยวกับเห็ดสกุล *Lactarius* ที่ระบุว่าเป็นเห็ดที่เป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญ มีกากใย วิตามิน และธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ (Singer, 1949) นอกจากนั้นเห็ดป่า บางชนิดยังมีฤทธิ์เป็นยารักษาโรคหรือลดอาการเจ็บป่วย (Yanga และคณะ, 2002) บางชนิดอาจจะเป็นเห็ดเอกโตไมคอร์ไรซา ซึ่งชุมชนยังไม่มีการนำเอามาใช้ประโยชน์ในด้านอื่น และมีเพียง 2 ชนิด คือ เห็ดหล่มกระเชียวและเห็ดข่าเหลืองที่มีรายงานไว้ว่ามีการนำมาใช้ในการรักษาโรคได้ โดยมีงานวิจัยจำนวนมากมายที่ระบุว่าเห็ดป่าบางชนิดนั้นมีสารสำคัญที่มีผลต่อการรักษาโรค อาทิเช่น มีรายงานการวิจัยที่ระบุได้ว่าสารชีวเคมีในเห็ดป่านั้นส่วนใหญ่จะเป็นสารจำพวก โพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides) (Kim และคณะ, 2006) โดยเห็ดบางชนิดจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดมะเร็งซึ่งสารชีวเคมีที่มีผลต่อการยับยั้งมะเร็ง นั่นก็คือ  $\beta$ -D-glucans และสารเคมีในกลุ่มโพลีแซคคาไรด์ (Yuminamochi และคณะ, 2007) Hur และคณะ (2012) รายงานไว้ว่าสารสกัดจากเห็ดชนิด *Russula virescens* มีประสิทธิภาพในการลดอาการปวดบวมได้ โดยสารในกลุ่ม

$\beta$ -glucans นั้นมีที่พบในเห็ดชนิดนี้มีบทบาทที่สำคัญในกระบวนการทางชีวภาพโดยทำหน้าที่เป็น Immune modulator ซึ่งจะช่วยทำให้อาการดังกล่าวบรรเทาลงได้

สารสกัดที่ได้จากเห็ดป่าสกุล *Lactarius* ที่ใช้ตัวทำละลายคือ เอทานอลนั้นเมื่อนำไปวิเคราะห์มีรายงานผลการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่าเห็ดสกุลนี้มีสารในกลุ่ม Ergosterol peroxide,  $5\alpha$ ,  $8\alpha$ -epoxy-dioxy-(24S)-ergosta-6-en-3 $\beta$ -ol ซึ่งมีประสิทธิภาพในการจำลองตัวเองของเชื้อ HIV ในเซลล์ที่เลี้ยงในหลอดทดลอง (Zhang และคณะ, 2007) เห็ดป่าชนิด *Lactarius piperatus* เป็นเห็ดป่าที่มีปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระจำพวกกรดแอสคอร์บิกในปริมาณที่สูง (Ferreira และคณะ, 2009)

สำหรับการใช้ประโยชน์จากเห็ดในสกุล *Lactarius* นั้นมีรายงานที่ระบุว่าเห็ดป่าในสกุลนี้บางชนิด มีฤทธิ์ในการต่อต้านแบคทีเรียได้ นั่นก็คือเห็ดชนิด *Lactarius deliciosus* และ *L. piperatus* ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าเห็ดชนิดนี้โดยเฉพาะเห็ดที่อยู่ระยะ Mature stage และมี Immature spore จะมีสารจำพวกฟีนอล (Phenols) ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) กรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid) เบต้า แคโรทีน ( $\beta$ -carotene) และไลโคพีน (Lycopene) ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียได้ (Barros และคณะ, 2007a, Barros และคณะ, 2007b) นอกจากนี้ยังมีรายงานวิจัยที่ระบุว่า สารประกอบพวกฟีนอลิก (Phenolic) จะมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิด LDL oxidation (Teissedre & Landrault, 2000)

มีรายงานการวิจัยที่ระบุว่าสารทุติยภูมิของกระบวนการเมแทบอลิซึมของเห็ด *Russula* sp. และ *Pycnoporus cinnabarinus* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งและควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรค คือ *Bacillus subtilis* NCTC 8236 โดยสารทุติยภูมิ ดังกล่าวนั้นสามารถผลิตขึ้นจนถึงระดับสูงสุดจากการเริ่มต้นเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเพียง 4 วันเท่านั้น (Shittu และคณะ, 2005)

ผลการศึกษายาหารศาสตร์สำคัญที่พบในเห็ดป่า นั้น มีรายงานการศึกษาไว้ว่าฟลาโวนอยด์จะเป็นสารประกอบทางชีวเคมีที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ (Antimicrobial) การอุดตันจากลิ่มเลือด (Antithrombotic) การต่อต้านการกลายพันธุ์ (Antimutagenic) การยับยั้งสารก่อมะเร็ง (Anticarcinogenic) (Cook & Samman, 1996, Kandaswami & Middleton, 1997, Sahu & Green, 1997)

## บทที่ 6

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 6.1 สรุป

เห็ดป่าส่วนใหญ่ที่นำมาศึกษา จะเกิดขึ้นบนวัสดุยัดเกาะที่เป็นดินที่มีเศษซากพืชทับถมกันอยู่ เมื่อทำการเพาะชิ้นส่วนเนื้อเยื่อก้อนดอก ครีบเห็ดป่า ผงหุ้มสปอร์ และสปอร์ของเห็ดป่า มีเห็ดป่าทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ เห็ดถอบ (*Astraeus hygrometricus*), เห็ดกระด้าง (*Lentinus polychrous*), เห็ดระโงกแดงอมส้ม (*Amanita hemibapha* sub. *hemibapha*), เห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*), เห็ดก่อ (*Russula* sp.1), เห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*), เห็ดข่าเหลือง (*Lactarius* sp.), เห็ดแป้งหน้าแข็ง (*Russula japonica*), เห็ดหล่มกระเขี้ยว (*Russula virescens*), เห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha* sub. *javanica*) และเห็ดถ่าน (Unknow sp1) ที่สามารถสร้างเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อฟิตเอด์ โดยส่วนเนื้อเยื่อที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ ส่วนเนื้อเยื่อก้อนดอก ซึ่งเส้นใยราที่ได้จากส่วนของสปอร์เห็ด พบว่าเห็ดโคนปลวกจิก (*Termitomyces clypeatus*) มีการเจริญของเส้นใยราดีที่สุด การเจริญของเส้นใยราที่ได้จากส่วนของก้อนดอก พบว่าเห็ดหล่มกระเขี้ยว มีการเจริญของเส้นใยดีที่สุด และการเจริญของเส้นใยเห็ดจากชิ้นส่วนของครีบดอกเห็ดนั้นเห็ดแดงน้ำหมาก (*Russula emetica*) และเห็ดก่อ ชนิดที่ 1 (*Russula* sp.1) มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด การนำมาใช้ประโยชน์เห็ดป่าที่ศึกษาส่วนใหญ่จะนำมาบริโภค บางชนิดเป็นเห็ดเอกโตไมคอร์ไรซา และนำมาใช้ในการรักษาโรคได้

#### 6.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาอัตราการเจริญของเส้นใยราเพื่อเลือกสายพันธุ์ที่เจริญได้ดีที่สุด ซึ่งจะนำมาใช้ประโยชน์ได้ต่อไป
2. ควรทำการทดสอบปัจจัยต่างๆ ที่น่าจะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยรา
3. ควรศึกษาการใช้ประโยชน์ของเอกโตไมคอร์ไรซาและสารเคมีที่เป็นประโยชน์ในเห็ดป่า

รายงานสรุปการเงิน  
เลขที่โครงการ 2556A14561001  
โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ  
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์  
การขยายพันธุ์จากสปอร์ ก้านดอก และครีบเห็ดป่าในอาหารพีดีเอและการใช้ประโยชน์ของ  
เห็ดป่า  
(A study on propagation by spore, stalk and gill on PDA media agar and usefulness  
of wild mushrooms)

---

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน/ผู้วิจัย นางสาวพวงผกา แก้วกรม

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2555 ถึงวันที่ 30 ตุลาคม 2556

ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2555 ถึงวันที่ 30 ตุลาคม 2556

รายจ่าย

หมวด	งบประมาณรวมทั้งโครงการ	ค่าใช้จ่ายงวดปัจจุบัน	คงเหลือ
1. ค่าตอบแทน	-	-	-
2. ค่าจ้าง	25,000	20,000	5,000
3. ค่าวัสดุ	17,635	12,000	5,635
4. ค่าใช้สอย	28,198	24,666	3,532
5. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	-	-	-
<b>รวม</b>	<b>70,833</b>	<b>56,666</b>	<b>14,167</b>

จำนวนเงินที่ได้รับและจำนวนเงินที่คงเหลือ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1                      28,333

งวดที่ 2                      28,333

รวม 56,666 บาท

จำนวนเงินที่คงเหลือ

งวดที่ 3                      14,167

รวม 70,833 บาท

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พวงผกา แก้วกรม) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พวงผกา แก้วกรม)

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน    เจ้าหน้าที่การเงินโครงการ

วันที่            1 กันยายน 2556

วันที่ 1 กันยายน 2556

## บรรณานุกรม

- กิตติมา ด้วงแค. 2549. การติดตามการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายชนิดของเห็ดราขนาดใหญ่ในพื้นที่  
ลุ่มน้ำเข็ก จังหวัดเพชรบูรณ์. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 28(2): 293-333.
- ชาลี นาวานุกเคราะห์. 2548. **ทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศ**. กรุงเทพฯ: คณะสิ่งแวดล้อม  
และทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นิวัตติ เรื่องพานิช. 2546. **การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**. พิมพ์ครั้งที่ 4  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 414 หน้า.
- นัยนา ทองเจียม. 2545. การเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์เห็ดป่ากินได้ในสูตรอาหารชนิดต่าง ๆ. **รายงานการ  
ประชุมวิชาการป่าไม้ ประจำปี 2545**.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2539. **เห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**.  
พิมพ์ครั้งที่ 1. ราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ. 180 หน้า.
- วิสุทธิ ไบไม้. 2548. **ความหลากหลายทางชีวภาพ วัฒนธรรม และสังคมไทย**. คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สายัณห์ สมฤทธิ์ผล. 2540. การย่อยสลายของซากใบไม้และใบรังในป่าผสมผลัดใบและราที่  
**ย่อยสลาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- สุจิตรา โกศล. 2541. **ชนิดและปริมาณของราในดิน น้ำ และพืชภายใต้แปลงปลูกสัก ลุ่มน้ำลั่น  
ถัน จังหวัดกาญจนบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2553. **คู่มือ  
การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าอนุรักษ์**.
- อนงค์ จันท์ศรีสกุล. 2551. **ความหลากหลายของเห็ดราขนาดใหญ่ในประเทศไทย**.  
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- Barros, L., Baptista, P., Estevinho, L.M. and Ferreira, I.C.F.R. 2007a. Effect of fruiting body  
maturity stage on chemical composition and antimicrobial activity of *Lactarius* sp.  
Mushrooms. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 55: 8766-8771.
- Barros, L., Baptista, P., and Ferreira, I.C.F.R. 2007b. Effects of *Lactarius piperatus* fruiting  
body maturity stage on antioxidant activity measured by several biochemical  
assays. **Food and Chemical Toxicology** 45: 1731-1737.

- Buth, D.G., Dowling, T. E. and Gold, J. R. 1991. Molecular and cytological investigation. In : Winfield J. J. & Nelson, J. S (eds.) : *Cyprinid fishes systematics, biology and Exploitation*. Chapman & Hall, London.
- Chandra, A. and Purkayastha, R.P. 1977. Physiological studies on Indian mushrooms. **Trans. Br. Mycol. Soc.** 69: 63-70.
- Cook, N.C. and Samman, S. 1996. Flavonoids-chemistry, metabolism, cardioprotective effects and dietary sources. **Journal of Nutritional Biochemistry** 7: 66-76.
- Corner E.J.H. 1972. ***Boletus in Malaysia***. Botanic Gardens. Singapore.
- Elliot, T. 1997. Mushrooms. **Society for General Microbiology Quarterly** 24(1): 8-9.
- Ellis, M.B. and Ellis, J.P. 1990. **Fungi without gills (Hymenomyces and Gasteromyces): An identification handbook**. Chapman and Hall, London.
- Fasola, T.R., Gbolagade, J.S. and Fasidi, I.O. 2007. Nutritional requirements of *Volvariella speciosa* (Fr. Ex. Fr.) Singer, a Nigerian edible mushroom. **Food Chem.** 100: 904-908.
- Ferreira, I.C., Barros, L. and Abreu, R.M. 2009. Antioxidants in wild mushrooms. **Current Medicinal Chemistry** 16(2): 1543-1560.
- Hawksworth, D.L., Kirk, P.M., Sutton, B.C. and Pegler, D.N. 1995. **Dictionary of the fungi**. 8<sup>th</sup> eds. CAB International, Wallingford, UK. 616 pp.
- Hur, S.J., Choi, S.Y. and Lim, B.O. 2012. In vitro anti-inflammatory activity of *Russula virescens* in the Macrophage like cell line RAW 264.7 activated by Lipopolysaccharide. **J. Nutr. Food Sci.** 2(4): 142. Doi: 10.4172/2155-9600.1000142.
- Jayasinghe, C., Imtiaj, A., Hur, H., Lee, G.W., Lee, T.S. and Lee, U.Y. 2008. Favorable culture conditions for mycelial growth of Korean wild strains in *Ganoderma lucidum*. **Mycobiology** 36(1): 28-33.
- Joshi, S., Vishwakarma, M.P., Mahar, R. and Bhatt, R.P. 2013. Medicinally important and edible species of genus *Lactarius* from Garhwal Himalaya, India. **Mycosphere** 4(4): 714-720.

- Kandaswami, C. and Middleton, E. 1997. Flavonoids as antioxidants. In: Shahidi, F. (Ed.), **Natural antioxidants**. Chemistry health effects and practical applications. AOCS Press, Champaign, IL, pp. 174-194.
- Kennedy, K.H., Maxwell, J.F. and Lumyong, Saisamorn. 2012. Fire and the production of *Astraeus odoratus* (Basidiomycetes) sporocarps in deciduous dipterocarp-oak forests of northern Thailand. **Maejo. Int. J. Sci. Technol.** 6(3): 483-504.
- Kim, S.W., Kim, H.G., Lee, B.E., Hwang, H.H. and Baek, D.H. 2006. Effects of mushroom, *Pleurotus eryngii*, extracts on bone metabolism. **Clin. Nutr.** 25: 166-170.
- Kirk, P.M., Cammon, P.E., Davidand, J.C. and Stalpers, J.A. 2001. **Dictionary of the Fungi**. 9<sup>th</sup> Edition, CABI Publishing, Wallingford.
- Largent D, Theirs H, Watling R, Stuntz D. **How to identify Mushroom to Genus** (5 vols.). Mad River Press. Eureka. California 1973.
- Lee, K.M., Lee, S.Y. and Lee, H.Y. 1999. Bistage control of pH for improving exopolysaccharide production from mycelia of *Ganoderma lucidum* in an air-lift fermentor. **J. Biosci. Bioeng.** 88: 646-650.
- Miller, O.K.Jr. 1981. **Mushrooms of North-America**. E.P. Dutton, New York.
- Oei, P. 1996. **Mushroom cultivation with special emphasis on appropriate techniques for developing countries**. TOOL publications, Leiden, Netherlands. 256pp.
- Pegler DN. 1997. **The Larger Fungi of Borneo**. National History Publications. Sabah
- Putchim, L., Chavanich, S., and Viyakarn, V. 2002. Species diversity of mushroom corals (Family Fungiidae) in the Inner Gulf of Thailand. **The Natural History Journal of Chulalongkorn University** 2(2): 47-49.
- Royal Institute. **Edible and Toxic Mushroom in Thailand**. Amarin Printing and Publishing. Bangkok 1996.
- Ruksawong P, Flegel T. 2001. **Thai Mushrooms and Other Fungi**. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology. Bangkok.
- Sahu, S.C. and Green, S. 1997. Food antioxidants: their dual role in carcinogenesis. In: Baskin, S., Salem, H. (Eds.), **Oxidants, antioxidants and free radicals**. Taylor & Francis, Washington, pp. 329-330.

- Schenck, N.C. and Perez, Y. 1988. **Manual for the identification VA mycorrhizal fungi**.  
2<sup>nd</sup> ed., International Culture Collection of VA Mycorrhizal fungi, Florida. 241 p.
- Shim, S.M., Lee, K.R., Kim, S.H., Im, K.H., Kim, J.W., Lee, U.Y., Shim, J.O., Lee, M.W. and Lee, T.S. 2003. The optimum culture conditions affecting the mycelia growth and fruiting body formation of *Paecilomyces fumosoroseus*. **Mycobiology** 31: 214-220.
- Shittu, O.B., Alofe, F.V., Onawunmi, G.O., Ogundaini, A.O. and Tiwalada, T.A. 2005. Mycelial growth and antibacterial metabolite production by wild mushrooms. **African Journal of Biomedical Research**. 8: 157-162.
- Singer, R. 1949. **The Agaricales (Mushrooms) in Modern taxonomy**. Lilloa 22, 472, 506. 832 p. 2<sup>nd</sup> edition from University of Tucuman, Argentina, August 1962.
- Teissedre, P.L. and Landrault, N. 2000. Wine phenolics: contribution to dietary intake and bioavailability. **Food Research International** 33: 461-467.
- Wongchalee, P. & Pukahute, C. 2012. Diversity of mushrooms in Dry Dipterocarp forest at Phuphan National Park, Sakon Nakhon Province. **Natural Science** 4(12): 1153-1160.
- Yanga, J.H. and Linb, C.Y. 2002. Antioxidant properties of several commercial mushrooms. **Food Chemistry** 77: 229-350.
- Yu, S.Q., Trione, E.J. and Ching, T.M. 1984. Biochemical determination of the viability of fungal spores and hyphae. **Mycologia** 76(4): 608-613.
- Yuminamochi, E., Koike, T., Takeda, K., Horiuchi, I. and Okumura, K. 2007. Interleukin-12- and interferon-gamma-mediated natural killer cell activation by *Agaricus blazei* Murill. **Immunology**. 121: 197-206.
- Zhang, A., Liu, L., Wang, M. and Gao, J.M. 2007. Bioactive ergosterol derivatives isolated from the fungus *Lactarius hatsudake*. **Chemistry of Natural Compounds** 43(5): 637-638.

## ประวัตินักวิจัยและคณะ

### 1. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวพวงผกา แก้วกรม  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms Puangpaka Kaewkrom, Ph.D.
  2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-6701-01603-53-2
  3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
  4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000  
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2715 โทรสาร - e-mail: k\_puangpaka@yahoo.com
  5. ประวัติการศึกษา วท.บ.(เกษตรศาสตร์) วท.ม. (สัตววิทยา) วท.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
  6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ(แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ ชีววิทยา นิเวศวิทยา เกษตรศาสตร์
  7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพ ในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
- 7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย :
1. การศึกษาผลการย่อยสลายเศษซากพืชในระบบนิเวศป่าผสมผลัดใบและระบบนิเวศป่าเต็งรังในเขตรักษาพันธุ์ป่าห้วยขาแข้ง (2538-2539, รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้ และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT))
  2. นิเวศวิทยาการฟื้นฟูป่าระบบนิเวศป่าผสมผลัดใบในเขตภาคเหนือของประเทศไทย (2541-2546, รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก)

## 2. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นายสุพจน์ เกิดมี

(ภาษาอังกฤษ) Mr. Supoj Kerdmee

2. เลขหมายบัตรประชาชน

3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

4. หน่วยงานที่สังกัด สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
เพชรบูรณ์ อ. เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000 โทร. (056) 721583, 711396  
ต่อ 2702 โทรสาร (056) 722217 Mobile : 08 – 61992928 e-mail :  
Supoj\_kerdmee@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.) การ  
สอนฟิสิกส์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ พลังงานทดแทน

7. ประสบการณ์ในการทำวิจัย

### งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

1. ชื่อเรื่อง : ความไวแสงของไดโอดโลหะกึ่งตัวนำแคดเมียมซัลไฟด์ 2528  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (สถานภาพ : เป็นผู้วิจัย)
2. ชื่อเรื่อง : การสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง ปรัชญาการณืที่เกี่ยวข้องกับการเกิด  
อุทกภัยที่ตำบลน้ำก้อ และตำบลน้ำซุน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ 2547 สำนักงาน  
คณะกรรมการการอุดมศึกษา (สถานภาพ : เป็นผู้ร่วมวิจัย)
3. ชื่อเรื่อง : การสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง การอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าไม้บริเวณลุ่ม  
น้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ 2548 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สถานภาพ  
: เป็นผู้ร่วมวิจัย)
4. ชื่อเรื่อง : การศึกษาการเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบราชการ  
2549 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (สถานภาพ : เป็นหัวหน้าโครงการ)
5. ชื่อเรื่อง : ผลของแสงที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียว 2550  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (สถานภาพ : เป็นหัวหน้าโครงการ)
6. ชื่อเรื่อง : การศึกษาระบบนิเวศบริเวณสวนสาธารณะหนองนารีเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล  
ในการรักษาระบบนิเวศให้สมดุล 2552 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (สถานภาพ : เป็นหัวหน้า  
โครงการ)
7. ชื่อเรื่อง : การพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทนของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก  
จังหวัดเพชรบูรณ์ 2553 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (สถานภาพ : เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย  
ย่อย)

### 3. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุรางค์รัตน์ พันแสง  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms Surangrat Punsang
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-6704-00213-29-9
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000  
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2715 โทรสาร 056-717123 e-mail: surangrat\_aejung@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา วท.บ.(ชีววิทยา) วท.ม. (วิทยาศาสตร์การเกษตร)
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ(แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ ชีววิทยา เกษตรศาสตร์
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

#### 7.1 ผู้ร่วมโครงการวิจัย :

1. การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของต้นค้อและพืชกลุ่มใกล้เคียง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (2548, รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, สกอ)

#### 4. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวนางสาวธนาวรรณ สุขเกษม

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Tanawan Sukkasem

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 5-6707-00001-44-7

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 1410 โทรสาร 056-717123 e-mail: Tan\_awan@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร) วท.ม. (อุตสาหกรรมเกษตร)

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา การเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการอาหาร

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

7.1 โครงการวิจัย :

- วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอตัดแต่งโดยใช้ฟิล์มห่อหุ้มและสารเคลือบผิว

- โครงการวิจัย เรื่อง “การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อกระบวนการผลิตเอนไซม์ Xylanase โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร”

- ทุนวิจัยเพื่อพัฒนา เรื่อง ข้าวหอมมะลิเสริมสมุนไพรไทยพื้นบ้านภายในท้องถิ่น

- ทุนวิจัยภายในสถาบัน เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัย

- ทุนวิจัยภายในมหาวิทยาลัย ปี 2553 เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวแตนเคลือบสารละลายโปรลิน่าเพื่อสุขภาพ

- ทุนวิจัย วช. ปี 2553 เรื่อง การศึกษาระบบนิเวศบริเวณสวนรุกขชาติผาเมืองเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการรักษาระบบนิเวศให้สมดุล เหมาะสมกับการใช้เป็นแหล่งศึกษาความหลากหลายของชีวภาพในชุมชน

- ทุนวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง ความพึงพอใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ในระดับชั้นปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรายวิชา วิศวกรรมอาหาร 1