



หน้าซอง ผอ. สจป. ที่ ๑ (เชียงใหม่)  
เลขที่ 6123  
วันที่ 3 ก.ค. 2562  
เวลา 6.06 น.

สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ ๑ (เชียงใหม่)  
เลขที่รับ 8767  
-1 ก.ค. 2562  
วันที่ 16.37  
เวลา

# บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กรมป่าไม้ สำนักบริหารกลาง โทร. ๐-๒๕๖๑-๔๒๙๒-๓ ต่อ ๕๑๙๖

ที่ ทส.๑๖๐๑.๓/ว ๑๓๒๑๓ วันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๒

ส่วนอำนวยการ  
เลขที่รับ 4508  
วันที่ -2 ก.ค. 2562  
10.11 น.

เรื่อง รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง  
ในระดับที่สูงขึ้น

- เรียน รองอธิบดีกรมป่าไม้ทุกท่าน
- ผู้ตรวจราชการกรมป่าไม้ทุกท่าน
- ผู้อำนวยการสำนักทุกสำนัก
- ผู้อำนวยการสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ ที่ ๑ - ๑๓
- ผู้อำนวยการสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้สาขาทุกสาขา
- ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาระบบบริหาร
- หัวหน้ากลุ่มตรวจสอบภายใน
- หัวหน้ากลุ่มงานคุ้มครองจริยธรรมกรมป่าไม้

ฝ่ายบริหารงานทั่วไป  
เลขที่รับ 1087  
-2 ก.ค. 2562  
วันที่ 16.42  
เวลา

งานการเจ้าหน้าที่  
เลขที่รับ 814  
วันที่ 02 ก.ค. 2562  
เวลา 11.00 น.

กรมป่าไม้ขอส่งสำเนาประกาศกรมป่าไม้ ฉบับลงวันที่ ๒๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๒ เรื่อง รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น มาเพื่อโปรดทราบ ทั้งนี้ หน่วยงานสามารถเปิดดูได้ที่เว็บไซต์กรมป่าไม้ (<http://edoc.forest.go.th/doccir/docindex.html>) เพื่อให้ข้าราชการทราบและได้มีโอกาสทักท้วงภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันประกาศและสำนักบริหารกลางจะจัดส่งเอกสารประกอบการคัดเลือกบุคคล (เอกสารหมายเลข ๑-๕ (ฉบับจริง)) ของผู้ได้รับการคัดเลือกให้หน่วยงานต้นสังกัดที่เกี่ยวข้อง และเมื่อครบกำหนด ๓๐ วันแล้ว ให้หน่วยงานต้นสังกัดแจ้งให้ผู้มีรายชื่อตามประกาศทราบ และดำเนินการส่งผลงานเข้าประเมินตามประกาศ อ.ก.พ. กรมป่าไม้ ฉบับลงวันที่ ๒๘ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ ต่อไป ทั้งนี้ สามารถดาวน์โหลดรายละเอียดของเอกสารได้ที่ <https://www.forest.go.th/person/circular/>

- ส่วนราชการ
- ส่วนกิจการพิเศษป่าไม้
- ส่วนกิจการป่าชุมชน
- ส่วนนิเทศน์ทรัพยากรป่าไม้
- ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า
- ส่วนโครงการพระราชดำริ
- ศูนย์ป่าไม้จังหวัด

- ส่วนอำนวยการ
- ฝ่ายบริหารงานทั่วไป
- ฝ่ายการเดินแผนที่ภูมิ
- ฝ่ายแผนงาน
- ฝ่ายสารสนเทศ
- ศูนย์บริการประชาชน
- ศสอ

(นายสุรรัต พลเจริญชันษา)  
อธิบดีกรมป่าไม้

(นายสายพิน เปี่ยมสวน)  
เจ้าพนักงานป่าไม้อาวุโส รักษาการแทน  
ผู้อำนวยการสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 1 (เชียงใหม่)

เรียน ผอ. สจป. ที่ ๑ (ชม.)

- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา

- ทปม. สชก. แจ้งเรื่อง รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น
- เห็นควร เสนอผ่านเว็บไซต์ เพื่อแจ้งให้ทราบต่อไป

(นางสาวธนาวดี พงศฤทธิ์)  
เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล

๒ -2 ก.ค. 2562 (นางเกศินี ตีมุงคุณวัตร)

นางเกศินี ตีมุงคุณวัตร  
หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป  
รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการส่วนอำนวยการ



ประกาศกรมป่าไม้  
เรื่อง รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนและแต่งตั้ง  
ให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น

ด้วยมีข้าราชการกรมป่าไม้ ได้จัดส่งเอกสารเพื่อขอเข้ารับการคัดเลือกให้ประเมินผลงานเพื่อเลื่อนขั้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้นในตำแหน่งเลขที่และสังกัดเดิม จำนวน ๒ ราย ซึ่งอธิบดีกรมป่าไม้ ได้พิจารณาคัดเลือกบุคคลแล้ว ตามแนวทางที่กำหนดในประกาศ อ.ก.พ. กรมป่าไม้ ฉบับลงวันที่ ๒๘ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการคัดเลือกบุคคลที่จะเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ และระดับชำนาญการพิเศษ ในสังกัดกรมป่าไม้ ซึ่งดำเนินการตามหนังสือสำนักงาน ก.พ. ที่ นร ๑๐๐๖/ว ๑๐ ลงวันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๔๘ ที่ นร ๑๐๐๖/ว ๗ ลงวันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๒ ที่ นร ๑๐๐๖/ว ๑๖ ลงวันที่ ๒๒ มิถุนายน ๒๕๕๒ และ ที่ นร ๐๗๐๗.๓/ว ๕ ลงวันที่ ๑๒ เมษายน ๒๕๔๒

กรมป่าไม้จึงขอประกาศรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้นในตำแหน่งเลขที่และสังกัดเดิม ชื่อผลงานพร้อมทั้งเค้าโครงเรื่องและสัดส่วนของผลงานของข้าราชการ จำนวน ๒ ราย ดังบัญชีรายชื่อแนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ หากมีผู้ประสงค์คัดค้านให้ดำเนินการภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันประกาศ หากครบกำหนดดังกล่าวแล้วไม่มีผู้ใดคัดค้าน กรมป่าไม้จะดำเนินการประเมินผลงานผู้ได้รับการคัดเลือกเพื่อเลื่อนและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๒

(นายธรรณพ เจริญชันษา)

อธิบดีกรมป่าไม้

บัญชีรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนและแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น

แนบท้ายประกาศกรมป่าไม้ ลงวันที่ **๒๗** มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๒

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง/สังกัดที่ครอง	ตำแหน่ง เลขที่	ตำแหน่ง/สังกัดที่ประเมิน	ตำแหน่ง เลขที่	๑. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ๒. ข้อเสนอแนวคิด วิธีการ เพื่อพัฒนางาน	สัดส่วน ผลงาน	หมายเหตุ
๑	นางสาวธาริกา พลอามาตย์	นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ ๘ (นครราชสีมา)	๑๖๖	นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ ๘ (นครราชสีมา)	๑๖๖	๑. การศึกษาความหลากหลายของเห็ดและเห็ดที่มีความสัมพันธ์แบบ เอคโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ การประเมินมูลค่าเห็ด เพื่อสร้างแรงจูงใจ และแนวทางการจัดการสวนป่ารูปแบบวนเกษตร กรณีศึกษาพื้นที่สวนป่าของเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพ ปลูกสวนป่า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ ๒. การศึกษาความสัมพันธ์ของเห็ดแบบเอคโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่า ทางเศรษฐกิจและการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่ปลูก เชื้อเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา	ร้อยละ ๑๐๐	เอกสารแนบ ๑
๒	นางสาวอินทรา พันธาส์	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ กลุ่มงานแมลงและจุลชีววิทยาป่าไม้ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้  จำนวน ๒ ราย	๑๔๒	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กลุ่มงานแมลงและจุลชีววิทยาป่าไม้ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้	๑๔๒	๑. การเสื่อมสภาพของไม้สนประติพิทธ์ภายหลังถูกเชื้อราเข้าทำลาย (ผู้ร่วมดำเนินการ นางสาวน้ำตาล คุ่มตะโก) ๒. การควบคุมศัตรูพืชป่าไม้โดยชีววิธี (Biological Control)	ร้อยละ ๙๕ ร้อยละ ๕	เอกสารแนบ ๒

รายละเอียดผลงาน  
ที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมาและสัดส่วนผลงาน  
ข้อเสนอแนวคิด วิธีการ เพื่อพัฒนางาน  
ตามเอกสารแนบ ๑

ของ

นางสาวธาริกา พลอามาตย์  
นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ  
ตำแหน่งเลขที่ ๑๖๖  
ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า  
สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ ๘ (นครราชสีมา)

## ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

๑. **ชื่อผลงาน** การศึกษาความหลากหลายของเห็ดและเห็ดที่มีความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ การประเมินมูลค่าเห็ดเพื่อสร้างแรงจูงใจ และแนวทางการจัดการสวนป่ารูปแบบวนเกษตร กรณีศึกษาพื้นที่สวนป่าของเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพปลูกสวนป่า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑

### ๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ

ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึง ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

### ๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑ อนุกรมวิธานเห็ด

๓.๒ รูปแบบการดำรงชีวิตของเห็ด

๓.๓ ความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซา

๓.๔ ประโยชน์และโทษของเห็ด

๓.๕ ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ

๓.๖ สถิติ

๓.๗ การจัดการสวนป่าไม้เศรษฐกิจอย่างยั่งยืนและรูปแบบการปลูกสร้างสวนป่า

๓.๘ แนวทางการจัดการสวนป่ารูปแบบวนเกษตร กรณีศึกษาพื้นที่สวนป่าของเกษตรกรดีเด่น

แห่งชาติ สาขาอาชีพปลูกสวนป่า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑

### ๔. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินงาน

ทรัพยากรป่าไม้เป็นหนึ่งในนโยบายเร่งด่วนที่สำคัญของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) และรัฐบาล เป้าหมายการมีพื้นที่ป่าไม้ตามนโยบายป่าไม้แห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๒๘ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔) และแผนยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ที่กำหนดให้ประเทศไทยควรมีพื้นที่ป่าไม้อย่างน้อยร้อยละ ๔๐ ของพื้นที่ประเทศ แบ่งเป็นพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ ร้อยละ ๒๕ และพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ ร้อยละ ๑๕ ดังนั้น ทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐและเอกชน จึงมีหน้าที่ที่จะต้องเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ให้ได้ตามเป้าหมาย ดังนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามนโยบายป่าไม้แห่งชาติ จึงมีการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ เพื่อเร่งเพิ่มพื้นที่ป่าและสนับสนุนกล้าไม้แก่เกษตรกร การส่งเสริมการปลูกไม้มีค่า

ทางเศรษฐกิจจึงต้องมีสิ่งจูงใจเพียงพอที่จะทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์พื้นที่ ให้มีความคุ้มค่ากับการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ ที่ต้องใช้ระยะเวลาในการให้ผลตอบแทนนานกว่าพืชเกษตร

เห็นได้บางชนิดมีความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซากับรากพืชชั้นสูง มักพบในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ ซึ่งเห็ดป่าถือเป็นทรัพยากรทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนสามารถสร้างรายได้ อย่างไรก็ตามหากมีการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่มีความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซากับรากพืชชั้นสูง สามารถเป็นอีกหนึ่งแรงจูงใจต่อการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจให้เพิ่มมากขึ้นในพื้นที่ของเอกชน เนื่องจากเห็ดป่าเป็นของป่าที่มีราคาและความต้องการของผู้บริโภคสูง จึงควรมีการจำแนกเห็ดป่าที่พบ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานความหลากหลายทางชีวภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาและวางแผนการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจให้เกิดประสิทธิผลยิ่งขึ้น การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาแนวทางการจัดการสวนป่ารูปแบบวนเกษตร กรณีศึกษาพื้นที่สวนป่าของเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพปลูกสวนป่า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ เป็นการศึกษาตัวอย่างการจัดการสวนป่ารูปแบบวนเกษตรของเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติรายเล็ก ที่มีพื้นที่สวนป่า เพียง ๒๒ ไร่ แต่สามารถบริหารจัดการพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม จนสามารถถ่ายทอดออกมาให้ชุมชน คณะครู นักเรียน และผู้ที่สนใจใช้เป็นตัวอย่างได้อย่างแท้จริง

#### ขั้นตอนการดำเนินการ

๑) ใช้เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในพื้นที่เป็นเส้นฐาน (base line) ความยาวประมาณ ๕๐๐ เมตรจากนั้นทุกระยะ ๘๕ เมตรบน base line ทำการวัดออกไปเป็นมุมฉากทางด้านซ้ายมือและขวามือสลับกัน เป็นระยะทางข้างละ ๑๕ เมตร กำหนดให้ที่จุด ๑๕ เมตรเป็นจุดศูนย์กลางของแปลงตัวอย่างแบบวงกลมที่มีรัศมี ๑๐ เมตร ดังนั้นในแต่ละแปลงจึงมีพื้นที่ทั้งหมด ๓๑๔.๑ ตารางเมตร จำนวนแปลงทั้งหมด ๑๐ แปลง

๒) เก็บตัวอย่างเห็ดที่ขึ้นในแปลงตัวอย่าง เดือนละ ๑ ครั้ง เป็นเวลา ๕ เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย ชนิด จำนวนดอกของแต่ละชนิด และสิ่งที่เห็ดขึ้นอยู่ สำหรับชนิดเห็ดที่สำรวจพบในแต่ละครั้ง ได้ถูกนำออกจากแปลงตัวอย่างหลังจากทำการบันทึกข้อมูลแล้ว เพื่อให้การสำรวจในครั้งต่อไปแน่ใจได้ว่าเห็ดที่พบเป็นเห็ดที่ขึ้นมาใหม่ในช่วงเวลานั้น ๆ

๓) การระบุชนิดเห็ด

๔) การจำแนกประเภทของเห็ดตามการดำรงชีวิต (food source) และหาความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ

- ๕) การจำแนกประเภทเห็ดตามประโยชน์หรือโทษที่มีต่อมนุษย์
- ๖) การคำนวณค่าความหลากหลายของชนิดเห็ด (species diversity index)
- ๗) การประเมินรายได้จากเห็ด
- ๘) แนวทางการจัดการสวนป่ารูปแบบวนเกษตรรายนางธวัชรัตน์ ดำกลาง เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพปลูกสวนป่า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑

#### ๕. ผู้ร่วมดำเนินการ -

#### ๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

มีสัดส่วนร้อยละ ๑๐๐ มีรายละเอียดดังนี้

ทำหน้าที่หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป และทำหน้าที่หัวหน้าฝ่ายปลูกป่า ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ ๘ (นครราชสีมา) ซึ่งได้มีการดำเนินการ ดังนี้

๖.๑ วางแผนการศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล และแนวทางของยุทธศาสตร์กรมป่าไม้ระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๗๙) ในการเร่งรัดเพิ่มพื้นที่ป่า

๖.๒ ประสานเกษตรกรถึงสภาพพื้นที่ ความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ด และแนวทางการจัดการสวนป่าเป็นการเบื้องต้น

๖.๓ ลงพื้นที่เพื่อดำเนินการจัดเก็บข้อมูลตามแผนการศึกษา

๖.๔ วิเคราะห์ข้อมูล

#### ๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

##### เชิงปริมาณ

การสำรวจเห็ดที่ขึ้นอยู่ในสวนป่า พบเห็ดทั้งหมด ๒๔ ชนิด ซึ่งรวมถึงเห็ดที่ไม่สามารถระบุชื่อได้ ๓ ชนิดด้วย โดยเห็ดทั้งหมดจัดจำแนกตามอนุกรมวิธานได้ ๒ ไฟลัม (phylum) คือไฟลัม Ascomycota มี ๔ ชนิด จัดอยู่ใน ๓ สกุล (genus) ๓ วงศ์ (family) ๒ อันดับ (order) ๒ ชั้นย่อย (subclass) ๒ ชั้น (class) และ ๑ ไฟลัมย่อย (subphylum) และไฟลัม Basidiomycota มี ๒๐ ชนิด จัดอยู่ใน ๑๔ สกุล (genus) ๑๓ วงศ์ (family) ๕ อันดับ (order) ๒ ชั้นย่อย (subclass) ๑ ชั้น (class) และ ๑ ไฟลัมย่อย (subphylum) การจำแนกประเภทเห็ดตามการดำรงชีวิตและหาความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ แบ่งเห็ดได้เป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มเห็ดแซปโรไฟต์ ๒๒ ชนิด และกลุ่มเห็ดซิมไบโอซิส ได้แก่ เห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา ๑ ชนิด บริเวณต้นยางนา และเห็ดที่มีความสัมพันธ์กับปลวก ๑ ชนิด ในด้านการใช้ประโยชน์

เห็ดที่พบเป็นเห็ดที่รับประทานได้ ๔ ชนิด มูลค่าของเห็ด *Termitomyces* sp. (กลุ่มเห็ดโคโคน) คิดราคาเป็น ๒๔๐-๑,๐๕๖ บาท เดือนที่มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเห็ดมากที่สุดคือเดือนกันยายน (๑.๒๔๓)

### เชิงคุณภาพ

การศึกษาในพื้นที่พบว่ามีความหลากหลายของชนิดเห็ด เมื่อจำแนกประเภทเห็ดตามการดำรงชีวิต และหาความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจพบว่าส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเห็ดแซบโปรไฟต์ และเป็นเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาส່วนน้อย เนื่องจากเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซามีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดต้นไม้ มีเห็ดที่รับประทานได้และสามารถสร้างรายได้อีกทางหนึ่ง และเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพปลูกสวนป่า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ มีแนวทางการจัดการสวนป่า ที่น้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง โดยการแบ่งใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น ๒ แปลง คือ แปลงที่ ๑ เป็นที่อยู่อาศัย สระน้ำ ทำสวน และแปลงที่ ๒ ทำสวนป่ารูปแบบวนเกษตรโดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง สามารถจัดสรรพื้นที่ที่มีจำนวนจำกัด ปลูกทั้งไม้กินได้ ไม้ป่า ไม้ใช้สอย ไม้พืชมุนไพร พืชสวนครัว ไม้บริโภคในครัวเรือนเพื่อลดรายจ่าย และแบ่งพื้นที่บางส่วนทำนาในระหว่างรอบต้นไม้เติบโต ต้องการใช้ประโยชน์พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งที่ปลูกได้ เช่น ไม้จากสวนป่าใช้สร้างที่อยู่อาศัย โรงเรือน เฟอร์นิเจอร์ โดยเน้นบรรยากาศธรรมชาติ ของสวนป่ารูปแบบวนเกษตร แปรรูปผลผลิตจากสวนป่าจนเกิดเป็นรายได้หลัก และเป็นแหล่งเรียนรู้ ด้านการปลูกป่าของชุมชน คณะครูและนักเรียน

### ๘. การนำไปใช้ประโยชน์

ในการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจหรือกรณีเป็นไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่รอบตัดฟันซ้ำ หากส่งเสริมให้มีการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่มีความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซาในพื้นที่ของเอกชน ยิ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์พื้นที่ ให้มีความคุ้มค่ากับการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่ต้องใช้ระยะเวลาในการให้ผลตอบแทนนานกว่าพืชเกษตร เป็นการสร้างรายได้ก่อนถึงระยะรอบตัดฟัน กล้าไม้ที่มีความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซานั้นจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะที่ไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดกล้าไม้ที่มีคุณภาพ และเป็นการเพิ่มพื้นที่ป่าเพื่อบรรลุเป้าหมายตามนโยบายป่าไม้แห่งชาติ ทั้งยังสอดคล้องตามนโยบายของรัฐบาลข้อที่ ๙ การรักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากร และการสร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์กับการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในระยะเฉพาะหน้า โดยการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่เอกชนเพื่อลดแรงกดดันในการตัดไม้จากป่าธรรมชาติ

### ๙. ความยุ่งยากในการดำเนินงาน/ปัญหา/อุปสรรค

-ไม่มี-

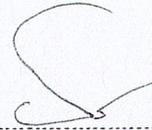
๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑) ควรสนับสนุนงบประมาณในการปลูกเชื้อเห็ดที่มีความสัมพันธ์แบบเอดโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่กรมป่าไม้ส่งเสริมการปลูกในพื้นที่เอกชน เพื่อสร้างแรงจูงใจและสร้างรายได้แก่เกษตรกรเพิ่มมากขึ้น

๒) ควรมีการศึกษาการคัดเลือกเชื้อและพัฒนาหัวเชื้อที่มีความสัมพันธ์แบบเอดโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจแต่ละชนิด ที่มีความเหมาะสมเพื่อใส่ให้กับกล้าไม้ในไม้เศรษฐกิจตามบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ โครงการส่งเสริมการปลูกต้นไม้เพื่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....



(นางสาวชานิกา พงอามาตย์)

ตำแหน่ง นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ.....

ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า

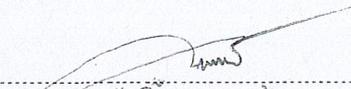
สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ ๘ (นครราชสีมา)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ ๘ พ.ค. ๒๕๖๑.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

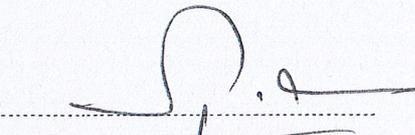
  
.....  
(.....)  
.....

ตำแหน่ง

นักวิชาการชำนาญชำนาญพิเศษ,  
ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมการปลูกป่า  
ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ

วันที่

(ลงชื่อ)

  
.....  
(.....)  
.....

ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ

ผู้อำนวยการกอง/สำนักขึ้นไป

วันที่

หมายเหตุ : หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ ผู้เสนอผลงานอาจ  
ส่งผลงานจริงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการก็ได้

**ข้อเสนอแนวคิด/วิธีการ เพื่อพัฒนางาน หรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น**

ของนางสาวธาริกา พลอมาตย์ ตำแหน่ง นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๑๖๖

สังกัด ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ ๘ (นครราชสีมา)

**เรื่อง** การศึกษาความสัมพันธ์ของเห็ดแบบเอคโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจและการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่ปลูกเชื้อเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา

**หลักการและเหตุผล**

ตามนโยบายของรัฐบาลได้กล่าวถึงการรักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์กับการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน จึงเร่งส่งเสริมให้มีการปลูกสร้างสวนป่าเพื่อการค้าในที่ดินของรัฐและเอกชนให้กว้างขวางขึ้น เพื่อส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่เอกชน เพื่อลดแรงกดดันในการตัดไม้จากป่าธรรมชาติ เพื่อสร้างอาชีพให้ประชาชนมีงานทำและผลิตไม้เพื่อเป็นสินค้าตลอดจนเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ให้มีปริมาณมากขึ้น ซึ่งเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการปลูกป่าจำเป็นต้องพัฒนาองค์ความรู้และคิดหาแนวทางการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่ได้ผลดี ทั้งในเรื่องผลตอบแทน ความคุ้มค่า และเกิดความยั่งยืนในอาชีพปลูกสวนป่า เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรในการปรับเปลี่ยนพื้นที่มาปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจแทน โดยระยะเวลาที่ผ่านมาการดำเนินงานด้านการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจในที่ดินเอกชนของกรมป่าไม้ ยังไม่ค่อยประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากมีปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคอยู่หลายด้าน เช่น ข้อจำกัดด้านกฎหมายป่าไม้ การตลาดที่ยังไม่ชัดเจน ความคุ้มค่าในการลงทุน และระยะรอบตัดฟันไม้ เป็นต้น ล้วนแล้วแต่เป็นเหตุผลของเกษตรกรในการตัดสินใจในการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่เอกชน เพื่อให้เกิดความคุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุดในพื้นที่ของตนเอง

การส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่ปลูกเชื้อเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา จะทำให้เกิดแรงจูงใจเพิ่มมากขึ้น สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรก่อนระยะรอบตัดฟัน ซึ่งเห็นผลตอบแทนในช่วงระยะเวลาอันสั้นกว่า อีกทั้งต้นไม้ที่มีความสัมพันธ์กับเห็ดแบบเอคโตไมคอร์ไรซาจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในการศึกษาความสัมพันธ์ของเห็ดแบบเอคโตไมคอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจและการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่ปลูกเชื้อเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา เนื่องจากการปลูกป่าทดแทนปัจจุบันได้เริ่มมาปลูกเชื้อเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา

อย่างไรก็ตามการที่กล้าไม้จะมีความสัมพันธ์กับเห็ดแบบเอคโตไมคอร์ไรซาได้นั้นขึ้นอยู่กับความจำเพาะระหว่างชนิดเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาและชนิดของพืชด้วย ดังนั้นการคัดเลือกเชื้อที่เหมาะสมเพื่อใส่ให้กับกล้าไม้ก่อนที่นำไปใช้ในการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจจึงมีความสำคัญ เป็นการพัฒนาองค์ความรู้และใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจต่อไป

### บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ

**เห็ด** คือ รากลุ่มหนึ่งที่มีเส้นใย (hypha) ซึ่งสามารถรวมตัวกันเกิดเป็นโครงสร้างที่เรียกว่าดอก (fruiting body) ที่มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ง่ายด้วยตาเปล่า มีลักษณะของการมีเนื้อที่หนึบและจับได้ และบนหรือภายในดอกนี้เป็นที่เกิดของเซลล์สืบพันธุ์ของเห็ดที่เรียกว่าสปอร์ (spore) ดอกเห็ดมีรูปร่าง สี และลักษณะแตกต่างกันมากมายหลายแบบ เมื่อดูวิธีการเกิดของเซลล์สืบพันธุ์แบบมีเพศของเห็ดพบว่าเห็ดจัดอยู่ในไฟลัม (Phylum) ของรา ๒ ไฟลัม คือ Phylum Ascomycota และ Basidiomycota

**เอคโตไมคอร์ไรซา** คือ เชื้อราที่สร้างเส้นใยสานกันห่อหุ้มบริเวณผิวของรากแขนง มีลักษณะเป็นแผ่น เรียกว่า แผ่นแมนเทิล (mantle sheath) เส้นใยจะแทงผ่านชั้นเซลล์ผิว (epidermis) ของรากเข้าไปเจริญอยู่ระหว่างเซลล์ในชั้นคอร์เทกซ์ (cortex) ทำให้มีลักษณะคล้ายร่างแห เรียกว่า เส้นใยฮาร์ทิกเน็ต (Hartig net) แต่ไม่พบเส้นใยดังกล่าวเจริญเข้าไปในชั้นของเอนโดเดอริมิส (endodermis) และบริเวณชั้นท่อลำเลียงน้ำ แผ่นแมนเทิลทำหน้าที่เคลื่อนย้ายน้ำและธาตุอาหารจากดินสู่รากพืช ดูดซับและสะสมสารประกอบรากเอคโตไมคอร์ไรซามีการเปลี่ยนแปลงจากรากปกติ คือ มีการแตกแขนงเพิ่มขึ้นและมีขนาดของรากใหญ่ขึ้น เป็นการช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของรากในการดูดซึมธาตุอาหารและน้ำให้แก่ต้นไม้

**การส่งเสริม** คือ การเกื้อหนุน ช่วยเหลือหรือสนับสนุนให้ดีขึ้น

**การปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ** คือ การนำพรรณไม้ป่าของกล้าไม้ที่หน่วยเพาะชำกล้าไม้จัดเตรียมเพื่อสนับสนุนให้แก่เกษตรกรนำไปปลูก ตามบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ โครงการส่งเสริมการปลูกต้นไม้เพื่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑

**ปลูกเชื้อเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา** คือ การปลูกเชื้อเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาให้กับกล้าไม้ก่อนนำไปปลูก สำหรับวิธีการปลูกเชื้อเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาให้กับกล้าไม้ที่นิยมกันมี ๔ วิธีดังนี้

๑. การใช้ดินเชื้อ (soil inoculum)
๒. การใช้กล้าไม้ที่มีเอคโตไมคอร์ไรซาอยู่แล้ว (ectomycorrhizal seedling)
๓. การใช้ดอกเห็ดและสปอร์ (sporophores and spore inoculum)
๔. การใช้เชื้อบริสุทธิ์ (pure culture inoculum)

จากความหมายข้างต้น การศึกษาความสัมพันธ์ของเห็ดแบบเห็ดโตไม้คอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจและการส่งเสริมให้มีการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่ปลูกเชื้อเห็ดเห็ดโตไม้คอร์ไรซา หมายถึง การศึกษาเห็ดแบบเห็ดโตไม้คอร์ไรซากับไม้มีค่าทางเศรษฐกิจและการสนับสนุนให้มีการนำพรรณไม้ป่าของกล้าไม้ที่หน่วยเพาะชำกล้าไม้จัดเตรียมเพื่อสนับสนุนให้แก่เกษตรกรนำไปปลูก ตามบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ โครงการส่งเสริมการปลูกต้นไม้เพื่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ ที่มีการปลูกเชื้อเห็ดเห็ดโตไม้คอร์ไรซาให้กับกล้าไม้ เป็นการพัฒนาองค์ความรู้และใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. เกษตรกรที่ปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจมีทางเลือกมากขึ้น
๒. สร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกร
๓. สร้างรายได้ในระยะเวลาอันสั้นก่อนถึงระยะรอบตัดฟัน
๔. สร้างรายได้อย่างยั่งยืน
๕. เกษตรกรที่เข้าร่วมกิจกรรมมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
๖. กล้าไม้มีการเจริญเติบโตที่ดีและสามารถทนได้ในสภาพที่ไม่เหมาะสม
๗. พื้นที่ป่าจากการส่งเสริมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจภายใต้การดำเนินงานของกรมป่าไม้เพิ่มมากขึ้น
๘. เพิ่มจำนวนพื้นที่ปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ และเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศอย่างยั่งยืน

### ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. เกษตรกรตัดสินใจเข้าร่วมกิจกรรมการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจภายใต้การดำเนินงานของกรมป่าไม้เพิ่มมากขึ้น

๒. เกิดรายได้ก่อนระยะรอบตัดฟันไม้ เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนส่งผลให้เศรษฐกิจของท้องถิ่นดีขึ้น และเศรษฐกิจของประเทศดีขึ้นตามลำดับ

๓. จำนวนพื้นที่ปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ และพื้นที่ป่าของประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น

(ลงชื่อ).....

(นางสาวธริกา พลอามาตย์)

ตำแหน่ง นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ

ผู้เสนอแนวคิด

วันที่ ๘ พ.ค. ๒๕๖๓

รายละเอียดผลงาน  
ที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมาและสัดส่วนผลงาน  
ข้อเสนอแนวคิด วิธีการ เพื่อพัฒนางาน  
ตามเอกสารแนบ ๒

ของ

นางสาวอินทิรา พันธาสุ  
นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ  
ตำแหน่งเลขที่ ๑๔๒  
กลุ่มงานแมลงและจุลชีววิทยาป่าไม้  
สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้

## ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

๑. ชื่อผลงาน การเสื่อมสภาพของไม้สนประดิพัทธ์ภายหลังถูกเชื้อราเข้าทำลาย
๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ตุลาคม ๒๕๕๗ – กันยายน ๒๕๖๐
๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวความคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

การใช้ประโยชน์ไม้ทุกชนิด ปัจจัยหลักที่ต้องนำมาพิจารณา คือ ความแข็งแรง ซึ่งเป็นคุณสมบัติของไม้ทางด้านกลสมบัติ เกี่ยวข้องกับแรงที่มากกระทำต่อไม้ ได้แก่ แรงบีบ (compressive stress) เป็นแรงที่ทำให้ไม้มีขนาดเล็กกว่าเดิม แรงดึง (tensile stress) เป็นแรงที่ทำให้ไม้มีขนาดหรือปริมาตรใหญ่กว่าเดิม แรงเฉือน (shear stress) เป็นแรงที่ทำให้ไม้แยกออกเป็นสองส่วน และแรงดัด (bending stress) เป็นแรงที่ทำให้ไม้โค้งงอจนหัก ประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของการหัก (modulus of rupture/ MOR) เป็นแรงสูงสุดที่ทำให้ไม้แตกหัก และค่าสัมประสิทธิ์ของการยืดหยุ่น(modulus of elasticity/ MOE) เป็นแรงต้านทานการเสียรูปไม้ที่มีความสามารถต้านทานต่อแรงดังก้าวที่มากกระทำ เรียกว่า ความแข็งแรง (strength) นอกจากนั้นสิ่งที่จะต้องคำนึงอีกประการหนึ่ง คือ ความทนทานตามธรรมชาติของไม้ ซึ่งจะแสดงความแตกต่างกันเมื่ออยู่ในสภาวะที่เสี่ยงต่อการผุพัง จะส่งผลให้โครงสร้างของไม้ถูกทำลายได้ในระยะเวลาไม่นาน ความสามารถของไม้ที่ต้านทานการผุพังได้ เรียกว่า “ มีความทนทานตามธรรมชาติ ”(natural durability) หรือ “ต้านทานการผุพัง”(decay resistance) ลักษณะการผุของไม้เป็นอาการหนึ่งแสดงว่าไม้เกิดโรคเนื่องจากสัณฐานของไม้เปลี่ยนแปลงความแข็งแรงลดลงและองค์ประกอบทางเคมีเปลี่ยนไป เป็นต้น ดังนั้นการเสื่อมสภาพของไม้จะส่งผลต่อความแข็งแรงของไม้ และความทนทานตามธรรมชาติของไม้ เป็นต้น

การศึกษาความทนทานตามธรรมชาติของไม้ เกิดจากการสังเกตเมื่อมีการนำไม้มาใช้ประโยชน์ในสภาพต่างๆ บางครั้งพบว่าไม้เกิดการเสื่อมสภาพจากสาเหตุทางเคมี และทางฟิสิกส์ นอกจากนี้ยังเกิดจากศัตรูทำลายไม้ได้แก่ แมลง และเชื้อรา สำหรับเชื้อราพบว่าในระยะแรก อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับไม้สังเกตได้ยากมากจำเป็นต้องหาวิธีการตรวจสอบที่ให้ผลแน่นอน โดยจะทดสอบด้านความแข็งแรง เนื่องจากความเสียหายจากการเข้าทำลายของเชื้อราก็ให้แก่อนตรายกับการใช้งานไม้ ในรูปของโครงสร้างอาคารที่มีการรับแรง หรือรับน้ำหนัก ไม้สามารถหักลงได้ในขณะที่ลักษณะภายนอกไม่บ่งบอกอาการใด ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากโครงสร้างภายในของไม้ถูกทำลาย Henningsson (๑๙๖๗) พบว่าไม้ brich สูญเสียความแข็งแรงถึง ๔๗% ภายหลังจากสัมผัสเชื้อราผู้สีน้ำตาล *Fomitopsis pinicola* ในระยะเวลา ๒ สัปดาห์ ในขณะที่มีการสูญเสียน้ำหนักเพียง ๗% สำหรับการศึกษาผลของเชื้อราต่อคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของไม้มีงานวิจัยมากมาย เช่น Liese และ Stamer (๑๙๓๔) ศึกษาผลของราผู้สีน้ำตาล Abbott (๑๙๑๕); Colley (๑๙๒๑); Scheffer (๑๙๓๖) ศึกษาผลของราผู้สีขา *Chapmann* (๑๙๓๓); Findlay และ Petti for (๑๙๓๗); Chapmann และ Scheffer (๑๙๔๐) ศึกษาผลของราเสียสี ยศนันท์ และคณะ (๒๕๕๐, ๒๕๕๕) ศึกษาผลของเชื้อราผู้สีขาและราผู้สีน้ำตาลต่อการเสื่อมสภาพของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และไม้สักตัดสายขยายระยะ พบว่า การเสื่อมสภาพของไม้ดังก้าว มีผลต่อการสูญเสียแรงต้านทานการแตกหัก ๓๐-๔๐ % อย่างไรก็ตามเป็นการยากที่จะประเมินความแข็งแรงของไม้หรือผลิตภัณฑ์ไม้ต่าง ๆ หากอาการผิดปกติยังไม่เด่นชัด

การทดสอบความทนทานตามธรรมชาติของไม้สามารถทดสอบได้ทั้งภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ โดยการทดสอบภาคสนามมีวิธีการทดสอบโดยให้ไม้สัมผัสดิน ในระยะเวลาที่ยาวนาน และใช้สายตาคนในการประเมินข้อมูล เรียกวิธีนี้ว่า graveyard test จะให้ผลใกล้เคียงกับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ แต่ให้ผลทดสอบช้ากว่าการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ส่วนการทดสอบในห้องปฏิบัติการมีการทดสอบที่เป็นมาตรฐานมี ๒ วิธี คือ agar block test และ soil block method โดยวิเคราะห์จากค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของ

ไม้ภายหลังถูกเชื้อราเข้าทำลาย อย่างไรก็ตาม วิธีการทดสอบความทนทานตามธรรมชาติของไม้ใน ห้องปฏิบัติการ สามารถดำเนินการได้ทั้ง ๒ วิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของกระบวนการทดสอบ หากต้องการ ทดสอบค่าความเป็นพิษของสารเคมีรักษาเนื้อไม้ประเภทที่ละลายน้ำ นิยมใช้ soil Block เนื่องจากไม้จะดูดซับ น้ำจำนวนมากจากอาหารร่วน แต่สามารถแก้ปัญหาได้โดยการวางตะแกรงตาข่าย หรือแท่งแก้วด้วย เพื่อไม่ให้ ตัวอย่างขึ้นไม้สัมผัสอาหารร่วนโดยตรง สำหรับการทดสอบดังกล่าวให้ผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้ทั้ง ๒ วิธี

สนประติพัทธ์(*Casuarina junghuhniana* Miq) เป็นไม้ในตระกูล : Casuarinaceae ชื่อสามัญ : Redtipped Ru Montain RU. เป็นไม้โตเร็ว ขนาดกลาง เนื้อไม้แข็ง ซึ่งนิยมปลูกแพร่หลายในหมู่เกษตรกร เนื่องจากสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น เสาโป๊ะ เสากระโดงเรือ เสาเข็ม ไม้ค้ำยันในการก่อสร้าง ทำพื้นและถ่าน ซึ่งให้ค่าความร้อนสูงเทียบเท่ากับไม้โกงกาง (สิริรัตน์ และคณะ, ๒๕๕๖) ถ้าเป็นไม้ขนาดใหญ่ ทำเป็นไม้กระดานและไม้ฝาได้ นอกจากนี้ไม้แปรรูปขนาดเล็กสามารถทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ ปาร์เก้ ฝ้าเพดาน ไม้วีเนียร์ (Ad Hoc Panel, ๑๙๘๔) และยังปลูกเป็นไม้กันลม ปลูกเป็นไม้ประดับตามอาคาร สถานที่ทั่วไป ไม้สนประติพัทธ์เป็นไม้ต่างถิ่น มีถิ่นกำเนิดจากประเทศอินโดนีเซีย เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีความสูง ประมาณ ๑๐-๒๐ เมตร ไม้ผลัดใบ ลำต้น เปลือกตรง เรือนยอดเป็นรูปกรวยแหลม และถือว่าเป็นไม้เบิกนำ สามารถขึ้นได้ทุกสภาพพื้นที่ สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินทรายจนถึงดินเหนียว ซึ่งมีค่าความเป็นกรดและด่าง ๒-๘ และไม้สนประติพัทธ์สามารถตรึงไนโตรเจนจากชั้นบรรยากาศได้ โดยอาศัยแบคทีเรีย *Frankia sp.* สร้าง ปมที่รากจำนวนมาก ทำให้ต้นไม้ได้รับไนโตรเจนในรูปที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที คล้ายปมรากพืชตระกูลถั่ว (อัจฉรา, ๒๕๔๔) สำหรับศัตรูของไม้สนประติพัทธ์ พบว่า ในบางท้องที่มีการระบาดของแมลง พวก Lymantriidae กัดกินบริเวณใบ บางพื้นที่พบปลวกเข้าทำลายบริเวณราก ส่วนในโรงเรือนเพาะชำยังพบ โรคที่เกิดจากเชื้อราต่างๆ เช่น *Fusarium spp.*, *Phytophthora spp.*, *Pythium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Sclerotium spp.* เป็นต้น และยังพบเชื้อราผู้สีขาว *Ganoderma applanatum* เข้าทำลายบริเวณลำต้น และพบเชื้อ *Schizophyllum commune* เข้าทำลายบริเวณกระพี้ของเนื้อไม้ (Anonymous, ๒๐๐๐) ลักษณะเนื้อไม้ของสนประติพัทธ์ มีสีน้ำตาล ค่อนข้างสวยงาม ความแข็งแรงทนทานค่อนข้างสูง เป็นไม้ที่มีความทนทานตามธรรมชาติอยู่ในระดับปานกลาง แต่มีความทนทานสูงกว่าไม้ยางทั่วไป (สิริรัตน์ และคณะ, ๒๕๕๖) ไม้มีน้ำยางหรือยางน้ำมันไม้ (gum and resin) เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายทั้งในระดับชุมชนและอุตสาหกรรม

เชื้อราทำลายไม้ เป็นสาเหตุหนึ่งของการเสื่อมสภาพของไม้ ทำให้ความแข็งแรงของไม้ลดลง สามารถเจริญอยู่ในไม้และได้รับสารอาหารจากเนื้อไม้เพื่อการดำรงอยู่และแพร่ระบาด ซึ่งวงจรชีวิตของเชื้อราทำลายไม้ เริ่มจากสปอร์ของเชื้อราแพร่กระจายโดยลม แมลง หรือสัตว์เป็นตัวนำพาไปยังไม้ที่อ่อนแอต่อการเกิดโรค เมื่อ ความชื้นพอเหมาะ สปอร์จะงอกโดยสร้างเส้นใยกระจายภายในเนื้อไม้ ปกติแล้วเส้นใยของเชื้อราทำลายไม้จะ สร้างเอ็นไซม์ออกมาย่อยสลายเซลล์เนื้อไม้ ให้เกิดการผุพัง แสดงว่าไม่มีอาการของโรคเกิดขึ้น ปัจจัยที่ทำให้เกิด โรค คือพีชอาศัยที่อ่อนแอ เชื้อสาเหตุที่รุนแรง สภาพแวดล้อมเหมาะสม และระยะเวลาที่พอเหมาะ เส้นใยจะ รวมตัวเป็นกลุ่มก้อนเพื่อสร้างโครงสร้างเฉพาะ เรียกว่า ดอกเห็ด ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดสปอร์ในการแพร่ระบาดของโรคอีกครั้งหนึ่ง

เชื้อราทำลายไม้เป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่สามารถทำลายไม้ได้ในระยะก่อนและหลังตัดฟัน เชื้อรา ทำลายไม้หลายชนิดจัดอยู่ใน Class Ascomycetes และ Basidiomycetes สามารถปล่อยเอ็นไซม์ออกมา ย่อยสลายส่วนของกระพี้และแก่นของไม้ ส่วนมากจะทำลายส่วนที่เป็นกระพี้ก่อน เนื่องจากมีอาหารมาก เมื่อ อยู่ในสภาพที่เหมาะสม เส้นใยของเชื้อราจะเจริญและแทงทะลุไปในเนื้อไม้ทำให้ไม้ผุพัง

เชื้อราที่เกิดกับเนื้อไม้ แบ่งได้ ๓ กลุ่ม ตามลักษณะอาการที่ปรากฏ (ยศนันท์, ๒๕๕๘) ได้แก่

๑. เห็ดราทำลายไม้ (wood destroying fungi) ได้แก่
  - ราผุสีน้ำตาล (brown rot fungi)
  - ราผุสีขาว (white rot fungi)
  - ราผุอ่อน (soft rot fungi)
๒. ราที่ทำให้ไม้เสียสี (wood staining fungi)
๓. ราผิวไม้ (surface mold fungi)

ลักษณะอาการของไม้ภายหลังถูกเชื้อราทำลายไม้เข้าทำลายจะปรากฏอาการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมีอาการต่าง ๆ ทั้งหมดได้ คือ

๑. เนื้อไม้มีสีเปลี่ยนแปลง การเสื่อมสภาพในระยะเริ่มแรกจะเกิดขึ้นพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อไม้ เช่น รอยขีด หรือแถบสีน้ำตาลดำ สีน้ำตาลม่วงหรือรอยต่างดำตามแนวยาวของเสี้ยน หากอาการเกิดขึ้นรุนแรงเนื้อไม้จะแตกหรือหักเป็นชิ้นๆ

๒. เนื้อไม้อ่อนตัว เนื้อไม้ที่ถูกทำลายในระยะเริ่มแรกสามารถตรวจสอบได้โดยใช้มีดหรือเหล็กแหลมแทงลงในเนื้อไม้ แล้วค่อยๆ กดขึ้น พบว่าไม้จะหักโดยไม่มีเสี้ยน เนื่องจากเนื้อไม้ไม่มีความเหนียว การรับน้ำหนักจะลดลง

๓. ความหนาแน่นเปลี่ยนแปลง ไม้ที่ถูกทำลายจนถึงระยะผุพังจะมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าปกติ

๔. กลิ่นของไม้เปลี่ยนแปลง ไม้ที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย จะมีกลิ่นอับคล้ายเห็ด แต่ในสภาวะที่มีความชื้นจะพบว่าไม่มีเชื้อราทำลายไม้เกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดกลิ่นอับได้ ซึ่งไม่จำเป็นว่าไม้ต้องเกิดการผุพัง ดังนั้นการตรวจสอบโดยใช้กลิ่นเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถยืนยันว่า ไม้ผุ ต้องใช้เครื่องมือเจาะเนื้อไม้แล้วพิสูจน์กลิ่น

๕. การติดไฟ ไม้ที่มีลักษณะผุ จะติดไฟได้ง่ายเนื่องจากภายในเนื้อไม้มีรูพรุน แต่ค่าความร้อนจะต่ำกว่าไม้ปกติ

ลักษณะของไม้หลังจากถูกเชื้อราทำลายไม้เข้าทำลาย ทำให้ไม้เกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

๑. ความแข็งแรงของไม้ลดลง โดยเฉพาะความเหนียว(toughness) จะลดลงครึ่งหนึ่งของความเหนียวปกติ

๒. ความสามารถในการดูดซับน้ำสูงขึ้น เนื่องจากเชื้อราทำให้เซลล์เกิดรูพรุนและทำลายสารต่างๆในเซลล์ไม้ ทำให้เกิดช่องว่างภายในเซลล์มีมากขึ้น สามารถอุ้มน้ำได้มาก ส่งผลให้ไม้ที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายมีความชื้นสูงกว่าไม้ปกติ จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เชื้อราอื่นเข้าทำลายต่อได้

๓. การดูดซึมน้ำจากบรรยากาศ ไม้ที่ถูกเชื้อราทำลายจะดูดความชื้นจากบรรยากาศได้ดี การเปลี่ยนแปลงนี้เชื่อว่าการเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีภายในเนื้อไม้

๔. ไม้จะอบยากกว่าไม้ปกติ ไม้ที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย ภายหลังจากการอบไม้ จะพบการหดตัวแตกบิดได้มากกว่าไม้ปกติ

ไม้ที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายจนเสียหายแล้ว จะไม่สามารถแก้ไขให้มีสภาพเหมือนเดิมได้อีก วิธีที่ดีที่สุดเพื่อให้อายุการใช้งานของไม้ยาวนานขึ้น และลดสภาวะเสี่ยงต่อการเสื่อมสภาพ คือ การป้องกันรักษาเนื้อไม้ จึงมีการคิดค้นสารเคมีที่ป้องกันรักษาเนื้อไม้จากเชื้อราทำลายไม้ โดยเน้นการสร้างความเป็นพิษต่อเชื้อรา สามารถซึมเข้าเนื้อไม้ได้ง่าย ทนต่อการชะล้าง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างเคมี และไม่ทำให้กลสมบัติด้านความแข็งแรงของไม้ลดลง

สำหรับแนวคิดของการศึกษาอิทธิพลของเชื้อราทำลายไม้ต่อความทนทานตามธรรมชาติของไม้สน ประติพท์ เป็นการศึกษาที่มุ่งผลผลิตถึงชุมชน และอุตสาหกรรม พร้อมสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาคุณภาพ

ไม้ด้านความทนทาน โดยอาศัยเทคโนโลยีในการยืดอายุการใช้ประโยชน์ของไม้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญในการจำแนกคุณค่าของไม้และแนวทางการเลือกใช้ประโยชน์ให้ถูกวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

#### ๔. สรุปลักษณะและขั้นตอนในการดำเนินงาน

ศึกษาการเสื่อมสภาพของไม้สนประดิพัทธ์ต่อเชื้อราทำลายไม้ โดยศึกษาจากความทนทานตามธรรมชาติและความแข็งแรงในการรับแรงดัดของไม้สนประดิพัทธ์ อายุ ๖ ปี จากถิ่นกำเนิดของแม่พันธุ์ ๔ แหล่ง

๑. ประเทศไทย
๒. ประเทศเคนยา
๓. เกาะบาหลี่ ประเทศอินโดนีเซีย
๔. เกาะเวทาร์ ประเทศอินโดนีเซีย

ทดสอบกับเชื้อราทำลายไม้ ๒ ประเภท ประเภทละ ๒ สายพันธุ์ คือ

๑. เชื้อราฝูสีขาว (white rot fungi)
  - ๑.๑ *Loweporus medullae-panis*
  - ๑.๒ *Pycnoporus sanguineus*
๒. เชื้อราฝูสีน้ำตาล (brown rot fungi)
  - ๒.๑ *Gloeophyllum sepium*
  - ๒.๒ *G. striatum*

##### ๑. ศึกษาความทนทานตามธรรมชาติของไม้สนประดิพัทธ์ต่อเชื้อราทำลายไม้

๑.๑ เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อรา malt extract agar ความเข้มข้น ๒% บรรจุในขวดทดลอง(kolle' flask) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ อุณหภูมิ ๑๒๑°C ความดัน ๑๕ ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน ๒๕ นาที ทำการเพาะเลี้ยงเชื้อราทำลายไม้ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มขวดทดลอง

๑.๒ เตรียมไม้ทดลองทั้ง ๔ แหล่ง ทำการแปรรูปไม้ขนาด ๒x๒x๑ เซนติเมตร จำนวน ๑๐ ชิ้น/เชื้อรา อบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๐± ๕°C ชั่งน้ำหนักคงที่

๑.๓ ทำการฆ่าเชื้อไม้ทดลองด้วยการนึ่ง ด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ อุณหภูมิ ๑๒๑°C ความดัน ๑๕ ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน ๒๕ นาที จากนั้นนำไม้ทดลองวางบนเส้นใยเชื้อราในขวดทดลอง ด้วยวิธี aseptic technique ปิดขวดทดลองด้วยสำลี บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา ๔ เดือน

๑.๔ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นำไม้ออกจากขวดทดลอง ทำความสะอาดชิ้นไม้ และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๐±๕°C ชั่งน้ำหนักคงที่ เพื่อประเมินความรุนแรงของเชื้อราในการเข้าทำลายไม้ความทนทานตามธรรมชาติและอายุการใช้งาน โดยเทียบกับระดับการสูญเสียน้ำหนัก ดังนี้

ระดับ	การสูญเสียน้ำหนัก(%)	ความทนทานตามธรรมชาติ	อายุการใช้งาน
๑	น้อยกว่า ๑%	ทนทานมาก	มากกว่า ๑๕ ปี
๒	๑-๕ %	ทนทาน	๑๐-๑๕ ปี
๓	๕-๑๐%	ทนทานปานกลาง	๕-๑๐ ปี
๔	๑๐-๓๐%	ไม่มีความทนทาน	๒-๕ ปี
๕	มากกว่า ๓๐%	ผุพัง	น้อยกว่า ๒ ปี

## ๒. ศึกษาการใช้สารเคมีรักษาเนื้อไม้เพื่อยืดอายุการใช้งานไม้สนประดิพัทธ์

๒.๑ เตรียมไม้ทดลองขนาด ๒.๕x๕x๑.๕ เซนติเมตร จำนวน ๑๐ ซ้ำ/เชื้อรา อบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๐±๕°C ซึ่งน้ำหนักคงที่ นำไม้ทดลองแช่สารเคมีรักษาเนื้อไม้ ๑๐% Timbor (สารประกอบโบรอน) และสาร IPBC (Iodopropynyl butylcarbamate) ซึ่งเป็นสารกลุ่มคาร์บาเมต มีคุณสมบัติป้องกันเชื้อรา แช่เป็นระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๒.๒ นำไม้ทดลองวางบนตะแกรง ซึ่งน้ำหนักไม้ทดลอง จากนั้นทำการผึ่งที่กระแสน้ำที่กระแสน้ำประมาณ ๔๘ ชั่วโมง อบแห้งที่อุณหภูมิ ๖๐±๕°C เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง ซึ่งน้ำหนัก หลังจากนั้นทำการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ นาน ๓๐ นาที นำไม้ทดลองวางในขวดทดลองด้วยวิธี aseptic technique บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา ๔ เดือน

๒.๓ เมื่อครบกำหนด นำไม้ออกจากขวดทดลอง ทำความสะอาดชิ้นไม้ อบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๐±๕°C ซึ่งหาน้ำหนักคงที่ คำนวณค่าการสูญเสียน้ำหนักของไม้

๓. ศึกษาความแข็งแรงในการรับแรงดัดของไม้สนประดิพัทธ์ภายหลังถูกเชื้อราเข้าทำลายด้วยวิธี sandwich method

๓.๑ เตรียมไม้ทดลองขนาด ๒.๕x๕x๑.๕ เซนติเมตร เพื่อเป็น feeder strip ทำการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ อุณหภูมิ ๑๒๑°C ความดัน ๑.๕ ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน ๒๕ นาที นำไม้ทดลองวางในขวดทดลองจนกระทั่งเส้นใยเต็มชิ้นไม้ ทุกขั้นตอนดำเนินการด้วยวิธี aseptic technique

๓.๒ เตรียมไม้ทดลองขนาด ๒x๒x๓๐ เซนติเมตร จำนวน ๑๐ ซ้ำ/เชื้อรา ทำการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ เช่นเดียวกับ feeder strip

๓.๓ เรียงชิ้นไม้ทดลองประกบเข้าหากันโดยมี feeder strip ชั้นกลางแบบ sandwich ในกล่องทดลองที่มี vermiculite เป็นตัวให้ความชื้น ปิดฝากล่องให้สนิท ทุกขั้นตอนดำเนินการด้วยวิธี aseptic technique บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา ๔ เดือน

๓.๔ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำความสะอาดไม้ทดลอง ผึ่งให้แห้งประมาณ ๓๐-๔๐ วัน จนกระทั่งไม้แห้ง

๓.๕ นำไม้ทดลองมาทดสอบความแข็งแรงในการรับแรงดัด ด้วยเครื่องทดสอบกำลังไม้ โดยให้แท่นรองรับชิ้นไม้ห่างกัน ๒๕ เซนติเมตร และมีน้ำหนักกดตรงกึ่งกลางชิ้นไม้ ที่เคลื่อนลงอย่างช้าๆ ด้วยอัตราเร็วของน้ำหนักกด ๐.๖ ตารางเมตร/นาที จนกระทั่งไม้แตกและเปลี่ยนรูป เครื่องทดสอบกำลังไม้ จะบันทึกค่าความแข็งแรงในการรับแรงต้านทานการแตกหักด้วยค่า modulus of rupture (MOR) ซึ่งใช้เป็นตัววัดความแข็งแรงในการรับแรง และค่าความสามารถในการต้านทานการโก่งด้วยค่า modulus of elasticity (MOE) ใช้วัดค่าแรงต้านทานการเสียรูป

## ๔. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียและค่าความแข็งแรงในการรับแรงดัดของไม้สนประดิพัทธ์ด้วยตัวทดสอบ F-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียและความแข็งแรงในการรับแรงดัด ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับนัยสำคัญ ๐.๐๕

## ๕. สรุปผลและจัดทำรายงาน

๕. ผู้ร่วมการดำเนินการ (ถ้ามี) ๑. นางสาวน้ำตาล คุ่มตะโก สัตส่วนของผลงาน ๕%

## ๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

ลำดับที่	กิจกรรม	สัดส่วน (ร้อยละ) ของผู้เสนอ
๑	การเสื่อมสภาพของไม้สนประติพัทธ์ภายหลังถูกเชื้อรา เข้าทำลาย	๙๕ %
	เฉลี่ย	๙๕ %

## ๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

ข้อมูลการเสื่อมสภาพและความทนทานตามธรรมชาติของไม้สนประติพัทธ์ต่อเชื้อราทำลายไม้ พร้อมทั้งสามารถประเมินอายุการใช้งานของไม้สนประติพัทธ์ และมีแนวทางการพัฒนาคุณภาพไม้สนประติพัทธ์ให้มีความทนทานสามารถใช้งานได้ยาวนานขึ้นตามความเหมาะสม โดยที่เกษตรกรและผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไม้ สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และสามารถนำไปเพิ่มมูลค่าของไม้สนประติพัทธ์ได้ โดยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และใช้ประโยชน์เชิงอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้น

## ๘. การนำไปใช้ประโยชน์

๘.๑ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการตัดสินใจของผู้สนใจเลือกใช้ประโยชน์จากไม้สนประติพัทธ์ที่เหมาะสม และนำแนวทางการพัฒนาคุณภาพไม้สนประติพัทธ์โดยทำให้ไม่มีความทนทานสามารถใช้งานได้ยาวนานยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับคุณสมบัติไม้

๘.๒ หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน มหาวิทยาลัย โรงเรียน ประชาชนทั่วไป และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไม้ สามารถนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปใช้ประโยชน์ และเชื่อมโยงงานวิจัยด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลการเสื่อมสภาพของไม้สนประติพัทธ์ต่อเชื้อราทำลายไม้ ข้อมูลความทนทานตามธรรมชาติ ข้อมูลการป้องกันรักษาเนื้อไม้เพื่อยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานขึ้น เป็นต้น

๘.๓ เพื่อเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกสร้างสวนป่าสนประติพัทธ์ เป็นการช่วยลดการนำเข้าไม้และการขาดแคลนไม้ใช้สอยภายในประเทศ

## ๙. ความยุ่งยากในการดำเนินงาน/ปัญหา/อุปสรรค

๙.๑ การออกพื้นที่เพื่อสำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อราทำลายไม้ ต้องขึ้นกับสภาพแวดล้อมในแต่ละปี เช่น บางปีมีสภาพอากาศแห้งแล้งส่งผลไม่มีตัวอย่างเชื้อราทำลายไม้ที่ขึ้นตามธรรมชาติ เป็นต้น

๙.๒ การทดสอบด้านเชื้อราทำลายไม้ ทุกขั้นตอนต้องทำในลักษณะที่ปราศจากเชื้อปนเปื้อน และอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบต้องผ่านการฆ่าเชื้อก่อน (aseptic technique) และสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการต้องเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำการศึกษาและสะอาดปลอดเชื้อ มิเช่นนั้นการทดลองจะเกิดการปนเปื้อนของเชื้อในอากาศและส่งผลให้การทดสอบเกิดความผิดพลาดขึ้น

## ๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ การที่จะนำไม้ชนิดใดไปใช้ประโยชน์ก็ต้องคำนึงถึงปัจจัยในหลายๆด้านร่วมกัน ทั้งด้านความแข็งแรง ความทนทานตามธรรมชาติต่อเชื้อราและแมลง หรือด้านทานการผุพัง ด้านกลสมบัติของไม้ เป็นต้น

๑๐.๒ การศึกษาในครั้งนี้ศึกษาเฉพาะเชื้อทำลายไม้ ซึ่งจะส่งผลให้ไม้สนประติพัทธ์เสื่อมสภาพความแข็งแรงของไม้ลดลง แต่ยังมีเชื้อราอีกประเภทที่เข้าทำลายไม้หลังตัดฟัน คือ เชื้อราเสียสีและเชื้อผิวไม้ ที่ทำให้เนื้อไม้สีผิดปกติไปจากเดิมควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้มีข้อมูลครบถ้วน

๑๐.๓ ไม่บางชนิดที่มีความทนทานต่อเชื้อราต่ำ ก็สามารถนำวิธีการป้องกันเชื้อราไม่ให้ไปประยุกต์ใช้  
เพื่อยืดอายุการใช้งานของไม้ยาวนานยิ่งขึ้น

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... อธิษฐ์

(นางสาวอินทรี พันธ์าส)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่..... 10 ..... / ..... พ.ศ. .... / ..... 62 .....

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้น ตรงถูกต้อง  
ตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... อังทล คุ้มตะโก

(นางสาวน้ำตาล คุ้มตะโก)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่..... 10 ..... / ..... พ.ศ. .... / ..... 62 .....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)..... วิชาญ

(นายวิชาญชัย (เจริญคุณ) )

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้า

(ตำแหน่ง) วิศวกรส่วนแม่เหล็กและจุดเชิงรีวิทยายุคใหม่

วันที่..... ๑๓ ..... / ..... พ.ศ. .... / ..... ๖๖ .....

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

(ลงชื่อ)..... วิชาญ

(นายวิชาญชัย (เจริญคุณ) )

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้

(ผู้อำนวยการกอง/สำนักขึ้นไป).....

วันที่..... / ..... พ.ศ. ๒๕๖๖ / .....

หมายเหตุ : หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ

ผู้เสนอผลงานอาจส่งผลงานจริงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการก็ได้

## ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของผู้เข้ารับการคัดเลือกชื่อ นางสาวอินทิรา พันธาสุ..... ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ.....  
 เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ..... ตำแหน่งเลขที่ ๑๔๒.....  
 สำนัก/กอง สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้.....  
 เรื่อง การควบคุมศัตรูพืชป่าไม้โดยชีววิธี (Biologica Control).....

## หลักการและเหตุผล

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๕) มีเป้าหมายเพื่อการรักษา และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ โดยเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ให้ได้ร้อยละ ๔๐ ของพื้นที่ประเทศ (ประมาณ ๑๒๘ ล้านไร่) โดยแบ่งเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ๒๕% (ประมาณ ๘๐ ล้านไร่) และพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ ๑๕% (ประมาณ ๔๘ ล้านไร่) ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบาย “พลิกฟื้นผืนป่า สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน” โดยให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และมีมาตรการเพิ่มพื้นที่ป่าและพื้นที่สีเขียว โดยมีแนวทางการปฏิบัติโดยส่งเสริมอุตสาหกรรมไม้จากป่าปลูก ส่งเสริมให้ปลูกไม้มีค่าและส่งเสริมให้ปลูกต้นไม้ในพื้นที่หน่วยงานหรือในพื้นที่สาธารณะ และกรมป่าไม้ได้กำหนดยุทธศาสตร์ที่สอดคล้อง คือ ส่งเสริมธุรกิจป่าไม้และป่าเศรษฐกิจจากป่าปลูก และส่งเสริมให้ชุมชนในเมืองและชนบทเป็นพื้นที่สีเขียว โดยการส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกป่าเศรษฐกิจ มีการแจกจ่ายกล้าไม้แก่ผู้ปลูกสร้างสวนป่า สร้างแรงจูงใจให้ประชาชนปลูกป่าเศรษฐกิจในพื้นที่ของตนเอง พร้อมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนอุตสาหกรรมที่ใช้ไม้เป็นแหล่งวัตถุดิบ เพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนป่ามีอาชีพและรายได้ ตลอดจนสามารถเพิ่มปริมาณไม้ใช้สอยภายในประเทศให้เพียงพอต่อความต้องการไม้ ลดการนำเข้าไม้จากต่างประเทศ

การส่งเสริมให้ปลูกสวนป่าไม้เศรษฐกิจในพื้นที่ขนาดใหญ่ที่มีชนิดของไม้เศรษฐกิจในแปลงปลูกที่ไม่มีความหลากหลายมากหรือในรูปแบบเชิงเดี่ยว จะพบปัญหาการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชป่าไม้ โดยอาจเป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลงศัตรูพืชป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณนั้นหรือทำให้ศัตรูพืชป่าไม้จากแหล่งใกล้เคียงสามารถปรับตัวเข้าทำลายต้นไม้ได้ เช่นเดียวกับพืชเกษตรชนิดอื่นๆ การเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชป่าไม้จะส่งผลเสียหายทั้งด้านการเจริญเติบโต คุณภาพเนื้อไม้ และอาจส่งผลให้ต้นไม้ตายได้ จะกระทบกับการลงทุนปลูกสร้างสวนป่าอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ ประกอบกับในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ทำให้ศัตรูพืชป่าไม้มีการปรับตัวและขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว จึงพบการระบาดของศัตรูพืชป่าไม้มากยิ่งขึ้น เช่น ในจังหวัดสงขลา พบการระบาดของแมลงด้วงหนวดยาวในแปลงปลูกต้นตะเคียน ต้นพะยอม ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบการระบาดของศัตรูพืชที่เข้าทำลายต้นพะยุง ในส่วนกล้าไม้พบการระบาดของโรค เช่น โรคราสนิม โรคใบจุด รากเน่าโคนเน่า เป็นต้น ส่วนแมลงก็พบการระบาดของเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เป็นต้น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่จะเน้นการใช้สารเคมี เนื่องจากสะดวก ลดจำนวนประชากรของศัตรูพืชได้อย่างรวดเร็ว ใช้ได้ทุกโอกาส แต่ข้อเสียคือ เกิดผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน เกิดพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมทั้งในดิน แหล่งน้ำ ทำให้ศัตรูพืชสร้างความต้านทานต่อสารเคมี และยังทำลายสมดุลของระบบนิเวศ ไม่เพียงแต่ทำให้แมลงศัตรูพืชตายลง แต่ยังทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ ที่ทำหน้าที่ในการควบคุมศัตรูพืช หรือแมลงผสมเกสรด้วยเช่นกัน จากการศึกษา พบว่า ศัตรูธรรมชาติ ที่กินแมลงศัตรูพืชเป็นอาหาร เช่น แมงมุม ดักแด้ เต่าทอง ด้วงเพชฌฆาต จะมีประชากรลดลงอย่างมากหลังจากที่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดพ่น เนื่องจากศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากสารเคมี และโดยอ้อมจากการที่มีแมลงศัตรูพืชลดลง จนทำให้มีอาหารเพียงพอ แต่หลังจากนั้นไม่นาน แมลงศัตรูพืชจะขยายประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ศัตรูธรรมชาติจะต้องใช้ระยะเวลาานานกว่า จึงจะเพิ่มจำนวนประชากรได้ สมดุลของระบบนิเวศจึงเสียไป ทำให้เกิด

การระบาดของแมลงศัตรูพืชขึ้นอีก และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชมีราคาสูงส่งผลต้นทุนการปลูกป่าสูงขึ้น จึงควรรหาแนวทางการควบคุมศัตรูพืชป่าไม่โดยการลดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

### บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ

การส่งเสริมให้ปลูกป่าเศรษฐกิจเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่ามากยิ่งขึ้น อาจพบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชป่าไม่มากขึ้น เมื่อพบการระบาดของศัตรูพืชป่าไม่ ณ บริเวณใด ต้องเร่งควบคุม กำจัด เพื่อหยุดยั้งไม่ให้เกิดการระบาดที่แพร่ขยายลุกลาม อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อต้นไม้มากขึ้น จนไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ และจะมีการนำสารเคมีมาใช้กำจัดศัตรูพืชป่าไม่มากยิ่งขึ้น ส่งผลกระทบทั้งผู้ปฏิบัติงานทั้งสิ่งแวดล้อม จากปัญหาดังกล่าวจึงเกิดแนวคิดที่จะพยายามลดและเลิกการใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืชป่าไม่ให้เหลือน้อยที่สุด โดยการนำวิธีการควบคุมศัตรูพืชต่างๆมาใช้แทนสารเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี คือ การจัดการศัตรูพืชให้อยู่ในปริมาณที่ไม่เกิดความเสียหาย โดยใช้สิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูของศัตรูพืช ที่เรียกว่า “ศัตรูธรรมชาติ” ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ ตัวห้ำ ตัวเบียน ๑) เชื้อจุลินทรีย์ เป็นการนำจุลินทรีย์ที่เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ มีหลากหลายชนิดที่ปฏิบัติกับศัตรูพืช โดยทำลายศัตรูพืชในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสามารถทำลายศัตรูพืชได้ครั้งละมากๆ และในปัจจุบันมีการนำจุลินทรีย์เหล่านี้มาขยายเพิ่มปริมาณเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชและเป็นที่ยอมรับว่าใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ผลดี หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “สารชีวภัณฑ์” เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นสิ่งมีชีวิต เชื้อจุลินทรีย์ที่นิยมมาใช้ควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ ๑.๑) เชื้อราทำลายแมลงศัตรูพืชเป็นเชื้อราที่ทำให้แมลงตาย เช่น เชื้อรา บิวเวอเรีย บาสเซียนา (*Beauveria bassiana*) จะทำลายแมลงศัตรูพืชจำพวกเพลี้ย หนอนผีเสื้อ เชื้อรามेटาโรเซียม แอนนิโซพเลีย (*Metarhizium anisopliae*) จะทำลายแมลงในกลุ่มด้วง ตัวงแตรงมะพร้าว หนอนตัวหนวดยาว ปลวก โดยเชื้อราทำลายแมลงโดยใช้สปอร์ของเชื้อราออกแทงผ่านผนังลำตัว และเชื้อราจะเจริญในตัวแมลง ทำให้แมลงตายภายใน ๓-๗ วัน ๑.๒) เชื้อราทำลายโรคพืช ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาเซียนัม (*Trichoderma harzianum*) เป็นเชื้อราที่ทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืชหลายชนิด เช่น โรครากเน่าโคนเน่า เป็นต้น โดยเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะปล่อยสารพิษไปย่อยทำลายเชื้อราตัวอื่น และเส้นใยของเชื้อราไตรโคเดอร์มาฆ่าเชื้อราโรคพืช โดยใช้เส้นใยพันรัดและแทงทะลุเส้นใยเชื้อราโรคพืชเพื่อแย่งน้ำและอาหาร ทำให้เชื้อราโรคพืชแห้งตาย ๑.๓) เชื้อแบคทีเรียทำลายแมลงศัตรูพืชและเชื้อโรคพืช ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเจเอ็นซิส (*Bacillus thuringiensis*) หรือ Bt ทำลายแมลงศัตรูพืช โดยแมลงต้องกินเชื้อเข้าไป เชื้อบีทีจะทำลายแมลงระยะหนอน โดยเมื่อหนอนกินเชื้อแบคทีเรียเข้าไป ทำให้หนอนเป็นอัมพาต หยุดกินอาหาร เลือดเป็นพิษ และตายภายใน ๕-๗ วัน และเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส (*Bacillus subtilis*) หรือ Bs ทำลายเชื้อโรคพืชได้หลายชนิดทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย โดยแย่งอาหารและแย่งพื้นที่ในการเจริญเติบโต สร้างสารปฏิชีวนะและเอนไซม์ ที่ทำลายเชื้อโรคพืชทำให้เชื้อโรคพืชตายได้ ๒) ตัวห้ำ เป็นสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตด้วยการกินศัตรูพืชอื่นเป็นอาหาร เพื่อการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต ตัวห้ำได้ทั้งสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น นก งู กิ้งก่า กบ และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจำพวกแมลง ตัวห้ำมักมีขนาดโตกว่าเหยื่อ เช่น มวนพิฆาต มวนเพศฆาต ตัวงเต่าตัวห้ำ แมลงปอ แมลงช้าง แมลงหางหนีบ และแมงมุม เป็นต้น ๓) ตัวเบียน เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในหรือบนสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เมื่อตัวเบียนเพศเมียวางไข่ในหรือบนสิ่งมีชีวิตที่เป็นเหยื่อ ตัวเบียนจะฟัก กินอาหารในตัวเหยื่อ จนเหยื่อตาย ตัวเบียนมักมีขนาดตัวเล็กกว่าเหยื่อ มีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของเหยื่อ ทำลายสิ่งมีชีวิต เช่นแมลงระยะต่างๆ ชนิดที่ทำลายไข่แมลง เรียกแตนเบียนไข่ เช่น แแตนเบียนไข่ทริกโคแกรมมา ทำลายหนอน เรียกแตนเบียนหนอน เช่น แแตนเบียนหนอนใยผัก เป็นต้น โดยข้อดีของการใช้ชีววิธีในการควบคุมศัตรูพืช คือ ศัตรูธรรมชาติไม่เป็นอันตรายกับสิ่งมีชีวิตอื่น และไม่เกิดพิษต่อสภาพแวดล้อม เพราะเป็นสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติอยู่แล้ว และไม่ทำให้ศัตรูพืชเกิดความต้านทาน เหมือนกับการใช้สารเคมี การใช้ชีววิธีในการควบคุมศัตรูพืชเป็นการช่วยลดต้นทุนการปลูกสร้างสวนป่าและ

เกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนป่าสามารถผลิตขยายใช้ได้เอง หากมีการปล่อยศัตรูธรรมชาติอย่างต่อเนื่องจะส่งผลแบบยั่งยืน เนื่องจากศัตรูธรรมชาติเป็นสิ่งมีชีวิตสามารถขยายพันธุ์ได้เองต่อไปเรื่อยๆ トラบที่มีอาหารอยู่และไม่มีความเสี่ยงเมื่อมีการระบาดของศัตรูพืช ดังนั้นเพื่อให้แนวคิดที่ใช้ชีวิตวิถีในการควบคุมศัตรูพืชป่าไม่ประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ จึงมีข้อเสนอ ดังนี้

๑. การทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชีวิตวิถีในการควบคุมศัตรูพืชป่าไม่ให้มีมากยิ่งขึ้น เนื่องการใช้ชีวิตวิถีจะมีความจำเพาะเจาะจงต่อศัตรูพืชและศัตรูพืชป่าไม่มีความหลากหลายชนิดมาก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แน่ชัดและเป็นตัวอย่างที่สร้างความมั่นใจให้กับเกษตรกร

๒. ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนป่าใช้หลักชีวิตวิถีในการควบคุมศัตรูพืช เพื่อลดต้นทุนการปลูกป่า ไม่พึ่งพาสารเคมี อีกทั้งยังปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม

๓. ผลิตสารชีวภัณฑ์หรือศัตรูธรรมชาติให้เกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนป่าใช้ในการป้องกัน ควบคุม กำจัด และลดการแพร่ระบาดของศัตรูพืชป่าไม้

๔. ถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง กระตุ้นให้เกษตรกรใช้ชีวิตวิถีเห็นผลเป็นรูปธรรม และต้องดำเนินการต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

๕. ถ่ายทอดความรู้ ขั้นตอนการผลิตและขยายสารชีวภัณฑ์ให้แก่เจ้าหน้าที่สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่รับผิดชอบ เพื่อเป็นตัวหลักในการขับเคลื่อนการใช้ชีวิตวิถีในการควบคุมศัตรูพืช

#### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. การใช้ชีวิตวิถีสามารถป้องกัน ควบคุม กำจัดและลดการระบาดของศัตรูพืชป่าไม้
๒. เกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนป่ามีรายได้มั่นคง และมั่นใจในการประกอบอาชีพปลูกสร้างสวนป่า
๓. มีความสมบูรณ์ของระบบนิเวศมากขึ้น โดยมีแมลงที่เป็นประโยชน์ต่อระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น เช่น แมลงช่วยผสมเกสร มาก เป็นต้น

#### ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. เกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนป่า นำเอาสารชีวภัณฑ์หรือศัตรูธรรมชาติใช้ในการป้องกันและควบคุม กำจัดศัตรูพืชป่าไม้ ทำให้ลดรายจ่ายและเพิ่มรายได้
๒. เกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนป่า มีความรู้ ทักษะในการควบคุมศัตรูพืชป่าไม้โดยไม่ใช้สารเคมี
๓. เกษตรกรผู้ปลูกสร้างสวนป่า สามารถผลิตขยายสารชีวภัณฑ์ได้เอง
๔. การระบาดของศัตรูพืชป่าไม้ที่สร้างความเสียหายต่อต้นไม้ลดความรุนแรงหรือเบาบางลง

(ลงชื่อ) .....  .....

(นางสาวอินทรา พันธาสุ)

ผู้เสนอแนวคิด

วันที่ 10 ..... / ..... พ.ศ. .... / ..... ๕2 .....