อภินันทนาการ



สำนักหอสมุด

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร. เสวียน เปรมประสิทธิ์ และคณะ

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร
วันลงทะเบียน 22 เม.ย. 2556
เลขทะเบียน i.6238609
เลขเรียกหนังสือ ว QK 86 .T5 ธ457 2555

มหาวิทยาลัยนเรศวร

พฤศจิกายน 2555

สัญญาเลขที่ R2554B818

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

คณะผู้วิจัย

สังกัด	ชื่อ-สกุล		ตำแหน่ง
1. ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร	รศ. ดร. เสวียน	เปรมประสิทธิ์	หัวหน้าโครงการ
2. ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร	ผศ.ดร ดวงพร ผศ. ดร.พีระศักดิ์ ผศ.ดร. ดวงพร ผศ.ดร อุดมพร	เปรมจิตร ฉายประสาท เปรมจิตร เพ่งนคร	ผู้ร่วมโครงการ
3. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	รศ.ดร. ศิริพงษ์ รศ.ปรียานันท์ ผศ.ดร คงศักดิ์ ผศ.ดร.ศุภลักษณ์ ดร.เชิดศักดิ์ ผศ.ดร อนุพันธ์	เปรมจิตร แสนโภชน์ พร้อมเทพ วิรัชพินทุ ทัพใหญ่ กงบังเกิด	ผู้ร่วมโครงการ
4. ภาควิชาเภสัชเคมีและเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	รศ.ดร.กรกนก	อิงคนินันท์	ผู้ร่วมโครงการ
5. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร	นางสาวกัลย์กนิต นายธนสรณ์	พิสมยรมย์ รักดนตรี	ผู้ร่วมโครงการ ผู้ร่วมโครงการ
6. สาขาวิชาพัฒนาสังคม คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	ดร.นิสาพร	วัฒนศัพย์	ผู้ร่วมโครงการ
7. ภาควิชาสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	ดร.รัดเกล้า	เปรมประสิทธิ์	ผู้ร่วมโครงการ

สนับสนุนโดยกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ดำเนินการระหว่างปี 2553-2554 ซึ่งงานวิจัยประกอบด้วย การศึกษาความหลากหลายและโครงสร้างของสังคมพืช ความหลากหลายของเห็ดที่ผลิตเอนไซม์ย่อยสลายทางชีวภาพ การศึกษาฤทธิ์ต่อโรคที่เกิดจากการเสื่อมบางชนิดของสมุนไพรไทย การสำรวจพรรณไม้วงศ์ขิง ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์ของกล้วยไม้ป่า การเพาะเลี้ยงพรรณพืชวงศ์ขิงบางชนิดที่พบที่เขื่อนสิริกิติ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การใช้ประโยชน์สารทุติยภูมิในพืชและเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงของพืช: "การคัดเลือกสารกลุ่มลิกแนนจากพรรณไม้" อนุกรมวิธานและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์และขยายพันธุ์ กล้วยไม้ดินบางชนิดที่สำรวจพบ การศึกษาความหลากหลายของแมลง ความหลากหลายของนก ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์กลอย โครงการจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชน สำรวจพืชวงศ์ชาฤาษี การสำรวจความหลากหลายและการอนุรักษ์พันธุ์ปลาในอ่างเก็บน้ำ ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนในอ่างเก็บ โครงการสร้างความรู้ความเข้าใจและจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ผลการศึกษาพบว่า ป่าเบญจพรรณบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ มีจำนวนพันธุ์ไม้ที่พบทั้งหมดอย่างน้อย 55 ชนิด โดยมีลักษณะสังคมพืชที่มีไม้สักเป็นไม้เด่นอยู่ 2 ลักษณะ คือ สังคมพืชที่มีไม้รังเด่น และสังคมพืชที่มีไม้ง้าวเด่น ทั้งนี้ ลักษณะของสังคมพืชที่มีไม้เด่นต่างกันทั้งลักษณะมีความสูงของชั้นเรือนยอดอยู่ระหว่าง2-45 เมตร โดยพันธุ์ไม้ที่พบมาก ได้แก่ สักยมหิน ประดู่ เสี้ยวป่า กระพี้จั่น แดง ตะแบก ตะคร้อ ตุ้มกว้าว และปอยาบ เป็นต้น โดยจากการศึกษาในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ไม้สักมีค่าความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุด คือ 25.14 ต้น/ไร่ รองลงมาได้แก่ ยมหิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.62 ต้น/ไร่ ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าต่ำกว่า 10 ต้น/ไร่ในส่วนของค่าความเด่น พบว่า ไม้สักมีค่าความเด่นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 66.05% ส่วนยมหิน และประดู่ มีค่าความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับ 7.94% และ 6.64% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นที่เหลือมีค่าความเด่นต่ำมาก ได้แก่ แดงตีนนก กระพี้จั่น นวล ตะแบก งิ้วป่า เสี้ยวป่า ปอยาบ เป็นต้น

จากตัวอย่างเห็ดราที่เก็บได้จำนวนทั้งสิ้น 54 ตัวอย่าง โดยเห็ดที่พบมากที่สุด คือ ขนมตาล ตามป่าไผ่ ประมาณ 12 จุด กรวยทองตะกู ประมาณ 7 จุด หูหนูสวย ประมาณ 6 จุด ถ้วยรังนก ประมาณ 5 จุด และพัดใบลาน ประมาณ 4 จุด ซึ่งเห็ดเหล่านี้มักจะพบในบริเวณป่าดิบชื้นเป็นส่วนมาก และเมื่อนำมาคัดแยกให้ได้เส้นใยบริสุทธิ์สามารถคัดแยกได้ทั้งสิ้น 24 ไอโซเลต จากการศึกษาความหลากหลายของเอนไซม์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายสารอินทรีย์ 4 ชนิดในธรรมชาติ คือเอนไซม์ Amylase, Cellulase, Protease และ Lipase พบว่าเห็ดราที่คัดแยกได้สามารถสร้าง Hydrolytic enzyme ทั้ง 4 ชนิด นอกจากนี้

ยังพบว่าไม่มีเชื้อตัวใดเลยที่ไม่สามารถสร้างเอนไซม์ได้ใน 4 ชนิดดังกล่าว ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเชื้อสามารถสร้างเอนไซม์ Cellulase และ Lipase บนอาหารทดสอบมากที่สุด รองลงมาคือ Protease และ Amylase ตามลำดับ

พื้นที่เขื่อนสิริกิตติ์เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งของสมุนไพรที่อาจนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ได้การศึกษานี้เป็นการเพื่อประเมินฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ต่อเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับโรคที่เกิดจากความเสื่อม ได้แก่ ฤทธิ์ต้าน acetylcholinesterase ฤทธิ์ต้าน androgen และฤทธิ์ต้าน PDE-5 โดยเป็นการประเมินฤทธิ์ในหลอดทดลองเทียบกับสารมาตรฐาน จากการศึกษาสมุนไพรที่มีการใช้พื้นบ้านที่น่าสนใจจำนวน 11 ตัวอย่าง พบว่า ไม่มีสารสกัดใดมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ AChE ในขณะที่ สารสกัดเอทานอลจากพืชตระกูลขิงที่ไม่ทราบชื่อ แสดงฤทธิ์ยับยั้งฮอนโมน androgen สูงกว่าสารมาตรฐานที่ความเข้มข้นเดียวกัน สำหรับฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ PDE5 พบว่า สารสกัดเอทานอลจากเต็งจิก และ ติ้วขน สามารถยับยั้งเอนไซม์ดังกล่าวได้ดีจึงเป็นที่น่าสนใจที่จะนำสารสกัดจากเต็งจิกและติ้วขนนี้ไปศึกษาต่อไป

จากการสำรวจและศึกษาอนุกรมวิธานพรรณพืชวงศ์ขิง ที่พบในบริเวณ 6 เส้นทาง ในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ ในระหว่าง เดือน ตุลาคม 2553 ถึงเดือน ตุลาคม 2554 จากการศึกษาและเก็บตัวอย่างพืชวงศ์ขิงได้ทั้งหมด 6 สกุล 13 ชนิด ได้แก่ สกุลกระชาย (*Boesenbergia*) 1 ชนิด คือ กระชายป่า (*B. rotunda* (L.) Mansf.) สกุลว่านเปราะทอง (*Cornukaempferia*) 1 ชนิด คือ *Cor.* aurantiflora Mood &Larsen สกุลกระเจียว (*Curcuma*) 2 ชนิด คือ กระเจียวขาว (*C. parviflora Wall.*) และ *Curcuma* sp. สกุลเปราะ (*Kaempferia*) คือ ว่านหาวนอน (*K. rotunda* L.) สกุลดอกเข้าพรรษา (*Globba*) 5 ชนิด คือ *Globba leata, G. nuda* K. Lar. , *G. schomburgkii* , *Globba* sp.1 และ *Globba* sp.2 สุดท้ายคือ สกุลขิง (*Zingiber*) พบ 3 ชนิด ได้แก่ *Z. mekongense Z. zurumbet* (L.)Sm. และ *Zingiber* sp.

จากการสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) 6 เส้นทางพบกล้วยไม้ป่าจำนวน 23 ชนิด เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย 17 ชนิด กล้วยไม้ดิน 6 ชนิด จัดจำแนกอยู่ใน 13 เส้นทางที่ 2พบกล้วยไม้ 7 สกุล เส้นทางที่ 3 พบกล้วยไม้ 8 สกุล เส้นทางที่ 4 พบกล้วยไม้ 8 สกุล เส้นทางที่ 5 พบกล้วยไม้ 8 สกุล เส้นทางที่ 6 พบกล้วยไม้ 4 สกุล จากการนำฝักกล้วยไม้เอื้องผึ้งอายุ 8 เดือน มาเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อพบว่าเมล็ดกล้วยไม้เอื้องผึ้งสามารถพัฒนาและเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนได้ในระยะเวลา 3 เดือน ในอาหารเพาะเมล็ดสูตร Modified Vacin and Went (1949) จากการศึกษาการเจริญเติบโตสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Dendrobiumlindleyi Steud.)* โดยใช้สูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร16-8-12+12%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในระดับความเข้มข้นต่างๆในอาหารเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องผึ้งในสภาพปลอดเชื้อ

พบว่าการใช้ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2%Mgo 2 กรัมมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูง จำนวนใบ จำนวนราก และจำวนวนหน่อมากที่สุด รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO2กรัม ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2%Mgo 1 กรัม ปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO 1 กรัม และน้อยที่สุดคือ สูตรอาหาร VW ตามลำดับ ดังนั้นสูตรอาหารที่มีเหมาะสมในการขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องผึ้งคือสูตรอาหารที่ใช้ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2%Mgo 2 กรัม

จากการเลี้ยงเอมบริโอของขิงแม่โขงโดยฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดด้วย สารละลายคลอร็อกซ์ เข้มข้น 15% (ปริมาตร/ปริมาตร) ฟอกฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที และแยกเอาเอมบริโอมาวางเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Murashige และ Skoog (MS) (1962) เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า เอมบริโอมีการพัฒนาการเกิดเป็นต้นอ่อน 61% เกิดแคลลัส 9 % และเอมบริโอที่ไม่มีการพัฒนาการคิดเป็น 30 % จากนั้นหาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพิ่มจำนวนยอดของขิงแม่โขง พบว่า อาหารสูตรที่ดีที่สุดในการชักนำให้เกิดยอดคือ อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 ยอดต่อชิ้นส่วน รวมทั้งจำนวนรากเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดด้วย ส่วนสูตรควบคุม ชักนำให้เกิดความสูงยอดมากที่สุดคือ 9.0 ซม. การทดลองผลของสมดุลออกซินร่วมกับไซโตไคนินพบว่า อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l ชักนำให้มีจำนวนยอดมากที่สุด 1.73 ยอดต่อชิ้นส่วน และอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม NAA ความเข้มข้น 2.0 mg/l ชักนำให้มีจำนวนรากได้มากที่สุด 18.32 รากต่อชิ้นส่วน

จากการศึกษาในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช เขื่อนสิริกิติ์ สามารถเก็บตัวอย่างไม้ยืนต้นได้ 90 ตัวอย่าง จำแนกเป็นวงศ์ได้ 36 วงศ์ พบสารสกัดเมทานอลมีแถบอัลดริลเทตราลินลิกแนนจากพืช 29 วงศ์ พบสารอัลดริลเทตราลินลิกแนนในสารสกัดเปลือก 26 ตัวอย่าง สารสกัดใบ 18 ตัวอย่าง และ สารสกัดกิ่ง 17 ตัวอย่าง จากผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย สารปฏิชีวนะมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียพบว่า Kanamycin สามารถต้านการเจริญของเชื้อ *X.oryzicola pv oryzicola*, *E.coli* , *B.subtilis* ได้มีค่า ZI เท่ากับ 1.1 1.9 และ 0.9 เซนติเมตรตามลำดับ Ampicillin สามารถต้านการเจริญของเชื้อ *E.coli* และ *B.subtilis* ได้มีค่า ZI เท่ากับ 1.2 และ 0.5 เซนติเมตรตามลำดับ Penicillin สามารถต้านการเจริญของเชื้อ *B.subtilis* เท่านั้นซึ่งมีค่าของวงใสเท่ากับ 0.5 เซนติเมตร สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *X.oryzicola pv oryzicola* นั้นสารสกัดจากกิ่งดีหมีสามารถต้านได้ดีที่สุด มีค่า ZI เท่ากับ 1.0 เซนติเมตร รองลงมาคือสารสกัดจากกิ่งเป้าหลวง สารสกัดจากใบเต็งหนาม และสารสกัดใบปอนก (ปอยาบ) มีค่า 0.9 เซนติเมตร สารสกัดจากเปลือกปีบ มีค่าวงใส 0.8 เซนติเมตร สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *E.coli* พบว่าสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อได้ดีที่สุดคือ เปลือกหมีเหม็น และใบกฤษณา รองลงมาคือ เปลือกปอ และเปลือกแคฝอย ซึ่งมีค่า ZI เท่ากับ 1.2 1.1 และ 1.0 เซนติเมตร ตามลำดับสารสกัดไม้ยืนต้นที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ และ *B.subtilis* ได้ดีที่สุดคือสารสกัดจากกิ่งปอสา ใบตะค้อ มีค่า ZI เท่ากับ 1.4 และ 1.3 เซนติเมตร เปลือกพุทราป่า และกิ่งปอนก มีค่าวงใสเท่ากับ 1.1 เซนติเมตร สารสกัดจากไม้ยืนต้นที่ไม่สามารถต้านการเจริญของเชื้อได้เลยคือ สารสกัดเปลือกบันไดลิงสารสกัดใบตีนเป็ดป่า

สารสกัดเปลือกตะค้อ สารสกัดใบดีหมี สารสกัดเปลือก ใบ และกิ่งตะขบป่า สารสกัดเปลือกตูมกา สารสกัดเปลือกมะน้อด สารสกัดเปลือก และใบหว้า และสารสกัดกิ่งแสม

จากการสำรวจชนิดพันธุ์กล้วยไม้ดินในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต จังหวัดอุตรดิตถ์ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 ตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทาง พบกล้วยไม้ดินจำนวนทั้งสิ้น 6 สกุล 16 ชนิด โดยพบกล้วยไม้ดินสกุล *Habenaria* มากที่สุดถึง 7 ชนิด รองลงมาได้แก่ สกุล *Geodorum* สกุลละ 3 ชนิด *Eulophia* และ *Liparis* สกุลละ 2 ชนิด และ *Nevilia* และ *Peristylus* สกุลละ 1 ชนิด ตามลำดับ และจากการศึกษากระบวนการงอกและพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้งในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำเมล็ดที่ได้จากฝักอายุ 3 และ 5 สัปดาห์หลังการผสมเกสร มาเพาะบนอาหารกึ่งแข็งดัดแปลงสูตร Vacin and Went (VW) 1949 ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 ml/l น้ำตาลซูโครส 20 g/l และมันฝรั่ง 50 g/l จากนั้นนำมาเลี้ยงในสภาวะที่ได้รับแสงแตกต่างกัน ในห้องที่มีอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส สังเกตและบันทึกกระบวนการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดกล้วยไม้หมูกลิ้ง ตั้งแต่เอมบริโอเริ่มพองบวมจนถึงพัฒนาเป็นต้นใหม่ พบว่า เมล็ดกล้วยไม้หมูลกิ้ง อายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ที่งอกในสภาวะที่ได้รับแสงแตกต่างกันจะสามารถพัฒนาเกิดเป็นโปรโตคอร์ม เหง้า และต้นอ่อนได้ในระยะเวลาประมาณ 24 สัปดาห์ ซึ่งต้นอ่อนที่ได้นี้สามารถนำไปใช้เป็นชิ้นส่วนเริ่มต้นสำหรับการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต่อไป

ความหลากหลายของแมลงในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ทำการสำรวจใน 2 ช่วงฤดูคือในระหว่างวันที่ 27 – 28 มกราคม พ.ศ. 2554 และ วันที่ 21 – 22 เมษายน พ.ศ. 2554 พร้อมบันทึกข้อมูลด้วยเครื่องมือวัดพิกัดบนพื้นโลก (Geographic Position System: GPS) เพื่อจัดทำแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ศึกษาจากผลการสำรวจพบว่า แมลงที่พบมากที่สุดได้แก่ 1. Order Lepidoptera มีทั้งหมด 15 ชนิด 3 วงศ์ ได้แก่ Pieridae, Danaidae, และHesperiidae 2. Order Hemiptera มีทั้งหมด 6 ชนิด 5 วงศ์ ได้แก่ Hydrometridae, Pyrrhocoridae, Cydnidae, Pentatomidae และ Gerridae และ Order Orthoptera มีทั้งหมด 6 ชนิด 6 วงศ์ ได้แก่ Tetrigidae, Gryllidae, Acrididae, Phasmatidae, Gryllacrididae และ Tettigoniidae 3. Order Hymenoptera มีทั้งหมด 5 ชนิด 3 วงศ์ ได้แก่ Formicidae, Apidae และ Braconidae 4. Order Diptera มีทั้งหมด 3 ชนิด 3 วงศ์ ได้แก่ Tephritidae, Culicidae และ Tachinidae 5. Order Odonata มีทั้งหมด 2 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ Dragonflies และ Damselflies Order Coleoptera มีทั้งหมด 2 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ Buprestidae และ Chrysomelidae และ Order Araneae มีทั้งหมด 2 ชนิด 6. Order Isoptera มีทั้งหมด 1 ชนิด Order Neuroptera มีทั้งหมด 1 ชนิด 1 วงศ์ ได้แก่ Chrysopidae และ Order Homotera มีทั้งหมด 1 ชนิด 1 วงศ์ ได้แก่ Psyllidae อย่างไรก็ตามจำนวนชนิดของแมลงภายในพื้นที่ต่างๆจะขึ้นอยู่กับลักษณะดังต่อไปนี้คือ 1. ความสม่ำเสมอของพื้นที่ (habitat heterogeneity) 2. ลักษณะโครงสร้างของพืช (plant architecture) 3. สารเคมีที่พืชสร้างขึ้น (plant

chemistry) 4. ความชุกชุมของจำนวนพื้นที่ (habitat abundance) 5. ขนาดของพื้นที่และการแยกออกจากกันของพื้นที่ (habitat size and isolation) และ 6. Longitude and altitude

การศึกษาความหลากหลายของนกในเขื่อนสิริกิติ์ พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารีนั้นยังน้อยมาก เพื่อศึกษาความหลากหลายความชุกชุมของนก ทำการสำรวจนกในเวลาเช้าตรู่ (06.00-10.00 น.) และช่วงบ่าย (17.00-18.00น.) ด้วยกล้องสองตา (10x35) และกล้องเทเลสโคปขนาด 20-40 เท่า โดยวิธี point –count จำกัดรัศมีที่ 50 เมตร ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2553 ถึงกันยายน พ.ศ. 2554 ใน 6 เส้นทางที่มีความยาวตั้งแต่ 800-1,700 เมตร ซึ่งประกอบด้วยป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และพื้นที่ที่ทำการเขื่อนฯ บันทึกจำนวนรายตัวของนก ชื่อวิทยาศาสตร์ตาม Lekagul and Round (1991) ความชุกชุมพิจารณาที่ความถี่ที่พบและจำนวนรายตัวซึ่งจัดเป็น 5 กลุ่มคือ ตาม Bibby et al.1998 คือ ชุกชุมมาก ชุกชุม พบบ่อย พบไม่บ่อย และหายาก ผลการสำรวจพบ 92 ชนิด เป็นนกอพยพ 19 ชนิด สัดส่วนของนกชุกชุมมากและพบบ่อยมาก รวมกันเป็น 72 % นกที่ชุกชุมมากห้าอันดับแรกคือ นกแอ่นพง (*Artamus fuscus*) นกกา (*Corvus macrorhynchos*) นกเอี้ยงสาริกา (*Actidothes tritis*) นกแอ่นตาล (*Cypsiurus balasiensis*) และนกปรอดสวน (*Pycnonotus blanfordi*) ซึ่งมักรวมฝูงกัน 10-60 ตัว และนกเหล่านี้พบชุกชุมมากตามเขตเมืองและพื้นที่เกษตรกรรม นกที่เหลือเป็นนกพบบ่อย มี 28 % เป็นกลุ่มที่ไม่ทนต่อสังคมเมือง และมักพบตามป่าธรรมชาติซึ่งพบเห็นเป็นบางครั้ง Black-headed Woodpecker, *Picus erythropygius* and Euresian Jay, *Garrulus glandarius* พบเพียงครั้งเดียว ความหลากหลายรายเดือนตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง กันยายน อยู่ในช่วง 2.429-3.518 ผลการศึกษาครั้งนี้แปรผลได้ว่าควรมีการรักษาและปลูกป่าธรรมชาติมากขึ้น เพื่อเพิ่มคุณภาพพื้นที่อาศัยให้กับนก

การศึกษาความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์กลอย ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ชนิดพันธุ์ และนิเวศวิทยา โดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืช ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 ผลการศึกษาพบพืชวงศ์กลอยทั้งสิ้น 1 สกุล 9 ชนิด 10 สายพันธุ์ ได้แก่ มันเลือด (*Dioscorea alata*), กลิ้งกลางดง (*D. bulbifera*), มันหนอนใบเกลี้ยง (*D. craibiana*), มันติ่ง (*D. decipiens*), มันมือเสือ (*D. esculenta*) มันดง (*D. glabra*), กลอย (*D. hispida* var, *hispida*), กลอยเขา (*D. hispida* var. *neoscaphoides*) มันอียาง (*D. membranacea*) และมันคันขาว (*D. pentaphylla*) โดยพันธุ์พืชวงศ์กลอยที่พบทั้งหมดเป็นพืชล้มลุก มีหัวใต้ดิน (tuber) หรือเหง้า (rhizome) สะสมอาหารไว้เพื่อที่จะสามารถเจริญเติบโตและแตกลำต้นขึ้นใหม่ในแต่ละปี ชนิดพันธุ์ส่วนใหญ่พบกระจายในบริเวณป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังและป่าดิบแล้ง โดยชนิดพันธุ์ที่พบบ่อยในพื้นที่ได้แก่ กลอย กลิ้งกลางดง และมันดง ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์พืชบางชนิดอยู่ในระยะหน่ออ่อนหรือกล้าไม้ขนาดเล็ก ที่ยังไม่ออกดอกและติดผล

จากการศึกษาการจัดทำโครงการจำทำฐานข้อมูลภูมิสารสรเทศด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชน ในปัจจุบันหมู่บ้านท้ายเขื่อนนี้มีประชากร 64 ครัวเรือน รวม 216 คน อาชีพส่วนใหญ่ของชาวบ้านคืออาชีพเกษตรกรรม ทำไร่ทำสวน การทำงานรับจ้างของชาวบ้านท้ายเขื่อนนี้มี 2 ลักษณะ ได้แก่1)รับจ้างประจำกับเขื่อนสิริกิติ์ ด้วยการเป็นแรงงานในเขื่อนและ 2) รับจ้างตามฤดูกาล โดยชาวบ้านประเมินว่ารายได้จากการเก็บของป่าน่าจะอยู่ที่ประมาณ 30,000 บาทต่อปี การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนบ้านท้ายเขื่อน พบว่า มีจำนวนชนิดพรรณพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด 37 ชนิด จำแนกการใช้ประโยชน์ได้ 6 ด้าน การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนมุ่งเน้นไปเพื่อการยังชีพเป็นหลัก มากกว่าเน้นการใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ ในส่วนของการอภิปรายผลสำหรับประเด็นการเก็บของป่าส่งผลต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ความมั่นคงของสถาบันครอบครัวและความสัมพันธ์ในชุมชน และความมั่นคงด้านอาหารของหมู่บ้าน รวมถึงการสะท้อนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมของหมู่บ้าน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ 1) ของป่าต่อความมั่นคงด้านเศรษฐกิจของชุมชน 2) ความมั่นคงของสถาบันครอบครัวและความสัมพันธ์ในชุมชน 3)การเก็บของป่าสะท้อนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมของหมู่บ้าน

ความหลากหลายของพรรณไม้พื้นล่างในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) เขื่อนสิริกิติ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต ครั้งนี้ ได้ดำเนินการสำรวจ 5 ครั้ง ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 เดือนมกราคม เมษายน มิถุนายน และกันยายน พ.ศ. 2554 ตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทาง รวมระยะทาง 6.1 กิโลเมตร ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 140-400 เมตร เก็บตัวอย่างเพื่อทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง ไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ถ่ายภาพพืชที่พบ ขณะออกดอกและผล พบไม้พื้นล่างจำนวน 160 ชนิด เป็นพืชดอกใบเลี้ยงเดี่ยว จำนวน 41 ชนิด จาก 6 วงศ์ ใบเลี้ยงคู่ 113 ชนิด จาก 34 วงศ์ เฟิน 6 ชนิด 4 วงศ์ จากบางชนิดพบได้ไม่บ่อยและพบเพียงในส้นทางเดียว เป็นต้น

จากการศึกษาความหลากหลายของชนิดและพันธุ์ปลา ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขื่อนสิริกิติ์ (บริเวณพื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์ ดำเนินการศึกษาในเดือนมกราคม เดือนเมษายน เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2554 รวม 4 ครั้ง จากจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุด เก็บตัวอย่าง พบพันธุ์ปลารวมทั้งสิ้น 41 ชนิด 13 ครอบครัว ส่วนใหญ่พบเป็นครอบครัวปลาตะเพียน จำนวน 23 ชนิด รองลงมาเป็นครอบครัวปลานิล ปลาสวาย ปลากด ส่วนครอบครัวที่พบน้อยที่สุดเป็นครอบครัวปลาแป้นแก้ว ปลากระทุงเหว ปลาจาระเม็ดน้ำจืด ปลาบู่ทราย ปลากระทิง ปลาหมอช้างเหยียบ ปลากราย ปลาปักเป้า และปลาเสือพ่นน้ำ โดยเป็นกลุ่มปลาเกล็ด จำนวน 35 ชนิด และเป็นกลุ่มปลาหนัง จำนวน 6 ชนิด ในจำนวนนี้พบเป็นปลาต่างถิ่น (Alien species) จำนวน 4 ชนิด คือ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ปลาหมอบัตเตอร์ (*Tilapia buttikoferi*) ปลาหมอเทศข้างลาย (*Oreochromis aureus*) และปลาจาระเม็ดน้ำจืด (*Piaractus brachypomus*) จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ พบคุณภาพน้ำมีดัชนีชีวัดอยู่ในเกณฑ์ปกติ

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชฯ สุดาสยามบรมราชกุมารี ระยะทาง 1 กิโลเมตร โดยทำการเก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง ในวันที่ 27 มกราคม, 21 เมษายน และ 16 มิถุนายน 2554 จากการวิเคราะห์ และจำแนกชนิด แพลงก์ตอนพืชจากการเก็บตัวอย่างโดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมโครเมตร พบแพลงก์ตอนพืชจำนวนทั้งสิ้น 3 ดิวิชัน (Division) 6 ชั้น (Class) 11 อันดับ (Order) 15 วงศ์ (Family) 17 สกุล (Genus) 21 ชนิด (Species) โดยแพลงก์ตอนชนิดเด่นที่พบแพร่กระจายปกคลุมบริเวณพื้นท้องน้ำจำนวนมาก คือ *Rhizoclonium sp.* และจากการประเมินคุณภาพน้ำจากชนิดของแพลงก์ตอนพืชตามเกณฑ์ AARL-PP score จากการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชชนิด *Rhizoclonium sp.* และ *Staurastrum sp.* พบว่า คุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ บริเวณพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชฯ มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี (clean) แต่มีสารอาหารต่ำ (oligotrophic status) ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งเพาะ และอนุบาลลูกปลาน้ำจืดทุกชนิด แต่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของปลากินพืช เนื่องจากบริเวณนี้มีการแพร่กระจายของสาหร่าย *Rhizoclonium sp.* ซึ่งเป็นอาหารสำหรับปลากินพืชจำนวนมาก

โครงการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ภายใต้ชื่อ "ค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์" ร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) มีเยาวชนเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 71 คน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนที่ตั้งอยู่โดยรอบเขื่อนสิริกิติ์ 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านปากปาด โรงเรียนน้ำปาดชนูปถัมภ์ โรงเรียนบ้านห้วยไคร้ และโรงเรียนชุมชนบ้านนากล่ำ โดยมีกิจกรรมหลักที่ใช้ดำเนินการตลอดระยะเวลาของการจัดค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์ ซึ่งสอดแทรกทั้งเนื้อหาทางวิชาการ ความรู้จากการถ่ายทอดประสบการณ์ของวิทยากร การให้ลงมือปฏิบัติจริง และการนำเอาเกมส์ หรือการละเล่นเข้ามาสร้างสีสัน สำหรับผลการดำเนินกิจกรรม พบว่า บรรลุตามวัตถุประสงค์กิจกรรมในทุกๆ กิจกรรม และจากการรับฟังข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นจากเยาวชนชาวค่าย พบว่า ส่วนใหญ่ น้องๆ สะท้อนความคิด ความรู้สึกด้านบวกที่มีต่อโครงการฯ และเขื่อนสิริกิติ์สถานที่จัดกิจกรรม และต่างก็มีมุมมองที่ดีด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1-1
วัตถุประสงค์	1-4
ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของแผนงานวิจัย	1-6
พื้นที่ศึกษา	1-7
บทที่ 2 ผลการดำเนินงานตามกิจกรรมหลัก	2-1
กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช	2-1
กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืช	2-2
กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมปลูกรักษาพันธุกรรมพืช	2-2
กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุ์กรรมพืช	2-4
กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมพืช	2-5
บทที่ 3 การศึกษาความหลากหลายและโครงสร้างของสังคมพืช	3-1
บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	3-1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3-2
วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	3-2
ผลการศึกษา	3-6
สรุปผลการศึกษาวิจัย	3-99
เอกสารอ้างอิง	3-100

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ความหลากหลายของเห็ดที่ผลิตเอนไซม์ย่อยสลายทางชีวภาพ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	4-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	4-1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	4-2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	4-2
การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	4-4
การสำรวจเอกสาร และตรวจสอบเอกสารทั้งใน และต่างประเทศ	4-5
วิธีการดำเนินงาน	4-6
ผลการดำเนินงาน	4-8
สรุปผลการทดลอง	4-15
เอกสารอ้างอิง	4-143
บทที่ 5 การสำรวจฤทธิ์ทางชีวภาพของสมุนไพรต่อโรคที่เกิดจากการเสื่อม บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	5-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	5-1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5-6
ผลการทดลองและอภิปรายผล	5-11
สรุปผลการศึกษาวิจัย	5-21
เอกสารอ้างอิง	5-22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 การสำรวจพรรณไม้วงศ์ขิงบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์	6-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	6-1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	6-2
วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง	6-32
สรุปผลการสำรวจ	6-33
เอกสารอ้างอิง	6-34
บทที่ 7 โครงการสำรวจและขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าเพื่อการอนุรักษ์	7-1
ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	7-1
วัตถุประสงค์	7-2
ขอบเขตโครงการวิจัย	7-2
การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	7-10
วิธีการดำเนินการวิจัย	7-16
ผลการทดลอง	7-19
วิจารณ์ผลการทดลอง	7-63
สรุปผลการทดลอง	7-65
เอกสารอ้างอิง	7-67

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 8 การเพาะเลี้ยงพรรณพืชวงศ์ขิงบางชนิดโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่พบบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	8-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	8-1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	8-1
ขอบเขตการวิจัย	8-1
วิธีการดำเนินการวิจัย	8-4
ผลการทดลอง	8-6
อภิปรายและสรุปผลการทดลอง	8-21
สรุปผลการทดลอง	8-22
เอกสารอ้างอิง	8-23
บทที่ 9 การใช้ประโยชน์สารทุติยภูมิในพืชและเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงของพืช: "การคัดเลือกสารกลุ่มลิกแนนจากพรรณไม้ในเขตบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์"	9-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	9-1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	9-1
ขอบเขตของโครงการวิจัย	9-1
วิธีดำเนินการทดลอง	9-8
ผลการทดลอง	9-9
สรุปผลการทดลอง	9-24
วิจารณ์ผลการทดลอง	9-25
เอกสารอ้างอิง	9-26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 10ความหลากหลายและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์	10-1
และขยายพันธุ์กล้วยไม้ดินบางชนิดที่สำรวจพบบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์	
จังหวัดอุตรดิตถ์	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	10-1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	10-3
ขอบเขตการวิจัย	10-3
วิธีการดำเนินการวิจัย	10-9
ผลการศึกษาวิจัย	10-12
วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง	10-38
เอกสารอ้างอิง	10-39
บทที่ 11โครงการ การศึกษาความหลากหลายของแมลงในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	11-1
บทนำ	11-1
หลักการและเหตุผล	11-2
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	11-2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	11-3
วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย	11-9
ผลการดำเนินงานและวิจารณ์ผลการวิจัย	11-14
สรุปผลการศึกษาวิจัย	11-23
ผลการศึกษาวิจัย	11-28
สรุป อภิปรายผลปัญหา และข้อเสนอแนะ	11-37
เอกสารอ้างอิง	11-40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 12ความหลากหลายของนกในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	12-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	12-1
วัตถุประสงค์	12-3
ทบทวนเอกสาร	12-4
ผลการวิจัยและอภิปรายผลจากการวิจัย	12-10
สรุปและเสนอแนะ	12-26
เอกสารอ้างอิง	12-28
บทที่ 13 ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์กล้วยในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	13-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	13-1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	13-3
ขอบเขตการวิจัย	13-3
วิธีการศึกษา	13-9
ผลการศึกษา	13-11
สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	13-53
เอกสารอ้างอิง	13-55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 14 โครงการจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	14-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	14-1
วัตถุประสงค์	14-2
ขอบเขตการวิจัย	14-2
วิธีการศึกษา	14-11
ผลการศึกษา	14-16
ข้อเสนอแนะ	14-44
เอกสารอ้างอิง	14-46
บทที่ 15 ความหลากหลายของพรรณไม้พื้นล่างในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	15-1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	15-1
วัตถุประสงค์	15-1
ขอบเขตของโครงการวิจัย	15-2
วิธีการดำเนินการวิจัย	15-4
ผลการวิจัย	15-6
สรุปและข้อเสนอแนะ	15-17
บรรณานุกรม	15-18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 16 การสำรวจความหลากหลายและการอนุรักษ์พันธุ์ปลา	16-1
บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	16-1
วัตถุประสงค์	16-2
วิธีการดำเนินงาน	16-2
ผลการศึกษาวิจัย	16-3
สรุปผลการวิจัย	16-11
เอกสารอ้างอิง	16-12
บทที่ 17 ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช	17-1
บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	17-1
ผลการสำรวจ	17-1
สรุป	17-32
เอกสารอ้างอิง	17-34
บทที่ 18 โครงการสร้างความรู้ความเข้าใจและจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช	18-1
บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	18-1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	18-1
การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศเกี่ยวข้อง	18-1
วิธีการดำเนินการวิจัย	18-3
ผลการศึกษา	18-3
สรุปผลการศึกษา	18-22
เอกสารอ้างอิง	18-23

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1.1	กรอบการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ปีงบประมาณ 2554-2556)	1-6
ภาพที่ 1.2	ที่ตั้งและขอบเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เขื่อนสิริกิติ์(บริเวณ พื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์ (ที่มา: โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต)	1-7
ภาพที่ 3.1	แสดงเส้นทางสำรวจต้นไม้	3-7
ภาพที่ 3.2	ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นความถี่ของชนิดพันธุ์ไม้กับจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืช13 ป่าเบญจพรรณบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-14
ภาพที่ 3.3	ความหนาแน่นเฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-15
ภาพที่ 3.4	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-15
ภาพที่ 3.5	ความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-16
ภาพที่ 3.6	ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณจากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นที่ระดับอกของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-17
ภาพที่ 3.7	ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-18
ภาพที่ 3.8	ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-19
ภาพที่ 4.1	แสดงผลการทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzymes 4 ชนิด โดยสังเกตจากการเกิด Clear Zone	4-10
ภาพที่ 5.1	ปฏิกิริยาการสลาย acetyl thiocholine (ACTI) ด้วยเอนไซม์ AChE	5-7
ภาพที่ 5.2	ปฏิกิริยาการสลายcGMP ด้วยเอนไซม์	5-9
ภาพที่ 5.3	Thin layer chromatography ของตัวอย่างพืชทั้ง 11 ชนิดภายใต้แสง UV mobile phase = dichloromethane:methanol = 9:1 (A; UV 254, B; UV 366)	5-16

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 5.4	Thin layer chromatography ของตัวอย่างพืชทั้ง 11 ชนิดเมื่อ spray ด้วย vanillinreagentmobile phase = dichloromethane:methanol = 9:1	5-16
ภาพที่ 5.5	Thin layer chromatography ของตัวอย่างพืชทั้ง 11 ชนิด เมื่อ spray ด้วย dragendorff'sreagentmobile phase = dichloromethane:methanol = 9:1	5-17
ภาพที่ 5.6	Thin layer chromatography ของตัวอย่างพืชทั้ง 11 ชนิด เมื่อ spray ด้วย anisaldehydeTSmobile phase = dichloromethane:methanol = 9:1 (anisaldehyde TS)	5-17
ภาพที่ 5.7	สารformaxanthone A-C (1-3) ซึ่งเป็นสารกลุ่ม prenylatedxanthone ที่แยกได้จากติ้วขน	5-20
ภาพที่ 5.8	prenylatedxanthonesและ anthraquinonesที่แยกได้จากรากและเปลือกของติ้วขน	5-20
ภาพที่ 6.1	แสดงเส้นทางศึกษาธรรมชาติเขตพื้นที่ปกปักษ์อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์	6-10
ภาพที่ 6.2	(ก-ค) แสดงสภาพป่าเส้นทางสำรวจธรรมชาติเส้นที่ 1-3 (2ก) เส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 4 (2ข) และเส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 5 (2ค)	6-10
ภาพที่ 6.3	(ก-จ) กระชายป่า (*B. rotunda* (L.) Mansf.)(3ก) กระเจียวขาว (*C. parviflora*Wall.)(3ข) *Curcuma aeruginosa*Roxb.(3ค) และลักษณะดอกและใบของว่านเปราะทอง *(Cornukaempferiaaurantiflora* Mood &Larsen) (3ง-จ)	6-31
ภาพที่ 7.1	สูตรโครงสร้างของ BA (Pierik,1987:68)	7-7
ภาพที่ 7.2	สูตรโครงสร้างของ NAA (Pierik,1987:68)	7-8
ภาพที่ 7.3	การสำรวจกล้วยไม้โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียม GPS (Global Positioning System)	7-20
ภาพที่ 7.4	เส้นทางการสำรวจกล้วยไม้เขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ 6 เส้นทาง	7-21
ภาพที่ 7.5	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 1	7-22
ภาพที่ 7.6	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียม หรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 2	7-23

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่7.7	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้ เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 4	7-25
ภาพที่ 7.8	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้ เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 5	7-26
ภาพที่ 7.9	ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่มีผลต่อความสูงของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.) ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-49
ภาพที่ 7.10	ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) , ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO และ ปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgOที่มีผลต่อจำนวนราก ของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.) ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-52
ภาพที่ 7.11	ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgOที่มีผลต่อจำนวนใบของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-55
ภาพที่ 7.12	ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgOที่มีผลต่อจำนวนหน่อของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-58
ภาพที่ 7.13	ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.) ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร A (สูตรอาหาร Modified Vacinand Went) (1949) ในระยะเวลา 3 เดือน	7-59
ภาพที่ 7.14	ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.) ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร B (ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2% MgO 1 กรัม) ในระยะเวลา 3 เดือน	7-59
ภาพที่ 7.15	ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.) ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร C (ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร16-8-12+2% MgO 2 กรัม) ในระยะเวลา 3 เดือน	7-60
ภาพที่ 7.16	ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.) ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร D (ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 13-26-71.5% MgO 1 กรัม) ในระยะเวลา 3 เดือน	7-60
ภาพที่ 7.17	ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง (Den. lindleyiSteud.)ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร E (ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 13-26-71.5% MgO 2 กรัม) ในระยะเวลา 3	7-61
ภาพที่ 7.18	เดือนการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.) บนสูตรอาหาร A-E เป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-61

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 7.19	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Dendrobiumlindleyi*Steud.)	7-62
ภาพที่ 8.1	(ก-ง)แสดงการเจริญเติบโตของเอมบริโอขิงแม่โขง (1ก) ที่นำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS (1962) เป็น14 วัน (1ข) 17 วัน (1ค) และ 42วัน (1ง)	8-7
ภาพที่ 8.2	(ก-ค) แสดงการพัฒนาการของเอมบริโอขิงแม่โขงที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS(1962) ที่แตกต่างกันคือ พัฒนาเป็นต้นใหม่ (2ก) แคลลัส (2ข) และไม่มีการพัฒนาเป็นต้นใหม่(2ค) ที่ 6 สัปดาห์	8-8
ภาพที่ 8.3	(ก-ญ) ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (3ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS ที่เติม 8-12BA ความเข้มข้น 0.5 (3ข) 1.0 (3ค) และ 2.0 (3ง)Knความเข้มข้น 0.5 (3จ) 1.0 (3ฉ) และ 2.0 (3ช)และ TDZ ความเข้มข้น 0.5 (3ซ) 1.0 (3ฌ) และ 2.0 (3ญ)	8-12
ภาพที่ 8.4	(ก-ง)ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (4ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS 8-18 ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0.5 (2ข) 1.0 (2ค) และ 2.0 (2ง)อายุ 8 สัปดาห์	8-18
ภาพที่ 8.5	(ก-จ)ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (5ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS 8-18ที่เติม NAA : Knความเข้มข้น 0.5:0 (5ข) 0.5:0.5(5ค) 0.5:1.0 (5ง) และ 0.5:2.0 (5จ)อายุ 8 สัปดาห์	8-18
ภาพที่ 8.6	(ก-จ)ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (6ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS 8-19ที่เติม NAA : Knความเข้มข้น 1.0:0 (6ข) 1.0:0.5(6ค) 1.0:1.0 (6ง)และ 1.0:2.0 (6จ)อายุ 8 สัปดาห์	8-19
ภาพที่ 8.7	(ก-จ)ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (7ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS 8-20ที่เติม NAA : Knความเข้มข้น 2.0:0 (7ข) 2.0:0.5(7ค) 2.0:1.0 (7ง)และ 2.0:2.0 (7จ)อายุ 8 สัปดาห์	8-20
ภาพที่ 10.1	ที่ตั้งและขอบเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขื่อนสิริกิติ์ (บริเวณพื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกรักษาพันธุกรรมพืชจำนวน 18 ไร่และพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช จำนวน 1,896 ไร่รวมไปถึงเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทางที่ออกสำรวจ	10-10
ภาพที่ 10.2	แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria dentata* (Sw.) Schltr.	10-13
ภาพที่ 10.3	แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria furcifera* Lindl.	10-14
ภาพที่ 10.4	แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria hosseusii* Schltr.	10-15

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 10.5	แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria lindleyana* Steud.	10-16
ภาพที่ 10.6	แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria malintana* (Blanco) Merr.	10-17
ภาพที่ 10.7	แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria reniformis* (D.Don) Hook.f.	10-18
ภาพที่ 10.8	แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria thailandica* Seidenf.	10-19
ภาพที่ 10.9	แสดงลักษณะดอกของ *Peristylus constrictus* (Lindl.) Lindl.	10-20
ภาพที่ 10.10	แสดงลักษณะดอกของ *Eulophia graminea* Lindl.	10-21
ภาพที่ 10.11	แสดงลักษณะดอกของ *Eulophia promensis* Lindl.	10-22
ภาพที่ 10.12	แสดงลักษณะดอกของ *Liparis siamensis* Rolfe ex Downie	10-23
ภาพที่ 10.13	แสดงลักษณะดอกของ *Liparis tschangii* Schltr.	10-24
ภาพที่ 10.14	แสดงลักษณะดอกของ *Nervilia aragoana* Gaudich.	10-25
ภาพที่ 10.15	แสดงลักษณะดอกของ *Geodorum attenuatum* Griff.	10-26
ภาพที่ 10.16	แสดงลักษณะดอกของ *Geodorum citrinum* Jacks	10-27
ภาพที่ 10.17	แสดงลักษณะดอกของ *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston	10-28
ภาพที่ 10.18	ระยะพัฒนาการของเอมบริโอในเมล็ดกล้วยไม้ดิน *Eulophiagramineа*Lindl. ที่เพาะบนอาหารกึ่งแข็งสูตร Vacin and Went (1949) ในสภาพปลอดเชื้อ	10-31
ภาพที่ 10.19	เปอร์เซ็นต์การพัฒนาของเอมบริโอกล้วยไม้ *Eulophiagramineа*Lindl. จากเมล็ดที่ได้จากผักอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ และเลี้ยงไปเป็นเวลา 9 สัปดาห์	10-35
ภาพที่ 10.20	เปอร์เซ็นต์การพัฒนาของเอมบริโอกล้วยไม้ *Eulophiagramineа*Lindl. จากเมล็ดที่ได้จากฝักอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ และเลี้ยงไปเป็นเวลา 11 สัปดาห์	10-35
ภาพที่ 10.21	เปอร์เซ็นต์การพัฒนาของเอมบริโอกล้วยไม้ *Eulophiagramineа*Lindl. จากเมล็ดที่ได้จากฝักอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ และเลี้ยงไปเป็นเวลา 13 สัปดาห์	10-36
ภาพที่ 10.22	ต้นลักษณะต่างๆ ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ ต้นที่พัฒนามาจากตาเหง้าแล้วพัฒนา	10-37
ภาพที่ 11.1	พื้นที่สำรวจเส้นทาง ทั้ง 6 เส้นทาง ในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	11-11
ภาพที่ 11.2	พื้นที่สำรวจเส้นทาง ในเส้นทางที่ 6	11-11
ภาพที่ 11.3	แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่สำรวจ เส้นทางที่ 6	11-12

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 11.4	แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่สำรวจ เส้นทางที่ 5	11-12
ภาพที่ 11.5	แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่สำรวจ เส้นทางที่ 1, 2 และ 3	11-13
ภาพที่ 11.6	แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ เส้นทางสำรวจที่ 6 (ขวา) และเส้นทางสำรวจที่ 5 (ซ้าย)	11-14
ภาพที่ 11.7	การสำรวจแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.- กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ในเส้นทาง	11-15
ภาพที่11.8	ผีเสื้อขาหน้าพู่	11-20
ภาพที่11.9	ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ	11-21
ภาพที่11.10	มวนแดง	11-21
ภาพที่11.11	มดแดง	11-22
ภาพที่11.12	ตั๊กแตนหนวดสั้น	11-22
ภาพที่11.13	แมงมุม St Andrew'sCross spider (ซ้าย) รังแมงมุมในป่า (ขวา)	11-22
ภาพที่11.14	แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ เส้นทางสำรวจที่ 1, 2 และ 3	11-24
ภาพที่11.15	การสำรวจแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ในเส้นทาง	11-24
ภาพที่11.16	ผีเสื้อขาหน้าพู่	11-29
ภาพที่11.17	ผีเสื้อขาวหางริ้ว	11-29
ภาพที่11.18	ผีเสื้อปีกปมขาวตัดดำ	11-30
ภาพที่11.19	มวนแดงฝ้าย	11-30
ภาพที่11.20	มวนแดง	11-31
ภาพที่11.21	มดตะนอยอกส้ม	11-31
ภาพที่11.22	มดแดง	11-32
ภาพที่11.23	ชันโรง	11-32
ภาพที่11.24	ตั๊กแตนหนวดยาว	11-33
ภาพที่11.25	ตั๊กแตนหนวดสั้น	11-33
ภาพที่11.26	ตั๊กแตนแคระ	11-34
ภาพที่11.27	ตั๊กแตนกิ่งไม้	11-34
ภาพที่11.28	แมลงวันหลังลาย	11-35
ภาพที่11.29	เพลี้ยกระโดดดำ	11-35

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่11.30	จักจั่นงวง	11-36
ภาพที่11.31	จักจั่น	11-36
ภาพที่11.32	แมงมุม	11-37
ภาพที่ 12.1	เส้นทางสำรวจในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์	12-7
ภาพผนวกที่12.1	นกแอ่นพง(Ashy woodswallow,*Artamusfuscus*	12-65
ภาพผนวกที่12.2	นกกา (Large-billed Crow,*Corvusmacrorhynchos*	12-65
ภาพผนวกที่ 12.3	นกเอี้ยงสาริกา (Common myna,*Acridotherestristis*)	12-65
ภาพผนวกที่ 12.4	นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่(Greater racket-tailed Drongo,*Dicrurusparadiseus*)	12-65
ภาพผนวกที่ 12.5	นกปรอดสวน(Streak- eared bulbul,*Pycnonotusblanfordi*) (แหล่งภาพ:trekkingthai.com)	12-66
ภาพผนวกที่ 12.6	แอ่นฟ้าหงอน (Crested Treeswift,*Hemiprocnecoronata*)	12-66
ภาพผนวกที่ 12.7	นกเขียวก้านตองหน้าฝากสีทอง (Golden- fronted Leafbird, *Chloropsis aurifrons*)	12-66
ภาพผนวกที่ 12.8	ปรอดเหลืองหัวจุก(Black-crested Bulbul, *Pycnonotus melanicterus*) (	12-66
ภาพผนวกที่ 12.9	กระรางหัวหงอก กำลังกกไข่ ที่ป่าไผ่ เส้นทาง1+2+3 เส้นทางศึกษาธรรมชาติเขื่อนสิริกิติ์	12-67
ภาพผนวกที่12.2.1	นกจับแมลงจุกดำ (Black-napped Monarch, *Hypothymis azurea*)	12-67
ภาพผนวกที่12.2.2	ขุนแผนRed-billed Blue-Magpie,*Urocissa erythroryncha*)	12-67
ภาพผนวกที่12.2.3	ไต่ไม้หน้าผากกะมะหยี่ (Velvet-fronted Nuthatch, *Sitta frontalis*)	12-68
ภาพผนวกที่12.2.4	กระเบื้องผา Blue rock thrush, *Monticola solitaries*)	12-68
ภาพผนวกที่12.3.1	นกปีกลายสก๊อต (Eurasians jay, *Garrulus glandarius*)	12-68
ภาพผนวกที่12.3.2	นกจาบคาหัวสีส้ม (Chestnut –headed Bee-eater, *Merops leschenaulti*)	12-68
ภาพผนวกที่12.3.3	เหยี่ยวกิ้งก่าสีดำ (Black Baza, *Aviceda leuphotes*	12-69
ภาพผนวกที่12.3.4	นกหัวขวานเขียวตะโพกแดง(Black -headed Woodpecker, *Picus erythropygius*)	12-69
ภาพผนวกที่12.3.5	นกคัคคูหงอน (Chestnut-Winged Cuckoo, *Clamator coromandus*) อพยพในฤดูหนาว(มีรายงานการทำรังในเมืองไทย)	12-69

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพผนวกที่12.3.6	นกเด้าลมดง (Forest Wagtail, *Dendronanthus indicus*) อพยพในฤดูหนาว	12-69
ภาพผนวกที่12.4.1	งูกะปะ (Malayan pit viper, *Calloselasma rhodostoma*)	12-70
ภาพผนวกที่12.4.2	ลูกไทร (*Ficus spp.*) แหล่งอาหารของนก	12-70
ภาพผนวกที่12.4.3	ดอกทองกวาว แหล่งอาหารของนกช่วงฤดูหนาว	12-70
ภาพผนวกที่12.4.4	ดอกงิ้ว แหล่งอาหารของนก	12-70
ภาพผนวกที่12.4.5	ทางเดินศึกษาธรรมชาติ เส้นทาง 5 เชื่อน	12-71
ภาพผนวกที่12.4.6	กระเล็นขนหูสั้น พบได้ในเส้นทาง 6 และเส้นทางศาลเทพา-สันเขื่อน ปากทางเส้นที่ 1+2+3	12-71
ภาพผนวกที่12.4.7	ตั๊กแตนพรางตัว	12-71
ภาพผนวกที่12.4.8	ผีเสื้อหลากชนิด	12-71
ภาพผนวกที่12.4.9	ไมยราบขาว หรือไมยราบหนาม *Mimosa diplotricha* ที่พบระบาดในพื้นที่ตามเส้นทางต่างๆ	12-72
ภาพผนวกที่12.4.10	หอยหมายเลข ๑ บนเส้นทางศาลเทพา-สันเขื่อน	12-72
ภาพผนวกที่12.4.11	ด้วงหนวดยาวพะยูง *Threnetica lacrymans*	12-72
ภาพผนวกที่12.4.12	ไข่ของไก่ป่า(รังถูกทำลายจากฝนตกหนัก)	12-72
ภาพผนวกที่ 12.5.1	เขียวก้านตองปีกสีฟ้า (Blue-winged Leafbird , *Chloropsis cochinchinensis*) นกป่า ประจำถิ่น	12-73
ภาพผนวกที่12.5.2	เหยี่ยวรุ้ง (Crested-Serpent-Eagle, *Spilornis cheela*)นกป่า นกนักล่า ประจำถิ่น frequent	12-73
ภาพผนวกที่12.5.3	นกขมิ้นหัวดำใหญ่ (Black-hooded Oriole, *Oriolus xanthornus*) นกป่า พบในช่วงฤดูหนาว Abundant	12-73
ภาพผนวกที่12.5.4	นกกินปลีอกเหลือง (Olive-backed Sunbird,*Nectarinia jugularis*)นกป่า-นกบ้านชานเมือง พบทั่วไป Abundant	12-73
ภาพผนวกที่12.5.5	นกพญาไฟสีกุหลาบ (Rosy Minivet,*Pericrocotus roseus*) นกป่า พบในฤดูหนาว Common	12-74
ภาพผนวกที่12.5.6	นกกะรางหัวหงอก (White-crested Laughingthrush, *Garrulax leucolophus*) นกป่านกประจำถิ่นพบทั่วไป Abundant	12-74

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 13.7	ช่อดอกย่อย (partial inflorescence) เพศผู้ของพืชวงศ์กลอย, ก. ก้านช่อซิกแซก (zigzag rachis) ข. ก้านช่อตรง (straight rachis)	13-14
ภาพที่ 13.8	ดอกเพศผู้(male flower)ด้านข้าง (ก) และดอกตัดตามยาว (ข) แสดงส่วนประกอบของดอก	13-15
ภาพที่ 13.9	ดอกเพศเมีย (female flower)ด้านข้าง (ก) และดอกตัดตามยาว แสดงส่วนประกอบของดอก ยกเว้นรังไข่ (ข)	13-15
ภาพที่ 13.10	ผลและเมล็ด (capsule and seeds) มันดง (ก)และกลอย (ข)	13-15
ภาพที่ 13.11	มันเลือด (*Dioscoreaalata* L.)เพศผู้	13-19
ภาพที่ 13.12	มันเลือด (*Dioscoreaalata* L.)เพศเมีย	13-20
ภาพที่ 13.13	กลิ้งกลางดง (*Dioscoreabulbifera* L.)เพศผู้	13-23
ภาพที่ 13.14	กลิ้งกลางดง (*Dioscoreabulbifera* L.)เพศเมีย	13-24
ภาพที่ 13.15	มันหนอนใบเกลี้ยง (*Dioscoreacraibiana*Prain&Burkill)เพศผู้	13-27
ภาพที่ 13.16	มันหนอนใบเกลี้ยง (*Dioscoreacraibiana*Prain&Burkill)เพศเมีย	13-28
ภาพที่ 13.17	มันติ่ง (*Dioscoreadecipiens*Hook.f.)เพศเมีย	13-30
ภาพที่ 13.18	มันติ่ง (*Dioscoreadecipiens*Hook.f.)เพศผู้	13-31
ภาพที่ 13.19	มันมือเสือ (*Dioscoreaesculenta*(Lour.)Burkill)เพศเมีย	13-34
ภาพที่ 13.20	มันมือเสือ (*Dioscoreaesculenta*(Lour.)Burkill)เพศผู้	13-35
ภาพที่ 13.21	มันดง (*Dioscoreaglabra*Roxb.)เพศเมีย	13-37
ภาพที่ 13.22	มันดง (*Dioscoreaglabra*Roxb.)เพศผู้	13-38
ภาพที่ 13.23	กลอย (*Dioscoreahispida*Dennst.var. *hispida*)เพศผู้	13-41
ภาพที่ 13.24	กลอย (*Dioscoreahispida*Dennst.var. *hispida*)เพศเมีย	13-42
ภาพที่ 13.25	กลอยเขา (*Dioscoreahispida*Dennst.var. *neoscaphoides*)เพศผู้	13-45
ภาพที่ 13.27	มันอียาง (*Dioscoreamembranacea*Pierre)เพศเมีย	13-48
ภาพที่ 13.28	มันอียาง (*Dioscoreamembranacea*Pierre)เพศผู้	13-49
ภาพที่ 13.29	มันค้นขาว (*Dioscoreapentaphylla*L.)เพศผู้	13-51

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 13.30	มันค้นขาว (*Dioscoreapentaphylla*L.)เพศเมีย	13-52
ภาพผนวกที่13.1	สภาพป่าในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	13-58
ภาพผนวกที่13.2	มันเลือด (*Dioscoreaalata* L.)	13-59
ภาพผนวกที่13.3	กลิ้งกลางดง (*Dioscoreabulbifera* L.)	13-60
ภาพผนวกที่13.4	มันหนอนใบเกลี้ยง (*Dioscoreacraibiana*Prain&Burkill)	13-61
ภาพผนวกที่13.5	มันติ่ง (*Dioscoreadecipiens*Hook.f.)	13-62
ภาพผนวกที่13.6	มันมือเสือ (*Dioscoreaesculenta*(Lour.)Burkill)	13-63
ภาพผนวกที่13.7	มันดง (*Dioscoreaglabra*Roxb.	13-64
ภาพผนวกที่13.8	กลอย (*Dioscoreahispida*Dennst. var. *hispida*)	13-65
ภาพผนวกที13.9	กลอยเขา (*Dioscoreahispida*Dennst. var.*neoscaphoides*Prain&Burkill)	13-66
ภาพผนวกที่ 13.10	มันอียาง (*Dioscoreamembranacea* Pierre) (ก – ข) และมันค้นขาว (*D. pentaphylla* L.) (ค – ง)	13-67
ภาพที่14.1	พื้นที่ศึกษาวิจัย	14-4
ภาพที่ 14.2	เส้นทางหลักจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มผู้เก็บหาทรัพยากรพรรณพืช	14-19
ภาพที่ 14.3	เส้นทางเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช 2 เส้นทางหลักที่อยู่ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์	14-20
ภาพที่ 14.5	ขนาดของย่ามถุงปุ๋ยที่ใช้เก็บของป่า	14-27
ภาพที่ 14.6	ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มพืชผักพื้นบ้าน/ผักสวนครัว	14-29
ภาพที่ 14.7	ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มพืชสมุนไพร	14-30
ภาพที่ 14.8	ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ	14-31
ภาพที่ 14.9	ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มไม้ผล	14-32
ภาพที่ 14.10	ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มพืชให้เส้นใย	14-33
ภาพที่ 14.11	ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มพืชให้เนื้อไม้	14-33
ภาพที่ 14.12	การขายของป่าริมทางบริเวณหมู่บ้านท้ายเขื่อน	14-38
ภาพที่15.1	เส้นทางการศึกษาที่ 1-6	15-4
ภาพที่ 16.1	แสดงภาพถ่ายดาวเทียมเหนือเขื่อนสิริกิติ์	16-2
ภาพที่ 16.2	จุดเก็บตัวอย่างภายในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขื่อนสิริกิติ์ (บริเวณพื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์	16-3

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 16.3	จำแนกครอบครัวและชนิดของพันธุ์ปลาในแต่ละช่วงเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง	16-7
ภาพที่ 16.4	องค์ประกอบครอบครัว (Family) ของพันธุ์ปลาในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์	16-8
ภาพผนวกที่ 16.1	จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนมกราคม	16-15
ภาพผนวกที่ 16.2	จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนเมษายน	16-15
ภาพผนวกที่ 16.3	จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนมิถุนายน	16-15
ภาพผนวกที่ 16.4	จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนสิงหาคม	16-15
ภาพผนวกที่ 16.5	จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เดือนมกราคม	16-15
ภาพผนวกที่ 16.6	จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เดือนเมษายน	16-15
ภาพผนวกที่ 16.7	ลักษณะสีของน้ำที่ไหลจากประตูเขื่อน ช่วงเดือนสิงหาคม	16-16
ภาพผนวกที่ 16.8	ลักษณะสีของน้ำที่บริเวณปากน้ำปาด ช่วงเดือนสิงหาคม	16-16
ภาพที่ 17.1	*Chroococcuslimneticus*	17-6
ภาพที่ 17.2	*Oscillatoriaanguina*	17-8
ภาพที่ 17.3	*Pandorinamorum*	17-10
ภาพที่ 17.4	*Eudorinaelegans*	17-11
ภาพที่ 17.5	*Elakatothrixgelatinosa*	17-12
ภาพที่ 17.6	*Pediastrumduplex*	17-13
ภาพที่ 17.7	*Pediastrumsimplex*	17-14
ภาพที่ 17.8	*Scenedesmusdimorphus*	17-15
ภาพที่ 17.9	*Scenedesmusquadricauda*	17-16
ภาพที่ 17.10	*Mougeotiascalaris*	17-17
ภาพที่ 17.11	*Cosmariumcontractrum*	17-19
ภาพที่ 17.12	*Staurastrumsexangulare*	17-20
ภาพที่ 17.13	*Staurastrumsebaldia*) ด้านข้าง b)ด้านบน	17-21
ภาพที่ 17.14	*Euglena acus*	17-22
ภาพที่ 17.15	*Rhizoclonium sp.*	17-23

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 17.16	*Aulacoseiragranulate*	17-25
ภาพที่ 17.17	*Synedraacus*	17-27
ภาพที่ 17.18	*Synedra ulna a) ด้านเกอเดิลb)ด้านวาล์ว*	17-28
ภาพที่ 17.19	*Licmophora abbreviate*	17-29
ภาพที่ 17.20	*Cymbellatumidaa) ด้านวาล์ว b) ด้านเกอเดิล*	17-30
ภาพที่ 17. 21	*Peridiniumspp. A)ด้านท้อง b) ด้านหลัง c)ด้านอะพิคัล*	17-32
ภาพที่ 18.1	นักเรียนโรงเรียนต่างๆ	18-2
ภาพที่ 18.2	งานฝึกเรียนรู้ทรัพยากรทะเล อพ.สธ. กับโรงเรียนต่างๆ	18-2
ภาพที่ 18.3	สำรวจพบขณะทำกิจกรรม	18-5
ภาพที่ 18.4	ผลงานการวาดภาพปลาน้ำจืดชนิดต่างๆ	18-8
ภาพที่ 18.5	ผู้ที่ได้รับตำแหน่งประจำค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์	18-11
ภาพที่ 18.6	ผลงานภาพวาด ในหัวข้อ "เมื่อพูดถึงเขื่อนสิริกิติ์น้องๆ นึกถึงอะไร"	18-13
ภาพที่ 18.7	ภาพจากสิ่งที่สัมผัสได้ (ฐานเส้นทางศึกษาธรรมชาติ)	18-15
ภาพที่ 18.8	ประมวลภาพกิจกรรมค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์	18-28

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3.1	แสดงชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ที่สำรวจพบ ตาม ส้นทาง บริเวณ พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-8
ตารางที่ 3.2	แสดงชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อวงศ์ ของพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่า เบญจพรรณ บริเวณ พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-11
ตารางที่ 3.3	พื้นที่สุ่มตัวอย่าง จำนวนชนิด/แปลง จำนวนต้น/แปลง จำนวนต้น/เฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัด/ไร่ พื้นที่หน้าตัด/เฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัดของไม้เด่น/ไร่ และพื้นที่หน้าตัดของไม้เด่น/เฮกแตร์ ในป่าเบญจพรรณกับป่าเต็งรังที่มีเด่นต่างชนิดกัน	3-20
ตารางที่ 3.4	ค่าความถี่ ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดลำต้น ความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความเด่นสัมพัทธ์ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	3-21
ตารางที่ 4.1	ผลการเจริญ clear zone และ clear zone ratio ของเชื้อเห็ดราทั้ง 24 ไอโซเลต ที่สามารถสร้างเอนไซม์ Amylase, Cellulase, Protease และ Lipase บนอาหารทดสอบ Czapex's dox medium	4-9
ตารางที่ 4.2	รายชื่อตัวอย่างเห็ดทั้งหมดที่เก็บในพื้นที่ ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ.-กฟผ เขื่อนสิริกิตติ์	4-12
ตารางที่ 5.1	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ต้านแอนโดรเจน	5-9
ตารางที่ 5.2	สรรพคุณ การใช้พื้นบ้านของสมุนไพร ตามคำบอกเล่าของผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพร	5-11
ตารางที่ 5.3	% yield ระหว่างน้ำหนักสารสกัดและน้ำหนักพืชแห้งที่สกัดด้วย 95% เอทานอลของพืชสมุนไพรที่เก็บจากเส้นทางที่ 1-3 และเส้นทางที่ 5	5-14
ตารางที่ 5.4	%yield ระหว่างน้ำหนักสารสกัดและน้ำหนักพืชแห้งที่สกัดด้วย solvent 95% เอทานอลของพืชสมุนไพรที่เก็บจากเส้นทางที่ 1-3 และเส้นทางที่ 5 (n=3)	5-18
ตารางผนวกที่ 5.1	รูปและ สรรพคุณ การใช้พื้นบ้านของสมุนไพร ตามคำบอกเล่าของผู้เชี่ยว ชาญด้านสมุนไพร	5-27
ตารางที่ 6.1	สรุปผลการสำรวจพืชวงศ์ขิงที่สำรวจพบในเขตพื้นที่ปกปักษ์ อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์	6-11
ตารางที่ 7.1	สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง	7-18
ตารางที่ 7.2	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 1 พบกล้วยไม้ 10 สกุล	7-21
ตารางที่ 7.3	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System)เส้นทางที่ 2 พบกล้วยไม้ 7 สกุล	7-23

สารบัญตาราง(ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 7.4	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS(Global Positional System) เส้นทางที่ 3 พบกล้วยไม้ 8 สกุล	7-24
ตารางที่ 7.5	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 4 พบกล้วยไม้ 8 สกุล	7-24
ตารางที่ 7.6	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS(Global Positional System) เส้นทางที่ 5 พบกล้วยไม้ 8 สกุล	7-25
ตารางที่ 7.7	การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 6 พบกล้วยไม้4 สกุล	7-26
ตารางที่ 7.8	การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 1	7-27
ตารางที่ 7.9	การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 2	7-29
ตารางที่7.10	การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System)เส้นทางที่ 3	7-30
ตารางที่7.11	การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 4	7-31
ตารางที่7.12	การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global PositionalSystem) เส้นทางที่ 5	7-32
ตารางที่7.13	การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 6	7-33
ตารางที่7.14	การสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์จังหวัดอุตรดิตถ์	7-34
ตารางที่7.15	การจำแนกลักษณะทางนิเวศวิทยาตามสิ่งยึดอาศัยตามธรรม	7-36
ตารางที่7.16	ผลของปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในสภาพปลอดเชื้อ บนอาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) ที่มีผลต่อความสูงเป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-48

สารบัญตาราง(ต่อ)

		หน้า
ตารางที่7.17	ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) , ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO และ ปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่มีผลต่อจำนวนรากของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง (Den. lindleyiSteud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-51
ตารางที่7.18	ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่มีผลต่อจำนวนใบของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-54
ตารางที่7.19	ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่มีผลต่อจำนวนหน่อของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน	7-57
ตารางที่ 8.1	แสดงสูตรอาหารที่มีการเติม Kn ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	8-5
ตารางที่ 8.2	ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงที่อายุ 2 สัปดาห์	8-9
ตารางที่ 8.3	ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงที่อายุ 4 สัปดาห์	8-10
ตารางที่ 8.4	ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงที่อายุ 6 สัปดาห์	8-10
ตารางที่ 8.5	ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงที่อายุ 8 สัปดาห์	8-11
ตารางที่ 8.6	ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง อายุ 2 สัปดาห์	8-14
ตารางที่ 8.7	ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง อายุ 4 สัปดาห์	8-15
ตารางที่ 8.8	ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง อายุ 6 สัปดาห์	8-16
ตารางที่ 8.9	ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง อายุ 8 สัปดาห์	8-17
ตารางที่ 9.1	ชื่อวงศ์ ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อพื้นเมืองของไม้ยืนต้นที่เก็บตัวอย่างจาก ป่าเบญจพรรณในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	9-11
ตารางที่ 9.2	ผลการคัดกรองพบอัลดริลเทตราลินลิกแนนโดย TLC จากสารสกัดจากเปลือก ใบ และกิ่ง	9-14
ตารางที่ 9.3	ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียแสดงเป็นค่า Zone of growth inhibition	9-17
ตารางที่ 9.4	ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดไม้ยืนต้น แสดงค่าเป็น Zone of growth inhibition	9-18

สารบัญตาราง(ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 10.1	จำนวนกล้วยไม้ดินที่สำรวจพบ จำแนกตามวงศ์ย่อย สกุล และชนิด	10-12
ตารางที่ 10.2	ชนิดต่างๆ ของกล้วยไม้ดินที่สำรวจพบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์	10-12
ตารางที่ 10.3	ระยะพัฒนาการของเอมบริโอกล้วยไม้ดิน *Eulophia graminea* Lindl. จากฝักที่มีอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ที่เพาะบนอาหารกึ่งแข็งสูตร Vacin and Went (1949) ในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อเลี้ยงไปเป็นเวลา 9 สัปดาห์	10-32
ตารางที่ 10.4	ระยะพัฒนาการของเอมบริโอกล้วยไม้ดิน *Eulophia graminea* Lindl.จากฝักที่มีอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ที่เพาะบนอาหารกึ่งแข็งสูตร Vacin and Went (1949) ในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อเลี้ยงไปเป็นเวลา 11 สัปดาห์	10-33
ตารางที่ 10.5	ระยะพัฒนาการของเอมบริโอกล้วยไม้ดิน *Eulophia graminea* Lindl. จากฝักที่มีอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ที่เพาะบนอาหารกึ่งแข็งสูตร Vacin and Went (1949) ในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อเลี้ยงไปเป็นเวลา 13 สัปดาห์	10-34
ตารางที่ 11.1	แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	11-4
ตารางที่ 11.2	แสดงความหลากหลายของแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเส้นทางสำรวจที่ 6 (วันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2554)	11-15
ตารางที่ 11.3	แสดงความหลากหลายของแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ในเส้นทางสำรวจที่ 5 (วันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2554)	11-19
ตารางที่11.4	แสดงความหลากหลายของแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเส้นทางสำรวจที่ 1, 2 และ 3 (วันที่ 21 – 22 เมษายน พ.ศ. 2554)	11-25
ตารางที่12.1	ชนิดพันธุ์ ชนิดพันธุ์สะสมและความหลากหลายรายเดือนของนกในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อน สิริกิติ์ระหว่างพฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2554	12-17
ตารางที่ 12.2	ความชุกชุมสัมพัทธ์ จำนวนสปีชีส์ ลักษณะของนกด้านความทนและถิ่นอาศัย	12-19
ตารางที่ 12.3	bird species check list ศักยภาพเส้นทางเดินดูนก และกายภาพของเส้นทาง	12-24
ตารางผนวกที่ 12.1	รายชื่อนกในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ เดือนพฤศจิกายน 2553-กันยายน 2554	12-35

สารบัญตาราง(ต่อ)

		หน้า
ตารางผนวกที่ 12.2.2	ความหลากหลายของนกรายเดือนเมษายน และมิถุนายน 2554 ในพื้นที่ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์	12-51
ตารางผนวกที่ 12.2.3	ความหลากหลายของนกเดือนกันยายน 2554 ในพื้นที่ อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์	12-55
ตารางผนวกที่ 12.3	ความชุกชุมสัมพัทธ์ ของนกในพื้นที่ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 และกันยายน 2554	12-59
ตารางที่ 13.1	ชนิดของพืชวงศ์กลอยในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ. อุตรดิตถ์	13-12
ตารางที่ 14.1	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	14-18
ตารางที่ 14.2	ชนิดพรรณพืชที่พบในเส้นทางที่ 1 ห้วยสันตัด	14-22
ตารางที่ 14.3	ชนิดพรรณพืชที่พบในเส้นทางที่ 2 ห้วยด่าน	14-23
ตารางที่ 14.4	พรรณพืชที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ศึกษา	14-34
ตารางที่ 15.1	จำนวนและชนิดพืชพื้นล่างที่สำรวจพบ ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ. เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	15-7
ตารางที่ 16.1	ครอบครัวและชนิดของปลาที่พบบริเวณท้ายเขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์	16-4
ตารางที่ 16.2	ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ เดือนมกราคม	16-8
ตารางที่ 16.3	ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ เดือนเมษายน	16-9
ตารางที่ 16.4	ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ เดือนมิถุนายน	16-9
ตารางที่ 16.5	ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ เดือนสิงหาคม	16-10
ตารางที่ 17.1	ชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่สำรวจพบ และดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละครั้ง	17-2
ตารางที่ 18.1	เพศ	18-17
ตารางที่ 18.2	อาชีพหลัก	18-17
ตารางที่ 18.3	ระดับการศึกษาสูงสุด	18-17
ตารางที่ 18.4	รายได้ต่อเดือน	18-18
ตารางที่ 18.5	ท่านเคยได้รับการให้บริการวิชาการ จากทางคณะวิทยาศาสตร์ หรือไม่	18-18

บทที่ 1
บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

จากสถานการณ์ในปัจจุบันทั่วโลกที่เห็นความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติที่กำลังถูกคุกคามในหลาย ๆ ลักษณะ ทำให้ประเทศไทยควรตระหนักและเห็นความสำคัญในเรื่องคุ้มครองและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological Diversity) อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน หลายประเทศได้กำหนดพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง (Biodiversity Importance Area; BIA) และพื้นที่ที่วิกฤตทางความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity Hotspot) เพื่อให้ประชาชนมีความตระหนักจากการทราบความสมบูรณ์ทางด้านทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ต่างๆ ตลอดจนรับทราบปัญหาและระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นจากการที่ทรัพยากรต่างๆ กำลังจะสูญสิ้นไป ซึ่งจะนำไปสู่การจัดการการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.), 2549)

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ กล่าวคือ มีความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายในชนิดพันธุ์และความหลากหลายในระบบนิเวศน์ ซึ่งพรรณพืชที่ศึกษาพบไม่ต่ำกว่า 20,000 ชนิด โดยรวมถึงเห็ดรามากกว่า 1,200 ชนิด ไลเคนส์มากกว่า 300 ชนิดเฟิร์น 633 ชนิด พืชที่มีระบบท่อลำเลียงมากกว่า 10,000 ชนิด และกล้วยไม้มากกว่า 1,000 ชนิด ซึ่งพบเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น และจากบัญชีรายชื่อและสถานภาพของพืชหายากและพืชถิ่นเดียวในประเทศไทย ของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ในปี พ.ศ. 2547 มี 48 วงศ์ 1,131 ชนิด และจากข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรายงานว่าในช่วงปี พ.ศ. 2546-2548 มีการลักลอบนำกล้วยไม้ป่าจำพวก *Denndrobium* spp. *Bulbophyluum* spp., *Vanda* spp. , *Rhynchstylis* spp., *Aerides* spp., และ *Paphiopedilum* spp. ออกนอกประเทศมากกว่า 100,000 ต้น (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.), 2549)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีสายพระเนตรกว้างไกล ทรงเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยทรงเริ่มดำเนินงานพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 เป็นต้นมา โดยมีพระราชดำริให้ดำเนินการสำรวจรวบรวมปลูกดูแลรักษา

พรรณพืชต่างๆ ที่หายากและกำลังหมดไป ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงพระราชปณิธานต่อ (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.), 2549) โดยการดำเนินงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ในระยะที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันมีหน่วยงานต่างๆ ร่วมสนองพระราชดำริเพิ่มมากขึ้น รวมถึงมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วย

เขื่อนสิริกิติ์ เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ยังคงความหลากหลายทางชีวภาพ และเป็นพื้นที่เป้าหมายของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ ซึ่งพบว่า บริเวณป่าเหนือเขื่อนสิริกิติ์ จะประกอบไปด้วยป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าหญ้า มีพรรณไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น ไม้สัก ไม้มะค่าโมง ไม้แดง ไม้ชิงชัน ไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้รัง ฯลฯ นอกจากนี้ยังพบชนิดพันธุ์พืชอื่นๆ อันได้แก่ พืชสมุนไพร พืชอาหารพื้นบ้าน ไม้ดอกไม้ประดับ เช่น ผักหวานป่า ผักหวานบ้าน บุก บอระเพ็ด เทียนบ้าน มะเดื่อ ดีปลี ฤาษีผสม พวงแสด จำปาทอง บัวบก หนุมานนั่งแท่น เป็นต้น

นอกจากการศึกษาด้านพันธุกรรมพืชแล้ว พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นพื้นที่หนึ่งที่ยังคงความหลากหลายทางชีวภาพ และโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ปัจจุบันได้มีการอนุรักษ์รวมไปถึงสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ด้วย ดังนั้นในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชนี้ จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของแมลง (insects diversity), ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอน และ ความหลากหลายของปลา เป็นต้น

แมลง นับเป็นสัตว์ชนิดหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ ซึ่งแมลงมีความหลากหลายเป็นสัตว์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในโลก ประมาณ 75% ของสัตว์ที่พบแล้วในโลกนี้เป็นแมลง มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องรูปร่างและชีวิตความเป็นอยู่ โดยปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ดังนั้นแมลงจึงสามารถอาศัยอยู่ได้แทบทุกแห่งในโลกนี้ และมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศต่างๆทั้งในน้ำและบนบก จำนวนชนิดของแมลงมีมากกว่าจำนวนชนิดของพืชต่างๆรวมกันประเทศไทยเป็นประเทศที่มีทรัพยากรธรรมชาติ ทางด้านแมลงอย่างอุดมสมบูรณ์ทั้งชนิดและปริมาณแมลงต่างๆเหล่านี้มีความหลากหลาย ในรูปร่างลักษณะสีสันบางชนิดมีรูปร่างแปลงและสีสวยงามเป็นที่ต้องการเสาะแสวงหาเพื่อสะสมไว้เป็นสมบัติของตัวเองหรือซื้อขายแลกเปลี่ยน จึงมีการล่าจับแมลงกันมากเพื่อประโยชน์ ทางการค้า จากการที่มีธุรกิจการค้าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนี้ ทำให้น่าเป็นห่วงว่าแมลงจะถูกจับไปเป็นจำนวนมากจากสภาพแวดล้อมปกติของมัน ซึ่งปกติแมลงกำลังถูกคุกคามทางด้านอื่นๆอย่างหนักอยู่แล้ว เช่นการตัดไม้

ทำลายป่า ทำให้ปริมาณแมลงลดน้อยลง เนื่องจากสิ่งแวดล้อม ที่เหมาะสมในการแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติได้ถูกทำลายไปกับทั้งยังมีการล่าจับแมลงเพื่อเป็นการค้ามากยิ่งขึ้นอาจทำให้แมลงบางชนิดที่มีปริมาณน้อยอยู่แล้วในธรรมชาติสูญพันธุ์ไปได้ ดังนั้นจึงได้ดำเนินการอนุรักษ์แมลง โดยเฉพาะแมลงที่สวยงามและหายาก หากแมลงหมดสิ้นไปจากโลก ระบบนิเวศน์ทั้งหลายที่เป็นสิ่งแวดล้อมอาจจะเกิดการแปรปรวนทันที

การสำรวจความหลากหลายของพันธุ์ปลา ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ เพื่อทราบพันธุ์ปลา จำนวนปลา การอพยพย้ายถิ่น การดำรงชีวิตในช่วงของการสำรวจ (1 ปี) จากการสำรวจจะทราบได้ว่าพันธุ์ปลาในธรรมชาติชนิดใดที่คงอยู่ และมีชนิดใดที่กำลังจะสูญพันธุ์ เพื่อต่อยอดในการอนุรักษ์พันธุ์ปลาชนิดนั้น รวมถึงเพื่อให้การอนุรักษ์พันธุ์ปลามีความยั่งยืนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการถ่ายทอด/เผยแพร่สู่ชุมชนให้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นหากเกิดการสูญพันธุ์ของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะปลา นับว่าเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำและในชุมชน นอกจากปลาจะเป็นอาหารให้กับมนุษย์แล้ว ยังทำให้เกิดอาชีพด้านการประมง ให้กับชุมชนที่ได้ปฏิบัติสืบต่อกันมาเป็นเวลานาน การทำการประมงแบบขาดจิตสำนักในการประกอบอาชีพ ย่อมส่งผลต่อจำนวนประชากรสัตว์น้ำที่อาศัยในแหล่งน้ำนั้น หากประชาชนในพื้นที่ได้รับการปลูกจิตสำนึกในการดำรงชีพก็จะทำให้การเพิ่มปริมาณสัตว์น้ำนั้นมีปริมาณมากพอที่จะเป็นอาหารให้กับมนุษย์สืบต่อไป

ในระบบนิเวศแหล่งน้ำ นอกจากพืช และสัตว์น้ำแล้วยังมีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ซึ่งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กพวกนี้ก็คือ แพลงก์ตอน ที่เป็นผู้ผลิตเบื้องต้นของห่วงโซ่อาหาร เป็นผู้ส่งต่อพลังงานไปสู่ผู้บริโภคอันดับต่อไปโดยเป็นอาหารธรรมชาติของปลา และสัตว์น้ำที่มีคุณทางเศรษฐกิจ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ โครงการวิจัย ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะสะท้อนให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของอ่างเก็บน้ำแห่งนี้ รวมทั้งชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรธรรมชาติในอ่างเก็บน้ำ และเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหารจัดการให้สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ได้อย่างยั่งยืน และสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและรักษาสมดุลของระบบนิเวศแหล่งน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ต่อไปในอนาคต

มหาวิทยาลัยนเรศวร ร่วมสนองพระราชดำริ โดยการดำเนินโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัด

อุตรดิตถ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทรัพยากรทางกายภาพ และชีวภาพ โดยดำเนินการรวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ ลักษณะของระบบนิเวศในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชของเขื่อนสิริกิติ์ และกำหนดกิจกรรมให้เป็นไปตามกรอบแผนงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ ซึ่งประกอบด้วย 3 กรอบ คือ (1) กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร โดยมีกิจกรรมสนับสนุนอันได้แก่ กิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืช (2) กรอบการใช้ประโยชน์ มีกิจกรรมสนับสนุน ได้แก่ กิจกรรมอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พืช กิจกรรมศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมพืช และ (3) กรอบการสร้างจิตสำนึก มีกิจกรรมสนับสนุน คือ กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นไปอย่างต่อเนื่องและมุ่งสู่ความเป็นเลิศ มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงได้เชิญคณะนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญหลากหลายสาขาที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช รวมถึงนักวิจัยรุ่นใหม่ นิสิตนักศึกษา เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาการศึกษาวิจัยให้ก้าวเข้าสู่ความเป็นเลิศ นำไปสู่การเกิดศูนย์กลางของการศึกษาด้านความหลากหลายทางชีวภาพและอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อรวบรวมข้อมูลทางกายภาพและชีวภาพในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

2.2 เพื่อจัดทำฐานข้อมูลความหลากหลายของพรรณพืชในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ให้ได้มาตรฐานและเกิดประโยชน์สูงสุด

2.3 เพื่อการพัฒนาศักยภาพการศึกษาด้านความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของนักเรียน นักศึกษา นักวิจัย หน่วยราชการ และบุคคลสนใจทั่วไป

2.4 เพื่อปลูกสร้างจิตสำนึกให้เด็กและเยาวชน รวมทั้งผู้ที่สนใจทั่วไป เข้ามามีบทบาทในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้คงความอุดมสมบูรณ์ต่อไป

3. เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ของแผนงานวิจัย

3.1 เป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติเกี่ยวกับพืชพรรณในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อการพัฒนาศักยภาพการศึกษาของนักเรียน นักศึกษา และบุคคลสนใจทั่วไป อย่างน้อย 1 แห่ง

3.2 เป็นศูนย์ข้อมูลพันธุ์ไม้ในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อสร้างฐานองค์ความรู้และนำไปสู่การพัฒนาสภาพป่าไม้ให้คงความอุดมสมบูรณ์ต่อไป อย่างน้อย 1 แห่ง

4. **เป้าหมายของผลผลิต (output) และตัวชี้วัด**

4.1 มีแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติเกี่ยวกับพืชพรรณในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อการพัฒนาศักยภาพการศึกษาของนักเรียน นักศึกษา หน่วยราชการและบุคคลสนใจทั่วไป อย่างน้อย 1 แห่ง

4.2 มีศูนย์ข้อมูลพันธุ์ไม้ในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อรวบรวมฐานองค์ความรู้และนำไปสู่การพัฒนาสภาพป่าไม้ให้คงความอุดมสมบูรณ์ต่อไป อย่างน้อย 1 แห่ง

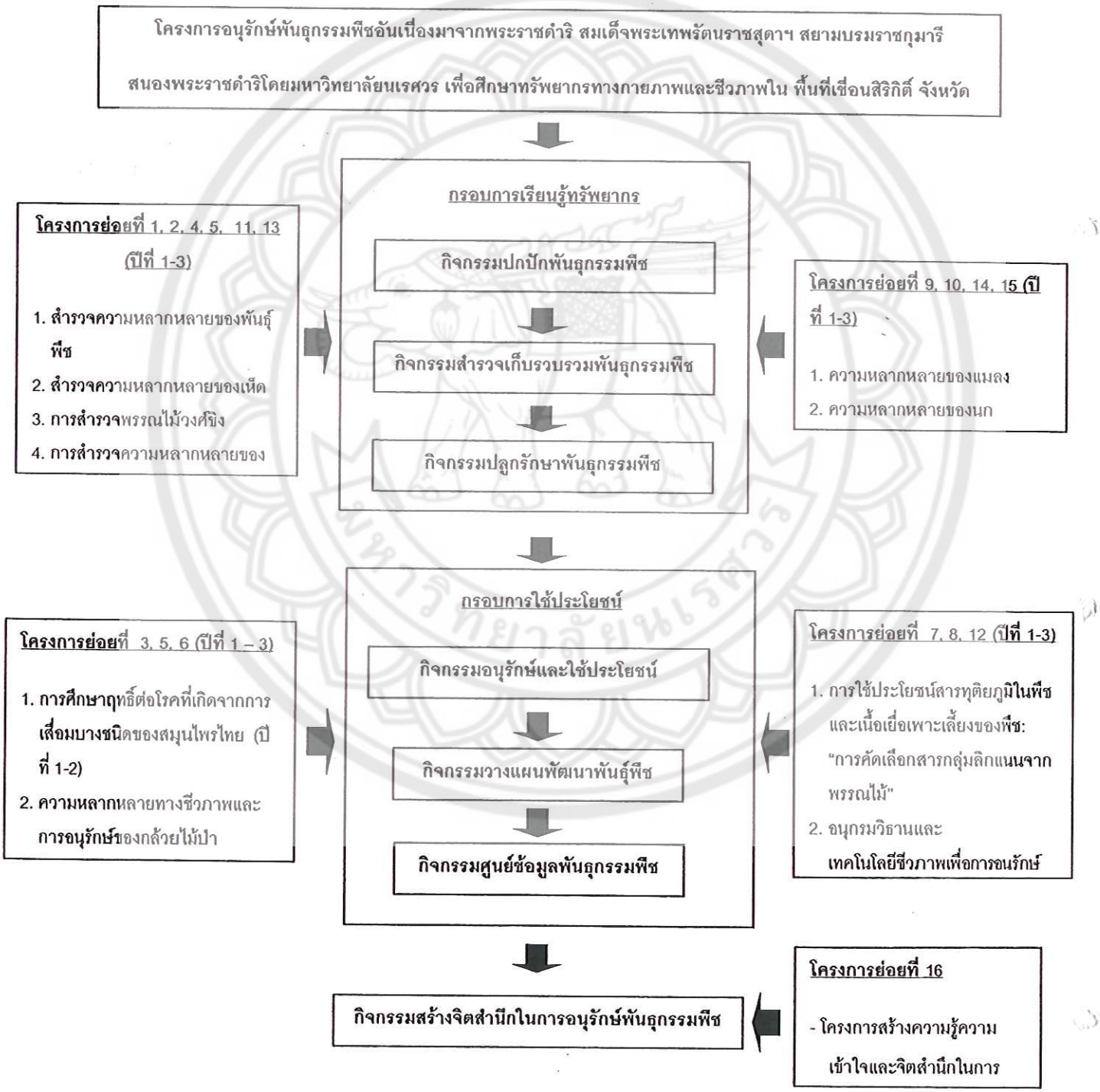
5. เป้าหมายของผลลัพธ์ (outcome) และตัวชี้วัด

5.1 ให้บริการด้านแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติเกี่ยวกับพืชพรรณในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อการพัฒนาศักยภาพการศึกษาของนักเรียน นักศึกษา หน่วยราชการและบุคคลสนใจทั่วไป อย่างน้อย 1 แห่ง

5.2 ให้บริการข้อมูลพันธุ์ไม้ในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อเผยแพร่ฐานองค์ความรู้และนำไปสู่การพัฒนาสภาพป่าไม้ให้คงความอุดมสมบูรณ์ต่อไป อย่างน้อย 1 แห่ง

6. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของแผนงานวิจัย

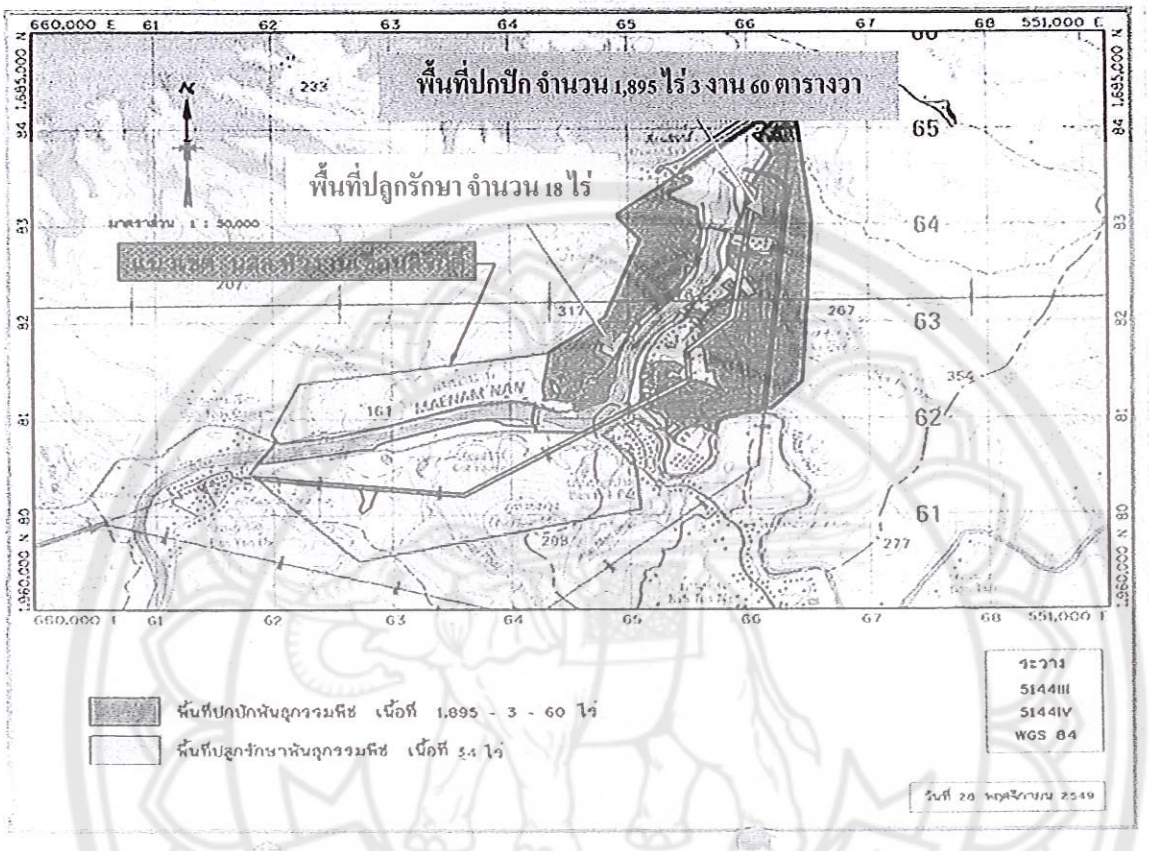
กรอบแนวทางการดำเนินงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ โดยยึดพระราชดำริและแนวทางในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่พระราชทานไว้เป็นหลัก ซึ่งการดำเนินงานในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีกรอบแนวทางการดำเนินงาน คือ การปกปักเก็บรวบรวมและจัดทำศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมพืช (ภาพที่ 1.1)



ภาพที่ 1.1 กรอบการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ปีงบประมาณ 2554-2556)

7. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมพืชบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ (ภาพที่ 1.2)



ภาพที่1. 2 ที่ตั้งและขอบเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เขื่อนสิริกิติ์ (บริเวณ พื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์ (ที่มา: โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต)

บทที่ 2
ผลการดำเนินงานตามกิจกรรมหลัก

การดำเนินงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ในประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 ได้ดำเนินการตามกิจกรรมหลัก อันได้แก่ กิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมพันธุ์กรรมพืช กิจกรรมปลูกรักษาพันธุกรรมพืช กิจกรรมการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ และกิจกรรมฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช กิจกกรมวางแผนพัฒนาพันธ์พืชโดยสามารถสรุปผลดำเนินงานตามกิจกรรมหลัก ดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช

การดำเนินกิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช ตามงานโครงการศึกษาความหลากหลายของพันธุ์พืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ได้ผลดังนี้

การศึกษาความหลากหลายของพันธุ์ไม้ ได้ทำการสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 โดยพบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 59 ชนิด จำนวน 28 วงศ์ รวมทั้งสิ้น 1,475 ต้น ซึ่งวงศ์ที่พบมากที่สุด คือ วงศ์ LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE) พบ 6 ชนิด รวม 204 ต้น รองลงมาคือ วงศ์ RUBIACEAE พบ 4 ชนิด รวม 60 ต้น วงศ์ EUPHORBIACEAE พบ 4 ชนิด รวม 38 ต้น วงศ์ ANACARDIACEAE พบ 4 ชนิด รวม 27 ต้น เป็นต้น จากการสำรวจเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 - เดือนตุลาคม 2554 ทั้งหมด 6 เส้นทาง สำรวจพบพืชวงศ์ขิงทั้งหมด 6 สกุล 13 ชนิด

จากการสำรวจความหลากหลายของแมลงในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเส้นทางสำรวจที่ 1, 2 และ 3 ระยะทาง 5.29 กิโลเมตร ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นภูเขาสูงชันสลับกับที่ราบ จึงพบแมลงหลายชนิดทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ ชันโรง และแมงมุมชนิดต่างๆ ฯลฯ สำหรับแมลงที่เป็นแมลงศัตรูพืช เช่น มวนแดง หนอนผีเสื้อ ผีเสื้อชนิดต่างๆ เพลี้ยกระโดดดำ จักจั่น ฯลฯ นอกจากนี้ยังพบแมลงที่หาค่อนข้างยาก เช่น จักจั่นงวง ตั๊กแตนกิ่งไม้ และแมลงอื่นๆ

การสำรวจความหลากหลายของนกในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ดังนี้ ชนิดของนกจัดอยู่ใน 12 ออเดอร์ 45 แฟมิลี 92 สปีชีส์ เป็นนกประจำถิ่น 73 สปีชีส์(ชนิด,ชนิดพันธุ์) และอพยพในฤดูหนาว 19 สปีชีส์ มีทั้งนกเมือง Urbanization birds (UB) ที่ นกที่อยู่อาศัยได้ทั้งป่า รวมกันแล้วประมาณ 54 ชนิด นอกนั้นเป็นนกป่า (FB) รวม 38 ชนิด

จากผลการศึกษาความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์กลอย ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พบพันธุ์พืชวงศ์กลอยทั้งหมด 1 สกุล 9 ชนิด 10 สายพันธุ์ หรือคิดเป็น 19 เปอร์เซ็นต์ของพันธุ์พืชวงศ์กลอยที่พบในประเทศไทยทั้งหมด 48 ชนิด

จากการศึกษาความหลากหลายของชนิดและพันธุ์ปลา ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขื่อนสิริกิติ์ (บริเวณพื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์ ดำเนินการศึกษาในเดือนมกราคม เดือนเมษายน เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2554 รวม 4 ครั้ง จากจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุดเก็บตัวอย่าง พบพันธุ์ปลารวมทั้งสิ้น 41 ชนิด 13 ครอบครัว

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชฯ สุดาสยามบรมราชกุมารี จำแนกชนิดตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชจากการเก็บตัวอย่างโดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมโครเมตร พบแพลงก์ตอนพืชจำนวนทั้งสิ้น 3 ดิวิชัน (Division) 6 ชั้น (Class) 11 อันดับ (Order) 15 วงศ์ (Family) 17 สกุล (Genus) 21 ชนิด (Species)

<u>กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืช</u>

กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืชเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมในพื้นที่ที่กำลังจาเปลี่ยนแปลงหรือสูญเสียจากการพัฒนาเช่น กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืชเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมในพื้นที่ ความหลากหลายของเห็ดที่ผลิตเอนไซม์ย่อยสลายทางชีวภาพ ในการเก็บตัวอย่างเห็ดราจากเขื่อนสิริกิตติ์ ได้ทำการสำรวจและทำเก็บตัวอย่างเห็ดราในบริเวณพื้นที่ป่าของเขื่อนสิริกิตติ์ ทั้งสิ้น 6 เส้นทาง จากการเก็บตัวอย่างเห็ดราจากเขื่อนสิริกิติ์ ของแต่ละพื้นที่นั้น สามารถเก็บรวบรวมตัวอย่างได้จำนวนทั้งสิ้น 54 ตัวอย่าง หลังจากนั้นนำเห็ดรามาคัดแยกเชื้อบนอาหารแข็งสูตร PDA ผลการคัดแยกพบว่าสามารถคัดแยกเชื้อเห็ดราได้จำนวนทั้งหมด 24 ไอโซเลต

<u>กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมปลูกรักษาพันธุกรรมพืช</u>

กิจกรรม ปลูกรักษาพันธุกรรมพืชเป็นกิจกรรมต่อเนื่องจากการสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืชโดยคณะวิจัยได้ดำเนินการศึกษา การอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้ในเขตเขื่อนสิริกิติ์ และ การเพาะเลี้ยงพรรณพืชวงศ์ขิงบางชนิดที่พบที่เขื่อนสิริกิติ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รวมทั้งการศึกษาความหลากหลายและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้ดินบางชนิด

1. การอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้ในเขตเขื่อนสิริกิติ์

จากการนำฝักกล้วยไม้เอื้องผึ้งอายุ 8 เดือน มาเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อพบว่าเมล็ดกล้วยไม้เอื้องผึ้งสามารถพัฒนาและเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนได้ในระยะเวลา 3 เดือน ในอาหารเพาะเมล็ดสูตร Modified Vacin and Went (1949)

จากการศึกษาการเจริญเติบโตสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Dendrobiumlindleyi Steud.)*โดยใช้สูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร16-8-12+12%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในระดับความเข้มข้นต่างๆ**ในอาหารเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องผึ้งในสภาพปลอดเชื้อ** พบว่าการใช้ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2%Mgo 2 กรัมมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูง จำนวนใบ จำนวนราก และจำวนวนหน่อมาก**ที่สุด** รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO2กรัม ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2%Mgo 1 กรัม ปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO 1 กรัม และน้อยที่สุดคือ สูตรอาหาร VW ตามลำดับ ดังนั้นสูตรอาหารที่มีเหมาะสมในการขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องผึ้งคือสูตรอาหารที่ใช้ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2%Mgo 2 กรัม

2. **การเพาะเลี้ยงพรรณพืชวงศ์ขิงบางชนิดที่พบที่เขื่อนสิริกิติ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ**

จากการเลี้ยงเอมบริโอของขิงแม่โขงโดยฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดด้วย สารละลายคลอร็อกซ์ เข้มข้น 15% (ปริมาตร/ปริมาตร) ฟอกฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที และแยกเอาเอมบริโอมาวางเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Murashige และ Skoog (MS) (1962) เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า เอมบริโอมีการพัฒนาการเกิดเป็นต้นอ่อน 61% เกิดแคลลัส 9 % และเอมบริโอที่ไม่มีการพัฒนาการคิดเป็น 30 % จากนั้นหาสูตรอาหาร**ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มจำนวนยอดของขิงแม่โขง พบว่า อาหารสูตรที่ดีที่สุดในการชักนำให้เกิดยอดคือ**อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 ยอดต่อชิ้นส่วน รวมทั้งจำนวนรากเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดด้วย ส่วนสูตรควบคุม ชักนำให้เกิดความสูงยอดมากที่สุดคือ 9.0 ซม. การทดลองผลของสมดุลออกซินร่วมกับไซโตไคนินพบว่า อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l ชักนำ**ให้มีจำนวนยอดมากที่สุด 1.73 ยอดต่อชิ้นส่วน และอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม NAA ความเข้มข้น 2.0 mg/l ชักนำให้มีจำนวนรากได้มากที่สุด 18.32 รากต่อชิ้นส่วน**

3. ความหลากหลายและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์ขยายพันธุ์กล้วยไม้ดินบางชนิด

จากการศึกษากระบวนการงอกและพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้งในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า เมล็ดสามารถพัฒนาเกิดเป็นโปรโตคอร์ม เหง้า และต้นอ่อนได้ในระยะเวลาประมาณ 24 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Chang *et al.* (2010) ที่ศึกษาถึงกระบวนการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้ง และการออกดอกในหลอดทดลอง พบว่า เมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้งนั้นมีรูปแบบการงอกจนพัฒนาเกิดเป็นโปรโตคอร์มและเหง้า และเจริญและพัฒนาเป็นต้นอ่อนในที่สุด โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 22-24 สัปดาห์ เช่นกัน สามารถที่จะนำโปรโตคอร์ม เหง้า และต้นอ่อน ไปใช้เป็นชิ้นส่วนเริ่มต้นในการทดลองต่างๆ ต่อไปได้ดี

<u>กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุ์กรรมพืช</u>

กิจกรรมอนุรักษ์และใช้ปะโยชน์พันธุกรรมพืช เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการศึกษาประเมินพันธุกรรมพืชที่สำรวจรวบรวม มาปลูกรักษาไว้ โดยมีการศึกษาประเมินในสภาพธรรมชาติ แปลงทดลอง ในด้านสัณฐานวิทยา ชีววิทยา สรีระวิทยา การปลูกเลี้ยง การเขตกรรม สำหรับในห้องปฏิบัติการ มีการศึกษาด้านโภชนาการ องค์ประกอบ รงควัตถุ กลิ่น การใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เพื่อศึกษา คุณสมบัติ คุณภาพ ในแต่ละสายต้นซึ่งมหาวิทยาลัยนเรศวรได้ดำเนินงานตามกิจกรรมอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุกรรมพืช โดยให้คณะวิจัยเข้าร่วมศึกษาตามความเชี่ยวชาญของนักวิจัย โดยสามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. **การศึกษาฤทธิ์ต่อโรคที่เกิดจากการเสื่อมบางชนิดของสมุนไพรไทย**

จากการสำรวจสมุนไพรในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์เส้นทางที่ 1-3 และเส้นทางที่ 5 คณะสำรวจได้เก็บตัวอย่างสมุนไพรทั้งสิ้นจำนวน 11 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นสมุนไพรที่มีการใช้พื้นบ้านที่น่าสนใจ โดยมีสรรพคุณการใช้พื้นบ้านของสมุนไพร ตามคำบอกเล่าของผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพร และได้นำมาสกัดด้วย solvent 95%เอทานอล และคณะสำรวจทำการประเมินฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรต่อเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับโรคที่เกิดจากความเสื่อม ได้แก่ฤทธิ์ต้าน AChE ฤทธิ์ anti-androgen และฤทธิ์ต้าน PDE5 ในหลอดทดลอง พบว่า ไม่มีสารสกัดใดมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ AChE ในขณะที่ สารสกัดเอทานอลจากพืชตระกูลขิง (unknown1) แสดงฤทธิ์ยับยั้งฮอนโมน androgen สูงกว่าสารมาตรฐานที่ความเข้มข้นเดียวกัน สำหรับฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ PDE5 พบว่า สารสกัดเอทานอลจากเต่งจิก และ ติ้วขน สามารถยับยั้งเอนไซม์ดังกล่าวได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดอื่น (มากกว่า 70 %) จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะนำสารสกัดจากเต่งจิกและติ้วขนนี้ มาศึกษาแยกและพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารต้าน PDE5 ออกมา

2. **การใช้ประโยชน์สารทุติยภูมิในพืชและเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงของพืช: "การคัดเลือกสารกลุ่มลิกแนนจากพรรณไม้**

จากการคัดกรองไม้ยืนต้นที่มีลิกแนนสามารถคัดกรองสารอัลดริลเทตราลินลิกแนนในไม้ยืนต้นถึง 29 วงศ์ซึ่งพบทั้งในเปลือก ใบและกิ่ง และนำมาทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย แกรมบวกและแกรมลบนั้นสามารถคัดกรองชนิดไม้ยืนต้นที่สารสกัดออกฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *X. oryzicola pv oryzicola*, *B. subtilis* และ *E.coli* สารสกัดหยาบเมทานอลที่ออกทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียมีทั้งตัวอย่างที่พบและ ไม่พบแถบอัลดริลเทตราลินลิกแนน ทั้งนี้การศึกษาในขั้นต่อไปคือการคัดเลือกไม้ยืนต้น เช่น ดีหมี เป้าหลวง เต็งหนาม ปอนก (ปอยาบ) มาศึกษาแยกสารเป็นส่วนย่อย (Fractions) เพื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อ *X. oryzicola pv oryzicola* ในระดับ *in vitro* ต่อไป

<u>กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมพืช</u>

กิจกรรมศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมพืช เป็นการบันทึกข้อมูลจากการสำรวจ การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนบ้านท้ายเขื่อน โดยทำการบันมึกข้อมูลในคอมพิวเตอร์ เพื่อนเป็นฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และให้มีระบบข้อมูลพันธุกรรมพืชที่สามารถเชื่อมโยงสื่อสารกันได้ทั่วประเทศ และนำไปจัดทำฐานข้อมูลต่อไปซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

บ้านหมู่ที่ 13 ของตำบลผาเลือดหรือที่เรียกกันว่าหมู่บ้านท้ายเขื่อนเป็นชุมชนตั้งใหม่ที่แยกตัวมาจากหมู่บ้านห้วยเจริญเมื่อปี พ.ศ.2547โดยในปัจจุบันหมู่บ้านท้ายเขื่อนนี้มีประชากร 64 ครัวเรือน รวม 216 คน สำหรับชาวบ้านท้ายเขื่อนส่วนใหญ่เป็นชาวบ้านที่อพยพเพราะการสร้างเขื่อนสิริกิติ์ โดยครอบครัวที่ถูกอพยพนั้นได้รับเงินชดเชยครัวเรือนละ 2,000-3,000 บาท และได้รับการจัดสรรที่ดินจำนวน 15 ไร่ต่อครัวเรือนในนิคมลำน้ำน่าน

อาชีพส่วนใหญ่ของชาวบ้านคืออาชีพเกษตรกรรม ทำไร่ทำสวน อย่างไรก็ตามเนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่มีที่ราบน้อย ดังนั้นรายได้จากการเกษตรจึงไม่เพียงพอต่อการดำรงชีพ ชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งนี้จึงต้องทำงานรับจ้างด้วย ซึ่งการทำงานรับจ้างของชาวบ้านท้ายเขื่อนนี้มี 2 ลักษณะ ได้แก่1)รับจ้างประจำกับเขื่อนสิริกิติ์ ด้วยการเป็นแรงงานในเขื่อนและ 2) รับจ้างตามฤดูกาล ซึ่งจะเป็นการรับจ้างทำงานทั่วไปทั้งในและนอกชุมชน เช่น เป็นแรงงานก่อสร้าง อย่างไรก็ตามในครัวเรือนจะมีการแบ่งงานกันทำในลักษณะสามีทำไร่ทำสวน พร้อมกับเป็นแรงงานตามกาล ขณะที่ภรรยาจะรับเป็นลูกจ้างประจำของเขื่อนสิริกิติ์ หรือมิฉะนั้นก็จะอยู่นั่งร้านขายของป่าริมทาง

นอกจากนี้ การเข้าไปเก็บของป่าจากพื้นที่ป่ารอบเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งถือเป็นรายได้ที่จำเป็นต่อประชากรในชุมชนโดยครัวเรือนที่เก็บของป่าขายเป็นหลักนั้นจะมีประมาณ 15 ครัวเรือน แต่ถ้าเป็นช่วงฤดูการเก็บของป่าซึ่งจะอยู่ระหว่างเดือนมกราคมถึงมิถุนายน หากเป็นในช่วงเดือนนี้ชาวบ้านท้ายเขื่อนจะเลิกการ

รับจ้างชั่วคราวแล้วหันมาเก็บของป่า โดยเฉพาะฤดูของผักหวาน ซึ่งจะพบว่ามีสมาชิกในครัวเรือน 1-2 คน ออกมาเก็บของป่าจึงทำให้การเก็บของป่ากลายเป็นรายได้สำคัญของครัวเรือน มิได้เป็นเพียงรายได้เสริมเท่านั้น โดยชาวบ้านประเมินว่ารายได้จากการเก็บของป่าน่าจะอยู่ที่ประมาณ 30,000 บาทต่อปี

การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนบ้านท้ายเขื่อน พบว่า มีจำนวนชนิดพรรณพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด 37 ชนิด จำแนกการใช้ประโยชน์ได้ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้ประโยชน์เป็นพืชผักพื้นบ้าน 2) การใช้ประโยชน์เป็นพืชสมุนไพร 3) การใช้ประโยชน์เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับ 4) การใช้ประโยชน์เป็นไม้ผล 5) การใช้ประโยชน์เป็นพืชเส้นใย และ 6) การใช้ประโยชน์เป็นพืชให้เนื้อไม้ ผลผลิตจากป่าที่ใช้ประโยชน์เป็นพืชผักพื้นบ้านจะถูกนำไปใช้ประโยชน์มากที่สุดจำนวน 15 ชนิด รองลงมาคือ การใช้ประโยชน์เป็นพืชสมุนไพร จำนวน 9 ชนิด ซึ่งจะใช้ประโยชน์ในครัวเรือนเป็นหลัก และหากมีจำนวนมากก็จะนำมาจำหน่ายเป็นรายได้เสริม เช่น ผักหวานป่า ผักอีนูน หน่อไม้และเห็ดทุกชนิดส่วนกลุ่มพืชไม้ดอกไม้ประดับจำนวน 7 ชนิด จะถูกเก็บมาเพื่อจำหน่ายเป็นหลัก โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ซึ่งสามารถพบเห็นแผงไม้ของชาวบ้านตั้งวางขายของป่าสองข้างทางถนน (ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 1045) ที่มุ่งสู่เขื่อนสิริกิต์ และย่านตลาดชุมชนบ้านปากปาดด้านหน้าของทางเข้าตัวเขื่อนสิริกิต์

การศึกษาเส้นทางการเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช พบว่า เส้นทางในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ที่ชุมชนเข้าไปใช้ประโยชน์มี 2 เส้นทางคือ เส้นทางห้วยสันตัด ระยะทางประมาณ 6.45 กิโลเมตร และเส้นทางห้วยด่าน ระยะทางประมาณ 6.13 กิโลเมตร ส่วนเส้นทางห้วยต้อง ห้วยกระเทียมไม่ได้อยู่ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยในการเข้าไปเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช ประมาณ 3-4 ชั่วโมง

การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนมุ่งเน้นไปเพื่อการยังชีพเป็นหลัก มากกว่าเน้นการใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ แม้จะมีการจำหน่ายผลผลิตของป่าที่หามาได้แต่เป็นการขายเพื่อเป็นรายได้เสริมเท่านั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญญาภรณ์ บุญเสริม (2550) เรื่องการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการใช้ประโยชน์ของป่าชุมชนบ้านสามขา จังหวัดลำปาง ซึ่งพบว่า ชุมชนจะใช้ประโยชน์โดยตรงจากป่าในรูปที่ไม่ใช่เนื้อไม้ (Non-timber) จากไผ่และพืชอาหาร ร้อยละ 46.39 และ 30.90 ของมูลค่าการใช้ประโยชน์โดยรวม ตามลำดับ ขณะที่การศึกษาของ เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี, โรจนัจฉริย์ ด่านสวัสดิ์, และ ประภาพรรณ กำภู (2551) เรื่องการใช้ประโยชน์จากป่าเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง ซึ่งพบว่า มีของป่าจำนวน 45 ชนิด จากทั้งหมด 85 ชนิด ที่ชาวบ้านนำมาบริโภคในครัวเรือนอย่างเดียวไม่มีการจำหน่าย เช่น หวายเส้น ชะพลู ขี้เหล็ก สะค้าน สมอ มะม่วงป่า เป็นต้นและการใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นไปเพื่อการค้าที่หวังกำไรแต่อย่างใด

ในด้านจำนวนชนิดพรรณพืชที่พบในการศึกษานี้ แม้จะมีจำนวนชนิดพรรณน้อยกว่า การศึกษาของ เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง, อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์, และ ขนิษฐา เสถียรพีระกุล (2551) เรื่อง ความหลากหลายชนิดของป่าและการใช้ประโยชน์ของชุมชนในโครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ ดอยอมพาย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งพบว่าชุมชนบ้านสามใช้ประโยชน์จากของป่าอย่างน้อยกว่า

149 ชนิด ทั้งที่เป็นพืชอาหาร พืชสมุนไพร พืชที่ใช้ในพิธีกรรม และใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ แต่ส่วนใหญ่แล้วชุมชนจะใช้ของป่าเป็นพืชอาหารมากที่สุด รองลงมาคือ สมุนไพร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษานี้เช่นกันซึ่งความมั่นคงด้านอาหาร (Food Security) โดยเฉพาะในแถบเอเชีย บทบาทของต้นไม้และป่าไม้มีความสำคัญต่อการผลิตอาหารที่เป็นไปตามฤดูกาล และมีความหลากหลายของอาหารมากกว่าผลผลิตทางการเกษตร (Marilyn Hoskins, 1990)

บทที่ 3
การศึกษาความหลากหลายและโครงสร้างของสังคมพืช บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพกล่าวคือมีความหลากหลายทางพันธุกรรมความหลากหลายในชนิดพันธุ์และความหลากหลายในระบบนิเวศน์ซึ่งพรรณพืชที่ศึกษาพบไม่ต่ำกว่า 20,000 ชนิดโดยรวมถึงเห็ดรามากกว่า 1,200 ชนิดไลเคนส์มากกว่า 300 ชนิดเฟิร์น 633 ชนิดพืชที่มีระบบท่อลำเลียงมากกว่า 10,000 ชนิดและกล้วยไม้มากกว่า 1,000 ชนิดซึ่งพบเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้นและจากบัญชีรายชื่อและสถานภาพของพืชหายากและพืชถิ่นเดียวในประเทศไทยของกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืชในปีพ.ศ. 2547 มี 48 วงศ์ 1,131 ชนิดและจากข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรายงานว่าในช่วงปีพ.ศ. 2546-2548 มีการลักลอบนำกล้วยไม้ป่าจำพวก*Denndrobium*spp. *Bulbophyluum*spp.,*Vanda* spp. , *Rhynchstylis*spp.,*Aerides*spp., และ*Paphiopedilum*spp. ออกนอกประเทศมากกว่า 100,000 ต้น (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.), 2549)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีสายพระเนตรกว้างไกล ทรงเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยทรงเริ่มดำเนินงานพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 เป็นต้นมา โดยมีพระราชดำริให้ดำเนินการสำรวจรวบรวมปลูกดูแลรักษาพรรณพืชต่างๆ ที่หายากและกำลังหมดไป ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงพระราชปณิธานต่อ (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.), 2549) โดยการดำเนินงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ในระยะที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันมีหน่วยงานต่างๆ ร่วมสนองพระราชดำริเพิ่มมากขึ้น รวมถึงมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วย

เขื่อนสิริกิติ์ เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ยังคงความหลากหลายทางชีวภาพ และเป็นพื้นที่เป้าหมายของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ ซึ่งพบว่า บริเวณป่าเหนือเขื่อนสิริกิติ์ จะประกอบไปด้วยป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณป่าเต็งรัง และป่าหญ้า มีพรรณไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น ไม้สัก ไม้มะค่าโมง

ไม้แดง ไม้ชิงชัน ไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้รัง ฯลฯนอกจากนี้ยังพบชนิดพันธุ์พืชอื่นๆ อันได้แก่ พืชสมุนไพร พืชอาหารพื้นบ้าน ไม้ดอกไม้ประดับ เช่น ผักหวานป่าผักหวานบ้าน บุก บอระเพ็ด เทียนบ้าน มะเดื่อ ดีปลี ฤาษีผสมพวงแสดจำปาทอง บัวบก หนุมานนั่งแท่นเป็นต้น

การดำเนินงานโครงการศึกษาความหลากหลายของพันธุ์พืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นโครงการภายใต้แผนงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดยมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อศึกษาทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความหลากหลายของพันธุ์พืช และศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์สำหรับการทำวิจัยเชิงลึกต่อไป

<u>วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย</u>

1. เพื่อสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ (ปีที่ 1 และ 2)
2. เพื่อศึกษาโครงสร้างสังคมพืชป่าในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ (ปีที่ 1 และ 2)
3. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้ (ปีที่ 3)

<u>วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล</u>

1. การสำรวจโครงสร้างสังคมพืช (ปีที่ 1 และ 2 ประจำปีงบประมาณ 2554 - 2555)

1.1การสำรวจภาคสนาม

สำรวจทำรังวัดเพื่อกำหนดพื้นที่ศึกษาความหลากหลายของพันธุ์พืชในบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยทำการบันทึกชนิดพันธุ์ไม้ที่พบในพื้นที่ศึกษา พร้อมทั้งติดป้ายตัวเลขแสดงตำแหน่งโดยการบันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) ของชนิดพันธุ์ไม้ทุกต้นที่พบในพื้นที่ศึกษา

1.2 การศึกษาโครงสร้างสังคมพืช

การวิเคราะห์สังคมพืช (Plant Community Analysis)

1) การวางแปลงสุ่มตัวอย่าง (Quadrat Method)

ในการวางแปลงสุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สังคมพืชทำการวางแปลงตัวอย่างขนาด 40X40 เมตร จำนวน 20 แปลง โดยบันทึกชนิดพันธุ์ไม้ทุกชนิดที่พบในแปลงตัวอย่าง

2) การศึกษาลักษณะของสังคมพืช (Structure of Plant Communities)

การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างสังคมพืชป่าไม้ที่นิยมใช้ปฏิบัติกัน คือลักษณะการวิเคราะห์ (Analytic characteristics) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 อย่างคือลักษณะเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2.1)การอธิบายเชิงปริมาณ (Quantitative description)

เป็นลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลโดยวิธีการวางแปลงสุ่มตัวอย่างลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืชศึกษาจากค่าดังต่อไปนี้

ก. ความถี่ (Frequency)เป็นค่าที่ชี้การกระจายของพืชแต่ละชนิดในพื้นที่นั้น ค่าความถี่และความถี่สัมพัทธ์ (Relative frequency) ของต้นไม้แต่ละชนิดในป่าคำนวณดังนี้

$$\text{ความถี่} = \frac{\text{จำนวนแปลงควอแดรทที่มีพืชชนิดนั้นปรากฏอยู่}}{\text{จำนวนแปลงควอแดรททั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์} = \frac{\text{ค่าความถี่ของพืชชนิดนั้น}}{\text{ผลรวมของค่าความถี่ของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

ข.ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ (Abandance) เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงความหนาแน่นของพันธุ์ไม้เฉพาะบริเวณที่ต้นไม้ชนิดนั้นๆขึ้นอยู่คำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าความอุดมสมบูรณ์} = \frac{\text{จำนวนต้นของพืชชนิดนั้นทั้งหมด}}{\text{จำนวนควอแดรทที่พืชชนิดนั้นปรากฏอยู่}} \text{ ต้น/แปลง}$$

ค. ความหนาแน่น (Density) เป็นค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งๆในสังคมพืชที่พืชนั้นขึ้นอยู่ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density) เป็นค่าเปรียบเทียบร้อยละของความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งต่อพันธุ์ไม้ทั้งหมด

ความหนาแน่น = จำนวนต้นของพืชชนิดนั้นทั้งหมด ต้น/แปลง

จำนวนแปลงควอแดรทที่ศึกษา

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ = จำนวนต้นของพืชชนิดนั้นทั้งหมด X 100

จำนวนต้นของพืชทุกชนิดรวมกัน

ง. ความเด่นของพืช (Dominance)เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นว่าพืชนั้นมีอิทธิพลต่อสังคมพืชที่มันขึ้นอยู่มากน้อยเพียงไรนอกจากนี้ยังเกี่ยวกับผลผลิตไม้ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดสามารถศึกษาได้ 2 วิธี คือ

- การหาพื้นที่การปกคลุมของเรือนยอด (crown cover) ใช้วิธีคำนวณจากพื้นที่ปกคลุมของเรือนยอดและการคำนวณค่าความเด่นสัมพันธ์ของพันธุ์ไม้ (Relative dominance)

ความเด่นสัมพัทธ์ = ผลรวมของพื้นที่ทรงพุ่มของพืชชนิดนั้น X 100

ผลรวมของพื้นที่ทรงพุ่มของพืชทุกชนิด

- พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (Basal area) จะวัดขนาดของลำต้นที่ระดับ 1.3 เมตร ระดับพื้นดินเพื่อคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดของลำต้นที่เป็นพืชเด่น (Relative dominance)

ความเด่นสัมพัทธ์ = ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของพืชชนิดนั้น X 100

ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของพืชทุกชนิด

จ. ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (Importance Value Index, IVI) ค่าดัชนีความสำคัญเป็นค่ารวมที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพืชชนิดนั้นเป็นค่าผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ความหนาแน่นสัมพัทธ์และความเด่นสัมพัทธ์ค่า IVI มีค่าตั้งแต่ 0 –300 ส่วนค่า IVI สัมพัทธ์เป็นค่าเปรียบเทียบร้อยละของค่า IVI ของพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งต่อพันธุ์ไม้ทั้งหมด

ฉ. ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของพืช (Biodiversity index) ความหลากหลายของชนิดพืชในสังคมแห่งหนึ่งๆก็คือ alpha diversity สามารถคำนวณได้จากค่าดัชนี Shannon – Wiener index (Krebs, 1986 : unpaged อ้างในเสวียนเปรมประสิทธิ์. 2538 : 23) ดังนี้

$$\text{Shannon-Wiener Index,} \qquad H = -\sum_{i=1}^{s} (pi)(\log_2 pi)$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชใดใด

pi = สัดส่วนจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิด i ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิด

s = จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในสังคมพืชนั้น

2.2)การอธิบายเชิงคุณภาพ (Qualitative description)

ก. การทำบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ (Listing of plant species) โดยทำการบันทึกชนิดของต้นไม้ทุกชนิดในแปลงทั้งชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์จำนวนชนิดของพืชที่ได้ทั้งหมดจะแสดงให้เห็นถึง species richness ของพืชในสังคมพืชแห่งนั้น

ข. การแบ่งชั้นเรือนยอดของพืช (Stratification)เป็นการแสดงการจัดเรียงของชั้นเรือนยอดของพืชตามความสูงจากพื้นดินโดยการวัดความสูงทั้งหมดความสูงถึงกิ่งสดกิ่งแรกทางแนวดิ่ง (Vertical structure) สำหรับภาพที่แสดงการกระจายตามแนวระดับเรียกว่าโครงสร้างทางแนวระดับ (Horizontal structure) ข้อมูลที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงสภาพการปกคลุมของเรือนยอดของต้นไม้และบทบาทของต้นไม้แต่ละชนิดรวมทั้งผลกระทบที่จะมีต่อสภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพเช่นแสงอุณหภูมิความชื้นเป็นต้น

2. การจัดทำฐานข้อมูลพรรณไม้(ปีที่ 3 ประจำปีงบประมาณ 2556)

2.1รวบรวมข้อมูลความหลากหลายของพันธุ์ไม้จากแปลงสุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการบันทึกข้อมูลไว้ในปีที่ 1 รวมถึงข้อมูลจากงานวิจัยและเอกสารเผยแพร่อื่นๆที่ทำการศึกษาอยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน

2.2 บันทึกข้อมูลต่างๆทั้งข้อมูลภาพที่ได้จากภาพถ่ายสีภาพถ่ายสไลด์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญในการจัดจำแนกพรรณไม้เก็บเข้าไว้ในระบบหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access

2.3 ประมวลภาพและข้อมูลลักษณะต่างๆเข้าด้วยกันโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการจัดแสดงเช่นโปรแกรมในการสร้างเวปไซด์ Dream weaver MX, Front Page เป็นต้น

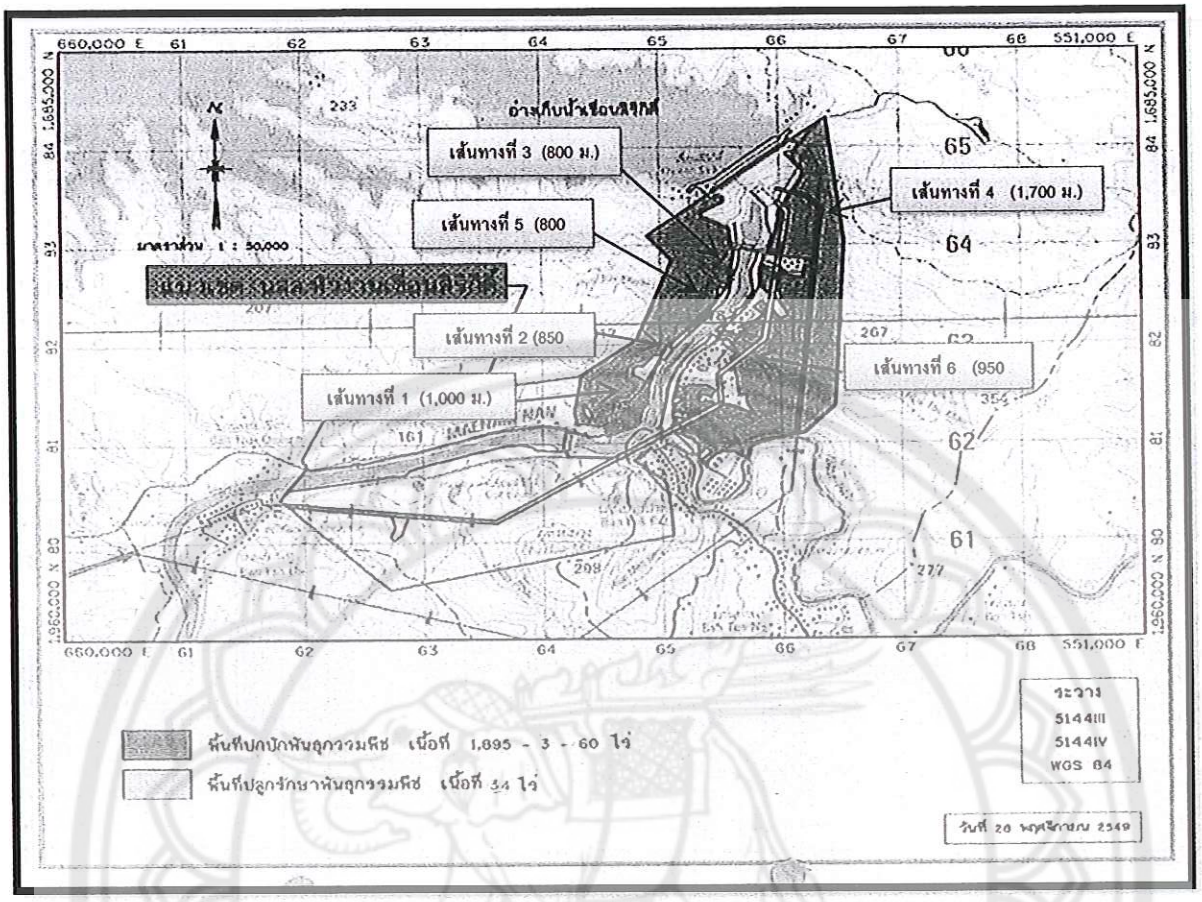
2.4 ใช้โปรแกรม Internet Explorer Browser ในการแสดงผลเวปเพจสำหรับดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อแสดงผลให้แก่ผู้ที่เข้าใช้ระบบฐานข้อมูล

ผลการศึกษา

การศึกษาความหลากหลายของพันธุ์ไม้

การศึกษาความหลากหลายของพันธุ์ไม้ได้ทำการสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 โดยพบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 59 ชนิด จำนวน 28 วงศ์ รวมทั้งสิ้น 1,475 ต้น ซึ่งวงศ์ที่พบมากที่สุด คือ วงศ์ LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)พบ 6 ชนิดรวม 204ต้นได้แก่กระพี้เขาควายกระพี้จั่นเก็ดฉนวนประดู่และ ราชพฤกษ์ รองลงมาคือ วงศ์ RUBIACEAE พบ 4 ชนิดรวม 60ต้นได้แก่กระทุ่มตุ้มกว้าวยอป่า และหนามมะเค็ดวงศ์ EUPHORBIACEAE พบ 4 ชนิดรวม 38ต้นได้แก่ เต็งหนาม เปล้าใหญ่มะขามป้อมและเหมือดหลวงวงศ์ ANACARDIACEAE พบ 4 ชนิดรวม 27ต้นได้แก่มะกอกป่า กุ๊กมะม่วงหัวแมงวัน และรักใหญ่

พันธุ์ไม้ที่พบอื่นๆ ได้แก่ วงศ์LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE) พบ 3 ชนิด รวม 174 ต้น ได้แก่ กางขี้มอด จามจุรี และแดงวงศ์ SAPINDACEAE พบ 3 ชนิดรวม 39 ต้นได้แก่ ตะคร้อขี้หนอน และมะเฟืองช้างวงศ์ COMBRETACEAE พบ 3 ชนิดรวม 19 ต้นได้แก่ รกฟ้า สมอไทยสมอพิเภก วงศ์ BIGNONIACEAE พบ 3 ชนิดรวม 18ต้น ได้แก่แคฝอยแคหางค่าง เพกาวงศ์ MORACEAE พบ 3 ชนิด รวม 5 ต้น ได้แก่ ปอสา มะน้อด มะหาดวงศ์ VERBENACEAE พบ 2 ชนิดรวม 316 ต้นได้แก่ตีนนก สัก วงศ์ MELIACEAE พบ 2 ชนิดรวม 184 ต้นได้แก่มะเฟืองป่ายมหิน วงศ์ DIPTEROCARPACEAE พบ 2 ชนิดรวม 78 ต้น ได้แก่เต็งรังวงศ์ TILIACEAE พบ 2 ชนิดรวม58 ต้นได้แก่ปอยาบปอเลียงวงศ์ LECYTHIDACEAE พบ 2 ชนิดรวม 50 ต้นได้แก่กระโดน ตะแบกวงศ์ BURSERACEAE พบ 2 ชนิด รวม 43 ต้น ได้แก่ ตะคร้ำมะเกิ้มและวงศ์GUTTIFERAEพบ2ชนิดรวม13ต้นได้แก่ติ้วนวลส่วนวงศ์อื่นๆ พบวงศ์ละ 1 ชนิด รวม 149 ต้น ได้แก่ ปรู (ALANGIACEAE) พญาสัตบรรณ (APOCYNACEAE) จิ๊วป่า (BOMBACACEAE) ส้านใหญ่(DILLENIACEAE) มะเกลือ (EBENACEAE) ก่อแดง (FAGACEAE) หมีเหม็น (LAURACEAE) เสี้ยวป่า (LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE) แสลงใจ(LOGANIACEAE) พุทรา (RHAMNACEAE) และสารภีป่า (THEACEAE)(ตารางที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 แสดงเส้นทางสำรวจต้นไม้

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ที่สำรวจพบตามเส้นทางบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	จำนวน (ต้น)	เส้นทางศึกษา					
					1	2	3	4	5	6
1	กระโดน	*Careyasphaerica*Roxb.	LECYTHIDACEAE	4					*	*
2	กระทุ่ม	*Anthocephaluschinensis* (Lam.) A. Rich. ex Walp.	RUBIACEAE	13				*	*	*
3	กระพี้เขาควาย	*Dalbergiacultrata*Graham ex Benth.	LEGUMINOSAE	3					*	*
4	กระพี้จั่น	*Millettiabrandisiana*Kurz	LEGUMINOSAE	46	*	*	*	*	*	*
5	ก่อแดง	*Quercuskingiana*Craib	FAGACEAE	3	*	*	*			
6	กางขี้มอด	*Albiziaodoratissima* (L.f.) Bth.	LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE)	9	*	*	*	*		
7	กุ๊ก	*Lanneacoromandelica*(Houtt.)Merr	ANACARDIACEAE	4				*		*
8	เก็ด	*Dalbergiaassamica*Benth. var. *assamica*	LEGUMINOSAE	12	*	*	*	*		
9	ขี้หนอน	*Zollingeriadongnaiensis* Pierre	SAPINDACEAE	1						*
10	แคฝอย	*Stereospermumfimbriatum* (Wall. ex G.Don) A.DC.	BIGNONIACEAE	4	*	*	*		*	
11	แคหางค่าง	*Fermandoaadenophylla*(Wall. ex G.Don) Steenis	BIGNONIACEAE	11				*	*	*
12	งิ้วป่า	*Bombaxvaletonii*(Hochr.) Bakh.	BOMBACACEAE	72	*	*	*	*	*	*
13	จามจุรี	*Samaneasaman*(Jacq.) Merr.	LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE)	2						*
14	ฉนวน	*Maeruasiamensis* (Kurz) Pax	LEGUMINOSAE	3					*	*
15	แดง	*Xyliaxylocarpa* (Roxb.) Taub.	LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE)	163	*	*	*	*	*	*
16	ตะคร้อ	*Schleicheraoleosa* (Lour.) Oken	SAPINDACEAE	35	*	*	*	*	*	*
17	ตะคร้ำ	*Garugapinnata* Roxb.	BURSERACEAE	6	*	*	*		*	*
18	ตะแบก	*Lagerstroemia floribunda* Jack	LECYTHIDACEAE	46	*	*	*	*	*	*
19	ติ้ว	*Cratoxylumcochinchinense*(Lour.) Blume	GUTTIFERAE	7	*	*	*	*	*	
20	ตีนนก	*Vitexpeduncularis*Wall. ex Schauer	VERBENACEAE	28	*	*	*	*	*	*
21	ตุ้มกว้าว	*Mitragynarotundifolia* (Roxb.) Kuntze	RUBIACEAE	35	*	*	*	*	*	*

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ที่สำรวจพบตามเส้นทางบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	จำนวน (ต้น)	เส้นทางศึกษา					
					1	2	3	4	5	6
22	เต็ง	*Shoreaobtusa*Wall. ex Blume	DIPTEROCARPACEAE	21	*	*	*	*		
23	เต็งหนาม	*Brideliaretusa*(L.) A. Juss.	EUPHORBIACEAE	6	*	*	*	*		
24	นวล	*Garciniamerguensis* Wight	GUTTIFERAE	6	*	*	*			
25	ประดู่	*Pterocarpusmacrocarpus*Kurz	LEGUMINOSAE	137	*	*	*	*	*	*
26	ปรู	*Alangiumsalviifolium* (L.f.) Wangerin subsp.	ALANGIACEAE	6	*	*	*		*	
27	ปอยาบ	*Colona flagrocarpa*(C.B.Clarke.) Craib	TILIACEAE	25	*	*	*	*	*	*
28	ปอเลียง	*Berryamollis*Wall. ex Kurz	TILIACEAE	33	*	*	*	*	*	
29	ปอสา	*Broussonetiapapyrifera* (L.) Vent.	MORACEAE	2						*
30	เปล้าใหญ่	*Croton roxburghii*N.P.Balakr	EUPHORBIACEAE	5	*	*	*	*		*
31	พญาสัตบรรณ	*Alstoniascholaris* (L.) R. Br.	APOCYNACEAE	1						*
32	พุทรา	*Ziziphusmauritiana* Lam.	RHAMNACEAE	1						*
33	เพกา	*Oroxylumindicum*(L.) Kurz	BIGNONIACEAE	3	*	*	*			
34	มะกอกป่า	*Spondiasbipinnata* Airy Shaw & Forman	ANACARDIACEAE	13	*	*	*	*	*	*
35	มะเกลือ	*Diospyrosmollis*Griff.	EBENACEAE	1					*	
36	มะเกิ้ม	*Canariumsubulatum*Guill.	BURSERACEAE	37	*	*	*	*		*
37	มะขามป้อม	*Phyllanthusemblica* Linn.	EUPHORBIACEAE	5	*	*	*	*		
38	มะค่าโมง	*Afzeliaxylocarpa* (Kurz) Craik	CAESALPINACEAE	2				*		
39	มะน้อด	*Ficus*sp.	MORACEAE	1						*
40	มะเฟืองช้าง	*Lepisanthestetraphylla* (Vahl) Radlk.	SAPINDACEAE	3	*	*	*			
41	มะเฟืองป่า	*Heynea trijuga*Roxb.ex Sims	MELIACEAE	1						*
42	มะม่วงหัวแมง	*Buchananialanzan*Spreng	ANACARDIACEAE	3	*	*	*			

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ที่สำรวจพบตามเส้นทางบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	จำนวน (ต้น)	เส้นทางศึกษา					
					1	2	3	4	5	6
22	เต็ง	*Shoreaobtusa*Wall. ex Blume	DIPTEROCARPACEAE	21	*	*	*	*		
43	มะหาด	*Artocarpuslakoocha* Roxb.	MORACEAE	2						*
44	ยมหิน	*Chukrasiatabularis*A. Juss.	MELIACEAE	183	*	*	*	*	*	*
45	ยอป่า	*Morindacoreia*Ham.	RUBIACEAE	4	*	*	*	*		
46	รกฟ้า	*Terminaliaalata*Heyne ex Roth	COMBRETACEAE	11				*		
47	รักใหญ่	*Glutausitata*(Wall.)	ANACARDIACEAE	7				*		
48	รัง	*Shoreasiamensis*Miq.	DIPTEROCARPACEAE	57	*	*	*	*		
49	ราชพฤกษ์	*Cassia fistula* L.	LEGUMINOSAE	3	*	*	*			
50	สมอไทย	*Terminaliachebula*Retz. var. *chebula*	COMBRETACEAE	6	*	*	*		*	*
51	สมอพิเภก	*Terminaliabellirica* (Gaertn.) Roxb.	COMBRETACEAE	2						*
52	สัก	*Tectonagrandis* Linn.	VERBENACEAE	288	*	*	*	*	*	*
53	ส้านใหญ่	*Dilleniaobovata* (Blume) Hoogland	DILLENIACEAE	4	*	*	*		*	
54	สารภีป่า	*Anneslea fragrans* Wall.	THEACEAE	11	*	*	*	*		
55	เสี้ยวป่า	*Bauhinia saccocalyx* Pierre	LEGUMINOSAE	43	*	*	*	*	*	*
56	แสลงใจ	*Steychnosnux- vomica* Linn.	LOGANIACEAE	3	*	*	*			
57	หนามมะเค็ด	*Canthiumparvifolium*Roxb.	RUBIACEAE	8	*	*	*	*		
58	หมีเหม็น	*Litseaglutinosa*(Lour.) C.B. Rob.	LAURACEAE	2					*	*
59	เหมือดหลวง	*Aporosavillosa*(Lindl.) Baill.	EUPHORBIACEAE	22	*	*	*	*		*

การศึกษาลักษณะสังคมพืชป่าเบญจพรรณ

การศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้และวิเคราะห์ลักษณะสังคมพืชป่าเบญจพรรณในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการวางแปลงขนาด 40X40 เมตร จำนวน 14 แปลง และทำการจำแนกชนิดและวิเคราะห์หาค่าความถี่ของพันธุ์ไม้ (Tree Frequency) ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ (Tree Density) ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ (Abundance) ความเด่นของพันธุ์ไม้ (Tree Dominance) ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ (Ecological Importance Value) และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (Index of Species Diversity)

จากการศึกษาลักษณะสังคมพืชป่าเบญจพรรณในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า มีไม้สักเป็นไม้เด่นพบพันธุ์ไม้ทั้งหมด จำนวน 23 วงศ์ 55 ชนิด วงศ์ของพันธุ์ไม้ที่พบมากที่สุด คือ วงศ์ RUBIACEAEรองลงมาคือ วงศ์ LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)และ BIGNONIACEAEโดยพันธุ์ไม้ที่พบได้แก่ กระทุ่ม แคฝอย กระพี้เขาควาย กุ๊ก เต็งหนาม ติ้ว ขี้เหล็กป่า กางขี้มอด ตะคร้อ ปอยาบ ตะคร้ำ ยมหิน ปอแดงตีนนก ปรู เป็นต้น (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 แสดงชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อวงศ์ ของพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับ	ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
1	สัก	*Tectonagrandis* Linn.	VERBENACEAE
2	ยมหิน	*Chukrasiatabularis*A. Juss.	MELIACEAE
3	ประดู่	*Pterocarpusmacrocarpus*Kurz	LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)
4	เสี้ยวป่า	*Bauhinia saccocalyx* Pierre	LEGUMINOSAE (CAESALPINIOIDEAE)
5	แดง	*Xyliaxylocarpa* (Roxb.) Taub.	LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE)
6	กระพี้จั่น	*Millettiabrandisiana*Kurz	LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)
7	ตะแบก	*Lagerstroemia floribunda* Jack	LECYTHIDACEAE
8	ปอยาบ	*Colona flagrocarpa*(C.B.Clarke.) Craib	TILIACEAE
9	ตะคร้อ	*Schleicheraoleosa* (Lour.) Oken	SAPINDACEAE
10	ตีนนก	*Vitexpeduncularis*Wall. ex Schauer	VERBENACEAE
11	ตุ้มกว้าว	*Mitragynarotundifolia* (Roxb.) Kuntze	RUBIACEAE
12	จิ้วป่า	*Bombaxvaletonii*(Hochr.) Bakh.	BOMBACACEAE
13	นวล	*Garciniamerguensis* Wight	GUTTIFERAE
14	ฉนวน	*Dalbergianigrescens*Kurz *var. saigonensis*(Pierre) Gagnep.	LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)
15	กระทุ่ม	*Anthocephaluschinensis* (Lam.) A. Rich. ex Walp.	RUBIACEAE

ตารางที่ 3.2 แสดงชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อวงศ์ ของพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
16	แคฝอย	*Stereospermumfimbriatum* (Wall. ex G.Don) A.DC.	BIGNONIACEAE
17	มะเฟืองช้าง	*Lepisanthestetraphylla* (Vahl) Radlk.	SAPINDACEAE
18	เปล้าใหญ่	*Croton roxburghii*N.P.Balakr	EUPHORBIACEAE
19	เก็ด	*Dalbergiaassamica*Benth. var. *assamica*	LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)
20	เพกา	*Oroxylumindicum*(L.) Kurz	BIGNONIACEAE
21	รัง	*Shoreasiamensis*Miq.	DIPTEROCARPACEAE
22	กระพี้เขาควาย	*Dalbergiacultrata*Graham ex Benth.	LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)
23	ยอป่า	*Morindacoreia*Ham.	RUBIACEAE
24	แสมสาร	*Cassia garrettiana*Craib	LEGUMINOSAE (CAESALPINIOIDEAE)
25	ตะคร้ำ	*Garugapinnata* Roxb.	BURSERACEAE
26	หนามแท่ง	*Catunaregamtomentosa*(Blume ex DC.)Triveng	RUBIACEAE
27	มะกอกป่า	*Spondiasbipinnata* Airy Shaw & Forman	ANACARDIACEAE
28	กางหลวง	*Albiziachinensis* (Osbeck) Merr.	LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE)
29	ส้านใหญ่	*Dilleniaobovata* (Blume) Hoogland	DILLENIACEAE
30	ลำไยป่า	*Walsurarobusta*Roxb.	MELIACEAE
31	ติ้ว	*Cratoxylumcochinchinense*(Lour.) Blume	GUTTIFERAE
32	คนทา	*Harrisoniaperforata*(Blanco) Merr.	SIMAROUBACEAE
33	ปรู	*Alangiumsalviifolium* (L.f.) Wangerin subsp. *hexapetalum*Wangerin	ALANGIACEAE
34	ปอเลียง	*Berryamollis*Wall. ex Kurz	TILIACEAE
35	หนามมะเค็ด	*Canthiumparvifolium*Roxb.	RUBIACEAE
36	เต็งหนาม	*Brideliaretusa*(L.) A. Juss.	EUPHORBIACEAE
37	อ้อยช้าง	*Radermacheraignea*(kurz) Steenis	BIGNONIACEAE
38	กุ๊ก	*Lanneacoromandelica*(Houtt.)Merr	ANACARDIACEAE
39	มะขามป้อม	*Phyllanthusemblica* Linn.	EUPHORBIACEAE
40	แคหางค่าง	*Fermandoaadenophylla*(Wall. ex G.Don) Steenis	BIGNONIACEAE
41	ขี้เหล็กป่า	*Sennasiamea* (Lam.) Irwin&Barneby	LEGUMINOSAE (CAESALPINIOIDEAE)
42	พุทรา	*Ziziphusmauritiana* Lam.	RHAMNACEAE

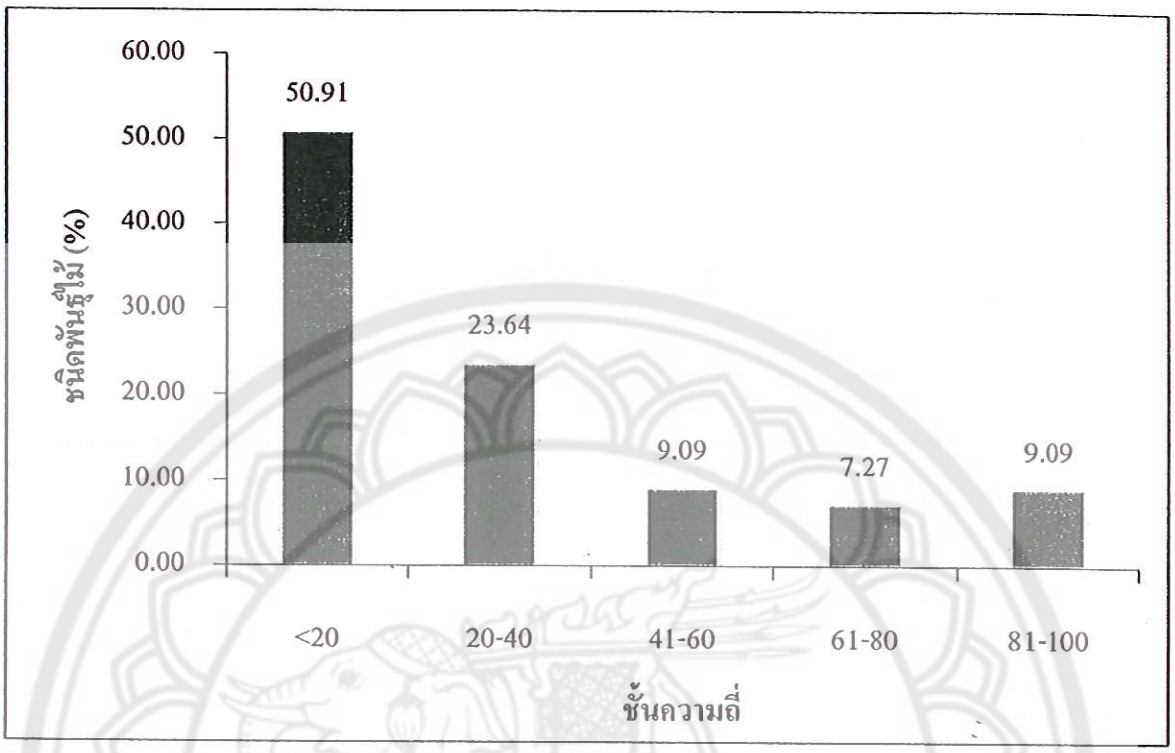
ตารางที่ 3.2 แสดงชื่อพันธุ์ไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อวงศ์ ของพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
43	กว้าว	*Haldinacordifolia*(Roxb.)Ridsdale	RUBIACEAE
44	ปอหูช้าง	*Firmianacolorata*(Roxb.) R.Br.	STERCULIACEAE
45	มะเกิ้ม	*Canariumsubulatum*Guill.	BURSERACEAE
46	กางขี้มอด	*Albiziaodoratissima* (L.f.) Bth.	LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE)
47	ปอหู	*Colona floribunda* (Kurz) Craib	TILIACEAE
48	ขี้หนอน	*Zollingeriadongnaiensis* Pierre	SAPINDACEAE
49	ตับเต่าต้น	*Diospyrosehretioides* Wall. ex G.Don	EBENACEAE
50	มะม่วงหัวแมงวัน	*Buchananialanzan*Spreng	ANACARDIACEAE
51	ติ้วส้ม	*Cratoxylumformosum*(Jack) Dyer	GUTTIFERAE
52	ส้มกบ	*Hymenodictyonorixense* (Roxb.) Mabb.	RUBIACEAE
53	มะหาด	*Artocarpuslakoocha* Roxb.	MORACEAE
54	ปอแดง	*Sterculiaguttata*Roxb.	STERCULIACEAE
55	ปีบ	*Millingtoniahortensis* Linn.	BIGNONIACEAE

ความถี่ของพันธุ์ไม้ (Tree Frequency)

ความถี่เป็นค่าที่แสดงถึงลักษณะการกระจายของพืชแต่ละชนิดของสังคมพืชนั้นๆพืชที่มีการกระจายทั่วพื้นที่มีโอกาสที่จะพบในแปลงสุ่มตัวอย่างเกือบทุกแปลงซึ่งจะให้ค่าความถี่สูงเกือบ100 % ส่วนพืชที่มีการกระจายอยู่เพียงบางส่วนของพื้นที่ถึงแม้มีจำนวนต้นหนาแน่นมากแต่อาจอยู่เป็นกลุ่มหรือเป็นหย่อมมีโอกาสปรากฏอยู่ในแปลงสุ่มตัวอย่างบางแปลงซึ่งให้ค่าความถี่ต่ำ

จากตารางที่3.4และภาพที่ 3.2 แสดงถึงค่าความถี่และความถี่สัมพัทธ์ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเป็นไม้เด่น พบว่า ไม้สักและประดู่ มีค่าความถี่เท่ากับ100 % และความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 6.09 %แสดงให้เห็นว่าไม้ทั้งสองชนิด มีการขึ้นกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วไปตามพื้นที่มากกว่าต้นไม้ชนิดอื่นรองลงมาคือ ยมหิน ซึ่งมีค่าความถี่(ความถี่สัมพัทธ์) เท่ากับ92.86% (5.65%) ส่วนเสี้ยวป่าและปอยาบ มีค่าความถี่(ความถี่สัมพัทธ์) เท่ากัน คือ 85.71% (5.22%) สำหรับตะแบกและตะคร้อ มีค่าความถี่(ความถี่สัมพัทธ์) เท่ากัน คือ 78.57% (4.78%) และไม้แดงและกระพี้จั่น มีค่าความถี่ (ความถี่สัมพัทธ์) เท่ากัน คือ 71.43% (4.35%) ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ระหว่าง40-60 % หรือมีค่าความถี่สัมพัทธ์อยู่ในช่วง 2.61–3.48%ได้แก่ตีนนกตุ้มกว้าว งิ้วป่า นวล และแคฝอยส่วนพันธุ์ไม้ที่มีความถี่ต่ำกว่า 40 % ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการกระจายในพื้นที่ไม่สม่ำเสมอ ได้แก่ฉนวนกระทุ่ม เปล้าใหญ่ มะเฟืองช้าง เพกา เก็ด รัง กระพี้เขาควาย ยอป่า แสมสาร ตะคร้ำ หนามแท่ง มะกอกป่า กางหลวง ส้านใหญ่ ลำไยป่า ติ้ว คนทา ปรู ปอเลียง หนามมะเค็ด เต็งหนาม อ้อยช้าง กุ๊ก และมะขามป้อม สำหรับพันธุ์ไม้ที่มีความถี่ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่แคหางค่างขี้เหล็กป่า พุทรา กว้าว ปอหูช้าง มะเกิ้ม กางขี้มอด ปอหู ขี้หนอน ตับเต่าต้น มะม่วงหัวแมงวันติ้วส้ม ส้มกบ มะหาด ปอแดง และปีบ

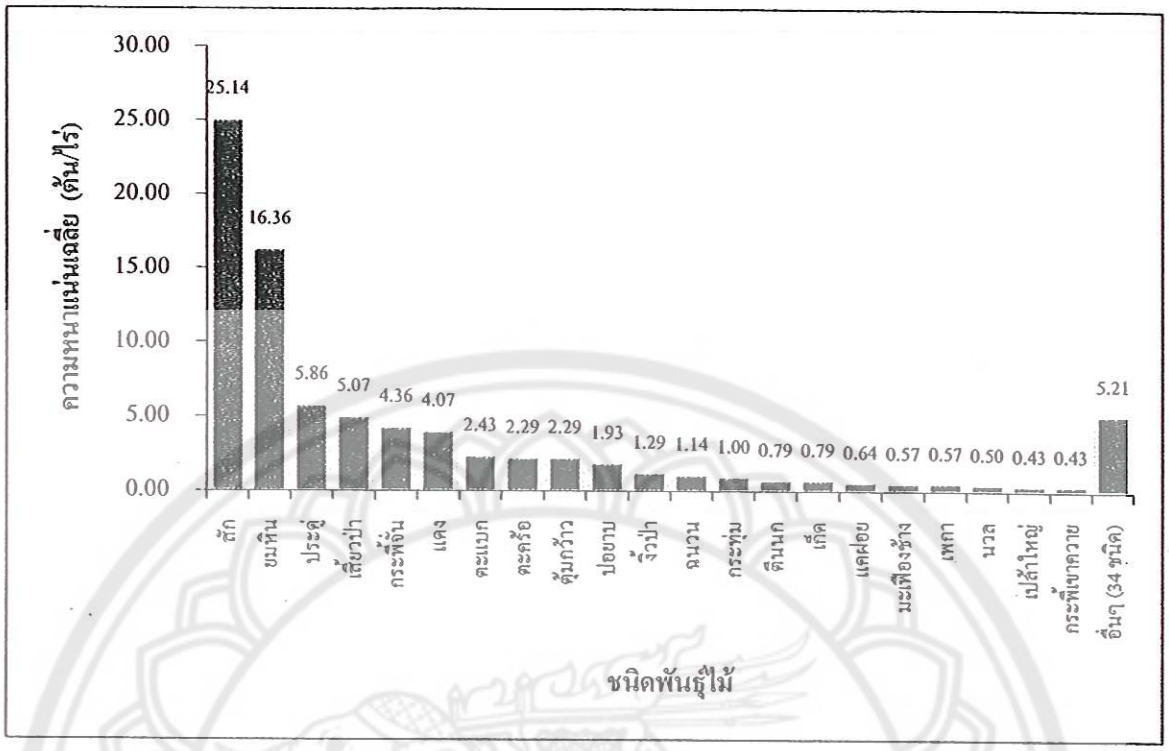


ภาพที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นความถี่ของชนิดพันธุ์ไม้กับจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

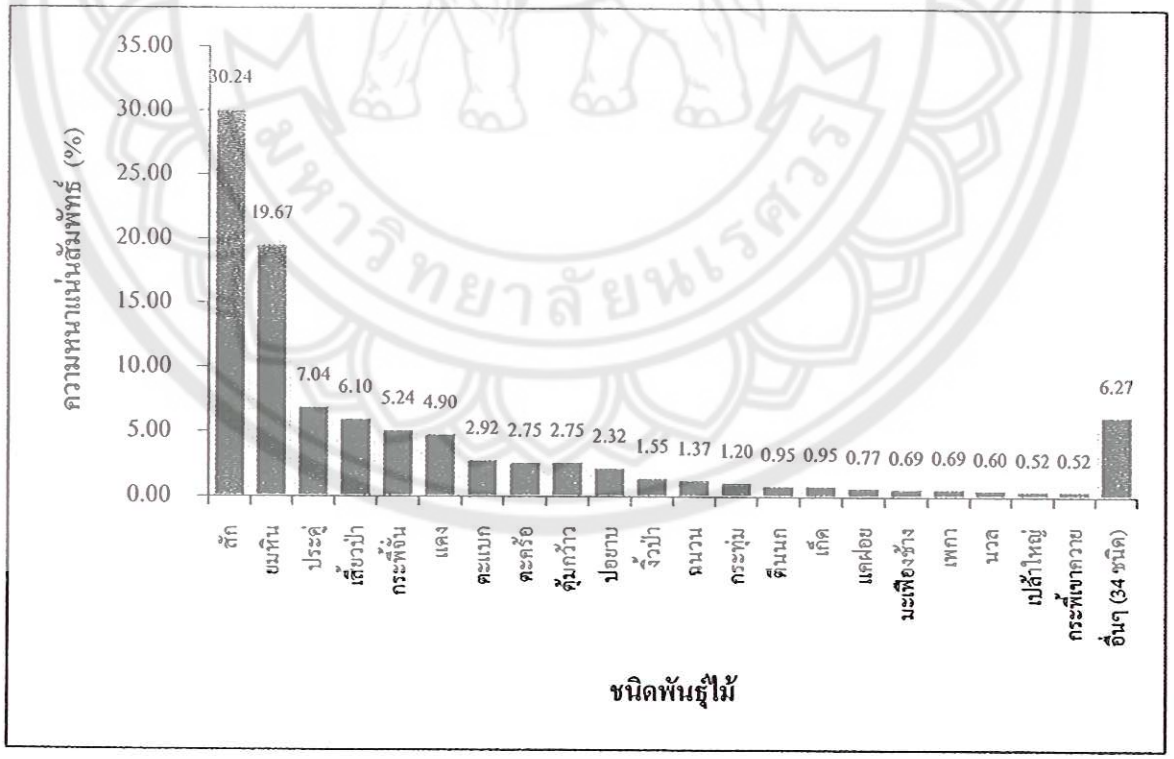
ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้(Tree Density)

ความหนาแน่น เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นต่อหน่วยพื้นที่หรือต่อแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมดซึ่งค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้คำนวณได้จากจำนวนต้นของพืชชนิดนั้นทั้งหมดทุกแปลงหารด้วยจำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาส่วนค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density) เป็นค่าที่แสดงสัดส่วนร้อยละของจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิดในแปลงสุ่มตัวอย่างซึ่งค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของต้นไม้แต่ละชนิดจะมีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละแปลงสุ่มตัวอย่างนั้นๆทั้งนี้ก็เนื่องจากการกระจายของสังคมพืชไม่สม่ำเสมอกัน ดังนั้นจึงอาจจะแสดงได้ในรูปของค่าความหนาแน่นเฉลี่ยส่วนค่าความเบี่ยงเบนจากค่าความหนาแน่นเฉลี่ยดังกล่าวของพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันซึ่งถ้ามีค่าความเบี่ยงเบนมากแสดงว่าพันธุ์ไม้ชนิดนั้นมีการกระจายไม่สม่ำเสมอ

จากการศึกษาลักษณะสังคมพืชในป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเด่น พบว่าไม้สักมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) สูงที่สุดคือ 25 ต้น/ไร่ (30.24%) ส่วนยมหินประดู่ เสี้ยวป่า กระพี้จั่น แดง ตะแบก ตะคร้อ และตุ้มกว้าวมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) เท่ากับ 16 ต้น/ไร่ (19.67%), 6 ต้น/ไร่ (7.04%), 5 ต้น/ไร่ (6.10%), 4 ต้น/ไร่ (5.24%), 4 ต้น/ไร่ (4.90%), 2 ต้น/ไร่ (2.92%), 2 ต้น/ไร่ (2.75%) และ 2 ต้น/ไร่ (2.75%) ตามลำดับ(ตารางที่ 4และภาพที่ 3.3,3.4)



ภาพที่ 3.3ความหนาแน่นเฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

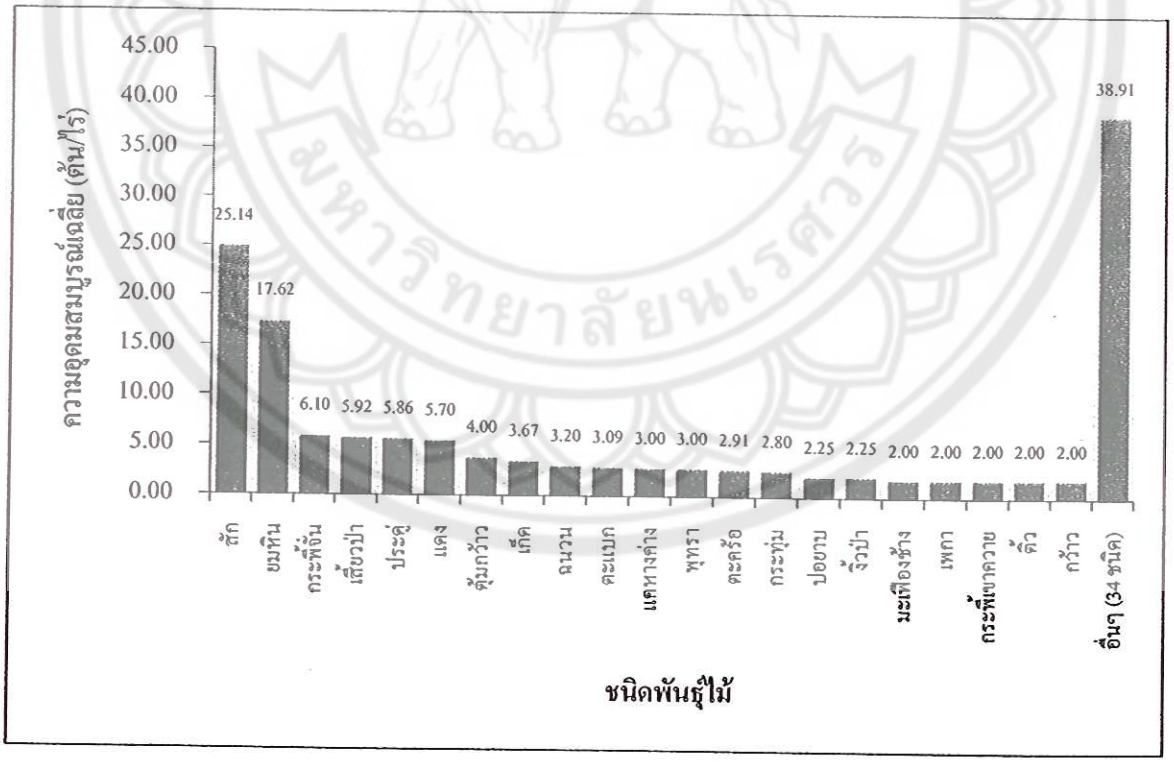


ภาพที่ 3.4ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้(Abundance)

ค่าความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งเป็นค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นในแต่ละบริเวณที่พันธุ์ไม้ชนิดนั้นขึ้นอยู่พันธุ์ไม้ที่มีการกระจายเป็นกลุ่มในบางบริเวณของป่ามักจะมีค่าความอุดมสมบูรณ์สูง แต่พันธุ์ไม้ที่มีการกระจายทั่วบริเวณอาจมีค่าความอุดมสมบูรณ์ต่ำถ้ามีจำนวนต้นต่อพื้นที่มีค่าน้อย ค่าความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ แสดงในตารางที่ 3.4

ในป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเด่น ไม้สักมีค่าความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุด คือ 25.14 ต้น/ไร่ สำหรับยมหิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.62 ต้น/ไร่ ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยต่ำกว่า 10 ต้น/ไร่ ได้แก่ กระพี้จั่นเสี้ยวป่า ประดู่ แดง ตุ้มกว้าว เก็ด ฉนวน ตะแบก แคหางค่าง พุทรา ตะคร้อ กระทุ่ม ปอยาบ งิ้วป่ามะเฟืองช้าง เพกา กระพี้เขาควาย ติ้ว กว้าวแคฝอย กางหลวง ส้านใหญ่ คนทา ปรู หนามมะเค็ด เต็งหนาม ตีนนก ยอป่า แสมสาร เปล้าใหญ่ และนวลและพันธุ์ไม้ที่มีค่าความอุดมสมบูรณ์เท่ากับ 1 ต้น/ไร่ ได้แก่ รังตะคร้ำ หนามแท่ง มะกอกป่า ลำไยป่า ปอเลียง อ้อยช้าง กุ๊กมะขามป้อม ขี้เหล็กป่า ปอหูช้าง มะเกิ้ม กางขี้มอด ปอหู ขี้หนอน ตับเต่าต้น มะม่วงหัวแมงวัน ติ้วส้ม ส้มกบ มะหาด ปอแดง และปีบ(ภาพที่ 3.5)

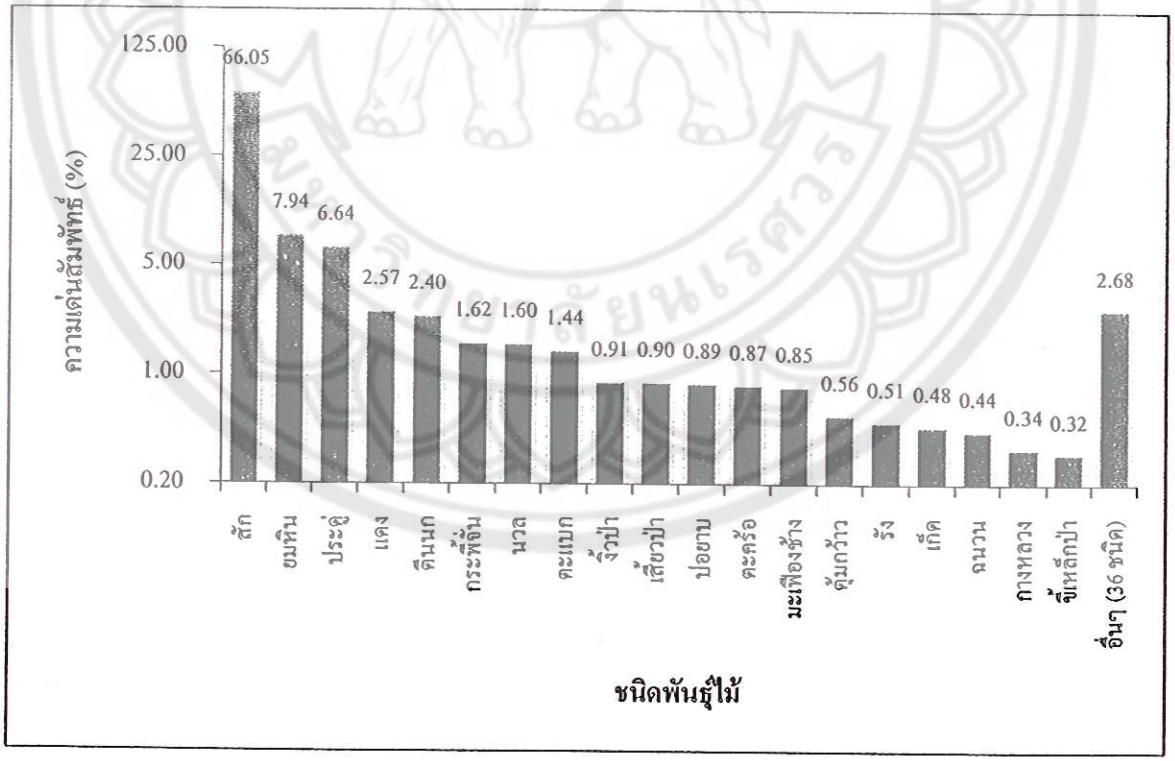


ภาพที่ 3.5ความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ความเด่นของพันธุ์ไม้(Tree Dominance)

ค่าความเด่นของพืชเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของพืชชนิดนั้นๆที่มีต่อสังคมพืชและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพซึ่งพืชที่มีค่าความเด่นมากมักจะมีแนวโน้มที่จะมีอิทธิพลต่อสังคมพืชและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพมากซึ่งค่าความเด่นนี้สามารถคำนวณได้จากการปกคลุมของเรือนยอด (Crow covering)ปริมาตรไม้มวลชีวภาพและพื้นที่หน้าตัดของลำต้นในการศึกษานี้ค่าความเด่นของพืชจะคำนวณจากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นที่ระดับอก(ที่ความสูง1.3 เมตรจากพื้นดิน)

ป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเป็นไม้เด่นนั้น ไม้สักมีค่าความเด่นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 66.05% ส่วนไม้ยมหินและประดู่ มีค่าความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับ 7.94% และ 6.64% ตามลำดับ สำหรับพันธุ์ไม้ที่มีค่าความเด่นสัมพัทธ์ระหว่าง 1.44 – 2.57% ได้แก่ แดงตีนนก กระพี้จั่น นวล และตะแบกส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ ที่เหลือมีค่าความเด่นต่ำมาก (น้อยกว่า 1.0%) ได้แก่งิ้วป่าเสี้ยวป่า ปอยาบ ตะคร้อ มะเฟืองช้าง ตุ้มกว้าว รัง เก็ด ฉนวน กางหลวง ขี้เหล็กป่า แคหางค่าง ลำไยป่า ยอป่า ส้านใหญ่ กระทุ่ม กระพี้เขาควาย แสมสาร ปอเลียง เปล้าใหญ่ แคฝอย ปอหูช้าง ตะคร้ำ หนามแท่งติ้ว มะเกิ้ม อ้อยช้าง กางขี้มอด คนทา กุ๊ก มะกอกป่า พุทรา ปอหู ปรู ขี้หนอน ตับเต่าต้น มะม่วงหัวแมงวัน เพกา หนามมะเค็ด ติ้วส้ม เต็งหนาม กว้าว ส้มกบ มะขามป้อม มะหาด ปอแดง และปีบ(ภาพที่ 3.6และภาพที่ 3.5)

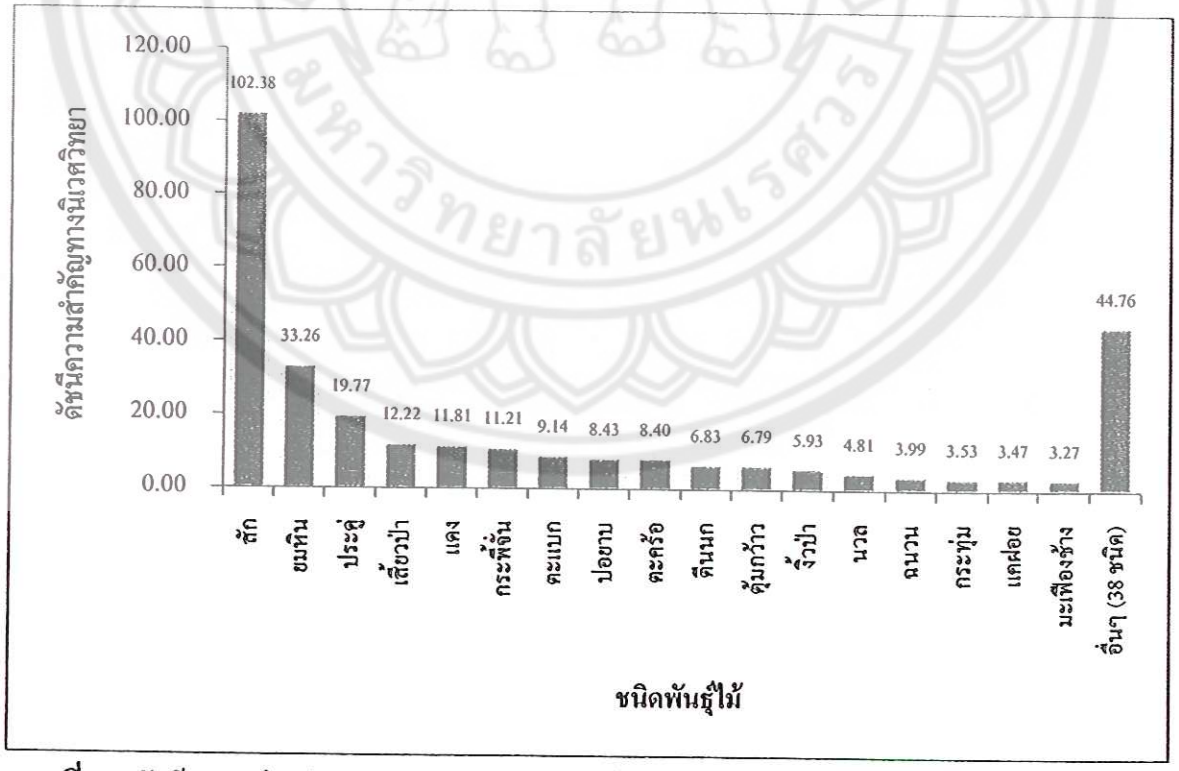


ภาพที่ 3.6ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณจากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นที่ระดับอกของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

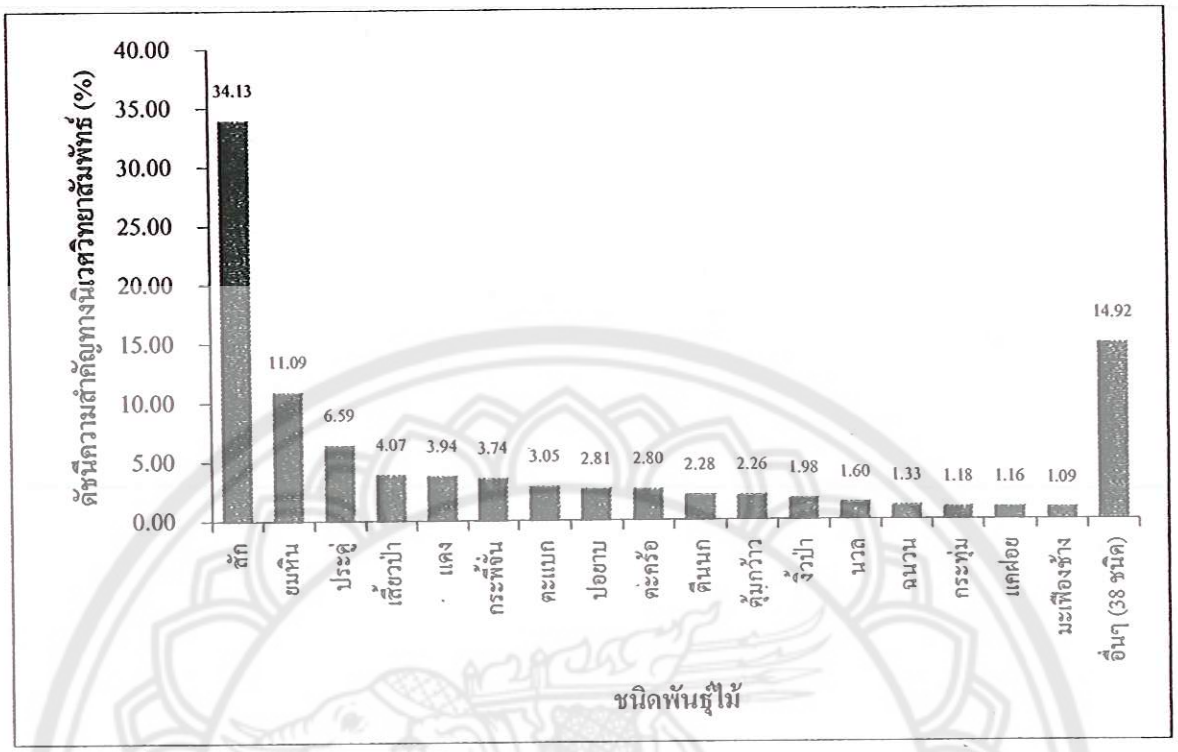
ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา(Ecological Importance Value Index, IVI)

ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา(Importance Value Index, IVI)เป็นผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์และค่าความเด่นสัมพัทธ์ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงลักษณะการกระจายความหนาแน่นและการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดค่าดัชนีความสำคัญจะบ่งบอกถึงอิทธิพลทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของสังคมพืชได้แก่ ลักษณะและคุณสมบัติของดินการหมุนเวียนธาตุอาหารอุณหภูมิความชื้นแสงและลมซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง0-300 อย่างไรก็ตามเราสามารถแสดงค่าในรูปของดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพัทธ์ (Relative IVI, %) ซึ่งคำนวณได้จากสัดส่วนร้อยละของค่าIVIของพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งเทียบกับพันธุ์ไม้ทั้งหมด

ในป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเป็นไม้เด่นนั้น ไม้สักมีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศและดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพัทธ์สูงที่สุด คือ 102.38 และ 34.13% ส่วนไม้ยมหิน ประดู่ เสี้ยวป่า แดง และกระพี้จั่น มีค่าดัชนีสำคัญทางนิเวศ (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพัทธ์) ที่ลดน้อยลงมาเท่ากับ 33.26 (11.09%), 19.77 (6.59%), 12.22 (4.07%), 11.81 (3.94%) และ 11.21 (3.74%)ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นมีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพัทธ์) ต่ำกว่า 11.21 (3.74%)ได้แก่ ตะแบก ปอยาบ ตะคร้อ ตีนนก ตุ้มกว้าว งิ้วป่า นวล ฉนวน กระทุ่ม แคฝอย มะเฟืองช้าง เปล้าใหญ่เก็ด เพกา รัง กระพี้เขาควาย ยอป่า เป็นต้น (ตารางที่ 3.4และภาพที่ 3.7, 3.8)



ภาพที่ 3.7ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์



ภาพที่ 3.8 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

การเปรียบเทียบสังคมพืช

ในการเปรียบเทียบสังคมพืชป่าเบญจพรรณบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถพิจารณาได้จากค่าต่างๆ ได้แก่ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดรวมของลำต้น และพื้นที่หน้าตัดของลำต้นไม้เด่น ดังแสดงในตารางที่ 3.3 แสดงการเปรียบเทียบสังคมพืชป่าเบญจพรรณกับป่าเต็งรังที่มีไม้เด่นต่างชนิดกัน

ตารางที่ 3.3 พื้นที่สุ่มตัวอย่าง จำนวนชนิด/แปลง จำนวนต้น/แปลง จำนวนต้น/เฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัด/ไร่ พื้นที่หน้าตัด/เฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัดของไม้เด่น/ไร่ และพื้นที่หน้าตัดของไม้เด่น/เฮกแตร์ ในป่าเบญจพรรณกับป่าเต็งรังที่มีเด่นต่างชนิดกัน

ชนิดไม้เด่น	พื้นที่ศึกษา	เขื่อนภูมิพล[1]			ดอยอินทนนท์[2]		
		ไม้รัง	ไม้ง้าว	ไม้เต็ง	ไม้รัง	ไม้เหียง	ไม้พลวง
พื้นที่สุ่มตัวอย่าง (ตร.ม.)	1600.	1600.0	1600.0	1600.0	1600.0	1600.0	1600.0
จำนวนชนิด	55.0	37.0	18.0	30.0	31.0	28.0	27.0
จำนวนต้น/ไร่	83.1	66.1	44.5	122.5	204.7	71.9	106.6
จำนวนต้น/เฮกแตร์	519.6	412.9	278.1	765.6	1279.2	449.5	666.1
พื้นที่หน้าตัด/ไร่, ตร.ม.	4.8	1.3	1.9	2.2	2.2	2.6	4.2
พื้นที่หน้าตัด/เฮกแตร์	30.3	7.9	11.6	13.9	13.8	16.3	26.3
พื้นที่หน้าตัดของไม้เด่น/ไร่, ตร.ม.	3.2	0.6	0.8	1.4	1.4	1.6	1.3
พื้นที่หน้าตัดของไม้เด่น/เฮกแตร์	20.0	3.4	4.8	8.9	9.0	10.0	8.4

ที่มา: [1]เสวียน และคณะ (2551) และ [2]เสวียน (2538)

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของพืช (Biodiversity index)

ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์คือความมากน้อยของชนิดพันธุ์พืชซึ่งอาศัยในระบบนิเวศหนึ่งๆ(Kreb, 1972) โดยมีความสัมพันธ์กับความเด่นของพืชShimwell (1971) ระบุว่าค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์เป็นตัวชี้วัดเสถียรภาพ (stability) ของสังคมพืชหากมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงแสดงว่าเป็นสังคมพืชที่มีเสถียรภาพมากเนื่องจากได้ผ่านกระบวนการทดแทน (succession) จนมีพืชเด่นเกิดมากขึ้นจำนวนพืชรองจะลดลงทำให้สังคมพืชมีสมดุลด้านนิเวศวิทยาจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติน้อยโดยจากการศึกษาสังคมพืชป่าเบญจพรรณบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ มีค่า Shannon-Wiener index เท่ากับ 3.71 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่า Shannon-Wiener index ในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้รังเด่นและไม้ง้าวเด่นในพื้นที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.80 และ 3.16 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.4 ค่าความถี่ ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดลำต้น ความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความเด่นสัมพัทธ์ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับ	ชนิดพันธุ์ไม้	จำนวนแปลงที่พบ	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (ตร.ซม./ไร่)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	IVI	Relative IVI (%)
1	สัก	14	100.00	25.14	31988.88	6.09	30.24	66.05	102.38	34.13
2	ยมหิน	13	92.86	16.36	3844.35	5.65	19.67	7.94	33.26	11.09
3	ประดู่	14	100.00	5.86	3215.91	6.09	7.04	6.64	19.77	6.59
4	เสี้ยวป่า	12	85.71	5.07	437.92	5.22	6.10	0.90	12.22	4.07
5	แดง	10	71.43	4.07	1243.67	4.35	4.90	2.57	11.81	3.94
6	กระพี้จั่น	10	71.43	4.36	782.95	4.35	5.24	1.62	11.21	3.74
7	ตะแบก	11	78.57	2.43	695.83	4.78	2.92	1.44	9.14	3.05
8	ปอยาบ	12	85.71	1.93	431.90	5.22	2.32	0.89	8.43	2.81
9	ตะคร้อ	11	78.57	2.29	420.73	4.78	2.75	0.87	8.40	2.80
10	ตีนนก	8	57.14	0.79	1163.19	3.48	0.95	2.40	6.83	2.28
11	ตุ้มกว้าว	8	57.14	2.29	271.06	3.48	2.75	0.56	6.79	2.26
12	งิ้วป่า	8	57.14	1.29	438.99	3.48	1.55	0.91	5.93	1.98
13	นวล	6	42.86	0.50	774.18	2.61	0.60	1.60	4.81	1.60
14	ฉนวน	5	35.71	1.14	215.10	2.17	1.37	0.44	3.99	1.33
15	กระทุ่ม	5	35.71	1.00	74.10	2.17	1.20	0.15	3.53	1.18
16	แคฝอย	6	42.86	0.64	41.21	2.61	0.77	0.09	3.47	1.16
17	มะเฟืองช้าง	4	28.57	0.57	410.36	1.74	0.69	0.85	3.27	1.09
18	เปล้าใหญ่	5	35.71	0.43	48.60	2.17	0.52	0.10	2.79	0.93
19	เก็ด	3	21.43	0.79	231.04	1.30	0.95	0.48	2.73	0.91
20	เพกา	4	28.57	0.57	12.02	1.74	0.69	0.02	2.45	0.82

ตารางที่ 3.4 ค่าความถี่ **ความหนา**แน่น พื้นที่หน้าตัดลำต้น ความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความเด่นสัมพัทธ์ ดัชนีความสำคัญทาง**นิเวศวิทยา และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์** ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์(ต่อ)

ลำดับ	ชนิดพันธุ์ไม้	จำนวนแปลงที่พบ	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (ตร.ซม./ไร่)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	IVI	Relative IVI (%)
21	รัง	3	21.43	0.21	245.91	1.30	0.26	0.51	2.07	0.69
22	กระพี้เขาควาย	3	21.43	0.43	65.10	1.30	0.52	0.13	1.95	0.65
23	ยอป่า	3	21.43	0.29	102.30	1.30	0.34	0.21	1.86	0.62
24	แสมสาร	3	21.43	0.29	64.32	1.30	0.34	0.13	1.78	0.59
25	ตะคร้ำ	3	21.43	0.21	39.16	1.30	0.26	0.08	1.64	0.55
26	หนามแท่ง	3	21.43	0.21	37.72	1.30	0.26	0.08	1.64	0.55
27	มะกอกป่า	3	21.43	0.21	22.82	1.30	0.26	0.05	1.61	0.54
28	กางหลวง	2	14.29	0.21	166.22	0.87	0.26	0.34	1.47	0.49
29	ส้านใหญ่	2	14.29	0.21	94.82	0.87	0.26	0.20	1.32	0.44
30	ลำไยป่า	2	14.29	0.14	128.85	0.87	0.17	0.27	1.31	0.44
31	ติ้ว	2	14.29	0.29	34.40	0.87	0.34	0.07	1.28	0.43
32	คนทา	2	14.29	0.21	24.28	0.87	0.26	0.05	1.18	0.39
33	ปรู	2	14.29	0.21	18.03	0.87	0.26	0.04	1.16	0.39
34	ปอเลียง	2	14.29	0.14	53.65	0.87	0.17	0.11	1.15	0.38
35	หนามมะเค็ด	2	14.29	0.21	11.75	0.87	0.26	0.02	1.15	0.38
36	เต็งหนาม	2	14.29	0.21	8.34	0.87	0.26	0.02	1.14	0.38
37	อ้อยช้าง	2	14.29	0.14	28.89	0.87	0.17	0.06	1.10	0.37
38	กุ๊ก	2	14.29	0.14	23.47	0.87	0.17	0.05	1.09	0.36
39	มะขามป้อม	2	14.29	0.14	7.51	0.87	0.17	0.02	1.06	0.35
40	แคหางค่าง	1	7.14	0.21	134.86	0.43	0.26	0.28	0.97	0.32

ตารางที่ 3.4 ค่าความถี่ ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดลำต้น ความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความเด่นสัมพัทธ์ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์(ต่อ)

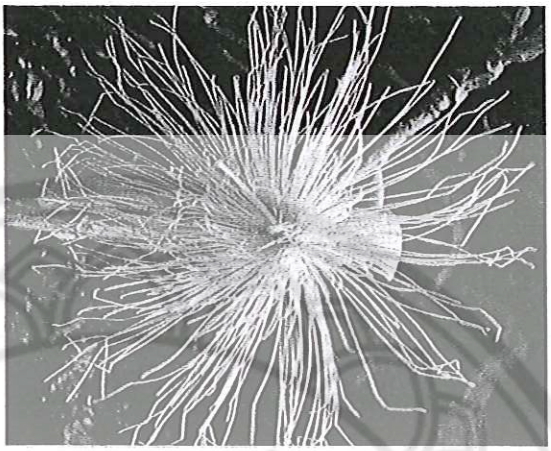
ลำดับ	ชนิดพันธุ์ไม้	จำนวนแปลงที่พบ	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (ตร.ซม./ไร่)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	IVI	Relative IVI (%)
41	ขี้เหล็กป่า	1	7.14	0.07	154.83	0.43	0.09	0.32	0.84	0.28
42	พุทรา	1	7.14	0.21	19.39	0.43	0.26	0.04	0.73	0.24
43	กว้าว	1	7.14	0.14	7.84	0.43	0.17	0.02	0.62	0.21
44	ปอหูช้าง	1	7.14	0.07	41.09	0.43	0.09	0.08	0.61	0.20
45	มะเกิ้ม	1	7.14	0.07	31.14	0.43	0.09	0.06	0.58	0.19
46	กางขี้มอด	1	7.14	0.07	27.08	0.43	0.09	0.06	0.58	0.19
47	ปอหู	1	7.14	0.07	18.15	0.43	0.09	0.04	0.56	0.19
48	ขี้หนอน	1	7.14	0.07	17.20	0.43	0.09	0.04	0.56	0.19
49	ตับเต่าต้น	1	7.14	0.07	14.22	0.43	0.09	0.03	0.55	0.18
50	มะม่วงหัวแมง	1	7.14	0.07	13.65	0.43	0.09	0.03	0.55	0.18
51	ติ้วส้ม	1	7.14	0.07	10.27	0.43	0.09	0.02	0.54	0.18
52	ส้มกบ	1	7.14	0.07	7.79	0.43	0.09	0.02	0.54	0.18
53	มะหาด	1	7.14	0.07	6.57	0.43	0.09	0.01	0.53	0.18
54	ปอแดง	1	7.14	0.07	4.46	0.43	0.09	0.01	0.53	0.18
55	ปีบ	1	7.14	0.07	3.01	0.43	0.09	0.01	0.53	0.18
รวม			1642.86	83.1429	48431.08	100.0	100.00	100.00	300	100.00

SWI = 3.71

รายละเอียดของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดที่พบในสังคมพืชป่าเบญจพรรณบริเวณเขื่อนสิริกิติ์

กระโดน





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Careyasphaerica*Roxb.

ชื่อวงศ์ :LECYTHIDACEAE

ชื่ออื่น :กะนอน ขุย ปุย ปุยขาว พุย หูกวาง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นผลัดใบขนาดกลาง สูง 6-10 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มกลมแน่นทึบ **ใบ** เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงเวียนกันตามปลายกิ่ง รูปไข่กลับ กว้าง15 เซนติเมตรยาว 30 เซนติเมตร ปลายใบมน โคนใบสอบแผ่นใบบางและเหนียว ขอบใบหยักเล็กน้อย เส้นแขนงใบข้างละ 9-15 เส้น ก้านใบยาว 0.3 – 2.5 เซนติเมตร ใบแก่ก่อนร่วงสีแดง ดอก สีขาว มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ออกเดี่ยวๆ หรือเป็นกระจุกๆละ 2-3 ดอก **กลีบ**เลี้ยง 4 กลีบ กลีบดอก 4 กลีบ สีขาวหลุดร่วงง่าย เกสรเพศผู้จำนวนมาก สีแดงปลายขาว เรียงเป็น**ชั้นๆ** โคนเชื่อมติดกัน มีดอกพร้อมใบอ่อน **ผล** ผลสดแบบมีเนื้อหลายเมล็ด ทรงกลม อวบน้ำ ขนาด 5-7 เซนติเมตร เมล็ดจำนวนมาก มีเยื่อหุ้ม (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไปในป่าเบญจพรรณชื้น ป่าแดง และป่าหญ้า

การใช้ประโยชน์

เปลือกทำเชือก ใบรักษาแผล ดอกเป็นยาบำรุงภายหลังคลอดบุตร ใบอ่อนรับประทานได้

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

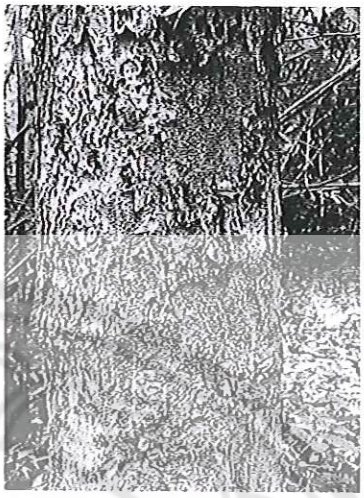
ว QK 86 .T5 ธ457 2555

สำนักหอสมุด
22 เม.ย. 2556

กระทุ่ม

i.6238609





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Anthocephaluschinensis* (Lam.) A. Rich. ex Walp.

ชื่อวงศ์ :RUBIACEAE

ชื่ออื่น :ตะกู ตะโกส้ม ตุ้มขี้หมู ตุ้มหลวง ทุ่มพราย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดใหญ่ สูง 15-30 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดรูปไข่ ลำต้นเปลาตรง ใบ ใบเดี่ยวเรียงตรงข้าม ใบรูปไข่ ปลายใบแหลม โคนใบมน แผ่นใบบางเหนียว ผิวใบด้านบนเกลี้ยงเป็นมัน ด้านล่างมีขนหูใบระหว่างก้านใบเป็นรูปขอบขนานพับเข้าเป็นรูปสามเหลี่ยมปลายแหลม ขอบใบเป็นคลื่น เส้นแขนงใบข้างละ 10-12 เส้น ก้านใบยาว 2-2.5 เซนติเมตรดอก สีเหลืองอ่อนมีกลิ่นหอมแรง ดอกออกเป็นช่อกระจุกแน่นตามปลายกิ่ง ดอกเล็กอัดกันแน่น กลีบเลี้ยง 5 กลีบ ติดกันเป็นหลอดสั้นๆ ปลายจักแหลม กลีบดอก 5 กลีบ โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอดยาว ปลายกลีบหยักมน เกสรเพศเมียสีขาว มีขนนุ่มด้านนอก ช่อดอกบานเต็มที่กว้าง 4-5 เซนติเมตรผล ผลแห้งรวมอัดกันกลม เกิดจากวงกลีบเลี้ยงของแต่ละดอกเชื่อมติดกัน เมล็ดเล็ก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

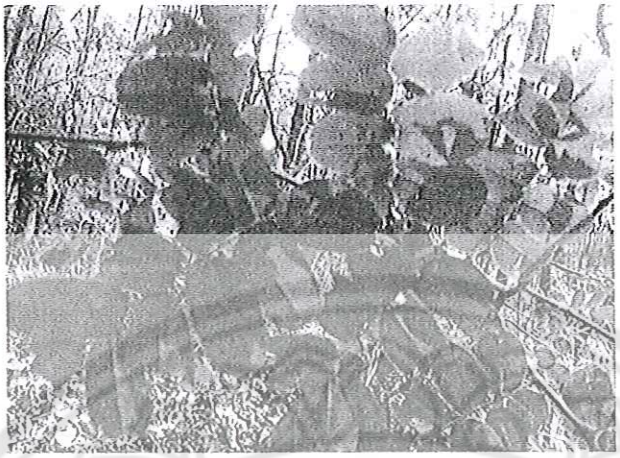
พบในป่าดิบและป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

เปลือกต้นแก้ไข้ แก้ปวด แก้โรคลำไส้ อมกลั้วคอแก้อาการอักเสบของเยื่อเมือกในปาก

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอชเอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

กระพี้เขาควาย



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Dalbergiacultrata* Graham ex Benth.

ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)

ชื่ออื่น :กระพี้ กำพี้ เก็ดเขาควาย เก็ดดำ มะขามป่า จักจั่น เวียดอีเฒ่า อีเม็งใบมน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดใหญ่ สูง 15-25 เมตร ผลัดใบเรือนยอดทรงกระบอก เปลือกสีเทานวล เรียบหรือแตกเป็นสะเก็ดตื้นๆ ใบ ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงสลับ ช่อใบยาว 10-15 เซนติเมตร มีใบย่อย 7-13 ใบ รูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ กว้าง 1.5-2 เซนติเมตร ยาว 2.5-4.5 เซนติเมตร ปลายใบมนและหยักเว้า โคนใบสอบมน ใบเหนียวคล้ายแผ่นหนัง เส้นแขนงใบข้างละ 6-10 เส้น ก้านใบย่อยยาว 2-4 มิลลิเมตรดอก สีขาวอมชมพูอ่อนๆ ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนง ตามซอกใบใกล้ปลายกิ่ง พร้อมกับแตกใบอ่อน กลีบเลี้ยง 5 กลีบ เชื่อมติดกัน กลีบดอก 5 กลีบ ดอกบานเต็มที่กว้าง 3-4 มิลลิเมตรผล เป็นฝักแห้ง รูปทรงคล้ายกระสวยแบน ปลายและโคนฝักมน กว้าง 2 เซนติเมตร ยาว 5-10 เซนติเมตร ฝักโค้งงอเล็กน้อย มี 1-3 เมล็ด (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้แก้ร้อนใน แก้ไข้ ดับพิษร้อน ทำเครื่องแกะสลักและเครื่องมือได้สวยงาม

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอซ เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

กระพี้จั่น





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Millettiabrandisiana*Kurz

ชื่อวงศ์ :LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)

ชื่ออื่น :จั่น จั่น พี้จั่น ปี้จั่น ปี๊จั่น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลาง สูง 8-20 เมตร ผลัดใบแต่ผลิใบใหม่เร็ว เปลือกค่อนข้างเรียบ สีเทาอมน้ำตาลแตกเป็นสะเก็ดเล็กๆ ใบ ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงสลับ ใบย่อย 6-8 คู่ เรียงตรงข้าม ใบย่อยรูปขอบขนาน กว้าง 0.8-1.7 เซนติเมตร ยาว 2.5-7 เซนติเมตร ปลายใบแหลม โคนใบมน ขอบใบเรียบ เส้นแขนงใบข้างละ 6-10 เส้น ก้านใบย่อยยาว 2-3 มิลลิเมตรดอก สีม่วงแกมขาว ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงตามปลายกิ่งและเหนือรอยแผลใบ ช่อยาว 7-22 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันคล้ายรูประฆัง ปลายแยกเป็น 5 แฉก สีม่วงดำ กลีบดอก 5 กลีบ เกสรเพศผู้ 10 อัน ดอกบานเต็มที่กว้าง 0.8-1 เซนติเมตร ผล เป็นฝักแห้งแตก ทรงขอบขนานปลายแหลม ขอบฝักเป็นเส้นหนาแข็ง สีน้ำตาลแกมเหลือง เมล็ดกลมแบน (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง

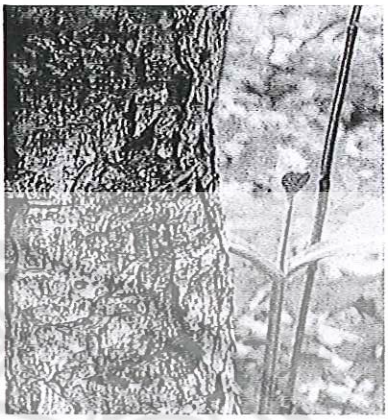
การใช้ประโยชน์

ใช้ในการก่อสร้างและทำเยื่อกระดาษ

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

กว้าว





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Haldinacordifolia*(Roxb.)Ridsdale

ชื่อวงศ์ : RUBIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : ขว้าว กระทุ่มขว้าว กระทุ่มแดง เกว้า กาวขาว ตองแดงเหลือง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลางถึงใหญ่ 15-30 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มโปร่ง โคนต้นเป็นพูพอน ใบ ใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก ใบรูปหัวใจ ปลายใบหยัก เป็นติ่งสั้นๆ โคนใบเว้า แผ่นใบบาง ผิวใบด้านบนมีขนสากและสีเข้มกว่าผิวใบด้านล่าง ซึ่งมีขนสีเทานุ่ม ดอก สีเหลือง มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกแน่น กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีอย่างละ 5 กลีบ ผล ผลเล็ก ผิวแข็งรวมกันอยู่บนก้านช่อเป็นก้อนกลม เมล็ดมีปีก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

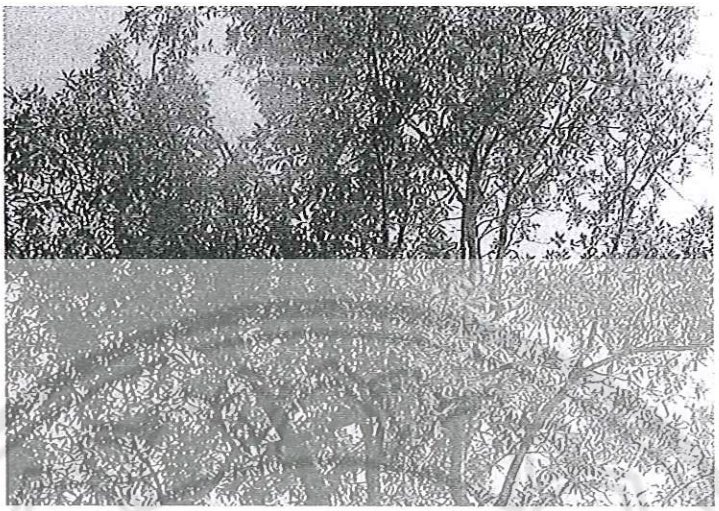
พบตามป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

ราก ใช้ทำยาแห้โรคผิวหนัง ยอดอ่อนรับประทานแก้ปวดศีรษะ ใบสดตำคั้นใส่แผล

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ก่อแดง



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Quercuskingiana*Craib

ชื่อวงศ์ : FAGACEAE

ชื่ออื่น :ก่อแงะ ก่อตาหมู ก่อดำ ก่อแอบ ก่อแมงนูน ก่อขี้หมู ก่อหยวก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบสูง 15 เมตร เปลือกต้นสีเทาเข้มถึงดำ แตกระแหงลึก เปลือกชั้นในสีแดงแก่ มีลายจางๆ ใบ (6)10-16 x (2)4-6 เซนติเมตร ขอบใบครึ่งบนมีซี่หยาบๆ ใบอ่อนมีขนนุ่ม สีครีมออกน้ำตาล หนาแน่นปกคลุม โดยเฉพาะด้านล่าง ใบแก่ไม่มีขน เส้นใบข้างตรง 7-14 คู่ จรดที่ซี่หยัก ก้านใบ 0.8-2.5 เซนติเมตร ผล ออกเดี่ยวหรือเป็นคู่ กาบผล 1-2 x 1.3-2.5 เซนติเมตร รูปถ้วยลึก มีขนอ่อนนุ่มทั้ง 2 ด้าน และมีเกล็ดรูปสามเหลี่ยมเรียงซ้อนๆกัน หลายชั้น แต่ไม่เป็นวง นัทรูปกลมหรือแบน ปลายมีติ่งรอยแผลโค้งนูนด้านล่างเป็น 1/3 ของนัท (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบตามป่าเบญจพรรณและป่าดิบเขา

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ ใช้สร้างบ้านและทำฟืน

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

กางขี้มอด





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Albiziaodoratissima* (L.f.) Bth.

ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE)

ชื่ออื่น ๆ : กางขี้มอดก้วยกี่ไก่ ขางช้างขางแดงแดงน้ำ พระเจ้าห้าพระองค์สะเดาช้าง ยมหิน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กางขี้มอดเป็นไม้ผลัดใบ สูงถึง 30 เมตร **เปลือกต้น** สีเทาแก่แตกเล็กน้อย หลุดออกเป็นชิ้นๆ **เปลือกชั้นใน**สีแดง**ใบ**ก้านใบชั้นที่หนึ่ง มี 8-16 คู่ ใบย่อยปลายใบป้าน เส้นใบหลักไม่สมมาตร ใบด้าน**ล่าง**มีนวลเล็กน้อย ก้านใบย่อยมีต่อมรูปถ้วย หูใบแคบและแหลม หลุดร่วงไวดอก เป็นช่อดอกกลม 4-6 เซนติเมตร สีขาวหรือครีมช่อดอกแตกแขนง ยาว 12-30 เซนติเมตร ก้านช่อยาว 12-30 เซนติเมตร ดอกย่อยไม่มีก้าน หลอดกลีบดอก 5-7 มิลลิเมตรผลเป็นฝักสีน้ำตาล ปลายสั้นแหลม แคบลงที่ฐานแตกออกได้ มี 8-12 เมล็ด สีน้ำตาล(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

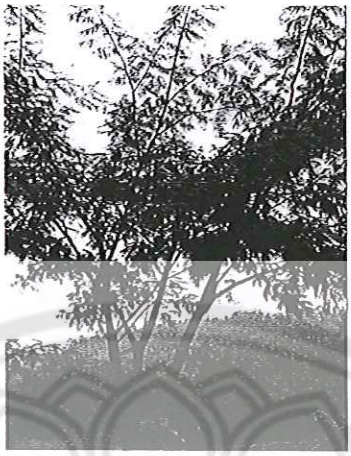
พบทั่วไปในที่โล่งแจ้ง ป่าผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

ต้น ใช้ก่อสร้างภายในที่ไม่รับน้ำหนักมาก ใช้ทำเครื่องเรือนและไม้อัด

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

กางหลวง



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Albiziachinensis* (Osbeck) Merr.

ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE (MIMOSOIDEAE)

ชื่ออื่น : สารคำ, ค้างฮุง, ปือ, ปือเกาะ, สารเงิน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบ สูง 25 เมตร เรือนยอดโปร่ง ด้านบนแบน กิ่งก้านแผ่กว้าง **เปลือก**ต้นสีเทาอ่อน **มี**รอยย่นตามขวางและรูอากาศมาก เมื่ออายุมากเปลือกจะแตกเป็นร่องตามยาว เปลือกชั้นในสีชมพู **มัก**มีเส้นสีขาวสลับ มียางสีแดง **ใบ** ก้านใบชั้นที่หนึ่ง (6) 10-13 คู่ ก้านยาวสุดมีใบย่อย 15-30 คู่ ใบย่**อย**เล็ก 0.6-1 x 0.2-0.3 เซนติเมตร มักจะโค้งปลายแหลม เส้นใบหลักไม่สมมาตรทอดไปตามแนวขอบ**บน**ของใบย่อย ยอดอ่อนมีหูใบเป็นแผ่นใหญ่ 2-3 เซนติเมตร **ดอก** เป็นช่อกลม สีขาวหรือเหลืองอ่อน **ช่อ**แตกแขนงเป็นกลุ่มในซอกใบหรือปลายกิ่ง ดอกย่อยไม่มีก้าน ชั้นกลีบดอก 4-10 มิลลิเมตร ยาวกว่า**ชั้น**กลีบเลี้ยง 2-3 เท่า เกสรตัวผู้ 10-25 มิลลิเมตร เชื่อมเป็นหลอดที่ฐาน ดอกย่อยตรงกลางต่างจาก**ดอก**รอบนอกโดยมีเกสรตัวผู้สั้นและหนากว่า **ผล** เป็นฝักแบนมาก ไม่แตก แห้งเป็นสีเหลืองทองหรือน้ำ**ตาล**อ่อน เมล็ด แบน สีน้ำตาลเป็นมัน (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543.)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไปที่ในป่าภาคเหนือ ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา

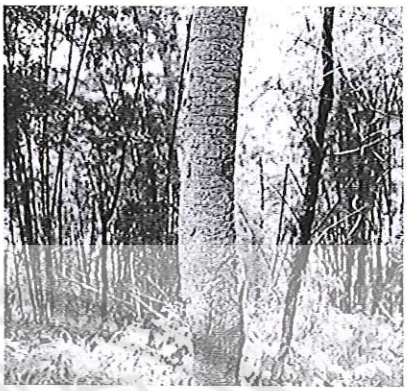
การใช้ประโยชน์

ทางภาคเหนือนิยมปลูกเป็นไม้ให้ร่มในสวนชาและสวนกาแฟ

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

กุ๊ก





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lanneacoromandelica*(Houtt.)Merr.
ชื่อวงศ์ : ANACARDIACEAE
ชื่ออื่น ๆ : กอกกั๋น กุ๊ก ช้าเกาะ ช้างโน้ม ซาเกะ ตะคร้ำ ปีเซียง เส่โทภี แม่หยู่ว้าย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบ สูงถึง 17 เมตร เรือนยอดโปร่งมีกิ่งก้านค่อนข้างเล็ก เรียว เปลือกต้นมีครีมผิวเรียบหรือมีรอยย่นเป็นแถบๆ เปลือกชั้นในสีชมพูเป็นเส้นใย**เปลือกต้น** มีสีครีมผิวเรียบหรือมีรอยย่นเป็นแถบๆ เปลือกชั้นในสีชมพูเป็นเส้นใย ใบ ใบประกอบเรียงแบบสลับ ฐานกลมหรือเบี้ยวเล็กน้อย ช่อใบอ่อนมีขนเป็นรูปดาวปกคลุม ใบแก่บางผิวเกลี้ยงมีเส้นใบข้าง 7-11 คู่ ไม่มีเส้นใบตามยาวที่ขอบใบเส้นใบย่อยเลือนราง ก้านใบย่อยค่อนข้างสั้นมักจะมีสันปีกแคบๆ ด้านใดด้านหนึ่งก้านใบย่อยของใบปลายยาว 2-3 เซนติเมตร กิ่งก้านหนามีรอยแผลใหญ่ๆ ของใบที่หลุดไป **ดอก** สีเหลืองอ่อนหรือเขียวออกม่วง ช่อดอกห้อยลงมาจากกิ่งที่ไม่มีใบ ช่อยาว 12-30 เซนติเมตร ก้านช่อมีขนเล็กๆ กลีบเลี้ยง 4-6 แฉกมีขนปกคลุม กลีบดอกมี 4-5 กลีบ ซ้อนกันไม่มีขน เกสรตัวผู้มีประมาณ 8-10 อัน ล้อมรอบหมอนรองดอกรูปวงแหวนมีร่องเว้าตรงกลาง รังไข่สีแดงสด ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกต้นผล มีขนาด 1-1.2 เซนติเมตร สีชมพูแล้วเปลี่ยนเป็นสีแดงค่อนข้างแบนตามความยาว เปลือกบางปลายมนมียอดเกสร**ตัวเมีย**เหลืออยู่ ชั้นหุ้มเมล็ดแข็งมี 1 เมล็ด มีรอยเว้า 1-2 รอยที่ปลายบน (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

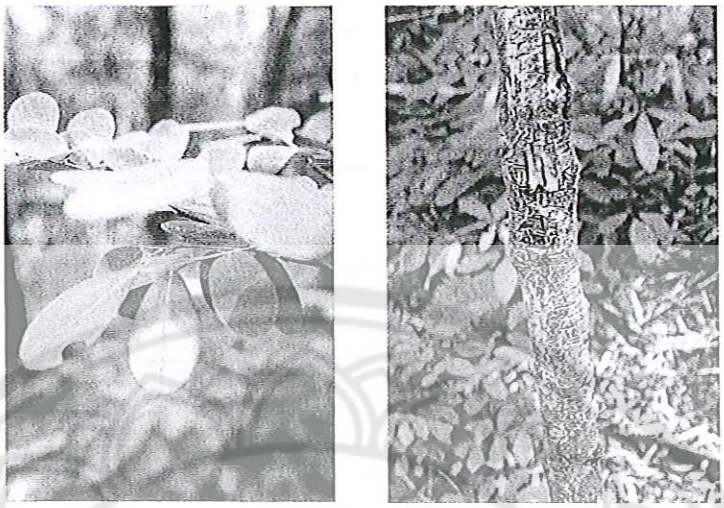
พบบริเวณที่กึ่งโล่งแจ้งในป่าผลัดใบ

การใช้ประโยชน์

ส่วนของรากซึ่งเป็นกระเปาะใหญ่เก็บสะสมน้ำไว้จำนวนมากน้ำในรากสามารถนำมาดื่มแก้กระหายได้ เนื้อไม้ใช้เป็นแบบเทคอนกรีต งานแกะสลักเปลือกใช้ทำที่รองหลังช้าง ใช้ฟอกหนังสัตว์

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

เก็ด



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Dalbergiaassamica*Benth.var. *assamica*

ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)

ชื่ออื่น ๆ : เก็ดดำ (เชียงใหม่)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูงถึง 20 เมตร เป็นไม้ผลัดใบ **เปลือกต้น** มีสีครีมค่อนข้างเรียบมีร**อย**ย่นตามแนวขวาง เปลือกชั้นในสีแดงออกน้ำตาล แก่นไม้สีม่วงแก่ **ใบ**10-20 เซนติเมตร มีใบย่อย 5-10 คู่ ขนาด 2.5-3.5 x 1-3 เซนติเมตร ปลายกลม ด้านล่างมีขนเล็กน้อย ดอก 7-8 มิลลิเมตร พูกลีบล่าง ของหลอดกลีบเลี้ยงยาวเป็น 2 เท่าของกลีบอื่น กลีบดอกบนสุดกลม เกสรตัวผู้เป็น 2 มัด **ฝัก**5.5-8 x 2-2.5 เซนติเมตร มี 1-2 เมล็ด 10 x 5 มิลลิเมตร อยู่กลางฝัก (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

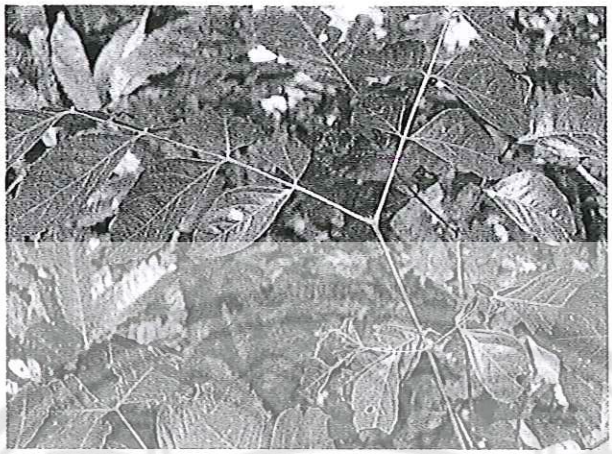
พบในป่าทางภาคเหนือของไทย

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ เครื่องแกะสลัก ด้ามเครื่องมือต่าง ๆ

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ขี้หนอน



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Zollingeriadongnaiensis* Pierre

ชื่อวงศ์ :SAPINDACEAE

ชื่ออื่น :ขี้มอด ส้มขี้มอด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลาง สูง 25 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดรูปไข่หรือเป็นพุ่มกลมแต่โปร่ง เปลือกเรียบสีเทาดำ แตกเป็นสะเก็ดเล็กละเอียด มีรูระบายอากาศสีน้ำตาลทั่วกิ่งและลำต้น ตามลำต้นมีรอยด่างขาวทั่วไป ใบ ใบประกอบแบบขนนก ปลายคู่ เรียงเวียนสลับมี 5-8 คู่ ใบย่อยเรียงตัวกึ่งตรงกันข้าม ใบรูปรีหรือขอบขนาน โคนใบเบี้ยว ปลายใบมนหรือสอบ ผิวใบด้านบนสีเขียวเป็นมัน ด้านล่างมีขนสั้นนุ่มแผ่นใบห่อเข้าเล็กน้อย ขอบใบเรียบ เส้นแขนงใบข้างละ 7-9 เส้น ก้านใบย่อยยาว 1-3 มิลลิเมตร ดอกสีขาวหรือสีเหลือง ขนาดเล็ก ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงตามซอกใบค่อนไปทางปลายกิ่ง ช่อดอกยาว 10-20 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ ดอกบานเต็มที่กว้าง 3-4 มิลลิเมตร ผล ผลแห้งมีปีกยาว 3 ปีก เรียวตามยาวของตัวเมล็ดกว้าง 1-2 เซนติเมตร ยาว 2-3 เซนติเมตร สีน้ำตาลอ่อน เมล็ดรูปไข่ (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้ง

การใช้ประโยชน์

ผลทำไม้ประดับแห้ง เปลือกต้นแก้ไข้ ดับพิษร้อน แก้หวัด

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ขี้เหล็กป่า



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Sennasiamea* (Lam.) Irwin&Barneby
ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE (CAESALPINIOIDEAE)
ชื่ออื่น : ขี้เหล็กแก่น ขี้เหล็กหลวง ขี้เหล็กใหญ่ ผักจี้ลี้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดเล็กถึงกลาง สูง 8-15 เมตร ผลัดใบแต่ผลิใบใหม่ไว เรือนยอดเป็นพุ่มกลมหรือทรงกระบอกทึบ ใบ ประกอบแบบขนนก ปลายคี่ ช่อเรียงสลับ แต่ละช่อมีใบย่อยเรียงตรงข้าม ใบรูปขอบขนาน ปลายใบแหลม โคนใบมน แผ่นใบแก่บางสีเขียวเข้มเป็นมันไม่มีขน ดอก สีเหลือง ออกเป็นช่อแบบแยกแขนงใหญ่ตามปลายกิ่ง ช่อดอกยาว 30 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ ผล ผลเป็นฝักแห้งแตกสองด้าน ฝักแบนรูปขอบขนาน ฝักแก่สีน้ำตาลดำ ฝักโค้งเล็กน้อย เมล็ดเรียงตามขวางมี 20-30 เมล็ด (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

ดอกและใบอ่อนเป็นยาระบายอ่อนๆ ใบแก่ แก้ฤดูขาว แก้นิ่ว ขับปัสสาวะ ดอกเป็นยานอนหลับ

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

คนทา




ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Harrisoniaperforata*(Blanco) Merr.

ชื่อวงศ์ : SIMAROUBACEAE

ชื่ออื่น : หนามจี้ กะลันทา สีฟัน สีฟันคนตาย สีฟันคนทา จี้ จี้หนาม สีเตาะ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้พุ่มมีกิ่งก้านออกไม่เป็นระเบียบ มีหนามใหญ่และสั้น ใบ 6-20 เซนติเมตร ใบ ประกอบแบบขนนกปลายคี่ ใบย่อยออกตรงกันข้าม 3-5 คู่ ใบย่อยขนาด 1.3x0.5-1.5 เซนติเมตร ขอบใบเป็นซี่เล็กน้อยด้านล่างเรียบหรือมีขนบางๆ ก้านแผ่เป็นปีกแคบๆ ก้านใบย่อย <2 มิลลิเมตร ไม่มีหูใบ ดอก 1.5 เซนติเมตร ดอกสมบูรณ์เพศขนาดเล็กออกเป็นกลุ่มในซอกใบด้านบน หรือปลายกิ่ง กลีบดอก 4-5 กลีบ บานออก ปลายแหลม ผิวด้านนอกสีแดงเข้ม ด้านในสีเขียว เกสรตัวเมีย 8-10 อัน ติดที่ขอบของหมอนรองดอกที่เป็นรูปจาน ก้านชูเกสรตัวเมีย 4-5 อัน ยาว 5-8 มิลลิเมตร ปลายสุดเป็นปุ่ม ผล2-2.5 เซนติเมตร กลมเป็นพูเล็กน้อย มีเมล็ด 3-5 เมล็ดแบนๆ (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไป ขึ้นในที่โล่งและที่รกร้าง

การใช้ประโยชน์

ไม้และเปลือกรากใช้รักษาโรคบิดและท้องร่วง

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

แคฝอย





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Stereospermumfimbriatum* (Wall. ex G.Don) A.DC.

ชื่อวงศ์ :BIGNONIACEAE

ชื่ออื่น :แคทรายแคฝอย แคยอดดำ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดใหญ่สูงถึง 40 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดแผ่ช่วงบน ลำต้นเปลาตรง เปลือกสีเทาอมน้ำตาลแตกเป็นสะเก็ดตื้นๆ ใบใบประกอบแบบขนนกสองชั้น เรียงสลับ เป็นกระจุกตรงปลายกิ่ง ใบย่อยรูปใบหอกหรือรูปไข่แกมรูปใบหอก ปลายใบแหลม โคนใบมนหรือหยักเว้า ใบอ่อนสีขนสีน้ำตาลหนาแน่นทั้งสองด้าน ร่วงหลุดไปบ้างเมื่อใบแก่ แผ่นใบสีเขียวปนน้ำตาล ใบสากและมียางเหนียว ดอกสีขาว สีชมพูอ่อนหรือสีชมพูอมม่วง ดอกออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงตามปลายกิ่ง มีขนสีน้ำตาลเหลือคลุมหนาแน่นและแยกกิ่งก้านแผ่กว้าง กลีบเลี้ยงรูปท่อแคบปลายแยก 5 แฉก มีขน ดอกรูปถ้วยปลายแยก 5 กลีบ ขอบของกลีบดอกหยักถี่ไม่เป็นระเบียบ ผล ผลเป็นฝักทรงกระบอกยาว 40-60 เซนติเมตร มีขนสีสันนูน 4 สัน ฝักบิดงอเมื่อแก่ เมล็ดมีปีก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไปตามป่าเบญจพรรณ ป่าดิบชื้น ป่าแดง

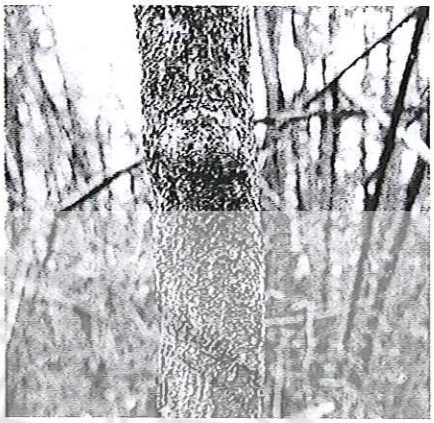
การใช้ประโยชน์

ไม้และเปลือกรากใช้รักษาโรคบิดและท้องร่วง

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

แคหางค่าง





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Fermandoaadenophylla*(Wall. ex G.Don) Steenis

ชื่อวงศ์ : BIGNONIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : ขุ่ย แคว แคขอน แคปุ่มหมู แคยอดดำ แคหมากลิ่ม แคหมู แคหัวหมู แคอาว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ผลัดใบ มีความสูงถึง 15 เมตร หรือเรือนยอดโปร่ง กิ่งก้านระเกะระกะ **เปลือกต้น** มีสีครีมออกน้ำตาล มีรอยตามแนวยาวเล็กน้อย เปลือกชั้นในมีชั้นสีส้มอ่อนกับส้มแก่สลับกัน **ใบ** มีขนาด 25-55 เซนติเมตร ใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว ใบย่อย 2-5 คู่ มักมีใบปลายที่ก้านยาว ขอบใบมีซี่ละเอียดค่อนข้างแหลม ด้านล่างของใบแก่มีขนสีน้ำตาลอ่อนที่หลุดออกง่าย ก้านใบย่อยด้านข้าง ยาว 3-5 เซนติเมตร ใบย่อยคู่ล่างกลมและเล็กกว่าใบอื่นๆ มาก**ดอก** มีขนาด 7-10 เซนติเมตร สีครีมหรือน้ำตาลเหลือง ช่อดอกแคบไม่แตกแขนงออกปลายกิ่ง และยาวประมาณ 14-33 เซนติเมตร หลอดกลีบเลี้ยงแยกออกข้างหนึ่งและปลายโค้งไปด้านหลัง ไม่มีพูหรือซี่หยัก หลอดกลีบดอกรูปกรวยกว้าง มีตุ่มนูน หลายตุ่มด้านนอกผล มีขนาด 45-70 เซนติเมตร ตรงหรือโค้งเล็กน้อยไปหาปลายไม่มีเส้น แตกได้ตามยาวเป็น 2 ซีก เมล็ดรูปสี่เหลี่ยม มีปีกใสทั้งสองด้าน(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

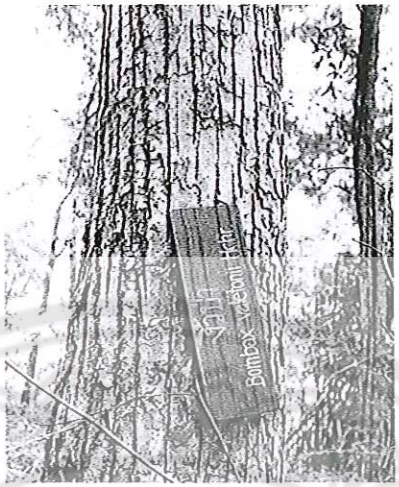
ขึ้นอยู่ใบที่โล่งแจ้ง ป่าเบญจพรรณหรือป่าดิบ

การใช้ประโยชน์

เปลือกต้นแก้ท้องอืดเฟ้อใบแก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน หูดห้ามเลือดเมล็ดบำรุงโลหิต ขับเสมหะ

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

งิ้วป่า



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Bombaxvaletonii*(Hochr.) Bakh.

ชื่อวงศ์ :BOMBACACEAE

ชื่ออื่น :งิ้วขาว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น ไม้ยืนต้น ผลัดใบ สง 20-35 ม. ใบ ใบประกอบแบบนิ้วมือ เรียงสลับ ใบย่อยมี 5-7 ใบรูปวงรีแกมไข่กลับ กว้าง 4-6 ซ.ม. ยาว 11-18 ซ.ม. ดอก ดอกเดี่ยว ออกที่ซอกใบกลีบดอกสีขาวแกมเขียว เกสรตัวผู้ เชื่อมติดกันเป็น 5 มัด ผล เมื่อแห้งจะแตกรูปขอบขนาน ขอบเป็นเหลี่ยม มี 5 พู ตรงกลางพูมีเมล็ดจำนวนมมาก มีปุยสีขาวหุ้ม(องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบขึ้นตามป่าเบญจพรรณตามเชิงเขาและไหล่เขา ทางภาคเหนือ ภาคะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคตะวันตกเฉียงใต้

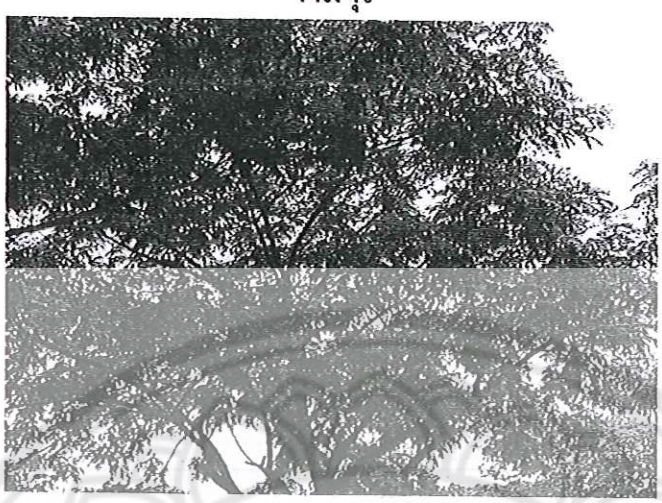
การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้สีขาว ไม่มีแก่น ใช้ทำเรือขุด หีบและลังใส่ของ ทำก้านและกลักไม้ขีด ไม้จิ้มฟัน และทำเยื่อกระดาษ

ที่มา:องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2547. ศูนย์ข้อมูลพืช สำนักวิชาการ-วิจัย: ระบบสืบค้นข้อมูลพรรณไม้องค์การสวนพฤกษศาสตร์. สืบค้นจาก

http://www.qsbg.org/Database/plantdb/mdp/mdpdetails.asp?id=623

จามจุรี



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Samaneasaman*(Jacq.) Merr.

ชื่อวงศ์ :LEGUMINOSAE(MIMOSOIDEAE)

ชื่ออื่น ๆ : ฉำฉา ก้ามกราม ก้ามกุ้ง ก้ามปู ตุ๊ดตู่ ลัง สารสา สำสา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดใหญ่ สูง 15-20 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดแผ่เป็นพุ่มกว้างคล้ายร่ม โคนต้นเป็นพูพอนเปลือกสีน้ำตาลปนเทา แตกตามยาวขรุขระไม่เป็นระเบียบ ใบ ใบประกอบแบบขนนกสองชั้น ปลายคู่ เรียงสลับ ใบย่อยเรียงตรงข้าม ใบรูปไข่ รูปรีหรือคล้ายรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ปลายใบแหลม โคนใบเบี้ยว ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างมีขนนุ่ม ขอบใบเรียบ ดอก สีชมพู ออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกแน่น ตามซอกใบใกล้ปลายกิ่ง กลีบเลี้ยง 7-8 กลีบ กลีบดอกโคนเชื่อมติดกันเป็นรูปแตรปลายแยก 5 แฉก ผล ผลเป็นฝักแห้ง รูปทรงขอบขนาน สีน้ำตาลดำ คอดเป็นตอนระหว่างเมล็ด เมล็ดแบนสีน้ำตาลเข้มปนดำเป็นมัน (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็นไม้ต่างประเทศมีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา

การใช้ประโยชน์

ใบ แก้ปวดแสบปวดร้อน เมล็ดแก้โรคผิวหนัง เปลือกสมานแผลในปากคอ แก้ท้องร่วง เนื้อไม้ใช้แกะสลัก ฝักแก่เป็นอาหารสัตว์

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ฉนวน



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Dalbergianigrescens*Kurz *var. saigonensis*(Pierre) Gagnep.

ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)

ชื่ออื่น ๆ : กระพี้ พันชั้น สนวน กระพี้โพรง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลาง สูง 12-18 เมตร ไม่ผลัดใบ เรือนยอดรูปไข่ โคนต้นมักบิดเบี้ยว เปลือกเรียบสีเทาอมขาวหรือสีเทาอ่อนแต้มขาวแตกเป็นสะเก็ดสีเหลือง ใบ ใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว เรียงสลับ ยาว 10-15 เซนติเมตร ใบย่อยเรียงสลับ ใบรูปไข่กลับหรือรูปขอบขนาน ใบแห้งสีดำ ปลายใบมน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเรียบ ใบเกลี้ยง ผิวใบด้านล่างสีขาวนวล **ดอก** สีขาว ดอกแบบถั่ว ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงที่ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง กลีบเลี้ยงสีม่วงแดงปลายแยก 5 แฉก กลีบดอกสีขาว 5 กลีบ ปลายกลีบสีเหลือง ผล เป็นฝักแห้งแบน รูปขอบขนาน ปลายและโคนมน เมื่อแห้งสีดำไม่แตก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบตามป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าผสมผลัดใบ

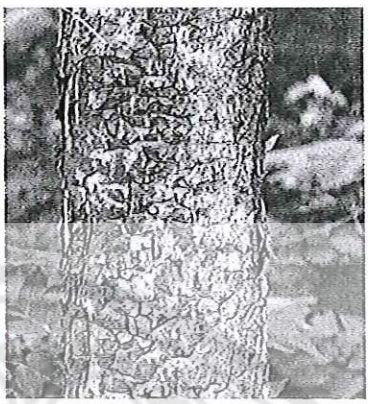
การใช้ประโยชน์

ต้นใช้สำหรับเลี้ยงครั่ง ไม้ทำเยื่อกระดาษ

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

แดง





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Xyliaxylocarpa*(Roxb.) Taub.
ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE(MIMOSOIDEAE)
ชื่ออื่น ๆ : สะกรอม ตะกร้อมกร้อมคว้ายไคว จะลาน ปราน ผ้าน เพ้ย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ผลัดใบ สูงถึง 30 เมตร ลำต้นเรียวตรง กิ่งก้านลู่ลง **เปลือกต้น** บาง มีสีครีมอมน้ำตาลหรือน้ำตาลอมแดง เปลือกชั้นในสีชมพู **ใบ** แบบขนนก 2 ชั้น มีก้านใบชั้นที่หนึ่งเพียง 1 คู่ ยาวประมาณ 10-30 เซนติเมตร แต่ละเส้นมีใบย่อย 3-7 คู่ เรียงตรงกันข้าม ใบบนใหญ่ที่สุด ยอดอ่อนมีขนสีเหลืองปกคลุม ใบแก่ด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างมีขนสีน้ำตาลเล็กๆ ก้านใบร่วม 3-8 เซนติเมตร แต่ละข้อต่อจะมีต่อมกลมๆ ผลิใบอ่อนระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน ภายหลังจากออกดอก **ดอก** มีสีเหลืองอ่อนเป็นช่อกลม ขนาด 1.5-2 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวๆ หรือเป็นช่อสั้นๆ ไม่แตกแขนง ก้านช่อยาว 3.5-5 เซนติเมตร ดอกย่อยไม่มีก้าน กลีบดอก 5 กลีบ เชื่อมกันเล็กน้อยที่ฐานกลีบดอก 5 กลีบ เชื่อมกันเล็กน้อยที่ฐาน กลีบยาว 3.5-4.5 มิลลิเมตร เกสรตัวผู้ 10-12 อัน ยาวประมาณ 5-6 เซนติเมตร เกสรตัวผู้ประมาณ 20 อัน ยาวประมาณ 5-12 เซนติเมตร อับเรณูไม่มีต่อม **ผล** มีขนาด 10-15 x 5-6 เซนติเมตร เป็นฝักหนา แข็ง โค้งเล็กน้อยสอบลงที่ฐาน แตกได้เป็น 2 ส่วน ซึ่งจะโค้งไปด้านหลัง **เมล็ดแบน** (ไชมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

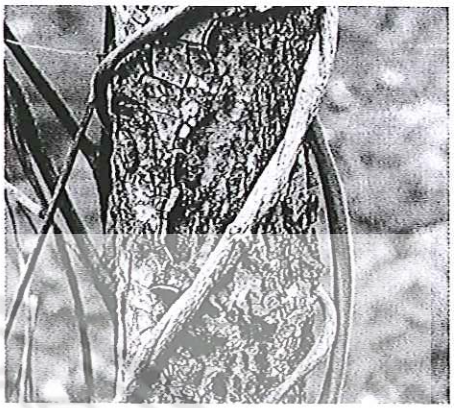
พบในป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้แข็งเหนียว มีความทนทาน ใช้ก่อสร้างบ้านเรือน ทำสะพาน ต่อเรือ เครื่องมือการเกษตร แกะสลัก เครื่องเรือน และหมอนรองรางรถไฟ ไม้แดงใช้ทำสิ่งที่ต้องการความแข็งแรงได้ดีทุกอย่าง

ที่มา :ไชมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ตะคร้อ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Schleicheraoleosa* (Lour.) Oken

ชื่อวงศ์ : SAPINDACEAE

ชื่ออื่น ๆ : ค้อ เคาะ โจ๊ก คอส้ม เคาะโจ๊ก มะโจ๊ก มะเคาะ ไม้ตะคร้อ ซะอู่เส่ก ไม้เคาะกาซ้อ กาซ้อง คุ้ยปันโรงปันรัว ตะคร้อไข่

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ตะคร้อเป็นไม้ต้น ผลัดใบ สูงถึง 25 เมตร **เปลือกต้น** มีสีครีมอมน้ำตาล หลุดออกได้เล็กน้อย **ใบ** รูปไข่หรือรูปไข่กลับกว้าง ฐานมักจะไม่เท่ากัน ใบอ่อนมีขนนุ่ม สีแดงม่วงเข้มแล้วเปลี่ยนเป็นเขียวอ่อนอย่างรวดเร็วใบแก่บาง ผิวเรียบหรือมีต่อมที่มีขนในซอกของเส้นใบ**ดอก** สีเขียวอ่อนหรือสีเขียวเหลือง ช่อดอกยาวเรียว เป็นกลุ่มออกในซอกใบ ผล สีเขียวสดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ผลกลมปลายเป็นติ่งแหลม ผิวเกลี้ยงไม่แตก บางมีเนื้อใสๆ หรือสีเหลืองคล้ายวุ้น (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

มีการกระจายพันธุ์ในป่าเต็งรังและพื้นที่โล่งในป่าเบญจพรรณ ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตกเฉียงใต้ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงใต้

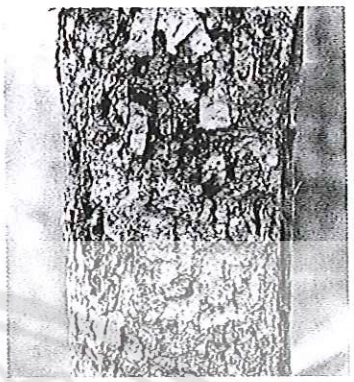
การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ใช้ในการอุตสาหกรรมไม้ ทำฟืนและถ่าน เปลือกใช้ย้อมสี ใบอ่อนกินเป็นผัก เยื่อหุ้มเมล็ดกินได้ เมล็ดนำมาสกัดเอาน้ำมัน

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ตะคร้ำ





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Garugapinnata* Roxb.

ชื่อวงศ์ : BURSERACEAE

ชื่ออื่น :กอกฟาน กะตีบ แขกเต้า ค้ำ ปีชะออง หวีด หมากวีด อ้อยน้ำ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบ สูงถึง 20(30) เมตร โคนลำต้นแผ่ขยายออก เปลือกต้นสีเทาออกชมพูหรือเทาน้ำตาล มีรอยแตกตื่นๆ เปลือกด้านในสีครีม มีเส้นริ้วชมพูและมีน้ำยางสีชมพู ใบ30-45 เซนติเมตร มีใบย่อย 3(6)-10 คู่ ขนาด 5-10 x 2-4 เซนติเมตร ขอบขนานหรือรูปหอก ฐานใบสองข้างไม่เท่ากัน ยอดอ่อนมีขนปกคลุมหนาแน่น ใบย่อยที่แก่มีขนสีขาวสั้นๆ โดยเฉพาะด้านล่าง ก้านของใบย่อยด้านข้างสั้นมาก <0.2 เซนติเมตร ก้านใบของใบย่อยบนสุดยาว 1.2-1.5 เซนติเมตร ไม่มีหูใบหรือน้ำยาง ดอก ออกก่อนใบอ่อนชุดใหม่ กลีบเลี้ยงและกลีบดอก อย่างละ 5 ปลายแหลม เกสรตัวผู้ 10 อัน ติดอยู่ที่ยอดของฐานรองดอกรูปทรงกระบอกที่ตอนบนใหญ่กว่าฐานเล็กน้อย ก้านเกสรตัวเมียแยกเป็น 5 พู รังไข่มีขนปกคลุม ผล2-2.5 เซนติเมตร สีเขียวเหลือง รูปร่างกลมมน ภายในฉ่ำน้ำ และมีเมล็ดแข็ง 2-5 เมล็ด (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

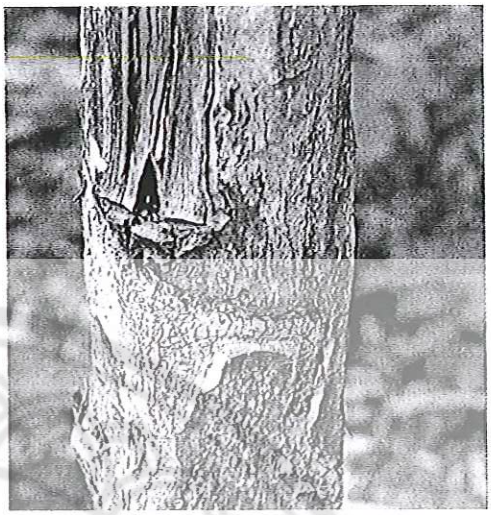
พบมากในป่าเบญจพรรณที่มีไผ่

การใช้ประโยชน์

ผลกินได้ ใบใช้เลี้ยงสัตว์ ราก เปลือกไม้ ผลและใบ ใช้เป็นยาได้หลายขนาน เปลือกไม้ทาทำให้ผิวดำ ใช้ฟอกหนัง ยาเบื่อปลา

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ตะแบก

ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Lagerstroemia floribunda* Jack

ชื่อวงศ์ :LECYTHIDACEAE

ชื่ออื่น :กะแบก ตะแบกไข่ ตะแบกนา ตะแบกน้ำ เปื๋อยนา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดใหญ่ สูง 15-30 เมตร ไม่ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มกลม เปลือกเรียบผิวเป็นมัน **สี**เทาหรือเทาขาว มีรอยแผลเป็นหลุมตื้นๆ **ใบ** ใบเดี่ยวเรียงตรงข้าม ใบรูปใบหอก ปลายใบแหลม โคน**ใบ**รูปลิ่ม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย แผ่นใบหนา ใบแก่เกลี้ยง ใบอ่อนสีชมพูแดง มีขนสั้น กิ่ง**ก้าน**มีสันคม **ดอก** สีชมพู หรือม่วงอ่อน ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงตามซอกใบใกล้ปลายกิ่งและปลาย**กิ่ง**ก้านช่อดอกและดอกตูมมีขนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุม ผล ผลแห้งแตก ทรงรี มีขน ผลแก่แตกเป็น 6 **เสี่ยง** (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

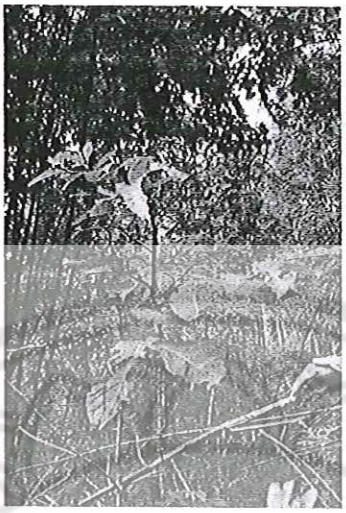
พบในป่าเบญจพรรณ และท้องนาทั่วไป

การใช้ประโยชน์

ใช้ในการก่อสร้าง และผลแห้งทำไม้ประดับ

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ตับเต่าต้น



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Diospyrosehretioides* Wall. ex G.Don

ชื่อวงศ์ : EBENACEAE

ชื่ออื่น : มะพลับดงชิ้นกวาง เรื้อนกวาง ลิ้นกวาง ตับเต่าหลวง มะโกป่า มะไฟผี

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบ สูงถึง 15 เมตร ใบ10-28 x 7-23 เซนติเมตร ใบอ่อนมีขน ใบแก่เหนียว เรียบเกลี้ยงหรือมีขนเล็กน้อย เส้นใบข้าง 6-12 คู่ ก้านใบ 1-2 เซนติเมตร ดอก ตัวผู้ ชั้นกลีบเลี้ยง 2-3 มิลลิเมตร ชั้นกลีบดอก 3-5 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ชั้นมีพูแยกลึก 1/3 ของชั้น เกสร 20-30 อัน ดอกตัวเมีย ก้านเกสรและรังไข่มีขนยาวปกคลุม ผล1.5-2.5 เซนติเมตร สีเหลืองถึงแดงอมน้ำตาล ชั้นกลีบเลี้ยงแยกเป็นพูรูปขอบขนานโค้งไปด้านหลัง แต่ไม่เป็นคลื่น มีเส้นใบลางๆ (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

กระจายกว้างขวาง พบทั่วไปในที่กึ่งโล่งแจ้ง

การใช้ประโยชน์

ลายไม้ละเอียด ใช้งานทน แต่ไม่ค่อยตรง ใช้สร้างบ้าน อุปกรณ์ทางการเกษตร ผลมีพิษเบื่อปลา ไม้และรากต้มในน้ำ ใช้ดื่มแก้ไข้

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ติ้ว





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Cratoxylumcochinchinense*(Lour.) Blume

ชื่อวงศ์ :GUTTIFERAE

ชื่ออื่น :ติ้วขน ขี้ติ้ว ติ้วใบเลื่อม (หน้า 250 เอื้อมพร)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดเล็ก ถึงขนาดกลาง สูง 8-15 เมตร ผลัดใบ กิ่งอ่อนก้านใบและใบอ่อนมีขนนุ่มหนาแน่น เรือนยอดค่อนข้างโปร่งเปลือกสีน้ำตาลแดงแตกเป็นร่องตื้นและเป็นสะเก็ด ลำต้นจะมีกิ่งแปรสภาพเป็นหนามแข็ง ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงเป็นคู่ตรงข้ามกัน ใบรูปมนแกมรูปไข่กลับและรูปขอบขนานกว้าง 2.5-4.5 เซนติเมตร ยาว 3-13 เซนติเมตร ปลายใบสอบ โคนใบสอบเรียว แผ่นใบบางมีขนละเอียดทั้งสองด้าน เส้นแขนงใบข้างละ 7-10 เส้น ก้านใบยาว 0.6-1.6 เซนติเมตร ดอก สีชมพูอ่อน มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกตามกิ่งหรือเหนือรอยแผลใบ กลีบเลี้ยง 5 กลีบ มีขนนุ่มปกคลุม กลีบดอก 5 กลีบ ผิวเกลี้ยงปลายกลีบดอกมีขน ผล ผลแห้งแตก สีน้ำตาลเข้ม ปลายแหลม โคนมีกลีบเลี้ยงหุ้ม 1/3-1/4 ของผล ผลแก่จะแตกตามรอยประสานเป็น 3 แฉก เมล็ดขนาดเล็กมีปีก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

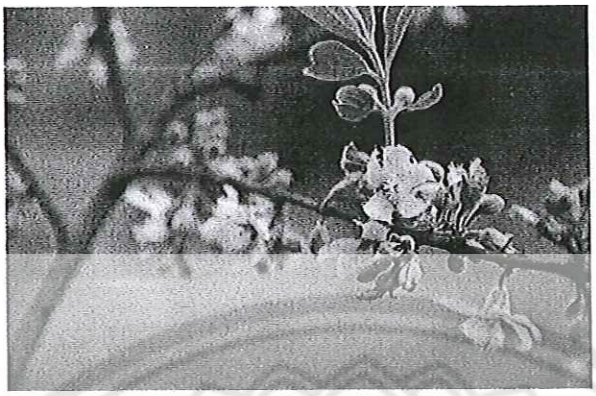
พบในป่าเต็งรัง ป่าผสมผลัดใบ ป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

เปลือกใช้ย้อมผ้า ยอดอ่อนใช้รับประทานเป็นผักสด

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ติ้วส้ม



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cratoxylumformosum*(Jack) Dyer

ชื่อวงศ์ : GUTTIFERAE

ชื่ออื่น : ติ้วขน แต้วหอม ติ้วขาว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลางถึงใหญ่ สูง 5-35 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มกลม มักมีหนามแข็งตามลำต้นเมื่ออายุน้อย เปลือกสีน้ำตาลปนแดง แตกเป็นร่องเป็นสะเก็ด ใบ ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม ใบรูปรี กว้าง 1.5-5 เซนติเมตร ยาว 3-10 เซนติเมตร ปลายใบแหลม โคนใบสอบ ผิวใบด้านบนเป็นมัน และสีเข้มกว่าผิวใบด้านล่าง ใบเกลี้ยง ใบแก่สีแสดหรือแดง เส้นแขนงใบข้างละ 6-8 เส้น ดอก สีชมพูหรือขาว ออกเป็นช่อแบบช่อซี่ร่มตามซอกใบและปลายกิ่ง กลีบเลี้ยงสีแดงสด 5 กลีบ เรียงเวียนกัน ขอบกลีบดอกมีขน ก้านดอกยาว 0.7 เซนติเมตร แตกใบอ่อนพร้อมออกดอกเต็มต้น ก้านช่อดอกสั้น ผล ผลแห้งแตก ทรงกระสวย ผิวแข็ง สีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนดำ กว้าง 0.7 เซนติเมตร ยาว 2 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงเจริญขยายตัวหุ้ม 1/3 ของผล ผลแก่จะแตกตามรอยประสานเป็น 3 แฉก เมล็ดเล็กมีปีกโค้ง เรียงกันอยู่แน่นเป็นจำนวนมาก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

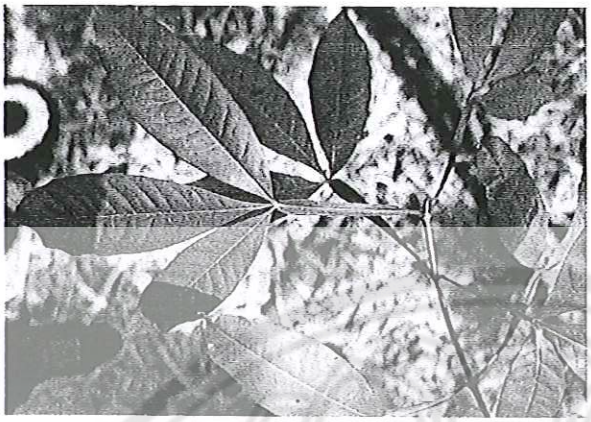
พบในป่าเบญจพรรณ

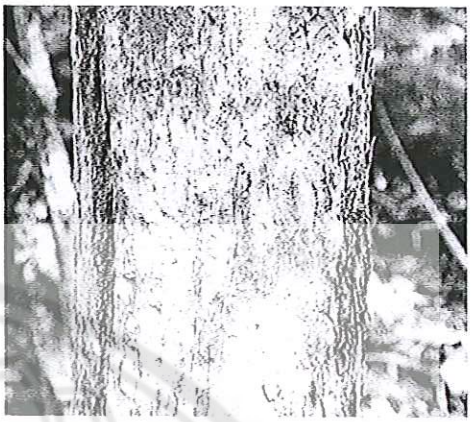
การใช้ประโยชน์

ผลทำไม้ประดับแห้ง ใบและดอกอ่อนมีรสเปรี้ยวรับประทานได้

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ตีนนก





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Vitexpeduncularis*Wall. ex Schauer

ชื่อวงศ์ : VERBENACEAE

ชื่ออื่น ๆ : ล่ำปูนซามอ สมอตีนเป็ด สมอนน สมอหลวง สวองตีนเป็ด สวองใหญ่สวองหิน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบ สูงถึง 17 เมตร**เปลือกต้น** มีสีน้ำตาลอมเทา บาง แตกเล็กน้อยและลอกออก **ใบ** ประกอบ 3 ใบย่อยหรือมีซี่หยักตื้นๆ ประปราย ยอดอ่อนมีขนคล้ายกำมะหยี่ ใบแก่บางแต่แข็ง ด้านล่างมีขนสั้นนุ่มสีน้ำตาล มักจะมีต่อมน้ำยางเป็นมัน ใบย่อยไม่มีก้านใบ **ดอก** สีขาวและสีคราม เป็นช่อแคบที่ปลายกิ่ง และซอกใบบนๆ ยาวถึง 30 เซนติเมตร ก้านดอกสั้นมีขนหนาแบ่งเป็นกลุ่มแน่นปกคลุม ผล **มี** สีม่วงถึงดำ กลมมีแผงขนสีน้ำตาลอมแดงที่ปลาย และที่ฐานมีชั้นกลีบเลี้ยงติดอยู่ (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไปในป่ากึ่งโล่งแจ้ง

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ใช้งานก่อสร้างภายใน ให้ร่มเงา ทำฟืน เผาถ่าน

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ตุ้มกว้าว





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Mitragynarotundifolia* (Roxb.) Kuntze

ชื่อวงศ์ : RUBIACEAE

ชื่ออื่น : กระท่อมใบมนกระท่อมขี้หมู แก่นเหลือง กระทุ่มเนิน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 8-12เมตร ผลัดใบ เรือนยอดรูปไข่ ลำต้นเปลาตรง เปลือกนอกสีเทาอ่อนหรือเทาปนเขียว ตกสะเก็ดเป็นแผ่นบาง **ใบ** ใบเดี่ยว เรียงเป็นคู่ตรงข้ามกัน ขนาดใหญ่ ค่อนข้างกลม ปลายใบมนหรือกลม โคนใบหยักเว้าเข้า แผ่นใบค่อนข้างหนา ผิวใบด้านบนเกลี้ยงหรือมีขนประปราย ด้านล่างมีขนสีเทานุ่ม ใบแห้งสีน้ำตาลแดง **ดอก** สีเหลือง ออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกแน่นตามปลายกิ่ง แต่ละช่อมีหูใบ 1 คู่ กลีบดอกและกลีบเลี้ยงปลายแยกเป็น 5 แฉก **ผล** เป็นผลแห้ง ทรงกลม ผิวแข็งอัดรวมกันเป็นก้อนกลมๆ แต่ผิวของผลไม่เชื่อมติดกัน เมล็ดมีปีก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ขึ้นประปรายตามป่าเบญจพรรณ ป่าแดงทั่วไปและป่าหญ้า

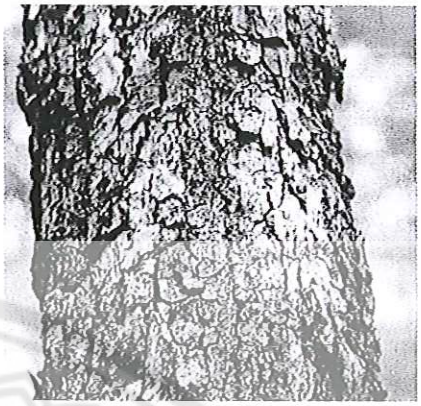
การใช้ประโยชน์

เป็นสมุนไพรแก้ไข้ ลดความดันโลหิต

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

เต็ง





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Shoreaobtusa*Wall. ex Blume

ชื่อวงศ์ : DIPTEROCARPACEAE

ชื่ออื่นๆ : แงะจิกเต็งชันตกเน่าในเคาะเจื้อประจั๊ดประเจิ๊กพะเจ๊กล่าไน้แลเน่ยเหล่เลียง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ผลัดใบ สูงถึง 27 เมตร**เปลือกต้น** มีสีน้ำตาลออกแดงในต้นอ่อน เปลี่ยนเป็นออกดำเมื่อต้นแก่ เปลือกมีรอยแตกลึก เปลือกชั้นในสีน้ำตาลออกเหลือง มีชันสีเหลือง **ใบ** มีขนาด 8-15 x 3-7.5 เซนติเมตร ใบมนรีแคบหรือขอบขนาน ปลายทั้งสองมักจะป้านหรือกลม ฐานใบเป็นรูปหัวใจ ใบอ่อนมีขนรูปดาวสีเทา ใบแก่สีเขียวหม่น เกือบจะเกลี้ยงหรือมีขนประปราย มักจะหนาและเหนียว ก้านใบ 1.2 เซนติเมตร สั้นและอ้วน หูใบเล็ก มีขนและหลุดร่วงไว ใบแก่ก่อนร่วงสีเหลือง **ดอก** มีขนาดประมาณ 1.5-2 เซนติเมตร สีขาวหรือเหลืองครีม ช่อดอกห้อยลงยาว 6-12 เซนติเมตร ดอกตูมรูปขอบขนาน กลีบดอกแหลมและแคบ บิดเป็นเกลียวซ้อนกัน แต่ฐานไม่เชื่อมกัน เวลาร่วงหลุดทีละกลีบและมีเกสรตัวผู้ประมาณ 22-29 อัน เรียงเป็น 3 วง อับเรณูยอดสั้น ก้านเกสรตัวเมียสั้นกว่ารังไข่ผล มีปีกใหญ่ 3 ปีก ขนาด 5-6 x 1.2-1.5 เซนติเมตร อีก 3 ปีกสั้นกว่า 1.5-3 เซนติเมตร (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบมากโดยเฉพาะที่แห้งแล้งและป่าเสื่อมโทรม ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

ใช้ก่อสร้างได้แข็งแรงทนทาน เช่น เสา รอด ตง ขื่อ กระดานพื้น ไม้หมอนรถไฟ ฯลฯ เปลือกใช้เป็นยาสมานแผล ห้ามเลือด รักษาแผลเรื้อรัง แผลพุพอง ชันใช้ผสมน้ำมันทาไม้ และยาแนวเรือ

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

เต็งหนาม





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Brideliaretusa*(L.) A. Juss.

ชื่อวงศ์ : EUPHORBIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : จาลีลึกป๊วกรังโทนว้อโบ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เต็งหนามเป็นไม้ต้น สูงถึง 10 เมตร **เปลือกต้น** มีสีเทาอ่อนหรือน้ำตาลเทาเมื่อต้นอ่อน ผิว**เรียบ** เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแก่ แตกเป็นร่องยาวเมื่ออายุมากขึ้นและมักมีหนามประปรายในต้นอ่อน **ใบ** ขนาดใบจะเล็กลงที่ปลายกิ่งช่อใบในแนวระนาบ ยอดอ่อนมีขนมีเทา ใบแก่ด้านบนเกลี้ยง ยกเว้นบน**เส้นใบ** ด้านล่างมีขนหรือเรียบเกลี้ยง เส้นใบข้างตรง และขนานกัน **ดอก** มีสีเขียวหรือสีเขียวออกเหลือง บางที่มีแต้มประสีส้มหรือแดง ช่อดอกแน่น ดอกเป็นช่อยาวเรียวดอกแยกเพศ **ผล**สีเขียวอ่อน**สุก**สีออกดำ รูปกลมหรือรูปไข่ ไม่แตก เนื้อในบาง มีโครงหุ้มเมล็ดแข็ง 2 อัน(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ , 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไปในป่าผลัดใบ ป่าดิบแล้ง และที่โล่งแจ้ง

การใช้ประโยชน์

ผลกินได้ มีรสฝาด เป็นอาหารนก ใบใช้เป็นอาหารสัตว์ เปลือกมีสารแทนนินใช้ในทางเภสัชกรรมเนื่องจากมีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านไวรัสบางชนิด เนื้อไม้มีสีแดงขุ่นใช้ในการก่อสร้าง เช่น ทำเสา และเครื่องมือเครื่องใช้ทางอุตสาหกรรม

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

นวล




ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Garciniamerguensis* Wight

ชื่อวงศ์ : GUTTIFERAE

ชื่ออื่น :กะนวน นวลขาว นวลดง นวลแป้ง บุนยง ม่วงนก ยางเขา ขี้ผึ้ง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ไม่ผลัดใบ ใบ 5-12.5 x 1-5 เซนติเมตร ปลายใบสอบเข้า ก้านใบ 0.5-1 เซนติเมตร ดอก 0.6-0.8 เซนติเมตร ก้านดอกเรียว ยาว 0.5-2.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง กลีบดอกชั้นละ 4 กลีบ 4-7 มิลลิเมตร เกสรตัวผู้เป็น 4 มัด ล้อมรอบปลายเกสรตัวเมีย ผล 1.3-1.7 เซนติเมตร กลมหรือขอบขนาน มีวงแหวนด้านบน (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบประปรายในเรือนยอดชั้นล่างของป่าที่มีการรบกวนน้อย

การใช้ประโยชน์

ใช้ยางเป็นน้ำยาขัดเงา

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ประดู่





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pterocarpusmacrocarpus*Kurz

ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)

ชื่ออื่นๆ : จิต๊อก ดู่ ประดู่เสน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ผลัดใบขนาดใหญ่ สูงถึง 30 เมตร หรือสูงกว่า เรือนยอดเป็นรูปกรวย**เปลือกต้น** มีสีน้ำตาลอ่อน มีร่องตามยาวเล็กน้อยเมื่ออายุมากขึ้นสีจะเข้มและเปลือกแตกเป็นเกล็ดเปลือกชั้นในเป็นเยื่อใยสีน้ำตาลแดง มีหยดของยางสีแดง**ใบ** มีขนาด 15-25 เซนติเมตร ใบย่อยขนาด 4-7.5 x 2-3.5 เซนติเมตรรูปไข่มีขนน้ำตาลบนก้านใบและเส้นใบด้านล่าง เมื่อแห้งเป็นสีเทา เส้นใบข้าง 11-17 คู่ **ดอก** มีขนาด 1.4-1.7 เซนติเมตร สีเหลืองสด เป็นช่อที่ก้านช่อไม่แตกแขนง ออกในซอกใบ ช่อยาว 5-9 เซนติเมตร หลอดกลีบเลี้ยงมีขนาด ±7 มิลลิเมตร รูประฆังแยก 5 แฉก มีขนปกคลุมหลอดกลีบดอกคล้ายดอกถั่วมี 4 กลีบที่มีรอยยับย่น รังไข่มีขนปกคลุมหนาแน่น มีก้านชูสั้นๆ **ผล** มีขนาด 4-7 เซนติเมตร กลมมีปีกเป็นคลื่นรอบส่วนกลางที่มี 1-2 เม็ดปลายผลเป็นติ่งเล็ก ผลไม่แตก ผลอ่อนมีขนเล็กๆ สีน้ำตาลอ่อนหรือสีขาวปกคลุม (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณชื้น และป่าดิบแล้งทั่วไป ยกเว้นภาคใต้ เป็นไม้เบิกนำที่ดีชนิดหนึ่ง

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ เนื้อละเอียดปานกลาง มีลวดลายสวยงามแข็งแรงทนทาน ใช้ทำพื้น ต่อเรือ เครื่องเรือนที่สวยงาม เครื่องดนตรี เปลือกให้น้ำฝาดใช้ฟอกหนัง แก่น ให้สีแดงคล้ำใช้ย้อมผ้า

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ปรู




ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Alangiumsalviifolium* (L.f.) Wangerin subsp. *hexapetalum*Wangerin

ชื่อวงศ์ :ALANGIACEAE

ชื่ออื่น :ปรู่ มะตาปู่ มะเกลือกา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ยืนต้นผลัดใบ สูงถึง 15 เมตร **ใบ**7-15 X 3-7 เซนติเมตร ใบเดี่ยว มักออกในระนาบ ใบรูป**ไข่**หรือรูปไข่กลับ ปลายเป็นติ่งแหลมหรือป้าน ฐานใบค่อนข้างจะสมมาตรใบแก่เรียบเกลี้ยงด้านล่างมี**ขน**ประปรายบนเส้นใบ **ดอก**1.2-3.3 เซนติเมตร สีเหลืองอ่อนหรือครีม ช่อดอกสั้น ยาว 1.4-2.3 เซนติเมตร มีดอก 3-17 ดอกต่อช่อ ก้านช่อสั้นมาก 0.2-0.4 เซนติเมตร ตาดอกแคบและยาว พองออกที่ฐาน ก้านดอก 0.2-0.8 เซนติเมตร ชั้นกลีบเลี้ยง 1-2 มิลลิเมตร ปลาย 5(7) พู พูกลีบแผ่ออกยาวเท่ากับกลีบหลอด กลีบดอก 5(7) กลีบอยู่ชิดกันแต่ไม่ซ้อนกัน กลีบเป็นเส้นยาวโค้งไปด้านหลังเมื่อดอกบาน เกสรตัวผู้ 10-18 อัน มีขนยาวที่ขอบและปลายอับเรณูยาวกว่าก้านชู ก้านเกสรตัวเมีย 1 อัน ยาว 11-18 มิลลิเมตร มีปลายกว้างเป็นแผ่นมี 5-7 เหลี่ยม รังไข่มีหมอนรองดอกนูน **ผล** แดงและเปลี่ยนเป็น**ดำ**สนิท รูปกลมหรือไข่ (ไชมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

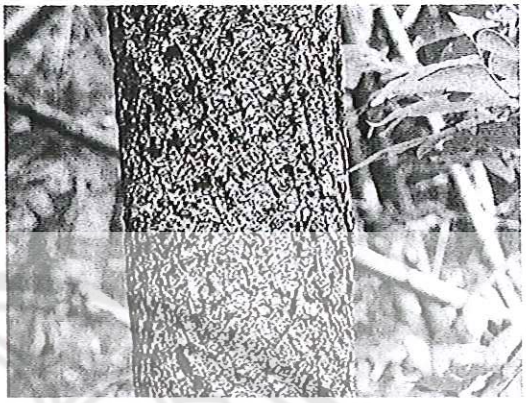
ขึ้นอยู่ป่าเบญจพรรณและที่โล่งแจ้ง

การใช้ประโยชน์

ใช้เป็นสมุนไพร เปลือกแก้หืด ไอ แก้ท้องร่วง ผล บำรุงธาตุ ขับพยาธิ

ที่มา :ไชมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ปอแดง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Sterculiaguttata*Roxb.

ชื่อวงศ์ : STERCULIACEAE

ชื่ออื่น : ปอขนุนปอพาน ปอฟาน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นผลัดใบลำต้นเปลาตรง สูง 8-15 เมตรเปลือกเรียบ **ใบ** เป็นใบเดี่ยว เรียงเวียนสลับที่ปลายกิ่ง รูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 8-10 เซนติเมตร ยาว 15-18 เซนติเมตร ก้านใบยาว 2.5 เซนติเมตร **ดอก** สีเหลืองถึงสีแสด ออกเป็นช่อที่ปลายกิ่ง แกนช่อยาว 5-13 เซนติเมตร มีขนทั่วไปดอกย่อยกลีบรองดอกรูปกรวย ก้านดอกยาว 0.2-0.3 ซม. ปลายแยก 5 แฉก ไม่มีกลีบดอกเกสรผู้จำนวน 10 อัน ผลสีน้ำตาลรูปกระสวยโค้ง กว้าง 2.5-3.5 ซม. ยาว 7-8 ซม.ผลแก่จะแตกมีเมล็ดสีดำ รูปรี จำนวน 4-6 **เมล็ด**(สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2552)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

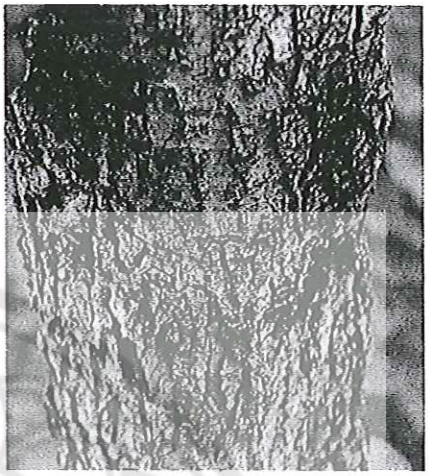
พบตามป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้เหนียว ตอกตะปูง่าย ใช้ทำไม้แบบหล่อคอนกรีต ลังใส่ของได้ดี

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน). 2552. ศูนย์รวมข้อมูลสิ่งมีชีวิตในประเทศไทย. สืบค้นจาก http://www.thaibiodiversity.org

ปอยาบ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Colona flagrocarpa*(C.B.Clarke.)Craib

ชื่อวงศ์ : TILIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : ปอปลา ลีเบลที มนเขา ปอยาบ ยาบ เทา ยาบน้อย แผลอั้ว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นสูง 7-25เมตร ใบ เดี่ยวเรียงสลับ รูปขอบขนานแกมรูปใบหอก กว้าง 2.5-6 ซม. ดอกสีเหลืองแกมน้ำตาล ออกเป็นช่อตามซอกใบและปลายกิ่ง กลีบเลี้ยง 5 กลีบ รูปขอบขนานยาวเท่ากลีบดอก ผิวด้านนอกมีขนแน่น กลีบดอกรูปขอบขนาน กว้าง 1 มิลลิเมตร ยาว 2-3 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้เกลี้ยง รังไข่กลม มีขน ผล แห้งแตก รูปไข่หรือรูไข่กลับ มีปีก3ปีกสีน้ำตาล ขนาดรวมปีก กว้าง 0.5-0.8 เซนติเมตร ยาว 1-2.5 เซนติเมตร(สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2552)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

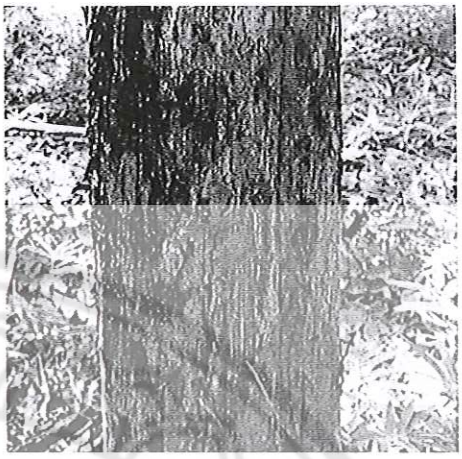
พบตามป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

เปลือกต้นให้เส้นใยคุณภาพดี ผลทำไม้ประดับแห้งได้

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน). 2552. ศูนย์รวมข้อมูลสิ่งมีชีวิตในประเทศไทย. สืบค้นจาก http://www.thaibiodiversity.org

ปอเลียง

ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Berryamollis*Wall. ex Kurz

ชื่อวงศ์ : TILIACEAE

ชื่ออื่น : เฉลา ทุมทวย ปอเลียง ปอหมันใหญ่ ยางใบมน เลียงนาหมากหัวลิง เลียง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลาง สูง 5-20 เมตร ผลัดใบเรือนยอดเป็นพุ่มโปร่ง ลำต้นค่อนข้างเปลาตรง เปลือกสีเทา ลอกเป็นแผ่นได้ใบเป็นใบเดี่ยว รูปไข่กว้าง โคนใบเว้าลึก ปลายใบแหลมขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ค่อนไปทางปลายใบ มี 3 แฉก ขนาดกว้าง 6-15 เซนติเมตร ยาว 7-18 เซนติเมตร เส้นแขนงใบออกจากจุดเดียวกันบริเวณโคนใบ 7 เส้น เนื้อใบหนา หลังใบสากท้องใบมีขนสีเทานุ่ม ก้านใบยาว 2-8 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ช่อดอกยาว 10-20 เซนติเมตร ดอกย่อยมีขนาดเล็ก สีแดง กลีบดอกมี 4-5 กลีบ ขนาด 1-2 มิลลิเมตร เกสรผู้มีมาก เกลี้ยงรังไข่มี 3 พู ผลค่อนข้างกลม ขนาด 1 เซนติเมตร แต่ละพูจะมีปีกทั้งหมด 3 คู่ สีน้ำตาลแดง (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบขึ้นตามป่าผลัดใบผสม บริเวณเขาหินปูนและป่าดิบแล้ง

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้เหนียวใช้ทำเสา เพลาล้อเกวียน เครื่องมือกสิกรกระดาน พื้น รอด และเครื่องเรือนได้ดี

ที่มา : องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2547. ศูนย์ข้อมูลพืช สำนักวิชาการ-วิจัย: ระบบสืบค้นข้อมูลพรรณไม้องค์การสวนพฤกษศาสตร์. สืบค้นจาก

http://www.qsbg.org/Database/Botanic_Book%20full%20option/search_page.as

ปอสา



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Broussonetiapapyrifera* (L.) Vent.

ชื่อวงศ์ :MORACEAE

ชื่ออื่น :ปอฝ้าย ปอกระสา ฉำฉา สายเล ชะดะโค

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลาง สูงถึง 15 เมตร กิ่งผลัดใบ เรือนยอดกลมโปร่งหรือแผ่กว้าง เปลือกสีน้ำตาลเรียบหรือแตกเป็นริ้วยาว **ใบ** เป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ใบรูปไข่กว้าง ปลายใบแหลมหรือเรียวแหลม โคนใบมนหรือรูปหัวใจ ขอบใบจักซี่ฟัน ผิวใบด้านบนหยาบ ด้านล่างมีขน ละเอียดปกคลุม แผ่นใบบางและนิ่ม เส้นแขนงใบข้างละ 4-7 เส้น ก้านใบยาว 2-15 เซนติเมตร **ดอก** แยกเพศอยู่ต่างต้น ดอกเพศผู้สีขาว ออกเป็นช่อแบบช่อหางกระรอก ช่อดอกยาว 4-8 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง 4 กลีบ ไม่มีกลีบดอก ดอกเพศเมียสีขาวปนเขียวอ่อน ออกรวมเป็นช่อแบบช่อกระจุกแน่นตามซอกใบ กลีบเลี้ยงเป็นหลอดปลายแยก 2-4 แฉก **ผล** ผลสดแบบมะเดื่อ ทรงกลม สีแดงแสด ขนาด 3-4.5 เซนติเมตร เมล็ดกลมแบนสีแดง (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

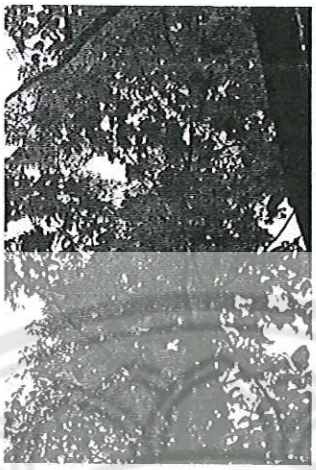
พบใกล้ริมน้ำ ที่ชื้น ที่โล่งแจ้งและที่รกร้าง

การใช้ประโยชน์

เปลือกใช้ผลิตกระดาษ ทอผ้าและเส้นใย ใบเป็นอาหารสัตว์ ผล เปลือกและราก ใช้เป็นยาบำรุงไต

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ปอหู



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Colona floribunda* (Kurz) Craib

ชื่อวงศ์ : TILIACEAE

ชื่ออื่น : ปอมื่น ปอจายอดแดง ปอเต่า ยาบมืน ยาบเลียง สำลีป่า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 5-12เมตร ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มกลม แตกกิ่งก้านมาก เปลือกเรียบ สีน้ำตาลแดงใบ ใบเดี่ยว เรียงสลับ ใบรูปไข่กลับหรือกลม ปลายใบแหลม โคนใบกลมหรือตัดใบอ่อนสีชมพู มีขน ผิวใบด้านบนและด้านล่างมีขนสาก ขอบใบจักฟันเลื่อย เส้นแขนงใบออกจากโคนใบ 5-7 เส้น ก้านใบยาว 2-4เซนติเมตร ดอก สีเหลือง ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงตามซอกใบและปลายกิ่ง ช่อดอกยาว 10-20เซนติเมตร กลีบเลี้ยง 5 กลีบ สีม่วง มีขน กลีบดอก 5 กลีบ รูปขอบขนานผล ผลแห้งแก่ไม่แตก ทรงกลม สีน้ำตาล มีปีกตามยาว 3-4 ปีก กว้าง 0.6-0.8เซนติเมตร ยาว 1.3-2เซนติเมตร ผลรวมปีกกว้าง 1.5-2 เซนติเมตร เมล็ดกลม (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

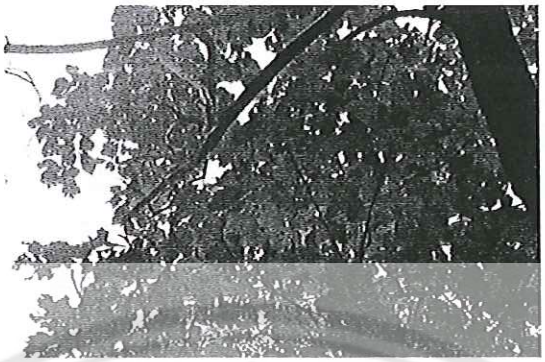
พบในป่าเบญจพรรณป่าดิบแล้ง ตามเขาหินปูน

การใช้ประโยชน์

เปลือกสานทำเชือกผลทำไม้ประดับแห้งได้

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ปอหูช้าง



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Firmianacolorata*(Roxb.) R.Br.

ชื่อวงศ์ : STERCULIACEAE

ชื่ออื่น :ปอตุ๊บ ปอแป ปอม้าไห้ ปอแจ้ ปอขาว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลาง สูงถึง 25 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดรูปไข่ เปลือกสีน้ำตาลอมเทา แตกเป็นร่องตามยาวและเป็นสะเก็ดเล็กๆ ใบ ใบเดี่ยวเรียงสลับ ใบรูปไข่เกือบกลม ปลายใบแหลม แฉกเป็นเว้าตื้นๆ 5 แฉก โคนใบรูปหัวใจ แผ่นใบคล้ายแผ่นหนัง ใบเกลี้ยงยกเว้นเส้นกลางใบด้านล่าง เส้นใบออกจากโคนใบ **ดอก** สีส้มแดง ออกเป็นช่อแบบช่อกระจะหลายช่อในแนวนอน เรียงเวียนสลับเป็นรูปวงกลมตามปลายกิ่งหรือใกล้ปลายกิ่งในขณะที่ทิ้งใบหมด ก้านช่อดอกสีส้มแดงมีขนสีเหลืองปกคลุม กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวยปลายหลอดแยกเป็น 5 แฉก กลีบเลี้ยงโค้งออก ไม่มีกลีบดอก **ผล** เป็นฝักแห้ง รูปทรงขอบขนาน ผิวเกลี้ยง เปลือกบาง ด้านในสีเขียวอมเหลือง ด้านนอกสีแดง เมล็ดรูปกลมรีสีเหลืองอ่อน ขั้วสีแดง มี 2 เมล็ดต่อฝัก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณและภูเขาหินปูน

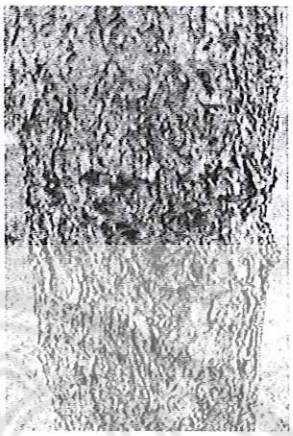
การใช้ประโยชน์

เปลือกให้เส้นใย ใบเป็นอาหารสัตว์ รากรับประทานเป็นอาหารได้

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ปีบ





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Millingtoniahortensis*L.f.

ชื่อวงศ์ : BIGNONIACEAE

ชื่ออื่น :กาซะลองกาดซะลอง เต็กตองโพ่

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลางถึงใหญ่ สูงถึง 25 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มทรงกระบอก กิ่งก้านมักจะย้อยลง เปลือกสีน้ำตาลแตกเป็นร่องลึกตามยาวลำต้น ไม่เป็นระเบียบ **ใบ** ใบประกอบแบบขนนก 2-3 ชั้น เรียงเวียน ช่อแขนงด้านข้างมี 3-5 คู่ ปลายคี่ เรียงตรงข้ามใบย่อยแขนงละ 2-4 คู่ เรียงตรงข้าม ใบรูปไข่หรือรูปไข่แกมรูปใบหอก ปลายใบแหลม โคนใบมน ขอบใบหยักมนหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ผิวใบด้านล่างของใบอ่อนจะมีขน **ดอก** ดอกสีขาวหรือชมพู มีกลิ่นหอม ออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกช้อนตามปลายกิ่ง ช่อดอกขนาดใหญ่ มีขน กลีบเลี้ยงมีขนาดเล็ก โคนติดกันเป็นรูปถ้วย ปลายแยก 5 แฉก ปลายมนกว้างม้วนลง กลีบดอกเป็นหลอดยาวปลายแยก 4 แฉก มี 1 กลีบที่ปลายแยกเป็น 2 แฉก ผล ผลแห้งแบบเป็นฝักแบนและตรง สีน้ำตาลหัวท้ายแหลม เมล็ดแบนมีปีกบางจำนวนมาก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

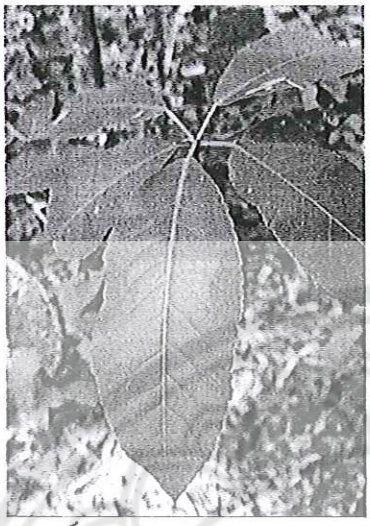
ป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างแห้งแล้งทั่วไป

การใช้ประโยชน์

รากเป็นยาบำรุงปอด รักษาวัณโรค ดอกสูบแก้ริดสีดวงจมูก เปลือกทำจุกก๊อกขนาดเล็ก

ที่มา :เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอซ เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

เปล้าใหญ่




ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Croton roxburghii*N.P.Balakr

ชื่อวงศ์ : EUPHORBIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : เปาะ เปล้าหลวง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้พุ่มผลัดใบหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูงถึง 12 เมตร กิ่งก้านแตกเป็นวงรอบ **เปลือกต้น** สีน้ำตาลเทา บางเรียบหรือมีรอยแตกเล็กน้อย เปลือกชั้นในสีออกแดง **ใบ** ขอบใบมีซี่หยักซิดกันแต่ไม่สม่ำเสมอ ใบอ่อนสีน้ำตาลออกชมพูมีเกล็ดเล็กๆ สีเหลือง ใบแก่สีเขียวหม่นด้านบนเกลี้ยงด้านล่างเกลี้ยงหรือมีขนเล็กน้อย **ดอก** สีขาวออกเขียวมีกลิ่นเล็กน้อย ช่อดอกแคบ ยาวถึง 36 เซนติเมตร เป็นดอกตัวผู้ทั้งหมดหรือดอกตัวเมียยอยู่ใต้ดอกตัวผู้ ก้านดอกร่วมมีเกล็ดหนาแน่นตอนอ่อน เปลี่ยนเป็นเรียบเกลี้ยงก้านดอกย่อย ขนาด 2-5 มิลลิเมตร มีเกล็ดหนาแน่น **ผล** ขนาด 0.6-0.8 เซนติเมตร ผลกลมมีร่องหรือพูเหนียว มีเกล็ดเล็กๆ ห่างๆ ก้านผล 3-5 มิลลิเมตร(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไปในป่าภาคเหนือ ที่โล่งแจ้ง ที่กึ่งโล่งแจ้ง ป่าผลัดใบ

การใช้ประโยชน์

เปลือกและใบ ช่วยในการรักษาโรคท้องเสีย ส่วนดอก ช่วยในการขับพยาธิ

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

พญาสัตบรรณ



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Alstoniascholaris* (L.) R. Br.

ชื่อวงศ์ :APOCYNACEAE

ชื่ออื่น :จะบัน ตีนเป็ด ตีนเป็ดขาว ปูลา ปูแล หัสบรรณ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้น ขนาดใหญ่ สูง 15-30 เมตรผลัดใบ ทรงพุ่มแผ่เป็นชั้นๆคล้ายร่ม เปลือกสีเทาปนดำ **ใบ** ใบเดี่ยว เรียงเป็นวงรอบข้อ ใบรูปหอกแกมรูปขอบขนาน หรือรูปไข่กลับ ปลายใบแหลมหรือมน โคนใบสอบหรือเป็นรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ เส้นแขนงใบตรงและขนานกันข้างละ 20-40 เส้น **ดอก** สีขาวหรือขาวอมเหลือง ดอกมีกลิ่นฉุนมาก ออกเป็นช่อแบบช่อซี่ร่มเชิงประกอบตามปลายกิ่ง กลีบเลี้ยงเป็นหลอดยาว 1-2 มิลลิเมตร กลีบดอกโคนเชื่อมติดกันเป็นหลอดปลายแยก 5 แฉก มีขน **ผล** ผลเป็นฝักแห้งทรงกระบอก กว้าง 0.2-0.4 เซนติเมตร ยาว 25-50 เซนติเมตร แตกเป็น 2 ซีก เมื่อแก่เมล็ดมีปุยและมีจำนวนมาก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

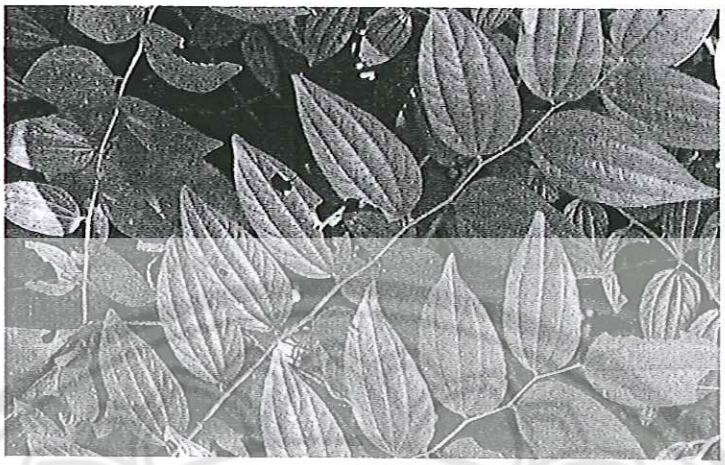
พบในป่าผลัดใบ ป่าละเมาะและป่าดิบทั่วไป

การใช้ประโยชน์

ใช้เป็นสมุนไพร เปลือก รักษาโรคบิด ขับพยาธิ แก้ไข้หวัด ยาสมานลำไส้

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

พุทรา



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Ziziphusmauritiana* Lam.

ชื่อวงศ์ :RHAMNACEAE

ชื่ออื่น :มะตัน มะท้อง มั่งถั่ง หมากขอ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดเล็ก สูงถึง 10 เมตร ไม่ผลัดใบ เรือนยอดแผ่กว้าง เปลือกสีน้ำตาลแก่ปนแดง แตกเป็นร่องตามยาวของลำต้น กิ่งก้านมีหนาม **ใบ** เป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ใบรูปไข่ ปลายใบมน โคนใบมน ขอบใบจักเป็นฟันเลื่อย ผิวใบด้านบนเรียบเป็นมัน สีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้ม ด้านล่างใบมีขนปกคลุม มีเส้นใบ 3 เส้น ออกจากฐานใบ ก้านใบยาว 1-1.5 เซนติเมตร **ดอก** สีขาวอมเหลือง ออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกตามซอกใบ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีอย่างละ 5 กลีบ **ผล** ผลสดแบบมีเนื้อ ทรงกลมหรือไข่ ผลแก่สีเหลือง มี 1-2 เมล็ด เมล็ดรูปรีสีน้ำตาล (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณและที่รกร้าง

การใช้ประโยชน์

เปลือกและใบแก้ท้องเสีย อาเจียน ผลแก้ไข้ ขับเสมหะ แก้ไอ และเป็นยาระบาย

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

เพกา



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Oroxylumindicum*(L.) Kurz

ชื่อวงศ์ :BIGNONIACEAE

ชื่อวงศ์ :มะลิดไม้ มะลิ้น ลิ้นฟ้า หมากลิ้นก้าง หมากลิ้นช้าง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 5-13 เมตร ผลัดใบ แตกกิ่งก้านน้อย เรือนยอดไม่เป็นระเบียบดูเป็นชั้นๆ เปลือกสีเทาอมขาว หรือน้ำตาลแตกเป็นสะเก็ดสี่เหลี่ยมเล็ก ใบ เป็นใบประกอบขนนก เรียงตรงข้าม เป็นกระจุกที่ปลายกิ่ง ใบย่อยเรียงตรงข้าม ใบรูปมน รูปไข่ ถึงรูปขอบขนาน ปลายใบเรียวแหลม โคนใบสอบแคบ มนหรือบางทีหยักเว้าเข้าและเบี้ยว ใบเกลี้ยง ขอบใบเรียบ ดอก สีม่วงคล้ำ ออกเป็นช่อแบบช่อกระจะตามปลายกิ่ง มีดอกย่อย 20-35 ดอก กลีบเลี้ยง 5 กลีบ เชื่อมติดกันเป็นหลอด สีแดงคล้ำ กลีบดอก 5 กลีบ โคนเชื่อมติดกันเป็นรูประฆัง ภายนอกสีม่วงแดงหรือน้ำตาลเข้ม ภายในสีเหลืองถึงชมพูขอบกลีบย่น ผล เป็นฝักแห้งแตก ฝักแบนยาวคล้ายดาบห้อยลง เปลือกฝักสีเขียวอมน้ำตาล หนาและแข็ง เมล็ดมีจำนวนมากรูปแบน มีปีกบางใส (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าผลัดใบและป่าดงดิบ

การใช้ประโยชน์

ฝักอ่อนสีเขียวใช้เป็นอาหารรากใช้เป็นยาบำรุงธาตุแก้ท้องร่วง

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

มะกอกป่า





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Spondiasbipinnata* Airy Shaw & Forman

ชื่อวงศ์ : ANACARDIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : กอกกัก หมักกัก มะกอกป่า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นผลัดใบขนาดกลาง สูง 15-25 เมตร**เปลือกต้น** สีเทา เรียบ เรือนยอดเป็นพุ่มกลมโปร่ง **ใบ** ประกอบแบบขนนกสองชั้น เรียงตรงข้ามหรือเยื้องกันเล็กน้อย ใบรูปไข่หรือรูปใบหอก ปลายใบเรียวแหลม โคนใบเบี้ยว ผิวใบด้านบนเกลี้ยงเป็นมัน แผ่นใบด้านล่างมีขนนุ่มหรือสาก ขอบใบเรียบ **ดอก** ดอกเล็ก สีขาว กลิ่นหอมอ่อน ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงตามซอกใบและปลายกิ่ง ตามก้านดอกและช่อดอกมีขนนุ่ม **ผล** สด กลมรี สีเหลืองอมเขียว มีเมล็ดแข็ง 1 เมล็ด(เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้ง

การใช้ประโยชน์

ผลแก่ รับประทานได้ และเป็นอาหารสัตว์

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

มะเกลือ



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Diospyrosmollis*Griff.

ชื่อวงศ์ : EBENACEAE

ชื่ออื่น ๆ : มักเกลือ มะเกือ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ผลัดใบหรือไม่ผลัดใบ สูงถึง 30 เมตรใบ มีขนาด 4-11 x 1.5-4 เซนติเมตร ใบอ่อนมีขนสีเงิน ใบแก่หนา เมื่อแห้งสีออกดำ เส้นใบข้าง 10-15 คู่ ก้านใบ 0.5-1 เซนติเมตร ดอก ดอกตัวผู้ ชั้นกลีบเลี้ยงแยกลึก 1/3 ของชั้นเป็น 4 พู โค้งไปข้างหลังหลอด กลีบดอกกลม 6-8 มิลลิเมตร แยกลึกทั้ง 2 ด้าน ½ ของหลอดกลีบ เกสรตัวผู้ 14-24 อัน ไม่มีขน ดอกตัวเมียใหญ่กว่าก้านดอก 1-3 มิลลิเมตร เกสรตัวผู้เป็นหมัน 8-10 อัน ก้านเกสรตัวเมีย 4 แฉก รังไข่มีขนผล ขนาด 1.4-2.2เซนติเมตร กลมหรือรูปไข่ สีดำ ไม่มีเนื้อ ชั้นกลีบเลี้ยง ±5 มิลลิเมตร โค้งไปด้านหลัง (ไชมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบได้ทั่วไปในที่กึ่งโล่งแจ้ง ในป่าผลัดใบและป่าดิบ

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ มีน้ำหนักมากที่สุดในบรรดาไม้ที่ขึ้นอยู่ในเมืองไทย แข็งแรงทนทานมากใช้ทำเครื่องเรือน เครื่องใช้อย่างดี เครื่องดนตรี ผลให้สีดำสำหรับย้อมผ้า ย้อมไหมรากฝนผสมกับน้ำซาวข้าวดื่มแก้อาเจียนและหน้ามืดเป็นลม เปลือกใช้เป็นยากันบูดผลดิบขับพยาธิตัวตืดและพยาธิปากขอ ใช้ผลสดเท่าอายุ แต่ไม่เกิน 25 ผล โขลกแล้วคั้นเอาน้ำผสมน้ำนม 1 ถ้วยชา กรองเอาน้ำมาดื่มก่อนอาหาร

ที่มา :ไชมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

มะเกิ้ม



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Canariumsubulatum*Guill.

ชื่อวงศ์ : BURSERACEAE

ชื่ออื่นๆ : กอกกัน ซาลัก มะกอกเลือด มะเกิ้ม มะเลื่อม มักเหลี่ยม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบ สูงถึง 20 เมตร ลำต้นตั้งตรง เรือนยอดกลุ่ม **เปลือกต้น** มีสีน้ำตาลเทาถึงเทาแก่ เปลือกชั้นในสีน้ำตาลอ่อนมีขีดเส้นขาวๆ และให้น้ำยางใสซึ่งจะเป็นสีออกดำใบ ยาวประมาณ 20-45 เซนติเมตร ฐานใบเบี้ยวขอบใบเป็นซี่หยักละเอียด กิ่งอ่อนมีขนสีน้ำตาลอมส้มหนาแน่น ใบแก่เกลี้ยง หรือมีขนห่างๆ โดยเฉพาะด้านล่าง ก้านของใบย่อยด้านข้างยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร**ดอก** มีสีครีม เป็นกลุ่มเล็กๆ ในซอกใบ ช่อยาวประมาณ 7-25 เซนติเมตร**ผล** มีสีเขียวเหลือง รูปไข่ ปลายแหลม และมีชั้นหุ้มเมล็ดแข็งมาก (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่ากึ่งโล่งแจ้งที่มีไผ่ ป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

ยางทาแก้คันและเป็นเครื่องหอม ผลรับประทานได้ แก้ไอ ขับเสมหะ

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

มะขามป้อม





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Phyllanthusemblica* Linn.

ชื่อวงศ์ : EUPHORBIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : กันโตด กำหวด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบขนาดเล็ก สูงถึง 8-20 เมตร เรือนยอดโปร่ง ลำต้นคดงอ **เปลือกต้น** มีสีน้ำตาลเทาหรือแต้มสีส้มออกครีม ผิวบางเรียบหลุดลอกเป็นแผ่นกว้างๆ เปลือกชั้นในสีชมพู **ใบ** มีขนาด 0.9-2 x 0.2-0.4 เซนติเมตร ใบเดี่ยวในแนวระนาบ ลักษณะคล้ายใบแบบขนนก ใบอ่อนมีขนละเอียดมักจะมีแต้มสีแดง ใบแก่ไม่มีขน **ดอก** มีขนาดเล็ก สีเขียวอ่อนหรือเหลืองออกครีม แต้มสีชมพู ออกเป็นช่อแน่น แต่ละช่อมีดอกตัวเมียน้อยดอก และมีดอกตัวผู้หลายดอก **ผล** มีลักษณะกลม มีสีเขียวค่อนข้างจะใสมีเส้นสีอ่อน ไม่มีก้าน ผลสุกสีเหลืองไม่แตก เนื้อฉ่ำน้ำ รับประทานได้ (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

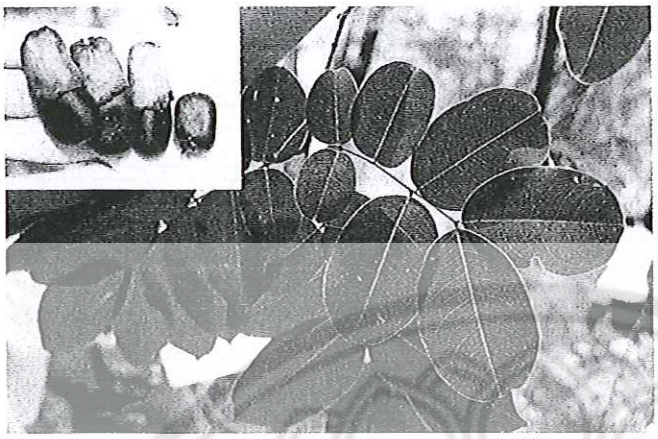
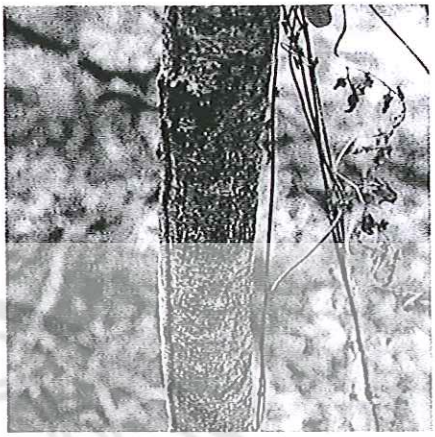
ขึ้นตามป่าเบญจพรรณแล้ง และป่าดิบแล้งทั่วไป

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ใช้เผาถ่าน ได้ถ่านดีให้ความร้อนสูง เนื้อไม้เสี้ยนตรงแข็งมาก ใช้ทำเครื่องมือกสิกรรม เมื่ออาบน้ำยาโดยถูกต้องแล้วใช้ในการก่อสร้างที่อยู่ในร่มที่ต้องการความแข็งแรงได้

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

มะค่าโมง

ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Afzeliaxylocarpa* (Kurz) Craik
ชื่อวงศ์ :CAESALPINACEAE
ชื่ออื่น : มะค่าหลวง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ผลัดใบสูง 30 เมตร**เปลือกต้น**สีเทาอ่อนหรือออกสีเหลือง ค่อนข้างขรุขระ **ใบ** ใบประกอบแบบขนนกปลายคู่ มีใบย่อย 3-5 คู่ ออกตรงกันข้ามใบย่อย 5-9 x 4-5 เซนติเมตรมนรีปลายป้านหรือมีติ่งเล็กๆ ฐานใบกลม ยอดอ่อนมีขนเล็กน้อย ใบแก่เรียบเกลี้ยง บางครั้งด้านล่างจะมีนวลเล็กน้อย ก้านใบย่อยบิด ยาว 0.3-3.5 เซนติเมตร หูใบเล็ก ร่วงง่าย **ดอก**2.5-3.5 เซนติเมตร เป็นกลุ่มช่อที่ปลายกิ่ง กลีบเลี้ยง 4 กลีบ 1-1.2 เซนติเมตร สีเขียวสดขอบขนาน ด้านนอกคล้ายกำมะหยี่ กลีบดอก 1 กลีบ สีเขียวหรือออกแดง โคนกลีบเรียวเล็กคล้ายก้านกลีบขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ 7-8 อัน ยาวเท่ากับกลีบดอก อีก 3 อัน สั้นกว่าและเป็นหมัน ก้านเกสรตัวเมียมีปลายเล็ก รังไข่มีขนและมีก้านชูเรียวเล็ก **ผล** ผิวหนาและแข็งสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ แตกได้เป็น 2 ซีก มี 2-4 เมล็ด 2.5-3 เซนติเมตร สีดำมีเนื้อสีส้มหุ้มที่ปลายด้านหนึ่ง มีเยื่อบางกั้นตามขวาง (ไชมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ขึ้นตามป่าเบญจพรรณ

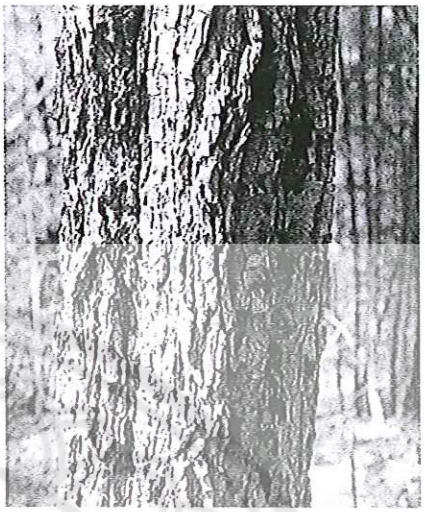
การใช้ประโยชน์

ไม้ใช้ในการก่อสร้าง ทำเครื่องมือการเกษตร เครื่องดนตรี เนื้อในเมล็ดอ่อนรับประทานได้

ที่มา :ไชมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

มะเฟืองช้าง





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Lepisanthestetraphylla* (Vahl) Radlk.

ชื่อวงศ์ :SAPINDACEAE

ชื่ออื่น : ครูด ประ เฟืองสะลาง มะคำดีควาย มะแฟน มะเฟืองป่า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ไม่ผลัดใบ สูงถึง 22 เมตร ใบประกอบ (1) 2-10 คู่ ขนาด 5-55 x 2-20 เซนติเมตร รูปมนรี ฐานกลมรูปหัวใจ กลีบดอก 3-10 มิลลิเมตร รูปไข่กลับ ฐานกลีบแคบ มักจะมีขน และมีเกล็ด 2 เกล็ด (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

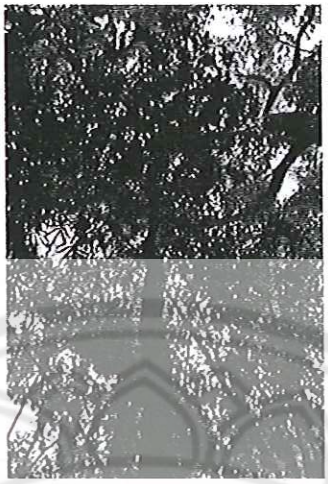
พบในพื้นที่โล่งแจ้งและป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

น้ำคั้นจากผล แก้ไอ ขับเสมหะ แก้เจ็บคอ เลือดออกตามไรฟัน รากแก้ไข้

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

มะเฟืองป่า



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Heyneatrijuga*Roxb.ex Sims

ชื่อวงศ์ :MELIACEAE

ชื่ออื่น : ครูด ประ เฟืองสะลาง มะคำดีควาย มะแฟน มะเฟืองป่า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้น ขนาดเล็ก สูงถึง 18 เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาลเข้ม มีช่องอากาศหรือมีรอยแตกสี่เหลี่ยมไม่เป็นระเบียบ กิ่งอ่อนสีน้ำตาลเข้ม หรือออกสีดำใบ ประกอบแบบขนนกปลายคี่ แกนกลางใบสีน้ำตาลแดงถึงสีเขียวอ่อนใบย่อยมี 3-5 คู่ รูปขอบขนานแกมรูปไข่ปลายเรียวแหลมโคนเบี้ยว กลม หรือแหลม ขอบเป็นคลื่นด้านบนเกลี้ยง สีเขียวเข้ม ด้านล่างเกลี้ยง หรือมีขนสีเขียวอ่อนกว่า ดอก สีขาว ชมพู หรือสีครีมมีกลิ่นหอมออกเป็นช่อกึ่งรูปช่อเชิงหลั่น ตามง่ามใบ ผล แห้ง กลมเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1-2 เซนติเมตร สีชมพู เมล็ด มี 1 เมล็ดรูปไข่ค่อนข้างโค้งอยู่ในเยื่อสีขาว (ก่องกานดา ชยามฤต และลีนา ผู้พัฒนพงศ์, 2545)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบขึ้นประปรายในป่าเบญจพรรณ ป่าดิบ และป่าไม่ผลัดใบผสมสน

การใช้ประโยชน์

ราก ต้มน้ำดื่มแก้อาการปวดท้อง ใช่ร่วมกับ ข้าวเม่านก ขี้อ้น หงอนไก่และดูลอย(ขมุ)เปลือกต้น ราก เป็นยาขมเจริญอาหาร ใบ น้ำต้มแก้อหิวาตกโรค ผลในคาบสมุทรมลายู ใช้ปนกับยาอื่น เป็นยาเบื่อเมล็ด มีพิษ

ที่มา :ก่องกานดา ชยามฤต และลีนา ผู้พัฒนพงศ์. 2545. สมุนไพรไทยตอนที่ 7. ส่วนพฤกษศาสตร์ ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ หอพรรณไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ

มะเดื่อน้อต



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Ficusprostrata* Wall.

ชื่อวงศ์ : MORACEAE

ชื่ออื่น: มะเดื่อหอม มะน้อด เดื่อขน (เหนือ);หาด (เชียงใหม่); นอดน้ำ (ลำปาง); มะเดื่อขน (นครราชสีมา); นมหมา (นครพนม);นอดหอม มะเดื่อเตี้ย (จันทบุรี); เดื่อหอมเล็ก เดื่อหอมใหญ่ (ตราด); พุงหมู (อุบลราชธานี)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้พุ่มขนาดเล็ก มีน้ำยางขาว ไม่ค่อยแตกกิ่งมีรากเก็บสะสมอาหารเป็นหัวใต้ดินมีกลิ่นหอม สูงได้ถึง 10 เมตรลำต้น และกิ่งก้านมีขนแข็ง สากคาย สีน้ำตาลแกมเหลืองอ่อน เมื่อแก่ลำต้นจะกลวง ตาดอกและใบอ่อนมีขนหนาแน่นใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปขอบขนานรูปไข่แกมขอบขนาน รูปขอบขนานแกมไข่กลับ หรือรูปขอบขนานแกมใบหอก กว้าง 5-12 เซนติเมตร ยาว 12-25 เซนติเมตร ใบมีพูลึก 3-5 พู หรือขอบเรียบ ฐานใบเบี้ยวปลายใบแหลมติ่ง ขอบใบจักฟันเลื่อย มีขนทั้งสองด้านของใบ ใบด้านบนมีขนหยาบสีน้ำตาลอมเหลือง ประปราย ขนยาวและหยาบบนเส้นใบ ด้านล่างขนอ่อนนุ่มกว่า ใบมักแบ่งเป็น 3-5 พู ที่ไม่เท่ากัน โดยเฉพาะในต้นอ่อน ใบแก่บางเส้นใบที่ฐานยาวน้อยกว่า ½ ของใบ เส้นใบข้าง 7-9 เส้น ก้านใบยาว 2-11 เซนติเมตรมีหูใบแหลม 0.8-2 เซนติเมตร กิ่งก้านมักจะกลวง และที่ข้อพองออกในต้นอ่อนดอกช่อเกิดภายในโครงสร้างกลวงออกที่ซอกใบประกอบด้วยดอกขนาดเล็กจำนวนมาก เบียดกันแน่นบนฐานรองดอก ซึ่งเจริญหุ้มดอกมีช่องเปิดด้านบน ซึ่งมีใบประดับซ้อนทับหลายชั้นปิดอยู่ทำให้ดูภายนอกคล้ายผลรูปไข่ค่อนข้างกลม อยู่บริเวณกิ่งที่มีใบติดอยู่ ดอกแยกเพศอยู่ในช่อเดียวกันดอกเพศผู้มีจำนวนน้อย อยู่บริเวณรูเปิดของช่อดอก กลีบดอกมี 3-4 กลีบ เกสรเพศผู้มี 1-2 อัน ดอกเพศเมีย มีรังไข่เหนือวงกลีบผลรวม ผลย่อยเป็นผลสด กลมขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง

ประมาณ 1 มิลลิเมตร ออกเดี่ยวหรือเป็นคู่ สีเหลืองเมื่อสุกมีสีแดงอมส้ม มีขนหยาบสีทองหนาแน่น ไม่มีก้านผล ที่ฐานมีกาบแหลม 3 กาบ ขนาด 1.5-5 มิลลิเมตร หน่วยผล ที่มีดอกแบบกอล รูปลูกข่างปลายบุ๋มหน่วยผลที่มีดอกตัวเมียมักจะกลม ขนาดเล็กกว่า

ลักษณะทางนิเวศวิทยา พบตามป่าดิบแล้ง ที่โล่งแจ้งป่าละเมาะ ป่าโปร่งมีดอกตลอดปี

การใช้ประโยชน์ รากรสฝาดเย็นหอม แก้พิษงู พิษฝี แก้ตับพิการ หัวใจพิการขับลมในลำไส้ บำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง ทำให้ชื่นบาน แก้พิษอักเสบ**ลำต้นและราก**ต้มน้ำดื่มบำรุงหัวใจ ราก ฝนน้ำกินแก้ผิดสำแดงเป็นยาระบาย ขับลมในลำไส้ บำรุงหัวใจ**ผลรส**ฝาดเย็น แก้พิษฝี

ที่มา :สืบค้นจาก http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=92

มะม่วงหัวแมงวัน





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Buchananialanzan*Spreng.

ชื่อวงศ์ : ANACARDIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : รักหมูฮักผู้หัวแมงวัน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ไม่ผลัดใบขนาดเล็ก สูงถึง 12 เมตร**เปลือกต้น** มีสีเทาเข้ม มีรอยแตกระแหงแคบๆ และลึก ชั้นเปลือกในสีชมพูมีน้ำยางใสที่ไม่มีพิษ **ใบ** เดี่ยว ใบมนรีแคบหรือขอบขนาน ปลายมนมักจะมีติ่ง ใบอ่อนมีขนสีน้ำตาลอมแดงหนาแน่น ใบแก่แข็งและเหนียว มักจะมีขนที่เส้นใบด้านล่าง เส้นใบข้าง 10-17 **คู่** นูนขึ้นมาเล็กน้อย เส้นใบที่เล็กกว่าจะเห็นเป็นชั้นๆ คล้ายบันได **ดอก** ขนาด 0.4-0.6 เซนติเมตร สีขาวเป็นช่อที่ปลายกิ่งและในซอกใบบนๆ ก้านดอกร่วมอ้วน มีขนสีน้ำตาลหนาแน่น กลีบเลี้ยง 4-5 พู มีขนด้านนอก กลีบดอก 4-5 กลีบ เกสรตัวผู้ 8-10 อัน มีอับเรณูรูปของขนานที่ขนาดสั้นกว่าก้านชู หมอนรองดอกสีเหลืองมีพูลึกๆ 5 พู ก้านเกสรตัวเมียสั้นรังไข่ มีขนปกคลุมผล ขนาด 0.9-12 เซนติเมตร สีม่วง **รูปไข่หรือ**เป็นทรงมะม่วง มีก้านเกสรตัวเมียสั้น ติดที่ปลายและกลีบเลี้ยงยังคงอยู่ที่ฐานมีเนื้อบางๆ **ห่อหุ้ม**ชั้นในที่แข็ง(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

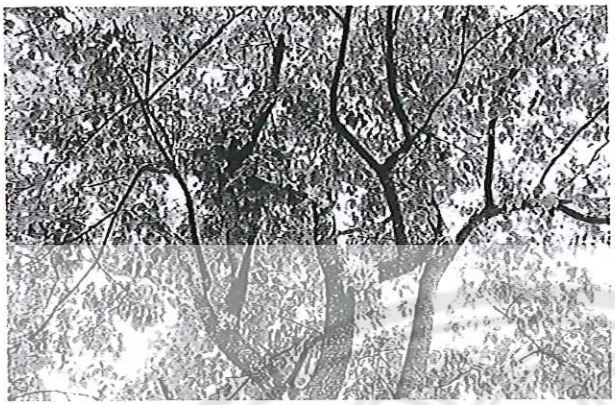
ป่าดิบ ป่าผลัดใบ ป่าเบญจพรรณภาคเหนือ อีสาน

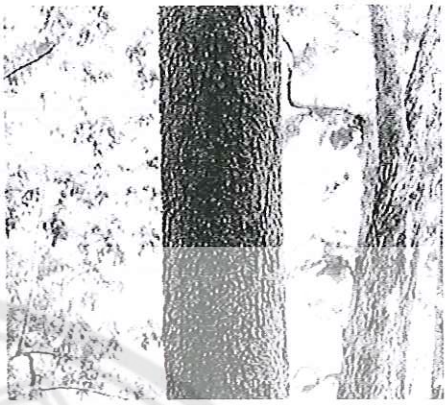
การใช้ประโยชน์

ให้ร่มเงาทำฟืน

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

มะหาด





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Artocarpuslakoocha* Roxb.

ชื่อวงศ์ : MORACEAE

ชื่ออื่น :หาด หาดหนุน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูง 15-20 เมตร ลักษณะของลำต้นตั้งตรงผิวเปลือกนอกค่อนข้างขรุขระแตกเป็นรอยสะเก็ดเล็กๆ มีสีน้ำตาลดำหรือเป็นสีเทาแกมน้ำตาล และบริเวณ เปลือกของลำต้นมักจะมีรอยแตกและมียางไหลซึมออกมาแห้งติด ใบ: มีลักษณะเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับกัน ใบเป็นรูปไข่หรือรูปยาวรีปลายใบแหม ส่วนโคนใบเว้ามน ใบอ่อนมีขนแต่พอแก่ขึ้น ขนนั้นก็จะหลุดร่วงไปทำให้ใบเกลี้ยงเรียบ ดอก:ดอกออกเป็นช่อเล็กๆ ตรมบริเวณง่ามใบ มีสีเหลืองดอกช่อหนึ่งจะมีทั้งดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่ในต้นเดียวกันลักษณะของดอกเพศเมียกลีบดอกเป็นรูปค่อนข้างกลมมน โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอดและลักษณะของดอกเพศผู้กลีบเป็นรูปขอบขนาน ปลายกลีบหยัก กลีบดอกยาวประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร ผล: มีลักษณะเป็นรูปกลมใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-8 เซนติเมตรเปลือกนอกมีผิวขรุขระ เนื้อผลค่อนข้างนุ่ม ผลอ่อนมีสีเขียวแต่พอแก่หรือสุกเต็มที่จะเป็นสีเหลือง (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2552)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

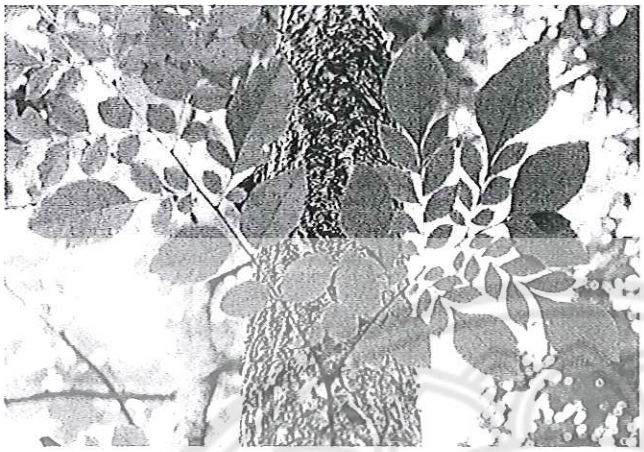
พบทั่วไปในป่าดิบและป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ใช้ทำเสาเรือน สะพาน ไม้พื้น ต่อเรือ เสากระโดงเรือ เครื่องแต่งบ้าน และเครื่องดนตรี ในทางยา แก่นมะหาด เตรียมให้เป็นผง ใช้สำหรับถ่ายพยาธิตัวตืดและพยาธิไส้เดือน ได้ผลดี

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน). 2552. ศูนย์รวมข้อมูลสิ่งมีชีวิตในประเทศไทย. สืบค้นจาก http://www.thaibiodiversity.org

ยมหิน




ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Chukrasiatabularis*A. Juss.

ชื่อวงศ์ : MELIACEAE

ชื่ออื่น : ยมขาว สะเดาช้าง ฝักดาบ สะเดาหิน เสียดกา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้น ขนาดกลางและขนาดใหญ่ สูง 25 เมตร ผลัดใบเรือนยอดเป็นรูปกรวยต่ำ เปลือก สีน้ำตาลคล้ำ สีเทา หรือเทาปนดำแตกเป็นร่องลึกตามยาว มีช่องระบายอากาศเป็นรูทั่วไป **ใบ** ประกอบแบบขนนกสองชั้นถึงสามชั้น ปลายคู่ เรียงสลับ ใบย่อยเรียงตรงข้ามหรือเยื้องกันเล็กน้อย ใบย่อยรูปใบหอกแกมรูปขนาน ปลายใบแหลม โคนใบเบี้ยว ใบอ่อนมีขน ใบแก่เกลี้ยง แผ่นใบนิ่มคล้ายหนัง **ดอก** สีเหลืองปนเขียว มีกลิ่นหอม ออกรวมเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงตามซอกใบและปลายกิ่ง กลีบเลี้ยง 5 แฉก เกือบกลม กลีบดอกแคบ 4-5 กลีบ โค้งไปด้านหลัง ด้านนอกมีขน **ผล** ผลแห้งแตก ทรงไข่ ปลายแหลม สีเขียว ปนน้ำตาล ผลแก่สีดำแตกอ้าเป็น 3 เสี้ยว เมล็ดมีปีก มีจำนวนมาก (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าดิบแล้งป่าผลัดใบผสม ป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

ผลทำไม้ประดับแห้งได้

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ยอป่า





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Morindacoreia*Ham.

ชื่อวงศ์ : RUBIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : คูยู่ เควาะ เคาะขมิ้น สะกือ สะเกย หัสเกย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบเป็นพุ่มหรือไม้ขนาดเล็ก สูงถึง 8 เมตร ทรงพุ่มมีกิ่งก้านไม่เป็นระเบียบ ลำต้นสั้นคดงอ **เปลือกต้น** มีสีน้ำตาลมีร่องแตกตามยาว **ใบ** รูปไข่ ใบแก่บางมีขนนุ่มทั้ง 2 ด้าน เส้นใบข้าง 8-10 คู่ เส้นใบย่อยสานเป็นร่างแหเห็นชัดเจน ก้านใบ 0.6-2 เซนติเมตร หูใบ มีขนาด 3-5 มิลลิเมตร **รูป** สามเหลี่ยมปลายมักเป็นแฉกและเชื่อมกันเป็นแผ่น ร่วงหลุดง่าย **ดอก** มีสีขาวบริสุทธิ์ ขนาด ± 2 เซนติเมตร ช่อดอกกลมหลวมๆ อยู่ตรงข้ามกับใบ 1 ใบหรือหลายๆ ช่อที่ปลายกิ่ง หลอดกลีบเลี้ยงด้านบนแบน เชื่อมติดต่อกับกลีบดอกข้างเคียงที่ฐาน หลอด กลีบดอกรูปกรวย ปลายแยก 5-6 พู **ยาว** เป็นครึ่งหนึ่งของหลอดกลีบ มีขนอ่อนนุ่มทั้ง 2 ด้าน เกสรตัวผู้สั้น 5-6 อัน ติดที่ปากหลอดกลีบ ปลายแยก 2 แฉก รังไข่มีหมอนรองดอกชัดเจน **ผล** จะเชื่อมติดต่อกันเป็นกลุ่มผิวขรุขระ ขนาด 1.5-3 เซนติเมตร สีเขียวเปลี่ยนเป็นขาวมีเนื้อชุ่มน้ำ แต่ละผลย่อยมีเมล็ดแข็ง 1 เมล็ด ก้านผลยาวถึง 4 เซนติเมตร(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

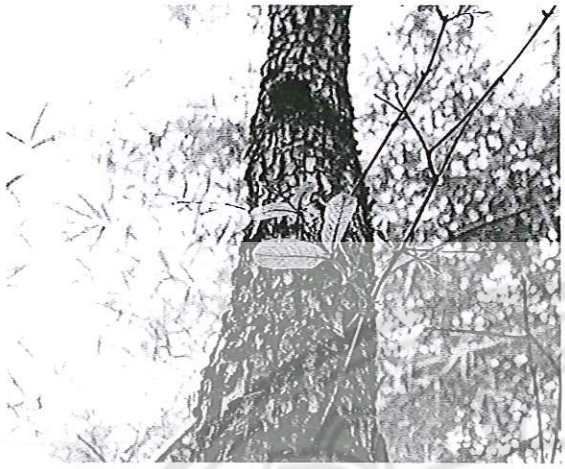
พบทั่วไปในป่ากึ่งโล่งแจ้งและป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

ราก แก้เบาหวาน แก่น ต้มน้ำดื่มบำรุงเลือด ใบ ใช้อังไฟปิดหน้าอก แก้ไอจุกเสียดหรือตำพอกหัวฆ่าเหา ผล แก้อาเจียน ผลสุก ขับลมขับประดูใช้รากย้อมผ้า ให้สีแดง

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

รกฟ้า





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Terminaliaalata*Heyne ex Roth

ชื่อวงศ์ : COMBRETACEAE

ชื่ออื่น ๆ : กองเชือก เซียกเซือกฮกฟ้า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ไม่ผลัดใบ สูงถึง 35 เมตร ลำต้นตรงยาวกิ่งก้านชูตั้งขึ้น **เปลือกต้น** มีสีเทามีร่องยาวลึกและเป็นเกล็ด เปลือกชั้นในสีแดง **ใบ** มีขนาด 10-22 x 5-10 เซนติเมตร ฐานใบมักจะเบี้ยว ยอดใบอ่อนมีขนปกคลุม ใบแก่เรียบเกลี้ยงหรือมีขนเล็กน้อย ด้านล่างที่เส้นกลางใกล้ฐานใบมีต่อมยาว 1-2 ต่อม เส้นใบข้าง 10-16 คู่ ขนานกัน **ดอก** มีขนาด 0.3-0.5 เซนติเมตร สีเหลืองอ่อนหรือครีม เป็นช่อแคบยาว 6-17 เซนติเมตร ชั้นกลีบดอกรูปถ้วยแยก 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 3-4 มิลลิเมตร ก้านเกสรตัวเมีย 3 มิลลิเมตร รังไข่มีหมอนรองดอกที่มีขนหนาแน่น **ผล** มีขนาด 3- 6 เซนติเมตร สีแดงสด สุกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนรูปขอบขนาน ปีกเป็นคลื่น 5 ปีก กว้าง 1-2 เซนติเมตร(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบมากในป่ากึ่งโล่งแจ้งทั่วภาคเหนือ

การใช้ประโยชน์

รากขับเสมหะ เปลือกต้มน้ำรับประทาน แก้ท้องร่วง อาเจียน เป็นยาขับปัสสาวะ บำรุงหัวใจใช้ภายนอกเป็นยาห้ามเลือด ชะล้างบาดแผล

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

รักใหญ่





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Glutausitata*(Wall.)
ชื่อวงศ์ : ANACARDIACEAE
ชื่ออื่น ๆ : รักต้นฮักอักหลวง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้กึ่งผลัดใบหรือผลัดใบระยะสั้นๆ สูงถึง 20 เมตร**เปลือกต้น** มีสีน้ำเทาเข้ม มีรอยแตก หลุดลอกออกเป็นชิ้นเหลี่ยมบางๆ เปลือกชั้นในสีชมพูอ่อน**ใบ** เป็นใบเดี่ยว เป็นกลุ่มใกล้ปลายกิ่ง ใบขอบขนานหรือรูปไข่กลับ ใบอ่อนมีขนหนาแน่น ใบแก่สีเขียวเข้มมีไขปกคลุม ด้านล่างมีขนเล็กๆ บนเส้นใบ เส้นใบข้าง 16-30 คู่ แยกแขนงที่ขอบใบ มีเส้นใบย่อยสานเป็นร่างแห มีสันหรือปีกแคบๆ ด้านบน **ดอก** เริ่มจากสีขาวเปลี่ยนเป็นสีชมพูแล้วแดงสด ดอกออกเป็นกลุ่มช่อหนาแน่นในซอกใบบนๆ ช่อยาวถึง 30 เซนติเมตร ก้านดอกยาว 1-1.5 เซนติเมตร ก้านดอก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีขนหนาแน่นปกคลุม กลีบเลี้ยงมีขนาด 0.3 เซนติเมตร ปลายแยก 5 แฉก คลุมดอกตูม และหลุดร่วงเมื่อดอกบาน กลีบดอก 5-6 กลีบ แผ่กว้าง ปลายแคบแหลมมีขน เกสรตัวผู้มากกว่า 20 อัน อยู่รวมกันแน่นบนฐานรองดอกที่ขยายใหญ่ รังไข่มีก้านชู ก้านเกสรตัวเมีย 1 อัน ติดด้านข้างของรังไข่**ผล** กลม ผลมีก้านที่มีปีกสีแดงอมม่วง 5-6 ปีก (กลีบดอกเจริญตามผล) มีสันปีกชัดเจน(ไชมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

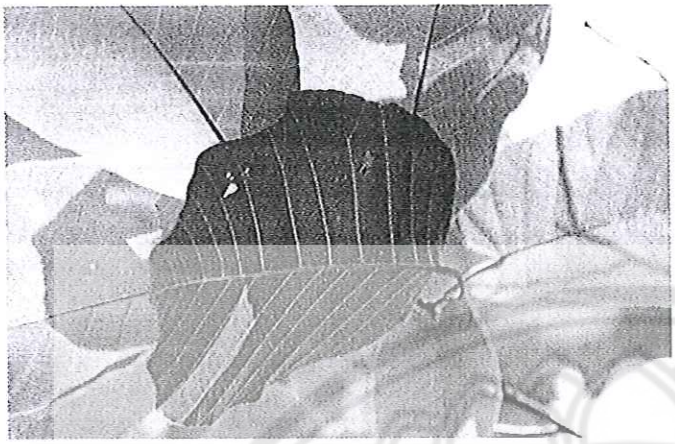
พบทั่วไป ชอบที่แห้งและโล่งแจ้งตามแนวสันเขา

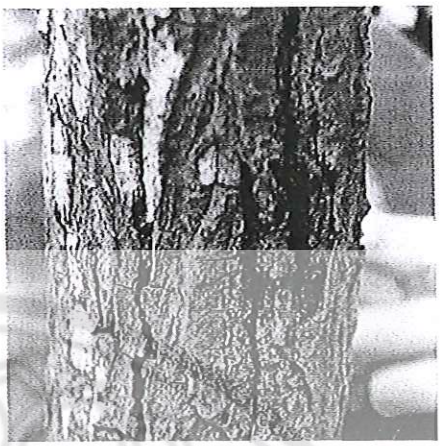
การใช้ประโยชน์

เปลือก เข้ายาบำรุงกำลัง รักษาโรคเรื้อน กามโรค บิด ถ่ายพยาธิ ยาง ใช้เป็นยาถ่ายอย่างแรง

ที่มา :ไชมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

รัง





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Shoreasiamensis*Miq.

ชื่อวงศ์ : DIPTEROCARPACEAE

ชื่ออื่นๆ : เปา เปาดอกแดง เรียงพนม ฮัง ลักป้าว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

รังจะเป็นไม้ผลัดใบมีลำต้นสูงถึง 25 เมตร **เปลือกต้น** สีเทาแข็งและหนามาก มีรอยแตกลึกๆ **เปลือก**ด้านในสีแดงออกน้ำตาล น้ำยางสีเหลืองอ่อนถึงน้ำตาลใบ มีลักษณะเป็นรูปไข่กว้างหรือรูปไข่ **ปลาย**กลมหรือแหลมเล็กน้อยฐานเป็นรูปหัวใจ ใบอ่อนสีน้ำตาลออกแดงมีขนรูปดาว ใบแก่สีเขียวหม่น **เกือบ**จะเรียบเกลี้ยง เส้นใบข้าง 9-16 คู่ ก้านใบ 3-5 เซนติเมตร เล็กเรียว และแบนเล็กน้อยมีแต้มสีแดง **หูใบ** 1.5-2 เซนติเมตร รูปไข่แคบ โค้ง และหลุดร่วงไว **ดอก** สีเหลืองสดมักมีแต้มสีแดงกลุ่มละ 5-20 **ดอก** ดอกมักจะออกก่อนแตกใบอ่อน กลีบดอกบิดเป็นเกลียวคล้ายปากแตร ปลายกลีบโค้งไปข้างหลัง **ผล** มีปีกใหญ่ 3 ปีก ปลายป้าน ขนาด 5-8 x 1-1.5 เซนติเมตร ขนาดเล็ก 2 ปีก 2.5 x1 เซนติเมตร **ส่วนกลาง**ผล 1.4-1.6 เซนติเมตร มีปลายยาว(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

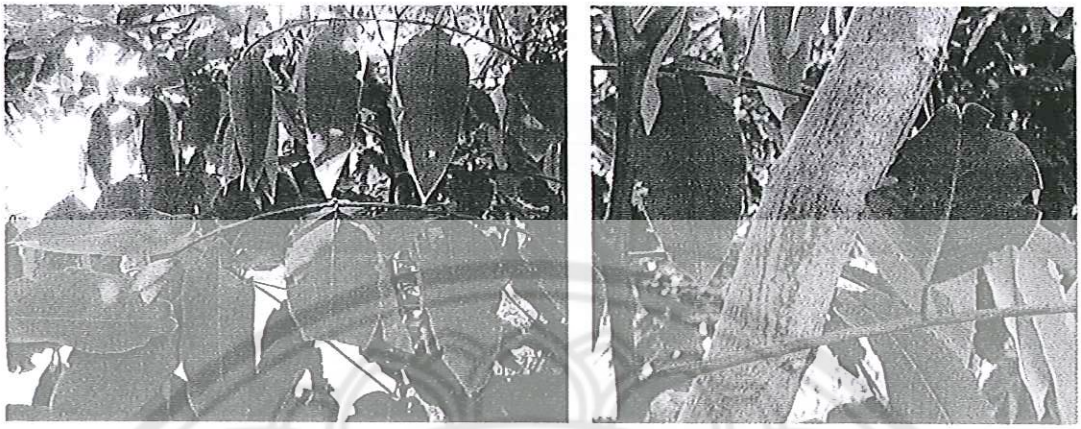
พบมาก มักจะขึ้นอยู่เป็นกลุ่ม มีความทนทานต่อไฟป่ามาก จึงกลายเป็นพืชเด่นในที่เสื่อม **โทรม** สังเกตได้ง่ายในฤดูหนาวใบแก่เปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มก่อนที่จะร่วง

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ค่อนข้างแข็งใช้ก่อสร้างส่วนที่ต้องการความแข็งแรง และทำเครื่องมือการเกษตร

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

ราชพฤกษ์



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Cassia fistula* L.

ชื่อวงศ์ :LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE)

ชื่ออื่น :คูน ลมแล้ง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้น ขนาดกลาง สูง 10-15 เมตรผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มกลม เปลือกเรียบเกลี้ยงสีเทาอ่อน สีเทาอมน้ำตาลหรือสีนวล ใบ ประกอบแบบขนนก ปลายคู่ ช่อใบติดเรียงสลับ แต่ละช่อมีใบย่อย 3-8 คู่ เรียงตรงข้าม ใบรูปไข่แกมรูปขอบขนาน ปลายใบแหลม โคนใบมน แผ่นใบบางเกลี้ยงเป็นมัน เส้นแขนงใบข้างละ 12-17 เส้น **ดอก** สีเหลือง ออกเป็นช่อแบบช่อกระจะยาวตามซอกใบห้อยย้อยลง ช่อดอกโปร่งยาว 20-45 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีอย่างละ 5 กลีบ เกสรเพศผู้ 10 อัน ขนาดไม่เท่ากันดอกบานเต็มที่กว้าง 5-8 เซนติเมตร **ผล** ผลเป็นฝักแห้งรูปทรงกระบอก ผิวเกลี้ยงสีดำ ยาว 20-60 เซนติเมตร แขวนห้อยลงจากกิ่ง เมล็ดรูปแบบมนสีน้ำตาลเป็นมัน (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

ดอก แก้ไข้ เป็นยาระบาย ใบ ต้มกินเป็นยาระบาย ขับพยาธิ รากและแก่น ขับพยาธิ

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ลำไยป่า



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Walsurarobusta*Roxb.

ชื่อวงศ์ : MELIACEAE

ชื่ออื่น :กัดลิ้นลิงคอมเฮาะ น้ำนุ่น หมักแดงดงแดงดงมะเฟืองป่า ลำไยป่า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลาง สูงถึง 25 เมตร ไม่ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มกลม เปลือกสีเทาอมดำแตกเป็นร่องลึกตามยาวลำต้น ใบ ใบประกอบแบบขนนก ปลายคี่ เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก แกนใบยาว 8-12 เซนติเมตร ใบย่อย 3-5 ใบ เรียงตรงข้าม ใบย่อยรูปรี รูปใบหอกแกมรูปขอบขนาน ปลายใบแหลมถึงเรียวแหลม โคนใบมนหรือสอบ ใบเกลี้ยง ขอบใบเรียบ ดอก สีขาว ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงแคบตามซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ช่อดอกยาว 10-20 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีอย่างละ 5 กลีบ ก้านดอกย่อยสั้น ผล ผลสดแบบมีเนื้อเมล็ดเดียว ทรงกลมขนาด 1-1.2 เซนติเมตร สุกสีเหลืองปนน้ำตาล มีเนื้อหุ้มเมล็ดสีเหลือง เมล็ดรูปไข่ (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณทั่วทุกภาค

การใช้ประโยชน์

ผลสุกมีรสหวานอมเปรี้ยวถ้ากินมากจะกัดลิ้น

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ส้มกบ



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Hymenodictyonorixense* (Roxb.) Mabb.

ชื่อวงศ์ : RUBIACEAE

ชื่ออื่น :อุโลก ส้มกบ ส้มเห็ดสั่งเหาะ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลางถึงใหญ่ สูง 10-30 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดแผ่กิ่งก้านสาขาเป็นพุ่มกลมโปร่ง ลำต้นเปลาตรง เปลือกหนาสีน้ำตาลปนเทาแตกล่อนเป็นสะเก็ด ใบ ใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับฉาก ใบแต่ละคู่ค่อนข้างชิดกันดูกระจุกตามปลายกิ่ง ใบรูปไข่กลับแกมรูปรี ปลายใบแหลม โคนใบสอบหรือรูปลิ่ม ใบอ่อนมีขน ใบแก่เกลี้ยงหรือมีขนเล็กน้อย แผ่นใบคล้ายกระดาษ ขอบใบเรียบ ดอก สีขาวหรือสีเขียวอ่อน มีกลิ่นฉุน ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงที่ปลายกิ่ง ช่อดอกยาว 7-30 เซนติเมตร โคนช่อดอกมีใบประดับรูปใบพายรองรับ 1 คู่ กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันเป็นหลอด รูปกรวยปลายหลอดแยกเป็น 5 แฉก กลีบดอกรูปทรงคล้ายกลีบเลี้ยงแต่มีขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ผล ผลแห้งแตกกลางพู ทรงรี ผิวแข็งบาง สีน้ำตาลแดง ติดรวมกันเป็นพวงห้อยลง ปลายผลชี้ย้อนขึ้นไปทางโคนช่อ เมล็ดมีครีบหรือปีกบางๆที่ปลาย (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

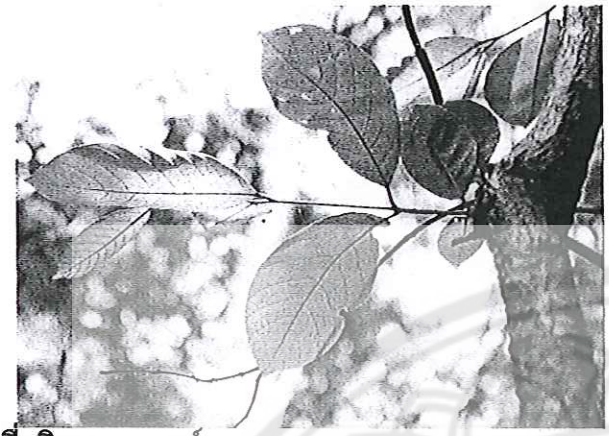
ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้งที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 30-500 เมตร

การใช้ประโยชน์

เปลือกเป็นสมุนไพรแก้ไข้ แก้ร้อนใน ใบอ่อนรสเปรี้ยวรับประทานเป็นผักสด

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

สมอไทย




ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Terminaliachebula*Retz. var. *chebula*

ชื่อวงศ์ : COMBRETACEAE

ชื่ออื่น ๆ : ม่าแน่ สมออัพยา หมากแน่ะมะนะ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบ สูงถึง 20 เมตร เรือนยอดกลมกว้าง ลำต้นค่อนข้างสั้น **เปลือกต้น** มีสีน้ำตาลแตกเล็กน้อย หลุดออกเป็นแผ่นบางๆ เปลือกชั้นในมีน้ำยางสีแดง **ใบ** มีขนาด 8-20 x 5-10 เซนติเมตร ใบรูปไข่กว้างหรือมนรีฐานป้านหรือกลมมักจะเบี้ยวเล็กน้อย ยอดอ่อนมีขนสีน้ำตาลหนาแน่น ใบแก่บางและเหนียว เส้นใบข้างตรง **ดอก** มีขนาด 1-3.5 เซนติเมตร มีสีขาวออกเขียว ช่อยาวประมาณ 3-7 เซนติเมตร มักจะออกพร้อมๆ กับใบอ่อน ชั้นกลีบเลี้ยงรูปถ้วยตื้นๆ แยกเป็น 5 พู กลีบไม่โค้งไปด้านหลังหมอนรองดอกมีพูและมีขนหนาแน่น**ผล** มีขนาด 2.5-4.5 เซนติเมตร สีเขียวอมเหลือง เมื่อสุกจะเป็นสีส้ม-น้ำตาลแดงเข้มหรือดำ ผลกลมหรือรูปไข่ ปลายแหลมไม่มีสันหรือปีก (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

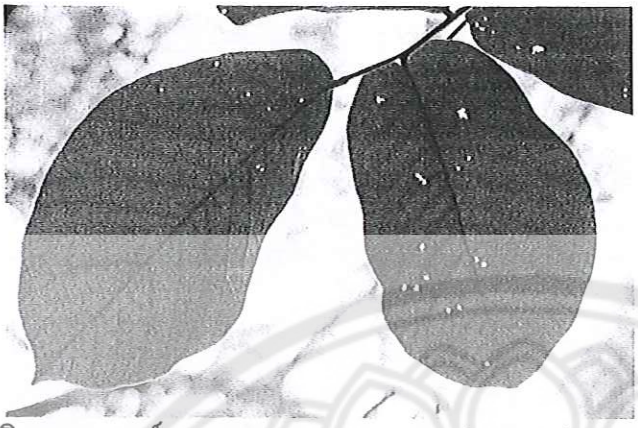
กระจายในป่ากึ่งโล่งแจ้งป่าเบญจพรรณแล้งและป่าแดง

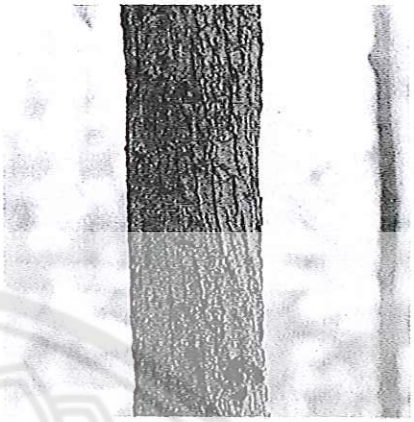
การใช้ประโยชน์

ลำต้นใช้สร้างบ้าน เปลือกให้สีดำใช้ย้อมผ้าผลอ่อนรับประทานเป็นยาแก้ท้องผูก

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

สมอพิเภก





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Terminaliabellirica* (Gaertn.) Roxb.

ชื่อวงศ์ : COMBRETACEAE

ชื่ออื่น :สมอแหน แหนต้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ยืนต้น สูงประมาณ 25 - 50 เมตรลำต้นปลายตรง เรือนยอดเป็นพุ่ม ทรงกลมเปลือกสีน้ำตาล เนื้อไม้สีเหลืองแกมเทาใบ ใบอ่อนสีน้ำตาลเหลือง ใบแก่สีเขียวเหลือง ขนาดแผ่นใบกว้าง 5 - 16 เซนติเมตร ยาว 13 - 19 เซนติเมตร มักมีต่อมอยู่บริเวณก้านใบ 1 คู่ดอก สีขาวอมเหลือง มีกลิ่นฉุนออกเป็นช่อแบบช่อหางกระรอกบนกิ่งหรือตามซอกใบ ผล มีขนาดกว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 1.5 - 2 เซนติเมตร มีสีสันพอสังเกตได้เมล็ด ค่อนข้างรีผิวขรุขระกว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาว 1.2 เซนติเมตร (สมาคมป่าไม้แห่งประเทศไทย 2527)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

กระจายอยู่ทั่วไปในป่าผลัดใบ ป่าเบญจพรรณ และป่าดงดิบแล้ง

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้สีขาวอ่อนเหมาะสำหรับใช้ทำกล่อง ลัง ผลแห้งใช้ฟอกหนังผลดิบใช้เป็นยาระบาย ผลสุกมีรสฝาดแก้ท้องเสีย และใช้ทำสีย้อมผ้า

ที่มา: สมาคมป่าไม้แห่งประเทศไทย. 2527. ไม้และของป่าบางชนิดในประเทศไทย. กรุงเทพฯ:อักษราการพิมพ์. 490 หน้า.

สัก



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Tectonagrandis* Linn.

ชื่อวงศ์ :VERBENACEAE

ชื่ออื่น :เคาะเยียโอ ปายี้ปีฮี เป้อเยอเส่บายี้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้น ขนาดใหญ่ สูงถึง 30 เมตรผลัดใบ เรือนยอดรูปกลมหรือไข่ ลำต้นเปลาตรง โคนต้นมักเป็นพูพอนต่ำ เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เรียบ หรือร่อนออกเป็นแถบชิ้นตามยาว ใบ ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม ใบรูปไข่กลับกว้างหรือรูปไข่ ปลายใบแหลม โคนใบรูปลิ่ม ผิวใบด้านบนสาก ด้านล่างมีขนอ่อนนุ่ม เส้นแขนงใบข้างละ 9-14 เส้น ดอก สีขาว ออกเป็นช่อแบบช่อแยกแขนงตามปลายกิ่ง กลีบเลี้ยง 6 กลีบ กลีบดอกรูปกรวย ปลายแยกเป็น 6 กลีบ แผ่บานโค้งไปด้านหลังมีขน ผล ผลแห้งค่อนข้างกลม สีเขียวอ่อนแกมเหลือง ขนาด 1.5-2 เซนติเมตร ประกอบด้วยชั้นของกลีบเลี้ยงที่พองกลมบางคล้ายกระดาษห่อหุ้มเมล็ด เมล็ดแข็งขนาด 1 เซนติเมตร มีขนคล้ายไหมภายในมี 4 ช่อง แต่ละช่องมี 1 เมล็ด (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณ

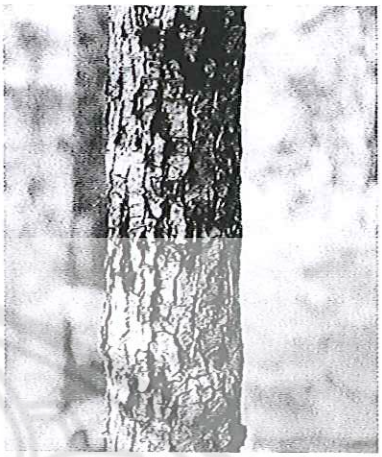
การใช้ประโยชน์

ทำเครื่องเรือน แกะสลัก แก่น ใช้เป็นสมุนไพรแก้ไข้ ขับปัสสาวะแก้บวมน้ำ แก่นและใบ ขับลมในลำไส้ รักษาเบาหวาน

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

ส้านใหญ่





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Dilleniaobovata* (Blume) Hoogland

ชื่อวงศ์ : DILLENIACEAE

ชื่ออื่น :ชะวิง มะส้านส้านต้อง ส้านใหญ่ ส้านแข็ง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้น ขนาดกลาง สูง 10-20 เมตรผลัดใบ เรือนยอดกลมทึบ ลำต้นเปลาตรง โคนต้นเป็นพูพอนต่ำ เปลือกค่อนข้างเรียบ สีเหลืองอ่อนหรือสีแดงอ่อนปนเทา ใบ ใบเดี่ยว เรียงสลับ ใบรูปไข่กลับปลายใบมน หรือเป็นติ่งสั้นๆ โคนใบสอบ ขอบใบจักฟันเลื่อยเล็กน้อย แผ่นใบหนา ผิวใบด้านบนมีขน ด้านล่างมีขนยกเว้นเส้นกลางใบ เส้นแขนงใบตรงและขนานกันมี 35-50 เส้น ใบอ่อนมีขน ดอก สีเหลือง ออกเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อแบบช่อกระจุกไม่เกิน 3 ดอก ตามปลายกิ่งหรือใกล้ปลายกิ่งแขนง มีดอกก่อนแตกใบใหม่ กลีบเลี้ยงหนาเกลี้ยง 5 กลีบ โคนกลีบเลี้ยงมีกาบเล็กแหลม 3 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ ดอกบานเต็มที่กว้างถึง 16 เซนติเมตร ใหญ่เป็น 3 เท่าของกลีบเลี้ยง ผล ผลสดแบบมีเนื้อหลายเมล็ด ทรงกลมอุ้มน้ำ มีกาบแข็งหุ้ม ขนาด 3.5-4.5 เซนติเมตร ผลแก่สีเหลือง หรือสีส้ม เมล็ดมีเยื่อหุ้ม (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณ

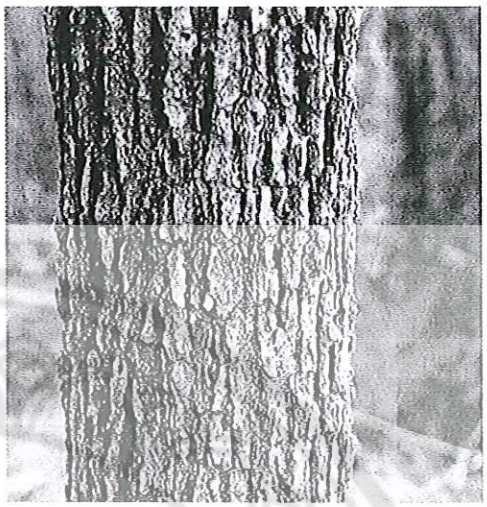
การใช้ประโยชน์

ผลดิบใช้รับประทานแทนผัก เปลือกต้นรักษาบาดแผล แก้ไฟไหม้

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

สารภีป่า





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Annesleafragrans* Wall.

ชื่อวงศ์ : THEACEAE

ชื่ออื่น ๆ : แก้มอ้น คำโซ่ ตองหนัง ตีนจำ ทำซุง พระราม ปันม้า สารภีควาย สารภีหมู สารภีดอย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

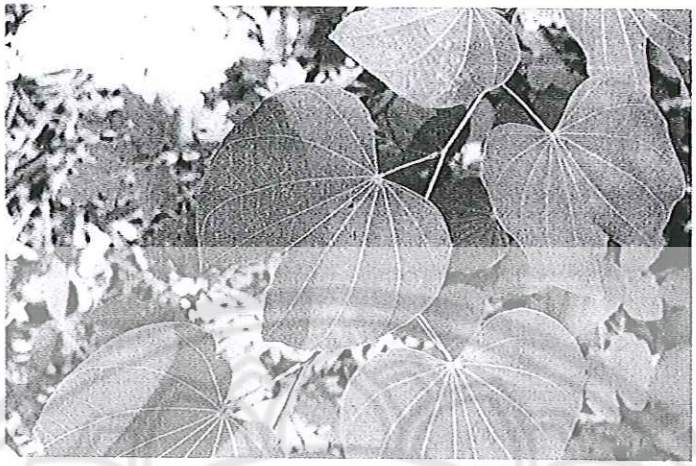
ไม้เล็กถึงขนาดกลาง สูงถึง 25 เมตร**เปลือกต้น** แตกต่างกันไปหลายแบบ ปกติสีเทาเข้ม มีรอยแตกลึกเป็นลวดลายละเอียดบางครั้ง เปลือกสีครีมค่อนข้างเรียบ **ใบ** มีขนาด 6-15 x 2.5-5.5 **เซนติเมตร** เรียงวนรอบ มักจะพบหนาแน่นที่ปลายกิ่ง ใบเขียวเข้ม เรียบเป็นมัน ลักษณะมนรีแคบ ขอบ**ใบไม่**มีซี่แต่บางครั้งอาจเป็นซี่ป้านๆ เส้นใบข้างมักจะอยู่ชิดและขนานกัน ก้านใบ 1.5-3 เซนติเมตร แผ่**เป็นปีก**เล็กน้อย มักจะมีแต้มสีแดงเข้ม กิ่งก้านสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ และเป็นมัน **ดอก** มีขนาด 3-4 **เซนติเมตร** เป็นกลุ่มออกใกล้ปลายกิ่ง กลีบเลี้ยง 1-1.5 เซนติเมตร คล้ายกลีบดอกสีขาวหรือออกชมพู**คลี่ขยาย**ออก มีขนที่ขอบกลีบ กลีบสีขาวเบียดชิดกันอยู่ตรงกลางปิด ส่วนเกสร กลีบแคบตรงกลาง**เชื่อม**กันที่ฐานส่วนบนเกสรตัวผู้มีมากมาย สีส้มอ่อน ก้านเกสรตัวเมียเป็น 3 แฉก **ผล** มีขนาด 1.5-5 **เซนติเมตร** คล้ายหนัง มีกลีบเลี้ยงสีแดงส้มที่เจริญขึ้นมาปกคลุมจนมิด ส่วนนี้จะแข็งคล้ายไม้และแตก**ออกไม่สม่ำเสมอเมื่อผลแก่จัด(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)**

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไป โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นสันหินในป่าสน แต่บางครั้งพบในป่าที่ชื้น

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

เสี้ยวป่า



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Bauhinia saccocalyx* Pierre

ชื่อวงศ์ :LEGUMINOSAE (CAESALPINIOIDEAE)

ชื่ออื่น :ชงโค ส้มเสี้ยว เสี้ยวเครือ เสี้ยวดอกขาว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้น ขนาดเล็ก สูงถึง 10 เมตรผลัดใบ ทรงพุ่มกลมเตี้ย เปลือกสีเทาปนน้ำตาลแตกเป็นร่องยาวตื้นและลึกตามลำต้น บางครั้งร่อนเป็นแผ่นบาง ใบ ใบเดี่ยว เรียงสลับ ใบรูปไข่ ปลายแยกเป็น 2 แฉก แฉกแคบถึงกว้าง ปลายแฉกใบเป็นสามเหลี่ยม โคนใบตัดหรือรูปหัวใจ แผ่นใบบาง ผิวใบด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างมีขน และต่อมน้ำมันสีน้ำตาล มีเส้นแขนงใบออกจากกลางโคนใบ 9-11 เส้น ดอก สีขาวหรือชมพูอ่อน ออกรวมเป็นช่อแบบช่อเชิงหลั่นตามซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ช่อดอกยาว 3-7 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงคล้ายกาบแยกเป็น 2 แฉก กลีบดอก 5 กลีบ ผล ผลเป็นฝักแห้งแตกแบน รูปดาบ ช่วงปลายกว้างและโค้ง ปลายผลแหลม เมล็ดแบนกลม (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

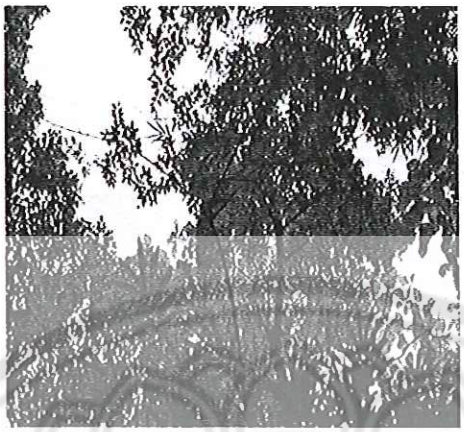
พบในป่าเบญจพรรณและป่าทุ่งหญ้า

การใช้ประโยชน์

ใช้เป็นสมุนไพร

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

แสมสาร



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cassia garrettiana*Craib

ชื่อวงศ์ : LEGUMINOSAE (CAESALPINIOIDEAE)

ชื่ออื่น :ขี้เหล็กป่า ขี้เหล็กสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ยืนต้น สูงถึง 10 เมตร ใบ ใบย่อย 6-9 คู่ ขนาด 5-9 เซนติเมตร รูปไข่ ปลายใบยาวไม่มีต่อมใบแก่เกลี้ยงหรือเกือบเกลี้ยง หูใบหลุดร่วงไว ดอก สีเหลืองสด ช่อดอกแคบออกที่ปลายกิ่งยาว 9-20 เซนติเมตร กลีบดอก 1.5-1.8 เซนติเมตร เกสรตัวผู้ 2 อัน ยาวกว่าที่เหลือ ผล 15-22 x 2-4 เซนติเมตร ฝักแบนและมักบิดเบี้ยวเป็นเกลียว ก้านผล 3 เซนติเมตร (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

เป็นไม้ท้องถิ่นทางภาคเหนือ ขึ้นกระจัดกระจายในป่าผลัดใบ

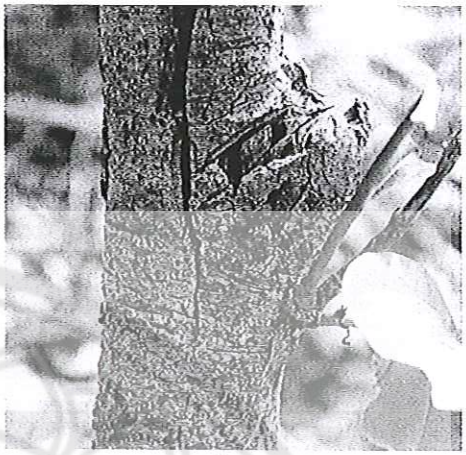
การใช้ประโยชน์

แก่นไม้ใช้ทำตะปูไม้ ต่อเรือ ใบอ่อนและดอกกินได้

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

แสลงใจ





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Steychnosnux- vomica* Linn.

ชื่อวงศ์ : LOGANIACEAE

ชื่ออื่น : กระจี้ กะกลิ้ง ตูมกาแดง แสลงทม แสลงเบื่อ แสงเบือ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ยืนต้น สูงถึง 25 เมตร เรือนยอดเรียวเล็กกว่า ใบ 5-18 x 4-12 เซนติเมตร เส้นใบหลัก 3 เส้น ผิวใบเกลี้ยง ก้านดอกมีขนหนาแน่น และมีกาบเล็กๆ ชั้นกลีบเลี้ยง 0.5-1.5 มิลลิเมตรผล 2.5-4.5 เซนติเมตร เมล็ดรูปคล้ายจาน 1-4 เมล็ดหนา <7 มิลลิเมตร (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบทั่วไปในป่าเต็งรัง และเบญจพรรณ

การใช้ประโยชน์

เมล็ด ใช้เป็นยาดองเหล้าเพื่อเจริญอาหาร (แต่จะต้องใช้ในปริมาณที่น้อยอย่าใช้มากเพราะจะเป็นพิษ)ช่วยกระตุ้นความรู้สึกทางเพศ

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

หนามแท่ง





ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Catunaregamtomentosa* (Blume ex DC.)Triveng

ชื่อวงศ์ : RUBIACEAE

ชื่ออื่น : เคด แท้ง เคล็ด หนามเค็ด กะแทง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูง 4-8 เมตร เปลือกสีน้ำตาลกิ่งก้านมีหนามแข็ง แหลมยาว ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปไข่กว้างหรือรูปไข่แกมวงรี ฐานใบสอบเรียว ปลายใบแหลมขอบใบเรียบ แผ่นใบมีขนหนานุ่ม ด้านบนมีสีเข้มกว่าด้านล่างผิวใบด้านล่างมีขนสีเทานวล หูใบอยู่ระหว่างก้านใบ เป็นรูปสามเหลี่ยม กว้าง 3-5 เซนติเมตร ยาว 5-8 เซนติเมตร ดอกเดี่ยว หรือออกที่กระจุกออกที่ซอกใบ มี 2-6 ดอก กลีบดอกสีขาว เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีเหลือง มี 5 กลีบกลิ่นหอม เรียงซ้อนเหลื่อมกัน เกสรเพศผู้มี 8 อัน ติดระหว่างแฉกกลีบดอกกลีบดอกโคนเชื่อมติดกัน ปลายแยกเป็น 8-9 แฉก เกสรเพศเมีย มีรังไข่ใต้วงกลีบกลีบเลี้ยงโคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายแยก มี 5 กลีบ สีเขียวอ่อนผลสดรูปไข่ ค่อนข้างกลม มีขนเหมือนกำมะหยี่สีน้ำตาลปกคลุม นุ่มเมื่อแห้งแล้ว ไม่แตก (สุดารัตน์หอมหวล, 2553)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

กระจายพันธุ์ตามป่าเบญจพรรณแล้ง ป่าเต็งรังโดยเฉพาะที่เปิดโล่ง

การใช้ประโยชน์

ใช้ ทั้งต้นรสเฝื่อนเล็กน้อย ปรุงยารักษาโรคเบาหวานแก้โรคมะเร็งต่างๆ เช่น มะเร็งตับ มะเร็งในกระดูก แก้วัณโรคผลแก่ใช้ตีกับน้ำ เป็นยาสระผม ซักผ้า เบื่อปลา

ที่มา:สุดารัตน์หอมหวล. 2553. ฐานข้อมูลสมุนไพร (ออนไลน์). มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. สืบค้นจาก http://www.phargarden.com/

หนามมะเค็ด




ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Canthiumparvifolium*Roxb.

ชื่อวงศ์ : RUBIACEAE

ชื่ออื่น ๆ : หนามมะเค็ด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบเป็นพุ่มหรือไม้ยืนต้น สูงถึง 7 เมตร มีหนามแหลม ใบ ขนาด 5.5 x 3 เซนติเมตร มีขนสีทองละเอียดคลุมใบอ่อน ใบแก่ขนน้อยลงและหยาบดอก ช่อละ 2-8 ดอก ไม่มีก้านร่วม ก้านดอก 0.1-0.4 เซนติเมตร ผลสีเขียวออกเหลือง(ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ, 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

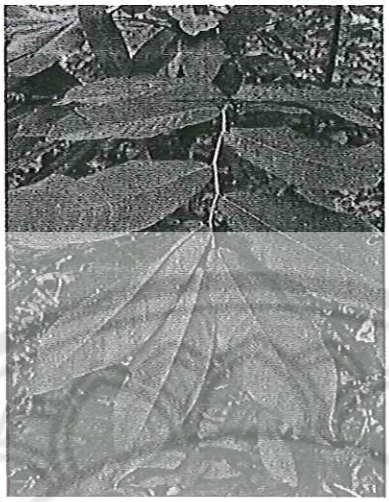
พบทั่วไปที่ในที่โล่งแจ้ง

การใช้ประโยชน์

ผลสุกรับประทานได้

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

หมีเหม็น



ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Litseaglutinosa*(Lour.) C.B. Rob.

ชื่อวงศ์ :LAURACEAE

ชื่ออื่น :กำปรนบาย ดอกจุ่ม หมี ลวง อีเหม็น ยุบเหยา ตังสีไพร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ต้นขนาดกลาง สูง 5-15 เมตรผลัดใบ เรือนยอดกลมทึบ เปลือกสีเทาอมน้ำตาล แตกเป็นร่องลึกและเป็นสันแหลม ใบ ใบเดี่ยว เรียงสลับ กิ่งก้านสีเทา ใบรูปรี รูปไข่กลับ หรือค่อนข้างกลม ปลายใบเรียวแหลมหรือกลม โคนใบสอบหรือกลม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ผิวใบด้านบนเกลี้ยงเป็นมัน ด้านล่างมีขน เส้นแขนงใบข้างละ 8-13 เส้น ก้านใบยาว 1-2.5 เซนติเมตร ดอก สีขาว ออกเป็นช่อแบบช่อซี่ร่มตามซอกใบและเป็นช่อแบบช่อเชิงลดที่ปลายกิ่งยาว 2-6 เซนติเมตร ดอกแยกเพศต่างต้น กลีบเลี้ยง 1-2 พู ไม่มีกลีบดอก ใบประดับ 4 ใบ ก้านดอกย่อย 5-6 มิลลิเมตร ก้านช่อดอกและใบประดับมีขน ผล ผลสดเมล็ดเดียวแข็ง ทรงกลม ขนาด 5-7 มิลลิเมตร สุกสีม่วงปนดำก้านผลมีขน เมล็ดกลม (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดองเทียน, 2547)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

พบในป่าเบญจพรรณและป่าดิบ

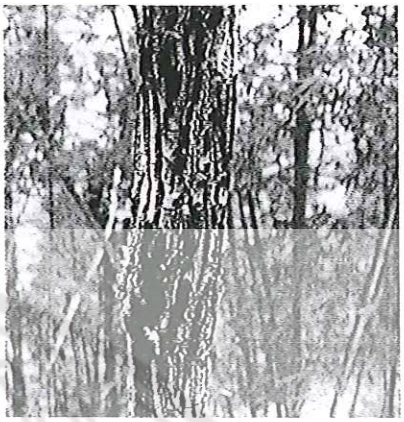
การใช้ประโยชน์

ใช้เป็นสมุนไพรแก้ปวดกล้ามเนื้อ แก้บิด แก้คัน

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

เหมือดหลวง





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Aporosavillosa*(Lindl.) Baill.

ชื่อวงศ์ :EUPHORBIACEAE

ชื่ออื่น : ขนุนป่า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ผลัดใบ สูง 8-10 เมตร **เปลือกต้น** หนาสีน้ำตาลเทาหรือน้ำตาลออกแดง มีรอยแตกลึกๆ เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนหรือส้ม มีวงบางๆสีน้ำตาล **ใบ** ขนาด 9-18x 5-8 เซนติเมตร ขอบใบเรียบหรือมีพูหยักกลมตื่นๆ ใบแก่หนา ด้านล่างมีขนนุ่มสีน้ำตาลหนาแน่นและบนเส้นใบด้านบน เส้นใบข้างโค้ง 7-10 คู่ จรดกันที่ขอบใบ ก้านใบ 0.8-2.5 เซนติเมตร หนาและพองออกมีต่อมเล็กๆ 2 ต่อมที่มีขนอยู่ด้านบน **ดอก** แยกเพศแยกต้น ดอกตัวผู้เป็นช่อเรียวยาว 1.5-5 เซนติเมตร ออกหลายๆช่อในซอกหรือช่วงล่างของกิ่งมี 3-9 ดอกต่อ 1 กาบรองดอกชั้นกลีบเลี้ยงรูปถ้วยปลาย 3-4(5) แฉกมักจะมีขนทั้ง 2 ด้านไม่มีกลีบดอก ไม่มีหมอนรองดอก ดอกตัวเมียออกติดลำต้นแต่ละดอกไม่มีก้านดอก รังไข่สีน้ำตาลมีขน ผล รูปไข่ ปลายโค้ง มีก้านเกสรติดอยู่มีขนสีน้ำตาลอมเหลืองหนาแน่นปกคลุม แตกได้ เมล็ด 1 เมล็ด มีเนื้อสีส้ม ห่อหุ้ม (ไซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ 2543)

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

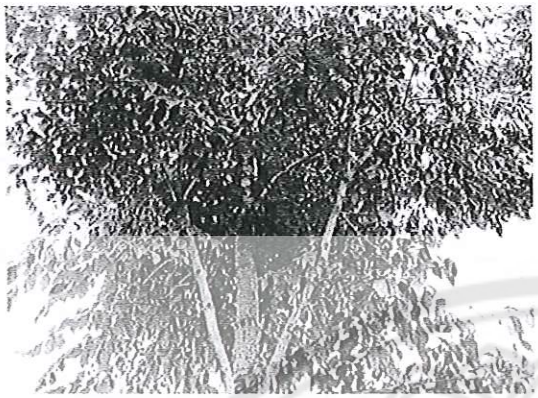
พบทั่วไปในป่าผลัดใบและป่าสน

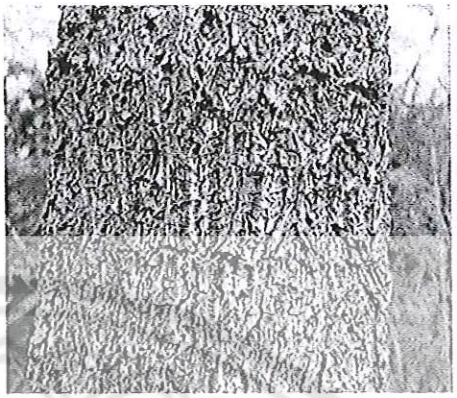
การใช้ประโยชน์

เปลือกต้นมียางสีแดงใช้เป็นสีย้อม ปรุงเป็นยาขับลำไส้ และขับระดูแก้แน่นจุกเสียด

ที่มา :ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

อ้อยช้าง





ชื่อวิทยาศาสตร์ :*Radermacheraignea*(kurz) Steenis

ชื่อวงศ์ :BIGNONIACEAE

ชื่ออื่น : กากี กาซะลองคำ แคะเป๊าะ สำเภาหลามต้น จางจืด สะเภา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ยืนต้น สูง 6-15 เมตร ผลัดใบแต่ผลิใบใหม่ไว เรือนยอดแผ่นเป็นชั้น ลำต้นเปลาตรง กิ่งก้านเล็กและลู่ลง เปลือกสีเทา แตกสะเก็ดเล็กน้อยมีช่องอากาศขนาดใหญ่ทั่วไปใบ ประกอบแบบขนนก 3 ชั้น เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก ยาว 20-60 เซนติเมตร ใบย่อย 3-5 คู่ เรียงตรงข้าม ใบรูปรี รูปใบหอก ปลายใบแหลมยาวโคนใบเบี้ยว ขอบใบเรียบ หลังใบเรียบ สีเขียวเป็นมัน ท้องใบเรียบสีอ่อนกว่า แผ่นใบบาง เส้นแขนงใบข้างละ 4-5 เส้น ผล แห้งแตก เป็นฝัก รูปทรงกระบอกยาว 30-45 เซนติเมตร ผลแก่จะบิดเวียนและแตก 2 ซีก เมล็ด แบน มีจำนวนมาก มีปีกแคบยาว 2 ข้าง ดอก สีเหลืองทองออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกตามกิ่งและลำต้น มี 3-10 ดอก มีขนนุ่มประปราย กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันเป็นหลอดคล้ายรูปกระสวยแกมรูปไข่ สีน้ำตาลแดง มีขนนุ่มทั่วไป กลีบดอกเชื่อมเป็นรูปทรงกระบอกปลายแยกเป็น 5 แฉก

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ป่าเบญจพรรณชื้นและชายป่าดิบแล้งตามเชิงเขา

การใช้ประโยชน์

เนื้อไม้ทำลังใส่ของ กระดาน เครื่องเรือน

ที่มา : เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

สรุปผลการศึกษาวิจัย

ความหลากหลายของพันธุ์ไม้ตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ

การศึกษาความหลากหลายของพันธุ์ไม้ได้ทำการสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 โดยพบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 59 ชนิด จำนวน 28 วงศ์ รวมทั้งสิ้น 1,475 ต้น ซึ่งวงศ์ที่พบมากที่สุด คือ วงศ์ LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE) พบ 6 ชนิดรวม 204 ต้นได้แก่กระพี้เขาควายกระพี้จั่นเก็ดดำนวนประดู่และ ราชพฤกษ์ รองลงมาคือ วงศ์ RUBIACEAE พบ 4 ชนิดรวม 60 ต้นได้แก่กระทุ่มตุ้มกว้าวยอป่า และหนามมะเค็ดวงศ์ EUPHORBIACEAE พบ 4 ชนิดรวม 38 ต้นได้แก่ เต็งหนามเปล้าใหญ่มะขามป้อมและเหมือดหลวงวงศ์ ANACARDIACEAE พบ 4 ชนิดรวม 27 ต้นได้แก่มะกอกป่ากุ๊กมะม่วงหัวแมงวัน และรักใหญ่เป็นต้น

ลักษณะของสังคมพืชป่าเบญจพรรณบริเวณเขื่อนสิริกิติ์

ป่าเบญจพรรณบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ มีจำนวนพันธุ์ไม้ที่พบทั้งหมดอย่างน้อย 55 ชนิด โดยมีลักษณะสังคมพืชที่มีไม้สักเป็นไม้เด่นอยู่ 2 ลักษณะ คือ สังคมพืชที่มีไม้รังเด่น และสังคมพืชที่มีไม้ง้าวเด่น ทั้งนี้ ลักษณะของสังคมพืชที่มีไม้เด่นต่างกันทั้งลักษณะมีความสูงของชั้นเรือนยอดอยู่ระหว่าง2-45 เมตร โดยพันธุ์ไม้ที่พบมาก ได้แก่ สักยมหิน ประดู่ เสี้ยวป่า กระพี้จั่น แดง ตะแบกตะคร้อ ตุ้มกว้าว และปอยาบ เป็นต้น

สังคมพืชป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเป็นไม้เด่น พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่และความถี่สัมพัทธ์สูงที่สุด คือ ไม้สักและประดู่ แสดงให้เห็นว่าไม้ทั้งสองชนิดนี้มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วไปตามพื้นที่มากกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ ส่วนค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้นั้น พบว่า ไม้สักมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 25 ต้น/ ไร่ รองลงมาได้แก่ ยมหิน16 ต้น/ไร่ ประดู่6 ต้น/ไร่ เสี้ยวป่า5 ต้น/ไร่ กระพี้จั่นและแดง4 ต้น/ไร่ ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นในแต่ละบริเวณที่พันธุ์ไม้ชนิดนั้นขึ้นอยู่ โดยจากการศึกษาในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ไม้สักมีค่าความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุด คือ 25.14 ต้น/ไร่ รองลงมาได้แก่ ยมหิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.62 ต้น/ไร่ ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าต่ำกว่า 10 ต้น/ไร่ในส่วนของค่าความเด่น พบว่าไม้สักมีค่าความเด่นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 66.05% ส่วนยมหิน และประดู่ มีค่าความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับ 7.94% และ6.64% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นที่เหลือมีค่าความเด่นต่ำมาก ได้แก่ แดง ตีนนก กระพี้จั่น นวล ตะแบก จิ้วป่า เสี้ยวป่า ปอยาบ เป็นต้น

ทั้งนี้ เมื่อศึกษาถึงดัชนีความสำคัญทางนิเวศและดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพัทธ์สูงสุดแล้ว พบว่า ในป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักเป็นไม้เด่นนั้น ไม้สักมีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพัทธ์) สูงที่สุด คือ 102.38 (34.13%) รองลงมาได้แก่ ยมหินประดู่ เสี้ยวป่า แดง กระพี้จั่น ตะแบก ปอยาบ ตะคร้อ ตีนนก ตุ้มกว้าว จิ้วป่า นวล ฉนวน กระทุ่ม แคฝอย เป็นต้น

ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของศึกษาสังคมพืชป่าเบญจพรรณ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ มีค่า Shannon-Wiener index เท่ากับ 3.71 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่า Shannon-Wiener index ในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้รังเด่นและไม้ง้าวเด่นในพื้นที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.80 และ 3.16 ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 560 หน้า.

สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน). 2552. ศูนย์รวมข้อมูลสิ่งมีชีวิตในประเทศไทย. สืบค้นจาก http://www.thaibiodiversity.org

องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2547. ศูนย์ข้อมูลพืช สำนักวิชาการ-วิจัย: ระบบสืบค้นข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์. สืบค้นจากhttp://www.qsbg.org

เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. 2547. ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัดกรุงเทพฯ. 652 หน้า.

Kreb, C.J. 1972. Ecology : The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Haper& Row, New York.

Shimwell, D.W. 1971. The Description and Classification of Vegetation. Sidgwick& Jackson, London.

บทที่ 4
ความหลากหลายของเห็ดที่ผลิตเอนไซม์ย่อยสลายทางชีวภาพ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น จึงก่อเกิดเป็นระบบนิเวศวิทยาแบบร้อนชื้น ที่เหมาะสมสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ทั้ง พืช สัตว์นานา ชนิด และจุลินทรีย์มากมายมหาศาล เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคอื่นๆ ที่มีอากาศหนาว อบอุ่น จะมีความหลายทางชีวภาพน้อยกว่ามาก [1] นอกจาก พืช และสัตว์ จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่สำคัญมากชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะเห็ดรา เห็ดราเป็นสิ่งมีชีวิตจัดอยู่ใน Kingdom Mycota ความสำคัญของเห็ดราเหล่านี้ก็คือ พวกมันจะทำหน้าที่รักษาสมดุลของสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติ เพราะมีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์หรือซากอินทรียวัตถุให้กลายเป็นอนินทรียสารที่พืชสามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้อีกครั้งหนึ่ง เกิดเป็นห่วงโซ่อาหารขึ้นหมุนเวียนในระบบนิเวศ เห็ดราเหล่านี้จะสร้างกลุ่มเอนไซม์ออกมานอกเซลล์ ที่เรียกว่า extracellular enzyme หรือ exoenzyme ออกมาย่อยโมเลกุลของซากพืชที่มีขนาดใหญ่ให้เล็กลงแล้วดูดซึมผ่านผนังเซลล์ [2] เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยเป็นแบบร้อนชื้นนี้เองจึงทำให้เกิดมีความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดราอยู่มากมาย เพราะสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมดังกล่าวนี้ทำให้เส้นใย (mycelium) ของเห็ดราเจริญได้ตลอดปี [3]

ในระบบนิเวศเห็ดราเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญอย่างมาก เห็ดราจำเป็นต้องสร้างเอนไซม์ออกมาหลายชนิดเพื่อใช้ในการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ โดยความเป็นจริงแล้ว เอนไซม์ก็คือโปรตีนที่สำคัญต่อระบบเมตาบอลิสม ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด นอกจากนี้แล้วเอนไซม์ยังมีบทบาทหน้าที่สำคัญต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้ เกิดการเน่าเสียของอาหารและทำให้เซลล์เจ้าบ้านเกิดการติดเชื้อ ในวิถีเมตาบอลิสม เอนไซม์ยังทำหน้าที่เป็นตัวการทำให้กระบวนการ catabolic และ anabolic เกิดขึ้นเป็นลำดับๆ [4] เอนไซม์เหล่านี้ เราอาจคัดแยกออกมาได้ จากสัตว์ พืชและจุลินทรีย์ แต่นักวิทยาศาสตร์พบว่าจุลินทรีย์ เป็นแหล่งที่ดีที่สุดสำหรับการผลิตเอนไซม์ในระดับอุตสาหกรรม เพราะพบว่าจุลินทรีย์มีความหลากหลายของเอนไซม์มากที่สุด [5] และเหมาะสมต่อการนำมาผลิตระดับอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมผงซักฟอก (โปรตีเอส ไลเปส เซลลูเลสและออกซิโดรีดักเทส) อุตสาหกรรมอาหาร (เพกติเนส โปรตีเอส เซลลูเลสและออกซิโดรีดักเทส) อุตสาหกรรมกระดาษ (ไซแลนเนส ออกซิโดรีดักเทสและไลเปส) อุตสาหกรรมหนังสัตว์ (โปรตีเอสและไลเปส) [6]

Extracellular เอนไซม์ สามารถสร้างออกมาทั้งในอาหารแข็งและอาหารเหลว แต่อาหารแข็งจะช่วยให้เราสามารถคัดกรอง เพื่อเสาะหาเอนไซม์ที่มีคุณลักษณะจำเพาะจากเชื้อเห็ดราจำนวนมากๆ ให้สำเร็จได้ในเวลาอันรวดเร็ว [7-12] การผลิตเอนไซม์จากจุลินทรีย์สามารถทำได้อย่างมีศักยภาพและผลิตได้

อย่างไม่จำกัด นอกจากนี้แล้วยังมีความเป็นไปได้ที่จะทำให้เกิดการค้นพบเอนไซม์ระบบใหม่ที่พืชและสัตว์นั้นไม่สังเคราะห์ [13-14)]

ปมและประเด็นปัญหาสำคัญของการวิจัยก็คือ จากรายงานการวิจัยพบว่า ในประเทศไทยได้มีการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดรามาอย่างต่อเนื่อง [15-28)] ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการวิจัยเพื่อการอนุรักษ์และมีเพียงส่วนน้อยที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านเอนไซม์ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมุ่งหวังที่จะคัดแยกหาเชื้อเห็ดที่มีศักยภาพสูงในระดับที่สามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อผลิตเอนไซม์ในระดับอุตสาหกรรม

<u>วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย</u>

เพื่อศึกษาความหลากหลายของเอนไซม์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายสารอินทรีย์ 4 ชนิดในธรรมชาติ ของเชื้อเห็ดที่คัดแยกได้จากพื้นที่เป้าหมาย คือเอนไซม์ Amylase, Cellulase, Protease และ Lipase

<u>ขอบเขตของโครงการวิจัย</u>

1) นำเชื้อเห็ดที่คัดแยกได้ทั้งหมด มาศึกษาความหลากหลายของเอนไซม์ ทั้งชนิดและปริมาณ โดยเทียบกับเอนไซม์มาตรฐาน
2) จัดจำแนกและคัดแยกเชื้อเห็ดที่ศักยภาพสูงเพียงพอ ที่สามารถนำไปพัฒนาวิจัยต่อยอด

<u>ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิด (Conceptual Framework) ของโครงการ</u>

ทฤษฎี : ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) หมายถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่สามารถพบได้บนโลก เช่น พืช สัตว์ ราและจุลินทรีย์ โดยทั่วไปนักชีววิทยาแบ่งความหลากหลายทางชีวภาพออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ดังนี้คือ 1) ความหลากหลายของชนิดหรือสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต หรือ species diversity เป็นความแตกต่างของจำนวนชนิดและจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด 2) ความหลากหลายทางพันธุกรรม หรือ genetic diversity เป็นความแตกต่างทางพันธุกรรมภายในชนิดเดียวกัน และต่างชนิด 3) ความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity) เป็นความแตกต่างกันของระบบนิเวศแต่ละระบบ เนื่องจากระบบนิเวศแต่ละแห่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตชนิดที่ต่างกัน เพราะภายในระบบนิเวศแต่ละแห่งจะมีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด [28)] ในระบบนิเวศเชื้อเห็ดราเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความ สำคัญอย่างมาก เพราะมีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์หรือซากอินทรียวัตถุให้กลายเป็นอนินทรียสารที่พืชสามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้อีกครั้งหนึ่ง เกิดเป็นห่วงโซ่อาหาร (food chians หรือ food webs) ขึ้นหมุนเวียนในระบบนิเวศ เชื้อราเหล่านี้ จะสร้างกลุ่มเอนไซม์ที่เรียกว่า extra cellular enzyme หรือ exoenzyme ออกมา ได้แก่ อะไมเลส, เซลลูเลส,

โปรตีเอส, ไลเปส, แลคเคส, ลิกนินเปอร์ออกซิเดส, แมงกานีสเปอร์ออกซิเดส เพื่อย่อยโมเลกุลของซากพืชที่มีขนาดใหญ่ให้เล็กลงแล้วดูดซึมผ่านผนังเซลล์ [2,6)]

สมมุติฐาน

1) ความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ด น่าจะก่อให้เกิดความหลากหลายของเอนไซม์ที่สร้างออกมาด้วยหรือไม่ เพราะเอมไซม์ เป็นผลผลิตของจีน

2) เห็ดราแต่ละสายพันธุ์จะสร้างเอนไซม์ออกได้แตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

3) จะค้นพบเชื้อเห็ดที่มีศักยภาพสูงเพียงพอที่จะนำไปพัฒนา หรือไม่

กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัยนี้ก็คือ

1) ประเทศไทยโดยเฉพาะในแถบภาคเหนือตอนล่างซึ่งเป็นแหล่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดมากมาย ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำเชื้อเห็ดทั้งหมดที่คัดแยกได้มาศึกษาหาความหลากหลายของเอนไซม์ของเชื้อเห็ดแต่ละสายพันธุ์

2) ต้องการศึกษาถึงความหลากหลายของเอนไซม์ทั้งด้านชนิดและปริมาณของเชื้อเห็ดแต่ละสายพันธุ์

3) เพื่อคัดแยกหาเชื้อเห็ดที่มีศักยภาพสูงในระดับที่สามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อใช้ผลิตเอนไซม์ในระดับอุตสาหกรรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) จะพบความหลากหลายของเอนไซม์ ทั้งด้านชนิดและปริมาณของเชื้อเห็ดแต่ละสายพันธุ์ และเก็บเชื้อเห็ดที่คัดแยกได้ไว้เป็นแหล่งพันธุกรรม

2) สามารถนำเชื้อเห็ดที่คัดแยกได้ไปพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ให้ ผลิตเอนไซม์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพและสูงขึ้น

3) สามารถคัดแยกเชื้อเห็ดที่มีศักยภาพสูงเพียง ในระดับที่สามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อให้ผลิตเอนไซม์ในระดับอุตสาหกรรม

4) เพื่อเป็นงานวิจัยของนิสิตในระดับปริญญาโท หรือเอก อย่างน้อย 1-2 คน

5) เพื่อการเผยแพร่ข้อมูลวิจัยนี้สู่สาธารณชนโดยการนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิทยาศาสตร์ การตีพิมพ์ผลงานในวารสารที่ได้รับการยอมรับในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งภายใน และต่างประเทศอย่างใดอย่างหนึ่ง

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

ในอดีตที่ผ่านมานักวิทยาศาสตร์หลาย กลุ่ม[29-34] ค้นพบว่าเชื้อราในจีนัส Mucor เป็นจุลินทรีย์กลุ่มที่ทำหน้าที่ในการผลิตเอนไซม์ เช่น อะไมเลส ไลเปส เพติเนส และ โปรตีเอส ตัวอย่างเช่น *Mucor hiemalis*, *M. racemosus*, *M. bacillifomis* และ *M. miehei* มีโปรตีเอสแอกติวิตี้ ในระดับที่นำมาใช้ในระดับอุตสาหกรรมได้เป็นผลสำเร็จ โดย *M. miehei* เป็นสปีชีส์ที่ใช้ในการผลิตไลเปส Maria Helena Alves และคณะ[35] (2002) สามารถคัดแยกเชื้อรา Mucor ได้ 64 ไอโซเลต ที่แตกต่างกัน 17 ชนิด พบว่าเชื้อราเหล่านี้สามารถผลิตเอนไซม์ได้หลากชนิด คือ polygalacturonase (96%), amylase (84%), protease (82%) และ lipase (66%).

Pildain และคณะ[36] (2005) ได้ทำการศึกษาลักษณะ morphology และ anatomical ของเห็ดรา และการสร้าง extracellular เอนไซม์ คือ ligninolytic, cellulolytic enzyme จาก diatrypaceous species (*Eutypella andicola*, *E. comosa*, *E. leprosa* and *E. scoparia*) ที่คัดแยกได้จากประเทศ Argentina พบว่ามีเชื้อเพียง 7 ใน 8 สายพันธุ์เท่านั้นที่สามารถสร้างเอมไซม์ย่อยสลายสี Azure B, Poly R-478, Congo red, tannic and galic acid, and guayacol ยกเว้นสี Malachite และยังพบว่าการสร้าง extracellular melanin มีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่อาศัยของเชื้อรา

Caleb และคณะ[37] (2001) ได้ศึกษาความหลากหลายของแบคทีเรียและราที่คัดแยกได้ในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศ Zimbabwe เพื่อนำมาศึกษาหาความหลากหลายของเอมไซม์ชนิดต่างๆ พบว่าเชื้อจุลินทรีย์แต่ละสายพันธุ์สามารถสร้างชนิดของเอนไซม์ คือ cellulase, laccase, lignin peroxidase, manganese peroxidase and xylanase ได้ในปริมาณที่แตกต่างกัน เอนไซม์เหล่านี้เป็นเอนไซม์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายสารประกอบพวก lignocellulose นอกจากนี้แล้วยังสามารถนำเอนไซม์เหล่านี้ไปใช้ในกระบวนการฟอกเยื่อกระดาษในโรงงานอุตสาหกรรม

Theodorus และคณะ [38] (2000) ได้ศึกษาความหลากหลายของเห็ดพวก white rot fungi กลุ่ม basidiomycetes และคัดแยกได้มากกว่า 600 ไอโซเลต จากป่าอุตสากรรมในแถบ South African พบว่าเชื้อเห็ดแต่ละสายพันธุ์ทั้งที่สามารถจำแนกได้และจำแนกไม่ได้ มีความสามารถในการสร้างชนิดและปริมาณของเอนไซม์ ligninolytic, cellulose, xylanase, tyrosinase, laccase, peroxidase, และ lipase ได้แตกต่างกัน

Marie และคณะ [39] (2002) ได้ศึกษาความหลากหลายของเชื้อราที่บุกลุกพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ไผ่ ปาล์ม หญ้าและกล้วย นอกจากนี้ยังศึกษาเปรียบเทียบปริมาณและชนิดของเอนไซม์จากเชื้อราที่คัดแยกได้ พบว่าเชื้อราแต่ละสายพันธุ์สามารถสร้างเอนไซม์ ligninolytic, cellulose, xylanase, laccase และ peroxidase ได้แตกต่างกันทั้งปริมาณและชนิด

เบญจพร บัวบาน และคณะ [40] ได้พัฒนาวิธีการตรวจสอบเอนไซม์หลากหลายชนิด ที่สำคัญในอุตสาหกรรม ได้แก่เอนไซม์ cellulase, xylanase, amylase, invertase และ protease จากเชื้อราจำพวก Xylaria, Endophyte, Seed fungi, Soil fungi, Sand fungi, Basidiomycete และ Lichen จำนวนมากที่เก็บรักษาไว้ที่ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ วิธีที่ปรับปรุงใหม่นี้สามารถตรวจพบว่าเชื้อราส่วนใหญ่สามารถผลิตเอนไซม์ได้ในปริมาณที่สูงกว่า เมื่อเทียบกับวิธีการตรวจสอบแบบดั้งเดิม

Pickard และคณะ [41] (1999) ทำการคัดแยก White rot fungi จากบริเวณมหาวิทยาลัย University of Alberta Mold Herbarium และยังพบว่าเชื้อราต่างสายพันธุ์ จะสร้าง ligninolytic เอนไซม์แต่ละชนิด เช่น lignin peroxidase, manganese peroxidase, laccase, and veratryl alcohol oxidase ออกมาย่อยสลายสารประกอบอะโรมาติกกลุ่ม PCB ในปริมาณที่แตกต่างกัน และพบว่า*Coriolopsis gallica* UAMH 8260 สามารถสร้างเอนไซม์ laccase ได้สูงถึง 13,000 U/L แต่ *Bjerkandera adusta* UAMH 8258 สร้างเอนไซม์ manganese peroxidase ได้สูงถึง 1,100 U/L.

<u>การสำรวจเอกสาร และตรวจสอบเอกสารทั้งใน และต่างประเทศ</u>

ในการสำรวจเอกสาร และตรวจสอบเอกสารทั้งใน และต่างประเทศพบว่า Pildain และคณะ (2005)ได้ทำการศึกษาลักษณะ morphology และ anatomical ของเห็ดราและการสร้าง extracellular เอนไซม์ คือ ligninolytic, cellulolytic enzyme จาก diatrypaceous species (*Eutypella andicola*, *E. comosa*, *E. leprosa* and *E. scoparia*) ที่คัดแยกได้จากประเทศ Argentina พบว่ามีเชื้อเพียง 7 ใน 8 สายพันธุ์เท่านั้นที่สามารถสร้างเอมไซม์ย่อยสลายสี Azure B, Poly R-478, Congo red, tannic and galic acid, and guayacol ยกเว้นสี Malachite และยังพบว่าการสร้าง extracellular melanin มีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่อาศัยของเชื้อรา นอกจากนี้ Theodorus และคณะ (2000) ได้ศึกษาความหลากหลายของเห็ดพวก white rot fungi กลุ่ม basidiomycetes และคัดแยกได้มากกว่า 600 ไอโซเลต จากป่า อุตสากรรมในแถบ South African พบว่าเชื้อเห็ดแต่ละสายพันธุ์ทั้งที่สามารถจำแนกได้และจำแนกไม่ได้ มีความสามารถในการสร้างชนิดและปริมาณของเอนไซม์ ligninolytic, cellulose, xylanase, tyrosinase, laccase, peroxidase, และ lipaseได้แตกต่างกันและที่ผ่านมาได้มีการค้นพบเชื้อราในจีนัส Mucor (Domsch et al.,1995., Petruccioli and Federici, 1992., Zare-Maivan and Shearer, 1988., Perraud and Laboret, 1995., Escobar and Barnett, 1993., Fernández-Labore et al., 1998.) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ผลิตเอนไซม์ เช่น อะไมเลส ไลเปส เพติเนส และ โปรตีเอส ตัวอย่างเช่น *Mucor hiemalis*, *M. racemosus*, *M. bacillifomis* และ *M. miehei* และ Maria Helena Alves และคณะ (2002) สามารถคัดแยกเชื้อรา Mucor ที่สามารถผลิตเอนไซม์ได้หลากชนิด คือ polygalacturonase (96%), amylase (84%), protease (82%) และ lipase (66%) นอกจากนี้

Premjet และคณะ (2009) ยังได้คัดกรองเชื้อเห็ดราจากธรรมชาติจำนวน 296 ไอโซเลต เพื่อทดสอบการสร้างลิกนินโนไลติกเอนไซม์โดยการย่อยสลายสี RBBR เป็นเวลา 15 วัน พบว่ามีเพียง 47 ไอโซเลตที่สามารถย่อยสลายสีได้ ต่อมา จิรัฐติกาล และ คณะ (2554) ได้ทำการคัดกรองเห็ดราจากแหล่งธรรมชาติจำนวน 125 ไอโซเลต เพื่อนำมาทดสอบการสร้างลิกนินโนไลติกเอนไซม์ (LiP, MnP, Laccase)ในขั้นต้น โดยวิธีการย่อยสลายสีสังเคราะห์ 3 ชนิด [Azure-B, Phenol red และ RBBR] ในอาหารแข็งที่มีแหล่งของไนโตรเจนสูง และต่ำ พบเชื้อเห็ดรา 71 ไอโซเลต ที่สามาสารถสร้างลิกนินโนไลติกเอนไซม์ได้แตกต่างกัน โดยดูจากวงใสที่เกิดจากการย่อยสลายสีสังเคราะห์

<u>วิธีการดำเนินงาน</u>

เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องชั่งสาร 5 ตำแหน่ง
2. ตู้ปลอดเชื้อ
3. ตู้อบความร้อน
4. กล้องถ่ายรูป
5. กล้องจุลทรรศน์
6. ตู้นึ่งความดันไอ
7. ตู้บ่มเชื้อ
8. pH meter
9. เครื่อง Lyophilyzer
10. โถดูดความชื้น
11. เข็มเขี่ยเชื้อ
12. cork borer เบอร์ 2
13. เตาไมโครเวฟ
14. เครื่องปั่นเหวี่ยง
15. จานเพาะเลี้ยงเชื้อ

<u>สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง</u>

- Melzer's reagent	- Polyvinyl alcohol
- Strach	- Glucose
- KCl	- Chloramphenical
-10 % skim mill	- Agar

- PDB
- H_2SO_4
- Chloral hydrate
- Sodium Hydroxide
- iodine
- CMC
- Tritubulin
- Czapex's dox medium

1. การเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างในพื้นที่ ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ.-กฟผ เขื่อนสิริกิตติ์ ระหว่างวันที่ 16-17 มิถุนายน 2554 พื้นที่สำรวจเส้นทางแบ่งเป็น 6 เส้นทาง ได้เลือกเส้นทางที่ 1-3 และ 6 และวันที่15-16 กันยายน 54 เส้นทางที่ 4 และ 5 ในการเก็บตัวอย่างครั้งนี้ โดยเก็บทำการเก็บตัวอย่างเห็ดทุกชนิดที่เจริญบนต้นไม้ ขอนไม้ผุ และบนดิน บันทึกข้อมูล ลักษณะองค์ประกอบต่างๆที่สำคัญของเห็ด เช่น รูปร่าง ขนาด สี กลิ่นแหล่งกำเนิดของเห็ด ถ่ายรูป รายละเอียดของแต่ลักษณะไว้ ทำ Spore print ดูสีของสปอร์ที่ตกลงมา เพื่อใช้ในการจัดจำแนกและ ระบุชื่อวิทยาศาสตร์

2. การแยกเชื้อเห็ดบริสุทธิ์

ใช้มีดที่ปราศจากเชื้อผ่าดอกเห็ดออกจากเนื้อเยื่อหมวกและก้านเห็ด ใช้ปากคีบดึงเนื้อเยื่อวางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 3-7 วัน สังเกตเส้นใยใหม่ที่เจริญออกมาจากเนื้อเยื่อดังกล่าว ใช้เข็มเขี่ยเชื้อตัดปลายเส้นใย ลงอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในขั้นตอนนี้ทำซ้ำ จนกว่าจะแน่ใจว่าได้เชื้อบริสุทธิ์ และเก็บเป็นหัวเชื้อใน PDA slant ต่อไป

3. การทดสอบการสร้าง hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease และ Lipase)

นำตัวอย่างเห็ดราที่คัดแยกได้ มาทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzyme โดยนำเห็ดรามาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน ตัดปลายเส้นใยด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 ซ.ม. ลงบนอาหารที่ใช้ในการทดสอบ Czapex's dox medium ที่มี Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) 1 % สำหรับทดสอบ Cellulase, Strach 0.1% สำหรับทดสอบ Amylase, Skim milk 1% สำหรับทดสอบ Protease และ Tritubulin 1% สำหรับทดสอบ Lipase (ดัดแปลงจาก Bora & Kalita, 2007)., Xylan 0.2% สำหรับทดสอบ Xylanase, Sucrose 2% สำหรับทดสอบ Invertase บ่มที่อุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส 5 วัน นำมาทดสอบประสิทธิภาพในการสร้างเอนไซม์ Cellulase, Xylanase, Amylase, และ Invertase โดยการย้อมด้วย Gram iodine 25% (ดัดแปลงจาก Kasana, 2008) สังเกตวงใสที่เกิดขึ้น บันทึกผล

4. การจัดจำแนกชนิดของเห็ดรา

ทำการจัดจำแนกสายพันธุ์เชื้อเห็ดราให้ได้อย่างน้อยในระดับ Genus โดยการย้อมด้วยสี Melzer's reagent สำหรับดูสปอร์และทำเทคนิค slide culture สำหรับดูเส้นใยเห็ดรา แล้วนำสไลด์มาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ เพื่อดูรายละเอียดต่างๆในการใช้จำแนก แล้วทำการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์โดยใช้ลักษณะและข้อมูลที่สำรวจไว้มาเทียบอ้างอิงกับอนุกรมวิธานของเห็ด เช่น หนังสือเรื่องเห็ดเมืองไทย (อนงค์ จันทร์ศรีกุล,2539) หนังสือคู่มือเห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย (เกษม สร้อยทอง, 2537) เป็นต้น

5. สถานที่ในการเก็บตัวอย่าง

พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

6. สถานที่ในการปฏิบัติงานวิจัย

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

7. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

เริ่มตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2553 ถึง 30 กันยายน 2554

ผลการดำเนินงาน

1. การเก็บตัวอย่างเห็ดราและคัดแยกเชื้อเห็ดราที่ได้จากเขื่อนสิริกิตติ์

ในการเก็บตัวอย่างเห็ดราจากเขื่อนสิริกิตติ์ ได้ทำการสำรวจและทำเก็บตัวอย่างเห็ดราในบริเวณพื้นที่ป่าของเขื่อนสิริกิตติ์ ทั้งสิ้น 6 เส้นทาง โดยได้เก็บตัวอย่างระหว่างวันที่ 16-17 มิถุนายน 2554 ในเส้นทางที่ 1-3 และ 6 และ วันที่ 15-16 กันยายน 54 เส้นทางที่ 4 และ 5 ทั้งนี้ในการออกเก็บตัวอย่างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ เนื่องจากสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการเก็บตัวอย่าง คือ บางเดือนเป็นช่วงที่ไม่มีฝนตกทำให้เห็ดไม่ออกดอก หรือมีฝนตกตลอดทั้งวันทำให้เห็ดเน่าตายก่อน จึงมีความหลากหลายของเห็ดราไม่มากเท่าที่ควร โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างเห็ดราที่เป็นดอกเห็ด (Fruiting body) ทั้งที่เจริญบนดิน บนขอนไม้ดิบ ขอนไม้แห้ง ซึ่งได้ทำการออกเก็บตัวอย่างในช่วงที่โครงการกำหนด

จากการเก็บตัวอย่างเห็ดราจากเขื่อนสิริกิตติ์ ของแต่ละพื้นที่นั้น สามารถเก็บรวบรวมตัวอย่างได้จำนวนทั้งสิ้น 54 ตัวอย่าง โดยส่วนใหญ่ที่เก็บได้เป็นเห็ดที่เจริญบนไม้ เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนทำให้เห็ดที่เจริญบนดิน เน่าและตายไปก่อนที่จะเก็บ หลังจากนั้นนำเห็ดรามาคัดแยกเชื้อบนอาหารแข็งสูตร PDA ผลการคัดแยกพบว่าสามารถคัดแยกเชื้อเห็ดราได้จำนวนทั้งหมด 24 ไอโซเลต ซึ่งคิดเป็น 44.4% โดยลักษณะ

ของเส้นใยที่ได้แต่ละไอโซเลตนั้นแตกต่างกันไปตามชนิดและสภาวะแวดล้อมที่เห็ดราเจริญ โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 70 ของตัวอย่างเห็ดราที่เก็บได้นั้นมาจากเส้นทางที่ 1-4 (ตารางที่4.2) โดยเห็ดที่พบมากที่สุด คือ ขนมตาล ตามมาด้วยไผ่ ประมาณ 12 จุด กรวยทองตะกู ประมาณ 7 จุด หูหนูสวย ประมาณ 6 จุด ถ้วยรังนก ประมาณ 5 จุด และพัดใบลาน ประมาณ 4 จุด ซึ่งเห็ดเหล่านี้มักจะพบในบริเวณป่าดิบชื้นเป็นส่วนมาก

ทั้งนี้เส้นใยเชื้อเห็ดราที่สามารถคัดแยกได้มีจำนวนน้อยอาจเนื่องมาจากเทคนิคของผู้วิจัย รวมถึงเชื้อเห็ดที่เก็บมามีสภาพไม่สมบูรณ์ เช่น มีหนอนเจาะภายในเนื้อเยื่อ มีรอยกัดแทะของแมลง และเน่าเนื่องจากโดยน้ำฝน เป็นต้น

2. การทดสอบการสร้าง hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease และ Lipase)

ตารางที่ 4.1 ผลการเจริญ clear zone และ clear zone ratio ของเชื้อเห็ดราทั้ง 24 ไอโซเลต ที่สามารถสร้างเอนไซม์ Amylase, Cellulase, Protease และ Lipase บนอาหารทดสอบ Czapex's dox medium

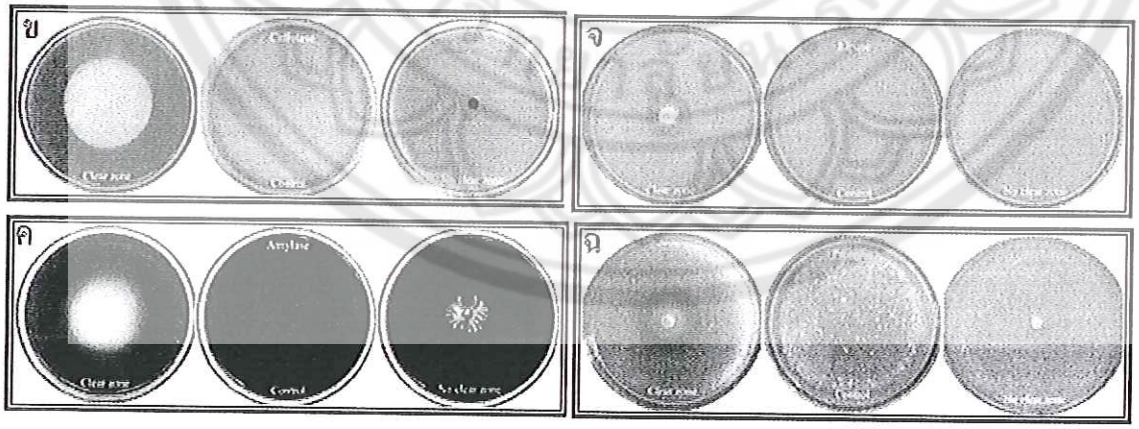
Enzyme / Isolation No.	PROTEASE			LIPASE			AMYLASE			CELLULASE		
	CD	CZ	CZ r	CD	CZ	CZ r	CD	CZ	CZ r	CD	CZ	CZ r
SKD 22	2.5	3.5	1.4	0.7	3.0	4.3	2.0	2.0	1.0	1.7	2.5	1.5
SKD 23	5.8	5.8	1.0	1.9	1.9	1.0	3.1	3.1	1.0	3.5	3.5	1.0
SKD 33	1.6	1.6	1.0	0.5	1.8	3.6	0.6	-	-	0.5	0.8	1.6
SKD 20	2.6	2.6	1.0	1.0	2.6	2.6	1.3	-	-	1.5	2.3	1.5
SKD 32	1.8	2.5	1.4	0.5	1.0	2.0	0.8	-	-	0.8	-	-
SKD 47	1.7	1.7	1.0	1.9	2.5	1.3	2.5	-	-	1.2	2.0	1.7
SKD 45	0.8	1.5	1.9	0.5	1.2	2.4	1.0	-	-	0.9	1.3	1.4
SKD 52	1.3	-	-	0.5	0.7	1.4	1.3	1.3	1.0	1.0	1.4	1.4
SKD 51	2.8	-	-	0.8	-	-	3.7	1.5	0.4	1.2	2.0	1.7
SKD 49	4.2	4.7	1.1	0.7	1.4	2.0	9.0	-	-	5.0	4.4	0.9
SKD 48	5.0	2.3	0.5	1.7	1.7	1.0	3.3	2.8	0.8	2.5	2.5	1.0
SKD 44	2.2	3.4	1.5	0.5	0.6	1.2	7.0	1.0	0.1	3.7	1.5	0.4
SKD 29	5.5	5.7	1.0	1.3	1.3	1.0	9.0	-	-	9.0	3.0	0.3
SKD 40	4.8	-	-	0.8	0.8	1.0	3.8	3.8	1.0	4.0	4.0	1.0
SKD 26	3.0	-	-	0.8	0.8	1.0	1.5	-	-	0.9	2.0	2.2
SKD 5	4.3	-	-	0.9	2.5	2.7	3.6	-	-	4.2	4.2	1.0
SKD 7	2.9	2.9	1.0	1.2	1.3	1.4	4.5	-	-	3.7	3.4	0.7

ตารางที่ 4.1 ผลการเจริญ clear zone และ clear zone ratio ของเชื้อเห็ดราทั้ง 24 ไอโซเลต ที่สามารถสร้างเอนไซม์ Amylase, Cellulase, Protease และ Lipase บนอาหารทดสอบ Czapex's dox medium

Enzyme / Isolation No.	PROTEASE			LIPASE			AMYLASE			CELLULASE		
	CD	CZ	CZ r	CD	CZ	CZ r	CD	CZ	CZ r	CD	CZ	CZ r
SKD 9	3.8	4.2	1.1	1.5	3.7	2.2	6.1	-	-	2.8	-	-
SKD 3	3.3	6.2	1.9	0.7	5.2	4.4	2.9	4.8	1.6	1.0	3.7	3.7
SKD 8	4.1	5.5	1.4	1.1	1.2	1.3	5.3	5.3	1.0	4.6	4.6	1.0
SKD 11	4.2	4.2	1.0	1.0	2.7	2.7	4.7	4.7	1.0	1.0	0.7	0.7
SKD 13	3.8	3.8	1.0	0.9	0.6	0.6	4.6	4.6	1.0	4.1	4.1	1.0
SKD 18	4.5	6.5	1.5	0.7	3.8	3.1	3.9	3.9	1.0	3.2	3.2	1.0
SKD 19	2.9	3.8	1.3	1.8	6.2	3.5	3.5	3.5	1.0	1.0	1.4	1.4

*Clear zone ratio (CZ r) = Clear zone (CZ) / Colony Diameter (CD)

การคัดกรองเห็ดราที่ผลิต Hydrolytic enzyme โดยนำเห็ดราทั้ง 24 ชนิดมาทดสอบการสร้างเอนไซม์ในอาหารทดสอบทั้ง 4 ชนิดคือ Cellulase, Amylase, Lipase และ Protease แล้วสังเกตการเกิดวงใสบนอาหารคัดแยกเฉพาะแต่ละชนิด (รูปที่ 4.1) ซึ่งวงใสที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการทำปฏิกิริยา oxidation ระหว่างอาหารทดสอบเฉพาะกับเอนไซม์ที่สร้างจากเชื้อเห็ดบนอาหารทดสอบ (Premjet *et al.*, 2009) ซึ่งส่วนใหญ่สามารถสร้างเอนไซม์ Cellulase และ Lipase บนอาหารทดสอบมากที่สุด รองลงมาคือ Protease และ Amylase ตามลำดับ



ภาพที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzymes 4 ชนิด โดยสังเกตจากการเกิด Clear Zone

ข. เอนไซม์ Cellulase จ. เอนไซม์ Lipase

ค. เอนไซม์ Amylase ฉ. เอนไซม์ Protease

จากการทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzyme ทั้ง 4 ชนิดพบว่าเห็ดราที่สามารถสร้าง Hydrolytic enzyme ได้ทั้งหมด 4 ชนิด มี 10 ไอโซเลต คิดเป็น 42 % ของเห็ดราทั้งหมด จากผลของ Clear zone ratio เห็ดราที่มีการสร้าง Hydrolytic enzyme แล้วให้ผลของ Clear zone ratio กว้างที่สุดของทั้ง 4 เอนไซม์คือ SKD 3 (*Polyporus grammocephalus*) ส่วนเชื้อที่สามารถสร้าง Hydrolytic enzyme ได้ 3 ชนิด มี 9 ไอโซเลต ส่วนใหญ่จะไม่สร้างเอนไซม์ Amylase และเชื้อที่สามารถสร้าง Hydrolytic enzyme ได้ 2 ชนิด มี 5 ไอโซเลต ส่วนใหญ่จะไม่สร้างเอนไซม์ Protease และ Amylase โดยช่วงของการสร้างเอนไซม์ Lipase ของเห็ดรา 23 ไอโซเลต อยู่ระหว่าง 0.6- 4.4, SKD 3 (*Polyporus grammocephalus*) สามารถสร้างเอนไซม์ Lipase มีค่า Clear zone ratio เท่ากับ 4.4 สำหรับช่วงของการสร้างเอนไซม์ Protease ของเห็ดรา 19 ไอโซเลต อยู่ระหว่าง 0.5-1.9 ซึ่ง SKD 3 (*Polyporus grammocephalus*) และ SKD 45 (*Hebeloma radicosum*)สามารถสร้างเอนไซม์ Protease มีค่า Clear zone ratio สูงสุด และช่วงของการสร้างเอนไซม์ Cellulase ของเห็ดรา 13 ไอโซเลต และเอนไซม์ Amylase ของเห็ดรา 22 ไอโซเลต อยู่ระหว่าง 0.3-3.7 และ 0.4-1.6 ตามลำดับ และเชื้อ SKD 3 (*Polyporus grammocephalus*) ก็ให้ Clear zone ratio สูงที่สุดเช่นกัน (ตารางที่ 4.1)

จากความสามารถของเชื้อเห็ดราในการสร้างเอนไซม์ดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่สามารถนำเอนไซม์ที่ผลิตได้จากเชื้อเห็ดไปใช้ประโยชน์ทางด้านต่างๆ โดยในภาพรวมพบวาเอนไซม์ ในกลุ่ม hydrolase (hydrolytic enzyme) มีมูลค่าทางการตลาดมากที่สุด โดยคิดเป็นมากกว่า 75% ของเอนไซม์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั้งหมด (สาโรจน์, 2545) ซึ่งเอนไซม์กลุ่มนี้ใช้ในการย่อยสลาย (depolymerisation) มหโมเลกุลทางชีวภาพในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะเอนไซม์ Protease จัดเป็นเอนไซม์ที่มีการนำไปใช้มากที่สุด เนื่องจากมีการใช้ในปริมาณมากในอุตสาหกรรมนมและสารซักล้าง เป็นต้น นอกจากนี้เอนไซมในกลุ่ม Lipase, Amylase และ Cellulase ยังมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมทอผ้า ฟอกหนัง และการกำจัดของเสีย เช่น เศษอาหารตามครัวเรือน เป็นต้น (Kerr, 2004; Kirk et al., 2002)

3. การจัดจำแนกชนิดของเห็ดราทั้งหมดที่เก็บจากเขื่อนสิริกิตติ์

ตารางที่ 4.2 รายชื่อตัวอย่างเห็ดทั้งหมดที่เก็บในพื้นที่ ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ.-กฟผ เขื่อนสิริกิตติ์

เส้นทาง	ตัวอย่าง (SKD)	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์
1-3	1	รังผึ้งสีขาว	*Polyporus retirugis*
1-3	2	เกล็ดปลา	*Marasmiellus candidus*
1-3	3	พัดใบลาน	*Polyporus grammocephalus*
1-3	4	ถ้วยแดง	*Sarcoscypha coccinea*
1-3	5	ขนหางม้า	*Marasmius androsaceus*
1-3	6	จวักงูสีอบเชย	*Amauroderma rude*
1-3	7	ดาวดินจิ๋ว	*Geastrum mirabile*
1-3	8	-	*Poria vaporaria*
1-3	9	หมวกแดงกุหลาบ	*Hygrocybe coccinea*
1-3	10	หูหนูสวย	*Auricularia fuscosuccinia*
1-3	11	-	*Lenzites* sp.
1-3	12	มณฑาน้อย	*Coltricia montagnei*
1-3	13	หลินจือ	*Ganoderma lucidum*
1-3	14	Unknow	Unidentified
6	15	รังแตน	*Hexagonia tenuis*
6	16	กรวยกระดาษฟาง	*Lentinus connatus*
6	17	แปรงมะพร้าว	*Trichaptum biforme*
6	18	-	*Hexagonia* sp.
6	19	ปะการังเขากวาง	*Scytinopogen angulisporus*

เส้นทาง	ตัวอย่าง (SKD)	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์
4	20	กรวยจีบ	*Lentinus similis*
4	21	ขนมตาล	*Serpular lacrymans*
4	22	หูช้าง	*Ganoderma applanatum*
4	23	กรวยทองตะกู	*Micropolus santhopus*
4	24	พายทอง	*Decryopinax spathularia*
4	25	ปะการังพวงแสด	*Clavulinopsis miyabeana*
4	26	ร่มพม่า	*Polyporus arcularius*
4	27	หูหนูลายเสือ	*Auricularia mesenterica*
4	28	-	*Marasmius* sp.
4	29	เนื้อร่วน	*Psathyrella candolleana*
4	30	กระเทียมเน่า	*Micromphale brassicolens*
4	31	แจกันดอกไม้	*Thelephora vialis*
4	32	กระด้างรูน้ำตาลอ่อนอมเหลือง	*Trametes cingulate*
4	33	ขอนเทาอมฟ้า	*Oligoporus caesius*
4	34	-	*Irpex flavus*
4	35	-	*Lepista* sp.
4	36	-	*Datronia caperata*
4	37	ขอนแดงรูเล็ก	*Pycnoporus sanguineus*
4	38	เกล็ดแป้นไม้	*Sarcodon imbricatum*
4	39	ขอบทอง	*Gloeophyllum odoratum*
4	40	ตีนตุ๊กแก	*Schizophyllum commumune*
4	41	กระด้างขาว	*Lenzites vespacea*
4	42	-	*Pterula complanta*
4	43	-	*Lenzites acuta*
4	44	หูหนูสวย	*Auricularia fuscosuccinia*
4	45	หัวผักกาด	*Hebeloma radicosum*

เส้นทาง	ตัวอย่าง (SKD)	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์
4	46	ถ้วยรังนก	*Cyathus striatus*
4	47	หูกวาง	*Lentinus strigosus*
4	48	ขอนขาว	*Lentinus squarrosulus*
4	49	-	*Lactarius hygrophoroides*
4	50	ซงโค	*Lepista nuda*
5	51	-	*Coprinus* sp.
5	52	โคนปลวกสีส้ม	*Termitomyces aurantiacus*
5	53	-	*Hexagonia* sp.
5	54	หมวกคุ่ม	*Corpinus disseminatus*

จากการศึกษาลักษณะทางสัญฐานวิทยาโดยเทียบกับหนังสือเห็ดรา (อนงค์และคณะ, 2551; เกษม สร้อยทอง, 2537) เห็ดราที่คัดแยกได้ทั้งหมด 24 ไอโซเลต สามารถจำแนกได้ในระดับสปีชส์ จำนวน 17 สายพันธุ์ ประกอบด้วย 12 Order, 20 Family, 17 Species ส่วนอีก 6 สายพันธุ์จำแนกได้ในระดับจีนัส และมีเพียง 1 ไอโซเลต ไม่สามารถจำแนกได้ คือ SKD 14 (ตารางที่ 4.2)โดยเห็ดส่วนใหญ่ที่จำแนกได้จะอยู่ในกลุ่มของ Polyporaceae ร้อยละ 70 % และรองลงมาคือ Agaricaceae ร้อยละ 20 % ส่วนกลุ่มอื่นๆมีเพียงอย่างละ 1 หรือ 2 สายพันธุ์เท่านั้น

สรุปผลการทดลอง

จากตัวอย่างเห็ดราที่เก็บได้จำนวนทั้งสิ้น 54 ตัวอย่าง โดยเห็ดที่พบมากที่สุด คือ ขนมตาล ตามป่าไผ่ ประมาณ 12 จุด กรวยทองตะกู ประมาณ 7 จุด หูหนูสวย ประมาณ 6 จุด ถ้วยรังนก ประมาณ 5 จุด และพัดใบลาน ประมาณ 4 จุด ซึ่งเห็ดเหล่านี้มักจะพบในบริเวณป่าดิบชื้นเป็นส่วนมาก และเมื่อนำมาคัดแยกให้ได้เส้นใยบริสุทธิ์สามารถคัดแยกได้ทั้งสิ้น 24 ไอโซเลต

จากการศึกษาความหลากหลายของเอนไซม์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายสารอินทรีย์ 4 ชนิดในธรรมชาติ คือเอนไซม์ Amylase, Cellulase, Protease และ Lipase พบว่าเห็ดราที่คัดแยกได้สามารถสร้าง Hydrolytic enzyme ทั้ง 4 ชนิด ได้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งรูปแบบการสร้างเอนไซม์จะขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ดรา โดยเห็ดราที่ให้ผลการสร้างเอนไซม์สูงที่สุดของเอนไซม์ทั้ง 4 ชนิด ได้จากเชื้อ *Polyporus grammocephalus* (พัดใบลาน) นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีเชื้อตัวใดเลยที่ไม่สามารถสร้างเอนไซม์ได้ใน 4 ชนิดดังกล่าว ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเชื้อสามารถสร้างเอนไซม์ Cellulase และ Lipase บนอาหารทดสอบมากที่สุด รองลงมาคือ Protease และ Amylase ตามลำดับ

จากการจัดจำแนกเชื้อเห็ดราทั้ง 54 ไอโซเลต สามารถจำแนกได้ 12 Order, 20 Family, 17 Species และมีเพียง 1 ไอโซเลต ไม่สามารถจำแนกได้ โดยเห็ดส่วนใหญ่ที่จำแนกได้จะอยู่ในกลุ่มของ Polyporaceae

จากความสามารถของเชื้อเห็ดราในการสร้างเอนไซม์ สามารถนำเอนไซม์ที่ผลิตได้จากเชื้อเห็ดไปใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น สารซักล้าง ทอผ้า ฟอกหนัง และการกำจัดของเสีย เช่น เศษอาหารตามครัวเรือน เป็นต้น รวมถึงการผลิตเอนไซม์จำหน่ายหรือเป็นการค้าในเชิงพาณิชย์ได้เช่นกัน

SKD 1: *Polyporus retrirugis*

Polyporus retirugis

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Polyporus retrirugis* Common Name: เห็ดรังผึ้งสีขาว

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 7 – 15 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด

ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ ผิวของหมวก ขรุขระ สีน้ำตาลอมเทา คล้ายกำมะหยี่บาง ๆ

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-2 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายรังผึ้งสีขาวครีม

ปากรู กว้าง 2-3 ต่อ mm. สีขาวรูปหกเหลี่ยม

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 1-2 ยาว 1-2 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดขอบดอก

รูปร่างของก้านทรงกระบอกกลม ผิวของก้านเรียบ สีขาว

เนื้อในของก้าน สีขาวและเหนียว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง เรียบ ทรงรี 2.5-3.5 x7.3-10 um การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: inamyloid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอดเดี่ยว

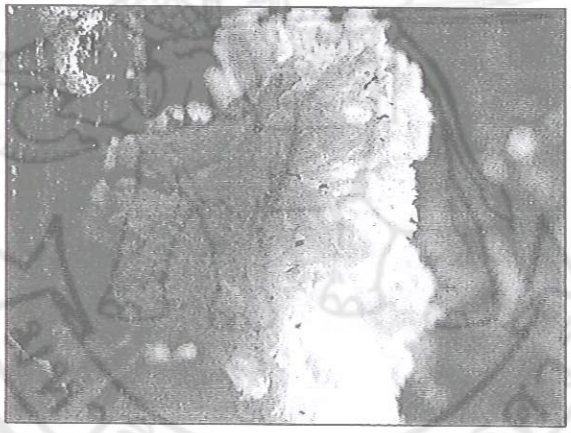
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

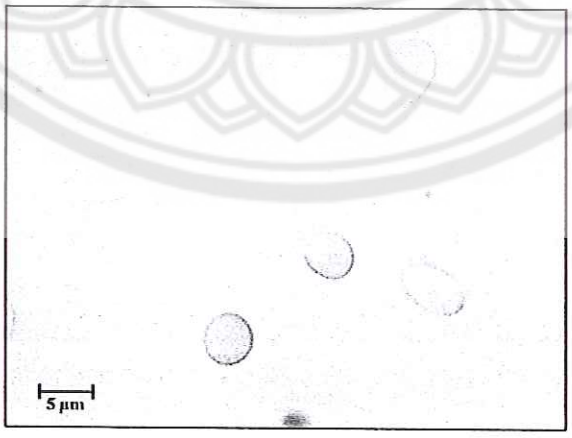
ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

SKD 2: *Marasmiellus candidus*

Marasmiellus candidus

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Agaricales Family: Marasmiaceae

Scientific name: *Marasmiellus candidus* Common Name: เกล็ดขาว

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 1 – 3 cm. รูปร่าง นูนแล้วแบน เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายวงกลม ผิวขอบหมวก เรียบ ผิวของหมวก แห้ง เป็นมันวาว สีชมพูอ่อน และเป็นสีน้ำตาลอมแดงเมื่อแก่

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบติดก้าน เรียงห่าง กว้างปานกลาง สีขาว

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.1- 0.12 ยาว 1-2 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านอยู่กึ่งกลางดอกหรือค่อนไปข้างใดข้างหนึ่ง รูปร่างของก้านทรงกระบอกเล็ก งอ ผิวของก้านเรียบ เป็นมันวาว สีขาว โคนดำเมื่อแก่ เนื้อในของก้าน สีขาวและบาง

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเปลือกไม้

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

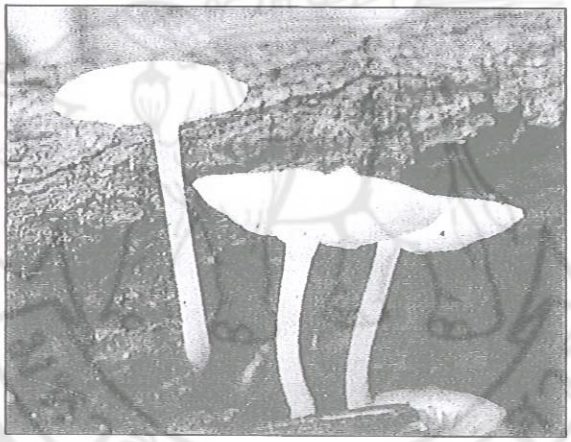
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

SKD 3: *Polyporus grammocephalus*

Polyporus grammocephalus

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Polyporus grammocephalus* Common Name: พัดใบลาน

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 3 – 7 cm. ยาว 4-10 cm. หนา 2-6 mm. รูปร่าง คล้ายไตหรือพัด เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด ผิวขอบหมวก เป็นคลื่น งอเล็กน้อย ผิวของหมวก เรียบ มีริ้วเรียงเป็นรัศมี สีเหลืองอ่อนหรือสีแทน

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-3 mm. รูค่อนข้างเล็ก สีเดียวกับหมวก

ปากรู กว้าง 3-5 รูต่อ mm. สีเดียวกับรูรูปเหลี่ยมเล็กน้อย เรียงเป็นรัศมีลงไปติดก้าน

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้านหรือมีฐานคล้ายก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แคบ แตกแขนงเล็กน้อย 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง เรียบ ทรงรี 2.5-3.5x5.3-7 um

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: inamyloid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเปลือกไม้

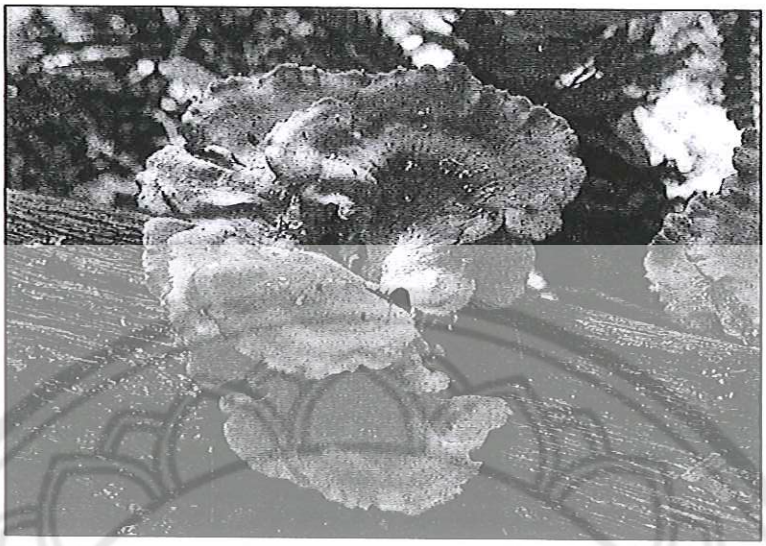
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

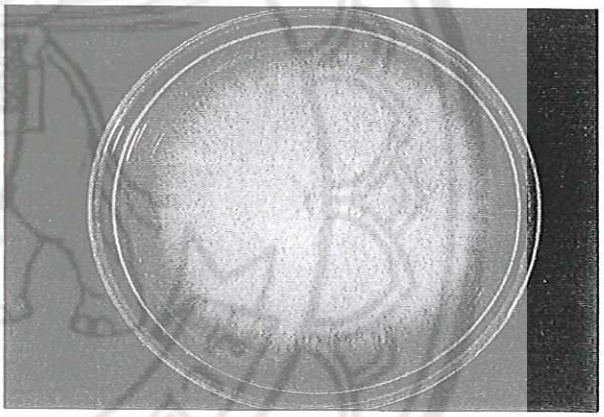
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



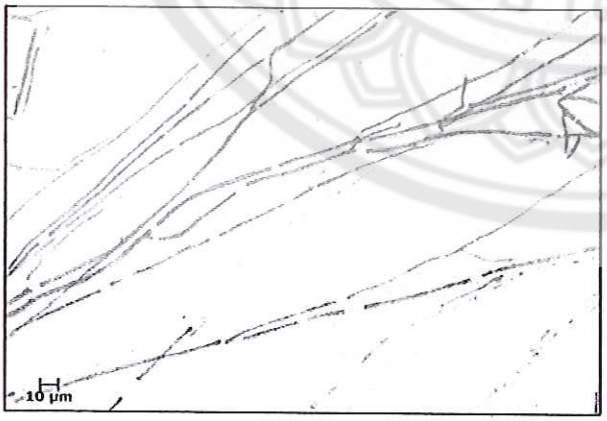
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



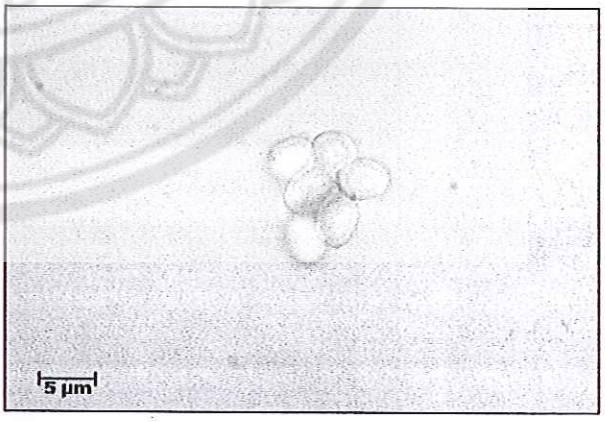
(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



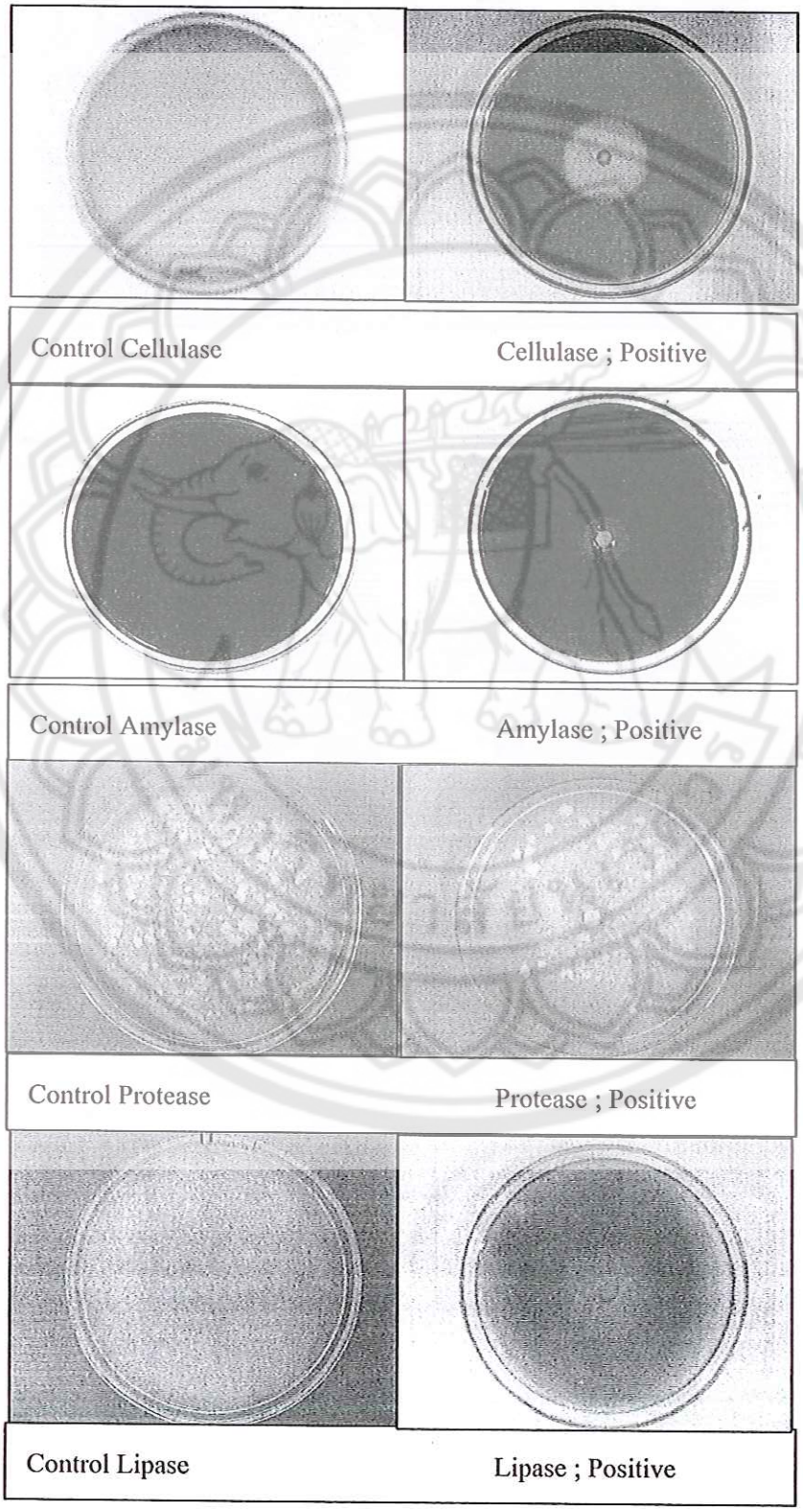
(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. การทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, และ Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Sarcoscypha coccinea

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Pezizales Family: Sarcoscyphaceae

Scientific name: *Sarcoscypha coccinea* Common Name: ถ้วยแดง

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 1 – 3 cm. รูปร่างวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายถ้วย

ผิวขอบหมวก เรียบ ผิวของหมวก เรียบปกคลุมด้วยขนละเอียดสีขาว สีแดง

(2) ลักษณะของครีบ ไม่มีครีบ

(3) ลักษณะของก้าน กว้าง 0.2-0.3 cm. ยาว 1-2 cm. ก้านสั้น สีขาว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ -

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ -

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอดเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



SKD 5: *Marasmius androsaceus*

Marasmius androsaceus

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Agaricales Family: Marasmiaceae

Scientific name: *Marasmius androsaceus* Common Name: ขนหางม้า

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 0.5 – 1 cm. รูปร่าง นูน เมื่อมองจากทางด้านบน เป็นวงกลม ผิวขอบหมวก บาง หยักเป็นรัศมีจากกลางหมวก ผิวของหมวก ไม่เรียบ ตรงกลางหมวกสีน้ำตาลอมชมพู

(2) ลักษณะของครีบ เรียงห่าง สีชมพูหม่น ร่องตื้น ค่อนข้างหนา คล้ายซ้อม

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.2-0.4 ยาว 2-6 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดตรงกลางดอก รูปร่างของก้านทรงกระบอกกลม ผิวของก้านเรียบเป็นเงาคล้ายขนหางม้า สีน้ำตาลดำ เนื้อในของก้าน เปราะบาง

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

simple septa ชัดเจน ผนังหนา แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: (result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับใบไม้ผุหรือกิ่งไม้ผุ

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

(8) ที่อยู่อาศัย บนใบไม้ผุหรือกิ่งไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

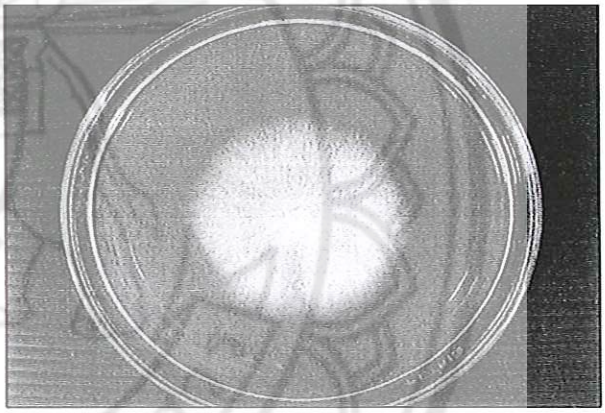
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



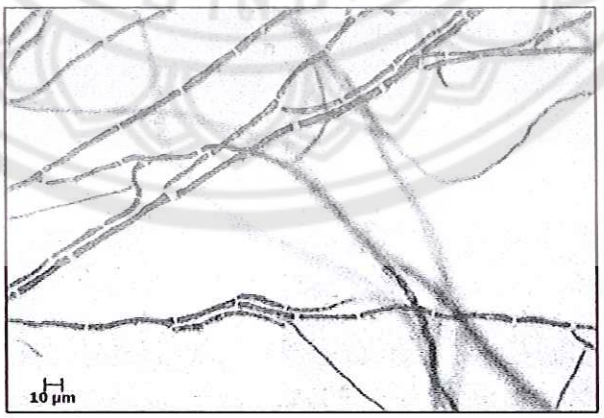
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

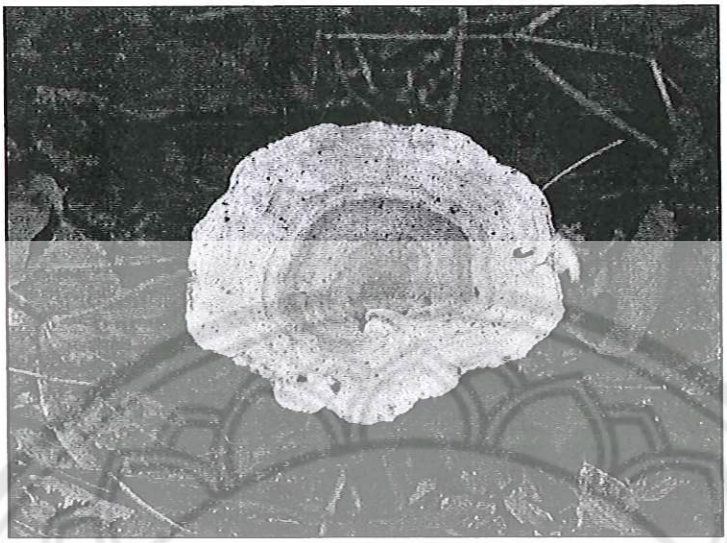


(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

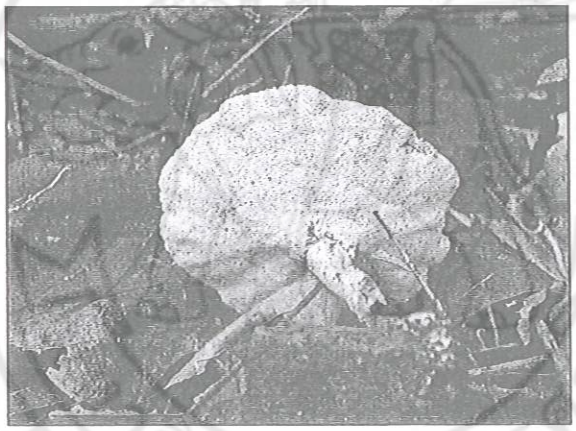


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x

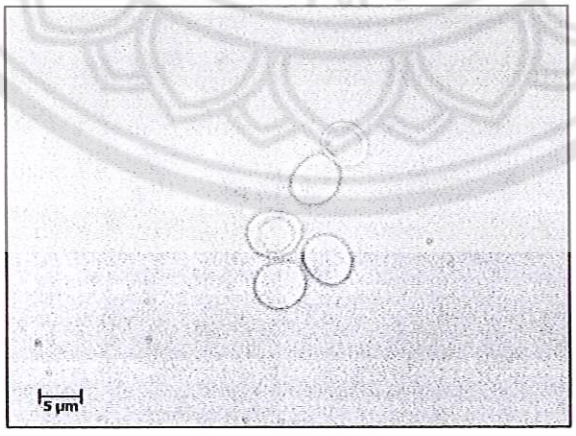
ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

SKD 6: *Amauroderma rude*

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Polyporales Family: Ganodermataceae

Scientific name: *Amauroderma rude* Common Name: จวักงูสีอบเชย

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 3 – 4 cm. หนา 0.7-1 cm. รูปร่าง คล้ายไต ผิวขอบหมวก หนา ไม่เรียบ มักมีแถบวงกลมซ้อนกันหลายชั้น ผิวของหมวก หยาบ ย่นเป็นร่องรัศมี มีขนอ่อนๆ สีดอกเป็นสีน้ำตาลเข้มหรือสีอบเชย

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 2-5 mm. รูค่อนข้างกว้าง สีน้ำตาล

ปากรู กลม มี 4-6 รูต่อ mm. สีขาว เมื่อช้ำเปลี่ยนเป็นสีแดงแล้วดำ

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.3-0.5 ยาว 6-14 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดขอบดอก

รูปร่างของก้านทรงกระบอกกลม ผิวของก้านไม่เรียบ ปกคลุมด้วยขนอ่อนๆ สีเดี่ยวกับหมวก เนื้อในของก้าน สีน้ำตาลและแข็งเหนียว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีเหลืองอ่อน รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด 5-7 um เกือบกลม เรียบ ผนังชั้นในเป็นปุ่ม ชั้นนอกเรียบ

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: inamyloid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับรากไม้ที่ฝังดิน

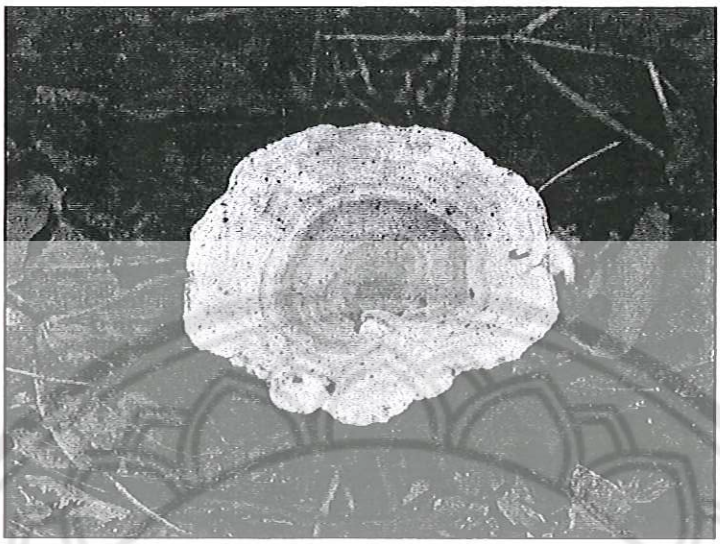
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอดเดี่ยว

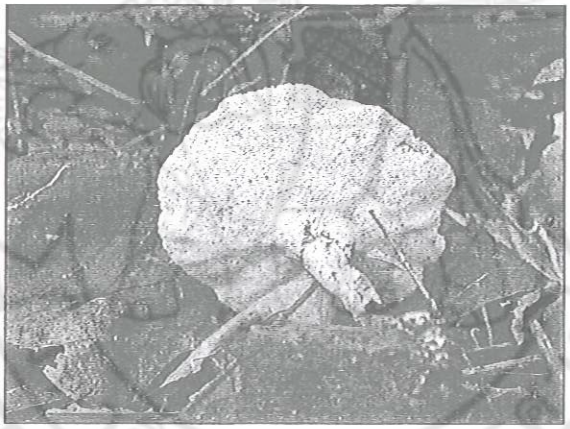
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ที่ฝังดิน

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

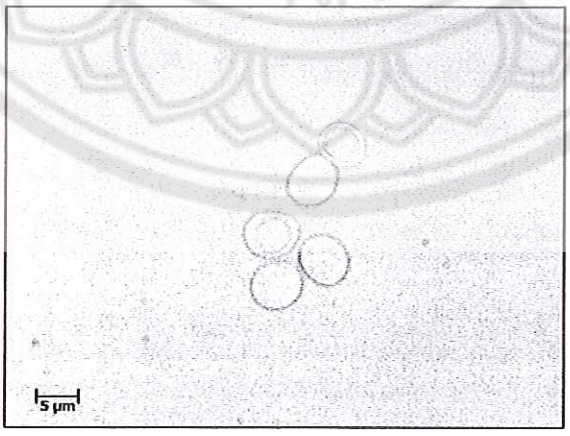
ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

Geastrum mirabile

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Phallales Family: Geastraceae

Scientific name: *Geastrum mirabile* Common Name: ดาวดินจิ๋ว

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 0.3-1.5 cm. สูง 0.5-1.2 cm. รูปร่าง กลมถึงรูปไข่ ผนังชั้นนอกสีเนื้อ ชั้นในสีครีมเข้ม แตกเป็นแฉกงอลงไปที่ขั้วของดอก 5-8 แฉก

อับสปอร์ กว้าง 0.2-1.4 cm กลม สีครีมเข้ม ผิวเรียบด้านบนมีรูเปิดตรงกลาง 1 รู

(2) ลักษณะของครีบ ไม่มีครีบ

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) เห็นชัดเจน ผนังหนา แตกแขนง 1 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีน้ำตาลเข้มถึงดำ รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด ϕ 3.5-5 µm กลม มีหนามรอบ

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: dextrinoid (positive result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้

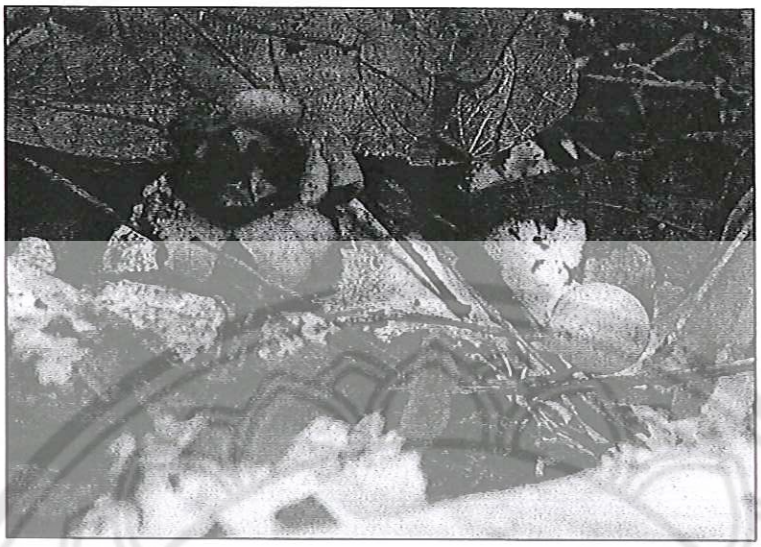
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

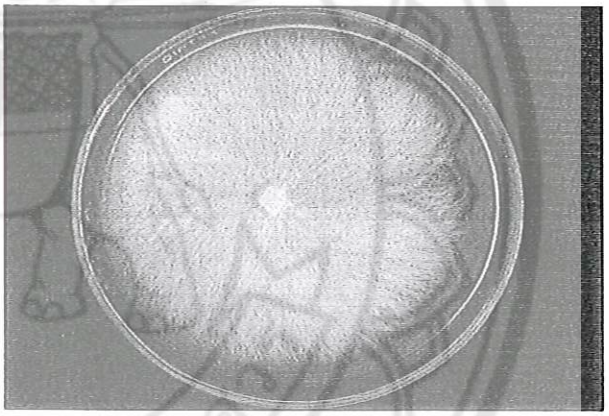
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



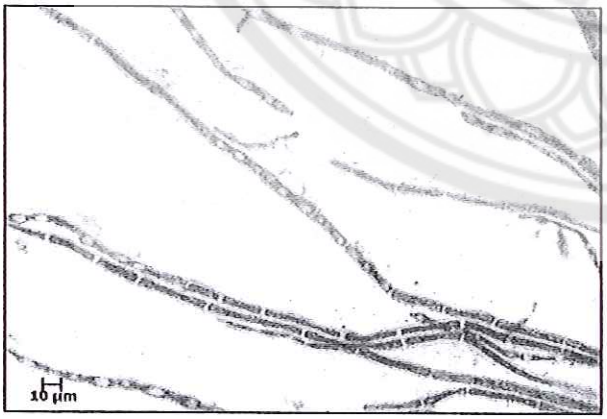
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



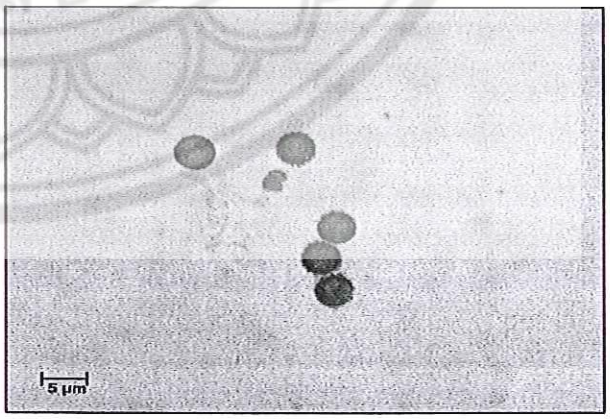
(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



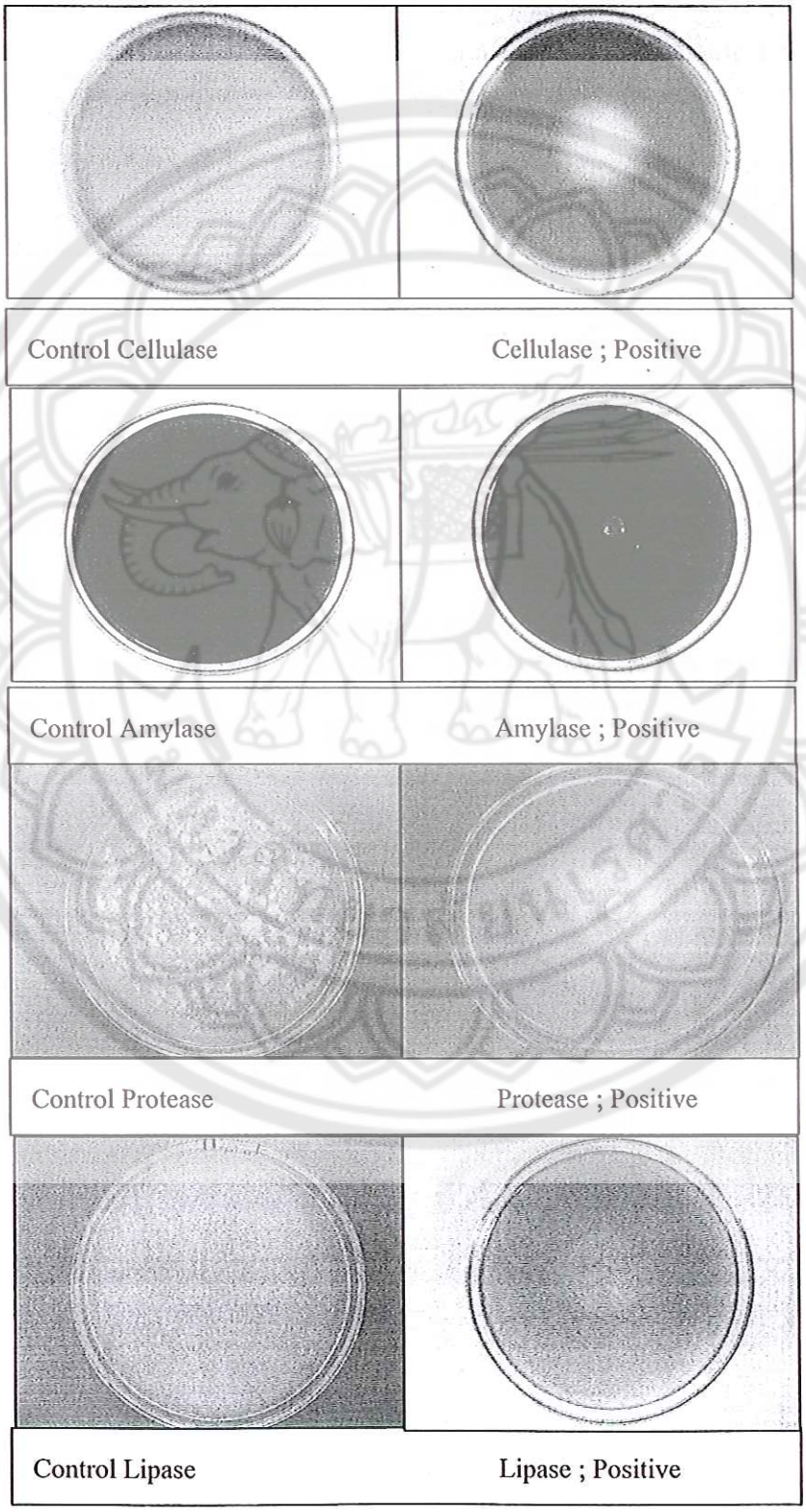
(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. การทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, และ Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Poria vaporaria

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Poria vaporaria* Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 10 – 15 cm. หนา 1-2 mm. รูปร่าง เป็นแผ่นบางติดกับเนื้อไม้เมื่อมองจากทางด้านบน เป็นแผ่นบางและแบน ผิวขอบดอก ไม่เรียบ ผิวของดอก ขรุขระ สีขาวอมเทา

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-2 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายรังผึ้ง สีขาวครีม

ปากรู กว้าง 2-3 ต่อ mm. สีขาวรูปหกเหลี่ยม

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบ simple septa และ clamps connection ผนังบาง แคบ แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ดอกยึดติดกับผิวเนื้อไม้เป็นแผ่นราบ

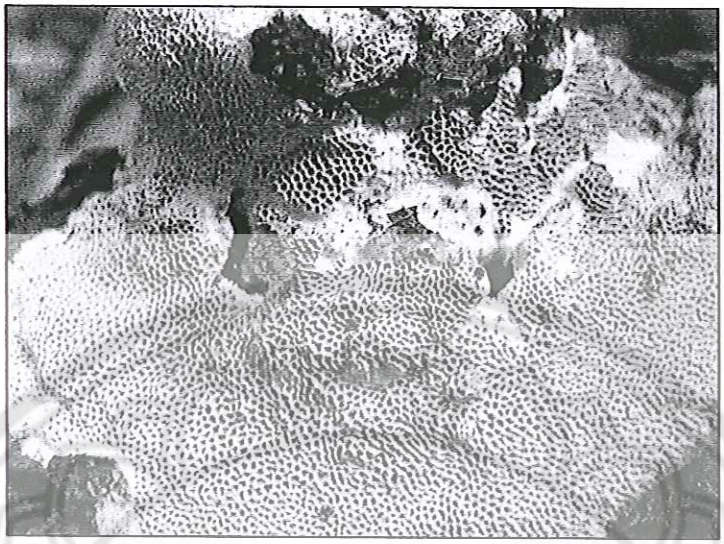
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอดเดี่ยว

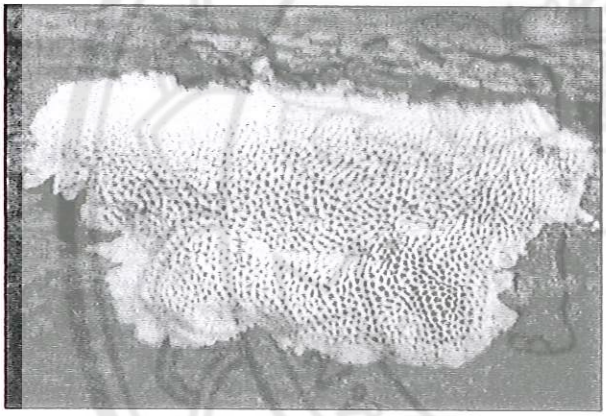
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

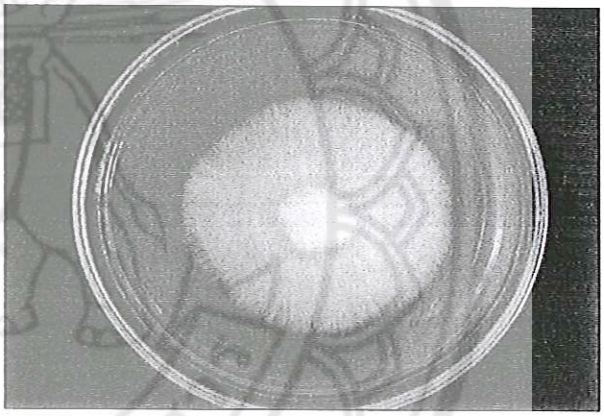
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



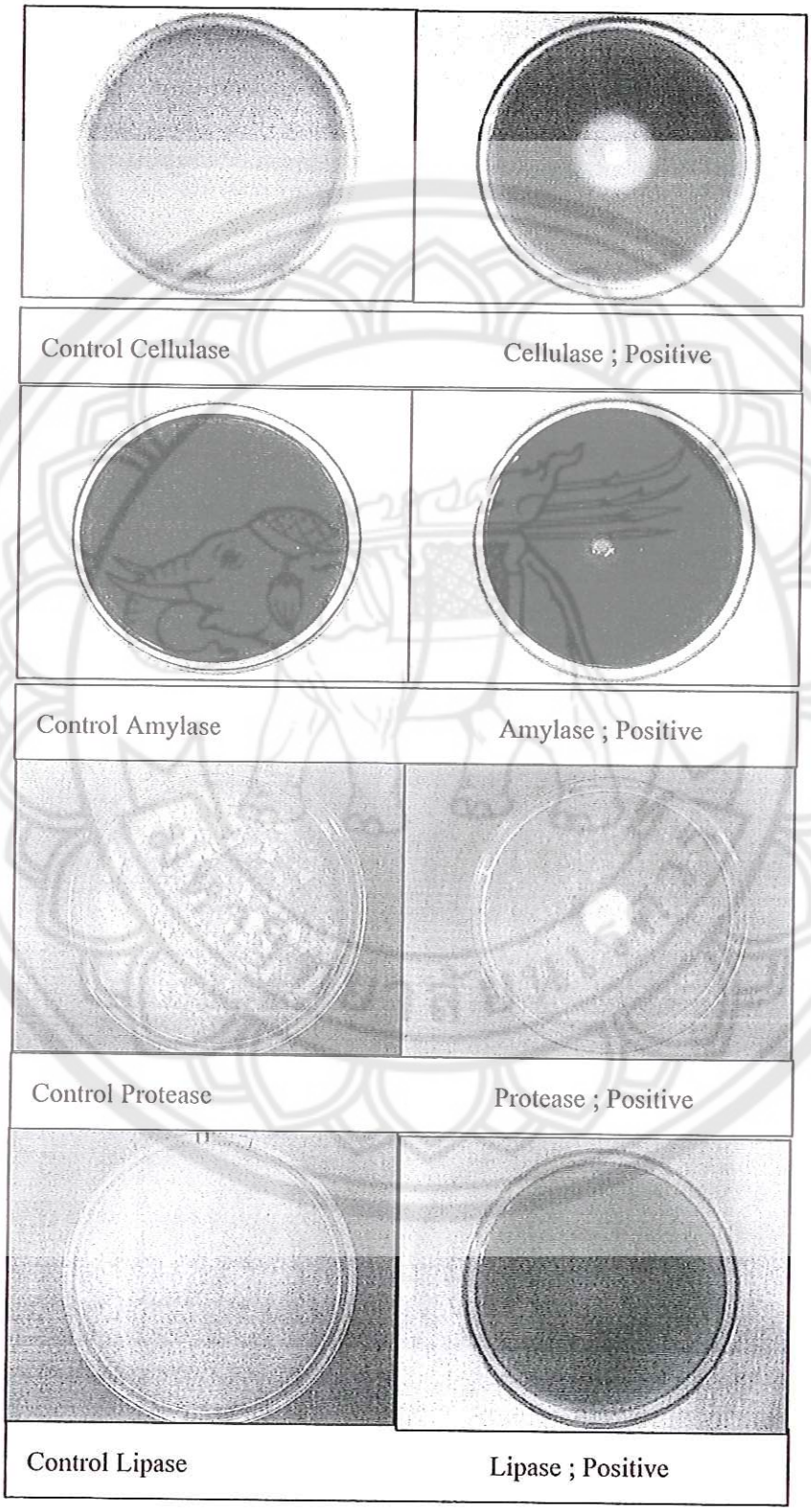
(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



SKD 9: *Hygrocybe coccinea*

SKD 9: *Hygrocybe coccinea*

Hygrocybe coccinea

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Agaricales Family: Tricholomataceae

Scientific name: *Hygrocybe coccinea* Common Name: หมวกแดงกุหลาบ

(1) **ลักษณะของหมวกเห็ด**

ขนาด ϕ 2.5 – 5 cm. รูปร่างกรวยคว่ำแล้วแบน คล้ายขี้ผึ้ง เรียบ ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ มีรอยฉีกขาด ผิวของหมวก เรียบ สีแดงสด

(2) **ลักษณะของครีบ**

ครีบติดก้าน กว้าง เรียงถี่ถึงห่างเล็กน้อย คล้ายขี้ผึ้ง แดงถึงส้มอมเหลือง

(3) **ลักษณะของก้าน**

ขนาด กว้าง 0.3-1 ยาว 2-7 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดตรงกลางดอก รูปร่างของก้านเกือบทรงกระบอก โค้งงอ ผิวของก้านเรียบ สีแดงกุหลาบ บางครั้งโคนก้านเป็นสีเหลือง เนื้อในของก้าน สีส้มอมแดง บาง

(4) **ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

-

(5) **ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 4-5 ยาว 7-10 µm ทรงรี เรียบ ผนังบาง การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: inamyloid (negative result)

(6) **ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้**

-

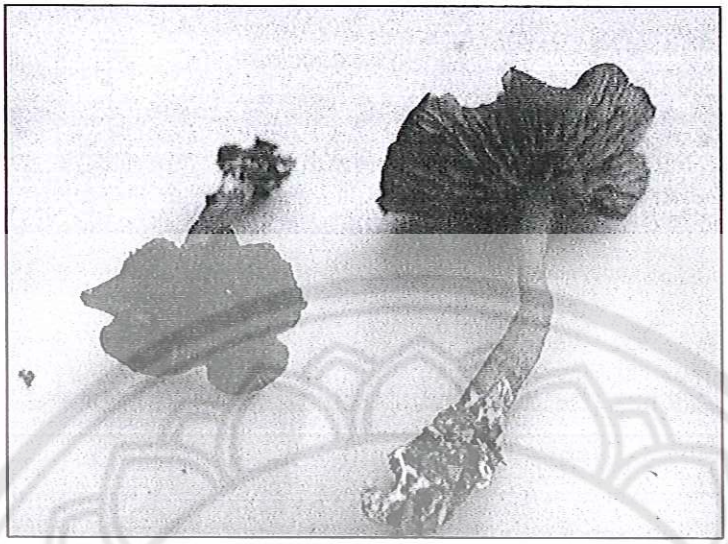
(7) **ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด**

เจริญเป็นดอดเดี่ยว

(8) **ที่อยู่อาศัย** บนพื้นดินในป่าสน

(9) **ข้อมูลการกินได้** มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

Auricularia fuscosuccinia

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Auriculariales Family: Auriculariaceae

Scientific name: *Auricularia fuscosuccinia* Common Name: หูหนูสวย

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2-4 cm. หนา 2-4 cm. รูปร่าง ไม่แน่นนอน ผิวขอบหมวก เรียบ สีน้ำตาลอ่อน ผิวของหมวก เรียบ สีน้ำตาลอ่อน เมื่อดอกอ่อนเป็นวุ้น โปร่งแสง เมื่อแก่แห้ง มีขนสั้นสีน้ำตาลอ่อน คล้ายกำมะหยี่บาง ๆ

(2) ลักษณะของรูสปอร์

ย่น สีเดียวกับผิวด้านบน

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้

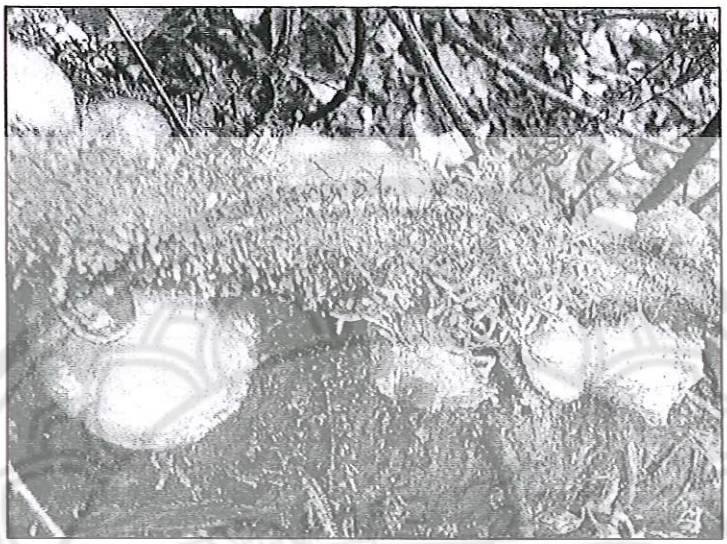
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่มซ้อนกัน

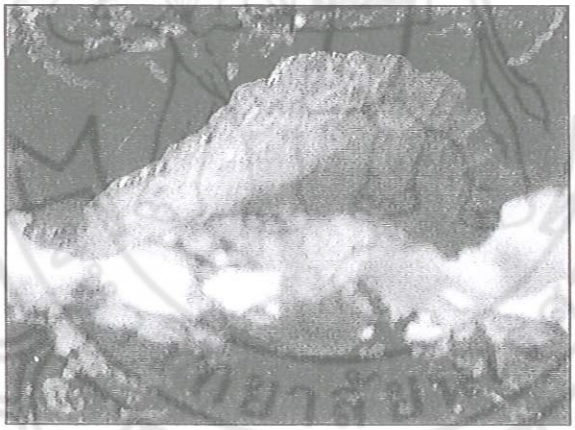
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Lenzites sp.

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Lenzites* sp. Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 7 – 13 cm. หนา 2-5 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด ผิวขอบหมวก เรียบ หนา สีขาว ผิวของหมวก ขรุขระ สีน้ำตาลอมเทา มีรัศมี 2-3 วง วงในสีเข้มกว่า

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 4-6 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายแผ่นครีบ สีขาวครีม

ปากรู กว้าง 0.8-2 mm. สีเหลืองอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แตกแขนงเล็กน้อย 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้ที่ตายแล้ว

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

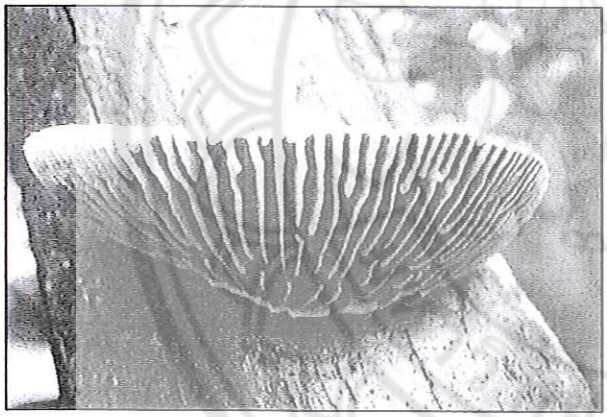
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

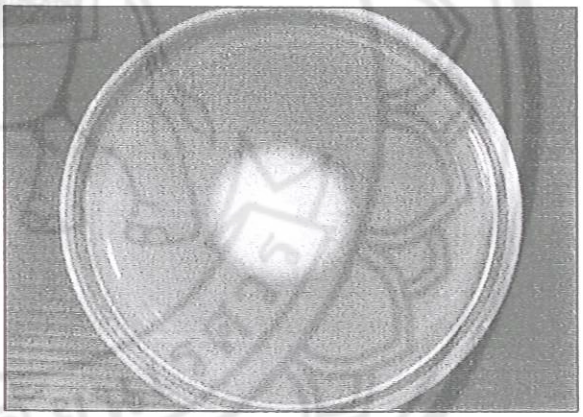
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



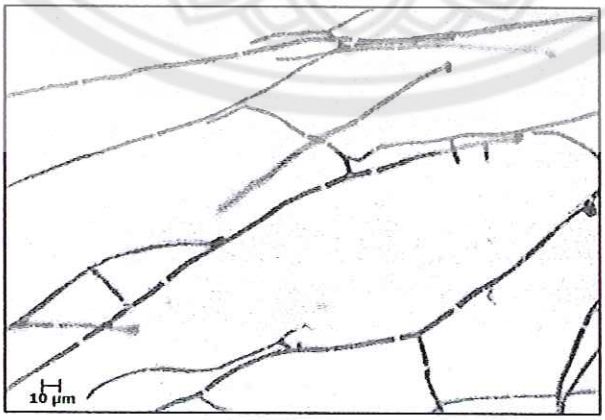
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



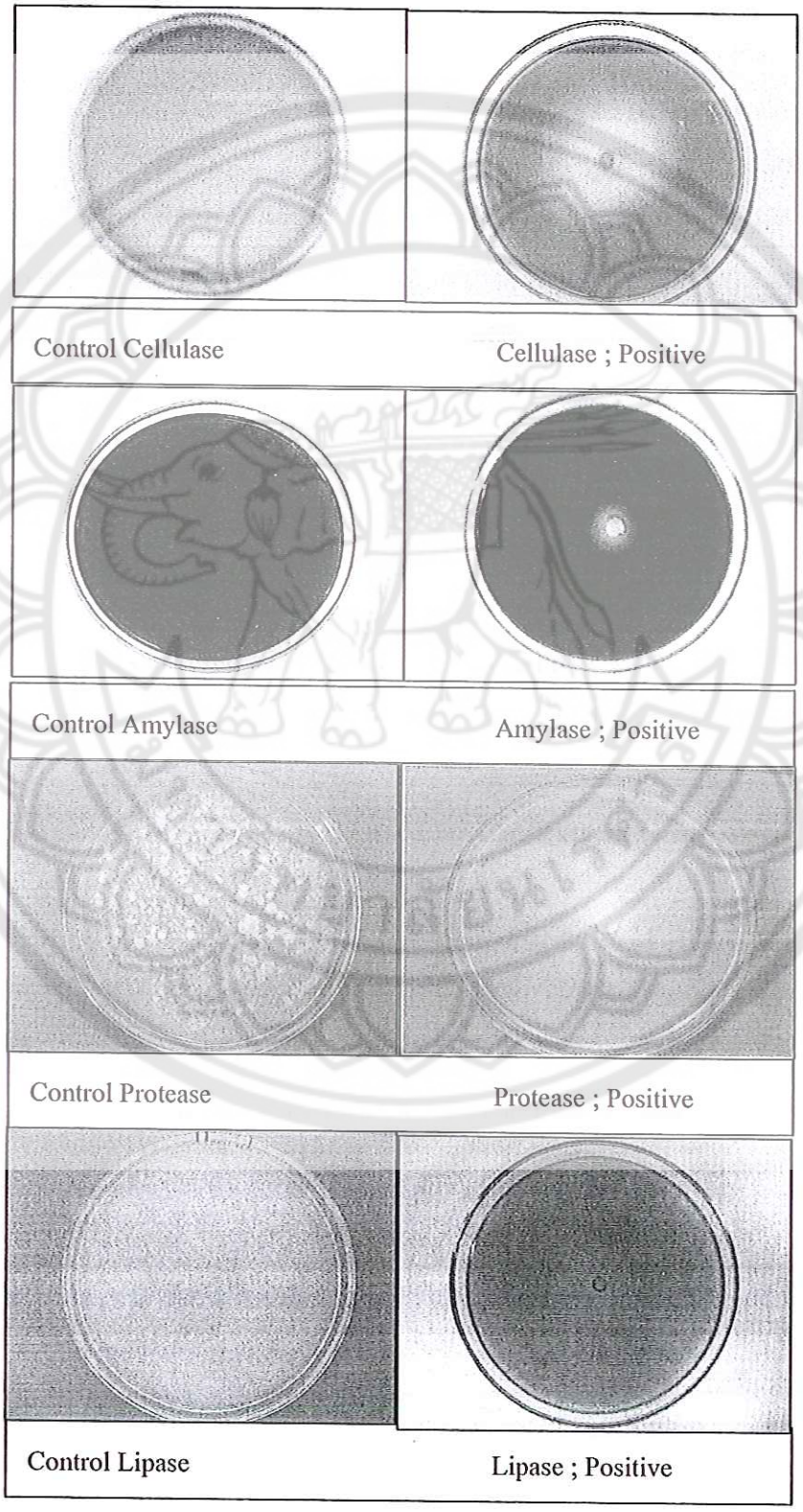
(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Coltricia montagnei

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Hymenochaetales Family: Hymenochaetaceae

Scientific name: *Coltricia montagnei* Common Name: มณฑาน้อย

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2 – 8 cm. รูปร่าง ไม่แน่นอน เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายดอกไม้

ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ ผิวของหมวก เรียบ กลางหมวกเว้าเป็นแอ่ง ปกคลุมด้วยขนอ่อนบางๆ เป็นคลื่นเมื่อแก่ และเป็นแถบสีสนิม แดงเข้มอมน้ำตาล เหลืองอ่อนและเทาอ่อนสลับกันเป็นวงกลม

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-3 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายรังผึ้งสีขาวครีม เรียวลงไปติดก้านเล็กน้อย สีน้ำตาลอ่อน

ปากรู กว้าง 2-3 ต่อ mm. สีขาวรูปเหลี่ยมบิดเบี้ยว เป็นวงกต สีอบเชย ปกคลุมด้วยผงสีขาวในระยะแรก

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 1-2 ยาว 2-8 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดตรงกลางดอก

รูปร่างของก้านแบนเรียวลงไปที่โคน ผิวของก้านเรียบ สีน้ำตาลแดง ปนเปื้อนเหลืองและเทา

เนื้อในของก้าน สีน้ำตาล เหมือนไม้ก็อก

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีน้ำตาลอ่อน รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 4-5 ยาว 6-9 µm ทรงรี เรียบ ผนังบาง

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: dextrinoid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

-

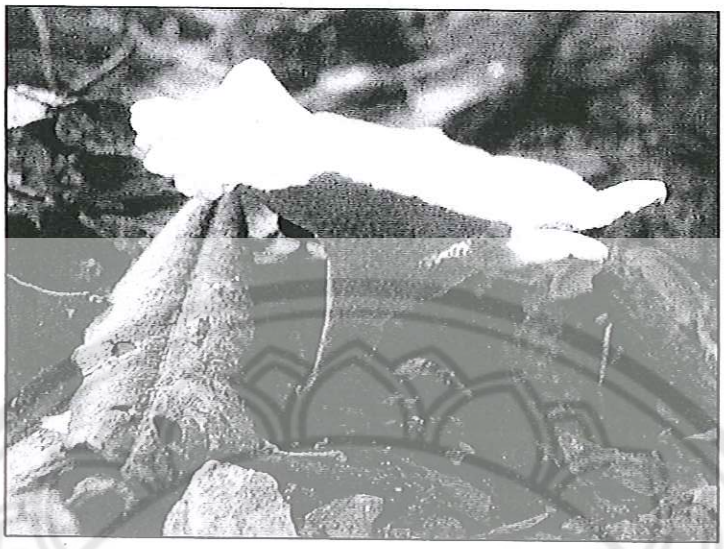
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนพื้นดินปนทรายในป่า

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

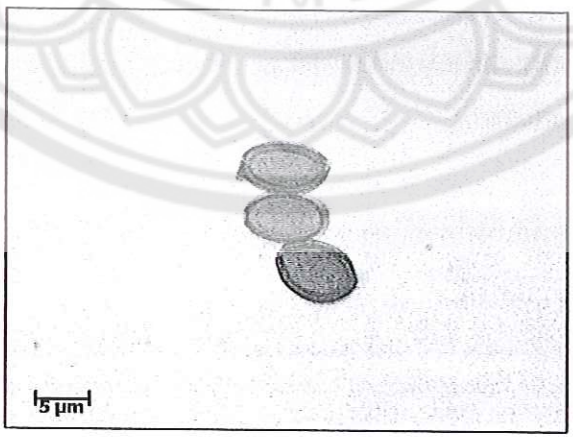
ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

Ganoderma lucidum

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Polyporales Family: Ganodermataceae

Scientific name: *Ganoderma lucidum* Common Name: หลินจือ

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 5 – 18 cm. หนา 2– 3 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม แบน

เมื่อมองจากทางด้านบน แบน ดอกงอขึ้น ตรงกลางสีเข้มกว่าดอก ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ หนา สี น้ำตาล ผิวของหมวกสีขาวส้มหรือน้ำตาลแดง สีจางสลับกับสีเข้ม

(2) ลักษณะของครีบ

รูปแบบของครีบ เป็นรูละเอียด สีขาว

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 5 – 8 ยาว 2 – 5 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ตรงขอบดอก

รูปร่างของก้านทรงกระบอกกลม ผิวของก้าน สีน้ำตาล ก้านไม่เรียบ แข็ง

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบ simple septa ชัดเจน ผนังหนา แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 4-6 ยาว 7-9 µm

รี ผนังหนา มีหนาม มีปุ่มทางด้านปลาย

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: dextrinoid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับรากไม้หรือเนื้อไม้ที่ตายแล้ว

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนรากไม้หรือเนื้อไม้ที่ตายแล้ว

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

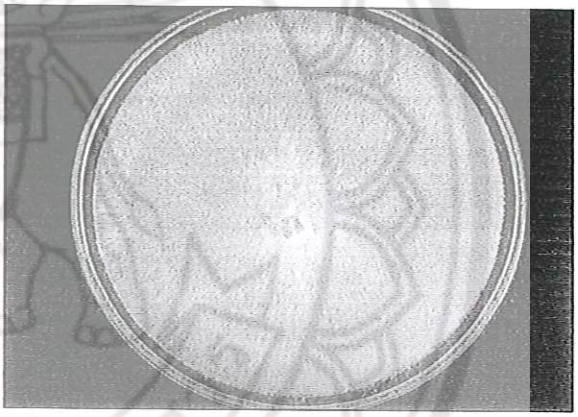
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



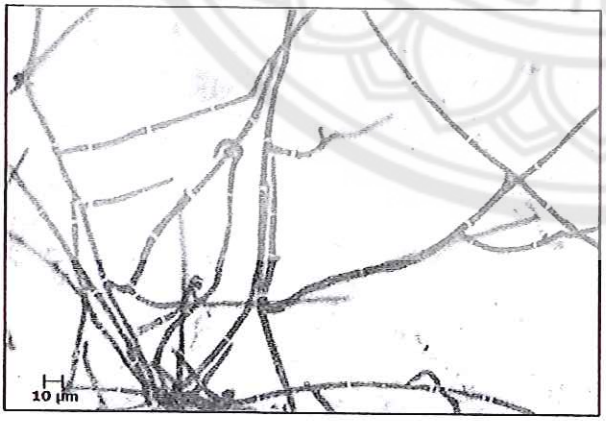
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



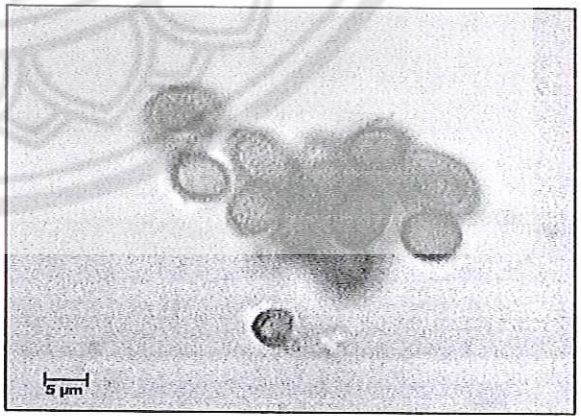
(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



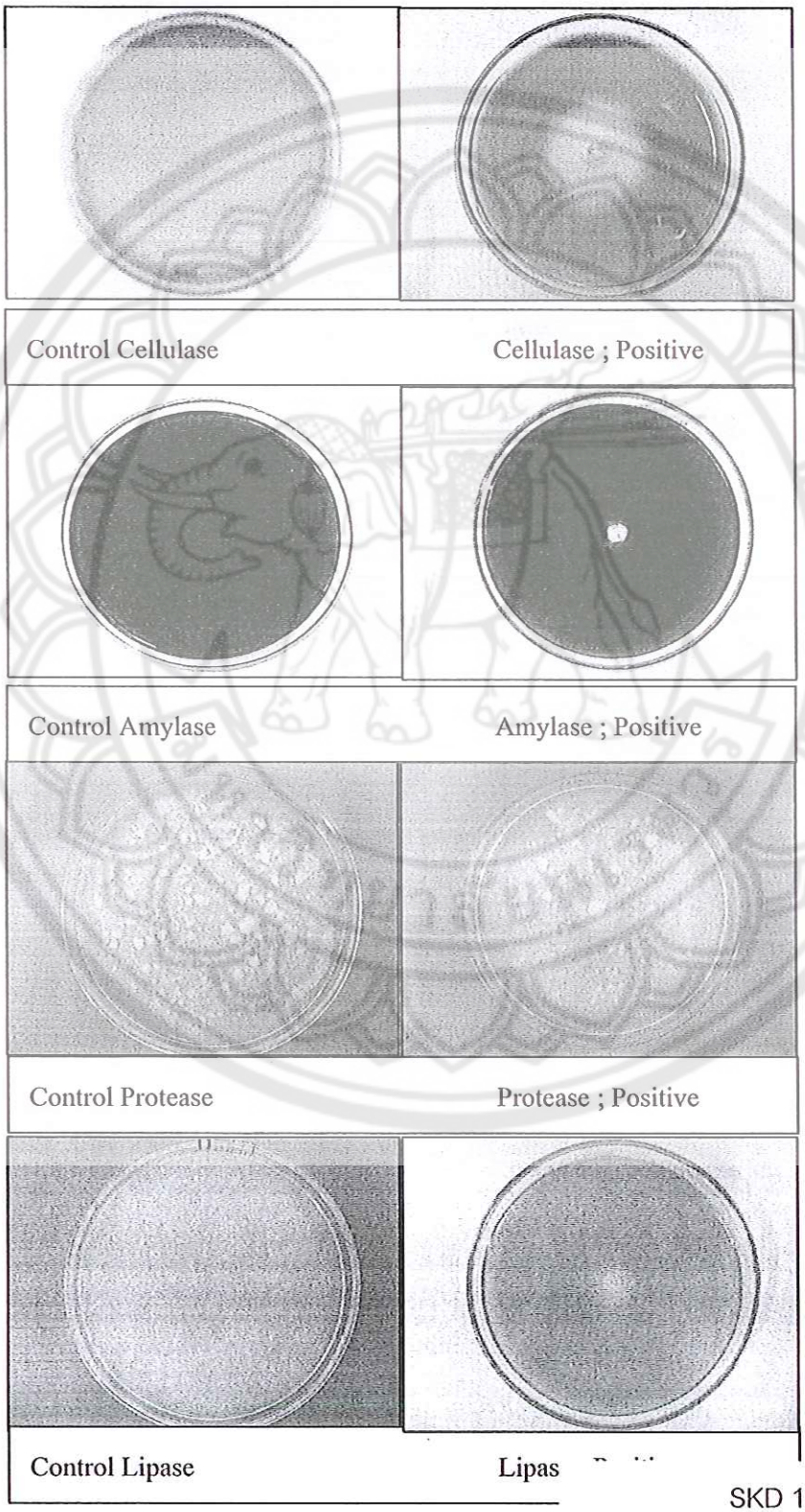
(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



SKD 14: Unidentified

Unidentified

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: - Family: -

Scientific name: Unidentified Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 4 – 7 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด ผิวขอบหมวก เรียบ เรียบ หนา สีขาว ผิวของหมวก ขรุขระเล็กน้อย สีน้ำตาลอมเทาเข้ม ผิวดอกคล้ายกำมะหยี่บาง ๆ ตรงกลางดอกเว้าเล็กน้อย

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 0.3-0.5 mm. รูค่อนข้างละเอียด สีขาวครีม

ปากรู กว้าง 1-2 mm. สีขาว

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเปลือกไม้

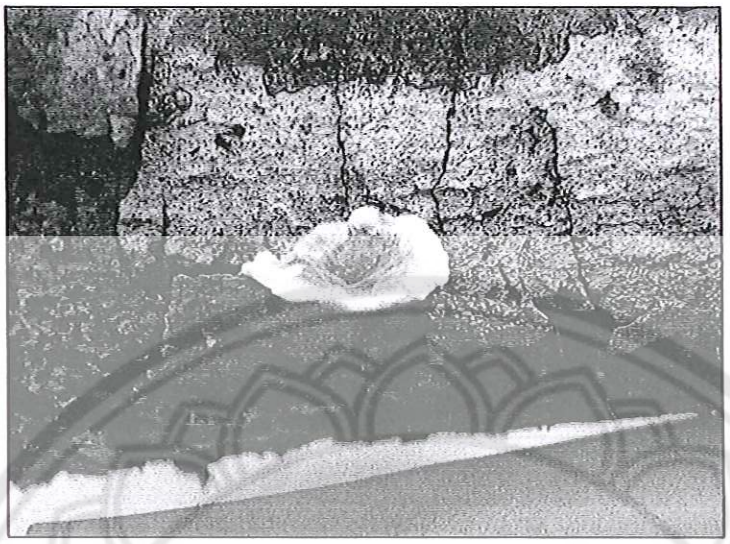
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

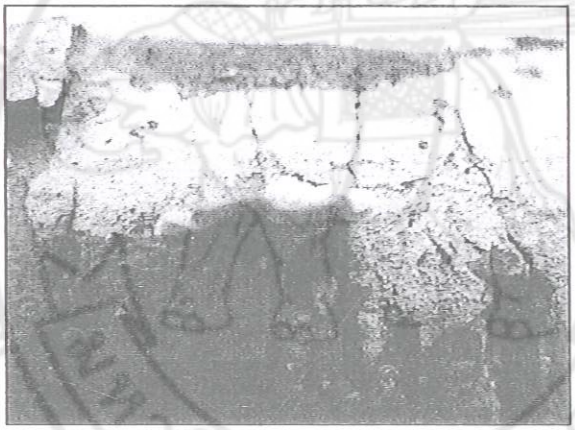
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Hexagonia tenuis

Date: 17/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 6)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Hexagonia tenuis* Common Name: รังแตน

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 3 – 6 cm. หนา 1.5-2 mm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายไตหรือพัด ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ บางและคม มีแถบวงกลมของสีน้ำตาลเทา น้ำตาลอ่อน ตาลอมเหลือง และน้ำตาลหม่นปนดำ ผิวของหมวก เรียบ มีรอยย่นเรียงเป็นรัศมี สีน้ำตาลอมเทา เนื้อเหนียว บาง น้ำตาลอ่อนถึงแก่

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-2 mm. รูค่อนข้างกว้าง สีน้ำตาลอมเทา

ปากรู กว้าง 1-2 รูต่อ mm. สีน้ำตาลอมเทารูปหกเหลี่ยม

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบ simple septa ผนังบาง แคบ แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้ที่ตายแล้ว

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

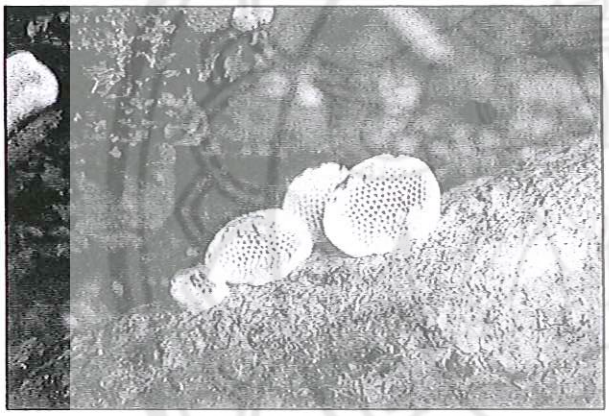
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้หรือกิ่งไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

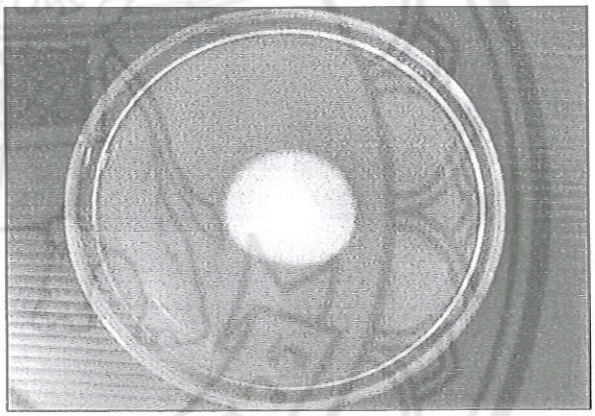
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

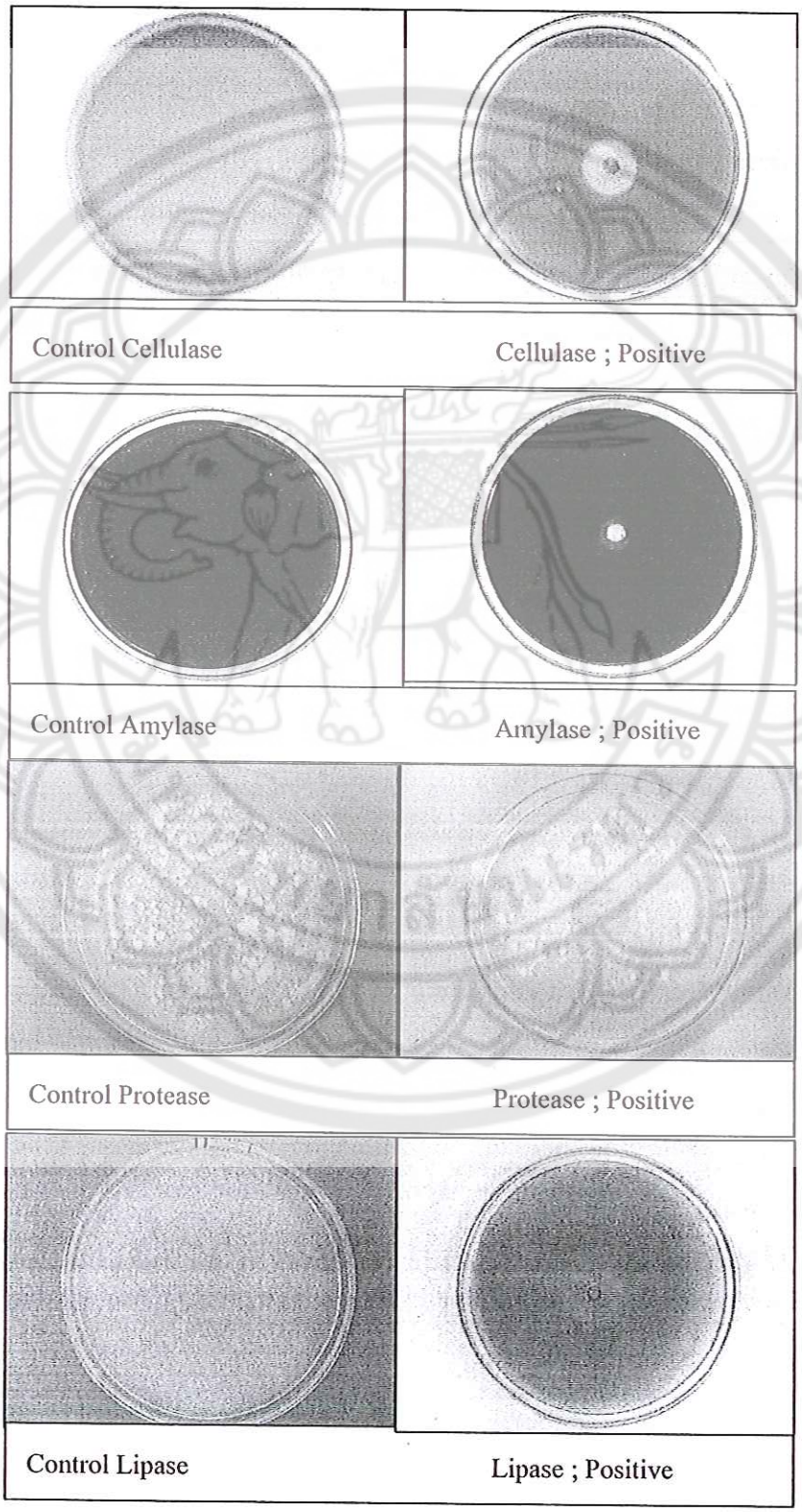


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Lentinus connatus

Date: 17/6/54 Locality: **เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 6)**

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Lentinus connatus* Common Name: กรวยกระดาษฟาง

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 4.3 – 22 cm. รูปร่างเป็นช้อน เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายกรวยลึก
ผิวขอบหมวก เรียบ บาง งอเข้าและเป็นคลื่น ผิวของหมวก เรียบ บาง มีขนบางๆเป็นรัศมี เมื่อแก่
ฉีกขาดคล้ายซี่ฟัน สีน้ำตาลอ่อนหรือครีม

(2) ลักษณะของครีบ

รู ยาว 1-2 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายรังผึ้งสีขาวครีม
ปากรู กว้าง 2-3 ต่อ mm. สีขาวรูปหกเหลี่ยม

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 3-10 ยาว 2.8-11.2 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดกลางดอกหรือค่อนไป
ข้างใดข้างหนึ่ง รูปร่างของก้านทรงกระบอก ผิวของก้านเรียบ แข็ง เหนียว สีน้ำตาลอ่อน
เนื้อในของก้าน สีขาวและเหนียว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Trichaptum byssogenum

Date: 17/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 6)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Trichaptum byssogenum* Common Name: แปรงมะพร้าว

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2 – 5 cm. หนา 0.5-1 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายแปรง ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ บาง แหลม ผิวของหมวก ขรุขระ มีขนหยาบ หนาแน่น ผิวย่นและเป็นร่องมีแถบวงกลมซ้อนกัน สีน้ำตาลอมเทา

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 4-6 mm. รูค่อนข้างกว้าง น้ำตาลอ่อน

ปากรู กว้าง 2-3 รูต่อ mm. สีน้ำตาลอมม่วง บิดเบี้ยว

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้

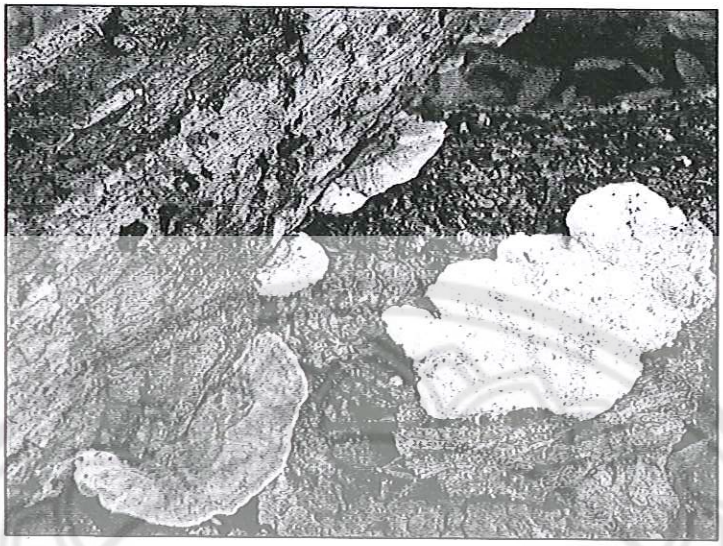
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

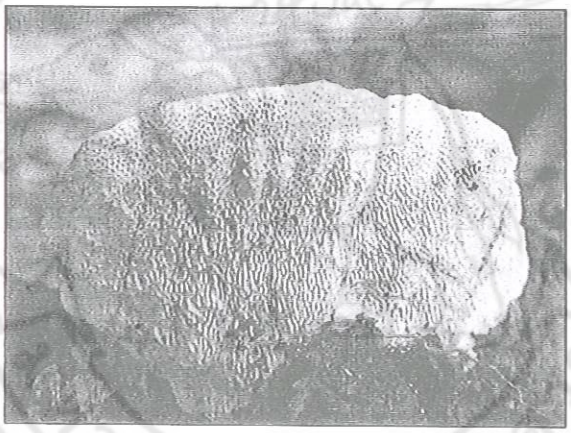
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

SKD 18: *Hexagonia* sp.

Hexagonia sp.

Date: 17/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 6)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Hexagonia* sp. Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 5 – 8 cm. หนา 1-2 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด ผิวขอบหมวก เรียบ ผิวของหมวก เรียบ สีน้ำตาลอมเทาเข้ม คล้ายมีกำมะหยี่บาง ๆ สีเทาเข้มปกคลุม มีรัศมี 3-4 วง เรียงจากสีเข้มจากข้างในไปสีอ่อนตรงขอบดอก

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-2 mm. รูค่อนข้างเล็ก สีน้ำตาล

ปากรู กว้าง 1-2 รูต่อ mm. สีเดียวกับรู รูปหกเหลี่ยม

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 3-4 ยาว 1-2 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดขอบดอก

รูปร่างของก้านแบน ผิวของก้านเรียบ มีขนสีน้ำตาลเทาปกคลุม

เนื้อในของก้าน แข็งและเหนียว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แคบ แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้แนวขนาน

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

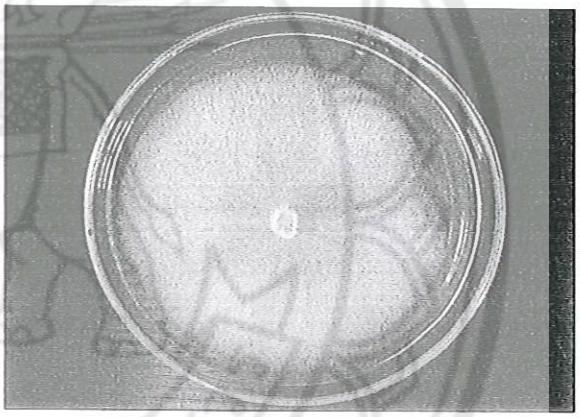
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



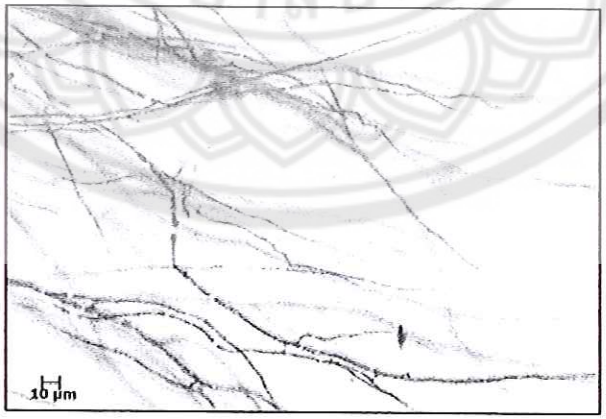
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

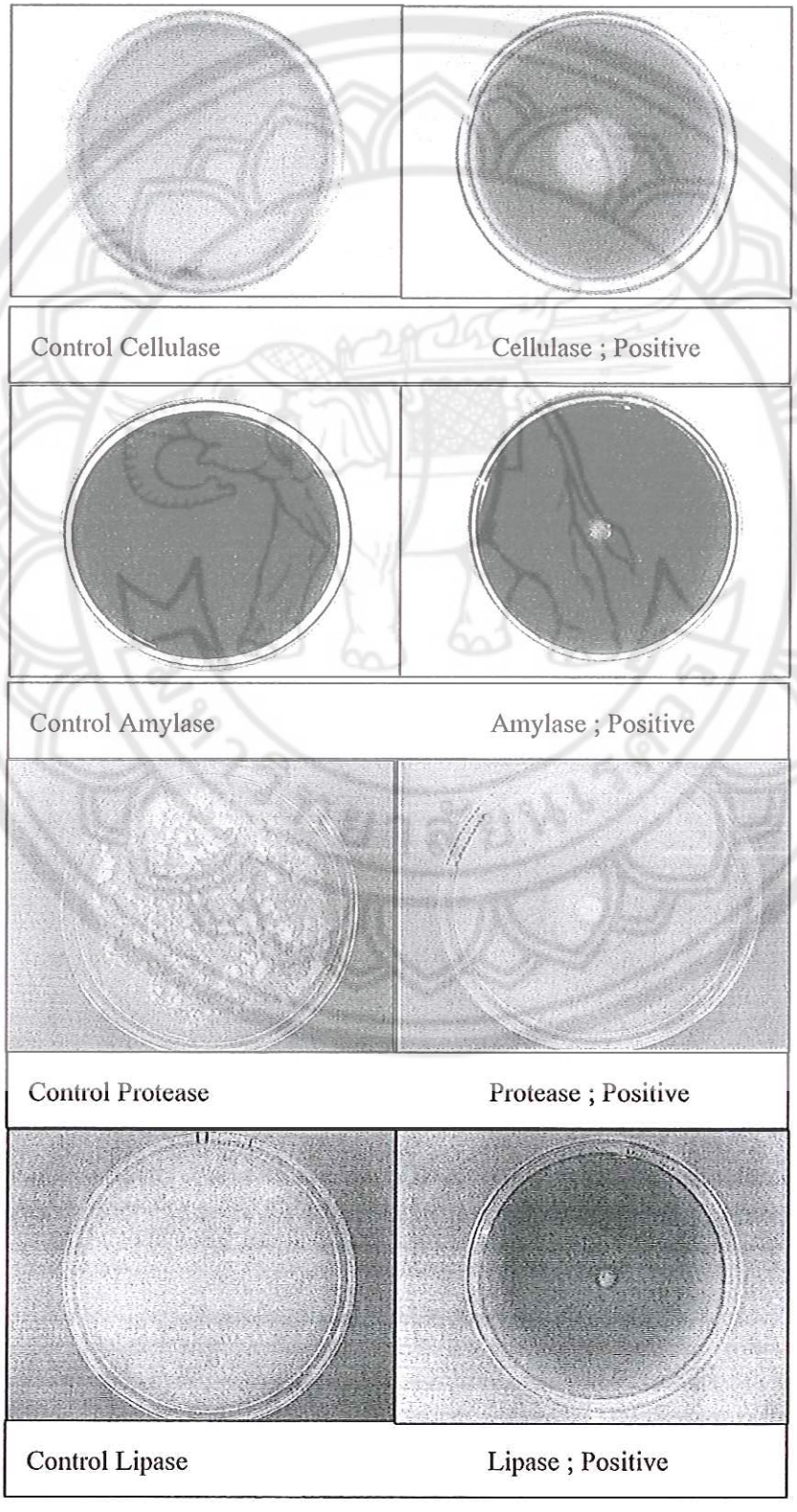


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, และ Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



SKD 19: *Scytinopogen angulisporus*

Scytinopogen angulisporus

Date: 17/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 6)

Order: Agaricales Family: Clavariaceae

Scientific name: *Scytinopogen angulisporus* Common Name: ปะการังเขากวาง

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2– 6 cm. สูง 3-6 cm. รูปร่าง คล้ายปะการัง มีแขนงแบน และแตกแขนงไปทางเดียวกัน สีขาว

(2) ลักษณะของครีบ ไม่มีครีบ

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.2-0.3 ยาว 1-2 cm. รูปร่างของก้านทรงกระบอกแบน ผิวของก้านเรียบ แตกแขนง คล้ายเขากวาง สีขาว เนื้อในของก้าน สีขาว ยืดหยุ่น

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แคบ

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับซากอินทรียวัตถุ

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

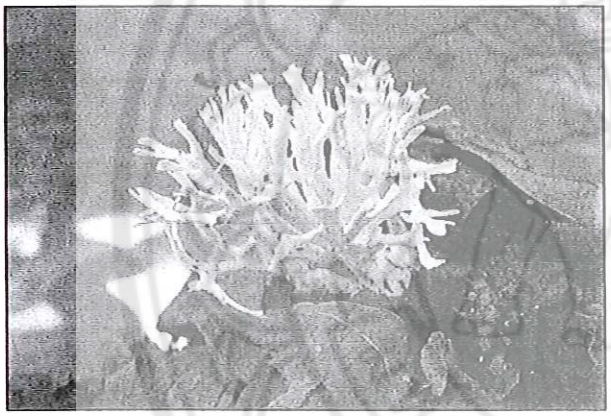
(8) ที่อยู่อาศัย บนซากอินทรียวัตถุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

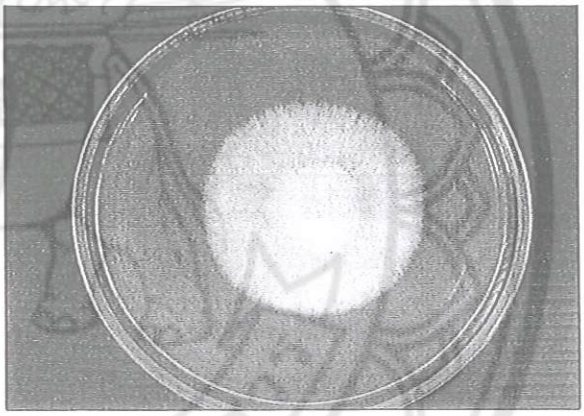
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



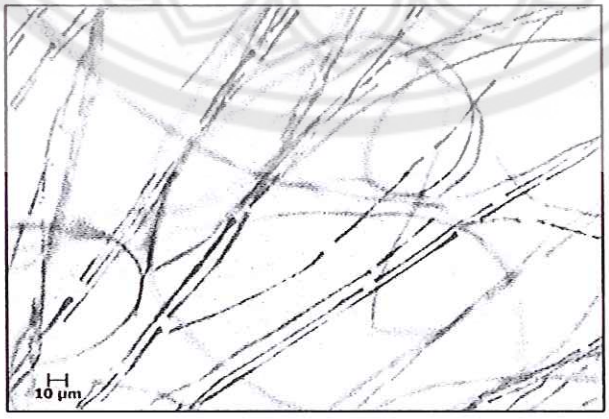
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

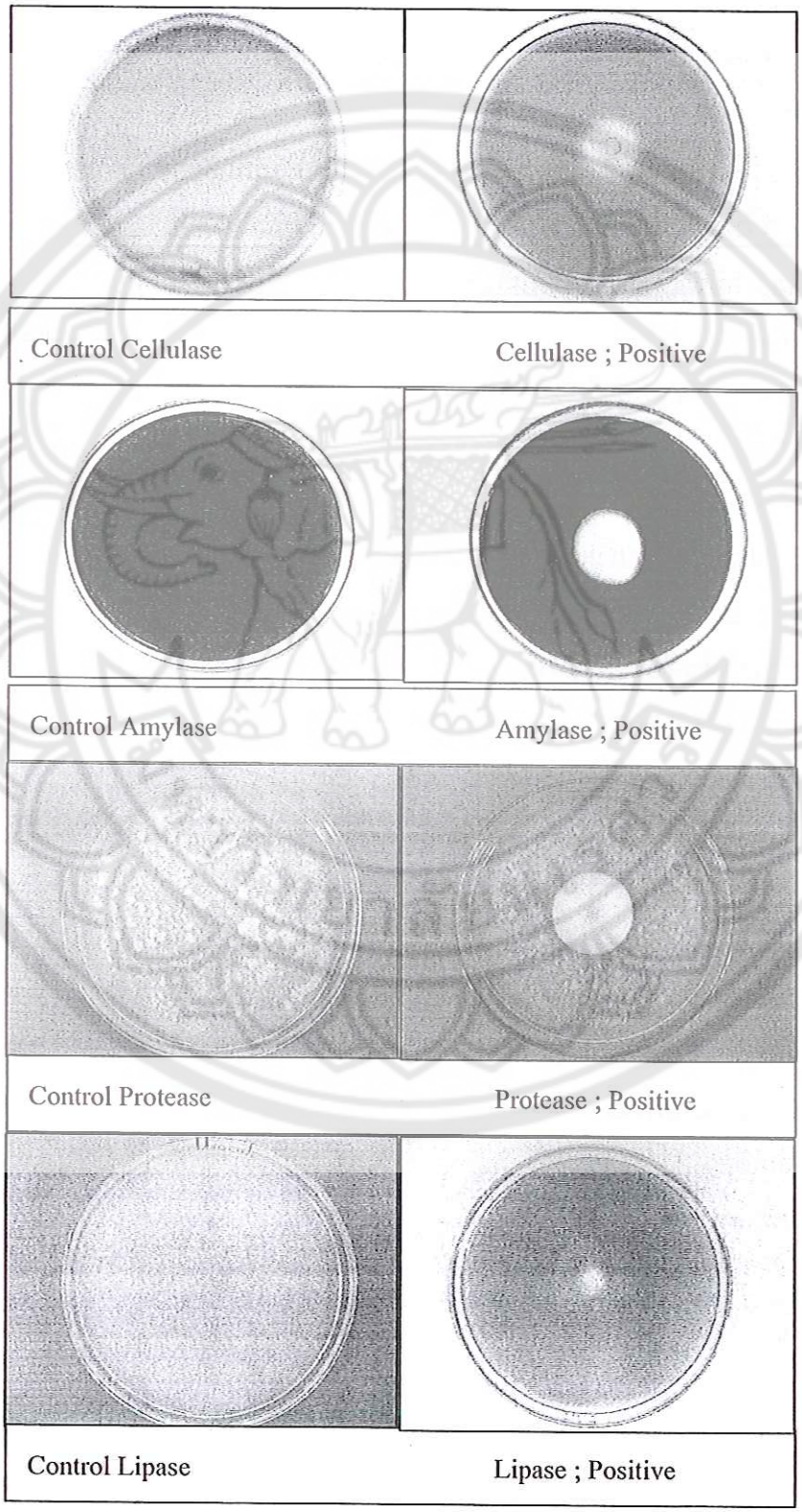


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. **การทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, และ Lipase)**

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Lentinus similis

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Lentinus similis* Common Name: กรวยจีบ

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 3 – 15 cm. รูปร่าง กรวยลึก เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายถ้วยบาน
ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ มีรอยฉีกขาด ผิวของหมวก มีขนอ่อนกลางหมวก ต่อมาเรียบ มีริ้วเป็นร่อง
รัศมีไปถึงกลางหมวก สีน้ำตาลอมเหลืองหรือแดง จะมีสีอมม่วงเมื่อดอกอ่อน

(2) ลักษณะของครีบ

เรียงยาวลงไปติดก้าน แคบ เรียงถี่ สีเนื้อ

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.2-0.5 ยาว 3-10 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดกลางดอก
รูปร่างของก้านทรงกระบอก แข็ง มีขนอ่อน สีเดียวกับหมวก สีขาว
เนื้อในของก้าน บาง สีขาวและเหนียว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมี clamps connection ผนังบาง แคบ แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 2-3 ยาว 5-6 µm
ทรงรี ยาว เรียบ ผนังบาง ภายในมีสารแขวนลอยเล็กน้อย
การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: dextrinoid (positive result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้ เจริญเป็นก้อนเส้นใยเทียมสีขาวแข็งฝังอยู่ในดิน

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

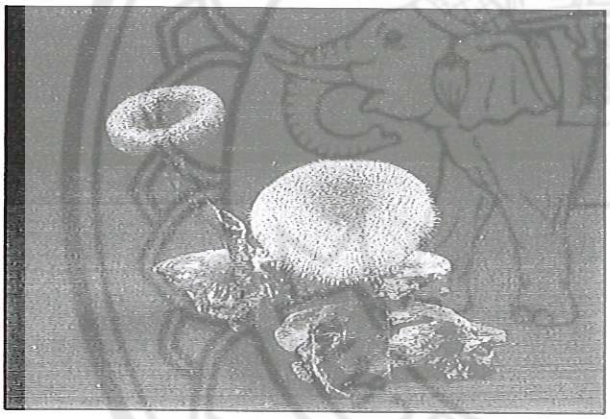
(8) ที่อยู่อาศัย บนพื้นดิน

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



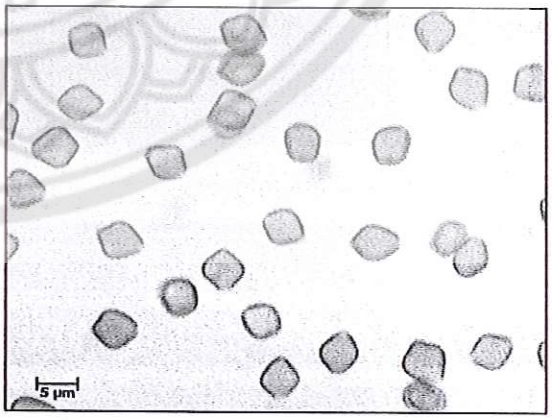
(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



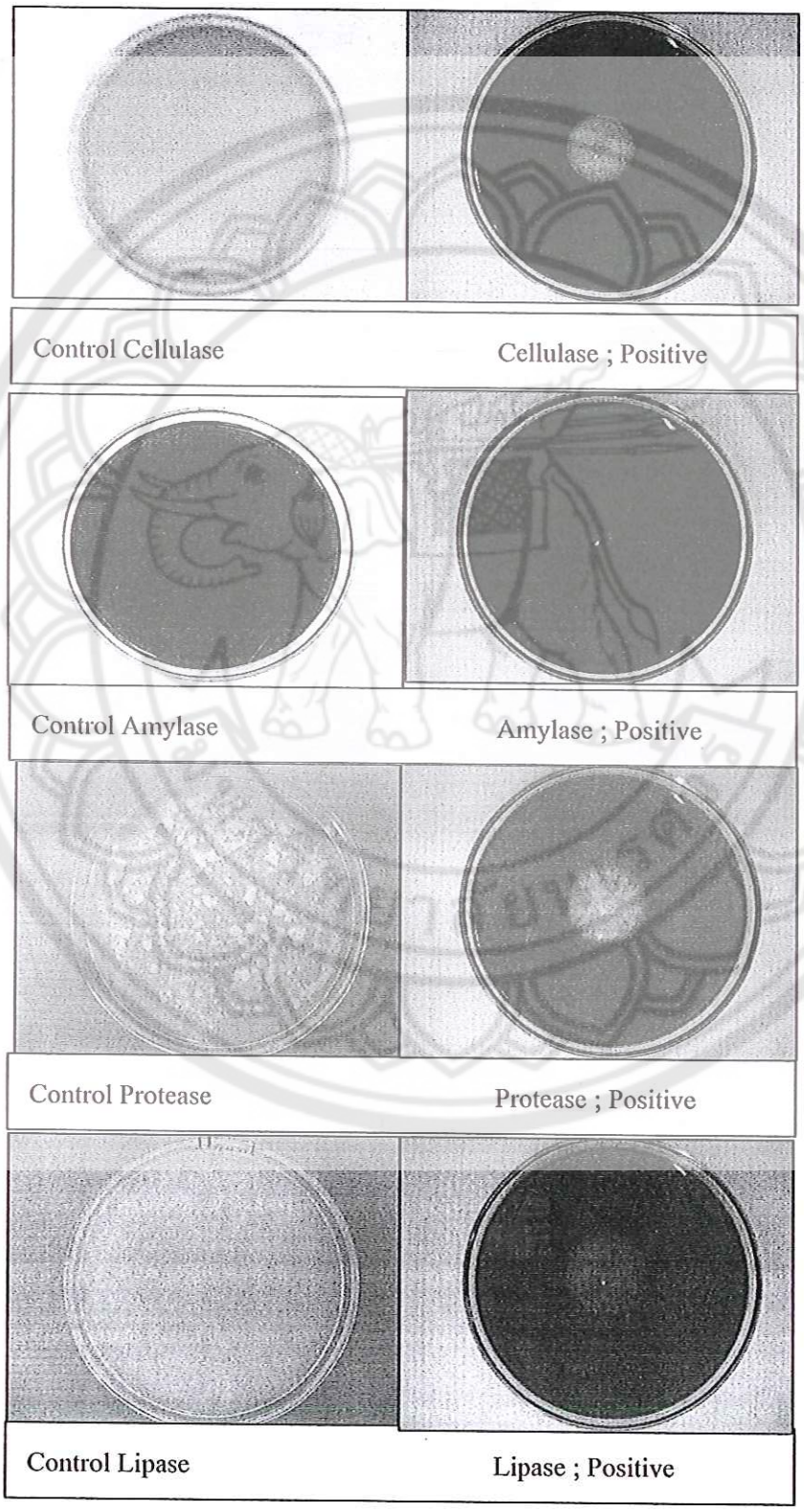
(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, และ Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Serpular lacrymans

Date: 15/9/54 Locality: **เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)**

Order: Boletales Family: Coniophoraceae

Scientific name: *Serpular lacrymans* Common Name: ขนมตาล

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 10 – 15 cm. หนา 2 – 4 cm. รูปร่าง กลมแบน คล้ายพัด เมื่อมองจากทางด้านบน แบนและนูน ผิวขอบหมวก เรียบ หนา สีขาว ผิวของหมวกเป็นสีขาวปนเหลือง ผิวขรุขระ หนาและนุ่ม เหนียว

(2) ลักษณะของครีบ

รูปแบบของครีบ คล้ายรังผึ้งหรือเกสรดอกบัว สีเหลืองเขียว ระยะห่างระหว่างครีบ 2-3 mm.รูยาว 0.1-5 cm. กว้าง 0.1-0.2 cm.

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 2-3 ยาว 3-5 µm ยาว รี เรียบ มีสารแขวนลอยภายใน

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: inamyloid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ขอบดอกยึดติดกับเนื้อไม้ผุ

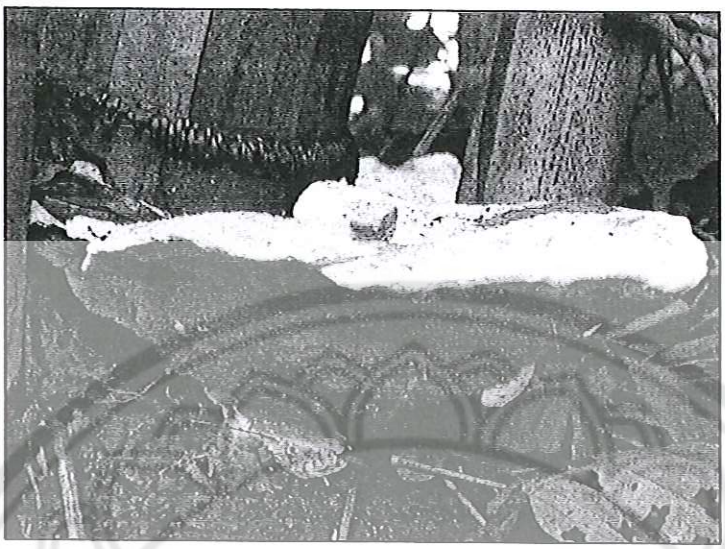
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

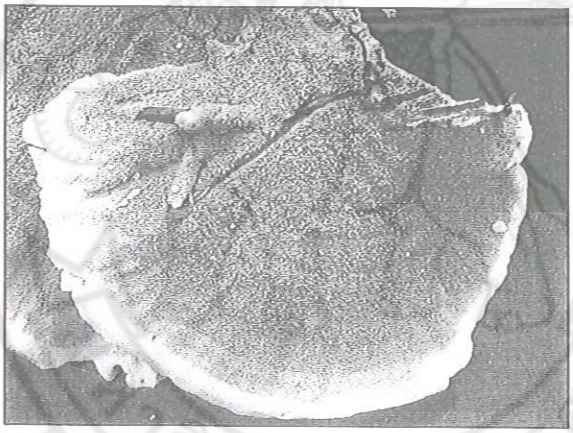
(8) ที่อยู่อาศัย บนเปลือกหรือเนื้อไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

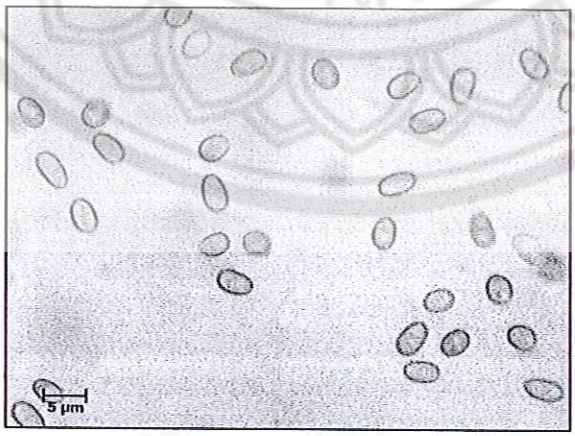
ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

Ganoderma australe

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 1-3)

Order: Polyporales Family: Ganodermataceae

Scientific name: *Ganoderma australe* Common Name: -

(1) **ลักษณะของหมวกเห็ด**

ขนาด ϕ 7– 11 cm. หนา 2– 3 cm. รูปร่าง กลมแบน คล้ายพัด

เมื่อมองจากทางด้านบน แบน ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ เป็นรอยหยัก หนา แข็ง สีขาว

ผิวของหมวก ไม่เรียบ มีวงรัศมีหลายชั้น สีน้ำตาลแดง ดอกแห้งและแข็ง

(2) **ลักษณะของครีบ**

รูปแบบของครีบ เป็นรูละเอียดเป็นแผนเดียวกัน สีขาว

(3) **ลักษณะของก้าน** ไม่มีก้าน

(4) **ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

เป็นแบบมี simple septa ชัดเจน ผนังบาง แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) **ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้อง ขนาด กว้าง 5.5-6 ยาว 7-9 µm รี มี หนามรอบ มีปุ่มทางด้านปลาย ขั่วยาวใส

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: dextrinoid (negative result)

(6) **ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้**

ขอบดอกยึดติดกับรากไม้

(7) **ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด**

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

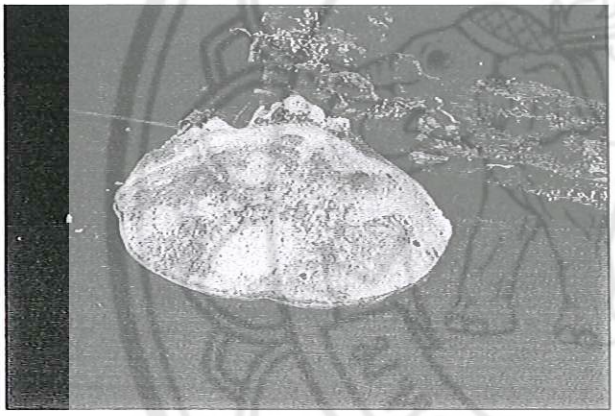
(8) **ที่อยู่อาศัย** บนรากต้นโพธิ์

(9) **ข้อมูลการกินได้** ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

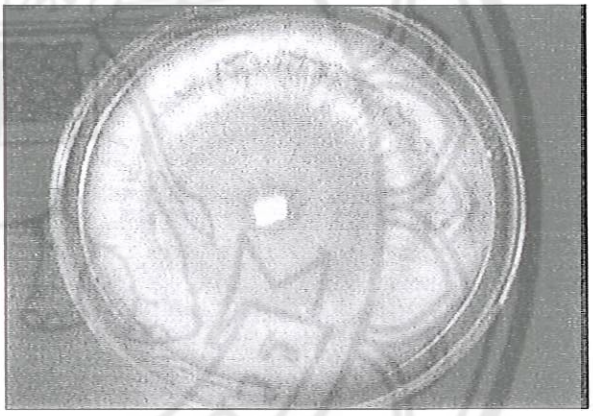
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



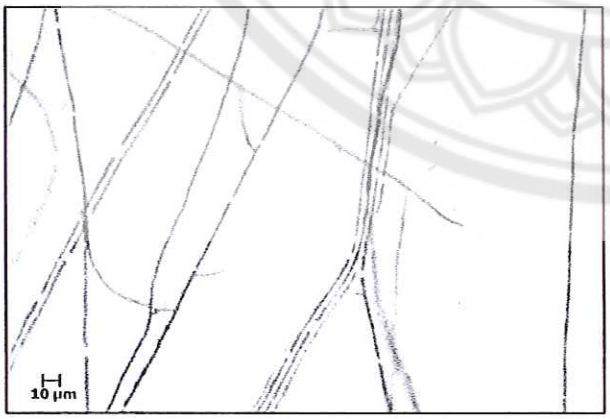
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

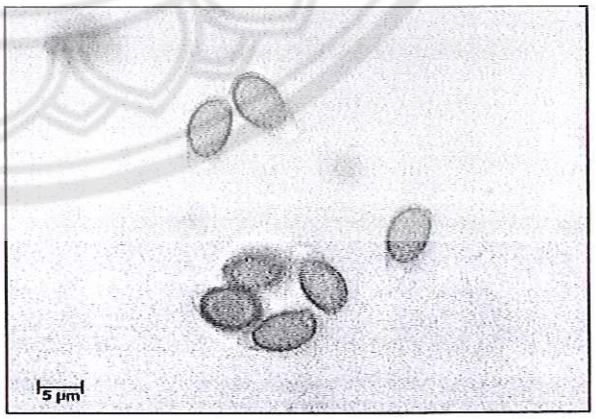


(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

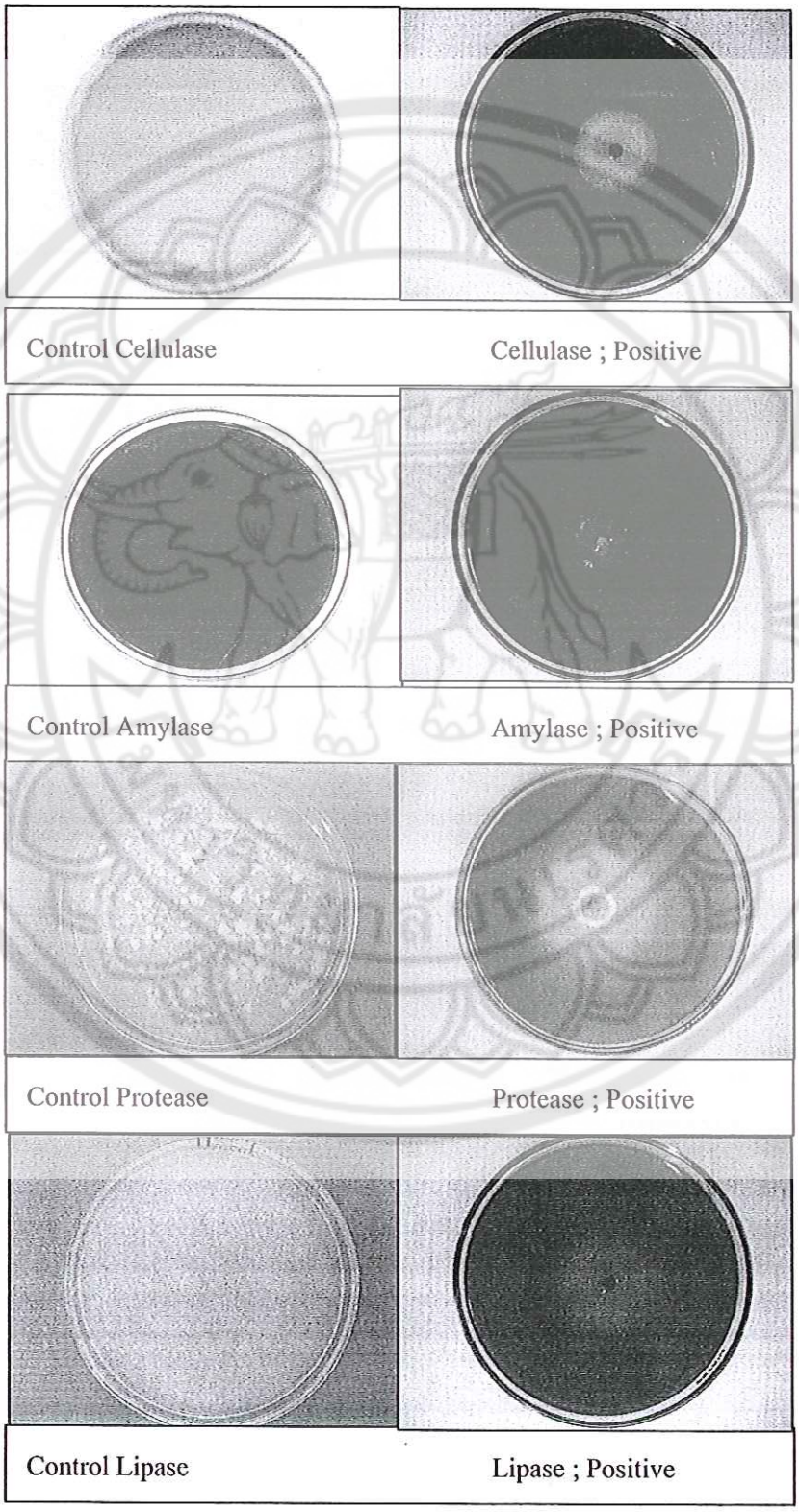


(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



SKD 23: *Microporus xanthopus (Fr.) Ktz*

Microporus xanthopus (Fr.) Ktz

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporacea

Scientific name: *Microporus xanthopus (Fr.) Ktz.* Common Name: กรวยทองตะกู

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2-4 cm. หนา 2-3 mm. รูปร่างคล้ายถ้วยก้นแบนหรือกรวย ปากกว้าง เมื่อมองจากทางด้านบน กลมแบนตรงกลางเป็นหลุม ผิวขอบหมวก เป็นรอยหยักหรือคลื่น ขอบสีขาว มีรัศมีละเอียดรอบดอก ผิวของหมวก เรียบ บาง เหนียว มีรัศมีเป็นชั้นสีน้ำตาลเข้มและน้ำตาลอ่อน

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 0.5 – 1 mm. สีขาวหม่น รูเล็กละเอียด

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด 0.1 – 0.2 ยาว 0.3 – 0.4 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด รูปร่างของก้าน ก้านทรงกระบอก สั้น โคนแผ่เป็นแป้นวงกลมเล็ก ๆ ผิวของก้าน แห้ง เรียบ เนื้อในของก้าน เนื้อเหนียวขาว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แคบ แตกแขนงเล็กน้อย 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ก้านชูดอกขึ้นเหนือขอนไม้

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เดี่ยวหรือกลุ่ม

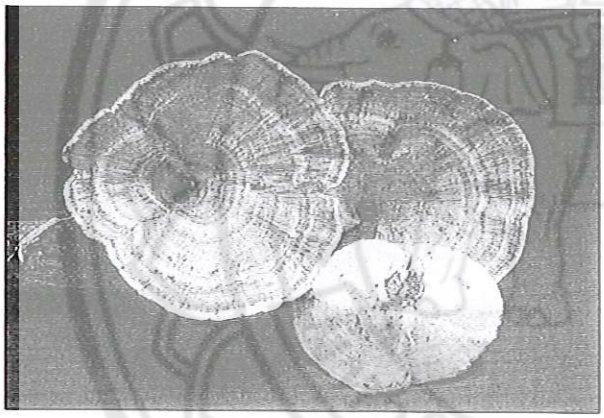
(8) ที่อยู่อาศัย กิ่งไม้แห้งหรือขอนไม้

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



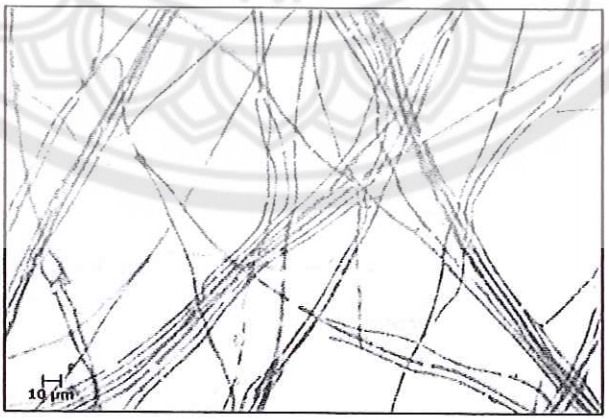
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

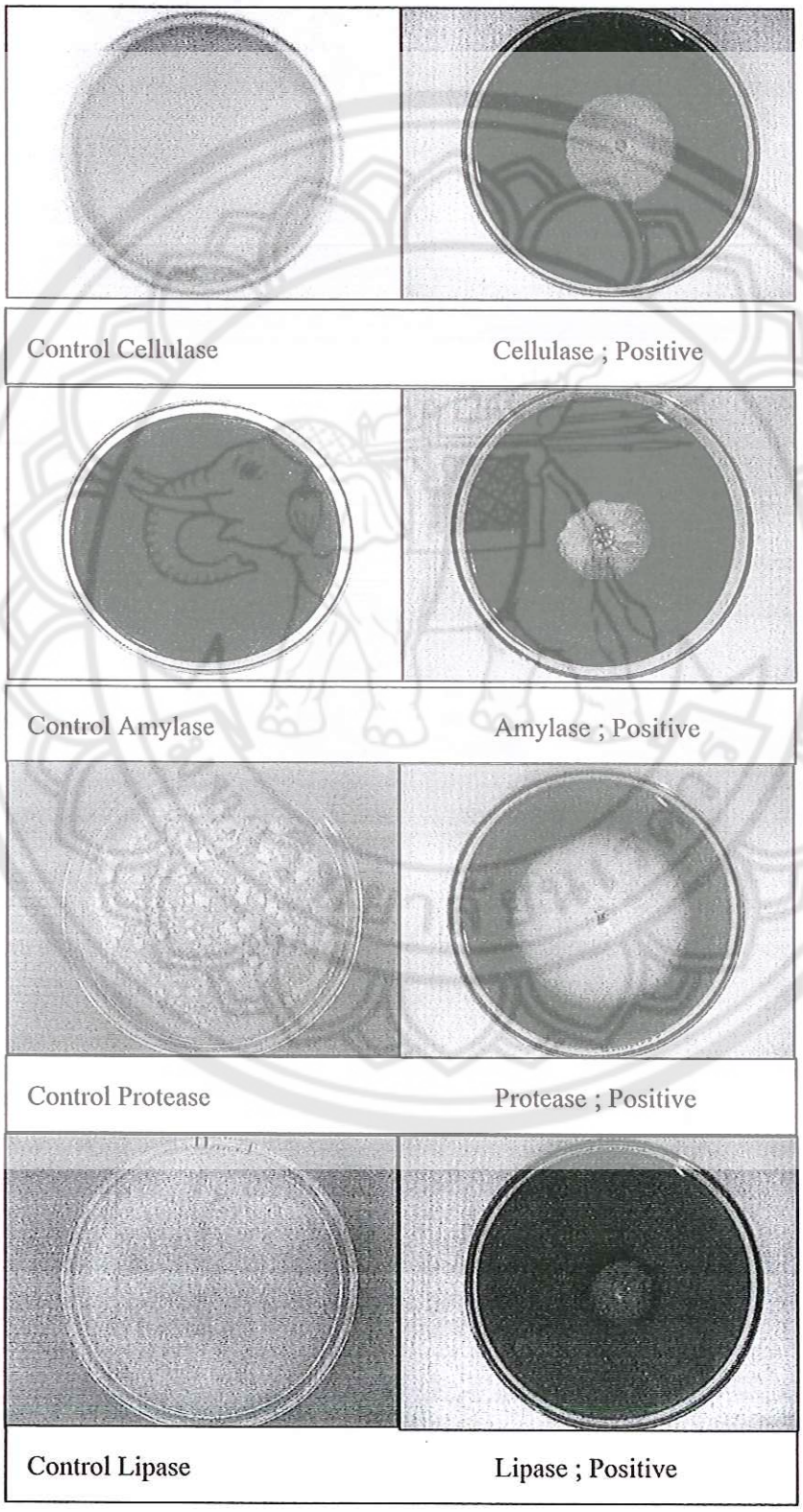


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Decryopinax spathularia

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Dacrymycetales Family: Dacrymycetaceae

Scientific name: *Decryopinax spathularia* Common Name: พรายทอง

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 1 – 1.5 cm. รูปร่าง ทรงกระบองหรือช้อน เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายช้อน ผิวขอบหมวก เรียบ เป็นลอน ผิวของหมวก เรียบ เป็นวุ้น สีเหลืองถึงส้ม

(2) ลักษณะของครีบ ไม่มีครีบ

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.1-0.5 ยาว 0.3-0.5 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดขอบดอก รูปร่างของก้านทรงกระบอกกลม ผิวของก้านเรียบ โคนกลม ส่วนบนแบน เหลืองถึงส้ม โคนเปลี่ยนเป็นน้ำตาลเมื่อแก่ เนื้อในของก้าน เป็นวุ้น

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้

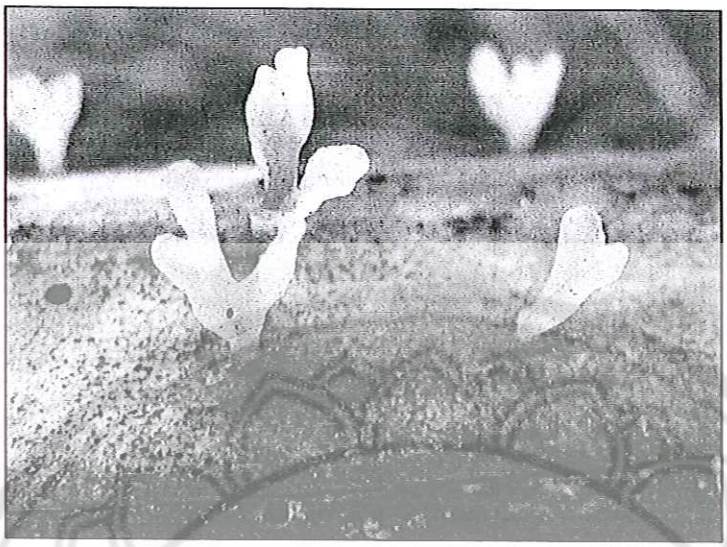
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว หรือกลุ่ม

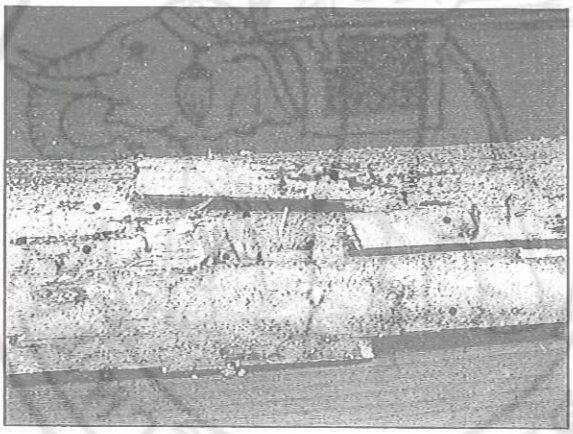
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Clavulinopsis miyabeana

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Agaricales Family: Clavariaceae

Scientific name: *Clavulinopsis miyabeana* Common Name: ปะการังพวงแสด

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 0.3 – 1 cm. สูง 5-10 cm. รูปร่างแท่งยาวเรียว เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายกระสวย ผิวของหมวก เรียบ แบน เป็นร่องยาวบิดงอ ยอดแหลมหรือมน สีแดงอมส้มหรือแดงอมชมพู เนื้อเปราะบาง แตกง่าย

(2) ลักษณะของครีบ ไม่มีครีบ

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ -

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ -

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับพื้นดิน

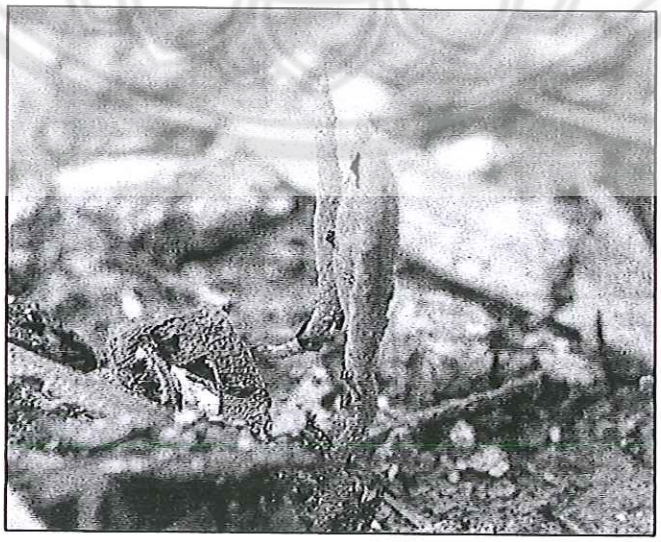
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

(8) ที่อยู่อาศัย บนพื้นดินในป่า

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



SKD 26: *Polyporus arcularius*

Polyporus arcularius

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Polyporus arcularius* Common Name: ร่มพม่า

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2 – 5 cm. รูปร่าง กลมแบน เมื่อมองจากทางด้านบน มีรัศมี 1 วง ตรงกลางดอกเป็นรู ผิวขอบหมวก สีขาว มีขนรอบขอบหมวก ผิวของหมวก สีน้ำตาลอ่อนมีขนบางๆปกคลุม ดอกเหนียว ตรงกลางดอกสีเข้มกว่าดอก

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-2 mm. รูละเอียดสีขาว ปากรู กว้าง 1-2 ต่อ mm. รูปหกเหลี่ยม สีขาว

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.5-1 ยาว 3-5 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ตรงกลางดอก
รูปร่างของก้าน ทรงกระบอกเล็ก เรียว ผิวของก้าน เรียบ
เนื้อในของก้าน สีขาวกลวง ก้านเหนียว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมี simple septa ชัดเจน ผนังบาง แคบ แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 3-4 ยาว 4-5 µm
รี เรียบ ผนังบาง การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: inamyloid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเปลือกไม้

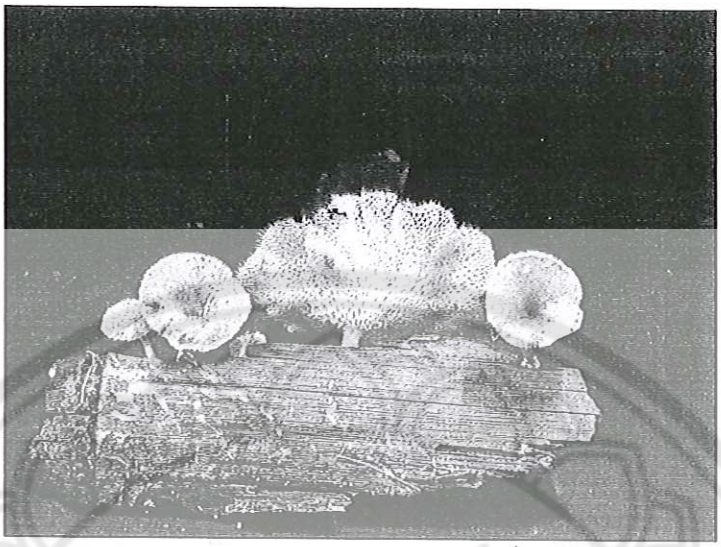
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

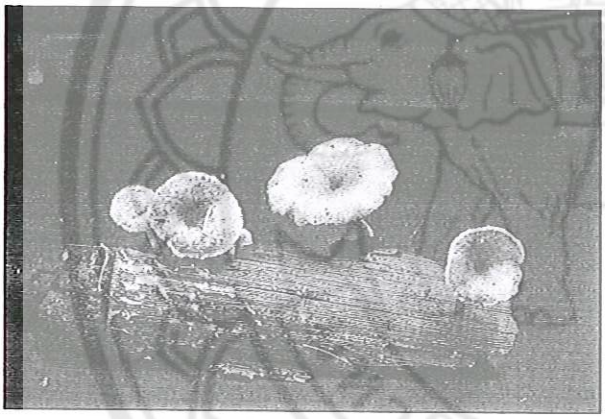
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

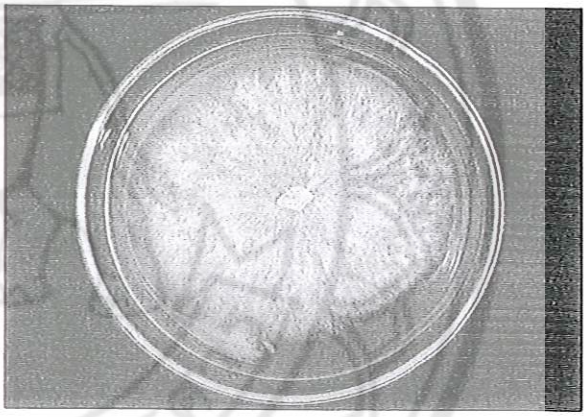
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



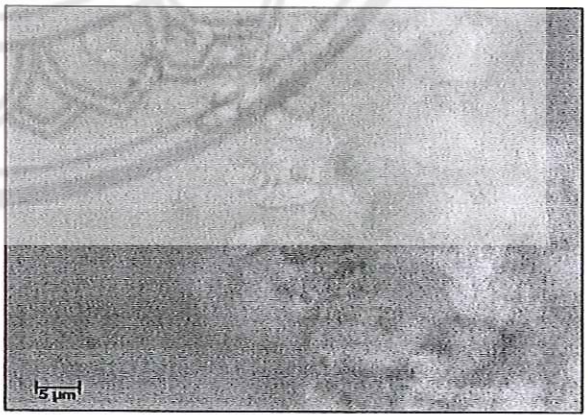
(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



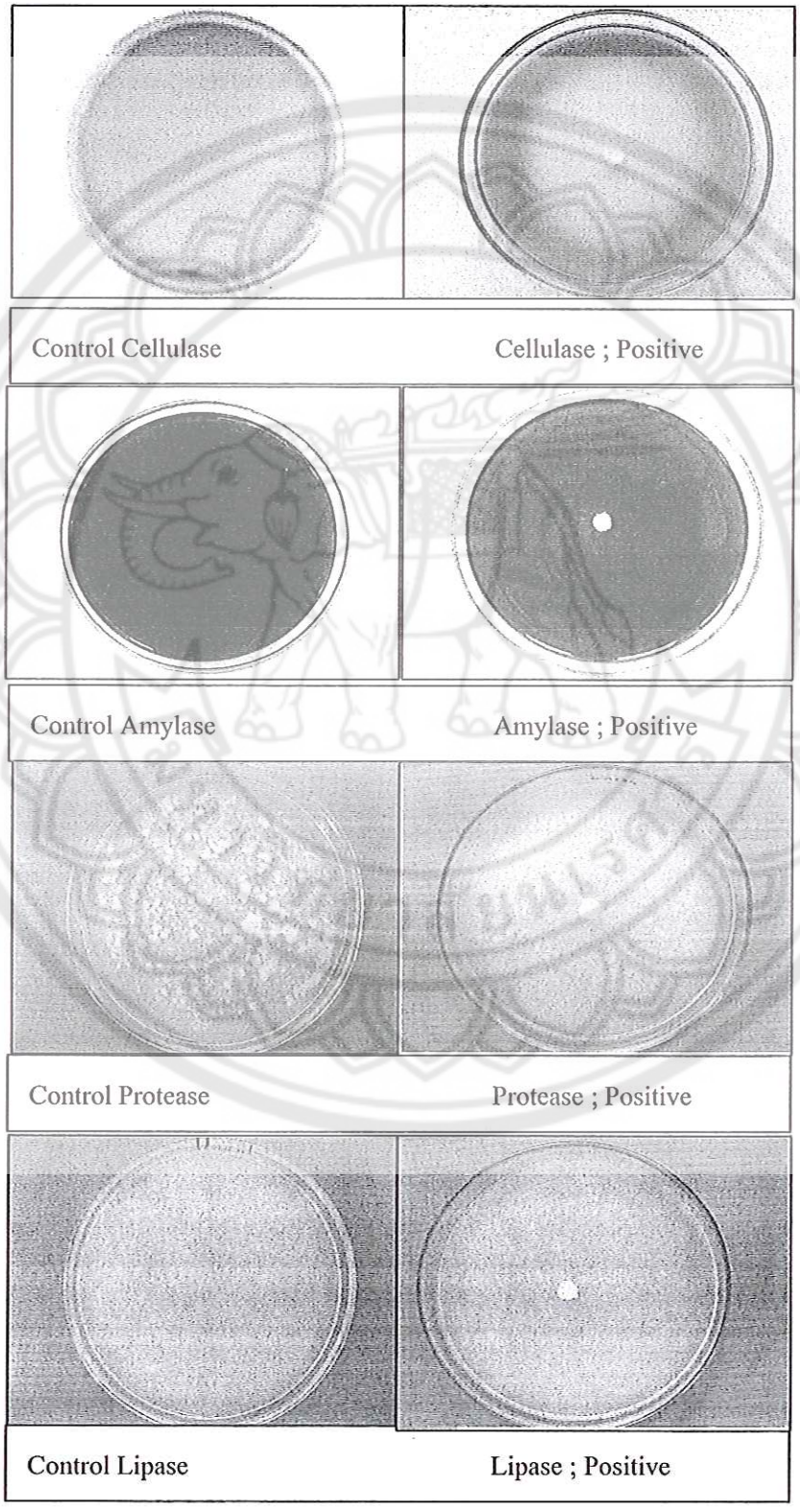
(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Auricularia mesenterica

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Auriculariales Family: Auriculariaceae

Scientific name: *Auricularia mesenterica* Common Name: หูหนูลายเสือ

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2 – 4 cm. รูปร่าง ไม่แน่นอน เมื่อมองจากทางด้านบน เป็นแผ่นกลม ผิวขอบหมวก เรียบ สีอ่อนกว่าดอกและเป็นลอน ผิวของหมวก เรียบ มีขนบนผิวดอก มีแถบวงกลม น้ำตาลอ่อนสลับน้ำตาลอมเทา เนื้อเป็นวุ้น แห้งแล้วยืดหยุ่น

(2) ลักษณะของรูสปอร์

เรียบ หยักย่น ม่วงอมแดง

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้

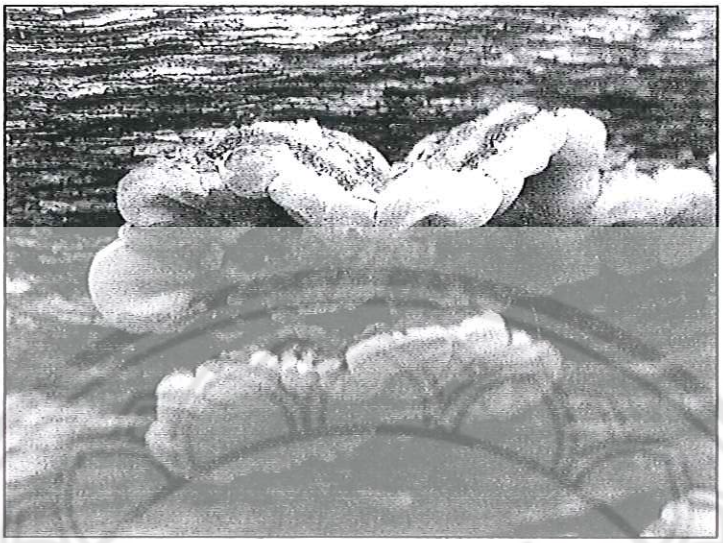
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

SKD 28: *Marasmius* sp.

Marasmius sp.

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Agaricales Family: Marasmiaceae

Scientific name: *Marasmius* sp. Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 1 – 4 cm. รูปร่าง นูนแล้วแบน เมื่อมองจากทางด้านบน เป็นวงกลม

ผิวขอบหมวก เรียบ ผิวของหมวก เรียบ สีขาวครีม บาง เล็ก เมื่อแก่ดอกจะบานเป็นคลื่น

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบติดก้านหรือไม่ติดก้าน ร่องตื้น เรียงค่อนข้างห่าง รูปร่างคล้ายซ้อม สีขาวครีม

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.2-0.5 ยาว 1-2 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดกลางดอก

รูปร่างของก้านทรงกระบอกเล็ก ผิวของก้านเรียบ สีขาว โค้งงอเล็กน้อย

เนื้อในของก้าน สีขาวและเปราะ

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเปลือกไม้

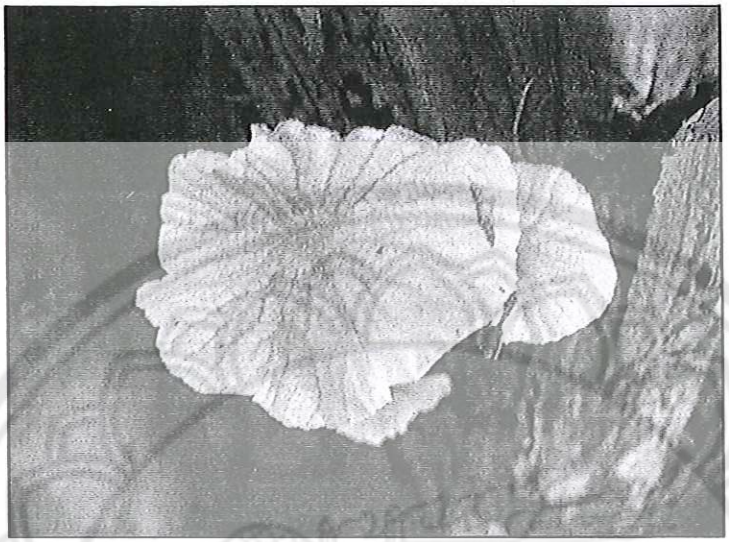
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

SKD 29: *Psathyrella candolleana*

Psathyrella candolleana

Date: 16/6/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Agaricales Family: Coprinaceae

Scientific name: *Psathyrella candolleana* Common Name: เนื้อร่วน

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 3 – 5 cm. สูง 02 – 4 cm. รูปร่าง กลมนูนแล้วแบน คล้ายร่มหัวมน เมื่อมองจากทางด้านบน กลมนูน ตรงกลางสีน้ำตาลเข้ม ผิวขอบหมวก เรียบ ค่อนข้างหนา สีน้ำตาล ผิวของหมวก สีน้ำตาล ผิวเรียบ แห้ง มีขุยสีน้ำตาลบางๆ ปกคลุมเล็กน้อย ดอกอ่อนเห็นร่องเป็นรัศมีเรียงห่างรอบดอกช่วงกลางถึงขอบดอก

(2) ลักษณะของครีบ

การติดของครีบกับก้าน ครีบไม่ติดก้าน ขอบของครีบ ขอบไม่เรียบ สีน้ำตาลเข้ม ระยะห่างระหว่างครีบ 0.5-1 mm. รูปแบบของครีบ คล้ายตาข่ายสาน บางๆ หรือเป็นคลื่นถี่

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 1 – 2 ยาว 2 – 5 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ตรงกลางดอก รูปร่างของก้านทรงกระบอก ผิวของก้าน สีขาว ก้านเรียบเนียน เนื้อในของก้าน กลวงสีขาว ก้านเปราะบาง แตกง่าย ดอกแก่ก้านจะเหี่ยวและแบน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แคบ แตกแขนงเล็กน้อย 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 3-5 ยาว 4-6 µm ยาว รี เรียบ มีรู 1 รูทางด้านปลาย

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: dextrinoid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับร่วนปนทราย

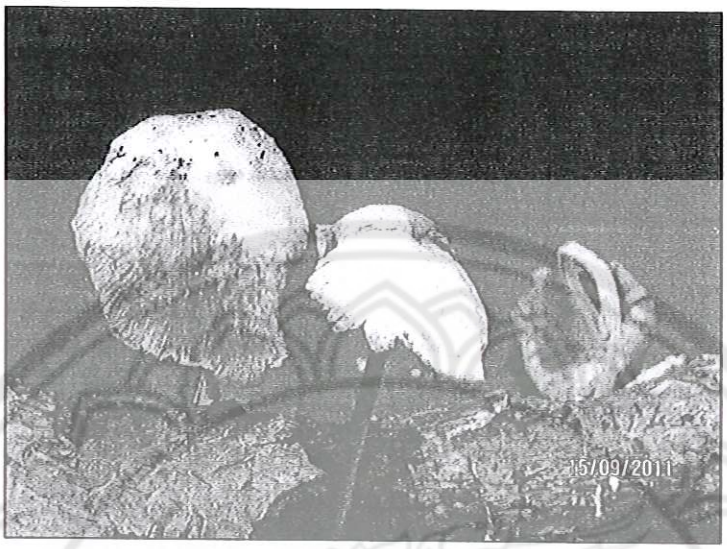
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม หรือเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนดินร่วนปนทราย

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

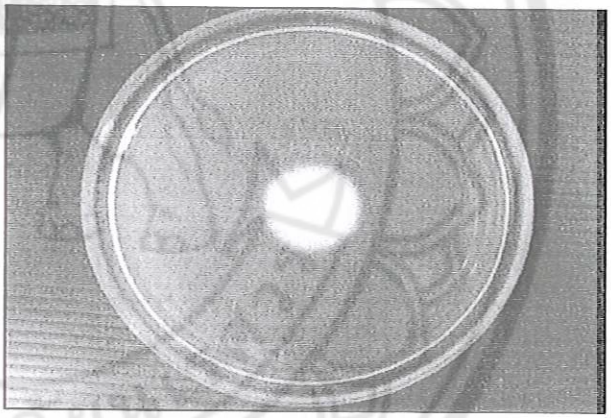
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



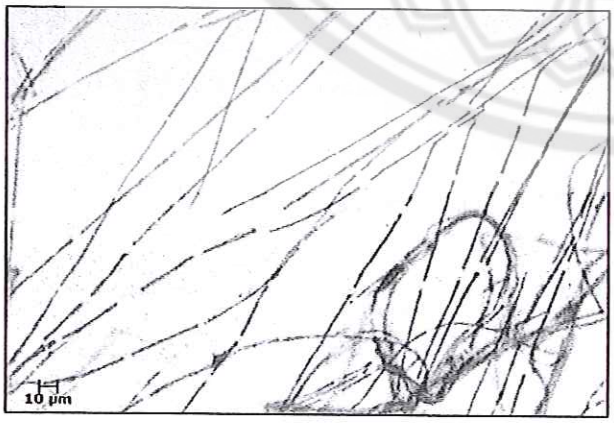
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

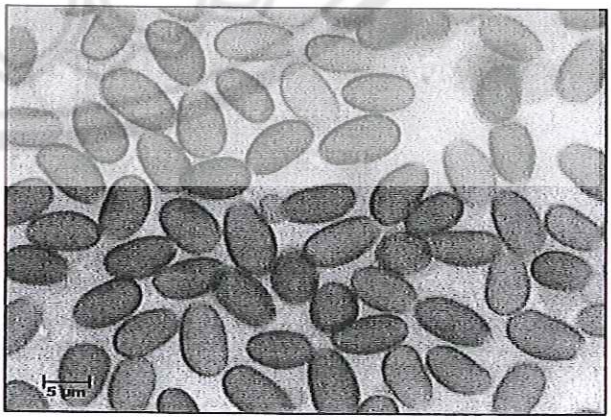


(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

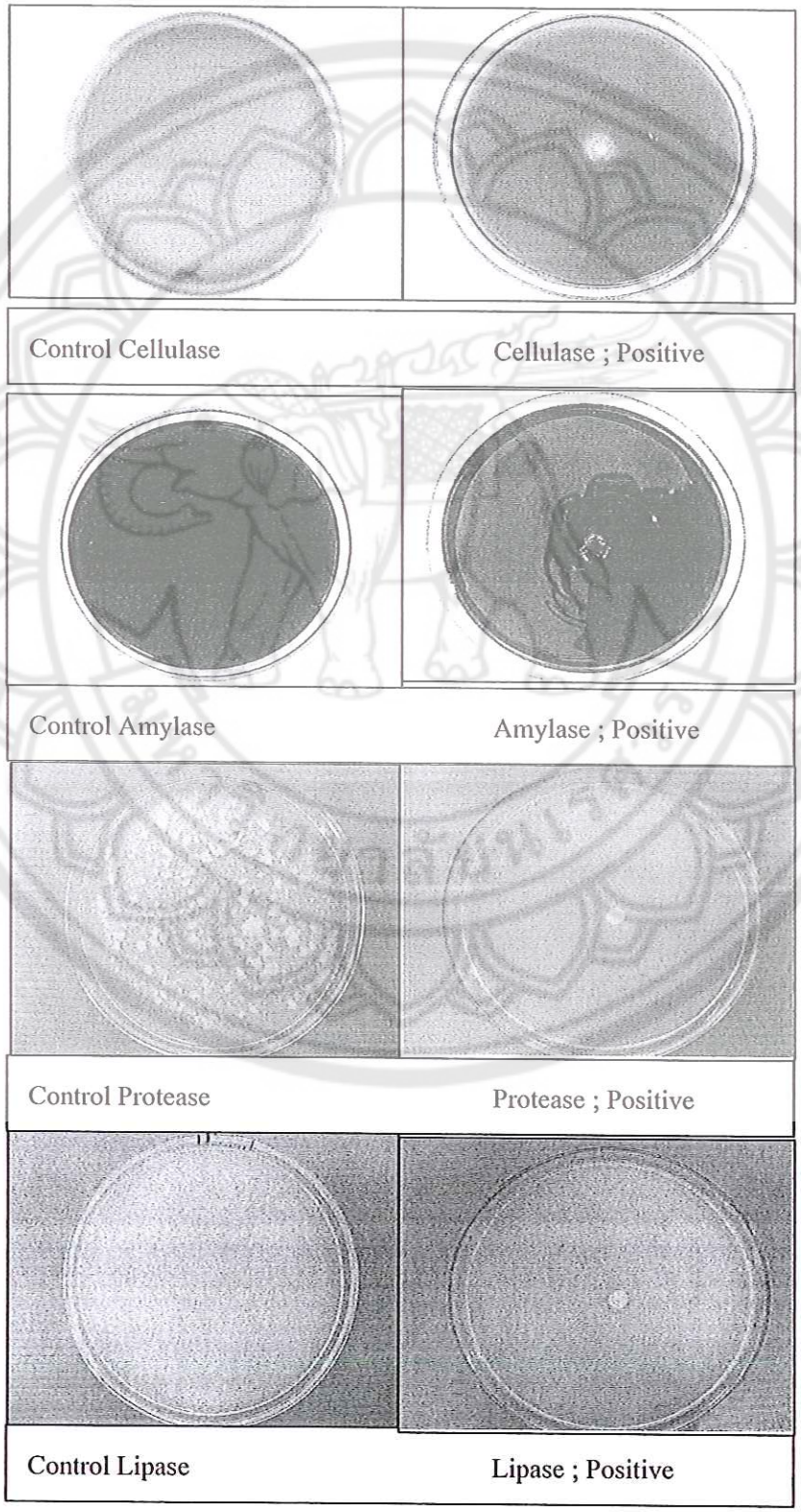


(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Micromphale brassicolens

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Micromphale brassicolens* Common Name: กระเทียมเน่า

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2 – 4 cm. รูปร่าง นูนมีเว้าตรงกลาง เมื่อมองจากทางด้านบน แบนกลม ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ เป็นรอยของครีบดอก ผิวของหมวก เรียบ เห็นร่องรัศมีชัดเจน เวลาเปียกชื้นจะเห็นริ้วชัดเจน สีน้ำตาลแดง เมื่อแห้งเป็นสีน้ำตาลอ่อนปนแดง

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบติดก้าน เว้าเล็กน้อย เรียงห่าง สีเดียวกับหมวก

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.2-0.4 ยาว 2-3 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดกลางดอก รูปร่างของก้านทรงกระบอกกลม ผิวของก้านเรียบ ส่วนบนสีน้ำตาลแดง ส่วนล่างสีน้ำตาลดำ มีขนบางๆปกคลุม เนื้อในของก้าน เปราะบาง

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้

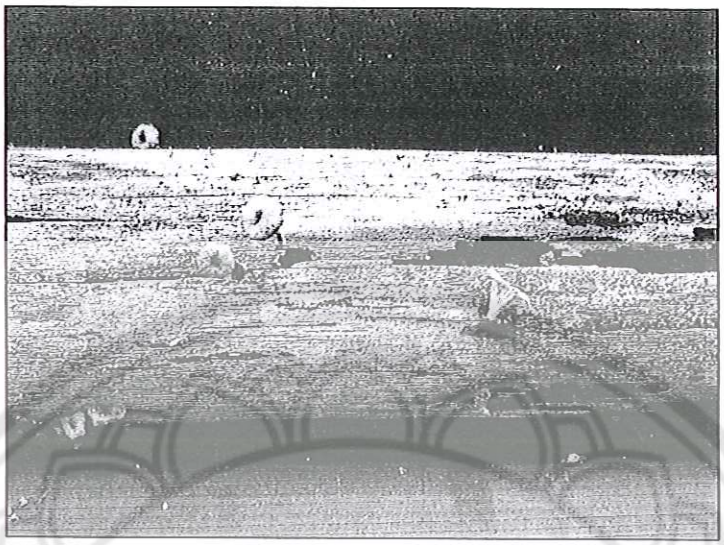
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Thelephora vialis

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Thelephorales Family: Thelephoraceae

Scientific name: *Thelephora vialis* Common Name: แจกันดอกไม้

(1) **ลักษณะของหมวกเห็ด**

ขนาด ϕ 2 – 10 cm. สูง 2-5 cm. รูปร่าง เป็นกลีบดอกไม้ เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายต้นกะหล่ำปลี มีขนอ่อน ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ เป็นคลื่น ผิวของหมวก เรียบ สีน้ำตาลอมเทาม่วง ผิวด้านล่างเรียบ ย่น มีตุ่มเล็กๆ ม่วงอมเทา

(2) **ลักษณะของครีบ** ไม่มีครีบ

(3) **ลักษณะของก้าน**

ขนาด กว้าง 3-7 ยาว 1-2 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดขอบดอกหรือกลางดอก

รูปร่างของก้าน สั้น หนา ผิวของก้านเรียบ สีน้ำตาลดมเทา

เนื้อในของก้าน สีน้ำตาลอ่อน เหนียว หนา หยาบเป็นเส้น

(4) **ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

-

(5) **ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

-

(6) **ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้**

ฐานก้านยึดติดกับตอไม้ผุ

(7) **ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด**

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

(8) **ที่อยู่อาศัย** บนตอไม้ผุ

(9) **ข้อมูลการกินได้** ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

SKD 32: *Trametes cingulate*

Trametes cingulate

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Trametes cingulate* Common Name: กระด้างรูสีน้ำตาลอมเหลือง

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 7 – 10 cm. หนา 2-10 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ ผิวของหมวก ขรุขระ เหมือนแผ่นไม้ สีขาวหม่นแล้วเปลี่ยนเป็นสีเทาอ่อน มักมีแถบวงกลมและรอยหยัก

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-4 mm. รูค่อนข้างกว้าง สีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง

ปากรู กว้าง 4-6 รูต่อ mm. สีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง กลม

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง เห็นรอยต่อผนังกั้นชัดเจน แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกขนานยึดติดกับขอนไม้ผุ

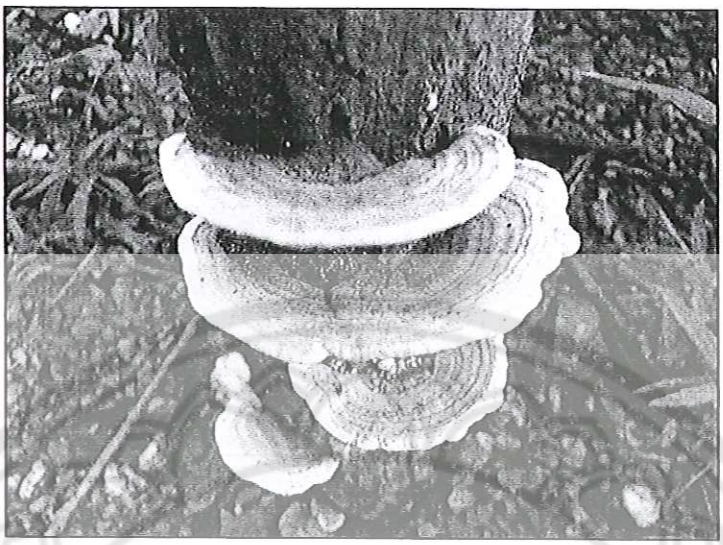
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

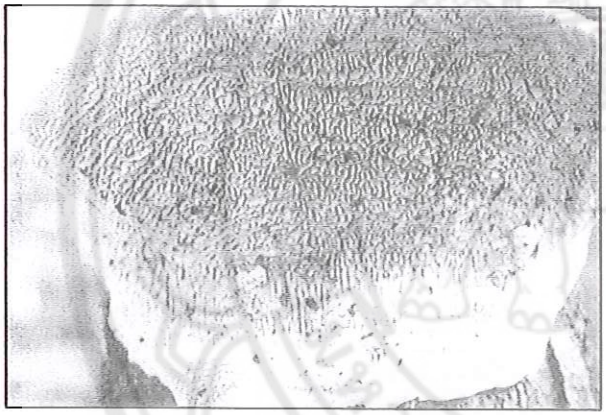
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

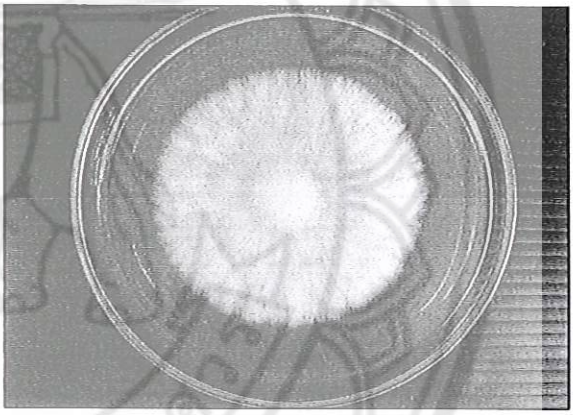
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



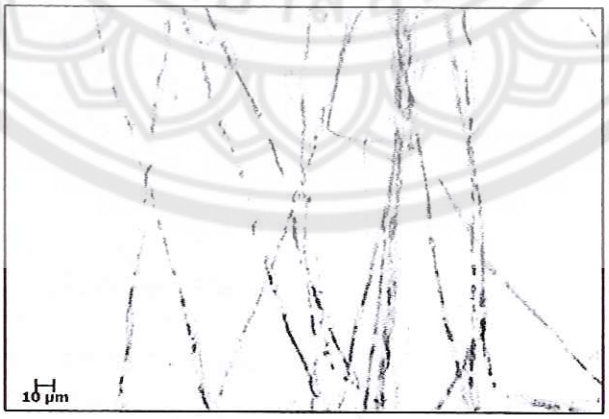
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

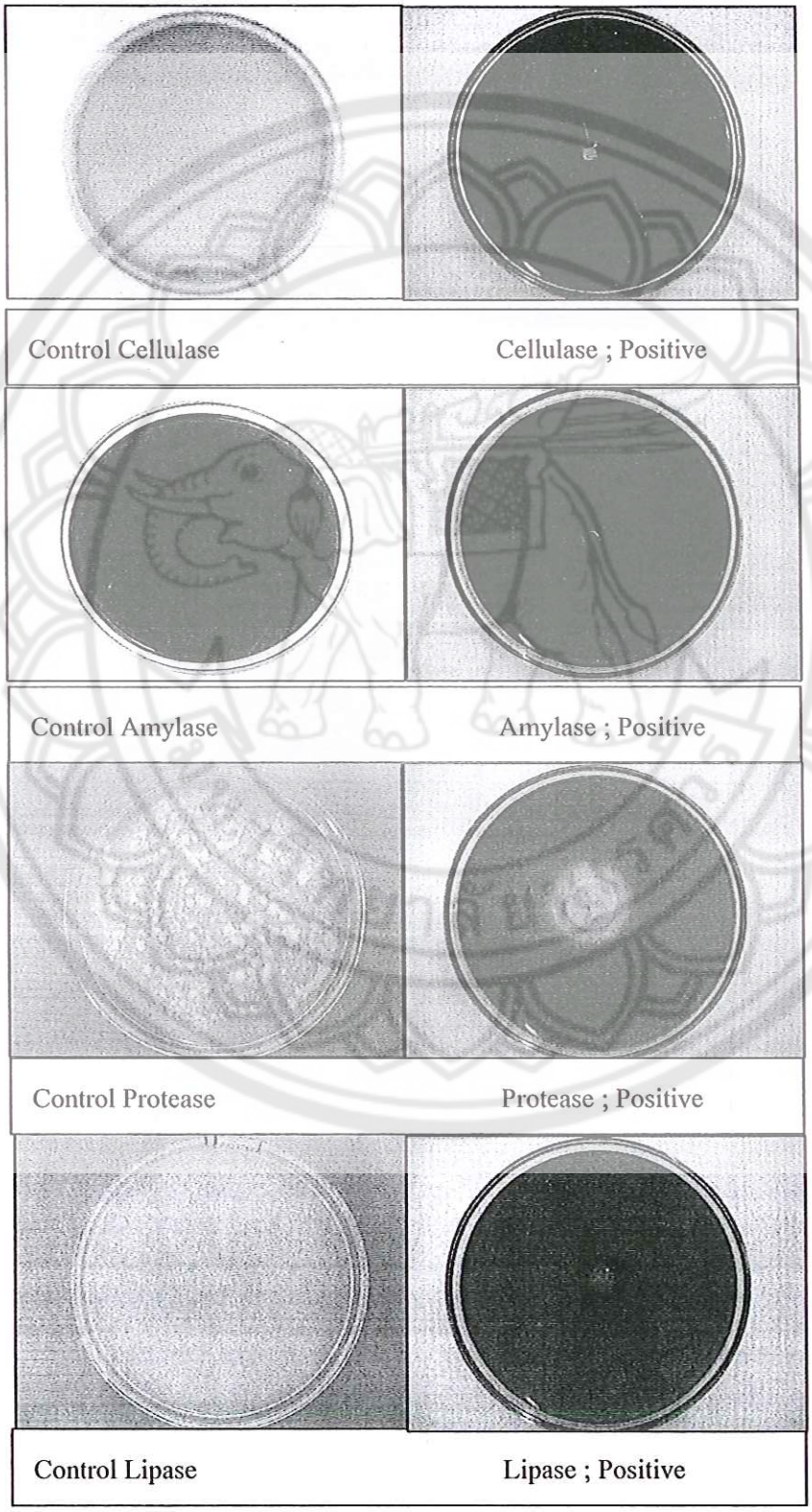


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. การทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, และ Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Oligoporus caesius

Date: 15/9/54 Locality: **เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)**

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Oligoporus caesius* Common Name: ขอนเทาอมฟ้า

(1) **ลักษณะของหมวกเห็ด**

ขนาด ϕ 6 – 10 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน เป็นชั้นๆ

ผิวขอบหมวก เรียบ หนา ผิวของหมวก เรียบ มีขนบางยาว เรียบเมื่อแก่ สีน้ำตาลอมเทา

(2) **ลักษณะของรูสปอร์**

รู ยาว 3-5 mm. รูค่อนข้างเล็ก เรียบ สีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นฟ้าอมเทาอ่อน

ปากรู กว้าง 3-4 ต่อ mm. กลม สีเดียวกับรู

(3) **ลักษณะของก้าน** ไม่มีก้าน

(4) **ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แคบ แตกแขนง 2-3 แขนง

(5) **ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

-

(6) **ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้**

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้

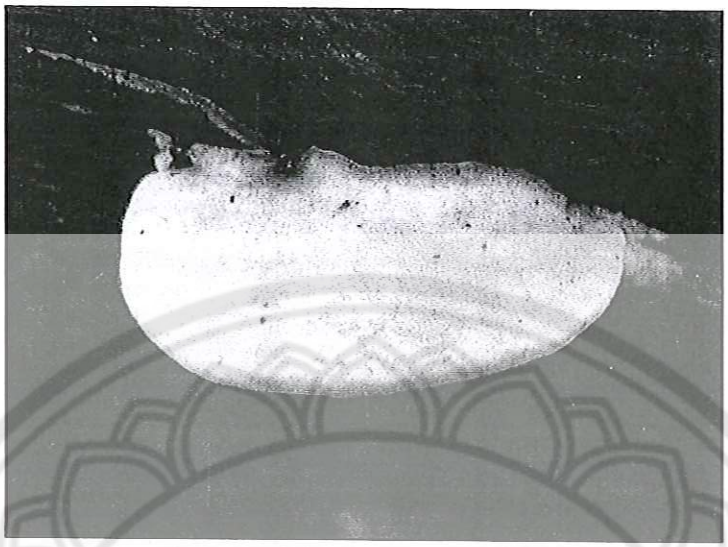
(7) **ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด**

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

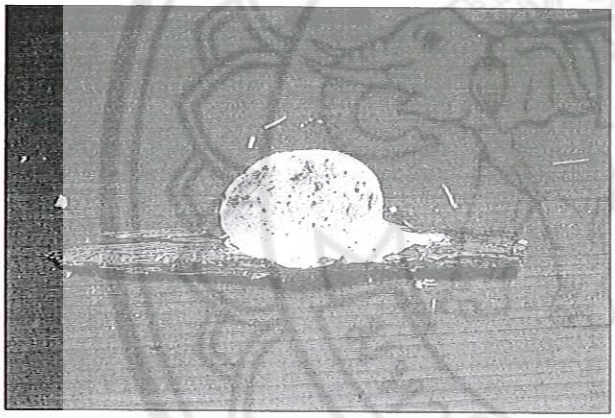
(8) **ที่อยู่อาศัย** บนขอนไม้ผุ

(9) **ข้อมูลการกินได้** ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

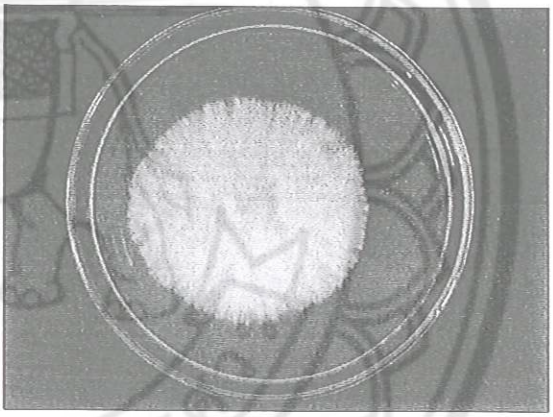
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



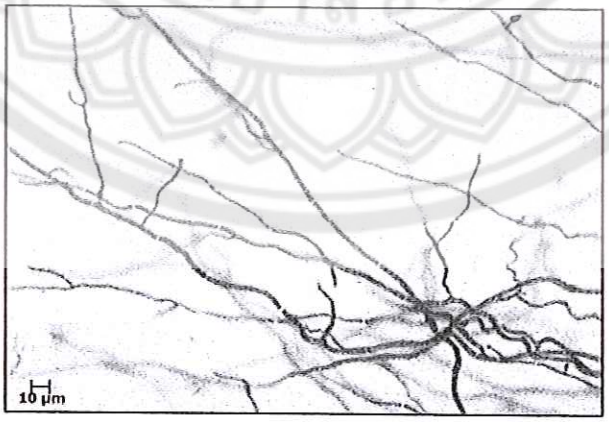
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

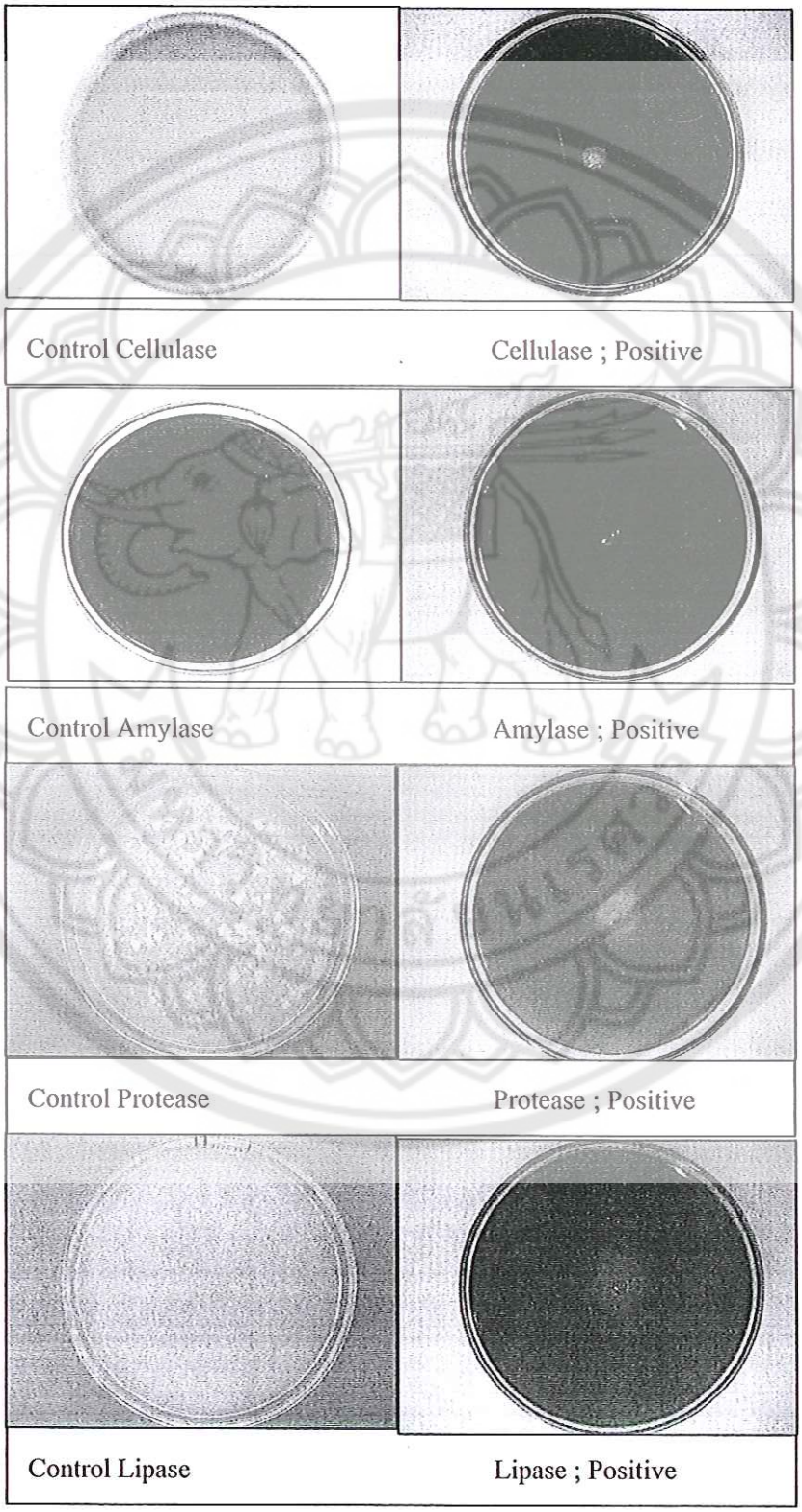


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



SKD 34: *Irpex flavus*

Irpex flavus

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Stereales Family: Steccherinaceae

Scientific name: *Irpex flavus* Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 3 – 5 cm. รูปร่าง เป็นแผ่น เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายผ้ากำมหยี่ ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ ผิวของหมวก ขรุขระ ริมหมวกมีเนื้อเยื่อยื่นออกมาเล็กน้อย ผิวปกคลุมด้วยกำมะหยี่ มีแนวสันเป็นลูกคลื่น สีเหลืองสด

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 2-3 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายรังผึ้งสีเหลืองสด

ปากรู กว้าง 2-3 ต่อ mm. สีเหลืองสด รูปคลื่น

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกแผ่ยึดติดกับเนื้อไม้

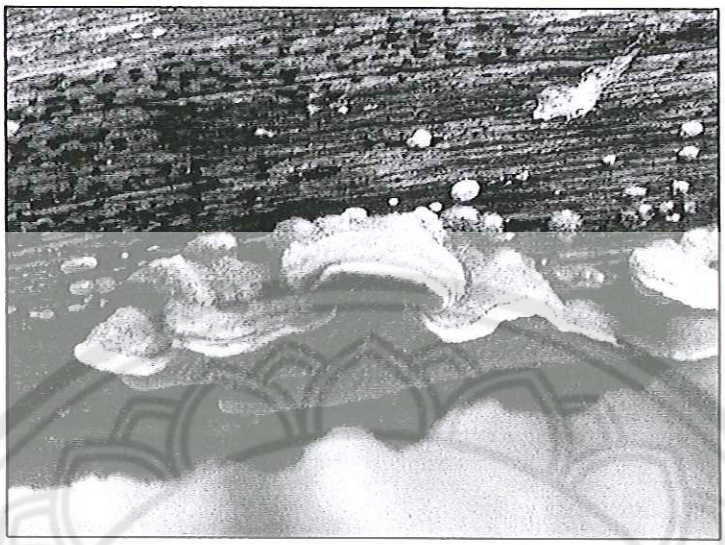
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

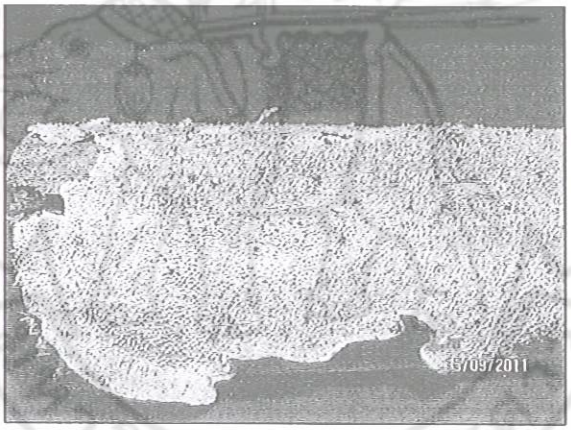
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

SKD 35: *Lepista* sp.

Lepista sp.

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Agaricales Family: Tricholomataceae

Scientific name: *Lepista* sp. Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 3 – 5 cm. รูปร่าง วงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายแผ่นวงกลม
ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ เป็นคลื่น หรือฉีกขาด ผิวของหมวก ไม่เรียบ แห้ง มีเส้นรัศมีบางๆ รอบดอก
ตรงกลางดอกสีน้ำตาลแดง สีดอกน้ำตาลเทา

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบไม่ติดก้าน ร่องลึก และค่อนข้างหนา เรียงค่อนข้างถี่ รูปร่างคล้ายซ้อม ครีบสีน้ำตาล

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.5-1 ยาว 2-3 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดตรงกลางดอก
รูปร่างของก้านทรงกระบอกกลม ผิวของก้านเรียบ สีขาว เป็นเงาเล็กน้อย
เนื้อในของก้าน สีขาว เปราะบาง

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้ผุ

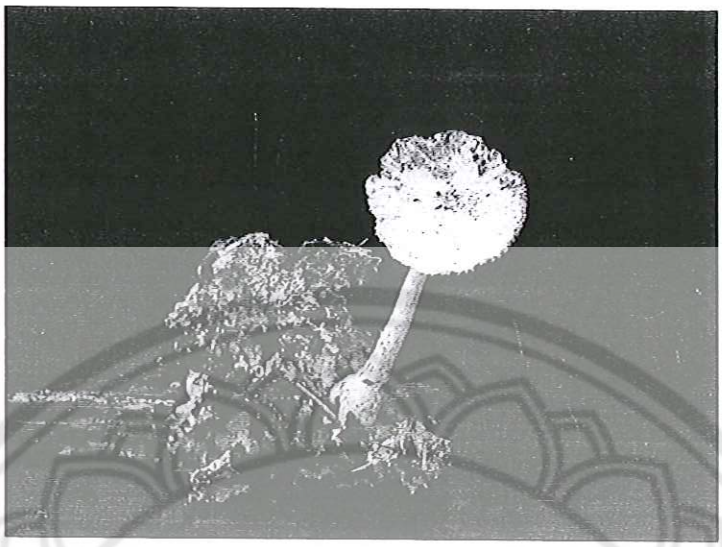
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

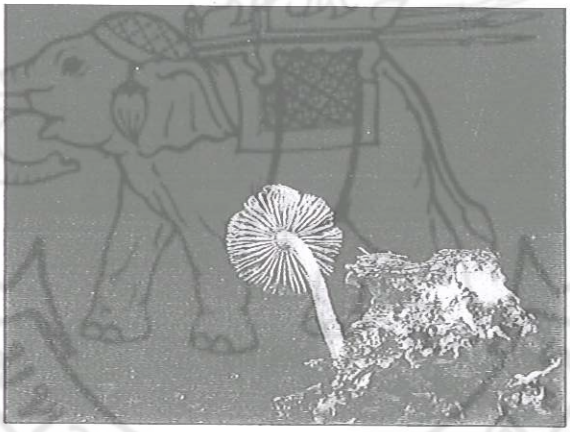
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Datronia caperata

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Poreales Family: Coriolaceae

Scientific name: *Datronia caperata* Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 6.5 – 8 cm. หนา 0.1-0.6 mm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ เป็นคลื่น บาง ผิวของหมวก สีน้ำตาลอ่อนสลับกันน้ำตาลเข้ม ผิวมีขนคล้ายกำมะหยี่บาง ๆ ปกคลุม

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-2 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายรังผึ้งสีน้ำตาลทอง

ปากรู กว้าง 2-3 ต่อ mm. สีน้ำตาลทอง

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกขนานยึดติดกับกิ่งไม้

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่มขึ้นซ้อนกันเป็นชั้นๆ

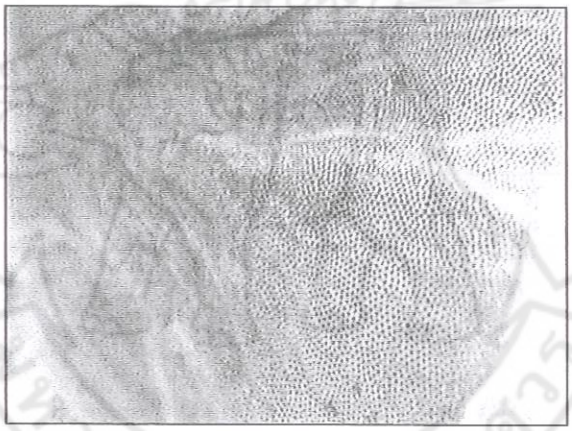
(8) ที่อยู่อาศัย บนกิ่งไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด

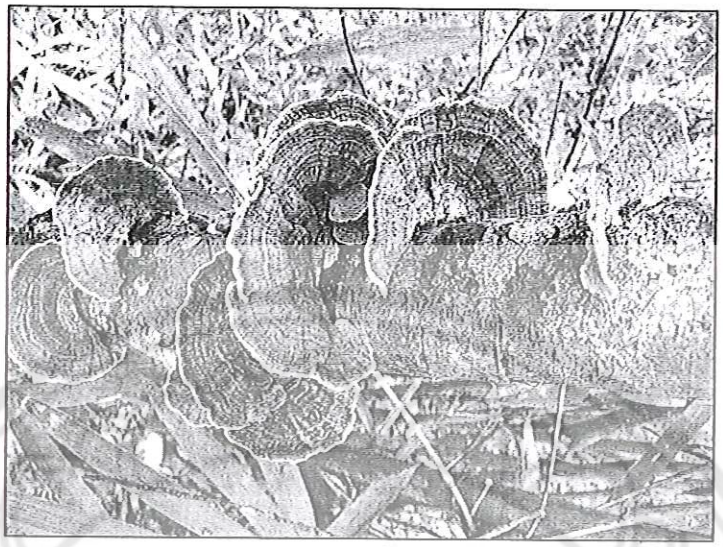


(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ

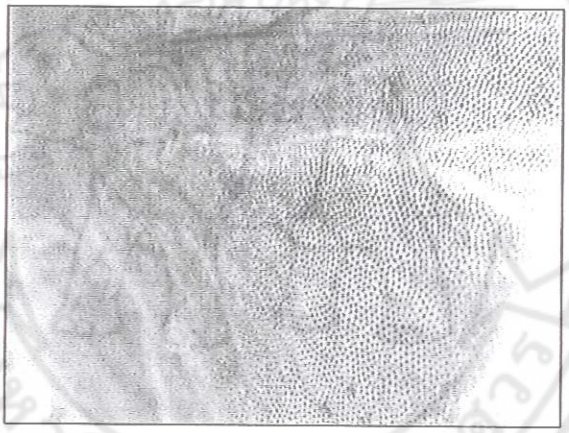


(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Pycnoporus sanguineus

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Pycnoporus sanguineus* Common Name: ขอนแดงรูเล็ก

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 5 – 7 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัดหรือไต ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ บาง มีรัศมีบางๆ รอบขอบ เป็นคลื่น ผิวของหมวก ขรุขระ คล้ายแผ่นไม้ เป็นมันวาวเล็กน้อย สีแดงถึงแดงอมส้ม เนื้อบาง เหนียว

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-2 mm. สีส้มอ่อน ปากรู กว้าง 5-7 รูต่อ mm. สีเกือบกลม สีแดงสดหรือแดงอมส้ม

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ -

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ -

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกขนานยึดติดกับตอไม้หรือกิ่งไม้

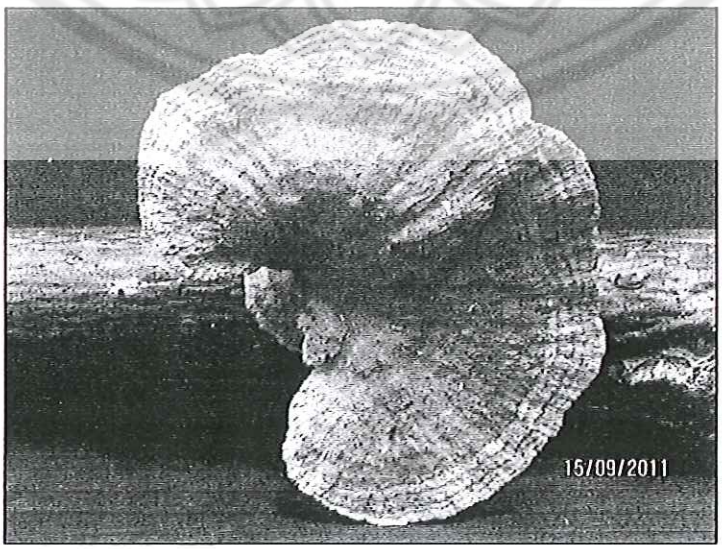
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



SKD 38: *Sarcodon imbricatum*

Sarcodon imbricatum

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Sarcodon imbricatum* Common Name: เกล็ดแป้นไม้

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 5 – 10 cm. รูปร่าง แบน เมื่อมองจากทางด้านบน กลม ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ งอเข้าหาก้าน ผิวของหมวก ขรุขระ กลางหมวกเป็นแอ่ง ดอกแตกเป็นเกล็ดใหญ่หยาบ เรียงซ้อนกัน ปลายเกล็ดงอขึ้น สีน้ำตาล มีหนามสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลม่วง

(2) ลักษณะของครีบ ไม่มีครีบ

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 1-5 ยาว 3-6 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดd]k'ดอก รูปร่างของก้านเรียงลงไปที่โคน กลวงเมื่อแก่ ผิวของก้านมีหนาม สีขาวและเป็นสีน้ำตาลขึ้นมาจากโคน เนื้อในของก้าน สีน้ำตาลอ่อน หนา เหนียว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับพื้นดิน

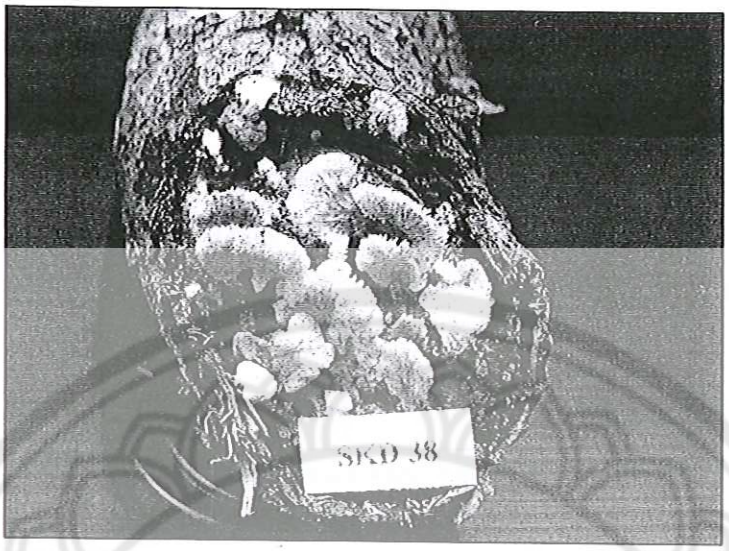
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม

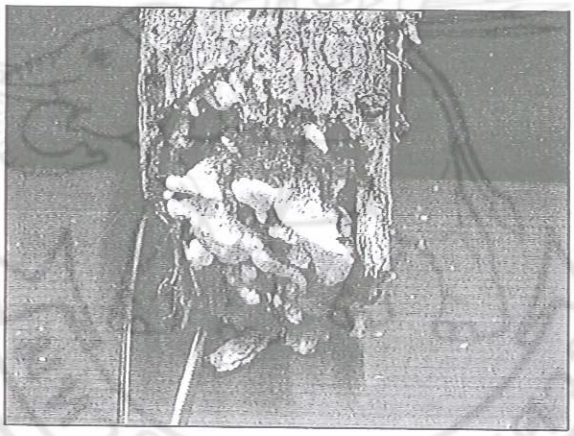
(8) ที่อยู่อาศัย บนพื้นดินในป่าผลัดใบ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Gloeophyllum odoratum

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: *Gloeophyl*laceae

Scientific name: *Gloeophyllum odoratum* Common Name: ขอบทอง

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 5 – 15 cm. หนา 0.5-2 cm. รูปร่าง ไม่แน่นอน เมื่อมองจากทางด้านบน เป็นปมก้อน ขรุขระ ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ กลมมนมีปุ่มนูน ผิวของหมวก ขรุขระ มีแถบวงกลม มีขนอ่อนคล้าย กำมะหยี่บาง ๆ ปกคลุมหนาแน่น สีน้ำตาลอมเหลืองหรือเทา

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 2-6 mm. รูค่อนข้างกว้าง ผนังหนา น้ำตาลเข้ม

ปากรู กว้าง 2-3 รูต่อ mm. รูปเหลี่ยม สีเดียวกับรู

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้

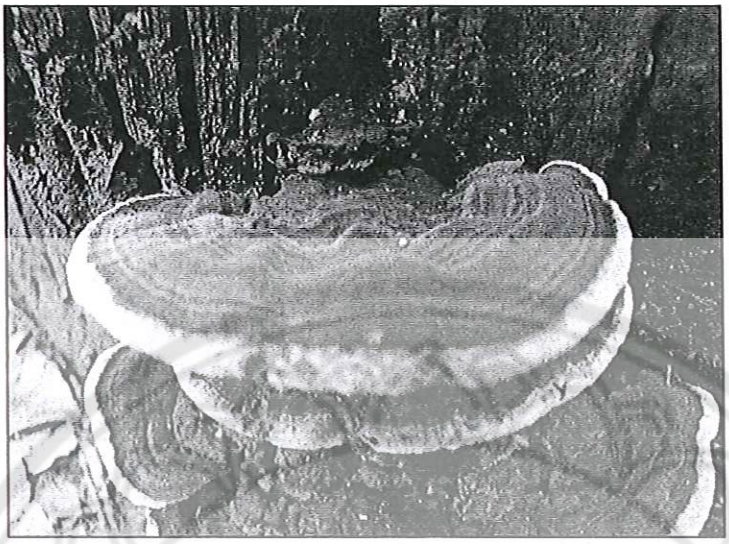
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยวหรือกลุ่ม

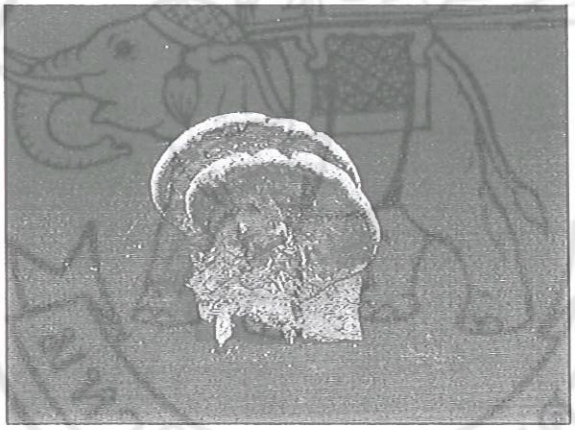
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Schizophyllum commumune

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Agaricales Family: Schizophyllaceae

Scientific name: *Schizophyllum commumune* Common Name: ตีนตุ๊กแก

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 1-4 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัดหรือเปลือกหอย ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ เป็นรอยฉีกขาด ผิวของหมวก มีขนสีขาวปกคลุมหนาแน่น เนื้อเหนียว

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบเรียงเป็นรัศมีเรียงออกไปจากฐานดอก และแยกเป็นแฉกตามยาวแล้วม้วนงอลง สีน้ำตาลอมชมพูหรือน้ำตาลอมเทา

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาดสั้นมาก เกือบไม่มีก้าน การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดขอบดอก

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังหนา แคบ แตกแขนงเล็กน้อย 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 1.5-2 ยาว 4-5 µm ทรงกระบอกเรียบ ผนังบาง

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: inamyloid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้

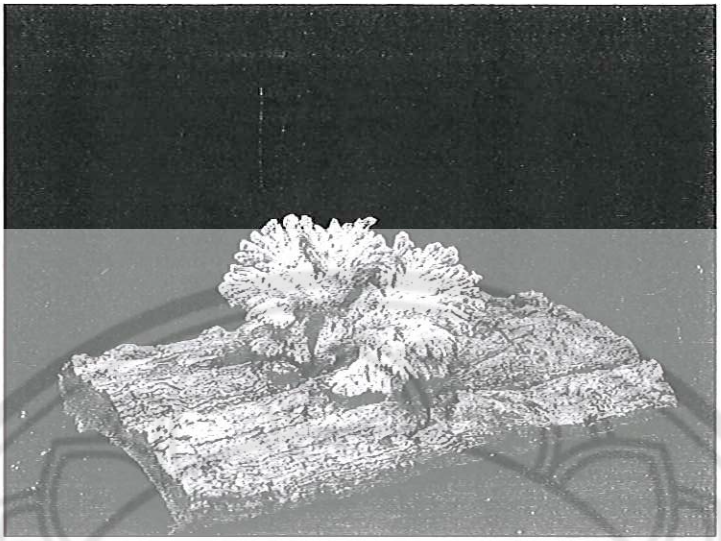
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม ซ้อนกัน

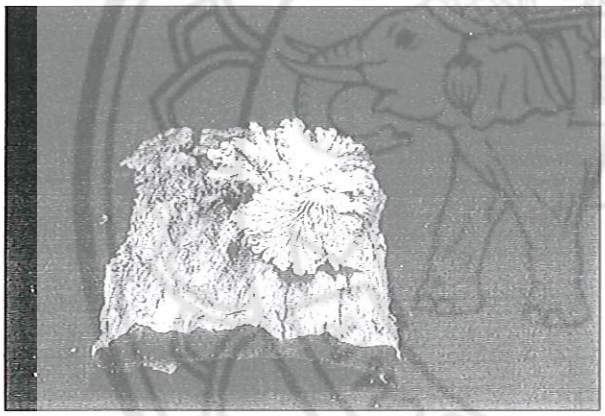
(8) ที่อยู่อาศัย บนตอไม้ผุหรือกิ่งไม้

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

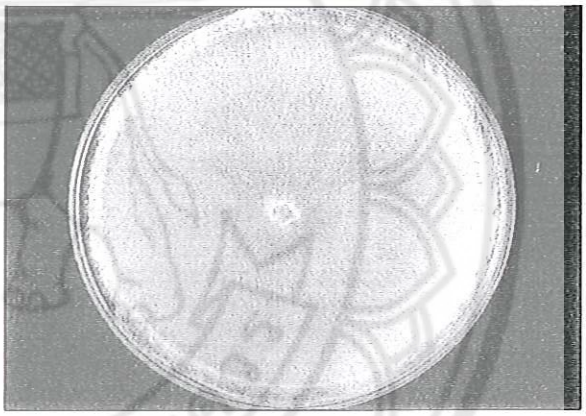
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



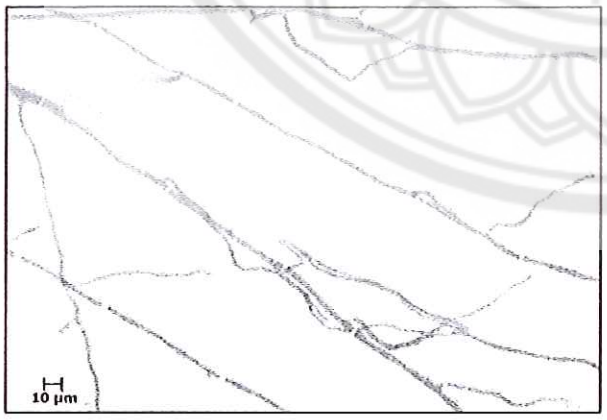
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

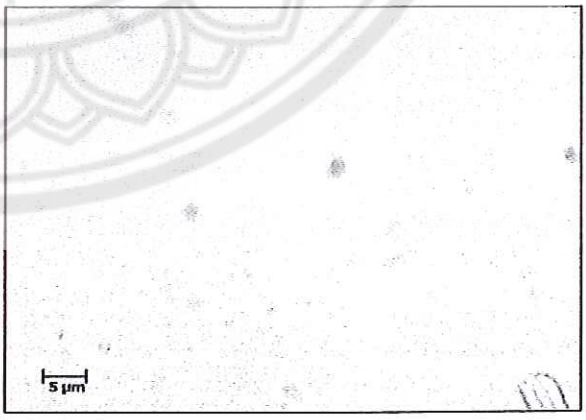


(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

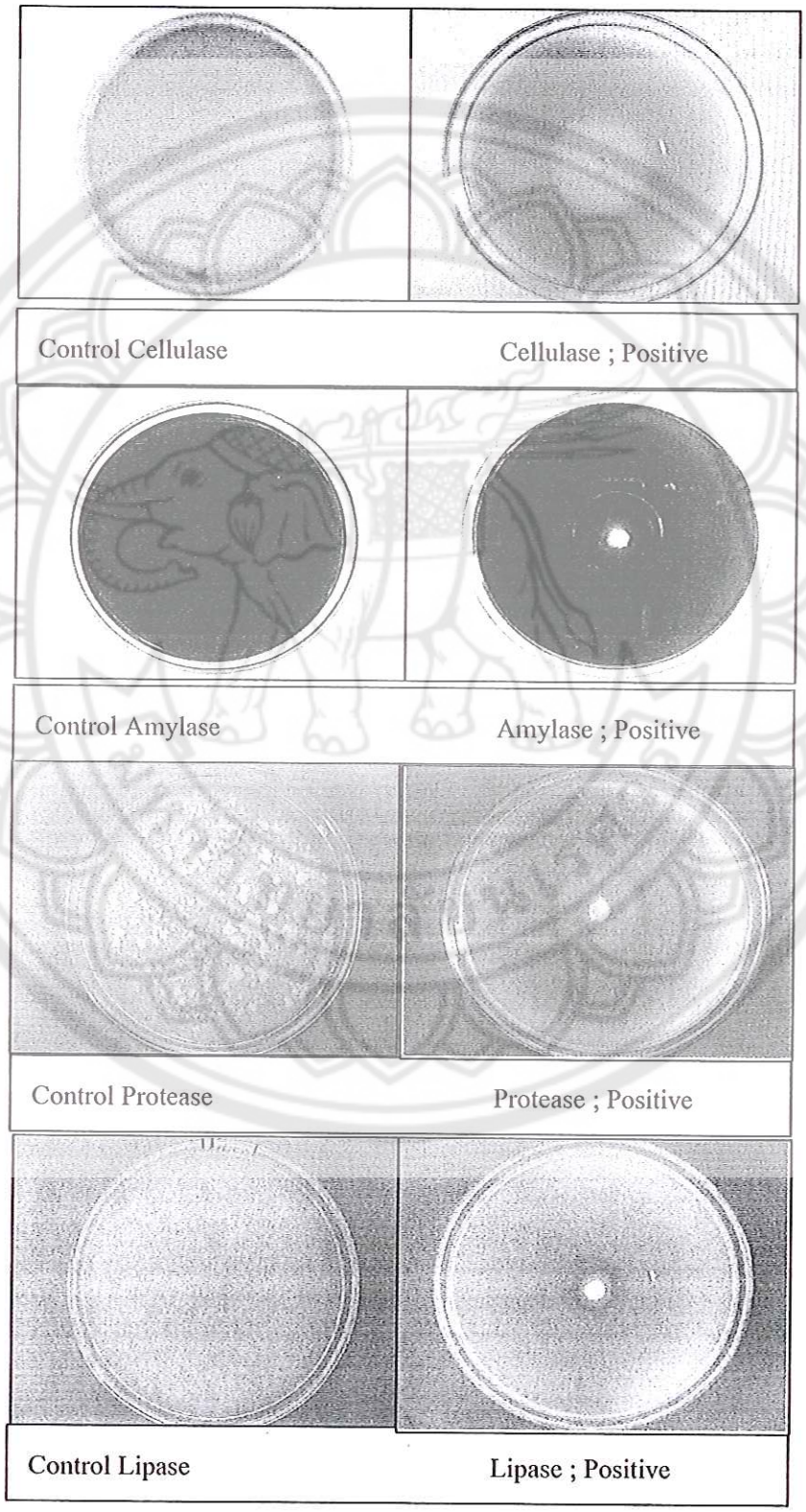


(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



SKD 41: *Lenzites vespacea*

Lenzites vespacea

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Lenzites vespacea* Common Name: กระด้างขาว

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 6 – 10 cm. หนา 1-2 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด ผิวขอบหมวก เรียบ หนา ผิวของหมวก เรียบ แห้ง สีขาว มักมีแถบวงกลมเป็นร่องและมีริ้วบางๆ

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 1-2 mm. รูคดเคี้ยว บางทีคล้ายแผ่นครีบขาว สีขาวครีม

ปากรู กว้าง 0.6-1.2 ต่อ mm. สีเหลืองอ่อนถึงน้ำตาลอ่อน

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้

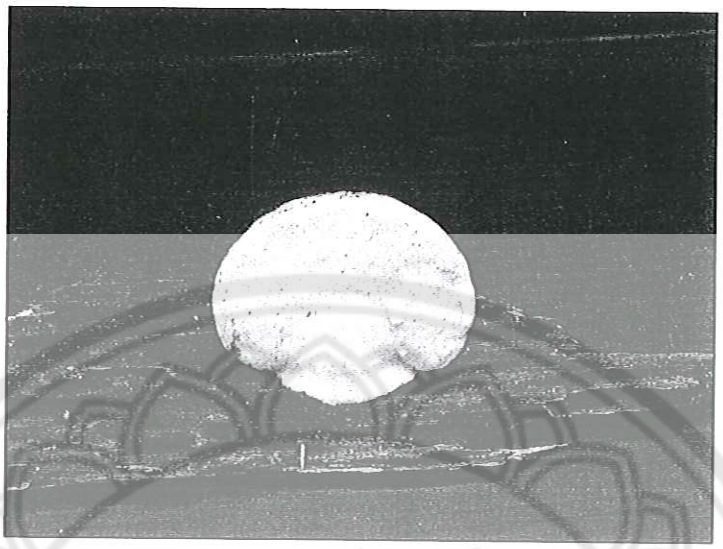
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

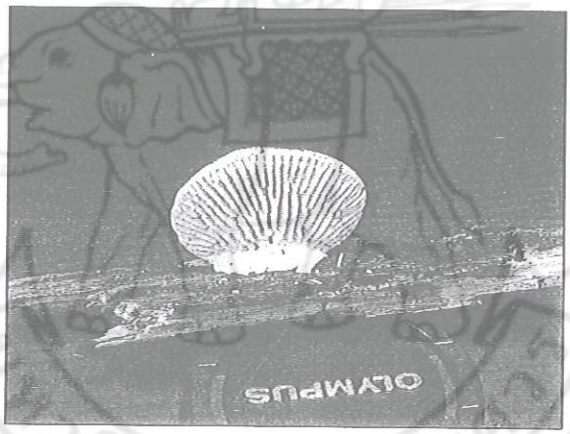
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Pterula complanta

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Agaricales Family: Pterulaceae

Scientific name: *Pterula complanta* Common Name: -

(1) **ลักษณะของหมวกเห็ด**

ขนาด ϕ 2 – 3 cm. สูง 2.5-3 cm. รูปร่าง เป็นแขนง แบน เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายซ้อมแขนงแตกมากกว่า 2 แขนง เรียวยาว ปลายแหลม สีขาว

(2) **ลักษณะของครีบ** ไม่มีครีบ

(3) **ลักษณะของก้าน**

ขนาด กว้าง 0.3-0.4 ยาว 0.6-0.7 cm. รูปร่างของก้านทรงกระแบน ผิวของก้านไม่เรียบ สีขาว เนื้อในของก้าน สีขาวและเหนียว

(4) **ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

-

(5) **ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

-

(6) **ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้**

ฐานก้านยึดติดกับพื้นดิน

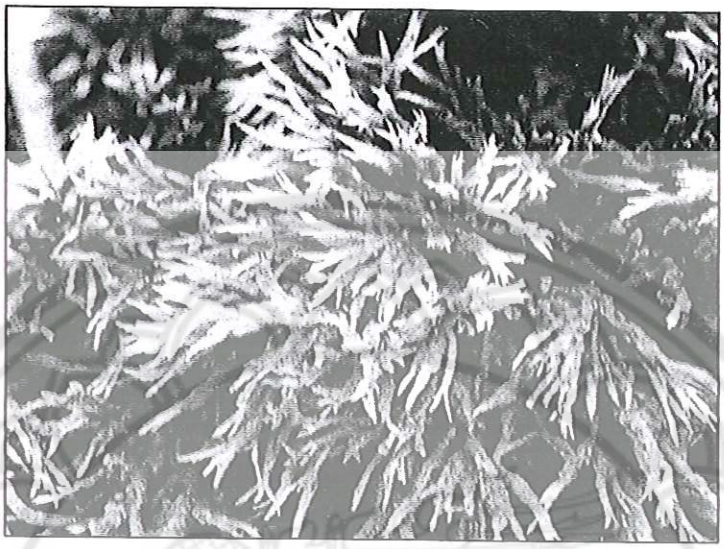
(7) **ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด**

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

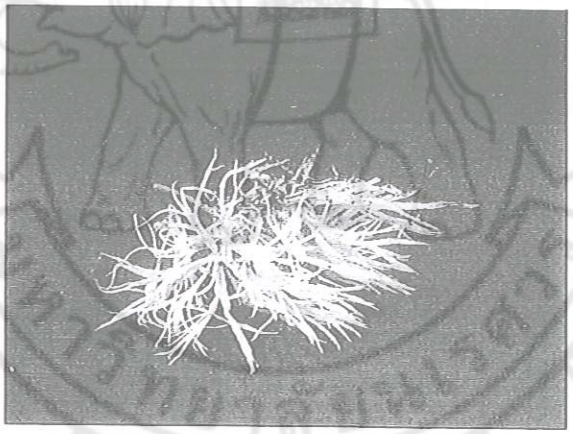
(8) **ที่อยู่อาศัย** บนพื้นดิน

(9) **ข้อมูลการกินได้** มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

SKD 43: *Lenzites acuta*

Lenzites acuta

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Lenzites acuta* Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 3 – 12 cm. หนา 0.5-2 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ สีขาว มีรอยฉีกขาด ผิวของหมวก เรียบ สีน้ำตาลแก หรือเทา

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 0.8-1.2 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายรังผึ้งสีน้ำตาลแดง

ปากรู ลึก 12-15 mm. สีน้ำตาลแดง

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกขนานยึดติดกับเนื้อไม้

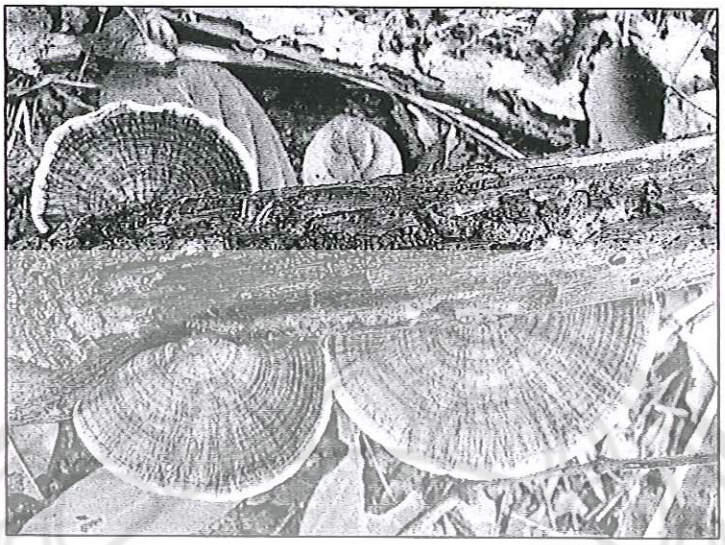
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

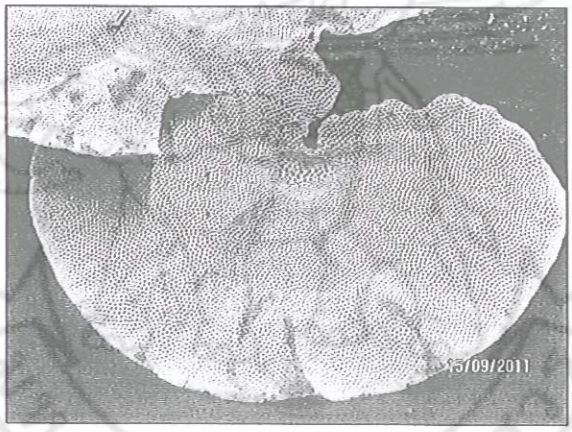
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Auricularia fuscosuccinia

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Auriculariales Family: Auriculariaceae

Scientific name: *Auricularia fuscosuccinia* Common Name: หูหนูสวย

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2-4 cm. หนา 2-4 cm. รูปร่าง ไม่แน่นนอน ผิวขอบหมวก เรียบ สีน้ำตาลอ่อน ผิวของหมวก เรียบ สีน้ำตาลอ่อน เมื่อดอกอ่อนเป็นวุ้น โปร่งแสง เมื่อแก่แห้ง มีขนสั้นสีน้ำตาลอ่อน คล้ายกำมะหยี่บาง ๆ

(2) ลักษณะของรูสปอร์

ย่น สีเดียวกับผิวด้านบน

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แคบ แตกแขนง 3-4 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้

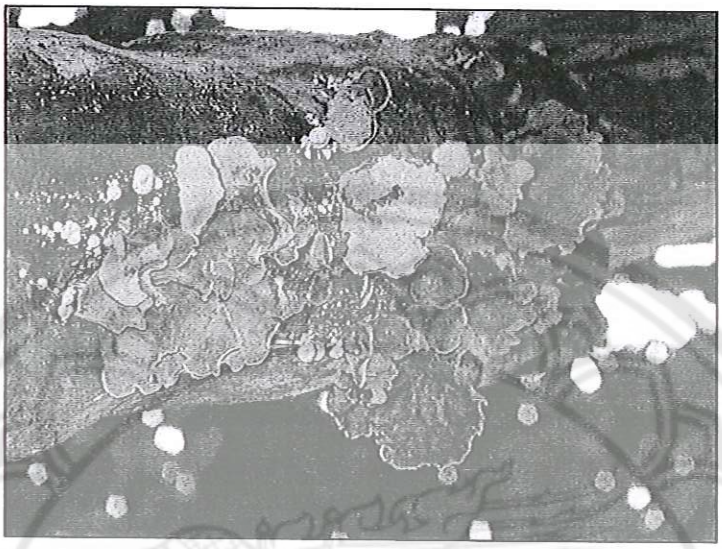
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่มซ้อนกัน

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

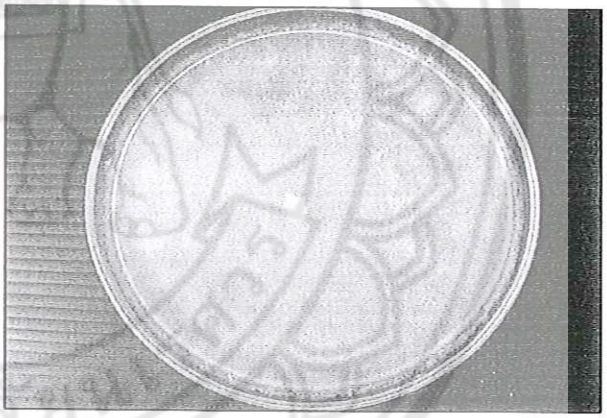
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

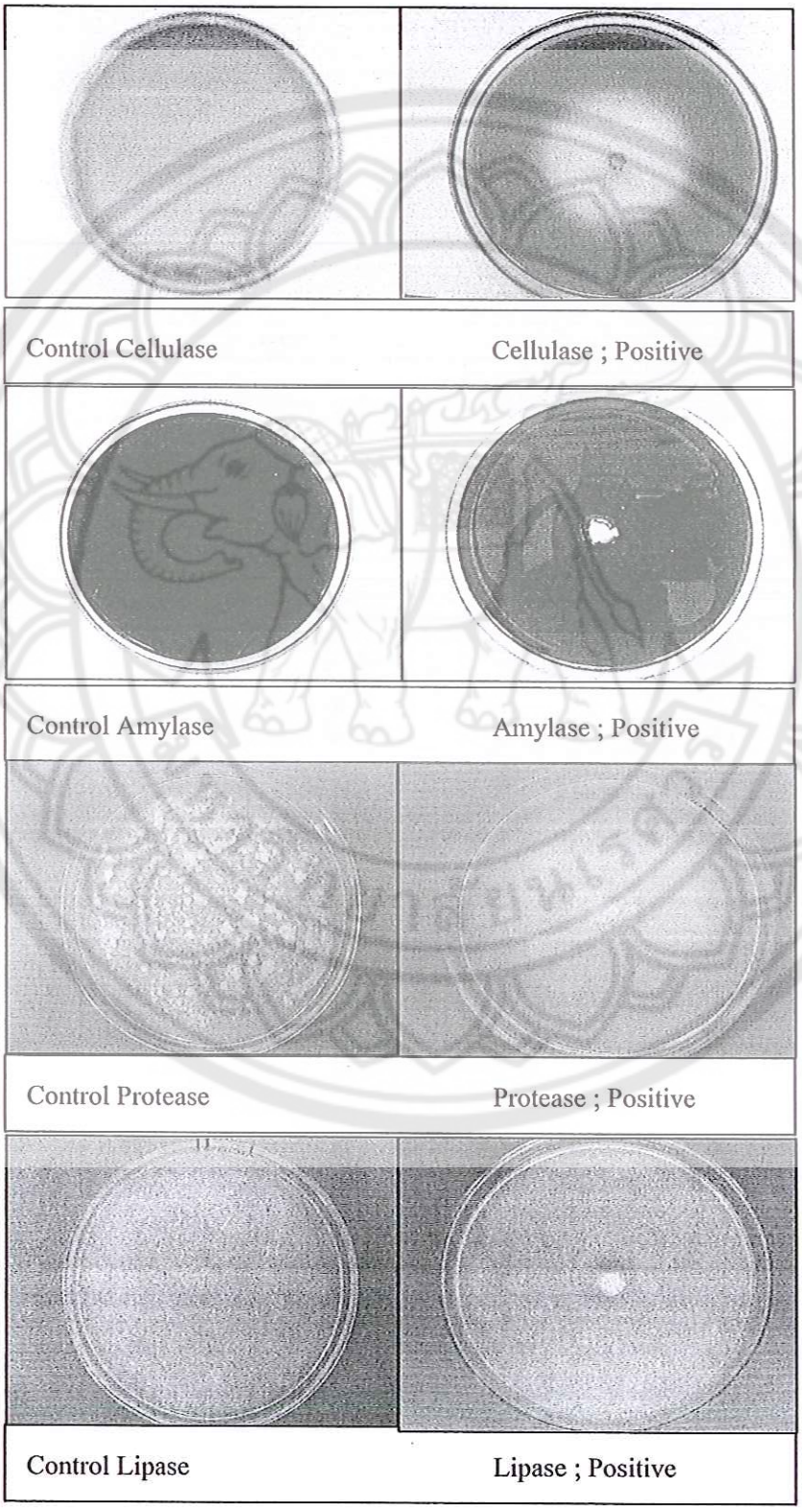


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Hebeloma radicosum

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Hebeloma radicosum* Common Name: หัวผักกาด

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 5 – 10 cm. รูปร่าง นูนแล้วแบน เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายร่ม

ผิวขอบหมวก เรียบ หนา ผิวของหมวก เหนียวหนืดมือ สีน้ำตาลอมเหลือง บางดอกมีเกล็ดน้ำตาลเข้ม

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบติดก้าน แคบ เรียงถี่ ขาวอมเหลือง เมื่อแก่เป็นน้ำตาลอมชมพู

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 1-1.5 ยาว 5-8 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดตรงกลางดอก

รูปร่างของก้านทรงกระบอก โคนเรียวยาวเป็นรากแก้ว ผิวของก้านเรียบ สีอ่อนกว่าหมวก

เนื้อในของก้าน สีขาวอมเหลือง มีวงแหวนบางขาว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ผนังบาง แคบ

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีน้ำตาลหม่น รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 5-6 ยาว 9-10 µm รี ยาว มีปุ่มเล็กๆ ที่ปลาย

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: dextrinoid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

-

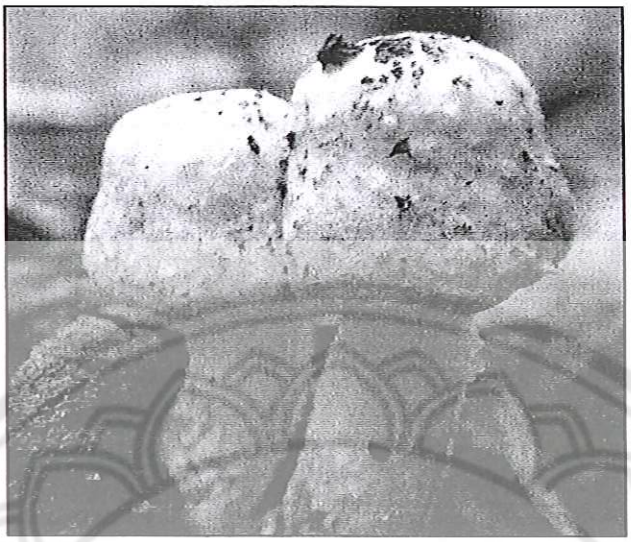
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

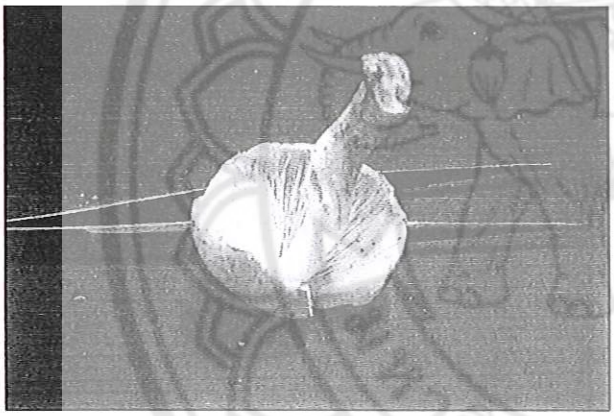
(8) **ที่อยู่อาศัย** บนพื้นดิน

(9) **ข้อมูลการกินได้** มีข้อมูลว่ากินได้

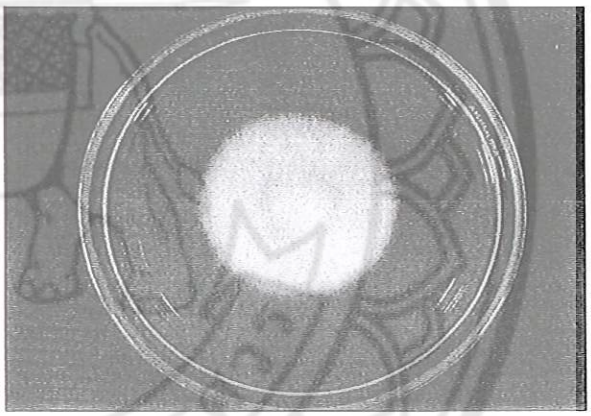
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



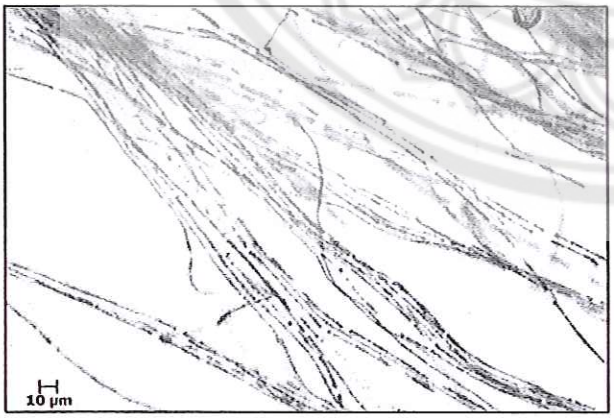
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

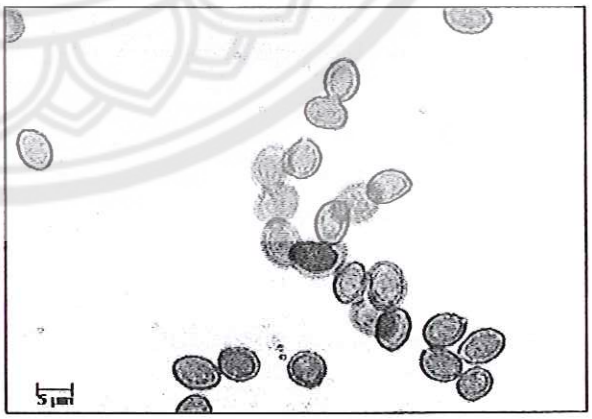


(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

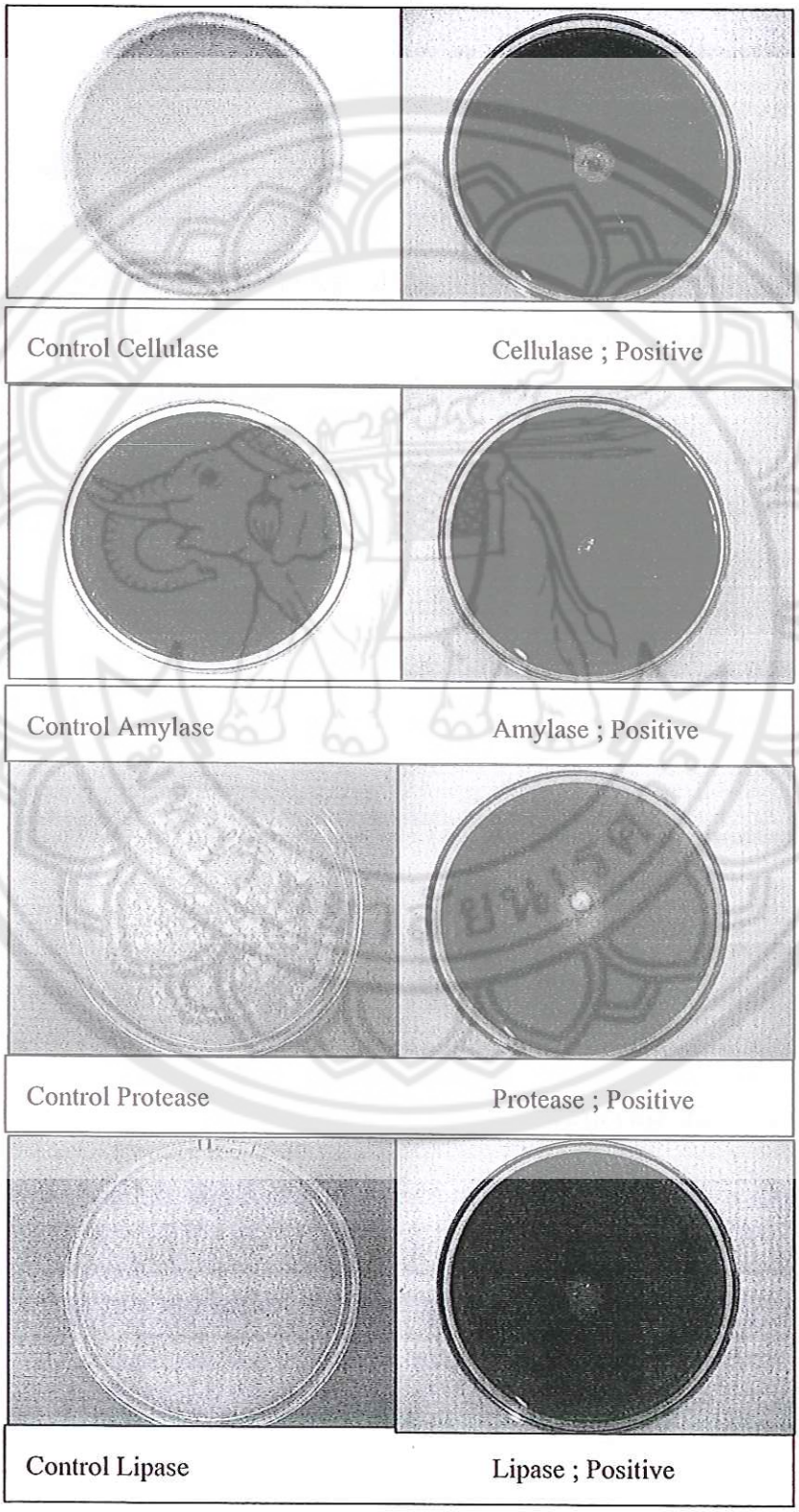


(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา

Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Cyathus olla

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Agaricales Family: Nidulariaceae

Scientific name: *Cyathus olla* Common Name: เห็ดรังนกถ้วยเรียบ

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2-3 cm. สูง 2-4 cm. รูปร่าง คล้ายถ้วย เมื่อมองจากทางด้านบน เห็นรัศมีเป็นแฉกรอบถ้วยอย่างชัดเจน และถุงใส่สปอร์ 3-5 ถุง ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ ผิวของหมวก ผิวด้านนอกดอกแก่มีขนแหลม น้ำตาลแดงปกคลุม ผิวข้างนอกเป็นขนละเอียดสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม ภายในถ้วยผิวเรียบเป็นเส้นยาวทั่วก้นถ้วยสีน้ำตาลเทาเข้ม และมีสปอร์ก้อนกลมอยู่ภายใน ดอกแก่เปิดปากถ้วยออก ดอกอ่อนปกคลุมด้วยเยื่อบางขาว ถุงเก็บสปอร์ลักษณะคล้ายไข่กว้าง 1 – 2 mm. รูปเลนส์ เทาอ่อน รัดติดกับถ้วยด้วยด้ายเล็ก ๆ

(2) ลักษณะของครีบ ไม่มีครีบ

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

โคนดอกยึดติดกับผิวเนื้อไม้

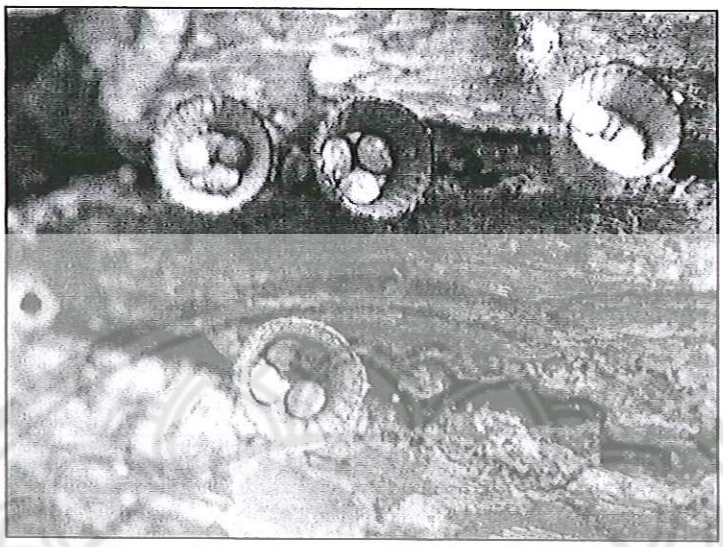
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

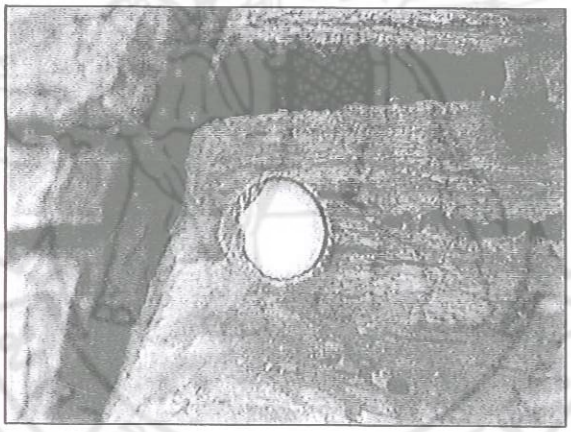
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Lentinus strigosus

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Lentinus strigosus* Common Name: หูกวาง

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 2 – 6 cm. รูปร่าง นูนแล้วเป็นแอ่ง เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายกรวย

ผิวขอบหมวก เรียบ มีขนหนาแน่นสีน้ำตาลอ่อนปกคลุม ผิวของหมวก เรียบ สีน้ำตาลอ่อน

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบติดก้าน เรียวยาวลงไปติดก้าน แคบ เรียงถี่ สีเหลืองอ่อน

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.3-1 ยาว 0.5-3 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดขอบดอกหรือกลางดอก

รูปร่างของก้าน สั้น เล็ก ผิวของก้าน มีขนแข็ง สีน้ำตาลอ่อน

เนื้อในของก้าน สีขาว บาง เหนียว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) ชัดเจน ผนังหนา แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับขอนไม้

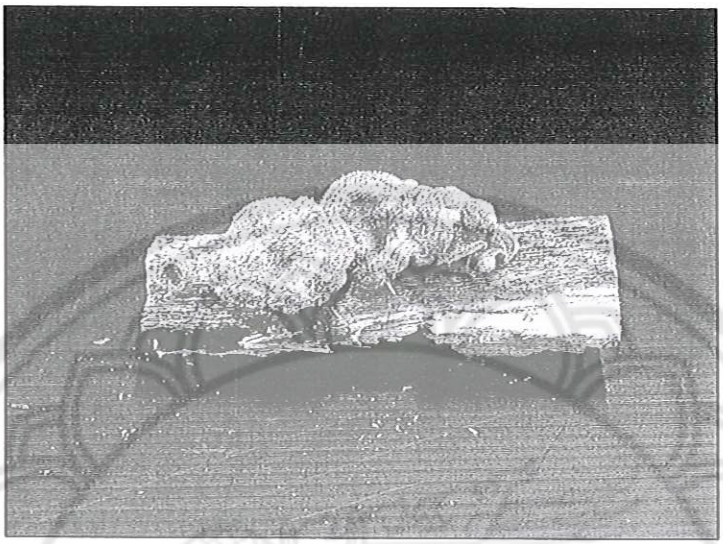
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว หรือกลุ่ม

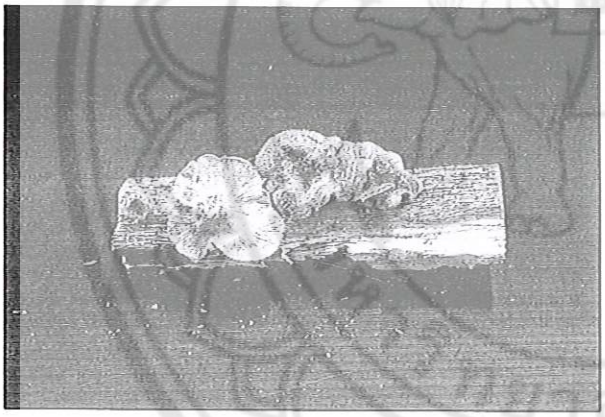
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้หรือกิ่งไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

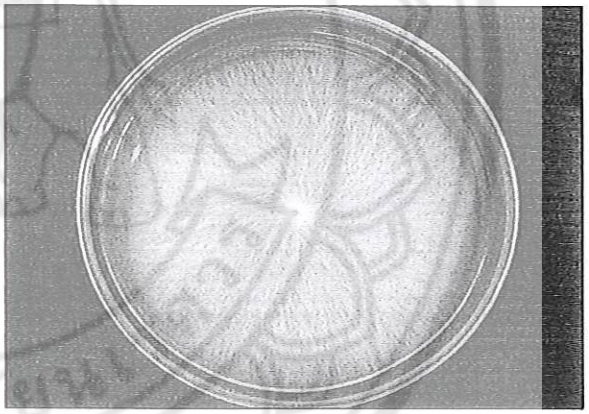
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



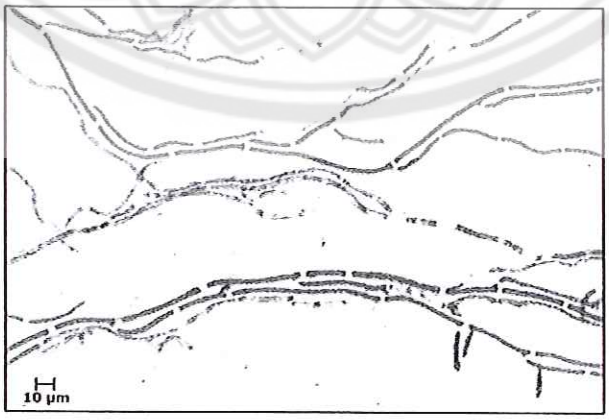
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

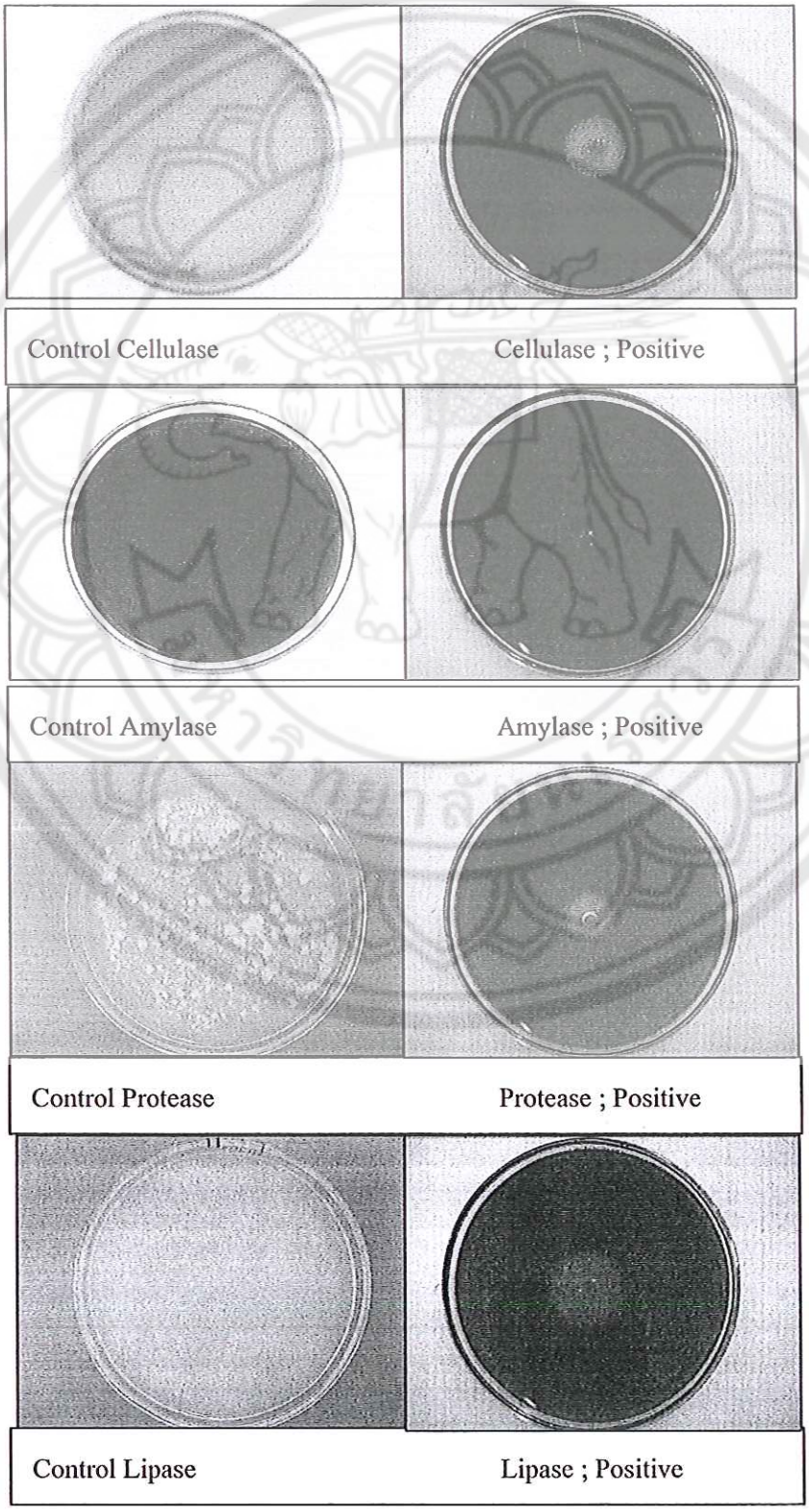


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. การทดสอบการสร้าง Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, และ Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



SKD 48: *Lactaris tominosus*

Lactaris tominosus

Date: 16/9/54 Locality: **เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)**

Order: Russulales Family: Russulaceae

Scientific name: *Lactaris tominosus* Common Name:

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 0.5 – 1 cm. สูง 0.2 – 0.4 cm. รูปร่าง กลมนูนแล้วแบน คล้ายร่ม เมื่อมองจากทางด้านบน กลม คล้ายฝาโซดา ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ มีหนามเป็นแฉก เรียงห่างรอบขอบ สีขาว ดอกอ่อนจะมีร่องที่ขอบ ดอกแก่รองเริ่มจางหายไป ขอบดอกม้วนงอเข้าหาครีบ ผิวของหมวกเป็นสีขาว เรียบ เงาเล็กน้อย ดอกอ่อนนิ่ม

(2) ลักษณะของครีบ

การติดของครีบกับก้าน ครีบติดก้าน ขอบของครีบ ขอบเรียบ สีขาว ระยะห่างระหว่างครีบ 1-2 mm. รูปแบบของครีบ เรียบ เรียงถี่ ร่องตื้น ดอกอ่อนครีบเป็นคลื่น

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 1 – 2 ยาว 3.5 – 5 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ตรงกลางดอก รูปร่างของก้านทรงกระบอกอวบโค้งงอ ผิวของก้าน สีขาวหรือสีเดียวกับหมวก ก้านเป็นรอยเหี่ยวย่น เป็นเส้นบางๆ รอบก้าน ก้านข่อนข้างเหนียว เนื้อในของก้าน สีขาว

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมี clamps connection ผนังบาง แตกแขนงเล็กน้อย 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สี รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 3-5 ยาว 4-6 µm กลม มีปุ่มทางด้านปลาย เรียบ

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: inamyloid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับพื้นดิน

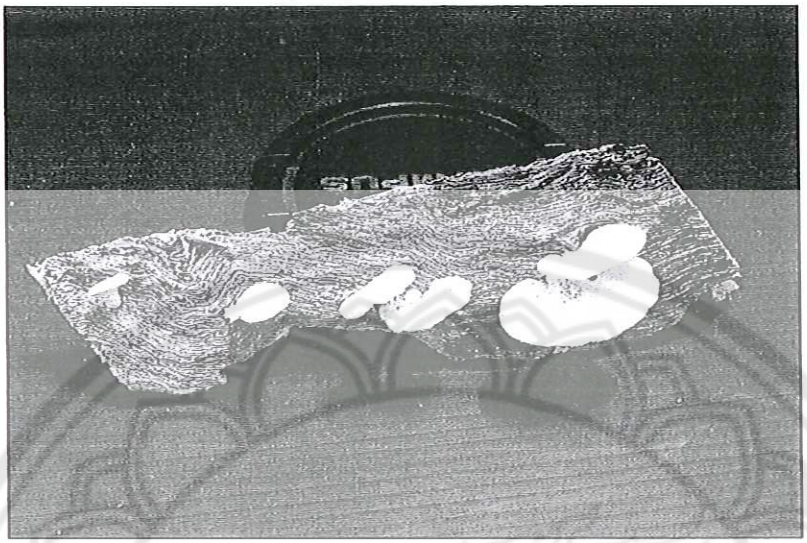
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม หรือเดี่ยว

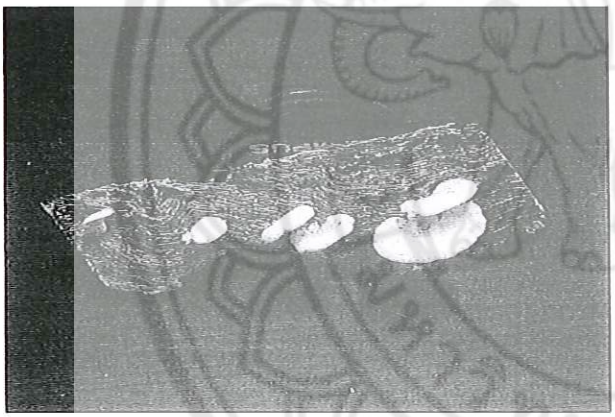
(8) ที่อยู่อาศัย บนพื้นดินใต้ต้นไม้

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

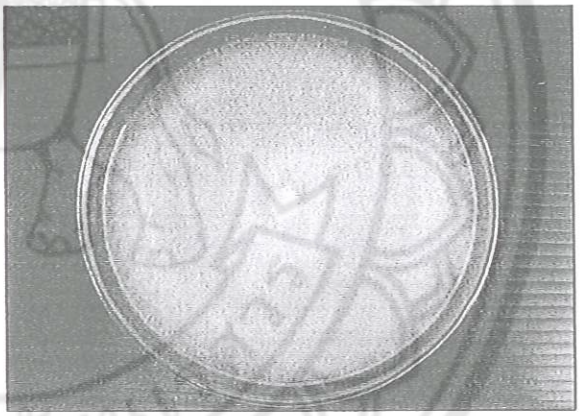
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



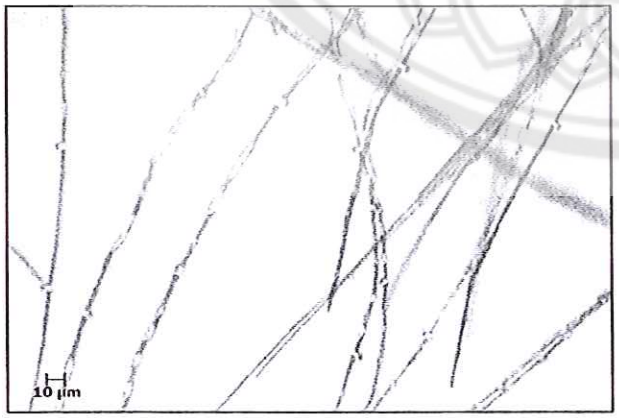
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



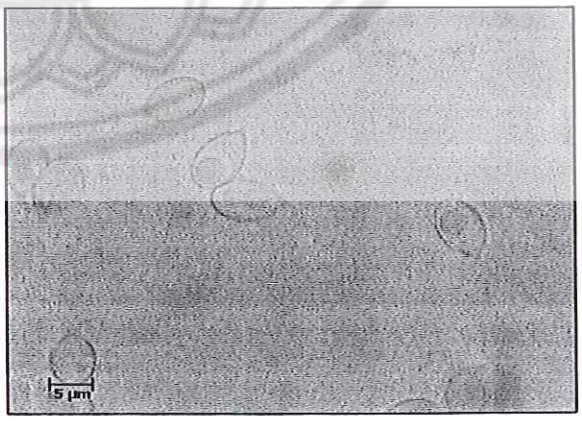
(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



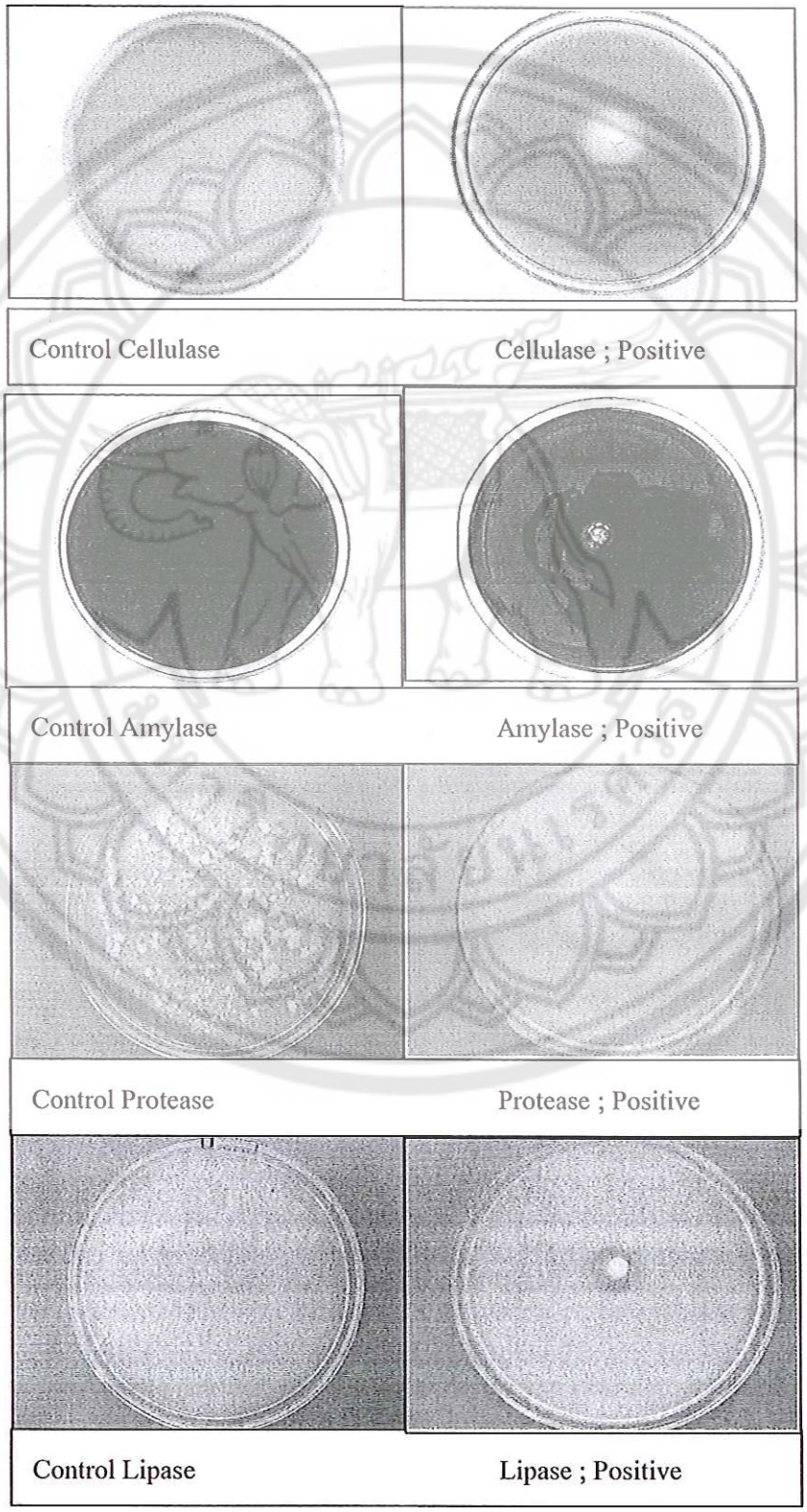
(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Lactarius hygrophoroides

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 4)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Lactarius hygrophoroides* Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 4-8 cm. สูง 1-2 cm. รูปร่าง แบนราบ ยอดนูน สีครีมถึงน้ำตาลอ่อน
ขอบของหมวกเมื่อผ่าครึ่ง ตรง เมื่อมองจากทางด้านบน เรียบ ผิวของหมวก เรียบ

(2) ลักษณะของครีบ

การติดของครีบกับก้าน ติดแนบไปกันก้าน ขอบของครีบ เรียบ
ระยะห่างระหว่างครีบ ห่างน้อย รูปแบบของครีบ เรียง

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.5-1.5 cm. ยาว 3-5 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ติดตรงกลาง
รูปร่างของก้าน ทรงกระบอก ผิวของก้าน เส้นใยสานกันเป็นกระจุกแบนราบไปกับผิว
เนื้อในของก้าน กลวง

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมี clamps connection ผนังบาง แคบ แตกแขนง 1-2 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาวครีม รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 1.5-2 ยาว
3.5-4 µm รี ผิวเรียบ มีขั้ว ผนังบาง
การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: Inamyloid (negative result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

-

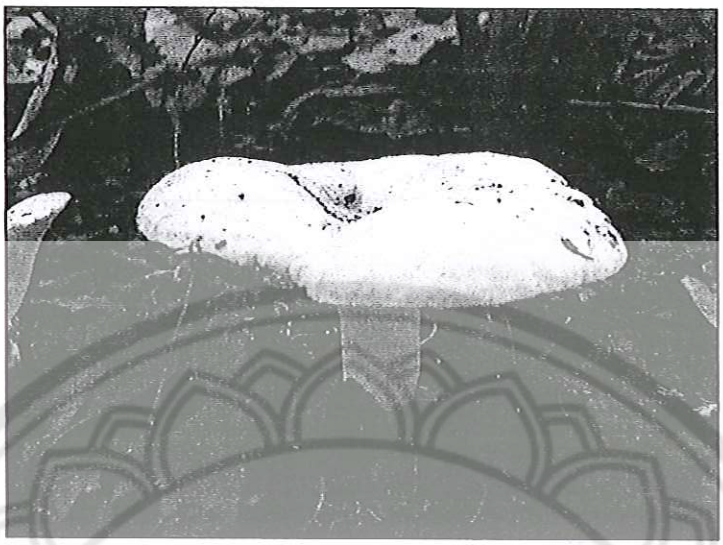
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว กระจายตัว

(8) ที่อยู่อาศัย บนพื้นดิน

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

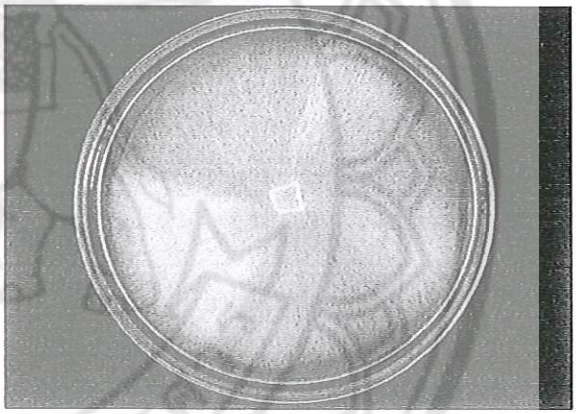
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



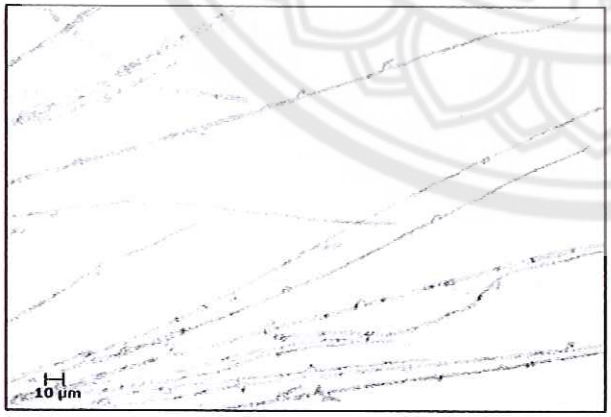
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



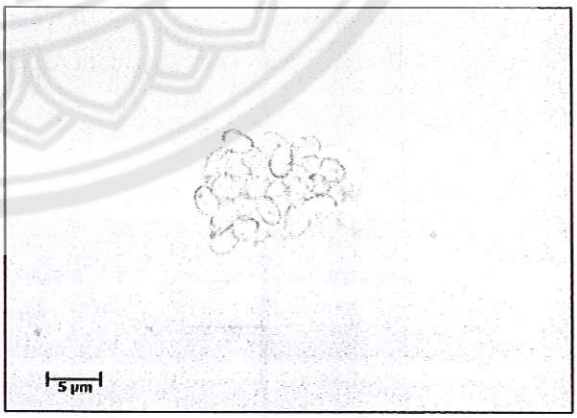
(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



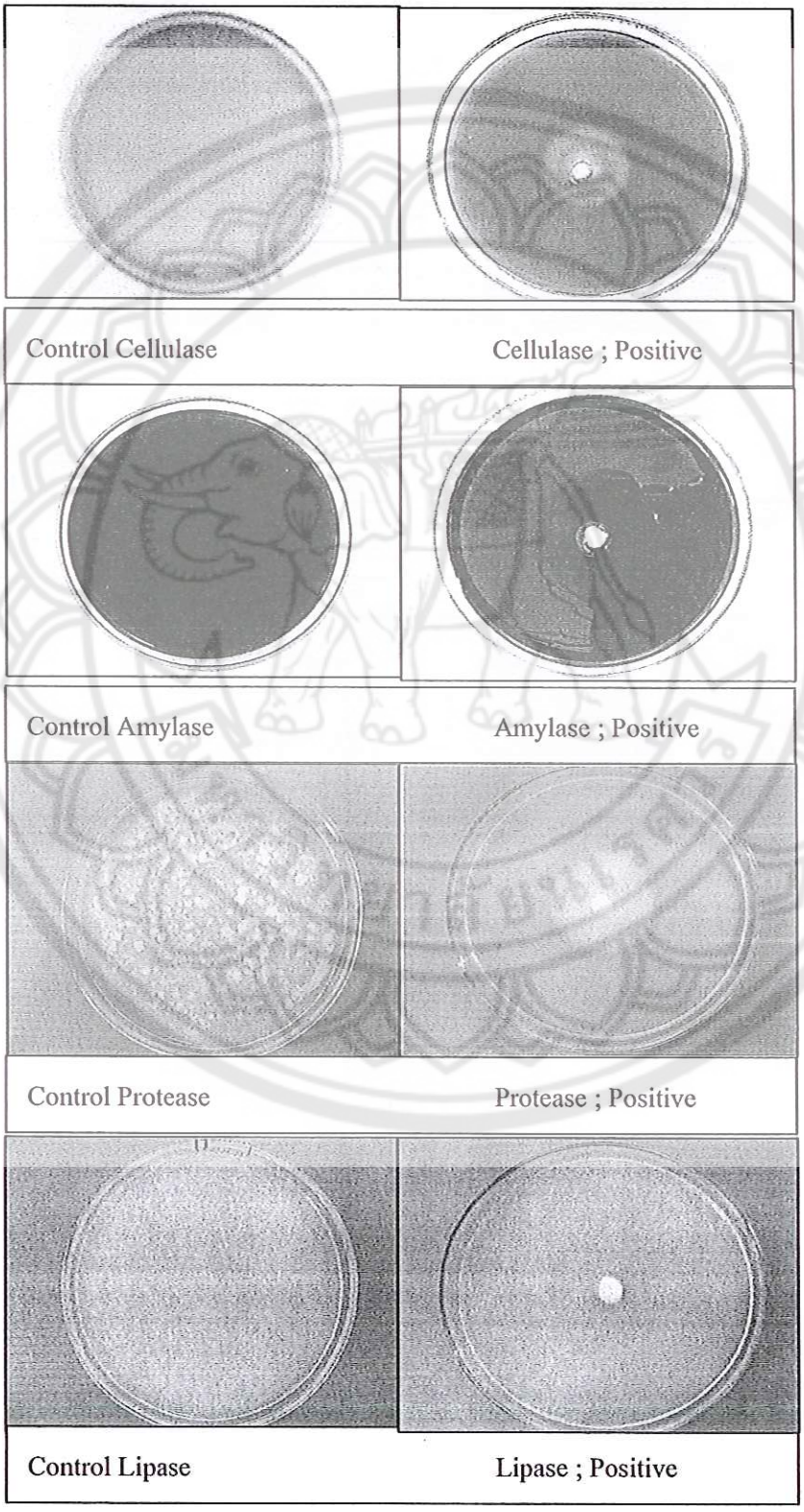
(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Lepista nuda

Date: 16/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 5)

Order: Agaricales Family: Trichoromataceae

Scientific name: *Lepista nuda* Common Name: ซงโค

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 4– 10 cm. รูปร่าง นูนเว้าเล็กน้อย เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายดอกไม้ ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ เป็นคลื่น ผิวของหมวก เรียบ สีม่วงอ่อนอมชมพู เมื่อแห้งมีสีจางลง

(2) ลักษณะของครีบ

มีร่องหยักก่อนติก้าน กว้าง เรียงถี่ ม่วงอมชมพู เมื่อแก่สีซีดเกือบเป็นสีเนื้อ

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 1-2 ยาว 5-10 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดตรงกลางดอก รูปร่างของก้านทรงกระบอก ผิวของก้านเรียบ มีขนหยาบ สีขาวปนม่วงอมชมพูปกคลุม เนื้อในของก้าน สีขาวมีลายหินอ่อน เนื้อแน่น

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ -

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ -

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้ -

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด เจริญเป็นดอกเดี่ยว

(8) ที่อยู่อาศัย บนกองปุ๋ยหมักหรือซากพืช

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



SKD 51: *Coprinus* sp.

Coprinus sp.

Date: 15/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 5)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Coprinus* sp. Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 0.3-0.8 cm. สูง 0.3-0.5 cm. รูปร่าง คล้ายโคมไฟ , ร่ม
เมื่อมองจากทางด้านบน เรียบ ขอบของหมวกเมื่อผ่าครึ่ง งอ ผิวขอบหมวก รอยขีดขึ้นผิว
ผิวของหมวกหมวก เกลี้ยงเป็นมัน

(2) ลักษณะของครีบ

การติดของครีบกับก้าน โค้งลงไปติดก้านเล็กน้อย ขอบของครีบ เรียบ
ระยะห่างระหว่างครีบ ห่างน้อย รูปแบบของครีบ เรียงห่างกัน

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.1-0.2 ยาว 0.5-2 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ติดตรงกลางดอก
รูปร่างของก้าน ทรงกระบอก ผิวของก้าน เรียบ
เนื้อในของก้าน กลวง

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมีผนังกั้น (Simple septa) เห็นชัดเจน ผนังหนา

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเนื้อไม้

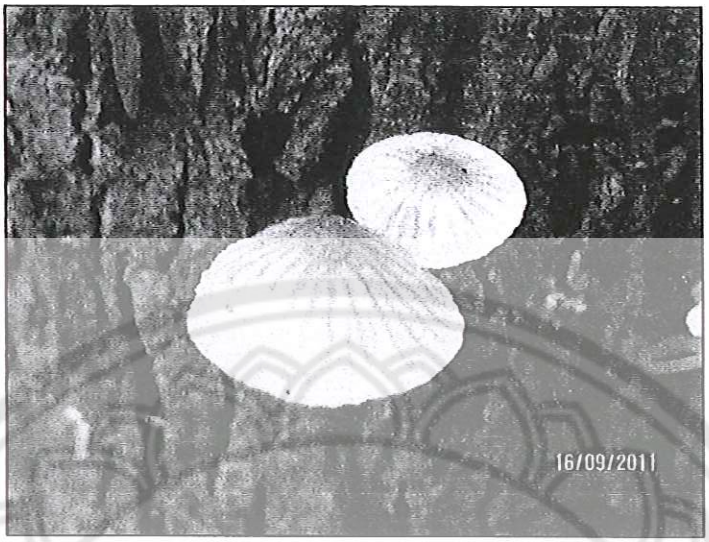
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม ขึ้นซ้อนกัน

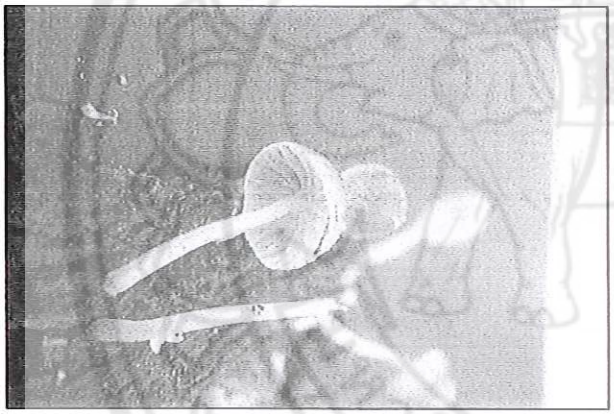
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุ

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

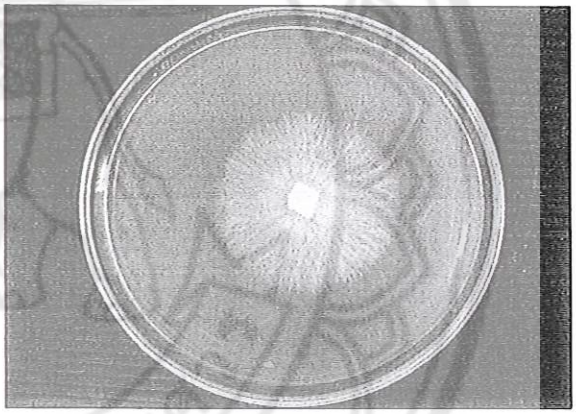
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



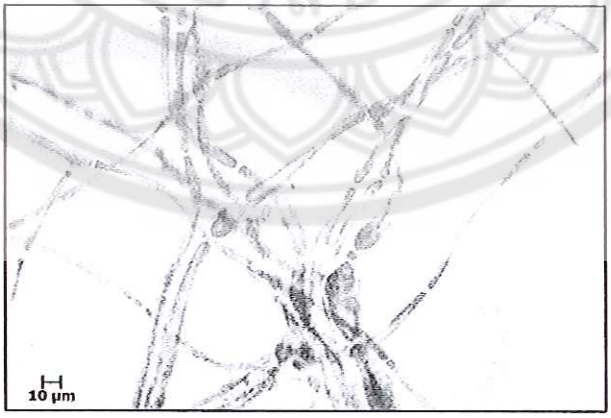
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน

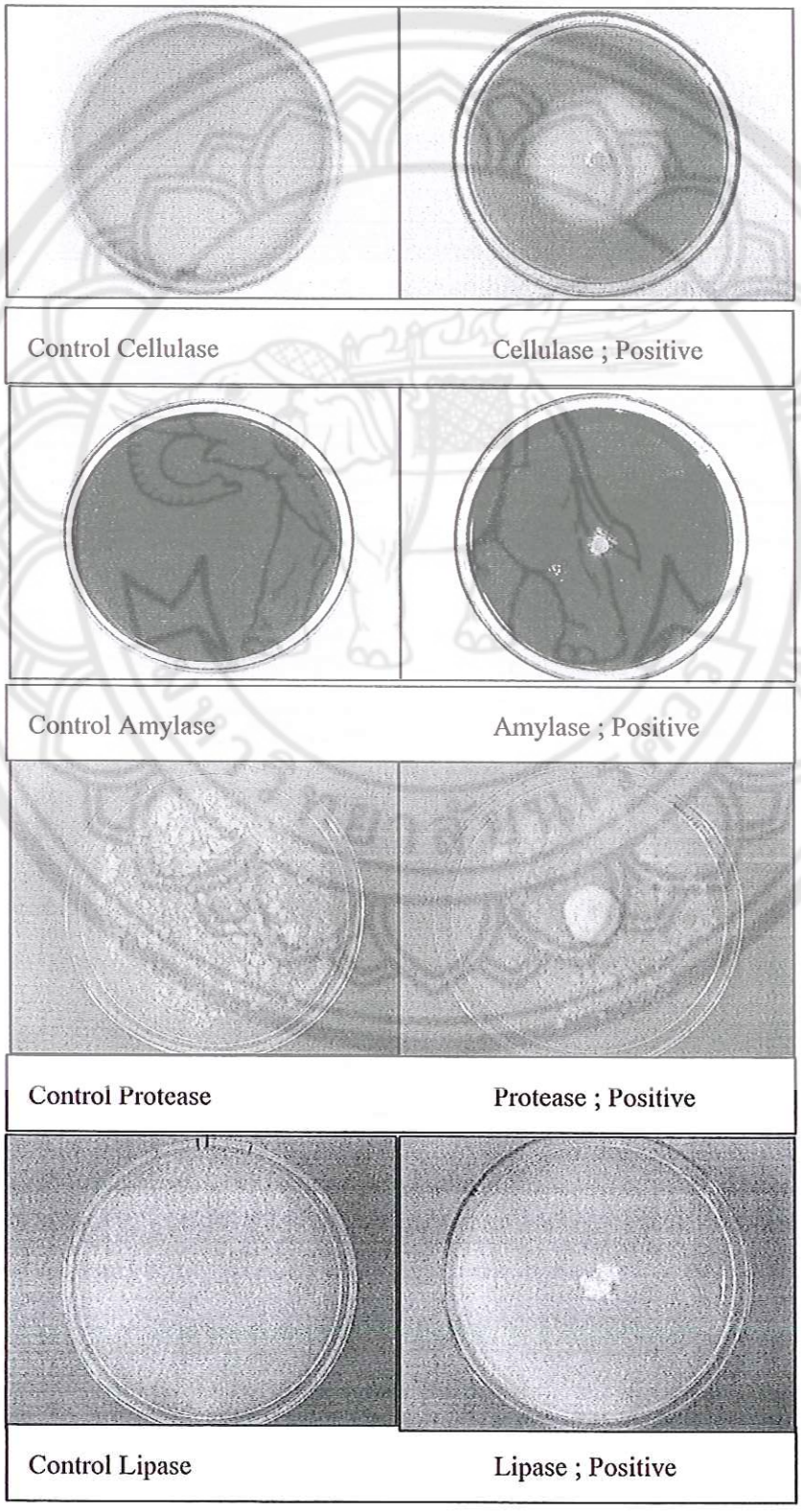


(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture

กำลังขยาย 40x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



Termitomyces aurantiacus

Date: 16/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 5)

Order: Agaricales Family: Tricholomataceae

Scientific name: *Termitomyces aurantiacus* Common Name: โคนปลวกสีส้ม

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 5-8 cm. รูปร่าง นูนยอดแหลมเล็กน้อย เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายร่ม ผิวขอบหมวก เรียบ งอขึ้นเมื่อดอกแก่ ผิวของหมวก เรียบ สีสนิมหรือส้มอมน้ำตาล มีริ้วละเอียด

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบไม่ติดก้าน แคบเล็กน้อย เรียงถี่และฉีกขาดง่าย ขาวแล้วเปลี่ยนเป็นครีมอมชมพู

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.7-1 ยาว 6-10 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดตรงกลางดอก รูปร่างของก้านทรงกระบอก แข็ง สีขาว ผิวของก้านเรียบ สีขาว มีรากเทียม เรียวเล็กลงไปยังรังปลวก สีขาว เนื้อในของก้าน สีขาว บาง แน่น

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

เป็นแบบมี clamps connection ผนังบาง แคบ แตกแขนง 1 แขนง

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

สีของสปอร์บนกระดาษเป็น สีขาว รูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ขนาด กว้าง 3-5 ยาว 5-8 µm รูไข่ เรียบ ผนังบาง ภายในมีสารแขวนลอย

การทำปฏิกิริยากับสี Melzer'reagent: dextrinoid (positive result)

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

-

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว กระจาย

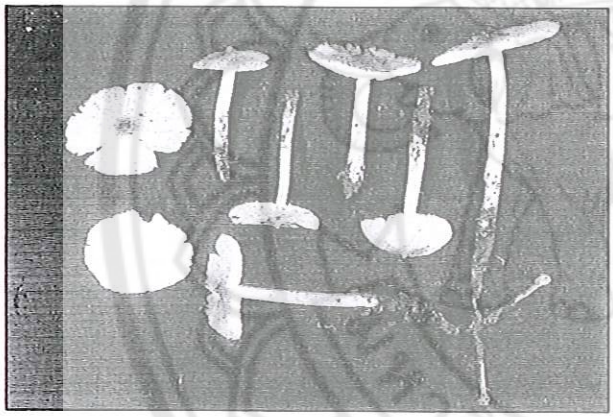
(8) ที่อยู่อาศัย บนจอมปลวก

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

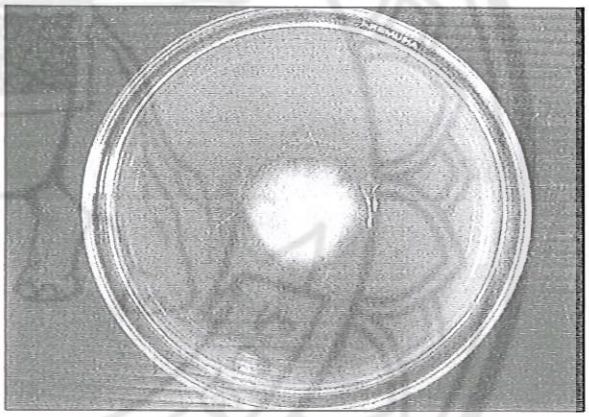
1. ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



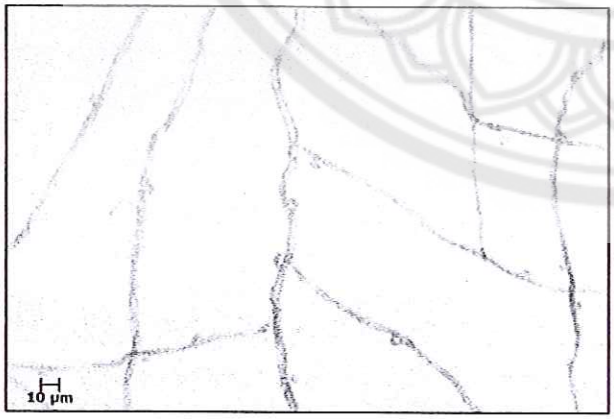
(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



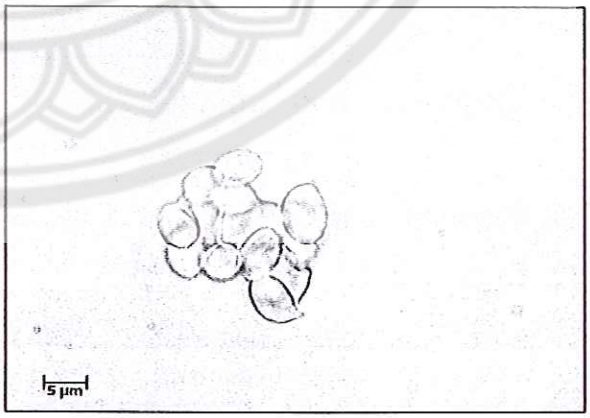
(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ



(3) ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA 7 วัน



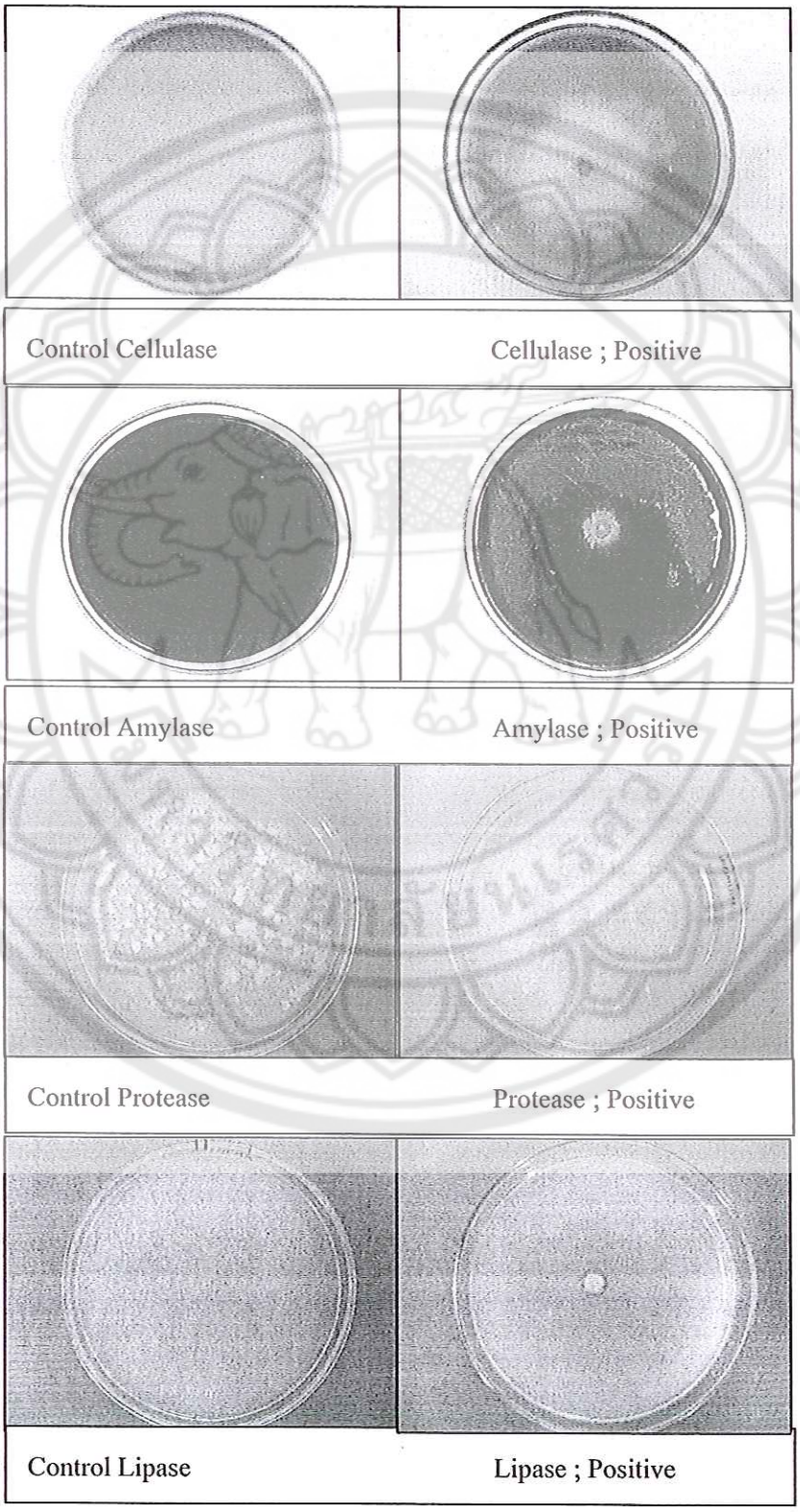
(4) ลักษณะเส้นใย โดยเทคนิค Slide Culture กำลังขยาย 40x



(5) ลักษณะของสปอร์ และการเกิดปฏิกิริยา Melzer's reagent กำลังขยาย 100x

3. **การทดสอบการสร้าง** Hydrolytic enzyme (Cellulase, Amylase, Protease, **และ** Lipase)

อาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ Czapex's dox medium ที่มี 1 % CMC สำหรับทดสอบ Cellulase, 0.5% Strach สำหรับทดสอบ Amylase, 1% Skim milk สำหรับ Protease, 1% Tritubulin สำหรับ Lipase, โดยผลบวกจะเกิดวงใส



SKD 53: *Hexagonia* sp.

Hexagonia sp.

Date: 16/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 5)

Order: Polyporales Family: Polyporaceae

Scientific name: *Hexagonia* sp. Common Name: -

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 7 – 18 cm. รูปร่าง ครึ่งวงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายพัด
ผิวขอบหมวก เรียบ สีขาว ผิวของหมวก ไม่เรียบ คล้ายแผ่นไม้ สีน้ำตาลเข้มสลับกับน้ำตาลอ่อน
เป็นวงรัศมี 5-6 วง

(2) ลักษณะของรูสปอร์

รู ยาว 2-3 mm. รูค่อนข้างกว้าง คล้ายรังผึ้งสีขาวปนน้ำตาล
ปากรู กว้าง 2-3 ต่อ mm. สีขาวปนน้ำตาล รูปหกเหลี่ยม

(3) ลักษณะของก้าน ไม่มีก้าน

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานดอกยึดติดกับเนื้อไม้

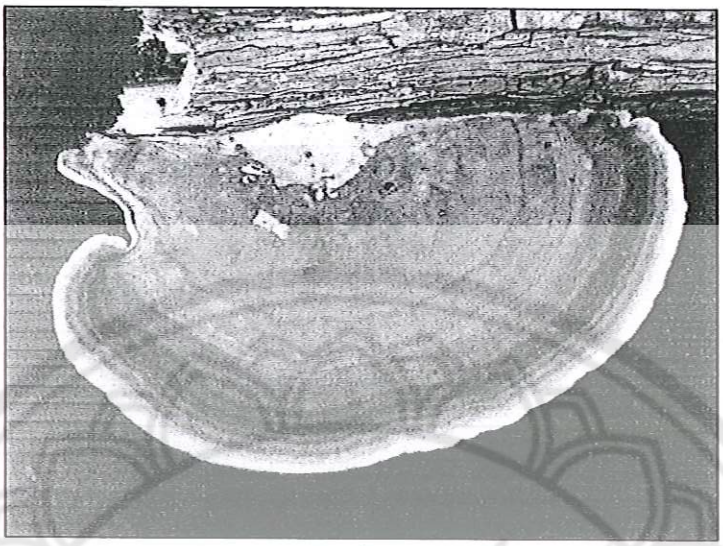
(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นดอกเดี่ยว

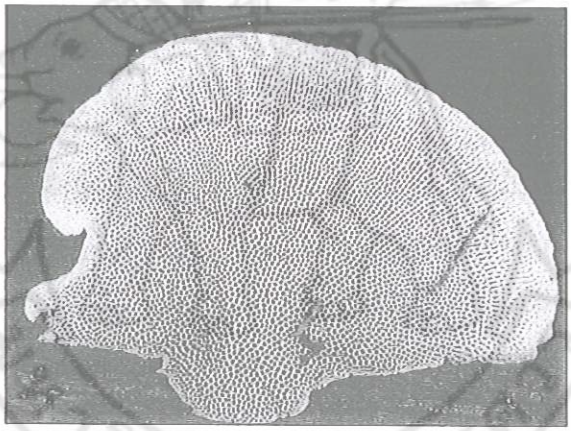
(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุหรือกิ่งไม้

(9) ข้อมูลการกินได้ ไม่มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



(1) ภาพถ่ายในธรรมชาติ



(2) ภาพถ่ายในห้องปฏิบัติการ

Coprinus disseminatus

Date: 16/9/54 Locality: เขื่อนสิริกิติ์ (เส้นทางเดินที่ 5)

Order: Agaricales Family: Coprinaceae

Scientific name: *Coprinus disseminatus* Common Name: หมวกคุ่ม

(1) ลักษณะของหมวกเห็ด

ขนาด ϕ 0.5 – 1.5 cm. รูปร่าง วงกลม เมื่อมองจากทางด้านบน คล้ายระฆังคว่ำ ผิวขอบหมวก ไม่เรียบ เห็นเป็นร่องรัศมีชัดเจน สีเทา ผิวของหมวก แห้ง สีน้ำตาลอมอ่อน มีรอยจีบลึกถึงกลางหมวก

(2) ลักษณะของครีบ

ครีบติดก้าน กว้าง เรียงห่าง สีขาว หรือเทา ไม่ละลาย

(3) ลักษณะของก้าน

ขนาด กว้าง 0.05-0.1 ยาว 1.5-4 cm. การติดของก้านกับหมวกเห็ด ก้านติดตรงกลางดอก รูปร่างของก้านทรงกระบอก มีขนอ่อนบางๆปกคลุม ผิวของก้านเรียบ สีขาวหม่น เนื้อในของก้าน สีขาว บาง กลวง เปราะ

(4) ลักษณะเส้นใยภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(5) ลักษณะของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

-

(6) ลักษณะการติดของดอกเห็ดบนท่อนไม้

ฐานก้านยึดติดกับเปลือกไม้ผุ

(7) ลักษณะการเจริญของดอกเห็ด

เจริญเป็นกลุ่ม

(8) ที่อยู่อาศัย บนขอนไม้ผุหรือบนดิน

(9) ข้อมูลการกินได้ มีข้อมูลว่ากินได้

ภาพแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ด



เอกสารอ้างอิง

1) สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2538 . ความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย. กระทรวงวิทยาศาตร์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ . 81 น.

2) กิตติมา รามัญวงษ์ วินันท์ดา หิมะมาน จันจิรา อายะวงศ์ และสมโภชน์ มณีรัตน์. 2453. การสำรวจเบื้องต้นเกี่ยวกับราในดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร ด้านตะวันออก วารสารวิชาการป่าไม้ ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 หน้า 117-124.

3) เห็ดราในประเทศไทย. 2001. ศูนย์พันธุวิศกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

4) Lehninger, A.L. Princípios de Bioquímica. São Paulo. Sarvier. 1988. 725p.

5) Lima, V.A.; Aquarone, E.; Barzani, V. 1986. Biotecnologia - tecnologia das fermentações. Ed. Edgard Blücher Ltda, São Paulo. Vol. 1, 285p.

6) Nielsen, R.I.; OxenbØll, K. 1998. Enzymes from fungi: their technology and uses. *Mycologist*, 12: 69-71.

7) Brühlmann, F.; Kim, K.S.; Zimmerman, W.; Fiechter, A. 1994. Pectinolytic enzymes from Actnomycete for the degumming of ramie bast fibers. *Appl. Environm. Microbiol.*, 60: 2107-2112.

8) Federici, F. 1982. Extracellular enzimatic activities in *Aureobasidium pullulans*. *Mycology*, 74: 738-743.

9) Hankin, L.; Anagnostakis, S.L. 1975. The use of solid media for detection of enzyme production by fungi. *Mycology*, 67: 597-606.

10) Thompson, D.P.; Eribo, B.E. 1994. Extracellular enzyme production by *Rhizopus* and *Mucor* species on solid media. *Can. J. Microbiol.*, 30: 126-128,

11) Weber, R.W.S.; Pitt, D.; Webster, J. 1998. Teaching techniques for mycology: 3. Amylase secretion by *Aspergillus oryzae*. *Mycologist*, 12: 8-9.

12) Zare-Maivan, H.; Shearer, C.A. Extracellular enzyme production and cell wall degradation by freshwater lignicolous fungi. *Mycology*, 80: 365-375, 1988.

13) Aunstrup, K. 1980. Proteinases in Economic Microbiology: Microbial Enzymes and Bioconversions (A.H. Rose ed.), 5: 49-114. Academic Press, New York.

14) Lima, V.A.; Aquarone, E.; Barzani, V. 1986. Biotecnologia - tecnologia das fermentações. Ed. Edgard Blücher Ltda, São Paulo. Vol. 1, 285p.

15) เกษม สร้อยทอง. 2537. เห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย.โรงพิมพ์ศิริธรรม ออฟเซ็ท, อุบลราชธานี, ISBN 974-621-231-1.

16) ราชบัณฑิตยสถาน. 2550. เห็ดในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2 ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ ราชบัณฑิตยสถาน, บริษัททีฟิล์ม จำกัด, นนทบุรี. ISBN 978-974-9588-79-6.

17) วสันณ์ เพชรรัตน์, ปรีชา กลิ่นเกสรและอนิวรรต เฉลิมพงษ์. 2542. การสำรวจเก็บและรวบรวมเห็ดในพื้นที่บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้างและพื้นที่ใกล้เคียง. รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพใน ประเทศไทย. การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 3 . 11-14 ตุลาคม 2542. หาดใหญ่ สงขลา.

18) สุจิตรา โกศล, ตันติมา กำลัง, ธนภักษ์ อินยอด, พงษ์มณี ทองใบ, ทักษิณ อาชวาคมและ สมัย เสวครบุรี. 2549. ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของเห็ดและพืชกินได้ในพื้นที่สงวนชีวมณฑลสะแกราช.การประชุม วิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44. สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ, หน้า 636-643.

19) เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร, เยาวลักษณ์ ดิสระ, วิไลลักษณ์ ริมวังตระกูลและวสันณ์ เพชรรัตน์. 2542.ความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดในป่าบาลาจังหวัดนราธิวาส. รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย.การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 3 . 11-14 ตุลาคม 2542. หาดใหญ่ สงขลา.

20) นองนิจ เหลื่อมล้ำ และ ชริดา ปุกหุต. 2547. ความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดป่าในอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย 1. เห็ดไทย 2546. น. 41-65. สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย.

21) วิภามาศ ไชยภักดี และ ชริดา ปุกหุต. 2548. ความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดป่าในอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย 2. เห็ดไทย 2547. น. 6-31. สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย.

22) Pukahuta, C., W. Chaipakdee, N. Luemlum, P. Punyauppa-path and P. Suwanarit. 2003. Mushrooms of Phujongnayoy National Park. Thai-Japanese Mini Symposium on Macrofungi. 8-9 Dec, 2003. Kasetsart University. Bangkhen.

23) Pukahuta, C., W. Palasarn and A. Pimmongkol. 2005. Spore Micrograph of Some Edible Wild Mushrooms. J. Microscopy Society of Thailand 19 (1):198-204.

24) Pukahuta, C., W. Palasarn and A. Pimmongkol. 2007. Spore Micrograph of Some Small Wild Mushrooms. J. Microscopy Society of Thailand. 21(1):94-97.

25) ธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ, ยศนันท์ พรหมโชติกุล และอรุณี วีณิน. 2547. ความหลากหลายของเห็ดในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน. รายงานการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพงานวิจัยจากอดีตสู่อนาคต. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช : 134 – 145.

26) กิตติมา ด้วงแค, วินันท์ดา หิมะมาน, จันจิรา อายะวงศ์, กฤษณา พงษ์พานิช และจิรพรรณ โสภี. ความหลากหลายของเห็ดราไมคอร์ไรซาในระบบนิเวศป่าไม้ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขียงดาว. รายงานการประชุม ความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้และสัตว์ป่าแบบบูรณาการ ประจำปี 2550 "กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กับงานด้านความหลากหลายทางชีวภาพ (พ.ศ. 2547-2550)"

27) พรรณี ศรีสวัสดิ์ ดวงพร เปรมจิต ศิริพงษ์ เปรมจิต. 2551. ความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดในป่าชุมชนบ้านไหล่โก จังหวัดพิจิต. " นเศวรวิจัย " ครั้งที่ 4 : การบริหารนวัตกรรม.

28) สุมณฑา พรหมบุญ และคณะ โครงการวิจัยฯ ชุดพัฒนาการวิจัย (เล่ม 2) ความหลากหลายทางชีวภาพ จาก http://www.swu.ac.th/royal/book2/b2c11t3.html.

29) Domsch, K.H.; Gams, W.; Anderson, T.H. 1995. *Compendium of soil fungi*. IHW-Verlag, Alemanha, 859 p.

30) Petruccioli, M.; Federici, R.G. 1992. A note on the production of extracellular hydrolytic enzymes by yeast-like fungi and related microorgnisms. *Ann. Microbiol. Enzimol.*, 42: 81-86.

31) Zare-Maivan, H.; Shearer, C.A. 1988. Extracellular enzyme production and cell wall degradation by freshwater lignicolous fungi. *Mycology*, 80: 365-375.

32) Perraud, R.; Laboret, F. 1995. Optimization of metyl propionate production catalised by *Mucor miehei* lipase. *Appl. Microb. Biotechnol.*, 44: 321-326.

33) Escobar, J.; Barnett, S.M. 1993. Effect of agitation speed on the synthesis of *Mucor miehei* acid protease. *Enz. Microb. Technol.*, 15: 1009-1013.

34) Fernández-Labore, H.M.; Fraile, E.R.; Cascone, O. 1998. Acid protease recovery from a solid-state fermentation system. *J. Biotechnol.*, 62: 83-93.

35) Maria Helena Alves, Galba M. Campos-Takaki, Ana Lúcia Figueiredo Porto, and Adauto Ivo Milanez. 2002. Screening of *Mucor* spp. for the production of amylase, lipase, polygalacturonase and protease. Braz. J. Microbiol. V. 33 (4) : 325-330.

36) Pildain, M.B., Novas M.V. and Carmarán C.C. 2005. Evaluation of, anamorphic state wood decay and production of lignin-modifying enzymes for diatrypaceous fungi from Argentina. Journal of Agricultural Technology 1(1) : 81-96.

37) Caleb C. M., Josephine M, James M and Lorraine M. 2001. Isolation and screening of microorganisms for potential application in remediation of effluent water from the pulp and paper industry. The 2nd WARFSA/WaterNet Symposium: Intergrated Water Resources Management: Theory, Practice, Cases; Cape Town, 30-31October 2001.

38) Theodorus H. de K., John Z., Simon F. A. and Bernard J. H. J. 2000. Isolation and enzymic characterisation of South African white-rot fungi. Mycol. Res. 104 (7): 820-824.

39) Marie K. W. S., Kevin D. H., and Stephen B. P. 2002. Comparative enzyme production by Fungi from diverse lignocellulosic substrates. J. Microbiol. V. 40(3) : 241-244.

40) เบญจพร บัวบาน, พงษ์สุดา ผ่องธัญญา และกัญญวิมว์ กีรติกร. การพัฒนาวิธีการตรวจสอบเอนไซม์จากเชื้อราที่พบในประเทศไทย. จาก http://www.scisoc.or.th/ stt/28/ web/ content/ M_13 /M29.htm.

41) Pickard, M. A., H. Vandertol, R. Roman, and R. Vazquez-Duhalt. 1999. High production of ligninolytic enzymes from white rot fungi in cereal bran liquid medium. Can. J. Microbiol. 45(7): 627–631.

42) อนงค์ จันทร์ศรีกุล และคณะ. (2551). ความหลากหลายของเห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย

กรุงเทพ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

43) เกษม สร้อยทอง. (2537). เห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. ศิริธรรมออฟเซ็ต: อุบลราชธานี.

44) Bora, L., and Kalita, M.C. (2007). Occurrence and Extracellular enzymatic activity profiles of bacterial strains isolated from hotsprings of west kameng district of Arunachal Pradesh, India. *Global Journal of Biotechnology and Biochemistry*, 2(1), 25-27.

45) Kasana, R.C., Salwan, R., Dhar, H., Dutt, S., and Gulati, A. (2008). A rapid and easy method for detection of microbial cellulases on agar plates using Gram's Iodine. *Current Microbiology*, 57, 503-507.

46) Premjet, S., Oraphin, B. and Duangporn P. (2009). Screening of Fungi from Natural Sources in Thailand for Degradation of Polychlorinated Hydrocarbons. Naresuan American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci, 5 (4), 466-472.

47) Kirk, O., Borchert, T.V. and Fuglsang, C.C., 2002, "Industrial Enzyme Applications", Current

Opinion in Biotechnology, Vol.13, pp.345-351.

48) สาโรจน์ ศิริศันสนียกุล. การใช้เอนไซม์ในอุตสาหกรรม. 2545. ส่งเสริมเทคโนโลยี. 29 (163). หน้า 110-114.

49) Kerr, E., 2004, "Broadened Applicability of Use for Industrial Enzymes" , Daily Biotech Updates,

Vol.24, No.6.

50) จิรัฐติกาล ศรีปราบหล่ม, ดวงพร เปรมจิต และ ศิริพงษ์ เปรมจิต.(2554). การคัดกรองเชื้อเห็ดที่ผลิตลิกนินโนไลติกเอนไซม์ จากแหล่งธรรมชาติ. วารสารวิทยาศาสตร์วิจัย, 3, 74-79.

บทที่ 5
การสำรวจฤทธิ์ทางชีวภาพของสมุนไพรต่อโรคที่เกิดจากการเสื่อม บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบัน อายุเฉลี่ยของประชากรโลกเพิ่มมากขึ้น อัตราส่วนของคนสูงอายุกับคนหนุ่มสาวก็เพิ่มขึ้นด้วย โรคที่เกิดจากความเสื่อมของร่างกาย เช่น โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's disease) โรคต่อมลูกหมากโต (benign prostatic hyperplasia) การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ (erectile dysfunction) เป็นโรคเรื้อรังและเป็นสาเหตุให้คุณภาพชีวิตของประชากรสูงอายุน้อยลง ยาหรือสมุนไพรที่จะสามารถนำมารักษาหรือบรรเทาอาการโรคที่เกิดจากการเสื่อมนี้ จึงมีความสำคัญทั้งทางด้านสุขภาพและเศรษฐกิจ

ประเทศไทยเป็นแหล่งที่สมบูรณ์ของความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยนเรศวรได้มีโอกาสได้เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยจะทำการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ และองค์ความรู้พื้นบ้านด้านการใช้สมุนไพร รวมทั้งศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสมุนไพรดังกล่าว โดยจะมุ่งเน้นสมุนไพรที่ใช้ในการรักษาโรคในผู้สูงอายุ เช่น สมุนไพรที่ใช้ในยาอายุวัฒนะ ยาบำรุงกำลัง และยากระตุ้นความรู้สึกทางเพศ เพื่อนำมาศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับความเสื่อมเช่น โรคอัลไซเมอร์ โรคต่อมลูกหมากโตและการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ โดยจะทำการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์อะเซติลโคลีนเอสเตอเรส (acetylcholienesterase, AChE) ฤทธิ์ต้านแอนโดรเจน (anti-androgen) และฤทธิ์ต้านฟอสโฟไดเอสเทอเรส (phosphodiesterase, PDE) ซึ่งเกี่ยวกับโรคอัลไซเมอร์ ต่อมลูกหมากโต และการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศตามลำดับ ซึ่งความรู้ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ จะก่อให้เกิดการส่งเสริมการใช้สมุนไพรโดยมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์อ้างอิง และอาจค้นพบสมุนไพรที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นยาสมัยใหม่หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารได้ โดยการพิสูจน์คุณค่าของสมุนไพรเหล่านี้ จะนำไปสู่การการอนุรักษ์พืชอย่างยั่งยืนเพื่อการใช้ประโยชน์ของสมุนไพร ต่อไป

โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's disease) เป็นโรคที่เป็นความผิดปกติจากการเสื่อมของสมอง (neurodegenarative discorder) พบมากในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุ โดยจนถึงปัจจุบันไม่มีวิธีใดที่สามารถรักษาผู้ป่วยโรคนี้ให้หายจากโรคโดยเด็ดขาดได้ โรคอัลไซเมอร์นับเป็นโรคที่ทำลายความสามารถในการพึ่งพาตนเองของผู้สูงอายุได้มากที่สุดและกำลังจะเป็นปัญหาทางสุขภาพและทางเศรษฐกิจที่สำคัญ เนื่องจากโลกของเรามีคนสูงอายุเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และโลกต้องแบกภาระคนเป็นโรคนี้หนักขึ้น เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการรักษาแพงเป็นที่สามรองจากโรคหัวใจและมะเร็ง ขณะนี้ในประเทศสหรัฐอเมริกาต้องใช้จ่ายถึงปีละ 100,000 ล้านเหรียญเพื่อโรคนี้

สาเหตุและพยาธิกำเนิดของโรคอัลไซเมอร์ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่มีรายงานการพบความบกพร่องทางระบบ cholinergic ในสมองของผู้ป่วยโรคนี้ และการลดของ acetylcholine ในสมองเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระดับความรุนแรงของความเสื่อมในสมอง ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิประสาทวิทยาในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ (Perry, 1986) ความรู้นี้ได้ก่อให้เกิดแนวทางการรักษาในแง่ประคับประคอง (Palliative therapy) โดยพยายามเสริมการทำงานด้าน cholinergic ในหลายๆ รูปแบบ กลยุทธ์ที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดก็คือ การใช้สารต้านเอนไซม์ acetylcholinesterase (AChE) (Enz et al., 1993) ปัจจุบันมียากลุ่ม AChE inhibitors 4 ชนิดที่ได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกาในการรักษา mild และ moderate Alzheimer's ได้แก่ tacrine donepezil rivastigmine และ galanthamine อย่างไรก็ตามสารต้าน AChE ที่มีการค้นพบมายังมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น tacrine อาจก่อให้เกิดพิษต่อตับ นอกจากนี้ ผู้ป่วยแต่ละรายยังมีปฏิกริยาตอบสนองต่อยาแต่ละชนิดแตกต่างกันไป (Scarpini *et al.*, 2003) ดังนั้นการค้นหายาต้าน AChE ใหม่ๆยังเป็นความท้าท้าย และเป็นสิ่งที่จำเป็นในสภาวะปัจจุบัน

แหล่งกำเนิดของยามีทั้งจากการสังเคราะห์และจากธรรมชาติ เป็นที่ยอมรับกันว่าธรรมชาติเป็นแหล่งแห่งความหลากหลายทางด้านเคมีและชีวภาพ สารที่สกัดจากพืชหรือผลิตภัณฑ์ธรรมชาติหลายตัว มีความซับซ้อนและแปลกใหม่ ทางโครงสร้าง และฤทธิ์ทางชีวภาพ อย่างที่ยากจะลอกเลียนแบบได้โดยวิธีการสังเคราะห์ทางเคมี galanthamine เป็นตัวอย่างหนึ่งของสารที่ได้จากพืชที่มีฤทธิ์ต้าน AChE สารนี้สกัดได้จากพืชที่มีอยู่ทั่วไปในยุโรป ซึ่งมีชื่อว่า daffodil (*Narcissus sp.*, Amaryllidaceae family) galanthamineได้ผ่านการทดลองทางด้านคลินิกและนำออกใช้เป็นยารักษาอาการของโรคอัลไซเมอร์แล้วในยุโรปบางประเทศ เช่น ออสเตรีย และในสหรัฐอเมริกา (Scarpini et al., 2003) ความสำเร็จของ galanthamine นี้ แสดงให้เห็นความสำคัญและโอกาสในการพบยาใหม่อื่น ๆ จากธรรมชาติ

นอกจากนี้ ยังมีรายงานการศึกษาถึงการใช้สมุนไพรทั้งในรูปสารสกัดเดี่ยวๆ หรือในตำรับยาแผนโบราณในการรักษาโรคอัลไซเมอร์ เมื่อเร็วๆนี้กลุ่มวิจัยในอังกฤษ (Perry et al., 1999) ได้รวบรวมข้อมูลการศึกษาพืชสมุนไพรที่อาจนำมาใช้ในโรคอัลไซเมอร์และได้กล่าวถึง Gingko (*Gingko bioloba*) ซึ่งเป็นที่รู้จักดีว่ามีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและออกฤทธิ์ต่อสารสื่อประสาท ว่าให้ผลในการรักษาต่อผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ได้ใกล้เคียงกับ tacrine และ donepezil ในปี 2003 Howes และ Houghton ได้กล่าวถึงพืชสมุนไพรที่มีการใช้ในการบำรุงความจำและเป็นยาอายุวัฒนะจีนและ

ในตำรับอายุรเวทของอินเดีย ว่าอาจมีฤทธิ์ในทางเภสัชวิทยาเช่น มีฤทธิ์เพิ่มระดับ acethylcholine ต้านอักเสบ หรือต้านออกซิเดชัน

อาการต่อมลูกหมากโต เป็นหนึ่งในปัญหาสุขภาพที่พบมากที่สุดในผู้ชายสูงอายุ จากสถิติอุบัติการต่อมลูกหมากโตพบว่า ชายอายุ 50-60 มีปัญหาต่อมลูกหมากโตร้อยละ 40 และอุบัติการของโรคนี้ในชายอายุ 80-90 สูงถึงร้อยละ 90 (Bartsch et al., 2000) การเจริญเติบโตของต่อมลูกหมากเกี่ยวข้องกับระดับฮอร์โมนเพศชายหรือ testosterone เมื่ออายุมากขึ้นผู้ชายจะมีฮอร์โมนเพศน้อยลง เมื่อมีฮอร์โมนเพศไปหล่อเลี้ยงต่อมลูกหมากน้อยลง เอนไซม์ 5αreductase ในต่อมลูกหมากจะมีปริมาณสูงขึ้น เพื่อย่อย testosterone ให้ได้สาร dihydrotestosterone (DHT) ปริมาณมากขึ้น ทำให้ต่อมลูกหมากมีเซลล์เนื้อเยื่อเพิ่มขึ้น ตัวต่อมลูกหมากจึงโตขึ้นตามไปด้วย (lehle at al., 1999) ดังนั้น หนึ่งในวิธีการรักษาอาการต่อมลูกหมากโตคือ การให้ยาที่มีฤทธิ์ต้านแอนโดรเจน (anti-androgen) โดยยาเหล่านี้จะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ 5α reductase ในการสร้าง DHT ยาในกลุ่มนี้ในปัจจุบันคือ finasteride แต่อย่างไรก็ตาม finasteride มีผลข้างเคียง อย่างเช่น ทำให้เต้านมมีขนาดใหญ่ขึ้น (gynecomastia) และสมรรถภาพทางเพศลดลง จึงยังมีความต้องการยาใหม่ ที่มีผลข้างเคียงน้อยลง หรือเพื่อเพิ่มทางเลือกในการรักษา โดยการใช้สมุนไพร นอกจากนี้ สาร anti-androgen ยังอาจนำมาใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น รักษาภาวะศีรษะล้านเนื่องจากผลของฮอร์โมนแอนโดรเจน (androgenic alopecia) สิว (acne) ภาวะต่อมไขมันขับไขมันออกมากเกินไป (hidradenitis suppurativa) และภาวะขนดก (hirsutism) อันเป็นสภาวะผิดปรกติอันเนื่องมาจากการทำงานผิดปรกติของฮอร์โมนกลุ่มแอนโดรเจน (androgens)

ปัจจุบัน มีการศึกษาวิจัยเพื่อการใช้กลุ่มยับยั้งแอนโดรเจน (anti-androgen) เพื่อการรักษาความผิดปรกติอันเนื่องมาจากการทำงานผิดปรกติของฮอร์โมนแอนโดรเจนกันอย่างกว้างขวาง สารที่ยับยั้งเอนไซม์ไฟว์อัลฟารีดักเทส (5α reductase inhibitors) เป็นกลุ่มสารที่มีการศึกษาวิจัยกันมาก โดยเฉพาะสารกลุ่ม azasteroid ชื่อ finasteride และ dutasteride โดยมีการนำไปใช้ในการรักษาภาวะต่อมลูกหมากโต (Naslund and Miner, 2007) และภาวะศีรษะล้าน (Olsen et al, 2006)

การศึกษาฤทธิ์ anti-androgen สามารถทำได้โดยการวัดการทำงานของเอนไซม์ที่เปลี่ยนฮอร์โมนเทสทอสเตอร์โรน (testosterone) เป็น ไดไฮโดรเทสทอสเตอร์โรน (dihydrotestosterone) Ibata และคณะ (1988) ได้ใช้วิธีการทดสอบฤทธิ์ anti-androgen ในหลอดทดลอง โดยตรวจสอบการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จากตับหนูในการเปลี่ยนเทสทอสเตอร์โรนเป็นไดไฮโดรเทสทอสเตอร์

โรน ซึ่งตรวจวัดการลดลงของเทสทอสเตอร์โรนที่เปลี่ยนไปโดย High Performance Liquid Chromatography (HPLC) และ Liang และ Liao (1999)ได้ทำการทดลองในหนูตะเภา โดยการวัด flank gland ที่เป็นกลุ่มเม็ดสี (macule)ที่เกิดขึ้นที่หลังของหนูตะเภา ขนาดของ flank gland จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของแอนโดรเจนในหนูตะเภา จึงทำให้ผู้วิจัยสามรถทราบถึงผลของสมุนไพรต่อแอนโดรเจนในสัตว์ทดลองได้

ทั้งในประเทศไทย และในต่างประเทศ มีการนำสมุนไพรมาใช้รักษาอาการผิดปกติของทางเดินปัสสาวะ อันเนื่องมาจากต่อมลูกหมากโตอย่างแพร่หลาย สมุนไพรเหล่านี้มีส่วนแบ่งการตลาดสูงถึงร้อยละ 30-50 ในประเทศที่มีการใช้สมุนไพรในการรักษาทางการแพทย์ เช่น เยอรมัน ออสเตรีย และฝรั่งเศส (Madersbacher et el., 2005) ตัวอย่าง palmetto (*Serenoa repens* Small), เมล็ดฟักทอง (*Cucurbita pepo* L.) Ryne pollen (*Secale cereale* L.) (Madersbacher et el., 2007) มีการรายงานที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ 5α reductase ที่พบในพืช ได้แก่ สารกลุ่ม fatty acids (Raynaud et al, 2002) triterpenoids (Lui et al, 2006), polyphenols (Hiipakka et al., 2002) เป็นต้น จาก preliminary study ของผู้วิจัย พบว่า จากการสำรวจฤทธิ์ต้านเอนไซม์ 5α reductase ในสารสกัดสมุนไพรในวงศ์ขิง พบว่าสะหยุ มีฤทธิ์ anti-androgen ทั้งในหลอดทดลองและสัตว์ทดลอง (Pumtong at al., 2007) จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาศักยภาพของสมุนไพรไทยอื่นๆ ในการออกฤทธิ์ anti-androgen ต่อไป

การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ (erectile dysfunction หรือ ED) หรือการที่อวัยวะเพศชายไม่เกิดการแข็งตัว เป็นปัญหาซึ่งมีผลกระทบกับคุณภาพชีวิต จากการวิจัยในสหรัฐอเมริกาพบว่าร้อยละ 50 ของผู้ชายอายุ 40 ปีขึ้นไป มีปัญหา ED ตั้งแต่ในระดับไม่รุนแรงจนถึงรุนแรง (Feldman et al, 2000) ในการศึกษาชายไทยอายุระหว่าง 40-70 ปีจำนวน 1,250 คน จาก 8 จังหวัดและกรุงเทพฯ พบว่าชายไทยกลุ่มนี้มีปัญหา ED ร้อยละ 37.5 โดยที่ยิ่งอายุมากขึ้น ปัญหา ED ก็พบบ่อยขึ้น (ร้อยละ 73 ในชายไทยอายุ 60-70 ปี) โดยรวมแล้วส่วนใหญ่ ED อยู่ในขั้นไม่รุนแรง มีเพียงร้อยละ 4.7 ที่รุนแรงคือเสียการแข็งตัวอย่างสิ้นเชิง (ระพีพล กุญชร ณ อยุธยา, 2004) กลุ่มที่มีปัญหา ED มากที่สุดคือกลุ่มที่มีโรคประจำตัว เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหัวใจ ผู้ป่วยที่ไขสันหลังได้รับการกระทบกระเทือนและผู้ป่วยภายหลังการผ่าตัดต่อมลูกหมาก (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หลังการผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมาก) ก็มักประสบปัญหา ED (Feldman et al, 2000)

อวัยวะเพศชายประกอบไปด้วย เนื้อเยื่อซึ่งภายในมีหลอดเลือดเล็กๆอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อถูกกระตุ้นให้เกิดอารมณ์ทางเพศ ระบบประสาท จากไขสันหลังจะส่งสัญญาณมายังปลายประสาทบริเวณอวัยวะเพศ ต่อมาจะเกิดการกระตุ้นให้หลั่งสาร nitric oxide ขึ้น จากนั้นเกิดสารชื่อ cyclic GMP ตามมา สารนี้มีฤทธิ์ทำให้หลอดเลือดแดงภายในอวัยวะเพศเกิดการขยายตัว และ ทำให้มีเลือดไหลเข้าสู่อวัยวะเพศมากขึ้น เมื่อมีเลือดไหลเข้ามามาก จะเกิดแรงดันขึ้น เบียดหลอดเลือดดำบริเวณนั้น ทำให้เลือดไหลกลับได้น้อยลงจึงทำให้อวัยวะเพศแข็ง จนกว่าจะหมดการกระตุ้นทางเพศ หรือ cyclic GMP ลดลง หลอดเลือดแดงจึงเริ่มหดตัว เลือดไหลเข้าน้อยลง แต่ไหลออกมากขึ้น อวัยวะเพศจึงอ่อนตัวลง จะเห็นว่ามีหลายส่วนที่ควบคุมการแข็งตัวของอวัยวะเพศ ได้แก่ ระบบประสาท หลอดเลือดแดง nitric oxide และ cyclic GMP การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศจึงไม่ได้มีสาเหตุมาจากจิตใจและความชราเท่านั้น จริงๆแล้วสาเหตุส่วนใหญ่มาจากโรคที่ทำให้เกิดความผิดปกติของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะเพศ เช่น เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง ความดัน โลหิตสูง โรคหัวใจ สูบบุหรี่จัด เมื่อหลอดเลือดเสื่อม จะไม่เกิดการหลั่งสาร nitric oxide และ cyclic GMP หรือ หลั่งออกมาน้อย มาก ไม่เพียงพอที่จะทำให้อวัยวะเพศแข็งพอที่จะทำให้เกิดการมีเพศสัมพันธ์ได้อย่างพอใจ (Feldman et al, 2000; Rybalkin, 2003; ระพีพล กุญชร ณ อยุธยา, 2004)

เมื่อปี 1998 มีการวางตลาดยาที่ใช้รักษา ED ตัวแรกคือ sildenafil citrate (Viagra) นับเป็นปรากฏการณ์ของวงการยาที่ยากลุ่มใหม่นี้ได้รับความสนใจจากผู้ป่วยที่มีปัญหานี้อย่างท่วมท้น ในขณะนี้ มียาที่ใช้ในการรักษา ED ที่ได้รับขึ้นทะเบียนในสหรัฐอเมริกาแล้วอีก 2 ชนิด คือ vardenafil (Levitra) และ tadalafil (Cialis) ยาเหล่านี้ มีกลไกการออกฤทธิ์คือการยับยั้งเอนไซม์ PDE-5 ซึ่งมีอยู่มากบริเวณอวัยวะเพศชาย เอนไซม์นี้ทำหน้าที่ทำลาย cyclic GMP เมื่อยายับยั้งการทำงานของเอนไซม์นี้ ผลตามมาคือ cyclic GMP มีปริมาณมากขึ้น (เพราะถูกทำลายลดลง) และมากพอที่จะทำให้อวัยวะเพศแข็งตามปกติ (Brock, 2002; Moreland et al, 1999)

ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเป็นแหล่งกำเนิดของสารที่มีความหลากหลายทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพ มีรายงานว่าสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติหลายชนิดมีฤทธิ์ต้าน PDE เช่น สารกลุ่ม flavonoids (Shin, et al, 2002; Ko et al, 2004; Roengsamran et al, 2000), coumarins (Hoult and Paya, 1996), alkaloids (Watanabe et al, 1981) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าจะมีการค้นพบสารต้าน PDE ในสมุนไพรที่ทำการทดสอบ พืชสมุนไพรไทยที่มีรายงานสารต้าน PDE แล้วได้แก่ กวาวเครือแดง ซึ่งพบว่าสาร 3, 7, 3' triydroxy-4'-methoxyflavone และสาร 3, 3' dihydroxy-4'-

methoxyflavone-7-O-b-D-glucopyranoside เป็นสารที่มีฤทธิ์ต้าน cAMP PDE (Roengsamran et al, 2000) อย่างไรก็ตามยังไม่แน่ชัดว่าสารทั้งสองนี้ จะมีความจำเพาะเจาะจงกับ PDE-5 หรือไม่

ในประเทศไทย มีสมุนไพรหลายชนิดสำหรับผู้ที่เข้าสู่วัยสูงอายุ สรรพคุณเหล่านี้เช่น เป็นยาอายุวัฒนะ เป็นยาบำรุงสมอง บำรุงกำลังและเพิ่มสมรรถภาพทางเพศชาย เช่น กวาวเครือแดง กระชายดำ ม้ากระทืบโรง โด่ไม่รู้ล้ม กำลังเสือโคร่ง ฮ่อสะพายควาย จึงเป็นที่น่าสนใจว่า พืชสมุนไพรเหล่านี้ มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้เป็นยารักษาโรคที่เกี่ยวข้องกับความเสื่อมในผู้สูงอายุได้หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจการใช้สมุนไพรสำหรับโรคที่เกิดจากการเสื่อมในผู้สูงอายุในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์
2. เพื่อประเมินฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ฤทธิ์ anti-androgen ฤทธิ์ต้าน PDE ในสมุนไพรสำหรับโรคที่เกิดจากการเสื่อมในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์

1. การเก็บตัวอย่างสมุนไพร

สำรวจและเก็บตัวอย่างสมุนไพร ณ เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อวันที่ 27-28 มกราคม 2554 และ วันที่ 15-17 มิถุนายน 2554 จากเส้นทางที่ 1-3 และ เส้นทางที่ 5 โดยมีผู้ให้ข้อมูลทางสรรพคุณพื้นบ้าน ได้แก่

1. อ. บุญลือ แสนนาม
2. อ. วิจิตร จิรวัชรธิกุล
3. อ. ทรัพย์สิน ทองนพคุณ
4. อ. โฮม ศรีจันน้อย

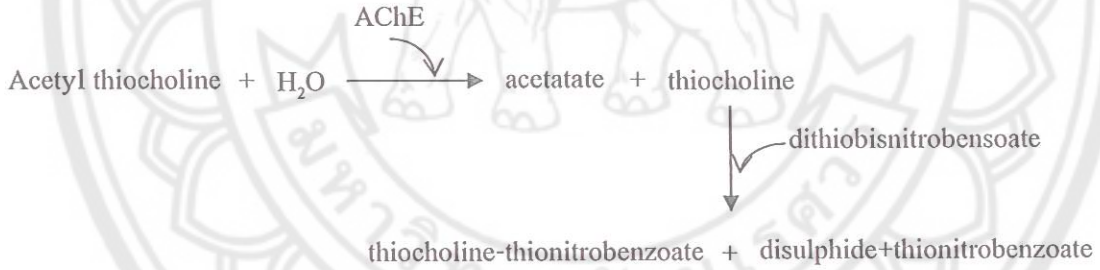
2. การเตรียมตัวอย่างและการสกัด

นำตัวอย่างสมุนไพรแต่ละชนิดไปล้างด้วยน้ำสะอาด สับให้เป็นชิ้นเล็กๆ และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 55°C จากนั้นนำตัวอย่างสมุนไพรหมักด้วย solvent 95%เอทานอล เป็นเวลา 1วัน ทำซ้ำจำนวน 2 ครั้ง กรองกากสมุนไพรแยกจาก solvent 95%เอทานอล และนำ solvent 95%เอทานอลไประเหยด้วยเครื่อง evaporator สุดท้ายได้เป็นสารสกัดของตัวอย่างสมุนไพรทั้งหมด และคำนวณหา %yield ของสารสกัดเทียบกับน้ำหนักแห้งของพืชสมุนไพร

3. ทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับโรคที่เกิดจากการเสื่อม

3.1 การทดสอบฤทธิ์ต้านAChE

ทดสอบโดยวิธีที่ค้นคิดโดย Ellman และคณะ (1967) และ ปรับใช้โดยคณะผู้วิจัย (Ingkaninan et al., 2003) กล่าวโดยย่อคือ ใช้ acetylthiocholine เป็นสารตั้งต้น สารจะเกิดปฏิกริยา hydrolysis กับ AChE ได้ thiocholine ออกมา สารนี้จะเกิดปฏิกริยากับ 5,-5′ dithiobis-2 nitrobenzoate (DTNB) ได้สารสีเหลือง ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ที่ 405 nm (ภาพที่ 1) การทดลองนี้ ทำใน 96-welled plate และ ใช้ microplate reader ในการตรวจวัด velocity ในการ absorb แสง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงค่า activity ของเอนไซม์ โดยค่าการยับยั้งเอนไซม์ของตัวอย่างจะถูกเทียบกับ galanthamine และ physostigmine อนึ่งในการตรวจวัด จะวัด velocity ในการ absorb แสงของตัวอย่าง และ reagent ก่อนที่จะใส่เอนไซม์ แล้วนำมาหักออกจากค่าที่วัดได้หลังใส่เอนไซม์ เพื่อให้เป็นค่าที่ถูกต้องแม่นยำขึ้น การทดลองทั้งหมดทำแบบ triplicate และจะแสดงผลด้วยค่า mean และ standard deviation



ภาพที่ 5.1 ปฏิกิริยาการสลาย acetyl thiocholine (ACTI) ด้วยเอนไซม์ AchE

3.2 การทดสอบฤทธิ์ anti-androgen

ทำการทดสอบฤทธิ์ anti-androgen หรือฤทธิ์ต้าน 5α reductase โดยใช้วิธีที่รายงานโดย Matsuda และคณะ (2001) และ Ibata (1988) โดยมีหลักการให้ testorone ทำปฏิกิริยากับเอนไซม์ แล้ววัด activity ของเอนไซม์ จากปริมาณ testosterone ที่เหลืออยู่ โดยใช้ HPLC (ใช้ prednisolone เป็น internal standard) ถ้าตัวอย่างสารสกัดจากสมุนไพรมีฤทธิ์ต้านการทำงานของเอนไซม์ จะพบปริมาณของ testosterone ไม่ลดลงจากเดิม เอนไซม์ที่ได้ ได้จากการสกัด

จากตับของ Sprague Dawley Rat โดยวิธีของ Imai (1965) ขั้นตอนโดยละเอียดของวิธีการทดสอบเป็นดังนี้

3.2.1 การเตรียมเอนไซม์ 5α-reductase ที่ใช้ในการทดสอบ

ในการทดลองนี้จะใช้หนู Sprague Dawley เพศผู้ อายุ 6 สัปดาห์ โดยทำการฉีดยาสลบแล้วนำเอาตับของหนูออกและทำการฉีดไล่เลือดออกจากตับด้วยสารละลายที่แช่เย็นของ Krebs-ringer phosphate buffer pH 7.4 จนกระทั่งตับซีดและตัดแต่งเอาส่วนที่เป็นไขมันและส่วนที่ไม่ใช่ตับออกแล้วจึงนำตับไปแช่ใน Tris-HCl buffer pH 7.4 ที่มีปริมาตรเป็น 5 เท่าของน้ำหนักตับ ซึ่งแช่เย็นไว้ตลอดเวลา จากนั้นนำไปปั่นด้วย homogenizer ให้ตับละเอียด ทำการปั่นแยกที่ 4°C เป็นเวลา 10 นาทีในแต่ละรอบโดยใช้ความเร็วรอบ 2700, 6290 และ 8440 rpm ตามลำดับ ในการปั่นแต่ละครั้งจะดูดเอาส่วนบน (supernatant) เพื่อนำไปปั่นครั้งต่อไป จนครบ 3 ครั้ง จึงดูดเอาส่วนบนไปเก็บไว้ที่ -80°C เพื่อสำหรับใช้ในการทดลองต่อไป

3.2.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านฮอร์โมนแอนโดรเจน

แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) กลุ่ม control ที่เวลา 0 นาที, (2) กลุ่มทดสอบ และ (3) กลุ่ม control ที่เวลา 30 นาที ในขั้นตอนการทดสอบจะทำการละลายสารตัวอย่างใน DMSO และมีสารสำหรับทำปฏิกิริยาต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยเอนไซม์จะเริ่มการทำงานเมื่อมีการเติม NADPH และทำการ incubate จนครบ 30 นาที หยุดปฏิกิริยาด้วยการเติม CH_2Cl_2 จากนั้นจึงเติม internal standard และเขย่าให้เข้ากันแล้วจึงนำไปปั่นที่ 3000 rpm (4°C) เป็นเวลา 10 นาที จึงดูดเอาชั้นของ CH_2Cl_2 ออกและนำไปทำให้แห้ง จากนั้นสิ่งที่ได้จากการระเหยแห้งจะถูกละลายอีกครั้งด้วยเมทานอล 2 mL ก่อนที่จะนำไปกรองและฉีดเข้าสู่ระบบ HPLC ซึ่งมีคอลัมน์ phenomenex Luna 5 μm C18 เป็น stationary phase ควบคุมอุณหภูมิของ oven ที่ 40 °C ส่วน mobile phase ที่ใช้ คือ methanol :water (65:35) เป็นระบบ isocratic pump 0.8 mL/min

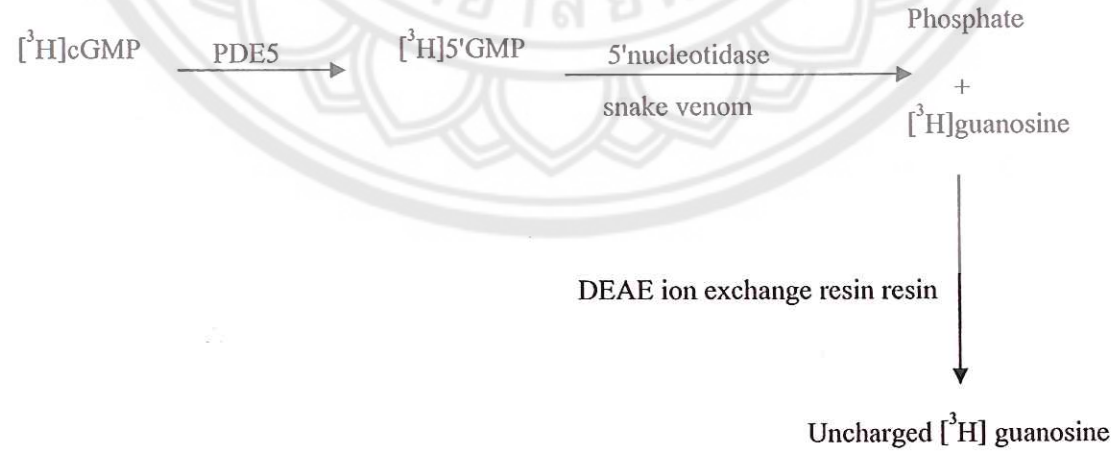
ตารางที่ 5.1 ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ต้านแอนโดรเจน

กลุ่มทดลอง	Testosterone (µl)	Sample / DMSO (µl)	Enzyme (µl)	Tris-buffer (µl)	CH_2Cl_2 (ml)	NADPH (µl)	Incubate (min)	CH_2Cl_2 (ml)	Prenisolone (µl)
1	100	50	350	350	3	150	30	-	150
2	100	50	350	350	-	150	30	3	150
3	100	50	350	350	-	150	30	3	150

ความสามารถในการมีฤทธิ์ต้านแอนโดรเจน (inhibitory activity) ถูกคำนวณจากสมการด้านล่างโดยใช้อัตราส่วนของ peak height (r) ของ testosterone ต่อ prednisolone (internal standard) โดยที่ r =T/I.S.

$$\% \text{ Inhibition} = \left[\frac{(\text{r of test sample} - \text{r of control} - 30 \text{ min})}{(\text{r of control} - 0 \text{ min} - \text{r 0f control} - 30 \text{ min})} \right] \text{x } 100$$ 3.3 การทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ PDE5

เป็นวิธีการตรวจวัดทางรังสี ซึ่งเป็นการวัดปริมาณสารรังสี [^{3}H] guanosine ที่เกิดขึ้นขณะทำปฏิกิริยา (รูปที่ 5.2) โดยในกรณีทดสอบในสารสกัดจะทำการทดสอบที่ความเข้มข้นสุดท้ายของสารสกัดเป็น 50 µg/ml ส่วนกรณีของสารบริสุทธิ์ ทดสอบที่ความเข้มข้นสุดท้ายเป็น 10 µM



ภาพที่ 5.2 ปฏิกิริยาการสลาย cGMP ด้วยเอนไซม์

3.3.1 การเตรียมเอนไซม์ PDE5 จาก HEK293S cell

ทำการเพาะเลี้ยง HEK 293S cell ใน disc ขนาดเส้นผ่าศูนย์ 10 cm ให้มีความหนาแน่นของ cell ประมาณ90% จากนั้นทำการใส่ human PDE5A pcDNA เข้าไปใน cell ดังกล่าว โดยใช้ lipofectamine 2000™ เป็นตัวพาหะพา DNA เข้าที่ cell นำไปบ่มเพาะที่ 37°C นาน 2 วัน จากนั้นล้าง cell ด้วย PBS buffer แล้วทำการขูดเก็บเฉพาะ cell แล้วนำไป sonicate และ ปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 15,000 rpm ที่ 4°C นาน 20 นาที PDE5 จะอยู่ที่ส่วนสารละลายด้านบน แลนำมาใช้ใน PDE5 assay ต่อไป

3.3.2 การทดสอบสารฤทธิ์ต้าน PDE5 โดยใช้วิธี radioassay

ขั้นตอนในการทดสอบโดยละเอียดเป็นดังนี้

ใส่สารละลายตัวอย่าง 20 µl ลงในจานหลุมที่มีสารละลายเอนไซม์ (60 µl) ซึ่งประกอบด้วย human recombinant PDE5 ที่ความเข้มข้นที่แสดงค่าเปอร์เซ็นการเปลี่ยนแปลงสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยา (%hydrolysis) ประมาณ 20-30%, 10 mM EGTA, 100mM Tris-HCl pH7.5, 2.5 mg/ml snake venom จากนั้นเริ่มปฏิกิริยาโดยใส่สารตั้งต้น 5 µM [^{3}H]cGMP (ประมาณ 50,000 cpm) ปริมาณ 20 µl แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30°C นาน 40 นาที จากนั้นหยุดปฏิกิริยาด้วยการเติม DEAE anion resin ปริมาณ 100 µl เขย่านาน 10 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้รอให้ resin ตกตะกอน ประมาณ 10 นาที จากนั้นดูดเฉพาะส่วนน้ำใสด้านบน ปริมาณ 100 µl ใส่ลงในจานหลุมที่มี DEAE anion resin ปริมาณ 100 µl เขย่านาน 10 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที ดูดเฉพาะส่วนน้ำใสด้านบน ปริมาณ 100 µl ลงใน optiplate® แล้วเติม microscint20™ ปริมาณ 200 µl เขย่านาน 2 ชั่วโมง นำไปวัดค่า radioactivity ด้วยเครื่อง TopCount NXT (beta counter ชนิดจานหลุม) ต่อไป ค่าที่อ่านได้จะถูกนำมาคำนวณหาค่า %PDE5 inhibition ตามสมการข้างล่าง

$$\%\ \text{PDE5 inhibition} = \left[1 - \left(\frac{\%\text{hydrolysis}_{\text{sample}}}{\%\text{hydrolysis}_{\text{control}}}\right)\right] \times 100$$

สารสกัดและสารบริสุทธิ์ที่ให้ค่า%inhibitionที่แสดงผลยับยั้งเอนไซม์มากกว่า60%ถูกนำมาทดสอบหาค่า IC_{50} โดยใช้ Software Package Prism ต่อไป

หมายเหตุ : *%hydrolysis คำนวณจากสมการด้านล่าง

$$\%\ \text{hydrolysis}_{\text{control}} = \left[\frac{\left(\text{CPM}_{\text{control}} - \text{CPM}_{\text{background}}\right)}{\left(\text{CPM}_{\text{total count}} - \text{CPM}_{\text{background}}\right)} \right] \text{x } 100$$

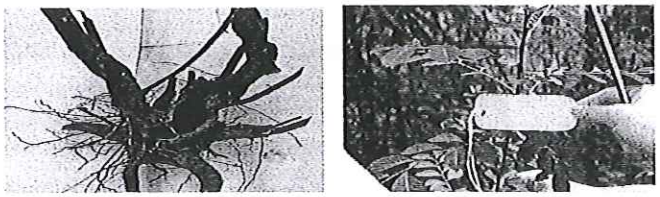
ค่า $\text{CPM}_{\text{control}}$ หมายถึงค่าปริมาณรังสีที่วัดได้ในกรณีที่ในปฏิกิริยามีเอนไซม์ PDE5 ผสมกับ 1%DMSO ในขณะที่ $\text{CPM}_{\text{background}}$ หมายถึงค่าปริมาณรังสีที่วัดได้ในกรณีที่ในปฏิกิริยาไม่มีเอนไซม์ PDE5 และ $\text{CPM}_{\text{total count}}$ หมายถึงค่าปริมาณรังสีของสารตั้งต้นก่อนทำปฏิกิริยา (ประมาณ 50,000 cpm)

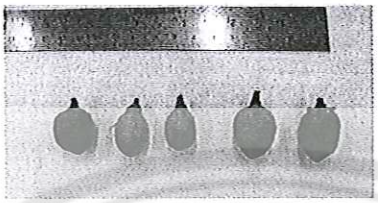
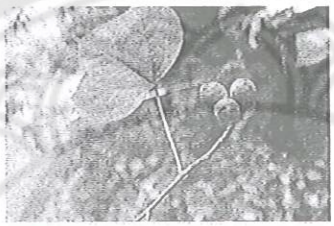
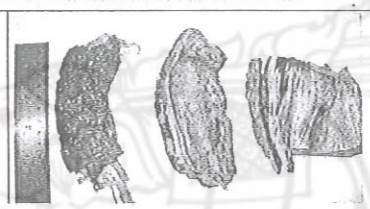
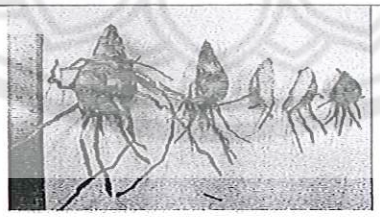
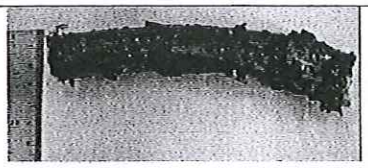
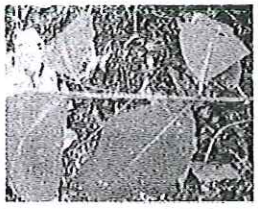
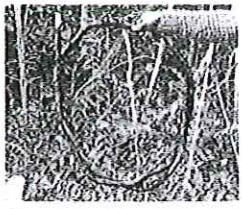
ผลการทดลองและอภิปรายผล

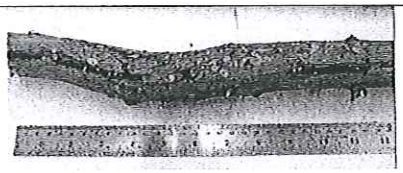
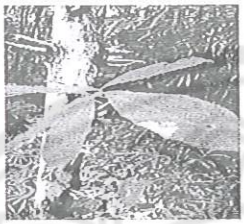
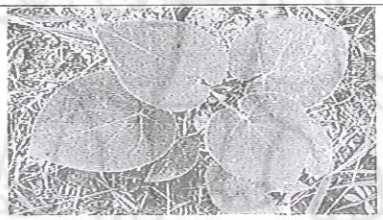
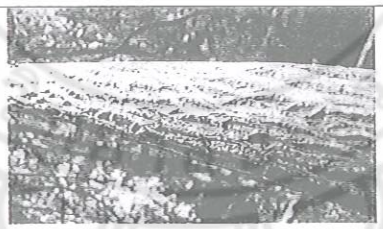
จากการสำรวจสมุนไพร ณ เขื่อนสิริกิติ์ ได้สมุนไพรที่มีการใช้พื้นบ้านที่น่าสนใจ โดยมีสรรพคุณเป็นยาบำรุงกำลัง แก้ปวดเมื่อย บำรุงหัวใจ และสรรพคุณอื่นๆ 10 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 2 นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังเก็บพืชตระกูลขิงที่ยังพิสูจน์เอกลักษณ์ไม่ได้มา 1 ชนิด เนื่องจากมีความน่าสนใจทางพฤกษศาสตร์ สมุนไพรจากเส้นทางที่ 1-3 ได้แก่ ไม้ลาย, ก้างปลาแดง, ชะมดต้น, เต็งจิก , อบเชยเถา และพืชกลุ่มเดียวกับขิง (unknown 1)

สมุนไพรจากเส้นทางที่ 5 ได้แก่ เถาเอ็นอ่อน, ติ้วขน, ขยุ้มตีนหมา, กำลังหนุมาน, รางแดง

ตารางที่ 5.2 สรรพคุณ การใช้พื้นบ้านของสมุนไพร ตามคำบอกเล่าของผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพร

ชื่อสมุนไพร	รูปสมุนไพร	สรรพคุณ
1. ไม้ลาย		ต้มบำรุงกำลัง
2. กางปลาแดง		แก้กระไสย ไตพิการ รากนำมาต้มใช้บำรุงกำลัง

ชื่อสมุนไพร	รูปสมุนไพร	สรรพคุณ
3. ชะมดต้น	 	แก้ด่างขาว
4. เต็งจิก	  	ใช้เป็นยาบำรุง แก้บวม อักเสบ แก้ปวดเมื่อย
5. อบเชยเถา		รากใช้ต้มบำรุงหัวใจ
6. พืชตระกูลขิง (unknown 1)		-
7. เถาเอ็นอ่อน	  	แก้ปวดเอ็นปวดเส้น บำรุงกำลัง

ชื่อสมุนไพร	รูปสมุนไพร	สรรพคุณ
8. ติ้วขน	  	รักษาโรคกระเพาะ, ต้มรมไอน้ำรักษาอาการบวม
9. ขยุ้มตีนหมา		ใช้ใบรักษางูสวัด เริม
10. กำลังหนุมาน		ยอดใช้เป็นยาแก้ปวดเข่า รากใช้บำรุงกำลัง
11. รางแดง		เนื้อไม้ใช้บำรุงน้ำนม ใช้บำรุงกำลัง

คณะผู้วิจัยได้ทำการสกัดสมุนไพรที่เก็บมาได้ด้วย 95% เอธานอล ซึ่งเป็นตัวทำละลายที่สามารถสกัดสารได้ในช่วงความมีขั้วที่กว้าง ได้สารสกัดลักษณะเหนียวข้น ได้ % yield ซึ่งคำนวณจากร้อยละของน้ำหนักสารสกัดที่ได้ต่อน้ำหนักของพืชแห้ง แสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 %yield ระหว่างน้ำหนักสารสกัดและน้ำหนักพืชแห้งที่สกัดด้วย 95% เอทานอลของพืชสมุนไพรที่เก็บจากเส้นทางที่ 1-3 และเส้นทางที่ 5

สมุนไพร	ส่วนที่นำมาสกัด	น้ำหนักพืชแห้ง (g)	น้ำหนักสารสกัด (g)	% yield
เส้นทางที่ 1-3				
1.ไม้ลาย	ต้น	55.74	1.20	2.15
2.ก้างปลาแดง	ราก	73.36	1.22	1.66
3.ชะมดต้น	ผล	24.33	1.22	5.01
4.เต็งจิก	ต้น	52.94	6.33	11.96
5.อบเชยเถา	ราก	5.94	0.28	4.71
6.พืชตระกูลขิง (unknown 1)	หัว	27.2	0.26	0.96
เส้นทางที่ 5				
1.เถาเอ็นอ่อน	ต้น	23.15	0.81	3.50
2.ติ้วขน	ต้น	45.67	0.22	0.48
3.ขยุ้มตีนหมา	ต้น	13.95	0.82	5.88
4. กำลังหนุมาน	ราก	51.68	3.39	6.56
5. รางแดง	เปลือกและเนื้อไม้	137.49	2.49	1.81

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธี Thin-layer Chromatography (TLC)

วิเคราะห์สารสกัดแอลกอฮอล์จากพืชทั้ง 11 ชนิดด้วย Thin-layer Chromatography

TLC system

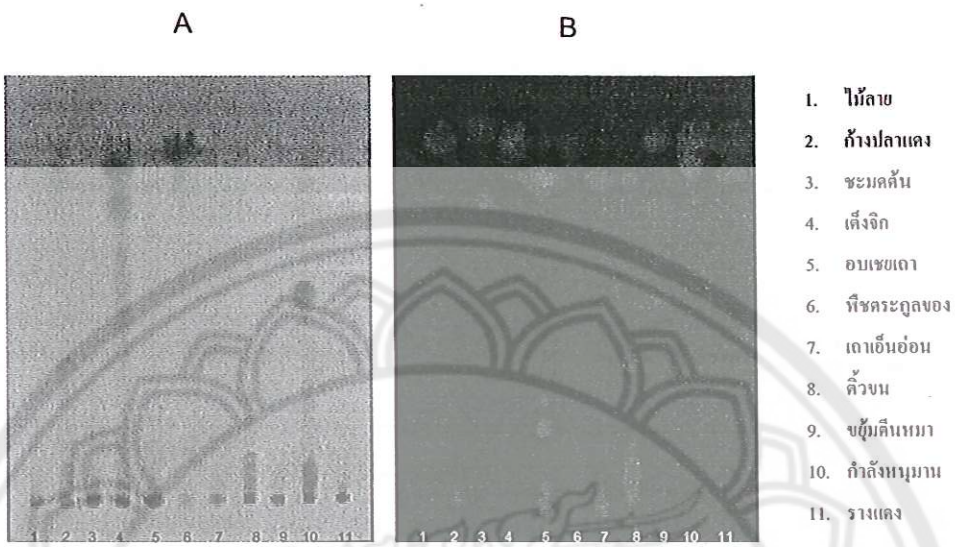
เตรียม mobile phase โดยผสม dichloromethane และ methanol ในอัตราส่วน 9 ต่อ 1 ใน TLC Tank ขนาด 10x10 ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 20 นาทีก่อนใช้เพื่อให้บรรยากาศใน Tank อิ่มตัวด้วย mobile phase โดยใช้ TLC aluminium sheet (silica gel 60 F_{254} ; Merck, Darmstadt, Germany) ขนาด 10 x 7 ซม. มีระยะทางให้ solvent เดินทาง 15 ซม.

วิธีการ

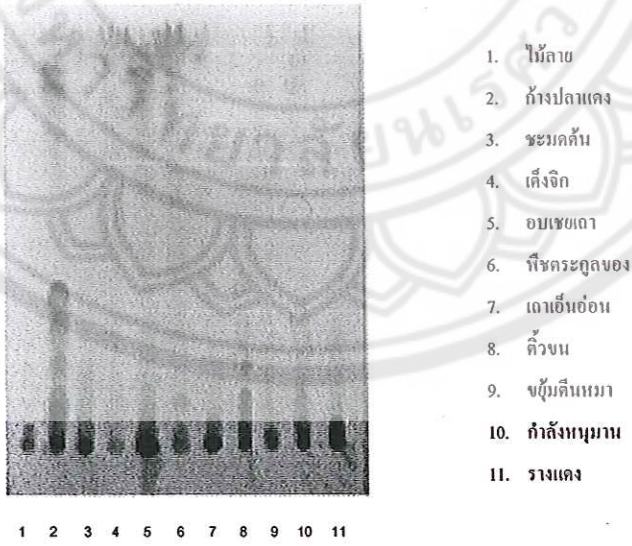
ละลายพืชตัวอย่าง 11 ชนิดด้วย ethanol และ ใช้ capillary tube นำสารละลายพืช 10 µl มาแต้มบน TLC aluminium sheet ที่เตรียมไว้ในแนวระดับเดียวกัน โดยให้ห่างจากขอบล่าง 1.0 ซม. และมีระยะห่างระหว่างหยดของสารแต่ละชนิดไม่น้อยกว่า 0.5 ซม. ทิ้งไว้ให้แห้งและนำไปตั้งใน TLC Tank ที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องให้ mobile phase ซึมไปตามผิวที่ฉาบให้มีระยะสูง 8 ซม. จากนั้นนำแผ่น TLC aluminium sheet ออกจาก TLC Tank ทิ้งไว้ให้แห้งและนำไปตรวจสอบ

วิธีการตรวจสอบ

นำแผ่น TLC sheet มาส่องใต้ UV ที่ความยาวคลื่น 254 และ 366 นาโนเมตร (รูปที่ 5.3) บันทึกผล แล้วนำไปพ่นด้วย vanillin reagent ใช้ตรวจวัดสารกลุ่ม steroids (รูปที่ 5.4), dragendorff's reagent ใช้ตรวจวัดสารกลุ่ม alkaloids (รูปที่ 5.5), anisaldehyde TS ใช้ตรวจวัดกลุ่มสารที่ประกอบด้วย phenols, sugars, steroids และ terpenes (รูปที่ 5.6), และ จากนั้นนำไปอังบน hot plate ที่ อุณหภูมิประมาณ 100 °C นาน 2 นาที สังเกตสีที่เกิดขึ้น

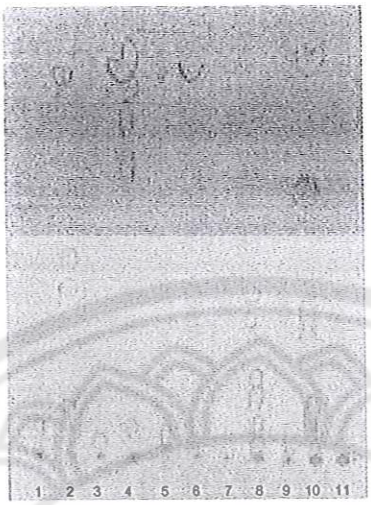


ภาพที่ 5.3 Thin layer chromatography ของตัวอย่างพืชทั้ง 11 ชนิด ภายใต้แสง UV mobile phase = dichloromethane:methanol = 9:1 (A; UV 254, B; UV 366)



ภาพที่ 5.4 Thin layer chromatography ของตัวอย่างพืชทั้ง 11 ชนิดเมื่อ spray ด้วย vanillin reagent

mobile phase = dichloromethane:methanol = 9:1



1. ไม้ลาย
2. ก้างปลาแดง
3. ชะมดต้น
4. เต็งจิก
5. อบเชยเถา
6. หีชตระกูลของ
7. เถาเอ็นอ่อน
8. ติ้วขน
9. ขุ้มตีนหมา
10. กำลังหนุมาน
11. รางแดง

ภาพที่ 5.5 Thin layer chromatography ของตัวอย่างพืชทั้ง 11 ชนิด เมื่อ spray ด้วย dragendorff's reagent

mobile phase = dichloromethane:methanol = 9:1



1. ไม้ลาย
2. ก้างปลาแดง
3. ชะมดต้น
4. เต็งจิก
5. อบเชยเถา
6. หีชตระกูลของ
7. เถาเอ็นอ่อน
8. ติ้วขน
9. ขุ้มตีนหมา
10. กำลังหนุมาน
11. รางแดง

ภาพที่ 5.6 Thin layer chromatography ของตัวอย่างพืชทั้ง 11 ชนิด เมื่อ spray ด้วย anisaldehyde TS

mobile phase = dichloromethane:methanol = 9:1 (anisaldehyde TS)

ตารางที่ 5.4 %yield ระหว่างน้ำหนักสารสกัดและน้ำหนักพืชแห้งที่สกัดด้วย solvent 95% เอทานอลของพืชสมุนไพรที่เก็บจากเส้นทางที่ 1-3 และเส้นทางที่ 5 (n=3)

สารสกัดเอทานอล	% AChE inhibition [a]	Anti androgen effect [b] (%)	% PDE5 inhibition [c]
1. ไม้ลาย	23.64 ± 6.46	26.17[a] ± 18.89	34.81 ± 2.83
2. ก้างปลาแดง	17.44 ± 4.96	7.88 ± 6.69*	45.43 ± 4.86
3. ชะมดต้น	13.31 ± 6.08	29.70 ± 5.75*	22.07 ± 8.46
4. เต็งจิก	30.76 ± 6.38	46.59 ± 9.77	78.22 ± 0.65
5. อบเชยเถา	11.74 ± 4.77	23.25 ± 3.70	3.13 ± 7.91
6. พืชตระกูลขิง (unknown1)	19.38 ± 0.7	55.44 ± 1.00	42.40 ± 0.22
7. เถาเอ็นอ่อน	5.94 ± 1.87	31.67 ± 9.90*	19.57 ± 5.87
8. ติ้วขน	26.60 ± 5.33	9.00 ± 3.01	74.97 ± 4.39
9.ขยุ้มตีนหมา	16.22 ± 5.35*	9.92 ± 6.34	44.21 ± 4.51
10.กำลังหนุมาน	13.42 ± 3.00*	22.20 ± 4.62	28.49 ± 3.09
11.รางแดง	24.64 ± 6.41*	25.83 ± 19.37***	50.70 ± 8.71
9. Ethynylestradiol (1 mM)	ND**	28.17 ± 5.55	ND**
10. Galantamine (100 µg/ml)	96.70 ± 2.46*	ND**	ND**
11.Sildenafil (10 µM)	ND**	ND**	101.65 ± 6.06

หมายเหตุ

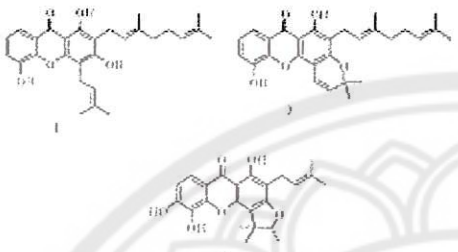
- ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ AChE ทดสอบที่ความเข้มข้นสุดท้าย = 100 µg/ml, ทำการทดสอบ 2 ครั้ง
- ฤทธิ์ anti androgen ทดสอบที่ความเข้มข้นสุดท้าย = 1 mg/ml, ทำการทดสอบ 2 ครั้ง
:- ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ PDE5 ทดสอบที่ความเข้มข้นสุดท้าย = 50 µg/ml, ทำการทดสอบ 2 ครั้ง
*: ทำการทดสอบ 3 ครั้ง
**: ไม่ได้ทำการทดสอบ
***: ผลการวิเคราะห์เกิด peak overlapping กับ internal standard

จากทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรจำนวน 11 ชนิด ต่อเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับโรคที่เกิดจากความเสื่อม เช่น ฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ฤทธิ์ anti-androgen และฤทธิ์ต้านเอนไซม์ PDE5 โดยทำการทดสอบฤทธิ์ในหลอดทดลอง พบว่า ไม่มีสารสกัดใดสามารถยับยั้งเอนไซม์ AChE ได้เมื่อความเข้มข้นสุดท้ายของสารสกัดเป็น 100 µg/ml ในขณะที่ฤทธิ์ต้านฮอนโมน androgen พบว่ามีสารสกัด 1 ชนิด ได้แก่ สารสกัดจากพืชตระกูลขิง (unknown1) แสดงฤทธิ์ยับยั้งฮอนโมน androgen สูงกว่าสารมาตรฐานที่ความเข้มข้นเดียวกัน นอกจากนั้นยังพบว่าสารสารสกัดเต็งจิก และ ติ้วขน สามารถยับยั้งเอนไซม์ PDE5 ที่ความเข้มข้น 50 µg/ml (ค่าการยับยั้งสูงมากกว่า 70 %) ดังแสดงในตารางที่ 5.4

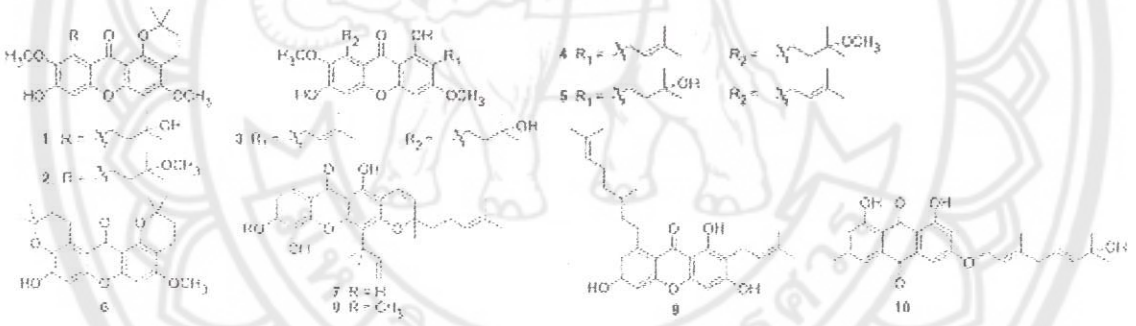
เต็งจิก ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Shorea obtusa* Wall. เป็นพืชในวงศ์ DIPTEROCARPACEAE พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณป่าเต็งรัง ออกดอกและผลระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน ก่อนออกดอกจะผลัดใบ และผลิใบใหม่พร้อมกับช่อดอก เนื้อไม้สีน้ำตาลแก่ แข็งแรงและทนทาน ใช้ทำหมอนรองรางรถไฟ เสาคานที่ต้องรับน้ำหนักมาก (ระบบสืบค้นข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2012) และพบว่าสารสกัดจากรากของเต็งจิก มีฤทธิ์ต้านต้านเชื้อแบคทีเรีย (Chea, A. et. al. 2007)

ติ้วขนมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Cratoxylum formosum* (Jack.) Dyer subsp. *pruniflorum* Gogel. เป็นพืชในวงศ์ GUTTIFERAE มีลักษณะไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ผลัดใบ สูง 8-15 เมตร เปลือกนอกสีน้ำตาลปนดำ แตกเป็นสะเก็ดตามยาว เปลือกในสีน้ำตาลเหลืองและมียางเหนียว ๆ สีเหลืองปนแดง เรือนยอดเป็นพุ่มกลม โปร่ง กิ่งเล็กตามลำต้น มักกลายสภาพเป็นหนามแข็ง ๆ ใบเป็นใบเดี่ยว ติดตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ รูปรีแกมรูปไข่กลับ หรือรูปขอบขนานกว้าง 2.-4.5 ซม. ยาว 3-13 ซม. โคนใบสอบเรียว เนื้อใบบาง หลังใบมีขนสากๆส่วนท้องใบมีขนนุ่มหนาแน่นขอบใบเรียบ ดอก สีชมพูอ่อนถึงแดง กลิ่นหอมอ่อนๆ ออกเป็นกระจุกตามกิ่ง ทั้งกลีบรองกลีบดอกและกลีบดอก มีอย่างละ 5 กลีบ กลีบรองกลีบดอกมีขนประปรายส่วนกลีบดอกเกลี้ยงและยาวประมาณ 2 เท่าของกลีบรองกลีบดอก ผล เป็นชนิดผลแห้ง รูปรีๆ ยาวประมาณ 2 ซม. แข็งมีคราบสีนวลๆตามผิว ผลแก่จัดจะแตกอ้าออกเป็น 3 แฉก สีน้ำตาล เมล็ด รูปขอบขนานเล็กๆ มีปีกโค้งๆ (ระบบสืบค้นข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2012) สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในติ้วขนคือ สาร formoxanthone A-C (รูปที่ 5) และ anthraquinones 3 ตัว แยกได้จากรากของติ้วขน (Boonsri, S., et. al. 2006) สารใหม่ prenylated xanthones 9 ตัว และ anthraquinones 1 ตัว ที่แยกได้จากรากและเปลือกของติ้วขน (Boonnak, N., et. al. 2006) (รูปที่ 5.8) ได้รายงานผลการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียและความ

et. al. 2007) จากการศึกษาที่ผ่านมาของคณะผู้วิจัย ได้พบสารว่าสารกลุ่ม prenylated xanthones บางชนิดมีฤทธิ์ต้าน PDE5 (Temkitthaworn, unpublished data) จึงอาจเป็นไปได้ที่สารต้าน PDE5 ในติ้วขน อาจเป็นสารกลุ่มนี้



ภาพที่ 5.7 สาร formaxanthone A-C (1-3) ซึ่งเป็นสารกลุ่ม prenylated xanthone ที่แยกได้จากติ้วขน



ภาพที่ 5.8 prenylated xanthones และ anthraquinones ที่แยกได้จากรากและเปลือกของติ้วขน

สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากการสำรวจสมุนไพรในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์เส้นทางที่ 1-3 และ เส้นทางที่ 5 คณะสำรวจได้เก็บตัวอย่างสมุนไพรทั้งสิ้นจำนวน 11 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นสมุนไพรที่มีการใช้พื้นบ้านที่น่าสนใจ โดยมีสรรพคุณการใช้พื้นบ้านของสมุนไพร ตามคำบอกเล่าของผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพร และได้นำมาสกัดด้วย solvent 95%เอทานอล และคณะสำรวจทำการประเมินฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรต่อเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับโรคที่เกิดจากความเสื่อม ได้แก่ฤทธิ์ต้าน AChE ฤทธิ์ anti-androgen และฤทธิ์ต้าน PDE5 ในหลอดทดลอง พบว่า ไม่มีสารสกัดใดมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ AChE ในขณะที่ สารสกัดเอทานอลจากพืชตระกูลขิง (unknown1) แสดงฤทธิ์ยับยั้งฮอนโมน androgen สูงกว่าสารมาตรฐานที่ความเข้มข้นเดียวกัน สำหรับฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ PDE5 พบว่า สารสกัดเอทานอลจากเต็งจิก และ ติ้วขน สามารถยับยั้งเอนไซม์ดังกล่าวได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดอื่น (มากกว่า 70 %) จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะนำสารสกัดจากเต็งจิกและติ้วขนนี้ มาศึกษาแยกและพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารต้าน PDE5 ออกมา

เอกสารอ้างอิง

1) Bartsch, G., Rittmaster, R.S. and Klocker, H. (2000). European Urology, 37: 367–380.

2) Brock, G. (2002). Oral agent: First-line therapy for erectile dysfunction. Eur. Urol. Supplements. 12-18.

3) Boonnak, N., et. al. (2006). Bioactive prenylated xanthones and anthraquinones from *Cratoxylum formosum* ssp. *pruniflorum*. Tetrahedron, 62: 8850-8859.

4) Boonsri, S., Karalai, C., Ponglimanont, C., Kanjana-opas, A and Chantrapromma, K. (2006). Antibacterial and cytotoxic xanthones from the roots of *Cratoxylum formosum*. Phytochemistry, 67: 723-727.

5) Chea, A., et. al. (2007). In vitro antimicrobial activity of plants used in Cambodian traditional medicine. The American Journal of Chinese Medicine, 35: 867-873.

6) Ellman, G.L., Lourtney, D.K., Andres, V. and Gmelin, G. (1961). A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. Biochem. Pharmacol, 7: 88-95.

7) Enz, A., Amstutz, R., Boddeke, H., et al. (1993). Brain selective inhibition of acetylcholinesterase: a novel approach to therapy for Alzheimer's disease. Prog. Brain Res, 98: 431-445.

8) Esayan, D.M. (1999). Cyclic nucleotide phosphodiesterase (PDE) inhibitors and immunomodulation. Biochem Pharmacol, 57: 965-973.

9) Feldman, H.A., Johannes, C. B., Derby, C.A., Kleinman, K.P., Mohr, B.A., Araujo, A.B., and McKinlay, J.B. (2000). Erectile dysfuction and coronary risk factors: Prospective results from the Massachusetts male aging study. Preventive Medicine, 30: 328-338.

10) Hiipakka, R.A., Zhang, H., Dai, W., Dai, Q., and Liao, S. (2002). Biochemical Pharmacology, 63: 1165-1176.

11) Hoult, J.R.S., and Paya, M. (1996). Pharmacological and biochemical actions of simple coumarins: natural products with therapeutic potential. Gen Pharmac, 27: 713-722.

12) Howes, M.R., Houghton, P. J. (2003). Plants used in Chinese and Indian traditional medicine for improvement of memory and cognitive function. Pharmacol. Biochem. Behav, 75: 513-527.

13) Ibata, Y. (1988). Journal of the Society of Cosmetic Chemists Japan, 92: 78-83.

14) Iehle, C., Radvanyi, F., Gil Diez de Medina, S., Ouafik, L.H., Gerard H. and Chopin D. (1999). Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 68: 189–195.

15) Imai, Y. (1965). Tanpakushitu Kakusan Kousu, 10: 170-186.

16) Ingkaninan, K., Temkitthawon, P., Chuenchom, K., et al. (2003). Screening for acetylcholinesterase inhibitory activity in plants used in Thai traditional rejuvenating and neurotonic remedies. Journal of Ethonopharmacol, 89: 261-264.

17) Ko, W., Shih, C., Iai, Y., Chen, J. and Huang, H. (2004). Inhibitory effects of flavonoids on phosphodiesterase isozymes from guinea pig and their structure activity relationships. Biochem Pharmacol, 68: 2087-2094.

18) Liang, T. and Liao S. (1997). Journal of Investigative Dermatology, 109: 152-157.

19) Liu, J., Kurashiki, K., Shimizu, K. and Kondo, R. (2006). Bioorganic & Medicinal Chemistry, 14: 8654-8660.

20) Madersbacher, S., Ponholzer, A., Berger, I and Marszalek, M. (2007). EAU-EBU Updated Series, 5: 197-205.

21) Madersbacher, S., Schatzl, G,. Brössner C., and Dreikorn, K. (2005). Urologe A, 44: 513–520.

22) Maisuthisakul, P., Pongsawatmanit, R. and Gordon, H. M. (2007). Characterization of the phytochemicals and antioxidant properties of extracts from Teaw (*Cratoxylum formosum* Dyer). Food Chemistry, 100: 1620-1629.

23) Matsuda, H., Yamazaki, M., Matsuo, K., Asanuma, Y. and Kubo, M. (2001). Biology and Pharmaceutical Bulletin, 24: 259-263.

24) Moreland, R.B., Goldstein, I, Kim, N.N., and Traish, A. (1999). Sildenafil citrate, a selective phophodiesterase type 5 inhibitor: Research and clinical implications in erectile dysfuction. TEM, 10: 97-104.

25) Naslund, M.J. and Miner, M.M. (2007). Clinical Therapeutics, 29:17-25.

26) Olsen, E.A., Hordinsky, M., Whiting, D., Stough, D., Hobbs, S., Ellis, M.L., Wilson T., and. Rittmaster, R.S. (2006). Journal of the American Academy of Dermatology, 55: 1014-1023.

27) Perry, E.K. (1986). The cholinergic hypothesis--ten years on. Br. Med. Bull, 42: 63-69.

28) Perry, E.K., Perry, R.H., Blessed, G. and Tominson, B.E. (1978). Changes in brain cholinesterase in senile dementia of Alzheimer type. Neuropathol. Appl. Neurobiol, 4: 273-277.

29) Pumthong G., Ingkaninan, K., Leelapornpisit P. and Waranuch, N. 5α-reductase inhibitory activity of Curcuma aeruginosa: in vitro and in vivo studies: abstract in the The 1st Seminar of Bioactive Natural Products from Marine Organisms and Endophytic Fungi and the JSPS 2nd Medicinal Chemistry Seminar October 25-28, 2007, Phuket, Thailand.

30) Raynaud, J., Cousse, H. and Martin, P. (2002). Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology, 82: 233-239.

31) Roengsamran, S., Petsom, A., Ngamrojanavamich, N., Rungsilp, T., Sittiwicheanwong, P., Khorphueng, P., Cherdshewasart, W. and Chaichantipyuth, C. (2000). Flavonoid and flavonoid glycoside from *Butea superba* Roxb. and their cAMP phosphodiesterase inhibitory activity. J. Sci. Res. Chula. Univ, 25: 169-176.

32) Rybalkin, S.D., Rybalkina, I.G., Shimizu-Albergine, M., Tang, X. and Beavo, J.A. (2003). PDE5 is converted ri an activated state upon cGMP binding to the GAF A domain. The EMBO Journal, 23: 469-478.

33) Scarpini, E., Scheltens, P. and Feldman, H. (2003). Treatment of Alzheimer's disease: current status and new perspectives. The Lancet neurology, 2: 539-547.

34) Shin, J.H., Kim, H.J., Kwak, J.H., Chun, H.O., Kim, J. H., Park, H., Kim, D.H. and Lee, Y.S. (2002). A prenylated flavonol, sophoflavescenol: a potent and selective inhibitor of cGMP phosphodiesterase 5. Bioorg. Med. Chem. Lett, 12: 2313-2316.

35) Watanabe, K., Williams, E.F., Law, J.S. and West, W.L. (1981). Effects of vinca alkaloids on calcium-calmodulin regulated cyclic adenosine 3',5'-monophosphate phosphodiesterase activity from brain. Biochem Pharmacol, 30: 335-340.

36) ระพีพล กุญชร ณ อยุธยา (2004) http://www.thaiheartweb.com/erectiledysfunction.htm

37) ระบบสืบค้นข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2012 http://www.qsbg.org/Database/Botanic_Book%20full%20option/Search_detail.asp?Botanic_ID=810

ผลลัพท์ที่ได้จากโครงการ

นำเสนอผลงานในรูปแบบ oral presentation

เรื่อง Phosphodiesterase5 inhibitors from Thai medicinal plants

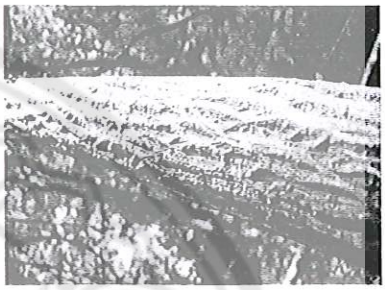
ผู้แต่ง Temkitthawon, P., Hinds, TR., Beavo, JA., Viyoch, J., Suwanborirux, K., Sawasdee, P., Ingkaninan, K.

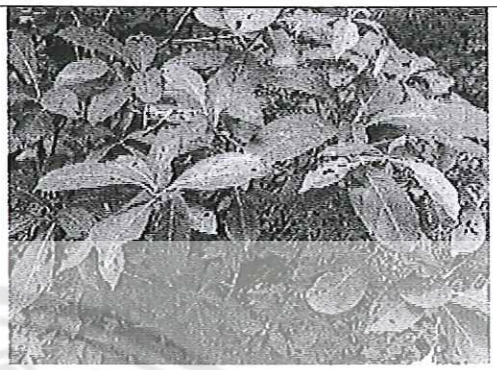
ในงานประชุม The 3rd International Conference on Natural Products for Health and Beauty, Thailand. ที่ The Emerald Hotel กรุงเทพ

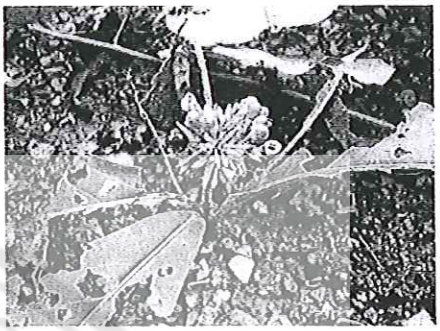
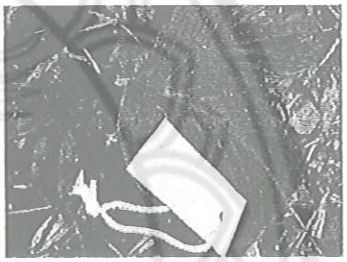
วันที่ 16-18 มีนาคม 2554.

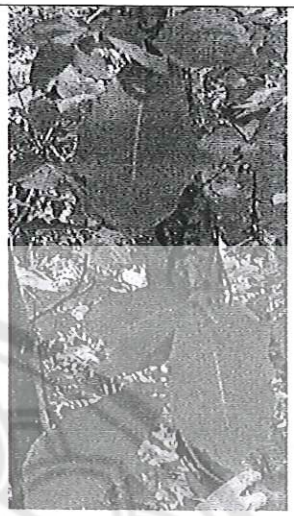
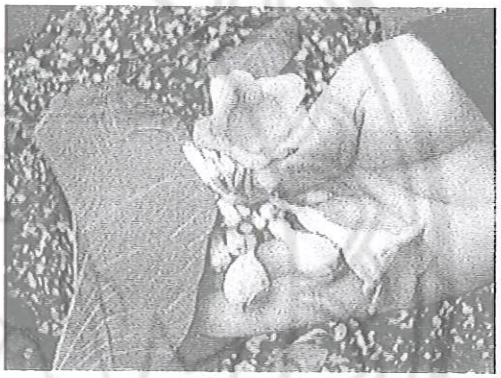
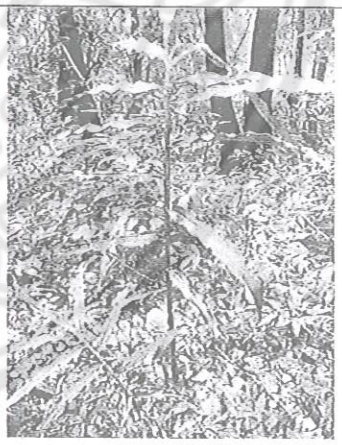
ภาคผนวก

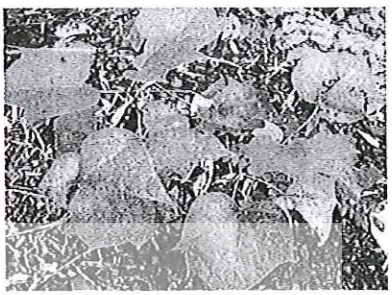
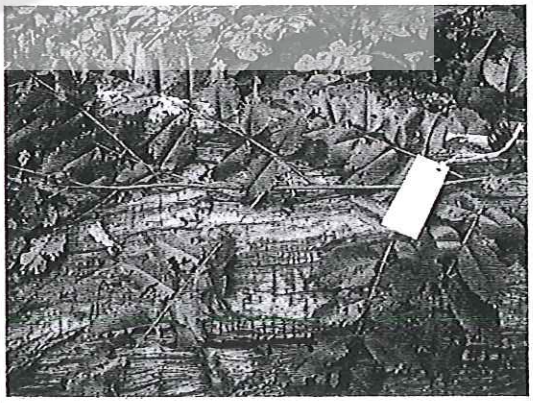
ตารางผนวกที่ 5.1 รูปและ สรรพคุณ การใช้พื้นบ้านของสมุนไพร ตามคำบอกเล่าของผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพร

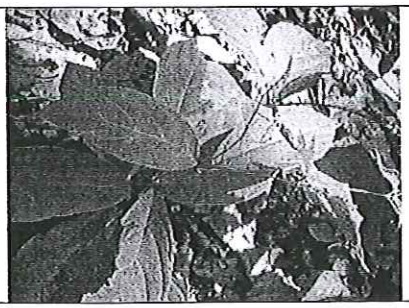
ชื่อสมุนไพร	ส่วนที่ใช้	สรรพคุณ	รูป
12. เถารางแดง	เนื้อไม้	บำรุงน้ำนม, ดองเหล้าบำรุงกำลัง	 
13. มะน๊อต หรือมะเดื่อป่า	ผล	ทำน้ำหมักชีวภาพ, กินได้เป็นอาหาร	  

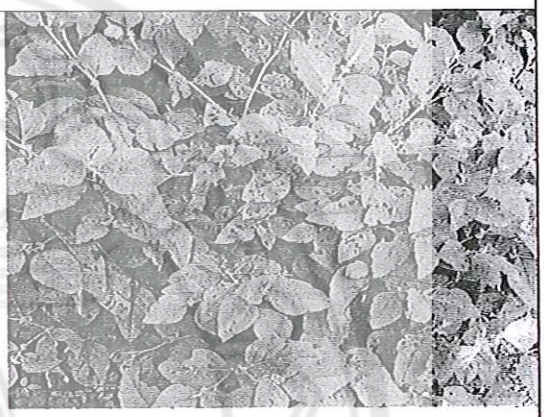
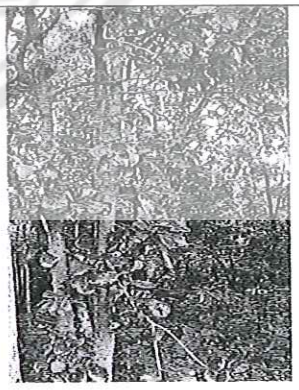
14.	สมอแหน	กิ่งและใบ	ยารักษาโรค HIV	
15.	ข้าวจี่	ราก	บำรุงน้ำนม,แก้แพ้ท้อง	
16.	ย่านลิเภา	ราก	ขับปัสสาวะ	
17.	ไม้แดง	เนื้อไม้	บำรุงน้ำนม, บำรุงกำลัง	
18.	ทิพยเนตร	หัว	รักษาโรคตา	

19. ระย่อม	หัว	ลดความดัน	
20. กระชายป่า	ราก	บำรุงร่างกาย	
21. ตาลเดี่ยว, สากเหล็ก	ราก	แก้ฝ้า, ทำให้หน้าขาว	

22. ส้มจีน	ผล	ยาระบาย	 
23. หน่ออี้หอม			

24. ฝ้ายป่า	ราก	ละลายนิ่ว	
25. เถาคันแดง, หุน	เถา	เถาเผาแช่น้ำแก้โรคตา ต้อในควาย	
26. มะเม่า	เปลือก	ยาต้านเอดส์	
27. แสมสาร	แก่น	ฆ่าเชื้อรา	

			
28. หมีเหม็น	ใบ	แก้มุตกิตระดูขาว	
29. อุโลก , ส้มกบ	ราก	แก้พิษงู	
30. ยอป่า	ลูก	บำรุงสมรรถภาพทางเพศทั้งชายหญิง	

			
31. หิงหาย, กระดิ่ง	ราก	ถอนพิษ	
32. ข่าต้น	ใบ	ยาสูบแก้ริดสีดวงจมูก, ร่วมกับใบหนาดและเกสรบัวหลวง	
33. ตะลุมพุก, หัวหัวเอี่ยน	เนื้อไม้, ใบ, ผล, เปลือก	เนื้อไม้และใบเข้ายาแก้พิษไข้, ผลใช้เบื่อปลา, เปลือกใช้ขับน้ำนม	

34. หมัน, สักแกลบ	ผล	บำรุงกำลัง, เข้ายา HIV	
35. ชะมวง	ใบ, ผล	ใบใช้ประกอบอาหาร, ผลเป็นยาระบาย	

บทที่ 6
การสำรวจพรรณไม้วงศ์ขิงบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

เนื่องในวโรกาสมหามงคลที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช จะทรงเจริญพระชนมพรรษา 80 พรรษา ในปีพุทธศักราช 2550 ด้วยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงสืบสานพระราชปณิธานต่อในงานอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรประเทศของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ซึ่งได้ดำเนินการอนุรักษ์ พัฒนา และใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน สู่เศรษฐกิจพอเพียง ดังนั้นเพื่อให้มีการดำเนินงานอย่างเป็น รูปธรรม และมีผลการศึกษาสำหรับนำไปจัดแสดงนิทรรศการเฉลิมพระเกียรติในวันที่ 5 ธันวาคม 2550 ทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ร่วมสนองพระราชดำริ โดยมีพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชอยู่ประมาณ 8,000 ไร่ จึงได้ร่วมกับโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ดำเนินการสำรวจทรัพยากรกายภาพและชีวภาพ และระบบนิเวศวิทยาเบื้องต้นของพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช ณ เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ โดยทาง อพ.สธ. ได้ประสานงานขอความร่วมมือจากชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการอพ.สธ. ที่มีศักยภาพและความพร้อมที่จะเข้าร่วมศึกษาในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ เพื่อเข้าทำการสำรวจในพื้นที่ดังกล่าว

พรรณไม้วงศ์ขิง (Zingiberaceae) จัดอยู่ในอันดับ Ziniberalesตามระบบของ Hutchison (Ridley,1924) หรือ Scitamineaeตามระบบของ Bentham และHooker (Baker, 1890)มีการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดย เฉพาะในประเทศไทย พบว่าพืชวงศ์ขิงสามารถขึ้นได้ทั่วไปในป่าที่มีความชุ่มชื้น สมาชิกของพืชวงศ์นี้มีประมาณ 45 สกุล และ 700 ชนิด (Willis, 1973) พรรณไม้วงศ์ขิงเป็นพืชล้มลุกหลายปี ที่มีลำต้นใต้ดินหรือเหง้า(rhizome) ส่วนลำต้นเหนือดินจะเป็นกาบใบที่หุ้มกันเป็นลำต้นเทียม (pseudostem)ใบของพืชวงศ์ขิงเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับในแนวระนาบเดียวกัน ดอกเป็นดอกช่ออาจจะเกิดบนยอดของลำต้นเหนือดิน หรือเกิดจากเหง้าก็ได้ ลักษณะโครงสร้างของดอกมีการเปลี่ยนแปลงมามาก พรรณไม้วงศ์ขิงจะมีกลิ่นของน้ำมันหอมระเหยอยู่ในทุกส่วนของต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากเหง้า หรือลำต้นใต้ดิน ซึ่งใยวงศ์นี้ส่วนมากสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นเครื่องเทศในการปรุงอาหาร เป็นพืชสมุนไพรที่สำคัญ และมีหลายชนิด เช่น ปทุมมา จัด เป็นไม้ประดับที่สวยงาม มีการส่งออกเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นยังมีการวิจัยสารสกัดจากเหง้าของพืชวงศ์ขิงที่สามารถใช้เป็นสารขับไล่แมลงศัตรูพืชได้ด้วย จึงนับได้ว่าพืชวงศ์ขิงมีความสำคัญทาง ด้านเศรษฐกิจเป็นอันมาก

มีการบันทึกว่ามีจำนวน 25 สกุล 270 ชนิด (Larsen, 2002) แต่ข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธานของพืชวงศ์ขิงในประเทศไทยเพื่อหาข้อจำกัดในการกำหนดชนิดที่ถูกต้องยังมีน้อย อาจเป็นเพราะมีการสำรวจน้อยและขาดหลักฐานอ้างอิง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่องานวิจัยทางด้านพฤกษศาสตร์เป็นอย่างมาก ดังนั้นการวิจัยพืชวงศ์ขิงจึงควรได้รับความสนใจ เพื่อนำไปศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของพืชวงศ์ขิงในพื้นที่เฉพาะที่ใดที่หนึ่งให้ได้ผลอย่างสมบูรณ์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางด้านอนุกรมวิธานเข้ามาเกี่ยวข้อง นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาพรรณพฤกษชาติของประเทศไทย (Flora of Thailand) ได้ต่อไป

<u>วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย</u>

1. เพื่อสำรวจและศึกษาพืชวงศ์ขิง เพื่อให้ได้ข้อมูลพรรณไม้ในบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการท่องเที่ยวและการอนุรักษ์ ตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติต่างๆ ในบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์

<u>ขอบเขตของโครงการ</u>

สำรวจพืชวงศ์ขิงในบริเวณเขตปกปักพันธุกรรม เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ทั้งหมด 5 เส้นทางได้แก่

<u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u>

1. ข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธาน สามารถนำมาประกอบการวินิจฉัยหาชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชวงศ์ขิง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำพืชมาใช้ประโยชน์ และต่องานวิจัยสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. พืชวงศ์ขิงหลายชนิดมีศักยภาพที่จะพัฒนาพันธุ์ให้เป็นไม้ดอกไม้ประดับ พืชสมุนไพร หรือพืชผัก ที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศในอนาคตได้

3. พืชตัวอย่างที่เก็บรวบรวมเอาไว้ จะเป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอน และการวิจัยพืชวงศ์ขิงต่อไปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธาน สามารถนำมาใช้ประกอบการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชวงศ์ขิง

5. เกิดองค์ความรู้ใหม่ในการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พืชวงศ์ขิงเป็นพืชที่ชอบขึ้นในที่ๆมีอากาศร้อนชื้น มีศูนย์การแพร่กระจายพันธุ์อยู่ในบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และจะพบว่ามีการเจริญหนาแน่นมากในเขตประเทศ มาเลเซีย ชวา บอร์เนียว อินโดจีน ไทย และทั่วไปในแถบเอเชียเขตร้อนเช่น จีน อินเดีย พม่า พืชวงศ์ขิงพบว่ามีทั้งหมดในขณะนี้ประมาณ 50 สกุล 1,300 ชนิด สำหรับในประ เทศไทยจากรายงานของ Larsen ในปี ค.ศ1999 พบว่ามีประมาณ 27 สกุล 250 ชนิด

พืชวงศ์ขิงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างทั้งใช้เป็นอาหารโดยตรงเช่นเป็นผัก หรือใช้เป็นส่วนประกอบในการปรุงอาหาร มีหลายชนิดที่ใช้เป็น พืชสมุนไพรทั้งใช้ในรูปพืชสด หรือพืชตากแห้ง ใช้แก้ท้องอืด ขับลม แก้ปวดท้อง ที่เกิดจากโรคกระเพาะ เช่น ขิง ข่า กระทือ ไพล เป็นต้น และยังมีอีกหลายชนิดใช้เป็นไม้ประดับที่สวยงามเช่นขิงแดง ดาหลา หรือดาหลา ปทุมมา หรือ กระเจียว เป็นต้น ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำพืชวงศ์ขิงมาประยุกต์ใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย และมีหลายชนิดที่มีการพัฒนาพันธุ์จนถึงขั้นส่งออกไปจำหน่ายที่ต่างประเทศเป็นจำนวนมาก

การจัดจำแนกหมวดหมู่ของพืชวงศ์ขิง

Valeton (1918) ได้จัดจำแนกพืชวงศ์ขิงออกเป็น 4 สกุลด้วยกันคือ *Curcuma* ; *Gastrochilus* , *Kaemferia*และ *Zingiber*

Engler (1919) ได้จำแนกพืชวงศ์ขิงออกเป็น 2 วงศ์ย่อย โดยอาศัยการมีกลิ่นและไม่มีกลิ่น พวกที่มีกลิ่นหอมคือวงศ์ย่อย Zingibereideaeแยกออกได้ 3 เผ่า (tribe) คือเผ่า Globbeaeมี 1 สกุลคือ Globbaเผ่า Hedychieaeมี 3 สกุลคือ *Curcuma* , *Hedychium*และ *Kaemferia*เผ่า มี 5 สกุลดังนี้ *Aflamomum*K.Schumm. *Alpinia* ,*Amomum* ,*Elettaria*และ *Zingiber*ส่วนวงศ์ย่อย Costoideaeมี 1 สกุลคือ *Costus*

Holttum (1950) ได้ทำการศึกษาพืชวงศ์ขิงที่ประเทศมาเลเซีย ได้จำแนกพืชวงศ์ขิงตามลักษณะการเรียงตัวของใบ และแบ่งออกได้ 2 วงศ์ย่อยคือ Costoideaeจะมีการเรียงตัวของใบเป็นแบบเวียน มีเพียงสกุลเดียวคือ Costusวงศ์ย่อย Zingiberoideaeจะมีการเรียงตัวของใบแบบสลับระนาบเดียว มีด้วยกัน 3 เผ่าคือ *Alpinia* , *Globbeae*และ *Hedychieae*

เต็ม สมิตินันท์ (2518) ได้บันทึกพรรณไม้ป่าในประเทศไทยมี 2 ชนิดคือ *Curcuma aeruginosa*Roxb. และ *Hedychiumellipticum* Ham. และในปี พ.ศ2532 ได้รวบรวมรายชื่อพรรณไม้ในประเทศไทย พบพรรณไม้วงศ์ขิงจำนวน 15 สกุล 84 ชนิด และในปี พ.ศ2526 ได้ศึกษาป่าพรุในประเทศไทย พบว่า มีพรรณไม้วงศ์ขิงอีก 2 ชนิดคือ *Boesenbergiaprainjana*K.Schum. และ *Hedychiumlongicomutum* Bake.

Smitinand (1961) ได้ศึกษา และรวบรวมพรรณไม้วงศ์ขิง แห่งประเทศไทยพบพืชวงศ์ขิง 7 สกุล 5 ชนิด และในปี ค.ศ1965 ได้พบพืชวงศ์ขิงจากดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่อีก2 ชนิดคือ *Globbagarrettii* Kerr และ *Alpinia* sp.

Larsen (1962 b) ได้พบพืชวงศ์ขิงชนิดใหม่ของโลก จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คือ *Kaemferiafilifolia*และในปีค.ศ1965 b ได้พบพืชวงศ์ขิงชนิดใหม่ อีกหนึ่งชนิดคือ *Costusdhaninivati* ปี ค.ศ1972 ศึกษาพรรณไม้สกุล Globbaในประเทศไทยพบว่ามี 12 ชนิด ในปี ค.ศ1980 ได้สร้างรูปวิธานจำแนกสกุลของพรรณไม้วงศ์ขิงในประเทศไทยจำแนกได้ 2 วงศ์ย่อย 29 สกุล ตามลักษณะการเรียงตัวของใบ ในปี ค.ศ1986 พบพืชชนิดใหม่คือ *Geostachysangustifolia*

K.Larsenและในปี ค.ศ1999 ได้รวบรวมพรรณไม้วงศ์ขิงในประเทศไทยมี 4เผ่า 250 ชนิด โดยอาศัยลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันและการเรียงตัวของใบ

กิตติเชษฐ์ศรีดิษฐ (2532) ได้ศึกษาพรรณไม้บริเวณลานหินแตก อุทยานแห่งชาติ ภูหินร่องกล้า พิษณุโลก พบพืชวงศ์ขิง 2 ชนิดคือ *Caulokaemferia alba*และ *Hedychiumellipticum* Ham.

พงศธร ยุกตทัต (2533) ศึกษาอนุกรมวิธานของพืชวงศ์ขิงในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน ตำบลห้วยยาง สกลนคร พบพรรณไม้วงศ์ขิงทั้งสิ้น 7 สกุล 16 ชนิด

ธวัชชัย สันติสุข (2537) ได้ทำการศึกษาป่าไม้และพรรณไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติภูกระดึง พบพืชวงศ์ขิง 5 ชนิดคือ *Curcuma aeruginosa* , *Caulokaemferia alba* ,*Hedychiumellipticum* , *Catimbiumspeciosum (Wendl.) Holtt.*และ *Amomum*sp.

Sirirugsa (1987) ได้พบพืชวงศ์ขิงสกุล Boesenbergiaชนิดใหม่ของโลก 3 ชนิดดังนี้คือ (1) *B. acuminata*P.Sirirugsa (2) *B. basispicata* K. Larsen ex P. Sirirugsaและ (3) *B. petiolata* P. Sirirugsaจากการศึกษาของศาสตราจารย์พวงเพ็ญ ศิริรักษ์ (2532) ในการสำรวจพืชวงศ์ขิง ในบริเวณภาคใต้ของไทย พบว่ามี 11 สกุล 44 ชนิด และในปัจจุบันนี้ได้มีการศึกษาพืชวงศ์ขิงของประเทศไทยสำเร็จไปแล้วหลายสกุลด้วยกัน เช่น จากการศึกษาของพวงเพ็ญ ศิริรักษ์ (2537) ได้ศึกษาพืชวงศ์ขิงสกุล *Boesenbergia*จำนวน 13 ชนิด และ *Kaempferia*จำนวน 15 ชนิด

Mood และLarsen (1997) สำรวจพบพืชวงศ์ขิงสกุลใหม่จากประเทศไทยคือสกุล *Cornukaemferia*และพบว่ามีอยู่1 ชนิดคือ *C. auraniflora*ต่อมาในปี ค.ศ1998 ได้พบพืชวงศ์ขิงสกุลใหม่อีก 1 สกุลคือ *Simamthus*มีอยู่ 1 ชนิดคือ *S. siliquosus*

จากการศึกษาของปรียานันท์ แสนโภชน์ และคณะ (2546) ในการสำรวจพืชวงศ์ขิงในบริเวณอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตหนองแม่นา จังหวัดเพชรบูรณ์ พบพืชวงศ์ขิงจำนวน 10 สกุล และ 24 ชนิด และจากการศึกษาความหลากหลายของพืชวงศ์ขิงที่อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก อุทยานแห่งชาติดอยภูนาง จังหวัดพะเยา พบพืชวงศ์ขิงทั้งหมดจำนวน 11 สกุล 30 ชนิด (ปรียานันท์และคณะ,2005)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชวงศ์ขิงเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ล้มลุกอายุหลายปี เจริญบนดิน (กมลทิพย์, 2548) หรือบางชนิดสามารถเจริญได้ในซอกหินบริเวณภูเขาหินปูน เช่น *Globbasubstrigosa* Baker และ *Boesenbergiaparvula* (Wall.exBak.) Kuntzeไม่พบเป็นพืชอิงอาศัย มีลักษณะพิเศษที่ทุกส่วนของต้นมีกลิ่นหอมโดยเฉพาะส่วนเหง้าจะมีกลิ่นหอมมากที่สุด

ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ **ราก** เป็นระบบรากฝอย แตกออกจากข้อส่วนโคนของเหง้า มีราก**พิเศษ**จำนวนมาก เกิดตามข้อและกระจุกรอบเหง้า บางชนิดมีปลายรากสะสมอาหารโดยพองออกเป็น**หัว**ในสกุลกระชาย (*Boesenbergia*) รากสะสมอาหารรูปร่างเรียวยาวคล้ายกระสวย ในสกุลขมิ้น (*Curcuma*), ข่าลิง (*Globba*) และเปราะ (*Kaempferia*) รูปรีหรือไข่ ในสกุลข่า (*Alpinia*) กระวาน (*Amomum*) ปุดสิงห์ (*Elettariopsis*) ดาหลา (*Etlingera*) มหาหงส์ (*Hedychium*) และขิง (*Zingiber*) ปลายรากไม่มีการสะสมอาหาร **ลำต้น** มีลักษณะเป็นเหง้า พืชวงศ์ขิงมีลำต้น 2 ชนิดคือ ลำต้นใต้ดิน (underground stem) และลำต้นเหนือดิน (arial stem) ลำต้นใต้ดิน หรือเหง้า เจริญที่ผิวดินหรือฝังอยู่ในดินมีการเจริญเติบโตในแนวระนาบแตกแขนงทางด้านข้าง และมีตาที่จะเจริญเป็นลำต้นเทียมหรือช่อดอก หรือทั้งลำต้นเทียมและช่อดอกได้ มีข้อปล้องชัดเจน และใบเกล็ดติดที่ข้อ ในสกุลเปราะ (*Kaempferia*) สกุลขมิ้น (*Curcuma*) และสกุลขิง (*Zingiber*) เนื้อในเหง้าสีขาว เหลืองอ่อนหรือเหลืองเข้มลำต้นเหนือดิน ขนาดของเหง้าอาจจะสั้นหรือยาว หนา หรือบางจะขึ้นอยู่กับชนิดบางชนิด สูงได้ถึง 2.0-3.0 เมตร เช่นสกุลข่า (*Alpinia*) สกุลกระวาน (*Amomum*) และสกุลดาหลา (*Etlingera*) และมักตั้งตรงไม่แยกแขนง ลำต้นเหนือดินแบ่งเป็นลำต้นที่แท้จริงและลำต้นเทียม ลำต้นที่แท้จริงพบได้ใน สกุลข่า (*Alpinia*) และดาหลา (*Etlingera*) ส่วนลำต้นเทียมประกอบด้วย กาบใบจำนวนมากอัดตัวกันแน่น ลำต้นเทียมในสกุลกระเจียวและสกุลเปราะ สั้นมากหรือไม่มี พืชวงศ์ขิงมีการพักตัวในฤดูแล้ง โดยที่ลำต้นเหนือดินจะเหี่ยวแห้งหรือตายไป จะเหลืออยู่เฉพาะลำต้นใต้ดินหรือเหง้า ที่จะพักตัวใต้ผิวดิน เมื่อถึงฤดูฝน คือเดือนพฤศจิกายน-มีนาคม จนกระทั่งในเดือนพฤษภาคม ลำต้นเหนือดิน และช่อดอกก็จะเจริญ โดยแตกออกมาจากตาเหง้า **ใบ** เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) เรียงสลับ หรือเรียงสลับระนาบเดียว ออกจากจุดเดียวกันบริเวณโคนต้น หรือออกสลับบริเวณด้านข้างของลำต้นเทียม ในสกุลข่าบางชนิด ใบเกิดค่อนไปทางส่วนบนของต้นมากกว่าส่วนโคนต้น ใบล่างสุดพบที่ระยะ 1 ใน 3 ของความสูงของลำต้นเทียมจะมีขนาดสั้นและกว้างกว่าใบที่อยู่สูงขึ้นไป จำนวนใบมีตั้งแต่ 1 ใบจนถึงหลายใบ ในสกุลเปราะบางชนิดมีเพียงใบเดียวพบ ใบประกอบไปด้วย แผ่นใบ ลิ้นใบ กาบใบ และ ก้านใบ แผ่นใบ มีหลายลักษณะ เช่น รูปรี รูปแถบ รูปขอบขนาน รูปหอก หรือ เกือบกลม ขอบใบเรียบหรือมีขน ปลายใบแหลมหรือมน โคนใบรูปลิ่ม หรือมน หรือเว้ารูปหัวใจ ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น ส่วนขนาดของแผ่นใบ จะขึ้นอยู่กับชนิดของพืช บางชนิดพบว่าแผ่นใบมีขนาดใหญ่ และยาวประมาน 1 เมตร และใบที่อยู่บนลำต้นเดียวกันจะมีขนาดแตกต่างกันไป ในสกุลเปราะแผ่นใบจะไม่สมมาตร ผิวใบด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างมีขน เนื้อใบบางหรือค่อนข้างบาง ใน *Elettariopsiscurtisii*Bakและ สกุลข่าแผ่นใบหนาคล้ายหนัง

แผ่นใบส่วนมากมีสีเขียว บางชนิดของสกุลเปราะและสกุลกระเจียวแผ่นใบมีสีม่วงบริเวณเส้นกลางใบ ขนาดแผ่นใบมีความแตกต่างกันในแต่ละสกุล ผิวใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน มีขนทั้งสองด้าน หรือด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างมีขน เส้นใบแบบขนานกาบใบ ลักษณะเป็นแผ่น อัดตัวกันแน่นเป็นลำต้นเทียม หรือห่อหุ้มโคนลำต้นเทียม กาบใบที่ไม่มีแผ่นใบมีตั้งแต่ 3-5 กาบ อยู่บริเวณโคนลำต้นเทียม เกลี้ยงหรือมีขนลิ้นใบ พบบริเวณรอยเชื่อมต่อระหว่างก้านใบและกาบใบ มีลักษณะเป็นเยื่อบาง หรือเนื้อหนา สั้น ปลายมักแยกเป็น 2 แฉกหรือมน ผิวนอกมีขน ผิวในเกลี้ยง ในสกุลข่า สกุลดาหลา และสกุลขิงมักมีลิ้นใบที่สังเกตเห็นได้ชัดเจนก้านใบ เกิดจากการคอดเว้าของโคนแผ่นใบ เรียก ก้านใบเทียม ส่วนใหญ่มีก้านใบสั้นหรือไม่มีก้านใบ เช่น บางชนิดในสกุลกระชายและสกุลข่าลิง ส่วนในสกุลกระเจียวมักมีก้านใบยาว ก้านใบจะเชื่อมกับกาบใบ โคนก้านใบมักไม่โป่งพอง ยกเว้น ในสกุลขิง ช่อดอก เกิดจากปลายยอดของลำต้นเทียม ก้านของช่อดอกมีกาบใบโอบหุ้มรอบ ชูตั้งตรง พบในสกุลข่าและบางชนิดในสกุลข่า กระชาย และเปราะ หรือเกิดจากตาของเหง้าบริเวณโคนของลำต้นเทียม อาจตั้งตรงหรือโค้งทอดราบไปกับพื้นดิน พบในสกุลกระวาน สกุลกระเจียว สกุลปุดสิงห์ สกุลดาหลา และสกุลขิง ในสกุลกระชาย สกุลกระเจียวและสกุลขิง มีช่อดอกแบบช่อเชิงลด ในสกุลข่าและสกุลข่าลิง มีช่อดอกแบบช่อกระจะหรือช่อแยกแขนง ในสกุลดาหลามีช่อดอกแบบช่อกระจุกแน่น ในสกุลข่า ช่อดอกอ่อนมีใบประดับ 2 ใบรองรับ และมักหลุดร่วงไปเมื่อช่อดอกเจริญเต็มที่ ช่อดอกบางชนิดช่อดอกย่อยมีดอกจำนวนมาก บางชนิดลดรูปเหลือเพียงดอกเดียว แขนงช่อดอกแต่ละช่อมีใบประดับรองรับ ในสกุลกระเจียวใบระดับแบ่งเป็น 2 ส่วน คือใบประดับส่วนล่างของช่อดอก (flower bract) บริเวณโคนใบประดับจะเชื่อมติดกัน ลักษณะคล้ายกระเป๋า รองรับกลุ่มดอก ใบประดับส่วนบน (coma bract) เป็นกระจุก ไม่รองรับกลุ่มดอก ขนาดสั้นหรือยาวกว่าใบประดับส่วนล่างของช่อดอก สีของใบประดับส่วนบนและส่วนล่างเหมือนกันหรือแตกต่างกัน แต่ละดอกย่อยใบประดับย่อยรองรับ สกุลที่มีการพัฒนาของแขนงช่อดอกอย่างสมบูรณ์ พบว่ามีใบประดับย่อยเชื่อมเป็นหลอด เช่น สกุลกระวาน ในสกุลข่าลิงมี bulbil รูปไข่หรือเกือบกลม ผิวขรุขระที่บริเวณโคนช่อดอก แต่ละอันสามารถเจริญเป็นต้นใหม่ได้ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ วงกลีบเลี้ยง วงกลีบดอก วงเกสรเพศผู้ และ วงเกสรเพศเมีย วงกลีบเลี้ยง โคนกลีบเชื่อมกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็น 1-3 แฉก บางครั้งปลายแฉกเชื่อมรวมกันและเว้าลึกมากที่สุดเพียงด้านเดียว ผิวนอกของกลีบเลี้ยงมีขนหรือเกลี้ยง ในสกุลข่าลิงมีส่วนของหลอดกลีบเลี้ยงสั้นมากวงกลีบดอก หลอดกลีบดอกยาวเท่ากับหลอดกลีบเลี้ยง ในสกุลข่าและสกุลกระวานหลอดกลีบดอกยาวกว่าหลอดกลีบเลี้ยง ปลายแยกเป็น 3 กลีบ กลีบบนมักกว้างและตั้งตรง ปลายงุ้มเข้าด้านใน กลีบข้างสองกลีบแผ่กว้างและแคบกว่ากลีบบน ผิวนอกของกลีบดอกมีขนหรือเกลี้ยง วงเกสรเพศผู้ เกสรเพศผู้ที่สืบพันธุ์ได้ มีก้านชูอับเรณูยาวประมาณ 0.5-1.0 ซม. ยกเว้นในสกุลข่าลิงมีก้านชูอับเรณูยาวและโค้งคล้ายคันธนู อับเรณู มี 2 อัน เรียงตามแนวยาวขนานกัน และแตกตามยาว เยื่อเหนืออับเรณู (anther crest) ในสกุลเปราะแผ่เป็นแผ่นบาง ในสกุลขิง รูปร่างเรียวยาวโอบหุ้มก้านชูเกสรเพศเมีย ในสกุลข่าลิงด้านข้างของอับเรณูมีรยางค์ (appendages) 1-2 คู่ ในสกุลกระเจียวบริเวณโคนของอับเรณูมี

เดือย (spurs) 1 คู่ กลีบปากใน สกุลกระชายลักษณะเป็นกระพุ้ง ในสกุลเปราะและสกุลมหาหงษ์ลักษณะแผ่แบน ส่วนมากมีสีขาว เหลืองหรือม่วง เกสรเพศผู้เป็นหมัน อยู่บริเวณโคนกลีบปาก อาจมีขนาดใหญ่หรือเล็ก ในสกุลข่าลดรูปเป็นติ่งแหลมเล็กๆ หรือไม่มีวงเกสรเพศเมีย มีก้านเกสรเพศเมีย 1 อัน เรียวยาว แนบติดกับก้านชูอับเรณูและแทรกผ่านอับเรณู ยอดเกสรเพศเมียรูปกรวย หรือมี 3 พู โผล่เหนืออับเรณูหรือเยื่อเหนืออับเรณูปลายมักมีขนหนาแน่น และพบก้านเกสรเพศเมียที่ไม่เจริญ 2 เส้น อยู่ที่โคนและขนาบก้านเกสรเพศเมียที่สมบูรณ์ เรียกว่า สไตโลด รังไข่แบบอยู่ใต้วงกลีบ มี 1-3 ช่อง ออวุลติดหลายแบบ ในสกุลข่า สกุลกระวาน สกุลกระเจียว สกุลดาหลา สกุลมหาหงษ์ และสกุลขิงรังไข่มี 3 ช่อง พลาเซนตารอบแกนร่วมในสกุลข่าลิงรังไข่มี 1 ช่อง พลาเซนตาตามแนวตะเข็บ ผล มี 2 แบบ คือ ในสกุลข่า สกุลกระวาน และสกุลขิง ผลแห้งแตกแบบแคปซูลในสกุลข่าลิง ผลมีเนื้อหลายเมล็ด รูปร่างผลกลม หรือ รี เกลี้ยง แต่บางชนิดอาจมีขนแข็งหนาแน่น เช่น *Alpiniamalaccensis*(Burm.) Roscoe หรือเป็นหนาม พบในบางชนิดของสกุลกระวานหรือลักษณะเป็นสันเป็นร่อง พบในสกุลข่าลิง เมล็ด มีขนาดเล็ก รูปรี (elliptic) หรือ ไข่ (ovate) สีน้ำตาลหรือดำ มีมุมที่ค่อนข้างจะแข็ง มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวบาง และยับย่น ผิวเกลี้ยงเป็นมัน ในสกุลข่าลิงบางชนิดอาจมีขนแข็งกระจายทั่วไปภายในเมล็ดประกอบด้วยนิวเซลลัส(nucellus) ที่มีสีขาวๆ เพราะมีการสะสมแป้ง

<u>วิธีดำเนินการสำรวจ</u>

1. เก็บรวบรวมพรรณพืชวงศ์ขิง ในบริเวณพื้นที่เขตพื้นที่ปกปักษ์อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ ตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทาง

2. พืชที่เก็บมาได้จะทำเป็นพรรณไม้อัดแห้งเพื่อจัดเป็นตัวอย่างจำนวน 4 ตัวอย่างต่อพรรณไม้ 1 ชนิด เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานอ้างอิงที่ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร

3. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และอนุกรมวิธานของพรรณพืชวงศ์ขิงที่เก็บรวบรวมมาจากเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทาง

จากนั้นดำเนินการศึกษาด้านอนุกรมวิธานของพืชวงศ์ขิงดำเนินการศึกษาเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารอนุกรมวิธานของพรรณไม้วงศ์ขิงค้นคว้าเอกสารในห้องสมุดเพื่อตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวกับพรรณไม้วงศ์ขิงเพื่อทราบลักษณะประจำพันธุ์

2. ศึกษาและเก็บข้อมูลจากตัวอย่างพรรณไม้แห้งจากหอพรรณไม้ต่างๆเช่นหอพรรณไม้ กรมป่าไม้ (BKF) พิพิธภัณฑ์พืช งานพฤกษศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร (BK) หอพรรณไม้ สวนพฤกษศาสตร์ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (QBG)

3. ออกสำรวจเก็บตัวอย่างภาคสนาม บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ ตามเส้นมางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทาง

- ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2553 ถึงเดือน ตุลาคม 2554 โดยเก็บพรรณไม้ที่สมบูรณ์ทั้งต้น นำส่วนของดอกหรือผลมาดองด้วยแอลกอฮอล์ 70 % ทำการถ่ายรูป ทั้งภาพสี ภาพสไลด์ บันทึกลักษณะทางนิเวศที่พบ บันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ของพรรณไม้ ที่จำเป็นในการ ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

- ตัวอย่างพรรณพืชที่เก็บมาได้แต่ละชนิด จะแยกเป็น 5 ส่วนคือจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้ง

4 ตัวอย่างและอีกส่วนจะทำการปลูกไว้ศึกษา ณ เรือนเพาะชำภาค วิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร

4. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ นำพรรณไม้แห้งและที่ดองเก็บเอาไว้ มาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอ บรรยายลักษณะของพรรณไม้ วาดภาพลายเส้น และทำการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องโดยเปรียบเทียบกับตัวอย่างทีเก็บไว้ที่หอพรรณ ไม้ต่างๆ หรือตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านพืชวงศ์ขิงเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

- ตัวอย่างของพรรณไม้ที่อัดแห้งแล้ว นำไปอาบน้ำยากันแมลง เมื่อได้ตัวอย่างที่แห้งดีแล้วนำไปเย็บกับกระดาษเก็บพรรณไม้ บันทึกข้อมูลที่สำคัญแล้วจัดเก็บไว้ที่ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้ง ที่ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลการสำรวจ

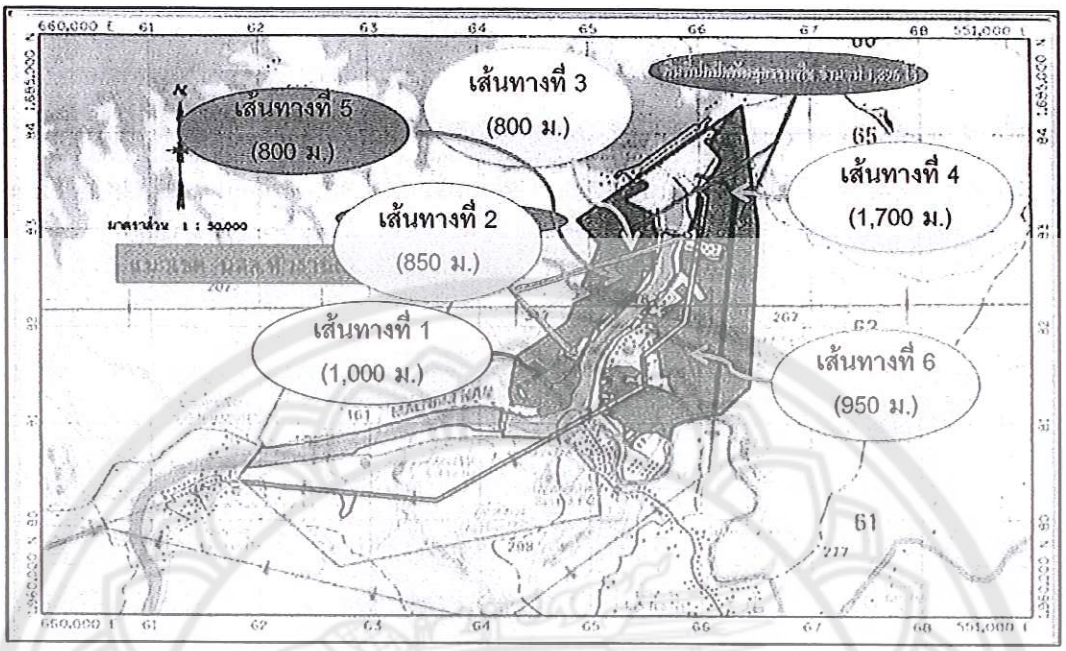
จากการสำรวจเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 - เดือนตุลาคม 2554 ทั้งหมด 6 เส้นทาง (ภาพ 6.1) สำรวจพบพืชวงศ์ขิงทั้งหมด 6 สกุล 13 ชนิด ได้แก่ สกุลกระชาย (*Boesenbergia*) 1 ชนิด คือ กระชายป่า (B. rotunda) สกุลว่านเปราะทอง (*Cornukaempferia*) 1 ชนิด คือ *Cor. aurantiflora* สกุลกระเจียว (*Curcuma*) 2 ชนิด คือ กระเจียวขาว (*C. parviflora* Wall.) และ *Curcuma* sp. สกุลเปราะ (*Kaempferia*) คือ ว่านหาวนอน (*K. rotunda*) สกุลดอกเข้าพรรษา (*Globba*) 5 ชนิด คือ *Globbaleata, G. nuda, G. Schomburgkii, Globba*sp.1 และ *Globba*sp.2สุดท้ายคือ สกุลขิง (*Zingiber*) พบ 3 ชนิด ได้แก่ *Z. mekongenseZ. zurumbet*และ *Zingiber* sp. (ตารางที่ 1) โดยในแต่ละชนิดมีการกระจายตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติดังนี้

1. เส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 1-3 ระยะทาง 2.650 กม. ซึ่งเชื่อมต่อกัน มีสภาพป่าเต็งรังผสมผลัดใบและมีไผ่ขึ้นปะปน มีร่องน้ำอยู่ตรงส่วนแรกของเส้นทาง ลักษณะป่าเช่นนี้ทำให้พบทุกสกุลอยู่ตลอดเส้นทาง ได้แก่ กระชายป่า ว่านหาวนอน ว่านเปราะทอง *Curcuma* sp. *Globba*sp.1 และขิงแม่โขง

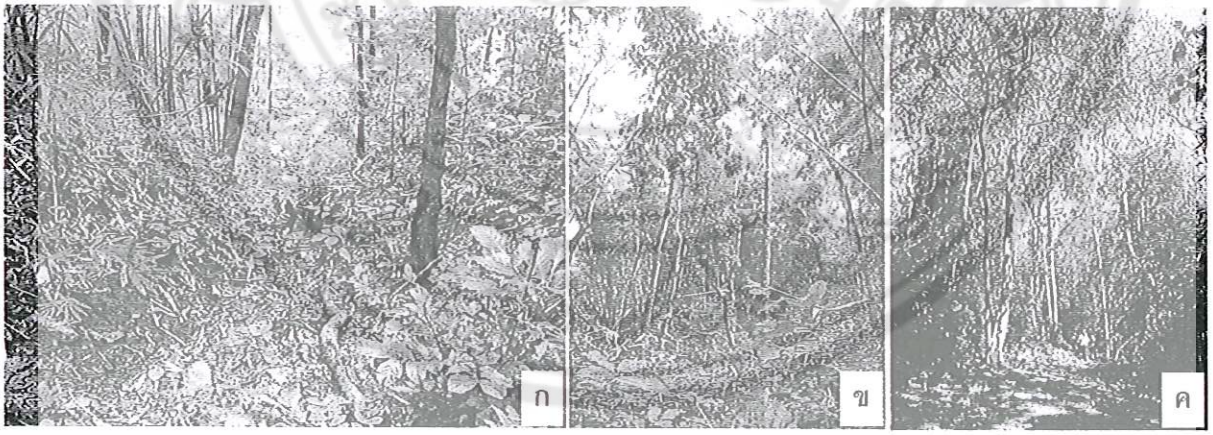
2. เส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 4 ระยะทาง 1.7 กม. สภาพป่าเป็นป่าเต็งรังผสมป่าไผ่ และมีลำธารไหลผ่านตรงบริเวณสุดท้ายของเส้นทาง ทำให้มีความชื้นมากกว่าเส้นทางที่ 1-3 พบว่ามีความหลากหลายของจำนวนชนิดมากที่สุดคือ 10 ชนิด ได้แก่ ว่านเปราะทอง กระเจียวขาว (*C. parviflora* Wall.) ว่านหาวนอน (*K. rotunda*) *Globbaleata, G. nuda, G. Schomburgkii*และ *Globba*sp.2สุดท้ายคือสกุลขิง (Zingiber) พบ 3 ชนิด ได้แก่ *Z. mekongenseZ. zurumbet*และ *Zingiber* sp.

3. เส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 5 ระยะทาง 800 เมตร มีลักษณะเป็นป่าเบญจพรรณ มีต้นสักเป็นไม้เด่น และเป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่เปิดให้นักท่องเที่ยวได้สำรวจธรรมชาติ พบ ว่านเปราะทอง กระเจียวขาว และ *Zingiber* sp.

4. เส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 6 ระยะทาง 950 เมตร ลักษณะป่าเป็นป่าพลัดใบ มีลำธารขนาดเล็กไหลผ่าน และติดกับหลังเรือนรับรอง พบพืชวงศ์ขิงทั้งหมด 2 ชนิด คือ ว่านเปราะทอง และกระเจียวขาว



ภาพที่ 6.1แสดงเส้นทางศึกษาธรรมชาติเขตพื้นที่ปกปักษ์ อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์



ภาพที่ 6.2(ก-ค)แสดงสภาพป่าเส้นทางสำรวจธรรมชาติเส้นที่ 1-3 (2ก) เส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 4 (2ข)และเส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่5 (2ค)

ตารางที่ 6.1สรุปผลการสำรวจพืชวงศ์ขิงที่สำรวจพบในเขตพื้นที่ปกปักษ์อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์

สกุล	จำนวน	ชนิด	เส้นทาง
Boesenbergia	1	*B. rotunda*	1
Cornukaempferia	1	*Cor. aurantiflora*	1, 4, 5, 6
Curcuma	2	*C. parviflora* *Curcuma*sp	4, 5,6 1
Kaempferia	1	*K. rotunda*	1,4
Globba	5	*Globbaleata* *G. nuda* *G. schomburgkii* *Globba*sp.1 *Globba*sp.2	4 4 4 1 4
Zingiber	3	*Z. mekongense* *Z. zurumbet* *Zingiber* sp.	1, 2, 3, 4 4 4, 5

สกุลกระชาย (*Boesenbergia*)

ราก ฉ่ำน้ำ อวบ เป็นแท่งเรียวยาว เกิดรอบเหง้า ปลายรากมีปมสะสมอาหาร **รูปรี**หรือรูปไข่ **เหง้า** มีขนาดเล็ก สั้น **สี**น้ำตาลอมเหลืองถึงเหลืองเข้ม **สำต้นเหนือดิน** เกิดจากตาเหง้า **ใบ** มี 3-7 ใบ เรียงสลับ **แผ่นใบ รูปรี รูปขอบขนาน รูปหอก** หรือรูปรีถึงรูปไข่ **ผิวใบด้านบนสีเขียว** บางชนิดมีแถบสีแดงกลางใบ มีเส้นใบนูนเป็นคลื่น ด้านล่างใบมีเขียวอ่อน หรือสีแดง มีขนใบบางในบางชนิด **ก้านใบ** ยาว 2-16 ซม. **กาบใบ** หุ้มกันเป็นลำต้นเทียม ลิ้นใบ บาง ปลายหยักเป็น 2 พู **ช่อดอก**เกิดจากปลายยอดของกาบใบ**บนสุด** หรือเกิดจากโคนต้น **ก้านช่อดอก** ยาวประมาณ 5-15 ซม. กลม สีเขียวหรือขาว **ใบประดับ** ติดแก**นช่อดอก ใบประดับย่อย** อยู่ด้านในใบประดับ ขอบโค้งเข้าหากัน หุ้มดอกไว้ **ดอก** สีขาวปนชมพู สีขาว**นวล** หรือสีเหลืองอ่อน **หลอดกลีบเลี้ยง**เชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็นแฉก มีขนที่ปลาย**บางชนิด หลอดกลีบดอก** โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวออกมาจากใบประดับ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ โดน**กลีบบน** มีขนาดใหญ่ รูปหอกหรือไข่หัวกลับ กลีบล่าง 2 กลีบ รูปเรียวถึงรูปหอก ปลายเป็นหมวก **กลีบปาก** รูปไข่หัวกลับ รูปไข่ขอบขนาน ยาวกว่ากลีบดอกเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน ขอบกลีบปากโค้งเข้าหากันเป็น**ถุง** ปลายกลีบแผ่ออก ขอบหยักมน หรือเป็นคลื่น หรือหยักเป็น 2 พู สีชมพู สีเหลืองอมขาว **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปขอบขนาน รูปหอกกลับ หรือรูปไข่ขอบขนาน **เกสรตัวผู้** มีขนานเล็ก ก้านสั้น **เกสรเพศเมีย รังไข่** มี 3 ห้อง ไม่มีขน ออวุลจำนวนมาก ติดแบบพาเซนตารอบแกนร่วม ก้านเกสรเป็นเส้นด้าย ยาวประมาณ 1.3-1.5 ซม. กว้าง 0.1 ซม. ยอดเกสรตัวเมีย รูปกรวย ปากกรวยมีขนครุย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf.

ชื่อสามัญ กระชายป่า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เหง้า ทรงกรวย **สีเหลืองอ่อน** ขนาดกว้าง 1.2 ซม. ยาว 2.8-3.1 ซม. **ลำต้นเหนือดิน** สูงประมาณ 34-62 ซม. **ใบ** มี 3-5 ใบ แผ่นใบ รูปรี หรือขอบขนาน ขนาด 19-28.3 – 7.2-16 ซม. ปลายใบแหลมหรือแหลมเรียว ฐานใบรูปลิ่ม ผิวใบด้านบนเกลี้ยง ผิวใบด้านล่างมีขนละเอียด ก้านใบยาว 5-10 ซม. **กาบใบ สีเขียว** มีขนเล็กน้อย **ลิ้นใบ** รูปสามเหลี่ยมหรือรูปขอบขนาน ยาว 1.8-5.5 ซม. ปลายมน มีขนสั้น **ช่อดอก** เกิดระหว่างกาบใบคู่บน ยาว 20-31.6 ซม. **ก้านช่อดอกย่อยยาว** 1-2 ซม. **ใบประดับ** เรียนซ้อนกันแน่น รูปรีถึงรูปหอก ขนาด 0.8 x 4.1 ซม. มีขนสั้นประปราย ที่ปลายกลีบ ใบประดับย่อยมีลักษณะและขนาดใกล้เคียงกับใบประดับ ดอก สีขาวปนชมพู **หลอดกลีบเลี้ยง** ยาวประมาณ 1.5-1.7 ซม. ปลายแยกเป็นสองแฉก **หลอดกลีบดอก** ยาวประมาณ 5.5-6.3 ซม. กลีบบนสีขาวอมเหลือง รูปขอบขนานปลายแหลม ยาว 2.3 กว้าง 0.7 ซม. กลีบข้างปลายมนและโค้งขึ้น กว้าง 0.5-0.6 ซม. ยาว 1.5 ซม. **กลีบปาก** รูปร่างไข่กลับ ยาว 2-3 ซม กว้าง 1-1.7 ซม. มีสีชมพูที่กลางกลีบไล่สีจนจางจนปลายกลีบ มีขีดสีเหลืองจากกลางกลีบ จนถึงโคน มีจุดประสีชมพูเล็กน้อยที่กลางกลีบ **เกสรตัวผู้** ยาวประมาณ 5 ซม. มีขนสั้นด้านหลัง อับเรณูยาวประมาณ 5 มม. กว้าง 2มม. มี 2 พู **เกสรเพศเมีย** สีขาว รังไข่ยาว 5.5 มม. กว้าง 2 มม

นิเวศวิทยา บริเวณป่าเบญจพรรณ ผสมป่าไผ่

ฤดูออกดอก มิถุนายน - กรกฎาคม

สกุลเปราะทอง (*Cornukaempferia*)

ราก เส้นเรียวยาว อวบน้ำ สีเหลืองเข้มอมส้ม มีจุดสีแดงอยู่ตรงกลาง **เหง้า** มีรูปร่างกลม เล็ก สีน้ำตาล ข้างในสีเหลืองเข้มอมส้ม ลำต้นเหนือดินสั้น สีเขียวข้มปนสีแดงม่วง ยาว 1- 2.5 ซม. **ก้านใบ** สั้น ประมาณ 1-1.5 ซม. สีเขียวอมแดง **ใบ** มี 2-5 ใบ เรียงสลับ แผ่นกลมหรือรูปไข่หัวกลับ หน้าสีเขียวเข้ม หรือสีเขียวอ่อน มีจุดสีขาว-เทาเป็นลายคล้ายหินอ่อน หลังใบสีขาวเทาปนแดง มีขน หูใบสั้น ขนาด 17-26 X 11.7-17 ซม. ดอกช่อ ออกที่ปลายช่อ กลางกาบใบคู่บนสุด **ใบประดับ** รูปไข่ ขนาด 5.2 x 1.4 ซม. ปลายแหลม มีขนที่ปลายใบประดับ สีเขียวหรือขาวครีม **ใบประดับย่อย** รูปหอก ปลายแหลม ไม่มีขน **ดอก** ออกประมาณ 5-10 ดอกต่อช่อ ดอกสีเหลืองเข้มอมส้ม **หลอดหลีบเลี้ยง** ขนาด 3.5-5 x 0.5-1.1 ซม. ปลายแยกกลีบแหลม แยกเป็น 3 แฉก สีขาว **หลอดกลีบดอก** โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวออกมาจากใบประดับ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ ยาว 2-3.8 ซม. สีขาว ไม่มีขน ทั้งสอง ปลายแยกโดยกลีบบน **รูปหอก** หรือไข่หัวกลับ ปลายเป็นหมวก ขนาด 3.5-5 x1.2-1.8 ซม. กลีบล่าง 2 กลีบ รูปเรียวถึงรูปหอก ปลายเป็นหมวก ขนาด 1.8-3 x 0.6 -1.4 ซม. ไม่มีขน สีเหลืองถึงส้ม **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปหอกขอบขนาน ขนาด 1.8-3 x 4-1.14 ซม. สีเหลืองถึงส้ม **กลีบปาก** กลมถึงไข่หัวกลับ ขอบขนาน สีเหลืองอมส้ม มีแถบสีแดงตรงกลางกลีบจากโคนกลีบถึงปลาย ไม่มีขน ขนาด 3-4.5 x 2.2-3.3 ซม. **ก้านชูเกสรตัวผู้** ยาว 3-5 ซม. สีเหลือง **เกสรตัวผู้** ขนาด 2.3-3.5 x 0.5-1 ซม. สีเหลืองสด อับละอองเรณูแตกตามแนวยาว **เกสรตัวเมีย** รูปร่างเป็นถ้วย มีขน ปลายยอดขนาด 1 x 1 ซม.

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cornukaempferiaaurantiflora*Mood & Larsen

ชื่อสามัญ ว่านเปราะทอง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก เส้นเรียวยาว อวบน้ำ สีเหลืองเข้มอมส้ม มีจุดสีแดงอยู่ตรงกลาง **เหง้า** มีรูปร่างกลม เล็ก สีน้ำตาล ข้างในสีเหลืองเข้มอมส้ม ลำต้นเหนือดินสั้น สีเขียวข้มปนสีแดงม่วง ยาว 1- 2.5 ซม. **ก้านใบ** สั้น ประมาณ 1-1.5 ซม. สีเขียวอมแดง **ใบ** มี 2-5 ใบ เรียงสลับ แผ่นกลมหรือรูปไข่หัวกลับ หน้าสีเขียวเข้ม หรือสีเขียวอ่อน มีจุดสีขาว-เทาเป็นลายคล้ายหินอ่อน หลังใบสีขาวเทาปนแดง มีขน หูใบสั้น ขนาด 17-26 X 11.7-17 ซม. **ดอกช่อ** ออกที่ปลายช่อ กลางกาบใบคู่บนสุด **ใบประดับ** รูปไข่ ขนาด 5.2 x 1.4 ซม. ปลายแหลม มีขนที่ปลายใบประดับ สีเขียวหรือขาวครีม **ใบประดับย่อย** รูปหอก ปลายแหลม ไม่มีขน **ดอกช่อ** ออกที่ปลายช่อ กลางกาบใบคู่บนสุด **ใบประดับ** รูปไข่ ขนาด 5.2 x 1.4 ซม. ปลายแหลม มีขนที่ปลายใบประดับ สีเขียวหรือขาวครีม **ใบประดับย่อย** รูปหอก ปลายแหลม ไม่มีขน ดอก ออกประมาณ 5-10 ดอกต่อช่อ ดอกสีเหลืองเข้มอมส้ม **หลอดหลีบเลี้ยง** ขนาด 3.5-5 x 0.5-1.1 ซม. ปลายแยกกลีบแหลม แยกเป็น 3 แฉก สีขาว **หลอดกลีบดอก** โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวออกมาจากใบประดับ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ ยาว 2-3.8 ซม. สีขาว ไม่มีขน ทั้งสอง ปลายแยกโดยกลีบบน รูปหอกหรือไข่หัวกลับ ปลายเป็นหมวก ขนาด 3.5-5 x1.2-1.8 ซม. กลีบล่าง 2 กลีบ รูปเรียวถึงรูปหอก ปลายเป็นหมวก ขนาด 1.8-3 x 0.6 - 1.4 ซม. ไม่มีขน สีเหลืองถึงส้ม **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปหอกขอบขนาน ขนาด 1.8-3 x 4-1.14 ซม. สีเหลืองถึงส้ม **กลีบปาก** กลมถึงไข่หัวกลับ ขอบขนาน สีเหลืองอมส้ม มีแถบสีแดงตรงกลางกลีบจากโคนกลีบถึงปลาย ไม่มีขน ขนาด 3-4.5 x 2.2-3.3 ซม. **ก้านชูเกสรตัวผู้ยาว** 3-5 ซม. สีเหลือง **เกสรตัวผู้** ขนาด 2.3-3.5 x 0.5-1 ซม. สีเหลืองสด อับละอองเรณูแตกตามแนวยาว **เกสรตัวเมีย** รูปร่างเป็นถ้วย มีขน ปลายยอดขนาด 1 x 1 ซม.

นิเวศวิทยา บริเวณป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่

ฤดูออกดอก พฤษภาคม

สกุลกระเจียว (*Curcuma*)

ราก เส้นเรียวยาว เกิดรอบเหง้า ปลายรากมีปมสะสมอาหาร รูปรีหรือรูปไข่ **เหง้า** มีรูปร่างกลม ถึงเกือบรี สีน้ำตาลอมเหลือง ข้างในสีขาว ครีม หรือเหลือง **ลำต้นเหนือดิน** เกิดจากตาเหง้า สีเขียวหรือสีเขียวอมแดง **ใบ** มี 2-5 ใบ เรียงสลับ แผ่นใบ รูปรี รูปขอบขนาน รูปหอกขอบขนาน ผิวใบด้านบนสีเขียว บางชนิดมีแถบสีแดงกลางใบ ด้านล่างใบมีเขียวอ่อน หรือสีแดง มีขนยาว สีขาวในบางชนิด **ก้านใบ** ยาว 7-19 ซม. กาบใบ หุ้มกันเป็นลำต้นเทียม ลิ้นใบ บาง สั้น ขอบเป็นคลื่น **ช่อดอก**เกิดจากปลายยอดของกาบใบบนสุด หรือใกล้กับโคน **ก้านช่อดอก** ยาวประมาณ 8-22 ซม. กลม สีเขียวหรือขาว **ใบประดับ** ซ้อนเรียงเป็นช่อ แบ่งได้ 2 แบบคือ ใบประดับส่วนบน รูปร่าง หอกขอบขนาน ปลายกลีบแหลม สีขาว ชมพู **หรือ** สีแดงเข้ม ใบประดับด้านล่าง จะมีขนาดใหญ่กว่า รูปร่างกลมขอบขนาน หรือ รูปรีเกือบกลม ปลายแหลม โค้งออกจากช่อดอก สีเขียว ปลายกลีบอาจจะมีสีแดง หรือบางชนิดใบประดับสีเดียวกัน **ใบประดับย่อย** อยู่ด้านในใบประดับ มีขนาดเล็ก **ดอก** สีขาวปนชมพู สีขาวนวล หรือสีเหลืองอ่อน ออกดอกระหว่างใบประดับส่วนล่าง **หลอดกลีบเลี้ยง** เชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็นสามแฉก มีขนที่ปลายบางชนิด **หลอดกลีบดอก** โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวออกมาจากใบประดับ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ โดน**กลีบบน** รูปหอกหรือไข่หัวกลับ ปลายเป็นหมวก กลีบล่าง 2 กลีบ รูปเรียวถึงรูปหอก ปลายเป็นหมวก **กลีบปาก** รูปไข่หัวกลับ รูปไข่ขอบขนาน ยาวกว่ากลีบดอกเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน ปลายกลีบแผ่ออก ขอบหยัก**มน** หรือเป็นคลื่น หรือหยักเป็น 2 พู สีชมพู สีเหลืองอมขาว สีม่วง บางชนิดมีขนตรงกลาง **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปขอบขนาน รูปหอกกลับ **เกสรตัวผู้** มีเดือย เป็นสัน แหลม 2 อัน บางชนิดไม่มี **เกสรเพศเมีย รังไข่** มี 3 ห้อง ไม่มีขน ออวุลจำนวนมาก ติดแบบพาเซนตารอบแกนร่วม ก้านเกสรเป็นเส้นด้าย ยาวประมาณ 1.3-1.5 ซม. กว้าง 0.1 ซม. ยอดเกสรตัวเมีย รูปกรวย ปากกรวยมีขนครุย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma aeruginosa*Roxb.

ชื่อสามัญ -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เหง้า ทรงกรวย ข้างในสีขาวครีมถึงเหลือง ขนาดกว้าง 2.5-2.7 **ซม. ยาว** 3-3.2 **ซม. ลำต้นเหนือดิน** สูงประมาณ 25-31 ซม. **ใบ มี** 3-4 **ใบ แผ่นใบ รูปรี หรือรูปไข่กลับ** ขนาด กว้าง 11-14 ซม. **ยาว** 28-35 ซม. ปลายใบแหลมเรียว ฐานใบรูปลิ่ม ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวใบด้านล่างสีเขียวนวลขาว **ก้านใบ** ยาว 6-12 ซม. **กาบใบ สีเขียวเข้ม ลิ้นใบ** ยาวประมาณ 1มม. ขอบมีขน **ช่อดอก** เกิดระหว่างกาบใบคู่บน ช่อดอกเชิงลด ทรงกระบอก กว้าง 3-4.5 ซม. ยาว 13-16 ซม. **ก้านช่อดอกย่อ** ยาว 15-20 ซม. **สีเขียว ใบประดับ** ด้านบน รูปหอกขอบขนาน ปลายกลีบแหลม ขนาด กว้าง 2-2.2 ยาว 3.6 ซม.โคนสีชมพู ปลายสีชมพูจนถึงแดงเข้ม ใบประดับด้านล่าง เรียนซ้อนกันแน่น รูปไข่กลม ปลายแหลมงอออกจากช่อดอก **สีเขียว** ปลายสีแดงเข้ม ขนาดกว้าง 2.5 ซม. ยาว 3.3 ซม. **ใบประดับย่อย** รูปขอบขนาน กว้าง 0.5 ซม. ยาว1.2 ซม. **ดอก** สีเหลืองออกดอกระหว่างใบประดับล่าง **หลอดกลีบเลี้ยง** ยาวประมาณ 0.7 ซม. ปลายแยกเป็นสามแฉก ปลายมีขน **หลอดกลีบดอก** ยาวประมาณ 7-8 ซม. กลีบบนสีขาวหรือสีแดงอ่อน **รูป**ขอบขนานปลายแหลม เป็นหมวก ยาว 0.7 ซม.กว้าง 0.4 ซม. กับข้างรูปขอบขนาน ปลายแหลม ขนาดกว้าง 0.6 ซม. ยาว 0.9 ซม. **กลีบปาก** รูปร่างไข่กลับ ยาว 1.9 ซม กว้าง 1.7 ซม. มีสีสีเหลืองอ่อน ตรงกลางมีแถบสีเหลืองเข้มจากโคนถึงปลายกลีบ กลีบหยักลึกเป็น 2 พู **เกสรตัวผู้**ที่เป็นหมัน รูปขอบขนานปลายมนสีขาว กว้าง 0.5 ซม. ยาว1.0 ซม. **เกสรตัวผู้** ก้านยาวประมาณ 1 ซม. อับเรณูยาวประมาณ 0.2 มม. กว้าง 0.3มม. มี 2 พู **เกสรเพศเมีย** สีขาว มีขน รังไข่ยาว 0.4 ซม.กว้าง 0.2 ซม.

นิเวศวิทยา ป่าเต็งรังผสมไผ่

ฤดูออกดอก พฤษภาคม - มิถุนายน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma parviflora*Wall.

ชื่อสามัญ กระเจียวขาว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เหง้า ทรงกรวย สีขาวครีมถึงเหลือง ขนาดกว้าง 1.5-1.7 ซม. ยาว 2.5-3.2 ซม. **ลำต้นเหนือดิน** สูงประมาณ 34-60 ซม. **ใบ** มี 5-7 ใบ แผ่นใบ รูปรี หรือรูปไข่กลับ ขนาด 3-7 ซม. ยาว10-29 ซม. **ปลายใบ** แหลมเรียว **ฐานใบ**รูปลิ่ม ผิวใบด้านบนเกลี้ยง ผิวใบด้านล่างมีขน **ก้านใบ**ยาว 6-10 ซม. **กาบใบ** สีขาวปนเขียว **ลิ้นใบ** ยาวประมาณ 1มม. ขอบมีขน **ช่อดอก** เกิดระหว่างกาบใบคู่บน **ช่อดอกเชิงลด** ทรงกระบอก กว้าง 2.5-4.5 ซม. ยาว 6-8 ซม. **ก้านช่อดอกย่อ** ยาว 15-20 ซม. **ใบประดับ** ด้านบน รูปหอกขอบขนาน ปลายกลีบแหลม สีเขียว ขนาด กว้าง 1.7 ยาว 2.8 ซม.ใบประดับด้านล่าง เรียนซ้อนกันแน่น รูปไข่กลม ปลายแหลมงอออกจากช่อดอก สีเขียว ขนาดกว้าง 2.8 ซม. ยาว 3.3 ซม. **ใบประดับย่อย** รูปไข่กลับถึงรูปรี กว้าง 0.4-0.5 ซม. ยาว 1.2 ซม. **ดอก** สีขาวปากสีม่วงออกดอกระหว่างใบประดับล่าง **หลอดกลีบเลี้ยง** ยาวประมาณ 0.7 ซม. ปลายแยกเป็นสามแฉก **หลอดกลีบดอก** ยาวประมาณ 6 - 10 ซม. กลีบบนสีขาว รูปขอบขนานปลายแหลม ยาว 0.7 ซม.กว้าง 0.4 ซม. **กลีบปาก** รูปร่างไข่กลับ ยาว 1-1.3 ซม กว้าง 0.7 ซม. มีสีม่วงกลางกลีบมีขนสั้น เป็นกระจุก ปลายกลีบหยักลึกเป็น 2 แฉก **เกสรตัวผู้**ที่เป็นหมัน รูปขอบขนาน ปลายมนสีขาว กว้าง 0.3 ซม. ยาว 0.8 ซม. **เกสรตัวผู้** ก้านยาวประมาณ 1 ซม. อับเรณูยาวประมาณ 0.2 มม. กว้าง 0.1 - 0.2มม. มี 2 พู **เกสรเพศเมีย** สีขาว รังไข่ยาว 0.1-0.2 มม. กว้าง 0.2 มม.

นิเวศวิทยา บริเวณป่าเบญจพรรณ

ฤดูออกดอก มิถุนายน - สิงหาคม

สกุลเข้าพรรษา (*Globba*)

ราก อวบน้ำเส้นเรียวยาว เกิดรอบเหง้า **เหง้า** มีขนาดเล็ก ค่อนข้างกลม สีน้ำตาลอมเหลือง ข้างในสีเหลืองอ่อน **ลำต้นเหนือดิน** มีขนาดเล็ก เรียว ยาว สีเขียว ยาวประมาณ 30-100 ซม. **ใบ** มี 4-7 ใบ เรียงสลับ แผ่นใบ รูปรี รูปหอกขอบขนาน ปลายใบแหลมหรือเรียวแหลม ฐานใบมนถึงรูปลิ่ม ผิวใบด้านบนสีเขียว ด้านล่างใบมีเขียวอ่อน หรือสีแดง ใบมีขนทั้งสองด้านบางชนิด **ก้านใบ** สั้นหรือไม่มี ลิ้นใบ แคบบางยาวประมาณ 0.2-0.5 ซม. **ช่อดอก**เกิดจากปลายยอด แบบช่อเชิงลด อัดแน่นเป็นกระจุก หรือ ช่อแตกกิ่ง ตั้งตรงหรือห้อยลง **ก้านช่อดอก** เรียวยาวประมาณ 5-23 ซม. กลม สีเขียวหรือขาว ก้านดอกย่อย มีขนาดเล็ก บางชนิดยาว ดอกย่อยมี 2-7 ดอก **ใบประดับ** รูปรีเกือบกลม รูปไข่กลับ รูปไข่ หรือรูปหอกขอบขนาน รองรับแขนงช่อแต่ละอัน อยู่จนติดผล **ใบประดับย่อย** รูปรี หรือรูปไข่ มีขนาดเล็กกว่าใบประดับเล็กน้อย **ดอก** สีขาว สีเหลืองอ่อน หรือสีเหลืองเข้ม ออกดอก 3-6 ดอก **หลอดกลีบเลี้ยง** เชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็นสามแฉก **หลอดกลีบดอก** โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด หักงอขึ้นทำให้ดอกตั้งตรง มีขนบางเล็กน้อย ปลายแยกเป็น 3 กลีบ โดนกลีบบน รูปหอก ปลายแหลม ขอบกลีบโค้งเข้ากันเป็นรูปเรือ ชี้ออกทางด้านหลังดอก กลีบล่าง 2 กลีบ รูปเรียวถึงรูปหอก ขอบกลีบโค้งเข้าหากัน **กลีบปาก** รูปไข่หัวกลับ เชื่อมต่อกับก้านเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน และหลอดกลีบดอกโคนปากกลีบแห้ง ปลายหยักเป็น 2 พู ส่วนหลังแนบติดกับก้านชูเกสรตัวผู้ สีขาว ขาวปนเหลือง หรือสีเหลือง มีจุดตรงกลางสีเหลืองเข้ม **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** เชื่อมกับหลอดกลีบ รูปแคบ รูปรี รูปไข่กลับ หรือรูปขอบขนานไม่โค้งงอ **เกสรตัวผู้** ก้านเกสรตัวผู้ยาว โค้งงอ ขอบของก้านเกสรครอบก้านชูเกสรตัวเมีย มีขนเล็กน้อย อับเรณู มีรยางค์ 1-2 คู่ มีลักษณะเรียวแหลม **เกสรเพศเมีย** รังไข่ มีช่องเดียว ไม่มีขน ออวุลจำนวนมาก ติดแบบพาเซนตาตามแนวตะเข็บ ก้านเกสรเป็นเส้นด้าย ยอดเกสรตัวเมีย รูปกรวย ปากกรวยมีขนครุย ผล เรียวยาวหรือกลม ผิวเป็นคลื่น

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Globbaleata*. K. Larsen

ชื่อสามัญ -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เหง้า รูปร่างเรียว ลำต้นเหนือดิน สูงประมาณ 23-35 ซม. **ใบ** มี 3-6 ใบ แผ่นใบ รูปหอกหรือรูปขอบขนาน ขนาด กว้าง 4.8-5.2 ซม. ยาว 8-10 ซม. ปลายใบแหลมเรียว ฐานใบแหลมเล็กน้อย **ผิวใบ** ด้านบนสีเขียว ผิวใบด้านล่างสีเขียวขาว มีขนสีขาว ก้านใบยาว 0.7 ซม. **กาบใบ** สีเขียวเข้ม **ช่อดอก เกิด** ปลายยอด โค้งงอลง ยาว 5-9 ซม. ก้านช่อดอกยาว 1-2 ซม. ก้านช่อดอกย่อย ยาว 1-2 ซม. สีเขียวอ่อน **ใบประดับ** ซ้อนติดกันแน่นที่โคนก้านดอก รูปไข่ ยาว 0.6-1 ซม. กว้าง 0.9-1.3 ซม. สีขาวอมเหลือง **ใบประดับย่อย**ขนาดเล็กกว่า และซ้อนกันแน่นที่โคนก้านดอกย่อย สีเขียวอมขาว **ดอก** สีเหลืองหรือ**เหลือง**อ่อน **หลอดกลีบเลี้ยง** ยาวประมาณ 0.7 ซม. สีเหลืองอ่อน ปลายแยกเป็นสองแฉก **หลอดกลีบดอก** ยาวประมาณ ซม. เหลืองสด รูปขอบขนานปลายแหลม เป็นหมวก ยาว 1.2 ซม.กว้าง 0.4 ซม. **กลีบข้างรูป**ขอบขนาน ปลายแหลมเป็นเดือดโค้งเข้าข้างใน คล้ายรูปเรือ **กลีบข้าง**กว้าง 0.3 ซม. ยาว 0.9 ซม. **ขนาดกลีบปาก** รูปร่างเรียว ยาว คล้ายรูปสามเหลี่ยม ยาว 1.3 ซม กว้าง 0.5 ซม. มีเหลือง จุดสีเหลืองอมส้มเข้มตรงกลาง **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปขอบขนาน ปลายมนสีเหลือง กว้าง 0.2-0.3 ซม. ยาว 0.7 ซม. **เกสรตัวผู้** ก้านยาวประมาณ 1.2 -1.8 ซม. มีขนสั้น อับเรณูยาวประมาณ 0.2 ซม. กว้าง 0.5 ซม. รยางค์มี 4 คู่ เรียวแหลมเป็นสัน **เกสรเพศเมีย** สีขาว มีขน ผล สีเขียวอ่อน เป็นคลื่น

นิเวศวิทยา บริเวณชายป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่

ฤดูออกดอก มิถุนายน - กรกฎาคม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Globbanuda* K. Lar.

ชื่อทั่วไป -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชไม่มีเนื้อไม้ที่มีอายุต่อเนื่องหลายปี มีใบร่วงตามฤดูกาล มีความสูงประมาณ 45-60 ซม. **มีลำต้นเป็นเหง้าใต้ดินสั้นๆทอดขนานไปกับพื้น ด้านนอกสีครีม** ด้านในสีเหลืองม่น มีกลิ่นหอม รากมีขนาดเล็กและยาว ลำต้นตั้งตรงขนาดเล็ก มีกาบหุ้มใบที่ลำต้น สีเขียว ส่วนกาบใบที่อยู่ด้านล่างมีสีเหลืองหมู**เข้ม ใบเป็นใบเดี่ยวแยกเป็นสองแนวตรงข้าม** แผ่นใบเป็นรูปขอบขนานแกมรูปหอก ปลายใบเรียวแหลม **ฐานใบเรียวเป็นรูปลิ่ม** ขอบใบเรียบ เส้นใบเป็นแบบขนาน ผิวใบเรียบ ด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีเขียวอ่อน ขนาด 16-18 x 12-15 มม.**ช่อดอกตั้งตรง** ดอกเกิดที่ปลายยอดเป็นช่อดอกแบบ panicle **ที่มีช่อดอกรวมกันไม่มาก** ใบประดับรองช่อดอกมีรูปร่างมนรี มีสีเขียวอ่อน ขนาด 1.5 x 1 มม.**ดอกมีขนานยาวประมาณ** 20 มม. กลีบเลี้ยงเชื่อมเป็นหลอดรูปถ้วย ปลายแยกเป็น 3 กลีบ ลักษณะมน **กลีบดอกมีสีเหลืองยาว** 2 ซม. **มี** 3 กลีบเป็นรูปไข่ มีสีเหลืองขนาด 2x1.1 ซม. มี 2 กลีบ ส่วนอีก 1 กลีบมีขนาด 6 x 4 มม.**เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** มีรูปร่างคล้ายกลีบดอกยื่นออกมาชิด กลีบดอกที่มีลักษณะคล้ายปาก มีรูปร่างเป็นรูปไข่แกม**รูปหอก** โดยส่วนบน 1 ใน 3 เชื่อมติดกับก้านชูอับละอองเรณู ส่วนบริเวณตอนล่างจะแยกออกจากกัน และ**ห้อยออกมาเป็น** 2 พู ที่บริเวณส่วนฐาน ผิวเรียบ สีเหลือง ขนาด 13 x 5 มม.**เกสรตัวผู้มี** 1 อัน ก้านชู**อับละอองเรณู**บริเวณปลายมีลักษณะโค้งลง มีสีเหลือง ยาวประมาณ 3 ซม. อับละอองเรณูมี 2 ห้อง **สีเหลืองอ่อน** ขนาด 2x1.5 มม. แต่ละห้องประกอบด้วยส่วนที่ยื่นออกไปเป็นปีกสีส้ม 2 ปีก ที่มีขนาด**ไม่เท่ากัน** ความกว้างของปีกทั้งสองข้างรวมกันประมาณ 6 มม. ยอดเกสรตัวผู้มีรูปร่างกลม ก้านชูเกสร**ตัวเมีย**ยาวคล้ายเส้นด้าย มีสีขาว ซึ่งยาวเลยไปแทรกอยู่ระหว่างอับละอองเรณู **รังไข่วางระดับต่ำกว่าส่วนอื่น**ของดอก รูปร่างเป็นทรงกระบอกบริเวณผนังรังไข่จำนวนมาก ผลเป็นแบบแคปซูล รูปทรงกระบอกโดย**มีลักษณะหนาขึ้นเป็นสันตามแนวยาว** สีเขียวขนาด 12 x 8 มม. เมล็ดค่อนข้างกลม บริเวณผิวมีตุ่มกลม**ขนาดเล็กๆ ปกคลุม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1มม.**

นิเวศวิทยา **บริเวณชายป่าเบญจพรรณ**

ฤดูออกดอก **มิถุนายน – สิงหาคม**

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Globbaschomburgkii* Hook.

ชื่อทั่วไป -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชไม่มีเนื้อไม้ที่มีอายุต่อเนื่องหลายปี มีใบร่วงตามฤดูกาล มีความสูงประมาณ 25-43 ซม. **มีลำต้นเป็นเหง้าใต้ดินสั้นๆทอดขนานไปกับพื้น** ด้านนอกสีน้ำตาลอ่อน ด้านในสีครีมมีกลิ่นหอม **รากมี**ขนาดเล็กและยาว ลำต้นตั้งตรงขนาดเล็ก มีกาบหุ้มใบที่ลำต้น สีเขียว ส่วนกาบใบที่อยู่ด้านล่างมีสีแดง**เข้ม**เกือบดำ ใบ เป็นใบเดี่ยวแยกเป็นสองแนวตรงข้าม แผ่นใบเป็นรูปหอก ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบ**เรียว**เป็นรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ เส้นใบเป็นแบบขนาน เส้นกลางใบเห็นชัดเจน ผิวใบด้านบนเรียบ สีเขียว ด้านล่างสีขนเล็กน้อย สีเขียวอ่อน ใบขนาดกว้าง 3.5-5.2 ซม.ยาว 9-12.7 ซม. **ช่อดอก**โค้งลง ยาว 3-10.3 ซม. **ดอก**เกิดที่ปลายยอดเป็นช่อดอกแบบ panicle ใบประดับรองรับช่อดอก สีเขียวอ่อนจะเกิด bulbils ลักษณะปลายมนรี ผิวขรุขระเป็นร่องตามแนวยาว สีน้ำตาลอ่อน ใบประดับรองรับดอกสีเขียวอ่อน ใบประดับรองช่อดอกมีรูปร่างมนรี มีสีเขียวอ่อน ขนาด 3.4-4 x 4-4.2 มม. **ดอก**มีขนานยาวประมาณ 20 มม. กลีบ**เลี้ยง**เชื่อมเป็นหลอดรูปถ้วย ปลายแยกเป็น 3 กลีบ ลักษณะมน **กลีบดอก**มีสีเหลืองยาว 2 ซม. มี 3 กลีบ**เป็น**รูปไข่ มีสีเหลืองขนาด 2x1.1 ซม. มี 2 กลีบ ส่วนอีก 1 กลีบมีขนาด 6 x 4 มม.**เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** มีรูปร่างคล้ายกลีบดอกยื่นออกมาชิด กลีบดอกที่มีลักษณะคล้ายปาก มีรูปร่างเป็นรูปไข่แกมรูปหอก โดยส่วนบน 1 ใน 3 เชื่อมติดกับก้านชูอับละอองเรณู ส่วนบริเวณตอนล่างจะแยกออกจากกัน และห้อยออก**มา**เป็น 2 พู ที่บริเวณส่วนฐาน ผิวเรียบ สีเหลืองเข้ม ตรงกลางมีจุดสีแดง ขนาด 13 x 5 มม.**เกสรตัวผู้**มี 1 **อัน** ก้านชูอับละอองเรณูบริเวณปลายมีลักษณะโค้งลง มีสีเหลือง ยาวประมาณ 3 ซม. อับละอองเรณู**มี** 2 **ห้อง** สีเหลืองอ่อน ขนาด 2x1.5 มม. ความกว้างของปีกทั้งสองข้างรวมกันประมาณ 6 มม. ยอดเกสร**ตัวผู้**มีรูปร่างกลม ก้านชูเกสรตัวเมียยาวคล้ายเส้นด้าย มีสีขาว ซึ่งยาวเลยไปแทรกอยู่ระหว่างอับละออง**เรณู** รังไข่วางระดับต่ำกว่าส่วนอื่นของดอก รูปร่างเป็นทรงกระบอกบริเวณผนังรังไข่จำนวนมาก ผลเป็น**แบบ**แคปซูล รูปทรงกระบอกโดยมีลักษณะหนาขึ้นเป็นสันตามแนวยาว สีเขียวขนาด 12 x 8 มม. เมล็ดค่อนข้างกลม บริเวณผิวมีตุ่มกลมขนาดเล็กๆ ปกคลุม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1มม.

นิเวศวิทยา บริเวณชายป่าเบญจพรรณ

ฤดูออกดอก มิถุนายน – สิงหาคม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Globba*sp.1

ชื่อทั่วไป -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชไม่มีเนื้อไม้ที่มีอายุต่อเนื่องหลายปี มีใบร่วงตามฤดูกาล มีความสูงประมาณ 50-67 ซม. มีลำต้นเป็นเหง้าใต้ดินสั้นๆ ด้านนอกสีน้ำตาล ด้านในสีเหลืองอ่อน รากมีขนาดเล็กและยาว ลำต้นตั้งตรงขนาดเล็ก มีกาบหุ้มใบที่ลำต้น สีเขียวเข้ม ใบเป็นใบเดี่ยวแยกเป็นสองแนวตรงข้าม แผ่นใบเป็นรูปขอบขนาน ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบเรียวเป็นรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ เส้นใบเป็นแบบขนาน ผิวใบเรียบ ด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีเขียวอ่อน ขนาดกว้าง 4.5-5.1 ยาว 12-15 มม.ช่อดอก โค้งลง ดอกเกิดที่ปลายยอดเป็นช่อดอกแบบ panicle ใบประดับ มีรูปร่างมนรี มีสีเขียวอ่อน ขนาด 1.5 x 1 มม.ดอกมีขนานยาวประมาณ 20 มม. กลีบเลี้ยงเชื่อมเป็นหลอดรูปถ้วย ปลายแยกเป็น 3 กลีบ ลักษณะมน กลีบดอกมีสีเหลืองยาว 2 ซม. มี 3 กลีบเป็นรูปไข่ มีสีเหลืองขนาด 2x1.1 ซม. มี 2 กลีบ ส่วนอีก 1 กลีบมีขนาด 6 x 4 มม.เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน มีรูปร่างคล้ายกลีบดอกยื่นออกมาชิด กลีบดอกที่มีลักษณะคล้ายปาก มีรูปร่างเป็นรูปไข่แกมรูปหอก โดยส่วนบน 1 ใน 3 เชื่อมติดกับก้านชูอับละอองเรณู ส่วนบริเวณตอนล่างจะแยกออกจากกันและห้อยออกมาเป็น 2 พู ที่บริเวณส่วนฐาน ผิวเรียบ สีเหลือง ขนาด 13 x 5 มม.เกสรตัวผู้มี 1 อัน ก้านชูอับละอองเรณูบริเวณปลายมีลักษณะโค้งลง มีสีเหลือง ยาวประมาณ 3 ซม. อับละอองเรณูมี 2 ห้อง สีเหลืองอ่อน ขนาด 2x1.5 มม. แต่ละห้องประกอบด้วยส่วนที่ยื่นออกไปเป็นปีกสีส้ม 2 ปีก ที่มีขนาดไม่เท่ากัน ความกว้างของปีกทั้งสองข้างรวมกันประมาณ 6 มม. ยอดเกสรตัวผู้มีรูปร่างกลม ก้านชูเกสรตัวเมียยาวคล้ายเส้นด้าย มีสีขาว ซึ่งยาวเลยไปแทรกอยู่ระหว่างอับละอองเรณู รังไข่วางระดับต่ำกว่าส่วนอื่นของดอก รูปร่างเป็นทรงกระบอกบริเวณผนังรังไข่จำนวนมาก ผลเป็นแบบกลม เป็นร่องตามยาว ขรุขระ สีเขียวขนาด 9 x 8 มม. เมล็ดค่อนข้างกลม บริเวณผิวมีตุ่มกลมขนาดเล็กๆ ปกคลุม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1มม.

นิเวศวิทยา บริเวณชายป่าเบญจพรรณ

ฤดูออกดอก มิถุนายน – สิงหาคม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Globba*sp.2

ชื่อทั่วไป -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชไม่มีเนื้อไม้ที่มีอายุต่อเนื่องหลายปี มีใบร่วงตามฤดูกาล มีความสูงประมาณ 30-40 ซม. **มีลำต้นเป็นเหง้าใต้ดินสั้นๆ** ด้านนอกสีน้ำตาล ด้านในสีเหลืองอ่อน **รากมีขนาดเล็กและยาว ลำต้นเอน**เล็กน้อยขนาดเล็ก มีกาบหุ้มใบที่ลำต้น สีเขียว **ใบเป็นใบเดี่ยวแยกเป็นสองแนวตรงข้าม** แผ่นใบเป็น**รูป**ขอบขนาน ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบเรียวเป็นรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ เส้นใบเป็นแบบขนาน ผิวใบ**เรียบ**ด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีเขียวอ่อน ขนาดกว้าง 3.5-4 ยาว 10-15 ซม. **ช่อดอก** โค้งลง ดอกเกิดที่**ปลาย**ยอดเป็นช่อดอกแบบ panicle ใบประดับมีรูปร่างรี ยาวปลายแหลม และโค้งขึ้น มีสีเขียวขาว ขนาด 2.1 x 5.8 ซม.ก้านช่อดอกย่อยยาว 6.5-7.0 ซม. **ดอกมีขนานยาวประมาณ** 23 มม. กลีบเลี้ยงเชื่อมเป็นหลอด**รูป**ถ้วย ปลายแยกเป็น 3 กลีบ ลักษณะมน **กลีบดอกมีสีเหลือง**ยาว 2 ซม. มี 3 กลีบเป็นรูปไข่ มีสี**เหลือง**ขนาด 2x1.1 ซม. มี 2 กลีบ ส่วนอีก 1 กลีบมีขนาด 6 x 4 มม.**เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** มีรูปร่างคล้าย**กลีบ**ดอกยื่นออกมาชิด กลีบดอกที่มีลักษณะคล้ายปาก มีรูปร่างเป็นรูปไข่แกมรูปหอก โดยส่วนบน 1 **ใน** 3 เชื่อมติดกับก้านชูอับละอองเรณู ส่วนบริเวณตอนล่างจะแยกออกจากกัน และห้อยออกมาเป็น 2 **พู ที่**บริเวณส่วนฐาน ผิวเรียบ สีเหลือง ขนาด 13 x 5 มม.**เกสรตัวผู้**มี 1 อัน ก้านชูอับละอองเรณูบริเวณ**ปลาย**มีลักษณะโค้งลง มีสีเหลือง ยาวประมาณ 3 ซม. อับละอองเรณูมี 2 ห้อง สีเหลืองอ่อน ขนาด 2x1.5 มม. แต่ละห้องประกอบด้วยส่วนที่ยื่นออกไปเป็นปีกสีส้ม 2 ปีก ที่มีขนาดไม่เท่ากัน ความกว้างของ**ปีกทั้ง**สองข้างรวมกันประมาณ 6 มม. ยอดเกสรตัวผู้มีรูปร่างกลม ก้านชูเกสรตัวเมียยาวคล้ายเส้นด้าย มีสี**ขาว**ซึ่งยาวเลยไปแทรกอยู่ระหว่างอับละอองเรณู **รังไข่วางระดับต่ำกว่าส่วนอื่นของดอก** รูปร่าง**เป็น**ทรงกระบอกบริเวณผนังรังไข่จำนวนมาก ผลเป็นแบบกลม เป็นร่องตามยาว ขรุขระ สีเขียวขนาด 9 x 8 มม. เมล็ดค่อนข้างกลม บริเวณผิวมีตุ่มกลมขนาดเล็กๆ ปกคลุม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1มม.

นิเวศวิทยา **บริเวณชายป่าเบญจพรรณ**

ฤดูออกดอก **มิถุนายน – สิงหาคม**

สกุล *Kaempferia*

ราก เกิดเป็นกระจุกรอบเหง้า ปลายรากมีปมสะสมอาหาร รูปรีหรือรูปไข่ **เหง้า** อวบ มีเกือบรูปร่างกลมถึงรี สีน้ำตาลอมเหลือง ข้างในสีขาว ครีม หรือเหลือง **ลำต้นเหนือดิน** เกิดจากตาเหง้า สีเขียวหรือสีเขียวอมแดง ต้นแบนเล็กน้อย **ใบ** มี 2-5 ใบ เรียงสลับ แผ่นใบ รูปกลม เกือบกลม รูปรี หรือรูปหอกขอบขนาน ใบมีทั้งตั้งตรงและติดพื้น หน้าใบสีเขียว บางชนิดมีลายสีเขียวเป็นจุด หรือสีขาวเป็นริ้ว ตามความขว้างของเส้นใบ ด้านล่างใบมีเขียวอ่อน หรือสีแดง มีขนยาว สีขาวในบางชนิด **ก้านใบ** บางชนิดสั้นมาก บางชนิดยาว 5-16 ซม. กาบใบ หุ้มกันเป็นลำต้นเทียม ลิ้นใบ บาง สั้น สีน้ำตาลอ่อน ขอบเป็นคลื่น **ช่อดอก**เกิดจากปลายยอดของกาบใบบนสุด กลางต้น เชื่อมติดกันเป็นถ้วย **ก้านช่อดอก** ยาวประมาณ 2-25 ซม. กลม สีเขียว **ใบประดับ** รูปร่างหอกขอบขนาน หรือรูปแถบ สีขาว **ใบประดับย่อย** อยู่ด้านในใบประดับ มีขนาดเล็ก สีขาวหรือเขียวอ่อน ดอก สีขาวหรือสีม่วง **หลอดกลีบเลี้ยง** เชื่อมติดกันเป็นหลอดเรียวยาว ปลายแยกเป็นสามแฉก รูปเรียวขอบขนาน ปลายเป็นหมวก **หลอดกลีบดอก** โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวออกมาจากใบประดับ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ โดนกลีบบน รูปไข่หัวกลับ ปลายเป็นคลื่น กลีบล่าง 2 กลีบ รูปไข่หัวกลับมีขนาดเล็กกว่ากลีบบนเล็กน้อย **กลีบปาก** รูปไข่หัวกลับ ปลายหยักลึกเกือบถึงโคนกลีบปาก เป็น 2 พู สีม่วง โคนสีขาว **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปหอกกลับ **เกสรตัวผู้** สั้น ปลายเป็นตะขอ แผ่ออกมาบนกลีบปาก **เกสรเพศเมีย** รังไข่ มี 3 ห้อง ออวุลจำนวนมาก ติดแบบพาเซนตารอบแกนร่วม ก้านเกสรเป็นเส้นด้าย ยอดเกสรตัวเมีย รูปกรวย ปากกรวยมีขนครุย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Kaempferia rotunda* L.

ชื่อสามัญ ว่านหาวนอน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เหง้า รูปร่างรีเกือบกลม รากเกิดเป็นกระจุกรอบ ปลายรากมีตุ้มสะสมอาหารรูปไข่ **ลำต้นเหนือ**ดิน สูงประมาณ 10-15 ซม. ใบ มี 3-5 ใบ แผ่นใบ รูปหอกหรือรูปหอกแกมขอบขนาน ขนาด กว้าง 9-12 ซม. ยาว 25-33 ซม. ปลายใบแหลม ฐานใบมนถึงรูปลิ่ม ผิวใบด้านบนสีเขียว ตรงกลางสีเขียวเข้ม มี**ปื้นสี**ม่วง เป็นริ้วขนานกับเส้นใบตรงกลางแผ่นใบ ผิวใบด้านล่างสีเขียวขาวปนม่วง มีขนสีขาว ก้านใบ**ยาว** 6-10 ซม. **กาบใบ** สีเขียวปนม่วง **ช่อดอก** เกิดเหง้าใต้ดิน ก่อนมีใบ หุ้มด้วยกาบใบ ที่ไม่มีแผ่นใบ **ใบประดับ** รูปหอก สีขาวเขียวอ่อน ใน 1 ใบ มีประมาณ 5-8 ดอก **ดอก** สีม่วงดอกบาน 2-4 ดอกต่อ**ครั้ง** **หลอดกลีบเลี้ยง** เชื่อมเป็นหลอด ยาวประมาณ 1 ซม. สีขาว ปลายแยกเป็นสามแฉก ปลายมีขนเล็ก**น้อย** **หลอดกลีบดอก** ยาวประมาณ 5.2-6 ซม. เรียวยาว ปลายเป็นหมวก สีขาว ยาว 2.5-3 ซม.กว้าง 0.5 ซม. กลีบข้าง ยาว 2.6-3.2 ซม.กว้าง 0.4 ซม. **กลีบปาก** รูปกลม มีหยักลึกจนเกือบถึงโคน ปลายมน ยาว 2-2.5 ซม. กว้าง 4 ซม. สีม่วง **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปรี รูปไข่ ถึงเกือบกลม ปลายมน ยาว 1.3 ซม. กว้าง 1 ซม. สีม่วงที่โคน จนถึงเกือบกลางกลีบ ปลายกลีบสีม่วงอ่อน **เกสรตัวผู้** สีครีม ก้านเกสรสั้นมาก ประมาณ 0.3 ซม. ไม่มีขน อับเรณูยาวประมาณ 0.3-0.4 ซม. กว้าง 0.5 ซม. **เกสรเพศเมีย** สีขาว เป็นรูปถ้วย ขนที่ปลาย

นิเวศวิทยา บริเวณป่าเต็งรังผสมป่าไผ่

ฤดูออกดอก เมษายน - พฤษภาคม

สกุลขิง (*Zingiber*)

ราก อวบน้ำ เรียว ยาว ปลายรากมีปมสะสมอาหาร รูปรีหรือรูปไข่ **เหง้า** แตกแขนง เลื้อยทอดไปตามพื้นดิน สีน้ำตาลอมเหลือง ข้างในสีขาว ครีม หรือเหลือง บางชนิดมีกลิ่นฉุน **ลำต้นเหนือดิน** เกิดจากตาเหง้า สูง 60-200 ซม. สีเขียวหรือสีเขียวอมแดง โคนมักเป็นสีแดงเข้ม บางชนิดมีขนทั้งต้น **ใบ** มี 5-15 ใบ เรียงสลับ แผ่นใบ รูปรี รูปขอบขนาน รูปหอกขอบขนาน ผิวใบด้านบนสีเขียว บางชนิดมีแถบสีแดงกลางใบด้านล่างใบมีเขียวอ่อน หรือสีแดง มีขนยาว สีขาวในบางชนิด **ก้านใบ** สั้นมากและโป่งพองออก หูใบ เห็นได้ชัดเจน ยาวประมาณ 4-6 ซม. รูปร่างเรียว ขอบขนาน ปลายกลีบหยักเป็น 2 พู สีน้ำตาล สีแดง หรือสีแดงเข้ม **ช่อดอก**เกิดจากโคน ตั้งตรงหรือเลื้อยทอดขนาดไปกับพื้นดิน **ก้านช่อดอก** ยาวประมาณ 8-22 ซม. กลม มีกาบใบที่ไม่มีใบหุ้ม สีเขียว หรือสีแดงเข้มที่โคน **ใบประดับ** ซ้อนเรียงเป็นช่อ เรียงตัวซ้อนเหลื่อมรองรับเพียงดอกเดียว รูปร่างไข่หัวกลับ รูปไข่ รูปหอก ปลายแหลม มน อาจจะมีขน สีเขียว หรือเขียวแก่ เมื่อแก่มักจะเปลี่ยนเป็นสีแดง **ใบประดับย่อย** อยู่ด้านในใบประดับ มีขนาดเล็ก สีขาว ขอบกลีบห่อ **ดอก**สีขาว สีขาวนวล หรือสีเหลืองอ่อน ออกดอกระหว่างใบประดับ **หลอดกลีบเลี้ยง** เชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็นสามแฉก รูปร่างเรียว ยาว สีครีมหรือสีแดงอ่อน **หลอดกลีบดอก** โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวออกมาจากใบประดับ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ โดนกลีบบน รูปหอกหรือไข่หัวกลับ ปลายแหลม สีแดง สีเหลือง สีครีมขาว กลีบล่าง 2 กลีบ รูปเรียวถึงรูปหอก สีแดง สีเหลือง สีครีมขาว หรือขาว หรือมีจุดประสีน้ำตาล **กลีบปาก** รูปไข่หัวกลับ รูปไข่ขอบขนาน ปลายกลีบแผ่ออก ขอบหยักมน หรือเป็นคลื่น หรือหยักเป็น 2 พู สีขาว สีครีม สีม่วง สีม่วงเข้ม หรือมีกระสีน้ำตาล **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปรี หรือรูปรีขอบขนาน รูปหอกกลับ สีครีม เหลืองอ่อน หรือมีจุดกระสีน้ำตาล **เกสรตัวผู้** ก้านเกสรตัวผู้สั้น อับเรณูยาวประมาณ 1 ซม. กว้าง 0.3 ซม. ก้านโอบรอบก้านเกสรตัวเมีย โค้งงอขนานกับกลีบปาก **เกสรเพศเมีย** ก้านชูยาวโค้ง สีเหลือง โคนอาจจะมีสีแดงอ่อน รังไข่ มี 3 ห้อง ออวุลจำนวนมาก ติดแบบพาเซนตารอบแกนร่วม ต่อมน้ำต้อย อยู่เหนือรังไข่มี 2 แท่ง ผลแบบแคบซูน รูปร่างกลม สีแดงหรือส้ม **ผล** แตกกลางพู มีทั้งใบประดับและใบประดับย่อยรองรับ **เมล็ด** มีจำนวนมาก รูปรี สีดำหรือน้ำตาล

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingibermekongense*Mood & Larsen

ชื่อสามัญ ขิงแม่โขง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เหง้า รูปร่างอวบ ยาว ขนาดใหญ่ ขนาดในสีเหลือง รากอวบเรียวยาว **ลำต้นเหนือดิน** สูงประมาณ 148-155 ซม. **ใบ** มี 12-14 ใบ แผ่นใบ รูปหอกขอบขนาน ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบรูปลิ่ม ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ไม่มีขน หลังใบสีเขียวอ่อน มีขน ขนาด กว้าง 9-11 ซม. ยาว 50-53 ซม. ก้านใบ**สั้น หู ใบ** สีแดง ขอบใบสีขาวขุ่น ขนาด 4.5-6.2 ซม. **กาบใบ** สีแดงอมม่วง **ช่อดอก** เกิดที่โคนต้นก้านช่อ**สั้น สี** แดง **ใบประดับ** ซ้อนทับกัน อย่างหลวมๆ รูปไข่ ขนาด กว้างประมาณ 4 ซม. ยาว 2 ซม.สีแดงอมน้ำ**ตาล ดอก** สีเหลืองปนน้ำตาล ลายสีม่วงดอกบาน 2-3 ดอกต่อครั้ง **หลอดกลีบเลี้ยง** เชื่อมเป็นหลอด **ยาว** ประมาณ 2 ซม. สีเหลือง ปลายแยกเป็นสามแฉก สีแดงคล้ำ **หลอดกลีบดอก** เชื่อมติดกันเป็นห**ลอด** ยาวประมาณ 3 ซม. เรียวยาว กลีบดอกบน ปลายเป็นแหลม พื้นสีเหลือง มีกระสีน้ำตาล ยาว 2.3-2.7 **ซม.** กว้าง 2 ซม. กลีบล่าง ยาว 3-4 ซม.กว้าง 0.9 ซม. ปลายแหลม สีน้ำตาล เป็นเส้นตามแนวยาว **กลีบปาก** รูปไข่หัวกลับ ปลายมน เป็นคลื่น ยาว 6 ซม. กว้าง 2.2 ซม. โคนกลีบน้ำตาลปนเหลือง กลางถึงปลายก**ลีบสี** เหลือง มีจุดกระสีน้ำตาล **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปหอกขอบขนาน ปลายมน ยาว 1.3 ซม. กว้าง 1 ซม. **สี** เหลือง มีจุดกระสีน้ำตาล ทั่วกลีบ โคนสีขาว **เกสรตัวผู้** ก้านหุ้มรอบก้านชูเกสรตัวเมีย สีแดงอ่อน ปนสี**ขาว** ยาว 1.2 กว้าง 0.4 ซม. ปลายโค้งต่ำลง **เกสรเพศเมีย** สีครีม โค้ง ยาวประมาณ 1.6 ซม.

นิเวศวิทยา บริเวณป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่

ฤดูออกดอก กรกฎาคม - สิงหาคม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiberzerumbet*(L.)Sm.

ชื่อสามัญ กระทือ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เหง้า ขนาดใหญ่ ข้างในสีเหลืองอ่อน **ลำต้นเหนือดิน** สูงประมาณ 85-91 ซม. **ใบ** มี 15-17 ใบ แผ่นใบ รูปหอกขอบขนาน ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบรูปลิ่ม ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ไม่มีขน หลังใบสีขาวนวล บางใบมีสีแดงอมม่วง ขนาด กว้าง 7-9 ซม. ยาว 27-35 ซม. ก้านใบสั้นมาก **กาบใบ** สีเขียวปนน้ำตาล **ช่อดอก** เกิดที่โคนต้นก้านช่อดอกยาว 15-25 ซม. ทรงช่อดอกแบบกรวย ปลายมน ขนาด 15-20 ซม. **ลิ้นใบ** รูปสามเหลี่ยม ขอบเรียบ มีขนคลุม ปลายหยัก **ใบประดับ** ซ้อนทับกัน อย่างหลวมๆ รูปไข่กลับ ปลายแหลม ขนาด กว้างประมาณ 2.5-3.4 ซม. ยาว 5 ซม. ผิวนอกมีขนละเอียดสีเขียวแก่ เมื่อแก่จะสีแดงมีขนแข็งสั้น **ใบประดับย่อย** สีขาว รูปไข่ กว้างประมาณ 1.5 ซม. ยาวประมาณ 2.5 ซม. ปลายแหลมมีขนตรงขอบ ผิวนอกมีขนละเอียด **ดอก** สีเหลืองขุ่นดอกบาน 2-3 ดอกต่อครั้ง ออกระหว่างใบประดับ **หลอดกลีบเลี้ยง** สีครีม เชื่อมเป็นหลอด ยาวประมาณ 1 ซม. **หลอดกลีบดอก** เชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวประมาณ 2.8-3 ซม.กลีบบนสีครีม รูปไข่กลับ กว้างประมาณ 2 ซม. ยาว 2.5 ซม. ปลายแหลม **กลีบปาก** รูปไข่หัวกลับเกือบกลม ปลายมน เป็นคลื่น ยาว 1.5 ซม. กว้าง 1.4 ซม. ปลายกลีบยักเป็นสองแฉก ลึกประมาณ 0.5 ซม.สีขาวหรือครีม **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปรี ปลายมน กว้างประมาณ 0.7 ซม. ยาว 1.7 ซม. สีครีมหรือขาว **เกสรตัวผู้** ก้านหุ้มรอบก้านชูเกสรตัวเมีย ยาว 1.2 ซม. สีเหลือง **เกสรเพศเมีย** รังไข่ รูปไข่ยาวประมาณ 0.4 มม. สีครีมผิวเกลี้ยง

นิเวศวิทยา บริเวณป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่

ฤดูออกดอก กรกฎาคม - สิงหาคม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber*sp.

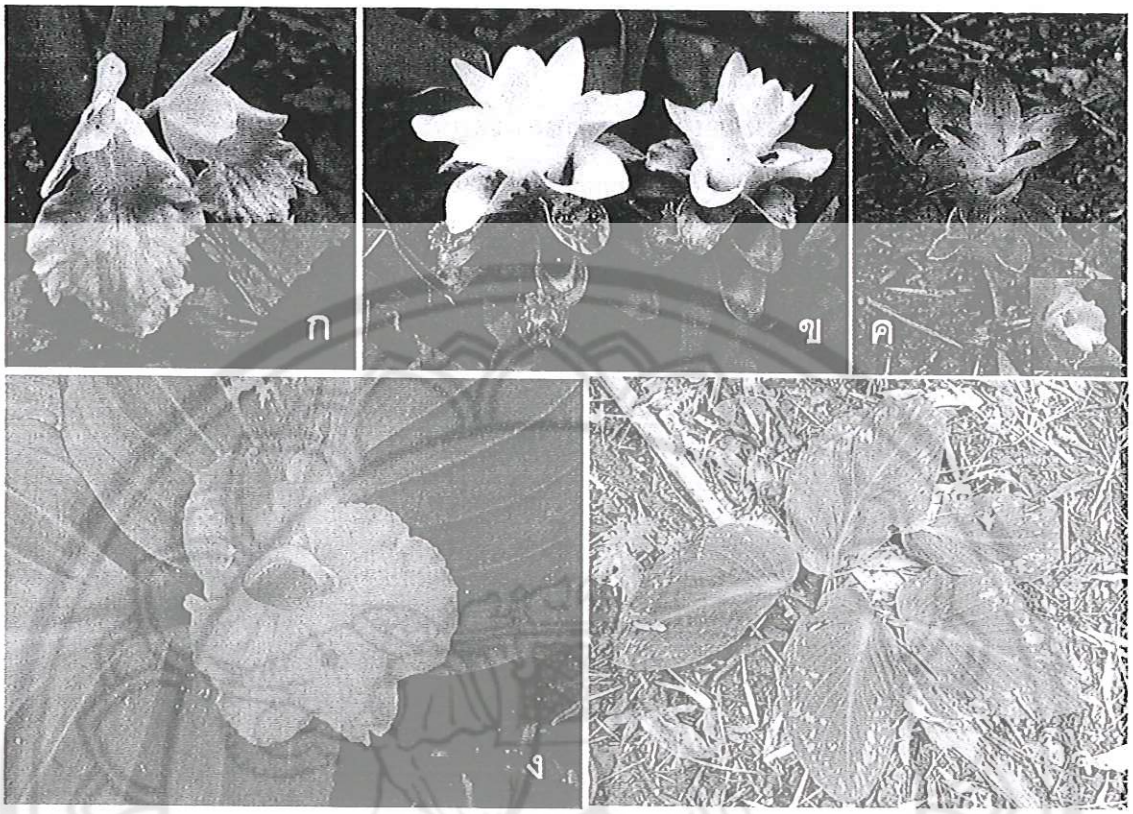
ชื่อสามัญ -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เหง้า ขนาดใหญ่ ข้างในสีครีม **ลำต้นเหนือดิน** สูงประมาณ 45-60 **ซม. ใบ** มี 15-17 **ใบ** แผ่นใบรูปหอกขอบขนาน ปลายใบเรียวแหลม **ฐานใบรูปลิ่ม** ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ไม่มีขน หลังใบสีขาว**นวล** บางใบมีสีแดงอมม่วง ขนาด กว้าง 7-9 ซม. ยาว 27-35 ซม. ก้านใบสั้นมาก **กาบใบ** สีเขียวปนน้ำตาล **ช่อดอก** เกิดที่โคนต้นก้านช่อดอกยาว 4-10 ซม. ทรงช่อดอกแบบกรวย ปลายมน ขนาด 15-20 ซม. **ลิ้นใบ รูป**สามเหลี่ยม ขอบเรียบ มีขนคลุม **ใบประดับ** ซ้อนทับกัน อย่างหลวมๆ รูปไข่กลับ ปลายแหลม ขนาด **กว้าง**ประมาณ 2.5-3.4 ซม. ยาว 5 ซม. ผิวนอกมีขนละเอียดสีเขียวแก่ เมื่อแก่จะสีแดงมีขนแข็งสั้น **ใบประดับย่อย** สีขาว รูปไข่ กว้างประมาณ 1.5 ซม. ยาวประมาณ 2.5 ซม. ปลายแหลมมีขนตรงขอบ ผิวนอก**มีขน**ละเอียด **ดอก** สีเหลืองขุ่นดอกบาน 2-3 ดอกต่อครั้ง ออกระหว่างใบประดับ **หลอดกลีบเลี้ยง** สีครีมเชื่อมเป็นหลอด ยาวประมาณ 1 ซม. **หลอดกลีบดอก** เชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวประมาณ 2.8-3 ซม. กลีบบนสีครีม รูปไข่กลับ กว้างประมาณ 2 ซม. ยาว 2.5 ซม. ปลายแหลม **กลีบปาก** รูปไข่หัวกลับ**เกือบ**กลม ปลายมน เป็นคลื่น ยาว 1.5 ซม. กว้าง 1.4 ซม. ปลายกลีบยักเป็นสองแฉก ลึกประมาณ 0.5 ซม.**สี**ขาวหรือครีม **เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน** รูปรี ปลายมน กว้างประมาณ 0.7 ซม. ยาว 1.7 ซม. สีครีมหรือขาว **เกสรตัวผู้** ก้านหุ้มรอบก้านชูเกสรตัวเมีย ยาว 1.2 ซม. สีเหลือง **เกสรเพศเมีย** รังไข่ รูปไข่ยาวประมาณ 0.4 มม. สีครีมผิวเกลี้ยง

นิเวศวิทยา บริเวณป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่

ฤดูออกดอก กรกฎาคม – สิงหาคม



ภาพที่6.3 (ก-จ) กระชายป่า (*B. rotunda* (L.) Mansf.) (3ก) กระเจียวขาว (*C. parviflora*Wall.)(3 ข)*Curcuma aeruginosa*Roxb.(3ค) และลักษณะดอกและใบของว่านเปราะทอง (*Cornukaempferiaaurantiflora* Mood &Larsen)(3ง-จ)

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

พื้นที่ปกปักษ์พันธุกรรมเขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ มีสภาพป่าของเส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 1-3ซึ่งติดต่อกันเป็นระยะทาง 2.650 กิโลเมตร จุดเริ่มต้นคือ เส้นทางที่ 1 มีสภาพป่าเป็นป่าเต็งรัง ผสมไผ่ ดินเป็นดินลูกรัง และมีร่องน้ำเล็กน้อย ซึ่งลักษณะนี้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของ *Curcuma aeruginosa*Roxb. และ ว่านหาวนอน (*K. rotunda* L.) ทั้งสองชนิดนี้จะมีการออกดอกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน (จรัญ มากน้อย, 2549;Picheansoonthon และKoonterm, 2008) ในขณะที่กระช่ายป่า พบการกระจายเพียงจุดเดียวคือ บริเวณร่องน้ำในช่วงแรงของเส้นที่ 1 เนื่องจากบริเวณนี้มีความชื้นที่เพียงพอและมีการสะสมของอินทรีย์สาร (Sirirugsa, 1992) ซึ่งในเส้นทางที่ 1 มีการกระจายของ *Globba* sp.1 อยู่ตลอดเส้นทางจนถึงเขตรอยต่อเส้นที่ 2-3 แต่ทางผู้สำรวจไม่สามารถลงชนิดได้เนื่องจากการเอกสารการจัดจำแนกของพืชสกุล *Globba*ยังไม่ได้รับการทบทวน ทำให้เกิดความสับสนเมื่ออ่านในรายละเอียดของชนิดนั้นๆ แต่ยังสามารถจัดจำแนกอีก 3 ชนิดได้คือ *Globbaleata*K. Larsen, *G. nuda* K. Lar., *G. schomburgkii*Hook. ทั้ง 3 ชนิดพบในเส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 4 เท่านั้น โดย *Globbaleata*K. Larsen จะขึ้นเฉพาะบริเวณป่าผลัดใบผสมป่าไผ่ แต่ , *G. nuda* K. Lar. และ*G. schomburgkii*Hook. เจริญเติบโตอยู่บริเวณชายป่าใกล้ลำธาร โดยเฉพาะ *G. schomburgkii*Hook. จะพบอยู่ริมลำธารมากที่สุด เนื่องจากต้องมีความชื้นสูงในการเจริญเติบโตรวมทั้งแสงเพียงพอ ลักษณะเด่นของ *G. schomburgkii*Hook. คือ มีส่วนของก้านช่อดอกย่อยยาว กลีบดอกมีจุดแดงตรงกลาง และก้านช่อดอกรวมมีใบประดับสีเขียวและมี bulbils(Larsen, 1972) อีกสกุลหนึ่งที่เป็นสกุลจัดตั้งเป็นสกุลใหม่ และเป็นสกุลเฉพาะถิ่นของประเทศไทยคือ สกุลว่านเปราะทอง มีลักษณะเด่นคือ ลำต้นมีรูปร่างคล้ายสกุลเปราะใบมีประสีขาวกระจายไม่เป็นระเบียบ ดอกมีลักษณะของเกสรตัวผู้คล้ายสกุลขิง สีเหลืองอมส้ม มีแถบสีแดงตรงกลางกลีบปาก มี 3 ชนิดในประเทศไทย *Cornukaempferiaaurantiflora*Mood &Larsen หรือว่านเปราะทอง มีเขตกระจายพันธุ์บริเวณอุทยานแห่งชาติคลองตรอน จ.อุตรดิตถ์ มีสภาพป่าไม้ทั่วไปเป็นป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง (http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=) บริเวณที่พบว่านเปราะทองในเขตพื้นที่ปกปักษ์พันธุกรรมพืช เป็นเทือกเขาแนวเดียวกันกับอุทยานแห่งชาติและมีลักษณะป่าคล้ายกัน เนื่องจากพบในบริเวณป่าเบจพรรณผสมไผ่ และใกล้แหล่งน้ำ (Mood และ Larsen, 1997; ปิยะพร แสนสุข, 2551)

สกุลขิง (*Zingiber*) เป็นสกุลใหญ่อีกสกุลที่มีการกระจายพันธุ์ทั่วประเทศ ซึ่งจากการสำรวจพบ 3 ชนิด ซึ่งกระทือ (*Z. zurumbet*(L.)Sm) มีเขตกระจายพันธุ์ทั่วประเทศ พบทั้งป่าดิบเขา ป่าผลัดใบ ป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ ซึ่งเส้นทางสำรวจธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ มีสภาพป่าที่เหมาะสม อีกทั้งกระทือมีสรรพคุณทางยา ดังมีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับสารสกัดจากเหง้าของกระทือกลุ่มของ zerumbone, α-caryophylleneและ camphene มีคุณสมบัติรักษาโรคท้องอืด ท้องเฟ้อ และโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร (Bhuiyan และคณะ, 2009) โดยเฉพาะสาร zerumbone มีคุณสมบัติยับยั้งสารอนุมูลอิสระ ต้าน

มะเร็ง และเชื้อ HIV (Babyและคณะ, 2009) ส่วนขิงแม่โขงมีเขตการกระจายพันธุ์บริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย ในป่าผสมผลัดใบที่มีไผ่ขึ้น ที่ระดับความสูงต่ำๆ (Triboun,2006) ซึ่งลักษณะดังกล่าวพบในเส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 4 นอกจากนี้ ขิงแม่โขงยังมีคุณสมบัติคล้ายกับกระทือและมีสารในกลุ่ม diarylheptanoid สามารถยับยั้งเชื้อไวรัสHIV1 (Chareonkla และคณะ2011)

สรุปผลการสำรวจ

จากสำรวจและศึกษาอนุกรมวิธานพรรณพืชวงศ์ขิง ที่พบในบริเวณ 6 เส้นทางในเขตพื้นที่ปกปักษ์พันธุกรรมพืช อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ ในระหว่าง เดือน ตุลาคม 2553 ถึงเดือน ตุลาคม2554พบพืชวงศ์ขิงได้ทั้งหมด 6 สกุล 13 ชนิด ได้แก่ สกุลกระชาย (*Boesenbergia*) 1 ชนิด คือ กระชายป่า (*B. rotunda* (L.) Mansf.) สกุลว่านเปราะทอง (*Cornukaempferia*) 1 ชนิด คือ *Cor. aurantiflora* Mood &Larsen สกุลกระเจียว (*Curcuma*) 2 ชนิด คือ กระเจียวขาว (*C. parviflora Wall.*) และ *Curcuma aeruginosa*Roxb.สกุลเปราะ (*Kaempferia*) คือ ว่านหาวนอน (*K. rotunda* L.) สกุลดอกเข้าพรรษา (*Globba*) 5 ชนิด คือ *Globbaleata, G. nuda* K. Lar. , *G. schomburgkii* , *Globba*sp.1 และ *Globba* sp.2 และสกุลขิง (*Zingiber*) พบ 3 ชนิด ได้แก่ ขิงแม่โขง (*Z. mekongense*Gagnep.)กระทือ (*Z. zurumbet* (L.)Sm.) และ *Zingiber* sp. เป็นพืชที่มีสรรพคุณทางยา 5 ชนิด คือ กระชาย ว่านหาวนอน กระทือ และขิงแม่โมง

เอกสารอ้างอิง

จรัญ มากน้อย. 2549. อนุกรมวิธานและความสัมพันธ์ตามสายวิวัฒนาการของพืชสกุลขมิ้น-กระเจียว ที่พบในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ปิยะพร แสนสุข. 2551.ชีววิทยาเปรียบเทียบและการขยายพันธุ์ในหลอดทดลองของพืชสกุล *Cornukaempferia* Mood & Larsen. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Baby, S., Dan, M., Abdul, R. M. Thaha, Anil J. J.,Rajani K., Balakrishnapillaia, P. andLim, C. K. 2009.High content of zerumbone in volatile oilsof *Zingiberzerumbet*from southern Indiaand Malaysia. Flavour and Fragrance Journal24 :301–308

Baker, J.G.(1890) Scitamineae. In: Hook. f., Flora of British India 6: 198-264.

Bhuiyan, N. I.,Chowdhury, J. U. and Begum, J.2009. Chemical investigation of the leaf and rhizome essential oils of*Zingiberzerumbet* (L.) Smith from Bangladesh. Journal of the Bangladesh Pharmacological Society.4: 9-12.

Brutt, B.L. 1972. General introduction to Papars on Zingiberaceae. Note from the Royal Botanic Garden Edinbrugh.31(2): 155-165

Chareonkla, A., Pohmakotra,M., Reutrakul, V., Yoosook, C., Kasisit, J., Napaswad, C. and Tuchind, P. (2011). a new diarylheptanoid from the rhizomes of *Zingibermekongense*.FitoterapiaVol. 82, pp.534–538

Holttum, R.E., 1950. The Zingiberaceae of the Malay Peninsular. The gardens' Bulleitin Singapore.13(1):1-249

Larsen, K. (1972) Studies in the genus Globba in Thailand. Note from the Royal Botanic Garden, 32:2, 229-241.

Larsen, K. and Larsen, S.S., (2006). Ginger of Thailand. Queen Sirikit Botanic Garden (QSBG): The Botanical Garden organization Ministry of natural resources and environment

Mood, J. and Larsen, K. 1997. *Cornukaempferia*, a new genus of Zingiberaceae from Thailand. Natural History Bulletib of the Siam Society 45: 217-221.

Picheansoonthon, C. and Koonterm S. (2008). Note on the genus *Kaempferia* L. (Zingiberaceae) in Thailand. Journal of Thai Traditional & Alternative Medicine 6(1): 73-93

Ridley, H.N. (1924). The Scitamineae of the Malay Peninsula. Journal Straits Branch Royal Asiatic. Society.85-184

Sirirugsa, P. (1992). A Revision of the genus *Boesenbergia*Kuntze (Zingiberaceae) in Thailand. The Natural History Bulletin of the Siam Society, 40, 67-90.

Theilade, I. (1999). A synopsis of the genus *Zingiber* (Zingiberaceae) in Thailand. Nordic Journal of Botany, 19(4), 389-410.

Triboun, P. (2006). Biogeography and Biodiversity of the genus *Zingiber* in Thailand. Doctoral dissertation, Ph.D., KhonKaen University, KhonKaen.

Siew-Ngo, L. (1972). Cytogenetic and Taxonomy of the genus *Globba* L. (Zingiberaceae) in Malaya I: Taxonomy. Note from the Royal Botanic Garden, 31(2), 243-269.

Sirirugsa, P., Larsen, K. and Maknoi. (2007). The genus *Curcuma* L. (Zingiberaceae): Distribution and Classification with Reference to Species Diversity in Thailand. Gardens' Bulletin Singapore, 59(1&2), 203-220.

Suraporn, S. (2007). The family Zingiberaceae in NongKomKoh, Muang District, NongKhai Province, Thailand in 33rd Congress on Science and Technology of Thailand.Walailak University, Nakhon Si Thammarat

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช สำนักอุทยานแห่งชาติ ส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1103สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2555.

บทที่ 7
โครงการสำรวจและขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าเพื่อการอนุรักษ์ ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.) ได้เริ่มดำเนินการในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2535 เป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของสมเด็จพรเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีที่ทรงมีพระราชดำริให้มีการดำเนินการอนุรักษ์พืชพรรณของประเทศโดยได้มีการจัดสร้างธนาคารพืชพรรณสำหรับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การเก็บรักษาโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รวมทั้งการศึกษาด้านชีวโมเลกุล นอกจากนี้ ยังมีการดำเนิน กิจกรรมในการปกปักพันธุกรรมพืช สำรวจเก็บรวบรวม ปลูกรักษาอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ ศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมพืช วางแผนพัฒนาพันธุ์พืช สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และกิจกรรมพิเศษสนับสนุนการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการจัดทำโครงการสำรวจและขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าเพื่อการอนุรักษ์ ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ซึ่งในบรรดาพืชสกุลต่างๆ ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้กล้วยไม้เป็นพืชที่พบว่ามีจำนวนสกุลและชนิดที่มีความหลากหลายสูง เนื่องมาจากสภาพป่าที่เหมาะสมเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ป่า แต่เนื่องจากปัจจุบันมีการทำลายป่าไม้อันเป็นแหล่งกำเนิดทางธรรมชาติของกล้วยไม้เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับมีการลักลอบจำหน่ายต้นกล้วยไม้ป่าเป็นจำนวนมาก แม้ว่าจะมีการออกกฎหมายห้ามการส่งออกต้นกล้วยไม้ที่เก็บจากป่าในปี 2541 ก็ตาม แต่ก็ยังมีการลักลอบจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้กล้วยไม้ป่าในธรรมชาติมีปริมาณลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ที่ต่ำ พันธุ์ไม้ป่ารวมทั้งกล้วยไม้ป่าจึงลดลงอย่างรวดเร็วและอาจจะสูญพันธุ์ได้ในระยะเวลาอันใกล้นี้ ดังนั้นแผนงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการสำรวจและเก็บตัวอย่าง เพื่อรวบรวมข้อมูลทางด้านสายพันธุ์และจำแนกชนิดของกล้วยไม้ที่พบในป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติลุ่มน้ำน่าน บริเวณโดยรอบมีป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์เต็มไปด้วยพรรณไม้และสัตว์ป่านานาชนิด ตลอดจนกล้วยไม้ที่ขึ้นกระจายอยู่ทั่วไป ทำการศึกษาการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในห้องทดลอง ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณได้จำนวนมาก และมีลักษณะเหมือนต้นเดิมทุกประการ อันจะเป็นประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์

กล้วยไม้ป่าเพื่อให้คงอยู่ต่อไป นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลด้านฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่อไปอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนองโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.)
2. เพื่อสำรวจและจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์
3. เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าโดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
4. เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์
5. ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวน และพันธุ์กล้วยไม้ป่าที่พบในเขตเขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์
6. เพื่อใช้ข้อมูลที่ได้แผนการวิจัยเป็นฐานพันธุกรรมเพื่อการขยายพันธุ์ แผนการปลูกรักษาเพื่อการอนุรักษ์ และการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ป่า

ขอบเขตโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษากล้วยไม้ป่าโดยการเดินตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทางโดยเส้นทางที่ 1ระยะทาง 1.5 กิโลเมตร เส้นทางที่ 2 ระยะทาง 0.7กิโลเมตรเส้นทางที่ 3 ระยะทาง 0.8 กิโลเมตรเส้นทางที่ 4 ระยะทาง 0.7 กิโลเมตรเส้นทางที่ 5 ระยะทาง 1 กิโลเมตรเส้นทางที่ 6 ระยะทาง 0.8 กิโลเมตรในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 203 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติลุ่มน้ำน่าน บริเวณโดยรอบมีป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์เต็มไปด้วยพรรณไม้และสัตว์ป่าโดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมGPS (Global Positioning System) หลังจากนั้นนำมาทำการขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าด้วยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบนสูตรอาหารVacin and Went (1949) จากนั้นทำการย้ายต้นอ่อนมาเพาะบนสูตรอาหารดัดแปลงVacin and Went (1949) สำหรับย้ายต้นอ่อนที่มีการเติมปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO ปุ๋ยสูตรละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ และศึกษาผลการเจริญเติบโตและหาสูตรอาหารที่เหมาะสม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลสำเร็จของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

1.สามารถจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

2.เพื่อทราบข้อมูลการขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าโดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

3.อนุรักษ์พันธุ์กล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อเป็นแหล่งทางพันธุ์กรรมของกล้วยไม้ป่าของท้องถิ่น

4.ทราบข้อมูลเกี่ยวกับจำนวน และพันธุ์กล้วยไม้ป่าที่พบในเขตเขื่อนสิริกิติ์ ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์

5.ทราบข้อมูลจากแผนการวิจัยเป็นฐานพันธุกรรมเพื่อการขยายพันธุ์ แผนการปลูกรักษาเพื่อการอนุรักษ์ และการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ป่า

หน่วยงานที่นำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

2. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเขื่อนสิริกิติ์

3. ประชาชนที่อาศัยบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์

4. เกษตรกร ผู้สนใจทั่วไปในเขตภาคเหนือตอนล่าง

5. นักวิจัยในสถาบันต่างๆ

6. นิสิตนักศึกษาในสถาบันต่างๆ

7. นักวิชาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การขยายพันธุ์ของกล้วยไม้

การขยายพันธุ์กล้วยไม้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การขยายพันธุ์โดยไม่มีการผสมเกสร (vegetative propagation) และการผสมพันธุ์โดยการผสมเกสรและเพาะเมล็ด (seed propagation)

1. การขยายพันธุ์โดยไม่มีการผสมเกสร

การขยายพันธุ์วิธีนี้เป็นการนำเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของกล้วยไม้ ซึ่งไม่ใช้เมล็ด ไปทำการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณ โดยที่ยังคงลักษณะทางพันธุศาสตร์ของต้นเดิมไว้ หรืออาจมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างเล็กน้อย การขยายพันธุ์โดยวิธีนี้มี 2 แบบ ดังนี้

1.)การตัดแยกเป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ไม่ยาก และเพิ่มปริมาณได้ไม่มากนัก ได้แก่

(1) การตัดแยกลำหน้า (front bulb) และลำหลัง (back bulb) ใช้สำหรับกล้วยไม้ประเภทฐานร่วม เช่น กล้วยไม้สกุลสิงโตกลอกตา สกุลกุหลาบ เป็นต้น กล้วยไม้ประเภทฐานร่วมจะมีเหง้าซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ลำต้น เป็นตัวสร้างลำลูกกล้วยและเชื่อมโยงส่วนโคนของลำลูกกล้วยให้ติดต่อกัน ลำลูกกล้วยที่เกิดก่อนหรือแก่กว่าเรียกว่า "ลำหลัง" ส่วนลำที่เกิดทีหลังหรืออ่อนกว่าเรียกว่า "ลำหน้า"และทิศทางที่เหง้าเจริญออกไปเป็นลำลูกกล้วยลำใหม่เรียกว่า "หน้าไม้"กล้วยไม้ที่ปลูกใหม่ๆในระยะแรกควรเลี้ยงไว้ในที่ร่มพอมีรากใหม่เกิดขึ้นจึงนำออกไปเลี้ยงในเรือนเลี้ยงกล้วยไม้

(2) การตัดลำแก่ไปปักชำ ใช้สำหรับกล้วยไม้ประเภทฐานร่วมบางสกุล เช่น สกุลหวาย สกุลเข็ม สกุลช้าง โดยตัดลำลูกกล้วยลำหลังๆที่แก่แต่ก็ยังสมบูรณ์และอาจตัดใบทิ้งหมดแล้วให้ขาดจากกอแยกเป็นลำเดี่ยวๆ ตัดรากเก่าๆที่โคนออกให้หมดระวังอย่าให้ตาที่โคนลำเป็นอันตราย แล้วเปลือกข้างรดน้ำตามปกติ ถ้าตาที่โคนลำลูกกล้วยสมบูรณ์ดีจะแตกเป็นหน่อกลายเป็นลำลูกกล้วย มีราก มีใบได้ หรืออาจเกิดเป็นตะเกียงหรือหน่อเล็กๆที่กลางหรือปลายลำลูกกล้วย ซึ่งเจริญเติบโตเป็นลำลูกกล้วยไม้ มีราก มีใบ เช่นเดียวกับต้นเดิม การย้ายไปปลูกใหม่ก็คงปฏิบัติเช่นเดียวกับการปลูกลำหน้าและลำหลัง

(3) การตัดก้านช่อดอกให้แตกต้นอ่อนที่ข้อก้าน ใช้สำหรับกล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิส

(4) การตัดยอดและการแยกหน่อใช้สำหรับกล้วยไม้ประเภทฐานเดี่ยวเช่นกล้วยไม้สกุล-ช้าง แวนด้า กุหลาบ เป็นต้น

2.) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อการเพาะเนื้อเยื่อกล้วยไม้หรือที่เรียกกันว่า "การปั่นตา"เป็นการนำเอาส่วนของเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ เช่น ตายอด ตาข้าง ปลายใบอ่อนมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ ในสภาพปลอด

เชื้อ โดยมีการควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโต ต้นที่ได้จากการขยายพันธุ์วิธีนี้เรียกว่า mericlone แปลว่าต้นพันธุ์ใหม่ ผลจากการขยายพันธ์วิธีนี้อาจจะมีโอกาสกลายพันธุ์ไปในทางที่ดีขึ้นหรือเลวลงได้ แต่ก็พบได้ยากระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงนำไปปลูกได้จำนวนประมาณหมื่นต้น จะใช้เวลาอย่างเร็วที่สุด10เดือน แต่ส่วนใหญ่จะใช้เวลานานกว่านี้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของกล้วยไม้ ความสมบูรณ์ของหน่อเทคนิคในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สูตรอาหารสังเคราะห์และสภาพแวดล้อม

2. **การขยายพันธ์โดยมีการผสมเกสร**

การขยายพันธุ์วิธีนี้เป็นการนำเมล็ดที่เป็นผลจากการผสมเกสรมาเพาะเลี้ยงทำให้สามารถเพิ่มปริมาณ และปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ให้ดีเด่นหรือแปลกออกไป จึงมีความจำเป็นต้องเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์กล้วยไม้อย่างเหมาะสม

1.) การผสมเกสร การผสมเกสรมี 2 ลักษณะ คือ

(1) การผสมตัวเอง (self pollination) เป็นการผสมระหว่างเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียภายในดอกเดียวกันหรือต่างดอกแต่อยู่ในช่อเดียวกันหรือคนละช่อแต่อยู่ในต้นเดียวกัน หรืออาจจะเป็นคนละต้นที่ตัดแยกออกจากลูกผสมที่ได้ออกมาก็จะมีลักษณะทั่วไปเหมือนกับพันธุ์แท้นั้นมากที่สุด อาจมีผิดเพี้ยนไปบ้างเล็กน้อย

(2) การผสมข้ามเกสร (cross pollination) เป็นการผสมเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียที่มิได้อยู่ต้นเดียวกัน อาจทำได้ 3 แบบ คือ

- การผสมระหว่างต้น (interclonal) เป็นการผสมระหว่างกล้วยไม้คนละต้นแต่เป็นชนิดเดียวกัน เช่น การนำเอากล้วยไม้เอื้องช้างน้าว 2 ต้น ที่ไม่ได้ตัดแยกมาจากต้นเดียวกันมาผสมเกสร ลูกที่เกิดมาก็จะมีลักษณะเป็นเอื้องช้างน้าวทั้งหมด และยังใช้ชื่อเอื้องช้างน้าวเช่นเดียวกัน

- การผสมระหว่างชนิด(interspecific)เป็นการผสมระหว่างกล้วยไม้ต่างชนิดกันแต่อยู่ในสกุลเดียวกัน เช่น การผสมระหว่างกล้วยไม้ช้างกระกับไอยเรศซึ่งอยู่ในสกุลช้างเช่นเดียวกัน ลูกผสมที่เกิดขึ้นมาก็จะอยู่ในสกุลช้างแต่ชื่อชนิดจะต้องเปลี่ยนไป

- การผสมข้ามระหว่างสกุล (intergeneric) เป็นการผสมระหว่างกล้วยไม้ต่างสกุล เช่น การผสมกล้วยไม้ช้างกระกับกล้วยไม้เข็มขาว *(Vandlilacica)* ลูกผสมก็ต้องจัดอยู่ในสกุลใหม่และชนิดใหม่ ดังตัวอย่างลูกผสมนี้มีชื่อว่า*Rhyncho vandal* มีชื่อชนิดว่า Stardust การผสมชนิดนี้มิใช่เป็นเพียงแค่การผสม

ข้ามระหว่าง 2 สกุลเท่านั้น ลูกผสมสายเลือด 2 สกุล อาจนำไปผสมกับกล้วยไม้อีกสกุลหนึ่งได้เป็นลูกผสมที่ 3 หรือ 4 สกุลต่อไปได้อีก

ก่อนผสมเกสรต้องตรวจดูว่าดอกที่เป็นแม่พันธุ์บานเต็มที่อยู่กับต้นเกสรตัวผู้เด็ดทิ้งเพื่อป้องกันการผสมตัวเอง เวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสร คือในตอนเช้า กล้วยไม้ประเภทฐานเดี่ยวมักมีก้านเกสรตัวผู้เหนียว ที่โคนก้านมีเยื่อบางๆ ลักษณะเป็นจาน สามารถที่จะติดไปกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ไปสัมผัสได้ง่าย ควรใช้ไม้จิ้มฟันสะกิดที่จะงอยส่วนล่างของฝาครอบเกสรตัวผู้ เกสรตัวผู้สีเหลืองๆ 1 คู่ ก็จะติดออกมา ปลดเกสรตัวผู้ออกจากปลายไม้จิ้มฟันวางบนฝ่ามือหรือแผ่นกระดาษที่สะอาด แล้วใช้ปลายไม้จิ้มฟันเขี่ยน้ำเหนียวๆออกจากยอดเกสรตัวเมียของดอกอื่นมาแตะกับเกสรตัวผู้เกสรตัวผู้ก็จะติดปลายไม้จิ้มฟัน นำไปวางไว้ในแอ่งซึ่งเป็นยอดเกสรตัวเมียของดอกที่ใช้เป็นแม่พันธุ์เกสรตัวผู้ก็จะติดอยู่ในแอ่งของยอดเกสรตัวเมียนั้น ส่วนเกสรตัวผู้ของกล้วยไม้ประเภทฐานร่วมมีก้านสั้นและไม่มีเยื่อเหนียวบางๆอยู่ด้วยในการแคะเอาเกสรตัวผู้ออกจะต้องระวังเพราะเกสรตัวผู้อาจตกหล่นสูญหายได้ง่าย วิธีผสมก็ทำเช่นเดียวกับกล้วยไม้ประเภทฐานเดี่ยว เกสรตัวผู้ของกล้วยไม้ประกอบด้วย ละอองเกสรตัวผู้หรือเรณูจำนวนนับล้านเม็ดรวมกัน เมื่อเกสรตัวผู้สัมผัสกับน้ำเหนียวๆในแอ่ง แต่ละเม็ดของละอองเกสรตัวผู้หรือเรณูจะงอกเป็นหลอดเล็กๆลงไปตามโพรง ของเส้าเกสรลงไปในรังไข่ ซึ่งอยู่ในไส้กลางของก้านดอก พร้อมทั้งส่งเชื้อตัวผู้ลงไปตามหลอดเล็กๆไปผสมกับรังไข่ เกิดเป็นเมล็ดขึ้นหลังจากผสมเกสรแล้วกลีบดอกของแม่พันธุ์ที่ผสมนั้นจะเริ่มเหี่ยว สีของดอกจะซีดลงและต่อมาส่วนที่เป็นก้านดอกซึ่งเป็นรังไข่ ซึ่งเดิมอาจมีสีคล้ายกับสีของกลีบดอกหรืออ่อนกว่ามากจนเกือบจะเป็นสีขาวก็จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวแล้วเจริญเป็นฝัก ภายในฝักจะมีเมล็ดจำนวนมาก

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ทั่วไป

เป็นวิธีหนึ่งของการขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยไม่มีการผสมเกสร เป็นการนำชิ้นส่วนต่างๆของกล้วยไม้นำไปเลี้ยงในอาหารวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีประโยชน์ดังนี้คือ

1. ทำให้สามารถขยายพันธุ์ได้ต้นที่มีลักษณะเหมือนเดิมเป็นปริมาณมากในเวลาอันรวดเร็ว

2. ทำให้ได้ต้นที่ปลอดโรคหลายชนิดที่ติดมากับต้น หรือหน่อ เช่น โรครา แบคทีเรีย และถ้าใช้เทคนิคที่เหมาะสมจะปลอดเชื้อไวรัส

3. ทำให้ได้พันธุ์ใหม่ๆ ที่กลายพันธุ์ในขวดเพาะ เช่น ต้นที่มีสีดอกเปลี่ยนไป ต้นมีจำนวนโครโมโซมเพิ่มเท่าตัวซึ่งเป็นประโยชน์ในการคัดต้นไปปลูกเป็นกล้วยไม้ตัวดอก และใช้ผสมพันธุ์ต่อไป

4. ใช้ในการรวบรวมพันธุ์พืชในสภาพปลอดเชื้อจำนวนมากในพื้นที่จำกัด (มาลินี, 2542)

สารควบคุมการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืช

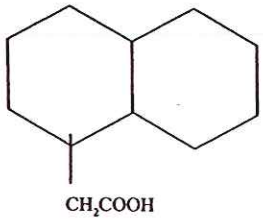
สารเร่งการเจริญเติบโต (growth regulator) เป็นชื่อรวมที่ใช้เรียกชื่อสารทั้งสารที่เกิดจากธรรมชาติและสารที่สังเคราะห์ขึ้นมา ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อฮอร์โมนที่นิยมใช้กันมากมี 2 กลุ่ม คือ ออกซินและไซโทไคนิน สารทั้งสองกลุ่มนี้จะมีปฏิกิริยาร่วมกัน และยังได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อมอีกด้วย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ อาหารจะต้องมีอัตราส่วนและชนิดของฮอร์โมนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพืชชนิดนั้น ๆ

1. BA (6-benzyl aminopurine) จัดอยู่ในกลุ่มของไซโทไคนิน ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ เมื่อเติมลงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแล้วจะกระตุ้นการแบ่งเซลล์ และการแตกหน่อของชิ้นเนื้อเยื่อ และมักจะไม่ใช้เมื่อต้องการให้ออกราก ถ้าการเพาะเลี้ยงใช้เวลานานและยอดไม่ค่อยสมบูรณ์แล้ว การเพิ่มไซโทไคนินจะทำให้การแตกหน่อเร็วขึ้นและความสูงจะลดลงไซโทไคนินใช้เติมในอาหารสูงกว่าออกซินมาก ความเข้มข้นของไซโทไคนินที่นิยมใช้อยู่ในระหว่าง 1-10 มิลลิกรัมต่อลิตร (ศิวพงษ์, 2546)



ภาพที่ 7.1สูตรโครงสร้างของ BA (Pierik,1987:68)

2. NAA (1- naphthylacetic acid)เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่มออกซินที่นิยมใช้กันค่อนข้างกว้างขวางในประเทศไทย เช่น ใช้เร่งการเกิดราก กระตุ้นให้ระบบรากเจริญเติบโตดี ป้องกันการร่วงของไม้ผลบางชนิด (อัญชัญ, 2544) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำให้เซลล์ยืดขยายตัวและเกิดรากได้ดีกว่า IAA (ซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสลายตัวได้ง่าย) สารตัวนี้นิยมใช้ในการกระตุ้นการเกิดรากจากกิ่งตัดอย่างกว้างขวาง และนิยมใช้ในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยเช่นเดียวกัน โดยใช้ออกซินร่วมไปกับไซโทไคนิน ในการกระตุ้นการแตกหน่อ และใช้ออกซินอย่างเดียวเพื่อให้เกิดราก ออกซินที่เติมในอาหารใช้ในความเข้มข้นน้อยมากคือประมาณ 0.001-10 มก.ต่อลิตร (ศิวพงษ์, 2546)



ภาพที่7.2 สูตรโครงสร้างของ NAA (Pierik,1987:68)

สารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ในงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้

น้ำมะพร้าว(young coconut water juice) การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้แบบไม่อาศัยเพศมัก**มีน้ำ**มะพร้าวเป็นส่วนประกอบในอาหารกันอย่างแพร่หลาย (Arditti and Ernst, 1993)เนื่องจาก**น้ำ**มะพร้าว**มีสาร**ควบคุมการเจริญเติบโต และมีสารต่างๆ ได้แก่ purine indole acetic acid รวมทั้งคาร์โบไฮเดรตหลาย**ชนิด** เช่น erythritolmetezitoseและ turanoseและยังพบ myo-inositol และ sorbitol รวมทั้งมีไซโตไคนินด้วย เช่น zeatinและ zeatinribosideในปริมาณมาก (Letham,1974) น้ำมะพร้าวมีผลทำให้คาร์โบไฮเดรตแตกตัวและยังทำให้เกิดการแตกพันธะของสาร ทำให้ได้พลังงานที่นำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการหายใจ และมีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์ของเซลล์ผิว(epidermal cell)(Morel, 1974)

วุ้น (Agar) เป็นของผสมของพอลิแซ็คคาไรด์ ซึ่งสกัดได้จากสาหร่ายสีแดงหลายชนิด วุ้นทำให้อาหารแข็งพอที่จะช่วยพยุงชิ้นส่วนพืช และในขณะเดียวกันก็แหล่งพอที่จะทำให้สารอาหารต่างๆ แพร่เข้าสู่พืชได้ ส่วนมากนิยมเติมวุ้นในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 0.6-0.8% ถ้ามีวุ้นมากเกินไปจะทำให้น้ำส่วนใหญ่ถูกยึดไว้ พืชจึงดูดน้ำไปใช้ได้ยาก และผิวของพืชสัมผัสกับวุ้นได้น้อย ส่วนผสมของวุ้นที่พอเหมาะสังเกตได้จากผิวหน้าของวุ้น ถ้าได้ความแข็งที่เหมาะสมอาหารจะมีผิวเรียบเมื่อเอียงหลอดหรือขวด ถ้าผิวอาหารแตกเป็นโคลนแสดงว่าเหลวเกินไป และถ้าแข็งมากจะวางชิ้นเนื้อไม่ได้ อาหารที่มีเกลือแร่และฮอร์โมนน้อยจะแข็งกว่าอาหารที่เติมเกลือแร่หรือฮอร์โมนมาก อาหารที่ pH ต่ำ (pH 4.5) จะเหลวกว่าอาหารที่มี pH สูง(pH 5.7) (ศิวพงษ์ , 2546)

ผงถ่านกัมมันต์ (activated charcoal) มักนำมาใช้ในงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เนื่องจากประกอบด้วยธาตุคาร์บอนมากกว่า 98% ที่เหลือเป็นธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียม ลักษณะเป็นผงมีรูปร่างกลมหรือแบน มีความพรุนจึงสามารถดูดซับสารต่างๆทั้งแก๊ส ของเหลว หรือสารที่ละลายได้โดยดูดยึดไว้ที่พื้นผิวหน้าของรูพรุนนั้น (Parker, 1992; Arditti and Ernst, 1993)ใช้เติมในอาหารเพื่อกระตุ้นให้เกิดราก หน้าที่

ของถ่านยังไม่ทราบชัดเจน แต่ผงถ่านสามารถดูดซับสารระงับการเจริญของรากได้ (เช่นไซโตไคนิน) ส่วนมากมักเติมผงถ่าน 0.6 กรัมต่อลิตร

ผงถ่านนิยมเติมในอาหารเพาะเลี้ยงเพื่อประโยชน์ต่อไปนี้ (Pierik, 1987)

1. ดูดซับสารสีน้ำตาลหรือสารสีดำที่พืชปล่อยออกมา สารนี้จะเป็นสารพวกฟีนอลและเมลานิน ซึ่งเป็นพิษต่อการเจริญของพืช นอกจากสารสีดำหรือสารสีน้ำตาลแล้ว อาจมีสารพิษอื่นๆ ที่ไม่มีสีด้วยก็ได้
2. ดูดซับสารอินทรีย์ในอาหารจำพวกฮอร์โมน ออกซิน ไซโตไคนิน เอทิลีน วิตามิน เหล็ก
3. เพื่อทำให้อาหารเป็นสีดำเหมือนอยู่ในที่มืด เพื่อกระตุ้นการงอกราก
4. กระตุ้นการเกิดเอ็มบริโอในพืชบางชนิดเช่นในการเพาะเลี้ยงยาสูบและกระตุ้นการเกิดอวัยวะในพืชไม้เนื้อแข็ง
5. รักษาระดับความเป็นกรดเป็นด่างของอาหาร
6. มีสารบางชนิดที่ละลายออกมาจากผงถ่านที่ช่วยกระตุ้นการเจริญของชิ้นพืช(ศิวพงษ์, 2546)

น้ำตาล (sugar) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการเพราะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีการเพิ่มน้ำตาลเพื่อเป็นแหล่งคาร์บอน และภายในขวดเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ จะมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จำกัด แหล่งคาร์บอนที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ ซูโครส ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับที่พืชสังเคราะห์ได้เอง และมีความจำเป็นอย่างมากต่อเนื้อเยื่อพืชเกือบทุกชนิด (Arditti and Ernst, 1982) ทดลองเพาะเลี้ยงต้นอ่อนของกล้วยไม้พบว่า ถ้าใช้ซูโครสในความเข้มข้นสูงมีผลทำให้การเจริญเติบโตในส่วนรากเพิ่มขึ้น ในขณะที่การเจริญในส่วนยอดลดลง และความเข้มข้นที่มีต่อการเจริญของรากคือ 0.1-0.15 Mโดยปริมาณน้ำตาลที่นิยมใช้ในสูตรอาหารต่าง ๆ คือ 20 กรัมต่อลิตร (จิตราพรรณ,2536) และนอกจากนี้การเติมน้ำตาลลงไปในอาหารสังเคราะห์สำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น(ศิริลักษณ์, 2544 อ้างอิง จาก Desjardins,1955)

กล้วยหอม (banana)ในการวิเคราะห์ของ Barnell (1940) พบว่าเนื้อกล้วยมีโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามินเอ Thiamine RiboflavinNiacin วิตามินซี และแร่ธาตุจำนวนมาก เช่น แคลเซียม เหล็ก โพแทสเซียม แมกนีเซียม (เบญจมาศ, 2534 ;Arditti and Ernst, 1993) โดยเฉพาะธาตุเหล็กซึ่งอยู่ในรูปที่กล้วยไม้สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและเกิดรากได้(Arditti and Ernst, 1993) ต่อมามีการใช้กล้วยในอาหารสำหรับเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้กันอย่างแพร่หลายโดยใช้เนื้อกล้วยสดนำมาปั่นผสมในสูตรอาหาร และ

พบว่าการใช้กล้วยห่ามให้ผลดีกว่าการใช้กล้วยสุกในการเจริญเติบโตของลูกกล้วยไม้หลายชนิด (ระพี, 2517;Arditti and Ernst, 1993) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในระหว่างการสุกของเนื้อกล้วย คือ การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล โดยแป้งจะลดลงจาก 20-23 %เหลือเพียง 1-2% เมื่อผลสุกเต็มที่ และในเวลาเดียวกันน้ำตาลที่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้นจาก 1%เป็น 20%ระหว่างที่กล้วยสุกพบว่ามีอัตราส่วนของกลูโคส:ฟรุกโตส:ซูโครส เป็น 20:15:65 และพบน้ำตาลชนิดอื่นเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการเติมน้ำมะพร้าว 10%และกล้วยสุกบด 35 กรัม/ลิตร ในอาหารสูตร Mitraเพื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนฐานใบของ *Renantheraimschootiana*Rolfe. จะให้จำนวนยอดมีการเพิ่มจำนวนขึ้น 40 ยอด โดยเฉลี่ยภายใน 12 สัปดาห์ (Seeni and Latha, 1992)

ความเป็นกรด - ด่าง (pH)

ค่า pH ของอาหารที่ใช้เพาะเมล็ดกล้วยไม้ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการงอก โดยทั่วไปการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้นิยมใช้ในอาหารวุ้นที่มีช่วง pH 4.5 และ pH 5.7 ส่วนใหญ่จะใช้ 5.0–6.0 ถ้าสูงหรือต่ำเกินไปการเจริญของพืชจะชะงัก pH ของอาหารจะเปลี่ยนไป เมื่อนำอาหารไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน (autoclave) ถ้าก่อนนึ่งมี pH 5.0-7.0 ภายหลังจากนึ่งแล้ว pH ของอาหารจะลดลง ประมาณ 0.3–0.5 หน่วย(ศิวพงษ์, 2546)

<u>การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง</u>

กล้วยไม้เป็นกลุ่มไม้ดอกในกลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocotyledonous plant) วงศ์ Orchidaceae เป็นพืชที่มีอายุนานปี ในธรรมชาติจำแนกกลุ่มกล้วยไม้เป็น กล้วยไม้อิงอาศัย (Epiphytic orchids) อิงอาศัยบนพื้นหิน (Lithophytic orchids) อีกพวกเป็นพวกกล้วยไม้ดิน (Terrestrial orchids) นอกจากนี้กล้วยไม้ที่พบตามพื้นดินยังมีอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นพวกที่ไม่มีการสร้างใบหรือต้นที่มีสีเขียวไม่สามารถสร้างอาหารจากการสังเคราะห์ด้วยแสงแต่ได้อาหารจากการย่อยสลายซากพืช เรียกว่ากล้วยไม้กินซาก (Saprophytic orchids) ซึ่งกล้วยไม้ป่าในประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแล้วทั้งสิ้น 168 สกุล มีจำนวนมากกว่า 1,170 ชนิด และสำรวจพบกล้วยไม้ป่า 7 สกุล 9 ชนิดในจังหวัดอุตรดิตถ์ (สลิล, 2549)

เนื่องจากปัจจุบันนี้มีการทำลายป่าไม้อันเป็นแหล่งกำเนิดทางธรรมชาติของกล้วยไม้เพิ่มมากขึ้นพันธุ์ไม้ป่ารวมทั้งกล้วยไม้ป่าลดลงอย่างรวดเร็ว และอาจสูญพันธุ์ได้ในระยะเวลาอันใกล้นี้ ถึงแม้ว่าปัจจุบันนี้ไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกอนุสัญญาไซเตส (CITES หรือ Convention on International Tradein Endangered Species of Wild Fauna and Flora) เพื่อร่วมมือกับประเทศสมาชิกนานาประเทศในการคุ้มครองและ

อนุรักษ์พันธุ์พืชป่าที่กำลังจะสูญพันธุ์ไป พร้อมกับมีพระราชบัญญัติพันธุ์พืช (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2542 แต่ก็ยังไม่สามารถทำให้กล้วยไม้ป่าลดการถูกทำลายลงได้และถ้าหากปล่อยให้มีการขยายพันธุ์ในธรรมชาติแต่เพียงอย่างเดียวก็คงจะใช้ระยะเวลาที่นานและมีจำนวนที่น้อย ดังนั้นการขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าให้มีปริมาณมากขึ้นและปลูกเลี้ยงให้มีการเพิ่มจำนวนในปริมาณที่มากจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก

ส่วนต่าง ๆของกล้วยไม้

อวัยวะส่วนต่างๆ ของกล้วยไม้แยกออกได้เป็นส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ราก มีหน้าที่ดูดน้ำและอาหารที่สะสมมากับน้ำเข้าไปในต้น ใช้ในการเกาะยึดเพื่อให้ต้นกล้วยไม้เกาะหรือทรงตัวอยู่ได้รากกล้วยไม้มีลักษณะแตกต่างกับรากต้นไม้ธรรมดาอย่างมากมายแม้ว่าจะเป็นกล้วยไม้ดิน ก็จะไม่มีรากแขนงอย่างมากมายอย่างรากต้นไม้อื่นๆ และยังมีรากสั้นกว่าด้วย แต่ถ้าเป็นรากกล้วยไม้อากาศ รากจะห้อยยาวลงไปในอากาศเพื่อดูดอากาศและดูดความชื้นจากอากาศ นอกจากนั้นยังมีคลอโรฟิลล์ ซึ่งมีสีเขียว แสดงว่าทำหน้าที่แทนใบ คือปรุงอาหารให้แก่กล้วยไม้ได้

2. ลำต้นหรือลำลูกกล้วย สามารถแบ่งกล้วยไม้ได้ 3 ประเภท คือ

1) กล้วยไม้ที่ไม่มีลำลูกกล้วย และไม่มีลำต้น มีการเจริญเติบโตเป็นหน่วยๆ เมื่อสุดการเจริญในหน่วยนั้นแล้วก็จะแตกหน่อเป็นหน่อใหม่ และอาจออกดอกที่ยอดของหน่อที่โตเต็มที่แล้ว

2) กล้วยไม้ที่มีลำลูกกล้วย มีการเจริญแบบแตกกอทั้งหมดโดยลำลูกกล้วยนี้ทำหน้าที่เก็บน้ำเก็บอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของลำใหม่ เพื่อให้ลำใหม่แข็งแรงและเจริญเติบโตกว่าเดิม บนลำลูกกล้วยจะมีข้อ มีปล้อง และมีตา

3) กล้วยไม้ที่มีลำต้นเดี่ยว จะมีข้อ มีปล้อง และมีตาอยู่ตามข้อ ที่ข้อนี้มีกาบใบห่อหุ้มลำต้นและมีใบต่อจากกาบใบขึ้นมาปลายยอดของลำต้นเป็นการเจริญของใบอ่อน

3. ใบ มีหน้าที่ปรุงอาหารเพื่อสร้างน้ำตาล เป็นแหล่งผลิตอินทรีย์สารเพื่อการเจริญเติบโต คายน้ำเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนถ่ายเทกับน้ำที่ละลายอาหารซึ่งรากดูดขึ้นมาสู่ลำต้นและหายใจ ก่อให้เกิดพลังงานเพื่อสร้างการเจริญเติบโตใบจะทำงานได้ผลดีเมื่ออุณหภูมิอบอุ่น และจะทำงานช้าเมื่ออุณหภูมิต่ำลงมา ใบกล้วยไม้มีลักษณะแตกต่างกันมากอาจจะเป็นรูปรางน้ำ เช่น ใบกล้วยไม้สกุลช้าง หรือแบนเป็นรูปแถบ เช่น สกุลกุหลาบ หรือกลมยาวดูคล้ายกิ่ง เช่นสกุลสามปอยบางชนิดก็ลดขนาดเล็กลงเป็นแต่เพียงเกล็ดหรือกาบหุ้มลำต้น อาจอวบน้ำ ส่วนมากแล้วใบกล้วยไม้มักจะไม่มีส่วนที่เป็นก้านใบปรากฏให้เห็น การเรียงตัวของใบ

สลับกัน และมีลักษณะการเรียงตัวในขณะที่ยังมีสภาพเป็นตาเรียงซ้อนทับกัน หรือทับเวียนกัน สีของใบส่วนมากเป็นสีเขียวสด แต่บางชนิดจะมีสีม่วงคล้ำ บางชนิดก็มีลวดลายสวยงาม เป็นต้น

4. ช่อดอก คือส่วนที่เป็นที่ตั้งของดอก กล้วยไม้มีช่อดอกแตกต่างกันออกไป อาจเป็นช่อดอกที่มีดอกเดียว หรือหลายดอกอาจเป็นช่อเดี่ยว หรือแตกแขนงแยกกิ่งออกไป ตั้ง ตรง โค้ง หรือห้อยลงมา ที่ออกเป็นช่อเดี่ยวๆ เรียกกันว่า เรซีม ที่แตกแขนงแยกกิ่งเรียกว่า แพนิเกิล ช่อดอกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนส่วนที่อยู่ใต้ดอกล่างสุดลงมาถึงโคนเรียกว่า ก้านช่อดอก ส่วนที่เหนือขึ้นไปจนสุดยอดเรียกว่า แกนช่อดอก ดอกแต่ละดอกมักจะมีก้านดอก และที่โคนก้านดอกจะมีกาบรองดอกอยู่เสมอ กาบรองดอกนี้มีรูปลักษณะต่างๆ กันไป กล้วยไม้บางชนิดกาบนี้จะหลุดร่วงไปเมื่อดอกบาน บางชนิดก็ติดอยู่จนเป็นผล ช่อดอกอาจออกตามปลายลำต้น ตามง่ามใบ ตามปลายยอดที่ผลิขึ้นมาใหม่ ตามกิ่งแก่ๆ ที่ทิ้งใบแล้ว หรือตามเหง้า แล้วแต่ชนิดของกล้วยไม้

5. ดอก มีหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ดอกมีลักษณะดังนี้

1) กลีบรองดอก คือกลีบชั้นนอก เป็นส่วนที่ห่อหุ้มป้องกันส่วนต่างๆ ในขณะที่มีสภาพเป็นตาดอกอยู่ มักมีลักษณะและสีสันคล้ายใบ

2) กลีบดอก กล้วยไม้มีกลีบดอก 6 กลีบ แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ชั้นนอก 3 กลีบ ชั้นใน 3 กลีบ กลีบชั้นนอกนั้นอยู่ข้างบนหนึ่งกลีบ ข้างๆ หรือข้างล่าง 2 กลีบ กลีบคู่ล่างนี้จะมีขนาดรูปร่างและสีสันเหมือนกันทุกประการ แต่กลีบบนอาจแตกต่างออกไป สำหรับชั้นใน 3 กลีบนั้น กลีบหนึ่งอยู่ข้างล่าง อีก 2 กลีบอยู่ข้างบนกลีบคู่นี้จะมีขนาด รูปทรง สีสัน เหมือนกันทุกประการ ส่วนกลีบล่างจะเปลี่ยนไปโดยมีขนาดเล็กลงหรือโตขึ้น และมีสีสันผิดแผกไปจากกลีบคู่บน กลีบคู่ล่างนี้จะมีชื่อเรียกเฉพาะว่า ปาก หรือ กระเป๋า

3) เกสร คืออวัยวะที่แท้จริงของพืชมีดอก กลีบดอกที่กล่าวมาเป็นเพียงเครื่องประดับที่จะเป็นสื่อ หรือเป็นส่วนประกอบเพื่อช่วยให้มีการผสมพันธุ์ประสบผลสำเร็จ กล้วยไม้เป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ คือมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เกสรกล้วยไม้มีลักษณะเฉพาะซึ่งไม่เหมือนดอกไม้อื่น คือ ส่วนของก้านชูยอดเกสรเมียกับก้านชูอับเรณูของเกสรผู้รวมเป็นอวัยวะอันเดียวกัน และยอดเกสรเมียกับเรณูก็ติดอยู่ส่วนนี้ รวมเรียกส่วนนี้ทั้งหมดว่า เส้าเกสร ซึ่งจะยื่นออกมาจากจุดเดียวกันกับที่โคนกลีบดอก ปลายสุดของเส้าเกสรเป็นที่อยู่ของเรณู ซึ่งเป็นเชื้อเพศผู้ เรณูนี้เป็นเม็ดขนาดเล็กมาก มีฝาครอบปิดอยู่มิดชิด เรณูของกล้วยไม้มักเกาะกันเป็นก้อนเหนียวๆ หรือบางที่ก็เกาะกันเป็นก้อนแข็งเรียกว่า ก้อนเรณู ถัดจากปลายสุดลงมาจะพบแอ่งกลมๆ เล็กๆ มีน้ำเหนียวๆอยู่เต็มแอ่ง ส่วนนี้คือ แอ่งยอดเกสรตัวเมีย การผสมพันธุ์

กล้วยไม้เริ่มแรกก้อนเรณูจะต้องเข้าไปในแอ่งนี้ น้ำเหนียวๆ นั้น จะทำหน้าที่กระตุ้นให้เม็ดเรณูงอกเข้าไปผสมพันธุ์กับไข่ในรังไข่ต่อไป

บริเวณก้านดอกส่วนที่อยู่ชิดกับโคนกลีบดอก ซึ่งจะมีขนาดใหญ่กว่าก้านดอกที่ต่ำลงไป ก้านดอกส่วนนี้เป็นที่อยู่ของอวัยวะเพศเมียอีกส่วนหนึ่ง คือ รังไข่ เมื่อผ่าออกดูจะเห็นได้ชัดเจน ภายในรังไข่จะมีไข่อ่อนเป็นเม็ดเล็กๆ เกาะติดอยู่มากมาย ไข่อ่อนเหล่านี้เมื่อได้รับการผสมเชื้อเพศผู้จากเรณูก็จะมีการเปลี่ยนแปลงและเจริญเติบโตกลายเป็นเม็ด ใช้สำหรับสืบพันธุ์ต่อไป

ลักษณะของเมล็ดกล้วยไม้

โดยทั่วไปเมล็ดกล้วยไม้มีขนาดเล็กมาก (exceedingly small) คล้ายผงฝุ่นอยู่ในฝักซึ่งมีลักษณะกลมยาว หรือป่องกลาง ฝักอ่อนมีสีเขียว เมื่อฝักแก่จะมีสีเหลืองและเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาล ต่อมาฝักจะแห้งและแตกตามยาวเป็น 3 แนว ทำให้เมล็ดร่วงจากฝัก เมล็ดกล้วยไม้แต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกันตามสีและรูปร่าง เช่น ยาว รี กลม แบน หรือรูปกระสวย เป็นต้น ขนาดกว้างประมาณ 0.08-0.27 มิลลิเมตร ความยาวประมาณ 0.4-1.25 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 3-14 ไมโครกรัม และมีจำนวนเมล็ดตั้งแต่ 1,300-4,000,000 เมล็ดต่อฝัก เปลือกของเมล็ดมีหลายแบบ เช่น แบบบาง (เซลล์ชั้นเดียว) เป็นร่างแห เช่น เมล็ดกล้วยไม้ *Paphiopedilum*ส่วนกล้วยไม้ *Cattleya*มีเปลือกเมล็ดหนา และ *Arachnis*เปลือกเมล็ดเป็นรูปเกลียว (จิตราพรรณ, 2536) ภายในเมล็ดกล้วยไม้จะมี เอ็มบริโอขนาดเล็ก (Tiny embryo) เปลือกเมล็ดชั้นนอก (Testa) เหนียว หุ้ม เอ็มบริโอซึ่งมีขนาดเล็กมีจำนวนเซลล์ประมาณ 100 เซลล์ เปลือกเมล็ดชั้นนอกสานกันเป็นร่างแห (reticulate) หรือตาข่าย(Netlike) ด้านนอกซึ่งมีความจำเพาะในแต่ละชนิด เปลือกเมล็ดชั้นนอก เป็นเนื้อเยื่อที่ตายแล้วซึ่งจะประกอบด้วยช่องอากาศเป็นส่วนใหญ่ถึง 98%อยู่กันอย่างหลวมๆ มองดูคล้ายบอลลูน ลักษณะเช่นนี้ทำให้ความถ่วงจำเพาะของเมล็ดลดลง สามารถลอยได้ในอากาศเป็นเวลานานและแพร่กระจายไปได้ไกล (Pierik, 1987)

การงอกของเมล็ดกล้วยไม้

Arditti (1967) กล่าวว่าการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ต่างจากการงอกของเมล็ดชนิดอื่นโดยการงอกของเมล็ดกล้วยไม้คล้ายกับการพัฒนาของตา(bud) ที่พักตัวอยู่เมื่อเมล็ดได้รับสภาพที่เหมาะสมจะมีการสะสมอาหาร เอ็มบริโอมีการแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวน มีขนาดใหญ่ขึ้น

ส่วนมากเมล็ดกล้วยไม้ 1 เมล็ดงอกได้ 1 ต้น แต่พบว่ากล้วยไม้บางชนิดมีบางเมล็ดงอกได้ 2-3 ต้น เมล็ดกล้วยไม้บางชนิดเพาะขึ้นยาก เมื่อเมล็ดแก่จัดจนเปลือกฝักแห้งและฝักแตก จึงต้องเก็บมาเพาะตั้งแต่ระยะที่ผิวฝักมีสีเขียวอมเหลือง เมล็ดกล้วยไม้ไม่สามารถงอกได้เอง เนื่องจากภายในเมล็ดไม่มีอาหารสะสม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารจากภายนอกมาช่วยในการพัฒนา การงอกของเมล็ดอาจเกิดได้ในสภาพธรรมชาติและในอาหารสังเคราะห์ ดังนี้

1. Symbiotic germination เป็นการงอกของเมล็ดตามธรรมชาติซึ่งต้องอาศัยเชื้อราบางชนิดที่อยู่บริเวณรากของกล้วยไม้ (Mycorrhiza) ที่จะช่วยนำธาตุอาหารจากสิ่งแวดล้อมภายนอกเข้าไปในเซลล์ของราก โดยเชื้อราเหล่านี้จะงอกเส้นใยแทงเข้าไปในเมล็ดกล้วยไม้ ในเส้นใยจะมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ด และเมล็ดจะย่อยสลายเส้นใยนี้เพื่อนำธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ในการงอก

2.Asymbiotic germination เป็นการงอกของเมล็ดที่ไม่ต้องอาศัยเชื้อราประเภท Mycorrhizaเมล็ดสามารถงอกได้ดีเมื่อเพาะในอาหารสังเคราะห์ที่มีสภาพเหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด (ศิริลักษณ์, 2544)

วัสดุปลูกที่นิยมใช้กับกล้วยไม้

1. ออสมันดา (Osmundaหรือ Osmundine fiber)เป็นวัสดุปลูกที่ได้จากรากเฟิร์น ซึ่งอยู่ในสกุลออสมันดา (*Osmunda*spp.) มีลักษณะเป็นสีดำ เป็นเส้นฝอยขนาดเล็กค่อนข้างแบน เฟิร์นชนิดนี้มีปรากฏอยู่ตามแหล่งที่มีความชุ่มชื่นสูงและมีระดับพื้นที่สูง อุณหภูมิไม่มากนัก ข้อดีคือมีการถ่ายเทอากาศและการระบายน้ำดีมาก แม้ว่าจะอัดแน่น แต่ก็สามารถเก็บน้ำได้ดีประมาณ 140 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก มีธาตุอาหารเป็นองค์ประกอบซึ่งรากกล้วยไม้สามารถดูดไปใช้ได้และมีน้ำหนักเบา จึงสะดวกในการเคลื่อนย้าย ข้อเสียคือหาได้ยาก ราคาแพง และใช้งานยาก เนื่องจากต้องตัดแยกเสียเวลานาน ออสมันดาใช้ได้ดีกับกล้วยไม้รากอากาศและกึ่งอากาศทุกชนิด (ไพบูลย์ ไพรีพ่ายฤทธิ์, 2521)

2. ถ่าน เป็นวัสดุปลูกที่ได้จากการเผาไม้เนื้อแข็งมีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ ไม่มีแร่ธาตุอื่น ๆ เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยในครบถ้วน ถ่านไม่ย่อยสลาย มีน้ำหนักเบา มีการระบายน้ำดี ถ่านเป็นวัสดุปลูกที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากและต้นกล้วยไม้ รองจากออสมันดา มีข้อดีคือ ราคาไม่แพงนักและสะดวกในการใช้ปลูก ถ่านที่ใช้ควรมีการนำมาทุบให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 0.5-2 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของรากถ้ารากมีขนาดเล็กก็ใช้ถ่านที่มีขนาดเล็ก (ครรชิต ธรรมศิริ, 2550)

3. กาบมะพร้าว เป็นวัสดุปลูกที่มีความคงทนผุพังช้า ต้องเป็นกาบมะพร้าวที่แก่จัดและกาบที่ติดเปลือกแข็งข้างนอกจะดีกว่ากาบชั้นใน ๆ เข้าไป กาบมะพร้าวที่ใช้เป็นเครื่องปลูกควรเป็นกาบมะพร้าวเก่า เพราะกาบมะพร้าวใหม่มีแทนนิน (Tannin) และเกลือซึ่งเป็นอันตรายต่อรากกล้วยไม้ (Withner, 1959)

4. โฟม เป็นวัสดุเหลือใช้จากการห่อหุ้มสินค้า ข้อดีคือ มีน้ำหนักเบา ไม่อุ้มน้ำแต่ช่องระหว่างก้อนโฟมสามารถเก็บความชื้นได้ดี มีความยืดหยุ่นทำให้ยึดต้นไม้ได้ดี และรากสามารถแทงผ่านโฟมได้ (ครรชิต ธรรมศิริ, 2541)

5. วัสดุอื่นๆ เช่น อิฐหรือกระถางแตก สามารถเก็บความชื้นได้ดี ไม่ย่อยสลายแต่มีน้ำหนักมาก กรวดและทรายหยาบ ซึ่งได้จากแม่น้ำ ถ้าได้จากทะเลต้องล้างให้หมดความเค็ม หินก่อสร้าง เลือกให้มีหลายขนาดเหมาะเป็นเครื่องปลูกกล้วยไม้ลงแปลงมากกว่าตั้งโต๊ะหรือแขวนราวเพราะมีน้ำหนักมาก เป็นต้น (ไพบูลย์ ไพรีพ่ายฤทธิ์, 2521)

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

กล้วยไม้ไทยสกุลต่างๆ สามารถทำการซื้อขายกันได้โดยเสรี แต่การเก็บออกจากป่าจะต้องได้รับอนุญาตจากกรมป่าไม้ก่อนส่วนการซื้อขายระหว่างประเทศนั้น ตามอนุสัญญากำหนดให้กล้วยไม้สกุลต่าง ๆ ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พืชอนุรักษ์ บัญชีที่ 2 เรื่องนี้มีที่มาพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

สมาชิกสหภาพระหว่างประเทศเพื่ออนุรักษ์ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ ได้พิจารณาเห็นว่าสัตว์ป่าและพืชป่าเป็นสิ่งที่มีค่าไม่อาจหามาทดแทนได้หากสูญพันธุ์ไป จึงได้ร่วมกันร่างอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและ พืชป่าที่กำลังจะสูญพันธุ์ (Convention on International Tradein Endangered Species of Wild Fauna and Flora = CITES) ขึ้น เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างประเทศ พร้อมทั้งมีพระราชบัญญัติพันธุ์พืช ฉบับที่ 4 พ.ศ.2542 ในส่วนของการควบคุมพืชป่านั้น กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นหน่วยงานรับผิดชอบ

ตามอนุสัญญาไซเตส ได้มีการกำหนดพืชอนุรักษ์เป็น 3 ระดับ โดยขึ้นบัญชีเป็น 3 บัญชี คือ

1. พืชอนุรักษ์บัญชีที่ 1หมายถึงชนิดพันธุ์ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ และมีเหลืออยู่น้อยมากห้ามมิให้นำเข้า ส่งออก ยกเว้นกรณีพิเศษ การนำเข้า ส่งออกซึ่งชนิดพันธุ์ในบัญชีนี้ต้องคำนึงถึงความอยู่รอดของชนิดพันธุ์นั้นๆ เป็นสำคัญตัวอย่างชนิดพันธุ์ในบัญชีที่ 1 ได้แก่ กล้วยไม้รองเท้านารีทุกชนิด(*Paphiopedilum* spp.) ฟ้ามุ่ย (*Vanda coerulea*) เอื้องปากนกแก้ว(*Dendrobium cruentum* Rchb.f.)เป็นต้น

2. **พืชอนุรักษ์บัญชีที่ 2**หมายถึงชนิดพันธุ์ที่มีอยู่ค่อนข้างน้อย แต่ยังไม่ถึงกับใกล้จะสูญพันธุ์มีการอนุญาตให้นำเข้าและส่งออกได้ แต่ต้องมีการควบคุมที่เหมาะสม ตัวอย่างชนิดพันธุ์ ได้แก่ หม้อข้าวหม้อแกงลิง(*Nepenthe* spp.)

3. **พืชอนุรักษ์บัญชีที่ 3** หมายถึงพันธุ์ที่ได้รับความคุ้มครองตามกฎหมายของประเทศสมาชิกอนุสัญญาไซเตส ประเทศใดประเทศหนึ่ง แล้วขอความร่วมมือจากประเทศภาคีให้ช่วยดูแลการนำเข้า ส่งออกซึ่งชนิดพันธุ์นั้น เช่น ต้นมะเมื่อย (*Gnetummontanum*) สำหรับกล้วยไม้ทุกสกุลทุกชนิดจัดอยู่ในบัญชีที่ 2 ทั้งหมดยกเว้นที่ขึ้นบัญชีที่ 1ไว้แล้ว

<u>อุปกรณ์และวิธีการ</u>

วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การสำรวจและจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

<u>การทดลองที่ 1</u> **การสำรวจตำแหน่ง จำนวนและชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์**

การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) โดยใช้วิธี

1.1วิธีสำรวจแบบ point-centered quarter methodโดยทำการกำหนดเส้นฐานเพื่อใช้เป็นฐานในการวางแนวสำรวจ การวางแนวสำรวจจะทำตั้งฉากออกไปจากเส้นฐาน กำหนดระยะทางระหว่างแนวสำรวจแต่ละแนวเท่ากับ 50 เมตร และกำหนดระยะทางระหว่างจุดสุ่ม แต่ละจุดเท่ากับ 50 เมตร เมื่อได้จุดสุ่มแล้วสร้างเส้นแนวตัดกันเป็นมุมฉาก เพื่อแบ่งพื้นที่รอบจุดออกเป็น 4 quadrants อาจยึดแนวเข็มทิศเป็นหลัก แล้วทำการวัดระยะจากจุดสุ่มไปยังต้นกล้วยไม้ป่าที่อยู่ใกล้ที่สุดแต่ละ quadrants เพื่อทำการคำนวณหาตำแหน่งและความหนาแน่นของกล้วยไม้ป่า

1.2 วิธีสำรวจแบบ random surveyการเดินทางสำรวจพื้นที่ทั่วไปตามวิธีการเดินป่าโดยไม่กำหนดเขตพื้นที่

<u>การทดลองที่ 2</u> **การจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์**

ทำการศึกษาสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ป่าชนิดต่างๆ ที่พบในเขตเขื่อนสิริกิติ์ จากนั้นนำตัวอย่างแห้ง รูปภาพดิจิตอลและข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ป่าที่สำรวจพบมาทำการจัดจำแนกชนิดและตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ของชนิดพันธุ์กล้วยไม้โดยใช้เอกสารทางพฤกษศาสตร์ อนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้องกับ

กล้วยไม้ โดยการจัดจำแนกตามวิธีของ Dressler,(1993) และอบฉันท์ ไทยทอง (2543) และทำการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านกล้วยไม้จากสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

<u>การทดลองที่ 3</u> การศึกษาการจำแนกลักษณะทางนิเวศวิทยา ของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

3.1 ความแตกต่างของสิ่งยึดอาศัยตามธรรมชาติ

การศึกษาสิ่งยึดอาศัยของกล้วยไม้ป่าทำได้โดยพิจารณาความเหมือนและความต่างของสิ่งยึดอาศัยนั้น ๆ

3.2 การศึกษาความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ป่านเขตเขื่อนสิริกิติ์

นำตัวอย่างกล้วยไม้ป่าชนิดต่างๆ ที่สำรวจพบในเขตเขื่อนสิริกิติ์มาศึกษาข้อมูลทางด้านความแตกต่างทางสัณฐานวิทยา

3. ลักษณะสภาพแวดล้อมของกล้วยไม้ป่าในเขตเขตเขื่อนสิริกิติ์

การศึกษาลักษณะสภาพแวดล้อมที่กล้วยไม้ป่าอาศัยอยู่ทำได้โดยพิจารณาจากความแตกต่างของสังคมพืช

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้ในเขตเขื่อนสิริกิติ์

<u>การทดลองที่ 1</u> ศึกษาลักษณะการงอกและระยะพัฒนาการของต้นอ่อนกล้วยไม้ป่า

นำฝักกล้วยไม้ป่าที่มีอายุหลังการผสมเกสรประมาณ 6-10 เดือน มาล้างทำความสะอาดผิวฝักด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 1 ครั้ง เช็ดให้แห้ง จุ่มฝักลงในแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ แล้วลนไฟ หลังจากนั้นผ่าฝักตามแนวขวางออกเป็นสองส่วน นำเมล็ดที่ได้ผสมกับน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อ 200 มิลลิลิตร ใช้หลอดหยดดูดเมล็ดประมาณ 3 มิลลิลิตร นำไปเพาะบนอาหารแข็งดัดแปลงสูตร Vacin and Went (1949)ที่เติมน้ำมะพร้าวอ่อน 150 มิลลิลิตร กล้วยหอมบด 100 กรัม วุ้น 8 กรัม และน้ำตาลทราย 20 กรัม ปรับความเป็นกรด-ด่างเป็น 5.2 เก็บไว้ในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่มีอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ได้รับแสง 16 ชั่วโมง สลับกับช่วงมืด 8 ชั่วโมงต่อวัน บันทึกการเปลี่ยนแปลงของเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การงอกทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือน (จิตราพรรณ, 2536)

<u>การทดลองที่ 2</u>ศึกษาผลของปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2% และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgOที่มีต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ป่า

การเตรียมต้นพืชทดลอง

1.นำฝักกล้วยไม้เอื้องผึ้งที่มีอายุ 8 เดือนมาทำความสะอาดโดยการจุ่มลงในแอลกอฮอล์ 95%แล้วลนไฟ

2.ทำการผ่าฝักกล้วยไม้แล้วย้ายลงปลูกในสูตรอาหาร ModifiedVacin and Went (1949) **สูตร**สำหรับเพาะเมล็ด

3.นำขวดไปเก็บไว้ในห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งอุณหภูมิ 20–25 องศาเซลเซียส วางขวดอาหารเพาะ**เลี้ยง**ไว้ที่มีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ที่ให้แสงสว่างความเข้มข้นแสง 18.2 ไมโครโมลต่อ $m^{-2}s^{-1}$**เป็น**เวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน

4.หลังจากนั้นรอให้เมล็ดเจริญเป็นต้นอ่อนภายในระยะเวลา 3 เดือน

การศึกษาสูตรอาหารที่มีปุ๋ยเป็นส่วนประกอบ

1. เตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตร น้ำตาลทราย 20 กรัม กล้วยหอมบด 100 กรัม วุ้น 8 กรัม และผงถ่าน 0.5 กรัม ต่ออาหารปริมา**ตร 1** ลิตร

2. เตรียมอาหารสูตรปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgOปุ๋ยสูตรละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ตารางที่ 7.1สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

สูตรอาหาร	สิ่งทดลอง
A	สูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949)
B	ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO1 กรัม/ลิตร
C	ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO2 กรัม /ลิตร
D	ปุ๋ยละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5%MgO 1 กรัม/ลิตร
E	ปุ๋ยละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5%MgO 2 กรัม/ลิตร

3. ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 5.2

4. ทำการย้ายต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้งลงในอาหารสูตรต่างๆ ขวดละ 1 ต้น และเก็บไว้ในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่มีอุณหภูมิ 25องศาเซลเซียส โดยให้ได้รับแสงเป็นเวลา 16 ชั่วโมง สลับกับช่วงมืด 8 ชั่วโมงต่อ 1 วัน ศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องผึ้งที่ทำการขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยวางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD รวมทั้งหมด 5 สิ่งทดลองๆละ 10 ซ้ำ ได้แก่สูตรอาหารModified Vacin and Went (1949) ปุ๋ยละลายช้า ปุ๋ยสูตร 16-8-12+2%MgOและ13-26-7+1.5%MgO ที่ความเข้มข้นต่างๆตามสูตร A-E ในอัตราที่แตกต่างกันจำนวน 5 สูตร (ตารางที่ 2)

5. บันทึกการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ทุกเดือนเป็นระยะเวลา3 เดือน โดยดัชนีการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของลำต้น จำนวนใบต่อต้น จำนวนราก และ ความยาวราก

6. วิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ CRD และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตโดยวิธี DMRT (Duncan's new multiple range test)

<u>ผลการทดลอง</u>

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การสำรวจและจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

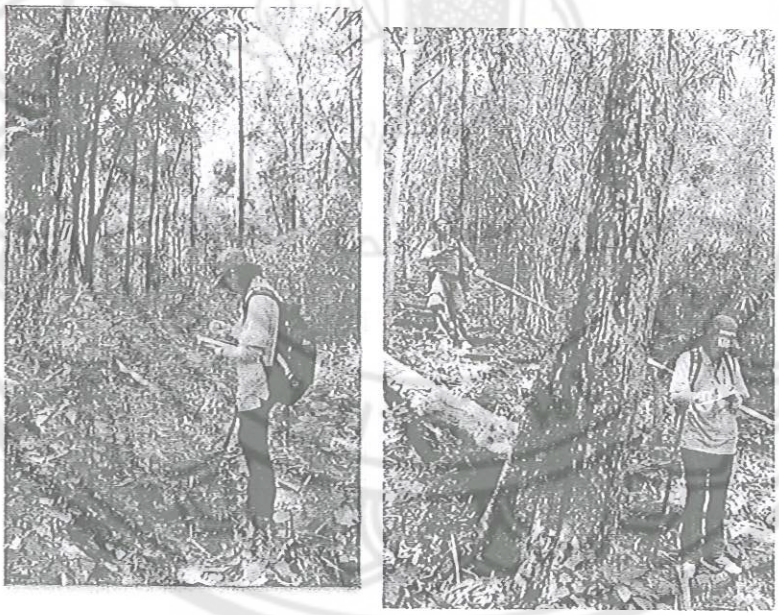
<u>การทดลองที่ 1</u> **การสำรวจตำแหน่ง จำนวนและชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์**

การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าในเขตตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) โดยใช้วิธี

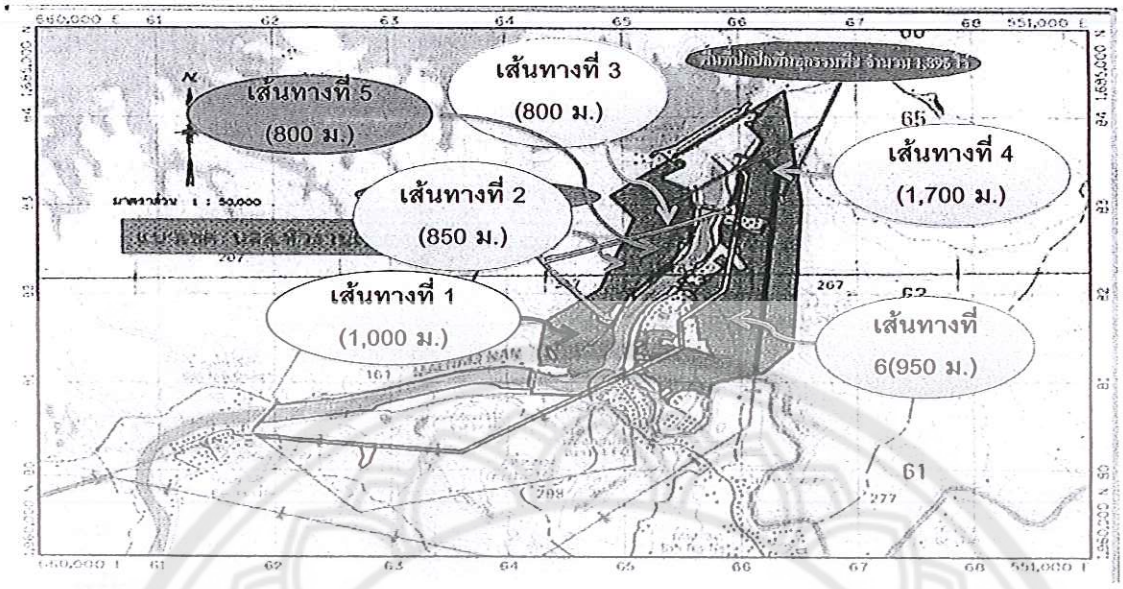
1.1 วิธีสำรวจแบบ point-centered quarter methodโดยทำการกำหนดเส้นฐานเพื่อใช้เป็นฐานในการวางแนวสำรวจ การวางแนวสำรวจจะทำตั้งฉากออกไปจากเส้นฐาน กำหนดระยะทางระหว่างแนวสำรวจแต่ละแนวเท่ากับ 50 เมตร และกำหนดระยะทางระหว่างจุดสุ่ม แต่ละจุดเท่ากับ 50 เมตร เมื่อได้จุดสุ่มแล้วสร้างเส้นแนวตัดกันเป็นมุมฉาก เพื่อแบ่งพื้นที่รอบจุดออกเป็น 4 quadrants อาจยึดแนวเข็มทิศเป็นหลัก แล้วทำการวัดระยะจากจุดสุ่มไปยังต้นกล้วยไม้ป่าที่อยู่ใกล้ที่สุดแต่ละ quadrants เพื่อทำการคำนวณหาตำแหน่งและความหนาแน่นของกล้วยไม้ป่า

1.2 **วิธีสำรวจแบบ** random surveyการเดินทางสำรวจพื้นที่ทั่วไปตามวิธีการเดินป่า โดยไม่กำหนดเขตพื้นที่

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษากล้วยไม้ป่าโดยการเดินตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทางโดยเส้นทางที่ 1 ระยะทาง 1.5 กิโลเมตร เส้นทางที่ 2 ระยะทาง 0.7 กิโลเมตรเส้นทางที่ 3 ระยะทาง 0.8 กิโลเมตรเส้นทางที่ 4 ระยะทาง 0.7 กิโลเมตรเส้นทางที่ 5 ระยะทาง 1 กิโลเมตรเส้นทางที่ 6 ระยะทาง 0.8 กิโลเมตรในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 203 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติลุ่มน้ำน่าน บริเวณโดยรอบมีป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์เต็มไปด้วยพรรณไม้และสัตว์ป่าโดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียม GPS (Global Positioning System)ดังภาพที่ 7.3



ภาพที่ 7.3 การสำรวจกล้วยไม้โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียม GPS (Global Positioning System)

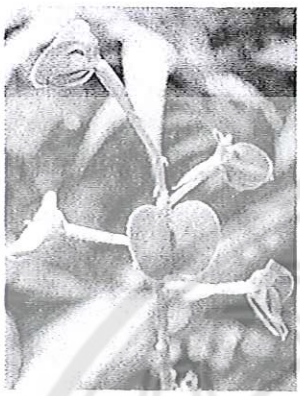


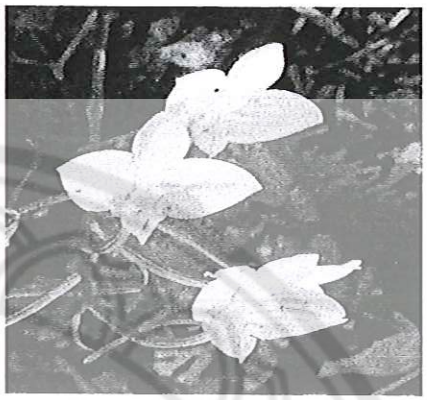
ภาพที่ 7.4 เส้นทางการสำรวจกล้วยไม้เขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ 6 เส้นทาง

ตารางที่ 7.2การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 1 พบกล้วยไม้ 10 สกุล

ชื่อสกุล	ชนิด
1. กล้วยไม้สกุลDendrobium	- เอื้องดอกมะขาม - เอื้องดอกมะเขือ
2. กล้วยไม้สกุลVanda	- สามปอยนก - สามปอยหางปลา
3. กล้วยไม้สกุลCymbidium	- กะเรกะร่อน
4. กล้วยไม้สกุลAerides	- กุหลาบกระเป๋าเปิด - มาลัยแดง
5. กล้วยไม้สกุลRhynchostylis	- ช้างกระ
6. กล้วยไม้สกุลCleisostoma sp.	- เขาแพะ - ก้างปลา
7. กล้วยไม้สกุลNervilia sp.	- บัวสันโดษ
8. กล้วยไม้สกุลHabenaria sp.	- นางอั้วดอกเขียว - นางอั้วดอกขาว
9. กล้วยไม้สกุลLiparis sp.	- เอื้องมรกต
10. กล้วยไม้สกุลEulophia sp.	- ว่านหัวครู

ภาพที่ 7.5 การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 1





เอื้องมรกตนางอั้วดอกขาว





ว่านหัวครูบัวสันโดษ

ตารางที่ 7.3 การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 2พบกล้วยไม้ 7 สกุล

ชื่อสกุล	ชนิด
1) กล้วยไม้สกุลDendrobium	- เอื้องดอกมะขาม - เอื้องดอกมะเขือ
2) กล้วยไม้สกุลVanda	- สามปอยนก - สามปอยหางปลา
3) กล้วยไม้สกุล Cymbidium	- กะเรกะร่อน
4) กล้วยไม้สกุลAerides	- มาลัยแดง
5) กล้วยไม้สกุลCleisostoma sp.	- เขาแพะ - ก้างปลา
6) กล้วยไม้สกุลNervilia sp.	- บัวสันโดษ
7) กล้วยไม้สกุลEulophia sp.	- เขาควาย

ภาพที่ 7.6 การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 2



มาลัยแดงกะเรกะร่อน

ตารางที่ 7.4การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS(Global Positional System) เส้นทางที่ 3 พบกล้วยไม้ 8 สกุล

ชื่อสกุล	ชนิด
1) กล้วยไม้สกุลAscocentrum	- เข็มแสด
2) กล้วยไม้สกุลVanda	- สามปอยนก - สามปอยหางปลา
3) กล้วยไม้สกุล Cymbidium	- กะเรกะร่อน
4) กล้วยไม้สกุลAerides	- กุหลาบกระเป๋าเปิด - มาลัยแดง
5) กล้วยไม้สกุลCleisostoma sp.	- เขาแพะ - ก้างปลา
6) กล้วยไม้สกุลChiloschista sp.	- พญาไร้ใบ
7) กล้วยไม้สกุลPhalaenopsis sp.	- เขากวางอ่อน
8) กล้วยไม้สกุลCalanthe sp.	- นางอั้วดอกขาว

ตารางที่ 7.5การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 4 พบกล้วยไม้ 8 สกุล

ชื่อสกุล	ชนิด
1) กล้วยไม้สกุลDendrobium	- เอื้องผึ้ง - เอื้องดอกมะเขือ - ช้างน้าว - เอื้องคำปอน
2) กล้วยไม้สกุลAscocentrum	- เข็มแสด
3) กล้วยไม้สกุล Vanda	- สามปอยนก - สามปอยหางปลา - เข็มขาว
4) กล้วยไม้สกุล Cymbidium	- กะเรกะร่อน
5) กล้วยไม้สกุล Aerides	- กุหลาบกระเป๋าเปิด
6) กล้วยไม้สกุลCleisostoma sp.	- เขาแพะ

ชื่อสกุล	ชนิด
	- ก้างปลา
7) กล้วยไม้สกุลNervilia sp.	- บัวสันโดษ
8) กล้วยไม้สกุลHabenaria sp.	- นางอั้วดอกเขียว

ภาพที่7.7การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 4

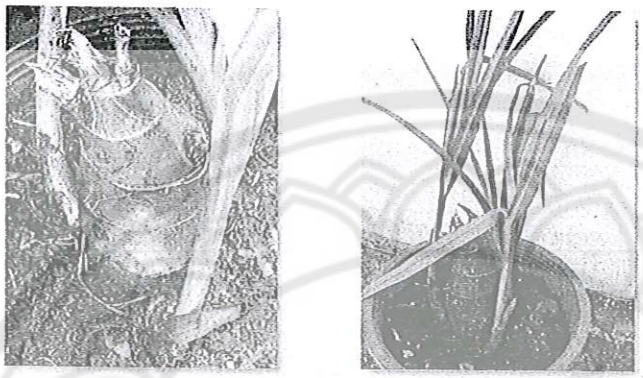


Nervilia sp. บัวสันโดษ

ตารางที่ 7.6การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS(Global Positional System) เส้นทางที่ 5 พบกล้วยไม้ 8 สกุล

ชื่อสกุล	ชนิด
1) กล้วยไม้สกุล Cymbidium	- กะเรกะร่อน
2) กล้วยไม้สกุลRhynchostylis	- ช้างกระ
3) กล้วยไม้สกุลChiloschista sp.	- พญาไร้ใบ
4) กล้วยไม้สกุลNervilia sp.	- บัวสันโดษ
5) กล้วยไม้สกุลEulophia sp.	- หมูกลิ้ง เขาควาย
6) กล้วยไม้สกุล Aeridas	- กุหลาบกระเป๋าเปิด
7) กล้วยไม้สกุล Vanda	- เข็มขาว
8) กล้วยไม้สกุล Dendrobium	- เอื้องดอกมะเขือ

ภาพที่ 7.8 การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 5



Eulophia sp. หมูกลิ้ง เขาควาย



Chiloschista sp.พญาไร้ใบ

ตารางที่ 7.7การศึกษาสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 6 พบกล้วยไม้4 สกุล

ชื่อสกุล	ชนิด
1) กล้วยไม้สกุล Vanda	- เข็มขาว
2) กล้วยไม้สกุลDendrobium	- เอื้องดอกมะขาม
3) กล้วยไม้สกุล Cymbidium	- กะเรกะร่อน
4) กล้วยไม้สกุลCleisostoma sp.	- เขาแพะ

ตารางที่ 7.8การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 1

Orchid of Species	X	Y
เอื้องดอกมะขาม	665016	1963515
เอื้องดอกมะเขือ	ND	ND
สามปอย	665016	1963515
	665023	1963514
สามปอยดง	665024	1963520
สามปอยหางปลา	665220	1963677
กะเรกะร่อน	664476	1963246
	665046	1963547
	665221	1963665
กุหลาบกระเป๋าเปิด	664540	1963311
	664637	1963354
	664888	1963441
เข็มขาว	664345	1963119
	664540	1963305
	664620	1963334
	664765	1963417
	664831	1963425
	664873	1963433
	665021	1963521
	665030	1963611
	664965	1963590
	665220	1963677
มาลัยแดง	ND	ND
ช้างกระ	ND	ND

Orchid of Species	X	Y
เอื้องดอกมะขาม	665016	1963515
เอื้องดอกมะเขือ	ND	ND
สามปอย	665016	1963515
	665023	1963514
สามปอยดง	665024	1963520
สามปอยหางปลา	665220	1963677
กะเรกะร่อน	664476	1963246
	665046	1963547
เขาแพะ	ND	ND
ก้างปลา	664831	1963425
บัวสันโดษ	ND	ND
นางอั้ว	ND	ND
เอื้องมรกต	ND	ND
ว่านหัวครู	ND	ND

ตารางที่ 7.9การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 2

Orchid of Species	X	Y
เอื้องดอกมะขาม	ND	ND
เอื้องดอกมะเขือ	ND	ND
สามปอยนก	ND	ND
สามปอยหางปลา	ND	ND
กะเรกะร่อน	ND	ND
มาลัยแดง	ND	ND
เขาแพะ	ND	ND
ก้างปลา	ND	ND
บัวสันโดษ	ND	ND
เขาควาย	ND	ND

ตารางที่ 7.10การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 3

Orchid of Species	X	Y
เข็มแสด	ND	ND
สามปอยนก	ND	ND
สามปอยหางปลา	ND	ND
กะเรกะร่อน	ND	ND
กุหลาบกระเป๋าเปิด	ND	ND
มาลัยแดง	ND	ND
เขาแพะ	ND	ND
ก้างปลา	ND	ND
พญาไร้ใบ	ND	ND
เขากวางอ่อน	ND	ND
นางอั้วดอกขาว	ND	ND

ตารางที่ 7.11การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 4

กุหลาบ	667954	1964930
	667992	1964895
	668046	1964853
	668319	1964666
	668844	1964454
	668946	1964422
	669052	1964324
	669052	1964284
	669047	1964245
	668934	1963887
	668860	1963809
	668838	1963752
	668838	1963762
	668763	1963669
	668743	1963643
	667688	1963571
	667442	1963666
	666913	1963988

ตารางที่ 7.12การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global PositionalSystem) เส้นทางที่ 5

Orchid of Species	X	Y
กะเรกะร่อน	270444	1964034
ช้างกระ	480740	1961614
เข็มขาว	ND	ND
พญาไร้ใบ	ND	ND
บัวสันโดษ	ND	ND
เขาควาย	182011	1964142
กุหลาบกระเป๋าเปิด	599123	1962958
เอื้องดอกมะเขือ	434799	1961527

ตารางที่ 7.13การศึกษาจำนวนกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) เส้นทางที่ 6

Orchid of Species	X	Y
เข็มขาว	665944	1962326
	665941	1962340
	665943	1962413
	665906	1962469
	665907	1962531
	665899	1962544
	665904	1962599
	665888	1962599
	665890	1962618
	665879	1962644
	665876	1962629
	665819	1962764
กะเรกะร่อน	665916	1962486
	665910	1962512
	665826	1962806
	665773	1962851
เขาแพะ	665879	1962644
เอื้องดอกมะขาม	665826	1962629
	665865	1962664
	665825	1962777
	665827	1962796

การทดลองที่ 2 การจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

ตารางที่ 7.14การสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

วงศ์ย่อย	สกุล	ชนิด
APOSTASIOIDEAE	*Apostasia*	-
	Neuwiedia	-
CYPRIPEDIOIDEAE	*Paphiopedilum*	-
SPIRANTHOIDEAE	-	-
ORCHIDOIDEAE	*Habenaria*	นางอั๊วดอกเขียว
		นางอั้วดอกขาว
	Cleisostoma	เขาแพะ
EPIDENDROIDEAE	*Oberonia*	-
	Cymbidium	กะเรกะร่อน
	Coelogyne	-
	Pholidota	-
	Eria	-
	Dendrobium	เอื้องดอกมะขาม
		เอื้องดอกมะเขือ
		เอื้องผึ้ง
		ช้างน้าว
		เอื้องคำปอน
		ก้างปลา
	Bulbophyllum	-
	Calanthe	-
	Ascocentrum	เข็มแสด
	Nervilia	ว่านบัวสันโดษ
	Eulophiaandamanensis	หมูกลิ้ง
		ว่านหัวครู
	Liparis	เอื้องมรกต
VANDOIDEAE	*Vanda*	เข็มขาว
		เอื้องสามปอยนก

วงศ์ย่อย	สกุล	ชนิด
		สายปอยหางปลา
	Aerides	กุหลาบกระเป๋าเปิด
		มาลัยแดง
	Ornithochilus	-
	Chiloschista	พญาไร้ใบ
	Phalaenopsis	เขากวางอ่อน
	Rhyhchostylis	ช้างกระ



การทดลองที่ 3 การศึกษาการจำแนกลักษณะทางนิเวศวิทยา ของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

3.1ความแตกต่างของสิ่งยึดอาศัยตามธรรมชาติ

ตารางที่ 7.15การจำแนกลักษณะทางนิเวศวิทยาตามสิ่งยึดอาศัยตามธรรม

ลักษณะการอาศัย	สกุล	ชื่อ
กล้วยไม้อิงอาศัย	กล้วยไม้สกุลDendrobium	เอื้องดอกมะขาม
		เอื้องดอกมะเขือ
		เอื้องผึ้ง
		ช้างน้าว
		เอื้องคำปอน
	กล้วยไม้สกุลVanda	สามปอยนก
		สามปอยหางปลา
		เข็มขาว
	กล้วยไม้สกุล Cymbidium	กะเรกะร่อน
	กล้วยไม้สกุลAerides	กุหลาบกระเป๋าเปิด
		มาลัยแดง
	กล้วยไม้สกุลRhynchostylis	ช้างกระ
	กล้วยไม้สกุลCleisostoma sp.	เขาแพะ
		ก้างปลา
	กล้วยไม้สกุลAscocentrum	เข็มแสด
	กล้วยไม้สกุลChiloschista sp.	พญาไร้ใบ
	กล้วยไม้สกุลPhalaenopsis sp.	เขากวางอ่อน
กล้วยไม้อาศัยบนดิน	กล้วยไม้สกุลNervilia sp.	บัวสันโดษ
	กล้วยไม้สกุลHabenaria sp.	นางอั้วดอกขาว
		นางอั้วดอกเขียว
	กล้วยไม้สกุลLiparis sp.	**เอื้องมรกต**
	กล้วยไม้สกุลEulophia sp.	**ว่านหัวครู**
		หมูกลิ้ง เขาควาย

3.2 การศึกษาความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

1) ชื่อไทยเอื้องดอกมะขาม

ชื่อวิทยาศาสตร์*DendrobiumVenustum* Teijsm. &Binnend.

ลักษณะทั่วไป ลำต้นเป็นลำลูกกล้วย เป็นแท่ง สามเหลี่ยมปลายลำเล็กเรียวสีค่อนข้างเหลือง สูงประมาณ 14-46 ซม.ใบรูปรีขอบขนานแกมหอกปลายใบหยักเว้าแหลม ใบยาวประมาณ 8-12 ซม. กว้างประมาณ 2.5 –3 ซม.ดอกเป็นช่อแต่ละช่อมีดอกประมาณ 6-20 ดอกกลีบดอกสีขาวหรือเขียวอ่อน ปากสีเหลืองลักษณะเป็นฝอย มีเส้นสีน้ำตาล หรือสีม่วงบริเวณด้านข้างของปากรากเป็นแบบรากกึ่งอากาศ (Semi-epiphytic) ช่วงเวลาออกดอกประมาณเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน

แหล่งที่พบในประเทศไทย พบที่ภาคเหนือภาคตะวันออกเฉียงเหนือภาคกลางและภาคตะวันตก

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ ไทยและพม่า

2) ชื่อไทย เอื้องดอกมะเขือ

ชื่อสกุล*Dendrobiumlinguella* J.J. Sm.

ชื่อวิทยาศาสตร์*Dendrobiumhercoglossum* Rchb.f.

ลักษณะทั่วไป ลำต้นเป็นลำลูกกล้วย เป็นสาย ขนาดเล็กเรียว ยาวกว่า 35 ซม. กว้างประมาณ 0.7 ซม.มักพบเป็นกอใหญ่ใบรูปรีแกมรูปหอกเกิดที่บริเวณปองพองไปจนถึงปลายยอด แผ่นใบบางแต่เหนียว ยาวประมาณ 4–10 ซม. กว้างประมาณ 0.4–1.1 ซม.ดอกเป็นช่อ แต่ละช่อมีดอกประมาณ 2–5 ดอกกลีบดอกสีชมพูอมม่วง ปากสีขาวและมีสีเขียวอ่อน หรือสีครีม บริเวณปลายสีชมพูอมม่วง รากเป็นแบบรากกึ่งอากาศ (semi-epiphytic) ช่วงเวลาออกดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

แหล่งที่พบในประเทศไทยพบตามป่าดิบทางภาคตะวันออกเฉียงใต้

แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ไทยจีน อินโดนีเซีย และมาเลเซีย

3) ชื่อไทย เอื้องผึ้ง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dendrobiumlindleyi* Steud.

ลักษณะทั่วไปกล้วยไม้อิงอาศัย ลำลูกกล้วยรูปรี ยาว 6-10 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 ซม.ใบรูปรีแกมขอบขนาน ขนาด 8-10 x 3 ซม. กลีบเลี้ยงแกลีบดอกสีเหลืองเข้ม กลีบปากแผ่กว้าง รูปรีแกมกลม มีแต้มสีส้มที่โคนกลีบและมีขนนุ่ม ดอกบานเต็มที่กว้าง 3 ซม. ฤดูออกดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม

แหล่งที่พบ ป่าดิบแล้งภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้

การกระจายพันธุ์ สิกขิม ภูฏาน อินเดีย จีน พม่า ลาว และเวียดนาม

4) ชื่อสามัญ ช้างน้าว เอื้องช้างน้าว เอื้องคำตาควาย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dendrobium*pulchellum

ลักษณะทั่วไป กล้วยไม้ลำลูกกล้วยยาวเรียว ขนาดลำยาวได้ 1.5 เมตร ใบมีลักษณะกลมรี ขึ้นอาศัยอยู่ตามป่าแพะและป่าเบญจพรรณ เป็นกล้วยไม้ที่เลี้ยงง่าย ชอบแสงแดดจัด ดอกมีขนาดใหญ่ มีตาสีดำกึ่งกลาง สีส้นออกโทนเหลืองไปถึงแดง บางชนิดมีสีเหลืองล้วนฤดูดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

แหล่งที่พบในประเทศไทย พบทั่วทุกภาค

5) ชื่อไทย เอื้องคำปอน

ชื่ออื่น เอื้องเดือน เอื้องคำป่า เอื้องคำปิง เอื้องใบไผ่ เอื้องคำแส้ เอื้องไผ่ เอื้องเทียน

ชื่อวิทยาศาสตร์*Dendrobiumdixanthun*Lchb.f.

ลักษณะทั่วไป เอื้องคำปอน เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย สูง 30-50 ซม. ลำต้นเป็นสีเหลืองเข้ม รูปยาวคล้ายแท่งดินสอ กลม ปลายต้นสอบเรียว ใบลักษณะแบน รูปคล้ายใบหญ้า จะทิ้งใบเมื่อผลิดอก ดอกออกเป็นช่อตามข้อใกล้ปลายยอดจำนวน 2-3 ดอกต่อหนึ่งช่อ หรือออกเป็นดอกเดี่ยว ๆ ตามข้อลำต้น ดอกเป็นสีเหลืองเข้ม กลีบปากแผ่กว้าง ตรงกลางเว้า ขอบหยักละเอียด ดอกบานเต็มที่กว้างประมาณ 3.5 ซม. มีกลิ่นหอมและสวยงามมาก ดอกออกช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ต่อเนื่องไปจนถึงเดือนเมษายนของทุกปี ขยายพันธุ์ด้วยการแยกเหง้า

แหล่งที่พบ พบทั่วไปตามป่าดิบเขาที่ระดับความสูง300-1,000 เมตรมีมากทางภาคเหนือตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก ส่วนในต่างประเทศพบที่พม่า และลาว

เขตการกระจายพันธุ์ พม่าและลาว

6) ชื่อไทย เข็มขาว *(Vanda laotica* Guill.)

ชื่อวิทยาศาสตร์*Vanda lilacina*Teijsmann&Binnend.

ลักษณะทั่วไป ลำต้นตั้งตรงใบหนาแข็ง ปลายใบโค้ง ใบยาวประมาณ 20 ซม. กว้างประมาณ 1.2 ซม.ดอกเป็นช่อ ก้านช่อดอกยาวประมาณ 15-30 ซม.แต่ละช่อมีประมาณ 10-20 ดอก กลีบดอกสีขาว เดือยดอกสั้น มีแต้มสีเหลืองสองแต้มภายในคอปาก แผ่นปากสีม่วงอ่อน ดอกโตประมาณ 2 ซม.ราก เป็นแบบรากอากาศ (epiphytic) ช่วงเวลาออกดอกประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน

แหล่งที่พบในประเทศไทยป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ เกือบทุกภาคยกเว้นภาคกลางและใต้
แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ไทยและพม่า

7) ชื่อสามัญ*Venda brunnea* (Rchb.f.)
ชื่อไทยเอื้องสามปอยนก
ลักษณะทั่วไปต้นค่อนข้างโต ขึ้นตรง ลำต้นกลมแข็งยาว 15–30 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 7 มม. ใบขนาด 12–15 x 1.6 ซม.ค่อนข้างหนาและเหนียว ช่อดอกโปร่งยาว 12–15 ซม. ขนาดดอกประมาณ 4 ซม.ดอกบานทนประมาณ 1 สัปดาห์ หรือมากกว่า ออกดอกประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน
แหล่งที่พบในประเทศไทยตามป่าดิบในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและทางภาคตะวันตก
เขตกระจายพันธุ์พม่า และจีน

8) **ชื่อสามัญ** สามปอยหางปลา
ชื่อสกุล*VandaliouvilleiFinet*
ชื่อท้องถิ่น สามปอยนก
ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vanda liouvillei* Finet
ลักษณะทั่วไป กล้วยไม้อิงอาศัยลำต้นสูง 15-20 ซม. รากอวบหนา ใบเรียงสลับห่าง รูปแถบ กว้าง 1.5-2 ซม. ยาว 12-15 ซม. ปลายหยักมีติ่งแหลม ดอกออกเป็นช่อยาว 15-20 ซม. ดอกบานเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม มีจำนวน 10-15 ดอกบานเต็มที่กว้าง 3-3.5 ซม.กลีบเลี้ยงและกลีบดอกบิด ขอบเป็นคลื่น สีออกน้ำตาล กลีบปากสีชมพู ปลายสีม่วงแดงเว้าลึกคล้ายหางปลาแตกกอห่าง ลำต้นตั้งตรง พบตามป่าผลัดใบทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก
แหล่งที่พบ พบตามป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ ทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ออกดอกเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายนจังหวัดเชียงใหม่

9) ชื่อไทย ช้างกระ

ชื่อวิทยาศาสตร์*Rhyhchostylisgigantea* Ridl. var. *gigantean*

ลักษณะทั่วไป เป็นกล้วยไม้อิงอาศัยกับพันธุ์ไม้ขนาดใหญ่ ไม่ค่อยแตกหน่อ ใบหนา แข็ง ยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร กว้างประมาณ 5-7 เซนติเมตร ปลายใบเป็นแฉก 2 แฉก มน และสองแฉกของใบไม่เท่ากัน รากเป็นรากอากาศ มีขนาดใหญ่ ปลายรากมีสีเขียว ช่อดอกเป็นรูปทรงกระบอกโค้งลง ช่อดอกยาวประมาณ 20-40 เซนติเมตร มีดอกแน่นช่อ ช่อละ 25-60 ดอก ขนาดดอกประมาณ 2.5-3.0 เซนติเมตร กลีบนอกคู่ล่างกว้างยาวพอๆ กันกับกลีบนอกบน ส่วนกลีบในเรียวกว่ากลีบนอก เดือยดอกอยู่ในลักษณะเหยียดตรงไปข้างหน้า ปลายแผ่นปากหนา แข็งและปลายสองข้างเบนเข้าหากัน ปลายปากมี 3 แฉก สองแฉกข้างมน แฉกกลางมนและมีขนาดเล็กกว่ามาก ใกล้โคนปากด้านบนมีสันนูนเตี้ยๆ 2 สัน ดอกมีกลิ่นหอมฉุน หอมไกล และเป็นพันธุ์ไม้หายากชนิดหนึ่ง ฤดูการออกดอกช่วงฤดูหนาวประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์

ถิ่นกำเนิด ประเทศไทยพบกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติในแถบภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ ภาคตะวันออกเฉียง

เหนือ เช่น หนองคาย มุกดาหาร สกลนคร เลย นครราชสีมา ต่ำลงมาจนถึงตอนเหนือของภาคกลาง เช่น นครสวรรค์ ชัยนาท และภาคตะวันออก เช่น ปราจีนบุรี และแถบจังหวัดกาญจนบุรี พบขึ้นกระจายทั่วไปในป่าที่มีระดับความสูงประมาณ 260 - 350 ม. จากระดับน้ำทะเล

10) ชื่อไทยเข็มแสด

ชื่อวิทยาศาสตร์*Ascocentrumminiatum* (Lindl.) Schltr.

ชื่ออื่นพุ่มสุวรรณ,เอื้องมันปู, เอื้องเหลืองพระฝาง

ลักษณะที่สำคัญ พบกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติในทุกภาคของประเทศไทยทั้งในลักษณะภูมิประเทศที่ราบและที่เป็นภูเขาจึงสามารถปลูกเลี้ยงได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย เข็มแสดมีลำต้นไม่สูงนักใบเรียงซ้อนกันแน่น อวบหนา ผิวมันเล็กน้อย ใบซ้อนชิดกันยาวประมาณ 10 ซม. กว้างประมาณ 1.5 ซม.ปลายใบเป็นฟันแหลม และโค้งเล็กน้อย ใบสีเขียวแก่และอาจมีสีม่วงบ้างเล็กน้อยเมื่อมีสภาพอากาศแห้งแล้ง ใบยาวประมาณ 20 เซนติเมตรกว้างประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ดอกมีกลีบหนา ผิวกลีบเป็นมันสีส้มหรือสีเหลืองส้มขนาดดอกโตประมาณ 1–1.5 เซนติเมตร ช่อดอกเป็นรูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 15 ซม. มีดอกช่อละประมาณ 50 ดอกช่อดอกแน่นออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน

แหล่งที่พบในประเทศไทย พบตามป่าดิบแล้งหรือป่าเบญจพรรณเกือบทุกภาคยกเว้นภาคตะวันตกแหล่งแพร่กระจายพันธุ์ ไทยเมียนม่าร์ ลาว มาเลเซีย อินโดนีเซีย และเกาะบอร์เนียว

11) ชื่อไทยกะเรกะร่อน

ชื่อสกุล*Cymbidium aloifolium* (L.) Sw.

ชื่อวิทยาศาสตร์*Cymbidium aloifolium*(L.) Sw.

ชื่ออื่น/ชื่อท้องถิ่นเอื้องด้ามข้าวเอื้องหางไหล กล้วยหางไหล เอื้องปากเป็ด

ลักษณะทั่วไปกล้วยไม้อิงอาศัย ลำต้นเป็นหัวรูปรี มีหลายข้อ และขึ้นชิดกันเป็นกอใบกว้าง 3 ซม. ยาว 60 ซม. หนาและแข็ง ปลายใบเว้า ดอกออกเป็นช่อ มี 1-2 ช่อ ดอกขนาด 2.5 ซม.ช่อดอกยาวห้อยลงเป็นสาย กลีบดอกและกลีบเลี้ยงรูปแถบกลีบดอกแคบและสั้นกว่ากลีบเลี้ยง ขอบกลีบสีเหลือง ปลายมน กลีบปากรูปรีกว้างสีม่วงแดง เส้าเกสรสีม่วงฤดูออกดอกเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน

แหล่งที่พบตามป่าผลัดใบและป่าไม่ผลัดใบตามที่โล่งแจ้งแสงแดดจัด ในหลายระดับความสูง

12) **ชื่อไทย** กุหลาบกระเป๋าเปิด

ชื่อพื้นเมืองกุหลาบกระเป๋าเปิด, พวงกุหลาบ,เอื้องกุหลาบหลวง, เอื้องกุหลาบป่า

ชื่อวิทยาศาสตร์*Aeridesfalcata* Lindl.

ลักษณะทั่วไป ยอดเลื้อยทอดทรงโปร่งตั้งตรงหรือเอน ลำต้นส่วนที่ใบร่วงแล้วจะห้อยลงพวกที่ห้อยลงยาวได้ถึง 1 เมตร ส่วนยอดจะตั้งขึ้น ลำต้นเป็นข้อปล้องสามารถแตกเป็นยอดใหม่ได้ ทำให้เป็นกล้วยไม้ที่มีกอขนาดใหญ่ใบแบน หนา ผิวเรียบเป็นมันปลายใบยาวเรียว อวบน้ำ กว้างประมาณ 2-4 ซม. ยาวประมาณ 15-30 ซม.ปลายใบมนและเว้าตรงกลางเล็กน้อยดอกเป็นช่อ ออกดอกคราวละหลายช่อแต่ละช่อมีหลายดอก ก้านช่อดอกยาวประมาณ 20-40 ซม. ดอกโตประมาณ 2.5 ซม.แต่ละช่อดอกจะบานพร้อมกันและช่อจะห้อยลง ช่อรูปทรงกระบอก กลีบปากมี 3 แฉก เปิดกว้างริมแผ่นปากเป็นฝอย มีลายสีม่วงแดงแล้วจางเป็นสีขาว พื้นกลีบดอกเป็นสีขาวมีแต้มสีม่วงอมชมพูที่ปลายกลีบ ลักษณะกลีบทั้งสองคู่งุ้มมาข้างหน้ารากเป็นแบบรากอากาศ (epiphytic) ออกดอกเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม

ถิ่นกำเนิด ไทย พม่า ลาว กัมพูชาเวียดนาม และมาเลเซีย

แหล่งที่พบพบตามป่าทั่วทุกภาค

13) ชื่อไทยมาลัยแดง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aeridesmultiflora*Roxb.

ชื่ออื่น / ชื่อท้องถิ่น เอื้องพวงมาลัย พวงมาลัย เอื้องเป็ดน้ำ เอื้องนกน้อย เอื้องหางจ้อนกุหลาบมาลัยแดง เอื้องกุหลาบมาลัยแดง

ลักษณะทั่วไป ลำต้นสั้นและตั้งตรงหรือเอนเล็กน้อย สูง 5-15 ซม.ใบรูปแถบ พับตามยาวเป็นราง

กว้าง 2 ซม. ยาว 5 ซม.ค่อนข้างอวบหนา เรียงซ้อนถี่ ผิวใบมันเล็กน้อยดอกออกเป็นช่อ ห้อยลง จำนวนดอกอาจมากถึง 50 ดอกต่อช่อดอกขนาด 2.5 ซม. กลีบเลี้ยงรูปรีแกมรูปขอบขนาน กลีบดอกรูปขอบขนานแกมรูปไข่ปลายกลีบมน พื้นกลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีขาวหรือสีแดงเรื่อ มีจุดสีแดงเข้มจำนวนมาก ฤดูออกดอกเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม

แหล่งที่พบ ตามป่าดิบแล้งป่าเต็งรังและป่าผลัดใบ ตามที่โล่งแจ้งแสงแดดจัดทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

14) ชื่อไทยมาลัยแดง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aeridesmultiflora*Roxb.

ชื่ออื่น / ชื่อท้องถิ่น เอื้องพวงมาลัย พวงมาลัย เอื้องเป็ดน้ำ เอื้องนกน้อย เอื้องหางจ้อนกุหลาบมาลัยแดง เอื้องกุหลาบมาลัยแดง

ลักษณะทั่วไป ลำต้นสั้นและตั้งตรงหรือเอนเล็กน้อย สูง 5-15 ซม.ใบรูปแถบ พับตามยาวเป็นราง กว้าง 2 ซม. ยาว 5 ซม.ค่อนข้างอวบหนา เรียงซ้อนถี่ ผิวใบมันเล็กน้อยดอกออกเป็นช่อ ห้อยลง จำนวนดอกอาจมากถึง 50 ดอกต่อช่อดอกขนาด 2.5 ซม. กลีบเลี้ยงรูปรีแกมรูปขอบขนาน กลีบดอกรูปขอบขนานแกมรูปไข่ปลายกลีบมน พื้นกลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีขาวหรือสีแดงเรื่อ มีจุดสีแดงเข้มจำนวนมาก ฤดูออกดอกเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม

แหล่งที่พบ ตามป่าดิบแล้งป่าเต็งรังและป่าผลัดใบ ตามที่โล่งแจ้งแสงแดดจัดทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

15) ชื่อไทยเขากวางอ่อน

ชื่อวิทยาศาสตร์*Phalaenopsiscornucervi*(Breda) Blume&Rchb.f.

ชื่ออื่น/ชื่อท้องถิ่นเอื้องจะเข็บ ม้าลาย เอื้องม้าลายเสือเอื้องเขากวาง

ลักษณะทั่วไปเป็นกล้วยไม้อิงอาศัยลำต้นเล็กและสั้นเรียว สูง 5-10 ซม.ใบรูปรีแกมรูปไข่ จนถึงรูปขอบขนานแกมรูปไข่ กว้าง 4 ซม. ยาว 8-10 ซม. ปลายใบมนถึงแหลมดอกออกเป็นช่อ ตามซอกใบก้านช่อแบนสีเขียว กว้าง 1 ซม. ยาว 10-12 ซม. ดอกขนาด 2.5-3 ซม. ขอบหยัก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีเหลืองแกมเขียวหรือมีขีดตามนขวางสีแดงอิฐ กลีบปากรูปช้อนปลายแผ่ สีเหลืองอ่อน ฤดูออกดอกเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม

แหล่งที่พบตามป่าดิบเขา ป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณตามที่โล่งแจ้งแสงแดดจัดหรือที่ร่มแสงแดดรำไร ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก

16) **ชื่อไทย** พญาไร้ใบ

ชื่อวิทยาศาสตร์Chiloschistaluniferus

ชื่อท้องถิ่น เอื้องพญาไร้ใบ

ลักษณะทั่วไปกล้วยไม้เกาะอาศัย มีรากยึดเกาะชัดเจน ใบ ลดรูปเป็นเกล็ดเล็กๆ ช่อดอกแบบกระจะ ห้อยลง มี 5-25 ดอก ดอก กว้างประมาณ 1.0-1.5 ซม. กลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีเขียวอมเหลือง ขอบกลีบสีขาว ผิวกลีบด้าน นอกเรียบ กลีบปากสีขาวอมเหลือง มีแต้มและลายสีน้ำตาลเหลือง และน้ำตาลม่วง โคนกลีบปากเป็นกระเปาะตื้น ภายในมีต่อมที่มีขนสีขาว มีพูด้านข้างตั้งขึ้น

แหล่งที่พบ พบตามป่าเบญจพรรณ ในหลายภาคเขของประเทศไทย ยกเว้น ภาคกลางและใต้

17) ชื่อไทยก้างปลา

ชื่อวิทยาศาสตร์*Cleisostomafuerstenbergianum*F. Kranzl.

ชื่ออื่น/ชื่อท้องถิ่น -

ลักษณะทั่วไปเป็นกล้วยไม้อิงอาศัย ลำต้นห้อยลงเป็นสาย ยาว 40-60 ซม. ใบรูปทรงกระบอกเรียวเหมือนลำต้น โค้ง ปลายแหลม กว้าง 0.8 ซม.ยาว 12-15 ซม. ดอกออกเป็นช่อตามข้อ ช่อดอกห้อยลง ยาว 12-15 ซม.กลีบดอกรูปแถบ และกลีบเลี้ยงรูปขอบขนาน สีน้ำตาลเข้ม กลีบปากมีขนาดเล็ก สีขาวเส้าเกสรสีเหลือง ฤดูออกดอกเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์

แหล่งที่พบตามป่าดิบเขา ป่าเต็งรังตามที่โล่งแจ้งแสงแดดจัดและแสงแดดรำไร

18) **ชื่อไทย** เขาแพะ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cleisostomaarietinum* (Rchb.f.) Garay

ชื่ออื่น/ชื่อท้องถิ่น -

ลักษณะทั่วไป เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย ลำต้นเรียวสูง ตั้งขึ้นหรือห้อยลง สูง 15-20 ซม.ใบอวบกลมยาวและมีจุดสีม่วงกระจายปลายใบโค้งมน กว้าง 0.5-0.7 ซม. ยาว 8-10 ซม.ดอก ออกเป็นช่อตามข้อ ยาว 8-15 ซม. จำนวน 20-40 ดอก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีขาวครีม กลีบปากสีชมพูเข้ม เส้าเกสรสีขาว **ราก เป็นแบบรากกึ่งอากาศ (semi-epiphytic) ช่วงเวลาออกดอก มกราคม – เมษายน**

แหล่งที่พบ ตามป่าผลัดใบ ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ ไทย อินเดียตะวันออกเฉียงเหนือ เมียนม่าร์ ลาว เวียดนาม และมาเลเซีย

19) ชื่อไทย นางอั๊วดอกเขียว

ชื่อวิทยาศาสตร์*Habenarialucida Wall. ex Lindl.*

ลักษณะทั่วไป มีหัวใต้ดินแบบมันฝรั่ง ใบขนาดใหญ่ เป็นรูปหอกแกมรูปไข่ มี 3-4 ใบ ช่อดอกแบบกระจะ ออกที่ปลายยอด ดอกมีจำนวนมาก สีเขียว ดอกกว้าง 0.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงคู่ข้างโค้งไปทางด้านหลัง กลีบปากมีสามแฉก แฉกข้างของกลีบปากมีความยาวใกล้เคียงกับกลีบเลี้ยงคู่ข้าง *แฉกกลางโค้งขึ้นด้านบนไปจรดกับกลีบเลี้ยงบนที่เชื่อมกับกลีบดอกคล้ายเป็นหมวกฤดูออกดอก เดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม*

แหล่งที่พบ เชียงราย เชียงใหม่ กาฬสินธุ์ สระบุรี ปราจีนบุรี เพชรบุรี

20) ชื่อ นางอั้วดอกขาว

ชื่อท้องถิ่นนางกรายตัวผู้นางตายตัวผู้นางตายน้อยนางอั้วน้อยว่านข้าวเหนียวเอื้องดอกเห็ดโคน

ชื่อวิทยาศาสตร์ Habenarialindleyanasteud

ลักษณะทั่วไป เป็นกล้วยไม้ดิน มีหัวใต้ดิน ใบเดี่ยวเรียงวนรอบต้นที่ผิวดิน มี 3-5 ใบ รูปไข่กว้าง ยาว 5-15 ซม.แผ่นใบค่อนข้างหนาและอวบน้ำ ดอกเกิดที่ปลายก้านเป็นพุ่มกลม กลีบเลี้ยงกางออก กลีบบนรูปไข่ถึงรูปรี กลีบดอกสีขาว โคนกลีบมีเดือยรูปทรงกระบอกสีเขียว ดอกบานเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม

แหล่งที่พบ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

21) ชื่อสามัญ หมูกลิ้ง

ชื่อท้องถิ่น ช้างผสมโขลง

ชื่อวิยาศาสตร์*Eulophiaandamanensis*Rchb.f.

ลักษณะทั่ว เป็นกล้วยไม้ดินลำลูกกล้วยเหนือดินเป็นหัวสีเขียว ใบ รูปแถบ กว้าง 1.5-2 ซม. ยาว 10-25 ซม.แผ่นใบบาง ปลายใบเรียวแหลม ทิ้งใบเมื่อออกดอก ดอก ออกเป็นช่อตั้งตรง ยาว 20-50 ซม.ขนาดบานกว้าง 2.7 ซม. กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปแถบแกมรูปหอก สีเขียวแกมน้ำตาลกลีบปากรูปไข่กลับสีขาว มีเส้นสีน้ำตาลแดง เกือบทั้งกลีบ กลางกลีบมี 3 สันขอบกลีบบิดงอเป็นคลื่น

ออกดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม

แหล่งที่พบ มักพบขึ้นตามป่าผลัดใบทั่วทุกภาคของประเทศไทย

22) **ชื่อไทย** ว่านหัวครู

ชื่อวิทยาศาสตร์Eulophiaspectabilis (Dennst) Suresh.

ลักษณะทั่วไป ลำต้นเป็นหัวรูปร่างค่อนข้างกลมอยู่ใต้ดิน ใบบาง ปลายใบคล้ายใบหอก โคนใบเป็นกาบหุ้มซ้อนกันเป็นลำต้น จะออกดอกระหว่างเมษายน - มิถุนายน ช่อดอกเกิดที่ยอดใหม่ข้างๆ กับโคนหัวเก่า ขนาดดอกประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร แต่ละแห่งดอกจะมีสีแตกต่างกันไป ตั้งสีขาว ขาวอมเหลือง น้ำตาลแกมแดง ไปจนถึงม่วงเข้ม จะออกดอกตามโคนต้นไม้ หรือลานหิน ในเขตป่าดิบแล้งและป่าสน ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

23) **ชื่อไทย** เอื้องมรกต,เขียวพระอินทร์

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Liparissutepensis* Rolfe ex Downie

ลักษณะทั่วไป เป็นกล้วยไม้ดินชนิดหนึ่ง พบขึ้นตามพื้นดินในป่าดิบชื้น

ใบของเอื้องมรกต,เขียวพระอินทร์ รูปไข่ขนาดใหญ่ ปลายใบแหลม สีเขียวมัน ดอกออกเป็นช่อ ฤดูการออกดอกคือช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม ดอกของเอื้องมรกต,เขียวพระอินทร์ค่อนข้างเล็ก สีเขียวมรกต ปากดอก รูปร่างค่อนข้างกลม เด่นชัดกว่าส่วนอื่น ๆ

3.3 **ลักษณะสภาพแวดล้อมในเขตเขื่อนสิริกิติ์**

เขื่อนสิริกิติ์ เป็นทะเลสาบขนาดใหญ่ที่เกิดจากการสร้างเขื่อนสิริกิติ์ขวางกั้นลำน้ำน่าน ภายในอ่างเก็บน้ำปรากฏเกาะแก่งอยู่มากมาย มีเขตติดต่อกับพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติศรีน่าน ป่าเหนือเขื่อนสิริกิติ์พบว่ามีอยู่ 4 ประเภท คือ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบเขา มีพรรณไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น ไม้สัก ไม้มะค่าโมง ไม้แดง ไม้ชิงชัน ไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้รัง ฯลฯ

พื้นที่อยู่ในเขตมรสุมซึ่งมีสภาพอากาศร้อนชื้น อากาศอบอ้าว โดยมีอากาศร้อนจัดในเวลากลางวัน ฤดูฝนอยู่ระหว่าง เดือน พฤษภาคม - ตุลาคม ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1,440 มิลลิเมตร/ปี ฤดูหนาวในบริเวณยอดดอยและเทือกเขามีอากาศหนาวจัด

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้ในเขตเขื่อนสิริกิติ์

<u>การทดลองที่ 1</u> ศึกษาลักษณะการงอกและระยะพัฒนาการของต้นอ่อนกล้วยไม้ป่า

จากการนำฝักกล้วยไม้เอื้องผึ้งอายุ 8 เดือน มาทำการเพาะเมล็ดในสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) สำหรับเพาะเมล็ดในระยะแรกเมล็ดมีสีน้ำตาลต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเขียวและพัฒนาเป็นต้นอ่อน (Protocorm) อายุ 3 เดือนจากนั้นนำเอาต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)อายุ 3 เดือน ย้ายปลูกลงในอาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2% และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องผึ้งพบว่ามีการเจริญเติบโตทางด้านต่างๆ มีดังนี้

1. ด้านความสูงต้น พบว่าความสูงของต้นกล้วยไม้เอื้องผึ้งที่มีการเติมปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2% และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะเวลา 3 เดือนนั้น มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 1.05 เซนติเมตร

2. ด้านจำนวนราก พบว่าจำนวนรากของกล้วยไม้เอื้องผึ้งที่มีการเติมปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2% และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะเวลา 3 เดือนนั้น มีจำนวนรากเฉลี่ยเท่ากับ 9.0 ราก

3.จำนวนใบต่อต้น พบว่าจำนวนใบของกล้วยไม้เอื้องผึ้งที่มีการเติมปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2% และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะเวลา 3 เดือนนั้น มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 3.3 ใบ

4. จำนวนหน่อต่อต้น พบว่าจำนวนหน่อของกล้วยไม้เอื้องผึ้งที่มีการเติมปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2% และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ระยะเวลา 3 เดือนนั้น มีจำนวนหน่อต่อต้นเฉลี่ย เท่ากับ 2.1 หน่อ

<u>การทดลองที่ 2</u> ศึกษาผลของปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2% และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgOที่มีต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ป่า

พบว่าจากการนำฝักกล้วยไม้เอื้องผึ้งอายุ 8 เดือน มาทำการเพาะเมล็ดในสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) สำหรับเพาะเมล็ดเป็นเวลา 3 เดือน เมล็ดสามารถงอกและพัฒนาเป็นต้นอ่อนได้ ซึ่งในระยะแรกเมล็ดมีสีน้ำตาลและต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเขียวและพัฒนาเป็นต้นอ่อน (Protocorm) จากนั้นนำต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)อายุ 3 เดือน ย้ายปลูกลงในอาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2% และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องผึ้งพบว่ามีการเจริญเติบโตทางด้านต่างๆ มีดังนี้

1. ความสูงต้น

ความสูง พบว่าในทุกสูตรอาหารความสูงของลำต้นเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา 3 เดือนดังนี้

สูตรอาหาร A มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 1.05 เซนติเมตร

สูตรอาหาร B มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 1.26 เซนติเมตร

สูตรอาหาร C มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 1.81 เซนติเมตร

สูตรอาหาร D มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 1.08 เซนติเมตร

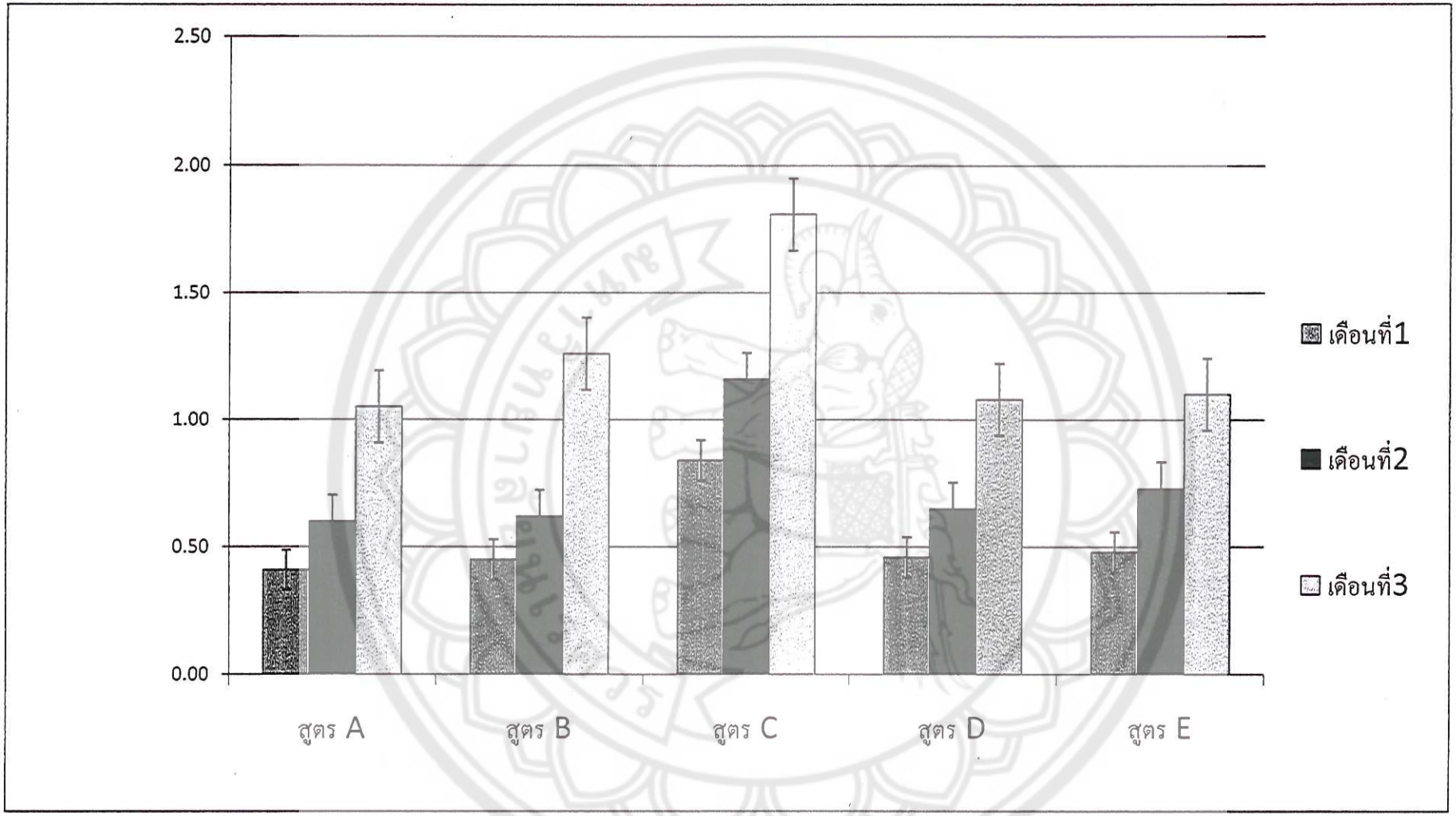
สูตรอาหาร E มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 1.10 เซนติเมตร

โดยที่สูตรอาหาร C ที่เติมปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2% MgO2 กรัม พบว่ามีความสูงมากที่สุดในระยะเวลาเพาะเลี้ยงนาน 3 เดือนในขณะที่สูตรอาหาร A, B และD มีการเพิ่มขึ้นของความสูงที่ใกล้เคียงกัน คือ 1.05, 1.26 และ 1.08 เซนติเมตร ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าทุกสูตรอาหารมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %ทุกระยะของการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้เอื้องผึ้งในสภาพปลอดเชื้อ

ตารางที่ 7.16ผลของปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ในสภาพปลอดเชื้อ บนอาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) ที่มีผลต่อความสูง เป็นระยะเวลา 3 เดือน

สูตรอาหาร	เดือนที่			ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	
A	0.41±0.14a	1.05±0.19a	0.60±0.18a	0.68
B	0.45±0.07a	1.26±0.21a	0.62±0.10a	0.77
C	0.84±0.48b	1.81±0.37b	1.16±0.40b	1.27
D	0.46±0.11a	1.08±0.21a	0.65±0.15a	0.73
E	0.48±0.14a	1.10±0.18a	0.73±0.10a	0.77

[1/] คือ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แบบDMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 7.9 ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่มีผลต่อความสูงของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง*(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

2.จำนวนราก

จำนวนราก เดือนที่ 3 มีรากเกิดขึ้นและเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาเพาะเลี้ยง เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตอื่นๆ ในระยะเวลา 3 เดือน จำนวนรากแต่ละสูตรอาหารมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ดังนี้

สูตรอาหาร A มีจำนวนรากเท่ากับ 9.0 ราก

สูตรอาหาร B มีจำนวนรากเท่ากับ 9.9 ราก

สูตรอาหาร C มีจำนวนรากเท่ากับ 11.8 ราก

สูตรอาหาร D มีจำนวนรากเท่ากับ 11.3 ราก

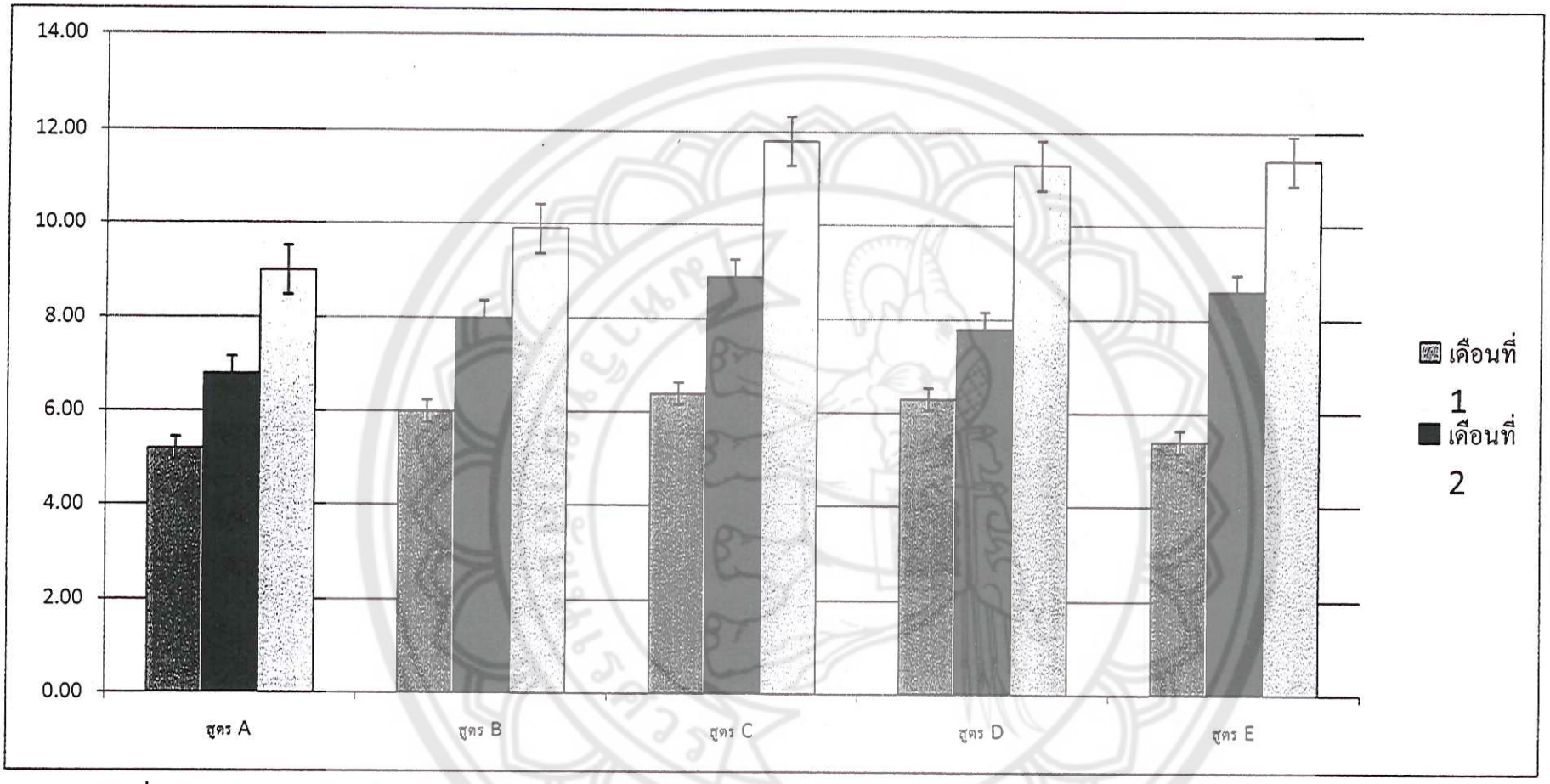
สูตรอาหาร E มีจำนวนรากเท่ากับ 11.4 ราก

โดยที่สูตรอาหาร C ที่เติมปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2% 2 กรัมมีจำนวนรากมากที่สุดเท่ากับ 11.8 ราก สำหรับสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) และปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO 1 กรัมมีจำนวนรากเท่ากับ 9.9 ราก (ภาพที่ 7.9)

ตารางที่ 7.17ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) , ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และ ปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่มีผลต่อจำนวนรากของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

สูตรอาหาร	เดือนที่			ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	
A	5.20±2.09a	6.80±1.75a	9.00±1.56a	7.00
B	6.00±2.40a	8.00±2.05a	9.90±1.28ab	7.96
C	6.40±3.62a	8.90±3.81a	11.80±2.97b	9.03
D	6.30±3.30a	7.80±2.65a	11.30±2.11b	8.46
E	5.40±2.50a	8.60±3.20a	11.40±2.83b	8.46

[1/] **คือ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วย**ตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แบบDMRT(Duncan's new multiple range test) **ที่ระดับความเชื่อมั่น** 95 %



ภาพที่ 7.10ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949) , ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และ ปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่มีผลต่อจำนวนรากของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

3.จำนวนใบต่อต้น

จำนวนใบต่อต้น พบว่าในทุกสูตรอาหารมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนใบต่อต้นตามระยะเวลาเพาะเลี้ยง 3 เดือน พบว่าจำนวนใบต่อต้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้

สูตรอาหาร A มีจำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 3.3 ใบ

สูตรอาหาร B มีจำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 3.4 ใบ

สูตรอาหาร C มีจำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 4.1 ใบ

สูตรอาหาร D มีจำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 3.1 ใบ

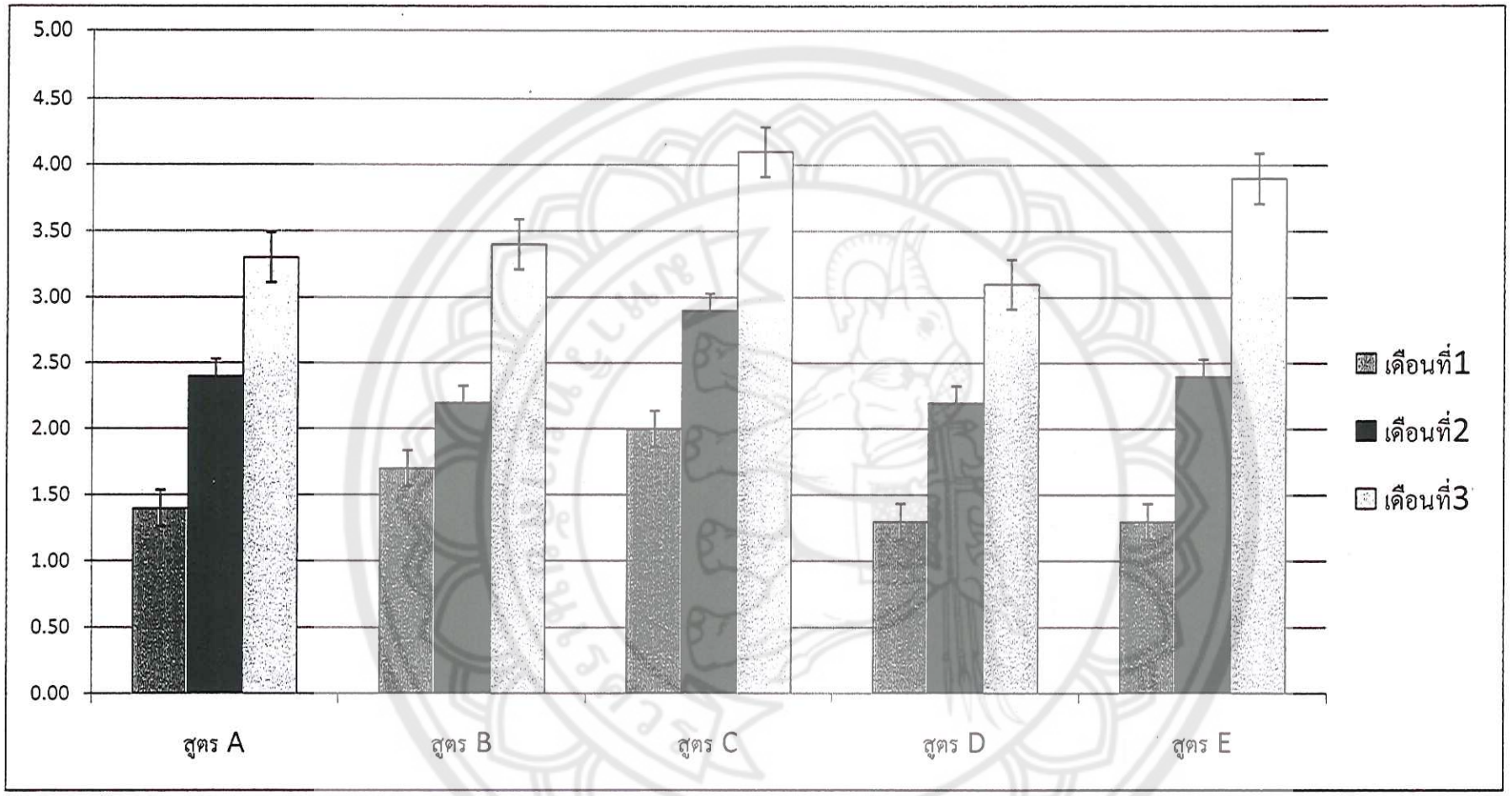
สูตรอาหาร E มีจำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 3.9 ใบ

นอกจากนี้พบว่าการเพาะเลี้ยงในทุกสูตรอาหารมีการเพิ่มจำนวนใบที่ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 7.10)

ตารางที่ 7.18ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO ที่มีผลต่อจำนวนใบของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

สูตรอาหาร	เดือนที่			ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	
A	1.40±0.84a	2.40±0.84a	3.30±1.25a	2.36
B	1.70±0.67a	2.20±0.78a	3.40±1.26a	2.43
C	2.00±1.56a	2.90±1.37a	4.10±2.07a	3.00
D	1.30±0.82a	2.20±1.22a	3.10±1.10a	2.20
E	1.30±1.49a	2.40±0.96a	3.90±0.99a	2.53

[1/] **คือ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วย**ตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แบบDMRT (Duncan's new multiple range test) **ที่ระดับความเชื่อมั่น** 95 %



ภาพที่ 7.11ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO **ที่มีผลต่อจำนวนใบของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง** *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

4.จำนวนหน่อต่อต้น

จำนวนหน่อต่อต้น พบว่าในทุกสูตรอาหารมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนหน่อต่อต้นตามระยะเวลาเพาะเลี้ยง 3 เดือน พบว่าจำนวนหน่อต่อต้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้

สูตรอาหาร A มีจำนวนหน่อต่อต้นเท่ากับ 2.1 หน่อ

สูตรอาหาร B มีจำนวนหน่อต่อต้นเท่ากับ 2.4 หน่อ

สูตรอาหาร C มีจำนวนหน่อต่อต้นเท่ากับ 2.7 หน่อ

สูตรอาหาร D มีจำนวนหน่อต่อต้นเท่ากับ 2.1 หน่อ

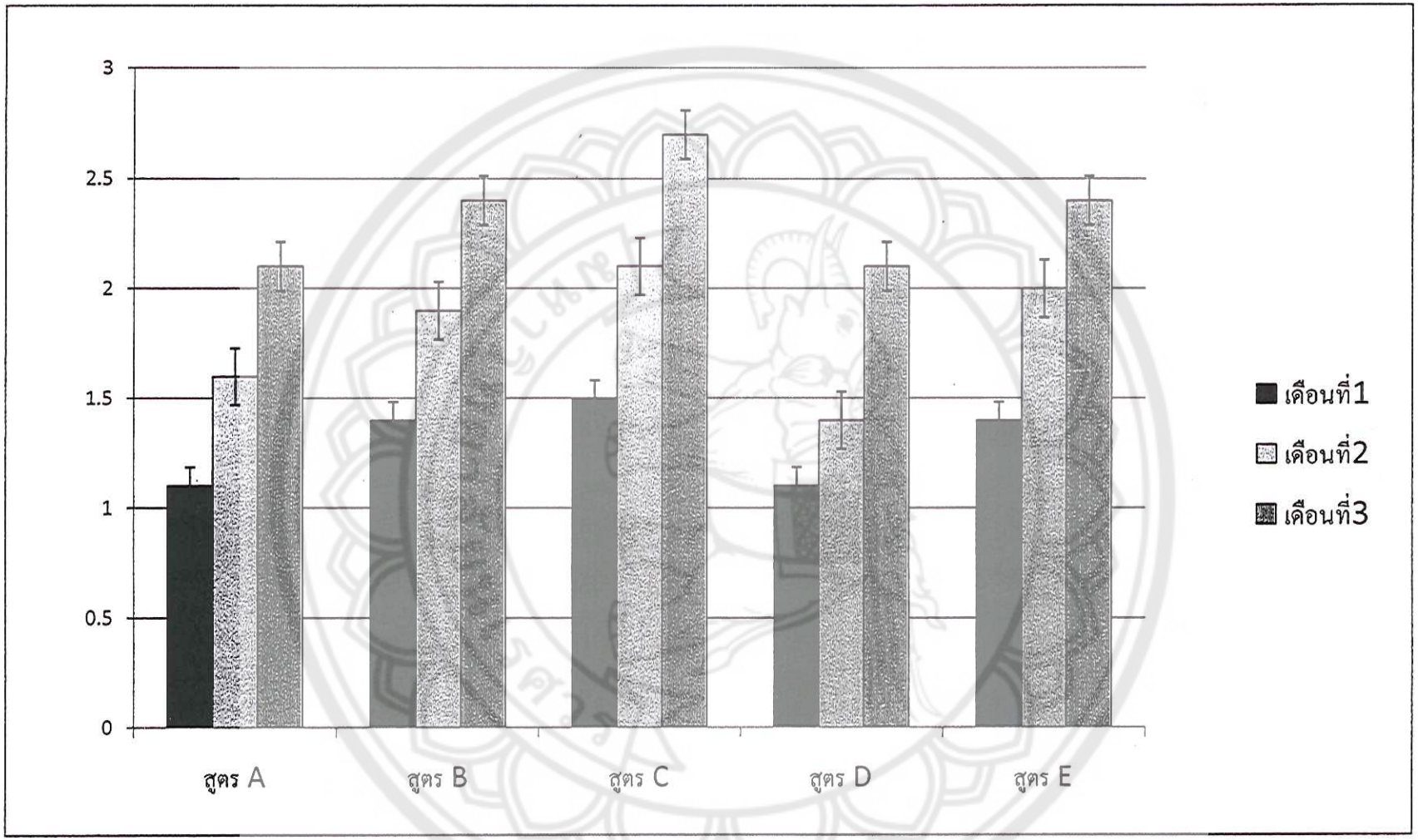
สูตรอาหาร E มีจำนวนหน่อต่อต้นเท่ากับ 2.4หน่อ

นอกจากนี้พบว่าการเพาะเลี้ยงในทุกสูตรอาหารมีการเพิ่มจำนวนหน่อที่ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 10.11)

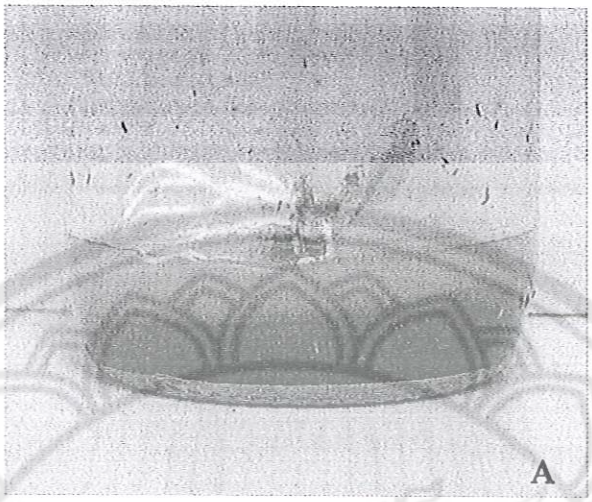
ตารางที่ 7.19ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO **ที่มีผลต่อจำนวนหน่อของก**ล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

สูตรอาหาร	เดือนที่			ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	
A	1.10±0.31a	1.60±0.51ab	2.10±0.56a	1.60
B	1.40±0.51a	1.90±0.56abc	2.40±0.51ab	1.90
C	1.50±0.52a	2.10±0.56bc	2.70±0.67b	2.10
D	1.10±0.31a	1.40±0.51a	2.10±0.31a	1.53
E	1.40±0.51a	2.20±0.63c	2.40±0.69ab	2.00

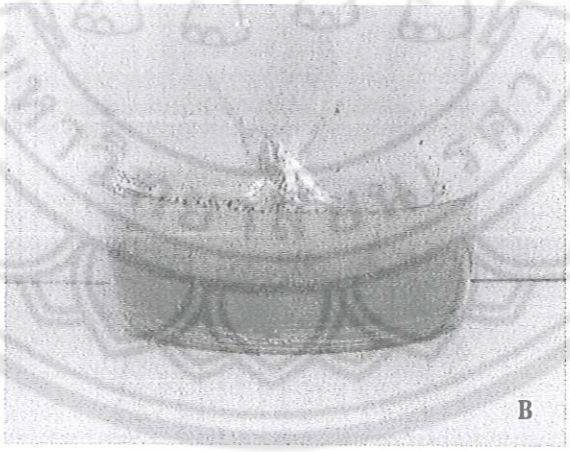
[1/] **คือ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วย**ตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แบบDMRT(Duncan's new multiple range test) **ที่ระดับความเชื่อมั่น** 95 %



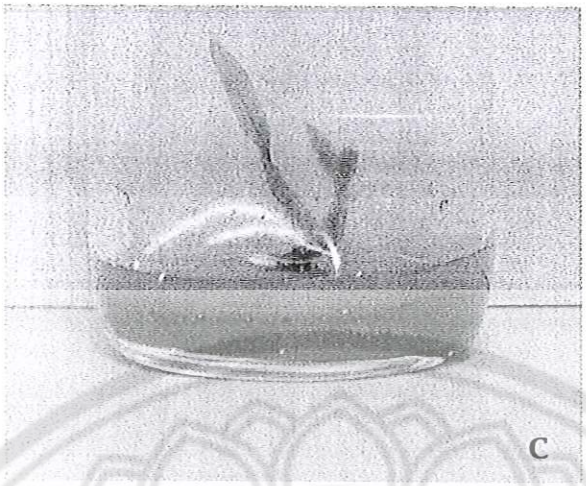
ภาพที่ 7.12ผลของสูตรอาหาร Modified Vacin and Went (1949), ปุ๋ยละลายช้าสูตร16-8-12+2%MgO และปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 13-26-7+1.5%MgO **ที่มีผลต่อจำนวนหน่อของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง** *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นระยะเวลา 3 เดือน



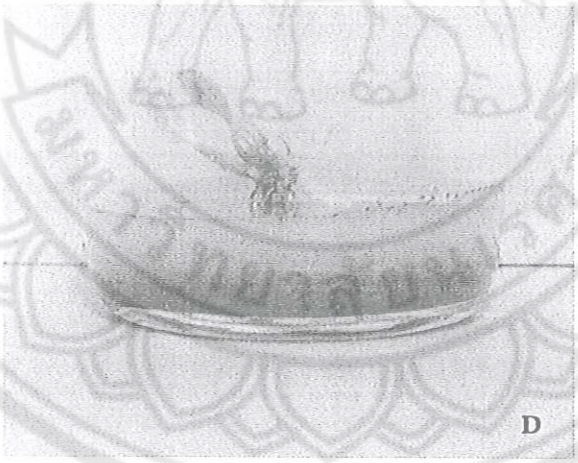
ภาพที่ 7.13 ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร A (สูตรอาหาร Modified Vacin and Went) (1949)ในระยะเวลา 3 เดือน



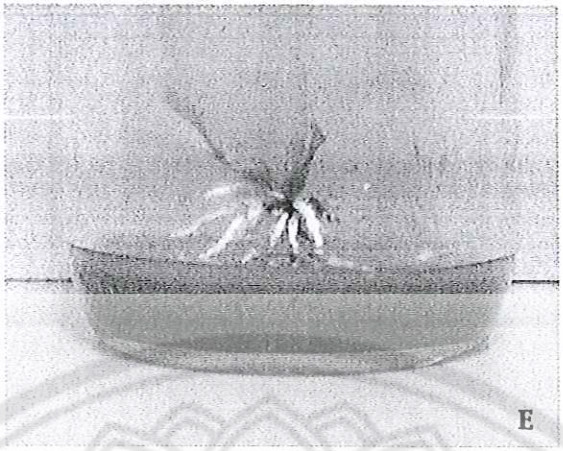
ภาพที่ 7.14ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร B (ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2% MgO 1 กรัม) ในระยะเวลา 3 เดือน



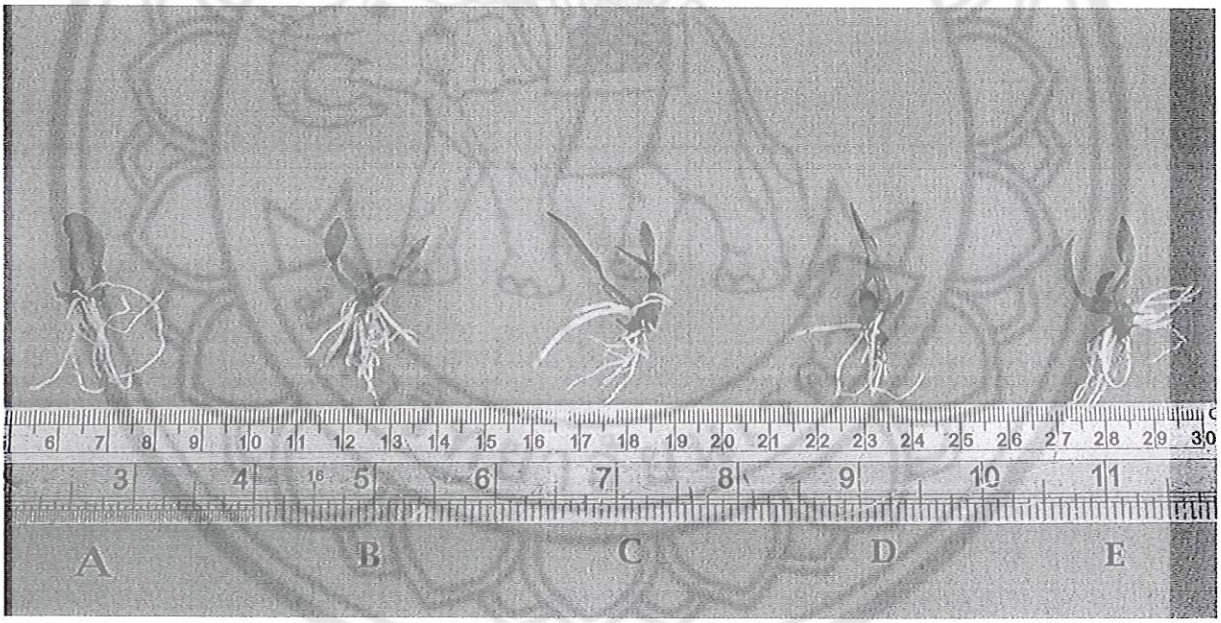
ภาพที่ 7.15ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร C (ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2% MgO 2 กรัม) ในระยะเวลา 3 เดือน



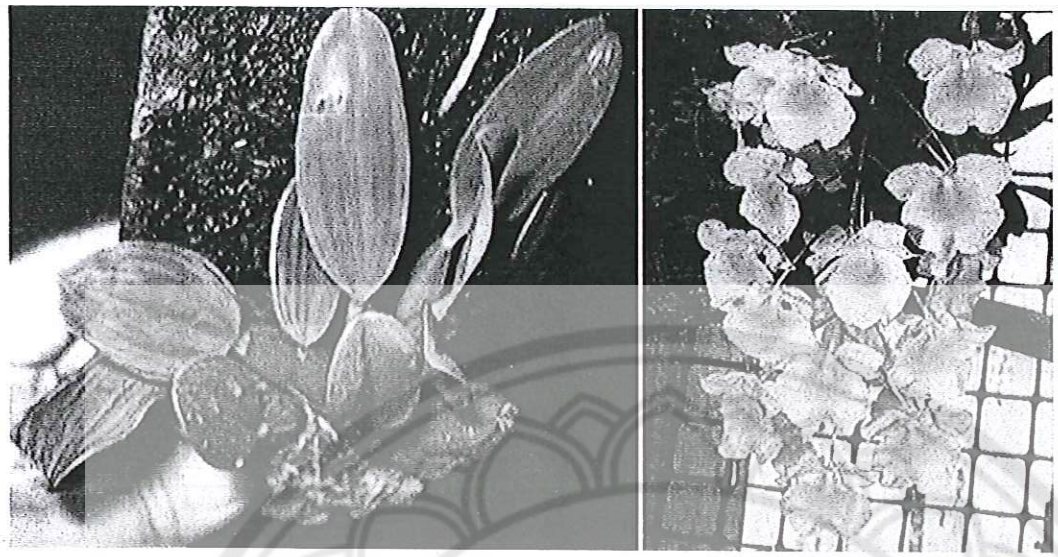
ภาพที่ 7.16ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร D (ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 13-26-71.5% MgO 1 กรัม) ในระยะเวลา 3 เดือน



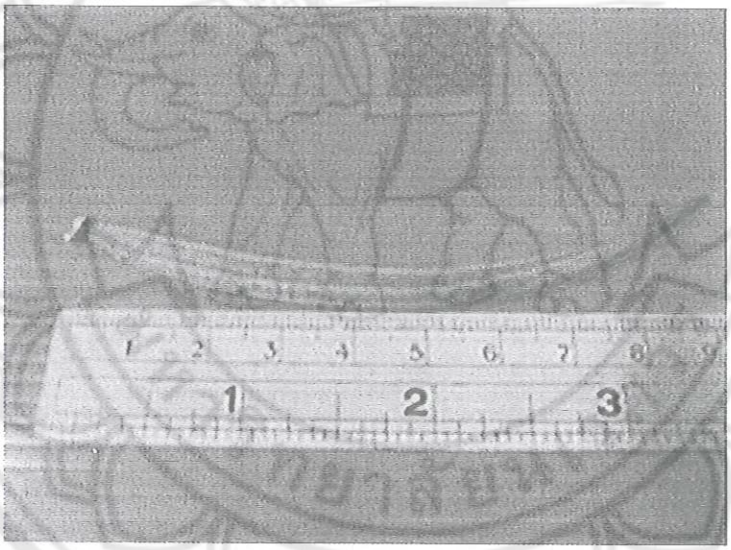
ภาพที่ 7.17ต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.) ในสภาพปลอดเชื้อที่เลี้ยงบนสูตร**อาหาร** E (ปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 13-26-71.5% MgO 2 กรัม) ในระยะเวลา 3 เดือน



ภาพที่7.18 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง *(Den. lindleyi*Steud.)บนสูตรอา**หาร** A-E เป็นระยะเวลา 3 เดือน



(a) (b)



(c)

ภาพที่7.19 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้เอื้องผึ้ง*(Dendrobiumlindleyi*Steud.)

(a) ลักษณะของลำต้น

(b) ลักษณะของดอก

(c) ลักษณะของฝัก

<u>วิจารณ์ผลการทดลอง</u>

วิจารณ์ผลการทดลอง

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การสำรวจและจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

จากการสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) 6 เส้นทางพบกล้วยไม้ป่าจำนวน 23 ชนิด เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย 17 ชนิด กล้วยไม้ดิน 6 ชนิด จัดจำแนกอยู่ใน 13 สกุล จากป่าบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งเป็นป่า 4 ประเภท คือ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบเขา มีพรรณไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น ไม้สัก ไม้มะค่าโมง ไม้แดง ไม้ชิงชัน ไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้รัง ฯลฯ

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้ในเขตเขื่อนสิริกิติ์

จากการนำฝักกล้วยไม้เอื้องผึ้งอายุ 8 เดือน มาเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อจนพัฒนากลายเป็นต้นอ่อน จากนั้นทำการย้ายต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องผึ้งอายุ 3 เดือน มาเพาะลงบนสูตรอาหาร A-E ได้แก่ อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2% MgO และปุ๋ยละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5%MgO โดยใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดปริมาณ 1 กรัมและ 2 กรัม ในแต่ละสูตร โดยทุกสูตรในอาหาร 1 ลิตรประกอบด้วยน้ำมะพร้าวอ่อน 150 มิลลิลิตร กล้วยหอมบด 100 กรัม น้ำตาลทราย 20 กรัม วุ้น 8 กรัม ผงถ่าน 2 กรัม หลังจากนั้นเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรอาหารที่มีการเติมปุ๋ยกล้วยไม้สูตร 16-8-12+2%MgO ลงไป 2 กรัม มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากที่สุด 1.81 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับสูตรอาหารอื่นๆ สูตรอาหารที่มีการเติมปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO 1 กรัม และสูตรอาหารที่เติมปุ๋ยละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5%MgO 2 กรัม มีความสูงใกล้เคียงกัน คือ 1.26 และ1.10 ตามลำดับ ส่วนในสูตรอาหาร VW และสูตรอาหารที่ใช้ปุ๋ยละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5%MgO 1 กรัม มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงใกล้เคียงกันเท่ากับ 1.05 และ 1.08 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีผลการทดลองใกล้เคียงกับการทดลองของกัลยา(2549) ซึ่งพบว่า กล้วยไม้พวงหยกที่ทดลองกับปุ๋ยกล้วยไม้ละลายช้าสูตร 16-8-12+2% MgO มีการเจริญเติบโตในทุกๆด้านดีกว่าสูตรอาหาร VW ในการเจริญทางด้านใบพบว่าสูตรอาหารที่ใส่ปุ๋ยละลายช้า 16-8-12+2% MgO 2 กรัม มีจำนวนใบเท่ากับ 4.1 ใบ ซึ่งมีความใกล้เคียงกับสูตรอาหารที่มีการเติมปุ๋ยละลายช้า 16-8-12+2% MgO 1 กรัม และสูตรอาหารที่เติมปุ๋ยละลายช้าสูตร 13-26-

7+1.5%MgOปริมาณ 2 กรัม ส่วนในสูตรอาหาร VW พบว่ามีการเจริญเติบโตทางด้านใบใกล้เคียงกับสูตรอาหารที่เติมปุ๋ยละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5% ลงไป 1 กรัม คือ 3.1 ใบ สำหรับการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนราก พบว่า สูตรอาหารที่มีการเติมปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO 2 กรัม มีการเจริญเติบโตทางรากมากที่สุด จำนวน 11.8 ราก ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับสูตรอาหารอื่นๆ สูตรอาหาร VW(1949) และสูตรอาหารที่เติมปุ๋ยละลายช้า 16-8-12+2%MgO 1 กรัมมีจำนวนรากที่ใกล้เคียงกัน คือ 9.0 และ 9.9 รากตามลำดับในการเจริญเติบโตด้านจำนวนหน่อพบว่า สูตรที่ใส่ปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO 2 กรัม มีจำนวนหน่อมากที่สุดคือ 2.7 หน่อ ส่วนสูตรอาหารที่เติมปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO 1 กรัม และสูตรอาหารที่เติมปุ๋ยละลายช้าสูตร 13-26-7+1.5%MgO 2 กรัม มีจำนวนหน่อเท่ากันคือ 2.4 หน่อ เมื่อเปรียบเทียบต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องผึ้งในสูตรอาหาร VW(1949) มีค่าเฉลี่ย ความสูง จำนวนใบ จำนวนราก และจำนวนหน่อน้อยกว่าปุ๋ยละลายช้าสูตร 16-8-12+2%MgO เนื่องจากการเจริญเติบโตของพืชนั้นต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มหธาตุ คือธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณมากในการเจริญเติบโต มีทั้งหมด 9 ธาตุ ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและกำมะถัน และจุลธาตุคือ ธาตุอาหารเสริมเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณเล็กน้อยมี 7 ธาตุ ได้แก่ โบรอน เหล็ก ทองแดง สังกะสี แมงกานีส โมลิบดินัม และคลอลีน (ชวนพิศ, 2544) ดังนั้นการใช้ปุ๋ยที่ประกอบด้วยกลุ่มมหธาตุและจุลธาตุเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในการเจริญเติบโต ต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องผึ้งจึงมีการเจริญเติบโตดีกว่าอาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949)

สรุปผลการทดลอง

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การสำรวจและจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

จากการสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) 6 เส้นทางพบกล้วยไม้ป่าจำนวน 23 ชนิด เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย 17 ชนิด กล้วยไม้ดิน 6 ชนิด จัดจำแนกอยู่ใน 13 สกุล ได้แก่ 1.Dendrobium2.Vanda 3.Cymbidium 4.Aerides 5.Rhynchostylis 6.Cleisostoma 7.Ascocentrum 8.Chiloschista 9.Phalaenopsis 10.Nervilia 11.Habenaria 12.Liparis 13.Eulophia โดยพบกล้วยไม้ในเส้นทางที่ 1 มากที่สุด จำนวน 10 สกุลได้แก่ 1.Dendrobium 2.Vanda 3.Cymbidium4.Aerides 5.Rhynchostylis 6.Cleisostoma sp. 7.Nervilia sp. 8.Habenaria sp. 9.Liparis sp. 10.Eulophia sp. เส้นทางที่ 2พบกล้วยไม้ 7 สกุล ได้แก่ 1.Dendrobium2.Vanda 3.Cymbidium4.Aerides 5.Cleisostoma sp. 6.Nervilia sp. 7.Eulophia sp. เส้นทางที่ 3 พบกล้วยไม้ 8 สกุลได้แก่1.Ascocentrum 2.Vanda 3.Cymbidium4.Aerides 5.Cleisostoma sp. 6.Chiloschista sp. 7.Phalaenopsis sp. 8.Calanthe sp. เส้นทางที่ 4 พบกล้วยไม้ 8 สกุลได้แก่ 1.Dendrobium2.Ascocentrum3.Vanda4.Cymbidium 5.Aerides 6.Cleisostoma sp.7.Nervilia sp. 8.Habenaria sp. เส้นทางที่ 5 พบกล้วยไม้ 8 สกุลได้แก่ 1.Vanda2.Cymbidium 3.Rhynchostylis 4.Chiloschista sp. 5.Nervilia sp. 6.Eulophia sp. 7.Aeridas 8.Dendrobiumเส้นทางที่ 6 พบกล้วยไม้ 4 สกุลได้แก่ 1.Vanda2.Dendrobium3.Cymbidium 4.Cleisostoma sp.

สรุปผลการทดลอง

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การสำรวจและจำแนกชนิดของกล้วยไม้ป่าในเขตเขื่อนสิริกิติ์

จากการสำรวจกล้วยไม้ป่าตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์โดยใช้เครื่องมือชี้พิกัดจากดาวเทียมหรือGPS (Global Positional System) 6 เส้นทางพบกล้วยไม้ป่าจำนวน 23 ชนิด เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย 17 ชนิด กล้วยไม้ดิน 6 ชนิด จัดจำแนกอยู่ใน 13 สกุล ได้แก่ 1.Dendrobium2.Vanda 3.Cymbidium 4.Aerides 5.Rhynchostylis 6.Cleisostoma 7.Ascocentrum 8.Chiloschista 9.Phalaenopsis 10.Nervilia 11.Habenaria 12.Liparis 13.Eulophia โดยพบกล้วยไม้ในเส้นทางที่ 1 มากที่สุด จำนวน 10 สกุลได้แก่ 1.Dendrobium 2.Vanda 3.Cymbidium4.Aerides 5.Rhynchostylis 6.Cleisostoma sp. 7.Nervilia sp. 8.Habenaria sp. 9.Liparis sp. 10.Eulophia sp. เส้นทางที่ 2พบกล้วยไม้ 7 สกุล ได้แก่ 1.Dendrobium2.Vanda 3.Cymbidium4.Aerides 5.Cleisostoma sp. 6.Nervilia sp. 7.Eulophia sp. เส้นทางที่ 3 พบกล้วยไม้ 8 สกุลได้แก่1.Ascocentrum 2.Vanda 3.Cymbidium4.Aerides 5.Cleisostoma sp. 6.Chiloschista sp. 7.Phalaenopsis sp. 8.Calanthe sp. เส้นทางที่ 4 พบกล้วยไม้ 8 สกุลได้แก่ 1.Dendrobium2.Ascocentrum3.Vanda4.Cymbidium 5.Aerides 6.Cleisostoma sp.7.Nervilia sp. 8.Habenaria sp. เส้นทางที่ 5 พบกล้วยไม้ 8 สกุลได้แก่ 1.Vanda2.Cymbidium 3.Rhynchostylis 4.Chiloschista sp. 5.Nervilia sp. 6.Eulophia sp. 7.Aeridas 8.Dendrobiumเส้นทางที่ 6 พบกล้วยไม้ 4 สกุลได้แก่ 1.Vanda2.Dendrobium3.Cymbidium 4.Cleisostoma sp.

เอกสารอ้างอิง

ครรชิต ธรรมศิริ. 2541. การขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยการเพาะเมล็ดและการเลี้ยงเนื้อเยื่อ: สูตรและวิธีการเตรียม. ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์, 40 (276),29-32.

ครรชิต ธรรมศิริ. 2550. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ (ปรับปรุงครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวนคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 82 น.

จิตราพรรณ พิลึก. 2542. การเพาะเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวนคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 75 น.

ไพบูลย์ ไพรีพ่ายฤทธิ์. (2521). ตำรากล้วยไม้สำหรับผู้เริ่มเล่น. กรุงเทพฯ: อาทรการพิมพ์.

มาลินี อนุพันธุ์สกุล. 2542. กล้วยไม้. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. สำนักพิมพ์เกษตรบุ๊ค. กรุงเทพฯ. 120 น.

มยุรี กระจายกลาง. 2548.การใช้ประโยชน์จากสารเคมีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์ เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชาการจัดการสถานเพาะชำ. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก. 24 น.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2541. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช : หลักการและเทคนิค. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, กรุงเทพฯ. 219 น.

ระพี สาคริก. 2517. การเพาะปลูกกล้วยไม้ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย. ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ. 865 น.

ศิริลักษณ์ เจริญดี 2544 :การอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องเงินหลวงโดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พฤกษศาสตร์). สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 93 น.

ศิวพงศ์ จำรัสพันธุ์. 2546. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏอุดรธานี

สมศักดิ์ รักไพบูลย์สมบัติ และสุริวงศ์ บุคเซ็นเตอร์. 2535. หวายDendrobium. 108 พรรณไม้ไทย. แหล่งข้อมูลhttp://www.panmai.com/Orchid/Den/den.htm 27 กันยายน 2542

สรัญญา อัมโร. 2547 . การขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องผาเวียงในสภาพปลอดเชื้อ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชสวนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 89 น.

อัญชัณ ทองชั่ง. 2544. ผลของ 2,4-D, NAA และ paclobutrazolต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยไม้เอื้องมัจฉาเหลือง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อำนวยวิทย์ ชาญวิทยาพันธ์. 2520. ผลของน้ำตาล กล้วย มันฝรั่งต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตระยะแรกของกล้วยไม้สกุลหวาย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

สลิล สิทธิสัจจธรรม. 2549. กล้วยไม้ป่าเมืองไทย. กรุงเทพฯ.อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด

อบฉันท์ไทยทอง. 2543. กล้วยไม้เมืองไทย. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพฯ. 166 น.

อบฉันท์ ไทยทอง. 2549. กล้วยไม้เมืองไทย. กรุงเทพฯ. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด

องค์การสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์. 2543. กล้วยไม้ไทย. กรุงเทพฯ.โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้า.

Arditti, J. 1967. Factors affecting the germination of orchid seeds. Bot.Rev. 33 (1) : 1-97.

Arditti, J. and R. Ernst. 1982. Physiology of germinating orchid seeds, pp. 178-222. *In* J. Arditti (ed.). Orchid Biology Review and Perspectives *III*, Cornell Univ. Press, Ithaca, New York.

Arditti, J. and R. Ernst. 1993.Micropropagation of Orchids. John Wiley and Sons, Inc., New York . 682 p.

Barnell, H.R. 1940. The food value of Banana. The Malayan Agr. J. 28 (11) : 468-488.

Desjardins, Y. 1995. Photosynthesis in vitro-on the factors regulating CO_2 assimilation in micropropagationsysterms. Acta Hort. 393 : 45-61

Dressler, R.L. 1993. Phylogeny and classification of the Orchid Family. Melbourn : CambrideUniver. Press.

Knudson, L. 1992. Nonsymbiosis germination of orchid seeds. *C.yted by* J. Arditti (ed.).

Factors affecting the germination of orchid seeds. Bot. Rev. 1967. 33 (1) :1-97.

Letham, D.S. 1973. Cytokinin from Zea mays. Phytochem. 12 : 2445-2455.

Letham, D.S. 1974. Regulators of cell division in plant tissue XX : The cytokinin of coconut milk. Physio. Plant 32 : 33-70.

Morel, G. 1974. Clonal multiplication of orchids, pp. 169-222. *In* C.L. Withner (ed.). Orchid : Scientific Studies. Wiky-Interscience, New York.

Parker, S.P. 1992. Encyclopedia of chemistry. 2nd ed., McGraw-Hill, Inc., New York. 123 p.

Pierik, R.L.M. 1987. In vitro Culture of Higher Plants. MartinusNiuhoff Publishers, Dordrecht, Netherlands. 344 p.

Seeni, S. and P.G. Latha. 1992. Foliar regeneration of the endangered Red Vanda, Renanthera imschootiana Rolfe. (Orchidaceae). Plant Cell Tiss. Org. Cult. 29 : 167-172

Vacin, E.F. and F.W. Went. 1949. Some pH changes in nutrient solution. Bot. Gaz. 110: 605-613. no. 97- 146012)

Withner, C.L. 1974. The Orchids: Scientific Studies. U.S.A: John Wiley and Sons.

บทที่ 8
การเพาะเลี้ยงพรรณพืชวงศ์ขิงบางชนิดโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่พบบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ประเทศไทยมีความหลากหลายของพืชวงศ์ขิงมากถึง 26 สกุล ประมาณ 300 ชนิด (Larsen, 2006) พืชวงศ์ขิงเป็นแหล่งสำคัญของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก สามารถนำมาใช้เป็นอาหาร เช่น เป็นเครื่องเทศ เป็นยาอายุวัฒนะ ยารักษาโรค สีย้อม เครื่องสำอาง และเป็นไม้ประดับทั้งไม้ตัดดอก ไม้กระถางที่สวยงาม เช่น ปทุมมา กระเจียวขาว เทพรำลึก โดยรายงานข้อมูลทางสถิติ พบว่า การส่งออกปทุมมาและกระเจียวประดับมีมูลค่าสูงถึง 2,436 ล้านบาท ตลาดค้าส่งที่สำคัญได้แก่ กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรีย (เกรียงศักดิ์ บุญเที่ยงและคณะ, 2552) โดยเฉพาะสรรพคุณทางยา ในพืชสกุลขิง (*Zingiber*) เช่น ขิง ขิงแมงดา และกระทือ เป็นต้น เนื่องจากมีสารในกลุ่มต้านทานเชื้อแบคทีเรีย รักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินทางอาหาร โดยเฉพาะ ขิงแม่โขง (*Zingiber mekongense* Gagnep.) ที่พบในบริเวณเขตปกปักพันธุกรรมพืช เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ จากการค้นคว้างานวิจัยพบว่า มีสารที่มีสารความสามารถต้านเชื้อ HIV และต้านทานการอักเสบได้ (ปริศนา โภคาพานิช, 2551; Chareonkla *et al.*, 2011)

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อผลิตต้นอ่อนของขิงแม่โขง เนื่องจากการขยายพันธุ์ในธรรมชาติต้องใช้ระยะเวลานาน ดังนั้นการใช้เทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีส่วนช่วยให้ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น ลักษณะเดิมไม่ผันแปรและไม่มีโรคติดต่ออีกด้วย

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์หรือเพิ่มจำนวนต้นของพืชวงศ์ขิงบางชนิดที่หายาก และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อขยายเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมของพืชชนิดนี้ในเขตปกปักพันธุกรรมพืช เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ กระทำการศึกษาการขยายพันธุ์ หรือเพิ่มจำนวนต้นของพืชวงศ์ขิงบางชนิดที่หายาก และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ที่พบที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อขยายเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมของพืชชนิดนี้

ระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ตั้งแต่ตุลาคม 2553 – ตุลาคม 2554

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นองค์ความรู้ใหม่ในการเพิ่ม หรือขยายพันธุ์ และอนุรักษ์พันธุกรรมของพรรณพืชวงศ์ขิง และเป็นการเพิ่มฐานทางพันธุกรรม สร้างความปรวนแปรในลักษณะต่างๆของพรรณพืชวงศ์ขิงให้มากขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขิงแม่โขงเป็นพืชสกุล *Zingiber* วงศ์ขิง (Zingiberaceae) ขึ้นได้ทั่วไปในเขตร้อนชื้น พืชวงศ์นี้มีประมาณ 53 สกุล 1,500 ชนิด สำหรับประเทศไทยมีประมาณ 26 สกุล 300 ชนิด (K. larsen, 2006) ส่วนใหญ่มีการนำมาใช้บริโภคเป็นผัก เครื่องเทศ สมุนไพร และสีย้อม นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในการประดับตกแต่งสวนหรือสถานที่เพื่อความสวยงาม

ขิงแม่โขง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zingiber mekongense* Gagnep. มีลำต้นใต้ดิน ข้างในสีเหลืองครีม ลำต้นเทียมสูง 1.3-1.5 เมตร ใบ 12-18 ใบ ใบรูปหอกขอบขนาน ขนาดกว้าง 3.0-4.2 ซม. ยาว 31-40 ซม. ช่อดอกออกที่โคนและทอดเลื้อยไปกับดินเล็กน้อย แตกเป็นกระจุก ใบประดับสีขาวเขียว กลีบเลี้ยงสีขาวอมเหลืองที่โคนปลายที่สีแดงเป็นประ เกสรตัวผู้ที่เป็นหมัด มีกระสีน้ำตาลกระจายทั้งแผน กลีบปากมีเหลือง เกสรตัวผู้รูปร่างคล้ายเขาสัตว์ หรือ ติ่งน้ำต้อย สีขาวที่ปลาย โคนมีสีแดงประเป็นจุด ในประเทศไทยมีเขตการกระจายพันธุ์บริเวณป่าผสมผลัดใบและมีต้นไผ่ขึ้น ออกดอกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน และพักตัวในฤดูหนาว ระยะเวลาตามธรรมชาติจะต้องใช้เวลาในการเจริญเติบโตนานและในหนึ่งหัวให้จำนวนต้นไม่แน่นอน วิธีการขยายพันธุ์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งเป็นวิธีที่ให้จำนวนต้นเป็นจำนวนมากภายในระยะเวลาอันสั้นโดยใช้ชิ้นส่วนเริ่มต้นเพียงเล็กน้อยและต้นที่ได้มีความสมบูรณ์ ปราศจากโรคอีกด้วย

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีบทบาทอย่างมากทั้งในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และด้านการแพทย์ ซึ่งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นการนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ที่ประกอบไปด้วยแร่ธาตุ น้ำตาล วิตามิน หรือสารเร่งการเจริญเติบโตของพืชในสภาพปลอดเชื้อและอยู่ภายใต้การควบคุมแสง อุณหภูมิและความชื้น

ประวัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเริ่มจากการที่ Gottieb Haberlandt ทำการแยกเซลล์พืชมาเลี้ยงเพื่อศึกษาคุณสมบัติของเซลล์ในปี ค.ศ. 1902 จากนั้นได้มีการพัฒนาและการค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง จนในปี ค.ศ. 1938 สามารถเพาะเลี้ยงอวัยวะ(organ) และ แคลลัส (callus) ของพืชได้หลายชนิด ต่อมาในปี

1957 Skoog และคณะ พบว่า การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเป็นต้นหรือรากขึ้นอยู่กับความสมดุลของฮอร์โมนระหว่างออกซิน (Auxin) และไซโตไคนิน (Cytokinin) จากพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของฮอร์โมนต่อการเจริญเติบโตของพืชจึงนำมาสู่การควบคุมการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อตามที่เราต้องการได้ (ประศาสตร์, 2538)

สารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีบทบาทสำคัญและนิยมนำมาใช้ในการเจริญเติบโตของพืชคือ ออกซินและไซโตไคนิน สำหรับสารกลุ่มไซโตไคนินเป็นสารที่ช่วยกระตุ้นการแบ่งเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์ การเจริญของกิ่งและลำต้น เร่งการแตกตาข้างและช่วยชะลอการแก่ของพืช ได้แก่ kinetin, BA, Zeatin, TDZ และ 2iP ส่วนสารในกลุ่มออกซินเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดแรกที่ค้นพบโดย Charles Darwin ในปี ค.ศ. 1880 ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ออกซินที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์และช่วยกระตุ้นให้เกิดราก ถ้ามีการใช้ออกซินในปริมาณที่สูงเกินไปจะไปยับยั้งกระบวนการพัฒนาทางสัณฐานวิทยาของเซลล์พืช (Morphogenesis) ตัวอย่างในกลุ่ม นี้คือ IAA, NAA, IBA และ 2,4-D (อนุพันธ์, 2547)

จากรายงานการศึกษาค้นคว้าพบว่า พืชวงศ์ขิงได้รับความสนใจนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นอย่างมาก เนื่องจากพืชในวงศ์นี้สามารถนำมาเป็นยารักษาโรคได้ โดยเฉพาะในสกุล *Zingiber* เช่น ขิง (*Zingiber officinale* Rose.) กระทือ (*Z. zurumbet* Smith) และ ไพล (*Z.montanum* Koenig) ดังตัวอย่างรายงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงพืชในวงศ์นี้มากมาย ได้แก่

Sharma และ Singh (1997). นำตาข้างของขิง (*Z. officinale* Rosc.) วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l และน้ำตาลซูโครส 20 g/l ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนยอดใหม่ 7.7 ยอดต่อชิ้นส่วนในเวลา 4 สัปดาห์ และอาหารสูตร MS ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.0 mg/l และเติมน้ำตาลซูโครส 20 g/l ชักนำให้เกิดยอดใหม่ 7.0 ยอดต่อชิ้นส่วน ความยาวยอด 6.8 ซม. ความยาวราก 7.0 ซม.

Stanly C. และ L.K. Chan (2007) ได้ศึกษาวิธีการที่ปรับปรุงเพื่อเพิ่มจำนวน *Curcuma zedoaria* และ *Z. zerumbet* และเก็บรักษาพันธุกรรมไว้ โดยใช้ตาเหง้าของทั้งสองชนิดเป็นชิ้นส่วนเริ่มต้น เลี้ยงในอาหารเหลวสูตร MS (1962) ต้น *C.zedoaria* ที่เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.5 mg/l ชักนำให้เกิดยอดมากที่สุดคือ 2.3 ยอดต่อชิ้นส่วน แต่เมื่อใช้ฮอร์โมนความเข้มข้นเท่ากันแต่เปลี่ยนเป็นอาหารเหลวพบว่า ให้จำนวนยอดเฉลี่ย 6.1 ยอดต่อชิ้นส่วน สำหรับ *Z. zerumbet* อาหารแข็งสูตร MS ที่เติมความเข้มข้นเท่ากันกับข้างต้น ชักนำให้เกิดยอดเฉลี่ย 3.9 ยอดต่อชิ้นส่วน ในขณะที่อาหารเหลวชักนำให้จำนวนต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 6.4 ยอดต่อชิ้นส่วน และเมื่อทำการผ่าครึ่งต้นอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ และเลี้ยงในอาหารเหลวเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ให้จำนวนยอดเพิ่มเป็น 12 ยอดต่อชิ้นส่วน ต้นอ่อนของพืชวงศ์ขิงทั้ง 2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเมื่อย้ายปลูกในสภาพธรรมชาติมีอัตราการรอดทั้งหมด

Hamirah at el. (2010) ได้พัฒนาขั้นตอนเพื่อเพิ่มจำนวนต้นในสภาพปลอดเชื้อของ red ginger (*Zingiber montanum* Koenig) ซึ่งเป็นพืชสมุนไพร โดยใช้ตาเหง้าที่มีขนาด 1.5-2 ซม. ฟอกฆ่าเชื้อภายนอกแล้ววางเลี้ยงบนอาหารสูตร Gamborg B5 ที่เติม Tetracycline ปริมาตร 15 ml/l และ Plant Preservative Mixture ปริมาตร 2 ml/l พบว่า อาหารที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.5 mg/l ชักนำให้เกิดจำนวนยอดได้มากที่สุด คือ 8.1 ยอดต่อชิ้นส่วน ชิ้นส่วนตาเหง้าที่ผ่าครึ่งชักนำให้เกิดยอดใหม่เฉลี่ย 4.6 ยอดต่อชิ้นส่วน เมื่อทำการย้ายเลี้ยงออกปลูกในสภาพธรรมชาติในอัตราส่วนของดินต่อทรายต่อปุ๋ยคอก คือ 1:1:1 มีเปอร์เซ็นต์การรอด 85%

นอกจากนี้ยังมีรายงานฤทธิ์ทางการแพทย์ จากการสารสกัดสารจากเหง้าของสกุลขิง (Zingiber) ดังนี้

กัญญารัตน์ ภิรมย์มั่น (2550) นำน้ำสกัดจาก *Z.thorelii* Gagnep. และว่านฤทธิ์สีดวง โดยมาทดสอบความสามารถในการกำจัดสารอนุมูลอิสระ DPPH และทดสอบฤทธิ์ในการรีดิวซ์ เปรียบเทียบกับสารต้านออกซิเดชั่นมาตรฐานคือ BHT (butylated hydroxyl toluene) และกรดแอสคอบิก พบว่า ส่วนสกัดย่อยเอทิลอะซิเตทของ *Z. thorelii* Gagnep. มีฤทธิ์ในการรีดิวซ์สูงสุด และเมื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมสูงสุด และฤทธิ์ต้านออกซิเดชันมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.9822

พัชรี คล้ายวัฒนะ (2550) ศึกษาส่วนสกัดย่อยเฮกเซน ส่วนสกัดย่อยเอทิลอะซิเตท และส่วนสกัดย่อยน้ำของขิงแม่โขงต่อการต้านอนุมูอิสระพบว่า ส่วนสกัดที่กำจัดอนุมูล DPPH ได้ดีที่สุดตือ ส่วนสกัดย่อยเอทิลอะซิเตท(IC_{50}=281.80 µg/mL) > ส่วนสกัดย่อยเฮกเซน (IC_{50} > 1200 µg/mL) > ส่วนสกัดย่อยเอทานอล (IC_{50}=737.97 µg/mL)

Rahman *et al.* (2011) สารสกัดจากเหง้าขิงสามารถยับยั้งการทำงานของเซลล์มะเร็งสองสายพันธุ์ คือ MCF07 และ MDA-MB-231 โดยใช้ความเข้มข้น 400-800 µmol/mol โดยฤทธิ์การต้านทานของ MCF07 ให้ค่า IC50 = 34.8 และ 25.7 µg/ml จากสายพันธุ์ขิง Fulbaria และ Syedpuri และต้านทาน MDA-MB-231 เท่ากับ IC50 = 32.53 และ 30.20 µg/ml

<u>วิธีดำเนินการวิจัย</u>

เก็บตัวอย่างเมล็ดขิงแม่โขง จากบริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นที่ 4 บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมเขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิษถ์ ตรวจสอบชื่อที่ถูกต้องตามหลักอนุกรมวิธานและใช้เป็นชิ้นส่วนเริ่มต้นการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาการเจริญของเอมบริโอของ *Zingiber mekongense* Gagnep.

นำเมล็ดของ ขิงแม่โขงที่เก็บมาจากเขื่อนสิริกิติ์ มาฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอรอกซ์ 15% (ปริมาตร/ปริมาตร) เป็นเวลา 20 นาที นำเข้าตู้ถ่ายเนื้อเยื่อ (Laminar airflow cabinet) เมื่อครบ 20 นาที ล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3-4 ครั้งหรือจนกว่าสารละลายคลอรอกซ์จะหมด (สังเกตฟองที่เกิดขึ้น) เทเมล็ดลงจานแก้ว (Plate) ที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้ออยู่ แบ่งเมล็ดออกมาครั้งละ 5-10 เมล็ด ใส่จานแก้วที่มีน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อ ใช้มีดผ่าตัดผ่าและแยกเอาเอมบริโอออกมา วางบนอาหารแข็งสูตร Murashinge และ Skoog (MS, 1962) ที่ไม่เติมฮอร์โมน ทำการเลี้ยงเป็นเวลา 6 สัปดาห์

การทดลองที่ 2 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขงในสภาพปลอดเชื้อ

นำชิ้นส่วนขิงแม่โขงที่เตรียมไว้ในสภาพปลอดเชื้อ มาตัดใบและรากออก ให้มีความยาวประมาณ 1-1.5 ซม. วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962)และเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มไซโตไคนิน ซึ่งได้แก่ BA, kinetin และ TDZ ที่แปรผันระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 2.0 mg/l เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

การทดลองที่ 3 ผลของ Kn ร่วมกับ NAA การเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขงในสภาพปลอดเชื้อ

นำชิ้นส่วนต้นที่ได้จากการเพาะเลี้ยงที่เตรียมไว้มาตัดใบและรากออก ให้มีความยาวประมาณ 1-1.5 ซม. วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ร่วมกับ NAA ความเข้มข้นต่างๆ ดัง ตาราง 8.1 เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ตารางที่ 8.1 แสดงสูตรอาหารที่มีการเติม Kn ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Kn (mg/l) / NAA (mg/l)	0	1.0	2.0	5.0
0	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
0.5	สูตรที่ 5	สูตรที่ 6	สูตรที่ 7	สูตรที่ 8
1.0	สูตรที่ 9	สูตรที่ 10	สูตรที่ 11	สูตรที่ 12
2.0	สูตรที่ 13	สูตรที่ 14	สูตรที่ 15	สูตรที่ 16

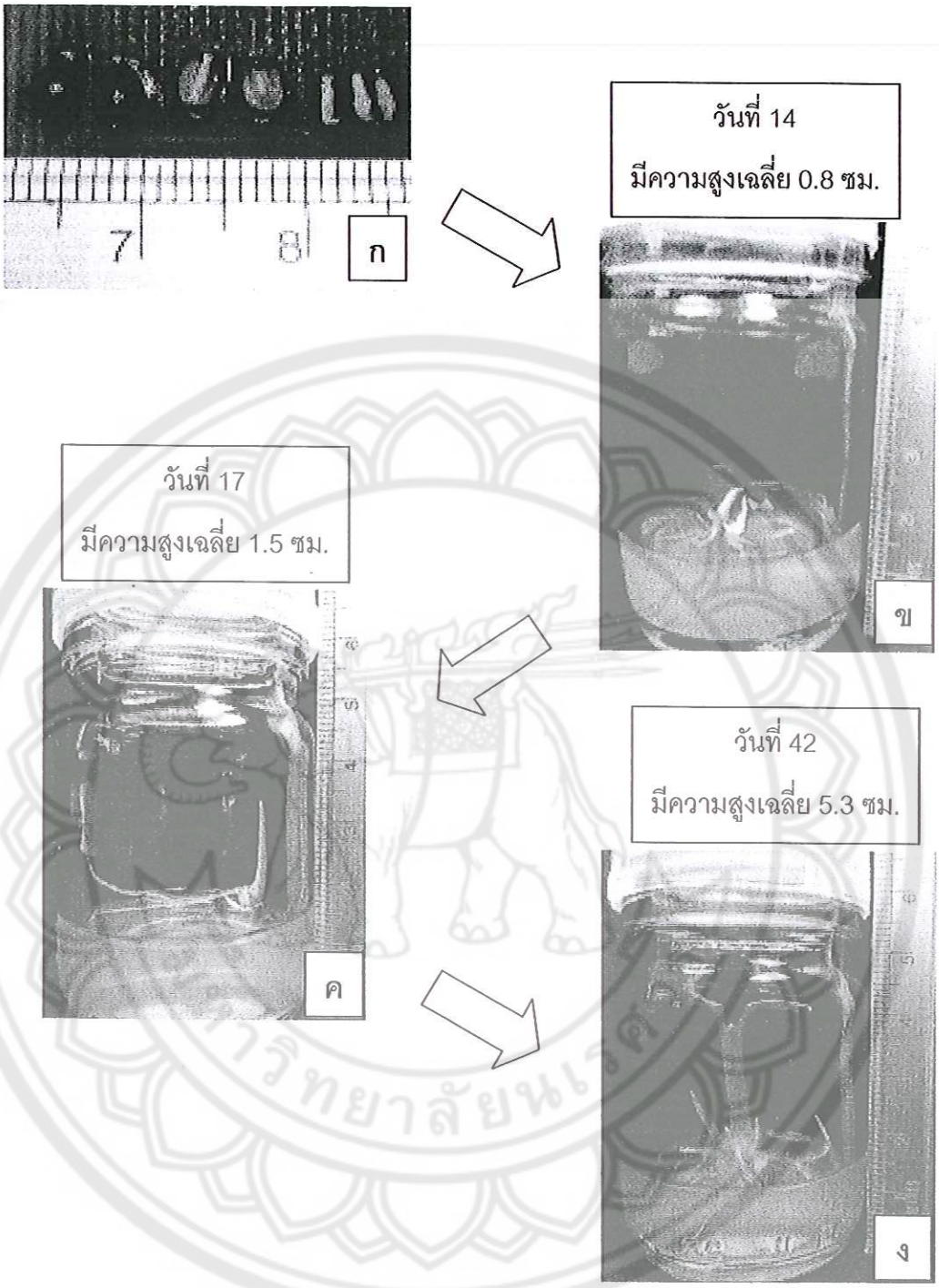
การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการบันทึกผลการทดลอง โดยบันทึกผลจำนวนต้น ความยาวยอด จำนวนใบ จำนวนราก และลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่างๆ เช่น สีของลำต้น ใบ ราก เป็นต้น โดยแต่ละการทดลองใช้จำนวนชิ้นส่วน 20 ชิ้นส่วนต่อทรีตเมนต์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มโดยตลอด (Completely Randomized Design, CRD) โดยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS version 11.5 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

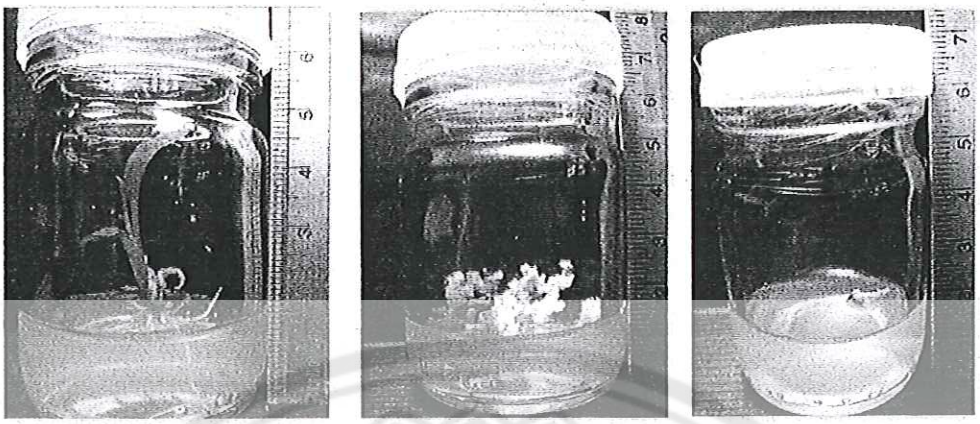
ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การเจริญเติบโตของเอมบริโอขิงแม่โขง

จากการนำเอมบริโอของขิงแม่โขงซึ่งได้จากการผ่าเมล็ดมาเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ บนอาหารแข็งสูตร MS, 1962 เลี้ยงไว้ในที่ได้รับแสงตลอด 24 ชั่วโมง พบว่า ภายในสัปดาห์ที่ 2 เอมบริโอของเมล็ดขิงแม่โขงมีการบวม และมีการพัฒนาการของรากงอกออกมาจากเอมบริโอ ในวันที่ 14 ของการเพาะเลี้ยงเอมบริโอ หลังจากนั้นเอมบริโอเริ่มมีพัฒนาการเกิดยอดขึ้นในวันที่ 17 ของการเพาะเลี้ยง โดยการพัฒนาการของยอดจากเอมบริโอ จะมีค่าเฉลี่ยของความสูงของยอดเท่ากับ 0.83 ซม นอกจากนี้จากการสังเกตพบว่า มีเอมบริโอบางเอมบริโอที่ยังไม่เกิดพัฒนาการ แต่ต้นที่มีพัฒนาการสร้างราก และยอดนั้น มีสีเขียวและรากสีขาวมีการแตกรากแขนง โดยที่รากยังไม่มีการแทงลงบนอาหาร เนื่องจากรากยังมีขนาดเล็กและสั้น เมื่อเลี้ยงจนถึงสัปดาห์ที่ 4 พบว่าเอมบริโอมีการพัฒนาเกิดเป็นต้นอ่อนที่มีใบ 1 ใบ มีความสูงเฉลี่ย 1.5 ซม และสร้างใบที่ 2 ในอีกสัปดาห์ต่อมา ต้นอ่อนมีลักษณะสมบูรณ์ มีการพัฒนาการรากลำต้นและใบ อย่างไรก็ตามยังคงมีบางเอมบริโอที่ไม่มีพัฒนาการ ถึงแม้ว่าจะเลี้ยงต่อไปจนครบ 6 สัปดาห์ก็ตาม โดยต้นอ่อนที่อายุ 6 สัปดาห์นั้น มีความสูงเฉลี่ย 5.3 ซม สามารถย้ายออกปลูก หรือนำไปเป็นชิ้นส่วนเริ่มต้นในการทำการทดลองได้ จากการเพาะเลี้ยงเอมบริโอพบว่าเอมบริโอที่เจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ได้มีอยู่ 61% ที่สามารถนำไปทำการทดลองได้ ในการทดลองยังพอการเจริญเป็นแคลลัส 9% และมีเอมบริโอที่ไม่เกิดพัฒนาการอยู่ 30% ของทั้งหมด (ภาพ 8.1ก-ง)



ภาพที่ 8.1 (ก-ง) แสดงการเจริญเติบโตของเอมบริโอขิงแม่โขง (1ก) ที่นำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS (1962) เป็น14 วัน (1ข) 17 วัน (1ค) และ 42วัน (1ง)



61 %　　9 %　　30 %

ภาพที่ 8.2 (ก-ค) แสดงการพัฒนาการของเอมบริโอขิงแม่โขงที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่แตกต่างกันคือ พัฒนาเป็นต้นใหม่ (2ก) แคลลัส (2ข) และไม่มีการพัฒนาเป็นต้นใหม่(2ค) ที่ 6 สัปดาห์

การทดลองที่ 2 ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงในสภาพปลอดเชื้อ

จากการทดลองนำต้นอ่อนที่สภาพปลอดเชื้อของขิงแม่โขงวางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติมไซโตไคนิน 3 ชนิดคือ BA Kn และ TDZ ที่แปรผันความเข้มข้น 0.5 1.0 และ 2.0 mg/l เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์แรกของการทดลองทุกสูตรอาหารมีการพัฒนาของยอดใหม่ได้ดี แต่ชิ้นส่วนที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 1.0 mg/l ชักนำให้เกิดจำนวนยอดเฉลี่ยได้มากที่สุดคือ 1.47 ยอดต่อชิ้นส่วน และทุกสูตรอาหารเมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มที่จะชักนำให้มีจำนวนยอดเพิ่มขึ้น ส่วนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l ชักนำให้มีความยาวยอดเฉลี่ย จำนวนราก และจำนวนใบสูตรควบคุมสามารถชักนำให้มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (5.6 ซม 5.25 รากต่อชิ้นส่วน และ 1.16 ใบตามลำดับ)(ตารางที่ 8.2) ในสัปดาห์ที่ 4 มีการเพิ่มจำนวนยอดอย่างชัดเจนในแต่ละสูตรของการทดลอง และมีการพัฒนาความยาวยอดและจำนวนใบ โดยสูตรอาหาร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 1.0 mg/l ซึ่งเป็นสูตรเดิมกับสัปดาห์ที่ 2 ชักนำให้มีจำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.84 ยอดต่อชิ้นส่วน ส่วนสูตรควบคุมสามารถชักนำให้เกิดความยาวยอด จำนวนใบ และจำนวนรากเฉลี่ยสูงสุด คือ 6.77ซม 9.00 รากต่อชิ้นส่วน และ 2.57ใบ ตามลำดับ ในขณะที่สูตรอาหารชักนำให้เกิดจำนวนตายอดใหม่ได้ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 8.3) ลักษณะของต้นใหม่ในสัปดาห์นี้มี ลำต้นสีเขียว มีการเจริญของรากปกติ ยกเว้นสูตรอาหารที่เติม TDZ ในทุกความเข้มข้นจะมีการพัฒนารากน้อย รวมทั้งมีแนวโน้มในการชักนำให้เกิดจำนวนใบและความสูงของยอดใหม่ลดลง เมื่อความเข้มข้นของ TDZ เพิ่มขึ้นอีกด้วย (ตารางที่ 8.3) ในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์สุดท้ายของการทดลองพบว่า สูตรอาหารที่เติม Kn

ความเข้มข้น 0.5 mg/l สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดได้มากที่สุด คือ 2.02 ยอดต่อชิ้นส่วน และจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุด 4.38 ใบต่อชิ้นส่วน (ตารางที่ 8.4 และ 8.5) ส่วนอาหารสูตรควบคุมชักนำให้มีความยาวยอดได้สูงสุด คือ 9.0 ซม และอาหารสูตร MS (1962) ชักนำให้มีจำนวนรากเฉลี่ยสูงสุด คือ 12.08 รากต่อชิ้นส่วน การพัฒนาตายอดพบว่า ในสัปดาห์สุดท้าย ชิ้นส่วนที่วางเลี้ยงบนอาหารที่เติม TDZ สามารถชักนำให้มีตายอดใหม่ได้สูงสุดและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น แต่ลักษณะของตายอดใหม่มีสีขาวขุ่น เกิดเป็นกระจุกที่บริเวณรอยตัด ซึ่งลักษณะคล้ายกับแคลลัส (ตารางที่ 8.5, ภาพ 2ญ)

ลักษณะทางสัญฐานของขิงแม่โขงจากการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่วางเลี้ยงบนสูตรอาหารที่เติม BA และ Kn ทุกความเข้มข้นมีลักษณะปกติคือ ลำต้นสีเขียว ใบสีเขียว รากสีขาวและเจริญทั้งบริเวณใต้อาหารและเจริญระหว่างกาบใบ ซึ่งรากที่อยู่เหนืออาหารจะมีขนรากสีขาวด้วย ในขณะที่ชิ้นส่วนที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ ทุกความเข้มข้น ลำต้นจะอวบ และมีลักษณะฉ่ำน้ำเล็กน้อย ซึ่งความเข้มข้นสูงสุด (2.0 mg/l) ก้านใบจะมีการพัฒนาน้อย ทำให้ก้านใบสั้น จำนวนใบน้อย และจำนวนรากน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารอื่นๆ (ภาพ8.2 ก-ญ)

ตารางที่ 8.2 ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงที่อายุ 2 สัปดาห์

สูตร		จำนวนยอด (ยอดต่อชิ้นส่วน)	ความสูงต่อยอด (ซม.)	จำนวนราก (รากต่อชิ้นส่วน)	จำนวนใบ (ใบต่อชิ้นส่วน)	จำนวนตายอด (ต่อชิ้นส่วน)
control		1.09±0.09^{ab}	4.69±0.53^{abc}	4.54±0.65^{ab}	0.81±0.12^{ab}	0.00±0.00^{d}
BA	0.5	1.16±0.11^{ab}	5.90±0.63^{a}	5.25±0.84^{a}	1.16±0.11^{a}	0.25±0.17^{cd}
	1.0	1.05±0.05^{b}	4.70±0.21^{abc}	4.00±0.39^{ab}	0.94±0.09^{ab}	0.47±0.15^{bcd}
	2.0	1.06±0.06^{b}	5.50±0.37^{ab}	5.06±0.83^{ab}	0.62±0.12^{b}	0.87±0.17^{abc}
Kn	0.5	1.08±0.14^{ab}	4.05±0.30^{c}	3.28±0.62^{bc}	0.71±0.10^{ab}	0.85±0.18^{abc}
	1.0	1.22±0.17^{ab}	4.42±0.34^{bc}	4.05±0.55^{ab}	072±0.15^{ab}	0.61±0.20^{abcd}
	2.0	1.00±0.00^{b}	5.89±0.33^{a}	4.61±0.67^{ab}	1.04±0.10^{ab}	0.61±0.20^{abcd}
TDZ	0.5	1.22±0.12^{ab}	4.39±0.43^{bc}	1.83±0.33^{cd}	1.00±0.19^{ab}	1.16±0.20^{a}
	1.0	1.47±0.17^{a}	4.76±0.40^{abc}	1.00±0.20^{d}	0.89±0.18^{ab}	0.94±0.20^{ab}
	2.0	1.06±0.06^{b}	5.31±0.43^{abc}	1.31±0.26^{d}	1.00±0.15^{ab}	1.25±0.25^{a}

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 8.3 ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงที่อายุ 4 สัปดาห์

สูตรอาหาร		จำนวนยอด (ยอดต่อชิ้นส่วน)	ความสูงต่อยอด (ซม.)	จำนวนราก (รากต่อชิ้นส่วน)	จำนวนใบ (ใบต่อชิ้นส่วน)	จำนวนตายอด (ต่อชิ้นส่วน)
control		1.09±0.09^{b}	6.33±0.61^{abc}	6.09±0.70^{cd}	2.45±0.20^{ab}	0.09±0.09^{a}
BA	0.5	1.35±0.13^{ab}	6.77±0.49^{a}	9.00±0.45^{a}	2.57±0.22^{a}	0.50±0.13^{a}
	1.0	1.45±0.13^{ab}	5.50±0.30^{bcd}	6.55±0.44^{bcd}	2.00±0.19^{ab}	0.45±0.19^{a}
	2.0	1.68±0.15^{ab}	5.22±0.35^{cde}	7.87±0.73^{ab}	2.37±0.15^{ab}	0.37±0.15^{a}
Kn	0.5	2.00±0.25^{a}	3.98±0.30^{f}	5.14±0.81^{d}	2.38±0.31^{ab}	0.52±0.17^{a}
	1.0	1.72±0.38^{ab}	5.53±0.43^{bcd}	6.88±0.65^{bc}	1.77±0.27^{bc}	0.27±0.13^{a}
	2.0	1.04±0.47^{b}	6.57±0.27^{ab}	7.57±0.62^{abc}	2.23±0.20^{ab}	0.52±0.16^{a}
TDZ	0.5	1.50±0.20^{ab}	4.26±0.36^{ef}	1.11±0.22^{e}	1.22±0.26^{cd}	0.55±0.16^{a}
	1.0	1.84±0.17^{a}	4.35±0.40^{def}	1.05±0.22^{e}	1.15±0.17^{cd}	0.52±0.19^{a}
	2.0	1.55±0.16^{ab}	4.36±0.32^{def}	0.83±0.21^{e}	0.83±0.14^{d}	0.55±0.18^{a}

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 8.4 ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงที่อายุ 6 สัปดาห์

สูตรอาหาร		จำนวนยอด (ยอดต่อชิ้นส่วน)	ความสูงยอด (ซม.)	จำนวนราก (รากต่อชิ้นส่วน)	จำนวนใบ (ใบต่อชิ้นส่วน)	จำนวนตายอด (ต่อชิ้นส่วน)
control		1.09±0.09^{cd}	7.91±0.49^{a}	7.27±0.95^{c}	2.36±0.41^{ab}	0.09±0.09^{e}
BA	0.5	1.14±0.14^{bcd}	7.46±0.52^{a}	13.33±0.86^{a}	3.08±0.51^{a}	0.41±0.19^{de}
	1.0	1.75±0.17^{abc}	5.93±0.40^{b}	10.80±0.83^{ab}	2.85±0.34^{a}	0.70±0.14^{bcd}
	2.0	1.81±0.16^{ab}	5.81±0.31^{b}	11.43±0.91^{ab}	2.68±0.43^{a}	0.56±0.18^{cde}
Kn	0.5	2.33±0.30^{a}	4.58±0.39^{c}	10.38±1.23^{b}	3.42±0.38^{a}	0.80±0.16^{bcd}
	1.0	1.50±0.28^{bcd}	5.87±0.43^{b}	10.16±1.06^{bc}	2.61±0.35^{a}	0.66±0.18^{bcd}
	2.0	1.20±0.11^{bcd}	7.13±0.28^{a}	12.05±0.92^{ab}	3.00±0.31^{a}	0.45±0.11^{cde}
TDZ	0.5	1.22±0.14^{bcd}	4.56±0.38^{c}	1.54±0.20^{d}	1.22±0.32^{c}	1.27±0.13^{a}
	1.0	1.43±0.18^{bcd}	4.36±0.38^{c}	1.31±0.19^{d}	1.31±0.25^{bc}	1.18±0.22^{ab}
	2.0	1.07±0.07^{d}	4.38±0.34^{c}	1.42±0.27^{d}	1.42±0.25^{bc}	1.00±0.27^{abc}

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 8.5 ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขิงแม่โขงที่อายุ 8 สัปดาห์

สูตรอาหาร		จำนวนยอด (ยอดต่อชิ้นส่วน)	ความสูงยอด (ซม.)	จำนวนราก (รากต่อชิ้นส่วน)	จำนวนใบ (ใบต่อชิ้นส่วน)	จำนวนตายอด (ต่อชิ้นส่วน)
control		1.27±0.14^{bc}	9.00±0.75^{a}	7.81±0.97^{b}	3.24±0.40^{ab}	0.00±0.00^{b}
BA	0.5	1.33±0.14^{bc}	8.49±0.39^{ab}	12.08±0.94^{a}	3.41±0.46^{ab}	0.83±0.83^{b}
	1.0	1.80±0.18^{ab}	7.04±0.41^{cd}	10.05±0.65^{ab}	2.75±0.36^{b}	0.25±0.17^{b}
	2.0	1.87±0.15^{ab}	7.02±0.31^{cd}	11.81±0.87^{a}	3.31±0.60^{ab}	0.18±0.10^{b}
Kn	0.5	2.00±0.20^{a}	5.99±0.34^{de}	10.61±1.37^{a}	4.38±0.47^{a}	0.28±0.10^{b}
	1.0	1.88±0.40^{ab}	6.92±0.52^{cd}	10.77±0.95^{a}	3.72±0.64^{ab}	0.33±0.18^{b}
	2.0	1.25±0.12^{bc}	7.65±0.37^{bc}	10.95±0.96^{a}	3.25±0.42^{ab}	0.05±0.05^{b}
TDZ	0.5	1.14±0.07^{c}	4.99±0.44^{e}	1.66±0.19^{c}	1.04±0.27^{c}	1.09±0.24^{a}
	1.0	1.37±0.20^{abc}	5.05±0.44^{e}	1.06±0.19^{c}	0.93±0.23^{c}	1.00±0.28^{a}
	2.0	1.06±0.06^{c}	4.74±0.44^{e}	1.06±0.26^{c}	0.93±0.18^{c}	0.40±0.63^{b}

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test



ภาพที่ 8.3 (ก-ญ) ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (3ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 (3ข) 1.0 (3ค) และ 2.0 (3ง) Kn ความเข้มข้น 0.5 (3จ) 1.0 (3ฉ) และ 2.0 (3ช) และ TDZ ความเข้มข้น 0.5 (3ซ) 1.0 (3ฌ) และ 2.0 (3ญ)

การทดลองที่ 3 ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง

จากการทดลองที่ 2 สูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 1.0 mg/l เป็นสูตรอาหารที่ดีที่สุด แต่เนื่องจากจำนวนรากมีจำนวนน้อย จึงศึกษาผลของไซโตไคนินร่วมกับออกซิน เพื่อชักนำให้เกิดทั้งยอดใหม่และราก พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 ของการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนไม่แตกต่างกันตามสถิติ ในขณะที่ในทุกสูตรอาหารสามารถชักนำให้ความสูงของยอดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สูตรอาหารที่ดีที่สุดคือ MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l ชักนำให้มีความสูง 6.24 ซม. ในขณะที่สูตรที่ชักนำให้เกิดรากได้มากที่สุดคือ อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม NAA ความเข้มข้น 1.0 mg/l ร่วมกับ Kn ความเข้มข้น 0.5 mg/l (7.00 รากต่อชิ้นส่วน) (ตารางที่ 8.6) ในสัปดาห์นี้รากที่เกิดมีลักษณะอวบ สีขาว ลำต้นสีเขียว ใหม่ที่คลี่สีเขียวเข้ม เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองทุกสูตรอาหารชักนำให้เกิดจำนวนยอดใหม่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l เพียงอย่างเดียว ชักนำให้มีความยาวยอดสูงสุด 6.35 ซม. ส่วนจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชิ้นส่วนที่อยู่บนสูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.0 mg/l (ตารางที่ 8.7) เมื่อการทดลองถึงสัปดาห์ที่ 6 พบว่า อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 1.0 mg/l ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.0 mg/l สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอด 1.2 ยอดต่อชิ้นส่วน จำนวนใบ 3.06 ใบต่อชิ้นส่วน ความสูงยอด6.52 ซม. จำนวนรากเฉลี่ย 16.73 รากต่อชิ้นส่วน และจำนวนตายอดสูงสุด คือ 0.06 ตายอดต่อชิ้นส่วน (ตารางที่8.8) ตลอดระยะเวลาการทดลองพบว่า ขิงแม่โขงตอบสนองต่อการชักนำให้เกิดรากได้ดี รวมทั้งมีการพัฒนารากแขนง และขนราก จนสัปดาห์สุดท้ายของการทดลอง อาหารสูตรเดิมสามารถชักนำให้เกิดลักษณะทางสัณฐานต่างๆ ได้ในกลุ่มที่ดีที่สุดตามสถิติ แต่สูตรอาหารที่สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดสูงสุดคือ MS (1962) ที่เติม NAA ความเข้มข้น 1.0 mg/l เพียงอย่างเดียว (1.73 ยอดต่อชิ้นส่วน) ส่วนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม NAA ความเข้มข้น 2.0 mg/l สามารถชักนำให้เกิดจำนวนรากสูงสุด คือ 18.23 รากต่อชิ้นส่วน และอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.0 mg/l ชักนำให้เกิดความสูงยอดเฉลี่ยสูงสุด 6.8 ซม. และจำนวนใบสูงสุด คือ 3.25 ใบต่อชิ้นส่วน (ตารางที่ 8.9) ต้นอ่อนขิงแม่โขงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในทุกสูตรอาหารมีลักษณะปกติคือ ลำต้นสีเขียว ใบสีเขียว มีการพัฒนาของก้านใบปกติ รากสีขาว รากที่อยู่ใต้อาหารมีการแตกรากแขนงและรากที่อยู่เหนืออาหารมีขนราก ตำแหน่งของการเกิดตายอดใหม่อยู่บริเวณโคนต้น ตาใหม่ที่เกิดมีสีเขียวอมขาว ไม่มีลักษณะฉ่ำน้ำ

ตารางที่ 8.6 ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง อายุ 2 สัปดาห์

สูตร		จำนวนยอด (ต่อชิ้นส่วน)	ความสูงยอด (ซม.)	จำนวนราก (รากต่อชิ้นส่วน)	จำนวนใบ (ใบต่อชิ้นส่วน)	จำนวนตายอด (ต่อชิ้นส่วน)
NAA	Kn					
0	0	1.00±0.00^{a}	5.21±0.35a^{bcd}	2.40±.0.36^{d}	0.86±0.16^{a}	0.06±0.66^{b}
	0.5	0.92±0.07^{ab}	5.66±0.36^{ab}	2.84±.0.43^{cd}	0.23±0.12^{b}	0.07±0.76^{ab}
	1.0	1.00±0.00^{a}	5.62±0.29^{ab}	4.21±.0.54^{bcd}	0.21±0.11^{b}	0.00±0.00^{b}
	2	1.00±0.00^{a}	6.24±0.11^{a}	4.60±.0.79^{abcde}	0.20±0.10^{b}	0.00±0.00^{b}
0.5	0	0.93±0.79^{ab}	5.39±0.38^{abc}	3.20±0.60^{cd}	0.66±0.15^{ab}	0.20±0.20^{ab}
	0.5	0.66±0.39^{b}	3.35±0.44^{gh}	3.80±0.71^{cd}	0.26±0.11^{b}	0.60±0.27^{a}
	1.0	0.93±0.79^{ab}	4.88±0.48^{bcde}	4.86±0.55^{abcde}	0.26±0.11^{b}	0.13±0.09^{ab}
	2.0	0.73±0.47^{ab}	3.68±0.48^{efgh}	3.20±0.51^{cd}	0.20±0.10^{b}	0.40±0.21^{ab}
1.0	0	0.93±0.49^{ab}	4.72±0.41^{bcdef}	4.26±0.70^{bcd}	0.46±0.13^{ab}	0.13±0.13^{ab}
	0.5	0.86±0.67^{ab}	4.80±0.45^{bcdef}	7.00±1.50^{a}	0.40±0.13^{ab}	0.40±0.13^{ab}
	1.0	0.92±0.65^{ab}	3.46±0.48^{fgh}	3.35±1.17^{cd}	0.21±0.11^{b}	0.35±0.16^{ab}
	2.0	0.93±0.79^{ab}	4.00±0.37^{deg}	5.33±0.70^{abc}	0.26±0.11^{b}	0.06±0.06^{b}
2.0	0	0.80±0.57^{ab}	3.30±0.38^{gh}	4.26±1.19^{bcd}	0.40±0.16^{ab}	0.46±0.23^{ab}
	0.5	0.92±0.77^{ab}	4.20±0.38^{cdefg}	5.28±0.96^{abc}	0.71±0.16^{ab}	0.21±0.21^{ab}
	1.0	0.86±0.58^{ab}	3.65±0.48^{efgh}	6.53±0.73^{ab}	0.40±0.21^{ab}	0.40±016^{ab}
	2.0	0.73±0.47^{ab}	2.59±0.30^{h}	2.73±0.73^{cd}	0.86±0.35^{a}	0.26±0.11^{ab}

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 8.7 ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง อายุ 4 สัปดาห์

สูตร		จำนวนยอด (ต่อชิ้นส่วน)	ความสูงยอด (ซม.)	จำนวนใบ (ต่อชิ้นส่วน)	จำนวนราก (ต่อชิ้นส่วน)	จำนวนตายอด (ต่อชิ้นส่วน)
NAA	Kn					
0	0	1.06±0.06^{a}	6.04±0.25^{abc}	1.53±0.21^{bcd}	3.13±0.38^{e}	0.00±0.00^{b}
	0.5	1.00±0.00^{a}	5.87±0.35^{abcd}	0.46±0.21^{de}	5.84±0.76^{de}	0.07±0.07^{ab}
	1.0	1.00±0.00^{a}	5.85±0.24^{abcd}	0.57±0.22^{de}	7.14±0.85^{cd}	0.00±0.00^{b}
	2	1.00±0.00^{a}	6.35±0.08^{a}	0.20±0.10^{e}	8.13±0.89^{bcd}	0.00±0.00^{b}
0.5	0	1.13±0.13^{a}	5.74±0.26^{abcd}	0.93±0.22^{cde}	5.33±0.62^{de}	0.06±0.06^{ab}
	0.5	1.20±0.17^{a}	4.87±0.39^{de}	0.66±0.21^{de}	6.20±1.04^{cde}	0.20±0.10^{ab}
	1.0	1.00±0.00^{a}	5.58±0.31^{abcd}	0.66±0.23^{de}	8.20±0.81^{bcd}	0.00±0.00^{b}
	2.0	1.00±0.09^{a}	4.94±0.46^{cde}	0.60±0.25^{de}	6.40±1.09^{cde}	0.13±0.09^{ab}
1.0	0	1.06±0.06^{a}	6.14±0.24^{ab}	1.66±0.15^{abc}	7.40±1.21^{cd}	0.20±0.10^{ab}
	0.5	1.14±0.14^{a}	5.73±0.36^{abcd}	0.92±0.22^{cde}	11.64±2.09^{ab}	0.21±0.15^{ab}
	1.0	1.07±0.12^{a}	5.07±0.49^{bcd}	1.28±0.26^{abc}	8.00±1.95^{bcd}	0.14±0.09^{ab}
	2.0	1.06±0.06^{a}	5.82±0.33^{abcd}	0.53±0.19^{de}	8.00±0.75^{bcd}	0.00±0.00^{b}
2.0	0	1.06±0.11^{a}	5.34±0.42^{abcd}	1.66±0.27^{abc}	9.00±1.26^{bcd}	0.06±0.06^{ab}
	0.5	1.07±0.07^{a}	5.85±0.42^{abcd}	2.00±0.33^{ab}	9.85±0.97^{bc}	0.35±0.22^{ab}
	1.0	1.13±0.09^{a}	6.29±0.11^{a}	1.93±0.30^{ab}	14.06±1.1^{a}	0.26±0.11^{ab}
	2.0	1.14±0.17^{a}	4.01±0.44^{e}	2.21±0.59^{a}	7.64±1.04^{cd}	0.07±0.07^{a}

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 8.8 ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง อายุ 6 สัปดาห์

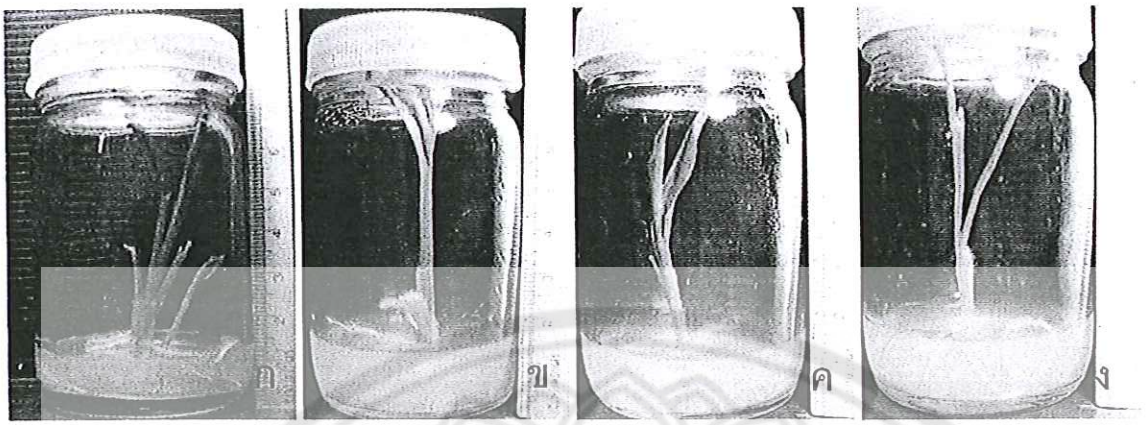
สูตร		จำนวนยอด (ต่อชิ้นส่วน)	ความสูงยอด (ซม.)	จำนวนใบ (ต่อชิ้นส่วน)	จำนวนราก (ต่อชิ้นส่วน)	จำนวนตายอด (ต่อชิ้นส่วน)
NAA	Kn					
0	0	1.06±0.06^{a}	6.17±0.26^{ab}	2.46±0.13^{f}	4.73±0.44^{abcde}	0.00±0.00^{a}
	0.5	1.15±0.10^{a}	6.14±0.38^{ab}	1.61±0.31^{def}	8.84±0.88^{defg}	0.15±0.10^{a}
	1.0	1.35±0.19^{a}	5.95±0.24^{ab}	1.14±0.37^{def}	8.92±1.18^{fg}	0.00±0.00^{a}
	2	1.13±0.09^{a}	6.42±0.13^{a}	0.73±0.30^{de}	9.13±0.76^{g}	0.00±0.00^{a}
0.5	0	1.26±0.15^{a}	6.08±0.20^{ab}	1.33±0.27^{ef}	7.46±0.72^{fg}	0.13±0.09^{a}
	0.5	1.28±0.19^{a}	5.77±0.41^{ab}	1.21±0.23^{cde}	9.50±1.74^{fg}	0.21±0.11^{a}
	1.0	1.26±0.15^{a}	5.71±0.34^{ab}	1.40±0.37^{bcde}	10.06±1.16^{efg}	0.06±0.06^{a}
	2.0	1.26±0.15^{a}	5.15±0.40^{bc}	1.93±0.39^{def}	7.86±1.05^{bcdef}	0.06±0.06^{a}
1.0	0	1.33±0.21^{a}	6.59±0.18^{a}	3.00±0.29^{bcde}	10.00±1.47^{ab}	0.20±0.10^{a}
	0.5	1.35±0.13^{a}	5.93±0.35^{ab}	1.85±0.39^{abc}	13.78±1.84^{cdef}	0.28±0.16^{a}
	1.0	1.28±0.22^{a}	5.67±0.44^{ab}	2.14±0.39^{bcde}	10.28±2.03^{abcdef}	0.07±0.07^{a}
	2.0	1.07±0.07^{a}	6.37±0.12^{a}	1.42±0.30^{def}	8.85±0.66^{efg}	0.00±0.00^{a}
2.0	0	1.13±0.13^{a}	5.75±0.43^{ab}	2.00±0.27^{ab}	13.93±1.99^{abcdef}	0.26±0.15^{a}
	0.5	1.14±0.09^{a}	6.10±0.20^{ab}	2.71±0.30^{bcd}	12.00±1.03^{abc}	0.07±0.07^{a}
	1.0	1.20±0.14^{a}	6.52±0.17^{a}	3.06±0.31^{a}	16.73±1.69^{a}	0.06±0.06^{a}
	2.0	1.21±0.15^{a}	4.73±0.40^{c}	2.57±0.56^{bcde}	10.07±1.41^{abcd}	0.07±0.07^{a}

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test

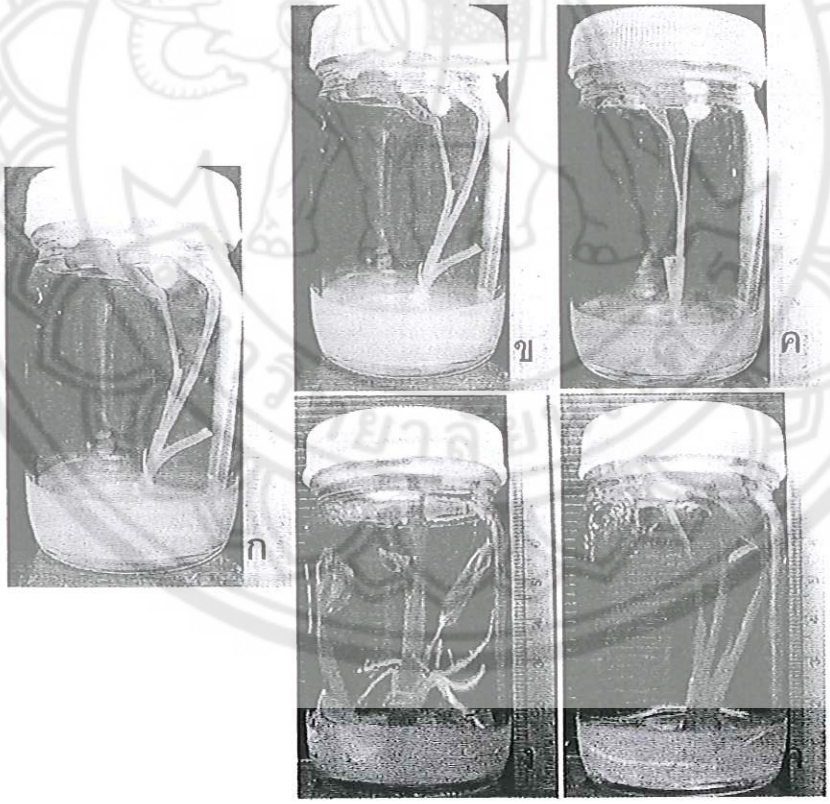
ตารางที่ 8.9 ผลของ Kn ร่วมกับ NAA ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัญฐานวิทยาของขิงแม่โขง อายุ 8 สัปดาห์

สูตร		จำนวนยอด (ต่อชิ้นส่วน)	ความสูงยอด (ซม.)	จำนวนใบ (ต่อชิ้นส่วน)	จำนวนราก (ต่อชิ้นส่วน)	จำนวนตายอด (ต่อชิ้นส่วน)
NAA	Kn					
0	0	1.06±0.06^{abc}	6.38±0.14^{ab}	6.06±0.90^{d}	2.80±0.29^{ab}	0.00±0.00^{b}
	0.5	1.23±0.16^{abc}	6.41±0.14^{ab}	11.00±1.20^{c}	2.69±0.34^{ab}	0.00±0.00^{b}
	1.0	1.64±0.24^{abc}	6.06±0.25^{b}	10.50±1.45^{cd}	1.71±0.41^{b}	0.00±0.00^{b}
	2	1.40±0.16^{ab}	6.47±0.11^{b}	10.40±0.98^{cd}	2.00±0.37^{b}	0.00±0.00^{b}
0.5	0	1.53±0.16^{abc}	6.38±0.16^{ab}	10.13±0.83^{cd}	2.93±0.37^{ab}	0.00±0.00^{b}
	0.5	1.38±0.18^{ab}	6.51±0.14^{ab}	10.07±1.11^{ab}	2.76±0.36^{ab}	0.00±0.00^{b}
	1.0	1.35±0.16^{bc}	5.78±0.29^{ab}	13.42±1.54^{bc}	2.42±0.40^{ab}	0.07±0.07^{ab}
	2.0	1.20±0.10^{c}	5.68±0.31^{ab}	9.93±1.47^{cd}	2.53±0.36^{ab}	0.00±0.00^{b}
1.0	0	1.73±0.26^{a}	6.62±0.14^{ab}	13.00±1.66^{bc}	2.86±0.36^{ab}	0.06±0.06^{ab}
	0.5	1.71±0.22^{abc}	6.22±0.26^{ab}	13.71±1.53^{bc}	2.21±0.33^{ab}	0.00±0.00^{b}
	1.0	1.50±0.25^{abc}	6.03±0.37^{ab}	11.50±2.67^{c}	2.85±0.40^{ab}	0.00±0.00^{b}
	2.0	1.28±0.12^{ab}	6.50±0.14^{ab}	10.14±0.55^{cd}	2.07±0.28^{ab}	0.00±0.00^{b}
2.0	0	1.61±0.18^{abc}	6.2±0.23^{ab}	18.23±1.84^{a}	2.76±0.23^{a}	0.15±0.10^{a}
	0.5	1.23±0.12^{abc}	6.21±0.34^{ab}	10.84±1.27^{cd}	2.69±0.26^{ab}	0.07±0.07^{ab}
	1.0	1.33±0.15^{a}	6.62±0.21^{ab}	17.00±1.58^{ab}	2.86±0.30^{ab}	0.00±0.00^{b}
	2.0	1.50±0.26^{bc}	6.80±0.22^{a}	11.00±1.97^{c}	3.25±0.64^{a}	0.00±0.00^{b}

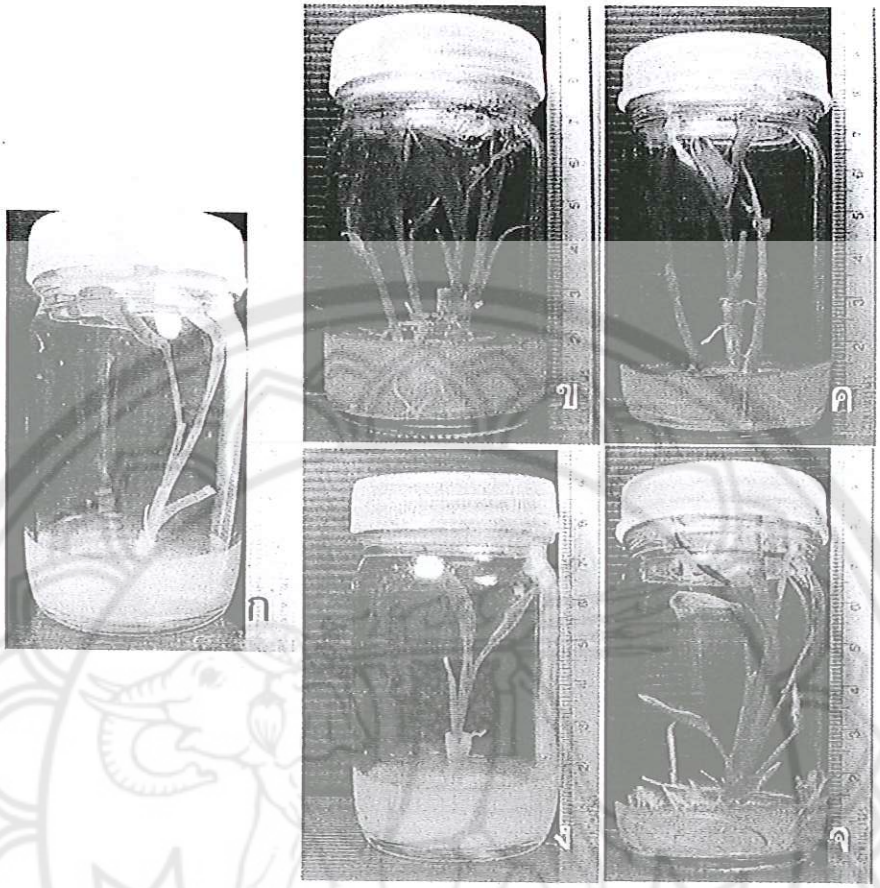
หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test



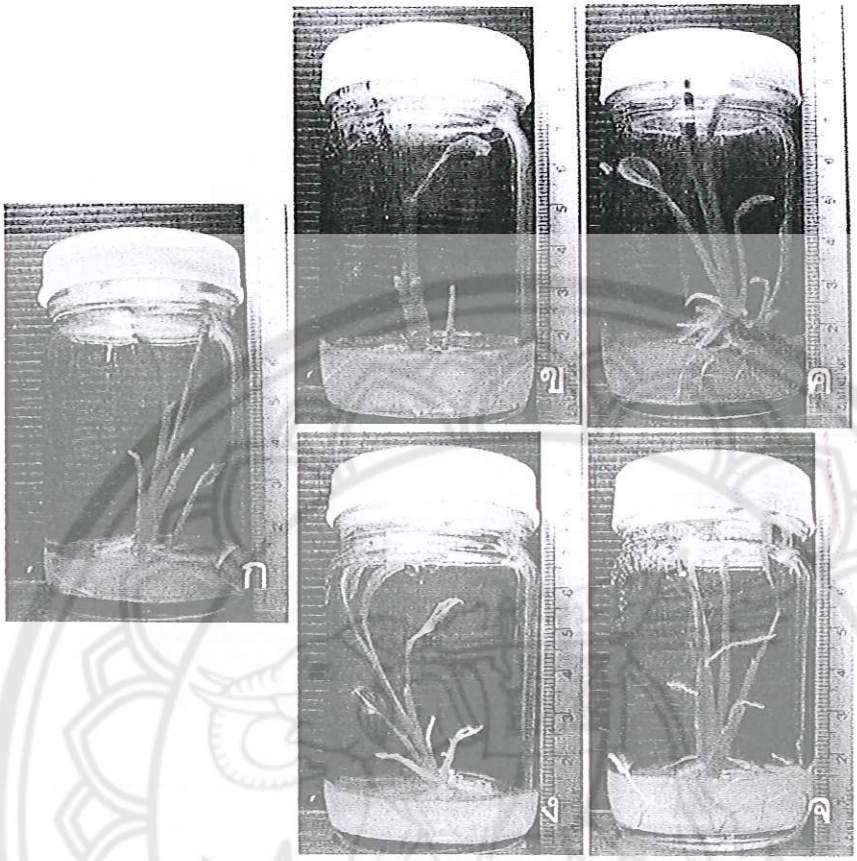
ภาพที่ 8.4 (ก-ง) ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (4ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0.5 (2ข) 1.0 (2ค) และ 2.0 (2ง) อายุ 8 สัปดาห์



ภาพที่ 8.5 (ก-จ) ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (5ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS ที่เติม NAA : Kn ความเข้มข้น 0.5:0 (5ข) 0.5:0.5(5ค) 0.5:1.0 (5ง) และ 0.5:2.0 (5จ) อายุ 8 สัปดาห์



ภาพที่ 8.6 (ก-จ) ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (6ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS ที่เติม NAA : Kn ความเข้มข้น 1.0:0 (6ข) 1.0:0.5(6ค) 1.0:1.0 (6ง) และ 1.0:2.0 (6จ) อายุ 8 สัปดาห์



ภาพที่ 8.7 (ก-จ) ขิงแม่โขงบนอาหารควบคุม (7ก) เปรียบเทียบกับ อาหารสูตร MS ที่เติม NAA : Kn ความเข้มข้น 2.0:0 (7ข) 2.0:0.5(7ค) 2.0:1.0 (7ง) และ 2.0:2.0 (7จ) อายุ 8 สัปดาห์

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

ในปัจจุบัน พืชวงศ์ขิงเป็นพืชอีกวงศ์หนึ่งที่ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Rahman และคณะ 2004) และจากการทดลองเลี้ยงเอมบริโอของขิงแม่โขงบนอาหารสูตร MS (1962) พบว่า เอมบริโอมีการพัฒนาเกิดเป็นต้นอ่อนที่มีลักษณะปกติ เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกับรายงานการเลี้ยงเอมบริโอของ Walnut (*Juglans regia* L.) โดย Toosi และ Dilmagani (2010) และ Yildirim (2007) ที่พบว่า การนำเอมบริโอของ Apricot (*Prunus armeniaca* L.) มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) เป็นเวลา 2 สัปดาห์ สามารถชักนำให้เอมบริโอพัฒนาเกิดเป็นต้นใหม่ที่สมบูรณ์ได้

จากนั้นเพื่อเพิ่มจำนวนต้นอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ ปัจจัยที่สำคัญในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนอกจากชิ้นส่วนเริ่มต้นที่นำมาเพาะเลี้ยง (explant) อาหาร หรือแสงแล้ว สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มการสร้างจำนวนยอดใหม่ได้ดีในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ซึ่งสารควบคุมการเจริญเติบโตที่สำคัญและนิยมใช้ในการทดลอง คือ ไซโตไคนิน และออกซิน ซึ่งกลุ่มไซโตไคนินมีคุณสมบัติเป็นสารที่ช่วยกระตุ้นการแบ่งเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์ การเจริญของกิ่งและลำต้น เร่งการแตกตาข้างและช่วยชะลอการแก่ของพืช ส่วนสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มของออกซิน มีคุณสมบัติกระตุ้นการแบ่งเซลล์และการยืดยาวออกของเซลล์ ทำให้ส่วนของพืชมีการเจริญยืดยาวขึ้นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้น ออกซินที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์และช่วยกระตุ้นให้เกิดราก และถ้ามีการใช้ออกซินในปริมาณที่สูงมากเกินไป อาจจะไปยับยั้งกระบวนการพัฒนาทางสัณฐานวิทยาของเซลล์พืช (morphogenesis) ได้ จากคุณสมบัติดังกล่าว ทำให้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชถูกนำมาใช้ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อวัตถุประสงค์แตกต่างกันออกไป (George และ Sherrington, 1984)

ในปัจจุบันพืชในวงศ์ขิงข่าเป็นพืชอีกวงศ์หนึ่งที่ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (Prathanturarug et.al., 2004; Borthakur et. al., 1999;) รวมทั้งพืชในสกุล *Zingiber* ด้วย และจากการทดลองเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของขิงแม่โขงบนอาหารสูตรที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตไซโตไคนิน ทั้ง 3 ชนิดได้แก่ Kn, BA และ TDZ เปรียบเทียบกับอาหารสูตรควบคุมซึ่งเป็นสูตรที่ไม่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต พบว่า บนอาหารสูตรที่มีการเติม Kn ที่ความเข้มข้นต่ำ (0.5-2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร) สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ได้มากกว่าสูตรควบคุม รวมทั้งมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนตายอดเมื่อความเข้มข้นของ Kn สูงขึ้น ซึ่งให้ผลในทางเดียวกันกับ Prathanturarug et.al.(2004) ทำการเพาะเลี้ยงตาเหง้าของข่า (*Alpinia galanga*) บนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 3.0 mg/l สามารถชักให้เกิดจำนวนยอด อีกทั้งเมื่อวางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ร่วมกับ NAA ให้ผลในทางเดียวกันคือถึงแม้ว่าจะชักนำให้เกิดรากได้ดีที่สุด แต่จำนวนยอดยังคงน้อยกว่าการใช้ Kn เพียงอย่างเดียว แต่ให้ผลตรงกันข้ามกับ Faridah et al. (2011) ซึ่งเพาะเลี้ยงตาเหง้าของกระทือ โดยสูตรอาหารที่ชักนำให้เกิดจำนวนต้นได้มากที่สุด คืออาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA ร่วมกับ NAA ที่ความเข้มข้นระดับต่ำ(0.5-1.0

mg/l) ซึ่งผลของการใช้ไซโตไคนินร่วมกับออกซินเป็นสมดุลของสารควบคุมการเจริญเติบโตจะชักนำให้เกิดจำนวนยอดและจำนวนรากได้พร้อมๆ กัน ซึ่งจากผลการทดลองตรงกันข้ามกับ Pirinc, et al. (2003) และ Kongbangkerd and Wawrosch, (2003) ที่รายงานว่า ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรที่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต จะกระตุ้นให้พืชต้นใหม่ที่เกิดขึ้นมีการยืดยาวมากกว่าชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรควบคุมที่ไม่มีเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต

<u>สรุปผลการทดลอง</u>

จากการเลี้ยงเอมบริโอของขิงแม่โขงโดยฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดด้วย สารละลายคลอร็อกซ์ เข้มข้น 15% (ปริมาตร/ปริมาตร) ฟอกฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที และแยกเอาเอมบริโอมาวางเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Murashige และ Skoog (MS) (1962) เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า เอมบริโอมีการพัฒนาการเกิดเป็นต้นอ่อน 61% เกิดแคลลัส 9 % และเอมบริโอที่ไม่มีการพัฒนาการคิดเป็น 30 % จากนั้นหาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพิ่มจำนวนยอดของขิงแม่โขง พบว่า อาหารสูตรที่ดีที่สุดในการชักนำให้เกิดยอดคืออาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 ยอดต่อชิ้นส่วน รวมทั้งจำนวนรากเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดด้วย ส่วนสูตรควบคุม ชักนำให้เกิดความสูงยอดมากที่สุดคือ 9.0 ซม. การทดลองผลของสมดุลออกซินร่วมกับไซโตไคนินพบว่า อาหารสูตร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2.0 mg/l ชักนำให้มีจำนวนยอดมากที่สุด 1.73 ยอดต่อชิ้นส่วน และอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม NAA ความเข้มข้น 2.0 mg/l ชักนำให้มีจำนวนรากได้มากที่สุด 18.32 รากต่อชิ้นส่วน

เอกสารอ้างอิง

กัญญารัตน์ ภิรมย์มั่น. 2550. **ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมของส่วนสกัดจากต้นกระทือป่าและว่านริดสีดวง.** ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต. ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

กาญจนา หริ่มเพ็ง, เอกรัฐ ศรีสุข, สุบัณฑิต นิ่มรัตน์, สมสุข มัจฉาชีพ และวีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. 2009. ฤทธิ์ต้านจุลชีพของสมุนไพรในการต้าน/ฆ่าแบคทีเรียก่อโรคที่ดื้อยาปฏิชีวนะหลายขนาน. 35th Congress on Science and Technology of Thailand

เกรียงศักดิ์ บุญเที่ยง, สุทธิรา ขุมกระโทก, ถวิล ชนะบุญ, คมกริช วงศ์ภาคำ, เบ็ญจวรรณ ชุติชูเดช, ประสิทธิ์ ชุติชูเดช และคณะ. (2552). ปทุมมาและกระเจียว: สถานภาพและทิศทางการวิจัย. **วารสารออนไลน์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.** สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2552, จาก http://www.journal.msu.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=337&Itemid=41

ประศาสตร์ เกื้อมณี. (2538). **เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.** โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์: เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร.

ปริศนา โภคาพานิช 2551. **การต้านการอักเสบของพืชวงศ์ขิงบางชนิด.** งานวิจัยอิสระ สาขาชีวเคมี คณะวิทยาศาสาตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

พัชรี คล้ายวัฒนะ. 2550. **ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมของส่วนสกัดจากต้นขิงแม่โขง.** ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต. ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

อนุพันธ์ กงบังเกิด. (2547). **เอกสารประกอบการเรียนวิชาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช.** ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Borthakur, M., Hazarika, J. and Singh, R.S. 1999. A protocol for micropropagation of *Alpinia galanga*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 55: 231–233.

Chareonkla. A., Pohmakotri M., R. Vicha, Yoosook C., Kasisit J., Napaswad C. and Tuchinda P. 2011. new diarylheptanoid from the rhizomes of *Zingiber mekongense*. Fitoterapia 82; 534–538.

Faridah, Q. Z., Abdelmageed, A. H., Julia, A. A. and Nor Hafizah, R. 2011. Efficient *in vitro* regeneration of *Zingiber zerumbet* Smith (a valuable medicinal plant) plantlets from rhizome bud explants. African Journal of Biotechnology 10(46): 9303-9308.

George, E.F. and Sherrington, P.D. (1984). Plant propagation by tissue culture: Handbook and

dictionary of commercial laboratories. England: Eastern Press.

Kongbangkerd, A. and Wawrosch, C. (2003). Improved shoot regeneration from nodules of *Charybdis numidica* in a temporary immersion system. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 78(5), 650-655.

Hamirah M.N., Sani H.B., Boyce P.C. and Sim S.L. 2010. Micropropagation of red ginger (*Zingiber montanum* Koenig), a medicinal plant. AsPac J. Mol. Biol. Biotechnol. 18 (1) : 127-13

Larsen, K. and Larsen, S.S. (2006). Ginger of Thailand. Chiang Mai: The Botanical Garden Organization, Ministry of Natural Resources and Environment

Prathanturarug, S., Angsumalee, D., Pongsiri, N. Suwacharangoon, S. and Jenjittikul, T. 2004. *In vitro* propagation of *zingiber petiolatum* (holttum) i. theilade, a rare zingiberaceous plant from Thailand. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant 40:317–320.

Pirinc, V., Onay, A., Yildirim, H. Adiyaman, F., Isikalan, C. and Basaran, D. (2003). Adventitiousshoot organogenesis and plant regeneration from cotyledons of diploid Diyarbakir watermelon (*Citrullus lanatus* cv. "Suerme"). Turkish Journal of Biology, 27, 101-105.

Rahman, S., Salehin, F. and Iqbal, A. 2011. In vitro antioxidant and anticancer activity of young *Zingiber officinale* against human breast. BMC Complementary and Alternative Medicine, 11:76 สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2554, จาก http://www.biomedcentral.com/1472-6882/11/76

Sharma,T. R. and Singh,B. M. 1997. High-frequency in vitro multiplication of disease-free *Zingiber officinale* Rosc. Plant Cell Reports.17: 68–72.

Stanly, C. and Chan, L.K.. 2007. Micropropagation of *Curcuma zedoaria* Roscoe and *Zingiber zerumbet* Smith. Biotechnology. 6(4): 555-560.

Toosi, S. and Dilmagani, K. 2010. Proliferation of *Juglans regia* L. by in vitro embryo culture. Journal of Cell Biology and Genetics: 1(1), pp. 12 – 19

Yildirim, H., Tilkat, E., Onay, A. and Ozen, H.Ç. 2007. In vitro embryo culture of Apricot, *Prunus armeniaca* L. cv. Hacıhaliloğlu. International Journal of Science & Technology: 2, No 2, 99-104.

บทที่ 9
การใช้ประโยชน์สารทุติยภูมิในพืชและเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงของพืช: "การคัดเลือกสารกลุ่มลิกแนนจากพรรณไม้ในเขตบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์"

ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

สารกลุ่มลิกแนนเป็นสารที่พบในพืชหลายชนิด สารลิกแนนอยู่ในกลุ่มสารที่เป็นฮอร์โมนที่ได้จากพืช (Phytoestrogen) ซึ่งออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลายอย่าง เช่นเป็นสารแอนติออกซิแดนซ์ (Antioxidant) สารต่อต้านมะเร็ง (Anticancer) สารต่อต้านจุลินทรีย์ (Antimicrobial) มีรายงานการพบลิกแนนในเมล็ดลินิน งา ฟักทอง ข้าวไรย์ ถั่วเหลือง พืชอื่นๆ เช่น บรอกโคลี และในผลไม้หลายๆ ชนิด (Aryes and Loike 1990, Hiroyuki *et al.*, 2003) สารลิกแนนเป็นสารพวกโพลีฟีนอลสังเคราะห์มาจากสารตั้งต้นคือ Phenylalanine สารในกลุ่มนี้เกิดขึ้นจาการรวมตัวของสาร Cinamic alcohol เป็นไดเมอร์แล้วโครงสร้างถูกดัดแปลงไปเป็น Dibenzylbutane skeleton ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นสารอื่นๆ อีกมากมายหลายชนิด โดยสารนี้มีโครงสร้างหลักเป็น C_6C_3 เมื่อเรารับประทานพืชผักที่มีสารลิกแนนเข้าไป สารลิกแนนเหล่านี้จะถูกย่อยและเปลี่ยนไปเป็น enterodiol และ enterolactone โดยแบคทีเรียในลำไส้เล็ก (Aryes and Loike ,1990)

เนื่องจากสารลิกแนนมีความสำคัญต่อมนุษย์มากเป็นทั้งอาหารและยาดังที่ได้กล่าวมา นอกจากนั้นยังเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้กว้างขวาง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาอัลดริลเทตราลินลิกแนนและศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียของสารกัดไม้ยืนต้นที่กระจายตัวอยู่ในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชเขื่อนสิริกิติ์เพื่อเป็นข้อมูลในการประยุกต์ใช้งานที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อทดสอบอัลดริลเทตราลินลิกแนน (Alryltetralin lignan) ในไม้ยืนต้นในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี (Thin Layer Chromatography: TLC) และทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียโดย Agar Disc Diffusion Method

ขอบเขตของโครงการวิจัย

เก็บพืชตัวอย่างและนำตัวอย่างพืชที่เก็บได้จากพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ.-กฟผ เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เตรียมสารสกัดหยาบเมทานอลแล้วนำไปทดสอบชนิดของสารลิกแนนที่เป็นองค์ประกอบโดย TLC และทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตเชื้อแบคทีเรียโดย Agar Disc Diffusion Method

ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ลิกแนนเป็นสารพวกโพลิฟีนอลเกิดจากการรวมตัวของ cinamic alcohol เป็นไดเมอร์จากนั้นมีการดัดแปลงไปเป็น dibenzylbutane skeleton ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นสารอื่นๆ ได้หลายชนิดโดยสารเหล่านี้มีโครงสร้างหลักเป็น C_6C_3 แบ่งเป็นกลุ่มดังนี้คือ Tetrahydrofurans Furofurans และ Aryltetrahydronapthalene (Tetralin lignans) (Freudenberg, *et. al.*,1961) สารลิกแนนที่มีความสำคัญมากในปัจจุบันนี้คือ podophyllotoxin ซึ่งใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ยารักษามะเร็งปอด มะเร็งรังไข่ มีชื่อการค้าว่า etoposide teniposide แหล่งของ podophyllotoxin คือเหง้าของพืชที่ชื่อว่า *Podophyllum pelltatum* ซึ่งกำลังสูญพันธุ์ สารลิกแนนกลุ่มต่างๆ นั้นพบได้ในพืชทั่วไปทั้งมีดอกและไม่มีดอกหลายชนิดดดยไม่จำกัดวงศ์ เช่น พืชในวงศ์ Berberidacceae Cupressaceae Linaceae Polygalaceae เป็นต้น (Broomhead and Jankson 1990, Hartwell *et. al.*1953, Hokanson, 1978) ดังนั้นจึงดำเนินการศึกษาคัดกรองสารลิกแนนและทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย จากไม้ยืนต้นในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ.-กฟผ เขื่อนสิริกิติ์

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

1. การใช้ลิกแนนในกางแพทย์แผนโบราณและสมัยใหม่

ลิกแนน มีประวัติที่ยาวนานและน่าทึ่งในยาแผนโบราณ ซึ่งแตกต่างกันไปตามวัฒนธรรมของท้องที่นั้นๆ การบันทึกครั้งแรกสุดในการใช้ลิกแนนในทางการแพทย์ต้องย้อนหลังไปกว่า 1,000 ปี (Kelly and Hartwell, 1954) จากหนังสือ Leech book of BALD ซึ่งเป็นหนังสือเกี่ยวกับการแพทย์ฉบับแรกๆ ของประเทศอังกฤษ (Cockayne, 1961) รากของต้น Chervil ป่า ซึ่งประกอบด้วยลิกแนนจำพวก deoxypodophyllotoxin ถูกนำมาใช้เพื่อบรรเทาอาการของโรคมะเร็งประมาณ 400-600 ปีที่แล้ว ชาวเขาหิมาลัย และชาวอินเดียนแดง ค้นพบว่ายางไม้ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์จากรากและลำต้นใต้ดินของ *Podophyllum perennial* มีสรรพคุณเป็นยาระบาย นอกจากนั้นยังเป็นยารักษาพิษงูได้เช่นเดียวกัน ชาวอเมริกันก็มีการใช้รากและลำต้นใต้ดินของต้น May Apple (American Mandrake) โดยใช้เป็นยาระบาย ยาถ่ายพยาธิ รักษาโรคโลหิตจาง และแก้ผดผื่น (Kelly and Hartwell, 1954; Hartwell and Schrecker, 1958) ในจีนและญี่ปุ่นมีการใช้พืชชนิดที่อุดมไปด้วยลิกแนน แต่ส่วนประกอบต่างๆ ของพืชเหล่านี้ยังไม่ได้รับการพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามมีรายงานการใช้ปรากฏอยู่เป็นหลักฐานทางการแพทย์จากหนังสือ Chinese Pharmacopoeia บันทึกไว้ว่า รากแห้งและลำต้นของ *Kadsura coccinea* [Lem. A.C. Smith (Schizandraceae)] ซึ่งเป็นพืชล้มลุกนำมาใช้รักษาโรคไขข้ออักเสบ และแผลในลำไส้ (Pharmacopoeia of the Pepople's Republic of China, 1977) รากของพืชชนิดนี้ ประกอบด้วยลิกแนนจำพวก dibenzocyclo-octadiene ถึง 10 ชนิด (Lianniang .,*et al*, 1985) อีกตัวอย่างหนึ่งเป็นการใช้เปลือกไม้ของ *Fraxinus mandshuria* เป็นส่วนประกอบในยาแผนโบราณของจีนที่ชื่อว่า "qin pi" พบลิ

กแนนได้มากถึง 8 ชนิดเป็นอย่างต่ำ (Wu ., et al, 1983) ต่อมา Tsukamoto และคณะ(1984a) ค้นพบลิกแนน 8 ชนิด จากเปลือกไม้ของ *Fraxinus mandshuria* Rupr. Var japonica Maxim (Oleaceae) โดย 3 ใน 8 ชนิดที่ค้นพบนั้น เป็นลิกแนนชนิดใหม่ ในญี่ปุ่นพบรายงานการใช้เปลือกไม้แห้งของ *F.japonica* Blume เป็นยาขับปัสสาวะ แก้ไข้ แก้อักเสบ และรักษาโรคไขข้อ (Kariyone and Kimura, 1976) พบว่าลิกแนนเหล่านี้มีคุณสมบัติยับยั้งกระบวนการ cyclic adenosine monophospate และสามารถแสดงฤทธิ์ทางชีวภาพได้ดีเช่นกัน

สมัยโบราณ แถบเอเชียมีการใช้เปลือกของ Olea europaea L. เป็นยาแก้อาการไข้ รักษาไขข้อ ยาบำรุง และรักษาวัณโรคต่อมน้ำเหลืองในคอ Tsukamoto และคณะ (1984a) สามารถสกัดลิกแนนได้จากเปลือกไม้ชนิดนี้ ซึ่งคุณสมบัติทางยาดังกล่าวอาจมาจาก สารที่พบในเปลือกไม้ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านการทำลายจากโรคและศัตรู

จากรายงานการใช้ลิกแนนเป็นยาแผนโบราณอย่างแพร่หลาย ทำให้มีข้อสงสัยว่าสารประกอบหลักของลิกแนน สามารถพัฒนาไปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมทั้งใช้ในการรักษาโรคได้ ดังนั้นการคัดแยกและการจำแนกคุณสมบัติทางเคมี ของลิกแนนเหล่านี้ พร้อมทั้งการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยในอนาคต

2. คุณสมบัติทางชีวภาพของลิกแนน

2.1 คุณสมบัติของลิกแนนต่อไมโครทูบูล

คุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างไมโครทูบูล (microtubules) เป็นที่ทราบกันดีว่าไซโตพลาซึมของเซลยูคาริโอตเป็นแหล่งสะสมของหน่วยย่อยของโปรตีนที่เรียกกันว่า ทิวบูลิน (tubulin) ทำหน้าที่สร้างไมโครมูบูล โดยไมโครทูบูลนั้นจะถูกสร้างขึ้นหรือถูกยับยั้งขึ้นอยู่กับตัวกระตุ้นชนิดต่างๆ หรือการเปลี่ยนแปลงของทิวบูลินภายในเซลล์ โดนไมโครทูบูลมีหน้าที่เป็นแกนค้ำจุนให้ไซโตพลาซึมคงรูปอยู่ได้ ควบคุมการไหลเวียนของไซโตพลาซึมภายในเซลล์ การลำเลียงสารภายในและระหว่างเซลล์ตลอดทั้งเกี่ยวข้องกับการควบคุมการเรียงตัวของไมโครไฟบริลในการสร้างเซลล์ปฐมภูมิของพืช

Podophyllotoxin มีผลรบกวนสมดุลในกระบวนการสังเคราะห์ และยับยั้งการสร้างไมโครทูบูลทั้งในแบบ in vivo และ in vitro ผลการทดลองพบว่า podophyllotoxin ยับยั้งการสร้างไมโครทูบูลจากทิวบูลินแบบ dose-dependent ในสิ่งมีชีวิต podophyllotoxin ยับยั้งการสร้างไมโครทูบูลและรบกวนสมดุลระหว่าง ไมโครทูบูลและทิวบูลิน โดยการชักนำให้ไมโครทูบูลเกิดการเปลี่ยนสภาพไปเป็นทิวบูลิน โดยกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือ การทำลายโครงสร้างของ cytoskeleton ในไซโตพลาซึมและในเส้นใย spindle นอกจากคุณสมบัติการเป็น cytotoxin ของ podophyllotoxin จะมีผลยับยั้งการแบ่งระยะ metaphase โดยการทำลายเส้นใย spindle ยับยั้งการจำลองโครโมโซม โดยกระบวนการดังกล่าวอันเนื่องมาจาก podophyllotoxin นี้จะเกิดในขั้นตอนการแบ่งเซลล์แบบ mitotic

นอกจาก podophyllotoxin มีคุณสมบัติในการรบกวนการสังเคราะห์และการทำงานของไมโครทูบูลแล้วยังมี colchicines, steganacin, taxol และ alkaloids ชนิด vincristine ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวยับยั้งไมโครทูบูลด้วยเช่นกัน กลไกการทำงานของ podophyllotoxin และ colchicine คือยับยั้งไมโครทูบูล Wilson และ Friedkin (1967) รายงานว่า podophyllotoxin สามารถยับยั้งการทำงานของทิวบูลินในเอ็มบริโอของตั๊กแตนได้เช่นเดียวกับ colchicine แต่มีความแตกต่างระหว่างการยับยั้งของ podophyllotoxin กับ colchicine อย่างเช่น podophyllotoxin สามารถยับยั้งทิวบูลินได้เร็วและสามารถแปรสภาพย้อนกลับเป็นสารเดิมได้ แต่ colchicine สามารถยับยั้งทิวบูลินได้ช้ากว่าและไม่สามารถแปรสภาพย้อนกลับเป็นสารเดิมได้ และ podophyllotoxin อาศัยปัจจัยเกี่ยวกับอุณหภูมิน้อยกว่า colchicine ในการยับยั้งทิวบูลิน

morpholino อนุพันธ์ของ benzyl-benzodiozole เป็นสารประกอบที่มีความน่าสนใจเช่นกัน เพราะว่า มีโครงสร้างคล้ายกับ podophyllotoxin, colchicine และ steganacin (Batra ., *et al*, 1986) โดยวงแหวน benzyl ของ morpholino มีลักษณะคล้ายคลึงกับวงแหวน trimethoxylbenzene ของ podophyllotoxin โดยสารชนิดนี้ ไม่มีคุณสมบัติการต่อต้านเนื้องอกในสิ่งมีชีวิต แต่มีความสามารถในการยับยั้งการสังเคราะห์ทิวบูลิน สารประกอบ morpholino มีคุณสมบัติทางเคมีคล้ายคลึงกับวงแหวน lactone ของ podophyllotoxin ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างไมโครทูบูลของทิวบูลิน (Batra ., *et al*, 1986) หมู่ methoxy เดี่ยวที่ตำแหน่ง C-4' บนวงแหวน benzyl ของ morpholino มีประสิทธิภาพของปฏิกิริยาสูงที่สุด ขณะที่การเพิ่มหมู่ methoxy บนตำแหน่ง C-3' และ C-5' มีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของปฏิกิริยาลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะ อนุพันธ์ 2', 3', 4'-trimethoxylbenzene มีคุณสมบัติในการยับยั้งสูงกว่าใน อนุพันธ์ 3', 4', 5'- trimethoxylbenzene โดยผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่าหมู่ C-4'- methoxy ในอนุพันธ์ benzyl-benzodiozole อาจมีลักษณะคล้ายกับหมู่ C-5'- methoxy ของ podophyllotoxin

2.2 คุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อไวรัส

Markkanen และคณะ (1981) ได้ทำการทดสอบฤทธิ์การต่อต้านไวรัสของอนุพันธ์ podophyllotoxin แต่ยังไม่ได้ทำการศึกษาเรื่องกลไกการทำงานต้านไวรัส พวกเขาไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถของอนุพันธ์ podophyllotoxin ในการยับยั้งการสร้างไมโครทูบูล ที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อไวรัส อนุพันธ์ podophyllotoxin บางชนิดแสดงคุณสมบัติการยับยั้งการสร้างไมโครทูบูลได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง แต่ไม่สามารถแสดงปฏิกิริยาการต่อต้านไวรัสอย่างเช่น epidopodophyllotoxin มีคุณสมบัติในการต่อต้านไวรัสน้อยกว่า picropodophyllotoxin แต่แสดงคุณสมบัติยับยั้งการสร้างไมโครทูบูลได้ดีกว่า ยิ่งไปกว่านั้น 4'-demethylpodophyllotoxin มีคุณสมบัติต่อต้านไวรัส ขณะที่ 4'-demethylepipodophyllotoxin ไม่แสดงคุณสมบัติดังกล่าว แต่สารทั้งคู่สามารถแสดงคุณสมบัติยับยั้งการสร้างไมโครทูบูลได้ ในทุกกรณีในการทดลองปรากฏว่า อนุพันธ์ glucoside ของ β-peltatin, α-peltatin

และ podophyllotoxin แสดงคุณสมบัติการต่อต้านเชื้อไวรัสได้น้อยกว่าอนุพันธ์ aglycones ของสารทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว

มีรายงานบางฉบับที่อธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของลิกแนนอย่างเช่น norligan ของ pachypostaudin B และอนุพันธ์ dihydro ของ pachypostaudin A ที่ได้จากสารสกัดจาก *Pachypodanthium stauditii* (Ngadj ui ., *et al*, 1987) Polygamain ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายคลึงกับ deoxypodophyllotoxin สามารถยับยั้งการเจริญของ *Staphylococus* และ *Escherichia coli* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 คุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเนื้องอก

ในปี 1940-1970 มีรายงานการวิจัยหลายฉบับที่อธิบายถึงคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเนื้องอก (Kelly amd Hartwell, 1954 ; Hartwell and Schrecker, 1958) โดยทั่วไปสรุปได้ว่าอนุพันธ์ต่างๆ ของ podophyllotoxin ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์ไมโครทูบูลนั้นมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเนื้องอกได้อย่างไร พบว่าสารชนิดนี้ทำลายได้ทั้งเซลล์ธรรมดาและเซลล์มะเร็ง เนื่องจากผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายของลิกแนนเหล่านี้ จึงทำให้เป็นยาถูกจำกัดการใช้ในกระบวนการเคมีบำบัด นำไปสู่การใช้อนุพันธ์ podophyllotoxin เพื่อเป็นยารักษาการเจริญของเนื่องอก โดยอนุพันธ์นั้นคือ Etoposisde และ Teniposide ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อไมโครทูบูล แต่ชักนำให้เกิดการแตกตัวของ DNA ทั้งชนิด single-strand และ double-strand

2.4 คุณสมบัติต่อปริมาณฮอร์โมน

โครงสร้าง diphenolic มีลักษณะเหมือนสารประกอบที่มีโครงสร้างคล้ายเอสโตรเจนอย่างเช่น dienoestrol, diethylstilboestrol และอนุพันธ์ dihydro ของ hexoestrol จึงทำให้ได้แนวคิดที่ว่าลิกแนนอาจมีคุณสมบัติทางชีวภาพในมนุษย์ โดยจะเห็นว่าลิกแนน enterolactone มีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างเอสโตรเจนจาก RNA ที่สังเคราะห์ในเซลล์มดลูกของหนูทดลอง (Water and Knowler, 1982) ในผู้หญิง จะมีการขับถ่ายลิกแนนออกมามากที่สุด คือช่วงของการมีประจำเดือน ปลาจะพบมากที่สุดในช่วงการตั้งท้องช่วงแรกๆ (Setchell., *et al*, 1980)

Adlercreutz และคณะ (1982) พบว่า การขับถ่ายลิกแนนของผู้หญิงที่เป็นมะเร็งเต้านมจะน้อยกว่าผู้หญิงที่มีสุขภาพดีหรือไม่มีประวัติการเป็นมะเร็งเต้านมมาก่อน โดยผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่า ผู้หญิงที่ไม่เป็นมะเร็งเต้านมอาจเป็นเพราะการรับประทานอาหารที่อุดมไปด้วยลิกแนน คือ อาหาร diet จำพวกผักที่อุดมไปด้วยเส้นใย และเป็นไปได้ว่าลิกแนนจะมีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างเอสโตรเจน หรือยับยั้งการเพิ่มการเจริญเติบโตของเนื้อร้ายในมนุษย์ จึงมีความสนใจในการหาผลการทดลองที่อธิบายว่าคุณสมบัติทางชีวภาพของลิกแนนมีผลเช่นไรกับผู้ชาย

2.5 คุณสมบัติต่อพืชและแมลง

การทำงานร่วมกันของลิกแนน Acyclic และ furofuram พร้อมกับหมู่ methylenedioxyphenyl มีคุณสมบัติเป็นยาฆ่าแมลง (Haller., *et al*, 1942) ต่อมาพบว่า matairesinol ก็มีสมบัติเป็นยาฆ่าแมลงเช่นเดียวกัน (Kerr, 1951) ลิกแนน tetrahydrofuran ที่แยกจาก *Tinospora cordifolia* (Hanuman., *et al*, 1978) เมื่อนำไปผสมกับดอกเบญจมาศ จะมีฤทธิ์ในการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

นอกจากนั้น ลิกแนนยังมีความสามารถในการควบคุมการเจริญเติบโตใช้สารมีฤทธิ์ยับยั้งการงอกของข้าวบาร์เลย์และผักกาดหอมเป็นผลมาจากการรบกวนกระบวนการขนส่งของกรดอะมิโน และการสร้างโปรตีนภายในเมล็ด (Van Sumere., *et al*, 1978)

การเข้าทำลายของเชื้อราต่อเนื้อไม้ส่งผลให้ต้นไม้ชนิดนั้นสร้างลิกแนนขึ้นเพื่อต่อต้านเชื้อราที่ทำลาย ยกตัวอย่างเช่นการเข้าทำลายของเชื้อรา *Fomes annosus* บนพืชจำพวกสน ก่อให้เกิดการสร้างลิกแนน matairesinol และ 7'-hydroxymatairesinol ออกมากำจัดเชื้อรา (Shain and Hillis, 1971) ลิกแนน cyclo-olivil ถูกสร้างขึ้น (Hasegawa, 1959) เนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อราบนเนื้อไม้ของ *Prunus*

3. ลิกแนนจากส่วนต่าง ๆ ของพืช

ลิกแนนสามารถตรวจพบได้จากพืชที่มีท่อลำเลียง พบได้ในส่วนของราก ลำต้นใต้ดิน เนื้อไม้ กิ่ง ใบ เมล็ด และผล พืชสายพันธุ์แรกๆ ที่ตรวจพบลิกแนนคือ พืชในวงศ์ Podophyllaceae แต่ปริมาณลิกแนนที่พบจะมีปริมาณน้อยจนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ต่อมามีการตรวจพบว่ายางจากบาดแผลของลำต้นเป็นแหล่งสะสมของลิกแนนที่มีประโยชน์

มีรายงานการคัดกรองลิกแนนจากส่วนต่างๆ ของพืชแต่ก็ยังไม่มีการศึกษาความสัมพันธ์ของสารประกอบจากสารสกัดในทุกส่วนของพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง

3.1ลิกแนนจากราก

สารสกัดรากและลำต้นใต้ดินของพืชในกลุ่ม *Podophyllum* สามารถตรวจพบลิกแนนในกลุ่ม aryltetralin ถึง 10 ชนิด (Jackson and Dewick, 1985) โดยลิกแนนที่สำคัญได้แก่ flavones, quercetin และ rhamnetin โดยลิกแนนชนิดอื่นๆ จะแตกต่างกันไปตามหมู่ของ glycoside ของลิกแนนที่มีอยู่

รากและลำต้นใต้ดินของ *Podophyllum hexandrum* มีปริมาณของ podophyllotoxin ในปริมาณสูงคือ 1.5-4.0% ของน้ำหนักแห้ง (Hartwell and Schrecker, 1958) ปริมาณลิกแนนที่ได้จะขึ้นอยู่กับอายุของพืช American May apple (*Podophyllum peltatum*) มีปริมาณ podophyllotoxin ค่อนข้างสูง นอกจากนั้นยังมี β-peltatin และ α-peltatin โดยปริมาณของสารจะขึ้นอยู่กับฤดูกาลที่เก็บเกี่ยว ช่วงเดือนที่เหมาะสมคือ กรกฎาคม ถึง สิงหาคม (Ayres, 1969)

นอกจากนี้รากของ *Carissa edulis* เป็นส่วนที่สะสมลิกแนน (Achenbach, 1983) มีปริมาณลิกแนนมากถึง 5 % ของน้ำหนักแห้ง ลิกแนนที่สามารถตรวจพบ ได้แก่ (-)-nortrachelogenin, carinol, -oilvil, (-) secoisolariresinol และ (+)-lariresinol

ปัจจัยสำคัญที่เป็นสิ่งบ่งบอกชนิดและปริมาณของลิกแนนที่ตรวจพบจากราก คือ ความใกล้ชิดของสายพันธุ์ ยกตัวอย่างเช่นการสกัด *Artemisia absinthum* (Greger and Hofer, 1980) สามารถตรวจพบลิกแนน sesamin ในปริมาณ 0.04% ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกับปริมาณลิกแนนจากการสกัด *Aristolochia albina* (Fagbule and Olatunji, 1984) ซึ่งเป็นพืชที่มีสายพันธุ์ใกล้เคียงกัน ตรวจพบลิกแนน sesamin จาก *Aristolochia albino* ในปริมาณ 0.023%

3.2 ลิกแนนจากใบและกิ่ง

โดยทั่วไปปริมาณลิกแนนที่ตรวจพบได้จะมีปริมาณค่อนข้างน้อย อย่างเช่นใบของ *Magnolia kobus* สามารถสกัดพบลิกแนนในกลุ่ม furofuranoids 5 ชนิด (Ida., *et al*, 1982) ซึ่งมีปริมาณเพียง 0.003-0.06% ขณะที่พืชในกลุ่ม *Podophyllum* ซึ่งเป็นแหล่งสะสม podophyllotoxin ที่สำคัญ แต่ก็สามารถสกัด podophyllotoxin จากใบได้เพียง 0.001-0.003% (Carrillo., *et al*, 1999)

3.3 ลิกแนนจากเมล็ด

จากการสกัดเมล็ดของ *Ovogera hernandia* L. (Yamagushi and Nakajima, 1984) พบลิกแนน deoxypodophyllotoxin ในปริมาณสูง ลิกแนนชนิดนี้พบได้ในพืชชนิดต่างๆ อีกกว่า 9 สายพันธุ์ ยกตัวอย่างเช่น พบสารนี้ในเมล็ดของ *Thujopsis dolabrata* (Hasegawa and Hirose, 1980) ตรวจพบลิกแนน deoxypodophyllotoxin (0.25%) นอกจากนี้ยังมี ลิกแนน β-peltatin (0.75%) เมล็ดของ *Virola sebifera* ที่ปกติจะนำมาใช้รักษาโรคปวดข้อ (rheumatic) ซึ่งเป็นผลของลิกแนน polyketide (0.18%) และลิกแนนในกลุ่ม oxo-otobains (0.05-0.93%) (Lopes., *et al*. 1982)

สามารถสกัดลิกแนน diarylcyclo-octadiene ในปริมาณสูงจากเมล็ดของพืชในสายพันธุ์ *Schizandra* (Song, 1981) โดยมีปริมาณมากถึง 7-19% นอกจากนั้นตรวจพบลิกแนนในกลุ่มเดียวกันนี้ในกิ่ง 1-10% โดยปริมาณลิกแนนที่สกัดได้จะขึ้นอยู่กับฤดูกาล พบปริมาณลิกแนนได้มากที่สุดในเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม

3.4 ลิกแนนจากผล

พบว่าผลของ *Piper cubeba* มีปริมาณของลิกแนน lactol cubebin ตั้งแต่ 1-5% (Heaon and MacGregor, 1955)

สารสกัดจากผลของ *Schizandra chinensis* Baill. (Ohta and Hirose, 1968) ซึ่งใช้เป็นยาแผนโบราณมีสรรพคุณเป็นยาบำรุงและยาแก้ไอ ผลผลิตจากสารสกัดที่ได้คือลิกแนนในกลุ่ม cyclo-octadienyl

ต่อมาในปี 1975 Tagushi และ Ikeya ตรวจพบลิกแนน gomisins A, B และ C จากพืชชนิดนี้ ในปีต่อมา Chen และคณะ (1976) นำผลของพืชชนิดนี้มาทดสอบฤทธิ์ต่อต้านไวรัสและนำสารสกัดดังกล่าวมาตรวจสอบโครงสร้างทางเคมี ทำให้จำแนกลิกแนนได้อีก 5 ชนิด โดยผู้ทดลองได้ให้ชื่อลิกแนนในกลุ่มนี้ว่า "wuweizisu"

พบลิกแนนจากพืชในสายพันธุ์ *Schizandra* เป็นลิกแนนกลุ่ม arytetralin จากผลของพืชหลายๆ ชนิด เช่น จาก *Iryanthera grandis* Ducke (Viera., *et al*, 1983), *Virola sebifera* (Lopes., *et al*, 1984) และ *Forsythia* sp. (Nishibe., *et al*, 1984) โดยปริมาณที่ได้จะมีขนาด 0.05% โดยประมาณ

3.5 ลิกแนนจากยางไม้และแก่นไม้

ยางเป็นส่วนที่น่าสนใจอันเนื่องมาจากมีลิกแนน ที่นำมาใช้ประโยชน์ทางด้านเภสัชกรรมและยังมีรายงานเพิ่มเติมว่า ในแก่นไม้ก็มีลักษณะเช่นเดียวกันนี้ด้วยเหมือนกัน ในอดีตการค้นพบลิกแนนชนิดแรกๆ เช่น Conidendrin จะได้ปริมาณที่ไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ และลิกแนนที่สกัดได้มีปริมาณสูงเนื่องมาจากการปรับปรุงวิธีการสกัด

จากการทบทวนวรรณกรรมจะเห็นได้ว่าสารสกัดจากพืชมีฤทธิ์ทางชีวภาพกว้าง อย่างไรก็ตามการศึกษาในไม้ยืนต้นมที่กระจายตัวในประเทศไทยยังพบรายงานน้อยมาก การศึกษานี้จึงเน้นการคัดกรองสารกลุ่มอัลดริลเทตราลินลิกแนนและฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียจากสารสกัดไม้ยืนต้นในเขตพื้นที่เขตปกปักพันธุกรรมในเขื่อนสิริกิติ์

<u>วิธีดำเนินการทดลอง</u>

การทดลองในโครงการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ งานเก็บตัวอย่างพืชภาคสนามในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ และงานในห้องปฏิบัติการทดสอบสารลิกแนนโดย TLC และการทดสอบฤทธิ์โนการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดหยาบเมทานอลโดย Agar Disc Diffusion ที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1. งานภาคสนามการเก็บตัวอย่างพืช

ทำการเก็บตัวอย่างพืชในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ.-กฟผ เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในระหว่างเดือน มกราคม และ กันยายน 2554 พบว่าพรรณไม้ในบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น เนื่องจากเป็นป่าเบญจพรรณ ในการศึกษานี้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 90 ตัวอย่าง

2. งานในห้องปฏิบัติการ

2.1. ทำการตรวจสอบชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ของพืชตัวอย่างทั้งหมดที่รวบรวมได้ ชื่อวงศ์และชื่อวิทยาศาสตร์ของไม้ยืนต้นที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างในการศึกษานี้ ได้ยึดตามหนังสือชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทยของ เต็ม สมิตินันทน์ (2544)

2.2. การเตรียมสารสกัดหยาบเมทานอล

นำตัวอย่างพืชมาแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันได้แก่ กิ่ง ใบ และเปลือก หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นำตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งแล้วมาบดเป็นผงละเอียดโดยใช้เครื่อง Homogenizer (Retch, Germany) ชั่งพืชตัวอย่างแห้งใส่ลงในฟาสก์ๆ ละ 25 กรัม แล้วเติมเมทานอล 200 มิลลิลิตร/ฟาสก์ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 วัน จากนั้นนำไปกรองด้วยเครื่อง vacuum pumps (GAST) นำสารละลายที่กรองได้ไประเหยตัวทำละลายออกโดยใช้ Vacumm rotating evaporator (BUCHI Rotavapor R-200) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ได้สารสกัดหยาบเมทานอล (methanol crude extracts)

2.3. ทดสอบลิกแนนจากสารสกัดหยาบเมทานอลด้วยทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี (Thin Layer Chromatography; TLC) โดยใช้แผ่น Silica gel 60 F_{254} (MERCK) เป็นตัวดูดซับ ระบบตัวทำละลายคือ Chloroform: Methanol (10:1) v/v การตรวจหาบนแผ่นโครมาโตกราฟีโดยใช้ 1) UV light ที่ความยาวคลื่น 254 nm 2) Acetic acid: Nitric acid (10:3) v/v เป็น spraying reagent ใช้ podophyllotoxin เป็นสารมาตรฐาน (Aldrich) ใช้ค่า R_f (Retention Factor) ของสารมาตรฐานเป็นค่าเปรียบเทียบในการคัดกรองลิกแนนในการศึกษานี้

2.4. ทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียโดยวิธี Agar Disc Diffusion เชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* และ *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola* จาก NA slant ทำการ cross streak เพื่อใช้แยก single colony บ่มที่อุณหภูมิ 37°c นาน 12-24 ชั่วโมง นับจำนวนเซลล์จาก NB ด้วย hematocytometer (5×10^8 CFU/ml) นำเชื้อมา spread plate 0.1 ml แผ่น disc หยดตัวอย่างสารสกัดหยาบเมาทานอล 10 µl มาวางกลาง plate ที่ทำการ spread ไว้แล้ว นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37°c นาน 12-24 ชั่วโมง บันทึกผลการทดสอบวัดขนาดของวงใส clear zone ทุกๆ 6 ชั่วโมง หลังจากลงเชื้อ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง สารสกัดส่วนใหญ่ออกฤทธิ์ยับยั้งในระยะเวลา 6-18 ช.ม.)

<u>ผลการทดลอง</u>

การคัดเลือกสารกลุ่มลิกแนนจากไม้ยืนต้นที่เก็บตัวอย่างไม้ยืนต้นจากป่าเบญจพรรณในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ดำเนินการศึกษาเป็นขั้นตอนดังนี้ 1) การรวบรวมเก็บตัวอย่างไม้ยืนต้น 2) การสกัดสารจากตัวอย่างส่วนกิ่ง ใบ และเปลือกของไม้ยืนต้น 3) การคัดกรองสารลิกแนนกลุ่มอัลดริลเท

ตราลิน (Aryltetralin lignans) โดย Thin Layer Chromatography 4) ศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียของสารสกัดหยาบเมทานอลจากไม้ยืนต้น

การเก็บตัวอย่างได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม และ กันยายน 2554 รวบรวมไม้ยืนต้นได้ ตัวอย่างทั้งหมด 90 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างส่วนเปลือกจำนวน 39 ตัวอย่าง ตัวอย่างส่วนใบจำนวน 28 ตัวอย่าง และ ตัวอย่างส่วนกิ่งจำนวน 23 ตัวอย่าง ไม้ยืนต้นที่เก็บตัวอย่างได้ จำแนกอยู่ใน 36 วงศ์ ได้แก่Alangiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Barringtoniaceae, Bignoniaceae, Burserceae, Caesalpinioideae, Caesalpiniaceae, Combretaceae, Dilleniaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Fiacourtiaceae, Guttiferae, Leguminosae-papilionoidae, Lauraceae, Lamiaceae, Leguminosae, Leguminosae-caesalpinioideae, Lythraceae, Meliaceae, Moraceae, Motaceae, Mimosaceae, Pocynaceae, Rabiaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Simaroubaceae, Thymelaeaceae, Tiliaceae, Longaniaceae, Myrtaceae, Plumbaginacea, และ Verbenaceae จัดเป็น 50 สปีชีส์มีชื่อพื้นเมืองดังนี้ ปรู๋ มะกอก เนา กระโดน ปีบ แคฝอย แคหางค่าง มะเกิ้ม ตะคร้ำ มะค่าโมง บันไดลิง มะแหน สมอไทย ส้าน มะเกลือ เหมือด เป้าหลวง ฉนวน หมีเหม็น ตีนนก อีตุ๊ด จั่น ส้มเสี้ยว เสี้ยวดอกขาว ตะแบก ยมหิน ปอสา มะน้อด ไม้แดง ตีนเป็ดป่า พุทราป่า ตุ้มกว้าว กระทุ่ม ขี้หนอน มะเฟืองป่า ตะค้อ กฤษณา ปอ ปอนก (ปอยาบ) สักทอง เพกา เต็งหนาม ดีหมี ตะขบป่า ติ้ว ตูมกาหว้า แสม หนามแท่ง และพันชั้น การกระจายตัวของไม้ยืนต้นในวงศ์ต่างๆ พบวงศ์ละ 1 สปีชีส์ หรือ 2 สปีชีส์ ส่วนที่พบความหลากหลาย ของสปีชีส์มากที่สุดคือ Euphorbiaceae และBignoniaceae มีไม้ยืนต้นจำนวน 4 สปีชีส์ชีส์ และวงศ์ Leguminosae และSapindaceae มีไม้ยืนต้นจำนวน 3 สปีชีส์ (ดังแสดงในตารางที่ 9.1)

ตัวอย่างไม้ยืนต้นทั้งหมดหลังอบแห้งและสกัดจนกระทั่งได้สารสกัดหยาบเมทานอลจึงนำมาทดสอบสารอัลดริลเทตราลินลิกแนนโดย TLC การศึกษานี้ใช้โปโดฟิโลทอกซินเป็นสารเปรียบเทียบและใช้สารละลายคลอโรฟอร์มและเมทานอลอัตราส่วน 10:1 เป็น coloring reagent เมื่อทำปฏิกิริยากับอัลดริลเทตราลินลิกแนนจะให้สีแดง รวมทั้งตรวจสอบค่า Retention Factor (Rf) สารสกัดที่มีแถบและสีสอดคล้องกับสารมาตรฐานจะถูกแปลผลว่ามีอัดริลเทตราลินลิกแนนในสารสกัดไม้ยืนต้นชนิดนั้นๆ จากตัวอย่างทั้งหมดพบว่ามีอัลดริลเทตราลินลิกแนนจากส่วนเปลือกจำนวน 26 ตัวอย่าง จากส่วนใบ 18 ตัวอย่าง ส่วนกิ่ง 17 ตัวอย่าง วงศ์ที่แสดงผลการทดสอบว่ามีสารอัลดริลเทตราลินลิกแนนได้แก่ Alangiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Barringtoniaceae, Bignoniaceae, Burserceae,

Caesalpinioideae, Dilleniaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Leguminosae-papilionoidae, Lauraceae, Lamiaceae, Leguminosae, Leguminosae-caesalpinioideae, Lythraceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae, Motaceae, Pocynaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Simaroubaceae, Thymelaeaceae, Tiliaceae และ Verbenaceae โดยวงศ์ Euphorbiaceae สามารถคัดกรองลิกแนนจากพืชได้ 4 สปีชีส์ วงศ์ Bignoniaceae และ Leguminosae สามารถคัดกรองลิกแนนจากพืชได้ 3 สปีชีส์ (ดังแสดงในตารางที่ 9.2)

ตารางที่ 9.1 ชื่อวงศ์ ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อพื้นเมืองของไม้ยืนต้นที่เก็บตัวอย่างจากป่าเบญจพรรณในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

Family	Scientific name	Local name
Tiliaceae	*Colona Javanica* (Blume) Burret.	ปอ
	Colona flagrocarpa (C.B.Clarke) Carib	ปอนก(ปอยาบ)
Verbenaceae	*Tectona grandis* Linn.f.	สักทอง
Pocynaceae	*Alstonia scholaris* (L.)	ตีนเป็ดป่า
Rhamnaceae	*Zizyphus mauritiana* Lam.	พุทราป่า
Rubiaceae	*Haldina cordifolia* (Roxb.) Ridsdale	ตุ้มกว้าว
	Anthocephalus chinensis (Lam) A.Rich ex Walp.	กระทุ่ม
Sapindaceae	*Zollingeria dongnaiensis* pierre	ขี้หนอน
	Lepisanthes tetraphylla (Vahl) Radlk.	มะเฟืองป่า
	Schleichera oleosa Oken.	ตะค้อ
Simaroubaceae	*Eurycoma longifolia*	พันชั้น
Thymelaeaceae	*Aquilaria crassna* Pierre. ex Lec.	กฤษณา

ตารางที่ 9.1 ชื่อวงศ์ ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อพื้นเมืองของไม้ยืนต้นที่เก็บตัวอย่างจากป่าเบญจพรรณในเขตพื้นที่เชื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์(ต่อ)

Family	Scientific name	Local name
Alangiaceae	*Alangium salviifolium* (L.f.) Wang, subsp. hexapetalum (Lam.) Wang.	ปรู๋
Anacardiaceae	*Spondia spinnata* (l.f.) Kurz	มะกอก
Annonaceae	*Cananga latifolia* (Hook.f. &Thomson) Finet & Gagnep.	เนา
Barringtoniaceae	*Barringtonia acutangula* (Linn.) Gaertn.	กระโดน
Bignoniaceae	*Millingtonia hortensis* Linn. F	ปีบ
	Stereosprmun colias (Buch.-Ham. Ex Dillwyn) Mabb.	แคฝอย
	Fernador adenophylla (Wall.ex G.Don) Steenis.	แคหางค่าง
	Orxylum indicum Vent.	เพกา
Burserceae	*Canarium subulatum Guillaumin.*	มะเกิ้ม
	Garuga pinnata Roxb.	ตะคร้ำ
Caesalpinioideae	*Afzelia xylocarpa* (Kurz.) Craib.	มะค่าโมง
Caesalpiniaceae	*Bauhinia scandens* Linn.	บันไดลิง
Combretaceae	*Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb	มะแหน
	Terminalia chebula Retz.	สมอไทย
Dilleniaceae	*Dillenia ovata* Wall.ex Hook.f.&Thomson	ส้าน
Ebenaceae	*Diospyros mollis* Griff.	มะเกลือ
Euphorbiaceae	*Aporosa villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill.	เหมือด
	Croton polanei Gagnep.	เป้าหลวง
	Bridelia retusa	เต็งหนาม
	Cleidon speciflorum	ดีหมี
Flacourtiaceae	*Flacourtia indica* (Burm.f.)	ตะขบป่า
Guttiferae	*Cratoxylum formosum* (Jack) Dyer	ติ้ว
Lamiaceae	*Vitex pinnata* L.f	ตีนนก

ตารางที่ 9.1 ชื่อวงศ์ ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อพื้นเมืองของไม้ยืนต้นที่เก็บตัวอย่างจากป่าเบญจพรรณในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ (ต่อ)

Family	Scientific name	Local name
Lauraceae	*Litsea glutinosa* (Lour) C.B.Rob.	หมีเหม็น
Leguminosae-papilionoidae	*Dalbergia nigrescens* Kurz.	ฉนวน
Leguminosae	*Albizia lebbeck* Benth.	อีตุ๊ด
	Millettia brandisiana Kurz	จั๋น
	Bauhinia acuminate Linn.	ส้มเสี้ยว
Leguminosae-caesalpinioideae	*Bauhinia variegate* L	เสี้ยวดอกขาว
Longaniaceae	*Strychnos nux-blanda* A.W.Hill	ตูมกา
Lythraceae	*Lagerstroemia calyculata.*	ตะแบก
Meliaceae	*Chukrasia tabularis* A.Juss.	ยมหิน
Moraceae	*Broussonetia papyrifera* (L.)Vent.	ปอสา
Motaceae	*Ficus ribes Reinw.*ex Blume.	มะน้อด
Mimosaceae	*Xylia xylocarpa* (Roxb.)	ไม้แดง
Myrtaceae	*Eugenia cumini* Druce.	หว้า
Plumbaginaceae	*Aegialitis rotundifolia*	แสม
Rabiaceae	*Catunaregam tomentosa* (Blume ex DC.) Tirveng	หนามแท่ง

ตารางที่ 9.2 ผลการคัดกรองพบอัลดริลเทตราลินลิกแนนโดย TLC จากสารสกัดจากเปลือก ใบ และกิ่ง

Family	Scientific name	Local name	Plant Parts		
			Bark	leaf	stem
Alangiaceae	*Alangium salviifolium* (L.f.) Wang., subsp. hexapetalum (Lam.)Wang.	ปรู๋	√	√	√
Anacardiaceae	*Spondia spinnata*(l.f.)Kurz	มะกอก	√		
Annonaceae	*Cananga latifolia* (Hook.f.&Thomson) Finet&Gagnep.	เนา	√		
Barringtoniaceae	*Barringtonia acutangula* (Linn.) Gaertn.	กระโดน	-	√	√
Bignoniaceae	*Millingtonia hortensis* Linn. F	ปีบ	√		
	Stereosprmun colias (Buch.-Ham. Ex Dillwyn) Mabb.	แคฝอย	√		
	Fernador adenophylla(Wall.ex G.Don) Steenis.	แคหางค่าง	-		
	Orxylum indicum Vent.	เพกา		√	√
Burserceae	*Canarium subulatum Guillaumin.*	มะเกิ้ม	√		
	Garuga pinnata Roxb.	ตะคร้ำ	√		
Caesalpinioideae	*Afzelia xylocarpa*(Kurz.) Craib.	มะค่าโมง	√		
Caesalpiniaceae	*Bauhinia scandens* Linn.	บันไดลิง	-		
Combretaceae	*Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb	มะแหน	-		
	Terminalia chebula Retz.	สมอไทย	-		
Dilleniaceae	*Dillenia ovata* Wall.ex Hook.f.&Thomson	ส้าน	√		
Ebenaceae	*Diospyros mollis* Griff.	มะเกลือ	√		
Euphorbiaceae	*Aporosa villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill.	เหมือด		√	√
	Croton polanei Gagnep.	เป้าหลวง		√	√
	Bridelia retusa	เต็งหนาม		√	√
	Cleidon speciflorum	ดีหมี		√	-
Flacourtiaceae	*Flacourtia indica* (Burm.f.)	ตะขบป่า	-	-	√
Guttiferae	*Cratoxylum formosum* (Jack) Dyer	ติ้ว		-	-
Lamiaceae	*Vitex pinnata* L.f	ตีนนก	√	√	
Lauraceae	*Litsea glutinosa* (Lour) C.B.Rob.	หมีเหม็น	√		

ตารางที่ 9.2 ผลการคัดกรองพบอัลดริลเทตราลินลิกแนนโดย TLC จากสารสกัดจากเปลือก ใบ และกิ่ง (ต่อ)

Family	Scientific name	Local name	Plant Parts		
			Bark	leaf	stem
Leguminosae-papilionoidae	*Dalbergia nigrescens* Kurz.	ฉนวน	√		
Leguminosae	*Albizia lebbeck* Benth.	อีตุ๊ด	√	-	√
	Millettia brandisiana Kurz	จั่น		√	
	Bauhinia acuminate linn.	ส้มเสี้ยว	√		√
Leguminosae-caesalpinioideae	*Bauhinia variegate* L	เสี้ยวดอกขาว	√	√	-
Longaniaceae	*Strychnos nux-blanda* A.W.Hill	ตูมกา(มะกา)	-		
Lythraceae	*Lagerstroemia calyculata.*	ตะแบก	√		
Meliaceae	*Chukrasia tabularis* A .Juss.	ยมหิน	√	√	√
Mimosaceae	*Xylia xylocarpa* (Roxb.)	ไม้แดง	√		
Moraceae	*Broussonetia papyrifera* (L.)Vent.	ปอสา	-	√	√
Motaceae	*Ficus ribes Reinw.*ex Blume.	มะน้อด	-	-	√
Myrtaceae	*Eugenia cumini* Druce.	หว้า	-	-	
Plumbaginacea	*Aegialitis rotundifolia*	แสม		-	-
Pocynaceae	*Alstonia scholaris* (L.)	ตีนเป็ดป่า	√	√	-
Rabiaceae	*Catunaregam tomentosa* (Blume ex DC.) Tirveng	หนามแท่ง		-	
Rhamnaceae	*Zizyphus mauritiana* Lam.	พุทราป่า	-	-	√
Rubiaceae	*Haldina cordifolia* (Roxb.) Ridsdale	ตุ้มกว้าว	√		
	Anthocephalus chinensis (Lam) A.Rich ex Walp.	กระทุ่ม	-	√	
Sapindaceae	*Zollingeria dongnaiensis* pierre	ขี้หนอน		-	
	Lepisanthes tetraphylla (Vahl) Radlk.	มะเฟืองป่า	√		
	Schleichera oleosa Oken.	ตะค้อ	√	-	
Simaroubaceae	*Eurycoma longifolia*	พันชั้น	-	√	-
Thymelaeaceae	*Aquilaria crassna* Pierre. ex Lec.	กฤษณา		√	√

ตารางที่ 9.2 ผลการคัดกรองพบอัลดริลเทตราลินลิกแนนโดย TLC จากสารสกัดจากเปลือก ใบ และกิ่ง (ต่อ)

Family	Scientific name	Local name	Plant Parts		
			Bark	leaf	stem
Tiliaceae	*Colona javanica* (Blume) Burret.	ปอ	√		√
	Colona flagrocarpa (C.B.Clarke) Carib	ปอนก(ปอยาบ)	√	√	√
Verbenaceae	*Tectona grandis* Linn.f.	สักทอง	√	√	√

หมายเหตุ : √ พบลิกแนน - ไม่พบลิกแนน

จากผลการศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตแบคทีเรียของสารสกัดหยาบเมทานอลจากไม้ยืนต้นโดยวิธี Agar Disc Diffusion (ดังแสดงในตารางที่ 9.3 และ 3.4) แบคทีเรียแกรมลบที่นำมาทดสอบคือ *Xanthomonas oryzae* pv *oryzicola, Escherichai coli* และ แบคทีเรียแกรมบวกคือ *Bacillus subtilis* ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตแบคทีเรียอ่านค่าเป็น Zone of growth inhibition (ZI) โดยมี Kanamycin, Ampicillin, Pennicillin และ methanol เป็นตัวเปรียบเทียบ สารสกัดจากไม้ยืนต้นตัวอย่างทุกชนิดให้ค่า ZI ระหว่าง 0-1.4 เซนติเมตร methanol ไม่แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตแบคทีเรียชนิดใดที่นำมาศึกษา

จากผลการยับยั้ง X. *oryzae* pv *oryzicola* สารสกัดหยาบของไม้ยืนต้นให้ค่า ZI เท่ากับ 0-1 เซนติเมตร ซึ่งตัวเปรียบเทียบคือ Kanamycin มีค่า 1.1 เซนติเมตร เชื้อแบคทีเรียก่อโรคข้าวชนิดนี้เมื่อทดสอบฤทธิ์การยับยั้งพบว่าสารสกัดจากกิ่งดีหมี (*Cleidon speciflorum*) และสารสกัดจากกิ่งของปอนก (ปอยาบ) (*Colona flagrocarpa*) ให้ค่า ZI มากที่สุดเท่ากับ 1 เซนติเมตร

ผลการทดสอบ *E. coli* สารสกัดไม้ยืนต้นทุกชนิดให้ค่า ZI ระหว่าง 0-1.2 เซนติเมตร Kanamycin และ Ampicillin ให้ค่า ZI เท่ากับ 1.9 และ 1.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการทดสอบสารสกัดเปลือกหมีเหม็น (*Litsea glutinosa*) และสารสกัดใบกฤษณา (*Aquilaria crassna*) ให้ค่า ZI สูงที่สุดเท่ากับ 1.2 เซนติเมตร ซึ่งเทียบเท่ากับฤทธิ์ของ Ampicillin

การศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโต *B. subtilis* พบว่า Ampicillin, Penicillin ให้ค่า ZI เท่ากับ 0-1.4 เซนติเมตร Kanamycin เท่ากับ 0.9 เซนติเมตร สารสกัดไม้ยืนต้นให้ผลการยับยั้งดีที่สุด 4 สปีชีส์ คือสารสกัดจากกิ่งปอสา (*Schleicher oleosa*) ให้ค่า ZI เท่ากับ 1.4 เซนติเมตร สารสกัดจากใบตะค้อ (*Schleicheraoleosa* Oken) ให้ค่า ZI เท่ากับ 1.3 เซนติเมตร และสารสกัดกิ่งปอยาบ *(Colona flagrocarpa)* และสารสกัดเปลือกพุทราป่า (*Zizyphus mauritiana* Lam.) เท่ากับ 1.1 เซนติเมตร

สารสกัดไม้ยืนต้น 90 ตัวอย่างมี 11 ตัวอย่างที่ไม่พบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตแบคทีเรียชนิดใดๆ ที่นำมาศึกษาได้แก่ สารสกัดเปลือกบันไดลิง (*Bauhinia scandens*) สารสกัดใบตีนเป็ดป่า (*Alstonia scholaris*) สารสกัดเปลือกตะค้อ (*Schleicheraoleosa* Oken.) สารสกัดใบดีหมี (*Cleidon speciflorum*) สารสกัดเปลือก ใบ และกิ่งตะขบป่า (*Flacourtia indica*) สารสกัดเปลือกตูมกา (*Strychnos nux-blanda*) สารสกัดเปลือกมะน้อด (*Ficus ribes Reinw.*ex Blume.) สารสกัดเปลือก และใบหว้า (*Eugenia cumini* Druce.) และสารสกัดกิ่งแสม (*Aegialitis rotundifolia*

ตารางที่ 9.3 ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียแสดงเป็นค่า Zone of growth inhibition

Antibiotic/ control	Zone of growth inhibition (cm.)		
	X.oryzae pv *oryzicola*	*E.coli*	*B.subtilis*
Methanol	0	0	0
Kanamycin, 30µg	1.1	1.9	0.9
Ampicillin, 10µg	0	1.2	0.5
Penicillin, 10µg	0	0	0.5

ตารางที่ 9.4 ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดไม้ยืนต้น แสดงค่าเป็น Zone of growth inhibition

Family	Scientific name	Local name	Plant part	Zone of growth inhibition (cm.)		
				X.oryzae pv *oryzicola*	*E.coli*	*B.subtilis*
ALANGIACEAE.	*Alangium salviifolium* (L.f.) Wang, subsp. hexapetalum (Lam.) Wang.	ปรู๋	Bark	0.2	0.7	0.7
			Leaf	0.3	**	0.6
			Stem	0	0.1	0.1
ANACARDIACEAE	*Spondiaspinnata*(l.f.)Kurz	มะกอก	Bark	**	**	0.6
ANNONACEAE	*Cananga latifolia* (Hook.f.&Thomson)Finet&Gagnep.	เนา	Bark	0.3	0.1	0
BARRINGTONIACEAE	*Barringtonia acutangula* (Linn.) Gaertn.	กระโดน	Bark	0.5	0.9	0.7
			Leaf	**	0.6	0.2
			Stem	**	0.2	0.2
BIGNONIACEAE	*Millingtonia hortensis* Linn. F	ปีบ	Bark	0.8	0.4	0.4
	Stereosprmun colias (Buch.-Ham. Ex Dillwyn) Mabb.	แคฝอย	Bark	0.4	1.0	0.9
	Fernador adenophylla (Wall.ex G.Don) Steenis.	แคหางค่าง	Bark	0.3	0.2	0.8
	Orxylum indicum Vent.	เพกา	Leaf	**	0	**
			Stem	**	0	0
BURSERACEAE	*Canarium subulatum Guillaumin.*	มะเกิ้ม	Bark	**	0.4	0.7
	Garuga pinnata Roxb.	ตะคร้ำ	Bark	0.7	**	0.7
CAESALPINIOIDEAE	*Afzelia xylocarpa* (Kurz.) Craib.	มะค่าโมง	Bark	0.4	0.4	0.6

ตารางที่ 9.4 ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดไม้ยืนต้น แสดงค่าเป็น Zone of growth inhibition (ต่อ)

Family	Scientific name	Local name	Plant part	Zone of growth inhibition (cm.)		
				X.oryzae pv *oryzicola*	*E.coli*	*B.subtilis*
CAESALPINIACEAE	*Bauhinia scandens* Linn.	บันไดลิง	Bark	0	0	0
COMBRETACEAE	*Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb	มะแหน	Bark	0.3	0.3	0.5
	Terminalia chebula Retz.	สมอไทย	Bark	**	0.8	0.7
DILLENIACEAE	*Dillenia ovata* Wall.ex Hook.f.&Thomson	ส้าน	Bark	0.6	0.4	0.8
EBENACEAE	*Diospyros mollis* Griff.	มะเกลือ	Bark	**	0.2	0
EUPHORBIACEAE	*Aporosa villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill.	เหมือด	Leaf	0.1	0	0.2
			Stem	0.5	0.4	0.5
	Croton polanei Gagnep.	เป้าหลวง	Leaf	**	0.3	0.9
			Stem	0.9	0.4	0.2
	Bridelia retusa	เต็งหนาม	Leaf	0.9	0	**
			Stem	0.5	**	0
	Cleidon speciflorum	ดีหมี	Leaf	0	0	0
			Stem	1.0	0	0
FLACOURTIACEAE	*Flacourtia indica* (Burm.f.)	ตะขบป่า	Bark	0	0	0
			Leaf	0	0	0
			Stem	0	0	0

ตารางที่ 9.4 ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดไม้ยืนต้น แสดงค่าเป็น Zone of growth inhibition (ต่อ)

Family	Scientific name	Local name	Plant part	Zone of growth inhibition (cm.)		
				X.oryzae pv *oryzicola*	*E.coli*	*B.subtilis*
GUTTIFERAE	*Cratoxylum formosum* (Jack) Dyer	ติ้ว	Leaf	0.20	0	0.20
			Stem	0	0	**
LAMIACEAE	*Vitex pinnata* L.f	ตีนนก	Bark	**	0.6	0
			Leaf	**	0.5	0.5
LAURACEAE	*Litsea glutinosa* (Lour) C.B.Rob.	หมีเหม็น	Bark	0.2	1.2	0.6
LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDAE	*Dalbergia nigrescens* Kurz.	ฉนวน	Bark	0.7	0.1	0.6
LEGUMINOSAE	*Albizia lebbeck* Benth.	อีตุ๊ด	Bark	0.2	0.7	0.8
			Leaf	0.4	0.3	0.8
			Stem	**	**	0.8
LEGUMINOSAE	*Millettia brandisiana* Kurz	จั๋น	Leaf	0.7	0.9	1.0
	Bauhinia acuminate linn.	ส้มเสี้ยว	Bark	0.6	0.5	0.9
			Stem	0.3	0.5	0.5
LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE	*Bauhinia variegate* L	เสี้ยวดอกขาว	Bark	0.4	0.5	0.6
			Leaf	0.4	0.8	0.7
			Stem	0.2	0.2	0.2

ตารางที่ 9.4 ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดไม้ยืนต้น แสดงค่าเป็น Zone of growth inhibition (ต่อ)

Family	Scientific name	Local name	Plant part	Zone of growth inhibition (cm.)		
				X.oryzae pv *oryzicola*	*E.coli*	*B.subtilis*
LONGANIACEAE	*Strychnos nux-blanda* A.W.Hill	ตูมกา	Bark	0	0	0
LYTHRACEAE	*Lagerstroemia calyculata.*	ตะแบก	Bark	0.7	0.7	0.5
MELIACEAE	*Chukrasia tabularis* A.Juss.	มะยมหิน	Bark	0.4	0.7	0.8
			Leaf	**	**	0.6
			Stem	0.3	0.3	0.8
MIMOSACEAE	*Xylia xylocarpa* (Roxb.)	ไม้แดง	Bark	**	0.2	0.3
MORACEAE	*Broussonetia papyrifera* (L.)Vent.	ปอสา	Bark	0.2	0.4	0.4
			Leaf	0.3	0.2	0.3
			Stem	0.7	0.2	1.4
MOTACEAE	*Ficus ribes Reinw.*ex Blume.	มะน้อด	Bark	0	0	0
			Leaf	0	**	0.7
			Stem	0.5	0.7	0.5
MYRTACEAE	*Eugenia cumini* Druce.	หว้า	Bark	0	0	0
			Leaf	0	0	0

ตารางที่ 9.4 ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดไม้ยืนต้น แสดงค่าเป็น Zone of growth inhibition (ต่อ)

Family	Scientific name	Local name	Plant part	Zone of growth inhibition (cm.)		
				X.oryzae pv *oryzicola*	*E.coli*	*B.subtilis*
PLUMBAGINACEA	*Aegialitis rotundifolia*	แสม	Leaf	**	0	0.8
			Stem	0	0	0
POCYNACEAE	*Alstonia scholaris* (L.)	ตีนเป็ดป่า	Bark	**	0.2	0.8
			Leaf	0	0	0
			Stem	0.2	0.3	0.6
RABIACEAE	*Catunaregam tomentosa* (Blume ex DC.) Tirveng	หนามแท่ง	Leaf	**	0	0
RHAMNACEAE	*Zizyphus mauritiana* Lam.	พุทราป่า	Bark	**	**	1.1
			Leaf	**	**	0
			Stem	0.1	0.2	0
RUBIACEAE	*Haldina cordifolia* (Roxb.) Ridsdale	ตุ้มกว้าว	Bark	0.7	0.9	0.6
	Anthocephalus chinensis (Lam) A.Rich ex Walp.	กระทุ่ม	Bark	**	0.5	0.6
			Leaf	0.1	0	0
SAPINDACEAE	*Zollingeria dongnaiensis* pierre	ขี้หนอน	Leaf	**	0.1	0
	Lepisanthes tetraphylla (Vahl) Radlk.	มะเฟืองป่า	Bark	0.3	0.7	0.8
	Schleichera oleosa Oken.	ตะค้อ	Bark	0	0	0
			Leaf	0.6	0.7	1.3

ตารางที่ 9.4 ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดไม้ยืนต้น แสดงค่าเป็น Zone of growth inhibition (ต่อ)

Family	Scientific name	Local name	Plant part	Zone of growth inhibition (cm.)		
				X.oryzae pv *oryzicola*	*E.coli*	*B.subtilis*
SIMAROUBACEAE	*Eurycoma longifolia*	พันชั้น	Bark	0	0	**
			Leaf	0.10	0	0
			Stem	0	0	**
THYMELAEACEAE	*Aquilaria crassna* Pierre. ex Lec.	กฤษณา	Leaf	**	1.2	0.2
			Stem	0.1	0.1	0
TILIACEAE	*Colona javanica* (Blume) Burret.	ปอ	Bark	0.3	1.1	0.7
			Stem	0.2	0.2	0
	Colona flagrocarpa (C.B.Clarke) Carib	ปอนก (ปอยาบ)	Bark	0.2	0.4	1
			Leaf	**	**	0.4
			Stem	0.9	0.5	1.1
VERBENACEAE	*Tectona grandis* Linn.f.	สักทอง	Bark	**	0.4	0.6
			Leaf	**	**	0.8
			Stem	0.3	0.3	0

หมายเหตุ (** หมายถึง ยับยั้งการเจริญเติบโตแบคทีเรียในช่วงเวลา 12-15 ชั่วโมง)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช เขื่อนสิริกิติ์ สามารถเก็บตัวอย่างไม้ยืนต้นได้ 90 ตัวอย่าง จำแนกเป็นวงศ์ได้ 36 วงศ์ พบสารสกัดเมทานอลมีแถบอัลดริลเทตราลินลิกแนนจากพืช 29 วงศ์ ได้แก่วงศ์ Alangiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Barringtoniaceae, Bignoniaceae, Burserceae, Caesalpinioideae, Dilleniaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Leguminosae-papilionoidae, Lauraceae, Lamiaceae, Leguminosae, Leguminosae-caesalpinioideae, Lythraceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae, Motaceae, Pocynaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Simaroubaceae, Thymelaeaceae, Tiliaceae และ Verbenaceae ไม่พบลิกแนน 7 วงศ์ ได้แก่ Caesalpiniaceae, Combretaceae, Guttiferae, Longaniaceae, Myrtaceae, Plumbaginacea และ Rabiaceae พบสารอัลดริลเทตราลินลิกแนนในสารสกัดเปลือก 26 ตัวอย่าง สารสกัดใบ 18 ตัวอย่าง และ สารสกัดกิ่ง 17 ตัวอย่าง

จากผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย สารปฏิชีวนะมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียพบว่า Kanamycin สามารถต้านการเจริญของเชื้อ *X.oryzicola pv oryzicola*, *E.coli* , *B.subtilis* ได้มีค่า ZI เท่ากับ 1.1 1.9 และ 0.9 เซนติเมตรตามลำดับ Ampicillin สามารถต้านการเจริญของเชื้อ *E.coli* และ *B.subtilis* ได้มีค่า ZI เท่ากับ 1.2 และ 0.5 เซนติเมตรตามลำดับ Penicillin สามารถต้านการเจริญของเชื้อ *B.subtilis* เท่านั้นซึ่งมีค่าของวงใสเท่ากับ 0.5 เซนติเมตรได้ในตารางที่ 3.3 สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *X.oryzicola pv oryzicola* นั้น สารสกัดจากกิ่งดีหมีสามารถต้านได้ดีที่สุด มีค่า ZI เท่ากับ 1.0 เซนติเมตร รองลงมาคือสารสกัดจากกิ่งเป้าหลวง สารสกัดจากใบเต็งหนาม และสารสกัดใบปอนก (ปอยาบ) มีค่า 0.9 เซนติเมตร สารสกัดจากเปลือกปีบ มีค่าวงใส 0.8 เซนติเมตร สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *E.coli* พบว่าสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อได้ดีที่สุดคือ เปลือกหมีเหม็น และใบกฤษณา รองลงมาคือ เปลือกปอ และเปลือกแคฝอย ซึ่งมีค่า ZI เท่ากับ 1.2 1.1 และ 1.0 เซนติเมตร ตามลำดับสารสกัดไม้ยืนต้นที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ และ *B.subtilis* ได้ดีที่สุดคือสารสกัดจากกิ่งปอสา ใบตะค้อ มีค่า ZI เท่ากับ 1.4 และ 1.3 เซนติเมตร เปลือกพุทราป่า และกิ่งปอนก มีค่าวงใสเท่ากับ 1.1 เซนติเมตร สารสกัดจากไม้ยืนต้นที่ไม่สามารถต้านการเจริญของเชื้อได้เลยคือ สารสกัดเปลือกบันไดลิงสารสกัดใบตีนเป็ดป่า สารสกัดเปลือกตะค้อ สารสกัดใบดีหมี สารสกัดเปลือก ใบ และกิ่งตะขบป่า สารสกัดเปลือกตูมกา สารสกัดเปลือกมะน้อด สารสกัดเปลือก และใบหว้า และสารสกัดกิ่งแสม

วิจารณ์ผลการทดลอง

เนื่องจากป่าในเขตพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชเขื่อนสิริกิติ์ เป็นป่าเบญจพรรณ ตัวอย่างไม้ยืนต้นส่วนใหญ่ เป็นพืชที่มีน้ำยางข้นเหนียว เมื่อทำการเก็บตัวอย่างมาแล้วจะสังเกตเห็นได้ชัดว่าน้ำยางของพืชมีการเปลี่ยนแปลงของสีอย่างชัดเจน เมื่อน้ำยางสัมผัสกับอากาศเป็นผลทำให้สารบางชนิดที่มีอยู่ในตัวอย่างพืช เกิดปฏิกิริยาทางเคมีบางอย่าง เช่น oxidation, thermal degradation และ polymerization **ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำตัวอย่างที่เก็บได้มาเก็บไว้ในภาชนะที่**ปิดสนิทและมีอุณหภูมิต่ำ เพื่อป้องกันปฏิกิริยาทางเคมี ที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นดังกล่าว

รายงานการสกัดลิกแนนจากพืชวงศ์ Euphorbiaceae ที่ผ่านมาตัวอย่างเช่น การสกัดลำต้นและรากของหญ้าใต้ใบ (*Phyllanthus urinaria* L.) สามารถค้นพบลิกแนน 4 ชนิดคือ 5-bemethoxyniranthin, uranatetralin, dextrobursehrnin, urinalignan (Chang *et., al,* 2003) นอกจากนั้นยังพบลิกแนน (+)-lariciresinol 9'-stearate จากลำต้นของ *Tephosia vogelii* ในวงศ์ Leguminosae (Huan.*et,al*2009), รวมทั้งพบลิกแนน (+)-lyoniresinol 3-O-glucopyranoside และลิกแนน (-)-lyoniresinol 3-O-glucopyranoside จากต้นของ *Alibertia sessilis* (Vell.) K.Schum. ในวงศ์ Rubiaceae ด้วยเมทานอล:น้ำ (30:70, v/v) (Silva.,*et al.*2006)

จากการคัดกรองไม้ยืนต้นที่มีลิกแนนสามารถคัดกรองสารอัลดริลเทตราลินลิกแนนในไม้ยืนต้นถึง 29 วงศ์ซึ่งพบทั้งในเปลือก ใบและกิ่ง และนำมาทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย แกรมบวกและแกรมลบนั้นสามารถคัดกรองชนิดไม้ยืนต้นที่สารสกัดออกฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *X. oryzicola pv oryzicola, B. subtilis* และ *E.coli* สารสกัดหยาบเมทานอลที่ออกทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียมีทั้งตัวอย่างที่พบและ ไม่พบแถบอัลดริลเทตราลินลิกแนน ทั้งนี้การศึกษาในขั้นต่อไปคือการคัดเลือกไม้ยืนต้น เช่น ดีหมี เป้าหลวง เต็งหนาม ปอนก (ปอยาบ) มาศึกษาแยกสารเป็นส่วนย่อย (Fractions) เพื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อ *X. oryzicola pv oryzicola* ในระดับ *in vitro* ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เต็ม สมิตินันทน์ (2544). ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:บริษัทประชาชน.

Achenbach,H.,Waibel,R.andMensah,I.A.(1983) Lignans & other constituents from *Carissa edulis.* Phytochemistry.22:149-61

Adlercreutz,H ,Fotsis,T.,Heikkinen,R.,eyer,J.T.,Woods,M.,Goldin,B.R.and Gorbach,S.L.(1982) Excretion of lignans enterolactone and of equol in omnivorous and vegetarian postmenopausal women and in women with breast cancer. *Lancet ii*:1295-9

Ayres, D.C.(1969) Incorporation of L-[U-^{14}C]-□-phenylalanine into the lignan podophyllotoxin. *Tetrahedron Lett.*;883-6

Ayres, D.C.,and Loike J.D.(1990). Lignans: Chemical, biological and clinical Properties. Cambridge University Press. Cambidge.

Batra,J.K.,urd,L.,and Hamel,E.(1986) Morpholino derivatives of benzyl-benzyl-benzodioxole,a study of structural requirements for drug interactions at the colchicine/podophyllodotoxin binding site of tubulin. *Biochem.pharmacol.*3:681-

Broomhead AJ, Dewick PM. 1990. Tumour-inhibitory anyltetralin lignans in Podophyllum versipelle, Diphylleia cymosa and Diphylleia grayi. Phytochemistry 29 : 3831-3837

Carrillo Canel,Markus Ganzera,Khias Agnes Rimando,Charles L.Burandt jr.,Rita M.Moraes(1999) High Yield of Podophyllotoxin from *Leaves of Podophyllum peltatum* by *In situ* Conversion of Podophyllotoxin D-Glucopyranoside. Plantta Med.67:97

Chang C.-C.;Lien Y.-C.;Liu K.C.S.C. and Lee S.-S.(2003) Lingnas from Phyllanthus urinaria. *Phytochemistry*,63:82-833

Chen,Y.-Y.,hu,Z-B.and Li,L-N.(1976) Studies on fructus S*chizandrae*.Part 4.Isolation & determination of the actives compounds of *Schizandra chinensis* Baill. *Sci.Sin.*19:176-90

Cockayne,T.O.(1961) Leech book of BL:In:Lecchdom, Wortcunnings and Starcraft of Early England.vol 2. The Holland Press,London.p.313

Fagbule M.O. and Olatunji G.A.(1984)Isolation and characterization of the furofuran lignan fargesin.*Cellurose Chem.and Technol.*18:293-6

Freudenberg K. and Weinges K 1961 A system of nomenclature for lignans. Tetraheron 15, 115-28.

Gregor,H. and Hofer, O. (1980) New unsymmetrically substituted tetrahydrofurofuran lignans from *Artemisia absinthum. Tatrahedon.*96:3551-8

Haller,H.L.La Forge F.B. and Sullivan,W.N. (1942) Some compound related to sesamin : their structures & their synergistic effect with pyrethrum insecticides.*J . Org. Chem.* 7:185-9

Hanuman, J.B.,Mishra, A.K. and Sabata, B. (1986) A natural lignans from Tinospora cordifolia Miers. *J. Chem. Soc. Perkin Trans* 1:1181-5

Hartwell J.L., Johnson J.M., Fitzgerald D.B. and Belkin M. (1953) Podophyllotoxin from *Juniperus sreeie* :Savinin. *J Am. Chem.Soc* 75:2535-2536

Hartwell J.L. and Schrecker, A.W.(1958) Lignans of podophyllum.In Zechmeister,.L. *Prog. Chem. Org. Nat. Prod.* 15:83-166

Hartwell J.L. and Schrecker, A.W.(1958) The chemistry of podophyllum Progrees in the Chemistry of Organic Natural Product. 1,ed.L.Zechmeister. Springer, Berlin. p. 83-166

Hiroyuki T, Akihiro N, Chuel KK, Kalsumi F, Hiroshi N, and Moore M.A. (2003). Carcinogenesis and Its Modification by Environmental Endocrine Disruptors: *In Vivo* Experimental and Epidemiological Findings. Japanese Journal of Clinical Oncology 33:259-270

Hokanson G.C. (1987). Podophyllotoxin and 4' – demethyl Podophyllotoxin from *Polygala polygama* (polygalaceae). *J.Nat.Prod.*41: 497-498

Ida T., Nakano M. and Ito,K. (1982) Hydroperoxysesquiterpene and lignan constituents of *Magnolia kobus. Phytochemistry.* 21:673-5

Jackson. D.E. and Dewick, P.M. (1985) Tumour-inhibiting aryltetralin lignans from *podophyllum pleianthum. Phytochemistry.* 24: 2407-9

Kariyone, T.and Kimurta, Y. (1976) Saishin Wakanyakuyoshokubustu. Hirokawas Shoten, Tokyo:pp.105

Kelly,M.G. and Hartwell, J.L. (1954) The biological effects and the chemical composition of podophyllin: a review. *J.Nat.Canc.Inst.*14: 967-1010

Kerr,R. W.(1951): Australian C.S.I.R.O. Bulletin.26: 31

Lian-niang,L., Hung, X. and Rui, T. (1985) Dibenzocyclooctadiene lignans from roots and stems of *Kadsura coccinea*. *Planta Medica*. 51: 297-300

Lopes, L. M. X., Yoshida, M., and Gottlieb, O.R. (1982) 1,11-Dirylundecane-1-one and 4-aryltetralone lignans from *Virola sebifera*. *Phytochemistry*. 21: 751-5

Lopes, L. M. X., Yoshida, M., and Gottlieb, O.R. (1984) Aryltetralone and arylindanoneneolignans from *Virola sebifera*. *Phytochemistry*. 23: 2647-52

Markkanen, T., Makinen, M.L.,Manunuksela, E. and Himanen, P. (1981) Podophyllotoxin lignans under experimental antiviral research. *Drugs Exptl. Res.*7:711-81

Nishibe S., Tsukamoto, H. and Hisada, S.(1984) Effect of *O*-methylation and *O*-grycosylation on CMR chemical shifts of matairesinol,(+)-pinoresinol and (+)-epipinoresinol. *Chemistry. Pharm. Bull.* 32: 4653-7

Ngadjui, B.T., Ayafor, J.F. and Lontsl, D. (1987) Unusual norlignans & antiviral agent from *Pachypodanthium staudtii*. *Fitotherapai*. 58:340-1

Ohta Y., and Hirose, H. (1968) New sesquiterpenes from *Schizandra chinensis*. *Tetrahedon Lett.*: 2483-5

Pharmacopoeia of the People's Republic of Chaina (1977) vol.1,page 594

Setchell, K.D., Lawson, A.M.,Mitchell,F.L.,Adlercreutz, H., Kirk, D.N.and Axelson,M.(1980)Lignans in man and in animal species. *Nature*. 287: 740-2

Shain,L., and Hillis, W.E.(1971) Phenolic extractions in Norway spruce & their effects on *Fomes annosus*. *Phytophatology*. 61:841-5

Song, W.and Tong, Y. (1981) Occurrence of some important linans in Wu Wei Zi (*Schizandra chinensis*) and its allied species. *Chem. Ads*. 99:19670

Van Sumere, C.F., Cottenie, J.,De Greef, J. and Kint, J.(1972) Biochemical studies in relation to the possible germination regulator rule of naturally occurring coumarins & phenolic. *Recent Advances in Phytochemistry*.4:165-221

Waters, A.P. and Knowler, J.T. (1982) Effect of a lignans (HOMF) on RNA synthesis in the ratuterus. *J. Reprod. Fertil.* 66: 379-81

Wu, J=L.,Shen, J. and Xie, Z-W. (1983) Pharmcognostical studies on the Chinese drug Qin Pi (*Cortex fraxini*). Part 2. Identification of the drug & its adulterants. *Actu Pharmaceuitica Sinica*. 18: 377-83

Yamagushi,H. and Nakajima, S. (1984) Studies on the constituents of the seeds of *Hernandia ovigera* L. part 4. Synthesis of □-peltatin A & B methylene ethers from podophyllotoxin. *Chem. Pharm. Bull*. 32:1754-60

บทที่ 10
ความหลากหลายและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยไม้ดินบางชนิดที่สำรวจพบบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

กล้วยไม้จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อยู่ในวงศ์กล้วยไม้ (Family Orchidaceae) ซึ่งนับว่าเป็นพืชวงศ์ใหญ่ที่สุดของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เนื่องจากมีอยู่ไม่ต่ำกว่า 600 สกุล (genus) ราว 25,000 ชนิด (species) กล้วยไม้มีรูปร่างลักษณะของราก ต้น ใบ และดอก แตกต่างกันไปหลายรูปแบบ พบกล้วยไม้ขึ้นอยู่ในที่หลายแห่ง ทั้งดิน โขดหินหรือบนต้นไม้ กล้วยไม้มีการกระจายพันธุ์ไปทั่วโลก ทั้งในแถบร้อน อบอุ่น และหนาวเย็นขนาดเป็นน้ำแข็งในบางฤดูก็ยังมีกล้วยไม้อาศัยอยู่ แหล่งที่พบกล้วยไม้มากที่สุดคือแถบทวีปเอเชีย ประเทศไทยนับว่าเป็นแหล่งที่มีกล้วยไม้ป่ามากแหล่งหนึ่ง (ไพบูลย์, 2521 ; ระพี, 2517) เนื่องจากกล้วยไม้มีมากมายหลายชนิดและมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันมากมาย ส่วนสำคัญที่จะชี้บอกว่าพืชชนิดนั้น ๆ เป็นกล้วยไม้หรือไม่ นักพฤกษศาสตร์กำหนดให้พิจารณาที่ดอกเป็นสำคัญ เพราะว่าแม้ส่วนต่าง ๆ จะแตกต่างกันมากมายก็ตาม แต่ดอกจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน กล้วยไม้บางชนิด มีขอบเขตการกระจายพันธุ์ที่จำกัด บางชนิดพบเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น และมักพบชนิดที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของสภาพพื้นที่และสภาพป่าที่พบกล้วยไม้ชนิดนั้น ๆ (Schuiteman และ de Vogel 2000) กล้วยไม้เป็นพืชที่กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ทั้งที่เป็นกล้วยไม้ป่าและกล้วยไม้พันธุ์ผสมที่มีการเพาะเลี้ยงตามฟาร์มต่าง ๆ ปัจจุบันกล้วยไม้ป่าของไทยมีจำนวนลดน้อยลงทุกที เนื่องจากถิ่น อาศัยในธรรมชาติถูกรบกวนหรือทำลาย และเนื่องจากถูกลักลอบเก็บออกจากถิ่นอาศัยเพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า ดังนั้น การให้ความรู้เรื่องกล้วยไม้นับว่าเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้เรื่องกล้วยไม้ป่าซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยวและการอนุรักษ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับกล้วยไม้ในประเทศไทยในปัจจุบันนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาเชิงสำรวจเพื่อประเมินถึงความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ส่วนการศึกษาทางชีววิทยาของกล้วยไม้ในแง่มุมอื่นๆ ที่น่าสนใจนั้น ยังมีรายงานการศึกษาไม่มากนัก โดยเฉพาะในกลุ่มของกล้วยไม้ดิน เนื่องจากกล้วยไม้ดินเป็นกล้วยไม้ที่มีฤดูกาลและระยะเวลาในออกดอก รวมไปถึงสภาพพื้นที่ที่จำเพาะต่อการเจริญเติบโตและกระจายพันธุ์ และมีกล้วยไม้ดินอีกจำนวนมากที่มีระยะพักตัว และจะปรากฏส่วนของใบ ดอก และผล ในเพียงบางช่วงฤดูกาลในรอบปีเท่านั้น รวมไปถึงมีศัตรูธรรมชาติบางประการ เช่น โรค และ/หรือแมลง ที่ทำให้การเจริญเติบโตและการพัฒนาการเจริญทั้งระยะการเจริญเติบโตด้านลำต้น (Vegetative stage) และการเจริญเติบโตทางด้านระยะเจริญพันธุ์ (Reproductive stage) ผิดปกติไปจากธรรมชาติของการเจริญ จึงทำให้ขาดข้อมูลเพื่อจัดการเกี่ยวกับการอนุรักษ์อย่างถูกวิธี กอปรกับในปัจจุบันนี้ จำนวนของกล้วยไม้ใน

ธรรมชาติมีจำนวนที่ลดลงอย่างรวดเร็วรวมไปถึงกล้วยไม้ดินด้วย เนื่องจากพื้นที่ป่าที่ลดลง การคุกคามจากมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม และสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงจากสภาวะโลกร้อน (global warming)

เขื่อนสิริกิติ์ เป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ที่ก่อสร้างขึ้นตามโครงการพัฒนาลุ่มน้ำน่าน เดิมมีชื่อว่า "เขื่อนผาซ่อม" ต่อมาได้รับพระบรมราชานุญาตให้อัญเชิญพระนามาภิไธย สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ และขนานนามว่า "เขื่อนสิริกิติ์" เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2511 ก่อสร้างขึ้นเพื่อปิดกั้นแม่น้ำน่าน ณ บริเวณเขาผาซ่อม ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ และอยู่ห่างจากตัวเมืองอุตรดิตถ์ไปทางทิศตะวันออกประมาณ 58 กิโลเมตร

แม่น้ำน่าน นับเป็นลำน้ำสาขาสำคัญสายหนึ่งของแม่น้ำเจ้าพระยา มีต้นกำเนิดจากดอยภูแว ในเทือกเขาหลวงพระบาง ซึ่งเป็นเส้นกั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ในเขตท้องที่อำเภอปัว จังหวัดน่าน ลำน้ำน่านตอนต้นไหลไปทางทิศเหนือ คดเคี้ยวไปทางทิศตะวันตก แล้วไหลผ่านอำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ซึ่งในช่วงนี้จะมีที่ราบริมฝั่งแม่น้ำติดต่อกันจนถึงอำเภอสา จังหวัดน่าน แต่ก็เป็นที่ราบแคบๆ จากนั้นแม่น้ำน่านจะไหลผ่านหุบเขา ในเขตพื้นที่อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน เข้าเขตอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ แล้วไหลไปทางทิศใต้ผ่านจังหวัดอุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร ไปบรรจบกับแม่น้ำยม ที่อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ แล้วไหลรวมกับแม่น้ำปิง ที่ตำบลแควใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ เป็นแม่น้ำเจ้าพระยาต่อไปโดยมีความยาวตลอดลำน้ำถึง 615 กิโลเมตร ซึ่งนับว่ายาวที่สุด ในบรรดาแควต้นน้ำเจ้าพระยาด้วยกัน และมีพื้นที่ลุ่มน้ำถึง 33,130 ตารางกิโลเมตรที่ราบสองฝั่ง แม่น้ำน่าน ตั้งแต่จังหวัดอุตรดิตถ์ลงมาจำนวน 1,800,000 ไร่ ในเขตชลประทานพิษณุโลก นับว่าเป็นทุ่งราบที่สำคัญแห่งหนึ่งในประเทศ และเหมาะแก่การเกษตรกรรมอย่างยิ่ง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เขื่อนสิริกิติ์ ได้ตระหนักถึงความจำเป็น และคุณประโยชน์ทางสมุนไพร รวมทั้งมีโครงการที่จะให้ประชาชนทั่วไปมีโอกาสศึกษา ประโยชน์จากป่าอนุรักษ์อย่างคุ้มค่าและกว้างขวาง ดังนั้นการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เขื่อนสิริกิติ์ จึงได้ขอพระราชทานพระราชานุญาตเข้าร่วมสนองพระราชดำริ ฯ ภายใต้วิสัยทัศน์ "อนุรักษ์พันธุกรรมพืชป่ารอบเขื่อน อย่างเห็นคุณและรู้ค่า" โดยเป็นกิจกรรมซึ่งประกอบไปด้วย กิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช กิจกรรมปลูกรักษาพันธุกรรมพืช และกิจกรรมพิเศษเพื่อสนับสนุนการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

(http://www.sirikitdam.egat.com/plant-genetic/index.htm สืบค้น เมื่อวันที่ 3 มกราคม 2555)

จากการที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย รับสนองพระราชดำริตามโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และได้กำหนดพื้นที่จำนวน 1,896 ไร่ บริเวณเขาผาซ่อม ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ กฟผ. จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวจัดเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากสภาพสังคมป่าบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ประกอบไปด้วยป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าหญ้า และยังพบพืชพื้นล่างชนิดพันธุ์ต่างๆ ที่หลากหลายอีกด้วย ในปีพุทธศักราช 2554

มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้เข้าร่วมสนองพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ศึกษาวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ รวมไปถึงการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้ดิน และการวางขยายพันธุ์กล้วยไม้ดินบางชนิดในสภาพปลอดเชื้อเพื่ออนุรักษ์สายพันธุ์ไว้ให้คงอยู่ในธรรมชาตินั้น ที่จะสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินการจัดการอนุรักษ์กล้วยไม้ดินเอาไว้ให้เหมาะสมกับระบบนิเวศและสภาพภูมิประเทศ และใช้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาแง่มุมอื่นๆ ต่อไป

<u>วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย</u>

เพื่อศึกษาความหลากหลาย และลักษณะสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ดิน ที่สำรวจพบตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ 6 เส้นทาง และศึกษาการพัฒนาการเกิดต้นอ่อนของกล้วยไม้ดินสกุล *Eulophia* ที่ได้จากการสำรวจในสภาพปลอดเชื้อ

<u>ขอบเขตการวิจัย</u>

สำรวจและศึกษาความหลากหลายและสถานภาพของกล้วยไม้ดินตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ 6 เส้นทาง และนำกล้วยไม้ดินสกุล *Eulophia* ที่ได้จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างฝัก มาทำการเพาะเลี้ยงและศึกษากระบวนการงอกและรูปแบบการเจริญเติบโตของเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อใช้เป็นชิ้นส่วนเริ่มต้นในการศึกษาปัจจัยต่างๆ บางประการ ที่มีผลต่อการเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงให้เป็นพืชต้นใหม่ได้เป็นจำนวนมากต่อไป

<u>การศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

การสำรวจและการรวบรวมตัวอย่างพรรณไม้ในประเทศไทย เพื่อการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเท่าที่มีการบันทึกไว้ ได้เริ่มเมื่อนายแพทย์ A.F.G.Kerr (พ.ศ.2420-2485) ชาวไอริส เดินทางเข้ามาในประเทศไทยในปี พ.ศ.2445 และได้เป็นผู้สำรวจพรรณพฤกษชาติในประเทศไทยอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยเก็บพรรณไม้ตัวอย่างจากทั่วประเทศได้กว่า 25,000 ชิ้น ในจำนวนนี้นอกจากเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งแล้ว ยังมีตัวอย่างกล้วยไม้ที่ปลูกในเรือนเพาะชำ และที่เก็บเป็นตัวอย่างดองแอลกอฮอล์ รวมอยู่ด้วยเป็นจำนวนมาก (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2543)

ศาสตราจารย์เต็ม สมิตินันท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านพฤกษศาสตร์ป่าไม้ กรมป่าไม้ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านพืชเขตร้อนระดับโลก ได้ร่วมงานกับ ศาสตราจารย์ ดร.Gunner Seidenfaden (พ.ศ. 2451- 2544) นักพฤกษศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ได้ดำเนินการศึกษาสำรวจพรรณกล้วยไม้ทั่วประเทศอย่างต่อเนื่องในช่วงปี พ.ศ.2498-2516 และร่วมกันเขียนตำราอนุกรมวิธาน กล้วยไม้ไทย Orchids of Thailand ขึ้นเป็นเล่ม และได้ตีพิมพ์ ข้อมูลผลงานเพิ่มเติมลงในวารสารหลายเล่มอย่างสม่ำเสมอ อาทิ Dansk Botanisk Arkiv,

Opera Botanica และ วารสาร Nordic Journal of Botany อันเป็นตำราแม่บทสำคัญของกล้วยไม้ไทยและของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่นักพฤกษศาสตร์ใช้อ้างอิงกันมาจนถึงปัจจุบัน

สำหรับตัวอย่างงานอนุกรมวิธาน เพื่อการจำแนกกล้วยไม้ในประเทศไทยนั้นมีการศึกษาและจัดทำไว้ตัวอย่างได้แก่ ชนินทร์ โถรัตน์ (2542) ได้จำแนกกล้วยไม้สกุลต่างๆ ในประเทศไทย จัดระบบ จัดหมวดหมู่ตามระบบของ Robert L. Dressler (1993). Szachetko (1995) ได้จำแนกเป็น 5 Subfamilies ได้แก่ Apostasioideae, Cypripediodeae, Spiranthoideae, Ochidoideae, Epidendrodeae และ มีทั้งหมด 174 สกุล 1,152 ชนิด อบฉันท์ ไทยทอง (2543) ได้จำแนกวงศ์กล้วยไม้ออกเป็นวงศ์ย่อย (Subfamily) ตามระบบของ R. L. Dressler (1981, 1990) เนื่องจากเข้าใจง่าย และชื่อวงศ์ย่อย ค่อนข้างเป็นที่คุ้นหูมานาน ซึ่งจำแนกเป็น 6 วงศ์ย่อย ได้แก่ Apostasioideae, Cypripedioideae, Neottioideae, Orchidoideae, Epidendroideae และ Vandoideae สลิล สิทธิสัจจธรรม และนฤมล กฤษณชาญดี (2545) ได้จำแนกกล้วยไม้ตามหลักทางพฤกษศาสตร์ และสามารถจัดแบ่งออกเป็น 6 วงศ์ย่อย ได้แก่ Apostasioideae, Cypripedioideae Neottioideae, Orchidoideae, Epidendroideae และ Vandoideae ครรชิต ธรรมศิริ (2547) ได้จำแนกกล้วยไม้ตาม Robert L. Dressler ในปี พ.ศ.2524 ซึ่งจำแนกเป็น 6 วงศ์ย่อย ได้แก่ Apostasioideae, Cypripedioideae, Neottioideae, Orchidoideae, Epidèndroideae และ Vandoideae

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษากล้วยไม้ทางภาคเหนือของประเทศไทย โดย วีระชัย ณ นคร และ สุรางค์รัชต์ อินทะมุสิก (2543) และสรุปผลงานลงตีพิมพ์ในหนังสือ สวนพฤกษศาสตร์ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 6 กล้วยไม้ไทย ซึ่งมีการบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับกล้วยไม้ไทย จำนวน 142 ชนิด

ในช่วงปี พ.ศ.2544-2546 Khunwasi และคณะ ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติเขานันที่ระดับความสูง 60-600 ม. พบกล้วยไม้ 51 สกุล 103 ชนิด (Khunwasi *et al.*, 2007)

อนุพันธ์ กงบังเกิด และวิทยา ผาคำ (2550) รายงานการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้ตามบริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างปี พ.ศ.2549-2551 พบกล้วยไม้ทั้งสิ้น 29 สกุล 47 ชนิด

อนุพันธ์ และคณะ (2550ก) รายงานการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติภูเรือ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ระหว่างปี พ.ศ.2547-2548 พบกล้วยไม้ทั้งสิ้น 41 สกุล 90 ชนิด

อนุพันธ์ กงบังเกิด และคณะ (2550ข) ศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้บริเวณป่าชุมชนหมู่บ้านมณีพฤกษ์ ตำบลงอบ อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน ระหว่างปี พ.ศ.2548-2549 พบกล้วยไม้ทั้งสิ้น 27 สกุล 63 ชนิด

อนุพันธ์ กงบังเกิด และคณะ (2550ค) รายงานการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก ระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2550 พบกล้วยไม้ทั้งสิ้น 6 สกุล 7 ชนิด

อนุพันธ์ กงบังเกิด (2550) รายงานการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้ตามบริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างปี พ.ศ.2550-2551 พบกล้วยไม้ทั้งสิ้น 30 สกุล 49 ชนิด

วัชรศักดิ์ มาเกิด และคณะ (2550) รายงานการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้บริเวณช่องเย็น อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่ามีความหลากหลายของกล้วยไม้สูง

วิทยา ผาคำ และคณะ (2553) รายงานการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้ดินบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา ระหว่างปี พ.ศ.2551-2552 พบกล้วยไม้ดิน 8 สกุล 21 ชนิด

สำหรับการขยายพันธุ์กล้วยไม้ โดยทั่วไปในธรรมชาตินั้น ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเมล็ดกล้วยไม้มีขนาดเล็กมาก คล้ายผงฝุ่นอยู่ในฝัก ซึ่งมีลักษณะกลมยาว หรือป่องกลาง ฝักอ่อนมีสีเขียว เมื่อฝักแก่จะมีสีเหลืองและเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาล ต่อมาฝักจะแห้งและแตกตามยาวเป็น 3 แนว ทำให้เมล็ดร่วงจากฝัก เมล็ดกล้วยไม้แต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกันตามสี และรูปร่าง เช่น ยาว รี แบน กลม หรือรูปกระสวย เป็นต้น ขนาดกว้างประมาณ 0.08-0.27 มิลลิเมตร ความยาว ประมาณ 0.4-1.25 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 3-14 ไมโครกรัม และมีจำนวนเมล็ดตั้งแต่ 1,300 - 4,000,000 เมล็ดต่อฝัก (จิตราพรรณ, 2536) การงอกของเมล็ดกล้วยไม้ต่างจากการงอกของเมล็ดพืชชนิดอื่น ตรงที่การงอกของเมล็ดกล้วยไม้จะคล้ายกับการพัฒนาของตา (bud) ที่พักตัวอยู่ เมื่อเมล็ดได้รับสภาพที่เหมาะสมจะมีการสะสมอาหาร เอ็มบริโอมีการแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนมีขนาดใหญ่ขึ้น (Arditti, 1967) เมล็ดกล้วยไม้ไม่สามารถงอกได้เองเนื่องจากภายในเมล็ดไม่มีอาหารสะสม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารจากภายนอกมาช่วยในการพัฒนา การงอกของเมล็ดอาจเกิดได้ทั้งในสภาพธรรมชาติที่เรียกว่า symbiotic germination เป็นการงอกของเมล็ดตามธรรมชาติซึ่งต้องอาศัยเชื้อราบางชนิดที่อยู่บริเวณรากของกล้วยไม้ ที่อยู่บริเวณรากของกล้วยไม้ (mycorrhiza) ที่จะช่วยนำธาตุอาหารจากสิ่งแวดล้อมภายนอกเข้าไปในเซลล์ของราก โดยเชื้อราเหล่านี้จะงอกเส้นใยแทงเข้าไปในเมล็ดกล้วยไม้ ในเส้นใยจะมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ด และเมล็ดจะย่อยสลายเส้นใยเพื่อนำธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ในการงอก และในอาหารสังเคราะห์ที่เรียกว่า asymbiotic germination ซึ่งเป็นการงอกของเมล็ดที่ไม่ต้องอาศัยเชื้อราประเภท mycorrhiza เมล็ดสามารถงอกได้ดีเมื่อเพาะบนอาหารสังเคราะห์ที่มีสภาพเหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด เมล็ดกล้วยไม้สามารถงอกได้ในสภาพปลอดเชื้อโดยไม่ต้องอาศัยเชื้อรา mycorrhiza มาช่วยในการงอก เพียงแต่สูตรอาหารที่ใช้เพาะต้องมีน้ำตาล และแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการงอกและการเจริญของต้นอ่อน จึงทำให้มีการพัฒนาสูตรอาหารสำหรับเพาะเมล็ดกล้วยไม้ (Knudson, 1922) Pierik (1987) กล่าวถึง สาเหตุของการนำ

เมล็ดกล้วยไม้มาเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ เนื่องมาจากเมล็ดกล้วยไม้มีขนาดเล็กมาก อาหารสะสมภายในเมล็ดไม่มี หรืออาจมีแต่น้อยมาก ขนาดที่เล็กนี้อาจทำให้สูญหายได้ขณะแพร่กระจายในสภาพธรรมชาติและมีโอกาสรอดชีวิตยาก ดังนั้นการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ในสภาพปลอดเชื้อจึงประสบความสำเร็จอย่างมาก ส่วนการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ในสภาพธรรมชาติต้องพึ่งพาอาศัยเชื้อรา mycorrhiza ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบ symbiotic germination ส่วนการงอกของเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อนั้น เมล็ดต้องการเพียงแร่ธาตุและน้ำตาลในอาหารสังเคราะห์เท่านั้น (Asymbiotic germination) แต่ถ้าหากจำนวนของเมล็ดต่อฝักมีจำนวนจำกัด ก็สามารถเลือกสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการงอกเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อได้ และยังสามารถเพาะเมล็ดที่เอ็มบริโอยังอ่อนอยู่ได้ เพื่อลด breeding cycle สำหรับการงอกของเมล็ดและระยะพัฒนาการของเมล็ดเป็นไปอย่างรวดเร็วในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและไม่มีการแข่งขันกับเชื้อราหรือแบคทีเรีย

ความก้าวหน้าของการขยายพันธุ์พืชโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เริ่มต้นจากงานทางด้านการขยายพันธุ์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ ที่เริ่มขึ้นโดยนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อว่า Morel ในปี ค.ศ. 1964 เนื่องจากกล้วยไม้ที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันเป็นลูกผสมที่ซับซ้อน และบางชนิดเกิดจากการรวมยีโนมของพืชถึง 3-4 ยีนัส เช่น กล้วยไม้พวก *Sophrolaeliocatteya* sp. ซึ่งเป็นลูกผสมสามสายเลือด (triple hybrids) ของ *Sophronitis* sp., *Laelia* sp. และ *Cattleya* sp. การขยายพันธุ์โดยปกติอาจทำได้เพียงวิธีเดียวคือการใช้เทคนิค back-bulb propagation โดยแยกเอาส่วนของ pseudobulbil ที่แก่ที่สุดออกจากช่อดอกเพื่อกระตุ้นให้ตาข้างที่พักตัวพัฒนาเป็นต้นอ่อน และต้องใช้เวลานานหลายปี อีกทั้งใช้ได้เฉพาะในกล้วยไม้ที่มีลักษณะเป็น sympodial เท่านั้น ไม่ใช่เป็น monopodial branching (ซึ่งจะไม่มีตาข้าง) สำหรับในทางปฏิบัติแล้ว การขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยทั่วไปนิยมขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด แต่มีข้อจำกัดคือ ต้นที่ได้จากการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดนั้นมักมีอัตราความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง และมักได้ต้นที่ไม่ต้องการจำนวนมาก ทั้งยังใช้เวลานาน 3-5 ปี จึงจะออกดอกได้

และจากการสังเกตของ Morel ในปี ค.ศ.1960 พบว่า เมื่อนำชิ้นส่วนปลายยอด (Shoot tips) ของกล้วยไม้สกุล *Cymbidium* sp. มาทำการเพาะเลี้ยง จะเกิดการสร้างหน่อที่เรียกว่า spherule-like body ที่มีราก (rhizoids) เกิดขึ้นที่บริเวณฐาน ซึ่งหน่อที่เกิดขึ้นนี้ คือ protocorms ทดแทนการสร้างกลุ่มของยอดที่มีลักษณะเป็นพุ่มฝอยคล้ายใบ (leafy shoots) ซึ่งโปรโตคอร์มที่เกิดขึ้นมีลักษณะคล้ายกับที่เกิดขึ้นจากคัพภะขณะที่เมล็ดงอก และมักเกิดจากเซลล์ epidermal หรือ sub-epidermal cells ของใบ ซึ่งอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ดังนั้นลักษณะการเกิดโปรโตคอร์มจึงสามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย โดยเริ่มต้นจาก 1 เป็น 12 เซลล์ได้ภายในเวลาไม่ถึง 1 เดือน และเมื่อแยกแต่ละเซลล์ไปเลี้ยง ก็สามารถชักนำให้เกิดเป็นต้นใหม่ในอาหารเดิมได้อย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อชักนำให้เกิดเป็นโปรโตคอร์มประสบความสำเร็จในกล้วยไม้มากมายหลายชนิด ตัวอย่างเช่น *Cymbidium* (Hoque และคณะ 1994) *Doritaenopsis* (Park และคณะ 2002) และ *Cypripedium formosanum* (Lee และ Lee 2003) เป็นต้น

ความสำเร็จในการขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในสภาวะการเพาะเลี้ยง ตัวอย่างเช่น สัดส่วนของมหธาตุ จุลธาตุ (Churchill และคณะ 1972) สารควบคุมการเจริญเติบโตทั้งในกลุ่มของออกซิน (Wu และคณะ 2004, Chen และ Chang 2004) ไซโตไคนิน (Malabadi และคณะ 2004) และผลร่วมระหว่างออกซินกับไซโตไคนิน (Chang และ Chang 1998, Roy และ Banerjee 2003, Shimura และ Koda 2004) ปริมาณน้ำตาล (Tokuhara และ Mii 2003) และปัจจัยสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงของกล้วยไม้ชนิดพันธุ์ต่างๆ เหล่านั้น พัฒนาเกิดเป็นต้นใหม่ที่สมบูรณ์ได้ดี (da Silva และคณะ 2005) รวมไปถึงการพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้รูปแบบต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จทั้งบนอาหารแข็ง (Ishii และคณะ 1998) ในอาหารเหลวแบบเขย่าเลี้ยง (Chang และ Chang 2000) ในอาหารเหลวแบบจุ่มแช่ชั่วคราว (Young และคณะ 2000) และในอาหารเหลวในถังหมักระดับขยายส่วน (Paek และคณะ 2005) เป็นต้น

สำหรับเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในกล้วยไม้ดินสกุลต่างๆ นั้น พบว่ามีรายงานการศึกษาทดลองมาบ้าง ตัวอย่างได้แก่งานวิจัยของ Teng และคณะ (1997) ที่ศึกษาถึงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Spathoglottis plicata* และงานวิจัยของ Datta และคณะ (1999) ที่ศึกษาถึงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. ต่อมา Takahashi และคณะ (2000) ศึกษาถึงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Habenaria (Pecteilis) radiata* รวมไปถึงงานวิจัยของ Soontornchainaksaeng และคณะ (2000) ที่ศึกษาถึงผลของแสงต่อการเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อเอื้องพร้าว *Phaius tankervilliae* (Banks ex L' Herit.) Bl. and *Vanda coerulea* Griff. และยังมีงานวิจัยของ Sheelavantmath และคณะ (2000) ที่ประสบความสำเร็จในการขยายพันธุ์ *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. จากชิ้นส่วนของเหง้า (Rhizome section) และจากงานวิจัยของ Shimada และคณะ (2001) ศึกษาถึงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อขยายพันธุ์ *Habenaria radiata* รวมไปถึงงานวิจัยของ Roy และ Banerjee (2002) ที่ประสบความสำเร็จในการชักนำให้เกิดเหง้าและมีการพัฒนาเกิดเป็นต้นอ่อนขึ้นจากชิ้นส่วนของโปรโตคอร์มของ *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. นอกจากนี้ Bhadra และ Hossain (2003) ยังได้เริ่มต้นศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการงอกของเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อขยายพันธุ์ *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. อีกด้วย สำหรับงานวิจัยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการอนุรักษ์กล้วยไม้ดินที่หายากต่างๆ นั้น พบว่ามีตัวอย่างรายงานของ Vassa และ Rosenberg (2004) ที่ศึกษาถึงการขยายพันธุ์กล้วยไม้ดินสกุล *Dactylorhiza* จากชิ้นส่วนของเนื้อเยื่อเจริญของโปรโตคอร์มที่เพาะจากเมล็ดของกล้วยไม้ดังกล่าว รวมไปถึงงานวิจัยของ Chou และ Chang (2004) ที่ศึกษาถึงการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ *Anoectochilus formosanus* และ *Haemaria discolor* ต่อมา Kauth และคณะ (2006) ศึกษาถึงกระบวนการงอกและการพัฒนาของต้นอ่อน *Calopogon tubersus* ในสภาพปลอดเชื้อ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Stewart และ Kane (2006) ที่ศึกษาถึงกลไกการงอกของเมล็ด *Habenaria macroceratitis* ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นต้น

อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์การศึกษาวิจัยการสำรวจและความหลากหลายของกล้วยไม้ดิน ได้แก่

1.1. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้ ประกอบไปด้วย แผงอัดพันธุ์ไม้พร้อมเชือกรัด กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษลูกฟูก กรรไกรตัดกิ่งไม้ ถุงพลาสติกเก็บพันธุ์ไม้ ขวดแก้วขนาดเล็กสำหรับเก็บดอกดองมาศึกษาในกรณีที่พันธุ์ไม้มีจำนวนน้อยไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ สมุดบันทึกข้อมูลในภาคสนาม แว่นขยาย แผ่นป้ายหมายเลขพันธุ์ไม้ กล้องถ่ายรูป และเครื่องวัดระดับความสูง เป็นต้น

1.2. อุปกรณ์เตรียมตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง ประกอบไปด้วย น้ำยาอาบพันธุ์ไม้เพื่อกันแมลงและเชื้อรา กระดาษแข็งสำหรับเย็บพันธุ์ไม้และกระดาษปกสีขาว กระดาษปกสีน้ำตาล แผ่นป้ายข้อมูล เข็มและด้ายเย็บพันธุ์ไม้

1.3. อุปกรณ์การทำตัวอย่างดอง ประกอบไปด้วย Ethyl Alcohol 70% ผสม glycerin เล็กน้อย ขวดแก้วสำหรับดองตัวอย่างดอกขนาดต่างๆ และแผ่นป้ายบันทึกข้อมูล

1.4. อุปกรณ์การตรวจชื่อวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ ประกอบไปด้วย dissecting microscope, dissecting needles ใบมีดโกน เอกสารต่างๆ ทางพฤกษอนุกรมวิธานของกล้วยไม้ และตัวอย่างพันธุ์ไม้เทียบเคียงในหอพรรณไม้ และสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

2. อุปกรณ์การศึกษาวิจัยการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้งในหลอดทดลอง ได้แก่

2.1. วัสดุพืชได้แก่ ฝักกล้วยไม้ดินหมูกลิ้ง (*Eulophia graminea* Lindl.) ที่ทำการผสมจนมีอายุฝัก 3 สัปดาห์ และ 5 สัปดาห์

2.2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมอาหารสูตรดัดแปลง Vacin and Went (VW), (1949), เช่น ปิเปต (pipette), ช้อนตักสาร (spatula), เครื่องชั่ง (balance), เครื่องปั่น (blender), แท่งแก้วคนสาร, บีกเกอร์ (beaker), เครื่องกวนสารแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic stirrer), เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter), เตาให้ความร้อน (hot plate), เตาอบไมโครเวฟ (microwave oven), กระบอกตวง (cylinder), ขวดรูปชมพู่ (flask), ขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (bottle) พร้อมฝาเกลียว (screw cap) ขนาด 4 ออนซ์ และ 8 ออนซ์

2.3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการย้ายเนื้อเยื่อ ได้แก่ ตู้ปลอดเชื้อ (Laminar air flow cabinet), จานแก้ว (Petri dish), มีดผ่าตัด (Scalpels), ปากคีบขนาดต่างๆ (Forceps), ตะแกรงวางเครื่องมือ, ตะเกียงแอลกอฮอล์, ขวดแอลกอฮอล์สำหรับจุ่มเครื่องมือ และแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70 และ 95 เปอร์เซ็นต์

2.4. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารสูตรดัดแปลง Vacin and Went (VW) 1949 และสารประกอบอินทรีย์เชิงซ้อนที่ใช้ในการเตรียมอาหารเพาะเมล็ดและเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้ ได้แก่ น้ำมะพร้าวอ่อน กล้วยหอม มันฝรั่ง เป็นต้น รวมไปถึง สารควบคุมการเจริญเติบโตที่ใช้ ตัวอย่างได้แก่ BA (6-Benzylaminopurine) และ NAA (1-Naphthaleneacetic acid) และสารเคมีที่ใช้สำหรับฟอกฆ่าเชื้อ ได้แก่ สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (Sodium hypochlorite, NaOCl)

2.5. อุปกรณ์ที่ใช้บันทึกภาพเมล็ดกล้วยไม้และต้นอ่อน ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์แบบสามมิติ (Stereo microscope) และกล้องถ่ายรูปแบบดิจิตอล

วิธีดำเนินการวิจัย

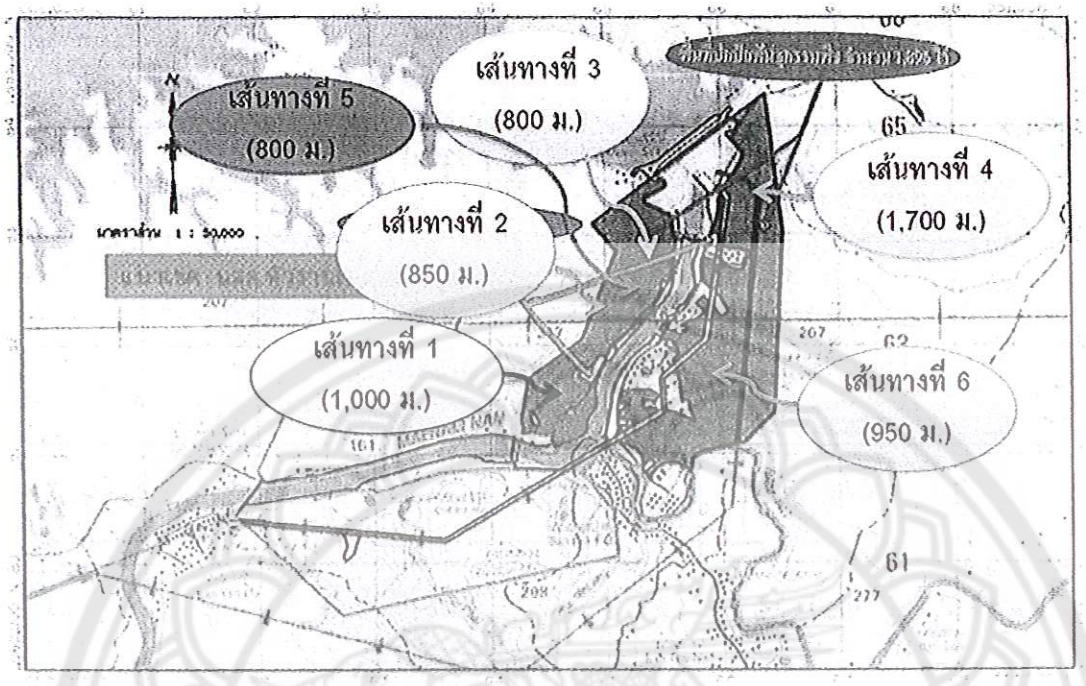
1. รูปแบบการวิจัย มี 2 ลักษณะ คือ
   1.1 เป็นการวิจัยเชิงสำรวจในพื้นที่
   1.2 เป็นการวิจัยในห้องปฏิบัติการที่มีการวางแผนการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างทางสถิติที่จะนำมาใช้วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง
2. ขั้นตอนและวิธีการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้
   2.1 ระยะที่ 1 ทำการสำรวจและรวบรวมตัวอย่างต้นพันธุ์กล้วยไม้ดินสกุลต่างๆ ตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทาง ในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ ดังนี้

เส้นทางที่ 1-2-3 เส้นทางเดินสำรวจที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นป่าโปร่งมีสังคมป่าผสมเบญจพรรณผสมป่าไผ่ในช่วงต้นเส้นทาง และมีสังคมป่าเต็งรังเป็นป่ารอยต่อในป่าผสมด้านบนปลายเส้นทางที่1 ต่อกับเส้นทางที่ 2 เป็นป่าดิบแล้งสภาพป่าค่อนข้างทึบ มีภูมิประเทศเป็นเนินลาดชันบางช่วง

เส้นทางที่ 4 เส้นทางเดินสำรวจบริเวณตั้งแต่สันเขื่อนเป็นทางลาดลงผ่านสังคมป่าเบญจพรรณผสมกับผสมกับป่าดิบแล้งสภาพป่าค่อนข้างทึบ โดยพบป่าดิบแล้งบริเวณลำธารด้านล่างซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของเส้นทางสำรวจ

เส้นทางที่ 5 เส้นทางเดินสำรวจศึกษาธรรมชาติ ซึ่งมีสังคมป่าผสมเป็นป่าไผ่ ผสมป่าเบญจพรรณ มีบางช่วงตามร่องน้ำเป็นป่าดิบแล้ง

เส้นทางที่ 6 เส้นทางเดินสำรวจบริเวณหลังพระตำหนัก ซึ่งเป็นสังคมป่าผสมเบญจพรรณกับชายป่าดิบแล้ง เส้นทางเปิดโล่ง ขอบเส้นทางเป็นป่าไผ่ต่ำๆ ตามเส้นทางเป็นระยะๆ



ภาพที่ 10.1 ที่ตั้งและขอบเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขื่อนสิริกิติ์ (บริเวณพื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกรักษาพันธุกรรมพืช จำนวน 18 ไร่ และพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช จำนวน 1,896 ไร่ รวมไปถึงเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทางที่ออกสำรวจ

ออกสำรวจภาคสนามจำนวน 5 ครั้ง ได้แก่

ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 10-12 เดือนพฤศจิกายน 2553
ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 26-28 เดือนมกราคม 2554
ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 20-22 เดือนเมษายน 2554
ครั้งที่ 4 ระหว่างวันที่ 15-17 เดือนมิถุนายน 2554
ครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 14-16 เดือนกันยายน 2554

เก็บตัวอย่างกล้วยไม้ที่พบ บันทึกภาพ ลักษณะของตัวอย่าง และสภาพแวดล้อมรอบที่เก็บตัวอย่าง และนำตัวอย่างกล้วยไม้ดินที่เก็บมาจากการสำรวจภาคสนามมาทำการจัดจำแนกและระบุชนิดของกล้วยไม้ดิน โดยใช้เอกสารรูปวิธานทางพฤกษอนุกรมวิธาน และเขียนคำบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา

2.2 ระยะที่ 2 ทำการคัดเลือกเฉพาะกล้วยไม้ดินบางสกุลที่มีปริมาณน้อยในธรรมชาติมาใช้สำหรับการศึกษาในหลอดทดลอง โดยเลือกกล้วยไม้ดินหมูกลิ้ง เป็นพืชทดลอง และดำเนินการศึกษากระบวนการงอกและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินหมูกลิ้งในสภาพปลอดเชื้อแบบ Asymbiotic germination โดยนำฝักกล้วยไม้ดินหมูกลิ้ง ที่มีอายุฝักหลังการผสมเกสร 3 และ 5 สัปดาห์ มาฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอร็อกซ์ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 3-4 ครั้ง ผ่าฝักออกตามแนวขวาง เขี่ยเมล็ดกล้วยไม้ลงเพาะบนอาหารกึ่งแข็งสูตร Vacin and Went (VW) 1949 ที่เติมน้ำมะพร้าวอ่อน 150 มิลลิลิตร น้ำตาลซูโครส 20 กรัม น้ำต้มมันฝรั่ง 50 กรัม และผงวุ้น 7.5 กรัมต่อลิตร pH ของอาหารประมาณ 5.2 จากนั้นนำไปเลี้ยงในที่มืดและเลี้ยงในที่มีความเข้มแสง 40 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ได้รับแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน ในห้องที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส เพื่อเปรียบเทียบผลของแสงต่อการพัฒนาการงอกของเมล็ด สังเกตและบันทึกกระบวนการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้ง ตั้งแต่เริ่มงอกจนมีการพัฒนาเกิดเป็นต้นใหม่

ทำการวิเคราะห์ค่าข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) และเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เพื่อเผยแพร่ต่อไป

ผลการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาความหลากหลายของกล้วยไม้ดิน (Terrestrial orchids) ตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงกันยายน 2554 พบกล้วยไม้ดินจำนวน 2 วงศ์ย่อย 6 สกุล 16 ชนิด โดยจำแนกตามระบบของ Dressler (1993) ดังตาราง 10.1 และ 10. 2

ตารางที่ 10.1 จำนวนกล้วยไม้ดินที่สำรวจพบ จำแนกตามวงศ์ย่อย สกุล และชนิด

วงศ์ย่อย	สกุล	ชนิด
Orchidoideae	2	8
Epidendroideae	4	8
รวม	6	16

ตารางที่ 10.2 ชนิดต่างๆ ของกล้วยไม้ดินที่สำรวจพบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์

วงศ์ย่อย	
Orchidoideae	Epidendroideae
Habenaria dentata (Sw.) Schltr.	*Eulophia graminea* Lindl.
Habenaria furcifera Lindl.	*Eulophia promensis* Lindl.
Habenaria hosseusii Schltr.	*Liparis siamensis* Rolfe ex Downie
Habenaria lindleyana Steud.	*Liparis tschangii* Schltr.
Habenaria malintana (Blanco) Merr.	*Nervilia aragoana* Gaudich.
Habenaria reniformis (D.Don) Hook.f.	*Geodorum attenuatum* Griff.
Habenaria thailandica Seidenf.	*Geodorum citrinum* Jacks
Peristylus constrictus (Lindl.) Lindl.	*Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston

กล้วยไม้ดินที่สำรวจพบตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ 6 เส้นทาง ในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ มีดังนี้

วงศ์ย่อย Orchidoideae

1. *Habenaria dentata* (Sw.) Schltr.

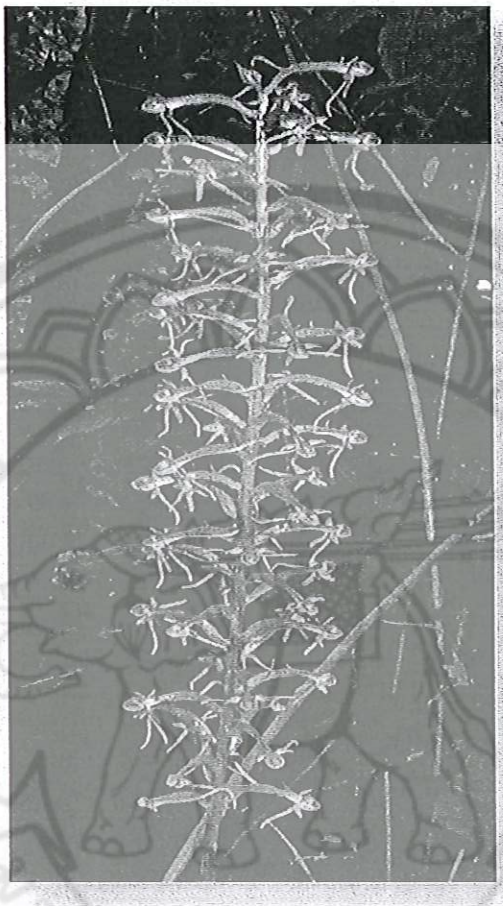


ภาพที่ 10.2 แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria dentata* (Sw.) Schltr.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Habenaria dentata* (Sw.) Schltr.

หัวใต้ดินแบบหัวมันฝรั่ง รูปรี ใบ มี 3–6 ใบ รูปรีแกมรูปขอบขนาน ปลายแหลม ขอบใบเรียบ กลีบประดับรูปหอก ยาว 2 ซม. ช่อดอกแบบช่อกระจะ ตั้งตรง ยาว 5-8 ซม. ออกที่ปลายยอด ดอกสีขาว กลีบเลี้ยงบนรูปรีกว้างแผ่เป็นอุ้งคล้ายหมวก กลีบเลี้ยงข้างรูปไข่แกมรูปใบหอก ปลายแหลม กลีบดอกรูปขอบขนาน ปลายแหลม กลีบปากแยกเป็น 3 แฉก แฉกกลางรูปแถบ แฉกข้างรูปขอบขนาน ปลายมน เดือยดอกรูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 2 ซม.

2. *Habenaria furcifera* Lindl.



ภาพที่ 10.3 แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria furcifera* Lindl.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Habenaria furcifera* Lindl.

หัวใต้ดินแบบหัวมันฝรั่ง รูปรี ลำต้นเหนือดินตั้งตรง ใบรูปรีจนถึงรูปไข่กลับ ปลายแหลมหรือมน **ขอบใบ**เรียบ กลีบประดับ รูปหอก ยาวประมาณ 1 ซม. กลีบเลี้ยงบน รูปรี ยาวประมาณ 4 มม. ปลายแหลม **กลีบเลี้**ยงข้าง รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 4 มม. ปลายแหลม กลีบดอก รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 3 มม. ปลายแหลม กลีบปาก แยกเป็น 3 แฉก เดือยดอกโค้งงอ รูปคล้ายตะขอ ยาวประมาณ 2 ซม. เส้าเกสร ยาวประมาณ 2 มม.

3. *Habenaria hosseusii* Schltr.

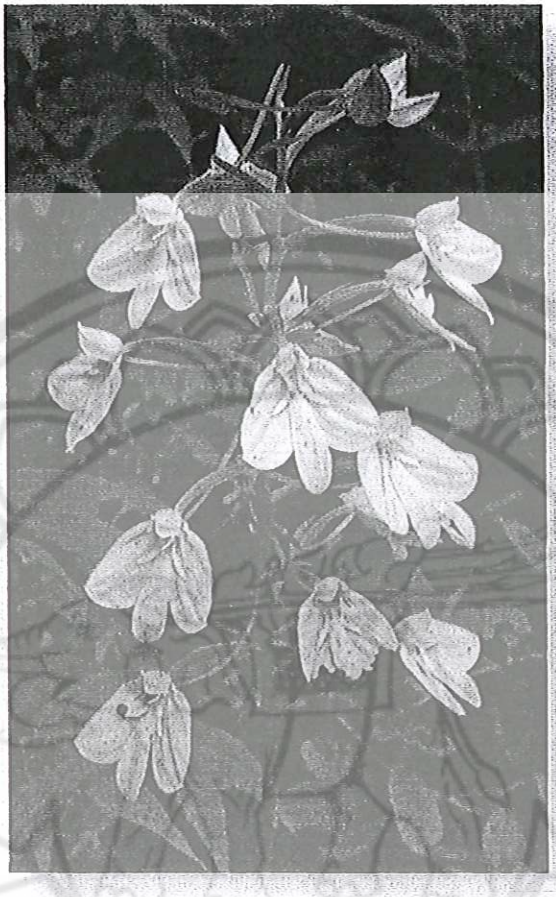


ภาพที่ 10.4 แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria hosseusii* Schltr.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Habenaria hosseusii* Schltr.

หัวใต้ดินแบบหัวมันฝรั่ง ลำต้นเหนือดินตั้งตรง ใบเรียงเวียน รูปแถบ ปลายแหลม ช่อดอกแบบช่อกระจะ ตั้งตรง ออกบริเวณยอด ดอกขนาดประมาณ 1.5 ซม. สีขาว กลีบเลี้ยงบนรูปรีแผ่เป็นอุ้งคล้ายหมวก กลีบเลี้ยงข้างรูปรีเบี้ยว กลีบปากรูปแถบ ไม่มีแฉกข้าง เดือยดอกยาวประมาณ 8 มม.

4. *Habenaria lindleyana* Steud.

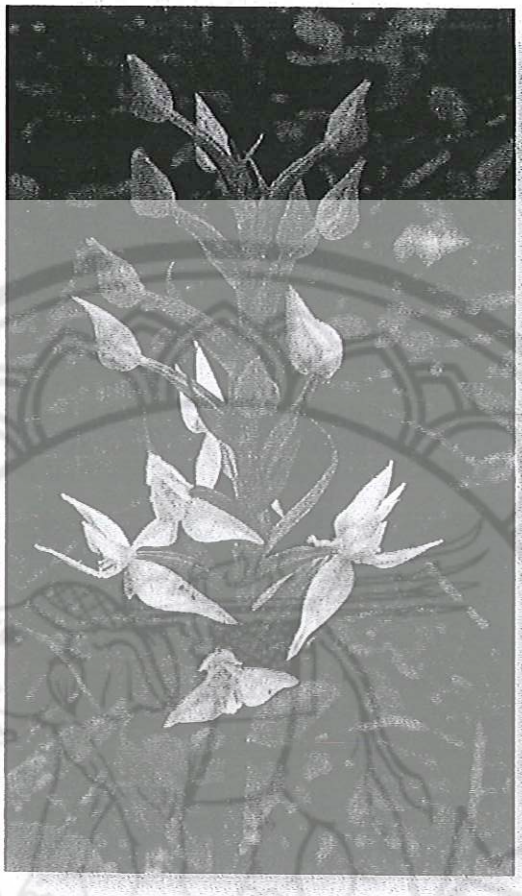


ภาพที่ 10. 5 แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria lindleyana* Steud.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Habenaria lindleyana* Steud.

หัวใต้ดินแบบหัวมันฝรั่ง ใบมี 2-5 ใบ รูปรีจนถึงรูปไข่ ปลายแหลม แผ่นใบปรกดิน ช่อดอกแบบช่อกระจะ ตั้งตรง ออกที่ปลายยอด กลีบประดับรูปหอก ยาวประมาณ 15 มม. ดอกขนาดประมาณ 2.5 ซม. กลีบเลี้ยงบนรูปรีแผ่เป็นอุ้งคล้ายหมวก กลีบเลี้ยงข้างรูปรีเบี้ยว ปลายมน กลีบดอกรูปไข่กลับ ปลายแหลม กลีบปากแยกเป็นสามแฉก

5. *Habenaria malintana* (Blanco) Merr.

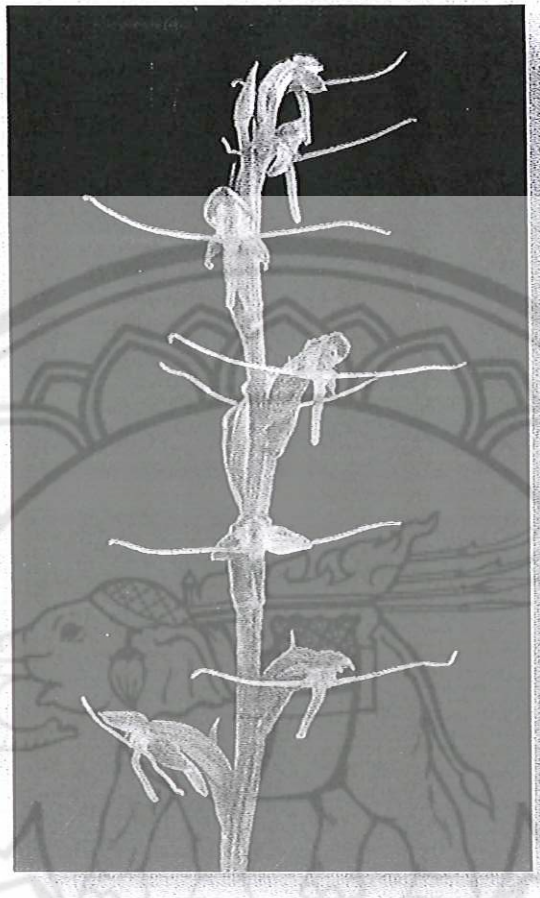


ภาพที่ 10.6 แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria malintana* (Blanco) Merr.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Habenaria malintana* (Blanco) Merr.

ลำต้นเป็นหัวใต้ดิน ลำต้นเหนือดินชูยาวตั้งตรงขึ้นมา มีใบเป็นรูปใบหอกจนถึงรูปแถบ ปลายใบแหลม ช่อดอกยาวและตั้งตรง ดอกขนาดเล็กหลายดอก เรียงชิดกันเป็นกระจุก ดอกสีขาว ขนาดดอกประมาณ 1.0-1.2 ซม. กลีบลี้ยงรูปรีกว้างจนถึงรูปรีแกมรูปไข่ กลีบดอกรูปขนาน ปลายกลีบแหลม กลีบปากรูปขอบขนาน ไม่มีแฉก และไม่มีเดือยดอก

6. *Habenaria reniformis* (D.Don) Hook.f.



ภาพที่ 10.7 แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria reniformis* (D.Don) Hook.f.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Habenaria reniformis* (D.Don) Hook.f.

หัวใต้ดินแบบหัวมันฝรั่ง ลำต้นตั้งตรง ใบเรียงเวียนเป็นกระจุกที่โคนต้น รูปรี ปลายแหลม ช่อดอกแบบช่อกระจะ ตั้งตรง ออกที่ปลายยอด ดอกขนาดประมาณ 1 ซม. สีเขียวปนสีขาว กลีบเลี้ยงบนรูปรีแผ่เป็นอุ้งคล้ายหมวก กลีบเลี้ยงข้างรูปแถบ ปลายกลีบบิดชี้ไปด้านหลัง กลีบดอกรูปคล้ายเคียว ปลายมน กลีบปากแยกเป็น 3 แฉก รูปแถบ

7. *Habenaria thailandica* Seidenf.



ภาพที่ 10.8 แสดงลักษณะดอกของ *Habenaria thailandica* Seidenf.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Habenaria thailandica* Seidenf.

กล้วยไม้ดินผลัดใบ มีลำต้นสูง 40-50 ซม. มีใบ 2-3 ใบ ด้านล่างไร้แผ่นใบ เป็นปลอกหุ้ม ยาวประมาณ 5 ซม. ใบ 5-10 ใบ เรียงสลับกึ่งเวียน แผ่นใบรูปใบหอกกว้างถึงรูปรี กว้าง 1.7-3.5 ซม. ยาว 8-12 ซม. ปลายแหลมหรือเป็นติ่งหนาม ช่อดอกเกิดที่กลางลำ แกนกลางช่อยาว 10-15 ซม. มีดอกจำนวน 9-20 ดอก เรียงสลับกึ่งเวียน กลีบประดับรูปใบหอก ก้านดอกรวมรังไข่ยาวน้อยกว่ากลีบประดับ ดอกมีสีเขียวปนขาว กลีบเลี้ยงงุ้มโค้งเข้าหากัน กลีบบนรูปเกือบกลมหรือรูปไข่กว้าง ปลายมนหรือเกือบแหลม กลีบคู่ข้างรูปไข่แกมรูปใบหอก ปลายมน โคนเบี้ยว กลีบดอกแยกเป็นสองแฉกลึกถึงโคนกลีบ

8. *Peristylus constrictus* (Lindl.) Lindl.



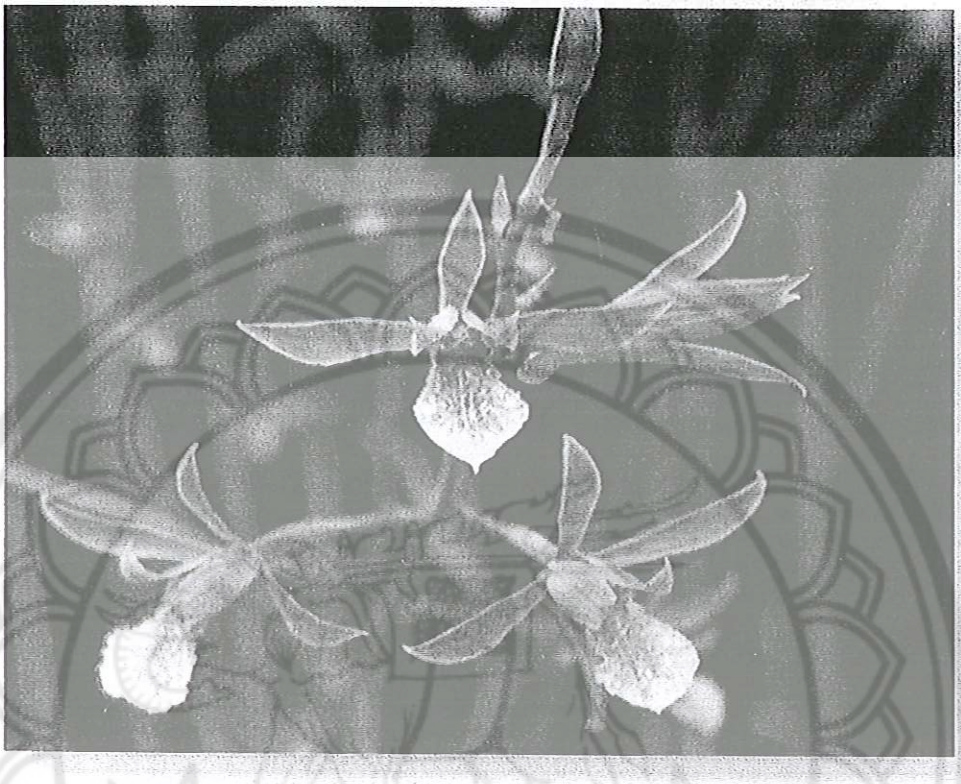
ภาพที่ 10.9 แสดงลักษณะดอกของ *Peristylus constrictus* (Lindl.) Lindl.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Peristylus constrictus* (Lindl.) Lindl.

มีลำต้นใต้ดินสะสมอาหาร ลำต้นเหนือดินตั้งตรง ลำต้นส่วนล่างมีกาบ 5-7 กาบเป็นปลอกหุ้ม ปลายเปิด ใบด้านบน 3-5 ใบ ขยายขนาด เรียงเวียน ใบรูปไข่กลับ กว้างประมาณ 6-8 ซม. ยาว 7-12 ซม. ปลายแหลม ช่อดอกเกิดที่กลางลำต้น ก้านช่อดอกยาวประมาณ 14-17 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3.5 มม. แกนกลางช่อยาวประมาณ 8 ซม. ดอกมีจำนวน 37-46 ดอก เรียงเวียนชิดแน่นรอบแกน ดอกสีขาวอมครีมอ่อน กลีบประดับรูปใบหอกแคบ ปลายแหลม กลีบเลี้ยงสีน้ำตาลอ่อนนวล กางออก กลีบรูปไข่แคบ กว้างประมาณ 2 มม. ยาวประมาณ 9 มม. ปลายมนหรือแหลม กลีบดอกรูปขอบขนาน เบี้ยวกลางกลีบ กว้างประมาณ 4.6 มม. ยาวประมาณ 1.2 ซม. ปลายมน กลีบปากสีขาว แยกเป็นสามแฉกตรงปลายกลีบสองแฉกข้างผายออก เดือยสีเขียวอ่อน รูปเกือบกลม

วงศ์ย่อย Epidendroideae

9. *Eulophia graminea* Lindl.

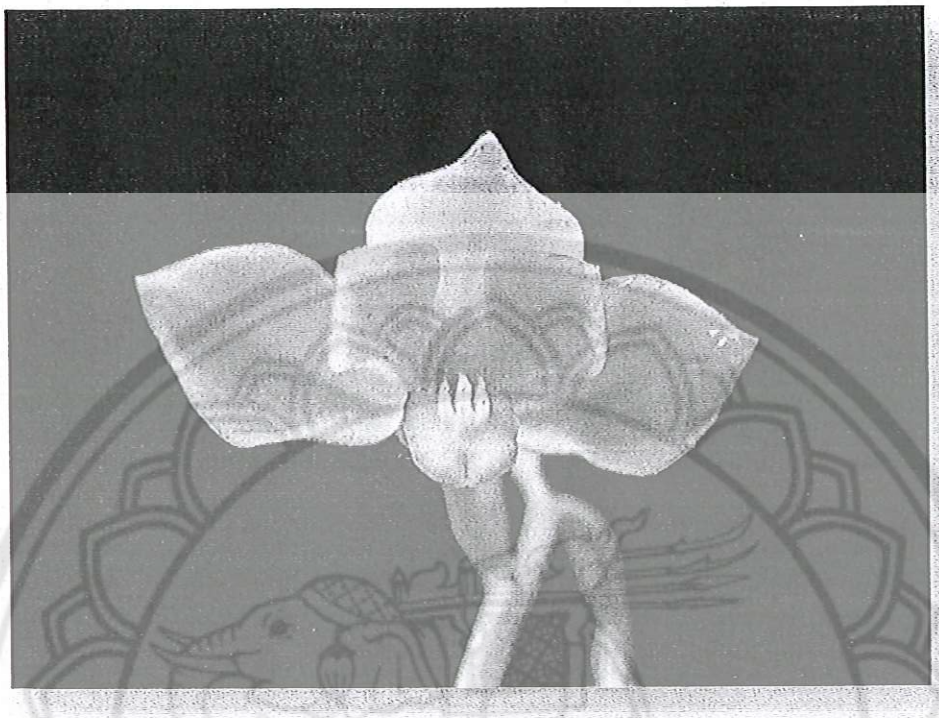


ภาพที่ 10.10 แสดงลักษณะดอกของ *Eulophia graminea* Lindl.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Eulophia graminea* Lindl.

ลำต้นเป็นลำลูกกล้วยโผล่ขึ้นมาเหนือผิวดิน รูปร่างเป็นกรวยคว่ำกึ่งสมมาตรค่อนข้างกลม ใบสีเขียวเป็นรูปแถบ ยาวประมาณ 20-30 ซม. ดอกเมื่อบานเต็มที่กว้างประมาณ 1.5-1.8 ซม. ออกดอกเป็นช่อตั้ง สูง 35-75 ซม. มีช่อดอก 1-3 ช่อดอกต่อ 1 ลำลูกกล้วย กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีสีเขียวแกมลายน้ำตาล กลีบปากมีสีขาวหยักเป็นคลื่น กลางกลีบปากมีรยางค์เป็นขนสีชมพูอ่อนแกมม่วง

10. *Eulophia promensis* Lindl.

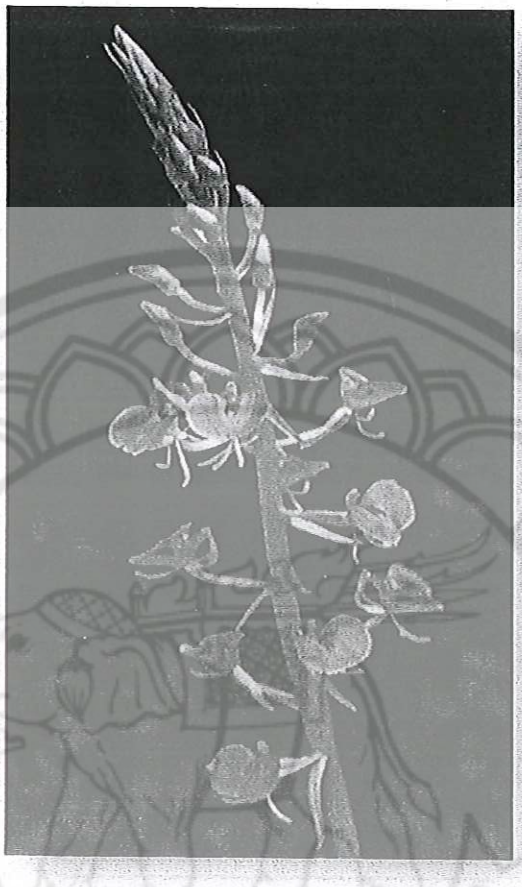


ภาพที่ 10.11 แสดงลักษณะดอกของ *Eulophia promensis* Lindl.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Eulophia promensis* Lindl.

หัวใต้ดินแบบหัวเผือก ใบรูปรีแกมขอบขนาน ปลายสอบ ช่อดอกแบบช่อกระจะ ตั้งตรง ออก **บริเวณ**โคน จำนวน 8 -12 ดอก ดอกขนาดประมาณ 2 ซม. สีครีมจนถึงเหลืองอ่อน กลีบเลี้ยงรูปรี กลีบปาก **รูปขอบ**ขนาน กลางกลีบปากมีปุ่มเนื้อเยื่อเรียงเป็นแถวตามยาว 5 แถว

11. *Liparis siamensis* Rolfe ex Downie

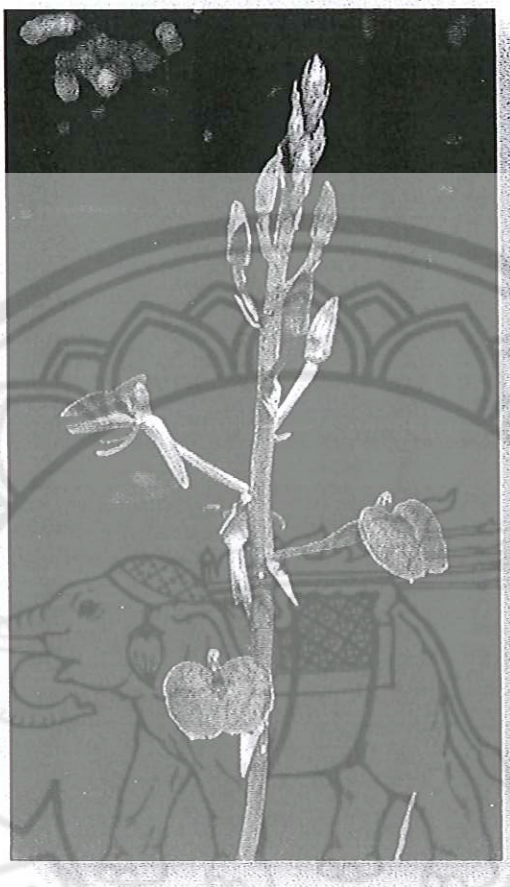


ภาพที่ 10.12 แสดงลักษณะดอกของ *Liparis siamensis* Rolfe ex Downie

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Liparis siamensis* Rolfe ex Downie

ลำต้นสูงประมาณ 10-15 ซม. ลำต้นสั้น มีใบ 2 ใบที่ปลายยอด ใบแผ่กว้างพับจีบตื้นตามความยาวใบ รูปรีแกมขอบขนาน ขอบใบเรียบ ดอกออกเป็นช่อตั้ง 1 ช่อ ที่ปลายยอดยาวประมาณ 10-15 ซม. ดอกมีขนาด 0.8-1.0 ซม. กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีสีเขียวสด กลีบปากแผ่กลมบานออก มีร่องตื้นขนาดใหญ่กลางกลีบ ผิวเป็นมัน

12. *Liparis tschangii* Schltr.

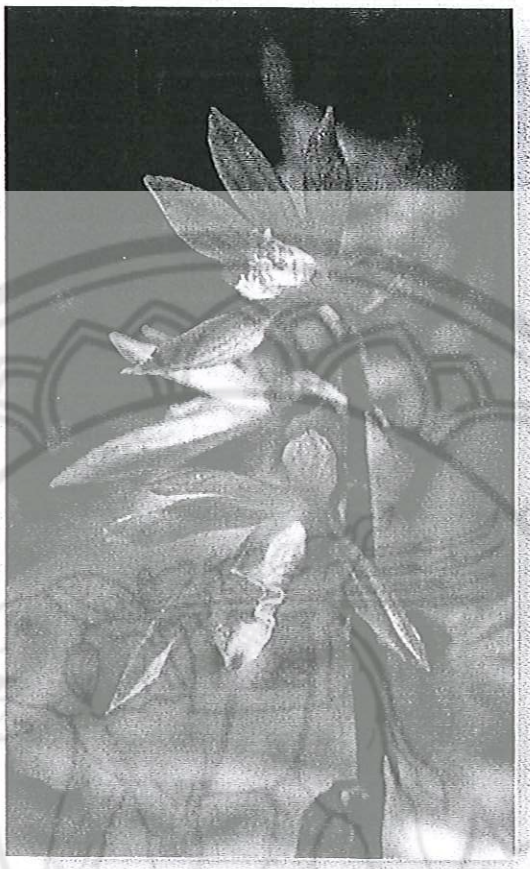


ภาพที่ 10.13 แสดงลักษณะดอกของ *Liparis tschangii* Schltr.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Liparis tschangii* Schltr.

หัวใต้ดิน ใบรูปรีจนถึงรูปใบหอก ปลายแหลม ช่อดอกดอกแบบช่อกระจะ ตั้งตรง ออกที่ปลายยอด **ดอกข**นาดประมาณ 1 ซม. สีเขียว กลีบเลี้ยงบนรูปแถบ กลีบเลี้ยงข้างรูปขอบขนานเบี้ยว กลีบดอกรูปแถบ **กลีบป**ากรูปเกือบกลม

13. *Nervilia aragoana* Gaudich.

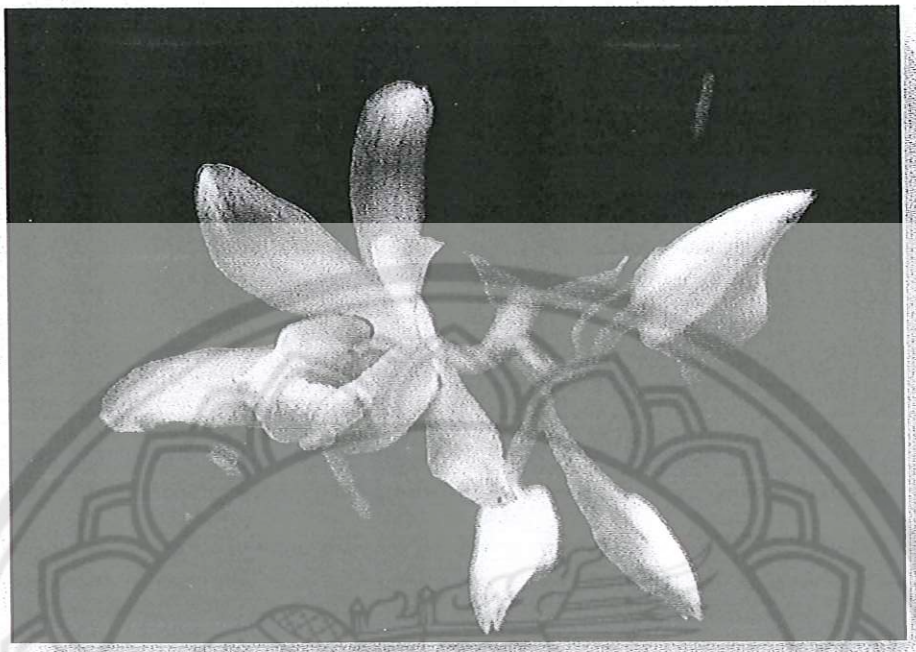


ภาพที่ 10.14 แสดงลักษณะดอกของ *Nervilia aragoana* Gaudich.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Nervilia aragoana* Gaudich.

หัวใต้ดินแบบหัวเผือก ใบรูปหัวใจจนถึงรูปกลม ช่อดอกแบบช่อกระจะ ตั้งตรง กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปแถบ ปลายกลีบแหลม กลีบปากรูปรี ปลายกลีบปากมน แผ่นกลีบปากด้านบนมีขนปกคลุม

14. *Geodorum attenuatum* Griff.



ภาพที่ 10.15 แสดงลักษณะดอกของ *Geodorum attenuatum* Griff.

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Geodorum attenuatum* Griff.

ลำต้นเป็นหัวอยู่ที่ระดับผิวดิน ใบรูปรีจนถึงใบรูปหอก ปลายใบแหลม โคนใบแผ่ออกเป็นกาบหุ้ม **ช่อดอก**มีเพียงช่อเดียว แกนช่อดอกห้อยลงดอกมีขนาดประมาณ 1.5-1.8 ซม. กลีบเลี้ยงรูปรีจนถึงรูปรีแกม **รูปหอก** กลีบดอกรูปหอก 5 กลีบ สีขาว ปลายกลีบแหลม กลีบปากเป็นอุ้ง ปลายกลีบบานออกเป็นคลื่นมีสี **เหลือง** โคนกลีบปากด้านในมีสีน้ำตาลแดง เส้าเกสรสั้นสีขาว

15. *Geodorum citrinum* Jacks



ภาพที่ 10.16 แสดงลักษณะดอกของ *Geodorum citrinum* Jacks

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Geodorum citrinum* Jacks

ลำต้นเป็นหัวอยู่ที่ระดับผิวดิน ใบพับจีบรูปรีแกมรูปแถบ ปลายใบแหลม ช่อดอกค่อนข้างยาว ดอกมีขนาดใหญ่ประมาณ 2.2-2.7 ซม. สีครีมอ่อน กลีบเลี้ยงเป็นรูปขอบขนาน กลีบเลี้ยงด้านบนมีขนาดใหญ่และยาว กลีบดอกเป็นรูปรี 5 กลีบ สีครีมจนถึงน้ำตาลอ่อน ปลายกลีบแหลมและม้วนออกคล้ายเหยือกน้ำ กลีบปากเป็นอุ้ง ปลายกลีบหยักเป็นคลื่นขอบ ปลายกลีบปากมีกระทึบสีน้ำตาลแดงบนพื้นสีเหลืองกระจายตั้งแต่ขอบกลีบปากจนถึงด้านในกลีบปาก

16. *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston



ภาพที่ 10.17 แสดงลักษณะดอกของ *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston

ลักษณะโดยทั่วไปของ *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston

ลำต้นเป็นหัวขนาดเล็กอยู่ที่ระดับผิวดิน ใบรูปรี มี 2-4 ใบ ปลายใบแหลม โคนใบเป็นกาบหุ้มต้น **ช่อดอก**มีมากกว่า 1 ช่อ ก้านช่อตั้งตรง แกนช่อห้อยลง ดอกมีขนาดประมาณ 1-1.2 ซม. กลีบเลี้ยงและกลีบ**ดอกรู**ปรีจนถึงรูปรีกว้าง มีสีขาวใสเป็นมัน ปลายกลีบค่อนข้างมนจนถึงแหลม กลีบปากรูปไข่เป็นอุ้งลึก **ปลาย**กลีบปากเว้าเล็กน้อย กลีบสีขาว ขอบปลายกลีบปากถัดเข้าไปเป็นสีเหลืองสด โคนกลีบปากมี**ลายเส้น**สีม่วงแดง เส้าเกสรรูปทรงกระบอกสั้น สีขาว

ผลการศึกษาการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้งในหลอดทดลอง

จากการศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการงอก และการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินหมูกลิ้ง โดยนำเมล็ดจากฝักที่มีอายุหลังการผสมประมาณ 3 และ 5 สัปดาห์ มาเพาะในสภาพปลอดเชื้อ บนอาหารกึ่งแข็งสูตร Vacin and Went (VW) 1949 ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 ml/l น้ำตาลซูโครส 20 g/l และมันฝรั่ง 50 g/l จากนั้นนำมาเลี้ยงในสภาวะที่ได้รับแสงแตกต่างกัน 4 รูปแบบ กล่าวคือ สภาวะที่เลี้ยงในที่มืดเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สภาวะที่เลี้ยงในที่มีแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 3, 6, 9 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเลี้ยงในที่มีแสงต่อไปอีกเป็นเวลา 9, 6 และ 3 สัปดาห์ ตามลำดับ โดยสภาวะที่ให้ได้รับแสงนั้น จะเลี้ยงในแสงที่มีความเข้ม 40 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ โดยได้รับแสงระยะเวลา 12 ชั่วโมงสลับกับช่วงมืด 12 ชั่วโมงต่อวัน ในห้องที่มีอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส จากนั้น สังเกตและบันทึกกระบวนการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดกล้วยไม้หมูกลิ้ง ตั้งแต่เอมบริโอเริ่มพองบวมจนถึงพัฒนาเป็นต้นใหม่ พบว่า เมล็ดกล้วยไม้หมูลกิ้ง อายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ที่งอกในสภาวะที่ได้รับแสงแตกต่างกัน จะมีพัฒนาการงอก รูปแบบการงอก และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดอยู่ในระยะต่างๆ ที่แตกต่างกัน ซึ่งจากการสังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเมล็ดในระหว่างที่มีการงอก พบว่า เมล็ดกล้วยไม้หมูลกลิ้ง ทั้งที่ได้มาจากฝักอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ทั้งที่เพาะในสภาวะที่ให้ได้รับแสงแตกต่างกันมีรูปแบบการงอกไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ สามารถแบ่งระยะการเจริญและการพัฒนาของเมล็ดที่งอกออกได้เป็น 6 ระยะ ดังแสดงในภาพ 18 ได้แก่ ระยะ 0, I, II, II, IV, V และ ระยะ VI ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาการงอกของเมล็ดดังนี้

ระยะ 0 เป็นระยะที่เอมบริโอยังคงมีชีวิตอยู่ แต่ไม่เกิดการบวม และแตกออกจากเปลือกหุ้มเมล็ด

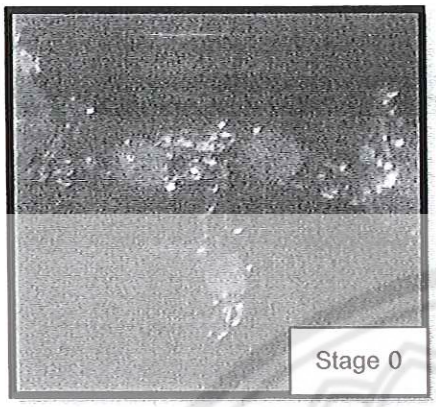
ระยะ I เป็นระยะที่เอมบริโอเริ่มมีการขยายขนาดและพัฒนามากขึ้น จนดันเปลือกหุ้มเมล็ดออกมา

ระยะ II เป็นระยะที่เอมบริโอขยายขนาดอย่างต่อเนื่อง กลายเป็นโปรโตคอร์มขนาดเล็กและปรากฏรากออกมา โดยโปรโตคอร์มที่พัฒนาในที่มีแสงจะมีสีเขียว และโปรโตคอร์มที่พัฒนาในที่มืดจะมีสีขาวขุ่นอมสีครีม

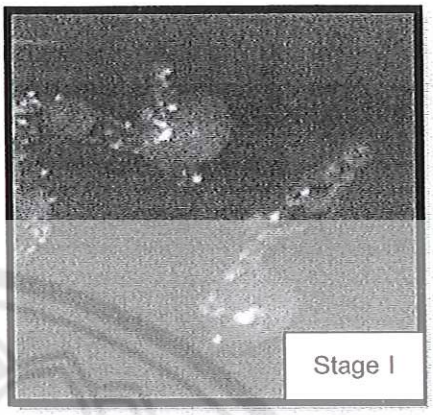
ระยะ III เป็นระยะที่โปรโตคอร์มขยายขนาดและเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดมีการสร้างโครงสร้างยอดใหม่ขนาดเล็กขึ้นมา

ระยะ IV เป็นระยะที่โปรโตคอร์มพัฒนาใบอ่อนใบแรกจากการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอด

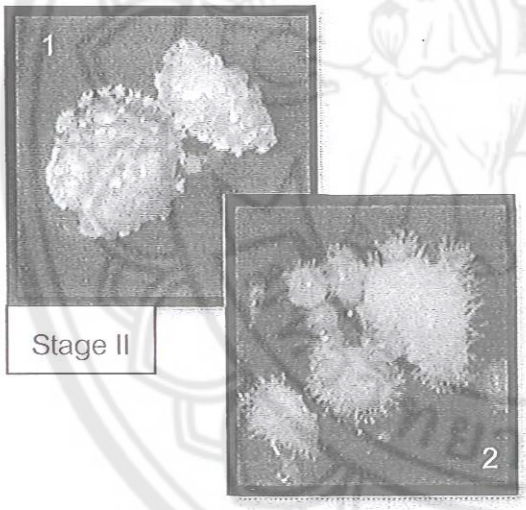
ระยะ V เป็นระยะที่ใบอ่อนของโปรโตคอร์มยืดยาวออก และสร้างใบที่สองตามมา



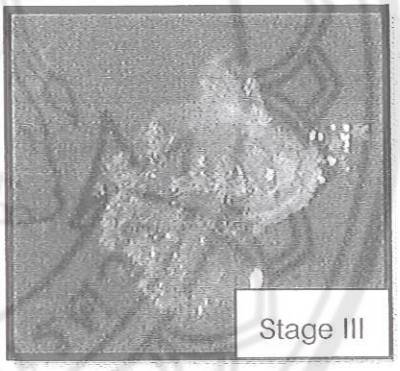
เอมบริโอมีชีวิตไม่เกิดการบวม และการแตกออกจากเปลือกหุ้มเมล็ด



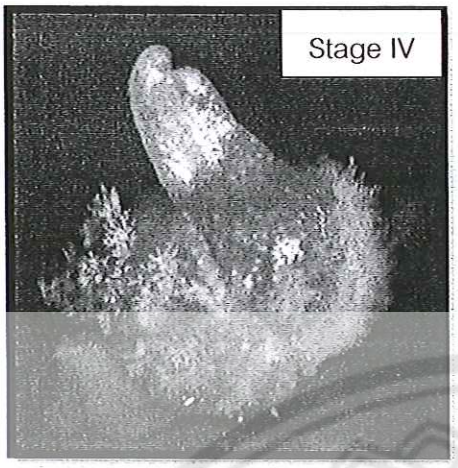
เอมบริโอเริ่มมีการแบ่งเซลล์เพิ่มขนาดมากขึ้น ทำให้เอมบริโอหลุดออกออกจากเปลือกหุ้มเมล็ด



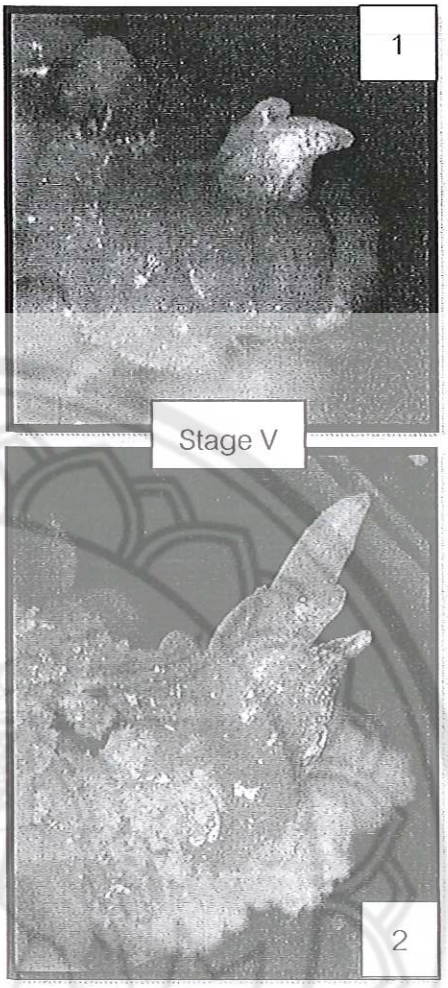
เอมบริโอขยายขนาดอย่างต่อเนื่อง กลายเป็นโปรโตคอร์มขนาดเล็กและปรากฏรากออกมา ภาพที่ 1; ในที่มีแสง ภาพที่ 2; ในที่มืด



โปรโตคอร์มขยายขนาดและเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดมีการสร้างโครงสร้างยอดใหม่ขนาดเล็กขึ้นมา



โปรโตคอร์มสร้างใบแรกออกมาจาก
การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเจริญ
บริเวณปลายยอด



โปรโตคอร์มสร้างใบแรกและยืดยาวออก (1)
และ/หรือสร้างใบที่สองตามมา (2)

ภาพที่ 10.18 ระยะพัฒนาการของเอมบริโอในเมล็ดกล้วยไม้ดิน *Eulophia graminea* Lindl.
ที่เพาะบนอาหารกึ่งแข็งสูตร Vacin and Went (1949) ในสภาพปลอดเชื้อ

จากการติดตามและบันทึกผลการงอกของเมล็ดกล้วยไม้หมูกลิ้งจากฝักอายุแตกต่างกัน ที่ 3 และ 5 สัปดาห์ เลี้ยงเลี้ยงในที่ได้รับแสงแตกต่างกัน และมีการพัฒนาเข้าสู่ระยะต่างๆ ทั้ง 6 ระยะ นั้น พบว่า เมื่อเวลาผ่านไป 9 11 และ 13 สัปดาห์ เมล็ดมีการพัฒนาเกิดระยะต่างๆ ได้แตกต่างกัน ซึ่งเมล็ดที่ได้จากฝักอายุ 3 สัปดาห์มีแนวโน้มในการพัฒนาเกิดเป็นโปรโตคอร์ม และต้นอ่อนได้เร็วกว่าเมล็ดที่ได้จากฝักอายุ 5 สัปดาห์ และพบว่าเมล็ดจากฝักอายุ 3 สัปดาห์ ที่เลี้ยงในที่มีแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเลี้ยงในที่มีแสงต่อไปอีกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ นั้น มีการเจริญและพัฒนาเกิดเป็นโปรโตคอร์มที่ขยายขนาดใหญ่ขึ้นและสร้างยอดและใบได้ดีที่สุด ดังแสดงในตาราง 10.3, 10.4, 10.5 และ กราฟ 10.1, 10.2 และ 10.3

ตารางที่ 10.3 ระยะพัฒนาการของเอมบริโอกล้วยไม้ดิน *Eulophia graminea* Lindl. จากฝักที่มีอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ที่เพาะบนอาหาร**กึ่งแข็งสูตร** Vacin and Went (1949) **ในส**ภาพปลอดเชื้อ เมื่อเลี้ยงไปเป็นเวลา 9 สัปดาห์

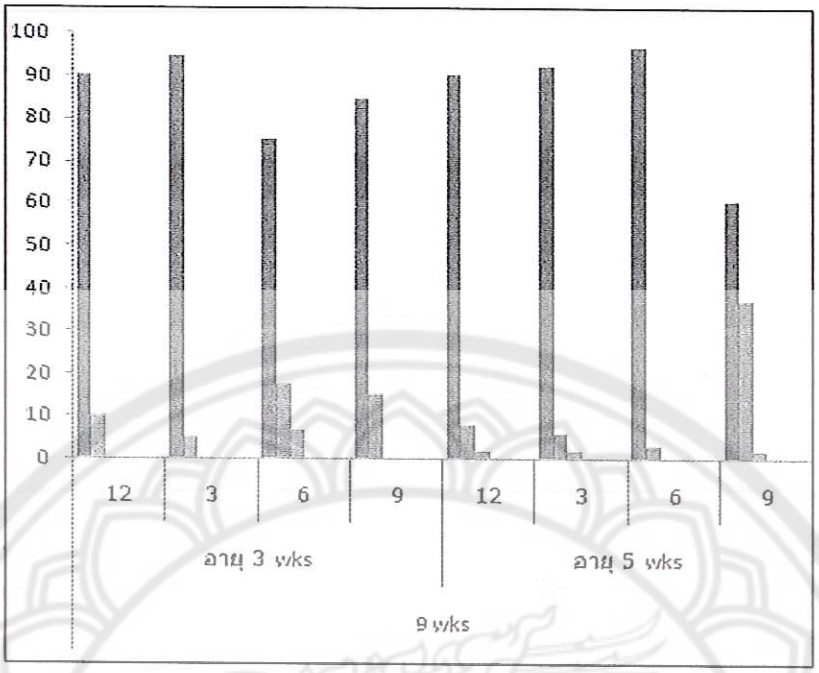
อายุฝัก (wks)	**ระยะเวลาที่เลี้ยงในที่มืด** (wks)	เปอร์เซ็นต์ของระยะพัฒนาการต่างๆ ในการงอกของเมล็ด (Developmental Stage)					
		0	I	II	III	IV	V
3	3	94.66±0.94	5.34±0.94	-	-	-	-
	6	75.00±11.0	18.00±8.0	7.00±3.0	-	-	-
	9	84.66±3.4	15.34±3.4	-	-	-	-
	12	90.00±1.64	10.00±1.64	-	-	-	-
5	3	92.00±0.0	6.00±0.0	2.00±0.0	-	-	-
	6	96.66±3.4	3.34±3.4	-	-	-	-
	9	60.66±4.1	37.34±2.5	2.00±1.64	-	-	-
	12	90.00±4.9	8.00±3.26	2.00±1.64	-	-	-

ตารางที่ 10.4 ระยะพัฒนาการของเอมบริโอกล้วยไม้ดิน *Eulophia graminea* Lindl. จากฝักที่มีอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ที่เพาะบนอาหาร**กึ่งแข็งสูตร** Vacin and Went (1949) **ในส**ภาพปลอดเชื้อ เมื่อเลี้ยงไปเป็นเวลา 11 สัปดาห์

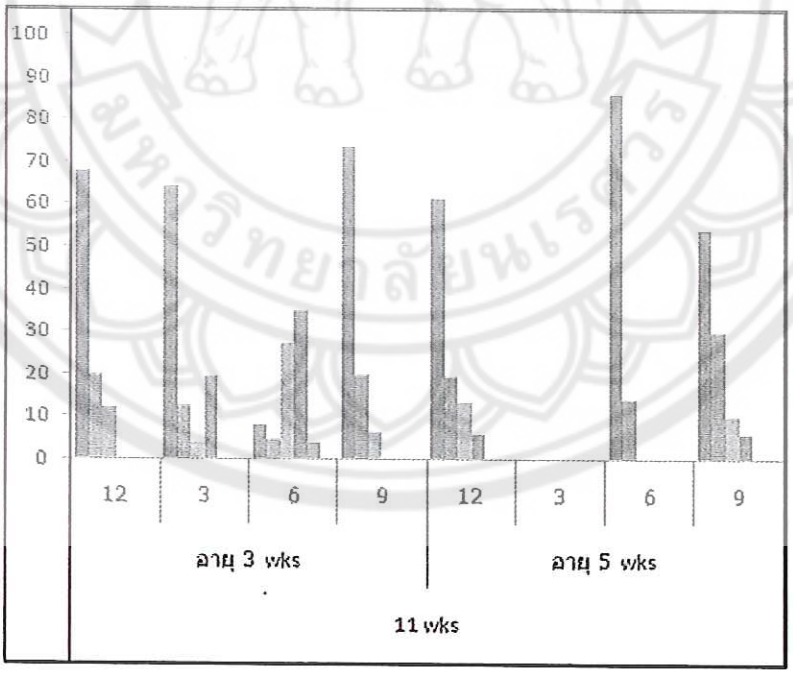
อายุฝัก (wks)	**ระยะเวลาที่เลี้ยงในที่มืด** (wks)	เปอร์เซ็นต์ของระยะพัฒนาการต่าง ๆ ในการงอกของเมล็ด (Developmental Stage)					
		0	I	II	III	IV	V
3	3	64.00±2.82	12.66±0.94	4.00±0.00	19.34±2.5	-	-
	6	8.00±8.0	5.00±3.0	27.00±17.0	35.00±19.0	4.00±2.0	-
	9	73.34±5.74	20.00±1.64	6.66±6.8	-	-	-
	12	68.00±9.94	20.00±4.32	12.00±5.88	-	-	-
5	3	-	-	-	-	-	-
	6	86.00+9.8	14.00+9.8	-	-	-	-
	9	54.00±11.44	30.00±11.44	10.00±7.12	6.00±4.32	-	-
	12	61.34±9.98	19.34±2.5	13.34±4.98	6.00±7.12	-	-

ตารางที่ 10.5 ระยะพัฒนาการของเอมบริโอกล้วยไม้ดิน *Eulophia graminea* Lindl. จากฝักที่มีอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ที่เพาะบนอาหาร**กึ่งแข็งสูตร** Vacin and Went (1949) **ในส**ภาพปลอดเชื้อ เมื่อเลี้ยงไปเป็นเวลา 13 สัปดาห์

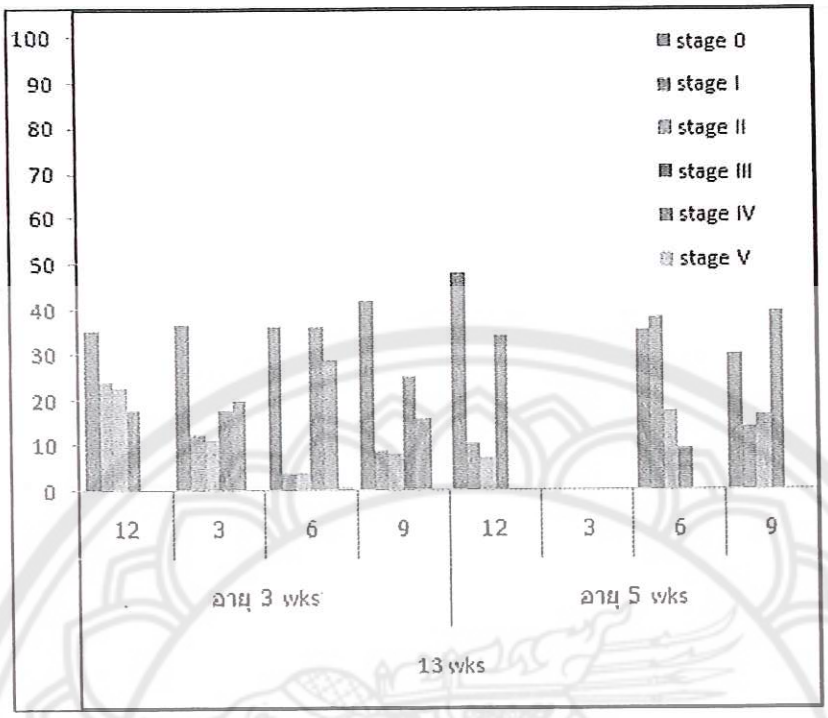
อ า ยุ ฝั ก (wks)	**ระยะเวลาที่เลี้ยงในที่มืด** (wks)	เปอร์เซ็นต์ของระยะพัฒนาการต่าง ๆ ในการงอกของเมล็ด (Developmental Stage)					
		0	I	II	III	IV	V
3	3	36.66±5.24	12.66±3.78	11.34±0.94	18.00±7.48	20.00±12.04	-
	6	36.00±4.0	4.00±4.0	4.00±0.0	36.00±20.0	29.00±11.0	1.00±1.0
	9	42.00±8.0	9.00±1.0	8.00±2.0	25.00±7.0	16.00±12.0	-
	12	35.34±5.24	24.00±5.88	22.66±8.38	18.00±9.1	-	-
5	3	-	-	-	-	-	-
	6	35.34±5.74	38.00±19.26	17.34±6.18	9.34±7.72	-	-
	9	30.00±5.88	14.00±2.82	16.66±9.84	39.34±6.8	-	-
	12	48.00±5.88	10.66±4.10	7.34±1.88	34.00±1.64	-	-



ภาพที่ 10.19 เปอร์เซ็นต์การพัฒนาของเอมบริโอกล้วยไม้ *Eulophia graminea* Lindl. จากเมล็ดที่ได้จากฝักอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ และเลี้ยงไปเป็นเวลา 9 สัปดาห์



ภาพที่10.20 เปอร์เซ็นต์การพัฒนาของเอมบริโอกล้วยไม้ *Eulophia graminea* Lindl. จากเมล็ดที่ได้จากฝัก อายุ 3 และ 5 สัปดาห์ และเลี้ยงไปเป็นเวลา 11 สัปดาห์



ภาพที่10.21เปอร์เซ็นต์การพัฒนาของเอมบริโอกล้วยไม้ *Eulophia graminea* Lindl. จากเมล็ดที่ได้จากฝักอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ และเลี้ยงไปเป็นเวลา 13 สัปดาห์

เมื่อย้ายโปรโตคอร์มที่พัฒนาขึ้นจากเมล็ดไปเลี้ยงบนอาหารใหม่สูตร Vacin and Went (VW) 1949 ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 ml/l น้ำตาลซูโครส 20 g/l และมันฝรั่ง 50 g/l และเติมผงถ่าน 2.0 g/l เลี้ยงในที่ให้ได้รับแสงความเข้ม 40 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ โดยได้รับแสงระยะเวลา 12 ชั่วโมงสลับกับช่วงมืด 12 ชั่วโมงต่อวัน ในห้องที่มีอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ต่อไปอีกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ จนครบ 24 สัปดาห์ พบว่า โปรโตคอร์มที่พัฒนาขึ้นมานั้น จะมีการพัฒนาโดยขยายขนาดใหญ่ขึ้น และมีการสร้างเหง้าหรือ rhizome ขึ้นโดยเหง้าหรือ rhizome ที่สร้างขึ้นนั้น จะมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการสร้างตาเหง้าเกิดขึ้นจำนวนหลายตา เมื่อเวลาผ่านไป ประมาณ 18 สัปดาห์ จากนั้นตาเหง้าที่สร้างขึ้นจะพฒนาเกิดเป็นยอดอ่อนขนาดเล็กพร้อมกับบางเหง้าจะมีการสร้างรากขนาดเล็กขึ้นพร้อมกัน โดยยอดอ่อนที่เกิดขึ้นนั้นจะเจริญและพัฒนาเกิดเป็นต้นอ่อนขึ้น ซึ่งลักษณะการเจริญและพัฒนาของตาเหง้าเกิดเป็นต้นอ่อนของหมูกลิ้งนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะหรือ 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน คือ

(1) ต้นที่พัฒนามาจากตาเหง้าแล้วพัฒนาเกิดเป็นต้นใหม่ได้มากกว่า 1 ต้นต่อโปรโตคอร์ม

(2) ต้นที่พัฒนามาจากตาเหง้าแล้วพัฒนาเกิดเป็นต้นใหม่ได้เพียง 1 ต้นต่อโปรโตคอร์ม และ

(3) ต้นที่พัฒนามาจากโปรโตคอร์มที่เกิดเป็นตาเหง้าแล้วพัฒนาเกิดเป็นยอดใหม่ขนาดเล็กที่ยังไม่พัฒนาเป็นต้นใหม่ ดังแสดงในภาพ 10.22(ก-ค)

รูปแบบที่ 1 (10.22ก) รูปแบบที่ 2 (10.22ข) รูปแบบที่ 3 (10.22ค)



ภาพที่ 10.22 (ก-ค) ต้นลักษณะต่างๆ ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ ต้นที่พัฒนามาจากตาเหง้าแล้วพัฒนา

เกิดเป็นต้นใหม่ได้มากกว่า 1 ต้นต่อโปรโตคอร์ม (10.22ก) ต้นที่พัฒนามาจากตาเหง้าแล้วพัฒนาเกิดเป็นต้นใหม่ได้เพียง 1 ต้นต่อโปรโตคอร์ม (10.22ข) และต้นที่พัฒนามาจากโปรโตคอร์มที่เกิดเป็นตาเหง้าแล้วพัฒนาเกิดเป็นยอดใหม่ขนาดเล็กที่ยังไม่พัฒนาเป็นต้นใหม่ (10.22ค) ที่อายุ 24 สัปดาห์ และย้ายออกปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของแกลบดำ ดิน และทราย ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 ต่อไปอีกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

เมื่อทดลองย้ายต้นอ่อนหมูกลิ้งที่พัฒนาขึ้นมาจากตาเหง้าทั้ง 3 รูปแบบออกปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของแกลบดำ ดิน และทราย ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 และเลี้ยงในเรือนเพาะชำ ทำการรดน้ำ วันละ 2 ครั้ง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตต่อไปและสร้างใบเพิ่มขึ้น อีกทั้ง ตาเหง้า

บางส่วนที่ยังไม่งอกในระยะที่ยังอยู่ในสภาพปลอดเชื้อ จะมีการเจริญเติบโตพัฒนากลายเป็นยอดใหม่ยืดยาวออกเมื่อย้ายปลูกในเรือนเพาะชำ โดยมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องต่อไป

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาสำรวจกล้วยไม้ดินตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ จำนวน 5 ครั้งใน 6 เส้นทาง พบว่า เกือบทุกชนิดพันธุ์ของกล้วยไม้ดินที่สำรวจพบ มีการกระจายตามพื้นที่ที่ทำการสำรวจ โดยพบในปริมาณที่มากน้อยแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตาม จำนวนชนิดของกล้วยไม้ดินที่พบนั้น จัดว่ามีจำนวนไม่มากนัก อาจเนื่องมาจากสภาพสังคมป่าตามเส้นทางที่ทำการสำรวจนั้นไม่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ พบป่าดิบแล้งเฉพาะบริเวณตามหุบเขาใกล้ลำธาร จึงอาจทำให้ความหลากหลายของกล้วยไม้ดินในพื้นที่ที่ทำการศึกษายังไม่มากนัก ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยาของกล้วยไม้ดินบางชนิดในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน (พรวิวรรณ, 2550) และการศึกษาความหลากหลาย การกระจายและนิเวศวิทยาของกล้วยไม้ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี พื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พะเยา (นิรมล, 2551) ซึ่งมีสภาพทางสังคมป่า และสภาพทางภูมิประเทศ รวมไปถึงสภาพแวดล้อมที่ไม่แตกต่างจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาในเขื่อนสิริกิติ์มากนัก และพบว่า มีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ที่ค่อนข้างน้อย และไม่แตกต่างกัน และการศึกษาสำรวจในครั้งนี้ พบว่ามีกล้วยไม้ดินบางชนิดที่พบในปริมาณน้อย ได้แก่ *Peristylus constrictus* (Lindl.) Lindl. และพบขึ้นบริเวณริมทางถนนทางขึ้นเส้นทางสำรวจที่ 1 ซึ่งเป็นบริเวณที่อาจเสี่ยงต่อการถูกทำลายเนื่องมาจากพบขึ้นอยู่ริมถนนที่เป็นเส้นทางสัญจร และพบเพียง 1 ต้นเท่านั้น อย่างไรก็ตาม กล้วยไม้ดินส่วนใหญ่ที่สำรวจพบในครั้งนี้ ยังคงขึ้นกระจายอยู่ตามธรรมชาติบริเวณข้างเส้นทางสำรวจ มีการเจริญเติบโตและออกดอกในช่วงเวลาที่แตกต่างกันออกไป จึงทำให้เป็นที่น่าสนใจในการศึกษาความเป็นไปได้ในการทำแผนจัดการและกิจกรรมศึกษากล้วยไม้ดินเพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้

จากการศึกษากระบวนการงอกและพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้งในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า เมล็ดสามารถพัฒนาเกิดเป็นโปรโตคอร์ม เหง้า และต้นอ่อนได้ในระยะเวลาประมาณ 24 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Chang *et al.* (2010) ที่ศึกษาถึงกระบวนการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้ง และการออกดอกในหลอดทดลอง พบว่า เมล็ดกล้วยไม้ดินหมูกลิ้งนั้นมีรูปแบบการงอกจนพัฒนาเกิดเป็นโปรโตคอร์มและเหง้า และเจริญและพัฒนาเป็นต้นอ่อนในที่สุด โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 22-24 สัปดาห์ เช่นกัน สามารถที่จะนำโปรโตคอร์ม เหง้า และต้นอ่อน ไปใช้เป็นชิ้นส่วนเริ่มต้นในการทดลองต่างๆ ต่อไปได้ดี

เอกสารอ้างอิง

ครรชิต ธรรมศิริ. 2547. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์ พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. กรุงเทพฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชนินท์ โกรัตน์. 2542. กล้วยไม้ไทยความหลากหลายที่ยังรอการค้นพบ. สารคดี (170) น. 109–112.

นิรมล รังสยาธร. 2551. การศึกษาความหลากหลาย การกระจายและนิเวศวิทยาของกล้วยไม้ : ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พะเยา ปีที่ 1, รายงานการวิจัย ฉบับสมบูรณ์. หน้า 333-345.

พรวิวรรณ โพธาสินธุ์. 2550. ความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยาของกล้วยไม้ดินบางชนิดในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ไพบูลย์ ไพรีพ่ายฤทธิ์. 2521. ตำรากล้วยไม้สำหรับผู้เริ่มอ่าน. อากรการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 432 น.

ระพี สาคริก. 2517. การเพาะปลูกกล้วยไม้ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย. ชวนพิมพ์กรุงเทพฯ. 865 หน้า.

วัชรศักดิ์ มาเกิด ธนากร วงษศา และอนุพันธ์ กงบังเกิด. 2550. การสำรวจและอนุกรมวิธานของกล้วยไม้บริเวณช่องเย็น อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร. Proceeding การประชุมวิชาการนเรศวรวิจัย ครั้งที่ 3, 28-29 กรกฎาคม 2550 มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

วิทยา ผาคำ คงศักดิ์ พร้อมเทพ และอนุพันธ์ กงบังเกิด. 2553. ความหลากหลายของกล้วยไม้ดินในพื้นที่ป่าธรรมชาติบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 2 (ฉบับพิเศษ), 15-20.

วีระชัย ณ นคร และสุรางค์รัชต์ อินทะมุสิก. 2543. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 6 กล้วยไม้ไทย. โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้า. กทม.

สลิล สิทธิสัจธรรม และนฤมล กฤษณชาญดี. 2545. กล้วยไม้. กรุงเทพฯ: บริษัทวิริยะธุรกิจ จำกัด.

อนุพันธ์ กงบังเกิด. 2550. การสำรวจกล้วยไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. 90 หน้า.

อนุพันธ์ กงบังเกิด และวิทยา ผาคำ. 2550. การสำรวจและอนุกรมวิธานของกล้วยไม้ตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติในบริเวณอุทยานแห่งชาตินำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. 66 หน้า.

อนุพันธ์ กงบังเกิด ทองพูล ราชวังอินทร์ วศิณี ทองคำ สายสมร ปาระมี และคงศักดิ์ พร้อมเทพ. 2550ก. การสำรวจกล้วยไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติภูเรือ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 4(1): 53-66.

อนุพันธ์ กงบังเกิด สานิตย์ ศรีเริญ และธนากร วงษศา. 2550ข. ความหลากหลายของกล้วยไม้บริเวณป่าชุมชนหมู่บ้านมณีพฤกษ์ตำบลงอบ อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 4(2): 177-187.

อนุพันธ์ กงบังเกิด คงศักดิ์ พร้อมเทพ วัชรศักดิ์ มาเกิด และธนากร วงษศา. 2550ค. การสำรวจกล้วยไม้บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. 58 หน้า.

อบฉันท์ ไทยทอง. 2543. กล้วยไม้ไทย. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์ พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2543. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 6 กล้วยไม้ไทย กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์.

Arditti, J. 1967. Factors affecting the germination of orchid seeds. Botanical review 33(1): 1–97.

Bhadra, S.K. and Hossain, M.M. 2003. In vitro germination and micropropagation of *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr., an endangered orchid species. Plant Tissue Cult. 13(2): 165-171.

Chang, C. and Chang, W.C. 1998. Plant regeneration from callus culture of *Cymbidium ensifolium* var. misericors. Plant Cell rep. 17: 251-255.

Chang, C. and Chang, W.C. 2000. Micropropagation of *Cymbidium ensifolium* var. *misericors* through callus-derived rhizomes. In Vitro Cell. and Dev. Biol.-Plant. 36(6): 517-520.

Chen, J.T. and Chang, W.C. 2004. TIBA affects the induction of direct somatic embryogenesis from leaf explants of *Oncidium*. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 79: 315-320.

Chang, C., Hu, W.H., Chen, Y.C., Su, Y.L. and Chiu, Y.T. 2010. *In vitro* flowering and mating system of *Eulophia graminea* Lindl. Botanical Studies. 51: 357-362.

Chou, L.C. and Chang, D.C.N. 2004. Asymbiotic and symbiotic seed germination of *Anoectochilus formosanus* and *Haemaria discolor* and their F1 hybrids. Bot. Bull. Acad. Sin. 45: 143-147.

Churchill, M.E., Ball, E.A. and Arditti, J. 1972. Tissue culture of orchids-II. Methods for root tips – orchid notes from U.C.I. Amer. Orchid Soc. Bull. 41: 726-730.

da Silva, J.A.T., Giang D.T.T. and Tanaka, M. 2005. Effective acclimatization of *Epidendrum in vitro* using a novel micropropagation vessel. Biotechnol. 4(3): 214-220.

Datta, K.B. Kanjilal, B. and DeSarker, D. 1999. Artificial seed technology: development of a protocol in *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. an endangered orchid. Current Sci. 76: 1142-1145.

Dressler, R.L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Dioscorides Press. Portland-Oregon. 312 pp.

Hoque, M.I., Roy, A.R., Sarker, R.H. and M.M. Haque. 1994. Micropropagation of *Cymbidium bicolor* through in vitro culture. Plant Tissue Culture 4(1): 45 – 51.

Ishii, Y. Takamura, T. Goi, M. and Tanaka, M. 1998. Callus induction and somatic embryogenesis of *Phalaenopsis*. Plant Cell Rep. 17: 446-450.

Kauth, P.J. Vendrame, W.A. and Kane, M.E. 2006. In vitro seed culture and seedling development of *Calopogon tubersus*. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 85: 91-102.

Knudson, L. 1922. Nonsymbiosis germination of orchid seeds. *cited* by J. Arditti (ed.). Factors affecting the germination of orchid seeds. Botanical review 33(1): 1-97.

Khunwasi, C., Klinratana, P. and Kidyoo, M. 2007. The Diversity of orchids at low altitude in Khao Nan National Park, Nakhon Si Thammarat Province, Thailand. In: Research and thesis 2007 11th BRT Annual Conference, October 15-18th 2007 Udonthani. p. 134.BRT project, Bangkok.

Lee, Y. and Lee, N. 2003. Plant regeneration from protocorm-derived callus of *Cypripedium formosanum*. In Vitro Cell. and Dev. Biol.-Plant. 39: 475-479.

Malabadi, R.B., Mulgund, G.S. and Nataraja, K. 2004. Efficient regeneration of *Vanda coerulea*, and endangered orchid using thidiazuron. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 76: 289-293.

Morel, G.M. 1960. Producing virus-free Cymbidium. Amer.Orchid Soc. Bull. 29:495-497.

Paek, K.P., Chakrabarty, D. and Hahn, E.J. 2005. Application of bioreactor systems for large scale production of horticultural and medicinal plants. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 81: 287-300.

Park, S.Y., Yeung, E.C., Chakrabarty, D. and Paek, K.Y. 2002. An efficient direct induction of protocorm-like bodies from leaf subepidermal cells of *Doritaenopsis* hybrids using thin-section culture. Plant Cell Rep. 21: 46-51.

Pierik, R.L.M. 1987. *In vitro* culture of higher plants. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers.

Roy, J. and Banerjee, N. 2002. Rhizome and shoot development during in vitro propagation of *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. Sci. Hortic. 94: 181-192.

Roy, J. and Banergee, N. 2003. Induction of callus and plant regeneration from shoot-tip explants of *Dendrobium fimbriatum* Lindl. var. *oculatum* Hk.f. Scientia Hortic. 97: 333-340.

Schuiteman, A. and E.de Vogel. 2000. Orchid genera of Thailand, Laos, Cambodia, and Vietnam. Grafische Vormgeving Kanters, Sliedrecht. 118 p.

Sheelavantmath, S.S. Murthy, H.N. Pyati, A.N. Ashok Kumar, H.G. and Ravishankar, B.V. 2000. In vitro propagation of the endangered orchid, *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. through rhizome section culture. 2000. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 60: 151-154.

Shimada, T. Otani, M. and Morii, M. 2001, *In Vitro* Propagation and Recovery of a Habitat of *Habenaria radiata* (Orchidaceae). Acta Hortic. 560: 481-484.

Shimura, H. and Koda, Y. 2004. Micropropagation of *Cypripedium macranthos* var. *rebunense* through protocorm-like bodies derived from mature seeds. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 78: 273-276.

Soontornchainaksaeng, P. Chaicharoen, S. Sirijuntarut, M. and Kruatrachue, M. 2001. In vitro Studies on the Effect of Light Intensity on Plant Growth of *Phaius tankervilliae* (Banks ex L' Herit.) Bl. and *Vanda coerulea* Griff. ScienceAsia 27: 233-237.

Stewart, S.L. and Kane, M.E. 2006. A symbiotic seed germination and in vitro seedling development of *Habenaria macroceratitis* (Orchidaceae), a rare Florida terrestrial orchid. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 86(2): 147-158.

Szlachetko, D.L. 1995. Systema Orchidalium. Fragmenta Floristica et Geobotanica Supplement 3: 1 – 137.

Takahashi, K. Ogiwara, I. and Hadoka, N. 2000. Seed germination of *Habenaria* (*Pecteilis*) *radiata* (Orchidaceae: Orchideae) *in vitro*. Lindleyana 15: 59-63.

Teng, W.L., Nicholson, L. and Teng, M.C. 1997. Micropropagation of *Spathoglottis plicata*. Plant Cell Rep. 16: 831-835.

Tokuhara, K. and Mii, M. 2003. Highly-efficient somatic embryogenesis from cell suspension cultures of *Phalaenopsis* orchids by adjusting carbohydrate sources. In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant. 39: 635-639.

Vacin, E., and F. Went. 1949. Some pH changes in nutrient solutions. Botanical Gazette 110: 605 – 613.

Vassa, A. and Rosenberg, V. 2004. Preservation of the rare terrestrial orchids *in vitro*. Acta Universitatis Latviensis, Biology. 676: 242-246.

Wu, I.F., Chen, J.T. and Chang, W.C. 2004. Effects of auxins and cytokinins on embryo formation from root-derived callus of *Oncidium* 'Gower Ramsey'. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 77: 107-109.

Young, P.S., Murthy, H.N. and Paek, K.P. 2000. Mass multiplication of protocorm-like bodies using bioreactor system and subsequent plant regeneration in *Phalaenopsis*. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 63: 67-72.

http://www.sirikitdam.egat.com/plant-genetic/index.htm สืบค้น เมื่อวันที่ 3 มกราคม 2555

บทที่ 11

โครงการ การศึกษาความหลากหลายของแมลงในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

บทนำ

เขื่อนสิริกิติ์ เป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยก่อสร้างขึ้น ตามโครงการพัฒนา ลุ่มน้ำน่าน เดิมชื่อ "เขื่อนผาซ่อม" ต่อมาได้รับพระบรมราชานุญาตให้อัญเชิญพระนามาภิไธย สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถขนานนามว่า "เขื่อนสิริกิติ์" เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2511 ก่อสร้างขึ้น ปิดกั้นแม่น้ำน่าน ณ บริเวณเขาผาซ่อม ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ อยู่ห่างจากตัวเมืองอุตรดิตถ์ไปทางทิศตะวันออกประมาณ 58 กิโลเมตร

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เขื่อนสิริกิติ์ ได้ตระหนักถึงความจำเป็น และคุณประโยชน์ทางสมุนไพร รวมทั้งมีโครงการที่จะให้ประชาชนทั่วไปได้มีโอกาสศึกษา ประโยชน์จากป่าอนุรักษ์อย่างคุ้มค่าและกว้างขวาง ดังนั้น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เขื่อนสิริกิติ์ จึงได้ขอพระราชทานพระราชานุญาตเข้าร่วมสนองพระราชดำริ ฯ ภายใต้วิสัยทัศน์ " อนุรักษ์พันธุกรรมพืชป่ารอบเขื่อน อย่างเห็นคุณและรู้ค่า "

ประเทศไทย เป็นประเทศที่มีภูมิประเทศและดินฟ้าอากาศ ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ในทรัพยากร ธรรมชาติ ทั้งทางด้านพืชและสัตว์ เพื่อนำทรัพยากรเหล่านี้ มาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ จำเป็นต้องมีความรู้ เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ ของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ ในส่วนของแมลง ยังมีการศึกษาน้อยมาก จึงมีความจำเป็นโดยเร่งด่วน ในการศึกษาเรื่องนี้ เพื่อให้ทราบสถานะภาพ ทรัพยากรธรรมชาติ ทางด้านแมลงของประเทศไทย สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด ใน ขณะเดียวกัน เป็นการอนุรักษ์แมลงที่มีประโยชน์ และแมลงที่หายากไม่ให้สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย

ในปัจจุบันโลกกำลังเผชิญสภาวะวิกฤติในการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจาก การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างไม่ถูกต้องเช่น การตัดไม้ทำลายป่า การเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม การล่า การค้า ซึ่งพืชป่าและสัตว์ป่า ที่ใกล้สูญพันธุ์เหล่านี้ มีผลให้แมลงไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และมีปริมาณลดลง และเนื่องจากว่าแมลงเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญในระบบนิเวศต่างๆ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงโดยเฉพาะแมลงที่มีประโยชน์มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมของมนุษย์

หลักการและเหตุผล

แมลงมีความหลากหลายเป็นสัตว์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในโลก ประมาณ 75% ของสัตว์ที่พบแล้วในโลกนี้เป็นแมลง มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องรูปร่างและชีวิตความเป็นอยู่ โดยปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ดังนั้นแมลงจึงสามารถอาศัยอยู่ได้แทบทุกแห่งในโลกนี้ และมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศต่างๆทั้งในน้ำและบนบก จำนวนชนิดของแมลงมีมากกว่าจำนวนชนิดของพืชต่างๆรวมกันประเทศไทยเป็นประเทศที่มีทรัพยากรธรรมชาติ ทางด้านแมลงอย่างอุดมสมบูรณ์ทั้งชนิดและปริมาณแมลงต่างๆเหล่านี้มีความหลากหลาย ในรูปร่างลักษณะสีสันบางชนิดมีรูปร่างแปลงและสีสวยงามเป็นที่ต้องการเสาะแสวงหาเพื่อสะสมไว้เป็นสมบัติของตัวเองหรือซื้อขายแลกเปลี่ยน จึงมีการล่าจับแมลงกันมากเพื่อประโยชน์ ทางการค้าจากการที่มีธุรกิจการค้าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนี้ ทำให้น่าเป็นห่วงว่าแมลงจะถูกจับไปเป็นจำนวนมากจากสภาพแวดล้อมปกติของมัน ซึ่งปกติแมลงกำลังถูกคุกคามทางด้านอื่นๆอย่างหนักอยู่แล้ว เช่นการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ปริมาณแมลงลดน้อยลง เนื่องจากสิ่งแวดล้อม ที่เหมาะสมในการแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติได้ถูกทำลายไปกับทั้งยังมีการล่าจับแมลงเพื่อเป็นการค้ามากยิ่งขึ้นอาจทำให้แมลงบางชนิดที่มีปริมาณน้อยอยู่แล้วในธรรมชาติสูญพันธุ์ไปได้ ดังนั้นจึงได้ดำเนินการอนุรักษ์แมลงโดยเฉพาะแมลงที่สวยงามและหายาก หากแมลงหมดสิ้นไปจากโลก ระบบนิเวศน์ทั้งหลายที่เป็นสิ่งแวดล้อมอาจจะแปรปรวนทันที

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลความหลากหลายของแมลงในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ (Biodiversity hotspots) เพื่อให้สามารถใช้ในการดำเนินงานคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพเชิงพื้นที่

2. เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลความหลากหลายของแมลงเผยแพร่ในกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร (Clearing House Mechanism)

3. เพื่อพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพให้มีสมรรถนะในการสำรวจและติดตามตรวจสอบความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนจัดเก็บและใช้ข้อมูลในการปฏิบัติงาน

ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. การศึกษาสำรวจและรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ

• สำรวจข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่แล้ว (ข้อมูลทุติยภูมิ) และจำแนกข้อมูลที่ต้องสำรวจเพิ่มเติม

• สำรวจข้อมูลที่ต้องการสำรวจเพิ่มเติมเพื่อเก็บข้อมูลทางอนุกรมวิธานและนิเวศวิทยา

• จัดทำรายละเอียดทางนิเวศวิทยาของพื้นที่

2. การพัฒนาฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ

• จัดเก็บฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อให้สามารถเผยแพร่ได้ในกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร (Clearing - House Mechanism)

3. การจัดทำแนวทางประชาสัมพันธ์ในลักษณะเชิงรุกและเชิงลึก

• จัดการประชุมเผยแพร่ผลงานการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับจากการสำรวจ ต่อเจ้าหน้าที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

• เผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งประชาชน นักเรียน นิสิต และนักศึกษาในคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ

• สร้างจิตสำนึกให้ประชาชนทั้งในระดับพื้นที่และระดับประเทศ ให้เห็นถึงคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านความหลากหลาย ความชุกชุมและจำนวนประชากรของแมลงในกลุ่มต่างๆ ใน พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

2. เป็นข้อมูลที่สำคัญในการเชื่อมโยงในการตอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ เช่น ดู**ความสัมพันธ์ที่แปรผันระหว่างประชากรของแมลงและนกในเชิงสถิติ ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์**

3. **เป็นข้อมูลพื้นฐานในเรื่องของ** pollinator **และอื่นๆ**

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

1 ตุลาคม 2553 - 30 กันยายน 2554

สถานที่ทำการศึกษา

พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเส้นทางสำรวจ 6 เส้นทางได้แก่เส้นทางที่ 1,2,3,4,5,6

แผนการบริหารโครงการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 11.1

ตารางที่ 11.1 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

งานที่ต้องดำเนินการ	ระยะเวลาการดำเนินงาน (เดือนที่)											
	ต.ค. 53	พ.ย.	ธ.ค. 53	ม.ค. 54	ก.พ.	มี.ค. 54	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย. 54	ก.ค. 54	ส.ค. 54	ก.ย. 54
1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน	←	→										
2.การสำรวจและการเก็บรวบรวมแมลงในภาคสนาม			←						→			
3. เก็บตัวอย่างแมลงเพื่อนำมาจัดทำเป็นตัวอย่างแห้งหรือตัวอย่างดอง					←				→			
4.การศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยา					←				→			
5. การศึกษาตัวอย่างแมลงให้องปฏิบัติการ								←		→		
6.จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์											←	→

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความสำคัญของแมลง

แมลงมีความหลากหลายเป็นสัตว์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในโลก ประมาณ 75% ของสัตว์ที่พบแล้วในโลกนี้เป็นแมลง มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องรูปร่างและชีวิตความเป็นอยู่ โดยปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ดังนั้นแมลงจึงสามารถอาศัยอยู่ได้แทบทุกแห่งในโลกนี้ และมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศต่างๆทั้งในน้ำและบนบก

แมลงมีทั้งที่เป็นโทษและมีประโยชน์ ที่เป็นโทษได้แก่ พวกที่ทำลายพืช เครื่องใช้ต่างๆ หรือนำโรคมาสู่คนและสัตว์ แต่ในขณะเดียวกันแมลงมีประโยชน์อย่างมากมาย เช่น ช่วยผสมเกสรพืช ทำให้เพิ่มผลผลิต ให้ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้แก่ น้ำผึ้ง หรือ เส้นไหม ที่มนุษย์นำไปใช้เป็นประโยชน์ เป็นศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) โดยไปทำลายแมลงศัตรูพืช ทำให้ไม่จำเป็น ต้องใช้สารเคมีป้องกัน กำจัดศัตรู พืชที่อาจเกิดพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อกสิกรผู้ปลูกและผู้บริโภค แมลงบางชนิดเช่น แมลงหางดีด, หิ่งห้อย สามารถใช้เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ หรือความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม

2. จำนวนชนิดแมลงในโลก

ไม่มีผู้ใดทราบแน่นอนถึงจำนวนชนิดแมลงทั้งหมดในโลกนี้หรือแม้กระทั่งจำนวนชนิดแมลงที่ศึกษาทราบชื่อแล้วว่ามีเท่าใด (Solis,1999) เฉพาะในส่วนของแมลงที่ทราบชื่อแล้ว Mayr (1969) และ Wheeler (1990) คาดคะเนว่ามีประมาณ 750,000 ชนิด ซึ่งใกล้เคียงกับ Wilson (1992) ที่กล่าวว่ามีประมาณ 751,000 ชนิด ในขณะที่ Romoser and Stoffolano (1998) อ้างถึงผลการศึกษาของ Samways เมื่อปี 1994 ว่าแมลงที่ทราบชื่อแล้วในโลกนี้มีประมาณ 750,000–950,000 ชนิด Mayr (1969) ได้เปรียบเทียบถึงจำนวนชนิดแมลงกับจำนวนชนิดของสัตว์อื่นๆที่ทราบชื่อแล้ว รวมได้ทั้งหมด ประมาณมากกว่า 1 ล้านชนิด (After Mayr, 1969)

3. ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีภูมิประเทศและดินฟ้าอากาศเหมาะสมในการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต จึงพบความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมาก (Ogawa and Yoda,1961) ทางด้านแมลงยังไม่มีผู้ใดศึกษาว่ามีจำนวนชนิดทั้งหมดเท่าใดเช่นเดียวกับจำนวนชนิดของแมลงที่ทราบชื่อแล้ว ซึ่งมีอยู่กระจัดกระจายตามสถาบันและหน่วยงานต่างๆของรัฐและเอกชนทั้งภายในและ

ต่างประเทศไม่สามารถรวบรวมให้ทราบจำนวนชนิดที่แน่นอนได้ แต่อย่างไรก็ตามแมลงของประเทศไทยส่วนใหญ่เก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์แมลงของกองกีฏและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร ดังนั้นในการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับแมลงของประเทศต่างๆจะใช้ข้อมูล จากพิพิธภัณฑ์แมลงของกรมวิชาการเกษตรเป็นตัวแทนของแมลงจากประเทศไทย จำนวน ชนิดแมลงที่มีชื่อแล้วในอันดับ (Order)ต่างๆ ที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑ์แมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร

จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของข้อมูลของสัตว์แต่ละกลุ่มที่ทำการศึกษาเช่น นกเป็นกลุ่มที่มีข้อมูลในการศึกษามาก โดยได้รับการจำแนกชนิดไว้แล้วสมบูรณ์ที่สุดถึง99% สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ได้รับการศึกษาวิเคราะห์ชนิดไว้แล้ว 90% ส่วนสัตว์จำพวกขาปล้อง (Arthropoda) ซึ่งรวมทั้งแมลงซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากได้รับการจำแนกชนิดไว้น้อยมากไม่ถึง 10% ของจำนวนชนิดแมลงทั้งหมด จากคำถามว่าในโลกนี้มีจำนวนชนิดแมลงทั้งหมดเท่าใดยังไม่มีผู้ใดให้คำตอบได้ Wheeler (1990) คาดคะเนว่ามีประมาณ 2 เท่าของจำนวนชนิด แมลงที่ทราบชื่อแล้ว คือประมาณ 1.5 ล้านชนิด ในขณะที่ William (1964) กล่าวว่ามีประมาณ 3 ล้านชนิด ส่วน Stork (1997) และ Hammond (1997) สันนิษฐานว่ามีประมาณ 5 – 15 และ12.5 ล้านชนิด ตามลำดับ Erwin (1982) ซึ่งได้เคยไปสำรวจด้วงปีกแข็งแถบป่าเขตร้อนของประเทศเปรู คำนวณว่าแมลงทั้งหมดในโลกนี้ประมาณ 30 ล้านชนิดและอาจมากถึง 50 ล้านชนิด (Erwin,1988)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในแถบเส้นศูนย์สูตร มีสังคมพืชที่หลากหลายแตกต่างกันไปในแต่ละภูมิภาคทั้งสังคมพืชป่าผลัดใบ (Deciduous Forest) และสังคมพืชป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen Forest) ซึ่งสังคมพืชเหล่านี้พบอยู่ในพื้นที่ที่หลากหลายแตกต่างกันไปตั้งแต่บริเวณระดับน้ำทะเล (เช่นป่าชายเลน, ป่าชายหาด) เรื่อยไปจนถึงบริเวณยอดเขาสูง (เช่นป่าดิบเขา, ป่าสนเขา) จากความหลากหลายของสังคมพืชที่ปรากฏอยู่อย่างมากมายหลายชนิดในหลายพื้นที่ส่งผลต่อความหลากหลายของแมลงที่อาศัยอยู่เช่นเดียวกันอันเนื่องมาจากพืชอาหารที่ปรากฏอยู่ในแต่ละสภาพทางนิเวศที่แตกต่างกัน แมลงบางชนิดพบอยู่เฉพาะบริเวณที่เป็นภูเขาสูงและมีอากาศหนาวเย็นเท่านั้น บางชนิดพบอยู่เฉพาะบริเวณหนองน้ำที่สะอาด เป็นต้น แต่ในขณะเดียวกันก็มีแมลงอีกหลายชนิด ทั้งที่เรารู้จักและไม่รู้จักอาศัยอยู่ได้ในสภาพทางนิเวศที่หลากหลาย เช่นพบอยู่ตั้งแต่ป่าชายเลนจนถึงป่าดิบเขาในพื้นที่สูง เป็นต้น แหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงนั้นไม่ได้มีอยู่เฉพาะบนบกหรือตามต้นไม้ทั่ว ไปเท่านั้น อาจจะกล่าวได้ว่า ทุกที่ทุกแห่งหนล้วนมีแมลงอาศัยอยู่แทบทั้งสิ้น ตั้งแต่ลึกลงไปใต้ผิวดิน ตามต้นไม้ กิ่งไม้ เศษไม้ท่อนไม้ที่เน่าเปื่อย ในแม่น้ำน้ำ ในทะเลลึก แม้แต่ยอดเขาสูงที่มีหิมะปกคลุมก็ตาม(กอบศักดิ์, 2544)

4. ปัญหาของความหลากหลายของแมลงป่าไม้ในประเทศไทย

จากการขยายตัวของประชากรในประเทศ ทำให้ความต้องการในพื้นที่เพื่อการเกษตรทำกินของประชาชนมีมากขึ้น แต่ทรัพยากรพื้นที่ในการทำการเกษตรที่มีอยู่อย่างจำกัด ทำให้พื้นที่ป่าไม้ถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม ทำให้พื้นที่อาศัยตลอดจนพืชอาหารของแมลงได้รับความกระทบกระเทือน ส่งผลต่อแมลงบางชนิดโดยอาจจะทำให้สูญพันธุ์ไปได้ นอกจากนี้ปัญหาไฟป่าที่รุนแรงก็ส่งผลต่อพืชอาหารเช่นกัน ซึ่งผลกระทบที่จะตามมาได้แก่การขาดความสมดุลของระบบนิเวศ ทำให้เกิดมีประชากรของสิ่งมีชีวิตบางอย่างที่มากเกินไปจากการที่ประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิดลดปริมาณลงไป สำหรับการใช้สารพิษของมนุษย์เพื่อกำจัดแมลงศัตรูทางการเกษตรก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ทำให้แมลงอีกหลายชนิดต้องหมดไปจากพื้นที่โดยที่มนุษย์ผู้ใช้นั้นไม่ทราบ ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อความหลากหลายของแมลงในปัจจุบันก็คือ การค้าขายแมลงทั้งในรูปแบบการสตาฟแห้ง ใส่ในกรอบรูป, การอัดอยู่ในเรซิ่น, การทำเป็นเครื่องประดับเช่นเข็มกลัด, การทำเป็นพวงกุญแจ และการเก็บในซองกระดาษสามเหลี่ยมสำหรับนักสะสมแมลงนำไปเก็บสะสม โดยมีการลักลอบจับแมลงหลายชนิดที่มีลักษณะแปลกสวยงาม ส่งผลให้แมลงที่แปลกหลายชนิดมีปริมาณลดลงไปมาก บางชนิดแทบจะไม่มีการพบเห็นเลยหรือหาได้ยากมากในธรรมชาติในปัจจุบัน ตัวอย่างแมลงบางชนิดที่เคยมีรายงานการพบในอดีตแต่ปัจจุบันเป็นที่แน่ชัดว่าหมดไปจากประเทศไทยแล้ว ได้แก่ ผีเสื้อภูฐานหรือผีเสื้อสมิงเชียงดาว (*Bhutanitis lidderdalei ocellatomaculata*) ที่เคยพบบริเวณยอดดอยเชียงดาวเท่านั้น แต่เนื่องจากพื้นที่อาศัย พืชอาหารถูกทำลายจากการทำไร่เลื่อนลอยและการจับแมลงชนิดนี้ไปขายเป็นจำนวนมาก ทำให้แมลงชนิดนี้หมดไปจากประเทศไทยไปโดยสิ้นเชิง คงมีแต่เฉพาะตัวอย่างที่อยู่ตามพิพิธภัณฑ์แมลงบางแห่งเท่านั้นให้เราได้เห็น นอกจากนี้แมลงอีกหลายชนิดก็กำลังอยู่ในสภาวะที่น่าเป็นห่วงเช่นเดียวกันว่าอาจจะสูญพันธุ์หรือหมดจากประเทศไทยไปได้ในระยะเวลาอันใกล้หากไม่มีมาตรการใดๆ ออกมาเพื่อควบคุมดูแลทรัพยากรแมลงอันมีค่าของประเทศเหล่านี้

5. แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรความหลากหลายของแมลงในประเทศไทย

ในอดีตนั้น แมลงไม่ได้จัดเป็นสัตว์ป่าตามนัยแห่งพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2503 จึงไม่มีกฎหมายใดที่ช่วยในการคุ้มครองดูแลทรัพยากรแมลงของประเทศในอดีต ทำให้ทรัพยากรเหล่านี้ถูกรบกวนและนำมาใช้ประโยชน์อย่างขาดการควบคุมจนส่งผลให้แมลงบางชนิดหมดไปจากประเทศไทย ในขณะที่บางชนิดอยู่ในสถานภาพที่น่าเป็นห่วงว่าจะหมดไปในระยะเวลาอันใกล้ ต่อมาเมื่อมีการแก้ไขพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 ใหม่ประกอบกับกระแสของการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพมีมากขึ้น จึงได้กำหนดให้แมลง

เป็นสัตว์ป่าตามนัยแห่งพระราชบัญญัติฉบับดังกล่าว อีกทั้งมีการประกาศรายชื่อแมลงบางชนิดให้เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 20 ชนิด (ผีเสื้อกลางวัน 16 ชนิด ผีเสื้อกลางคืน 4 ชนิด ด้วง 4 ชนิด) โดยแมลงเหล่านี้ผู้ใดจะมีไว้ในครอบครองโดยไม่ได้รับอนุญาตมิได้ สำหรับกระแสความเป็นห่วงทรัพยากรแมลงนั้นไม่ได้จำกัดอยู่แต่ภายในประเทศเท่านั้น ในระดับนานาชาตินั้นได้มีการตั้งอนุสัญญา CITES ขึ้น เพื่อกำหนดควบคุมการค้าขายซึ่งชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ป่าที่หายากที่ใกล้จะสูญพันธุ์ในประเทศต่างๆ โดยมีจุดมุ่งหมายไม่ให้มีการนำแมลงจากธรรมชาติมาเพื่อการซื้อขาย ซึ่ง มีแมลงที่อยู่ในบัญชีของอนุสัญญาดังกล่าว 48 ชนิด จำแนกเป็นแมลงที่อยู่ในบัญชี CITES APPENDIX I 4 ชนิด (ไม่มีแมลงของประเทศไทย) และบัญชี CITES APPENDIX II 44 ชนิด (มีแมลงที่พบในประเทศไทยประมาณ 6 ชนิด)โดยมีแมลงที่พบในประเทศไทยที่อยู่ในบัญชีรายชื่อของ CITES APPENDIX II ได้แก่ผีเสื้อภูฐาน (*Bhutanitis lidderdalei ocellatomaculata*) ผีเสื้ออิมพีเรียลหรือผีเสื้อไกเซอร์ (*Teinopalpus spp.*) และผีเสื้อถุงทองทุกชนิด (*Troides spp.*) ซึ่งการจะนำแมลงเหล่านี้ส่งออกหรือนำเข้าในประเทศใดก็ตามต้องมีการรับรองยืนยันจากหน่วยงาน CITES ของประเทศนั้นก่อน จึงจะนำผ่านแมลงเหล่านั้นได้ต่อไป นอกจากมาตรการควบคุมทางด้านกฎหมายที่มีอยู่ในขณะนี้แล้ว การช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรถิ่นที่อยู่อาศัยของแมลงให้คงอยู่ก็เป็นแนวทางหนึ่งในการที่จะช่วยอนุรักษ์ความหลากหลายของแมลงในประเทศไทยได้อีกทางหนึ่ง การไม่สนับสนุนการซื้อขายแมลงแปลกๆ หรือแมลงสวยงามนั้นเป็นสิ่งที่ควรตระหนักถึงให้มากเพราะหากไม่มีผู้ต้องการซื้อแล้ว ก็จะไม่มีการนำมาขายอย่างแน่นอน นอกจากนี้การส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงแมลงบางชนิดเพื่อการค้าและให้มีการจดทะเบียนฟาร์มเพาะเลี้ยงแมลงจัดว่าเป็นทางออกอย่างหนึ่งที่จะช่วยในการอนุรักษ์ทรัพยากรแมลงในสภาพธรรมชาติให้คงอยู่ได้อย่างปลอดภัย (กอบศักดิ์, 2544)

6. พื้นที่ในการศึกษา

เขื่อนสิริกิติ์ เป็นเขื่อนอเนกประสงค์ก่อสร้างโดยกรมชลประทานโดยมีวัตถุประสงค์ด้านชลประทานเป็นหลัก ก่อสร้างขึ้นตามโครงการพัฒนาลุ่มน้ำน่าน สร้างปิดกั้นลำน้ำน่าน ที่ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ เดิมชื่อ เขื่อนผาซ่อม ต่อมาได้รับพระบรมราชานุญาตให้เชิญ**พระนามาภิไธย สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถขนานนามว่า "เขื่อนสิริกิติ์" โดยเริ่มก่อสร้างเมื่อ ปี 2506 แล้วเสร็จในปี 2515 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนิน พร้อมด้วยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี ไปทรงประกอบพิธีเปิดเขื่อนสิริกิติ์ และ โรงไฟฟ้าเมื่อ วันที่ 4 มีนาคม พ.ศ. 2520**

สถานที่ตั้ง : อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ลักษณะเขื่อน เป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย สร้างปิดกั้นลำน้ำน่าน ก่อสร้างโดยกรมชลประทาน เมื่อ ปี 2506 แล้วเสร็จในปี 2515 ลักษณะของเขื่อนเป็นเขื่อนดิน แกนกลางเป็นดินเหนียว สันเขื่อนสูง 133.60 เมตร ยาว 810 เมตร กว้าง 12 เมตร อ่างเก็บน้ำสามารถเก็บกักน้ำได้ 9,510 ล้านลูกบาศก์เมตร ความจุของอ่างมากเป็นที่สามรองจากเขื่อนศรีนครินทร์ และเขื่อนภูมิพล มีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเฉลี่ยปีละ 5,391 ล้านลูกบาศก์เมตร ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวม 4 เครื่อง กำลังผลิตเครื่องละ 125,000 กิโลวัตต์ รวมกำลังผลิต 500,000 กิโลวัตต์ ให้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยปีละ 1,255 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง

<u>อุปกรณ์และวิธีการ</u>

1. การเตรียมงาน

(1) เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างแมลงในภาคสนาม

(2) อุปกรณ์การเตรียมตัวอย่างแมลงอบแห้ง

(3) อุปกรณ์และสารเคมีในการทำตัวอย่างดอง

(4) อุปกรณ์การศึกษา และตรวจหาชื่ออันดับ ชื่อวงศ์ ในห้องปฏิบัติการ

2. วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

(1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1) ศึกษาอนุกรมวิธานของแมลง

2) ศึกษาข้อมูลทางลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศและข้อมูลทั่วไปในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

3) ทำการสุ่มเลือกเส้นทางสำรวจที่จะเป็นตัวแทนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

4) บันทึกข้อมูล ชนิด จำนวน และ ความหลากหลายของแมลงใน แต่ละอันดับ (Order) วงศ์ (Family)

(2) การสำรวจและการเก็บรวบรวมแมลงในภาคสนาม

1) สำรวจแหล่งที่อยู่ของแมลงและเก็บตัวอย่างแมลงตาม line transect และแบบ random sampling ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างใน 2 ฤดู คือ ในฤดูแล้งครั้งที่ 1 วันที่ 27-28 มกราคม 2554 และครั้งที่ 2 วันที่ 20-23 เมษายน 2554

2) เก็บตัวอย่างแมลงชนิดละ 3 ตัวอย่าง เพื่อนำมาจัดทำเป็นตัวอย่างแห้งหรือตัวอย่างดองสำหรับอ้างอิง และเก็บไว้เป็นหลักฐานอ้างอิงที่ พร้อมบันทึกข้อมูลด้วยเครื่องมือวัดพิกัดบนพื้นโลก (Geographic Position System: GPS) เพื่อจัดทำแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ศึกษา

3) บันทึกข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น ได้แก่ บันทึกตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งที่อยู่ ลักษณะวิสัย ถิ่นอาศัย (Habitat) และลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น ลักษณะลำตัว สี ปีก ขา ปาก ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และชื่อพื้นเมือง (Local Name) พร้อมทั้งถ่ายภาพแมลงที่เก็บรวบรวมได้ เพื่อนำมาใช้ร่วมในการวิเคราะห์ชนิดแมลงในห้องปฏิบัติการ

(3) การศึกษาตัวอย่างแมลงในห้องปฏิบัติการ

1) นำตัวอย่างแมลงตัวเต็มวัย ที่เก็บจากภาคสนามมาทำเซ็ตและอบแห้งเพื่อจัดทำเป็นตัวอย่างในการอ้างอิง โดยนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 สัปดาห์ หรือดองตัวอ่อนใน Ethyl Alcohol 70 เปอร์เซ็นต์

2) จำแนกชนิดของแมลงในแต่ละ อันดับ (Order) วงศ์ (Family) โดยการเปรียบเทียบรูปวิธาน (Key) จากตัวอย่างอ้างอิง และจากหนังสือเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นมาตรฐานในการจำแนกชนิดแมลง

3) ตรวจสอบรายชื่อแมลงที่สำรวจพบแต่ละชนิดว่าจัดอยู่ในบัญชีรายชื่อแมลงคุ้มครองตามอนุสัญญา กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร

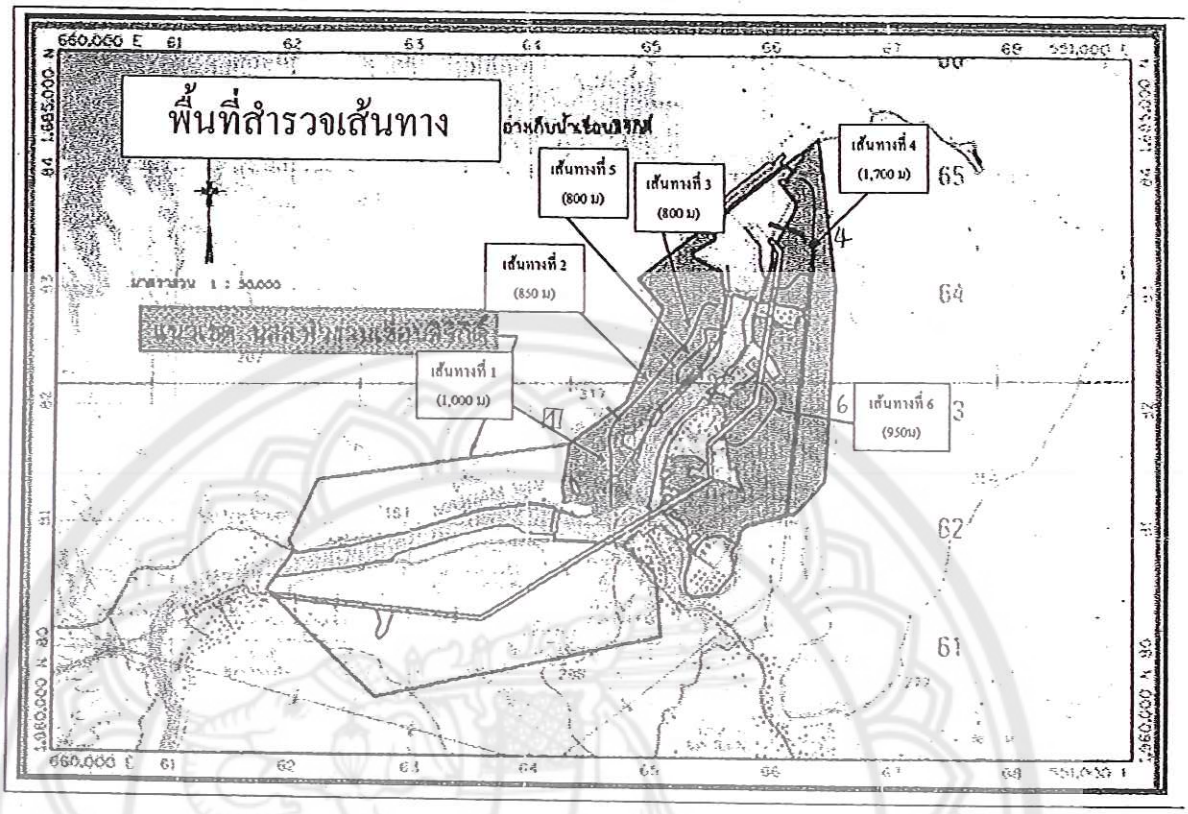
4) บันทึกภาพส่วนประกอบสำคัญ

(4) การศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยา

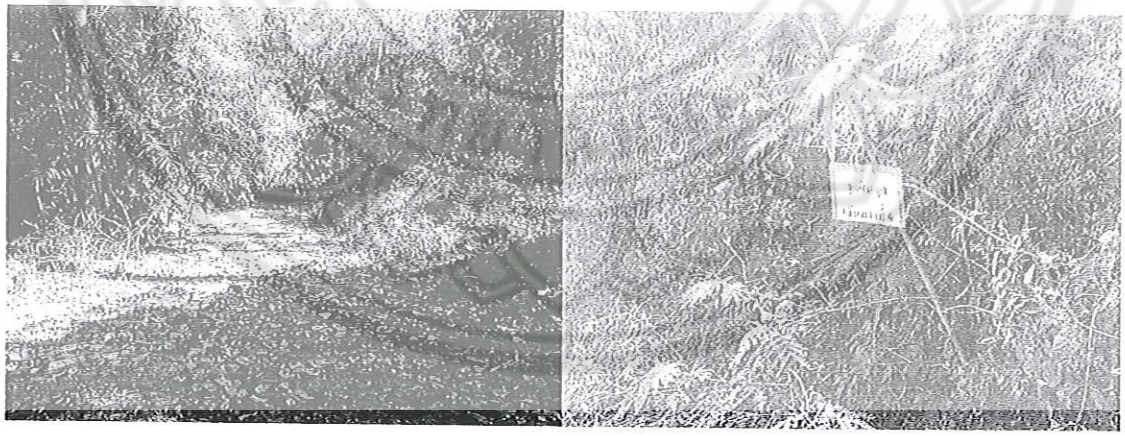
3. การสำรวจแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์

1) การสำรวจและการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 1 วันที่ 27 -28 มกราคม พ.ศ. 2554 ได้ทำการสำรวจแมลงในวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2554 ในเส้นทางสำรวจที่ 6 จากจุดเริ่มต้นคือ บริเวณบ้านพักรับรองพิเศษ (ฝั่งซ้าย) จุดที่สิ้นสุดคือ บริเวณประปาหลังบ้านพักรับรองภูน่าน(ฝั่งซ้าย) มีระยะทาง 950 เมตร

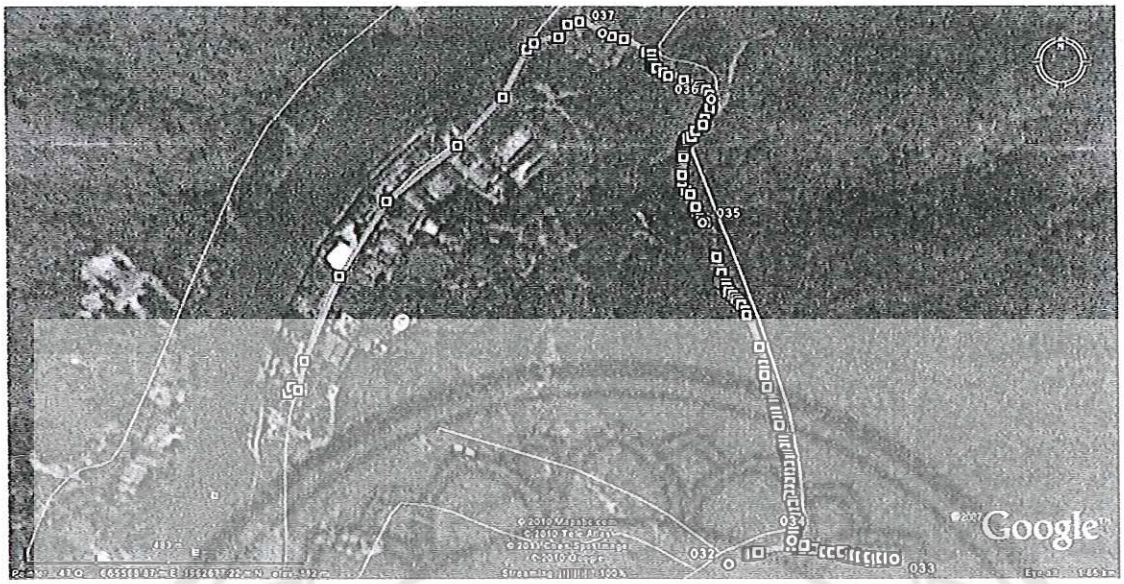
ได้ทำการสำรวจแมลง ในวันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2554 ในเส้นทางสำรวจที่ 5 จากจุดเริ่มต้นคือเส้นทางเดินชมระบบนิเวศน์ (ฝั่งขวา) จุดที่สิ้นสุดคือจุดสิ้นสุดทางเดินชมระบบนิเวศน์ (ฝั่งขวา) รวมระยะทาง 800 เมตร



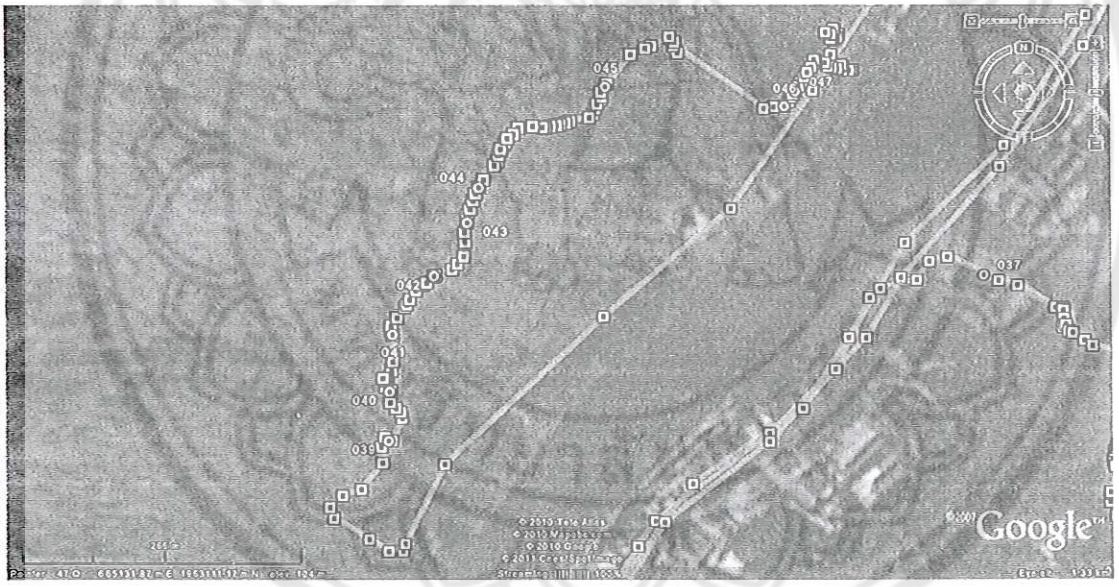
ภาพที่ 11.1 พื้นที่สำรวจเส้นทาง ทั้ง 6 เส้นทาง ในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์



ภาพที่ 11.2 พื้นที่สำรวจเส้นทาง ในเส้นทางที่ 6

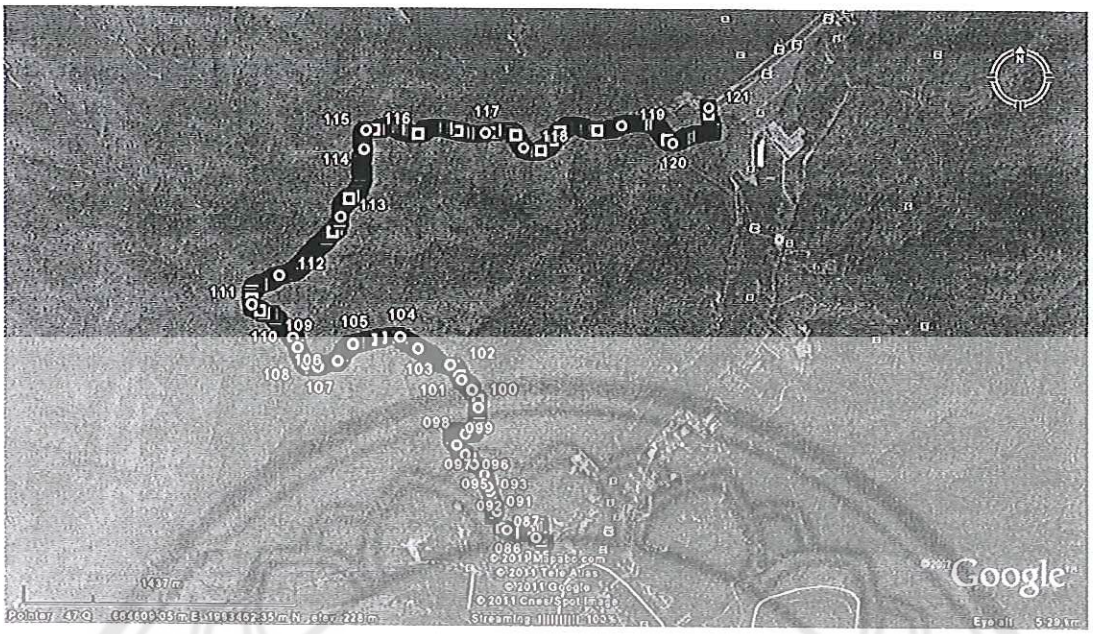


ภาพที่ 11.3 แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่สำรวจ เส้นทางที่ 6



ภาพที่ 11.4 แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่สำรวจ เส้นทางที่ 5

2) การสำรวจและการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 2 วันที่ 21 – 22 เมษายน พ.ศ. 2554 ได้ทำการสำรวจแมลงในวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2554 ในเส้นทางสำรวจที่ 1, 2 และ 3 จากจุดเริ่มต้นคือ บริเวณทางขึ้นรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ (ศาลาธรรม) ฝั่งขวา จุดที่สิ้นสุดคือบริเวณข้างที่ทำการโครงการชีววิถีฯ ฝั่งขวา มีระยะทาง 2,650 เมตร



ภาพที่ 11.5 แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่สำรวจ เส้นทางที่ 1, 2 และ 3

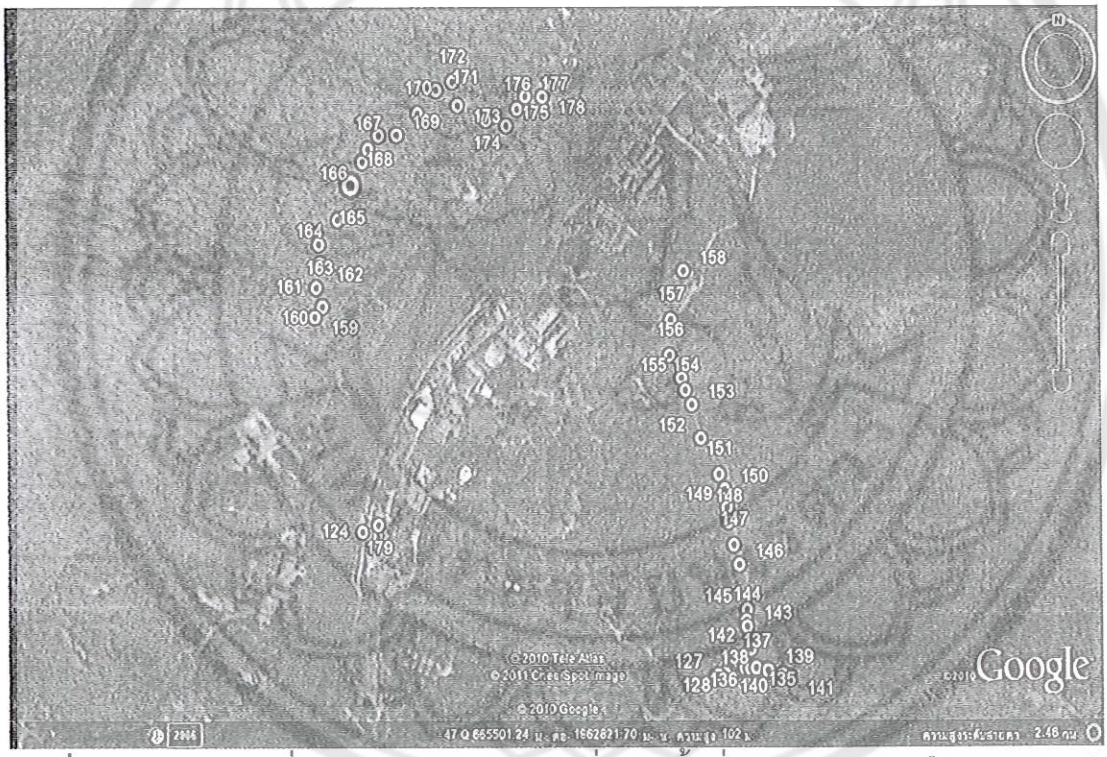
4. รายชื่อนิสิตช่วยงานในโครงการ สำรวจและเก็บตัวอย่างแมลง

1. นายธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์
2. นางสาวสุวิมล กัลยา
3. นางสาวศศิภา ศรีษะเกตุ
4. นางสาวขนิษฐา สังข์แตง
5. นางสาวพิกุล สุโรพันธ์
6. นายภาสกร เล่ห์ภูเขียว
7. นางสาวสุกัญญา เขียวบุตร

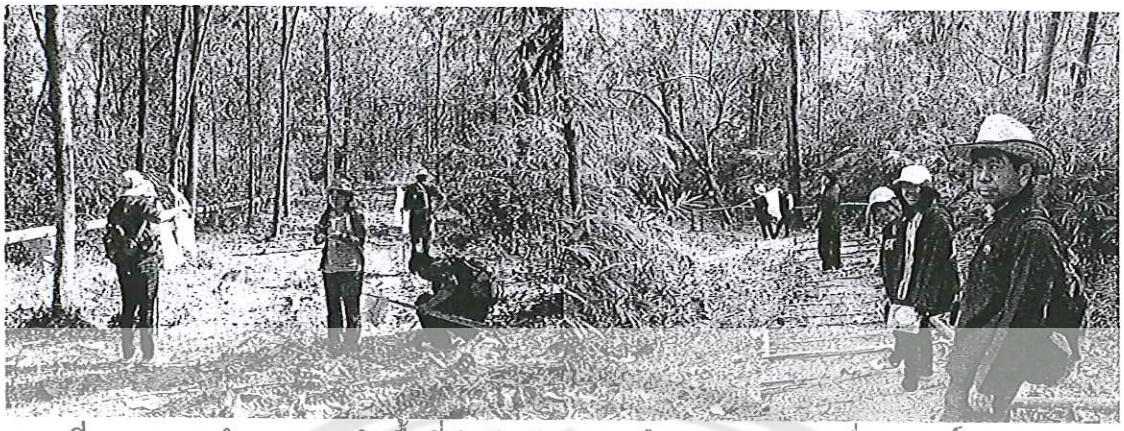
ผลการดำเนินงาน และวิจารณ์ผลการวิจัย

1. การสำรวจและการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 1 วันที่ 27 -28 มกราคม พ.ศ. 2554

ผลการบันทึกข้อมูล ชนิดและ จำนวนของแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ในเส้นทางสำรวจที่ 6 ได้ทำการสำรวจในวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2554 ดังแสดงในตารางที่ 1 และผลการบันทึกข้อมูล ชนิดและ จำนวนของแมลงใน เส้นทางสำรวจที่ 5 ได้ทำการสำรวจในวันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2554 ดังแสดงในตารางที่ 11.2 พร้อมบันทึกข้อมูลด้วยเครื่องมือวัดพิกัดบนพื้นโลก (Geographic Position System: GPS) เพื่อจัดทำแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ศึกษา ดังกล่าว (ดังแสดงในภาพที่ 11.6)



ภาพที่ 11.6 แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ เส้นทางสำรวจที่ 6 (ขวา) และเส้นทางสำรวจที่ 5 (ซ้าย)



ภาพที่ 11.7 การสำรวจแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ในเส้นทางสำรวจที่ 6 (ซ้าย) และเส้นทางสำรวจที่ 5 (ขวา)

ตารางที่ 11.2 แสดงความหลากหลายของแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเส้นทางสำรวจที่ 6 (วันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2554)

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ,ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ	หมายเหตุ
124	665037	1962503	90	มวน	Hemiptera	3	
125	665863	1962253	169	ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ	Lepidoptera	5	
				มวนแดง	Hemiptera	10	
				มดแดง	Hymenoptera	25	
126	665866	1962256	169	มวน	Hemiptera	1	
				ผีเสื้อต้นรัก	Lepidoptera	7	
				แมลงปอบ้าน	Odonata	10	
				ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ	Lepidoptera	3	
127	665870	1962260	170	ตั๊กแตนแคระ	Orthoptera	4	
				จิ้งหรีด	Orthoptera	2	
				แมลงทับ	Coleoptera	1	ซาก
				หนอนปุ้ง	Lepidoptera	1	
128	665887	1962262	167	ปลวก	Isoptera	3	

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ,ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ	หมายเหตุ
				มดแดง	Hymenoptera	17	
				ผีเสื้อปีกขาว	Lepidoptera	1	
				ตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	1	
129	665894	1962265	169	ตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	2	
				มวนจู้จี้	Hemiptera	1	
				แมลงวันผลไม้	Diptera	1	
				แมงมุม	Araneae	3	
				แมลงปอเข็ม	Odonata	3	
130	665898	1962263	169	แมงมุม	Araneae	2	
				แมลงทับ	Coleoptera	2	พบแต่ซาก
				ยุง	Diptera	1	
				มดแดง	Hymenoptera	13	
131	665902	1962266	168	แมลงช้าง	Neuroptera	7	
132	665905	1962267	168	แมลงปอเข็ม	Odonata	2	
				มดแดง	Hymenoptera	23	
133	665916	1962271	166	แมงมุม	Araneae	6	
134	665930	1962274	168	ผีเสื้อ	Lepidoptera	1	ลักษณะขาหน้าพู่)
135	665942	1962274	170	ตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	2	
136	665946	1962273	170	แมงมุม	Araneae	2	
				มดแดง	Hymenoptera	19	
				ปลวก	Isoptera	2	รังปลวก
137	665955	1962275	170	ผีเสื้อหนอน	Lepidoptera	4	(สี

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ,ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ	หมายเหตุ
				กะหล่ำ			เหลือง)
				จิ้งหรีด	Orthoptera	1	ตัวอ่อน
138	665971	1962269	171	ตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	1	
				มดดำ	Hymenoptera	4	
139	665981	1962271	168	มวน	Hemiptera	2	
				ผีเสื้อ	Lepidoptera	4	
				มดแดง	Hymenoptera	26	
140	666014	1962263	165	ตั๊กแตนแคระ	Orthoptera	1	
				แมงมุม	Araneae	18	รัง
141	666029	1962259	163	-	-		
142	665944	1962310	147	ผีเสื้อ	Lepidoptera	5	
				ตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	2	
				มดดำ	Hymenoptera	5	
143	665938	1962350	147	แมงมุม	Araneae	6	
144	665937	1962360	143	มดแดง	Hymenoptera	13	
				ปลวก	Isoptera	1	รังปลวก
				มดดำ	Hymenoptera	12	
145	665939	1962380	143	ตั๊กแตนแคระ	Orthoptera	1	
				แมงมุม	Araneae	3	
				มด	Hymenoptera	2	รัง
146	665927	1962462	124	ผีเสื้อ	Lepidoptera	6	
147	665916	1962499	123	มวนเข็ม	Hemiptera	2	
				มวนสีเขียว	Hemiptera	1	
				มดแดง	Hymenoptera	5	
148	665905	1962543	123	-	-	-	
149	665903	1962571	125	มวนแดง	Hemiptera	1	

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ,ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ	หมายเหตุ
				แตนเบียน	Hymenoptera	1	
150	665898	1962605	121	ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ	Lepidoptera	2	สีขาว
				ผีเสื้อ	Lepidoptera	4	
				แมลงทับ	Coleoptera	2	ซาก
				แมงมุม	Class Arachnida	14	รัง
151	665885	1962635	118	-	-	-	
152	665844	1962705	99	ตั๊กแตนกิ่งไม้	Orthoptera	1	
				แมงมุม	Araneae	7	รัง
153	665825	1962771	88	ผีเสื้อบินเร็ว	Lepidoptera	3	
				ผีเสื้อ	Lepidoptera	4	
154	665810	1962800	85	มดแดง	Hymenoptera	17	
155	665801	1962824	67	ผีเสื้อ	Lepidoptera	3	
				ผีเสื้อ	Lepidoptera	3	
156	665773	1962869	74	แมงมุม	Araneae	8	รัง
157	665775	1962940	93	แมลงปอบ้าน	Odonata	1	
				ผีเสื้อสี่ขา	Lepidoptera	3	
158	665804	1963037	99	แมลงปอบ้าน	Odonata	1	

*ระดับ,ม(รทก) = ความสูงของพื้นดินสูงสุด เปรียบเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง

ตารางที่ 11.3 แสดงความหลากหลายของแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ในเส้นทางสำรวจที่ 5 (วันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2554)

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ, ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ	หมายเหตุ
159	664934	1962937	112	ผีเสื้อสีน้ำตาล	Lepidoptera	3	
				จอมปลวก	-	7	
				แมงมุม	Araneae	18	
160	664952	1962958	99	มดแดง	Hymenoptera	35	
161	664939	1962995	75	แมลงช้าง	Neuroptera	10	
				ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ	Lepidoptera	14	
162	664950	1963043	80	แตนเบียน	Hymenoptera	5	
163	664950	1963079	91	แมลงวันหลังลาย	Diptera	1	
164	664996	1963126	110	จิ้งโกร่ง	Orthoptera	3	
165	665029	1963194	103	แมลงปอบ้าน	Odonata	10	
166	665056	1963238	112	ตั๊กแตนหนวดยาว	Orthoptera	8	
167	665069	1963262	122	แมงมุม	Araneae	20	รังและใย
168	665093	1963290	118	แมลงช้าง	Neuroptera	3	
169	665132	1963295	115	ด้วงเต่าทอง	Coleoptera	1	
170	665179	1963340	97	ผึ้ง	Hymenoptera	30	
171	665222	1963387	91	-	-	-	
172	665259	1963406	111	-	-	-	
173	665271	1963361	103	-	-	-	
174	665338	1963337	96	-	-	-	
175	665384	1963329	87	-	-	-	

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ, ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ	หมายเหตุ
176	665410	1963362	70	-	-	-	
177	665430	1963389	73	เพลี้ยไก้แจ้	Homoptera	2	
178	665470	1963391	73	แตนเบียน	Hymenoptera	2	
179	665077	1962519	58	จิงโจ้น้ำ	Hemiptera	4	

*ระดับ,ม(รทก) = ความสูงของพื้นดินสูงสุด เปรียบเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง

2. ผลการศึกษาวิจัย

ตัวอย่างบางชนิดของแมลงที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์จะแสดงให้เห็นโดยสังเขปดังต่อไป

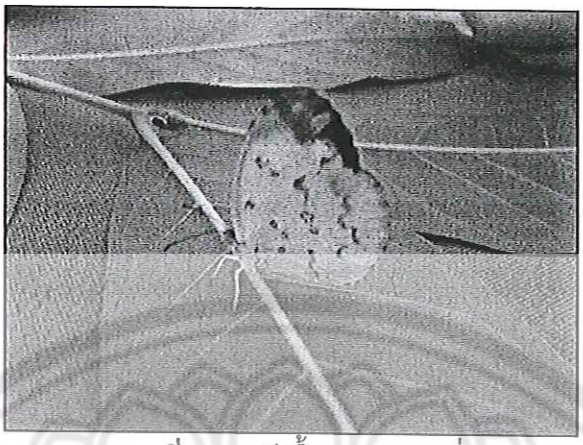
1. ผีเสื้อขาหน้าพู่ จัดอยู่ใน Order Lepidoptera



ภาพที่ 11.8 ผีเสื้อขาหน้าพู่

เป็นผีเสื้อที่พบมากที่สุดในประเทศไทย โดยจะมีขาคู่หน้าที่หดสั้นลงจนดูคล้ายกระจุกพู่ขน ไม่สามารถใช้เกาะ หรือเดินได้ ทำให้มองเห็นเพียง 4 ขาเท่านั้น ตัวหนอนของผีเสื้อนี้มีขนแหลมๆ อยู่ทั่วตัว ผีเสื้อตัวเต็มวัยชอบออก หากินในที่โล่ง มีแสงแดดจัด

2. ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ จัดอยู่ใน Order Lepidoptera



ภาพที่ 11.9 ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ

ผีเสื้อชนิดนี้มักรวมกันอยู่เป็นกลุ่มใหญ่ โดยรวมกลุ่มกันลงกินอาหารตามพื้นดินแฉะๆ หลายชนิดชอบบินอพยพย้ายถิ่นหากินเป็นกลุ่มๆ ชอบบินเนิบๆ ไม่รีบร้อน ผีเสื้อในวงศ์นี้มักมีโทนสีพื้น ขาว เหลือง ครีม ส้ม เป็นหลัก ปีกคู่หลังโค้งมน ไม่มีรอยเว้าหยัก หรือมีติ่งยื่นออกไปเป็นพิเศษ ขาทั้ง 3 คู่ แข็งแรงสมบูรณ์ ใช้งานได้ดี

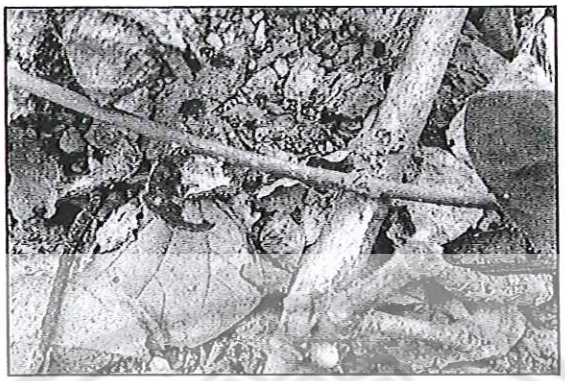
3. มวนแดง จัดอยู่ใน Order Hemiptera



ภาพที่ 11.10 มวนแดง

มวนแดงเป็นมวนที่มีขนาดเล็ก ขนาดความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ลำตัวและขามีสีแดง ตรงปลายปีกมีสีดำ ชอบอาศัยอยู่ตามพืชล้มลุกและพื้นดิน มวนแดงบางชนิดเป็นศัตรูของพืช เช่น มวนแดงฝ้าย เป็นศัตรูสำคัญของฝ้ายในประเทศเขตร้อน ทำให้ราขึ้นบนใยฝ้ายเพราะมวนจะเจาะเสมอของฝ้าย

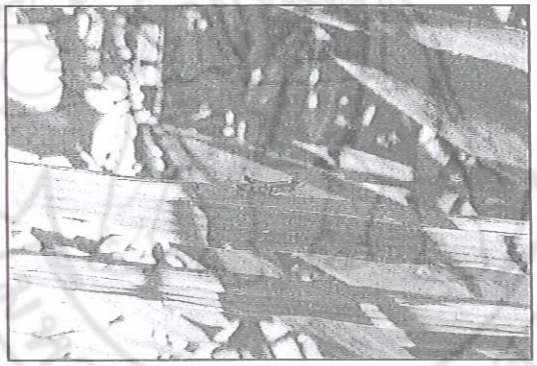
4. มดแดง จัดอยู่ใน Order Hymenoptera



ภาพที่ 11.11 มดแดง

มดแดงมีลำตัวยาวประมาณ 1 เซนติเมตร สีส้มหรือน้ำตาลปนแดง ทำรังอยู่ตามต้นไม้โดยใช้ใบไม้มาห่อกันเข้า เวลาถูกรบกวนจะป้องกันตัวโดยปล่อยกรดออก มาแล้วกัดให้เกิดแผลทำให้เกิดอาการแสบร้อน

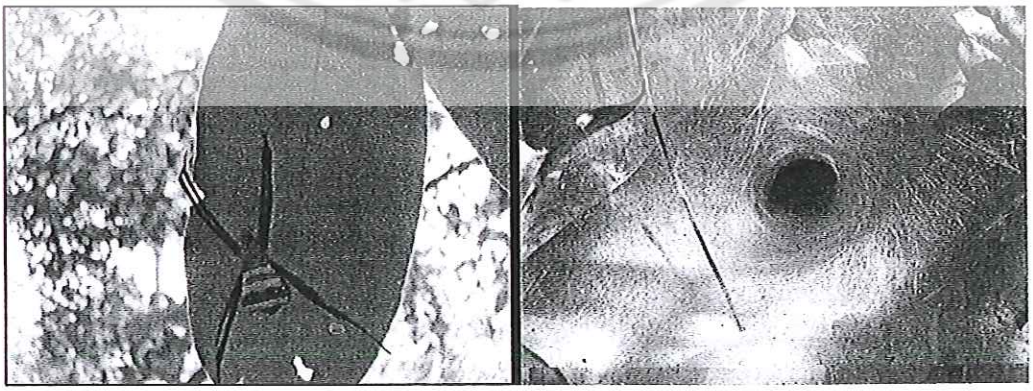
5. ตั๊กแตนหนวดสั้น จัดอยู่ใน Order Orthoptera



ภาพที่ 11.12 ตั๊กแตนหนวดสั้น

เป็นตั๊กแตนขนาดกลาง ความยาวของลำตัวตั้งแต่ส่วนหัวจนถึงปลายปีก 30-50 มิลลิเมตร ส่วนหัวโต มีสีน้ำตาล ปลายหนวดดำ พืชอาหาร ได้แก่ ฝ้าย ละหุ่ง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง เป็นต้น

6. แมงมุม จัดอยู่ใน Order Araneae



ภาพที่ 11.13 แมงมุม St Andrew'sCross spider (ซ้าย) รังแมงมุมในป่า (ขวา)

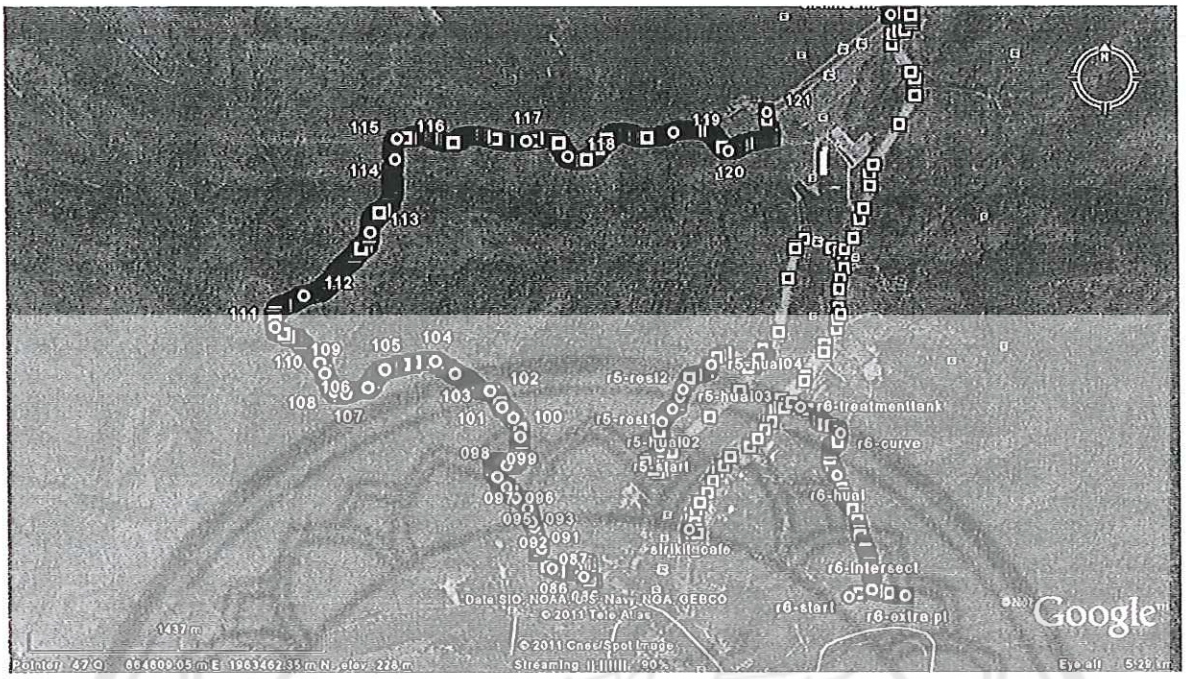
เป็นกลุ่มตัวห้ำที่พบมาก และมีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยรักษาระดับประชากรของศัตรูพืช ไม่ให้อยู่ในระดับที่เกิดความเสียหาย โดยจะมีพฤติกรรมการจับเหยื่อหลากหลายรูปแบบแล้วแต่ชนิดของแมงมุม ส่วนใหญ่ออกหากินเวลากลางคืน บางชนิดย่องจับเหยื่อ บางชนิดคอยให้เหยื่อเข้ามาติดกับดัก แมงมุมหลายชนิดสร้างใยสำหรับให้เหยื่อเข้ามาติดก่อนที่จะเข้าไปหาและฆ่าเหยื่อ

<u>สรุปผลการศึกษาวิจัย</u>

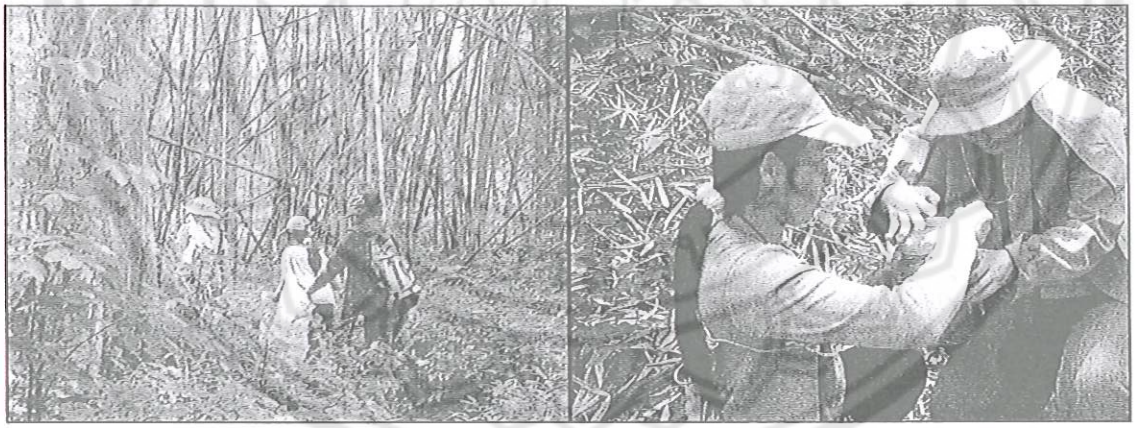
จากการสำรวจความหลากหลายของแมลงในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเส้นทางสำรวจที่ 5 ระยะทาง 800 เมตร โดยจุดเริ่มต้นจะเป็นเส้นทางเดินชมระบบนิเวศ (ฝั่งขวา) ส่วนในในเส้นทางสำรวจที่ 6 ระยะทาง 950 เมตร ซึ่งทั้ง 2 เส้นทาง พบว่ามีชนิดของแมลงทั้งที่เป็นแมลงศัตรูพืช เช่น มวนแดง ตั๊กแตนหนวดสั้น หนอนผีเสื้อ ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ ฯลฯ และแมลงที่เป็นประโยชน์ เช่น ผึ้ง ส่วนแมลงตัวห้ำ ได้แก่แมลงช้าง แมลงปอบ้าน แมงมุมชนิดต่างๆ ฯลฯ และแมลงตัวเบียน เช่น แตนเบียนต่างๆ นอกจากนี้ยังพบแมลงสวยงาม ที่ค่อนข้างหายากขึ้น เช่น ตั๊กแตนกิ่งไม้ แมลงทับและอื่นๆ

การสำรวจและการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 2 วันที่ 21 – 22 เมษายน พ.ศ. 2554

ผลการบันทึกข้อมูล ชนิดและ จำนวนของแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ในเส้นทางสำรวจที่ 1, 2 และ 3 ได้ทำการสำรวจในวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2554 ดังแสดงในตารางที่ 1 พร้อมบันทึกข้อมูลด้วยเครื่องมือวัดพิกัดบนพื้นโลก (Geographic Position System: GPS) เพื่อจัดทำแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ศึกษา ดังกล่าว (ดังแสดงในภาพที่ 11.14)



ภาพที่ 11.14 แสดงแผนที่การกระจายตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ เส้นทางสำรวจที่ 1, 2 และ 3



ภาพที่ 11.15 การสำรวจแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ในเส้นทางสำรวจ 1,2 และ 3

ตารางที่ 11.4 แสดงความหลากหลายของแมลงในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเส้นทางสำรวจที่ 1, 2 และ 3 (วันที่ 21 – 22 เมษายน พ.ศ. 2554)

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ, ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ
85	664564	1962291	97	-	-	-
86	664412	1962344	89	-	-	-
87	664362	1962448	111	มวนแดง	Hemiptera	3
				ตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	5
				มดแดง	Hymenoptera	5
88	664342	1962493	133	-	-	-
89	664337	1962507	140	ตั๊กแตนหนวดยาว	Orthoptera	3
				ตั๊กแตนแคระ	Orthoptera	2
				มดดำ	Hymenoptera	10
90	664333	1962547	157	มวนสีดำจุดแดง	Hemiptera	2
				แมงมุม	Araneae	1
				มดแดง	Hymenoptera	8
91	664327	1962558	160	มวนสีเขียว	Hemiptera	2
92	664318	1962584	161	จักจั่น	Homoptera	2
				ตั๊กแตนกิ่งไม้	Orthoptera	1
				ด้วงสีน้ำตาล	Coleoptera	1
				ผีเสื้อขาหน้าพู่	Lepidoptera	2
93	664299	1962656	170	มดตะนอยยอกส้ม	Hymenoptera	2
				เสียงจักจั่น	-	-
				ตัวหนอน		1
				มดดำ	Hymenoptera	11
				ผีเสื้อฟ้าพุ่มกลางปีกขาว	Lepidoptera	2
				กลุ่มไข่ของแมลง	-	2
				แมลงวันหัวบุบ	Diptera	4

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ, ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ
				ชันโรง	Hymenoptera	2
94	664288	1962691	171	มวนเขียว	Hemiptera	3
				ตั๊กแตนหนวดยาว	Orthoptera	3
				แมลงวันหัวบุบ	Diptera	3
95	664249	1962714	172	มวนสีน้ำตาล	Hemiptera	2
				ตั๊กแตนหนวดยาว	Orthoptera	6
				กลุ่มไข่ของแมลง	-	1
				รังแมงมุม	-	4
96	664209	1962771	195	กลุ่มเสียงจักจั่น	-	
				แมลงวันหัวบุบ	Diptera	3
				ผีเสื้อฟ้าพุ่มกลางปีกขาว	Lepidoptera	2
				คราบจักจั่น	-	2
				ผีเสื้อสีดำ	Lepidoptera	1
97	664168	1962821	203	ผีเสื้อขาหน้าพู่	Lepidoptera	3
				กลุ่มเสียงจักจั่น	-	-
				ผีเสื้อหนอนคูนธรรมดา	Lepidoptera	2
98	664218	1962886	235	ตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	5
				ผีเสื้อฟ้าพุ่มกลางปีกขาว	Lepidoptera	1
				ชันโรง	Hymenoptera	2
				แมลงวันหัวบุบ	Diptera	2
99	664287	1963027	270	กลุ่มเสียงจักจั่น	-	-
				มวนเขียว	Hemiptera	3
100	664256	1963112	263	ผีเสื้อหนอนคูน	Lepidoptera	2

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ, ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ
				ธรรมดา		
				กลุ่มเสียงจักจั่น	-	-
101	664206	1963158	264	ตัวอ่อนตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	20
				มวนแดง	Hemiptera	7
				ผีเสื้อฟ้าพุ่มกลางปีกขาว	Lepidoptera	3
				มวนแดงฝ้าย	Hemiptera	5
				แมลงสาบ	Blattaria	1
102	664153	1963230	270	จักจั่นงวง	Homoptera	1
				ตั๊กแตนแคระ	Orthoptera	2
				ผีเสื้อหนอนคูนธรรมดา	Lepidoptera	3
				แมลงสาบ	Blattaria	2
103	664002	1963309	291	แมลงวันหลังลาย	Diptera	1
104	663927	1963364	293	จักจั่นงวง	Homoptera	1
				เพลี้ยกระโดดดำ	Homoptera	1
105	663712	1963328	313	ระยะตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดดำ	Homoptera	2
				ผีเสื้อฟ้าพุ่มกลางปีกขาว	Lepidoptera	3
106	663634	1963247	311	กลุ่มเสียงจักจั่น	-	-
				แมลงวันหัวบุบ	Diptera	1
107	663538	1963218	292	ซากแมลงทับ	Coleoptera	1
				มวนแดง	Hemiptera	2
108	663478	1963229	286	มวนแดง	Hemiptera	1
109	663434	1963307	286	ตัวหนอน	-	2
110	663412	1963352	291	ตั๊กแตนหนวด	Orthoptera	4

จุดสำรวจที่	E (ตะวันออก)	N (ทิศเหนือ)	ระดับ, ม (รทก)*	ชื่อแมลงที่พบ	Order (อันดับ)	จำนวนที่พบ
				สั้น		
111	663222	1963508	292	ตั๊กแตนหนวดสั้น	Orthoptera	2
				มวนแดง	Hemiptera	3
112	663342	1963649	282	กลุ่มเสียงจักจั่น	-	-
113	663637	1963928	297	ระยะตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดดำ	-	1
114	663725	1964268	250	ผีเสื้อฟ้าพุ่มกลางปีกขาว	Lepidoptera	2
115	663723	1964359	252	ผีเสื้อหญ้า	Lepidoptera	1
116	663731	1964365	259	กลุ่มเสียงจักจั่น	-	-
117	664307	1964360	234	ตัวต่อ	Hymenoptera	1
118	664494	1964293	239	กลุ่มเสียงจักจั่น	-	-
119	664974	1964418	221	ผีเสื้อปีกปมขาวตัดดำ	Lepidoptera	2
120	665237	1964349	168	ผีเสื้อขาวหางริ้ว	Lepidoptera	1
121	665433	1964554	166	-	-	-

*ระดับ,ม(รทก) = ความสูงของพื้นดินสูงสุด เปรียบเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง

ผลการศึกษาวิจัย

ตัวอย่างบางชนิดของแมลงที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์จะแสดงให้เห็นโดยสังเขปดังต่อไป

1. **แมลงใน Order Lepidoptera**

1.1 ผีเสื้อขาหน้าพู่ เป็นผีเสื้อที่พบมากที่สุดในประเทศไทย โดยจะมีขาคู่หน้าที่หดสั้นลงจนดูคล้ายกระจุกพู่ขน ไม่สามารถใช้เกาะ หรือเดินได้ ทำให้มองเห็นเพียง 4 ขาเท่านั้น ตัวหนอนของผีเสื้อนี้มีขนแหลมๆอยู่ทั่วตัว ผีเสื้อตัวเต็มวัยชอบออก หากินในที่โล่ง มีแสงแดดจัด



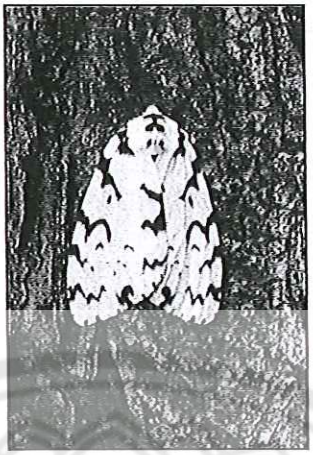
ภาพที่ 11.16 ผีเสื้อขาหน้าพู่

1.2 **ผีเสื้อขาวหางริ้ว** พื้นปีกสีขาวขุ่นปีกคู่หน้ามีสีขาวไล่เฉดน้ำตาลไปจนสุดขอบ มีขีดเส้นปะสองเส้นปีกคู่หลัง สีขาวขุ่น มีเส้นปะสองเส้นเป็นลายพาดต่อเนื่องจากปีกคู่หน้าและปลายปีกจะมีจุดสีดำใหญ่ 2 จุด และแถบสะท้อนแสงสี ฟ้า/เขียว



ภาพที่ 11.17ผีเสื้อขาวหางริ้ว

1.3 **ผีเสื้อปีกปมขาวตัดดำ** เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง มีมุมปีกล่างยื่นไม่ถึงปลายของส่วนท้อง ผีเสื้อในวงศ์นี้บางชนิดมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่นผีเสื้อหนอนมังกรหางพู่ที่กินมะม่วง เงาะ ลำไย ผีเสื้อชนิดนี้มีสีขาว มีจุดและลายสีดำตัดกันอย่างเด่นชัด

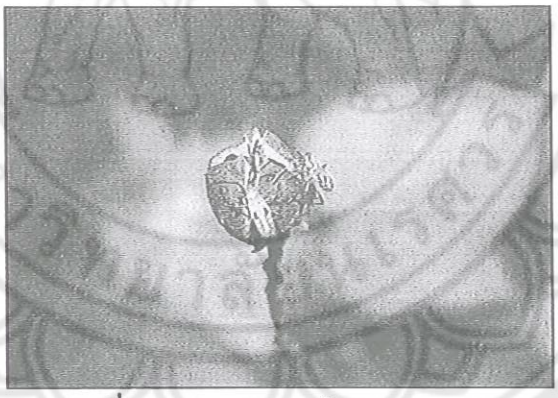


ภาพที่ 11.18 ผีเสื้อปีกปมขาวตัดดำ

2. **แมลงใน** Order Hemiptera

2.1 **มวนแดงฝ้าย**

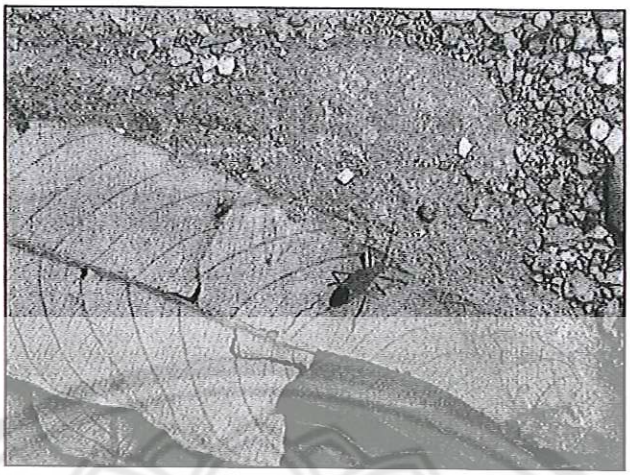
เป็นมวนตัวค่อนข้างโต ตัวเต็มวัยมีลักษณะลำตัวยาวประมาณ 15 มิลลิเมตร กว้าง 4.5 มิลลิเมตร หัวสีแดง ปีกแข็ง ส่วนหน้าสีส้ม มีจุดดำตรงกึ่งกลางข้างละจุด ส่วนปลายสีดำ ท้องสีแดงพาดขาว ตัวเต็มวัยจะวางไข่ไว้ตามผิวดินหรือเศษขยะ ไข่จะอยู่เป็นกลุ่ม ตัวอ่อนที่ฟักออกมาใหม่ ๆ จะมีสีเหลืองแล้วเปลี่ยนเป็นสีส้ม



ภาพที่ 11.19 มวนแดงฝ้าย

2.2 มวนแดง

มวนชนิดนี้มีขนาดเล็กมาก ขนาดความยาวลำตัวประมาณ 1.5 เซนติเมตร ลำตัวและขาเดินมีสีแดง ตรงปลายปีกเมื่อพับมีรอยแต้มรูปข้าวหลามตัดสีดำ ชอบอาศัยอยู่ตามพื้นดินที่มีหญ้าแล้ววัชพืชขึ้นปกคลุม



ภาพที่ 11.20 มวนแดง

3 แมลงใน Order Hymenoptera

3.1 มดตะนอยอกส้ม

มีลักษณะสำคัญสีดำปนน้ำตาลเหลือง ทำรังอยู่ในต้นไม้ ใหญ่ที่ตายแล้ว เช่น ต้นก้ามปู ทำให้ต้นไม้เป็นโพรงอยู่ภายใน หากินบนต้นไม้และพื้นดินใกล้เคียง เป็นพวกกินเนื้อเป็นอาหาร



ภาพที่ 11.21 มดตะนอยอกส้ม

3.2 มดแดง

มีลักษณะสำคัญสีส้มหรือน้ำตาลปนแดง ทำรังอยู่ตามต้นไม้โดยใช้ใบไม้มาห่อกันเข้าเวลาถูกรบกวนจะป้องกันตัวโดยปล่อยกรดออก มาแล้วกัดให้เกิดแผลทำให้เกิดอาการแสบร้อน



ภาพที่ 11.12 มดแดง

3.3 ซันโรง

ซันโรง เป็นแมลงสังคมกลุ่มเดียวกับผึ้ง แต่ไม่มีเหล็กไน ไม่ดุร้าย มีขนาดเล็กกว่าผึ้งพันธุ์ ประมาณ 2 - 3 เท่า แพร่กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ อาศัยในรู โพรงต้นไม้ โพรงใต้ดิน รูเสาบ้าน

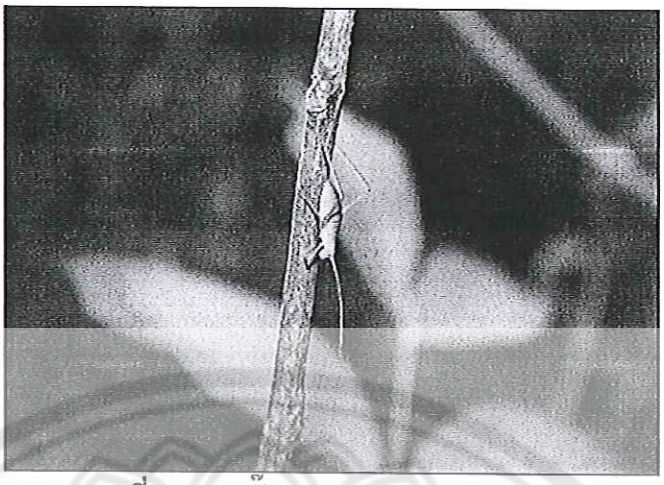


ภาพที่ 11.23 ซันโรง

4 แมลงใน Order Orthoptera

4.1 ตั๊กแตนหนวดยาว

ตัวเต็มวัยยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ตาใสโป่งมีสีน้ำตาลอ่อน ลักษณะเด่นมีหนวดยาวกว่าลำตัว หัวและอกสีเขียว



ภาพที่ 11.24 ตั๊กแตนหนวดยาว

4.2 ตั๊กแตนหนวดสั้น

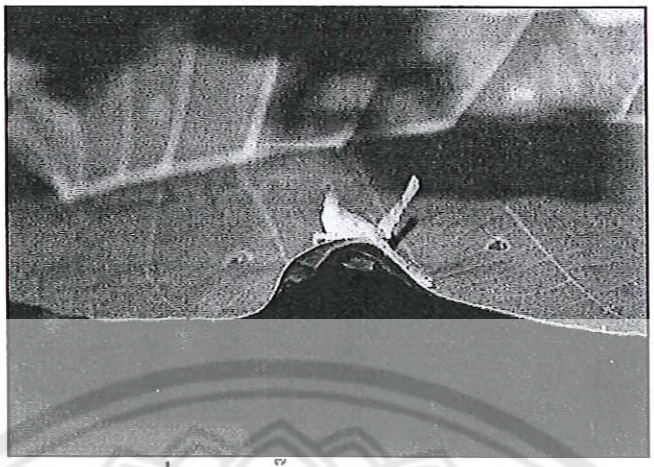
ตั๊กแตนหนวดสั้นเป็นตั๊กแตนที่พบเห็นได้อย่างทั่วไปตามสนามหญ้า ท้องทุ่ง ป่าละเมาะ ขนาดความยาวประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร ปีกมีขนาดใกล้เคียงกับความยาวของลำตัว หนวดสั้น มีความว่องไวปราดเปรียว กระโดดและบินเก่ง กินใบหญ้าเป็นอาหารวางไข่ลงในดิน ตัวผู้และตัวเมียมีความคล้ายกัน



ภาพที่ 11.25 ตั๊กแตนหนวดสั้น

4.3 ตั๊กแตนแคระ

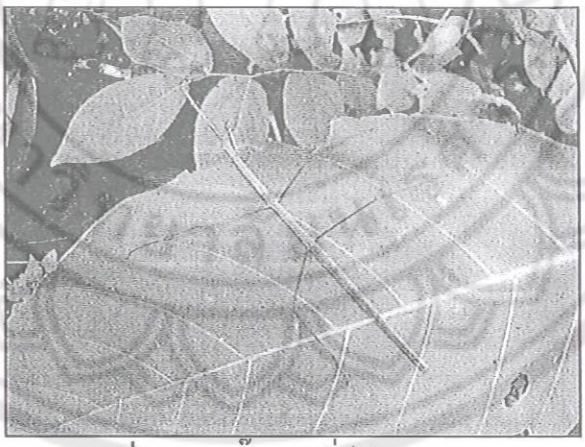
ตั๊กแตนแคระมีลักษณะใกล้เคียงกับตั๊กแตนหนวดสั้น แต่จะมีขนาดที่เล็กกว่า ขนาดประมาณ 13 - 20 มิลลิเมตร มีลักษณะเด่นคือ อกปล้องแรกขยายยาวไปคลุมปลายของส่วนท้อง สามารถเห็นได้ชัดเจน ปีกคู่แรกสั้น พบบริเวณพื้นหญ้าที่มีความชื้นสูง ข้างลำธาร



ภาพที่ 11.26 ตั๊กแตนแคระ

4.4 ตั๊กแตนกิ่งไม้

เป็นตั๊กแตนที่ปรับตัวให้มีรูปร่างคล้ายกิ่งไม้ ไม่ว่าจะเป็นส่วนของขาหรือลำตัว รวมทั้งสีที่เป็นสีน้ำตาลคล้ายเปลือกไม้หรือกิ่งไม้แห้งด้วย มักจะเกาะนิ่งอยู่กับที่ตามต้นหรือตามกิ่งจนมองดูกลืนไปกับส่วนที่มันเกาะอยู่ ทั้งนี้เพื่อพรางตัวไม่ให้เหยื่อสังเกตเห็น หรือให้รอดพ้นจากการถูกจับกินเป็นอาหาร ตั๊กแตนกิ่งไม้พบอาศัยอยู่ตามป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบ

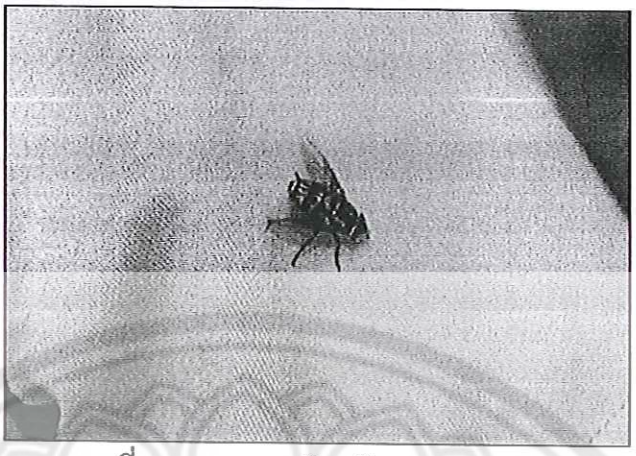


ภาพที่ 11.27 ตั๊กแตนกิ่งไม้

5 **แมลงใน** Order Diptera

5.1 แมลงวันหลังลาย

แมลงวันหลังลายมีลำตัวใหญ่สีเทา ขนาด 10-13 มิลลิเมตร ลักษณะเด่นคือ มีแถบดำ 3 เส้นตาม ยาวที่ส่วนอก ส่วนท้องด้านบนมีลายรูปเหลี่ยมสีเทาเข้มหรือดำ แมลงวันหลังลายจะหาน้ำหวานดอกไม้ น้ำผลไม้ แต่พวกมันจะไวต่อขยะ ซากวัตถุสิ่งมีชีวิตที่เน่าเปื่อย แผลและมูลสัตว์



ภาพที่ 11.28 แมลงวันหลังลาย

6 แมลงใน Order Homoptera

6.1 เพลี้ยกระโดดดำ

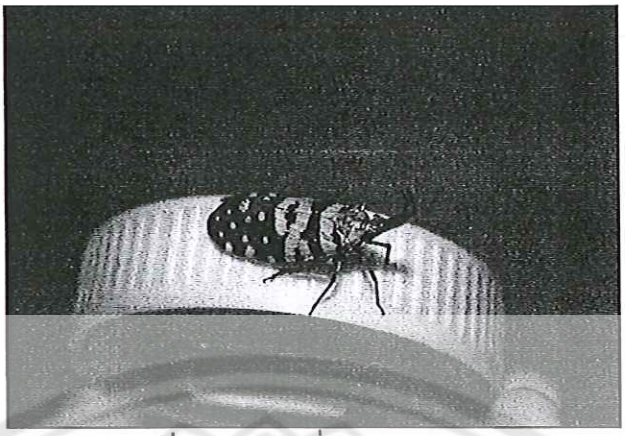
ตัวเต็มวัยมีสีพื้นของหัว อก ลำตัว ขาและปีกดำ ตรงโคนปีกคู่หน้ามีจุดสีขาวโตข้างลำ 2 จุด ตรงปลายปีกมีจุดสีแดงข้างละ 2 จุด ขนาดของลำตัวเมื่อหุบปีกยาวประมาณ 12 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 4 มิลลิเมตร



ภาพที่ 11.29 เพลี้ยกระโดดดำ

6.2 จักจั่นงวง

จักจั่นงวงเป็นแมลงที่มีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง มีสีสดใส หลายชนิดมีส่วนหัวยื่นยาวออกไปด้านหน้า ลักษณะเด่นของแมลงชนิดนี้อยู่ที่ปีก เนื่องจากมีเส้นขวางปีกมากทำให้ปีกดูเป็นร่างแหและมีหนวดงอกจากส่วนใต้ตารวมและมีตาเดี่ยว อยู่ติดกับตารวม



ภาพที่ 11.30 จักจั่นงวง

6.3 จักจั่น

จักจั่นเป็นแมลงที่มีปากแบบเจาะดูดที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีขนาดตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไป บางชนิดมีขนาดยาวกว่า 10 เซนติเมตร มีหนวดเป็นรูปขน มีตาเดี่ยว 3 ตาเรียงกันเป็นรูปสามเหลี่ยม ส่วนหัว ลำตัว และท้อง จะเชื่อมต่อเป็นส่วนเดียวกัน มีปีกบางใสและยาวกว่าลำตัว เวลาเกาะอยู่กับที่ ปีกจะหุบชิดกันเป็นรูปสามเหลี่ยมมองคล้ายหลังคา ลักษณะเด่น คือ ปีกคู่หน้ามีลักษณะและความหนาของเนื้อปีกเท่ากันตลอดทั้งแผ่นปีก



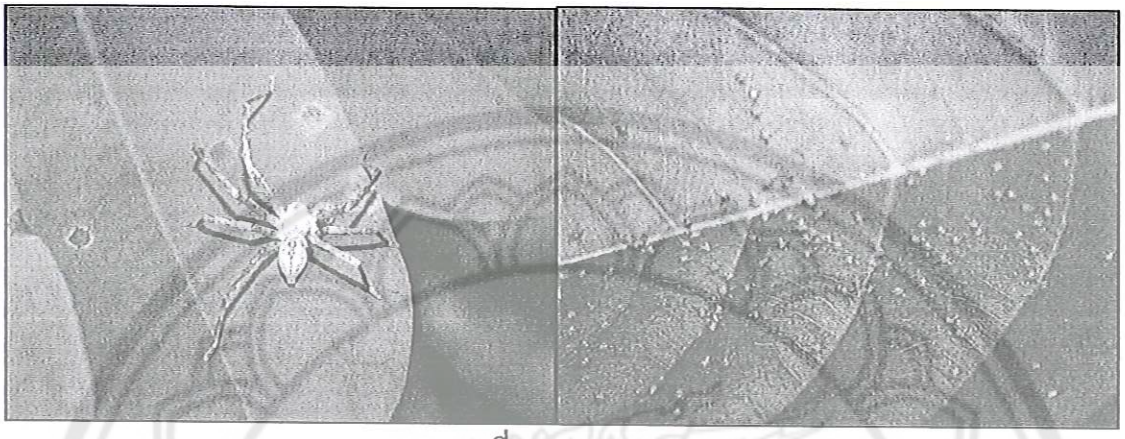
ภาพที่ 11.31 จักจั่น

7 แมลงใน Order Araneae

7.1 แมงมุม

เป็นกลุ่มตัวห้ำที่พบมาก และมีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยรักษาระดับประชากรของศัตรูพืช ไม่ให้อยู่ในระดับที่เกิดความเสียหาย โดยจะมีพฤติกรรมการจับเหยื่อหลากหลายรูปแบบ

แล้วแต่ชนิดของแมงมุม ส่วนใหญ่ออกหากินเวลากลางคืน บางชนิดย่องจับเหยื่อ บางชนิดคอยให้เหยื่อเข้ามาติดกับดัก แมงมุมหลายชนิดสร้างใยสำหรับให้เหยื่อเข้ามาติดก่อนที่จะเข้าไปหาและฆ่าเหยื่อ



ภาพที่ 11.32 แมงมุม

4.6 สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากการสำรวจความหลากหลายของแมลงในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเส้นทางสำรวจที่ 1, 2 และ 3 ระยะทาง 5.29 กิโลเมตร ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นภูเขาสูงชันสลับกับที่ราบ จึงพบแมลงหลายชนิดทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ ชันโรง และแมงมุมชนิดต่างๆ ฯลฯ สำหรับแมลงที่เป็นแมลงศัตรูพืช เช่น มวนแดง หนอนผีเสื้อ ผีเสื้อชนิดต่างๆ เพลี้ยกระโดดดำ จักจั่น ฯลฯ นอกจากนี้ยังพบแมลงที่หาค่อนข้างยาก เช่น จักจั่นงวง ตั๊กแตนกิ่งไม้ และแมลงอื่นๆ

<u>สรุป อภิปรายผลปัญหา และข้อเสนอแนะ</u>

1. ปัญหาอุปสรรค

ในช่วง 6 เดือนตั้งแต่เดือน กรกฎาคมถึงเดือนกันยายน 2554 ที่ผ่านมาประสบปัญหาเนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนตกซึ่งฝนชุก ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการสำรวจ การเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลง

ประกอบกับฤดูกาลในระยะนี้ค่อนข้างแปรปรวนตามภาวะโลกร้อน การระบาดของแมลงจึงแปรเปลี่ยนไปตามสิ่งแวดล้อม ดังนั้นบางช่วงฤดูกาลจึงยังไม่อาจพบการกระจายตัวของแมลงในแต่ละเส้นทางที่เดินสำรวจ

2. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

2. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ผลสรุปการสำรวจความหลากหลายของแมลงในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ในช่วงฤดูหนาว ระหว่างวันที่ 27 – 28 มกราคม พ.ศ. 2554 แมลงที่พบมากที่สุดได้แก่ 1. Order Lepidoptera มีทั้งหมด 19 ชนิด 3 วงศ์ ได้แก่ Pieridae, Danaidae, และHesperiidae 2. Order Hymenoptera มีทั้งหมด 18 ชนิด 3 วงศ์ ได้แก่ Formicidae, Apidae และ Braconidae 3. Order Orthoptera มีทั้งหมด 13 ชนิด 6 วงศ์ ได้แก่ Tetrigidae, Gryllidae, Acrididae, Phasmatidae, Gryllacrididae และ Tettigoniidae 4. Order Araneae มีทั้งหมด 10 ชนิด 5. Order Hemiptera มีทั้งหมด 9 ชนิด 5 วงศ์ ได้แก่ Hydrometridae, Pyrrhocoridae, Cydnidae, Pentatomidae และ Gerridae 6. Order Odonata มีทั้งหมด 6 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ Dragonflies และ Damselflies 7. Order Coleoptera มีทั้งหมด 3 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ Buprestidae และ Chrysomelidae 8. Order Diptera มีทั้งหมด 3 ชนิด 3 วงศ์ ได้แก่ Tephritidae, Culicidae และ Tachinidae 9. Order Isoptera มีทั้งหมด 3 ชนิด 10. Order Neuroptera มีทั้งหมด 3 ชนิด 1 วงศ์ ได้แก่ Chrysopidae 11. Order Homotera มีทั้งหมด 1 ชนิด 1 วงศ์ ได้แก่ Psyllidae

อย่างไรก็ตามจำนวนชนิดของแมลงภายในพื้นที่ต่างๆจะขึ้นอยู่กับ

1. ความสม่ำเสมอของพื้นที่ (habitat heterogeneity) ซึ่งสภาพพื้นที่ที่ไม่สม่ำเสมอจะรองรับจำนวนชนิดของแมลงได้มากกว่าพื้นที่ที่สม่ำเสมอ โดยสภาพพื้นที่นี้จะรวมถึงพื้นที่ที่มีความ
หลากหลายของพันธุ์พืชด้วย เพราะพันธุ์ไม้จะให้พื้นที่ใหม่ๆซึ่งอยู่ภายในต้นไม้กับสภาวะโดยรวมที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต

2. ลักษณะโครงสร้างของพืช (plant architecture) โดยลักษณะโครงสร้างของพืชมีความซับซ้อนมากกว่า พืชที่มีโครงสร้างซับซ้อนน้อยจะสามารถรองรับจำนวนชนิดของแมลงได้มากกว่า

3. สารเคมีที่พืชสร้างขึ้น (plant chemistry)

4. ความชุกชุมของจำนวนพื้นที่ (habitat abundance)

5. ขนาดของพื้นที่และการแยกออกจากกันของพื้นที่ (habitat size and isolation) โดยขนาดพื้นที่ที่ใหญ่จะรองรับจำนวนชนิดของแมลงได้มากว่าพื้นที่เล็กๆ

6. Longitude and altitude โดยนอกจากขนาดพื้นที่ ความไม่สม่ำเสมอของพื้นที่และความชุกชุมของพื้นที่ ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกี่ยวกับ เส้นรุ้ง เส้นแวง และความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ได้รับอิทธิพลจาก ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้น จะเป็นตัวกำหนดลักษณะของดิน ปริมาณน้ำในดิน ลักษณะพันธุ์พืช พันธ์สัตว์และอื่นๆ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อจำนวนชนิดของแมลงด้วย

3. ผลสำเร็จของโครงการ

การนำเสนอผลงาน จากการดำเนินงานโครงการนี้ได้นำผลงานวิจัยที่ได้ไปนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ ดังนี้ คือ ได้นำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการการประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 5 "ทรัพยากรไทย : ก้าวสู่โลกกว้างอย่างมั่นใจ" ระหว่างวันที่ 29 ตุลาคม - 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ณ ศูนย์ฝึกหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จ.นครราชสีมา

เอกสารอ้างอิง

กอบศักดิ์ วันธงไชย. 2544 ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงป่าไม้ในประเทศไทย ศูนย์วิจัยและควบคุมศัตรูพืชป่าไม้ที่ 1 อ. งาว จ. ลำปาง สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ http://www.dnp.go.th/FOREMIC/NForemic/research/Paper/ins_biodiversity.htm

องุ่น ลิ่ววานิช. 2534. พิพิธภัณฑ์แมลงของกรมวิชาการเกษตร. วารสารกสิกร 64(3) : 309-311.

องุ่น ลิ่ววานิช.2540. การอนุรักษ์แมลงในประเทศไทย. วารสารกีฏและสัตววิทยา 19(2):95-99.

Erwin, T.L. 1982 Tropical forest: Their richness in Coleoptera and other Arthropod species. *Coleopt. Bull.* 36:74-75.

Erwin, T.L. 1988. The tropical forest canopy: the heart of biotic diversity, pp.123-129. *In*.E.O.

Godfrey, E.L. 1930. Revised list of the butter fies of Siam, with notes on their geographical Distribution. *Jour. Siam Soc. Nat. Hist.* Suppl. 7(4):203-397.

Hammon, P.1992. Species inventory. In: GROOMBRIDGE,B.(ed.), Grobal biodiversity, pp. 17-39. Statrs of the earth's living resourecs, Chapman and Hall, London.

Mayr, E. 1969. Principles of systemalic zoology. Mcgraw-Hill Book Company. New York.

Ladell, W.R.S. 1927. Some injurious to rice in Siam. *Jour.Siam Soc. Nat. Hist.* Suppl. 9(2):161- 172.

Romoser, W.S. and Stoffolano, J.G. Jr. 1998. The Science of Entomology. 4th ed. ECB Mc. Graw- Hill. Boston.

Wilson and E.O. Wilson [eds.]. Biodiversity II: Understanding and protection our biological Resourees. Joseph Henry Press, Washington, D.C.

Wheeler, Q.D., 1990. Insect diversity and cladistic constraints. *Ann. Ent. Soc. America* 83(6):1031- 1047.

William, C.B. 1964. Patterns in the balance of nature. Academic, New York.

Ogawa, H., and Yoda, K. 1961. A preliminary survey on the vegetation of Thailand. *Nature and Life in S.E.Asia* 1:21-157.

Stork, N.E. 1997. Measuring global biodiversity and its decline,pp. 41-68. *In.* M. Reaka-kudla, D.E.

Solis, M.A. 1999. Insect biodiversity: perspectives from the systematist. *American Entomologist* 45 (4):204-205.



บทที่ 12
ความหลากหลายของนกในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ความหลากหลายของนก นิยมใช้เป็นข้อมูลแสดงความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่ เนื่องจาก นกบางชนิดมีความสามารถในการปรับตัวเข้าอาศัยในพื้นที่เมืองหรือสังคมของมนุษย์ได้ ในทางตรงกันข้าม นกส่วนใหญ่ มักมีความอ่อนไหวต่อการรบกวนจากมนุษย์และจากการเสื่อมโทรมลงของพื้นที่ และจะหายไปเมื่อสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลง นกจึงเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ (Bennetts, Fasola, Hafner, and Kayser, 2000)

การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่หนึ่งพื้นที่ใด สมควรดำเนินการไปพร้อมๆ กันในหลายทาง โดยการสำรวจชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่ การเลือกเก็บพันธุกรรมของพืช การสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งรวบรวมฐานข้อมูลของสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของพันธุ์ไม้ด้วย อันได้แก่ สัตว์ป่าชนิดต่างๆ สัตว์มีกระดูกสันหลัง และไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แมลง และนก ซึ่งอาจเป็นผู้ควบคุมประชากรพืช ปรสิต หรือผู้ช่วยผสมเกสร หรือกระจายพันธุ์พืช

นก นับว่าเป็นสัตว์ที่มีประโยชน์ต่อพืชพรรณในป่า โดยคอยกำจัดแมลงและหนอน ผสมเกสรและกระจายพันธุ์ให้ด้วย แม้นว่า อาจมีพืชพรรณบางชนิดที่ไม่ได้รับประโยชน์ทางตรงจากนกเลย กระนั้นก็ตาม นกนับว่ามีประโยชน์ต่อพืชพรรณในป่ามากกว่าให้โทษ และความหลากหลายของนกมักจะเกื้อกูลให้ป่ามีความอุดมสมบูรณ์ และเนื่องจากนกมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นทั้งแมลง พืชอาหาร และถิ่นอาศัยของมันในพื้นที่ป่า ดังนั้น ชนิดและความหลากหลายของนก จึงแสดงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ได้ดีที่สุด ความหลากหลายของนกจึงเป็นดัชนีบ่งชี้สถานภาพทรัพยากร และการอนุรักษ์พันธุกรรมของพืชจำเป็นต้องทราบชนิดพันธุ์ของนกที่เกี่ยวข้องกันในพื้นที่นั้นๆ และที่สำคัญต้องอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ของนกไปพร้อมกัน

ข้อมูลความหลากหลายของนกในพื้นที่ จึงแสดงความสัมพันธ์กับคุณภาพพื้นที่ป่า นกป่า มักมีความอ่อนไหวกับการรบกวนสูงและมักมีความสวยงาม นกป่าสวยงาม สามารถใช้กระตุ้นเศรษฐกิจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวได้ การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เป็นการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

นกเป็นสัตว์ป่าสวยงาม สีสันและพฤติกรรมของนก สามารถสร้างความประทับใจและกระตุ้นจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ให้แก่เยาวชนได้มากเช่นกัน กิจกรรมการดูนกเป็นหนึ่งในกิจกรรมยอดนิยมของโครงการอนุรักษ์ธรรมชาติ รวมถึงการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ซึ่งต้องพึ่งพาทรัพยากรพื้นฐานทางความหลากหลายทางธรรมชาติ เป็นแหล่งสร้างรายได้ให้กับชุมชนและประเทศ ดังนั้นการสำรวจความหลากหลายของนกในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์) จึงมีความสำคัญ โดยเป็นหนึ่งในข้อมูลของทรัพยากร

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริของสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงสานต่อพระราชดำรินับแต่ปี พ.ศ. 2535โดยมีหลายหน่วยงานร่วมดำเนินการ มีการกำหนดเป็นแหล่งอนุรักษ์ทางพันธุกรรมพืชไว้แล้วหลายแห่งทั่วประเทศ และทุกแห่งได้มีการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพโดยนักวิจัยของหน่วยงานภาครัฐฯ ได้แก่ข้อมูลทางพืชพรรณไม้ กล้วยไม้ และนก ซึ่งมีการนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์แล้ว

ข้อมูลทางชนิดพันธุ์ของนก บ่งชี้ความหลากหลายและสถานภาพทรัพยากรของพื้นที่ได้ดี เนื่องจากว่า โดยธรรมชาติแล้ว นกบางชนิดมีความสามารถในการปรับตัวเข้าอาศัยในพื้นที่เมืองหรือสังคมของมนุษย์ได้ ในทางตรงกันข้าม นกส่วนใหญ่มักมีความอ่อนไหวมากต่อการรบกวนจากมนุษย์และจากการเสื่อมโทรมลงของพื้นที่ เมื่อป่าเสื่อมคุณภาพลง นกป่าหลายชนิดจะหายไป ดังนั้น การสำรวจความหลากหลายของนกในครั้งนี้ จะให้ข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของป่าที่กำหนดเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมพืชได้อย่างดี ข้อมูลการสำรวจชนิดพันธุ์นกที่มีการสำรวจด้วยวิธีมาตรฐานสากล จะเป็นประโยชน์ในทางวิชาการทางด้านปักษีวิทยาของประเทศไทยและของโลก

การสำรวจนก อาจพบชนิดของนกสวยงามดังนั้น จะเครื่องมือสำหรับโปรโมตการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ซึ่งนโยบายด้านการท่องเที่ยวเป็นหนึ่งในนโยบายการสร้างประโยชน์ด้านหนึ่งของเขื่อนสิริกิติ์ การท่องเที่ยวเชิงนิเวศเป็นแหล่งสร้างรายได้ให้กับชุมชนและประเทศ การท่องเที่ยวดูนก จึงสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศต่างๆ ทั่วโลก ไม่ว่าประเทศนั้นจะมีสภาพความหลากหลายของนกเป็นอย่างไร การท่องเที่ยวดูนกเป็นการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ไม่หมดสิ้น การสำรวจความหลากหลายของนกในครั้งนี้ ต้องการให้ได้ข้อมูลนกที่น่าสนใจต่อการส่งเสริมการท่องเที่ยว และมีประโยชน์ต่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่ เป็นการใช้ประโยชน์ได้จริงจากงานวิจัย

สีสันและพฤติกรรมของนก สามารถสร้างความประทับใจและกระตุ้นจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ให้แก่เยาวชนได้ดี กิจกรรมการดูนกจึงเป็นกิจกรรมยอดนิยมของโครงการอนุรักษ์ธรรมชาติทั้งหลาย การดูนกให้ความเพลิดเพลิน สร้างความสุข สุนทรียะในจิตใจ กิจกรรมดูนกจึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือในกรอบการสร้างจิตสำนึก ของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพระราชดำริฯ ได้วิธีหนึ่ง เป็นการ "สอนอนุรักษ์ที่สร้างจิตสำนึกด้วยการปลูกฝังให้เห็นความงาม ความน่าสนใจ จนเกิดเป็นปิติ"(ศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี, 2552)อันจะนำไปสู่ จิตสำนึกเห็นความสำคัญของพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืชเขื่อนสิริกิติ์ในที่สุด

นอกจากนี้ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพระราชดำริฯ สนับสนุนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดนิทรรศการและกิจกรรม ให้มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูลจากงานวิจัยในพื้นที่แหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่ต่างๆอยู่เสมอ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ แหล่งงานวิจัย แหล่งนันทนาการให้แก่บุคคลทั่วไป(สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,2545) ข้อมูลนกในแต่ละพื้นที่ จึงมีประโยชน์ต่อวงการวิชาการ และการนันทนาการแก่สาธารณะชนได้เสมอ

ดังนั้น โครงการวิจัยย่อยเรื่องการศึกษาความหลากหลายของนกในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์นี้ จะทำให้ได้ข้อมูลสำคัญทางวิชาการเกี่ยวกับนกในประเทศไทยเพิ่มขึ้น และได้ข้อมูลเพื่อบ่งชี้สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่า และความสัมพันธ์กับพืชพรรณ เป็นข้อมูลเพื่อการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และเพื่อส่งเสริมกิจกรรมจิตสำนึกรักษ์ธรรมชาติในแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมพืชแห่งนี้

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อให้ได้ข้อมูลดัชนีทางชุมชีพของนก ได้แก่ ชนิดพันธุ์ (Species checklist) ความหลากหลาย (Shannon-Wiener's Index;H') ของนก และความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative abundance) ของนกในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์

ทบทวนเอกสาร

เขื่อนสิริกิติ์ และมหาวิทยาลัยนเรศวร ร่วมสนองพระราชดำริฯ โดยการนำพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ร่วมโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯใน ปี พ.ศ. 2554 ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับพืชพรรณในเขื่อนฯนั้น โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช สวนจิตรดา พระราชวังดุสิต รายงานไว้ประมาณ 88 ชนิด ได้แก่พรรณไม้ป่า ไม้ดอกไม้ประดับ ไม้พื้นล่าง ซึ่งให้ดอกไม้ ลูกไม้ และบางชนิดเป็นสมุนไพร ที่ให้ประโยชน์ต่อระบบนิเวศและมนุษย์

(ศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี. 2552)

พรรณไม้ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ มีวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องโดยตรงและโดยอ้อมกับนก และสิ่งมีชีวิตอื่นในเรื่องการเป็นแหล่งอาหาร ที่อยู่อาศัยผู้ผสมเกสร และการกระจายพันธุ์ ดังนั้นการอนุรักษ์พันธุกรรมของพืชเหล่านี้ จึงจำเป็นต้องมีข้อมูลชนิดพันธุ์ของนกที่เกี่ยวข้องกันในพื้นที่ด้วย ในทำนองเดียวกัน การอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ของนก ย่อมต้องปกปักพันธุกรรมของไม้ป่า อันเป็นทั้งพื้นที่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์หรือแหล่งอาหารของนกด้วยเช่นกัน

มีการใช้ข้อมูลทางสังคมของสัตว์มากมาย เพื่ออธิบายคุณภาพของพื้นที่ (เช่น Kushlan, 1993; Medellin, Equihua, and Amin, 2000. ; MØller and Mousseau., 2007) และขณะเดียวกันอาจใช้ลักษณะของพื้นที่อธิบายสังคมความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตด้วย (เช่น Lapin and Barnes, 1995) ข้อมูลทางความหลากหลายของนกและชนิดพันธุ์ของนก นั้นเป็นที่นิยมมากในการใช้บ่งชี้ความหลากหลายและสถานภาพทรัพยากรของพื้นที่ได้ดี มักใช้ดัชนีทางสังคมนก เช่นดัชนีความหลากหลาย ความสม่ำเสมอ ความชุกชุม เพื่อการประเมินคุณภาพของพื้นที่ป่าธรรมชาติและสภาพแวดล้อมในสังคมเมืองมนุษย์ (Clark and Stafford,1993; Chapman, and Reich, 2006; Urfi, 2010)รวมถึงการใช้ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เนื่องจาก โดยธรรมชาติแล้ว นกบางชนิดมีความสามารถในการปรับตัวเข้าอาศัยในพื้นที่เมืองหรือสังคมของมนุษย์ได้ ในขณะเดียวกัน นกส่วนใหญ่มักมีความอ่อนไหวต่อการรบกวนจากมนุษย์ และจากการเสื่อมโทรมลงของพื้นที่ เมื่อป่าเสื่อมคุณภาพลง นกป่าหลายชนิดจะหายไป ดังนั้น ชนิดของนกและระดับความชุกชุมของนก จึงมีความสำคัญต่อข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของป่าที่กำหนดเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมพืชด้วย

เนื่องจากดัชนีความหลากหลายของนก เกี่ยวข้องกับจำนวนรายตัวของนกแต่ละพันธุ์ด้วย สัดส่วนของจำนวนรายตัวต่อจำนวนรายตัวทั้งหมด เป็นระดับความชุกชุมของนก ซึ่ง Pettingill (1950) ได้แบ่งออกเป็น 4 ระดับดังนี้ ชุกชุมมาก (ธรรมดามาก พบเห็นบ่อยมาก หรือ very common) ธรรมดา (หรือ common) ไม่ธรรมดา (หรือ uncommon) และหายาก (หรือ rare) ซึ่งเกณฑ์ในการแบ่งเป็น 4 ระดับ เป็นการใช้จำนวนรายตัวของชนิดพันธุ์ ซึ่งการยากที่จะใช้เกณฑ์เดียวกันทั่วทั้งโลก จึงมีการใช้เกณฑ์ต่างๆ ขึ้นมาด้วยเพื่อให้ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สามารถอธิบายความต้องการของงานวิจัยได้ และเป็นค่าที่ถูกต้องที่สุดในงานวิจัยนั้นๆ Aynalem and Bekele (2008.) จึงแบ่งระดับความชุกชุมตาม Bibby et al. (1998) ดังนี้ abundant, common, frequent, uncommon และ rare และคะแนนของแต่ละระดับ แปรผลมาจากค่า encounter rate โดยคำนวณจากความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าจำนวนรายตัวของชนิดพันธุ์นั้น (number of each individuals of each species observed) กับ ค่าจำนวนชั่วโมงที่นักสำรวจใช้ในการสำรวจจนพบนกชนิดพันธุ์นั้น (field hours for each observer) encounter rate เป็นค่าที่ได้จากการใช้จำนวนชั่วโมงที่นักสำรวจใช้ในการสำรวจจนพบนกชนิดพันธุ์นั้น (field hours for each observer) หารจำนวนรายตัวของชนิดพันธุ์นั้น (number of each individuals of each species observed)

เมื่อ $$\text{encouter rate} = \frac{\text{no.of birds recorded}}{\text{no.of hour spent}}$$

การสำรวจความหลากหลายของนก เพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ และนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์นั้น โดยทั่วไปมักเป็นใช้การสำรวจจำนวนรายตัว ซึ่งจะให้ภาพของจำนวนชนิดพันธุ์ ความชุกชุม และความสม่ำเสมอของสังคมนก และนิยมการเดินสำรวจบนเส้นสำรวจ หรือ line transect ที่มีความยาว 50 เมตรขึ้นไป จนถึงประมาณ 4-5 กิโลเมตร เส้นสำรวจไม่ควรยาวเกินไป เนื่องจากการสำรวจอาจจะทำไม่เสร็จในครั้งเดียว และทำให้เกิดการนับซ้ำขึ้นได้ ซึ่งการสำรวจในพื้นที่ป่าโล่ง และรกทึบนั้น จะกำหนดขอบเขตความกว้างของเส้นสำรวจต่างกันไป ตามความเหมาะสม ตั้งแต่ 30 เมตร ถึง 50 เมตร ระหว่างการเดินสำรวจ นิยมใช้การนับนกในรัศมีโดยรอบ จึงมีการใช้ point count method ร่วมด้วย ซึ่งรัศมีของแต่ละจุดนับ ต้องไม่ซ้อนทับกัน (Bibby et al. 2000; Bird census and survey technique.2009; Bird survey guide baseline, 2009; Company Bird survey,2009.)

ความหลากหลายของนก นิยมใช้ดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ซึ่งมีหลายสมการ ได้แก่ Simpson's index และ Shannon-Wiener index และนักวิจัยโดยทั่วไปมักนิยมใช้สมการของ Shannon-Weiner (Spellerberg and Fedor, 2003) ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ Shannon-Weiner's Index (H') ซึ่งค่าความหลากหลายนี้ เหมาะสมสำหรับการระบุคุณภาพของพื้นที่ป่าร่วมกับค่า bird abundance ตามที่รายงานใน Aynalem and Bekele (2008.) และจำนวนครั้งที่สำรวจอาจห่างกัน 2-4 สัปดาห์ หรือประมาณ 1-3 ครั้งต่อเดือน สำหรับการศึกษาความหลากหลายในครั้งนี้จะออกสำรวจจำนวน 4 ครั้งเป็นอย่างต่ำ (ตามข้อกำหนดของ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์) การสำรวจมักเป็นการกำหนดเส้นสำรวจที่เป็นตัวแทน นับจำนวนรายตัวและระบุชนิดพันธุ์ของนกที่พบเห็น โดยการนับในรัศมีโดยรอบ และลดการนับซ้ำซ้อน เดินในทิศทางเดียวซึ่งวิธีการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิธีมาตรฐานทางนิเวศวิทยาและปักษีวิทยา การสำรวจประชากรของสัตว์ป่า (ได้แก่ Bibby et al. 2000,·Krebs,1999 ; Kerbs,2001; อรัน ราบิโนวิทช์, 2545)

<u>วิธีการวิจัย</u>

1. สถานที่วิจัย

ทำการวิจัยในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อศึกษาทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์" (อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์) มีพิกัด 17°45' 50" N 100° 33' 48" E

เส้นสำรวจ 6 เส้นทาง ซึ่งมีระยะทางตั้งแต่ 800-2,650 เมตร มีรายละเอียดดังนี้

-เส้นทางที่ 1+2+3 เป็นเส้นทางที่ติดต่อกัน ประกอบด้วยป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าสักปลูก ระยะทางรวม 2,650 เมตร

-เส้นทางที่ 4 เป็นเส้นทางจากสันเขา ลาดเอียงผ่านป่าเบญจพรรณผสมกับป่าเต็งรัง เส้นทางส่วนใหญ่มีความลาดชัน ระยะทาง 1,700 เมตร

-เส้นทางที่ 5 เป็นเส้นทางที่ทำไว้สำหรับทางเดินศึกษาธรรมชาติ มีความลาดชันปานกลาง มีการขึ้นลง มีระยะสั้น 800 เมตร เป็นป่าเบญจพรรณเป็นส่วนใหญ่

-เส้นทางที่ 6 เป็นเส้นทางป่าเบญจพรรณ มีความเอียงเล็กน้อย ระยะทาง 950 เมตร

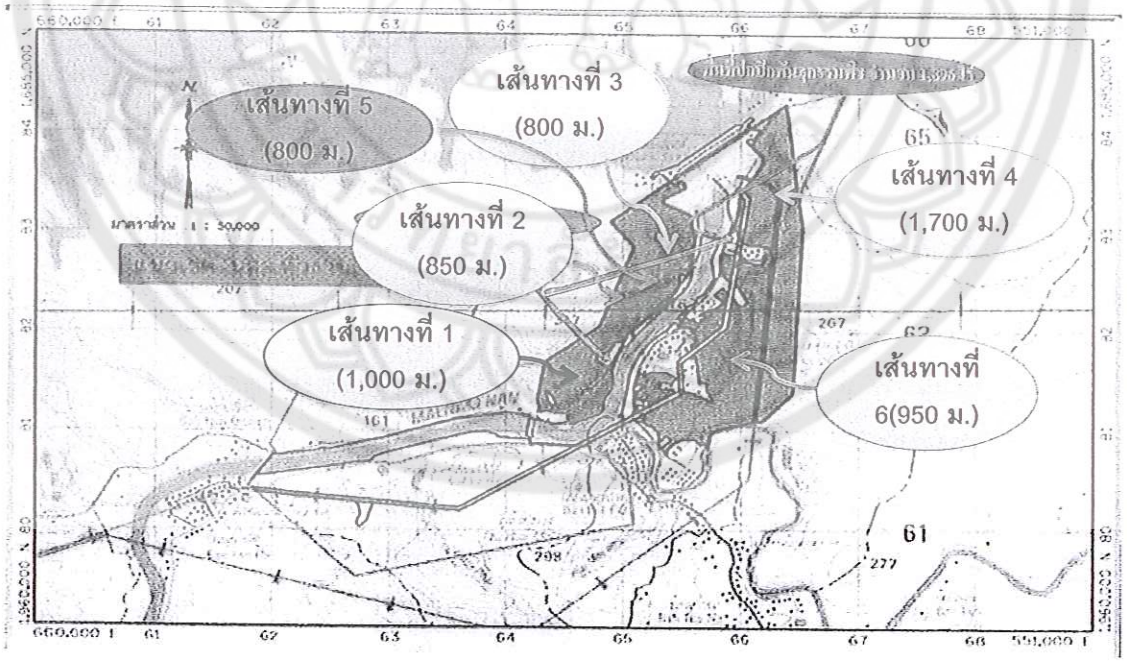
ทั้ง 6 เส้นทางนี้เป็นเส้นสำรวจที่กำหนดให้มีการศึกษาวิจัยในหลายสาขาในโครงการปกปักพันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (แสดงไว้ในภาพที่ 1)

-บริเวณที่ทำการสำนักงานต่างๆ และพื้นที่ที่มีกิจกรรมของเขื่อนสิริกิติ์ คือบริเวณ ที่ทำการฯ สนามกีฬา บ้านพัก และสวนสุมาลัยถึงสวนเกษตรอินทรีย์

-เส้นทางที่ห้ามบุคคลภายนอกผ่านเข้าออกคือเส้นทางจากศาลเทพา ถึงสันเขื่อน ประมาณ 700 เมตร ประกอบด้วยป่าเบญจพรรณและเป็นเนินสูงขึ้นถึงสันเขื่อน

2. การสำรวจภาคสนาม

ก. สำรวจเส้นทางที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อศึกษาทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์" (อพ.สธ.เขื่อนสิริกิติ์) กำหนดไว้จำนวน 6 เส้นทาง ที่มีความยาวตั้งแต่ 800-1,700 เมตร รวมถึงพื้นที่อื่นๆ ที่สามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีผลกระทบเรื่องความปลอดภัยทางยุทธศาสตร์



ภาพที่ 12.1 เส้นทางสำรวจในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์

(แหล่งภาพ: http://www.sirikitdam.egat.com/plant-genetic/limits.html)

ข. สำรวจชนิดและจำนวนรายตัวของนกที่พบในเส้นสำรวจ รวมถึงพฤติกรรมที่พบเห็น และข้อมูลอื่นๆ เช่น การพบเห็นรัง ขนชุดที่แสดงระยะการสืบพันธุ์ ผลไม้ หรืออาหารที่นกกิน ในเส้นสำรวจที่กำหนด

เดินสำรวจด้วยวิธี point-counting ตามเส้นสำรวจ (line transect) เพื่อให้แน่ใจว่าจะสามารถจำแนกชนิดของนกได้อย่างถูกต้องในภาคสนามจึงจำกัดความกว้างไม่เกินด้านละ 50 เมตร (fixed -width transect)(ตามวิธีของ อรัน ราบิโนวิทช์, 2545 และ Krebs, 1999; Krebs,2001) การจำแนกชนิดของนกตาม Lekagul and Round, 1991 และจารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2550

เวลาในการออกสำรวจ ในช่วงเวลาเช้า 06.00 น. เป็นต้นไป จนกว่าจะครบระยะทาง ด้วยความเร็วตามความเหมาะสม เพื่อให้แน่ใจว่าพบเห็นนกทุกตัวบนเส้นสำรวจ ทำการสำรวจด้วยวิธีเดียวกันทุกเส้นสำรวจหรือทุกพื้นที่ สำหรับนกที่บินผ่าน ถ้าเป็นนกที่เป็นรายงานการพบเห็นใหม่ จะนำเสนอข้อมูลและหมายเหตุไว้ด้วย มีการสำรวจในเวลาเย็น 16.30 น.เป็นต้นไปด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลนกให้มากที่สุด

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสังคมของนก ได้แก่

ก. ความชุกชุมสัมพัทธ์ (relative abundance) ซึ่ง Bibby et al.(1998) แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ชุกชุมมาก (abundant), ชุกชุม (common), พบบ่อย (frequent), พบไม่บ่อย (uncommon) และ หายาก (rare) และคะแนนของแต่ละระดับ แปรผลมาจากค่า encounter rate ตามวิธีของ Aynalem and Bekele (2008.) โดยคำนวณจากความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าจำนวนรายตัวของชนิดพันธุ์นั้น (number of each individuals of each species observed คือจำนวนทั้งหมดที่พบในพื้นที่) กับ ค่า จำนวนชั่วโมงที่นักสำรวจใช้ในการสำรวจจนพบนกชนิดพันธุ์นั้น (field hours for each observer)

encounter rate เป็นค่าที่ได้จากการใช้จำนวนชั่วโมงที่นักสำรวจใช้ในการสำรวจจนพบนกชนิดพันธุ์นั้น (field hours for each observer) หารจำนวนรายตัวของชนิดพันธุ์นั้น (number of each individuals of each species observed)

$$\text{เมื่อ} \quad \text{encouter rate} = \frac{\text{no.of birds recorded}}{\text{no.of hour spent}}$$

จำนวนชั่วโมงที่สำรวจชนิดพันธุ์นั้น คำนวณจากการสำรวจจำนวน 25 ครั้ง ประมาณการว่า แต่ละครั้งใช้จำนวนชั่วโมงเท่าๆ กัน ดังนั้นจำนวน 25 ครั้งจึงเทียบเป็น 25 หน่วยชั่วโมง(unit hour) สำหรับนกที่พบทุกครั้งของการสำรวจ จะคิดว่าใช้เวลาน้อยในการตรวจจนพบ คือใช้ 1 หน่วยชั่วโมง และนกที่พบ

เพียง 1 ครั้ง จะใช้เวลาเท่ากับ 25-1 =24 หน่วยชั่วโมงที่ใช้ไปกับการสำรวจจนพบนกชนิดนั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า นำความถี่ที่พบนกในการสำรวจ 25 ครั้ง มาลบออกจากจำนวนครั้งที่พบนก จะเป็นค่า "จำนวนหน่วยชั่วโมงที่ใช้ไปจนพบนกชนิดนั้น" ดังตัวอย่างนกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ พบ 16 ใน 25 ครั้ง จึงใช้เวลาไปเท่ากับ 25-16 =9 หน่วยชั่วโมง ค่า Encounter rate ของนกแซงแซวหางบ่วงใหญ่เท่ากับ 43/9= 4.779 ตัว ต่อหน่วยชั่วโมง หรือ 477 ตัวใน 100 ชั่วโมงสำรวจ ดังนั้นความชุกชุมของนกแซงแซวหางบ่วงใหญ่จึงเท่ากับ "Abundant" คือชุกชุมมาก

ค่า encounter rate of each species in 100 hr. แสดงผลเป็น relative abundance 5 categories ดังนี้

ค่า encounter rate	ระดับความชุกชุม
>40.1	Abundant
10.1-40.0	Common
2.1-10.0	Frequent
0.1-2.0	Uncommon
<0.1	Rare

ข. ดัชนีความหลากหลาย Diversity index ใช้สมการของ Shannon-Wiener's Index ดังนี้

$$H' = \sum_{i=1}^{n} (P_i)(\ln P_i)$$

เมื่อH' = information content of sample

= index of species diversity

n = จำนวนสปีชีส์ (number of species)

$p\,i$ = จำนวนรายตัวของสปีชีส์ i ต่อจำนวนรายตัวของสปีชีส์ทั้งหมด

ค่าความหลากหลาย H' มักอยู่ระหว่าง 1.00-5.00 หน่วยของความหลากหลายขึ้นอยู่กับการใช้ log ในที่นี้ใช้ ln ทำให้ค่า *H'*มีหน่วยเป็น nits per individual โดยทั่วไปแล้ว การรายงานค่า H' มักไม่แสดงหน่วย

4. การรายงานผลการวิจัย การรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอ เป็นการรวบรวมข้อมูลและยืนยันข้อมูล ทางวิชาการเกี่ยวกับนก ในด้านชนิด ชื่อวิทยาศาสตร์ และการจัดจำแนก สถานภาพทาง IUCN โดยรายงานเป็นชื่อสามัญภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และชื่อวิทยาศาสตร์ แฟมิลี และจีนัส ตาม Lekagul and Round, 1991; Robson, 2001 และจารุจินต์ นภีตะภัฏและคณะ, 2550รายงานสถานภาพของนกเป็น seasonal status ตาม Lekagul and Round, 1991 กับสถานภาพทาง IUCN red list ตาม IUCN (2010) และความชุกชุมสัมพัทธ์แบ่งเป็น 5 ระดับ ตาม Bibby et al.(1996) คือ abundant, common, frequent, uncommon, rare แปรผลมาจาก encounter rate ซึ่งคำนวณตามวิธีของAynalem and Bekele (2008.) ตารางรายชื่อนกทั้งหมด จะเรียงลำดับชนิดพันธุ์ตาม Philip's Birds of the World (2006)

<u>ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย</u>

1. ชนิดของนกในเส้นสำรวจ 6 เส้นทาง

นกที่พบในเส้นสำรวจที่กำหนดโดย อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ จำนวน 6 เส้นสำรวจ ที่มีความยาวตั้งแต่ 800-1700 เมตร รวมถึงพื้นที่อื่นๆ ของเขื่อนสิริกิติ์ ที่สามารถเข้าถึงได้จากการขออนุญาตเป็นรายการณี (ไม่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยทางยุทธศาสตร์ฯ) พบว่า แต่ละเส้นสำรวจมีนกหลากหลายต่างกันอย่างเห็นได้ชัด บางเส้นสำรวจมีนกน้อยชนิด บางเส้นทางมีนกหลากหลายกว่า บางเส้นสำรวจอาจเป็นที่อาศัยของนกบางชนิด ดังตัวอย่างนก นกตบยุงหางยาว (Long-tailed Nightjar, *Carprimulgus macrurus*) ที่พบในเส้นทางที่ 4 นกชนิดนี้เป็นนกที่อาศัยตามพื้นดิน และไม่ค่อยเคลื่อนที่มากนัก ซึ่งเส้นที่ 4 เป็นป่าเต็งรังผสมป่าเบญจพรรณ และมีความทางลาดชัน ดินลูกรังเป็นส่วนใหญ่ และบุคคลทั่วไปไม่สามารถเดินเข้ามาก่อนได้รับอนุญาต จึงไม่ค่อยมีการรบกวนจากมนุษย์นัก นกชนิดนี้จึงอาจหลบซ่อนในพื้นที่เหล่านี้ได้เป็นอย่างดี และอาจพบเจอได้ในพื้นที่อื่นๆ ที่คนไม่เข้าไปทำกิจกรรมมาก นอกจากนี้ ยังมีนกบางชนิดเช่น นกแสก (Barn Owl or Common Barn Owl, *Tyto alba*) เป็นนกนักล่า หากินตอนย่ำรุ่ง-ย่ำค่ำและกลางคืน ตอนกลางวันจึงมักหลบซ่อนตามต้นไม้ใหญ่ เช่นแนวต้นจำฉาริมน้ำ (บริเวณสำหรับแคมปิ้ง) หรือในเส้นทางที่ 6 และตามแนวต้นไม้ใหญ่ทึบ เป็นตัวอย่างหนึ่งของนกที่อาศัยในพื้นที่เฉพาะแห่ง อีกตัวอย่างหนึ่งคือกระแตแต้แว็ด (Red-wattled Lapwing, *Vanellus indicus*) มักหากินตามทุ่งหญ้าและพื้นดินที่ไม่พลุกพล่านนัก เช่น

บริเวณสนามแข่งขันฟุตบอล สำหรับนกกลุ่มนกเขา (Dove) เช่นนกเขาไฟ นกเขาใหญ่และนกเขาชวา จะพบหากินอยู่ทั่วไปในเขตชุมชนและไม่พบในเส้นทางเดินป่าแต่นกเขาเขียวพบบินตรงทางขึ้นเส้นทาง 4 ซึ่งเป็นบริเวณป่าไม้ผืนใหญ่ เพราะนกชนิดนี้อ่อนไหวสูงกว่านก dove ที่กล่าวถึงข้างต้น

นกป่าที่ไม่ทนต่อการรบกวน (untolerate to urbanization) ได้แก่นกขุนแผน (blue magpie) นกขมิ้น(Oriole) นกพญาไฟ (Minivet) นกเขนน้อย (Flycatcher shrike) นกไต่ไม้(nuthatch) นกอีเสือสีน้ำตาล (Brown-Shrike) นกแซงแซว (Drongo) ได้แก่ แซงแซวหงอนขน แซงแซวเล็กเหลือบ และแซงแซวสีเทา นกกินแมลง (Babbler) นกกาแวน(treepie) นกปีกลายสก๊อต (jay) ซึ่งในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อสิริกิติ์นี้พบจำนวนนกที่อ่อนไหวปานกลาง และพบในเส้นทางที่ห่างไกลจากกิจกรรมมนุษย์ ได้แก่ จากศูนย์ otop –ศาลาธรรม-สถานีเรดาห์(ต้นทางที่ 1+2+3) เส้นทางที่ 6 และ เส้นทางศาลเทพา-สันเขื่อน

เส้นที่ 4 และเส้นที่ 5 รวมถึง ต้นและปลายทางเส้นที่ 1+2+3 พบนกน้อยชนิดส่วนใหญ่เป็นนกกินแมลงและลูกไม้ และเป็นนกหากินน้ำหวาน ที่พบทั่วไปในเส้นอื่น เป็นนกที่ค่อนข้างอาศัยในป่าประเภท 2 ห่างไกลจากชุมชนเมืองอยู่บ้าง เช่น นกปรอดเหลืองหัวจุก (Black -crested bulbul, *Pycnonotus melanicterus*) นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ (Greater Racket-tailed Drongo, *Dicrurus paradiseus*) นกจับแมลงหัวเทา (Grey-headed Canary Flycatcher, *Culicicapa ceylonensis*) และนกจับแมลงจุกดำ (Black-napped Monarch,*Hypothymis azurea*)นอกจากนี้ บริเวณที่เป็นหุบเขาป่าไผ่ จะพบนกกะรางหัวหงอก (White-crested Laughingthrush,*Garrulax leucolophus*) และฝูงไก่ป่าคุ้ยเขี่ยหาอาหารตามแนวไผ่ ซึ่งพื้นที่อื่นๆ ที่มีแนวไผ่ขึ้น จะเป็นที่หากินของนกกลุ่มนี้อยู่เสมอ ป่าไผ่เป็นพื้นที่หากินของนกกลุ่มคุ้ยเขี่ยหาอาหารบนพื้นดิน เช่นนกกะราง ไก่ป่า และนกคุ้ยเขี่ยดินเพื่อหากินชนิดอื่นๆ ได้แก่นกแต้วแร้ว นกกะรางชนิดอื่นๆ (แต่ไม่พบนกสองชนิดหลังนี้ในการสำรวจ)

สำหรับเส้นทางที่มีนกหลากหลายกว่า ได้แก่เส้นทางที่ 6 และเส้นทางจากศาลเทพา-สันเขื่อนพบนกป่าที่กล่าวถึงข้างต้น รวมถึงนกป่าที่สวยงาม และอ่อนไหวมากกว่า แต่นกเหล่านี้มีจำนวนน้อย 1-3 ตัว ซึ่งถ้าไม่นับรวมกับนกเมืองอื่นๆ แล้ว จะทำให้เส้นทางเหล่านี้มีค่าความหลากหลาย(H') สูงมากกว่าเส้นทางอื่น เส้นทั้งสองนี้ จึงมีศักยภาพเป็นเส้นทางดูนก เส้นทางทำกิจกรรมอนุรักษ์ธรรมชาติได้ดีเนื่องจากพบสัตว์อื่นๆ เช่นกระเล็นขนหูสั้น กระรอก และผีเสื้อสวยงามหลายชนิด (Plate 4)

บริเวณพื้นที่สาธิตเศรษฐกิจพอเพียงเกษตรอินทรีย์ เป็นพื้นที่ที่พบนกกลุ่มเดียวกับนกในเส้นทาง 4 และ 5 แต่มีนกกินปลาพวกนกกะเต็น (ได้แก่นกกะเต็นหัวดำ นกกะเต็นอกขาว) หากินอยู่บริเวณนี้ด้วย เนื่องจากใกล้แหล่งน้ำที่มีปลาซึ่งเป็นอาหารของนกเหล่านี้

นกแอ่นตาล (Asian Palm Swift, *Cypsiurus balasiensis*) นกแอ่นฟ้าหงอน (Crested Treeswift,*Hemiprocne coronate*) นกแอ่นพง (Ashy Woodswallow,*Artamus fuscus*) นกแอ่นบ้าน (House Swift, *Apus affinis*) นกนางแอ่นบ้าน (Barn Swallow,*Hirundo rustica*) เป็นกลุ่มนกที่หากินแมลงกลางอากาศ มักบินร่อนโฉบแมลงทั้งวัน และแกะพักตามสายไฟ หรือต้นไม้เป็นระยะ ดังนั้น รัศมีการหากินของนกกลุ่มนี้จะครอบคลุมพื้นที่กว้างไกล นกกลุ่มนี้จึงไม่เจาะจงอาศัยในเส้นสำรวจใดโดยเฉพาะ ในการสำรวจพบเห็น มักพบในขณะบินผ่าน หรือเกาะสายไฟ (เช่นนกแอ่นฟ้าหงอน) ที่มีระยะใกล้และไกลกว่า 50 เมตร และจากการที่นกกลุ่มนี้มีจำนวนมากกว่า 3-5 ตัว ในแต่ละเดือน ทำให้ค่าความหลากหลายรายเดือนของนกลดลง

นกแอ่นตาลอาศัยหลับนอนที่ต้นตาล ที่อยู่ใกล้ร้านอาหารระเบียงน่าน ในตอนเย็นจะพบเห็นบินเข้าอาศัยเป็นจำนวนตัว 50-100 ตัวซึ่งนกมีจำนวนมากกว่า 100 ตัว กลุ่มนกแอ่น มีนกแอ่นตาลและนกแอ่นพงที่มีจำนวนมากที่สุด นอกนั้น มีจำนวนตัวน้อย (10-20 ตัว) และพบเห็นไม่บ่อย ดังเช่นนกแอ่นฟ้าหงอน ซึ่งเป็นนกที่สวยงาม และอาศัยในพื้นที่สูงจากตีนเขาถึงเขาสูงอย่างหิมาลัย นกชนิดนี้ดึงดูดนักท่องเที่ยวนักดูนกได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีสีสวย แต่มักพบเกาะสายไฟในป่าไกลๆ อาจพบได้ตามบ้านพัก และเส้นทางที่ 6 ที่มีสายไฟฟ้าพาดผ่าน

สำหรับพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์สูง เช่นบริเวณร้านค้า ที่ทำการ อาคารต่างๆ บ้านพัก จะพบนกที่ทนต่อกิจกรรมมนุษย์สูง (หรือพบอาศัยได้ตามสังคมเมืองมนุษย์, urbanization birds) ได้แก่ นกเอี้ยงสาริกา (Common Myna, *Acridotheres tristis*) นกกางเขนบ้าน (Oriental Magpie Robin, *Copsychus saularis*) นกแซงแซวหางปลา (Black Drongo, *Dicrurus macrocercus*) นกกระติ๊ดขี้หมู (Scaly-breasted Munia; *Lonchura punctulata*) นกตะขาบทุ่ง (Indian Roller, *Coracias benghalensis*) นกปรอดสวน (Streak-eared Bulbul *Pycnonotus blanfordi*) ปรอดหัวสีเขม่า (Sooty-headed Bulbul, *Pycnonotus aurigaster*) นกอีแพรดแถบอกดำ (Pied Fantail,*Rhipidura javanica*)และกลุ่มนกกาฝาก (ได้แก่นกกาฝากก้นเหลือง Yellow-vented Flowerpecker, *Dicaeum chrysorrheum*; นกสีชมพูสวน Scarlet-backed Flowerpecker, *Dicaeum cruentatum;* นกกาฝากสีเรียบ Plain Flowerpecker, *Dicaeum concolor*) และ

นกกินปลีอกเหลือง (Olive-backed Sunbird; *Nectarinia jugularis*) ซึ่งนกกาฝากและนกกินปลีกลุ่มนี้มีความทนต่อการเป็นเมือง พบหากินและอาศัยทำรังได้ตั้งแต่หมู่บ้านชุมชนที่มีต้นไม้ให้น้ำหวานและแมลง พื้นที่เกษตรกรรม และในป่าที่มีความสูงไม่มากนัก อย่างไรก็ตาม นกกระจอกบ้าน (Eurasian tree sparrow, *Passer montanus*) ซึ่งพบมากตามชุมชนเมืองใหญ่ กลับมีจำนวนตัวน้อย เช่นเดียวกับนกพิราบ (พิราบป่า, Rock Pigeon, *Columba livia*) ซึ่งสร้างความรำคาญให้กับสังคมเมืองพบจำนวนตัวมากกว่า 20 ตัวขึ้นไป แต่ไม่มากเท่ากับในสังคมเมืองใหญ่ ซึ่งมีอาหารตามโรงสีข้าว โรงอาหารของโรงเรียนและมหาวิทยาลัยอยู่อย่างมากมาย ที่มักนกพิราบเพิ่มประชากรมากจนถึงระดับระบาด ดังนั้น พื้นที่เขื่อนแห่งนี้ จำเป็นต้องป้องกันการเกิดปัญหาการระบาดของนกไม่พึงประสงค์ โดยต้องมีนโยบายห้ามจำหน่ายอาหารนกให้กับนักท่องเที่ยว หรือนโยบายการห้ามการให้อาหารนกพิราบ รวมถึงนกเอี้ยง นกกระจอก ที่มักพบเห็นหากินตามสันเขื่อนที่มีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก จะเป็นวิธีหนึ่งที่ป้องกันการระบาดของนกที่ไม่พึงประสงค์ได้

เส้นสำรวจที่พบนกหลากหลาย ได้แก่ เส้นที่ 6, เส้นทางตั้งแต่สะพานแขวนเฉลิมพระเกียรติจนถึงปากทางเข้าเส้นสำรวจที่ 1+2+3, เส้นทางบริเวณเกษตรอินทรีย์ และเส้นทางจากศาลเทพา-สันเขื่อน ซึ่งเป็นกลุ่มนกที่ไม่ทนต่อการรบกวนนัก จัดเป็นนกป่าที่สวยงาม ดังเช่น

นกเขียวก้านตองหน้าฝากสีทอง และนกเขียวก้านตองปีกสีฟ้า นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดคอลาย นกขุนแผน นกคัคคูหงอน นกหัวขวานเขียวตะโพกแดง นกไต่ไม้หน้าฝากำมะหยี่ นกพญาไฟสีกุหลาบ นกจับแมลงจุดดำ นกจับแมลงหัวเทา และนกชนิดอื่นๆ ที่อ่อนไหวปานกลางอย่างละ 1-2 ตัว

บริเวณที่มีดอกไม้ป่าให้น้ำหวานได้แก่ ดงทองกวาว งิ้ว (บริเวณศูนย์โอทอป และร้านอาหารระเบียงน่าน) ในช่วงที่ดอกไม้บาน (เดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์) จะพบนกที่อ่อนไหวต่ำ พวกนกบ้าน นกแอ่นพง นกเอี้ยงนกกิ้งโครง นกกา กับนกป่าพวกนกเขียวก้านตอง นกกินปลีดำม่วง นกกิ้งโครงแกลบหัวเทา กิ้งโครงคอดำ นกเอี้ยงด่าง นกเอี้ยงหงอน รวมตัวกันมาหากินในบริเวณนี้ ซึ่งมีต้นงิ้วและทองกวาวออกดอกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นบริเวณนี้จึงเป็นแหล่งดูนกได้อย่างดีในฤดูกาลดังกล่าว แม้ว่าจะเป็นนกที่ไม่สวยงามมากนัก แต่บางชนิดอาจหาดูได้ยากขึ้น ได้แก่กิ้งโครงแกลบหัวเทา และกินปลีดำม่วง

นกกานับว่ามีจำนวนมากชุกชุมในเขื่อนสริกิต์ พบเห็นทุกเดือนประมาณ 1-10 ตัว และพบมากที่สุดประมาณ ครั้งละ 50-60 ตัว ในเดือนมกราคม ซึ่งอาจเป็นช่วงที่มีการรวมฝูงกันเพื่อผสมพันธุ์พื้นที่นี้ จึงมีความสำคัญโดยอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์นกกา ซึ่งหายไปจากพื้นที่อื่นๆ ของประเทศ แม้ว่านกกาเป็นนกที่มี

2. ชนิดของนก สถานภาพ IUCN และความหลากหลาย

จำนวนนกที่พบตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 พบทั้งหมด 12 ออเดอร์ (Order) 45 แฟมิลี (Families) 92 สปีชีส์ (species) แสดงรายชื่อทางอนุกรมวิธาน และสถานภาพ IUCN ไว้ในตารางผนวกที่ 12.1

นกทั้งหมด 92 สปีชีส์มีสถานภาพทางฤดูกาล (seasonal status) ส่วนใหญ่เป็นนกประจำถิ่น (73 ชนิด) และนกอพยพในฤดูหนาวจำนวนหนึ่ง (19 ชนิด)

นกทั้งหมดมีสถานภาพด้านความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (IUCN, 2010)ในระดับ least concern ,LC ซึ่งหมายความว่า ยังไม่น่ากังวลเกี่ยวกับการสูญพันธุ์ อย่างไรก็ตาม นกป่าที่มีความอ่อนไหวปานกลางเหล่านี้พบเห็นจำนวนไม่มากนัก นกที่มีความชุกชุมมาก (abundant) กลับเป็นนกกลุ่มที่พบเห็นทั่วไปตามเขตสังคมเมืองของมนุษย์ พื้นที่เกษตรกรรม จนถึงพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวน หรือมีความสูงประมาณ 60-300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล เป็นนกที่มีความทนต่อความเป็นเมืองสูง(tolerate to urbanization) และมักเรียกว่า "นกเมือง"(เช่นนกเอี้ยงสาริกา) แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของการเป็นสังคมเมืองของพื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่ทำการฯ อาคาร ร้านค้า และจากการที่มีนกกลุ่มนี้มีจำนวนตัวมาก เป็นพวกรวมฝูงกันตั้งแต่ 10-60 ตัวขึ้นไป จนถึงเป็นร้อยตัว จึงทำให้ค่าความหลากหลายของนก(H')ในภาพรวมรายเดือนมีค่าต่ำ อยู่ในระหว่าง 2.429-3.518 (ตารางที่ 12.1) ซึ่งนับว่าเป็นค่าที่ต่ำ ทั้งนี้เกิดจากการมีจำนวนนกเมืองเป็นจำนวนมาก มากกว่านกป่านับร้อยเท่า จึงมีความไม่สม่ำเสมอในจำนวนชนิดพันธุ์ (unevenness) ของนกกลุ่มที่มีทนต่อสังคมเมืองสูง ที่มีจำนวนตัวเป็นจำนวนมากในระดับเป็นร้อยตัว มากกว่ากลุ่มนกป่าซึ่งมีจำนวนตัวน้อยประมาณ 1-10 ตัวทำให้ความชุกชุมของนกไม่สม่ำเสมอเช่นกัน (ความหลากหลายรายเดือน แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1.2.1-1.2.3 และความชุกชุมสัมพัทธ์แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 12.3)

นกที่พบในพื้นที่ เมื่อพิจารณาในเรื่องความทนต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อาศัย ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์เป็นสังคมเมืองแล้ว พิจารณาจากการปรากฏ/ไม่ปรากฏของนกในพื้นที่ที่มีสภาพความเป็นเมืองนั้น สำหรับในประเทศไทยไม่ได้มีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ การแบ่งกลุ่มในที่นี้ พิจารณาจากประสบการณ์การสังเกตของผู้วิจัยเองและตาม ทวี หนูทอง (2520) ได้แบ่งออกเป็นกลุ่มนกใหญ่ๆ สองกลุ่มคือกลุ่มนกบ้านนกเมือง (urbanization birds, UB) หมายถึงนกที่มีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงเป็น

สังคมเมืองสูง พบนกกลุ่มนี้อาศัยได้กับในบ้านเมืองของมนุษย์ ได้ แก่ นกพิราบ นกกางเขนบ้าน นกกระจอกบ้าน นกเอี้ยง นกแซงแซวหางปลา นกกระติ๊ดขี้หมู ฯลฯ นกเหล่านี้สามารถหากิน สร้างรังและประสบความสำเร็จในการสืบพันธุ์ในพื้นที่ชุมชนเมือง กับอีกกลุ่มหนึ่งคือกลุ่มนกป่า (forest birds, FB) ซึ่งหมายถึงนกที่ไม่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เป็นสังคมเมืองของมนุษย์ จัดเป็นนกป่าซึ่งมักมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลง เมื่อใดที่พื้นที่ป่าธรรมชาติลดน้อยลง กิจกรรมของมนุษย์มากขึ้น นกพวกนี้จะไม่อยู่อาศัยในพื้นที่ ซึ่งนกป่านี้ แบ่งย่อยตามความอ่อนไหว แบ่งเป็นนกที่มีความอ่อนไหวปานกลาง (มักพบในป่าธรรมชาติผสมผสานกับภูมิทัศน์ที่สร้างโดยมนุษย์) กับกลุ่มนกที่มีความอ่อนไหวสูง (มักพบเฉพาะป่าธรรมชาติ จนถึงป่าบริสุทธิ์เท่านั้น) แต่ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานทางวิชาการและแบ่งนกออกเป็นกลุ่มอย่างชัดเจน

สำหรับนกในเขื่อนสิริกิติ์นี้ จัดกลุ่มตามคำบรรยายข้างต้น จะพบว่าประกอบด้วยนกสามกลุ่มคือ กลุ่มที่หนึ่ง นกเมือง (UB) ที่พบในเมืองมากกว่าในป่า กลุ่มที่สองนกป่า (FB) ที่พบในป่ามากกว่า และไม่พบในเมืองเลย และกลุ่มที่สาม นกที่สามารถอาศัยได้ทั้งในป่าธรรมชาติ ป่าปลูก ภูมิทัศน์ที่สร้างขึ้นโดยมนุษย์ (UB-FB) พบว่านกกลุ่มนกเมืองและกลุ่มนกเมืองและป่าปลูก (UB, UB-FB) มีประมาณ 54 ชนิดพันธุ์ ที่เหลือ 38 ชนิดพันธุ์เป็นนกป่า (แสดงข้อมูลเรื่องความอ่อนไหวและถิ่นอาศัยไว้ในตารางผนวกที่ 12.1) การสำรวจจำนวนชนิดพันธุ์ของนกตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 แสดงชนิดพันธุ์สะสมในตารางที่ 12.1

ตารางที่12.1 ชนิดพันธุ์ ชนิดพันธุ์สะสมและความหลากหลายรายเดือนของนกในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ระหว่างพฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2554

เดือน/ปี	Species checklist รายเดือน	จำนวนชนิดพันธุ์สะสม (Order, Family, species)	ความหลากหลาย Shannon-Weiner's Index (H')
พฤศจิกายน 2553	56	7 , 20, 33	3.498
มกราคม 2554	39	10 ,35 , 68	2.429
เมษายน 2554	48	10 , 37, 81	3.518
มิถุนายน 2554	34	12 , 45, 90	3.039
กันยายน 2554	27	12 , 45 , 92	2.839

การสำรวจนกเพื่อข้อมูลด้านความหลากหลาย ความชุกชุม หรือความหนาแน่นในพื้นที่ใดๆ นั้นจำนวนชนิดพันธุ์ที่ตรวจพบ ขึ้นอยู่กับตัวแปรมากมาย รายชื่อนกในรายงานนี้อาจมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริงอยู่บ้าง โดยนกบางชนิดอาจไม่ถูกพบเห็น เนื่องจากเป็นนกที่เฉพาะเจาะจงกับที่อยู่อาศัยอย่างมากและอาจอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ถูกจำกัดหรือห้ามเข้า หรือไม่ได้เข้าไปสำรวจ(ดังเช่นพื้นที่ในเกาะกลางน้ำในเขื่อน เป็นต้น) การสำรวจครั้งนี้ พบเสียงร้องของนกที่ไม่เห็นตัวในป่า และจำแนกชนิดไม่ได้ 1 ชนิด แต่ที่ไม่ได้รายงานว่าเป็น "unknown" ดังนั้น การวิจัยที่ต้องการรายชื่อนกตามความเป็นจริงมากที่สุด ต้องให้เวลาในการสำรวจมากกว่า 1 ปี หรือมีการสำรวจมากกว่า 4-5 ครั้ง และมีการออกสำรวจในพื้นที่อื่นๆ ด้วยแต่ด้วยข้อจำกัดที่กำหนดเส้นทางไว้แล้ว อย่างไรก็ตามงานวิจัยครั้งนี้ ทำงานวิจัยตามหลักการทางนิเวศวิทยาด้วยวิธีการที่ยอมรับทางนิเวศวิทยาและปักษีวิทยา และให้ข้อมูลที่ครอบคลุมอยู่มาก เนื่องจากมีการสำรวจเส้นทางอื่นๆ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ โดย อพ.สธ-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ (ที่กำหนดไว้ 6 เส้นทาง) ดังเช่น ได้ทำการสำรวจเส้นทางจากศาลเทพา-สันเขื่อน สนามกีฬา บ้านพัก สันเขื่อนบริเวณพื้นที่ท่องเที่ยวชมทิวทัศน์ของเขื่อน เส้นทางขึ้นเส้นทาง 4 (เส้นทางไปสถานีdelayสัณญาณ) และพื้นที่โดยรอบอื่นๆ ใกล้กับเส้นทาง 6 ซึ่งพื้นที่ที่สำรวจนอกจากที่กำหนดไว้ (ซึ่งไม่มีผลกระทบทางลบด้านความมั่นคงและปลอดภัยของหน่วยงาน)รวมระยะทางมากกว่า 5 กิโลเมตร ซึ่งทำให้ได้รายชื่อจำนวนนกเพิ่มขึ้นอีกมาก กระนั้นก็ตาม การเก็บข้อมูลภาคสนามนั้น จะพบเจอนกหรือไม่นั้น แปรผันไปตามชนิดพันธุ์ของนก ถิ่นอาศัย ผู้สำรวจเอง หรือปัจจัยอื่นๆ (ดังรายงานของ Buckland, Marsden, and Green, 2008) สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ พบว่าแนวโน้มการพบเจอจำนวนนกขึ้นอยู่กับความถี่ในการสำรวจ และขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ดังเช่นช่วงฤดูหนาว จะพบนกอพยพด้วย ทำให้จำนวนชนิดพันธุ์หลากหลายมากขึ้น ดังจะเห็นว่า ช่วงเดือนพฤศจิกายน-เมษายน มีจำนวนชนิดพันธุ์มาก สำหรับเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน เป็นช่วงฤดูฝนไม่พบนกมากนัก แม้ว่าวันที่สำรวจภาคสนามจะไม่มีฝนตกในตอนเช้าก็ตาม อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้รายงานไว้ในการสำรวจครั้งนี้นับว่าเป็นข้อมูลทางวิชาการที่เชื่อถือได้ และมีประโยชน์ต่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

3. ความชุกชุมสัมพัทธ์ (relative abundance) กับความหลากหลาย (Shannon-Weiner' Index, H')

เนื่องจากนกส่วนใหญ่มีการเคลื่อนไหวสูง บินได้ไกล ประกอบกับพื้นที่โดยทั่วไปของเขื่อนสิริกิติ์มีลักษณะของป่าคล้ายกันทั้งในด้านชนิดพันธุ์และระดับความสูง และเส้นสำรวจทั้ง 6 เส้นนี้ไม่ห่างกันมากจนทำให้เกิดความแตกต่างของจำนวนชนิดพันธุ์มากนัก ยกเว้นนกบางชนิดเช่นนกตบยุงหางยาว ที่อาจหลบอาศัยในพื้นที่ที่ไม่มีการรบกวนดังเส้นที่ 4 เป็นต้น ด้วยเหตุผลที่นกมีการผสมปะปนกันในทุกเส้นทาง ดังนั้น การคำนวณค่าความหลากหลายรายเส้นทาง จึงไม่มีความจำเป็น งานวิจัยครั้งนี้ จึงแสดงค่าความหลากหลายรายเดือน อย่างไรก็ตาม ค่าความหลากหลาย (H') รายเดือนเป็นเพียงการแสดงให้เห็นว่ามีการเพิ่มหรือลดจำนวนชนิดพันธุ์ของนกในแต่ละเดือน ซึ่งมีความแตกต่างกันตามฤดูกาล ที่มีนกอพยพเข้ามาใน

ฤดูหนาว ทำให้ species checklist ของนกในรายเดือนต่างกัน แต่ค่าความหลากหลาย H' อาจไม่แตกต่างกันนัก เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอในชนิดพันธุ์ดังกล่าวแล้ว การพิจารณาลักษณะ/คุณภาพของพื้นที่เพื่องานทางด้านการอนุรักษ์จึงมักใช้ค่า ความชุกชุมสัมพัทธ์ และพิจารณาที่ชนิดพันธุ์ของนกมากกว่า (เช่น รายงานของ Muir Hotaling, Kuenzel and Douglass,2002; Tankersley, 2004;Johnson,2007.)

ผลการวิเคราะห์ค่าความชุกชุมสัมพันธ์ของนก ดังสรุปในตารางที่ 12.2 นกที่มีระดับ "ชุกชุมมาก (abundant)" เป็นกลุ่มนกเมือง จนถึงนกป่าที่มักพบตามเชิงเขา มีความอ่อนไหวต่ำจนถึงอ่อนไหวปานกลาง ส่วนกลุ่มที่มีระดับ "ธรรมดา (common)" เป็นกลุ่มอ่อนไหวปานกลาง พบตามป่าเชิงเขาจนถึงป่าสูงปานกลาง ป่าเบญจพรรณ สำหรับนกกลุ่ม "พบบ่อย (frequent)" จะมีความอ่อนไหวสูงกว่าเป็นกลุ่ม FB พบจำนวนตัวน้อย ยกเว้นนกเมืองบางชนิดที่พบจำนวนน้อยและไม่กี่ครั้ง (ได้แก่ นกเขาไฟ นกเขาชวา นกเอี้ยงหงอนและนกกระจอกตาล ซึ่งในพื้นที่นี้พบน้อยกว่าโดยปกตินิสัยที่พบตามเมืองมากกว่า และจำนวนตัวมากกว่าด้วย) ทำให้ถูกจัดไว้ในระดับนี้ ทั้งที่ความเป็นจริงแล้วนกที่ยกตัวอย่างนี้เป็นนกเมือง ข้อมูลนี้อาจแสดงให้เห็นว่า นกเมืองเหล่านี้ยังไม่ระบาดในพื้นที่เขื่อน นกกระจอกตาลนั้นพบตามทุ่งนาที่ไกลจากชุมชนเมืองและพื้นที่ราบทั่วไป พบได้หลายสิบตัว แต่นกเขาชวา นกเขาไฟ และนกเอี้ยงหงอน ปัจจุบันเป็นนกเมืองอย่างแท้จริง พบตามเขตเมืองที่มีการรบกวนสูงและมีจำนวนตัวมากเป็นร้อยเป็นพันตัวขึ้นไป แต่สำหรับในอพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์แล้ว นกพวกนี้พบน้อยครั้ง และจำนวนตัวไม่มาก นับเป็นเรื่องดีต่อความหลากหลายของนกโดยรวม เนื่องจากเมื่อใดที่จำนวนตัวของสปีชีส์ใดสปีชีส์หนึ่งเพิ่มมากขึ้นแล้วอาจแสดงถึงคุณภาพพื้นที่ต่ำลง

ตารางที่ 12.2 ความชุกชุมสัมพัทธ์ จำนวนสปีชีส์ ลักษณะของนกด้านความทนและถิ่นอาศัย

ระดับความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative abundance)	จำนวนสปีชีส์	ลักษณะของนกด้านความทน และถิ่นอาศัย (habitat type)
Abundant	33	9 ชนิดแรก พวกชุกชุมมาก มักรวมฝูงกันตั้งแต่ 100 ตัวลงมาถึง 20 ตัว เป็นนกที่มีความอ่อนไหวต่ำ ความทนสูง โดยทั่วไปพบตามเขตเมือง พื้นที่เกษตรกรรม หมู่บ้านจนถึงป่าเชิงเขา (foothill forest)

ตารางที่ 12.2 ความชุกชุมสัมพัทธ์ จำนวนสปีชีส์ ลักษณะของนกด้านความทนและถิ่นอาศัย(ต่อ)

ระดับความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative abundance)	จำนวนสปีชีส์	ลักษณะของนกด้านความทนและถิ่นอาศัย (habitat type)
Abundant	33	24 ชนิดหลังที่มีความชุกชุมรองลงมาเป็นพวกที่พบในป่าเชิงเขา ไม่อุดมสมบูรณ์ เป็นนกที่มีความอ่อนไหวปานกลาง
common	33	นกที่อ่อนไหวพอสมควร พบในป่าต่ำจนถึงป่าสูง จำนวนตัวน้อย แต่พบได้มากกว่า 3 ครั้ง
frequent	26	อ่อนไหวสูง จำนวนตัวน้อยพบ 1-2ครั้งเป็นนกป่าเชิงเขาถึงป่าสูงปานกลาง (ยกเว้นนกเมืองบางชนิดที่พบจำนวนน้อยและไม่กี่ครั้งในเขื่อนฯได้แก่ นกเขาไฟ นกเขาชวา นกเอี้ยงหงอน และนกกระจอกตาล ซึ่งโดยทั่วไปพบได้ตามพื้นที่เกษตรกรรมในเมือง ที่มีการรบกวนสูง)

เมื่อใช้ ระดับความชุกชุมประเมินคุณภาพของพื้นที่ พบว่า นกที่มีความชุกชุมสูงสุด(Abundant) ห้าอันดับแรก ได้แก่ นกแอ่นพง นกอีกา นกเอี้ยงสาริกา นกแซงแซงหางบ่วงใหญ่ นกปรอดสวน ให้ภาพของการเป็นเมืองในเขื่อนสิริกิติ์ เนื่องจากนกเหล่านี้ทนต่อการรบกวนหรือทนต่อความเป็นเมืองได้ดี พบอาศัยทั่วไปในประเทศไทย ตั้งแต่เขตชุมชนเมือง ป่าละเมาะในหมู่บ้าน เขตเกษตรกรรม จนถึงป่าต่ำ (foothill forest) ซึ่งมักเป็นป่าระดับสอง (secondary forest) เหนือระดับน้ำทะเลเล็กน้อย ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากไม่มีสัตว์ป่า

นกป่าสวยงาม กลุ่มที่มีความทนต่อความเป็นเมืองต่ำ ได้แก่ กลุ่มนกเขียวก้านตอง นกปรอดเหลืองหัวจุก (มีจำนวนประมาณ 10-20 ตัว) ขมิ้นท้ายทอยดำ ขมิ้นหัวดำใหญ่ นกปรอดคอ-ลาย นกขุนแผน นกพญาไฟสีกุหลาบ นกเขนน้อยแถบปีกขาว นกจับแมลงเล็กขาวดำ นกแอ่นฟ้า-หงอน นกกินแมลงคอน้ำตาลแดง ฯ (จำนวนตัวน้อย ประมาณ 1-3 ตัว ความชุกชุมระดับ common) และนกที่พบเห็นครั้งละ 1 ตัวและ 1 ครั้งเท่านั้น ได้แก่นกปีกลายสก๊อต เหยี่ยวรุ้ง คัคคูหงอน นกเขาเขียว ฯลฯ ที่มีสถานภาพความชุกชุมระดับ "พบบ่อย frequent" ข้อมูลเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่า สภาพป่าในเขื่อนสิริกิติ์ยังเป็นป่าที่ดี อาจเป็นเพราะว่ามีพื้นที่ติดต่อกับพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติลำน้ำน่าน และเนื่องจากเขื่อนมีการรักษาป่า มีการปลูกป่าในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ ทำให้นกป่าเหล่านี้ได้อาศัยในผืนป่าที่กว้างขวางเพียงพอ อย่างไรก็ตาม การที่นกป่าที่มีความทนต่ำนี้ มีจำนวนน้อยกว่านกเมืองบางชนิด (เช่นนกเอี้ยงสาริกา และนกแอ่นพง) อย่างมาก นกป่าเหล่านี้อ่อนไหวมากกว่านกเมือง อาจสะท้อนถึงคุณภาพของป่าในปัจจุบันว่ามีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือปัจจัยจำเป็นต่อนกป่าต่ำลงหรือเสื่อมโทรมลง หรือในทางตรงกันข้าม อาจเป็นเพราะว่า มีความเป็นสังคมเมืองในพื้นที่ป่ามากขึ้น (จากการมีจำนวนนกเมืองพวกนกเอี้ยงสาริกา นกแอ่นพง นกปรอดสวน อยู่ในระดับ abundant เป็นข้อมูลสนับสนุน) ซึ่งในอนาคตป่าอาจเสื่อมโทรมลงไปอีก และมีความเป็นเมืองมากขึ้นอีก

งานวิจัยครั้งนี้จึงเสนอแนะว่า ควรต้องมีการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของป่าไว้ให้มากที่สุด หรือต้องมีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของป่าเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ต้องรักษาผืนป่าให้เป็นผืนเดียวกันไว้ให้มากที่สุด ต้องรักษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชด้วย ในการปลูกป่า (plantation) ควรมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืช ที่ให้อาหารแก่นกได้ นอกจากนี้ ต้องคุ้มครองชนิดพันธุ์ของสัตว์ป่าอื่นๆ (ได้แก่ ไก่ป่า หมูป่า ตุ่น งู แมลง ผีเสื้อ สัตว์ฟันแทะ เช่นกระเล็น กระรอก ฯลฯ) ที่อยู่อาศัยด้วยกันในป่าไว้ในนานที่สุด หรือให้สามารถเพิ่มจำนวนได้ ต้องเฝ้าระวังเรื่องไฟป่า และการลักลอบล่าสัตว์ป่า (เช่นการล่าตุ่นและหมูป่า) การเผาป่าเพื่อหาผักหวาน รวมถึงการกำจัดพืชบุกรุกต่างถิ่น และสัตว์ต่างถิ่น (ได้แก่ ไมยราบหนามหอยทากอัฟริกาและหอยเลขหนึ่ง) ที่พบในพื้นที่ด้วย จึงจะทำให้พื้นที่ป่ามีความอุดมสมบูรณ์เพียงพอกับนกป่าที่มีความทนต่อความเป็นเมืองต่ำ

นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงลักษณะของเส้นทาง มักพบอยู่เสมอ กล่าวคือ มีการทำแนวกันไฟโดยการตัดต้นไม้ขนาดเล็กสองข้างทางออก ทำให้เส้นทางกว้างออกไปมากกว่าเดิม ดังเช่นเส้นทางที่ 6 หลังจากที่แนวกันไฟกว้างมากขึ้น(เดือนเมษายน) พบว่านกที่หากินในเส้นทางน้อยลง นกที่หายไปเป็น

พวกไม่ทนต่อการรบกวน ซึ่งอาจหลบหนีเข้าพื้นที่รกทึบกว่า ในการสำรวจเดือนเมษายน 2554 จึงพบเห็นนกจำนวนน้อยกว่าในการสำรวจสองครั้งแรกในช่วงฤดูหนาวที่ยังไม่มีการจัดการแนวกันไฟ (เดือนพฤศจิกายน และมกราคม) ทั้งนี้ การพบเห็นนกในแต่ละเดือนอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ แต่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ เช่นทำให้ ป่าเปิดโล่งกว่าเดิม มีผลต่อความหลากหลายของนกที่อ่อนไหวอย่างมาก ดังรายงานการวิจัยหลายฉบับที่รายงานถึงผลการทบจากการทำไม้ (logging) การเปลี่ยนแปลงป่า การทำให้ป่าแยกส่วน (fragmentation) มีผลกระทบต่อความหลากหลายของนก (เช่น Mid-Atlantic RESAC, 2008.; Fahring,2003.;Mortelliti et al.,2010)

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยตระหนักถึงความจำเป็นที่หน่วยงานฯ ต้องจัดการ/เปลี่ยนแปลงพื้นที่ เพื่อความปลอดภัย (เช่นในเรื่องไฟป่า หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ) ทั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เท่าที่เป็นไปได้ โดยพิจารณาถึงขอบเขตความทนของนกประกอบกัน หน่วยงานสามารถเปลี่ยนแปลงพื้นที่โดยการถาง ตัดฟันไม้พื้นล่างออกไปเป็นระยะ (เช่นในช่วงฤดูฝน หรือดูแลในช่วงฤดูแล้ง) ควรวางขนาดความกว้างของแนวกันไฟที่ประมาณ 8-10 เมตร (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัย สถานที่ สภาพแวดล้อม) ไม่ควรใช้สารเคมีเช่นยาฆ่าหญ้า และไม่ควรเผาเศษพืชแห้งในเส้นทาง ควรมีการใช้แรงงานคน ขนเศษไม้ออกเพื่อนำไปทำปุ๋ยพืชสดในพื้นที่อื่น หรือปล่อยให้ย่อยสลายและระมัดระวังไฟป่า เนื่องจากการเผาจะทำลายนก /รังนก และสัตว์ชนิดอื่นๆ ด้วยวิธีการที่เสนอแนะดังนี้แล้ว จะสามารถอนุรักษ์ความหลากหลายของชนิดพันธุ์นกไว้ได้พอสมควร รวมถึงการป้องกันการล่าสัตว์ป่าพวกหมูป่า ตุ่น และไก่ป่าอย่างเด็ดขาด เมื่อดำเนินการดังนี้ได้แล้วจะสามารถรักษาพันธุกรรมของพืชพรรณ นกและสัตว์ป่าไว้ได้

การที่สัตว์ป่าชนิดอื่นๆ ต่างได้รับความคุ้มครองไปด้วยนั้น ให้ผลดีต่อพืชพรรณ เนื่องจากนกและสัตว์ป่าเอื้อประโยชน์โดยตรงต่อป่า และมีความสำคัญต่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชแห่งนี้

เพื่อให้เกิดประโยชน์จากการวิจัยอย่างแท้จริง ควรนำข้อมูลเหล่านี้เพื่อประกอบการจัดการพื้นที่ของเขื่อนสิริกิติ์ ในเรื่องการใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมมนุษย์ หรือเพื่อการรักษาพันธุกรรมของพืช จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากหลายๆด้านประกอบการพิจารณาและดำเนินการโดยการประณีประนอม ระหว่างความจำเป็นหลายประการ ทั้งเพื่อความปลอดภัยและเพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือประโยชน์สูงสุดของหน่วยงาน รักษามาตรฐานความปลอดภัย ขณะเดียวกันก็สามารถรักษาพันธุกรรมของพืช สัตว์และนกไว้ได้ด้วย

การพบเห็นนกป่า (FB) กลุ่มที่มีความอ่อนไหวต่อเมืองในระดับปานกลาง จะช่วยให้เราจัดการพื้นที่ได้ง่ายขึ้น โดยแบ่งพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ตามคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังเช่น การแบ่งพื้นที่ไว้สำหรับกิจกรรมที่ก่อเกิดเสียงดัง มีผู้คนเข้ามาท่องเที่ยวมาก เพื่อการรับประทานอาหาร หรือนันทนาการทางน้ำที่วุ่นวาย ได้มีการจัดไว้ที่หน้าสันเขื่อนฯ หรือร้านอาหารนั้นมีความเหมาะสมแล้ว สำหรับบางพื้นที่ ควรสงวนไว้สำหรับกิจกรรมดูนก เพื่อศึกษาพันธุกรรมพืช การปกปักพันธุกรรม การวิจัย และการท่องเที่ยงเชิงนิเวศ ได้แก่ เส้นทาง 5,4,6 สำหรับเส้นทางศาลเทพา-สันเขื่อน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีคุณภาพดี เป็นแหล่งหากินของนกป่าสีสวย ที่มีความทนต่อการรบกวนต่ำ เมื่อมีการปกป้องพื้นที่จากการรบกวนจากบุคคลภายนอกโดยการอนุญาตเป็นครั้งคราว แต่สามารถใช้เดินดูนกสำหรับคนกลุ่มเล็กไม่เกิน 20 คน ดังนี้ จะไม่รบกวนนกจนเกินไป เส้นทางดังกล่าวเหมาะสมที่จะประชาสัมพันธ์เรื่องการดูนกได้ดี

การดูนก เป็นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรของประเทศอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ของแผนฯ 10 ของประเทศไทย ซึ่งได้ระบุว่า ทุนธรรมชาติที่เป็นจุดแข็งสำหรับประเทศไทยคือความหลากหลาย และการท่องเที่ยวเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ให้ประโยชน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจได้ เป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน เนื่องจากไม่รบกวนธรรมชาติ หรือมีผลกระทบจากการท่องเที่ยวให้น้อยที่สุด แต่เพิ่มรายได้ให้กับคนในท้องถิ่นโดยตรง ซึ่งในที่นี้คือการเข้ามาจับจ่ายซื้อของฝาก หรือบริโภคอาหาร ซึ่งเป็นผลดีต่อชุมชนในเขื่อนฯทั้งสิ้น นอกจากนี้ กิจกรรมการดูนก ยังเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมสร้างกรอบสำนึกรักพื้นที่ถิ่นเกิดให้กับเยาวชนรอบเขื่อนได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากผลการวิจัยในครั้งนี้ คือการพิจารณาเรื่องเส้นทางที่มีศักยภาพในการเป็นเส้นทางดูนก ซึ่งนำเสนอดังนี้

3. การใช้ประโยชน์จากการวิจัย

จากการสำรวจนก พบว่า มีนกป่าสวยงามสามารถสร้างความประทับใจได้ และสามารถพบเห็นได้ไม่ยากจนเกินไป นกป่าเหล่านี้เป็นแหล่งดึงดูดใจให้เกิดกิจกรรมดูนกของเยาวชนโดยรอบพื้นที่ได้เป็นอย่างดี และสามารถใช้กระตุ้นจิตสำนึกรักพื้นที่ได้ด้วย

เพื่อให้ข้อมูลจากงานวิจัยเกิดประโยชน์ต่อหน่วยงาน อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ จึงได้ประเมินศักยภาพของการเป็นเส้นทางดูนก(ตารางที่ 12.3) สำหรับทำกิจกรรมกรอบการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์

ในพื้นที่ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ถึงการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวดูนก ซึ่งอาจจะเพิ่มความสนใจในการเข้ามาท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีกิจกรรมทางเลือกเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากกิจกรรมท่องเที่ยวชมทัศนียภาพ และรับประทานอาหารซึ่งเป็นที่นิยมอยู่แล้วในพื้นที่ ดังแสดงในตารางที่ 12.3

ตารางที่ 12.3 bird species check list ศักยภาพแส้นทางเดินดูนก และกายภาพของเส้นทาง

เส้นทาง(ระยะทาง)	Bird species check list (โดยประมาณ)	ศักยภาพเส้นทางเดินดูนก	ลักษณะกายภาพของเส้นทาง
เส้นทาง 1+2+3 (2,650 เมตร)	2-5 ชนิด นกป่า	ไม่เหมาะสม	ทางสันเขาและลาดชัด ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และรกร้าง เดินดูนกไม่สะดวก
เส้นทาง 4 (1,700เมตร)	5-12 ชนิด นกป่า	ไม่เหมาะสม	ทางสันเขาและลาดชัด ป่าเต็งรัง และรก เดินดูนกไม่สะดวก พบงูพิษ
เส้นทาง 5 (800 เมตร)	1-3 ชนิด นกป่า	ไม่เหมาะสม	ไม่มีนก และทางขึ้นลง เหมาะสมกับการศึกษาธรรมชาติอื่นๆ ตั้งกล้องดูนกไม่สะดวก
เส้นทาง 6 (950 เมตร)	35-45 ชนิด นกป่าสวยงาม	เหมาะสม พฤศจิกายน มกราคม-กุมภาพันธ์	นกหลากหลาย ทางเดินสะดวก ระยะสั้น (เฉพาะฤดูหนาว) เหมาะสำหรับนักดูนก

ตารางที่ 12.3 bird species check list ศักยภาพแส้นทางเดินดูนก และกายภาพของเส้นทาง

เส้นทาง(ระยะทาง)	Bird species check list (โดยประมาณ)	ศักยภาพเส้นทางเดินดูนก	ลักษณะกายภาพของเส้นทาง
เส้นทางจากศาลเทพา-สันเขื่อน (ประมาณ 800 เมตร)	30-40 ชนิด นกป่าสวยงาม	เหมาะสม มิถุนายน	นกหลากหลายชนิด เส้นทางราดยาง สะดวกระยะสั้น ตั้งกล้องได้ดี เหมาะสำหรับนักดูนกกลุ่มเล็ก –การจัดกิจกรรมดูนกสำหรับเยาวชน เป็นครั้งคราว
เส้นทางจากสะพานแขวนเฉลิมพระเกียรติถึงศาลาธรรมและสถานีเรดาห์ (ประมาณ 500 เมตร กลุ่มไม้ป่าให้ดอกไม้เช่นต้นงิ้ว ราชพฤกษ์)	20-30 ชนิด นกเมืองอ่อนไหวต่ำ และนกป่าบางชนิดที่สวยงาม	เหมาะสม พฤศจิกายน มกราคม เมษายน มิถุนายน	นกหลากหลายชนิด เส้นทางราดยาง สะดวกระยะสั้น ตั้งกล้องฯได้ดี (ช่วงดอกไม้บาน) เหมาะสำหรับกิจกรรมดูนกเยาวชน
สวนเกษตรอินทรีย์ (ประมาณ 1000 เมตร)	20-25 ชนิด(นกบ้านพื้นๆ)	เหมาะสมสำหรับนักดูนกมือใหม่ หรือกิจกรรมอนุรักษ์ธรรมชาติที่มีคนจำนวนมาก	เหมาะสำหรับกิจกรรมดูนกเยาวชน สามารถจัดได้บ่อยเนื่องจากมีนกอ่อนไหวปานกลางจำนวนน้อย สามารถตั้งกล้องดูนกได้ดี

สรุปและเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยการสำรวจความหลากหลายของนกในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ . ดังนี้

1. **ชนิดของนกจัดอยู่ใน 12 ออเดอร์ 45 แฟมิลี 92 สปีชีส์ เป็นนกประจำถิ่น 73 สปีชีส์(ชนิด,ชนิดพันธุ์)** และอพยพในฤดูหนาว 19 สปีชีส์ มีทั้งนกเมือง Urbanization birds (UB) ที่มีจำนวนตัวมาก **โดย**ประมาณตั้งแต่ 20-100 ตัว และนกที่อยู่อาศัยได้ทั้งป่าและเมืองที่มีสภาพแวดล้อมดีพอสมควร(UB-FB) มีจำนวนตัวประมาณ 20-30 ตัว รวมกันแล้วประมาณ 54 ชนิด นอกนั้นเป็นนกป่า (FB) ที่อ่อนไหวป่า**น**กลางรวม 38 ชนิดแสดงภาพของพื้นที่ว่ามีความเป็นป่าที่ดี แต่มีความเป็นเมืองแทรกอยู่ และมีแนวโน้ม**ความ**เป็นเมืองมากขึ้น เนื่องจากพบนกที่ชุกชุมมาก 5 ลำดับแรก เป็นนกเมืองทั้งสิ้นและนกป่าส่วนใหญ่**มี**จำ**น**วนตัวน้อย ในสัดส่วนน้อยกว่านกเมือง อย่างไรก็ตามนกป่าเหล่านี้มีสีสวยและแสดงถึงความเป็นป่าที่ดี **และ**สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้

2. ตามเกณฑ์ความถี่ในการพบ เวลาที่ใช้ในการพบ และจำนวนรายตัว เป็นค่า encounter rate **ได้ค่า** ความชุกชุมสัมพัทธ์ระดับ ชุกชุมมาก (Abundant) จำนวน 33 ชนิด ระดับชุกชุม (common) 33 ชนิด **และ**ระดับพบบ่อย (frequent) 26 ชนิด ไม่มีชนิดใดอยู่ในระดับ "พบไม่บ่อย (uncommon)" และ "หายาก (rare)"

3. ความหลากหลายรายเดือนอยู่ระหว่าง 2.429-3.518 เดือนที่มีนกหลากหลายที่สุด (ตาม species checklist) เรียงลำดับจากเดือนพฤศจิกายน เมษายน มกราคม มิถุนายนและกันยายน ซึ่งมี**แนว**โน้มว่า ช่วงฤดูหนาวมีนกมากกว่าฤดูฝน เนื่องจากนกอพยพฤดูหนาวปรากฏตัวในพื้นที่สมทบกับนก**ประ**จำถิ่น ทำให้มีความหลากหลายของนกมากขึ้น

4. พื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์นี้ มีความสำคัญต่อการอนุรักษ์พันธุ์นก เนื่องจากพบพฤติกรรม**การ**จับคู่ผสมพันธุ์ และรังของนกประจำถิ่น และนกอพยพรวม 5 ชนิด ได้แก่ ไก่ป่า นกกะรางหัว-หงอก นก**เขียว**ก้านตอง นกขมิ้นท้ายทอยดำ และนกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ ซึ่งหมายถึงพื้นที่นี้สามารถเป็นแหล่งสืบพันธุ์ของนกได้ นอกจากนี้ นกประจำถิ่นที่มีจำนวนตัวมากกว่า 1-5 ตัวอีกประมาณ 60 ชนิดน่าจะสามารถสืบพันธุ์ได้ ดังนั้นพื้นที่นี้จึงมีความสำคัญต่อการอนุรักษ์พันธุกรรมของนกและความหลากหลายของนก นอกจากนี้ ยังพบเห็นนกกาเป็นจำนวนมาก พื้นที่นี้จึงอาจเป็นแหล่งอาศัยพักพิงที่ดีต่อนกกา ซึ่งจัดเป็นนกที่มีประโยชน์ต่อระบบนิเวศ

5. พื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ มีความสำคัญต่อนกอพยพอย่างน้อย 19 ชนิด ซึ่งปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับพื้นที่จอดพักของนกอพยพ (stopover site) อย่างมาก นับว่าพื้นที่เขื่อนเป็นพื้นที่อนุรักษ์ที่ดีอีกแห่งหนึ่งของประเทศไทย

6. ศักยภาพของการเป็นเส้นทางเดินดูนกสำหรับเขื่อนสิริกิติ์ ได้แก่ เส้นทางที่ 6 (หลังพระตำหนัก) เส้นทางศาลเทพา-สันเขื่อน ถนนบริเวณพื้นที่สาธิตเศรษฐกิจพอเพียงเกษตรอินทรีย์ สะพานแขวนเฉลิมพระเกียรติ-สวนสุมาลัย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลทางวิชาการจากการสำรวจพบนกกลุ่มต่างๆ (นกบ้าน นกป่า) สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการพื้นที่ โดยการแบ่งโซนในการทำกิจกรรม การท่องเที่ยวทั่วไป การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์(การดูนกและศึกษาธรรมชาติ) รวมถึงแนวคิดในการจัดการแนวกันไฟในเส้นทาง 6 และเส้นทางอื่นๆ (เสนอแนะโดยละเอียดในส่วนของอภิปรายผลการวิจัย)
2. เนื่องจากมีการพบพืชบุกรุกเช่นไมยราบหนาม และสัตว์ต่างถิ่นที่พบระบาดในหลายพื้นที่ของประเทศ ได้แก่ หอยทากอัฟริกัน (African snail) (พบบริเวณบ้านพักและเส้นทาง 6) และหอยหมายเลข ๑ หรือ หอยเลขหนึ่ง(*Ovachamys fulgens*) (พบบริเวณเส้นทางศาลเทพา-สันเขื่อน) หน่วยงานจึงควรมีการควบคุมพืชและสัตว์บุกรุกเหล่านี้ ก่อนที่สิ่งมีชีวิตต่างถิ่นจะทำความเสียหายต่อพืชและระบบนิเวศในพื้นที่ โดยเฉพาะไมยราบหนามที่พบมีจำนวนมากในหลายเส้นทาง
3. จากการสำรวจพบว่าพืชป่าที่เป็นอาหารให้กับนกมีจำนวนน้อย ดังนั้น เพื่อปรับปรุงคุณภาพป่าถิ่นอาศัย ด้านอาหาร อาจมีการปลูกพืชป่าที่ให้ผลไม้และดอกไม้เพิ่มขึ้น ในสวน ตามข้างถนน หรือในป่า เช่นต้นหว้าป่า ต้นตอบแตบ ต้นเหมือด ต้นพญาเสือโคร่ง ฯซึ่งพืชบางชนิดเช่นพญาเสือโคร่งจะมีดอกที่สวยงามดึงดูดนักท่องเที่ยวได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำแนะนำของนักพฤกษศาสตร์ในเรื่องระบบนิเวศของป่า หรือผลกระทบของพืชเหล่านี้ที่อาจมีต่อพื้นที่ด้วย
4. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพป่ากับความหลากหลายของนก เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ และการฟื้นฟู /อนุรักษ์พันธุกรรมพืชและความหลากหลายของนกในพื้นที่ต่อ

เอกสารอ้างอิง

จารุจินต์ นภีตะภัฏ, กานต์ เลขะกุล, และวัชระ สงวนสมบัติ. 2550. คู่มือดูนกหมอบุญส่ง เลขะกุล "นกเมืองไทย". กรุงเทพฯ: คณะบุคคล นายแพทย์บุญส่ง เลขะกุล.

ศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.2545.โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. [Online]. Available from. http://www.rspg.or.th/ สืบค้นวันที่ 8 ก.ย.2552.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช), 2545. ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย BIODIVERSITY IN THAILAND e-Learning. กรุงเทพ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช).

อรัน ราบิโนวิทซ์, 2545. คู่มืออบรมการทำวิจัยและการอนุรักษ์สัตว์ป่า Wildlife field research and conservation training manual.แปลและเรียบเรียงโดย ศลิษา สถาปนวัฒน์. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสืบนาคะเสถียร.

โอภาส ขอบเขตต์. 2542. นกในเมืองไทย เล่ม ๒. กรุงเทพฯ :สารคดี.

Ayanalem, S., and Bekele, A.,2008. Species composition, Relative abundance and distribution of bird fauna of riverine and wetland habitats of Infranz and Yiganda at southern tip of Lake Tana, Ethiopia. Tropical Ecology 49(2): 199-209.[Online].Available from : http://www.tropecol.com/pdf/open/PDF_49_2/11%20Aynalem.pdf [2011, October 28].

Bennetts, R. E.; Fasola, M.; Hafner, H.; and Kayser, Y., 2000. Influence of environmental and density-dependent factors on reproduction of Little Egrets. Auk. 117(3):634-69.

Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., and Mustoe, S. 2000. Bird Census Techniques. 2nd ed.

London: Academic Press.

Bibby, C., John., M., and Marsden., S. 1998. Expedition Field Techniques: Bird Surveys. Expedition Advisory Centre. Royal Geographical Society, London. Cited in Ayanalem, S., and Bekele, A.,2008. Species composition, Relative abundance and distribution of bird fauna of riverine and wetland habitats of Infranz and Yiganda at southern tip of Lake Tana, Ethiopia. *Tropical Ecology* 49(2): 199-209.[Online].Available from : http://www.tropecol.com/pdf/open/PDF_49_2/11%20Aynalem.pdf [2011, October 28].

Bird census and survey techniques [Online] Available from http: //www.ebcc.info/wpimage /other/birdsurvey.pdf 09/09/09

Bird survey Guide baseline.pdf. [Online] . Available from http://www.environment.nsw.gov.au/ resources/howyoucanhelp/ Bird SurveysBaseline.pdf/09/09/09

Buckland, S. T. , Marsden, S. J. and Green, R. E.2008. Estimating bird abundance: making methods work. Bird Conservation International.18:s91-S108. [Online]. 7 August 2008. Available from: http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract[2011, October 2].

Chapman, K. A, and Reich, P. B. 2006. Land use and habitat gradients determine bird community diversity and abundance in suburban, rural and reserve landscape of Minnesota, USA. Biological Conservation 135 : 527-541. [Online]. 2006. Available from: http.//www.sciencedirect.com.[2010, July 10]

Clark, C. P. and Stafford, H. 1993. Monitoring Colonial Nesting Birds in Estero Bay Aquatic Preserve. Colonial Waterbirds 20(1):129-137. [Online].Available from :http://www.chnep.org/Events/Summit11/posters/Clark.pdf[2011, October 20].

Company. Birdsurvey, [Online].Available from .http://myfwc.com/docs/FWCG/Bird_survey_ guidelines_01Mar09_clean.pdf [2009, September 9].

Deinlein, Smithsonian, 2011. Travel Alert for Migratory Birds: Stopover Sites in Decline.

[Online].29/09/2011. Available from: http://nationalzoo.si.edu/scbi/migratorybirds/fact_sheets/default.cfm?.[2011, October 28].

Fahrig, L. 2003. Effect of habitat fragmentation on biodiversity. Annu.Rev.Ecol.Syst. 34:487-515.[Online].14 Aug 2003.Available from: http://www.glel.carleton.ca/pdf/landPub/03/03FahrigAnnRevEcolSyst.pdf.

Grveles, K. and Matteson, S. 2011.Respite for Migratory Birds. Wisconsin Nature resource magazine.[Online].Available from: http://dnr.wi.gov/wnrmag/2011/08/birds.htm [2011, October 28].

Johnson, M. D.2007. MEASURING HABITAT QUALITY: A REVIEW.*The Condor* 109(3): 489-504. [Online]. Available from: http://www.jstor.org/stable/4500987.[2011,October 1].

Krebs, C. J. 1999. Ecology Methodology 2nd ed. New York: An Imprint Addison Wesley Longman.

Krebs, C. J. 2001. Ecology 5th ed. London: Benjamin Cummings.

Kushlan, J. A. 1993. Colonial Waterbirds as Bioindicators of Environmental Change Colonial Waterbirds .16(2): 223-251.[Online].Available from: http://www.jstor.org/stable/1521444[2011, October 20].

Lapin, M. and Barnes, B. V.1995. Using landscape Ecosystem Approach to Assess Species and Ecosystem Diversity. Conservation Biology.9(issue5): 1148-1158.

[Online].18 September 2009.Available from: http://www.jstor.org/pss/2387052

[2011, October 1].

Lekagul, B. and Roung. P.D. 1991. A Guide to the Birds of Thailand. Bangkok:Saha Karn Bhaet.

Medellin, A.R., Equihua, M. and Amin, M.A. 2000. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. Conservation Biology.14 (issue6) :

1666-1675. [Online].2008. Available from : http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1523-1739.2000.99068.x/full[2011, October 20].

Mid-Atlantic RESAC, 2008. The Effects of Habitat Fragmentation on Bird Species.*[Online].Available from:http://www.geog.umd.edu/resac/birds.htm.[2011, October 28].*

MØller , A. P. and Mousseau. T.A., 2007. Species Richness and abundance of forest birds in relation at Chernobyl. Biol Lett.3(5):483-486. [Online].2007.Availbale from:

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2394539/[2011, October 5].

Mortelliti, A., Fagiani, S., Battisti, C., Capizzi, D., and Boitani, L. 2010. Independent effects of

Habitat loss, habitat fragmentation and structural connectivity on forest-dependent birds.Diversity and Distributions: 16(issue6):941-951. [Online].27 Sep. 2010. Available from: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-4642.2010.00701.x/abstract.[2011, October 28].

Muir Hotaling, N. E., Kuenzel, W. J. and Douglass, L. W.2002. Breeding Season Bird Use of Restored Wetlands in Eastern Maryland.*Southeastern Naturalist*. 1(3):233-252.[Online].Available from: http://www.jstor.org/stable/3878040

Pettingill, O.S.1969. A Laboratory and Filed manual of Ornithology. USA: Burgess Publishing

Gosler, A . editor. 2006. Philip's Birds of the World. London: Philip's Limited.

Richard, D. Gregory, David W. Gibbons, and Paul F. Donald bird census and survey technique [Online]. 5/12/04. Available from http://www.ebcc.info/wpimages/other/birdsurvey.pdf/[2009, September 9].

Spellerberg Ian. F. and Fedor, P. J. 2003. A tribute to Claude Shannon(1916-2001) and for more rigorous use of species richness, species diversity and Shannon-Weiner' Index.

Global Ecology and Biogeography. 12(issue3) : 177-179.[Online].2003.Available from: http://www.fns.uniba.sk/fileadmin/user_upload/editors/envi/kef/fedor/pdf

[2011, October 28].

Tankersley, R.D. 2004. Migration birds as an Indicator of Broad-Scale Environmental Condition. Environmental Monitoring and Assessment 94(1-3). [Online].Available from: http://www.springerlink.com/content/r034071lkgr5p4h6/[2011, October 1].

Urfi, A. J. 2010. Using heronry birds to monitor urbanization impacts: a case study of painted stork Mycteria leucocephala nesting in the Delhi Zoo, India.Ambio. 39(2):190-3. [Online].Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20653281[2011, October 25].

U.S.. Fish & Wildlife Survice.n.d. The Nature Conservancy and Partners Restore Important BirdMigration Habitat Along Virginia's Eastern Shore.[Online].Available from: http://www.nature.org/ourinitiatives/regions/northamerica/unitedstates/virginia/newsroom/important-bird-migration-habitat-restored-along-virginias-eastern-shore.xml

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 12.1 รายชื่อนกในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ เดือนพฤศจิกายน 2553-กันยายน 2554

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
1	Ciconiiformes	1	Ardeidae	1	ยางเปีย	Little Egret	*Egretta garzetta*	UB	W	LC
	Ciconiiformes		Ardeidae	2	ยางกรอกพันธุ์จีน	Chinese Pond Heron	*Ardeola bacchus*	UB	W	LC
	Ciconiiformes	2	Anseriformes	6	เป็ดแดง	Lesser Whistling -Duck	*Dendrocygna javanica*	UB	R	LC
2	Falconifermes	3	Accipitridae	3	เหยี่ยวรุ้ง	Crest Serpent- Eagle	*Spilornis cheela*	UB-FB	R	LC
	Falconifermes		Accipitridae	4	เหยี่ยวกิ้งกาสีดำ	Black Baza	*Aviceda leuphotes*	FB	W	LC
3	Galliformes	4	Phasianidae	5	ไก่ป่า	Red-junglefowl	*Gallus gallus*	FB	R	LC
4	Charadriiformes	5	Rallidae	7	กวัก	White-breasted Waterhen	*Amaurornis phoenicurus*	UB-FB	R	LC
	Charadriiformes	6	Charadriidae	8	กระแตแต้แว้ด	Red-wattled Lapwing	*Vanellus indicus*	UB	R	LC
	Charadriiformes	7	Scolopacidae	9	เด้าดิน	Common Sandpiper	*Actitis hypoleucos*	FB	W	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
5	Columbiformes	8	Columbidae	10	พิราบ,พิราบป่า	Rock- Pigeon	*Columba livia*	UB	R	LC
	Columbiformes		Columbidae	11	เขาเขียว	Emerald Dove	*Chalcophaps indica*	FB	R	LC
	Columbiformes		Columbidae	12	เขาชวา	Zebra Dove, Peaceful Dove	*Geopelia striata*	UB	R	LC
	Columbiformes		Columbidae	13	เขาไฟ	Red Turtle -Dove	*Streptopelia tranquebarica*	UB	R	LC
	Columbiformes		Columbidae	14	เขาใหญ่	Spotted Dove	*Streplopellia chinensis*	UB	R	LC
6	Cuculiformes	9	Cuculidae	15	บั้งรอกใหญ่	Green-billed Malkoha	*Phaenicophaeus tristis*	UB	R	LC
	Cuculiformes		Cuculidae	16	กาเหว่า	Common Koel, Common Cuckoo	*Cuculus canorus*	UB	R	LC
	Cuculiformes		Cuculidae	17	คัคคูหงอน	Chestnut-Winged Cuckoo	*Clamator coromandus*	UB-FB	Br M	LC
	Cuculiformes		Cuculidae	18	อีวาบตั๊กแตน	Plaintive Cuckoo	*Cacomantis sonneratii*	UB	R	LC
	Cuculiformes	10	Centropodidae or Cuculidae*	19	กระปูดใหญ่	Greater Coucal	*Centropus sinensis*	UB	R	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
7	Strigiformes	11	Tytonidae	20	แสก	Barn Owl or Common Barn Owl*	*Tyto alba*	UB	R	LC
	Strigiformes	12	Strigidae	21	เค้าโมง(เค้าแมว)	Asian Barred Owlet	*Glaucidium cuculoides*	FB+ UB	R	LC
8	Caprimulgiformes	13	Caprimulgidae	22	ตบยุงหางยาว	Long-tailed Nightjar	*Carprimulgus macrurus*	FB	R	LC
9	Apodiformes	14	Apodidae	23	แอ่นตาล	Asian Palm Swift	*Cypsiurus balasiensis*	UB	R	LC
	Apodiformes		Apodidae	24	แอ่นบ้าน	House Swift (syn:Little Swift, Small Swift, Western Small Swift (galilejensis), White-rumped Swift, Ceylon White-rumped Swift (singalensis))	*Apus affinis*	UB	R	LC
9	Apodiformes	15	Hemiprocnidae	25	แอ่นฟ้าหงอน	Crested Treeswift	*Hemiprocne coronata*	FB	R	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
10	Caraciiformes	16	Halcyonidae or Alcedinidae*	26	กะเต็นอกขาว	White-throated Kingfisher or White-breast Kingfisher	*Halcyon smynensis*	UB	R	LC
	Caraciiformes		Halcyonidae or Alcedinidae*	27	กะเต็นหัวดำ	Black-capped Kingfisher	*Halcycon pileata*	FB	W/passage migrant อพยพผ่าน	LC
	Caraciiformes	17	Meropidae	28	จาบคาหัวสีส้ม	Chestnut-headed Bee-eater	*Merops leschenaulti*	UB	R	LC
	Caraciiformes	18	Coraciidae	29	ตะขาบทุ่ง	Indian Roller	*Coracias benghalensis*	UB	R	LC
11	Piciformes	19	Megalaimidae or Capitonidae*	30	โพระดกธรรมดา	Lineated Barbet	*Megalaima lineata*	UB-FB	R	LC
	Piciformes		Megalaimidae or Capitonidae*	31	ตีทอง	Coppersmith Barbet	*Megalaima haemacephala*	UB	R	LC
	Piciformes	20	Picidae	32	หัวขวานเขียวตะโพกแดง	Black-headed Woodpecker	*Picus erythropygius*	FB	R	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
12	Passeriformes	21	Hirundinidae	33	นางแอ่นบ้าน	Barn Swallow	*Hirundo rustica*	UB	W	LC
	Passeriformes	22	Motacillidae	34	อุ้มบาตร	White Wagtail	*Motacilla alba*	UB-FB	W	LC
	Passeriformes		Motacillidae	35	เด้าลมดง	Forest Wagtail	*Dendronanthus indicus*	FB	W	LC
	Passeriformes	23	Campephagidae	36	พญาไฟสีกุหลาบ	Rosy Minivet	*Pericrocotus roseus*	FB	W	LC
	Passeriformes		Campephagidae	37	พญาไฟสีเทา	Ashy Minivet	*Pericrocotus divaricatus*	FB	W	LC
12	Passeriformes		Campephagidae	38	เขนน้อยแถบปีกขาว	Bar-winged Flycatcher-shrike	*Hemipus picatus*	FB	R	LC
	Passeriformes	24	Pycnonotidae	39	ปรอดเหลืองหัวจุก	Black-crested Bulbul	*Pycnonotus melanicterus*	FB	R	LC
	Passeriformes		Pycnonotidae	40	ปรอดหัวสีเขม่า	Sooty-headed Bulbul	*Pycnonotus aurigaster*	UB	R	LC
	Passeriformes		Pycnonotidae	41	ปรอดสวน	Streak-eared Bulbul	*Pycnonotus blanfordi*	UB	R	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย ,	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
	Passeriformes		Pycnonotidae	42	ปรอดคอลาย	Stripe-throated Bulbul	*Pycnonotus finlaysoni*	FB	R	LC
	Passeriformes	25	Chloropseidae	43	เขียวก้านตองหน้าผากสีทอง	Golden-fronted Leafbird	*Chloropsis aurifrons*	FB	R	LC
	Passeriformes		Chloropseidae	44	เขียวก้านตองปีกสีฟ้า	Blue-winged Leafbird	*Chloropsis cochinchinensis*	FB	R	LC
	Passeriformes	26	Aegithinidae	45	ขมิ้นน้อยธรรมดา	Common Iora	*Aegithina viridissima*	UB	R	LC
	Passeriformes	27	Turdinae	46	กระเบื้องผา	Blue Rock-Thrush	*Monticola solitarius*	FB	W	LC
	Passeriformes	28	Cisticilidae	47	กระจิบหญ้าสีเรียบ	Plain Prinia	*Prinai inornata*	UB	R	LC
	Passeriformes	29	Sylriidae	48	กระจิ๊ดสีคล้ำ	Dusky Warbler	*Phylloscopus fuscatus*	FB	W	LC
	Passeriformes		Sylriidae	49	กระจิ๊ดธรรมดา	Yellow-browed Warbler or Yellow-browed Leaf Warbler *	*Phylloscopus inornatus*	UB	W	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
12	Passeriformes		Timaliidae or Sylriidae*	50	กระจิ๊ดขั้วโลกเหนือ	Arctic Warbler	*Phylloscopus borealis*	FB	W	LC
	Passeriformes		Sylriidae	51	กระจิบธรรมดา	Common Tailorbird	*Orthotomus sutorius*	UB	R	LC
	Passeriformes		Sylriidae	52	กระจิบคอดำ	Dark-necked Tailorbird	*Orthotomus atrogularis*	FB	R	LC
	Passeriformes	30	Muscicapidae	53	จับแมลงสีน้ำตาล	Asian Brown Flycatcher	*Muscicapa dauurica*	FB	W	Old world Fly
	Passeriformes		Muscicapidae	54	จับแมลงคอแดง	Red-throated Flycatcher or Red breasted Flycatcher*	*Ficedula parva*	UB	W	LC
	Passeriformes		Muscicapidae	55	จับแมลงเล็กขาวดำ	Little Pied Flycatcher	*Ficedula westermanni*	FB	R	LC
	Passeriformes		Muscicapidae	56	จับแมลงคอน้ำตาลแดง	Hill blue Flycatcher	*Cyornis banyumas*	FB	R	LC
	Passeriformes		Muscicapidae	57	จับแมลงหัวเทา	Grey-headed Flycatcher or Grey-headed Canary Flycatcher*	*Culicicapa ceylonensis*	FB	R	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
	Passeriformes		Muscicapidae	58	กางเขนบ้าน	Oriental Magpie Robin	*Copsychus saularis*	UB	R	LC
	Passeriformes		Muscicapidae	59	กางเขนดง	White-rumped Shama	*Copsychus malabaricus*	FB	R	LC
	Passeriformes	31	Rhipiduridae	60	อีแพรดแถบอกดำ	Pied Fantail	*Rhipidura javanica*	UB	R	LC
	Passeriformes	32	Monarchidae	61	จับแมลงจุกดำ	Black-napped Monarch	*Hypothymis azurea*	FB	R	LC
12	Passeriformes	33	Timaliidae	62	กะรางหัวหงอก	White-crested Laughingthrush	*Garrulax leucolophus*	FB	R	LC
	Passeriformes		Timaliidae	63	กะรางสร้อยคอเล็ก	Lesser Necklaced Laughingthrush	*Garrulax monileger*	FB	R	LC
	Passeriformes	34	Dicaeidae	64	กินแมลงหน้าผาก น้ำตาล	Rufous-fronted Babbler	*Stachyris rufifrons*	FB	R	LC
	Passeriformes	35	Sittidae	65	ไต่ไม้หน้าผาก กำมะหยี่	Velvet-fronted Nuthatch	*Sitta frontalis*	FB	R	LC
	Passeriformes	36	Nectariniidae	66	กินปลีดำม่วง	Purple Sunbird	*Nectarinia asiatica*	FB-UB	R	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
	Passeriformes		Nectariniidae	67	กินปลีอกเหลือง	Olive-backed Sunbird	*Nectarinia jugularis*	UB	R	LC
	Passeriformes	37	Dicaeidae	68	กาฝากก้นเหลือง	Yellow-vented Flowerpecker	*Dicaeum chrysorrheum*	UB	R	LC
	Passeriformes		Dicaeidae	69	กาฝากสีเรียบ	Plain Flowerpecker	*Dicaeum concolor*	UB	R	LC
	Passeriformes		Dicaeidae	70	สีชมพูสวน	Scarlet-backed Flowerpecker	*Dicaeum cruentatum*	UB	R	LC
	Passeriformes	38	Oriolidae	71	ขมิ้นท้ายทอยดำ	Black-napped Oriole	*Oriolus chinensis*	FB	W	LC
	Passeriformes		Oriolidae	72	ขมิ้นหัวดำใหญ่	Black-hooded Oriole	*Oriolus xanthornus*	FB	R	LC
	Passeriformes	39	Laniidae	73	อีเสือสีน้ำตาล	Brown Shrike	*Lanius cristatus*	UB	W	LC
	Passeriformes	40	Dicrudidae	74	แซงแซวหางปลา	Black Drongo	*Dicrurus macrocercus*	UB	R	LC
12	Passeriformes		Dicrudidae	75	แซงแซวสีเทา	Ashy Drongo	*Dicrurus leucophaeus*	FB	R	LC
	Passeriformes		Dicrudidae	76	แซงแซวเล็กเหลือบ	Bronzed Drongo	*Dicrurus aeneus*	FB	R	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
	Passeriformes		Dicrudidae	77	แซงแซวหางบ่วงเล็ก	Lesser Racket-tailed Drongo	*Dicrurus remifer*	FB	R	LC
	Passeriformes		Dicrudidae	78	แซงแซวหงอนขน	Spangled Drongo	*Dicrurus hottentottus*	FB	R	LC
	Passeriformes		Dicrudidae	79	แซงแซวหางบ่วงใหญ่	Greater Racket-tailed Drongo	*Dicrurus paradiseus*	UB	R	LC
	Passeriformes	41	Artamidae	80	แอ่นพง	Ashy Woodswallow	*Artamus fuscus*	UB	R	LC
	Passeriformes	42	Corvidae	81	ขุนแผน	Red-billed Blue-Magpie	*Urocissa erythroryncha*	FB	R	LC
			Corvidae	82	ปีกลายสก๊อต	Eurasian Jay	*Garrulus glandarius*	FB	R	LC
	Passeriformes		Corvidae	83	กาแวน	Racket-tailed Treepie	*Crypsiria temia*	UB-FB	R	LC
	Passeriformes		Corvidae	84	อีกา	Large-billed Crow	*Corvus macrorhynchos*	UB	R	LC
	Passeriformes	43	Sturnidae	85	เอี้ยงหงอน	White - vented Myna	*Acridotheres grandis*	UB	R	LC

ตารางผนวกที่ 12.1 (ต่อ)

No. of Order	Order(อันดับ)	No of Fam.	Family(วงศ์)	No. of Species	ชื่อไทย	Common name (ชื่อสามัญ)	Scientific name (ชื่อวิทยาศาสตร์)	Habitat type*	Seasonal Status	Status of IUCN 2010
	Passeriformes		Sturnidae	86	กิ้งโครงคอดำ	Black-Collared Starling	*Sturnus nigricollis*	UB	R	LC
	Passeriformes		Sturnidae	87	เอี้ยงสาริกา	Common Myna	*Acridotheres tristis*	UB	R	LC
	Passeriformes		Sturnidae	88	เอี้ยงด่าง	Asian Pied Starling	*Sturnus contra*	UB	R	LC
12	Passeriformes		Sturnidae	89	กิ้งโครงแกลบหัวเทา	Chestnut-tailed Starling	*Sturnus malavaricus*	FB-UB	R or W	LC
	Passeriformes	44	Passeridae	90	กระจอกบ้าน	Eurasian tree sparrow	*Passer montanus*	UB	R	LC
	Passeriformes		Passeridae	91	กระจอกตาล	Plain-backed Sparrow	*Passer flaveolus*	UB	R	LC
	Passeriformes	45	Estrildidae	92	กระติ๊ดขี้หมู	Scaly-breasted Munia	*Lonchura punctulata*	UB	R	LC

*Habitat type, UB=urban bird, tolerate to urbanization environment ; FB=forest bird , untolerate to urbanization; FB-UB= secondary forest and urban birds, live in urban and secondary forest, slightly tolerate to urbanization

ตารางผนวกที่ 12.2.1 ความหลากหลายของนกรายเดือนพฤศจิกายน 2553 และ มกราคม 2554 ในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	พฤศจิกายน2553				มกราคม2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi	No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
1	ยางเปีย	Little Egret	*Egretta garzetta*	W	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015				
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	Chinese Pond Heron	*Ardeola bacchus*	W	LC	4	0.0096	-4.6420	-0.045	4	0.0072	-4.9273	-0.036
3	เป็ดแดง	Lesser Whistling -Duck	*Dendrocygna javanica*	R	LC								
4	เหยี่ยวรุ้ง	Crest Serpent- Eagle	*Spilornis cheela*	R	LC								
5	เหยี่ยวกิ้งก่าสีดำ	Black Baza	*Aviceda leuphotes*	W	LC								
6	ไก่ป่า	Red-junglefowl	*Gallus gallus*	R	LC	3	0.0072	-4.9297	-0.036	4	0.0072	-4.9273	-0.036
7	กวัก	White-breasted Waterhen	*Amaurornis phoenicurus*	R	LC					2	0.0036	-5.6204	-0.020
8	กระแตแต้แว้ด	Red-wattled Lapwing	*Vanellus indicus*	R	LC								
9	เค้าดิน	Common Sandpiper	*Actitis hypoleucos*	W	LC								
10	พิราบป่า	Rock- Pigeon	*Columba livia*	R	LC	5	0.0120	-4.4188	-0.053				
11	เขาเขียว	Emerald Dove	*Chalcophaps indica*	R	LC					1	0.0018	-6.3135	-0.011
12	เขาชวา	Zebra Dove, Peaceful Dove	*Geopelia striata*	R	LC								
13	เขาไฟ	Red Turtle -Dove	*Streptopelia tranquebarica*	R	LC								
14	เขาใหญ่	Spotted Dove	*Streptopelia chinensis*	R	LC								
15	บั้งรอกใหญ่	Green-billed Malkoha	*Phaenicophaeus tristis*	R	LC	3	0.0072	-4.9297	-0.036				
16	กาเหว่า	Common Koel, Common Cuckoo	*Cuculus canorus*	R	LC								
17	คัดคูหงอน	Chestnut-Winged Cuckoo	*Clamator coromandus*	Br M	LC								
18	อีวาบตั๊กแตน	Plaintive Cuckoo	*Cacomantis sonneratii*	R	LC								
19	กระปูดใหญ่	Greater Coucal	*Centropus sinensis*	R	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015				
20	แสก	Barn Owl or Common Barn Owl*	*Tyto alba*	R	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015				
21	เค้าโมง(เค้าแมว)	Asian Barred Owlet	*Glaucidium cuculoides*	R	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015				
22	ตบขุงหางยาว	Long-tailed Nightjar	*Carprimulgus macrurus*	R	LC								
23	แอ่นตาล	Asian Palm Swift	*Cypsiurus balasiensis*	R	LC	50	0.1205	-2.1163	-0.255	15	0.0272	-3.6055	-0.098

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.1(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	พฤศจิกายน 2553				มกราคม 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi	No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
24	แอ่นบ้าน	House Swift (syn:Little Swift, Small Swift, Western Small Swift (galilejensis), White-rumped Swift, Ceylon White-rumped Swift (singalensis))	*Apus affinis*	R	LC								
25	แอ่นฟ้าหงอน	Crested Treeswift	*Hemiprocne coronata*	R	LC	11	0.0265	-3.6304	-0.096				
26	กะเต็นอกขาว	White-throated Kingfisher or White-breast Kingfisher	*Halcyon smyrnensis*	R	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026				
27	กะเต็นหัวดำ	Black-capped Kingfisher	*Halcyon pileata*	W/passage migrant อพยพผ่าน									
28	จาบคาหัวสีส้ม	Chestnut-headed Bee-eater	*Merops leschenaulti*	R	LC								
29	ตะขาบทุ่ง	Indian Roller	*Coracias benghalensis*	R	LC	3	0.0072	-4.9297	-0.036				
30	โพระดกธรรมดา	Lineated Barbet	*Megalaima lineata*	R	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015	2	0.0036	-5.6204	-0.020
31	ตีทอง	Coppersmith Barbet	*Megalaima haemacephala*	R	LC					2	0.0036	-5.6204	-0.020
32	หัวขวานเขียวตะโหกแดง	Black-headed Woodpecker	*Picus erythropygius*	R	LC								
33	นางแอ่นบ้าน	Barn Swallow	*Hirundo rustica*	W	LC	4	0.0096	-4.6420	-0.045				
34	ผู้มบาตร	White Wagtail	*Motacilla alba*	W	LC	7	0.0169	-4.0824	-0.069	10	0.0181	-4.0110	-0.073
35	เค้าถมดง	Forest Wagtail	*Dendronanthus indicus*	W	LC								
36	พญาไฟสีกุหลาบ	Rosy Minivet	*Pericrocotus roseus*	W	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026	2	0.0036	-5.6204	-0.020
37	พญาไฟสีเทา	Ashy Minivet	*Pericrocotus divaricatus*	W	LC	8	0.0193	-3.9488	-0.076	3	0.0054	-5.2149	-0.028
38	เขนน้อยแถบปีกขาว	Bar-winged Flycatcher-shrike	*Hemipus picatus*	R	LC								
39	ปรอดเหลืองหัวจุก	Black-crested Bulbul	*Pycnonotus melanicterus*	R	LC	25	0.0602	-2.8094	-0.169	2	0.0036	-5.6204	-0.020
40	ปรอดหัวสีเขม่า	Sooty-headed Bulbul	*Pycnonotus aurigaster*	R	LC	9	0.0217	-3.8311	-0.083	21	0.0380	-3.2690	-0.124
41	ปรอดสวน	Streak-eared Bulbul	*Pycnonotus blanfordi*	R	LC	26	0.0627	-2.7702	-0.174	2	0.0036	-5.6204	-0.020
42	ปรอดคอลาย	Stripe-throated Bulbul	*Pycnonotus finlaysoni*	R	LC								

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.1(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	พฤศจิกายน 2553				มกราคม 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi	No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
43	เขียวก้านตองหน้าผากสีทอง	Golden-fronted Leafbird	*Chloropsis aurifrons*	R	LC	8	0.0193	-3.9488	-0.076	14	0.0254	-3.6745	-0.093
44	เขียวก้านตองปีกสีฟ้า	Blue-winged Leafbird	*Chloropsis cochinchinensis*	R	LC								
45	ขมิ้นน้อยธรรมดา	Common Iora	*Aegithina viridissima*	R	LC	6	0.0145	-4.2365	-0.061	5	0.0091	-4.7041	-0.043
46	กระเบื้องผา	Blue Rock-Thrush	*Monticola solitarius*	W	LC	3	0.0072	-4.9297	-0.036	1	0.0018	-6.3135	-0.011
47	กระจิบหญ้าสีเรียบ	Plain Prinia	*Prinai inornata*	R	LC								
48	กระจิ๊ดสีคล้ำ	Dusky Warbler	*Phylloscopus fuscatus*	W	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015				
49	กระจิ๊ดธรรมดา	Yellow-browed Warbler or Yellow-browed Leaf Warbler *	*Phylloscopus inornatus*	W	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026	3	0.0054	-5.2149	-0.028
50	กระจิ๊ดขั้วโลกเหนือ	Arctic Warbler	*Phylloscopus borealis*	W	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026				
51	กระจิบธรรมดา	Common Tailorbird	*Orthotomus sutorius*	R	LC	4	0.0096	-4.6420	-0.045	2	0.0036	-5.6204	-0.020
52	กระจิบคอดำ	Dark-necked Tailorbird	*Orthotomus atrogularis*	R	LC	6	0.0145	-4.2365	-0.061				
53	จับแมลงสีน้ำตาล	Asian Brown Flycatcher	*Muscicapa dauurica*	W	Old world Fly	2	0.0048	-5.3351	-0.026				
54	จับแมลงคอแดง	Red-throated Flycatcher or Red breasted Flycatcher*	*Ficedula parva*	W	LC	6	0.0145	-4.2365	-0.061	8	0.0145	-4.2341	-0.061
55	จับแมลงเล็กขาวดำ	Little Pied Flycatcher	*Ficedula westermanni*	R	LC	4	0.0096	-4.6420	-0.045				
56	จับแมลงคอน้ำตาลแดง	Hill blue Flycatcher	*Cyornis banyumas*	R	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026	1	0.0018	-6.3135	-0.011
57	จับแมลงหัวเทา	Grey-headed Flycatcher or Grey-headed Canary Flycatcher*	*Culicicapa ceylonensis*	R	LC	17	0.0410	-3.1951	-0.131				
58	กางเขนบ้าน	Oriental Magpie Robin	*Copsychus saularis*	R	LC	11	0.0265	-3.6304	-0.096	4	0.0072	-4.9273	-0.036
59	กางเขนดง	White-rumped Shama	*Copsychus malabaricus*	R	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026				
60	อีแพรดแถบอกดำ	Pied Fantail	*Rhipidura javanica*	R	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015				
61	จับแมลงจุกดำ	Black-napped Monarch	*Hypothymis azurea*	R	LC	7	0.0169	-4.0824	-0.069				
62	กะรางหัวหงอก	White-crested Laughingthrush	*Garrulax leucolophus*	R	LC	18	0.0434	-3.1379	-0.136				
63	กะรางสร้อยคอเล็ก	Lesser Necklaced Laughingthrush	*Garrulax monileger*	R	LC								
64	กินแมลงหน้าผากน้ำตาล	Rufous-fronted Babbler	*Stachyris rufifrons*	R	LC	6	0.0145	-4.2365	-0.061				

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.1(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	พฤศจิกายน 2553				มกราคม 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi	No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
65	ไต่ไม้หน้าผากกำมะหยี่	Velvet-fronted Nuthatch	*Sitta frontalis*	R	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026	4	0.0072	-4.9273	-0.036
66	กินปลีคำม่วง	Purple Sunbird	*Nectarinia asiatica*	R	LC					46	0.0833	-2.4849	-0.207
67	กินปลีอกเหลือง	Olive-backed Sunbird	*Nectarinia jugularis*	R	LC	10	0.0241	-3.7257	-0.090	12	0.0217	-3.8286	-0.083
68	กาฝากท้องเหลือง	Yellow-vented Flowerpecker	*Dicaeum chrysorrheum*	R	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015	2	0.0036	-5.6204	-0.020
69	กาฝากสีเรียบ	Plain Flowerpecker	*Dicaeum concolor*	R	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015	8	0.0145	-4.2341	-0.061
70	สีชมพูสวน	Scarlet-backed Flowerpecker	*Dicaeum cruentatum*	R	LC								
71	ขมิ้นท้ายทอยดำ	Black-napped Oriole	*Oriolus chinensis*	W	LC	3	0.0072	-4.9297	-0.036	1	0.0018	-6.3135	-0.011
72	ขมิ้นหัวดำใหญ่	Black-hooded Oriole	*Oriolus xanthornus*	R	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026				
73	อีเสือสีน้ำตาล	Brown Shrike	*Lanius cristatus*	w	LC	2	0.0048	-5.3351	-0.026	1	0.0018	-6.3135	-0.011
74	แซงแซวหางปลา	Black Drongo	*Dicrurus macrocercus*	R	LC	5	0.0120	-4.4188	-0.053	3	0.0054	-5.2149	-0.028
75	แซงแซวสีเทา	Ashy Drongo	*Dicrurus leucophaeus*	R	LC	17	0.0410	-3.1951	-0.131	10	0.0181	-4.0110	-0.073
76	แซงแซวเล็กเหลือบ	Bronzed Drongo	*Dicrurus aeneus*	R	LC								
77	แซงแซวหางบ่วงเล็ก	Lesser Racket-tailed Drongo	*Dicrurus remifer*	R	LC	1	0.0024	-6.0283	-0.015				
78	แซงแซวหงอนขน	Spangled Drongo	*Dicrurus hottentottus*	R	LC	6	0.0145	-4.2365	-0.061	2	0.0036	-5.6204	-0.020
79	แซงแซวหางบ่วงใหญ่	Greater Racket-tailed Drongo	*Dicrurus paradiseus*	R	LC	14	0.0337	-3.3892	-0.114	8	0.0145	-4.2341	-0.061
80	แอ่นพง	Ashy Woodswallow	*Artamus fuscus*	R	LC	26	0.0627	-2.7702	-0.174	179	0.3243	-1.1262	-0.365
81	ขุนแผน	Red-billed Blue-Magpie	*Urocissa erythroryncha*	R	LC								
82	ปีกลายสก๊อต	Eurasian Jay	*Garrulus glandarius*	R	LC								
83	กาแวน	Racket-tailed Treepie	*Crypsirina temia*	R	LC	6	0.0145	-4.2365	-0.061				
84	อีกา	Large-billed Crow	*Corvus macrorhynchos*	R	LC	13	0.0313	-3.4633	-0.108	126	0.2283	-1.4773	-0.337
85	เอี้ยงหงอน	White - vented Myna	*Acridotheres grandis*	R	LC					1	0.0018	-6.3135	-0.011
86	กิ้งโครงคอดำ	Black-Collared Starling	*Sturnus nigricollis*	R	LC					3	0.0054	-5.2149	-0.028
87	เอี้ยงสาริกา	Common Myna	*Acridotheres tristis*	R	LC	28	0.0675	-2.6961	-0.182	26	0.0471	-3.0559	-0.144
88	เอี้ยงด่าง	Asian Pied Starling	*Sturnus contra*	R	LC					4	0.0072	-4.9273	-0.036
89	กิ้งโครงแกลบหัวเทา	Chestnut-tailed Starling	*Sturnus malavaricus*	R or W	LC					8	0.0145	-4.2341	-0.061
90	กระจอกบ้าน	Eurasian tree sparrow	*Passer montanus*	R	LC								
91	กระจอกตาล	Plain-backed Sparrow	*Passer flaveolus*	R	LC								
92	กระติ๊ดขี้หมู	Scaly-breasted Munia	*Lonchura punctulata*	R	LC	3	0.0072	-4.9297	-0.036				
						56 species			H'=3.498	39 species			H'=2.429

ตารางผนวกที่ 12.2.2 ความหลากหลายของนกรายเดือนเมษายน และมิถุนายน 2554 ในพื้นที่ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	เมษายน 2554				มิถุนายน 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi	No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
1	ยางเปีย	Little Egret	*Egretta garzetta*	W	LC								
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	Chinese Pond Heron	*Ardeola bacchus*	W	LC	6	0.0294	-3.5264	-0.1037				
3	เป็ดแดง	Lesser Whistling -Duck	*Dendrocygna javanica*	R	LC					3	0.0195	-3.9383	-0.0767
4	เหยี่ยวรุ้ง	Crest Serpent- Eagle	*Spilornis cheela*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261				
5	เหยี่ยวกิ้งก่าสีดำ	Black Baza	*Aviceda leuphotes*	W	LC					2	0.0130	-4.3438	-0.0564
6	ไก่ป่า	Red-junglefowl	*Gallus gallus*	R	LC	7	0.0343	-3.3722	-0.1157				
7	กวัก	White-breasted Waterhen	*Amaurornis phoenicurus*	R	LC	5	0.0245	-3.7087	-0.0909				
8	กระแตแต้แว้ด	Red-wattled Lapwing	*Vanellus indicus*	R	LC								
9	เค้าดิน	Common Sandpiper	*Actitis hypoleucos*	W	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621				
10	พิราบป่า	Rock- Pigeon	*Columba livia*	R	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621				
11	เขาเขียว	Emerald Dove	*Chalcophaps indica*	R	LC								
12	เขาชวา	Zebra Dove, Peaceful Dove	*Geopelia striata*	R	LC								
13	เขาไฟ	Red Turtle -Dove	*Streptopelia tranquebarica*	R	LC								
14	เขาใหญ่	Spotted Dove	*Streptopelia chinensis*	R	LC	2	0.0098	-4.6250	-0.0453				
15	บั้งรอกใหญ่	Green-billed Malkoha	*Phaenicophaeus tristis*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261	4	0.0260	-3.6507	-0.0948
16	กาเหว่า	Common Koel, Common Cuckoo	*Cuculus canorus*	R	LC	2	0.0098	-4.6250	-0.0453	1	0.0065	-5.0370	-0.0327
17	ดัดตูหงอน	Chestnut-Winged Cuckoo	*Clamator coromandus*	Br M	LC					1	0.0065	-5.0370	-0.0327
18	อีวาบตั๊กแตน	Plaintive Cuckoo	*Cacomantis sonneratii*	R	LC	2	0.0098	-4.6250	-0.0453				
19	กระปูดใหญ่	Greater Coucal	*Centropus sinensis*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261	2	0.0130	-4.3438	-0.0564
20	แสก	Barn Owl or Common Barn Owl*	*Tyto alba*	R	LC								
21	เค้าโมง(เค้าแมว)	Asian Barred Owlet	*Glaucidium cuculoides*	R	LC								
22	ตบขุงหางยาว	Long-tailed Nightjar	*Carprimulgus macrurus*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261				
23	แอ่นตาล	Asian Palm Swift	*Cypsiurus balasiensis*	R	LC					10	0.0649	-2.7344	-0.1776

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.2(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	เมษายน 2554				มิถุนายน 2554			
						No.of individual	pi	lnpi	pilnpi	No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
24	แอ่นบ้าน	House Swift (syn:Little Swift, Small Swift, Western Small Swift (galilejensis), White-rumped Swift, Ceylon White-rumped Swift (singalensis))	*Apus affinis*	R	LC	5	0.0245	-3.7087	-0.0909				
25	แอ่นฟ้าหงอน	Crested Treeswift	*Hemiprocne coronata*	R	LC								
26	กะเต็นอกขาว	White-throated Kingfisher or White-breast Kingfisher	*Halcyon smyrnensis*	R	LC	2	0.0098	-4.6250	-0.0453	2	0.0130	-4.3438	-0.0564
27	กะเต็นหัวดำ	Black-capped Kingfisher	*Halcyon pileata*	W/passage migrant อพยพผ่าน						1	0.0065	-5.0370	-0.0327
28	จาบคาหัวสีส้ม	Chestnut-headed Bee-eater	*Merops leschenaulti*	R	LC	2	0.0098	-4.6250	-0.0453				
29	ตะขาบทุ่ง	Indian Roller	*Coracias benghalensis*	R	LC	7	0.0343	-3.3722	-0.1157	2	0.0130	-4.3438	-0.0564
30	โพระดกธรรมดา	Lineated Barbet	*Megalaima lineata*	R	LC	2	0.0098	-4.6250	-0.0453	2	0.0130	-4.3438	-0.0564
31	ตีทอง	Coppersmith Barbet	*Megalaima haemacephala*	R	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621	1	0.0065	-5.0370	-0.0327
32	หัวขวานเขียวตะโพกแดง	Black-headed Woodpecker	*Picus erythropygius*	R	LC					1	0.0065	-5.0370	-0.0327
33	นางแอ่นบ้าน	Barn Swallow	*Hirundo rustica*	W	LC								
34	ผู้มบาคร	White Wagtail	*Motacilla alba*	W	LC								
35	เด้าลมดง	Forest Wagtail	*Dendronanthus indicus*	W	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261				
36	พญาไฟสีกุหลาบ	Rosy Minivet	*Pericrocotus roseus*	W	LC								
37	พญาไฟสีเทา	Ashy Minivet	*Pericrocotus divaricatus*	W	LC	2	0.0098	-4.6250	-0.0453				
38	เขนน้อยแถบปีกขาว	Bar-winged Flycatcher-shrike	*Hemipus picatus*	R	LC	4	0.0196	-3.9318	-0.0771				
39	ปรอดเหลืองหัวจุก	Black-crested Bulbul	*Pycnonotus melanicterus*	R	LC	4	0.0196	-3.9318	-0.0771	2	0.0130	-4.3438	-0.0564
40	ปรอดหัวสีเขม่า	Sooty-headed Bulbul	*Pycnonotus aurigaster*	R	LC	5	0.0245	-3.7087	-0.0909	4	0.0260	-3.6507	-0.0948
41	ปรอดสวน	Streak-eared Bulbul	*Pycnonotus blanfordi*	R	LC	10	0.0490	-3.0155	-0.1478	17	0.1104	-2.2037	-0.2433
42	ปรอดคอลาย	Stripe-throated Bulbul	*Pycnonotus finlaysoni*	R	LC					2	0.0130	-4.3438	-0.0564

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.2(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	เมษายน 2554				มิถุนายน 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	plnpi	No. of individual	pi	lnpi	plnpi
43	เขียวก้านตองหน้าผากสีทอง	Golden-fronted Leafbird	*Chloropsis aurifrons*	R	LC	12	0.0588	-2.8332	-0.1667				
44	เขียวก้านตองปีกสีฟ้า	Blue-winged Leafbird	*Chloropsis cochinchinensis*	R	LC					2	0.0130	-4.3438	-0.0564
45	ขมิ้นน้อยธรรมดา	Common Iora	*Aegithina viridissima*	R	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621	3	0.0195	-3.9383	-0.0767
46	กระเบื้องผา	Blue Rock-Thrush	*Monticola solitarius*	W	LC								
47	กระจิบหญ้าสีเรียบ	Plain Prinia	*Prinai inornata*	R	LC					2	0.0130	-4.3438	-0.0564
48	กระจิ๊ดสีคล้ำ	Dusky Warbler	*Phylloscopus fuscatus*	W	LC								
49	กระจิ๊ดธรรมดา	Yellow-browed Warbler or Yellow-browed Leaf Warbler*	*Phylloscopus inornatus*	W	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621	2	0.0130	-4.3438	-0.0564
50	กระจิ๊ดขั้วโลกเหนือ	Arctic Warbler	*Phylloscopus borealis*	W	LC								
51	กระจิบธรรมดา	Common Tailorbird	*Orthotomus sutorius*	R	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621	2	0.0130	-4.3438	-0.0564
52	กระจิบคอดำ	Dark-necked Tailorbird	*Orthotomus atrogularis*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261				
53	จับแมลงสีน้ำตาล	Asian Brown Flycatcher	*Muscicapa dauurica*	W	Old world Flycatcher LC								
54	จับแมลงคอแดง	Red-throated Flycatcher or Red breasted Flycatcher*	*Ficedula parva*	W	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261				
55	จับแมลงเล็กขาวดำ	Little Pied Flycatcher	*Ficedula westermanni*	R	LC	2	0.0098	-4.6250	-0.0453				
56	จับแมลงคอน้ำตาลแดง	Hill blue Flycatcher	*Cyornis banyumas*	R	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621	2	0.0130	-4.3438	-0.0564
57	จับแมลงหัวเทา	Grey-headed Flycatcher or Grey-headed Canary Flycatcher*	*Culicicapa ceylonensis*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261				
58	กางเขนบ้าน	Oriental Magpie Robin	*Copsychus saularis*	R	LC	8	0.0392	-3.2387	-0.1270				
59	กางเขนดง	White-rumped Shama	*Copsychus malabaricus*	R	LC	5	0.0245	-3.7067	-0.0909	3	0.0195	-3.9383	-0.0767
60	อีแพรดแถบอกดำ	Pied Fantail	*Rhipidura javanica*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261				
61	จับแมลงจุกดำ	Black-napped Monarch	*Hypothymis azurea*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261				
62	กะรางหัวหงอก	White-crested Laughingthrush	*Garrulax leucolophus*	R	LC	23	0.1127	-2.1826	-0.2461	8	0.0519	-2.9575	-0.1536
63	กะรางสร้อยคอเล็ก	Lesser Necklaced Laughingthrush	*Garrulax monileger*	R	LC					4	0.0260	-3.6507	-0.0948

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.2(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	เมษายน 2554				มิถุนายน 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi	No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
64	กินแมลงหน้าผากน้ำตาล	Rufous-fronted Babbler	*Stachyris rufifrons*	R	LC								
65	ไต่ไม้หน้าผากกำมะหยี่	Velvet-fronted Nuthatch	*Sitta frontalis*	R	LC								
66	กินปลีคำม่วง	Purple Sunbird	*Nectarinia asiatica*	R	LC								
67	กินปลีอกเหลือง	Olive-backed Sunbird	*Nectarinia jugularis*	R	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621	7	0.0455	-3.0910	-0.1405
68	กาฝากก้นเหลือง	Yellow-vented Flowerpecker	*Dicaeum chrysorrheum*	R	LC								
69	กาฝากสีเรียบ	Plain Flowerpecker	*Dicaeum concolor*	R	LC								
70	สีชมพูสวน	Scarlet-backed Flowerpecker	*Dicaeum cruentatum*	R	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621				
71	ขมิ้นท้ายทอยดำ	Black-napped Oriole	*Oriolus chinensis*	W	LC	5	0.0245	-3.7087	-0.0909				
72	ขมิ้นหัวดำใหญ่	Black-hooded Oriole	*Oriolus xanthornus*	R	LC								
73	อีเสือสีน้ำตาล	Brown Shrike	*Lanius cristatus*	w	LC								
74	แซงแซวหางปลา	Black Drongo	*Dicrurus macrocercus*	R	LC								
75	แซงแซวสีเทา	Ashy Drongo	*Dicrurus leucophaeus*	R	LC								
76	แซงแซวเล็กเหลือบ	Bronzed Drongo	*Dicrurus aeneus*	R	LC					6	0.0390	-3.2452	-0.1264
77	แซงแซวหางบ่วงเล็ก	Lesser Racket-tailed Drongo	*Dicrurus remifer*	R	LC								
78	แซงแซวหงอนขน	Spangled Drongo	*Dicrurus hottentottus*	R	LC	1	0.0049	-5.3181	-0.0261	7	0.0455	-3.0910	-0.1405
79	แซงแซวหางบ่วงใหญ่	Greater Racket-tailed Drongo	*Dicrurus paradiseus*	R	LC	16	0.0784	-2.5455	-0.1996				
80	แอ่นพง	Ashy Woodswallow	*Artamus fuscus*	R	LC	7	0.0343	-3.3722	-0.1157				
81	ขุนแผน	Red-billed Blue-Magpie	*Urocissa erythroryncha*	R	LC					7	0.0455	-3.0910	-0.1405
82	ปีกลายสก๊อต	Eurasian Jay	*Garrulus glandarius*	R	LC								
83	กาแวน	Racket-tailed Treepie	*Crypsirla temia*	R	LC	3	0.0147	-4.2195	-0.0621	1	0.0065	-5.0370	-0.0327
84	อีกา	Large-billed Crow	*Corvus macrorhynchos*	R	LC	4	0.0196	-3.9318	-0.0771	10	0.0649	-2.7344	-0.1776
85	เอี้ยงหงอน	White - vented Myna	*Acridotheres grandis*	R	LC								
86	กิ้งโครงคอดำ	Black-Collared Starling	*Sturnus nigricollis*	R	LC								
87	เอี้ยงสาริกา	Common Myna	*Acridotheres tristis*	R	LC	10	0.0490	-3.0155	-0.1478	30	0.1948	-1.6356	-0.3187
88	เอี้ยงด่าง	Asian Pied Starling	*Sturnus contra*	R	LC								
89	กิ้งโครงแกลบหัวเทา	Chestnut-tailed Starling	*Sturnus malavaricus*	R or W	LC								
90	กระจอกบ้าน	Eurasian tree sparrow	*Passer montanus*	R	LC								
91	กระจอกตาล	Plain-backed Sparrow	*Passer flaveolus*	R	LC					1	0.0065	-5.0370	-0.0327
92	กระติ๊ดขี้หมู	Scaly-breasted Munia	*Lonchura punctulata*	R	LC	4	0.0196	-3.9318	-0.0771				
						48 species			H'=3.518	34 species			H'=3.039

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.3ความหลากหลายของนกเดือนกันยายน 2554 ในพื้นที่ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	กันยายน 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
1	ยางเปีย	Little Egret	*Egretta garzetta*	W	LC				
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	Chinese Pond Heron	*Ardeola bacchus*	W	LC	2	0.0154	-4.1744	-0.0642
3	เป็ดแดง	Lesser Whistling -Duck	*Dendrocygna javanica*	R	LC				
4	เหยี่ยวรุ้ง	Crest Serpent- Eagle	*Spilornis cheela*	R	LC				
5	เหยี่ยวดำก้าสีดำ	Black Baza	*Aviceda leuphotes*	W	LC				
6	ไก่ป่า	Red-junglefowl	*Gallus gallus*	R	LC	3	0.0231	-3.7689	-0.0870
7	กวัก	White-breasted Waterhen	*Amaurornis phoenicurus*	R	LC				
8	กระแตแต้แว้ด	Red-wattled Lapwing	*Vanellus indicus*	R	LC	5	0.0385	-3.2581	-0.1253
9	เค้าคิน	Common Sandpiper	*Actitis hypoleucos*	W	LC				
10	พิราบป่า	Rock- Pigeon	*Columba livia*	R	LC	13	0.1000	-2.3026	-0.2303
11	เขาเขียว	Emerald Dove	*Chalcophaps indica*	R	LC				
12	เขาชวา	Zebra Dove, Peaceful Dove	*Geopelia striata*	R	LC	2	0.0154	-4.1744	-0.0642
13	เขาไฟ	Red Turtle -Dove	*Streptopelia tranquebarica*	R	LC	2	0.0154	-4.1744	-0.0642
14	เขาใหญ่	Spotted Dove	*Streplopellia chinensis*	R	LC	1	0.0077	-4.8675	-0.0374
15	บั้งรอกใหญ่	Green-billed Malkoha	*Phaenicophaeus tristis*	R	LC				
16	กาเหว่า	Common Koel, Common Cuckoo	*Cuculus canorus*	R	LC				
17	คัคคูหงอน	Chestnut-Winged Cuckoo	*Clamator coromandus*	Br M	LC				
18	อีวาบดั๊กแดน	Plaintive Cuckoo	*Cacomantis sonneratii*	R	LC				
19	กระปูดใหญ่	Greater Coucal	*Centropus sinensis*	R	LC				
20	แสก	Barn Owl or Common Barn Owl*	*Tyto alba*	R	LC				
21	เค้าโมง(เค้าแมว)	Asian Barred Owlet	*Glaucidium cuculoides*	R	LC				
22	ตบยุงหางยาว	Long-tailed Nightjar	*Carprimulgus macrurus*	R	LC				
23	แอ่นตาล	Asian Palm Swift	*Cypsiurus balasiensis*	R	LC	20	0.1538	-1.8718	-0.2880

<u>หมายเหตุ</u>: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.3(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	กันยายน 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
24	แอ่นบ้าน	House Swift (syn:Little Swift, Small Swift, Western Small Swift (galilejensis), White-rumped Swift, Ceylon White-rumped Swift (singalensis))	*Apus affinis*	R	LC				
25	แอ่นฟ้าหงอน	Crested Treeswift	*Hemiprocne coronata*	R	LC				
26	กระเต็นอกขาว	White-throated Kingfisher or White-breast Kingfisher	*Halcyon smyrnensis*	R	LC				
27	กระเต็นหัวดำ	Black-capped Kingfisher	*Halcyon pileata*	W/passage migrant อพยพผ่าน	LC				
28	จาบคาหัวสีส้ม	Chestnut-headed Bee -eater	*Merops leschenaulti*	R	LC				
29	ตะขาบทุ่ง	Indian Roller	*Coracias benghalensis*	R	LC	2	0.0154	-4.1744	-0.0642
30	โพระดกธรรมดา	Lineated Barbet	*Megalaima lineata*	R	LC				
31	ตีทอง	Coppersmith Barbet	*Megalaima haemacephala*	R	LC				
32	หัวขวานเขียวตะโพกแดง	Black-headed Woodpecker	*Picus erythropygius*	R	LC				
33	นางแอ่นบ้าน	Barn Swallow	*Hirundo rustica*	W	LC				
34	อุ้มบาตร	White Wagtail	*Motacilla alba*	W	LC				
35	เค้าลมดง	Forest Wagtail	*Dendronanthus indicus*	W	LC				
36	พญาไฟสีกุหลาบ	Rosy Minivet	*Pericrocotus roseus*	W	LC				
37	พญาไฟสีเทา	Ashy Minivet	*Pericrocotus divaricatus*	W	LC				
38	เขนน้อยแถบปีกขาว	Bar-winged Flycatcher-shrike	*Hemipus picatus*	R	LC				
39	ปรอดเหลืองหัวจุก	Black-crested Bulbul	*Pycnonotus melanicterus*	R	LC	4	0.0308	-3.4812	-0.1071
40	ปรอดหัวสีเขม่า	Sooty-headed Bulbul	*Pycnonotus aurigaster*	R	LC				
41	ปรอดสวน	Streak-eared Bulbul	*Pycnonotus blanfordi*	R	LC	6	0.0462	-3.0758	-0.1420
42	ปรอดคอลาย	Stripe-throated Bulbul	*Pycnonotus finlaysoni*	R	LC	8	0.0615	-2.7881	-0.1716

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.3(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	กันยายน 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
43	เขียวก้านตองหน้าผากสีทอง	Golden-fronted Leafbird	*Chloropsis aurifrons*	R	LC				
44	เขียวก้านตองปีกสีฟ้า	Blue-winged Leafbird	*Chloropsis cochinchinensis*	R	LC				
45	ขมิ้นน้อยธรรมดา	Common Iora	*Aegithina viridissima*	R	LC				
46	กระเบื้องผา	Blue Rock-Thrush	*Monticola solitarius*	W	LC				
47	กระจิบหญ้าสีเรียบ	Plain Prinia	*Prinal inornata*	R	LC				
48	กระจิ๊ดสีคล้ำ	Dusky Warbler	*Phylloscopus fuscatus*	W	LC				
49	กระจิ๊ดธรรมดา	Yellow-browed Warbler or Yellow-browed Leaf Warbler *	*Phylloscopus inornatus*	W	LC	1	0.0077	-4.8675	-0.0374
50	กระจิ๊ดขั้วโลกเหนือ	Arctic Warbler	*Phylloscopus borealis*	W	LC				
51	กระจิบธรรมดา	Common Tailorbird	*Orthotomus sutorius*	R	LC	1	0.0077	-4.8675	-0.0374
52	กระจิบคอดำ	Dark-necked Tailorbird	*Orthotomus atrogularis*	R	LC				
53	จับแมลงสีน้ำตาล	Asian Brown Flycatcher	*Muscicapa dauurica*	W	Old world Flycatcher LC				
54	จับแมลงคอแดง	Red-throated Flycatcher or Red breasted Flycatcher*	*Ficedula parva*	W	LC				
55	จับแมลงเล็กขาวดำ	Little Pied Flycatcher	*Ficedula westermanni*	R	LC				
56	จับแมลงคอน้ำตาลแดง	Hill blue Flycatcher	*Cyornis banyumas*	R	LC				
57	จับแมลงหัวเทา	Grey-headed Flycatcher or Grey-headed Canary Flycatcher*	*Culicicapa ceylonensis*	R	LC				
58	กางเขนบ้าน	Oriental Magpie Robin	*Copsychus saularis*	R	LC	2	0.0154	-4.1744	-0.0642
59	กางเขนดง	White-rumped Shama	*Copsychus malabaricus*	R	LC	2	0.0154	-4.1744	-0.0642
60	อีแพรดแถบอกดำ	Pied Fantail	*Rhipidura javanica*	R	LC	1	0.0077	-4.8675	-0.0374
61	จับแมลงอุกดำ	Black-napped Monarch	*Hypothymis azurea*	R	LC				
62	กระรางหัวหงอก	White-crested Laughingthrush	*Garrulax leucolophus*	R	LC	4	0.0308	-3.4812	-0.1071
63	กระรางสร้อยคอเล็ก	Lesser Necklaced Laughingthrush	*Garrulax monileger*	R	LC				
64	กินแมลงหน้าผากน้ำตาล	Rufous-fronted Babbler	*Stachyris rufifrons*	R	LC	9	0.0692	-2.6703	-0.1849
65	ไต่ไม้หน้าผากกำมะหยี่	Velvet-fronted Nuthatch	*Sitta frontalis*	R	LC				
66	กินปลีดำม่วง	Purple Sunbird	*Nectarinia asiatica*	R	LC				
67	กินปลีอกเหลือง	Olive-backed Sunbird	*Nectarinia jugularis*	R	LC	1	0.0077	-4.8675	-0.0374

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.2.3(ต่อ)

No. of species	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status	IUCN 2010	กันยายน 2554			
						No. of individual	pi	lnpi	pilnpi
68	กาฝากก้นเหลือง	Yellow-vented Flowerpecker	*Dicaeum chrysorrheum*	R	LC				
69	กาฝากสีเรียบ	Plain Flowerpecker	*Dicaeum concolor*	R	LC				
70	สีชมพูสวน	Scarlet-backed Flowerpecker	*Dicaeum cruentatum*	R	LC				
71	ขมิ้นท้ายทอยดำ	Black-napped Oriole	*Oriolus chinensis*	W	LC				
72	ขมิ้นหัวดำใหญ่	Black-hooded Oriole	*Oriolus xanthornus*	R	LC				
73	อีเสือสีน้ำตาล	Brown Shrike	*Lanius cristatus*	w	LC				
74	แซงแซวหางปลา	Black Drongo	*Dicrurus macrocercus*	R	LC				
75	แซงแซวสีเทา	Ashy Drongo	*Dicrurus leucophaeus*	R	LC				
76	แซงแซวเล็กหลือบ	Bronzed Drongo	*Dicrurus aeneus*	R	LC				
77	แซงแซวหางบ่วงเล็ก	Lesser Racket-tailed Drongo	*Dicrurus remifer*	R	LC				
78	แซงแซวหงอนขน	Spangled Drongo	*Dicrurus hottentottus*	R	LC	2	0.0154	-4.1744	-0.0642
79	แซงแซวหางบ่วงใหญ่	Greater Racket-tailed Drongo	*Dicrurus paradiseus*	R	LC	5	0.0385	-3.2581	-0.1253
80	แอ่นพง	Ashy Woodswallow	*Artamus fuscus*	R	LC	5	0.0385	-3.2581	-0.1253
81	ขุนแผน	Red-billed Blue-Magpie	*Urocissa erythroryncha*	R	LC				
82	ปีกลายสก๊อต	Eurasian Jay	*Garrulus glandarius*	R	LC	1	0.0077	-4.8675	-0.0374
83	กาแวน	Racket-tailed Treepie	*Crypsirla temia*	R	LC				
84	อีกา	Large-billed Crow	*Corvus macrorhynchos*	R	LC	4	0.0308	-3.4812	-0.1071
85	เอี้ยงหงอน	White - vented Myna	*Acridotheres grandis*	R	LC				
86	กิ้งโครงคอดำ	Black-Collared Starling	*Sturnus nigricollis*	R	LC				
87	เอี้ยงสาริกา	Common Myna	*Acridotheres tristis*	R	LC	22	0.1692	-1.7765	-0.3006
88	เอี้ยงด่าง	Asian Pied Starling	*Sturnus contra*	R	LC				
89	กิ้งโครงแกลบหัวเทา	Chestnut-tailed Starling	*Sturnus malavaricus*	R or W	LC				
90	กระจอกบ้าน	Eurasian tree sparrow	*Passer montanus*	R	LC	2	0.0154	-4.1744	-0.0642
91	กระจอกตาล	Plain-backed Sparrow	*Passer flaveolus*	R	LC				
92	กระติ๊ดขี้หมู	Scaly-breasted Munia	*Lonchura punctulata*	R	LC				
						27 species			H'=2.839

หมายเหตุ: species ที่ไม่มีตัวเลข หมายถึง ไม่พบเห็นในขณะสำรวจในเดือนนั้น

ตารางผนวกที่ 12.3 ความชุกชุมสัมพัทธ์ ของนกในพื้นที่ อุพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 และกันยายน 2554

No. of species	Order	Family	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status / habitat type	IUCN 2010	No. of individual	Time spent detected	Encounter rate(in 100 unit hour)	Relative Abundance
1	Passeriformes	Artamidae	แอ่นพง	Ashy Woodswallow	*Artamus fuscus*	R / UB	LC	217	14	1550	Abundant
2	Passeriformes	Corvidae	อีกา	Large-billed Crow	*Corvus macrorhynchos*	R / UB-FB	LC	157	12	1308	Abundant
3	Passeriformes	Sturnidae	เอี้ยงสาริกา	Common Myna	*Acridotheres tristis*	R / UB	LC	116	13	892	Abundant
4	Passeriformes	Dicrudidae	แซงแซวหางบ่วงใหญ่	Greater Racket-tailed Drongo	*Dicrurus paradiseus*	R /UB-FB	LC	43	9	478	Abundant
5	Passeriformes	Pycnonotidae	ปรอดสวน	Streak-eared Bulbul	*Pycnonotus blanfordi*	R /UB	LC	61	13	469	Abundant
6	Apodiformes	Apodidae	แอ่นตาล	Asian Palm Swift	*Cypsiurus balasiensis*	R / UB	LC	95	21	452	Abundant
7	Passeriformes	Timaliidae	กะรางหัวหงอก	White-crested Laughing thrush	*Garrulax leucolophus*	R / FB	LC	53	14	379	Abundant
8	Passeriformes	Pycnonotidae	ปรอดเหลืองหัวจุก	Black-crested Bulbul	*Pycnonotus melanicterus*	R / FB	LC	37	15	247	Abundant
9	Passeriformes	Pycnonotidae	ปรอดหัวสีเขม่า	Sooty-headed Bulbul	*Pycnonotus aurigaster*	R / UB-FB	LC	39	17	229	Abundant
10	Passeriformes	Chloropseidae	เขียวก้านตองหน้าผากสีทอง	Golden-fronted Leafbird	*Chloropsis aurifrons*	R / FB	LC	34	16	213	Abundant
11	Passeriformes	Nectariniidae	กินปลีคำม่วง	Purple Sunbird	*Nectarinia asiatica*	R / UB-FB	LC	46	22	209	Abundant
12	Passeriformes	Nectariniidae	กินปลีอกเหลือง	Olive-backed Sunbird	*Nectarinia jugularis*	R / UB-FB	LC	33	16	206	Abundant
13	Passeriformes	Muscicapidae	กางเขนบ้าน	Oriental Magpie Robin	*Copsychus saularis*	R / UB	LC	25	15	167	Abundant
14	Passeriformes	Dicrudidae	แซงแซวสีเทา	Ashy Drongo	*Dicrurus leucophaeus*	R /UB-FB	LC	27	17	159	Abundant
15	Passeriformes	Aegithinidae	ขมิ้นน้อยธรรมดา	Common Iora	*Aegithina viridissima*	R / UB-FB	LC	17	16	106	Abundant
16	Ciconiiformes	Ardeidae	ยางกรอกพันธุ์จีน	Chinese Pond Heron	*Ardeola bacchus*	W / UB-FB	LC	16	16	100	Abundant
17	Passeriformes	Dicrudidae	แซงแซวหงอนขน	Spangled Drongo	*Dicrurus hottentottus*	R / UB-FB	LC	18	18	100	Abundant

หมายเหตุ: Habitat type: UB=urbanization bird; UB-FB= birds found in both urbanization area and secondary forest; FB=forest bird

ตารางผนวกที่ 12.3ความชุกชุมสัมพัทธ์ (ต่อ)

No. of species	Order	Family	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status / habitat type	IUCN 2010	No. of individual	Time spent detected	Encounter rate(in 100 unit hour)	Relative Abundance
18	Columbiformes	Columbidae	พิราบป่า	Rock- Pigeon	*Columba livia*	R/ UB	LC	21	22	95	Abundant
19	Passeriformes	Muscicapidae	จับแมลงหัวเทา	Grey-headed Flycatcher or Grey-headed Canary Flycatcher*	*Culicicapa ceylonensis*	R / FB	LC	18	19	95	Abundant
20	Galliformes	Phasianidae	ไก่ป่า	Red-jungle fowl	*Gallus gallus*	R / FB	LC	17	18	94	Abundant
21	Passeriformes	Motacillidae	อุ้มบาตร	White Wagtail	*Motacilla alba*	W / UB-FB	LC	17	21	81	Abundant
22	Caraciiformes	Coraciidae	ตะขาบทุ่ง	Indian Roller	*Coracias benghalensis*	R / UB	LC	14	18	78	Abundant
23	Passeriformes	Muscicapidae	กางเขนดง	White-rumped Shama	*Copsychus malabaricus*	R / UB-FB	LC	12	16	75	Abundant
24	Passeriformes	Dicaeidae	กินแมลงหน้าผากน้ำตาล	Rufous-fronted Babbler	*Stachyris rufifrons*	R / FB	LC	15	21	71	Abundant
25	Passeriformes	Sylriidae	กระจิบธรรมดา	Common Tailorbird	*Orthotomus sutorius*	R / UB	LC	12	17	71	Abundant
26	Passeriformes	Campephagidae	พญาไฟสีเทา	Ashy Minivet	*Pericrocotus divaricatus*	W / FB	LC	13	21	62	Abundant
28	Passeriformes	Corvidae	กาแวน	Racket-tailed Treepie	*Crypsirina temia*	R / UB-FB	LC	10	21	48	Abundant
29	Passeriformes	Muscicapidae	จับแมลงคอแดง	Red-throated Flycatcher or Red breasted Flycatcher*	*Ficedula parva*	W / UB-FB	LC	15	7	47	Abundant
30	Apodiformes	Hemiprocnidae	แอ่นฟ้าหงอน	Crested Treeswift	*Hemiprocne coronata*	R / FB	LC	11	24	46	Abundant
31	Passeriformes	Pycnonotidae	ปรอดคอลาย	Stripe-throated Bulbul	*Pycnonotus finlaysoni*	R / FB	LC	10	22	45	Abundant
32	Passeriformes	Dicaeidae	กาฝากสีเรียบ	Plain Flowerpecker	*Dicaeum concolor*	R / UB-FB	LC	9	22	41	Abundant
33	Passeriformes	Oriolidae	ขมิ้นท้ายทอยดำ	Black-napped Oriole	*Oriolus chinensis*	W / FB	LC	9	22	41	Abundant

หมายเหตุ: Habitat type: UB=urbanization bird; UB-FB= birds found in both urbanization area and secondary forest; FB=forest bird

ตารางผนวกที่ 12.3ความชุกชุมสัมพัทธ์ (ต่อ)

No. of species	Order	Family	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status / habitat type	IUCN 2010	No. of individual	Time spent detected	Encounter rate(in 100 unit hour)	Relative Abundance
34	Cuculiformes	Cuculidae	บั้งรอกใหญ่	Green-billed Malkoha	*Phaenicophaeus tristis*	R / UB-FB	LC	8	20	40	Common
35	Passeriformes	Dicrudidae	แซงแซวหางปลา	Black Drongo	*Dicrurus macrocercus*	R / UB	LC	8	20	40	Common
36	Piciformes	Megalaimidae or Capitonidae*	โพระดกธรรมดา	Lineated Barbet	*Megalaima lineata*	R / UB-FB	LC	7	18	39	Common
37	Passeriformes	Muscicapidae	จับแมลงคอน้ำตาลแดง	Hill blue Flycatcher	*Cyornis banyumas*	R / FB	LC	8	21	38	Common
38	Passeriformes	Monarchidae	จับแมลงจุกดำ	Black-napped Monarch	*Hypothymis azurea*	R / FB	LC	8	21	38	Common
39	Passeriformes	Sturnidae	กิ้งโครงแกลบหัวเทา	Chestnut-tailed Starling	*Sturnus malavaricus*	R or W / UB-FB	LC	8	22	36	Common
40	Passeriformes	Sylviidae	กระจิบคอดำ	Dark-necked Tailorbird	*Orthotomus atrogularis*	R / FB	LC	7	21	33	Common
41	Passeriformes	Estrildidae	กระติ๊ดขี้หมู	Scaly-breasted Munia	*Lonchura punctulata*	R / UB	LC	7	22	32	Common
42	Charadriiformes	Rallidae	กวัก	White-breasted Waterhen	*Amaurornis phoenicurus*	R / FB	LC	7	23	30	Common
43	Caraciiformes	Halcyonidae or Alcedinidae*	กะเต็นอกขาว	White-throated Kingfisher or White-breast Kingfisher	*Halcyon smynensis*	R / UB-FB	LC	6	20	30	Common
44	Piciformes	Megalaimidae or Capitonidae*	ตีทอง	Coppersmith Barbet	*Megalaima haemacephala*	R / UB-FB	LC	6	20	30	Common
45	Passeriformes	Corvidae	ขุนแผน	Red-billed Blue-Magpie	*Urocissa erythroryncha*	R / FB	LC	7	24	29	Common
46	Passeriformes	Sittidae	ไต่ไม้หน้าผากก๋ามะหยี่	Velvet-fronted Nuthatch	*Sitta frontalis*	R / FB	LC	6	22	27	Common
47	Passeriformes	Muscicapidae	จับแมลงเล็กขาวดำ	Little Pied Flycatcher	*Ficedula westermanni*	R / FB	LC	6	23	26	Common

หมายเหตุ: Habitat type; UB=urbanization bird; UB-FB= birds found in both urbanization area and secondary forest; FB=forest bird

ตารางผนวกที่ 12.3ความชุกชุมสัมพัทธ์ (ต่อ)

No. of species	Order	Family	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status / habitat type	IUCN 2010	No. of individual	Time spent detected	Encounter rate(in 100 unit hour)	Relative Abundance
48	Passeriformes	Dicrudidae	แซงแซวเล็กเหลือบ	Bronzed Drongo	*Dicrurus aeneus*	R/ FB	LC	6	24	25	Common
49	Charadriiformes	Charadriidae	กระแตแต้แว้ด	Red-wattled Lapwing	*Vanellus indicus*	R / UB-FB	LC	5	24	21	Common
50	Apodiformes	Apodidae	แอ่นบ้าน	House Swift (syn:Little Swift, Small Swift, Western Small Swift (gallilejensis), White-rumped Swift, Ceylon White-rumped Swift (singalensis))	*Apus affinis*	R / UB-FB	LC	5	24	21	Common
51	Cuculiformes	Centropodidae or Cuculidae*	กระปูดใหญ่	Greater Coucal	*Centropus sinensis*	R / UB-FB	LC	4	22	18	Common
52	Passeriformes	Sturnidae	เอี้ยงค่าง	Asian Pied Starling	*Sturnus contra*	R / UB	LC	4	22	18	Common
53	Passeriformes	Hirundinidae	นางแอ่นบ้าน	Barn Swallow	*Hirundo rustica*	W / UB-FB	LC	4	23	17	Common
54	Passeriformes	Campephagidae	พญาไฟสีกุหลาบ	Rosy Minivet	*Pericrocotus roseus*	W / FB	LC	4	23	17	Common
55	Passeriformes	Campephagidae	เขนน้อยแถบปีกขาว	Bar-winged Flycatcher-shrike	*Hemipus picatus*	R / FB	LC	4	24	17	Common
56	Passeriformes	Turdinae	กระเบื้องผา	Blue Rock-Thrush	*Monticola solitarius*	W / FB	LC	4	24	17	Common
57	Passeriformes	Timaliidae	กะรางสร้อยคอเล็ก	Lesser Necklace Laughingthrush	*Garrulax monileger*	R / FB	LC	4	24	17	Common
58	Charadriiformes	Scolopacidae	เค้าดิน	Common Sandpiper	*Actitis hypoleucos*	W / FB	LC	3	22	14	Common
59	Cuculiformes	Cuculidae	กาเหว่า	Common Koel, Common Cuckoo	*Cuculus canorus*	R / UB-FB	LC	3	22	14	Common
60	Passeriformes	Rhipiduridae	อีแพรดแถบอกดำ	Pied Fantail	*Rhipidura javanica*	R / UB-FB	LC	3	22	14	Common
61	Columbiformes	Columbidae	เขาใหญ่	Spotted Dove	*Streptopellia chinensis*	R / UB-FB	LC	3	23	13	Common

หมายเหตุ: Habitat type: UB=urbanization bird; UB-FB= birds found in both urbanization area and secondary forest; FB=forest bird

ตารางผนวกที่ 12.3ความชุกชุมสัมพัทธ์ (ต่อ)

No. of species	Order	Family	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status / habitat type	IUCN 2010	No. of individual	Time spent detected	Encounter rate(in 100 unit hour)	Relative Abundance
63	Passeriformes	Dicaeidae	สีชมพูสวน	Scarlet-backed Flowerpecker	*Dicaeum cruentatum*	R /UB	LC	3	23	13	Common
64	Passeriformes	Laniidae	อีเสือสีน้ำตาล	Brown Shrike	*Lanius cristatus*	W /UB-FB	LC	3	23	13	Common
65	Passeriformes	Sturnidae	กิ้งโครงคอดำ	Black-Collared Starling	*Sturnus nigricollis*	R /UB-FB	LC	3	23	13	Common
66	Ciconiiformes	Anseriformes	เป็ดแดง	Lesser Whistling -Duck	*Dendrocygna javanica*	R /UB-FB	LC	3	24	13	Common
67	Passeriformes	Cisticilidae	กระจิบหญ้าสีเรียบ	Plain Prinia	*Prinai inornata*	R / UB-FB	LC	2	22	9	Frequent
68	Falconifermes	Accipitridae	เหยี่ยวกิ้งก่าสีดำ	Black Baza	*Aviceda leuphotes*	W / FB	LC	2	23	9	Frequent
69	Columbiformes	Columbidae	เขาชวา	Zebra Dove, Peaceful Dove	*Geopelia striata*	R/ UB	LC	2	24	8	Frequent
70	Columbiformes	Columbidae	เขาไฟ	Red Turtle Dove	*Streptopelia tranquebarica*	R / UB	LC	2	24	8	Frequent
71	Cuculiformes	Cuculidae	อีวาบตั๊กแตน	Plaintive Cuckoo	*Cacomantis sonneratii*	R / UB-FB	LC	2	24	8	Frequent
72	Caraciiformes	Meropidae	จาบคาหัวสีส้ม	Chestnut-headed Bee-eater	*Merops leschenaulti*	R / UB-FB	LC	2	24	8	Frequent
73	Passeriformes	Chloropseidae	เขียวก้านตองปีกสีฟ้า	Blue-winged Leafbird	*Chloropsis cochinchinensis*	R / FB	LC	2	24	8	Frequent
74	Passeriformes	Timaliidae or Sylriidae*	กระจิ๊ดขั้วโลกเหนือ	Arctic Warbler	*Phylloscopus borealis*	W / UB-FB	LC	2	24	8	Frequent
75	Passeriformes	Muscicapidae	จับแมลงสีน้ำตาล	Asian Brown Flycatcher	*Muscicapa dauurica*	W /FB	Old world Fly	2	24	8	Frequent
76	Passeriformes	Oriolidae	ขมิ้นหัวดำใหญ่	Black-hooded Oriole	*Oriolus xanthornus*	R / FB	LC	2	24	8	Frequent
77	Passeriformes	Passeridae	กระจอกบ้าน	Eurasian tree sparrow	*Passer montanus*	R / UB	LC	2	24	8	Frequent
78	Ciconiiformes	Ardeidae	ยางเปีย	Little Egret	*Egretta garzetta*	W /UB-FB	LC	1	24	4	Frequent

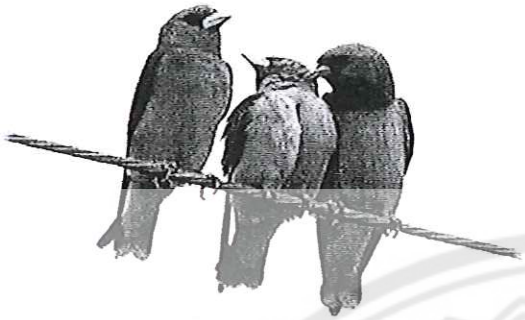
หมายเหตุ: Habitat type: UB=urbanization bird; UB-FB= birds found in both urbanization area and secondary forest; FB=forest bird

ตารางผนวกที่ 12.3ความชุกชุมสัมพัทธ์(ต่อ)

No. of species	Order	Family	Common name	Common name	Scientific name	Seasonal status / habitat type	IUCN 2010	No. of individual	Time spent detected	Encounter rate(in 100 unit hour)	Relative Abundance
79	Falconifermes	Accipitridae	เหยี่ยวรุ้ง	Crest Serpent- Eagle	*Spilornis cheela*	R / UB-FB	LC	1	24	4	Frequent
80	Columbiformes	Columbidae	เขาเขียว	Emerald Dove	*Chalcophaps indica*	R /FB	LC	1	24	4	Frequent
81	Cuculiformes	Cuculidae	คัคคูหงอน	Chestnut-Winged Cuckoo	*Clamator coromandus*	brM /FB	LC	1	24	4	Frequent
82	Strigiformes	Tytonidae	แสก	Barn Owl or Common Barn Owl*	*Tyto alba*	R /UB-FB	LC	1	24	4	Frequent
83	Strigiformes	Strigidae	เค้าโมง(เค้าแมว)	Asian Barred Owlet	*Glaucidium cuculoides*	R /UB-FB	LC	1	24	4	Frequent
84	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	ตบยุงหางยาว	Long-tailed Nightjar	*Carprimulgus macrurus*	R /FB	LC	1	24	4	Frequent
85	Caraciiformes	Halcyonidae or Alcedinidae*	กะเต็นหัวดำ	Black-capped Kingfisher	*Halcycon pileata*	W/passage migrant อพยพผ่าน/ UB-FB	Lc	1	24	4	Frequent
86	Piciformes	Picidae	หัวขวานเขียวตะโพกแดง	Black-headed Woodpecker	*Picus erythropygius*	R /FB	LC	1	24	4	Frequent
87	Passeriformes	Motacillidae	เด้าลมดง	Forest Wagtail	*Dendronanthus indicus*	W /FB	LC	1	24	4	Frequent
88	Passeriformes	Sylriidae	กระจิ๊ดสีคล้ำ	Dusky Warbler	*Phylloscopus fuscatus*	W /UB-FB	LC	1	24	4	Frequent
89	Passeriformes	Dicrudidae	แซงแซวหางบ่วงเล็ก	Lesser Racket-tailed Drongo	*Dicrurus remifer*	R/FB	LC	1	24	4	Frequent
90	Passeriformes	Corvidae	ปีกลายสก๊อต	Eurasian Jay	*Garrulus glandarius*	R /FB	LC	1	24	4	Frequent
91	Passeriformes	Sturnidae	เอี้ยงหงอน	White - vented Myna	*Acridotheres grandis*	R / UB	LC	1	24	4	Frequent
92	Passeriformes	Passeridae	กระจอกตาล	Plain-backed Sparrow	*Passer flaveolus*	R /UB	LC	1	24	4	Frequent

หมายเหตุ: Habitat type: UB=urbanization bird; UB-FB= birds found in both urbanization area and secondary forest; FB=forest bird

Plate 1. นกในพื้นที่ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ที่มีความชุกชุมระดับ "ชุกชุมมาก (Abundant)"



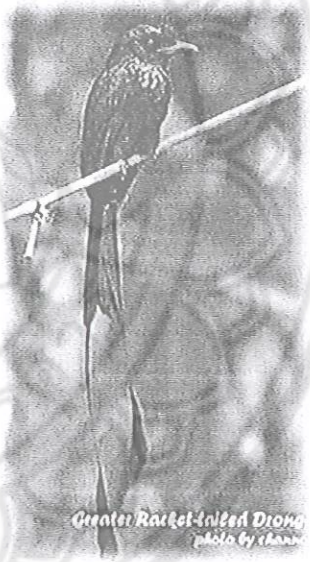
ภาพผนวกที่ 12.1 นกแอ่นพง(Ashy woodswallow, *Artamus fuscus*)(แหล่งภาพ: birdrec.net)



ภาพผนวกที่ 12.2 นกกา (Large-billed Crow, *Corvus macrorhynchos*)(แหล่งภาพ: gotoknow.org)



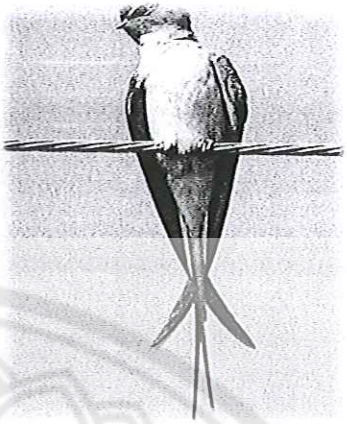
ภาพผนวกที่ 12.3 นกเอี้ยงสาริกา (Common myna, *Acridotheres tristis*)
(ภาพโดย: สุภาวดี บุญพรต สถานที่: สันเขื่อน มกราคม 2554)



ภาพผนวกที่ 12.4 นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ (Greater racket-tailed Drongo, *Dicrurus paradiseus*)
(แหล่งภาพ: bloggang.com)



ภาพผนวกที่ 12.5 นกปรอดสวน(Streak-eared bulbul, *Pycnonotus blanfordi*) (แหล่งภาพ: trekkingthai.com)



ภาพผนวกที่ 12.6 แอ่นฟ้าหงอน (Crested Treeswift, *Hemiprocne coronata*)(แหล่งภาพ : http://www.savebird.com/Bird_Image/APODIMORPHAE/ Treeswift_Crested.jpg)



ภาพผนวกที่ 12.7 นกเขียวก้านตองหน้าฝากสีทอง (Golden- fronted Leafbird, *Chloropsis aurifrons*) (ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่: ร้านอาหาร ระเบียงน่าน เขื่อนสิริกิติ์ กุมภาพันธ์ 2554)



ภาพผนวกที่ 12.8 ปรอดเหลืองหัวจุก(Black-crested Bulbul, *Pycnonotus melanicterus*) (แหล่งภาพ: natureworld.6te.net)



ภาพผนวกที่ 12.9 กระรางหัวหงอก กำลังกกไข่ ที่ป่าไผ่ เส้นทาง1+2+3 เส้นทางศึกษาธรรมชาติ เขื่อนสิริกิติ์ (ภาพโดย: ธนากร วงศ์สา)

Plate 2. นกในพื้นที่ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ที่มีความชุกชุมระดับ "ชุกชุม (common)"



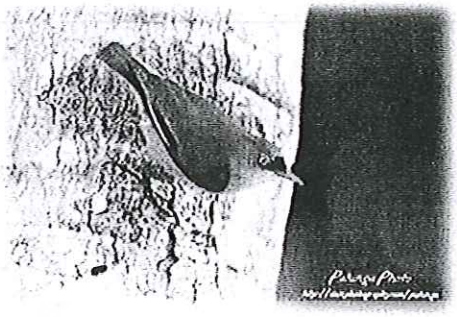
ภาพผนวกที่12. 2.1 นกจับแมลงจุกดำ (Black-napped Monarch, *Hypothymis azurea*)

(แหล่งภาพ : Pixpros.net)



ภาพผนวกที่12. 2.2ขุนแผนRed-billed Blue-Magpie, *Urocissa erythroryncha*)

(แหล่งภาพ:fr.wikipedia.org)



ภาพผนวกที่12.2.3ไต่ไม้หน้าผากกะมะหยี่ (Velvet-fronted Nuthatch, *Sitta frontalis*) (แหล่งภาพ:siamphotography.com)

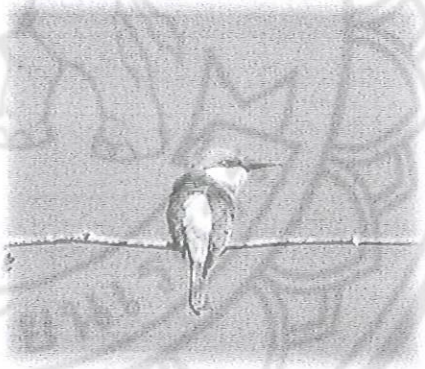


ภาพผนวกที่12.2.4กระเบื้องผา Blue rock thrush, *Monticola solitaries*)(ภาพโดย: สุภาวดี บุญพรต) (สถานที่: ส้นเขื่อนสิริกิติ์มกราคม 2554)

Plate 3. นกในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ที่มีความชุกชุมระดับ "พบบ่อย (frequent)"



ภาพผนวกที่ 12.3.1 นกปีกลายสก๊อต (Eurasians jay, *Garrulus glandarius*) (แหล่งภาพ: vulkaner.no)



ภาพผนวกที่ 12.3.2นกจาบคาหัวสีส้ม (Chestnut –headed Bee-eater, *Merops leschenaulti*) **(ภาพโดย:วัชรศักดิ์ มาเกิด สถานที่: ร้านอาหารระเบียงน่าน เขื่อนสิริกิติ์ มกราคม 2554)**





ภาพผนวกที่ 3.3 เหยี่ยวกิ้งก่าสีดำ (Black Baza, *Aviceda leuphotes*) (ภาพโดย:อัครเดช เลิศอร่ามแสง)

ภาพผนวกที่ 3.4 นกหัวขวานเขียวตะโพกแดง (Black -headed Woodpecker, *Picus erythropygius*)
(ภาพโดย: อุษณี เกิดพินธ์)

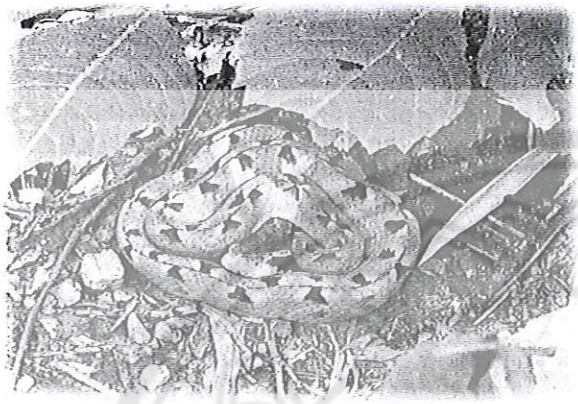




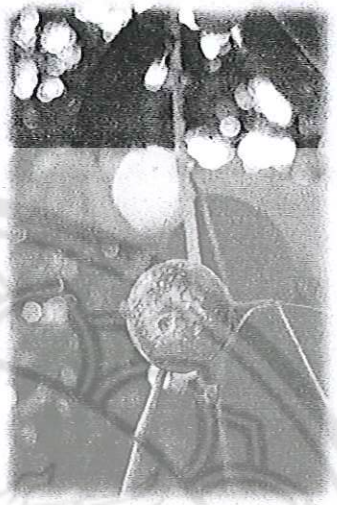
ภาพผนวกที่ 12.3.5นกคัคคูหงอน (Chestnut-Winged Cuckoo, *Clamator coromandus*) อพยพในฤดูหนาว(มีรายงานการทำรังในเมืองไทย) (แหล่งภาพ: flickr.com)

ภาพผนวกที่ 12.3.6นกเด้าลมดง (Forest Wagtail, *Dendronanthus indicus*) อพยพในฤดูหนาว(แหล่งภาพ: birdskorea.org)

Plate 4 สิ่งมีชีวิตอื่นๆ แหล่งอาหารของนก และธรรมชาติในพื้นที่อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์



ภาพผนวกที่ 12.4.1งูกะปะ (Malayan pit viper, *Calloselasma rhodostoma*)
(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่: เส้นทาง 4 เขื่อนสิริกิติ์พฤศจิกายน 2553)



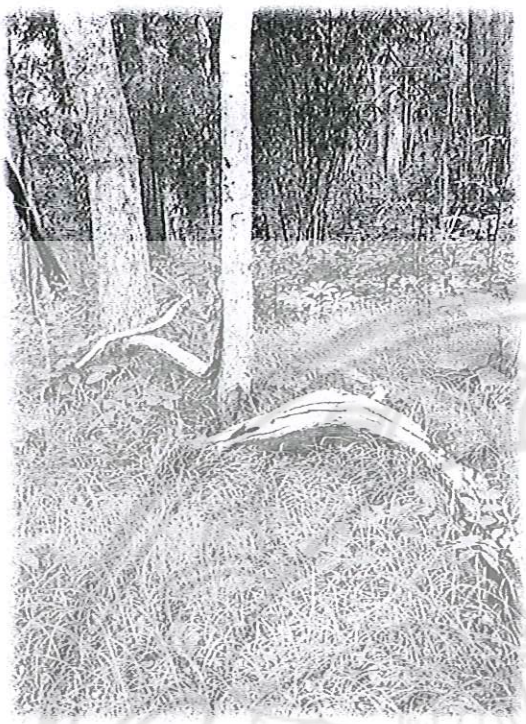
ภาพผนวกที่ 12.4.2ลูกไทร (*Ficus spp.*) แหล่งอาหารของนก
(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่: ร้านค้า
สันเขื่อนสิริกิติ์ มิถุนายน 2554)



ภาพผนวกที่ 12.4.3ดอกทองกวาว แหล่งอาหารของนกช่วงฤดูหนาว
(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่: บริเวณสะพานแขวนเฉลิมพระเกียรติ เขื่อนสิริกิติ์ กุมภาพันธ์ 2554)



ภาพผนวกที่ 12.4.4ดอกงิ้ว แหล่งอาหารของนก
(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่: บริเวณสะพานแขวนเฉลิมพระเกียรติ เขื่อนสิริกิติ์ กุมภาพันธ์ 2554)



ภาพผนวกที่ 12.4.5 ทางเดินศึกษาธรรมชาติ เส้นทาง 5 **เขื่อน**สิริกิติ์

(**ภาพ**โดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ มิถุนายน 2554)



ภาพผนวกที่ 12.4.6 กระเล็นขนหูสั้น พบได้ในเส้นทาง 6 และเส้นทางศาลเทพา-สันเขื่อน ปากทางเส้นที่ 1+2+3 (ภาพโดย: ศุภฤกษ์ สิงห์ทอง)



ภาพผนวกที่ 12.4.7ตั๊กแตนพรางตัว

(ภาพโดย :ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่: ป่าเต็งรังทางขึ้นสถานีส่งสัญญาณ สันเขื่อนสิริกิติ์ มกราคม 2554)



ภาพผนวกที่ 12.4.8 ผีเสื้อหลากชนิด

(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่: ลำธารแห้งเส้นทาง 6 เขื่อนสิริกิติ์ พฤศจิกายน 2553)



ภาพผนวกที่ 12.4.9ไมยราบขาว หรือไมยราบหนาม *Mimosa diplotricha*
ที่พบระบาดในพื้นที่ตามเส้นทางต่างๆ
(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่ :ถนนไปเส้นทางที่ 4 มิถุนายน 2554)



ภาพผนวกที่ 12.4.10 หอยหมายเลข ๑ บนเส้นทางศาลเทพา-สันเขื่อน
(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ มิถุนายน 2554)

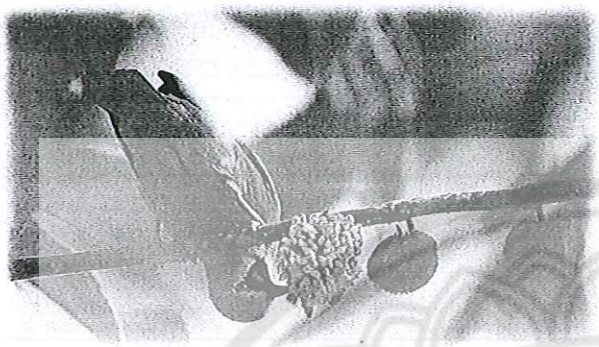


ภาพผนวกที่ 12.4.11ด้วงหนวดยาวพะยูง *Threnetica lacrymans*
(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่:เส้นทาง 1+2+3 พฤศจิกายน 2554)



ภาพผนวกที่ 12.4.12 ไข่ของไก่ป่า(รังถูกทำลายจากฝนตกหนัก)(ภาพโดย: ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ สถานที่: บริเวณสวนหย่อมพระตำหนักฯ เขื่อนสิริกิติ์ มิถุนายน 2554)

Plate 5 ตัวอย่างนกป่าสวยงามและนกเมืองในพื้นที่ อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนศิริกิติ์



ภาพผนวกที่ 12.5.1เขียวก้านตองปีกสีฟ้า (Blue-winged Leafbird , *Chloropsis cochinchinensis*) นกป่า ประจำถิ่น frequent (ภาพโดย : สุภาพร เทียมวงศ์)



ภาพผนวกที่ 12.5.2เหยี่ยวรุ้ง (Crested-Serpent-Eagle, *Spilornis cheela*)นกป่า นกนักล่า ประจำถิ่น frequent
(ภาพโดย: มาโนช แตงตุ้ม)



ภาพผนวกที่ 12.5.3นกขมิ้นหัวดำใหญ่ (Black-hooded Oriole,
Oriolus xanthornus) นกป่า พบในช่วงฤดูหนาว Abundant
(ภาพโดย : สุภาพร เทียมวงศ์)



ภาพผนวกที่ 12.5.4 นกกินปลีอกเหลือง (Olive-backed Sunbird,*Nectarinia jugularis*)นกป่า-นกบ้านชานเมือง พบทั่วไป Abundant (ภาพโดย: มาโนช แตงตุ้ม)



ภาพผนวกที่ 12.5.5นกพญาไฟสีกุหลาบ (Rosy Minivet, *Pericrocotus roseus*) นกป่า พบในฤดูหนาว Common (ภาพโดย:สุรินทร์ พัฒนาคิมหันต์)



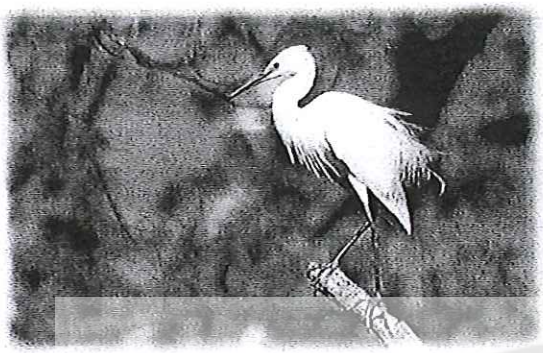
ภาพผนวกที่ 12.5.6 นกกะรางหัวหงอก (White-crested Laughingthrush, *Garrulax leucolophus*) นกป่านกประจำถิ่นพบทั่วไป Abundant (ภาพโดย: มาโนช แตงตุ้ม)



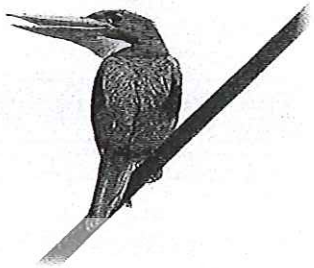
ภาพผนวกที่ 12.5.7นกกินปลีดำม่วง (Purple Sunbird, *Nectarinia asiatica*)นกป่า-นกบ้าน นกประจำถิ่น Abundant พบตามต้นไม้มีดอกเช่น ทองกวาว (ภาพโดย: มาโนช แตงตุ้ม)



ภาพผนวกที่ 12.5.8 นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ (Greater Racket-tailed Drongo, *Dicrurus paradiseus*) นกป่านกบ้านประจำถิ่นพบทั่วไป Abundant (ภาพโดย: ศักดิ์ชัย เลิศประเสริฐพงษ์)



ภาพผนวกที่ 12.5.9นกยางเปีย (Little Egret, *Egretta garzetta*)
นกท้องนา-นกบ้าน พบในช่วงฤดูหนาว ตามแหล่งน้ำ frequent
(ภาพโดย: มาโนช แตงตุ้ม)



ภาพผนวกที่ 12.5.10 นกกะเต็นอกขาว (White-throated Kingfisher or White-breast Kingfisher,*Halcyon smynensis*) นกป่า-นกบ้าน ประจำถิ่น Common
(ภาพโดย: ธนโรจน์ เงินวิลัย)



ภาพผนวกที่ 12.5.11นกขาบทุ่ง (Indian Roller, *Coracias benghalensis*) นกบ้าน-นกท้องทุ่ง ประจำถิ่น Abundant
(ภาพโดย: มาโนช แตงตุ้ม)



ภาพผนวกที่ 12.5.12 นกเขาไฟ (Red Turtle Dove, *Streptopelia tranquebarica*)นกบ้าน ประจำถิ่น frequent พบชุกชุมมากในสังคมเมือง แต่พบน้อยตัวที่เขื่อนสิริกิติ์
(ภาพโดย: มาโนช แตงตุ้ม)

บทที่ 13
ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์กลอยในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ความหลากหลายทางชีวภาพของผืนป่าในประเทศไทย นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากมีความหลากหลายของพื้นที่ป่าและระบบนิเวศอย่างมาก แต่ในปัจจุบันมีการบุกรุกและทำลายพื้นที่ป่าเป็นจำนวนมากทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพทั้งชนิด ปริมาณและการแพร่กระจายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเกิดการเปลี่ยนแปลงและเสื่อมโทรมลง หรืออาจสูญพันธุ์ได้ในที่สุด หากยังไม่ได้รับการฟื้นฟูและอนุรักษ์อย่างถูกวิธี ซึ่งแนวทางในการอนุรักษ์นั้นจำเป็นต้องอาศัยการศึกษาวิจัยทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อเป็นข้อมูลทางด้านชนิดพันธุ์ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมาก

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมา จากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ได้ดำเนินการอนุรักษ์ พัฒนาและใช้ประโยชน์ทรัพยากรพันธุกรรมพืชอย่างยั่งยืนสู่เศรษฐกิจพอเพียง ผ่านความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาคราชการและเอกชนที่ร่วมตอบสนองต่อพระราชดำริ ดังนั้นเมื่อได้รับการประสานงานจากทาง อพ.สธ. และกฟผ. แล้ว ทางมหาวิทยาลัยนเรศวร ในฐานะสถาบันทางการศึกษาแห่งหนึ่งที่มีความพร้อมในด้านงานวิจัย มีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่จะได้มีโอกาสร่วมสนองพระราชดำริพร้อมกับทางอพ.สธ.และกฟผ. จึงได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยให้กับบุคลากรของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทีมผู้วิจัยทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ เข้าร่วมศึกษาในฐานะชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยากร อพ.สธ. ภายในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต จ.อุตรดิตถ์ เพื่อดำเนินการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

พืชวงศ์กลอย (Dioscoreaceae) นับได้ว่าเป็นพืชที่มีประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจกลุ่มหนึ่ง ซึ่งคนส่วนใหญ่จะรู้จักพืชวงศ์กลอยในนามของ "มันป่า" เช่น มันมือเสือ (*Dioscoreaesculenta* (Lour.) Burkill) กลอยหรือมันกลอย (*D. hispida*Dennst.) มันเสาหรือมันเลือด (*D. alata* L.) เป็นต้น (Thapyai, 2004) จากหัวใต้ดินของพืชที่มีแป้งสะสมอยู่จำนวนมาก ทำให้สามารถบริโภคเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และยังพบว่าหัวใต้ดินของพืชวงศ์กลอยหลายชนิด มีคุณค่าทางอาหารอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันกับมันฝรั่งหรือมันเทศ กล่าวคือ มีโปรตีนเฉลี่ยร้อยละ 2.3 – 5.42 แป้งร้อยละ 24 – 36.36 น้ำตาล (ในรูปของซูโครสและกลูโคส) ร้อยละ 1 – 5.21 และวิตามินซี ร้อยละ 4.5 – 11.6 (Coursey, 1967) อย่างไรก็ตามแม้ว่าหัวใต้ดินของพืชวงศ์กลอยเหล่านี้จะสามารถบริโภคเป็นอาหารได้ดี แต่หัวของพืชวงศ์กลอยหลายชนิด ยังมีการสะสมสารเคมีหลายชนิดที่มี

ความเป็นพิษสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีกลุ่มอัลคาลอยด์และสเตียรอยด์ ที่มีความเป็นพิษถึงขั้นเสียชีวิตได้ หากไม่ได้มีการกำจัดสารพิษเหล่านี้ออกไปให้ถูกวิธีเสียก่อน (Chayamarit, 1992)

สำหรับชนิดและการแพร่กระจายพันธุ์ของพืชสกุลกลอยที่พบในประเทศไทยนั้น มีรายงานผลการศึกษาและเก็บตัวอย่างพืชในสกุลกลอยไว้พอสมควร โดย Prain&Burkill (1927) รายงานว่าพบพืชสกุลกลอยจำนวน 32 ชนิด Maxwell (1977) พบพืชสกุลกลอยจำนวน 10 ชนิดจากอุทยานแห่งชาติเขาสามหลั่น จ. สระบุรี ในขณะที่ เต็ม สมิตินันท์(2544) รายงานไว้ในหนังสือชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย พบพืชสกุลกลอยจำนวน 32 ชนิด ส่วนล่าสุด Wilkin &Thapyai (2009) รายงานพบพืชวงศ์กลอยในประเทศไทยไว้จำนวนทั้งสิ้น 48 ชนิด

จากที่กล่าวข้างต้นว่า หัวของพืชวงศ์กลอยหลายชนิดมีการสะสมสารเคมีกลุ่มอัลคาลอยด์และสเตียรอยด์ที่มีความเป็นพิษสูง หากไม่ได้ผ่านการเตรียมอย่างถูกวิธีการบริโภคหัวของพืชเหล่านี้อาจได้รับอันตรายถึงขั้นเสียชีวิต แต่การจำแนกและจดจำชนิดของพืชวงศ์กลอยได้อย่างถูกต้องนั้น ก็มักพบว่ามีปัญหาจากการที่พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุกที่มีการเจริญของลำต้นและใบให้เห็นเฉพาะฤดูฝน ส่วนในฤดูแล้งลำต้นและใบเหนือดินจะเหี่ยวแห้งไป เหลือเพียงส่วนของหัวหรือลำต้นใต้ดินเท่านั้น ทำให้การจำแนกชนิดจากลักษณะของหัวใต้ดินเพียงประการเดียว เกิดความผิดพลาดได้ง่าย อีกทั้งดอกของพืชวงศ์กลอยส่วนใหญ่ยังมีขนาดเล็กมาก โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเพียง 1 –5 มิลลิเมตร เท่านั้น (Thapyai, 2004) ยิ่งไปกว่านั้นดอกของพืชยังเป็นดอกแยกเพศที่อยู่ต่างต้น (dioecious plants) ทำให้การศึกษาลักษณะต่างๆของดอก ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งทางอนุกรมวิธานมีความสมบูรณ์ได้ยาก

ดังนั้นการศึกษาวิจัยความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์กลอยในครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นถึงการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างของพืชวงศ์กลอยที่พบในพื้นที่ป่าธรรมชาติ เพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สัณฐานวิทยา และอนุกรมวิธานเพื่อใช้ในการจำแนกและวินิจฉัย (identification) ถึงชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของพืช ตลอดจนการใช้ประโยชน์ของพืชสกุลกลอยที่พบภายในพื้นที่ป่าธรรมชาติของเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

การศึกษาวิจัยมุ่งเน้นทางด้านการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างพันธุ์พืชในวงศ์กล้วยที่พบในพื้นที่ป่าธรรมชาติบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สัณฐานวิทยา และอนุกรมวิธาน เพื่อใช้ในการจำแนกและวินิจฉัยถึงชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของพืช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความหลากหลายทางด้านชนิดพันธุ์ ลักษณะทางนิเวศวิทยาของพืชที่พบอยู่ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. เพื่อทราบถึงชนิดและจำนวนของพืชวงศ์กล้วยบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ. เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อทราบถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยา พฤกษศาสตร์ อนุกรมวิธาน และการใช้ประโยชน์เบื้องต้นของพืชวงศ์กล้วยบริเวณพื้นที่ศึกษาฯ
3. เพื่อทราบถึงการกระจายพันธุ์ และลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของพืชวงศ์กล้วยที่พบในพื้นที่ศึกษาฯ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงชนิดที่ถูกต้องและจำนวนของพืชวงศ์กล้วย ที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อทราบถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยา พฤกษศาสตร์ และอนุกรมวิธานของพืชวงศ์กล้วย ตลอดจนลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของพืชวงศ์กล้วยที่พบในพื้นที่ศึกษา
3. เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของพืชวงศ์กล้วย ในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

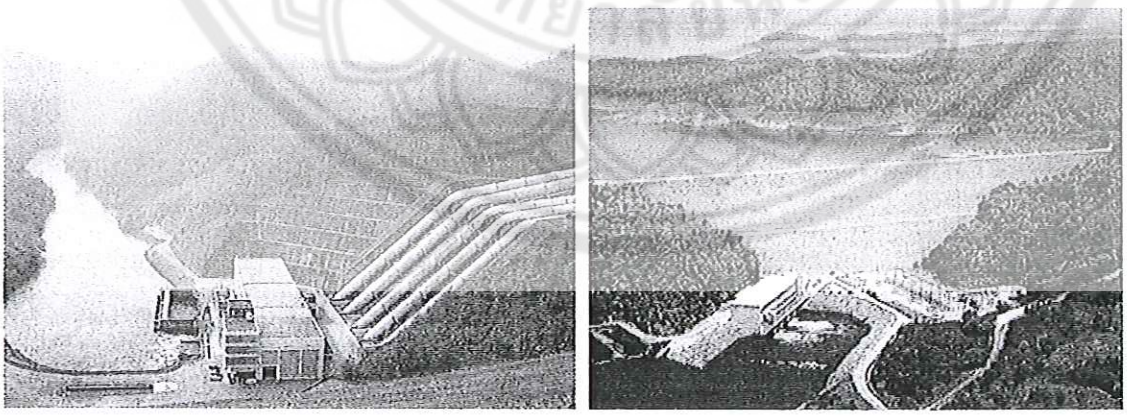
ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยาบางประการของพืชวงศ์กล้วย ที่พบในพื้นที่ป่าธรรมชาติบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์
2. ศึกษาความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ การใช้ประโยชน์เบื้องต้น และการแพร่กระจายพันธุ์ของพืชวงศ์กล้วยที่พบในพื้นที่ศึกษาฯ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เขื่อนสิริกิติ์

เขื่อนสิริกิติ์นับเป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยก่อสร้างขึ้นตามโครงการพัฒนาลุ่มน้ำน่าน เดิมชื่อ "เขื่อนผาซ่อม"ต่อมาได้รับพระบรมราชานุญาตให้อัญเชิญพระนามาภิไธย สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถขนานนามว่า "เขื่อนสิริกิติ์" เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2511 ก่อสร้างขึ้นปิดกั้นแม่น้ำน่าน ณ บริเวณเขาผาซ่อม ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลาจังหวัดอุตรดิตถ์ อยู่ห่างจากตัวเมืองอุตรดิตถ์ไปทางทิศตะวันออกประมาณ 58 กิโลเมตรจัดเป็นเขื่อนอเนกประสงค์ที่มีประโยชน์หลายประการ อาทิเช่น1) การชลประทานโดยน้ำจากอ่างเก็บน้ำจะถูกปล่อยออกไปยังพื้นที่เพาะปลูกในที่ราบสองฝั่งแม่น้ำน่านกับพื้นที่ทุ่งเจ้าพระยาทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งในปริมาณที่ได้มีการตกลงร่วมกันไว้กับกรมชลประทาน2) การบรรเทาอุทกภัยอ่างเก็บน้ำจะช่วยเก็บกักน้ำที่อาจจะไหลบ่าลงมาช่วยบรรเทาการเกิดอุทกภัยในทุ่งราบสองฝั่งแม่น้ำน่าน ตลอดจนทุ่งเจ้าพระยาลงมาถึงกรุงเทพมหานคร3) การผลิตกระแสไฟฟ้าโดยน้ำที่ปล่อยออกไปเพื่อการชลประทานจะผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 4 เครื่อง ให้พลังงานไฟฟ้า 500,000 กิโลวัตต์ช่วยเสริมระบบไฟฟ้าของประเทศให้มั่นคงยิ่งขึ้น5) การประมงกฟผ.ได้นำพันธุ์ปลาน้ำจืดหลายชนิดปล่อยลงอ่างเก็บน้ำเป็นจำนวนมากทำให้กลายเป็นแหล่งประมงน้ำจืดขนาดใหญ่ช่วยเสริมรายได้ให้กับราษฎรบริเวณใกล้เคียง6) การท่องเที่ยวเขื่อนสิริกิติ์มีทิวทัศน์ที่สวยงามโดยเฉพาะในฤดูหนาวความเงียบสงบของบรรยากาศ ประกอบกับพืชพันธุ์ไม้ที่งามสะพรั่งเป็นเสน่ห์ดึงดูดใจนักท่องเที่ยวให้ไปเยือนไม่ขาดสาย (www.sirikitdam.egat.com/skhis1.php)



ภาพที่ 13.1เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์

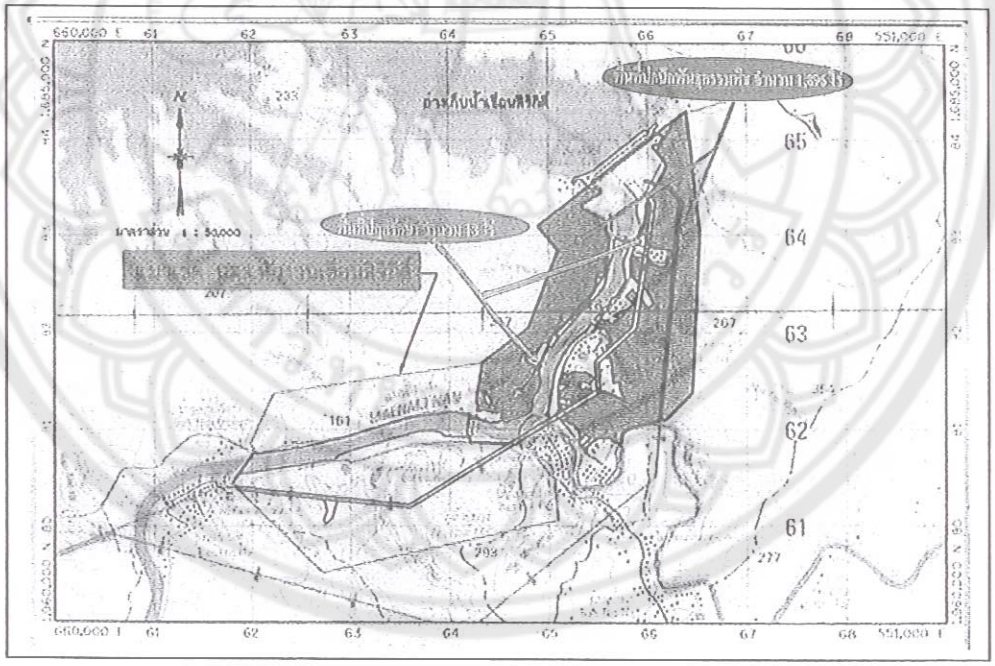
(ที่มา: http://www.rakbankerd.com/kasetview.phpid=346&s=tblplant)

2. พื้นที่ในการศึกษา

พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ (ภาพที่ 3.1) ส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนประกอบด้วยป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังและป่าหญ้ามีพันธุ์ไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ไม้สัก ไม้มะค่าโมง ไม้แดง ไม้ชิงชันไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้รัง และสัตว์ป่าหลายชนิด เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ หมูป่า ไก่ป่า งูและนกชนิดต่างๆ

ลักษณะภูมิอากาศเนื่องจากเป็นพื้นที่อยู่ในเขตมรสุมซึ่งมีสภาพอากาศร้อนชื้น อากาศอบอ้าวโดยมีอากาศร้อนจัดในเวลากลางวัน ฤดูฝนอยู่ระหว่างเดือน พฤษภาคม – ตุลาคมปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1,440 มิลลิเมตร/ปีฤดูหนาวในบริเวณยอดดอยและเทือกเขามีอากาศหนาว

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาภายในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ-เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ (ภาพที่ 3.2) โดยพื้นที่ศึกษามีเนื้อที่ทั้งหมด 1,896 ไร่สภาพพื้นที่ป่าเป็นป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง



ภาพที่ 13.2แผนที่แสดงพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์

(ที่มา: /www.sirikitdam.egat.com/plant-genetic/limits.htm)

จะทำการวินิจฉัยชนิดของพืชวงศ์กลอย โดยใช้แต่เพียงลักษณะของใบเพียงอย่างเดียวก็อาจทำให้เกิดความสับสนได้ง่าย นอกจากนี้ยังพบว่าในชนิดที่มีใบประกอบ ยังมักพบใบเดี่ยวเกิดขึ้นได้ในบริเวณปลายกิ่งที่เป็นช่อดอกอยู่เสมอๆ(Wilkin &Thapyai, 2009)

3.4 ดอกและช่อดอก (Flowers and inflorescences)

พืชในสกุล *Dioscorea*ทุกชนิดเป็นพืชที่สร้างดอกแยกเพศอยู่ต่างต้น (dioecious plants) กล่าวคือ จะมีการสร้างดอกเพศผู้ (male flowers) และดอกเพศเมีย (female flowers) อยู่ต่างต้นกัน ทำให้การผสมเกสรของพืชในกลุ่มนี้ต้องเกิดแบบผสมข้ามเท่านั้น ดอกย่อยแต่ละดอกประกอบไปด้วยกลีบเลี้ยงและกลีบดอกอย่างละ 3 กลีบ เรียงตัว 2 ชั้น โดยที่กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมักมีขนาด รูปร่าง ตลอดจนสีสันที่เหมือนกัน ทำให้นิยมเรียกว่ากลีบรวม (tepal) ดอกเพศผู้ของพืชสกุลกลอย ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กเพียง 1 – 3 มิลลิเมตร ลักษณะเป็นตุ่มกลม และจะบานออกเป็นเพียงรูหรือช่องเปิดขนาดเล็กเท่านั้น ในแต่ละดอกจะมีเกสรเพศผู้ทั้งหมด 6 อัน แต่บางชนิดอาจจะเป็นหมัน (sterile) ไป 3 อัน เหลือเพียงเกสรที่สืบพันธุ์ได้เพียง 3 อันเท่านั้น

ดอกเพศเมียค่อนข้างมีขนาดใหญ่กว่า บางชนิดอาจมีเส้นผ่านศูนย์กลางได้ถึง 1 เซนติเมตร ตำแหน่งรังไข่อยู่ต่ำกว่าส่วนอื่น (inferiorovary) รูปร่างทรงกระบอกแกมรีหรือรูปไข่ที่มีสันหรือครีบแผ่ออกเป็น 3 พู ผิวรังไข่ด้านนอกอาจจะเรียบเป็นมัน หรือมีขนปกคลุมหนาแน่น นอกจากนี้ยังอาจพบเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน (staminode) จำนวน 3 – 6 อัน เกิดอยู่ภายในดอกเพศเมียได้บ้าง ก้านชูเกสรเพศเมีย (style) ค่อนข้างสั้น มีปลายยอด (stigma) แยกเป็น 3 แฉก รังไข่แต่ละอันประกอบไปด้วย 3 carpel มี ovule จำนวน 6 อัน เกิดติดอยู่กับแกนกลาง (axis) แบบ axile placentation ช่อดอกเพศผู้มักพบเป็นช่อห้อยลง แบบช่อกระจะ (raceme) ช่อเชิงลด (spike) หรือช่อแยกแขนง (panicle) เกิดอยู่บริเวณซอกใบ จำนวน 1 – 3 ช่อ แต่ละช่อดอกมีความยาวได้ตั้งแต่ 3 – 5 เซนติเมตร ไปจนถึงมากกว่า 1 เมตร ส่วนช่อดอกเพศเมียมักเกิดเป็นช่อกระจะหรือช่อเชิงลดเท่านั้น พบน้อยมากที่เป็นช่อแยกแขนง ส่วนความยาวของช่อดอกเพศเมียนั้น ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 10 – 30 เซนติเมตร อาจพบบ้างเป็นบางชนิดที่มีความยาวเกิน 50 เซนติเมตร

2.5 ผลและเมล็ด (Fruits and seeds)

ผลของพืชสกุล*Dioscorea*ทุกชนิดเป็นผลแห้งแตกตามตะเข็บ (loculicidal capsule) มีรูปร่างกลมหรือทรงกระบอก ที่มีครีบตามยาว 3 ครีบ โดยผลแก่จะแตกตามยาว ออกตามตะเข็บตามทั้ง 3 แนว ทำให้เมล็ดที่อยู่ภายในแพร่กระจายออกไป เมล็ดของพืชมีได้มากที่สุด 6 เมล็ดต่อผล (ขึ้นกับการผสมเกสรที่เกิดขึ้น ตามจำนวนของ ovule ที่มีอยู่ 6 อัน) ส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายเลนส์ มี

ปีกเจริญล้อมรอบเป็นวงกลม หรือมีปีกรูปขอบขนานเกิดทางด้านล่างหรือบนของเมล็ด ซึ่งปีกที่เกิดขึ้นนี้จะทำหน้าที่ช่วยให้เมล็ดปลิวไปตามกระแสลมได้ไกลๆ

2.6. การแพร่กระจายพันธุ์ (Biogeography)

พืชวงศ์กลอยส่วนใหญ่มีการแพร่กระจายพันธุ์อยู่ในเขตร้อน (pantropical) ของเอเชีย และ อาฟริกา (ภาพที่ 13.3) และยังแพร่กระจายไปยังตอนใต้ของยุโรป อเมริกากลาง อเมริกาใต้ และตอนเหนือของออสเตรเลีย (Burkill, 1951) โดยปกติแล้วพืชวงศ์กลอยสามารถเจริญได้ดีได้ในพื้นที่ที่ค่อนข้างเปิดโล่ง เนื่องจากต้องการแสงสว่างมาก ทำให้พบเห็นพืชในกลุ่มนี้ได้ค่อนข้างบ่อยในพื้นที่รกร้าง พื้นที่ถูกบุกรุก หรือป่าที่เสื่อมโทรม แต่อย่างไรก็ตามพบว่าพืชในวงศ์กลอยอีกจำนวนมาก จะพบได้เฉพาะตามสภาพทางนิเวศเฉพาะเท่านั้น เช่น บริเวณภูเขาหินปูน ป่าเต็งรัง ป่าผลัดใบหรือป่าดิบเขาเท่านั้น (Thapyai, 2004)

<u>อุปกรณ์และวิธีการ</u>

1. อุปกรณ์การศึกษา

1.1 อุปกรณ์ในการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ กรรไกรตัดกิ่ง ไม้สอย เครื่องวัดระดับความสูงของพื้นที่ (altimeter) ฉลากติดหมายเลข (label tag) และกล้องถ่ายภาพ

1.2 อุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างพรรณไม้และดองตัวอย่าง ได้แก่ แผงอัดพรรณไม้ขนาดกว้าง 12 นิ้วยาว 18 นิ้ว เข็มขัดรัดแผงอัดพรรณไม้ กระดาษลูกฟูกขนาดกว้าง 11 นิ้ว ยาว17 นิ้ว กระดาษหนังสือพิมพ์ กรรไกรตัดกิ่ง ขวดสำหรับดองตัวอย่างดอก ผล เอทิลแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

1.3 กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอสำหรับศึกษารายละเอียดของตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก

1.4 อุปกรณ์สำนักงาน เครื่องเขียนและอุปกรณ์วาดภาพ

1.5 เอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คู่มือพรรณไม้ (Manual) ตำราพรรณพฤกษชาติ (Flora) เอกสารเฉพาะเรื่อง (Monograph) และตัวอย่างพรรณไม้อ้างอิง (Herbarium specimens)

2. วิธีการศึกษา

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และตัวอย่างพรรณไม้แห้งของพืชวงศ์กลอยที่พบในประเทศไทย จากพิพิธภัณฑ์พืชต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการสำรวจ เก็บตัวอย่าง และการจัดจำแนกชนิดในขั้นต่อไป

2.2 สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชวงศ์กลอยที่พบในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.- เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยนำตัวอย่างพืชที่ประกอบด้วย กิ่ง ใบ ดอกและผล มาทำการอัดแห้งในแผงอัดพรรณไม้ และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ซึ่งระยะเวลาการอบแห้งอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลง ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่มีอยู่ในตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างที่อาจจะสูญเสียรูปร่างจากการอบแห้ง โดยเฉพาะดอกและผล จะนำมาดองในเอทิลแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

2.3 ตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง โดยตรวจสอบจากรูปวิธาน (key) จำแนกสกุลและชนิด จากเอกสารอ้างอิง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งและตัวอย่างดองที่ระบุชื่อชนิดไว้อย่างถูกต้องแล้วในหอพรรณไม้ (BKF) กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช และพิพิธภัณฑ์กรุงเทพ (BK) กรมวิชาการเกษตร

2.4 วาดภาพลายเส้นแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยา และอนุกรมวิธานของพืช พร้อมจัดทำคำบรรยายประกอบโดยละเอียด ร่วมกับการสร้างรูปวิธานจำแนกชนิดของพืชวงศ์กลอยที่พบในพื้นที่ศึกษา

3. การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

3.1 ศึกษารายละเอียดของลักษณะทางสัณฐานวิทยา และอนุกรมวิธาน ทั้งลักษณะทางปริมาณและคุณภาพของหัวและเหง้าใต้ดิน ลำต้น ใบ ดอก ช่อดอก ผลและเมล็ดโดยละเอียด

3.2 ตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง โดยตรวจสอบจากรูปวิธาน (Key) จำแนกสกุลและชนิด จากเอกสารอ้างอิง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งและตัวอย่างดองที่ระบุชื่อ ชนิดไว้อย่างถูกต้องในหอพรรณไม้ (BKF) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และพิพิธภัณฑ์กรุงเทพ (BK) กรมวิชาการเกษตร และตรวจสอบความถูกต้องจากนักพฤกษศาสตร์ที่เชี่ยวชาญ

3.3 วาดภาพลายเส้นแสดงลักษณะที่สำคัญทางพฤกษศาสตร์ พร้อมบรรยายลักษณะรายละเอียดต่าง ๆ ทางด้านสัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน การกระจายพันธุ์ นิเวศวิทยา ชื่อพื้นเมืองและการใช้ประโยชน์

3.4 สรุปผลการศึกษาและจัดทำเอกสารรายงานการวิจัย

4. สถานที่ทำการศึกษาเก็บข้อมูล

4.1 พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช เขื่อนสิริกิติ์ อ. ท่าปลา จ. อุตรดิตถ์ โดยการแบ่งเส้นทางการศึกษาออกเป็น 5 เส้นทาง (ภาพที่ 13.3) ประกอบด้วย เส้นทางที่ 1 – 3 ระยะทาง 2,650 เมตร เส้นทางที่ 4 ระยะทาง 1,700 เมตร เส้นทางที่ 5 ระยะทาง 1,750 เมตร

4.2 ห้องปฏิบัติการทางพืชและห้องเก็บตัวอย่างพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลการศึกษา

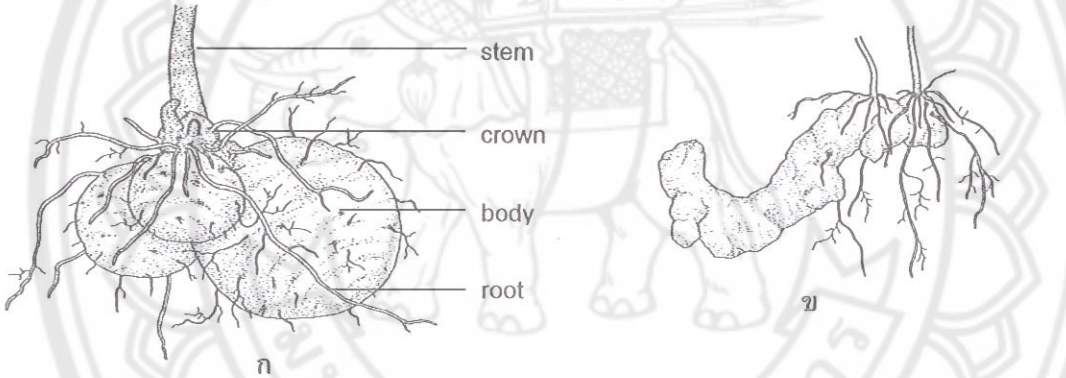
การศึกษาความหลากหลายทางด้านชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์กลอย ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ โดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างตามเส้นทางที่กำหนดระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 พบพืชวงศ์กลอยทั้งสิ้น 1 สกุล 9 ชนิด 10 สายพันธุ์(ตารางที่ 13.1)

ตารางที่13.1 ชนิดของพืชวงศ์กลอยในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์

ลำดับที่	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	แหล่งที่พบ/นิเวศวิทยา
1	มันเลือด มันเสา มันม่วง	*Dioscoreaalata* L.	ป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ พื้นที่เปิดโล่งบริเวณชายป่า
2	กลิ้งกลางดง ว่านพระฉิม	*D. bulbifera* L.	ป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างชื้น หรือบริเวณใกล้ลำธาร
3	มันหนอนใบเกลี้ยง	*D. craibiana*Prain&Burkill	ป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างชื้น หรือบริเวณใกล้ลำธาร
4	มันติ่ง	*D. decipiens*Hook.f.	ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังและป่าไผ่ พื้นที่ค่อนข้างเปิดโล่ง
5	มันมือเสือ	*D. esculenta* (Lour.) Burkill	ป่าเบญจพรรณและป่าไผ่
6	มันดง	*D. glabra*Roxb.	ป่าเต็งรังและป่าไผ่ พื้นทีค่อนข้างเปิดโล่งบริเวณชายป่า
7	7.1 กลอย	*D. hispida*Dennst. var. *hispida*	ป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ และป่าเต็งรัง หรือบริเวณชายป่าเปิดโล่ง
	7.2 กลอยเขา	*D. hispida*Dennst. var. *neoscaphoides*Prain&Burkill	ป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่
8	มันอียาง	*D. membranacea* Pierre	ป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างชุ่มชื้น บริเวณใกล้ลำธาร
9	มันค้นขาว	*D. pentaphylla* L.	ป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างชุ่มชื้น

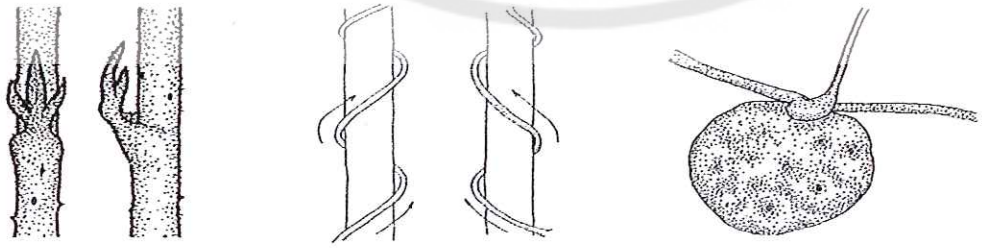
ผลการศึกษาพบว่าพืชวงศ์กลอยในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์เริ่มมีการเจริญทางลำต้นและใบในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน เพื่อสะสมอาหารไว้ในส่วนของหัวหรือเหง้าใต้ดิน (tuber หรือ rhizome) พร้อมแตกหน่อเจริญขึ้นใหม่ในฤดูฝนถัดไป เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วก็จะมีการออกดอก ติดผลและเมล็ดเพื่อแพร่พันธุ์ต่อไป โดยพืชวงศ์กลอยที่พบในพื้นที่ศึกษามีเพียงสกุลกลอย (*Dioscorea* L.) สกุลเดียวเท่านั้น ซึ่งมีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันหลายประการ โดยมีรายละเอียดที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

1. <u>โครงสร้างใต้ดิน</u> (Underground parts)ได้แก่หัว (tuber) มีลักษณะคล้ายกับมันฝรั่งสะสมแป้งเป็นส่วนมาก(ภาพที่ 4) มีรูปร่างหลายแบบ พบได้ทั้งที่เป็นทรงกลม ทรงกระบอก หรือมีลักษณะแบนรีเช่น มันเลือด มันติ่ง กลอย และมันคันขาว ส่วนโครงสร้างใต้ดินอีกประเภทหนึ่งคือเหง้า (rhizome) ที่เนื้อเยื่อภายในสะสมน้ำเป็นส่วนใหญ่ มีแป้งสะสมอยู่น้อย (Burkill, 1960) มักมีการแตกแขนงไม่เป็นระเบียบ(ภาพที่ 13.4)ในที่นี้พบเพียง 2 ชนิดเท่านั้นคือ มันดงและมันอียาง



ภาพที่ 13.4หัว (ก) และเหง้า (ข) ใต้ดินของพืชวงศ์กลอย

2. <u>สิ่งปกคลุม</u> (Indumentums)พืชวงศ์กลอยหลายชนิดมีสิ่งปกคลุมบริเวณลำต้น (ภาพที่ 13.5) ใบ ดอกและผล เพื่อป้องกันอันตรายจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ ขน (hair) เกล็ด (scale) หรือหนาม (spine, thorn)โดยสิ่งปกคลุมที่เป็นขนและหนาม ได้แก่ กลอย มันติ่ง มันมือเสือ และมันคันขาว บางชนิดมีหนามอยู่ประปรายบริเวณโคนลำต้น เช่น มันเลือด มันดง และมันอียาง

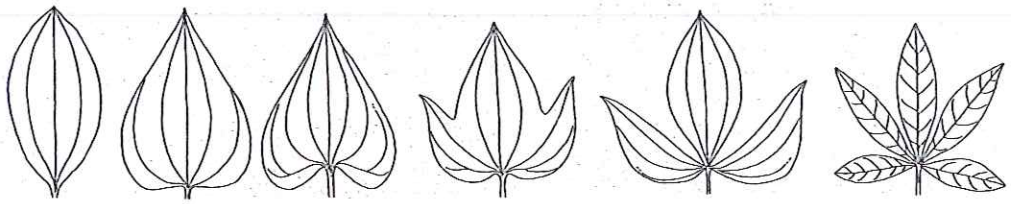


ภาพที่ 13.5ขนและหนาม (ก) ลำต้นเวียนทวนเข็มนาฬิกา (ข) ลำต้นเวียนตามเข็มนาฬิกา (ค) และหัวอากาศ (ง)

3. ลำต้น (Stems)มีลักษณะเป็นเถาเลื้อยพันกับต้นไม้ชนิดอื่นเพื่อรับแสง ไม่มีมือเกาะ (tendril) ทำให้ต้องใช้ลำต้นโอบพันขึ้นไปเหมือนบันไดเวียน แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เวียนไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา (anti-clockwise direction) ได้แก่ มันเลือด มันติ่ง และมันดง ส่วนกลุ่มที่เวียนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา (clockwise direction) (ภาพที่ 13.5ข) ได้แก่ กลิ้งกลางดง มันอียาง กลอย และมันคันขาว ผิวลำต้นมักมีขนหรือหนามปกคลุม เช่น กลอยและมันคันขาว เกลี้ยง เช่น กลิ้งกลางดง และมันดง หรือมีครีบเช่น มันเลือด หรือเป็นร่องตื้นๆตามยาว เช่น มันอียาง นอกจากนี้ยังพบว่าพืชวงศ์กลอยส่วนมาก บริเวณโคนลำต้นที่อยู่ใกล้ระดับผิวดินมักมีหนามปกคลุมหนาแน่นกว่าส่วนอื่น เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายจากสัตว์ที่จะมากัดกินหัวหรือเหง้า

4. หัวอากาศ (Bulbils) เปลี่ยนแปลงมาจากส่วนของตา (bud) บริเวณซอกใบ เพื่อสะสมอาหาร เหมือนหัวใต้ดิน สามารถขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ มีลักษณะเป็นทรงกลม เช่น กลิ้งกลางดง (ภาพที่ 13.5ง) หรือรูปทรงกระบอก เช่น กลอยเขา (ภาพที่ 13.25ค) หัวอากาศพบได้ตั้งแต่ขนาดเล็กเพียงไม่กี่มิลลิเมตร ไปจนถึงขนาดใหญ่กว่า 10 เซนติเมตร ลักษณะภายนอกจะมีรอยบุ๋มของตาหรือรากสั้นๆ กระจายอยู่ทั่วพื้นผิว เมื่อลำต้นทอดยาวไปกับผิวดินและมีความชื้นที่เหมาะสมจะทำให้หัวอากาศนี้งอกเป็นลำต้นใหม่ได้ หัวอากาศมักพบบ่อยใน กลิ้งกลางดง มันคันขาว กลอยเขา มันเลือดและมันติ่ง นอกจากนี้ยังพบว่าหัวอากาศอาจจะเกิดขึ้นบ้าง ในบางโอกาสที่ลำต้นทอดเลื้อยสัมผัสดินที่มีความชื้นเท่านั้น เช่นกลอย มันเลือดและมันอียาง ส่วนมันดงนั้น ไม่พบการสร้างหัวอากาศแม้ว่าลำต้นจะมีการสัมผัสดินบ้างก็ตาม

5. ใบ (Leaves)แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ใบเดี่ยว (simple leaf) และใบประกอบรูปฝ่ามือ (palmately compound leaves) ที่มี 3 – 6 ใบย่อย (ภาพที่ 13.6) แผ่นใบส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นรูปไข่ถึงไข่กว้าง หรือรูปรี บางชนิดพบความผันแปรของรูปร่างและการเรียงตัวของใบภายในต้นเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น มันเลือด (ภาพที่ 13.7) มีฐานใบหลายรูปแบบ ทั้งรูปหัวใจ (cordate) กลมมน (obtuse) รูปลิ่ม (acute) หรือแผ่ออกคล้ายเงี่ยงลูกศร (sagittate) มีการเรียงตัวของใบบริเวณโคนต้นแบบสลับ (alternate)แต่เมื่อเจริญเต็มที่การเรียงตัวของใบจะเปลี่ยนเป็นตรงข้าม(opposite)นอกจากนี้ยังพบว่าชนิดที่ปกติเป็นใบประกอบ มักพบใบเดี่ยวเกิดขึ้นบริเวณช่อดอกได้อีกด้วย ขอบใบส่วนใหญ่เรียบ บางชนิดมีขอบใบเว้าเป็นสามแฉกลึก เช่น มันอียาง ปลายใบมักมีติ่งแข็งแหลม ผิวใบมีทั้งเกลี้ยงเป็นมัน หรือมีขนอ่อนนุ่มปกคลุมหนาแน่น บางครั้งพบหนามสั้นๆ เกิดขึ้นตามก้านใบและเส้นใบด้านล่าง แผ่นใบมีสีเขียว เขียวเข้มหรือเขียวแกมเหลือง บางครั้งพบสีน้ำตาลอมแดงหรือสีม่วงบริเวณเส้นกลางใบเส้นใบ หรือทั่วทั้งแผ่นใบและยอดอ่อน เช่น มันเลือด ก้านใบเป็นทรงกระบอกเรียวยาว บริเวณส่วนปลายและส่วนโคนของก้านใบมักโป่งออกมีลักษณะเป็นกระเปาะ (pulvinus) ส่วนบนของก้านใบมักเป็นร่องตื้นๆหรือแผ่ออกเป็นครีบ บางชนิดส่วนโคนของก้านใบมีหนาม

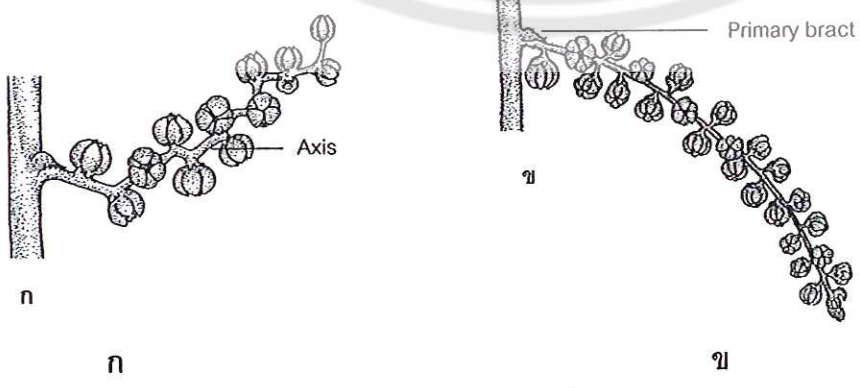


ก ข ค ง จ ฉ

ภาพที่ 13.6ประเภทและรูปร่างใบของพืชวงศ์กลอยในพื้นที่ศึกษา, ใบเดี่ยว (ก – ง) และ ใบประกอบ (จ – ฉ)

6. ดอกและช่อดอก (Flowers and inflorescences)พืชในสกุล *Dioscorea*ทุกชนิดเป็นพืชที่**สร้างดอก**แยกเพศต่างต้น (dioecious plants) โดยมีลักษณะภายนอกของต้นเพศผู้และต้นเพศเมีย**เหมือนกัน** ต่างกันที่เพศของดอกเพียงอย่างเดียว ปกติแล้วดอกเพศผู้มักมีขนาดเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง**ไม่เกิน** 5 มิลลิเมตร แต่มักอยู่รวมกันเป็นช่อดอกขนาดใหญ่ เกิดตามซอกใบบริเวณใกล้ปลายยอด (ภาพที่ 13.7 และ 13.9) เป็นแบบช่อกระจะ (raceme) ช่อเชิงลด (spike) หรือช่อแยกแขนง (panicle) ห้อยลง **สี**ของดอกเพศผู้ส่วนใหญ่มีสีเขียวอมเหลือง หรือสีขาวอมม่วง เช่น กลิ้งกลางดง แต่ละดอกย่อย**ประกอบด้วย** กลีบประดับ (bract และ bracteole)2 กลีบ กลีบเลี้ยง 3 กลีบ กลีบดอก 3 (หรืออาจเรียกรวมกันว่ากลีบรวม จำนวน 6 กลีบ) มีเกสรเพศผู้จำนวน 6 อัน แต่บางชนิดพบเกสรเพศผู้เป็นหมัน**จำนวน** 3 อัน จึงทำให้เหลือเกสรเพศผู้ที่สามารถสืบพันธุ์ได้เพียง 3 อันเท่านั้น นอกจากนี้ยังอาจพบส่วน**ของเกสร**เพศเมียที่เป็นหมันในดอกเพศผู้ได้อีกด้วย

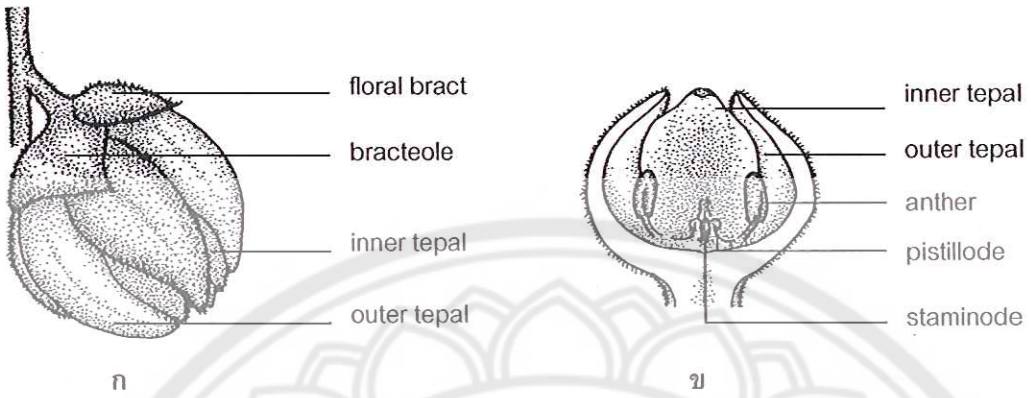
ดอกเพศเมียมีรังไข่อยู่ใต้ฐานรองดอก (ภาพที่13. 9) ช่อดอกส่วนใหญ่เป็นช่อกระจะหรือช่อเชิงลด **รังไข่รู**ปทรงกระบอกหรือรูปรี มักแผ่ออกเป็น 3 พู (ภาพที่13. 9 และ13.10) ประกอบ ด้วย 3คาร์เพล**มีออวุล** 2 อันในแต่ละคาร์เพลเรียงตัวแบบติดกับแกนกลาง (axile placentation) ก้าน**ชูเกสร**เพศเมียสั้น**ยอดเกสร**เพศเมียแยกออกเป็น 3 แฉก และยังสามารถพบเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน(Wilkin &Thapyai, 2009)**ใน**ดอกเพศเมียอีกด้วย (ภาพที่ 13.8 และ 13.9)



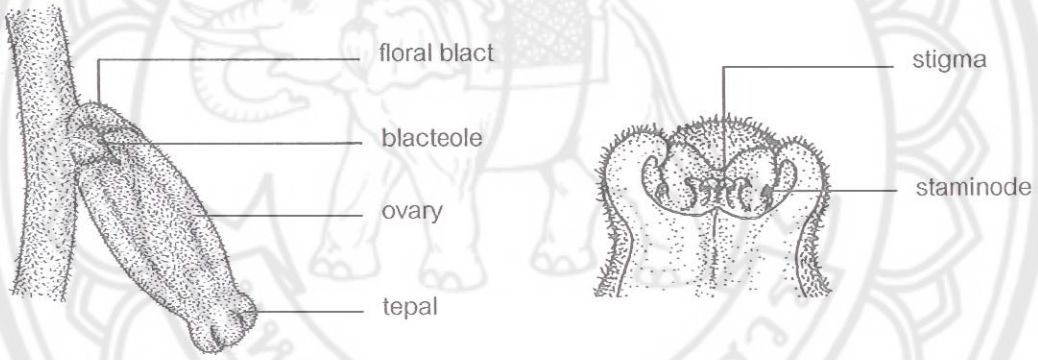
ก ข

ภาพที่ 13.7 ช่อดอกย่อย (partial inflorescence) เพศผู้ของพืชวงศ์กลอย, ก. ก้านช่อซิกแซก (zigzag

rachis) ข. ก้านช่อตรง (straight rachis)

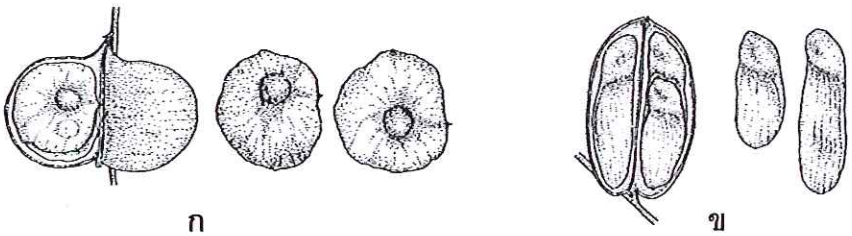


ภาพที่ 13.8ดอกเพศผู้(male flower)ด้านข้าง (ก) และดอกตัดตามยาว (ข) แสดงส่วนประกอบของดอก



ภาพที่ 13 ก กเพศเมีย (female flower)ด้านข้าง (ก) และดอก ข งยาวแสดงส่วนประกอบของดอก ยกเว้นรังไข่ (ข)

7. <u>ผลและเมล็ด</u> (Fruits and seeds) มีลักษณะ 2 แบบ คือ ทรงกลม และทรงกระบอก แยกออกเป็น 3 พู ภายในประกอบด้วยเมล็ดจำนวนไม่เกิน 6 เมล็ด ขึ้นอยู่กับการผสมเกสรที่เกิดขึ้น (Wilkin &Thapyai, 2009)ขณะที่ผลเจริญและพัฒนาขึ้น บางชนิดจะพลิกปลายผลย้อนกลับขึ้นด้านบน เช่น กลอย กลิ้งกลางดง มันอียาง และมันคันขาว เมล็ดรูปไข่หรือกลมแบน มีปีกกลมหรือรีช่วยในการกระจายพันธุ์ (ภาพที่13.10)



ภาพที่ 13.10ผลและเมล็ด (capsule and seeds)มันดง (ก)และกลอย (ข)

รูปวิธานจำแนกชนิด

จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลกลอยที่สำรวจพบข้างต้นทั้งสิ้น 9 ชนิด 10 สายพันธุ์ สามารถสร้างรูปวิธานจำแนกชนิด (key to species) ได้ดังนี้

1. ลำต้นเลื้อยพันในทิศทวนเข็มนาฬิกา (clockwise direction)

2. ลำต้น และทุกส่วนมีขนนุ่มปกคลุมหนาแน่น ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 3 อัน.....4. *D. decipiens*

2. ลำต้น และทุกส่วนเกลี้ยง ไม่มีขน ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 6 อัน

3. ลำต้นและก้านใบแผ่ออกเป็นครีบ .....1. *D. alata*

3. ลำต้นและก้านใบเรียบไม่แผ่ออกเป็นครีบ ..... 6. *D. glabra*

1. ลำต้นเลื้อยพันในทิศทวนเข็มนาฬิกา (anti-clockwise direction)

4. ใบเดี่ยว

5. ขอบใบหนักลึกเป็น 3 พู เนื้อใบบางโปร่งแสง.....9. *D. membranacea*

5. ขอบใบเรียบเนื้อใบหนาไม่โปร่งแสง

6. ลำต้นและแผ่นใบเกลี้ยง .....2. *D. bulbifera*

6. ลำต้นและแผ่นใบมีขนปกคลุมหนาแน่น ..... 5. *D. esculenta*

4. ใบประกอบรูปฝ่ามือ มีใบย่อยจำนวน 3 – 6 ใบ

7. ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้จำนวน 3 อันและเกสรที่เป็นหมัน 3 อัน

8. ลำต้นมีหนาม แผ่นใบมีขนปกคลุมหนาแน่น .....10. *D. pentaphylla*

8. ลำต้นไม่มีหนาม แผ่นใบเกลี้ยง ..... 3. *D. craibiana*

7. ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้จำนวน 6 อันไม่เป็นหมัน

9. ลำต้นมีความยาวมากกว่า 5 เมตร กลีบรวมของดอกเพศผู้ทั้งสองชั้นมีขนปกคลุม

หนาแน่น.....7. *D. hispida*var. *hispida*

9. ลำต้นมีความยาวไม่เกิน 3 เมตร กลีบรวมดอกของเพศผู้ชั้นนอกมีขน แต่กลีบรวม

ชั้นในเกลี้ยง.....8*D. hispida* var. *neoscaphoides*

1. DioscoreaalataL., Sp.Pl. 2: 1033. 1753; Lour., Fl. Cochinch. 2: 765. 1793; Roxb., Fl. Ind. 3:797. 1832; Prain&Burkill, Bull. Misc. Inform. Kew 6: 239. 1927. (ภาพที่ 13.11 และ 13.12)

พืชล้มลุกขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลำต้นเลื้อยพันในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา สูงได้ถึง 20 เมตร ทุกส่วนเกลี้ยงไม่มีขนหัวใต้ดินมีอายุยืนหลายปี รูปร่างผันแปรไปตามโครงสร้างของดิน อาจมีรูปทรงกระบอกลึกลงไปในดินและมีความยาวได้มากกว่า 1 เมตร ในดินที่ร่วนซุย หรือมีรูปร่างกลม หรือแบน เมื่อดินด้านล่างค่อนข้างแข็ง ผิวหรือเปลือกของหัวสีน้ำตาล เนื้อภายในโดยปกติมีสีม่วงแดง แต่อาจมีความผันแปรจากสีขาว สีม่วง ไปจนถึงสีม่วงแดง เนื้อของหัวมีเมือกเหนียวปกคลุม ลำต้น มีครีบตามความยาว 4 ครีบ สีเขียวอมม่วงถึงม่วงแดง มีหนามเฉพาะบริเวณโคนลำต้น ใบ เดี่ยว เรียงตัวตรงข้าม แผ่นใบรูปไข่ถึงไข่กว้าง ฐานใบรูปหัวใจ กลมมน หรือเป็นรูปเงี่ยงลูกศร กว้าง 5 – 10 เซนติเมตร ยาว 9 – 13 เซนติเมตร แผ่นใบด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวอ่อน ขอบใบเรียบ บางสายพันธุ์ใบอ่อนมีสีม่วงแดง ก้านใบยาว 2. 5 – 8.5 เซนติเมตร มีครีบเช่นเดียวกับลำต้น

ช่อดอกเป็นช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง ก้านช่อดอกแผ่ออกเป็นครีบตื้นๆ 4 ครีบ ช่อดอกเพศผู้ ยาว 2 – 25 เซนติเมตร ก้านช่อดอกย่อยคดงอลักษณะซิกแซก (zigzag) (ภาพที่ 13.11ข) ดอกย่อยกลมหรือรูปไข่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 3 มิลลิเมตร กลีบรวมชั้นนอกรูปไข่ ชั้นในรูปไข่กลับ ยาว 0.8 – 2 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ 6 อัน ก้านเกสรยาว 0.3 – 0.5 มิลลิเมตร อับเรณูยาว 0.3 – 0.6 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียที่เป็นหมัน มีลักษณะเป็นติ่งขนาดเล็ก ช่อดอกเพศเมีย (ภาพที่ 13.12ก) เป็นช่อเชิงลด ยาว 10 – 27 เซนติเมตร กลีบรวมอวบหนา ยาว 2 – 3 มิลลิเมตร รังไข่รูปทรงกระบอกแกมรี กว้าง 3 – 5 มิลลิเมตร ยาว 8 – 12 มิลลิเมตร สีเขียว บางสายพันธุ์มีสีม่วงอมแดง เกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน (ภาพที่ 13.12ซ) จำนวน 6 อัน ลักษณะเป็นก้านสั้นๆ ก้านเกสรเพศเมียยาว 0.3 – 1 มิลลิเมตร

ช่อผล (ภาพที่ 13.12ข) ยาว 4 – 16 เซนติเมตร ผลทรงกลม กว้าง 3 – 3.5 เซนติเมตร ยาว 2.5 – 3 เซนติเมตร ปลายผลเว้าบุ๋ม ผลสดสีเขียวแกมเหลือง เมล็ดกลมรีคล้ายเลนส์ (ภาพที่ 13.12 จ) กว้าง 5 – 6 มิลลิเมตร ยาว 5 – 7 มิลลิเมตร ปีกกลมล้อมรอบเมล็ด สีน้ำตาลเข้ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 – 22 มิลลิเมตร

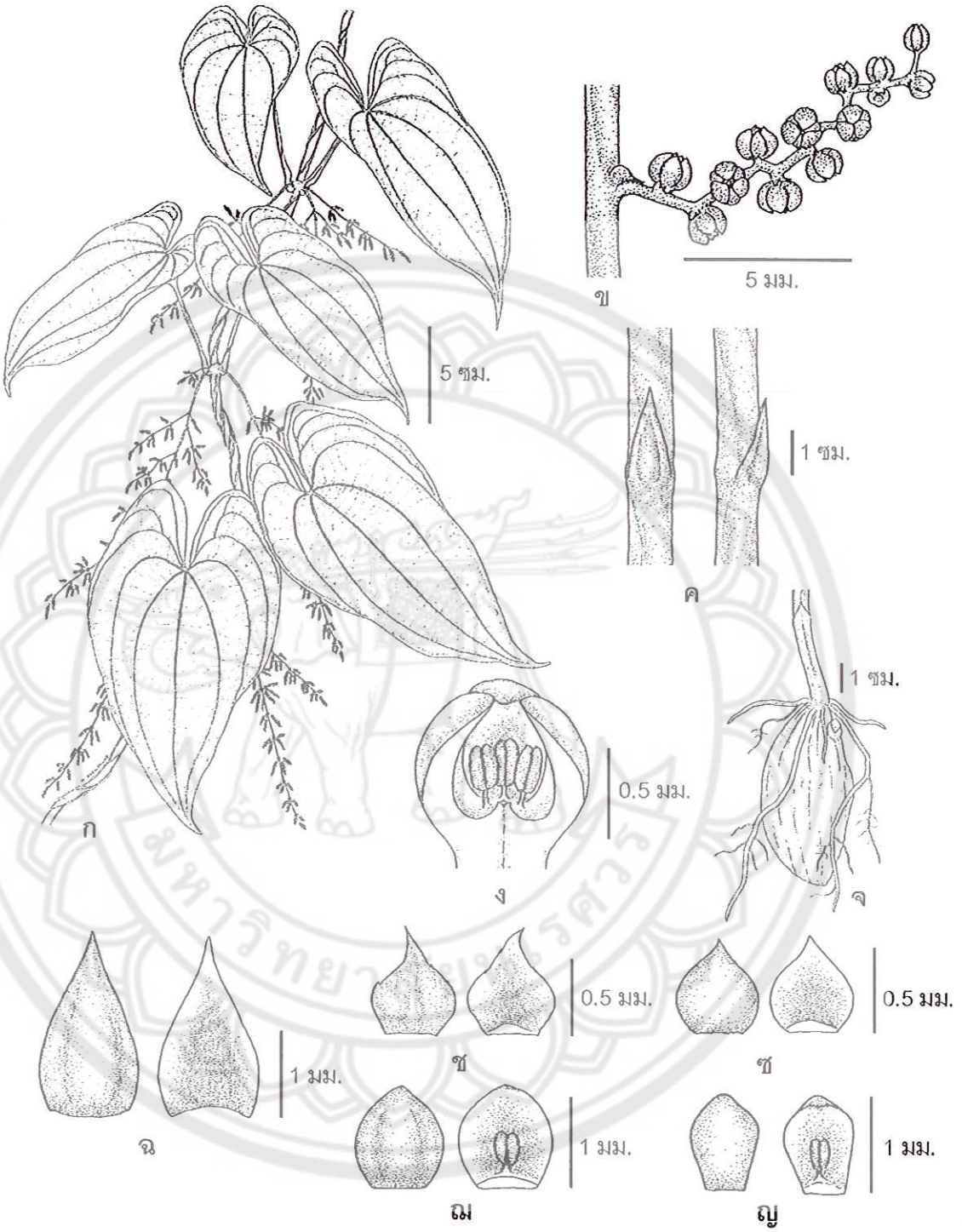
การกระจายพันธุ์เขตร้อนของทวีปเอเชีย โดยมีศูนย์กลางการกระจายพันธุ์บริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการนำไปเพาะปลูกเพื่อนำหัวใต้ดินมาเป็นอาหารในหลายประเทศของอาฟริกา เช่น ไนจีเรีย หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกและนิวกินี (Thapyai, 2004)

นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบเจริญทั่วไปในพื้นที่เปิดโล่ง ริมถนน พื้นที่รกร้าง ป่าเบญจพรรณ ป่าไผ่ ป่าดิบชื้น ป่าสนและป่าดิบเขาทั่วประเทศ บางท้องที่มีการเพาะปลูกเพื่อนำหัวใต้ดินมาเป็นอาหาร ออกดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม ติดผลระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

แหล่งที่พบในพื้นที่ศึกษา พบเจริญในพื้นที่ค่อนข้างเปิดโล่ง ในป่าเบญจพรรณ ป่าไผ่และป่าดิบแล้ง ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติทั้ง 5 เส้นทาง

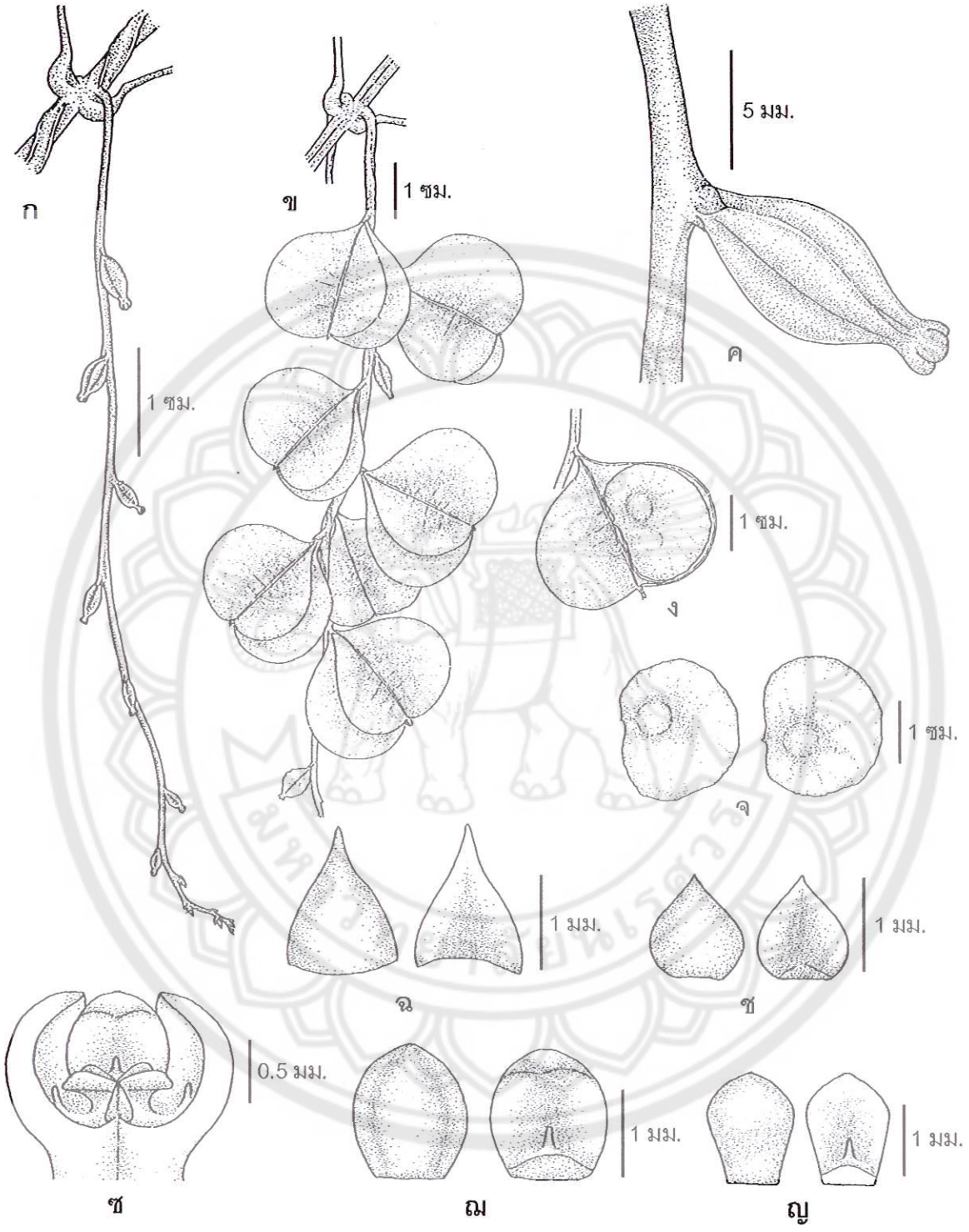
ชื่อพื้นเมืองมันเสา มันเลือดมันม่วงมันจาวมะพร้าว

การใช้ประโยชน์หัวใต้ดินรับประทานได้ ไม่มีการสะสมสารพิษ แต่ต้องทำให้สุกด้วยความร้อนก่อน นิยมนำมาทำเป็นของหวานรับประทาน เช่น ต้มกับน้ำตาลและกะทิ หรือเชื่อมกับน้ำตาล



ภาพที่ 13.11มันเลือด (*Dioscorea alata* L.)เพศผู้

ก. ลำต้น ใบและช่อดอกข. ช่อดอกย่อยแสดงก้านช่อที่คดงอในลักษณะซิกแซก ค. ใบอ่อนบริเวณโคนต้นง. ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมันจ.หัวใต้ดิน ฉ. กลีบประดับช่อดอกย่อย ช – ซ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับฌ – ญ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ(จาก Thapyai & Kaewthung*631*)



ภาพที่ 13.12**มันเลือด** (*Dioscorea alata* L.)เพศเมีย

ก. ช่อดอก ข. ช่อผล ค. ดอกด้านข้าง ง. ผลแก่ตัดตามยาวแสดงการติดของเมล็ด จ. เมล็ด ฉ – ช. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ซ. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ฌ – ญ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (ก – ค., ฉ – ญ. จาก Thapyai & Kaewthung*630*; ง – จ. จาก Thapyai & Kaewthung*636*)

2. Dioscoreabulbifera L., Sp. Pl. 2: 1033. 1753; Craib, Bull. Misc. Inform. Kew 1912: 407. 1912. Prain&Burkill, Kew Bull. 6: 233. 1927. (ภาพที่ 13.13 และ 13.14)

พืชล้มลุกขนาดใหญ่ ลำต้นเลื้อยพันในทิศทางตามเข็มนาฬิกา สูงได้ถึง 25 เมตร ทุกส่วนเกลี้ยงไม่มีขนหัวใต้ดินรูปร่างกลมหรือทรงกระบอก ฝังตัวอยู่ในระดับตื้น เปลือกนอกสีน้ำตาลเข้ม เนื้อภายในสีเหลือง ขนาดกว้าง 5 – 15 เซนติเมตร ยาว 10 – 20 เซนติเมตร ลำต้น รูปทรงกระบอก ไม่มีหนาม สีเขียว มีจุดประสีแดงหรือน้ำตาลเข้มทั่วทั้งลำต้น ใบ เดี่ยว เรียงสลับ แผ่นใบรูปไข่กว้าง (ภาพที่ 13.13ก) กว้าง 7 – 21 เซนติเมตร ยาว 8 – 23 เซนติเมตร ฐานใบรูปหัวใจ ขอบใบเรียบ ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างสีเขียวอ่อน ก้านใบยาว 6 – 19 เซนติเมตร ด้านบนเป็นร่องตื้นๆตามยาว ลักษณะเป็นครีบพับย่นถี่ๆ **หัวอากาศ** (ภาพที่ 13.13ง)พบเกิดขึ้นเสมอบริเวณซอกใบ รูปร่างกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร ไปจนถึงขนาดใหญ่ได้ถึง 12 เซนติเมตร ผิวด้านนอกสีน้ำตาลเข้ม มีรอยบุ๋มของตาจำนวนมาก เนื้อภายในสีเหลือง

ช่อดอกเป็นช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง **ช่อดอกเพศผู้** (ภาพที่ 13.13ก) ยาว 4 – 9 เซนติเมตร จำนวน 1 – 4 ช่อดอกต่อ 1 ซอกใบ ดอกย่อยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 – 2.5 มิลลิเมตร ดอกตูมสีเขียวอ่อน เปลี่ยนเป็นสีครีม เหลืองอ่อนและสีขาวเมื่อดอกบานเต็มที่ จากนั้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมแดงเมื่อใกล้โรย กลีบรวมทั้งสองชั้นรูปขอบขนาน เกสรเพศผู้ 6 อัน เกสรเพศเมียที่เป็นหมัน มีลักษณะเป็นติ่งขนาดเล็ก (ภาพที่13.13จ) **ช่อดอกเพศเมีย** (ภาพที่ 13.14ข) ยาว 8 – 40 เซนติเมตร จำนวน 2 – 6 ช่อต่อซอกใบ กลีบรวมอวบหนา ปลายกลีบมน รังไข่รูปทรงกระบอก แผ่ออกเป็น 3 พู กว้าง 1 – 2 มิลลิเมตร ยาว 2.5 – 4.5 มิลลิเมตร สีเขียว เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันจำนวน 6 อัน มีลักษณะเป็นก้านขนาดเล็ก (ภาพที่13.14ซ) ก้านเกสรเพศเมียยาว 3 – 5 มิลลิเมตร

ช่อผล (ภาพที่ 13.14ก) ยาว 9 – 38 เซนติเมตร ผลทรงกระบอก กว้าง 1 – 1.5 เซนติเมตร ยาว 2 – 2.5 เซนติเมตร ปลายผลกลมมนหรือเว้าตื้น โคนผลกลมมน ก้านผลยาว 3 – 5 มิลลิเมตร เมื่อผลแก่จะพลิกปลายผลกลับขึ้นด้านบน (ภาพที่ 13.14ง) เมล็ดรูปไข่แกมรี ปีกรูปทรงกระบอก กว้าง 2 – 4 มิลลิเมตร ยาว 12 – 16 มิลลิเมตร สีน้ำตาลเข้ม

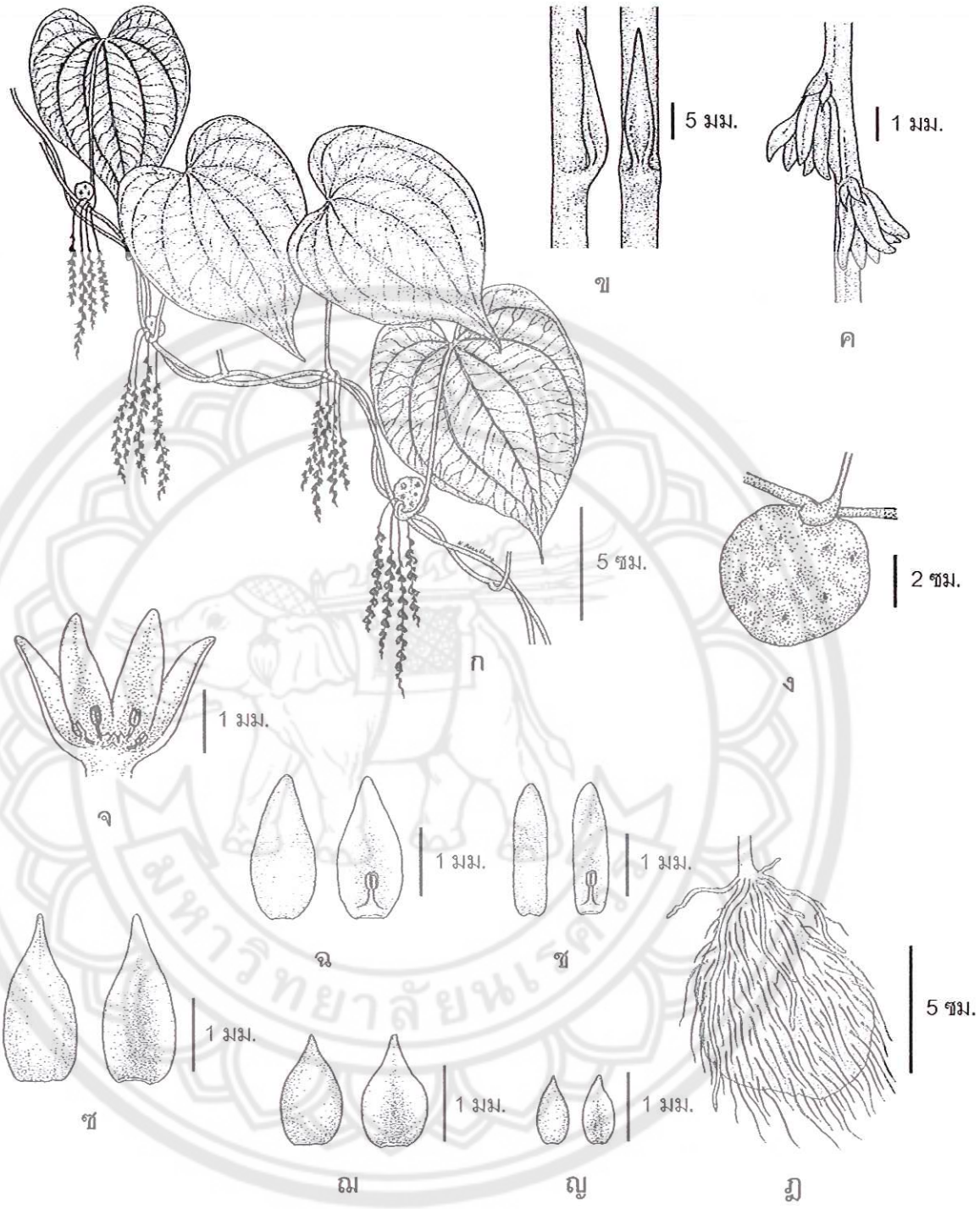
การกระจายพันธุ์พบเจริญได้ทั่วไปบริเวณเขตร้อนของทวีปเอเชีย อาฟริกและมาดากัสการ์ มีรายงานการนำไปปลูกในทวีปอเมริกาเพื่อใช้หัวอากาศเป็นอาหาร (Wilkin &Thapyai, 2009)

นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบทั่วประเทศไทย บริเวณพื้นที่เปิดโล่ง ของป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ ป่าเต็งรัง ป่าสนและป่าดิบเขา ออกดอกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ติดผลระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม

แหล่งที่พบในพื้นที่ศึกษา พบเจริญทั่วไปในพื้นที่ค่อนข้างเปิดโล่ง ในป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรัง ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติทั้ง 5 เส้นทาง

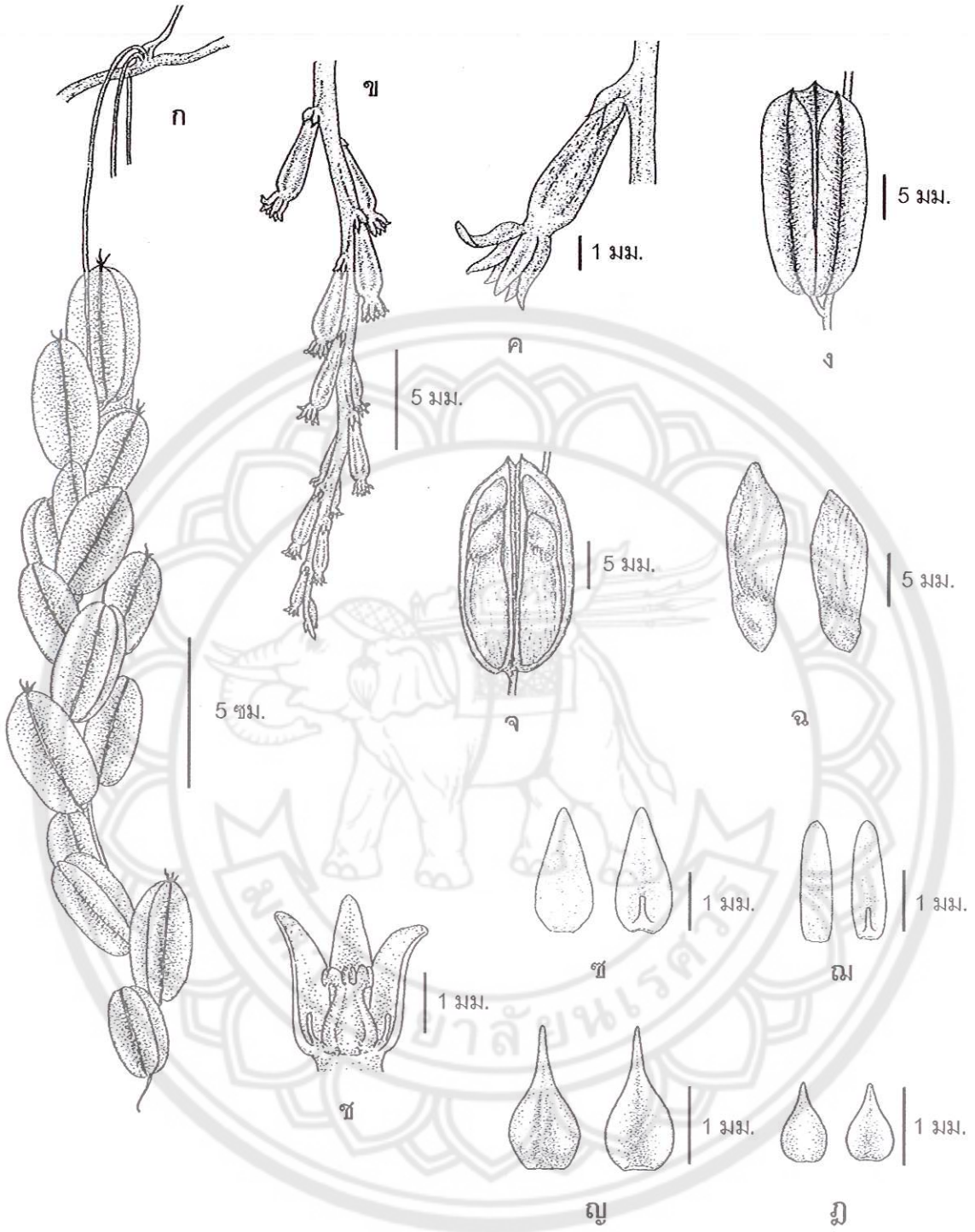
ชื่อพื้นเมืองว่านพระฉิมกลิ้งกลางดงมันกะทาดมันทราย มันอีโม้ อีลุมปุมเป้า

การใช้ประโยชน์หัวใต้ดินและหัวอากาศ นำมาฝนกับน้ำซาวข้าว หรือตำให้แหลก ใช้พอกฝีลดการอักเสบ หรือนำมาปอกเปลือก แล้วฝานให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก แช่ในน้ำที่เปลี่ยนหลายๆครั้ง (หรือแช่ในน้ำไหล) เป็นเวลา 1 – 2 วัน สามารถรับประทานได้หลังจากนำไปทำให้สุกด้วยความร้อนด้วยการต้มหรือนึ่ง นอกจากนี้ในทางภาคเหนือบางท้องที่ยังมีความเชื่อว่า หากนำหัวอากาศติดตัวไปด้วยเมื่อออกจากบ้านหรือเดินทาง จะทำให้สามารถแคล้วคลาดหรือปลอดภัยจากอันตรายหรือเหตุคับขันได้ เหมือนชื่อ "กลิ้งกลางดง" ที่สามารถหลบหลีกออกไปจากสถานการณ์ที่ไม่ปลอดภัยได้ (Wilkin &Thapyai, 2009)



ภาพที่ 13.13กลิ้งกลางดง (*Dioscorea bulbifera* L.)เพศผู้

ก. ลำต้น ใบ ช่อดอกและหัวอากาศข. ใบอ่อนบริเวณโคนต้นค. ดอกย่อยบนก้านช่อ ง. หัวอากาศจ. ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมันฉ – ช. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ซ. กลีบประดับช่อดอกย่อย ฌ – ญ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับฎ. หัวใต้ดินและรากหาอาหาร (จาก Thapyai & Kaewthung*635*)



ภาพที่ 13.14กลิ้งกลางดง (*Dioscorea bulbifera* L.)เพศเมีย

ก. ช่อผล ข – ค. ดอกย่อยบนก้านช่อ แสดงกลีบประดับและรังไข่ ง. ผลแก่ จ. ผลแก่ตัดตามยาวแสดงการติดของเมล็ด ฉ. เมล็ด ช. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ซ – ฌ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ญ – ฎ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (ก, ค, จ, ฉ. จาก Thapyai & Kaewthung*637*; ข, ง, ช – ฎ. จาก Thapyai & Kaewthung*632*)

3. DioscoreacraibianaPrain&Burkill, Bull. Misc. Inform. Kew 8: 425. 1931. Prain&Burkill, Ann. Roy. Bot. Gard. (Calcutta) 14(1): 142. 1936. (ภาพที่ 13.15 และ 13.16)

พืชล้มลุกขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ลำต้นเลื้อยพันในทิศทางตามเข็มนาฬิกา สูง 3 – 8 เมตร เหง้าใต้ดิน(ภาพที่ 13.15ฎ) อยู่ลึกประมาณ 10 – 30 เซนติเมตร รูปทรงกระบอกมีรากหาอาหารจำนวนมาก เปลือกสีน้ำตาล เนื้อภายในมีสีขาวอมเหลือง **ลำต้น** มีสันตื้นๆตามยาว ผิวเกลี้ยง สีเขียวมีประสีแดงอมม่วง ใบ ประกอบ 3 ใบย่อย แต่ใบบริเวณช่อดอกอาจพบเพียง 1 – 2 ใบย่อย ใบประกอบเรียงสลับ ใบย่อยที่ปลายก้าน รูปไข่กลับไปจนถึงหอกกลับ (ภาพที่ 13.15ก) กว้าง 2.5 – 5.5 เซนติเมตร ยาว 6 – 11 เซนติเมตร เส้นใบหลัก 3 เส้น แต่มีเฉพาะเส้นกลางใบเท่านั้นที่ยาวไปจนถึงปลายใบ ฐานใบรูปลิ่ม ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างสีเขียวอ่อน ใบย่อยคู่ข้างมีลักษณะเป็นรูปไข่ถึงไข่กลับ กว้าง 2 – 6 เซนติเมตร ยาว 4 – 10 เซนติเมตร ก้านใบยาว 1.5 – 4 เซนติเมตร มีลักษณะเป็นร่องตื้นๆตามยาว ก้านใบย่อยยาว 0.2 – 1 เซนติเมตร **หัวอากาศ** พบบ้างบริเวณซอกใบ รูปทรงกลมขนาดเล็ก ผิวนอกมีสีเทาหรือน้ำตาล มีตุ่มนูนขนาดเล็กกระจายทั่วไป

ช่อดอกเป็นแบบช่อกระจะหรือช่อแยกแขนง ก้านช่อดอกเรียวเล็ก ทุกส่วนมีขนปกคลุมยกเว้นกลีบรวมชั้นใน ใบประดับช่อดอกสีเขียวเข้ม รูปหอกหรือรูปไข่ ยาว 1 – 7 มิลลิเมตร ปลายแหลม **ช่อดอกเพศผู้** (ภาพที่ 13.15ข) เป็นช่อกระจะหรือช่อแยกแขนง จำนวน 1 – 2 ต่อซอกใบ ยาว 4 – 32 เซนติเมตร ดอกย่อยทรงกลมหรือรูปไข่ ก้านดอกย่อยยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ดอกบานสีครีมอมเหลือง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 3 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ 3 อัน ก้านเกสรยาว 0.4 – 0.6 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน 3 อัน รูปหอกกลับ เกสรเพศเมียที่เป็นหมัน (ภาพที่ 13.15ง) รูปทรงกระบอก 3 สัน **ช่อดอกเพศเมีย** (ภาพที่ 13.16ก) เป็นช่อกระจะ จำนวน 1 – 2 ช่อต่อซอกใบ ยาว 4 – 12 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาว 0.5 – 2 มิลลิเมตร กลีบรวมยาว1 – 2มิลลิเมตร ปลายมนและโค้งงอเข้าหาศูนย์กลางดอก รังไข่รูปทรงกระบอกแกมรูปไข่ กว้าง 2 – 4 มิลลิเมตร ยาว 4 – 6 มิลลิเมตร สีเขียวเข้มถึงเขียวอ่อน เกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน (ภาพที่ 13.16ช) เป็นก้านขนาดเล็ก จำนวน 6 อัน ยาว 0.2 – 0.5 มิลลิเมตร ก้านเกสรเพศเมียยาว 0.5 – 1 มิลลิเมตร ยอดเกสรเพศเมียแยกออกเป็น 3 แฉกปลายของเกสรเพศเมียทั้งสามโค้งลง

ช่อผล (ภาพที่ 13.16ง) ยาว 16 – 25 เซนติเมตร ผลรูปทรงกระบอกแกมขอบขนาน กว้าง 1 – 1.5 เซนติเมตร โคนผลกลมหรือเว้าเล็กน้อย (ภาพที่ 13.16จ) ปลายผลตัดหรือแหลม ก้านผลยาว

1 – 2.5 มิลลิเมตร ผลสดมีขนหนานุ่มปกคลุมหนาแน่น สีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้ม ผลแก่เกลี้ยง พลิกปลายผลขึ้นด้านบน เมล็ดรูปเลนส์ขนาด 4 – 5 มิลลิเมตร ปีกรูปขอบขนาน สีน้ำตาล ยาว 7 – 11 มิลลิเมตร ติดด้านล่างของเมล็ด (ภาพที่ 13.16ฉ)

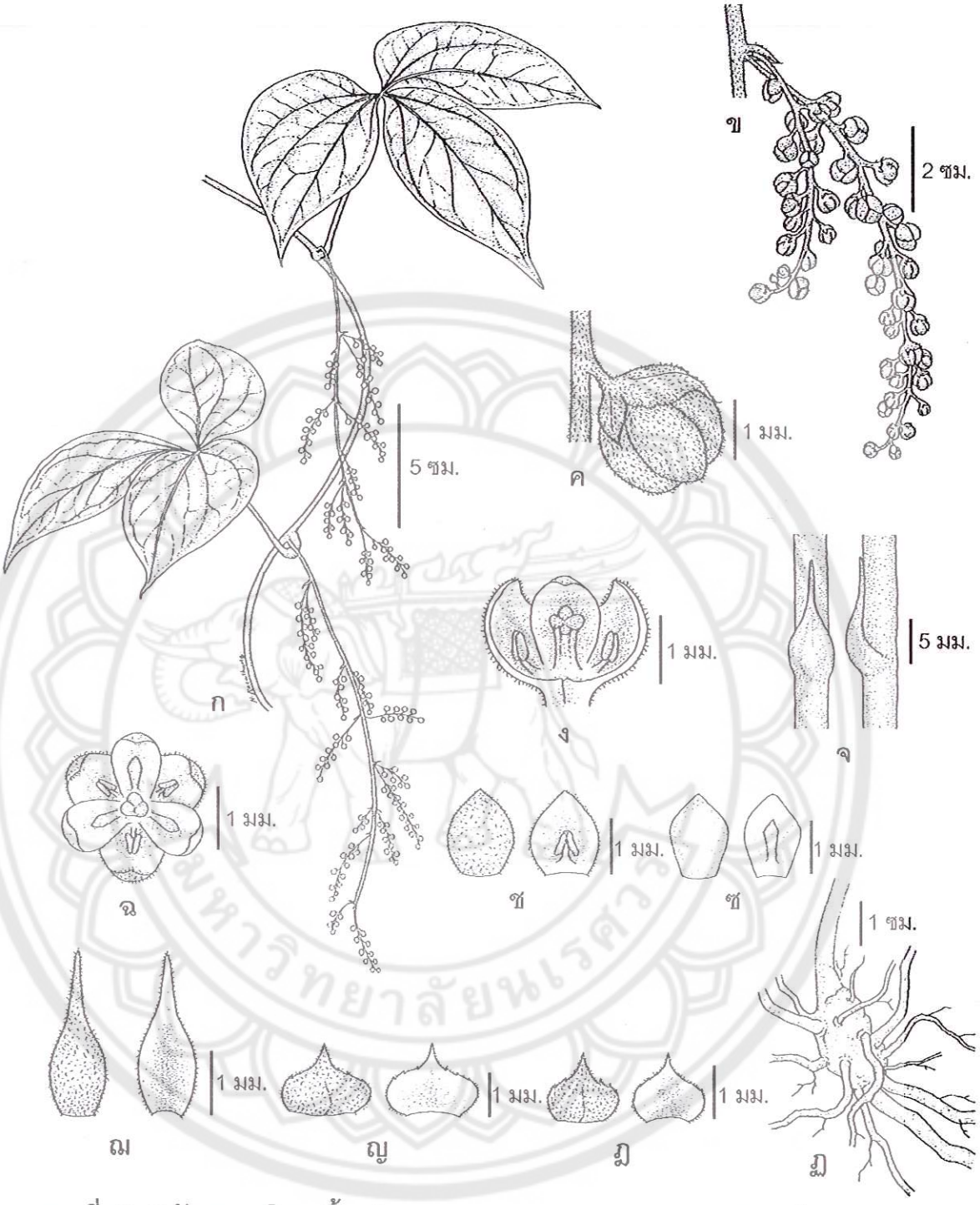
การกระจายพันธุ์ภูมิภาคอินโดจีน และไทย

นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์**ในประเทศไทย**พบได้บริเวณป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ โดยเฉพาะและบริเวณป่าเขาหินปูน ในภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกของประเทศ **ออก**ดอกระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม ติดผลระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

แหล่งที่พบในพื้นที่ศึกษา พบเจริญใต้ร่มเงาของไม้ใหญ่ ที่ค่อนข้างชื้นริมลำธารในป่าดิบ**แล้ง**และป่าเบญจพรรณของเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ 4 เท่านั้น

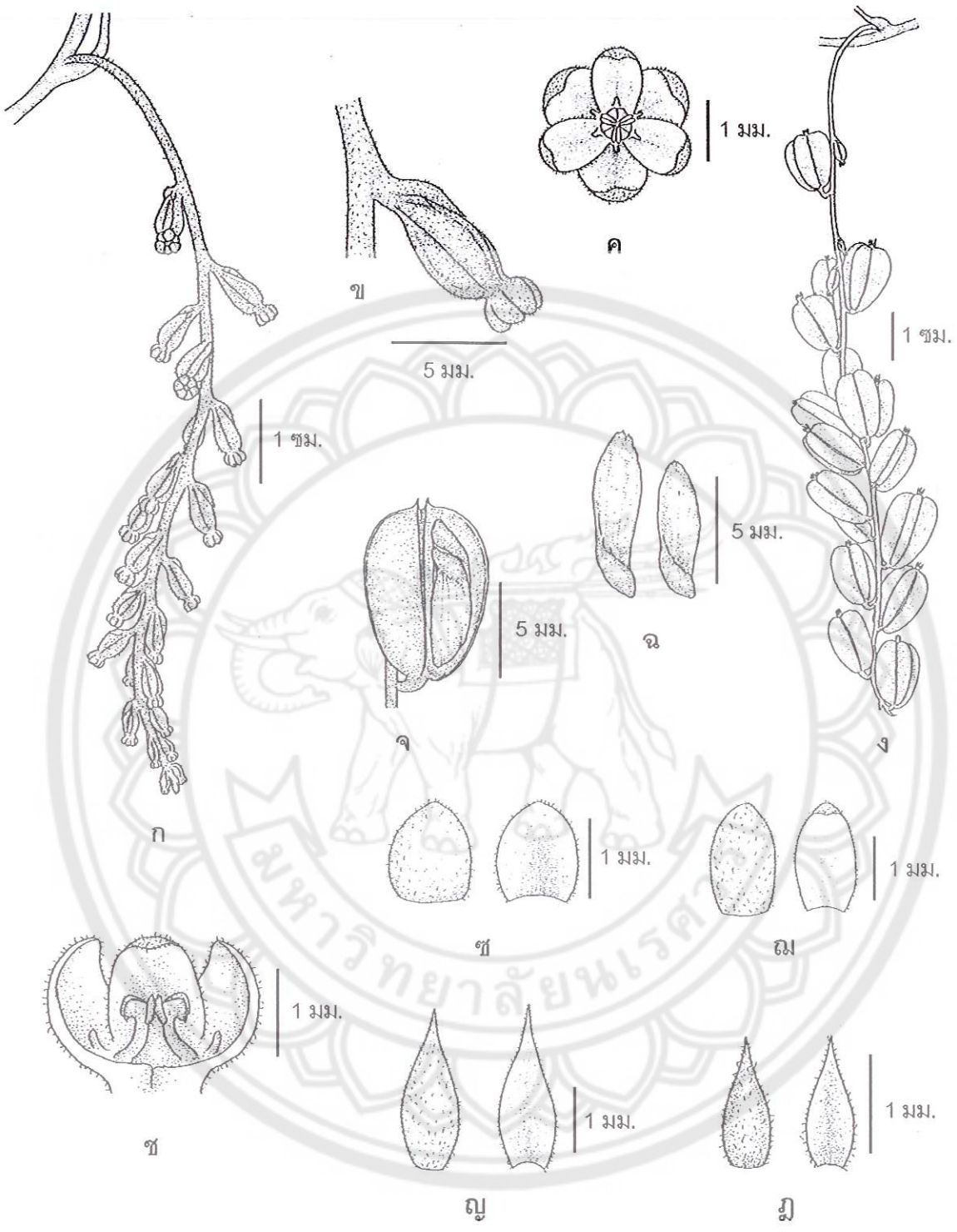
ชื่อพื้นเมืองมันหนอนใบเกลี้ยง

การใช้ประโยชน์ ยังไม่มีรายงานการใช้ประโยชน์



ภาพที่ 13.15มันหนอนใบเกลี้ยง (*Dioscorea craibiana* Prain & Burkill)เพศผู้

ก. ลำต้น ใบ และช่อดอกข. ช่อดอกย่อย ค. ดอกย่อยด้านข้างแสดงกลีบรวมและกลีบประดับ ง. ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน จ. ใบอ่อนบริเวณโคนต้น ฉ. ดอกย่อย เปิดกลีบออกด้านบน ช – ซ.กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ฌ. กลีบประดับช่อดอกย่อย ญ – ฎ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ฏ.เหง้าใต้ดิน (จาก Thapyai & Kaewthung*651*)



ภาพที่ 13.16มันหนอนใบเกลี้ยง (*Dioscorea craibiana* Prain & Burkill)เพศเมีย ก. ช่อดอกข. ดอกด้านข้างแสดงกลีบประดับและรังไข่ ค. ดอกย่อย เปิดกลีบออกด้านบน ง. ช่อผล จ. ผลแก่ตัดตามยาวแสดงการติดของเมล็ดฉ. เมล็ด ช. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ซ – ฌ.กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับญ – ฎ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (จาก Thapyai*163*)

4. DioscoreadecipiensHook.f., Fl. Brit. Ind. 6: 293. 1892; Craib, Bull. Misc. Inform. Kew: 407. 1912; Prain&Burkill, J. Proc. Asia. Soc. Beng. 10: 31. 1914. (ภาพที่ 17 และ 18)

พืชล้มลุกขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลำต้นเลื้อยในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา สูงได้ถึง 12 เมตร ทุกส่วนมีขนปกคลุมหนาแน่น หัวใต้ดิน(ภาพที่ 13.17ฑ) **รูปทรงกระบอกเรียวยาว หรือคดงอหาก อยู่บริเวณดินแข็งหรือบริเวณรากไม้ยืนต้น อยู่ใต้ดินลึกประมาณ 15 – 30 เซนติเมตร หัวกว้าง** 0.5 – 4 เซนติเมตร ยาว 5 – 25 เซนติเมตร เจริญใกล้กับหัวเก่าที่เหี่ยวแห้งไป เปลือกสีเหลืองถึงน้ำตาล เนื้อภายในสีขาวอมเหลือง **ลำต้น** ทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 5 มิลลิเมตร โคน**ลำ**ต้นมีหนามหนาแน่น **ใบ** เดี่ยว เรียงตรงข้ามหรือเยื้องกันเล็กน้อย แผ่นใบรูปไข่ถึงไข่กว้าง ขนาดกว้าง 3 – 17 เซนติเมตร ยาว 6 – 18 เซนติเมตร ฐานใบกลมมนหรือเว้าตื้น ขอบใบเรียบ แผ่นใบมีขนนุ่มปกคลุมหนาแน่นทั้งสองด้าน ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวอ่อน ปลายใบมีติ่งแหลมหนาแข็งสีน้ำตาล ก้านใบยาว 1.5 – 4.5 เซนติเมตร **หัวอากาศ** พบบ้างบริเวณซอกใบ รูปไข่แกมรีจนถึงรูปทรงกระบอก ยาว 3 – 5 เซนติเมตร เปลือกสีเขียว เนื้อภายในสีเหลืองครีม

ช่อดอกแบบช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง ช่อดอกเพศผู้ (ภาพที่ 13.18ก)เป็นช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง ไม่มีก้านดอกย่อย จำนวน 1 – 2 ช่อ ยาว 2 – 19 เซนติเมตร ดอกย่อยทรงกลมหรือรูปไข่ ดอกบานสีเขียวอ่อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 3 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้และเกสรเพศผู้ที่เป็นหมันมีจำนวนอย่างละ 3 อัน (ภาพที่ 18จ) เกสรเพศเมียที่เป็นหมันรูปโดมแกมรูปไข่ **ช่อดอกเพศเมีย** (ภาพที่ 13.17ก) เป็นช่อเชิงลด จำนวน 1 ช่อต่อซอกใบ ยาว 2 – 14 เซนติเมตร กลีบรวมอวบหนา รูปไข่ ยาว 1 – 2 มิลลิเมตร รังไข่ (ภาพที่ 17ข) รูปทรงกระบอกแกมรี กว้าง 2 – 3 มิลลิเมตร ยาว 5 – 6 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันจำนวน 6 อัน ก้านเกสรเพศเมียยาว 0.2 – 1 มิลลิเมตร

ช่อผล (ภาพที่ 17จ) ยาว 4 – 15 เซนติเมตร ผลรูปทรงกลม กว้าง 2 – 3 เซนติเมตร ยาว 1 – 2 เซนติเมตร ปลายผลเว้าตื้น ก้านผลยาว 1 – 3 มิลลิเมตร ผลสดสีเขียว มีขนสั้นอ่อนนุ่มปกคลุมหนาแน่น เมล็ดกลม กว้าง 3 – 4 มิลลิเมตร ยาว 3.5 – 5 มิลลิเมตร ปีกกลมล้อมรอบเมล็ด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 – 1.5 เซนติเมตร สีน้ำตาลเข้ม

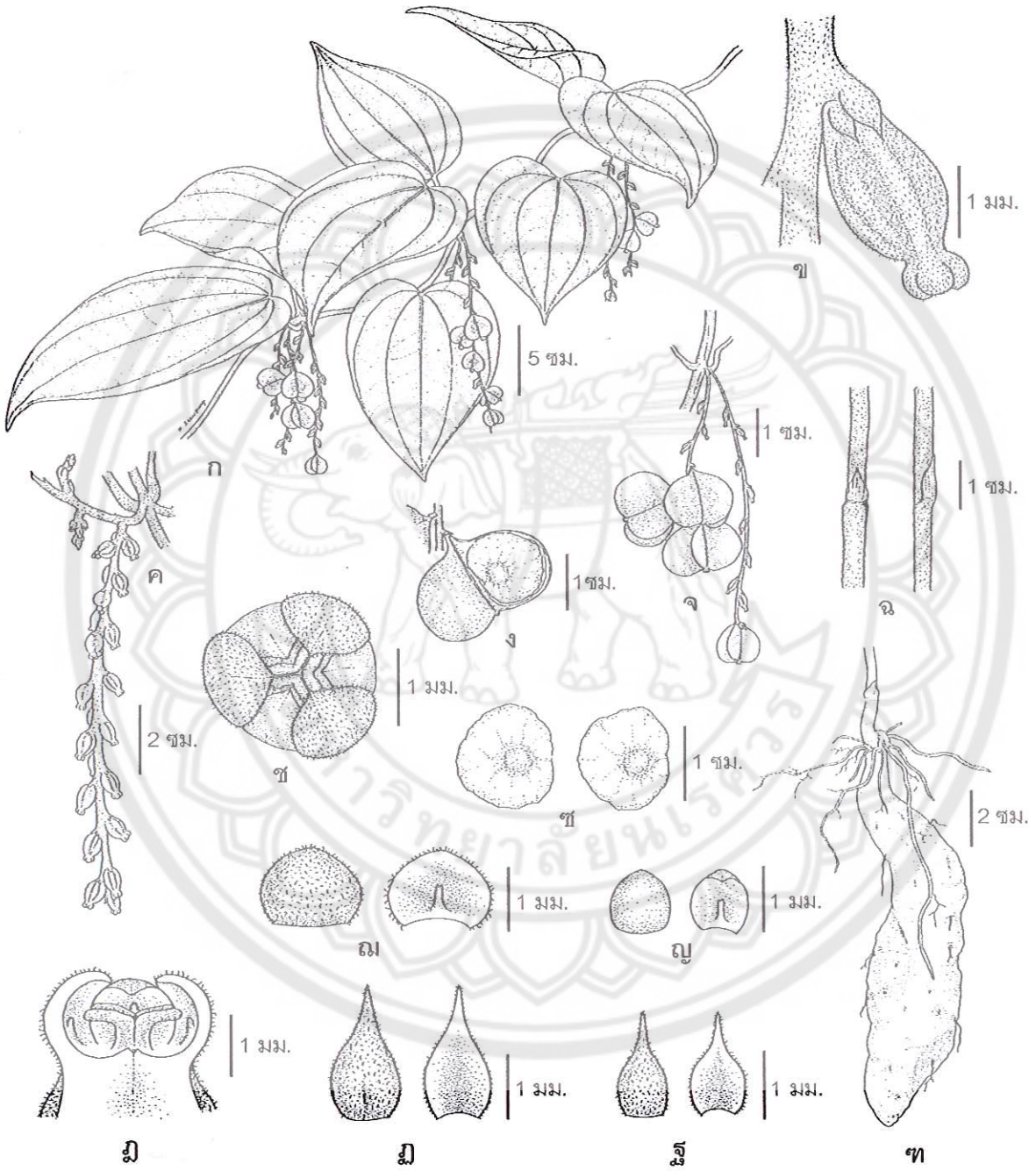
การกระจายพันธุ์แคว้นยูนานในประเทศจีน อินเดีย พม่า และไทย (Thapyai, 2004)

นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบเจริญในพื้นที่ถูกบุกรุกและเปิดโล่งของป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ และป่าดิบเขาทั่วทุกภาคยกเว้นภาคใต้ ออกดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ติดผลระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนมกราคม

แหล่งที่พบในพื้นที่ศึกษา พบบริเวณพื้นที่เปิดโล่งของป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ ของเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ 1 และ 4

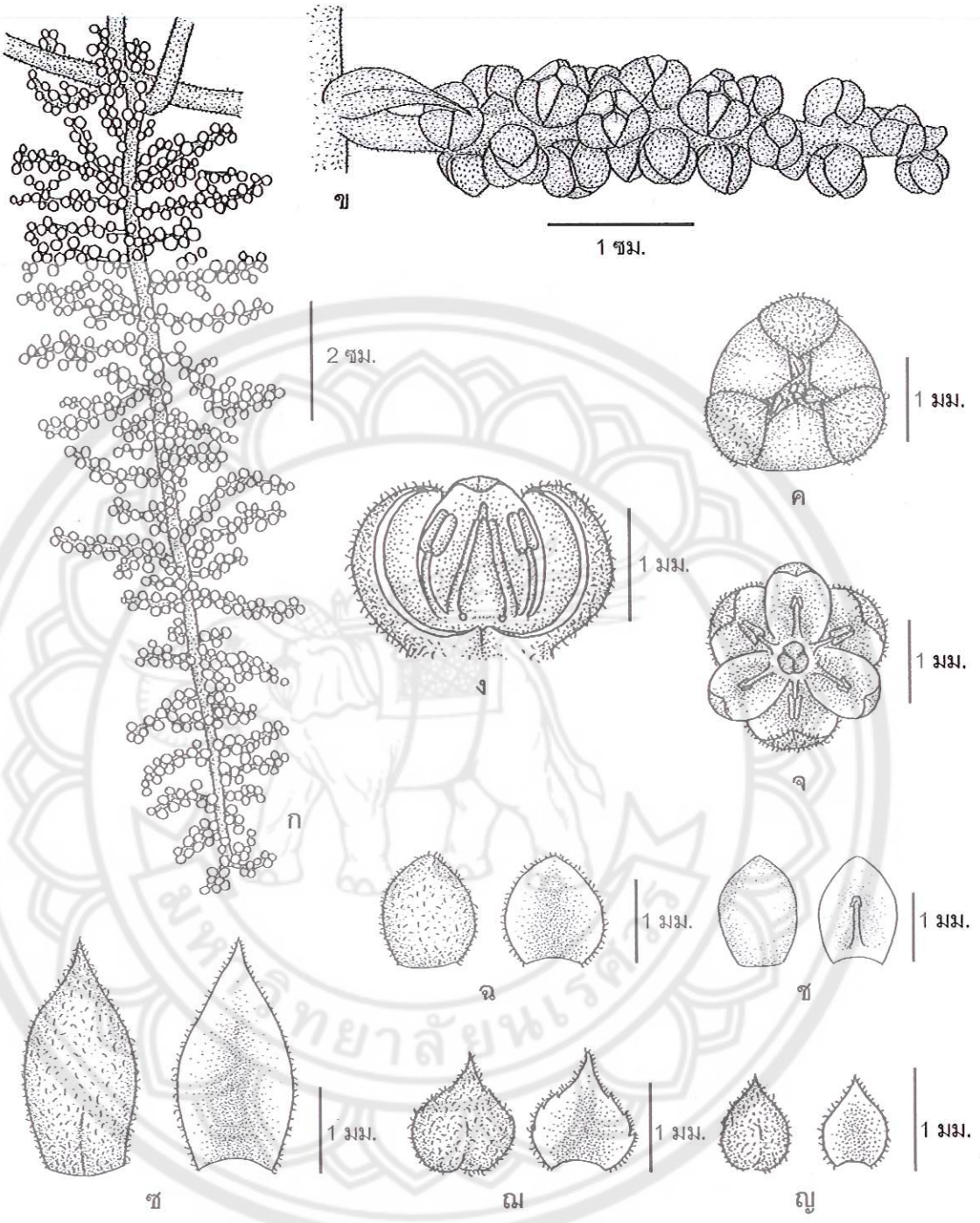
ชื่อพื้นเมืองมันขมิ้น มันตึ่งมันอีมู่ป่า มันคาย

การใช้ประโยชน์ หัวใต้ดินรับประทานได้หลังจากล้างน้ำหลายๆ ครั้ง และปรุงให้สุกด้วยความร้อน



ภาพที่ 13.17มันตึ่ง (*Dioscorea decipiens*Hook.f.)เพศเมีย

ก. ลำต้น ใบ และช่อผลข. ดอกด้านข้างแสดงกลีบประดับและรังไข่ ค. ช่อดอก ง. ผลแก่ตัดตามยาวแสดงการติดของเมล็ด จ. ช่อผล ฉ. ใบอ่อนบริเวณโคนต้นช. ดอกบานเมื่อมองจากด้านบน ซ. เมล็ด ฌ – ญ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ฎ. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ฏ – ฐ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับฑ.หัวใต้ดิน (ก. จาก Thapyai & Kaewthung *618*; ข – ฑ. จาก Thapyai & Kaewthung*645*)



ภาพที่ 13.18มันตึง (*Dioscorea decipiens*Hook.f.)เพศผู้

ก. ช่อดอกข. ช่อดอกย่อย ค. ดอกบานเมื่อมองจากด้านบน ง. ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน จ. ดอกย่อย เปิดกลีบออกด้านบนฉ – ช.กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับซ. กลีบประดับช่อดอกย่อย ฌ – ญ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ(จาก Thapyai & Kaewthung*643*)

5. Dioscoreaesculenta(Lour.) Burkill,Gard. Bull. Strait. Settle. 1: 396. 1917; Prain&Burkill, Bull. Misc. Inform. Kew 6: 232. 1927. (ภาพที่ 19 และ 20)

พืชล้มลุกขนาดเล็กถึงขนาดกลาง เลื้อยพันในทิศทางตามเข็มนาฬิกาสูงได้ถึง 10 เมตรทุกส่วนมีขนนุ่มรูปตัวที (T) (ภาพที่ 13.20ข) ปกคลุมหนาแน่น หัวใต้ดิน(ภาพที่ 13.19ญ) รูปทรงกระบอก หรือแผ่แยกออกคล้ายนิ้วเท้า อยู่ใต้ดินลึกประมาณ 15 – 30 เซนติเมตร ขนาดกว้าง 5 – 20 เซนติเมตร ยาว 5 – 10 เซนติเมตร เปลือกบางและเหนียว สีเหลืองถึงน้ำตาลอมเทา เนื้อภายในมีสีขาวอมเหลือง **ลำต้น** ทรงกระบอก บริเวณโคนต้นใกล้ผิวดินมักแข็งคล้ายเนื้อไม้ และมี**หนาม**แหลมแข็งจำนวนมาก **ใบเดี่ยว** เรียงสลับ แผ่นใบรูปไข่กว้าง (ภาพที่ 13.19ก) กว้าง 4 – 16 เซนติเมตร ยาว 5 – 23 เซนติเมตร ฐานใบรูปหัวใจ กลมมนหรือเว้าตื้น ขอบใบเรียบ ผิวใบด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีเขียวอ่อน ปลายใบเป็นติ่งแหลม ก้านใบยาว 6 – 14 เซนติเมตร โคนก้านใบมีหนาม 1 คู่ **หัวอากาศ** ไม่พบ

ช่อดอกแบบช่อกระจะหรือช่อเชิงลด ทุกส่วนมีขนสั้นหนาแน่นปกคลุม **ช่อดอกเพศผู้** เป็นช่อกระจะ จำนวน 1 – 2 ช่อต่อซอกใบ ยาว 10 – 20 เซนติเมตร กลีบรวมทั้ง 6 กลีบเชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วย (ภาพที่ 13.20ค) ปลายกลีบแยกและโค้งออกด้านนอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเมื่อดอกบาน 2.5 – 4 มิลลิเมตร ก้านดอกย่อยยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ใบประดับรูปไข่ ขนาด 0.5 – 3 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้จำนวน 6 อัน ติดบนฐานของกลีบรวม ก้านเกสรยาว 0.5 – 2 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียที่เป็นหมันรูปโดม ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร **ช่อดอกเพศเมีย** (ภาพที่ 13.19ก) เป็นช่อเชิงลด จำนวน 1 – 3 ช่อต่อซอกใบ ยาว 10 – 40 เซนติเมตร กลีบรวมรูปขอบขนานแกมรูปไข่ ยาว 1 – 4 มิลลิเมตร รังไข่รูปทรงกระบอก กว้าง 2 – 3 มิลลิเมตร ยาว 4 – 6 มิลลิเมตร สีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้ม เกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน (ภาพที่13.19ง) จำนวน 6 อัน ก้านเกสรเพศเมียยาว 1 – 3 มิลลิเมตร ยอดเกสรเพศเมียยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร

ช่อผลยาว 10 – 40 เซนติเมตร ผลรูปไข่กลับ (ภาพที่ 13.19จ) กว้าง 1.5 – 2 เซนติเมตร ยาว 2 – 2.5 เซนติเมตร ปลายผลเว้าลึก ก้านผลสั้น มิลลิเมตร ผลเมื่อเจริญจะพลิกขั้วผลกลับขึ้นด้านบน ผลสดมีสีเขียวอ่อน เมล็ดกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 3 มิลลิเมตรปีกกลมล้อมรอบเมล็ด **ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 – 7 เมล็ดแก่มีสีน้ำตาลเข้ม**

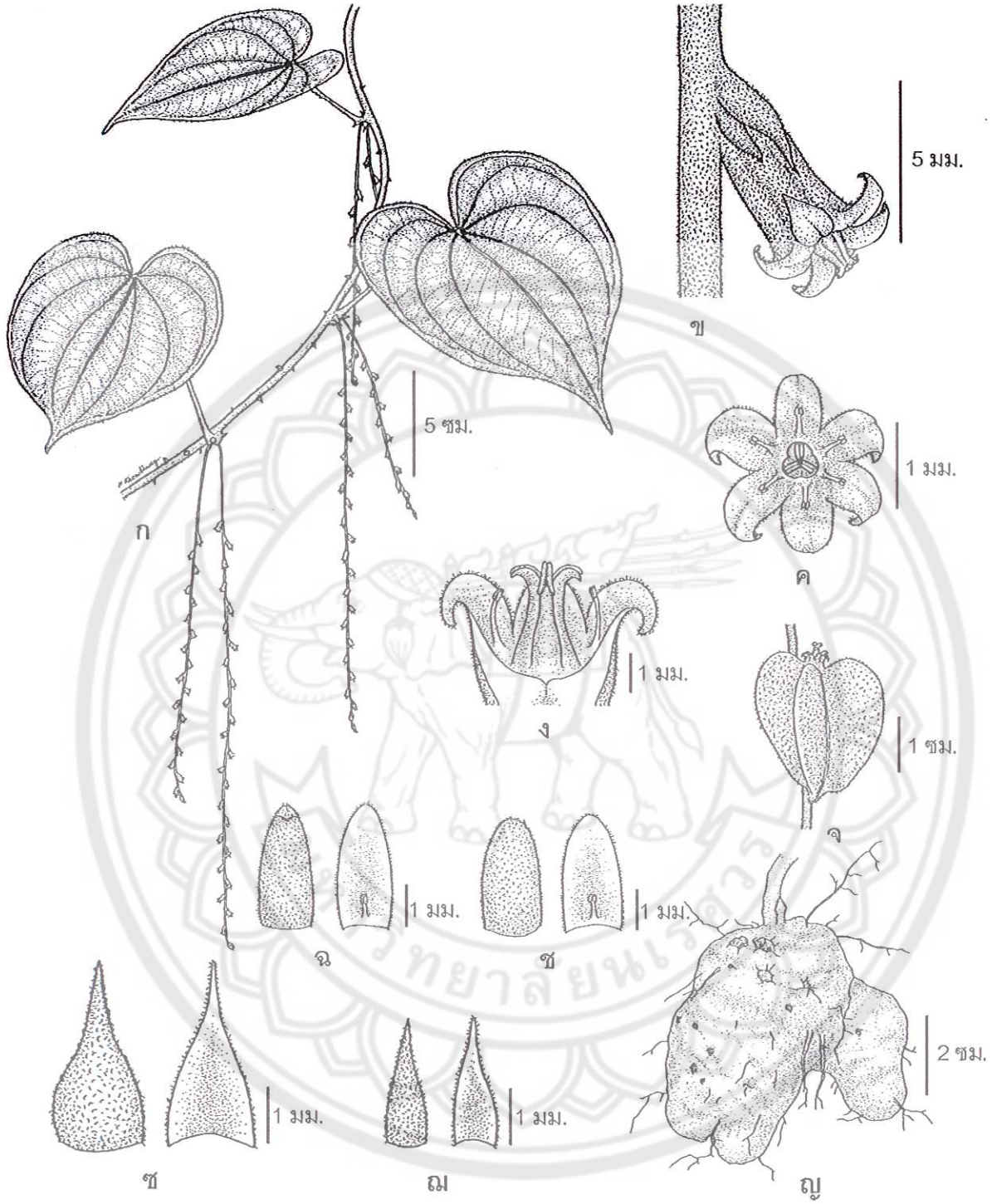
การกระจายพันธุ์มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการนำไปปลูกเพื่อบริโภคหัวใต้ดินเป็นอาหารในภูมิภาคเขตร้อนของเอเชีย มาเลเซียและหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก (Wilkin &Thapyai, 2009)

นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบเจริญในป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่และบริเวณภูเขาหินปูน เกือบทั่วทุกภาค ในเขตชนบทนิยมปลูกไว้เป็นพืชอาหารร่วมกับพืชเกษตรอื่นๆ ออกดอกระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม ในธรรมชาติพบการติดผลน้อยมาก ซึ่งหากติดผล จะพบระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม

ชื่อพื้นเมืองมันอีเพิ่ม **มันมือเสือ** มันอ้อน มันจ้วก มันกะชาก

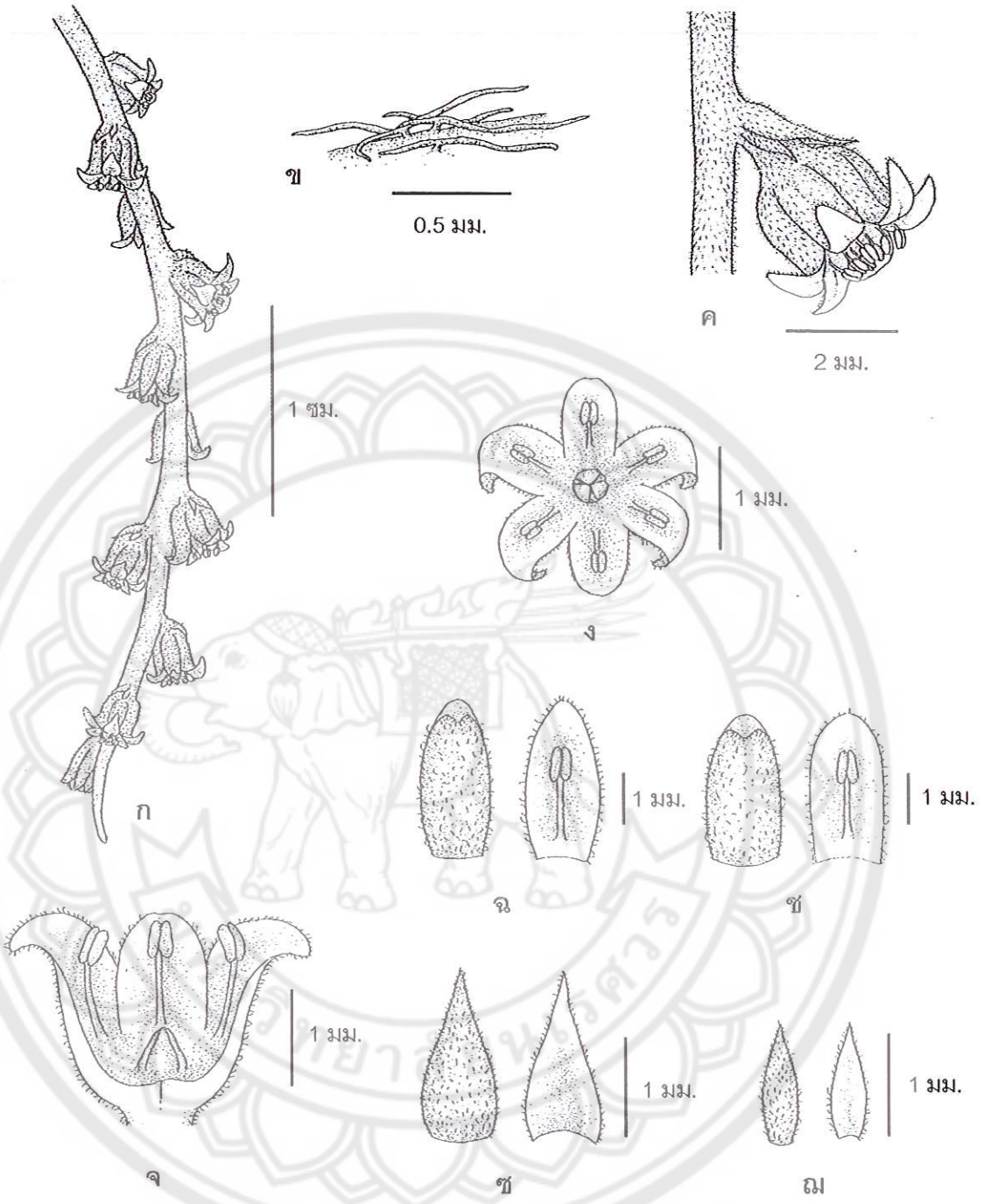
แหล่งที่พบในพื้นที่ศึกษา พบเจริญในป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ที่มีหน้าดินลึก ของเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ 4 เท่านั้น

การใช้ประโยชน์หัวใต้ดินรับประทานได้ ด้วยการทำให้สุกด้วยความร้อน ที่นิยมได้แก่การต้มในน้ำที่ใส่เกลือลงไปเล็กน้อย เมื่อสุกจิ้มกินกับน้ำตาลทราย ส่วนในสายพันธุ์ป่าที่เรียกว่า**มันกะชาก** (พิษณุโลก) จะมีหัวใต้ดินขนาดใหญ่ นิยมนำหัวมาปอกเปลือกแล้วฝานให้เป็นชิ้นเล็กๆ**คล้าย**ลูกเต๋า คลุกกับแป้งมันแล้วนำไปนึ่งด้วยไอน้ำให้สุก รับประทานร่วมกับมะพร้าวขูดและน้ำ**ตาล**ทราย ให้รสชาติอร่อยเฉพาะตัว



ภาพที่ 13.19มันมือเสือ (*Dioscorea esculenta*(Lour.) Burkill)เพศเมีย

ก. ลำต้น ใบ และช่อดอกข. ดอกด้านข้างแสดงกลีบประดับและรังไข่ ค. ดอกย่อย เปิดกลีบออกด้านบน ง. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน จ. ผลอ่อนฉ – ช.กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับซ – ฌ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับญ. หัวใต้ดิน (จากThapyai & Kaewthung *652*)



ภาพที่ 13.20มันมือเสือ (*Dioscorea esculenta*(Lour.) Burkill)เพศผู้

ก. ดอกย่อยบนก้านช่อข. ขนรูปตัวที (T-shaped) ค. ดอกด้านข้างแสดงกลีบรวมและกลีบประดับ ง. ดอกย่อย เมื่อมองจากด้านบน จ. ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ฉ – ช. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับซ – ฌ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ(จาก Thapyai & Damapong*556*)

6. DioscoreaglabraRoxb. Fl. Ind. 3: 804. 1832; Hook.f., Fl. Brit. Ind. 6: 294. 1892; Prain&Burkill, J. Proc. Asia. Soc. Beng. 10: 37. 1914. (ภาพที่ 13.21และ13.22)

พืชล้มลุกขนาดใหญ่ ลำต้นเลื้อยพันสูงได้ถึง 25 เมตร ทุกส่วนเกลี้ยงไม่มีขน เหง้าใต้ดิน (ภาพที่ 21ฎ) มีอายุยืนหลายปี สะสมอาหารที่หัวขนาดเล็กบริเวณปลายราก อยู่ใต้ดินลึกประมาณ 5 – 30 เซนติเมตร หัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 – 5 เซนติเมตรเปลือกสีขาวถึงสีครีม ภายในสีขาวอมเหลือง ลำต้น ทรงกระบอก มีหนามแหลมหนาแน่นบริเวณโคนลำต้น (ภาพที่ 13.21ข) สีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้ม ใบ เดี่ยว เรียงตรงข้ามหรือเรียงสลับบริเวณโคนลำต้น แผ่นใบรูปไข่แกมรี กว้าง 1.5 – 7 เซนติเมตร ยาว 5 – 14 เซนติเมตร ฐานใบกลมมนหรือเว้าลึกคล้ายเงี่ยงลูกศร ขอบใบเรียบ ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างสีเขียวอ่อนลักษณะคล้ายผงแป้งเคลือบอยู่ ปลายใบแหลม ก้านใบยาว 2.5 – 6 เซนติเมตร หัวอากาศ ไม่พบ

ช่อดอก แบบช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง เกิดตามซอกใบเกิดเป็นกลุ่มใหญ่ **ช่อดอกเพศผู้** (ภาพที่ 13.22ก) เป็นช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง จำนวน 1 – 2 ช่อต่อซอกใบ ยาว 2.5 – 21 เซนติเมตร ดอกย่อยรูปร่างกลม ดอกบานสีเขียวเหลือง เกสรเพศผู้มีจำนวน 6 อัน เกสรเพศเมียที่เป็นหมันรูปไข่ **ช่อดอกเพศเมีย** เป็นช่อเชิงลด จำนวน 1 – 2 ช่อต่อซอกใบ ยาว 3 – 17 เซนติเมตร กลีบรวมรูปไข่กว้าง (ภาพที่ 13.21ซ – ฌ) ยาว 1 – 2 มิลลิเมตร รังไข่เป็นรูปทรงกระบอกแกมรี กว้าง 1.5 – 3 มิลลิเมตร ยาว 4 – 7 มิลลิเมตร สีเขียวอ่อนบริเวณสันสีเหลือง เกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน (ภาพที่ 13.21ช) จำนวน 6 อัน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร

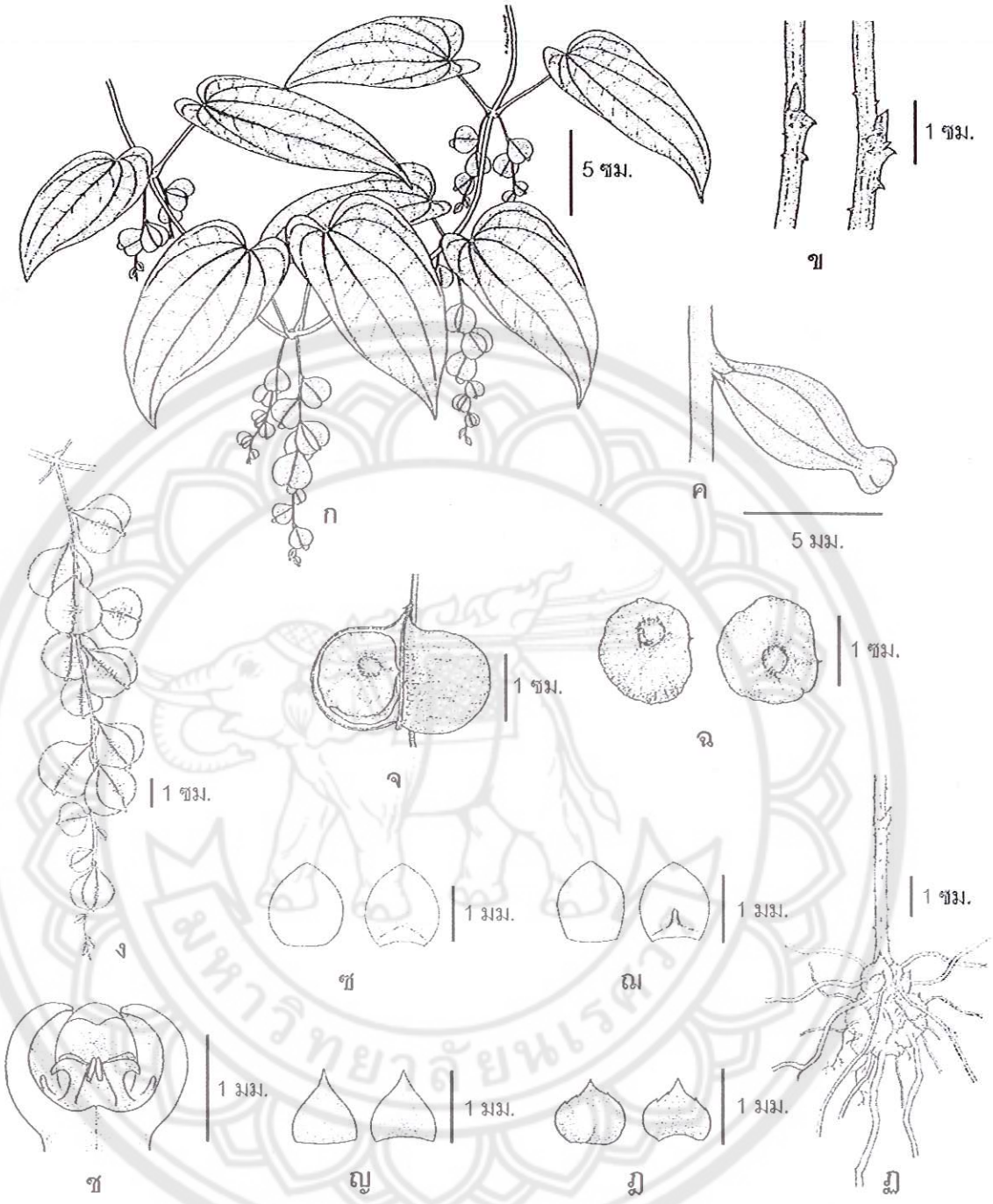
ช่อผล (ภาพที่ 13.21ง) ยาว 4 – 19 เซนติเมตร ผลทรงกลม กว้าง 2.5 – 3.5 เซนติเมตร ยาว 1.3 – 2 เซนติเมตร ปลายผลเว้าตื้น ผลสดสีเขียวอ่อน เมล็ดกลมสีน้ำตาล เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 4.5 – 6 มิลลิเมตร ปีกกลมล้อมรอบเมล็ด

การกระจายพันธุ์ บังคลาเทศ จีนตอนใต้ อินเดีย หมู่เกาะอันดามัน-นิโคบา อินเดีย เนปาล ปากีสถาน พม่า มาเลเซียและไทย (Thapyai, 2004)

นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบทั่วไปในพื้นที่เปิดโล่ง บริเวณป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ ชายป่า ป่าดิบชื้น ป่าสนและป่าดิบเขา ออกดอกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ติดผลระหว่างเดือนธันวาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์

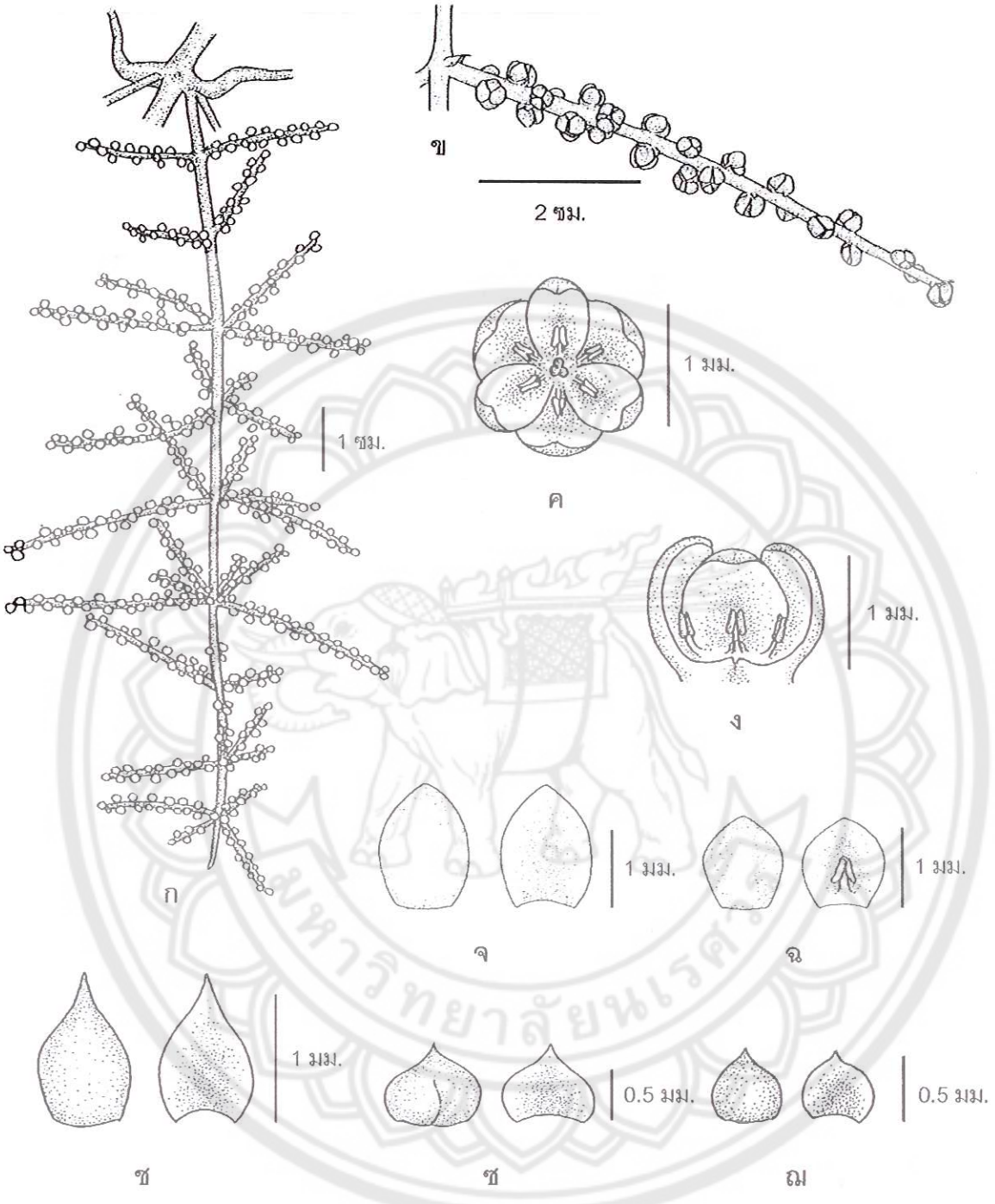
แหล่งที่พบในพื้นที่ศึกษา พบเจริญทั่วไปในพื้นที่ค่อนข้างเปิดโล่งและพื้นที่ถูกบุกรุก ในป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรัง ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติทั้ง 5 เส้นทาง

ชื่อพื้นเมือง มันนางนอน มันทราย มันดง มันนก มันตามราก



ภาพที่ 13.21มันดง (*Dioscorea glabra*Roxb.)เพศเมีย

ก. ลำต้น ใบ และช่อผลข. ใบอ่อนบริเวณโคนต้น ค. ดอกด้านข้างแสดงกลีบประดับและรังไข่ ง. ช่อผล จ.ผลแก่ตัดตามยาวแสดงการติดของเมล็ด ฉ. เมล็ด ช. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ซ – ฌ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ญ – ฏ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ฏ. หัวใต้ดิน (ก. จาก Thapyai & Kaewthung*633*, ข – ฏ. จาก Thapyai*263*)



ภาพที่ 13.22มันดง (*Dioscorea glabra*Roxb.)เพศผู้

ก. ช่อดอกข. ช่อดอกย่อย แสดงการบานของดอกย่อย ค. ดอกย่อย เปิดกลีบออกด้านบน ง. ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน จ – ฉ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ช. กลีบประดับช่อดอกย่อย ซ – ฌ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (จาก Thapyai & Kaewthung*644*)

7. DioscoreahispidaDennst. var. hispida, Hort. Malab. 33. 1818; Backer &Bach.f., Fl. Java 3: 155. 1968; Prain&Burkill, Ann. Roy. Bot. Gard. (Calcutta) 14(1): 188. 1936.
(ภาพที่13. 23 และ13. 24)

พืชล้มลุกขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลำต้นเลื้อยพันในทิศทางตามเข็มนาฬิกา สูงได้ถึง 20 เมตร ทุกส่วนมีขนปกคลุมหนาแน่น โดยเฉพาะแผ่นใบ ยอดอ่อนและช่อดอก หัวใต้ดิน มีอายุยืนหลายปี เกิดร่วมกันเป็นกลุ่ม 3 – 5 หัว (ภาพที่ 13.23ญ) ฝังอยู่ใกล้ระดับผิวดินบางครั้งพบหัวใต้ดินโผล่พ้นผิวดิน หัวส่วนใหญ่มีรูปร่างทรงกลม เปลือกสีเหลืองถึงน้ำตาลอมเทา เนื้อภายในพบทั้งสีขาวและสีเหลือง **ลำต้น** ทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 – 1 เซนติเมตร มีหนามและขนปกคลุมทั่วไปโดยเฉพาะบริเวณโคนต้น (ภาพที่ 13.23ง) **ใบ** ประกอบรูปนิ้วมือ จำนวน 3 ใบย่อย เรียงสลับ ใบย่อยที่ปลายก้าน รูปไข่กลับ กว้าง 8 – 25 เซนติเมตร ยาว 4 – 15 เซนติเมตร ฐานใบรูปลิ่ม ปลายใบมีติ่งแหลม ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบหลัก 3 เส้น ใบย่อยคู่ข้างรูปไข่เบี้ยวไม่สมมาตร ก้านใบยาว 6.5 – 20 เซนติเมตร **หัวอากาศ** ไม่พบ

ช่อดอก เป็นช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง กลีบประดับช่อดอก 2 กลีบ **ช่อดอกเพศผู้** (ภาพที่ 13.23ก) เป็นช่อแยกแขนงไม่มีก้านดอกย่อย จำนวน 1 – 2 ช่อต่อซอกใบ โดยปกติพบเจริญก่อนแผ่นใบ ยาว 4 – 17 เซนติเมตร ช่อดอกย่อย (ภาพที่ 13.23ข) ยาว 2 – 8 เซนติเมตร ดอกย่อยกลมหรือรูปไข่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 – 2 มิลลิเมตร ดอกบานเป็นช่องเปิดขนาดเล็ก เกสรเพศผู้จำนวน 6 อัน อับเรณูรูปขอบขนาน ยาวประมาณ 0.5 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียที่เป็นหมัน (ภาพที่ 13.23จ) เป็นติ่งขนาดเล็ก 3 อัน **ช่อดอกเพศเมีย** (ภาพที่ 13.24ค) เป็นช่อเชิงลด จำนวน 1 ช่อต่อซอกใบ ยาว 5 – 20 เซนติเมตร ดอกย่อยเกิดแน่นบริเวณปลายช่อ กลีบรวมหนาสีเหลืองแกมเขียว รูปไข่ ยาว 0.5 – 1 มิลลิเมตร ปลายกลีบมน รังไข่เป็นรูปทรงกระบอกแกมรี กว้าง 2 – 3 มิลลิเมตร ยาว 2.5 – 4.5 มิลลิเมตร สีเขียวอมน้ำตาล เกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน (ภาพที่ 13.24ญ) จำนวน 6 อัน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร

ช่อผล (ภาพที่ 13.24ก) ยาว 14 – 18 เซนติเมตร ผลรูปขอบขนานหรือไข่กลับ กว้าง 2 – 3 เซนติเมตร ยาว 4 – 5.2 เซนติเมตร ปลายผลรูปลิ่ม ก้านผลสั้น ผลสดมีสีเขียวแกมน้ำตาลมีขนปกคลุมหนาแน่น ผลเมื่อเจริญจะพลิกขั้วกลับขึ้นข้างบน เมล็ดรูปไข่แบน (ภาพที่ 13.24ช) ขนาด 6 – 13 มิลลิเมตร ปีกรูปขอบขนาน ยาว 8 – 12 มิลลิเมตร สีน้ำตาลเข้ม

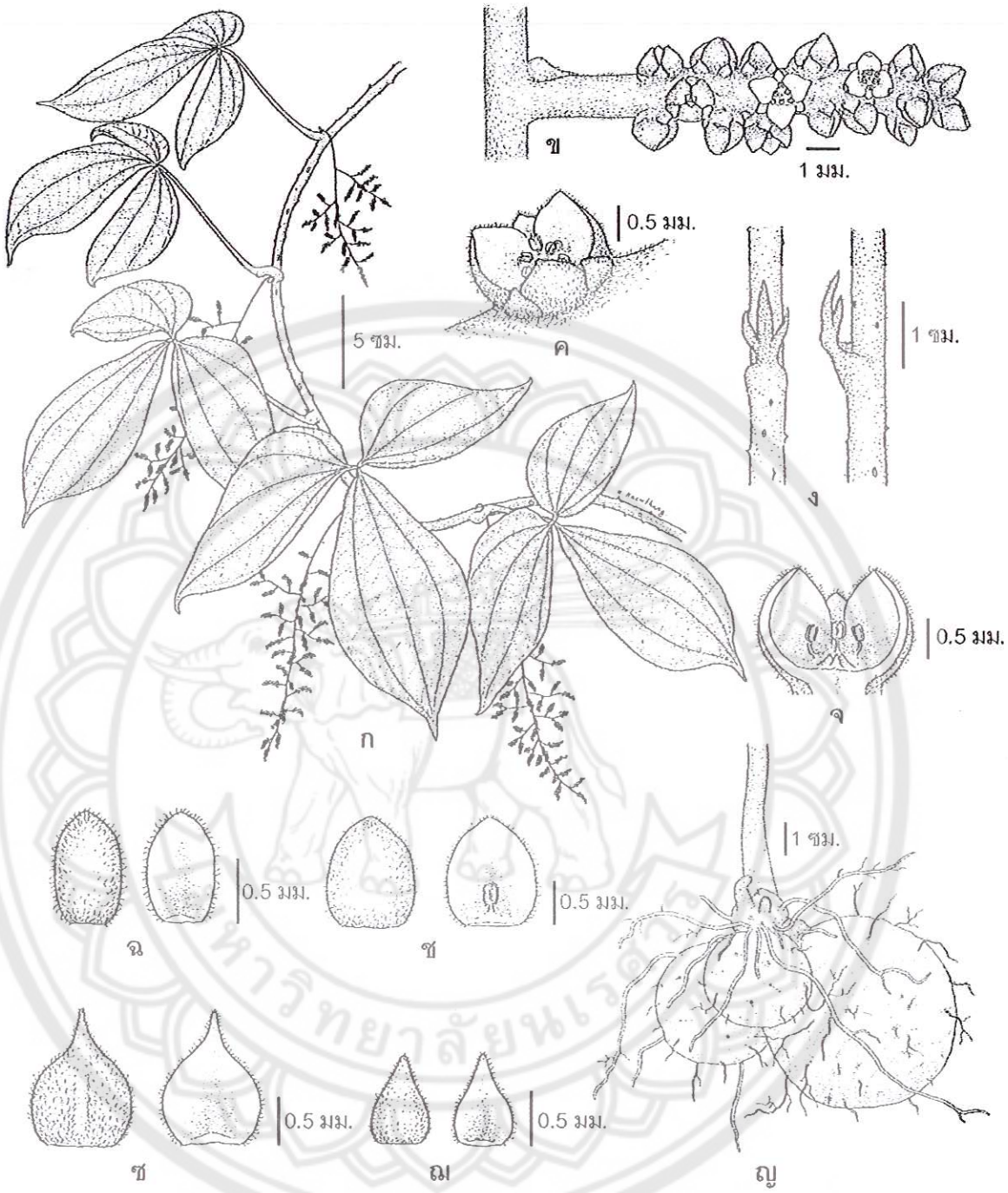
การกระจายพันธุ์ พบเจริญทั่วไปบริเวณเขตร้อนของทวีปเอเชีย ตั้งแต่อินเดีย จีนตอนกลางจนถึงไต้หวัน ไทย คาบสมุทรมาลายู อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ นิวกินีและตอนเหนือของออสเตรเลีย (Wilkin &Thapyai, 2009)

นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบได้บริเวณป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ และป่าดิบเขา หรือบริเวณชายป่าที่มีดินลึก ร่วนซุยและระบายน้ำดี ออกดอกระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม ติดผลระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน

แหล่งที่พบในพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่พบเจริญทั่วไปในพื้นที่ค่อนข้างเปิดโล่งในป่าไผ่และป่าเบญจพรรณ ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ 1 – 4

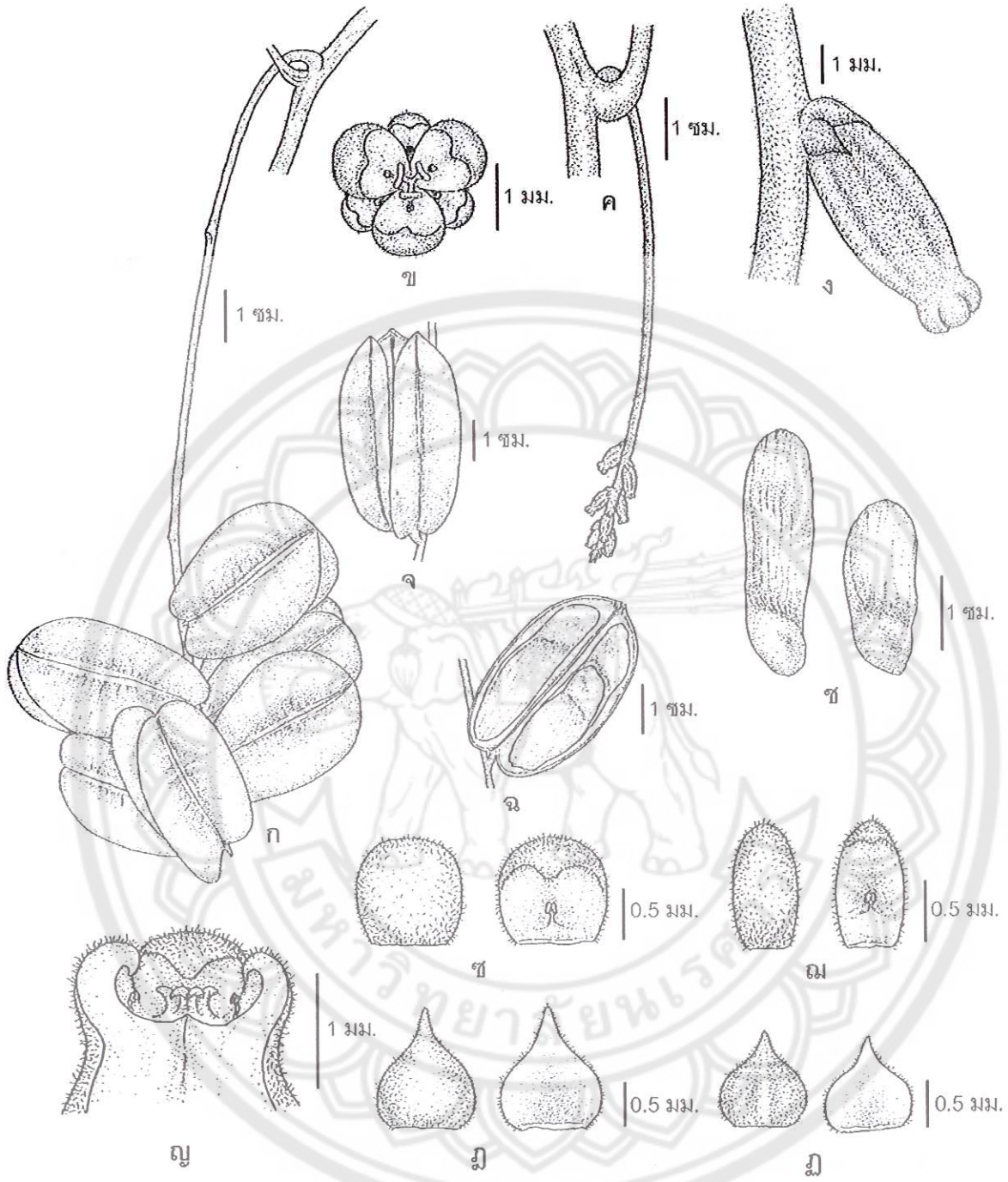
ชื่อพื้นเมือง มันกลอย **กลอย** กลอยข้าวเหนียว (เนื้อสีเหลือง) กลอยข้าวจ้าว (เนื้อสีขาว)

การใช้ประโยชน์ หัวใต้ดินรับประทานได้ แต่ต้องกำจัดสารพิษที่สะสมในหัวออกไปก่อน**โดย**การปอกเปลือก ฝานเนื้อให้เป็นแผ่นบาง นำไปแช่น้ำหรือน้ำไหลประมาณ 2 – 3 วัน ปรุงให้สุก**ด้วย**การต้มหรือนึ่ง รับประทานเป็นข้าวเหนียวกลอย หรือข้าวเหนียวสังขยากลอย ทำเป็นเกล็ด**ขนาด**เล็ก นำไปทอดรวมเป็นกล้วยทอดหรือถั่วทอด ให้รสชาติดี นิยมรับประทานเป็นของว่าง หลาย**ท้อง**ที่นำมาผลิตจำหน่ายเป็นของฝาก หรือผลิตภัณฑ์ชุมชน (OTOP) ที่มีชื่อเสียงและสร้างรายได้**เป็น**อย่างดี



ภาพที่ 13.23กลอย (*Dioscorea hispida* Dennst.var.*hispida*)เพศผู้

ก. ลำต้น ใบและช่อดอกข. ช่อดอกย่อย แสดงการบานของดอกย่อย ค. ดอกด้านข้าง ง. ใบอ่อนบริเวณโคนต้นจ.ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมันฉ – ช.กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับซ – ฌ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ญ. หัวใต้ดิน (ก. จาก Thapyai & Kaewthung*639*; ข – ญ. จาก Thapyai & Kaewthung*638*)



ภาพที่ 13.24กลอย (*Dioscorea hispida* Dennst.var.*hispida*)เพศเมีย

ก. ช่อผลข. ดอกย่อย เปิดกลีบออกด้านบน ค. ช่อดอกง. ดอกด้านข้างแสดงกลีบประดับและรังไข่ จ. ผลแก่ ฉ. ผลแก่ตัดตามยาวแสดงการติดของเมล็ด ช. เมล็ด ซ – ฌ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ญ.ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมันฎ – ฏ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (ก. จาก Thapyai & Kaewthung*628*; ข – ฏ. จาก Thapyai & Kaewthung*640*)

8. DioscoreahispidaDennst. var.neoscaphoidesPrain&Burkill, Bull. Misc. Inform. 6. 237. 1927. (ภาพที่ 13.25 และ13.26)

พืชล้มลุกขนาดเล็ก เลื้อยพันในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อาจสูงได้ถึงประมาณ 3 เมตร แต่ส่วนใหญ่มักพบเลื้อยพันไม้พุ่มขนาดเล็กใกล้ผิวดิน ทุกส่วนมีขนปกคลุมหนาแน่น โดยเฉพาะใบอ่อน ช่อดอกและผลอ่อน หัวใต้ดิน (ภาพที่ 13.25ง) ฝังอยู่ใกล้ระดับผิวดิน มีอายุปีเดียว จำนวน 1 หัวต่อต้น เกิดอยู่ข้างหัวที่ฝ่อไปของปีที่แล้ว หัวรูปไข่แกมทรงกระบอก กว้าง 2 – 3 เซนติเมตร ยาว 4 – 6 เซนติเมตร เปลือกสีเหลือง เนื้อภายในสีขาวอมเหลือง **ลำต้น** ทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดประมาณ 3 มิลลิเมตร มีหนามปกคลุมประปราย **ใบ** ประกอบรูปนิ้วมือ 3 ใบย่อย เรียงสลับ ใบย่อยที่ปลายก้าน รูปไข่กลับ (ภาพที่ 13.25ก) กว้าง 2 – 5 เซนติเมตร ยาว 5 – 13 เซนติเมตร **ฐานใบ**รูปลิ่ม ปลายใบเรียวแหลม ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบหลัก 3 เส้น **ใบย่อย**คู่ข้างรูปรีไม่สมมาตร มีเส้นใบหลัก 4 เส้น ก้านใบยาว 3 – 5 เซนติเมตร ก้านใบย่อยยาว 0.2 – 0.6 เซนติเมตร **หัวอากาศ** (ภาพที่ 13.25ค) รูปทรงกระบอก กว้าง 0.5 – 1 เซนติเมตร ยาว 1.5 – 2.5 เซนติเมตร เปลือกสีเหลืองอมน้ำตาลคล้ายกับหัวใต้ดิน มีรากสั้นๆงอกออกมาจำนวน 5 – 6 ราก พร้อมเจริญเติบโตเมื่อสัมผัสกับผิวดิน

ช่อดอก เป็นช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง กลีบประดับช่อดอก 2 กลีบ **ช่อดอกเพศผู้** (ภาพที่ 13.25ก) เป็นช่อแยกแขนง จำนวน 1 – 2 ช่อต่อซอกใบ ยาว 2 – 7 เซนติเมตร ช่อดอกย่อย (ภาพที่ 13.25ข) ยาว 0.5 – 1 เซนติเมตร ก้านช่อดอกย่อยรูปกระบอง (ภาพที่ 13.25ข) สีเขียวแกมน้ำตาล ดอกย่อยรูปไข่ ฐานดอกฝังจมลงในก้านช่อ ดอกบานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร กลีบรวมอวบหนา รูปไข่กว้าง ปลายเรียวแหลม กว้าง 0.5 – 0.8 มิลลิเมตร ยาว 0.7 – 1.2 มิลลิเมตร กลีบรวมชั้นนอกมีขนาดเล็กกว่ากลีบชั้นใน มีขนสั้นปกคลุมเฉพาะกลีบรวมชั้นนอกเท่านั้น ส่วนกลีบรวมชั้นในเกลี้ยง เกสรเพศผู้จำนวน 6 อัน อับเรณูขนาดเล็ก ยาว 0.2 – 0.3 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียที่เป็นหมัน เป็นติ่งขนาดเล็ก 3 อัน **ช่อดอกเพศเมีย** (ภาพที่ 13.26ก) เป็นช่อเชิงลด จำนวน 1 ช่อต่อซอกใบ ยาว 5 – 23 เซนติเมตร ดอกย่อยเกิดตลอดความยาวก้านช่อ จำนวนประมาณ 7 – 15 ดอก กลีบรวมอวบหนา สีเขียว รูปไข่กว้าง ยาว 0.5 – 1.2 มิลลิเมตร กว้าง 0.7 – 1 มิลลิเมตร มีขนสั้นปกคลุมกลีบรวมทั้งสองชั้น ปลายกลีบทู่ รังไข่รูปทรงกระบอก กว้าง 1.5 – 3 มิลลิเมตร ยาว 3 – 6 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันจำนวน 6 อัน ลักษณะเป็นก้านเล็ก ก้านเกสรเพศเมียยาว 0.2 – 0.4 มิลลิเมตร ยอดเกสรเพศเมีย (ภาพที่ 13.26ฉ) แยกออกเป็น 3 แฉกขนาดใหญ่

ช่อผล (ภาพที่ 13.26จ) ยาว 6 – 25 เซนติเมตร ผลรูปขอบขนานหรือไข่กลับ กว้าง 2 – 2.5 เซนติเมตร ยาว 2.5 – 3 เซนติเมตร ปลายผลรูปลิ่ม ก้านผลสั้น ผลสดสีเขียวมีขนสั้นปกคลุมหนา

แน่น บางครั้งขนสั้นมากทำให้ผลมีสีเขียวเป็นมัน ผลเมื่อเจริญจะพลิกขั้วผลย้อนกลับ เมล็ด (ภาพที่ 13.26ง) รูปไข่แบน ปีกรูปขอบขนาน กว้าง 0.8 – 1 เซนติเมตร ยาว 8 – 1.2 เซนติเมตร สีน้ำตาล

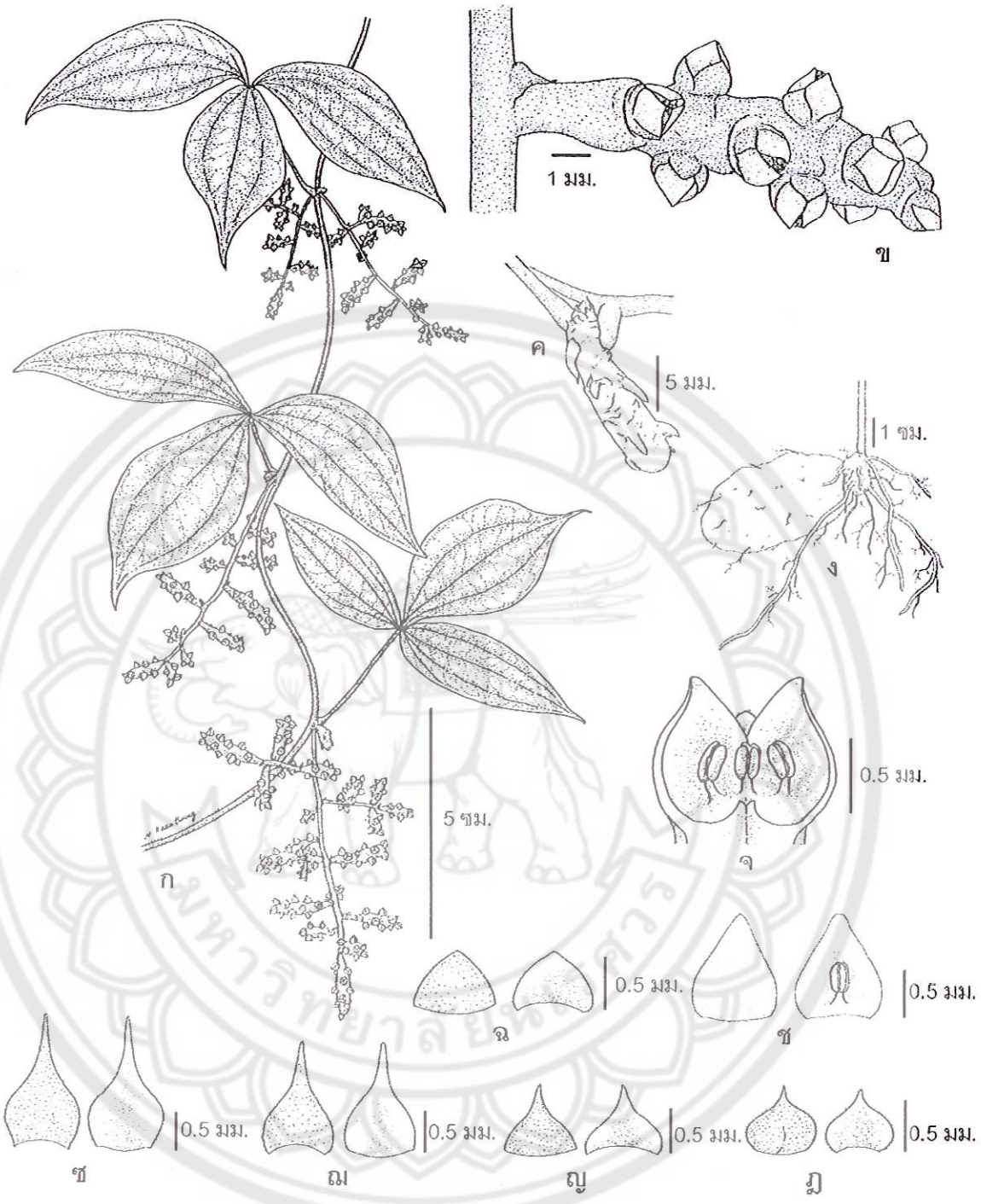
การกระจายพันธุ์พืชเฉพาะถิ่นของไทย เนื่องจากยังไม่มีรายงานพบในประเทศอื่นนอกจากประเทศไทย(Prain&Burkill, 1927)

นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบได้บริเวณป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ ที่มีดินร่วนซุย ทางภาคเหนือและภาคตะวันตก ออกดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ติดผลระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน

ชื่อพื้นเมือง กลอยเขา (เต็ม สมิตินันทน์, 2544)

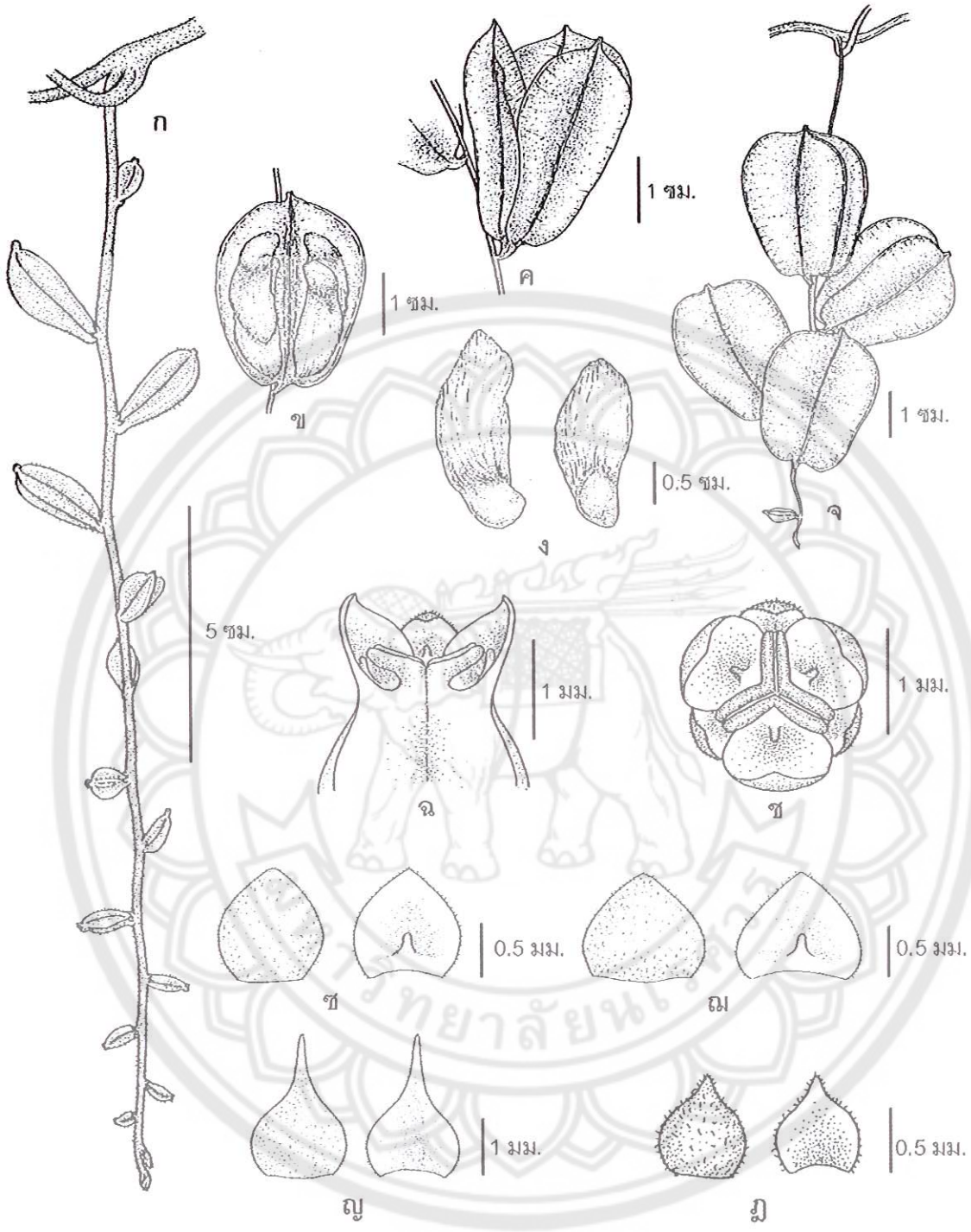
การใช้ประโยชน์ ยังไม่พบรายงานการใช้ประโยชน์แต่คาดว่ารับประทานได้ ด้วยวิธีการเตรียมเช่นเดียวกับกลอย

หมายเหตุ: ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างกลอย (var. *hispida*) และกลอยเขา (var. *neoscaphoides*) คือ กลอยจะมีขนาดของหัวใต้ดินเป็นกลุ่ม ลำต้นและใบที่ใหญ่กว่าอย่างเห็นได้ชัด ส่วนกลอยเขาจะมีหัวขนาดเล็กเพียง 1 หัวต่อต้น ลำต้นมีหนามขนาดเล็กจำนวนน้อยมากหรือเกือบไม่มีเลย ก้านช่อดอกย่อยของกลอยเขาจะพองออกคล้ายกระบอง แต่ก้านช่อดอกย่อยของกลอยจะเป็นรูปทรงกระบอก นอกจากนี้ยังพบว่าช่วงระยะเวลาการออกดอกจะแตกต่างกันอีกด้วย กล่าวคือ กลอยจะออกดอกระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ส่วนกลอยเขาจะออกดอกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม



ภาพที่ 13.25กลอยเขา (*Dioscorea hispida* Dennst.var.*neoscaphoides*)เพศผู้

ก. ลำต้น ใบ และช่อดอกข. ช่อดอกย่อย แสดงการบานของดอกย่อย ค. หัวอากาศ ง. หัวใต้ดิน จ.ดอกเพศผู้ตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมันฉ – ช.กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับซ. กลีบประดับช่อดอก ฌ. กลีบประดับช่อดอกย่อยญ – ฎ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (จาก Thapyai & Kaewthung*646*)



ภาพที่ 13.26กลอยเขา (*Dioscorea hispida* Dennst.var.*neoscaphoides*)เพศเมีย ก. ช่อดอกข. ผลแก่ตัดตามยาวแสดงการติดของเมล็ด ค. ผลแก่ ง. เมล็ด จ. ช่อผล ฉ. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ช. ดอกย่อย เปิดกลีบออกด้านบน ซ – ฌ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ญ – ฎ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (ก, ฉ – ฎ. จาก Thapyai & Kaewthung*647*; ข – จ.จาก Thapyai & Kaewthung*619*)

9. Dioscoreamembranacea Pierre ex Prain&Burkill, J. Proc. Asia. Soc. Beng. 10: 13. 1914; Prain&Burkill, Bull. Misc. Inform. Kew 6: 229. 1927. (ภาพที่ 13.27 และ13.28)

พืชล้มลุกขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เลื้อยพันในทิศทางตามเข็มนาฬิกา สูงได้ถึง 10 เมตร ทุกส่วนเกลี้ยงไม่มีขน เหง้าใต้ดิน (ภาพที่ 13.27ญ) มีอายุยืนหลายปี เป็นเหง้าแตกแขนง รากหาอาหารเกิดขึ้นมากในบริเวณที่ต่อกับลำต้น ผิวด้านนอกสีน้ำตาลอมเทา เนื้อภายในพบทั้งสีขาวอมเหลืองถึงเหลืองเข้ม **ลำต้น** ทรงกระบอก สีเขียวเข้ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 5 มิลลิเมตร มีร่องถี่ตื้นๆตามความยาว **ใบ** เดี่ยว เรียงสลับ แผ่นใบรูปไข่ถึงไข่กว้าง กว้าง 10 – 17 เซนติเมตร ยาว 9 – 16 เซนติเมตร ฐานใบรูปหัวใจ ปลายใบแหลม ขอบใบเว้าลึกเป็น 3 แฉก (ภาพที่ 13.27ก) เส้นใบหลัก 5 – 9 เส้น ก้านใบยาว 5 – 10 เซนติเมตร บริเวณโคนของปลายก้านใบมีหนามสั้น 1 คู่ **หัวอากาศ** ไม่พบ

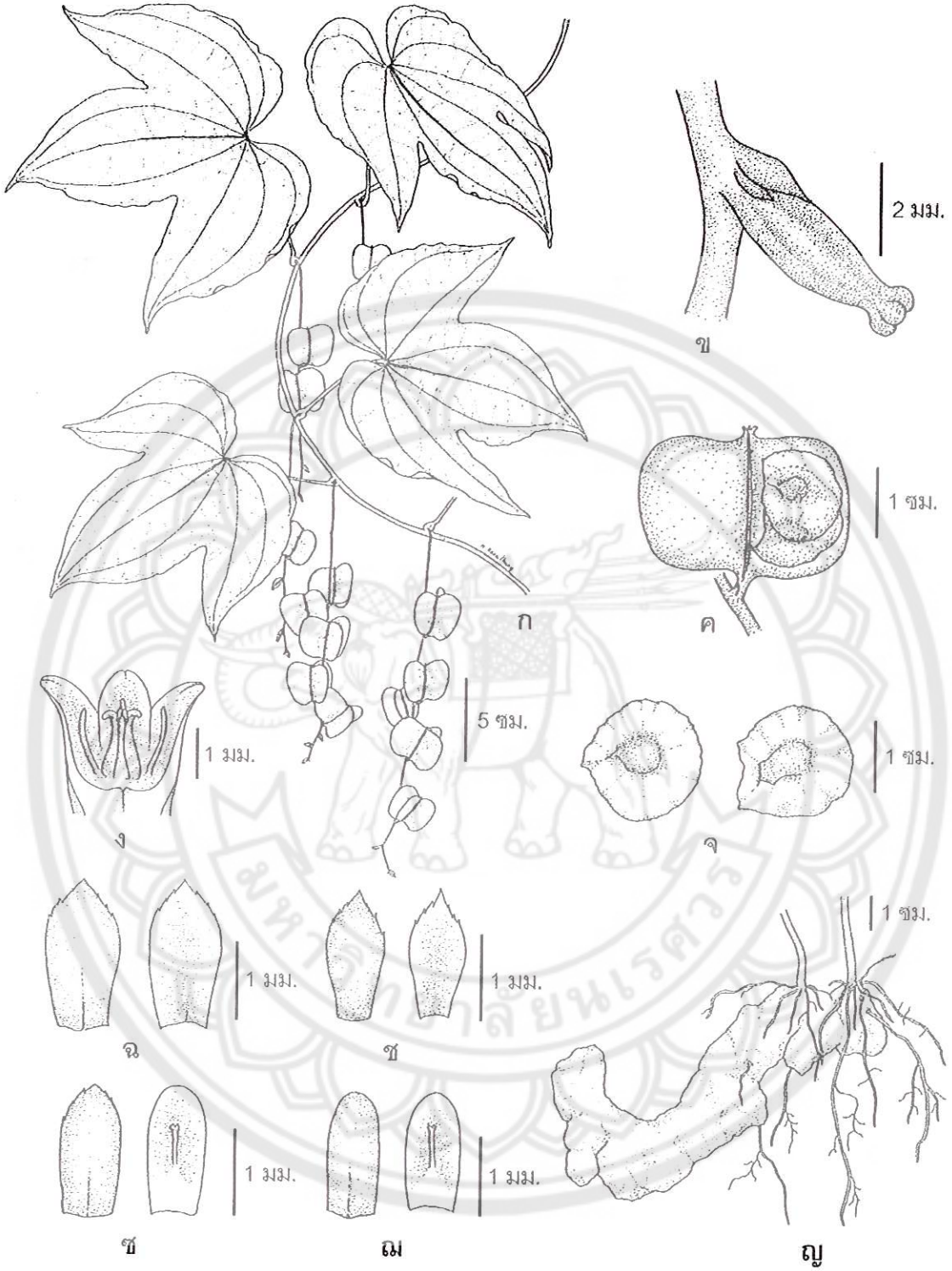
ช่อดอก แบบช่อกระจุก (cyme) ช่อเชิงลดหรือช่อแยกแขนง **ช่อดอกเพศผู้** (ภาพที่ 13.18ก) เป็นช่อกระจุกหรือช่อแยกแขนง ยาว 7 – 15 เซนติเมตร จำนวน 1 – 2 ช่อ ดอกย่อยเกิดเป็นกระจุก กลุ่มละประมาณ 2 – 6 ดอก (ภาพที่ 13.18ค) กลีบรวมรูปขอบขนานแกมไข่กลับ เชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วย (ภาพที่ 13.18ง) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8 – 1.5 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้จำนวน 6 อัน ก้านเกสรยาว 0.3 – 0.5 มิลลิเมตร อับเรณูยาว 0.2 – 0.4 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียที่เป็นหมันยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร**ช่อดอกเพศเมีย** เป็นช่อเชิงลด จำนวน 1 ช่อต่อซอกใบ ยาว 8 – 30 เซนติเมตร กลีบประดับรูปขอบขนานแกมไข่กลับ ยาว 1 – 2 มิลลิเมตร กลีบรวมรูปขอบขนาน ยาว 0.6 – 2 มิลลิเมตร รังไข่ (ภาพที่ 13.27ข) รูปทรงกระบอกแกมรี กว้าง 1 – 2.5 มิลลิเมตร ยาว 2 – 6 มิลลิเมตร รังไข่สีเขียวอมเหลือง เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันจำนวน 6 อัน ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ก้านเกสรเพศเมียยาว 0.3 – 1 มิลลิเมตร

ช่อผล (ภาพที่ 13.27ก) ยาว 7 – 40 เซนติเมตร ผลรูปขอบขนานแกมไข่กลับ กว้าง 2.5 – 4 เซนติเมตร ยาว 1.5 – 2 เซนติเมตร ปลายผลตัดหรือเว้าตื้น ก้านผลยาว 3 – 6 มิลลิเมตร ผลสดสีเขียวอมเหลือง ลักษณะโปร่งแสงสามารถมองเห็นเมล็ดภายในได้ ผิวเกลี้ยงเป็นมัน ผลแก่พลิกปลายผลย้อนขึ้นด้านบน เมล็ดรูปรีคล้ายเลนส์ ขนาด 3 – 7 มิลลิเมตร ปีกเมล็ดกลมล้อมรอบเมล็ดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 – 18 มิลลิเมตร สีน้ำตาลเข้ม

การกระจายพันธุ์ เวียดนาม ลาวพม่า และไทย (Wilkin &Thapyai, 2009)

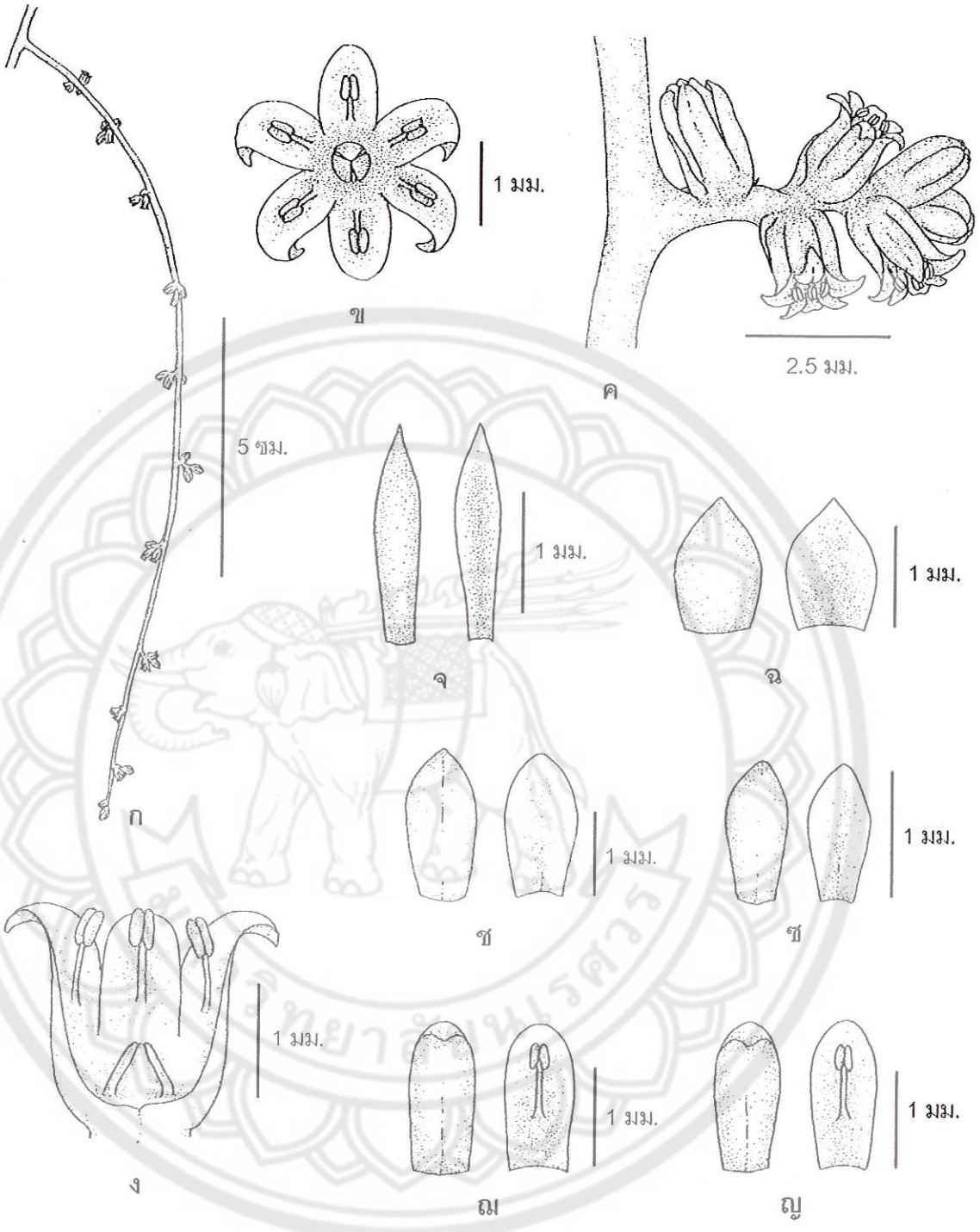
นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบเจริญในป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ โดยเฉพาะบริเวณป่าเขาหินปูนทั่วประเทศไทย ออกดอกระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม ติดผลระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

ชื่อพื้นเมือง เครือเต่าไห้ **มันอียาง**



ภาพที่ 13.27มันอียาง (*Dioscorea membranacea* Pierre)เพศเมีย

ก. ลำต้น ใบ และช่อผลข. ดอกด้านข้างแสดงกลีบประดับและรังไข่ ค. ผลแก่ตัดตามยาว แสดงการติดของเมล็ด ง. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน จ. เมล็ด ฉ – ช. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับซ – ฌ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ญ. เหง้าใต้ดิน (จาก Thapyai & Kaewthung*641*)



ภาพที่ 13.28มันอียาง (*Dioscorea membranacea* Pierre)เพศผู้

ก. ช่อดอกข. ดอกย่อยเมื่อมองจากด้านบน ค. กระจุกดอกย่อย ง. ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน จ. กลีบประดับช่อดอก ฉ. กลีบประดับช่อดอกย่อย ช – ซ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ฌ – ญ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (จาก Thapyai & Damapong*555*)

10. Dioscoreapentaphylla L., Sp. Pl. 2: 1032. 1753; Bl., Enum. Pl. Java 1: 20. 1827; Roxb., Fl. Ind. 3: 806. 1832; Hook.f. Fl. Brit. Ind. 6: 289. 1896. (ภาพที่ 13.29 และ 13.30)

พืชล้มลุกขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เลื้อยพันในทิศทางตามเข็มนาฬิกา สูงได้ถึง 20 เมตร ทุกส่วนมีขนสีน้ำตาลแดงปกคลุมหนาแน่น หัวใต้ดิน (ภาพที่ 13.29ฎ) รูปทรงกระบอก จำนวน 3 – 5 หัว ผิวนอกมีรากฝอยเกิดอยู่จำนวนมาก เปลือกนอกสีน้ำตาลเข้ม เนื้อภายในสีขาวหรือขาวอมเหลือง ลำต้น ทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 5 มิลลิเมตร มีหนามทั่วไปโดยเฉพาะบริเวณโคนต้นมีหนามหนาแน่น ลำต้นมีสีเขียวหรือเขียวอมเหลือง หากได้รับแสงเต็มที่มักมีสีน้ำตาลแดง ใบ ประกอบรูปนิ้วมือ 3 – 5 ใบย่อย เรียงสลับ แผ่นใบรูปไข่กลับหรือหอกกลับ กว้าง 2 – 4.5 เซนติเมตร ยาว 7 – 19 เซนติเมตร ฐานใบรูปลิ่ม ปลายใบแหลม ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวอ่อน เส้นใบหลัก 1 เส้น ขอบใบเรียบ ก้านใบยาว 3 – 15.5 เซนติเมตร ก้านใบย่อยยาว 1 – 2 มิลลิเมตร หัวอากาศ พบบ่อยบริเวณซอกใบ ทรงกลมหรือรูปไข่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 – 1 เซนติเมตร ผิวนอกสีน้ำตาล เนื้อภายในสีขาวหรือขาวอมเหลือง

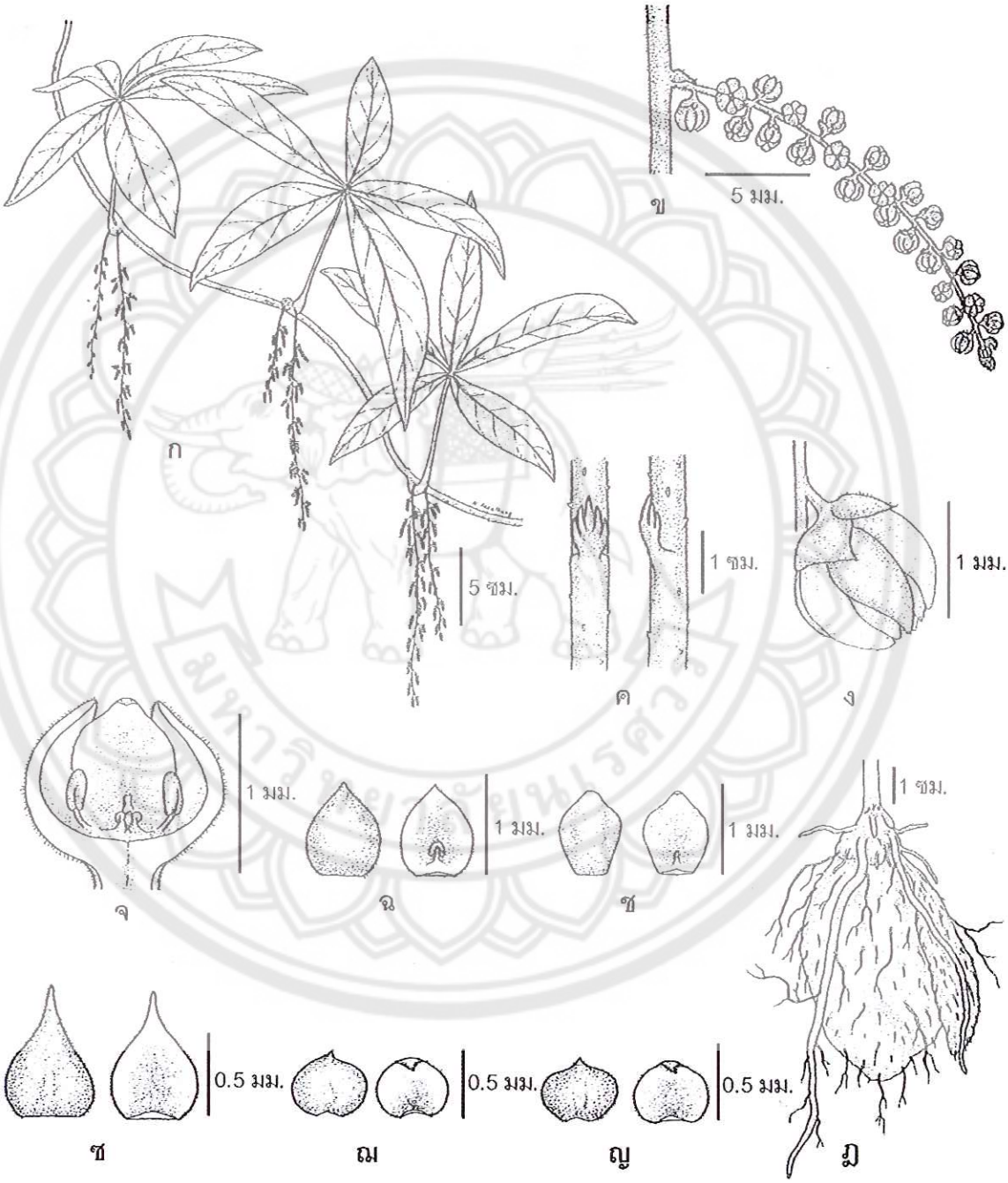
ช่อดอก แบบช่อกระจะ ช่อเชิงลด หรือช่อแยกแขนง **ช่อดอกเพศผู้** (ภาพที่ 13.29ก)เป็นช่อกระจะหรือช่อแยกแขนง จำนวน 1 – 2 ช่อต่อซอกใบ ยาว 7 – 30 เซนติเมตร ช่อดอกย่อย (ภาพที่ 29ข) ยาว 2 – 6 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้จำนวน 3 อัน ก้านเกสรยาว 0.2 - 0.5 มิลลิเมตร อับเรณูยาว 0.3 – 0.5 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันจำนวน 3 อัน ยาว 0.2 – 0.5 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียที่เป็นหมันมีลักษณะเป็นติ่งขนาดเล็ก **ช่อดอกเพศเมีย** (ภาพที่ 13.30ก) เป็นช่อเชิงลด จำนวน 1 – 3 ช่อต่อซอกใบ ยาว 10 – 17 เซนติเมตร กลีบรวมอวบหนา 1 – 3 มิลลิเมตร รังไข่ (ภาพที่ 13.30ข) รูปทรงกระบอกแกมไข่กลับ กว้าง 1.5 – 3 มิลลิเมตร ยาว 4.5 – 7.5 มิลลิเมตร สีน้ำตาลอมแดงเมื่อเจริญในที่แดดจัด แต่เมื่อเจริญในที่ร่มจะมีสีเขียว เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันจำนวน 3 อัน ลักษณะคล้ายเกสรเพศผู้ขนาดเล็ก ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 0.5 มิลลิเมตร

ช่อผล (ภาพที่ 13.30ค) ยาว 5 – 15 เซนติเมตร ผลรูปขอบขนานหรือไข่กลับ กว้าง 0.8 – 1.5 เซนติเมตร ยาว 1 – 2 เซนติเมตร ปลายผลทู่หรือเว้าบุ๋ม ก้านผลสั้น ผลสดมีสีเขียวแกมน้ำตาล **ผลเมื่อเจริญจะพลิกขั้วผลย้อนขึ้น เมล็ดกลมรีรูปเลนส์** (ภาพที่ 13.30จ) **ขนาด 3 – 4.5 มิลลิเมตร ปีกเมล็ดรูปขอบขนานยาว 7 – 11 มิลลิเมตร สีน้ำตาล**

การกระจายพันธุ์ พบเจริญทั่วไปบริเวณเขตร้อนชื้นของทวีปเอเชีย ตั้งแต่อินเดีย อินโดนีเซียถึงหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก และออสเตรเลีย (Thapyai, 2004)

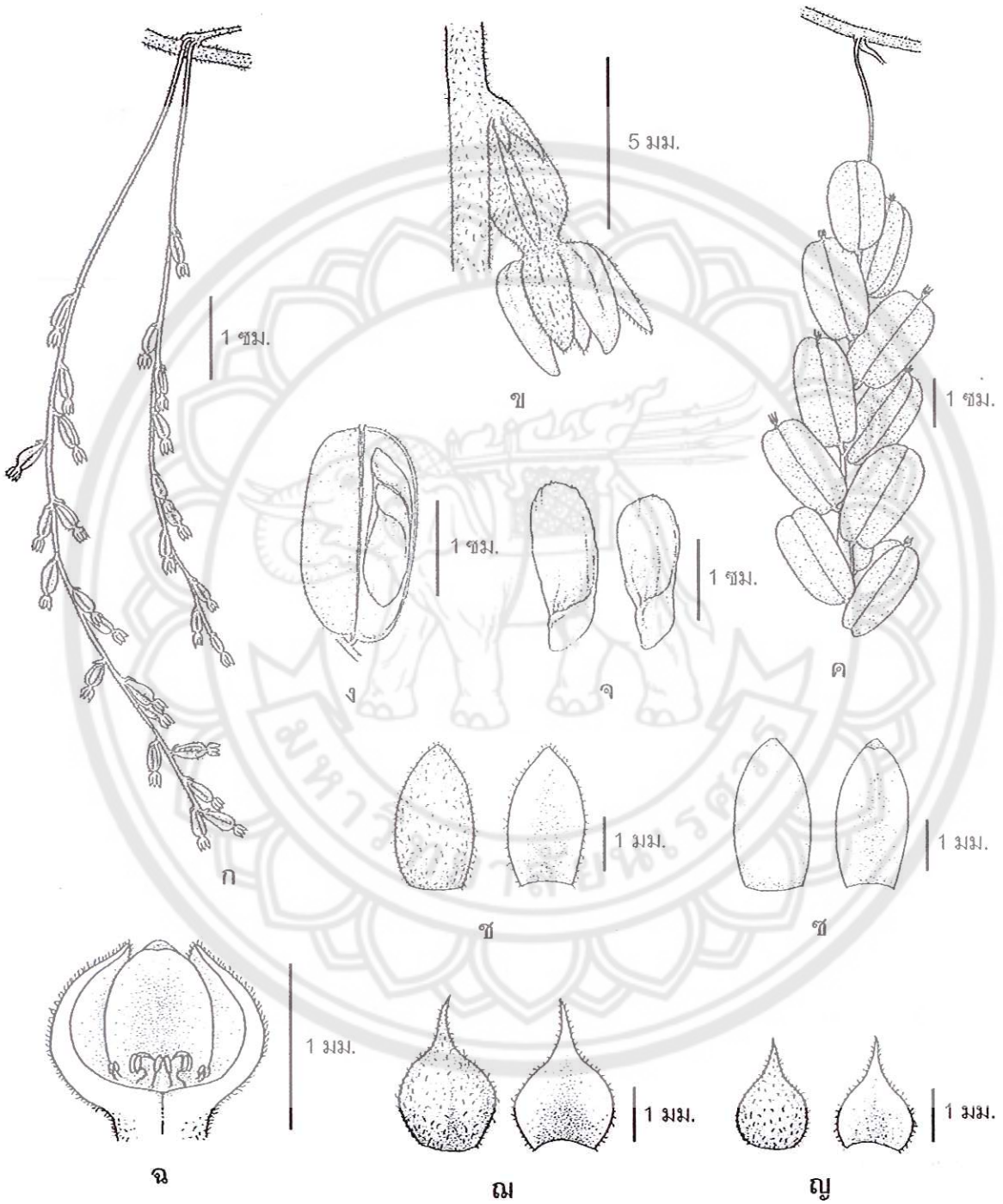
นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยพบเจริญในพื้นที่เปิดโล่ง พื้นที่ถูกบุกรุก ในป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ ป่าสนและป่าดิบเขาทั่วประเทศ ออกดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม ติดผลระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม

ชื่อพื้นเมือง มันอีมู่ มันหมักมู่**มันคันขาว** มันอีโม้ มันสาย



ภาพที่ 13.29**มันคันขาว** (*Dioscorea pentaphylla* L.)เพศผู้

ก. ลำต้น ใบ และช่อดอกข. ช่อดอกย่อย ค.ใบอ่อนบริเวณโคนต้น ง. ดอกด้านข้างแสดงกลีบรวมและกลีบประดับจ.ดอกตัดตามยาวแสดงเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นหมันฉ – ช.กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับซ. กลีบประดับช่อดอกย่อยฌ - ญ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ฎ. หัวใต้ดิน (ก. จาก Thapyai & Kaewthung*627*, ข – ฎ. จาก Thapyai & Kaewthung*629*)



ภาพที่ 13.30**มันคันขาว** (*Dioscorea pentaphylla* L.)เพศเมีย

ก. ช่อดอก ข. ดอกด้านข้างแสดงกลีบประดับและรังไข่ ค. ช่อผล ง. ผลแก่ตัดตามยาวแสดงการติดของเมล็ด จ. เมล็ด ฉ. ดอกตัดตามยาว (ไม่รวมรังไข่) แสดงเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ช – ซ. กลีบรวมชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ ฌ – ญ. กลีบประดับชั้นนอกและชั้นในตามลำดับ (จาก Thapyai*184*)

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จากผลการศึกษาความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์กลอย ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พบพันธุ์พืชวงศ์กลอยทั้งหมด 1 สกุล 9 ชนิด 10 สายพันธุ์ หรือคิดเป็น 19 เปอร์เซ็นต์ของพันธุ์พืชวงศ์กลอยที่พบในประเทศไทยทั้งหมด 48 ชนิด (Wilkin &Thapyai, 2009) นับได้ว่ามีความหลากหลายพอสมควร เมื่อเทียบกับขนาดของพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงชนิดพันธุ์แต่ละชนิด พบว่าพืชวงศ์กลอยที่สำรวจพบในครั้งนี้ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดพันธุ์ที่พบได้ทั่วไปในพื้นที่ ที่ค่อนข้างเปิดโล่ง เป็นป่าผลัดใบและป่าไผ่หรือแม้กระทั่งพื้นที่ถูกบุกรุก ได้แก่ มันเลือด กลิ้งกลางดง และมันดง ส่วนชนิดพันธุ์ที่มีรายงานพบได้เฉพาะบางท้องที่ได้แก่ มันหนอนใบเกลี้ยง มันอียางและกลอยเขา โดยเฉพาะกลอยเขานั้นพบเจริญอยู่มากในป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ของเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ 1 และ 4 (ภาพผนวกที่ 13.1) แต่มีรายงานพบพืชชนิดนี้ค่อนข้างน้อยในพื้นอื่น แสดงถึงลักษณะทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษายังคงมีความเหมาะสมกับการเจริญและแพร่พันธุ์ของกลอยเขาเป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์อย่างยั่งยืนต่อไป

ในประเด็นของจำนวนชนิดพันธุ์ที่มีน้อย อาจเนื่องมาจากสภาพป่าในแต่ละเส้นทางไม่มีความแตกต่างกันทางนิเวศวิทยามากนัก มีความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 100 – 350 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรัง แม้ว่าในบางเส้นทางจะมีลำธารขนาดเล็ก ซึ่งส่งผลให้บริเวณนั้นมีความชื้นมากขึ้น ทำให้พบชนิดพันธุ์ที่ต้องการความชื้นอยู่บ้าง ได้แก่ มันอียาง และมันหนอนใบเกลี้ยง นอกจากนี้ ยังพบว่าบริเวณพื้นที่ศึกษาค่อนข้างเป็นป่าเปิด ไม้ยืนต้นมีการผลัดใบในช่วงฤดูแล้ง ทำให้สภาพอากาศในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนมีอากาศที่ร้อนมาก ทำให้พืชวงศ์กลอยส่วนใหญ่ต้องพักตัว โดยส่วนของพืชเหนือดินต้องเหี่ยวแห้งไป มีเพียงกลอยชนิดเดียวที่มีลำต้นแตกหน่อใหม่ออกจากหัวใต้ดินและออกดอกในระยะนี้ ก่อนที่จะมีการเจริญของแผ่นใบ เพื่อป้องกันการคายน้ำจากสภาพอากาศที่ร้อน และช่วยให้แมลงผสมเกสรค้นพบดอกกลอยได้ง่ายเมื่อป่าเปิดโล่ง แต่เมื่อถึงช่วงปลายเดือนพฤษภาคม ซึ่งเริ่มเข้าสู่ฤดูฝนแผ่นใบของกลอยก็จะเจริญอย่างเต็มที่ พร้อมๆกับพันธุ์พืชชนิดอื่นที่จะเริ่มแตกหน่อเจริญออกมาเนื่องจากได้รับความชื้นจากฝนและสภาพของป่าก็เริ่มมีความชื้นมากขึ้น

สำหรับปัญหาและอุปสรรคที่พบก็คือ การเก็บตัวอย่างพืชได้ไม่ครบทุกระยะ ขาดข้อมูลของตัวอย่างพืชที่มีดอกและผล เนื่องจากสามารถเข้าศึกษาในพื้นที่ได้ถึงเดือนกันยายนเท่านั้น แต่พืชวงศ์กลอยส่วนมากมีการออกดอกในช่วงเดือนกันยายนไปจนถึงเดือนพฤศจิกายน จึงทำให้

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชต้องศึกษาจากตัวอย่างพืชที่เก็บมาจากพื้นที่อื่นๆ ร่วมกับข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ที่ช่วยในการจำแนกชนิดได้ นอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์พืชวงศ์กลอยบางชนิด เช่น มันมือเสือ ยังอยู่ในระยะที่เป็นกล้าไม้หรือกำลังแตกหน่อขึ้นมาใหม่ ทำให้ไม่มีการสร้างดอกหรือผลเพื่อการสืบพันธุ์ในช่วงระยะเวลานี้ แต่จะต้องมีการเจริญเติบโตเพื่อสร้างและสะสมอาหารไว้ให้ได้มากพอเสียก่อน จึงจะออกดอกและติดผลในในปีถัดไป ดังนั้นผลการศึกษาและรายละเอียดทางพฤกษศาสตร์ของพืชวงศ์กลอยบางส่วน ในเอกสารวิจัยฉบับนี้จึงต้องศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารและรายงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านอนุกรมวิธานของพืช และตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง (herbarium specimens)ที่เก็บรักษาไว้ ณ หอพรรณไม้ (BKF) กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช และพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ (BK) กรมวิชาการเกษตร มาประกอบในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมจนกระทั่งครบถ้วนสมบูรณ์ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการศึกษาวิจัยที่สำเร็จลุล่วงลงไปในครั้งนี้ จะยังคงเป็นประโยชน์และมีความสมบูรณ์ในทางวิชาการตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ทุกประการ

เอกสารอ้างอิง

เต็ม สมิตินันทน์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม. ส่วนพฤกษศาสตร์
ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, สำนักพิมพ์ประชาชน กรุงเทพฯ

Burkill, I. H. 1951. Dioscoreaceae. Fl. Males. 1 (4): 295 – 335

_____. 1960. Organography and evolution of Dioscoreaceae, the family of yams. J. Linn. Soc. (Bot.) 56 (367): 319 – 412

Caddick, L. R., P. Wilkin, P.J. Rudall, T.A.J. Hedderson and M. W. Chase. 2002. Yams reclassified: a recircumscription of Dioscoreaceae and Dioscoreales. Taxon 51: 103 –114

Chayamarit, K. 1992. Posionous Plant in Thailand. Thai For. Bull. (Bot.) 19:31 – 99

Coursey, D.G. 1967. Yams: an account of the nature, origins, cultivation and utilization of the useful members of the Dioscoreaceae. London: Longmans. 163 – 165

Heywood, I. H. 1978. Flowering Plants of the World. Oxford University Press, Oxford

Maxwell, J.F. 1977. Vascular flora of Sam Lan Forest Park, Mung District, Saraburi Province, Thailand. Thai For. Bull. (Bot.) 10: 47 – 110

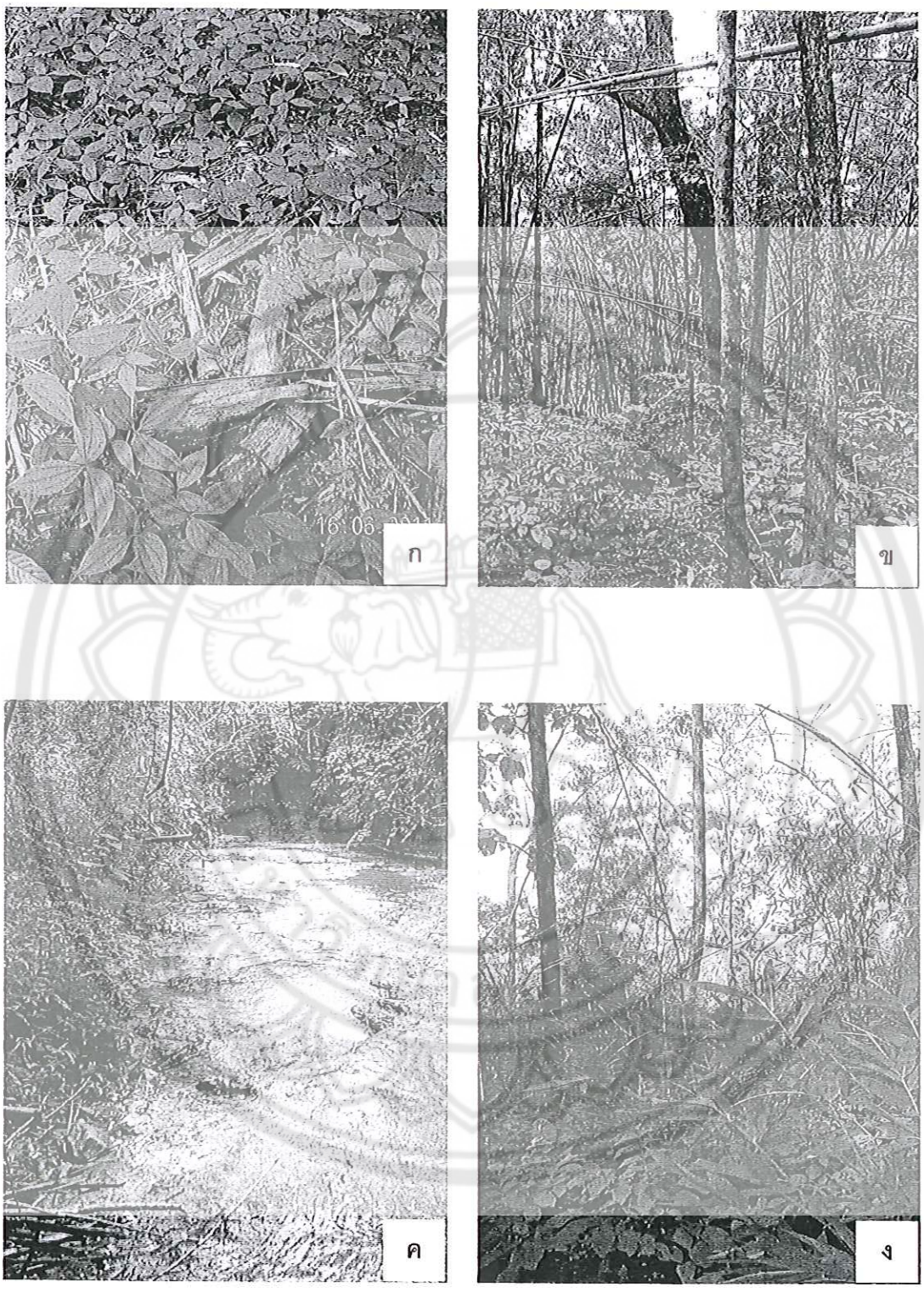
Phengklai, C. 1993. Taccaceae. Flora of Thailand 6 (1): 1 – 9. Rumthai Press Co. Ltd., Bangkok

Prain, D. and I. H. Burkill. 1927. The genus *Dioscorea* in Siam. Kew Bull. 6: 225 – 246

Thapyai, C. 2004. **Taxonomic Revision of Dioscoreaceae in Thailand.** Ph.D. Dissertation, Graduated School, Kasetsart University

Wilkin, P. and Thapyai, C. 2009. **Dioscoreaceae.** Flora of Thailand. 10(1):1 – 140

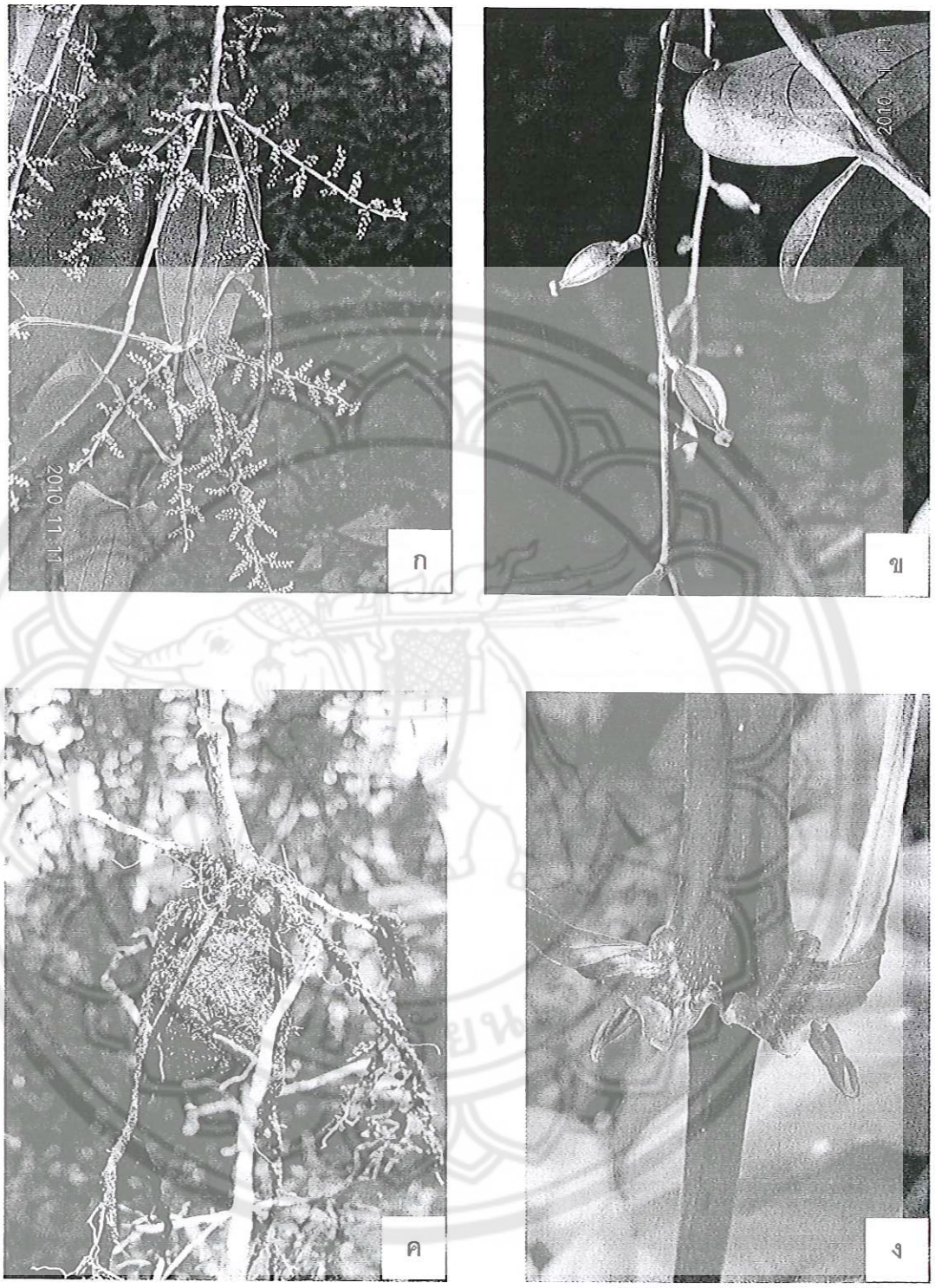
ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 13.1สภาพป่าในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ก. ต้นกล้ากลอยเขาจำนวนมากบริเวณป่าไผ่ ข. ป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่

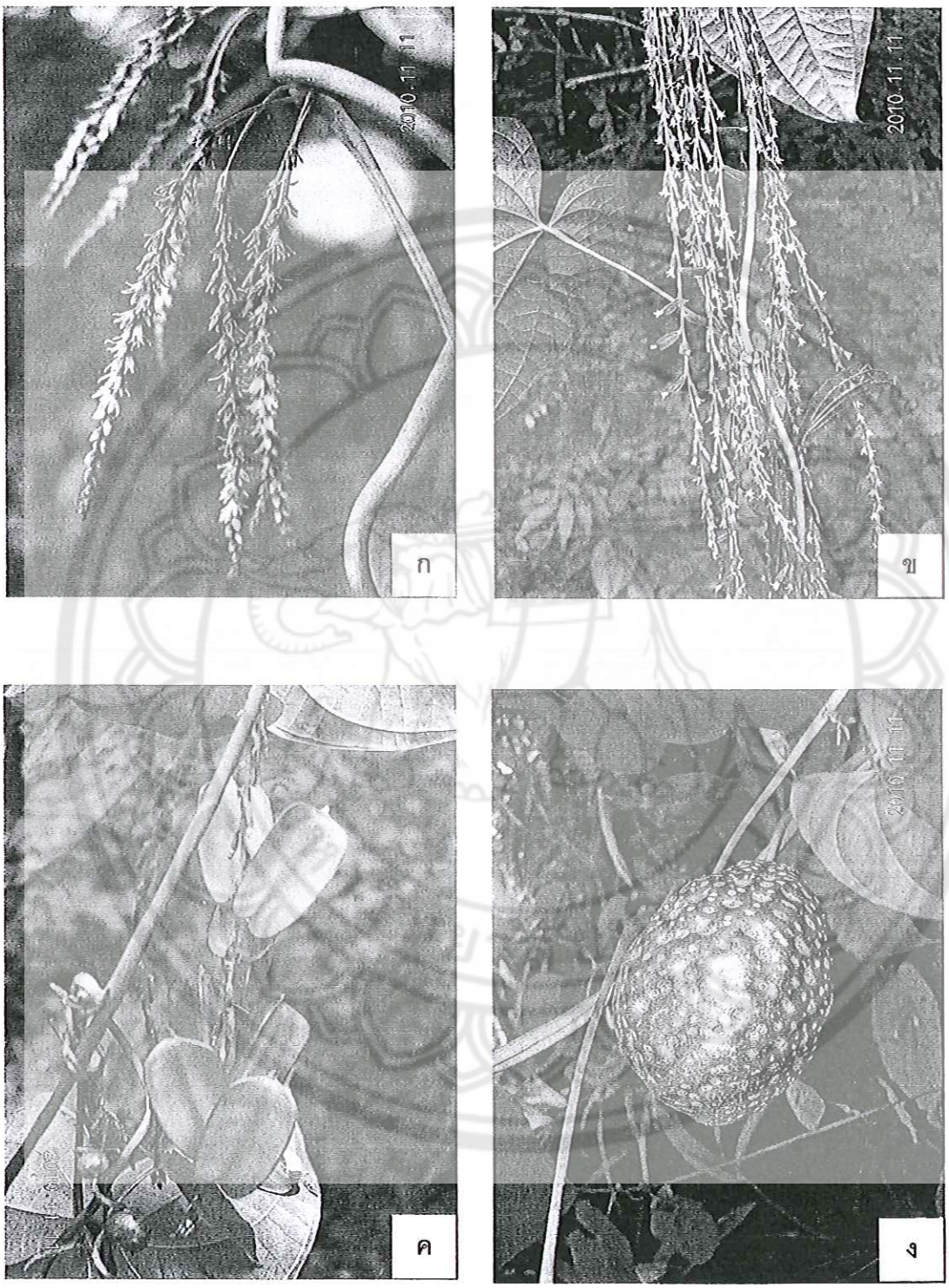
ค. ลำธารในป่าดิบแล้งปลายเส้นทางที่ 4 ง. ป่าเบญจพรรณบริเวณยอดเขา



ภาพผนวกที่ 13.2 มันเลือด (*Dioscorea alata* L.)

ก. ช่อดอกเพศผู้ ข. ช่อดอกเพศเมีย

ค. หัวใต้ดิน ง. ลำต้นและก้านใบแผ่ออกเป็นครีบสีแดงอมม่วง



ภาพผนวกที่ 13.3 กลิ้งกลางดง (*Dioscorea bulbifera* L.)

ก. ช่อดอกเพศผู้ ข. ช่อดอกเพศเมีย

ค. ช่อผลอ่อน ง. หัวอากาศขนาดใหญ่บริเวณซอกใบ



ภาพผนวกที่ 13.4 มันหนอนใบเกลี้ยง (*Dioscorea craibiana* Prain & Burkill)

ก. ลำต้นและใบ ข. ช่อดอกเพศผู้

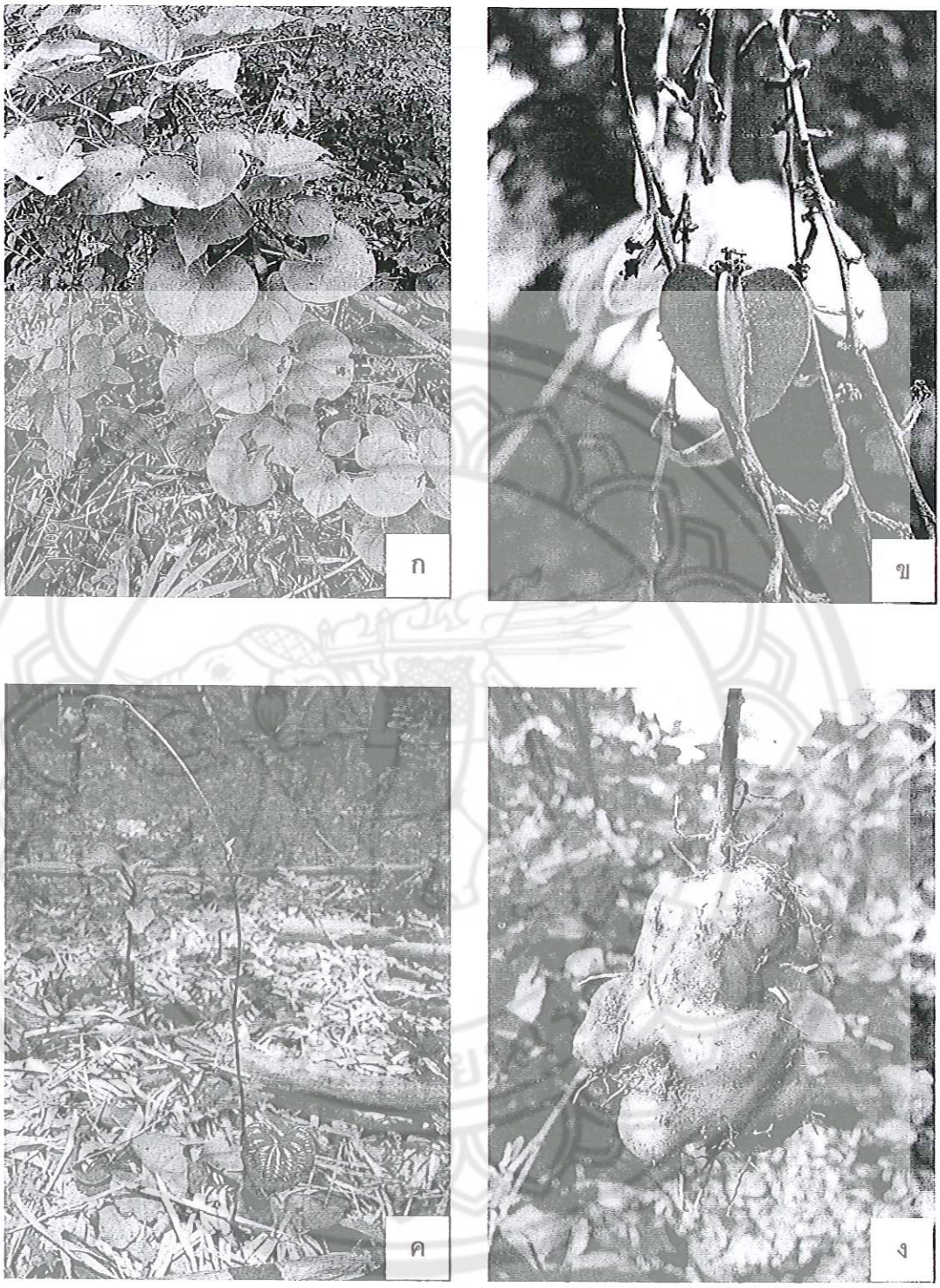
ค. ช่อดอกย่อยเพศผู้ ง. หัวใต้ดินและรากหาอาหาร



ภาพผนวกที่ 13.5มันตึ่ง (*Dioscorea decipiens* Hook.f.)

ก. ลำต้นและใบ ข. ช่อดอกเพศเมียและผลอ่อน

ค. ช่อผลแก่ ง. หัวใต้ดิน



ภาพผนวกที่ 13.6มันมือเสือ(*Dioscorea esculenta*(Lour.)Burkill)

ก. ลำต้นและใบ ข. ช่อผล

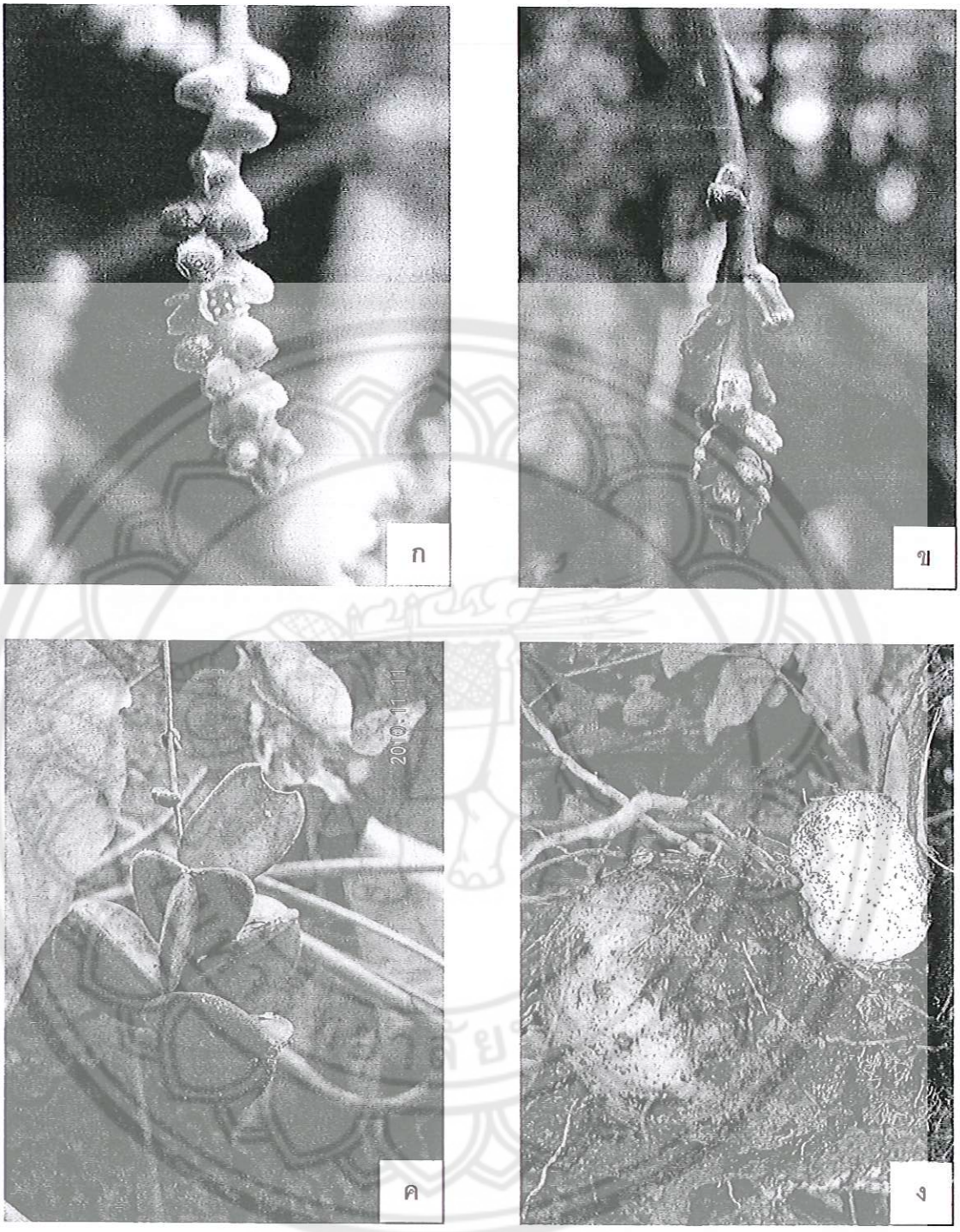
ค. หน่ออ่อน ง. หัวใต้ดิน



ภาพผนวกที่ 13.7มันดง (*Dioscorea glabra* Roxb.)

ก. ลำต้นและใบ ข. ช่อผลอ่อน

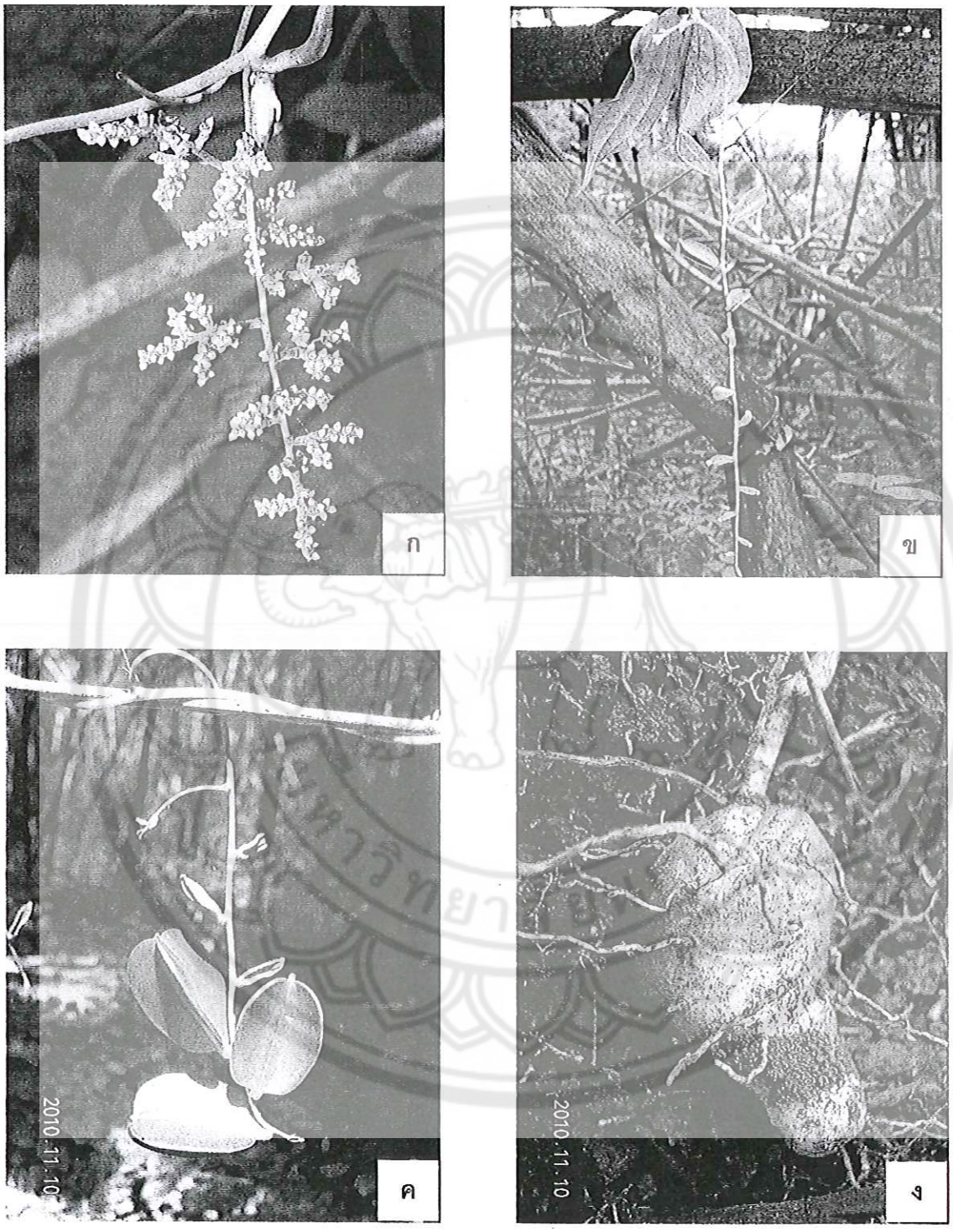
ค. ช่อผลแก่ ง. เหง้าใต้ดิน



ภาพผนวกที่ 13.8กลอย (*Dioscorea hispida* Dennst. var. *hispida*)

ก. ช่อดอกเพศผู้ ข. ช่อดอกเพศเมีย

ค. ช่อผล ง. หัวใต้ดิน



ภาพผนวกที่ 13.9กลอยเขา(*Dioscorea hispida* Dennst. var. *neoscaphoides*Prain & Burkill)

ก. ช่อดอกเพศผู้ ข. ช่อดอกเพศเมีย

ค. ช่อผล ง. หัวใต้ดิน



ภาพผนวกที่ 13.10มันอียาง (*Dioscorea membranacea* Pierre)(ก – ข)
และมันคันขาว (*D. pentaphylla* L.) (ค – ง)

ก. ช่อผล
ข. ลำต้นและใบ
ค. ลำต้น ใบ และช่อดอกเพศผู้
ง. หัวใต้ดินและรากหาอาหาร

บทที่ 14
โครงการจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) เป็นโครงการที่ริเริ่มมาตั้งแต่ปี 2503 ตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ให้มีการดำเนินการสำรวจรวบรวม ปลูกดูแลรักษาพรรณพืชต่างๆ ที่หายากและกำลังจะหมดไป ต่อมาในปี 2535 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ได้ทรงสืบสานพระราชปณิธานต่อ และมีโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเกิดขึ้นต่อเนื่องในหลายพื้นที่ เช่น การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่เกาะละวะ จังหวัดพังงาเมื่อปี 2539การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพะเยา เมื่อปี 2551 (เสวียน เปรมประสิทธิ์, 2551) การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก เมื่อปี 2552 (เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่, 2552) และการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อปี 2553 เป็นต้น(สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2549)

เขื่อนสิริกิติ์ตั้งอยู่ที่ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ชุมชนที่อยู่โดยรอบเขื่อน มีจำนวน 4 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านห้วยเจริญ (หมู่ 8) บ้านย่านดู่ (หมู่ 10) บ้านซำบ้อ (หมู่ 11) และบ้านท้ายเขื่อน (หมู่ 13) ทั้งยังมีบริเวณที่ติดต่อกับพื้นที่อุทยานแห่งชาติลำน้ำน่าน จึงเป็นพื้นที่ที่ยังคงความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological Diversity) อย่างสมบูรณ์ สภาพป่าในพื้นที่เหนือเขื่อนประกอบด้วยป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าหญ้า มีพรรณไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่น สัก มะค่าโมง แดง ชิงชัน ประดู่ เต็ง รัง ฯลฯ พืชสมุนไพร ไม้ดอกไม้ประดับ พืชอาหารพื้นบ้าน เป็นต้น ความหลากหลายทางชีวภาพเหล่านี้ย่อมยังประโยชน์แก่ชุมชนที่อยู่โดยรอบได้พึ่งพาอาศัยผลผลิตจากป่าเพื่อการยังชีพ ชุมชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่เขื่อนจึงมีวิถีชีวิตที่สัมพันธ์กับป่าในหลายๆ ด้าน เช่น ผลผลิตจากป่าที่จะเป็นแหล่งอาหารตามฤดูกาลเพื่อบริโภคในครัวเรือน และเก็บขายเป็นรายได้เสริม เป็นแหล่งสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยารักษาโรค และแหล่งเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

อย่างไรก็ดี การใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ของชุมชน ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขการใช้อย่างชาญฉลาด (Wise Use) และการอนุรักษ์อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) เพราะหากมีการตักตวงมากจนเกินขนาด และขาดความระมัดระวังในการใช้ ก็ย่อมจะก่อให้เกิดการเสียสมดุลในสภาพตามธรรมชาติได้ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืช ในประเด็นด้านเส้นทางการเก็บหา ปริมาณ รูปแบบการใช้และปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ซึ่งการเรียนรู้วิถีชีวิตการใช้ประโยชน์ระหว่างคนกับป่านี้ จะช่วยทำให้เข้าใจถึง

การลดและการอนุรักษ์ทรัพยากรที่สะท้อนผ่านภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์ที่จะทำให้คนกับป่าอยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุล

นอกจากนี้ คณะวิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อจัดฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชในพื้นที่ชุมชนบ้านท้ายเขื่อน ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นชุมชนที่อยู่ติดกับเขื่อนสิริกิติ์และรายได้จากการเกษตรเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการดำรงชีพของชาวบ้านท้ายเขื่อนดังนั้นชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งนี้จึงต้องทำงานรับจ้างในเขื่อนสิริกิติ์ร่วมด้วย รวมถึงการเข้าไปเก็บของป่าจากพื้นที่ป่ารอบเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งถือเป็นรายได้ที่จำเป็นต่อประชากรในชุมชนนี้ ดังนั้นการเรียนรู้วิถีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรจากชุมชนบ้านท้ายเขื่อนแห่งนี้จึงมีประโยชน์ในการจะหาแนวทางปกปักรักษาและอนุรักษ์ทรัพยากรพรรณพืชไว้ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนตามวัตถุประสงค์ที่จะสนองพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯต่อไป

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนบ้านท้ายเขื่อน อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชน โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

<u>ขอบเขตการวิจัย</u>

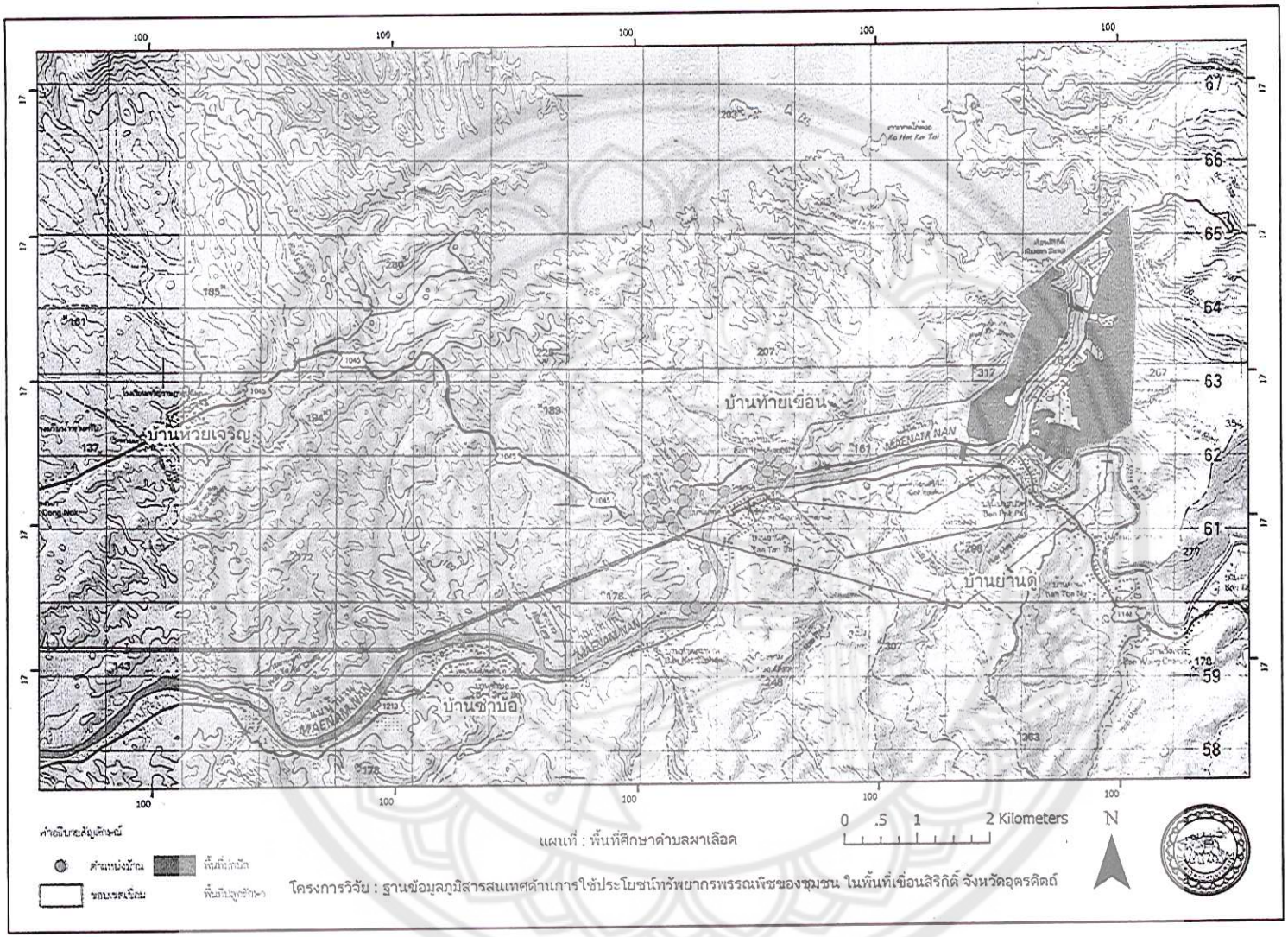
ขอบเขตด้านเนื้อหา :

1. ศึกษาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนในประเด็นด้านเส้นทางการเก็บหา วิธีการเก็บหา การใช้ประโยชน์ และแนวทางอนุรักษ์ฟื้นฟู โดยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ศึกษาจะครอบคลุมกลุ่มพืชเครื่องเทศ พืชไม้ผล พืชเครื่องดื่ม พืชใช้เนื้อไม้ พืชกำจัดแมลง พืชจักสาน พืชเส้นใย พืชให้น้ำมันหอมระเหย ไม้ดอกไม้ประดับ พืชผักสวนครัว พืชให้สี พืชอาหารสัตว์ พืชน้ำมัน และพืชสมุนไพร

นอกจากนี้คณะวิจัยยังได้ศึกษาบริบทของหมู่บ้านท้ายเขื่อนที่จะมีผลต่อการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืช ทั้งที่เป็นข้อมูลประวัติชุมชน ปฏิทินการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืช ระบบตลาดการรับซื้อทรัพยากรพรรณพืช อันจะทำให้เข้าใจเหตุผลที่ทำให้ชาวบ้านท้ายเขื่อนเข้าไปใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืชมากหรือน้อยในฤดูที่ต่างกัน

2. สำรวจ และเก็บพิกัด ตำแหน่งพรรณพืชที่พบในเส้นทางเดินป่า และจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชน

ขอบเขตด้านพื้นที่ :พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ มีชุมชนที่อยู่โดยรอบจำนวน 4 ชุมชน ได้แก่บ้านห้วยเจริญ (หมู่ 8) บ้านย่านดู่ (หมู่ 10) บ้านซำบ้อ (หมู่ 11) และบ้านท้ายเขื่อน (หมู่ 13)ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้เลือกชุมชนบ้านท้ายเขื่อน (หมู่ 13)เป็นพื้นที่นำร่อง และเลือกเส้นทางเดินป่า 2 เส้นทางที่อยู่ในพื้นที่เขื่อนได้แก่ เส้นทางเดินป่าห้วยสันตัด และเส้นทางเดินป่าห้วยด่าน เป็นเส้นทางเก็บพิกัด



ภาพที่14.1 พื้นที่ศึกษาวิจัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

"การใช้ประโยชน์" เป็นกุญแจสำคัญที่จะทำให้เห็นภาพของความเสื่อมหรือความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นการศึกษาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ โดยเจาะจงที่พรรณพืชครั้งนี้จึงได้นำแนวคิด 3 แนวคิด มาเป็นตัวกำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา คือ แนวคิดตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แนวคิดตามหลักของภูมิปัญญาแนวคิดเรื่องนิเวศวิทยามนุษย์และแนวคิดในการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1. แนวคิดตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สำหรับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนั้น พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชทรงพระราชทานเป็นแนวทางในการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ตั้งแต่บุคคล ครอบครัว ชุมชน จนถึงระดับรัฐ ซึ่งความพอเพียงนั้นหมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีภูมิคุ้มกัน โดยมีเงื่อนไขของความรู้และคุณธรรมมาเป็นตัวกำกับ เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นถึงการนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ให้เห็นเป็นรูปธรรม พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวจึงทรงพระราชทานแนวทาง "เกษตรทฤษฎีใหม่" โดยมีการกำหนดขั้นตอนของการทำเกษตรทฤษฎีใหม่เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ทฤษฎีใหม่ขั้นที่ 1 : ผลิตอาหารบริโภคเอง เหลือขาย ทำให้มีกินอิ่มไม่ติดหนี้ มีเงินออม

2) ทฤษฎีใหม่ขั้นที่ 2 : รวมตัวกันเป็นองค์กรชุมชนทำเศรษฐกิจชุมชนในรูปแบบต่างๆ เช่น เกษตร หัตถกรรม อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทำธุรกิจปั๊มน้ำมัน ขายอาหาร ขายสมุนไพร ตั้งศูนย์การแพทย์แผนไทยจัดการท่องเที่ยวชุมชน มีกองทุนชุมชนหรือธนาคารหมู่บ้าน

3) ทฤษฎีใหม่ขั้นที่ 3 : เชื่อมโยงกับบริษัททำธุรกิจขนาดใหญ่รวมทั้งการส่งออก

ทฤษฎีใหม่ทั้ง 3 ขั้นตอนมีความเกี่ยวโยงสัมพันธ์กันคือ "ให้เกษตรกรมีความพอเพียง เลี้ยงตัวได้" สามารถสรุปได้ทฤษฎีใหม่ขั้นที่ 1 นำไปสู่ตัวเองหรือครอบครัวพอเพียง

ในทฤษฎีขั้นที่สอง พระองค์ทรงระบุว่าให้รวมกลุ่มกันเพื่อดำเนินการ 6 ด้านดังที่ได้ยกมาอ้างไว้ด้านบน แสดงถึงกรอบคิดระดับการจัดการกลุ่มหรือชุมชนให้เกิดการช่วยเหลือกันจนสามารถจัดการคุณภาพชีวิตของกลุ่มหรือชุมชนและความมั่นคงทางเศรษฐกิจของกลุ่มหรือชุมชนได้อย่างพอเพียง

ในทฤษฎีขั้นที่สาม พระองค์ท่านได้กล่าวถึง "ความร่วมมือ" จากภายนอกกลุ่มหรือชุมชน ทั้งจากภาคธุรกิจ ภาคการเงิน ภาคราชการในลักษณะที่ได้ประโยชน์ด้วยกันทุกฝ่ายโดยความร่วมมือดังกล่าวนั้นจะต้องสอดคล้องกลมกลืนกับ วัตถุประสงค์ 6 ด้านของการรวมกลุ่มกันตามทฤษฎีขั้นที่สอง ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าในขั้นตอนนี้สามารถนำทฤษฎีใหม่และแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียงเชื่อมโยงเข้าสู่กลไกการผลิตและการตลาดในปัจจุบัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือการเชื่อมโยงเศรษฐกิจพอเพียงให้เป็นรูปธรรมระดับสากล หรือระดับภาพรวมในประเทศ

จะเห็นได้ว่าทั้ง 3 ขั้นตอนเป็นรูปธรรมที่สามารถเชื่อมโยงกับนามธรรมแนวคิด "เศรษฐกิจพอเพียง" ได้อย่างสอดคล้องกลมกลืนคือ ครอบครัวพอเพียง (ขั้นที่ 1) ชุมชนพอเพียง (ขั้นที่ 2) และเศรษฐกิจของชาติพอเพียง (ขั้นที่ 3)

เศรษฐกิจพอเพียงและแนวทางปฏิบัติของทฤษฎีใหม่เป็นแนวทางการพัฒนาที่นำไปสู่ความสามารถในการพึ่งตนเองในระดับต่างๆอย่างเป็นขั้นตอน โดยลดความเสี่ยงเกี่ยวกับความแปรฝันของธรรมชาติ หรือความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยต่างๆโดยอาศัยความพอประมาณและความมีเหตุมีผล การสร้างภูมิคุ้มกันและการสร้างภูมิปัญญากันที่ดีมีความรอบรู้ความพอเพียงและความอดทนและมีสติปัญญาการช่วยเหลือซึ่งกันและกันและความสามัคคี

2. แนวคิดเรื่องภูมิปัญญา

วิถีการดำเนินชีวิตคือหนทางของการดำเนินชีวิตที่บุคคลประพฤติปฏิบัติในกิจวัตรประจำวันดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าวิถีชีวิตคือการดำเนินชีวิตประจำวันของบุคคลที่จะต้องมีกิจกรรมที่จะต้องทำในแต่ละวันวิถีชีวิตของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันไปอาจมีบางส่วนที่มีความคล้ายคลึงกันบ้างวิถีชีวิตนั้นรวมเอาชีวิตความเป็นอยู่ขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรมการละเล่นอาชีพรวมทั้งการดำเนินชีวิตประจำวันตั้งแต่ตื่นจนกระทั่งนอนหลับการดำเนินชีวิตดังกล่าวจะเป็นในลักษณะที่เรียกว่ามีความเป็นอยู่ดีนั้นมนุษย์ย่อมจะต้องอาศัย"ภูมิปัญญา"มาช่วยซึ่งอาจมาจากการลองผิดลองถูกจากประสบการณ์หรือได้รับการถ่ายทอดมาแล้วนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินชีวิตของตนเอง(สุดารัตน์ขวัญเงิน, 2537)

ในการปรับตัวของชาวบ้านให้เข้ากับธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมโทรมหรือภาวะเศรษฐกิจที่ทำให้ชุมชนชนบทล่มสลายนั้นชาวบ้านมีสติปัญญาความสามารถและมีภาวะสร้างสรรค์สามารถแก้ไขปัญหาและดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างน่าสรรเสริญถ้าจะใช้คำกลางๆเพื่อเรียกขานความรู้ความสามารถนี้ว่า"ภูมิปัญญา"ก็คงจะเหมาะสมแก่บริบทในปัจจุบันภูมิปัญญาที่สั่งสมและสืบสานวิวัฒน์กันมาหลายต่อหลายชั่วคนนี้เป็นที่มาของวิถีชีวิตความสันทัดจัดเจนขนบธรรมเนียมความเชื่อศาสนาวิธีทำมาหากินและศาสตร์ศิลป์นานัปการและโดยมีสังคมมนุษย์ได้มีการแลกเปลี่ยนสังสรรค์ทางวัฒนธรรมกันระหว่างคนต่างชุมชนต่างวัฒนธรรมต่างภาษาการแลกเปลี่ยนจึงก่อให้เกิดการเพิ่มพูนและความหลากหลายในภูมิปัญญาตลอดมา (เอกวิทย์ณถลาง, 2536)

ภูมิปัญญาคือแกนหลักของการมองชีวิตการใช้ชีวิตอย่างมีความสุขซึ่งมีความหมายทั้งในแง่ของปัจเจกบุคคลและในแง่ของสังคมหมู่บ้านที่ไม่ใช่ปัจเจกบุคคลในลักษณะของจิตนิยมแต่เป็นปัจเจกบุคคลที่เป็นเอกภาพกับสังคมหมู่บ้านการอธิบายชีวิตของชาวบ้านเกี่ยวเนื่องไปถึงครอบครัวเครือญาติสิ่งแวดล้อมการทำมาหากินและอื่นๆ(วิชิตนันทสุวรรณ, 2541)

ภูมิปัญญาคือความรู้ความคิดความเชื่อความสามารถความจัดเจนที่กลุ่มชนได้จากประสบการณ์ที่สั่งสมไว้ในการปรับตัวและดำรงชีพในระบบนิเวศหรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมที่ได้มีพัฒนาการสืบสานกันมาภูมิปัญญาเป็นผลของการใช้สติปรับตัวกับสภาวะต่างๆในพื้นที่ที่กลุ่มชนนั้นตั้งหลักแหล่งถิ่นฐานอยู่และได้แลกเปลี่ยนสังสรรค์ติดต่อสัมพันธ์กันแล้วรับเอาหรือปรับเปลี่ยนนำมาสร้างประโยชน์ทางสังคมและวัฒนธรรมของกลุ่มชนนั้นภูมิปัญญาจึงมีทั้งภูมิปัญญาอันเกิดจากประสบการณ์ในพื้นที่ภูมิปัญญาที่มาจากภายนอกและภูมิปัญญาที่ผลิตใหม่หรือผลิตซ้ำเพื่อการแก้และการปรับตัวให้สอดคล้องกับความจำเป็นและความการเปลี่ยนแปลง (เอกวิทย์ณถลาง, 2544)โดยมนุษย์ค่อยๆเรียนรู้ปัญหาเพื่อแก้ไขมีการวิเคราะห์ไปเรื่อยๆว่าสามารถทำให้ตนดำรงอยู่ได้หรือไม่มีการทดลองทำและเมื่อพบในสิ่งที่สามารถแก้ปัญหาได้ดีที่สุดจึงยอมรับภูมิปัญญานั้นซึ่งภูมิปัญญาสะท้อนออกมาใน3ลักษณะที่ใกล้ชิดกัน(สามารถจันทร์สูรย์, 2532)คือ

1) ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับโลกสิ่งแวดล้อมสัตว์พืชธรรมชาติ

2) ความสัมพันธ์กับคนอื่นๆ ที่ร่วมกันในสังคมหรือในชุมชน

3) ความสัมพันธ์กับสิ่งศักดิ์สิทธิ์สิ่งที่เหนือธรรมชาติสิ่งที่ไม่สามารถสัมผัสได้

ทั้ง 3 ลักษณะนี้คือสามมิติของเรื่องเดียวกันคือชีวิตของชาวบ้านที่สะท้อนออกมาถึงภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิตอย่างมีเอกภาพหรือสามมุมของรูปสามเหลี่ยมภูมิปัญญาจึงเป็นรากฐานในการดำเนินชีวิตของชาวบ้าน

3. แนวคิดนิเวศวิทยามนุษย์

ในการดำรงชีพมนุษย์มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาโดยมีกระบวนการปรับตัวดังกล่าวมีลักษณะของพฤติกรรมร่วมระหว่างสิ่งมีชีวิตหลายๆสิ่งกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กันหรือมีการพึ่งพาอาศัยกันในชุมชนแนวคิดสำคัญที่สามารถใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์กันของมนุษย์กับระบบนิเวศได้ดีที่สุดคือแนวคิดนิเวศวิทยามนุษย์ (Human Ecology)

แนวคิดนิเวศวิทยามนุษย์เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่อยู่ล้อมรอบตัวมนุษย์เองในการศึกษาดังกล่าวได้อาศัยองค์ประกอบสำคัญของศาสตร์แขนงหนึ่งที่เรียกว่า"นิเวศวิทยา"(Ecology)

ณรงค์ณเชียงใหม่(2528, หน้า 82)ได้อธิบายนิเวศวิทยาไว้ว่าเป็นการศึกษาเศรษฐกิจในระดับครัวเรือนของสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติการศึกษานิเวศวิทยาต้องสามารถชี้ให้เห็นถึงถิ่นกำเนิดและความหลากหลายของวัฒนธรรมหรือตัวกำหนดทุกอย่างได้ซึ่งเครือข่ายความซับซ้อนทางนิเวศวิทยาจะมีผลกระทบต่อกันและกันดังนั้นในการวิเคราะห์องค์ประกอบต้องใช้แนวคิดเชิงระบบโดยการกำหนดขอบเขตของสภาพแวดล้อมเพื่อจำลองสภาพความซับซ้อนของระบบตามขอบข่ายที่สามารถศึกษาและพยากรณ์ถึงพฤติกรรมได้

ชูศักดิ์วิทยาภัค(2530, หน้า 6)ได้สรุปแนวคิดนิเวศวิทยามนุษย์ไว้ว่าเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมลักษณะของความสัมพันธ์อาจจะเป็นความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันหรือการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในบางลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมอาจเป็นความสัมพันธ์แบบโต้ตอบอันเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีผลตอบโต้กันและกันระหว่างตัวแปรสถานภาพของการเป็นตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจะเปลี่ยนสลับกันในแต่ละช่วงเวลานิเวศวิทยามนุษย์จะให้ความสำคัญที่กลุ่มชนมากกว่าปัจเจกชน

โดยสรุปความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติตามแนวคิดนิเวศวิทยามนุษย์คือความสัมพันธ์ระหว่างระบบสังคมและระบบนิเวศซึ่งแต่ละระบบประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ของตัวเองและมีการประสานการทำงานเพื่อให้ระบบสังคมและระบบนิเวศดำรงอยู่ได้เมื่อนำทั้งสองระบบมาเชื่อมโยงกันก็จะเกิดความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างกันคือมนุษย์กับธรรมชาติที่มีการอาศัยพึ่งพากันและกันเพื่อพยายามรักษาสภาพความสมดุลของระบบในกระบวนการทำงานจะมีการถ่ายทอดทั้งวัสดุข่าวสารและพลังงานเพื่อแลกเปลี่ยนระหว่างระบบสังคมและระบบนิเวศตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงตามแนวคิดนิเวศวิทยามนุษย์เช่นการสรรหาวิธีการและเครื่องมือใหม่ๆเพื่อใช้ในการดำรงชีพของชาวบ้าน

4. แนวคิดในการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สุวารีย์ศรีปุณะ (2541) ได้เสนอแนวคิดในการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้

1) การอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต้องคำนึงถึงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทุกด้านควบคู่กันไปเพราะต่างก็มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และส่งผลต่อกันอย่างแยกไม่ได้

2) การวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางสังคมหรือวัฒนธรรมต้องเชื่อมโยงกับการพัฒนาสังคมเศรษฐกิจการเมืองและการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างกลมกลืนและต้องรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศควบคู่กันไป

3) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทุกคนทั้งในเมืองและชนบททั้งประชาชนผู้บริหารทุกคนต้องตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมตลอดเวลา

4) ความสำเร็จของการพัฒนาประเทศขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์และความปลอดภัยของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมดังนั้นการทำลายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นการทำลายมรดกและอนาคตของชาติ

5) ประเทศมหาอำนาจที่ร่ำรายบริโภคทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือยและสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมมากประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลายจึงต้องป้องกันการกอบโกยทรัพยากรของประเทศมหาอำนาจ

6) มนุษย์สามารถนำเทคโนโลยีต่างๆมาช่วยในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมได้แต่การจัดการนั้นไม่ควรมุ่งเพียงเพื่อการกินดีอยู่ดีเท่านั้นต้องคำนึงถึงผลดีทางด้านจิตใจด้วย

7) ประชากรโลกเพิ่มขึ้นการบริโภคก็เพิ่มมากขึ้นขณะที่ทรัพยากรลดลงปัญหาสิ่งแวดล้อมเพิ่มความรุนแรงมากขึ้นโดยลำดับถือเป็นหน้าที่ของมนุษย์ทุกคนที่ต้องศึกษาและลงมือปฏิบัติการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนับตั้งแต่วันนี้เริ่มที่ตนเองและท้องถิ่นของตนและร่วมมือกันภายในประเทศ

หลักการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1) การสำรวจค้นหา(Survey and Identify)เป็นการสำรวจค้นหาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์เพื่อให้สามารถนำมาใช้ได้

2) การรักษาปกป้อง(Maintenance and Promotion) เป็นการรักษาปกป้องไม่ให้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนั้นเสื่อมโทรมลงหรือถูกทำลายจนเกิดมลภาวะ

3) การใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด(Wise Use)โดยใช้ให้ถูกประเภทใช้ให้เหมาะกับศักยภาพของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนั้นๆใช้อย่างมีประสิทธิภาพคือใช้ให้น้อยแต่เกิดประโยชน์สูงสุดใช้ได้นานที่สุดให้คนจำนวนมากได้รับประโยชน์ด้วย

4) รู้จักใช้ทรัพยากรที่มีคุณค่ารองลงมาเลือกใช้ทรัพยากรตามความจำเป็นและความเหมาะสมโดยไม่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรที่มีคุณภาพสูงสุดได้เช่นการปลูกกระถินชะอมเป็นแนวรั้วแทนการใช้ไม้ทำรั้วหรือการก่อสร้างกำแพง

5) รู้จักปรับปรุงคุณภาพ(Improvement)โดยการปรับปรุงคุณภาพของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนั้นให้ดีขึ้นเพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้เช่นปรับปรุงคุณภาพดินให้มีน้ำให้มีปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มขึ้นเพื่อใช้เพาะปลูกให้ได้กลายครั้งต่อไปหรือให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

6) การนำเอาสิ่งอ่านมาทดแทน(Substitution)ทรัพยากรใดที่หายากหรือสิ้นเปลืองควรหาสิ่งอื่นมาใช้ทดแทนเช่นใช้พลังงานแสงแดดแทนพลังงานไฟฟ้าเพื่อลดการใช้น้ำมัน และถ่านหินเป็นต้น

7) การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่(Recycle)โดยการนำของเสียหรือของเหลือทิ้งมาผ่านกระบวนการผลิตเพื่อใช้ใหม่เช่นทำขยะเป็นปุ๋ยทำน้ำเสียให้เป็นน้ำดีเป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืช ได้แก่ งานวิจัยเรื่อง การใช้ประโยชน์จากป่าเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง ของ เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี, โรจนัจฉริย์ ด่านสวัสดิ์, และ ประภาพรรณ กำภู (2551)ซึ่งพบว่า ในปี 2547 มีของป่าที่เก็บหาเพื่อใช้ประโยชน์จำนวน 45 ชนิด จากทั้งหมด 85 ชนิด โดยสะตอเป็นของป่าที่มีผู้เก็บหามากที่สุด (ร้อยละ 57.76) ของป่าที่ชาวบ้านนำมาบริโภคในครัวเรือนอย่างเดียวไม่มีการจำหน่ายมี 49 ชนิด ของป่าที่เก็บหาเพื่อจำหน่ายเพียงอย่างเดียวมี 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันยาง ไม้แก่น และสมุนไพรอื่นๆ และของป่าที่เก็บหาเพื่อบริโภคในครัวเรือนและเพื่อจำหน่ายมี 33 ชนิด มูลค่าการใช้ประโยชน์ของป่าที่ครัวเรือนได้รับเฉลี่ยเท่ากับ 17,893.95 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ทั้งนี้ การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นไปเพื่อการค้าที่หวังกำไรแต่อย่างใด

การศึกษาของ เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง, อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์, และ ขนิษฐา เสถียรพีระกุล (2551) เรื่อง ความหลากหลายชนิดของป่าและการใช้ประโยชน์ของชุมชนในโครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ ดอยอมพาย จังหวัดเชียงใหม่ โดยวางแปลงทดลองขนาด 40 x 40 ตร.ม. ในป่าธรรมชาติ 3 ประเภทของการใช้ประโยชน์โดยชุมชนลั๊วะบ้านสามผลการศึกษาพบว่า มีของป่าอย่างน้อย88 ชนิดค่าดัชนีความหลากชนิดของของป่าโดยเฉลี่ยของ Shannon-Wiener เท่ากับ 2.97 ข้อมูลจากการเดินสำรวจตามลำห้วยและจากการทำเวทีชุมชนพบว่า มีของป่าที่ใช้ประโยชน์อย่างน้อย 149 ชนิดแยกเป็นพืชอาหาร 76 ชนิดสมุนไพร 28 ชนิดเป็นทั้งพืชอาหารและสมุนไพร 17 ชนิดใช้ในพิธีกรรม 2 ชนิดใช้ประโยชน์อื่นๆ 18 ชนิดและใช้ประโยชน์ร่วมกัน8 ชนิดของป่าบางชนิดเก็บหาได้ตลอดปีและหลายชนิดเก็บได้เฉพาะฤดูกาลชุมชนเก็บหาของป่าเพื่อการยังชีพเท่านั้นความเจริญและความทันสมัยทางเทคโนโลยีมีผลต่อการใช้ประโยชน์และภูมิปัญญาในการใช้ของป่าของชุมชน

ศันสนีย์ หวังวรลักษณ์ และ แสงเทียน อัจจิมางกูร (2551) ได้ศึกษาชุมชนกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนเกาะช้างจังหวัดตราด โดยใช้วิธีการสำรวจระยะไกล ระบบภูมิสารสนเทศ และการวิเคราะห์ชุมชนอย่างเร่งด่วน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่าง 1 ใน 3 มีการใช้ประโยชน์จากพรรณไม้ชายเลนร้อยละ 37.2 ลักษณะการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันเป็นไปเพื่อการใช้ในครัวเรือนเท่านั้นลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้คือการนำส่วนของผลใบหรือเปลือกเพื่อทำเป็นอาหารและยามากที่สุด (ร้อยละ 69.0) รองลงมาคือเพื่อใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้างการสร้างคอกดักสัตว์น้ำเชื้อเพลิงและวัสดุต่างๆในครัวเรือน (ร้อยละ 41.4, 20.7, 13.8 และ3.5)มีการใช้ประโยชน์จากสัตว์ในป่าชายเลนเพื่อเป็นอาหารในครัวเรือน (ร้อยละ100) และลักษณะการใช้ประโยชน์ทางอ้อมได้แก่ ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารภายในชุมชน (ร้อยละ 61.5) เป็นพื้นที่เพื่อการพักผ่อน (ร้อยละ 50)เป็นต้น อย่างไรก็ตาม พื้นที่ป่าชายเลนของตำบลเกาะช้างใต้ในช่วงปี2540-2546มีอัตราการลดลง 8.38 % โดยถูกเปลี่ยนไปใช้ประโยชน์เพื่อการเลี้ยงกุ้งการสร้างที่อยู่อาศัย และการสร้างถนน

รัชนี เพ็ชร์ช้าง (2552) ได้ศึกษา การใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพรที่ใช้เป็นอาหารตามเส้นทางท่องเที่ยวเชิงนิเวศภูพญาพ่อ อุทยานแห่งชาติลำน้ำน่าน จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยใช้การวิจัยเชิงสำรวจและการวิจัยเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า พืชสมุนไพรที่พบมีจำนวน 28 วงศ์ 37 สกุล 41 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ Zingiberaceaeมี 4 ชนิด รองลงมาคือ Euphorbiaceaeมี 3 ชนิด ส่วน Araceae, Asteraceae, Compositae, Gamineae, Caesalpiniaceae, Cucurbitaceae, Menispermaceae และ Musaceae พบวงศ์ละ 2 ชนิดโดยในพื้นที่ระดับความสูงประมาณ 104-154 เมตร ร.ท.ก. จะพบพืชสมุนไพรมากที่สุด การศึกษาการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรเพื่อเป็นยารักษาโรคพบว่า มีทั้งหมด 33 สูตร ทั้งแบบชนิดเดียวหรือหลายชนิดผสมกันเป็นสูตรยา โดยสูตรยาส่วนใหญ่ใช้ต้มดื่มมากที่สุด 19 สูตร การนำมาใช้ประกอบอาหารทั้งหมด 16 สูตร และชาวบ้านยังได้จัดสวนสมุนไพรทำเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับชุมชน และกิจกรรมสำหรับการท่องเที่ยวแบบโฮมสเตย์บ้านน้ำลี

ธัญญาภรณ์ บุญเสริม (2550) ได้ประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการใช้ประโยชน์ของป่าชุมชนบ้านสามขา จังหวัดลำปางจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 111 คน ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางตรงจากป่าชุมชนในรอบปี 2547/2548 มีมูลค่ารวม 1,150,864.56 บาท แยกเป็น โซน A ป่าอนุรักษ์ มีพื้นที่ 5,858 ไร่ มูลค่ารวม 456,164.50 บาทต่อปี โซน B ป่าใช้สอยแบบมีเงื่อนไข พื้นที่ 2,456 ไร่ มูลค่ารวม 453,198.13 บาทต่อปี และโซน C ป่าใช้สอยเอนกประสงค์ พื้นที่ 837 ไร่ มูลค่ารวม 241,401.91 บาทต่อปี การใช้ประโยชน์จากป่าส่วนใหญ่จะใช้ในรูปที่ไม่ใช่เนื้อไม้จากไผ่และพืชอาหาร (ร้อยละ 46.39 และ 30.90)

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หัวหน้าครัวเรือนหรือตัวแทนคนใดคนหนึ่งในครัวเรือนที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ที่บ้านท้ายเขื่อน (หมู่ที่ 13) ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นผู้ใช้ประโยชน์จากของป่า ทั้งผู้ซื้อและผู้ที่เข้าไปเก็บหาของป่าโดยตรง ซึ่งข้อมูลจำนวนครัวเรือนจากผู้ใหญ่บ้านท้ายเขื่อนในการลงพื้นที่สัมภาษณ์ในวันที่ 11 มิถุนายน 2554 มีจำนวนทั้งสิ้น64 ครัวเรือน แต่ในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลมีครัวเรือนบางส่วนที่ไม่อยู่ในพื้นที่เนื่องจากออกไปรับจ้างในพื้นที่อื่น ทำให้มีจำนวนครัวเรือนที่สามารถสอบถามข้อมูลได้ทั้งสิ้น 30 ครัวเรือน

2. เครื่องมือวิจัย

2.1 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล และข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืช

2.2 ข้อมูลแผนที่เชิงจุดภาพ (Raster Map) และข้อมูลแผนที่เชิงจุดพิกัด (Vector Map) มาตราส่วน 1:50,000 ชุด L7018 หมายเลขระวาง 50441, 50442, 51443 และ 51444 จากกรมแผนที่ทหาร

2.3 เครื่องระบุพิกัด (GPS)

2.4 โปรแกรมสำเร็จรูประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.5 คอมพิวเตอร์

2.6 กล้องถ่ายภาพ และเครื่องบันทึกเสียง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืชรอบเขื่อนสิริกิติ์นั้น คณะวิจัยฯมีกระบวนการทำงานดังต่อไปนี้

กระบวนการที่ 1 การคัดเลือกพื้นที่และศึกษาข้อมูลพื้นฐานของชุมชน

ขั้นตอนแรกของการทำงานกับชุมชนคือการศึกษาขอบเขตพื้นที่ที่จะทำการศึกษาและติดต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการปกครองในพื้นที่ โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ แนะนำคณะวิจัยให้หน่วยงานในพื้นที่ได้รู้จักและการขอข้อมูลพื้นฐานของชุมชน เช่น ประวัติความเป็นมา จำนวนประชากร การประกอบอาชีพ ลักษณะทางกายภาพของชุมชน เป็นต้น

จากการปฏิบัติงานในพื้นที่ครั้งที่ 1 วันที่ 26-28 มกราคม 2554 คณะผู้วิจัยได้สำรวจพื้นที่ชุมชนรอบเขื่อนสิริกิติ์เบื้องต้น เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมที่จะเข้าศึกษาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์อย่างละเอียดเพื่อดำเนินโครงการวิจัยนี้

จากการให้ข้อมูลของเจ้าหน้าที่ในเขื่อนสิริกิติ์พบว่า ชุมชนที่อยู่รอบๆ เขื่อนสิริกิติ์ที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากการเก็บของป่าในพื้นที่ป่ารอบเขื่อนสิริกิติ์ได้แก่ชุมชนใน ตำบลแสนตอ อำเภอน้ำปาด ซึ่งประกอบด้วย หมู่บ้านปากปาด หมู่บ้านห้วยไคร้ และหมู่บ้านท่านา และชุมชนในตำบล ผาเลือด ประกอบด้วย หมู่บ้านห้วยเจริญ หมู่บ้านย่านดู่ หมู่บ้านชำบ่อ และหมู่บ้านท้ายเขื่อน รวมประชากรในพื้นที่ทั้ง 7 หมู่บ้านดังกล่าวจำนวน 4,577 คน (ข้อมูลจากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ณ เดือนมีนาคม พ.ศ.2552)

ข้อมูลอย่างเป็นทางการจากองค์การบริหารส่วนตำบลแสนตอ อำเภอน้ำปาด และองค์การบริหารส่วนตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา ระบุว่าหมู่บ้านทั้ง 7 แห่งประกอบอาชีพหลักคือ เกษตรกรรม และมีการรับจ้างเป็นแรงงานในเขื่อนสิริกิติ์ รวมถึงมีการเข้าไปเก็บของป่าขายในป่ารอบเขื่อนสิริกิติ์

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพของชุมชนทั้ง 7 แห่งและการสำรวจเบื้องต้นพบว่าชุมชนที่มีความน่าสนใจและเหมาะสมในการศึกษาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนใน

พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์คือหมู่บ้านปากปาดและหมู่บ้านท้ายเขื่อน โดยพิจารณาจากอัตราการพึ่งพาเขื่อนสิริกิติ์ในเชิงเศรษฐกิจ กล่าวคือ พื้นที่ทั้ง 2 หมู่บ้านนี้มีพื้นที่ราบที่เหมาะสมต่อการทำการเกษตรไม่มากนัก จึงส่งผลให้ชาวบ้านในพื้นที่ 2 หมู่บ้านนี้หารายได้ด้วยการเป็นแรงงานรับจ้างในเขื่อนสิริกิติ์ นอกจากนี้ เป็นชุมชนที่อยู่ใกล้เขื่อนมากกว่าหมู่บ้านอื่นๆ ซึ่งเอื้อต่อการเข้าไปใช้ประโยชน์ในป่ารอบเขื่อนสิริกิติ์

ชุมชนที่อยู่ใกล้พื้นที่เขื่อนมากที่สุดคือหมู่บ้านปากปาด ก่อนการก่อสร้างเขื่อนสิริกิติ์ชุมชนแห่งนี้เป็นศูนย์กลางการการขนส่งสินค้าและการเดินทางทางเรือระหว่างชุมชนตอนในที่อยู่ลึกเข้าไปตามแนวลำน้ำปาดและชุมชนท่าอิฐ ในเขตเมืองอุตรดิตถ์ ดังนั้นหมู่บ้านปากปาดจึงเป็นชุมชนขนาดใหญ่มาตั้งแต่อดีต เมื่อมีการก่อสร้างเขื่อนสิริกิติ์หมู่บ้านแห่งนี้ต้องเปลี่ยนกิจกรรมทางเศรษฐกิจไปโดยประชากรได้เปลี่ยนมาเป็นแรงงานก่อสร้างเขื่อน ปัจจุบันนี้หมู่บ้านปากปาดมีประชากร 243 ครัวเรือน จำนวน 727 คน ประชากรส่วนใหญ่ของหมู่บ้านแห่งนี้ทำงานในเขื่อนสิริกิติ์ และมีประชากรบางส่วนที่ทำการเกษตรร่วมด้วย โดยเป็นเกษตรกรรายย่อยที่มีที่ดินไม่มากนัก และมีการเข้าไปเก็บของป่าในพื้นที่เขตป่ารอบเขื่อนฯ ร่วมด้วย

หมู่บ้านท้ายเขื่อนเป็นอีกชุมชนหนึ่งที่อยู่ใกล้เขื่อนฯ หมู่บ้านนี้มีประชากร 64 ครัวเรือน รวม 216 คน หมู่บ้านตั้งอยู่บนพื้นที่ลาดชันตามแนวเส้นทางหลวงหมายเลข 1045 และอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติลำน้ำน่าน เป็นชุมชนที่ขยายตัวมาจากหมู่บ้านห้วยเจริญ และเพิ่งแยกตัวเป็นหมู่ที่ 13 ของตำบลผาเลือดเมื่อปี พ.ศ.2547 ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีที่ราบน้อย รายได้จากการเกษตรจึงไม่เพียงพอต่อการดำรงชีพ ชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งนี้จึงต้องทำงานรับจ้างในเขื่อนสิริกิติ์ร่วมด้วย รวมถึงการเข้าไปเก็บของป่าจากพื้นที่ป่ารอบเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งถือเป็นรายได้ที่จำเป็นต่อประชากรในชุมชน

เมื่อเปรียบเทียบกันใน 2 หมู่บ้าน คือหมู่บ้านปากปาดและหมู่บ้านท้ายเขื่อน พบว่าหมู่บ้านท้ายเขื่อนมีความเหมาะสมที่จะเป็นพื้นที่ดำเนิน "โครงการการจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์" เพราะมีความเหมาะสมด้านกายภาพ คืออยู่ติดพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชเขื่อนสิริกิติ์ และประชากรมีความจำเป็นและสัดส่วนการพึ่งพาการหาของป่าจากพื้นป่ารอบเขื่อนในสัดส่วนที่มากกว่าหมู่บ้านปากปาด ซึ่ง**อาจให้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ได้หลากหลายกว่า ตลอดจนหมู่บ้านท้ายเขื่อนมีขนาดใหญ่นัก ซึ่งเหมาะสมต่อการเก็บข้อมูลในเชิงลึก**

ดังนั้นจากการลงพื้นที่ตรวจสอบ ประกอบกับการพิจารณาขอบเขตของโครงการฯจากการฟังบรรยายของเจ้าหน้าที่โครงการฯ ทำให้คณะวิจัยเปลี่ยนพื้นที่ศึกษา ดังนี้

พื้นที่ศึกษาเดิม ที่กำหนดพื้นที่ศึกษาได้แก่

- ตำบลผาเลือด ประกอบด้วยชุมชนบ้านผาเต่าบำรุง (หมู่ที่ 5) และชุมชนบ้านชำบ้อ (หมู่ที่ 11)

- ตำบลแสนตอ อำเภอน้ำปาด คือชุมชนบ้านห้วยไคร้ (หมู่ที่ 2)

พื้นที่ศึกษาใหม่ กำหนดพื้นที่นำร่องในการศึกษาได้แก่

- ตำบลผาเลือด ได้แก่ ชุมชนบ้านท้ายเขื่อน

หลังจากกำหนดพื้นที่นำร่องในการศึกษาได้ที่ชุมชนบ้านท้ายเขื่อน ตำบลผาเลือด ในการลงปฏิบัติในพื้นที่ครั้งที่ 2 วันที่ 20-22 เมษายน 2554 คณะวิจัยจึงได้เข้าไปประสานกับองค์การบริหารส่วนตำบลผาเลือด เพื่อเข้าไปแนะนำตัว พร้อมกับขอข้อมูลพื้นฐานของชุมชนบ้านท้ายเขื่อน ซึ่งผลการสำรวจข้อมูลทำให้ทราบว่า ประชากรในหมู่บ้านท้ายเขื่อนส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบจากการสร้างเขื่อน ซึ่งอาชีพส่วนใหญ่จะเป็นลูกจ้าง และบางส่วนก็ทำอาชีพเกี่ยวเนื่องกับการเก็บของป่าขาย

<u>กระบวนการที่ 2</u> เก็บข้อมูลจากชาวบ้านที่ใช้ประโยชน์พรรณพืชจากพื้นที่ป่ารอบเขื่อนสิริกิติ์

วัตถุประสงค์หนึ่งของงานศึกษาครั้งนี้คือ การสำรวจการใช้ทรัพยากรพรรณพืชของชาวบ้านท้ายเขื่อน ดังนั้นเพื่อให้สามารถเข้าถึงชุมชนบ้านท้ายเขื่อนได้ คณะวิจัยจึงได้ประสานกับผู้ใหญ่บ้านท้ายเขื่อนเพื่อให้ผู้ใหญ่นำเข้าพื้นที่ พร้อมกับแนะนำผู้อาวุโสของหมู่บ้าน เพื่อคณะวิจัยจะได้สอบถามประวัติการตั้งถิ่นฐานของหมู่บ้าน สภาพการดำรงชีวิต และการใช้ทรัพยากรพรรณพืชของชาวบ้านท้ายเขื่อน เพื่อนำมาจัดทำเป็นปฏิทินการใช้ทรัพยากรพรรณพืชของชาวบ้านท้ายเขื่อน

นอกจากการใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อสอบถามข้อมูลจากผู้อาวุโสของหมู่บ้านแล้ว คณะวิจัยยังได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ค้าของป่าริมทาง เพื่อสอบถามถึงวิธีการได้มาซึ่งของป่า รวมถึงระบบตลาดของการค้าของป่า ซึ่งจะทำให้ทราบถึงปริมาณการใช้ทรัพยากรพรรณพืชในพื้นที่ศึกษา

สำหรับการเก็บข้อมูลในกลุ่มถัดไปคือการเก็บข้อมูลจากชาวบ้านท้ายเขื่อน ซึ่งคณะวิจัยจะเก็บข้อมูลพื้นฐานของครัวเรือน ซึ่งพบว่ามีจำนวนครัวเรือน 15 ครัวเรือนที่เข้าไปเก็บของป่าในพื้นที่ป่ารอบเขื่อน และดำเนินการเก็บข้อมูลพิกัดตำแหน่งที่ตั้งครัวเรือนแต่ละหลังในหมู่บ้านเพื่อจะได้นำไปจัดทำเป็นฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรของชุมชนต่อไป

<u>กระบวนการที่ 3</u> การเตรียมข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำฐานข้อมูล

ในส่วนของการจัดทำฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรพรรณพืชของชาวบ้านท้ายเขื่อนนั้น คณะวิจัยได้ดำเนินการจัดเตรียมการจัดทำฐานข้อมูลดังนี้

1) จัดซื้อแผนที่บริเวณพื้นที่ศึกษา

2) จัดเก็บข้อมูลพิกัดตำแหน่งที่ตั้งครัวเรือนแต่ละหลังและสถานที่สำคัญในชุมชนบ้านท้ายเขื่อน

3) จัดทำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ที่ใช้ในการสอบถามชาวบ้านท้ายเขื่อน โดยในแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง มีประเด็นที่ต้องการดังนี้

- ชื่อพรรณพืชที่เก็บ
- บริเวณที่พบ
- ปริมาณการใช้
- ฤดูกาลที่เก็บ
- ส่วนที่ใช้ประโยชน์
- ประเภทการใช้ประโยชน์
- ลักษณะการใช้ประโยชน์
- วิธีการฟื้นฟูและอนุรักษ์

เมื่อได้ข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ คณะวิจัยจะได้นำไปจัดทำเป็นฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนบ้านท้ายเขื่อนต่อไป

4) เดินสำรวจเส้นทาง (Route) เก็บหาของป่าที่ใกล้เคียงกับพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ โดยขอความร่วมมือจากชาวบ้านให้เป็นผู้นำทางเข้าเก็บข้อมูลในพื้นที่ป่า

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากแบบสัมภาษณ์วิเคราะห์จากค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพด้านการใช้ประโยชน์ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา โดยจำแนกและจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างเป็นระบบ และนำเสนอโดยการพรรณนาวิเคราะห์

5. การจัดทำฐานข้อมูล

หลังจากรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วจึงดำเนินการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศประกอบด้วยตารางคุณลักษณะ (Attribute Table) บันทึกข้อมูลโดยมีสดมภ์ (Field) แสดงข้อมูลรายละเอียดของชื่อพืช ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ตำแหน่งพิกัด ระดับความสูง ช่วงเดือนที่เก็บ ลักษณะการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ฟื้นฟู โดยใช้ข้อมูลจุด (Point) ส่วนเส้นทางการเก็บหาจะแสดงในลักษณะข้อมูลเส้น (Line Feature) เพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)จากนั้นจึงนำเข้าในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และแสดงผลออกมาเป็นแผนที่ตำแหน่งและเส้นทางการการเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช

ผลการศึกษา

1. **ข้อมูลพื้นฐานของชุมชน**

หมู่บ้านท้ายเขื่อนเป็นชุมชนหนึ่งที่อยู่ใกล้เขื่อนสิริกิติ์ หมู่บ้านนี้ตั้งอยู่บนพื้นที่ลาดชันตามแนวเส้นทางหลวงหมายเลข 1045 และอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติลำน้ำน่าน เป็นชุมชนที่ขยายตัวมาจากหมู่บ้านห้วยเจริญ และเพิ่งแยกตัวเป็นหมู่ที่ 13 ของตำบลผาเลือดเมื่อปี พ.ศ.2547 (นายดิ่นบุญ แหยม. (11 มิถุนายน 2554). สัมภาษณ์

จากข้อมูลการบอกเล่าของนายวิชิต ทิพย์วิชัย ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านท้ายเขื่อน และนายดิ่นบุญ แหยมชาวบ้านท้ายเขื่อนอายุ 62 ปีที่อยู่ในพื้นที่บ้านท้ายเขื่อนมาตั้งแต่สมัยอพยพเมื่อครั้งเริ่มสร้างเขื่อน ที่กล่าวถึงการก่อเกิดของหมู่บ้านท้ายเขื่อนนี้ว่าเกิดจากการอพยพเมื่อครั้งมีการสร้างเขื่อนสิริกิติ์ในช่วงปลายปี พ.ศ.2509 โดยในปี พ.ศ.2510 ได้มีบริษัท VIANINI-FERROBETON SILM เข้ามาเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง (ข้อมูลจากคำบอกเล่า ได้ตรวจสอบกับข้อมูลจากเว็ปไซด์ ของกรมชลประทาน,เว็ปไซด์) โดยสร้างเป็นเขื่อนดินปิดช่องเขาต่ำ (Saddle Dikes)

ในระยะของการสร้างเขื่อนสิริกิติ์ ชาวบ้านที่ต้องอพยพเพราะการสร้างเขื่อนจะได้รับเงินชดเชยครัวเรือนละ 2000-3000 บาท และได้รับการจัดสรรที่ดินจำนวน 15 ไร่ต่อครัวเรือนในนิคมลำน้ำน่าน ซึ่งชาวบ้านส่วนหนึ่งได้มาเป็นแรงงานสร้างเขื่อน และเมื่อเขื่อนสร้างเสร็จในปี พ.ศ.2512 ชาวบ้านส่วนหนึ่งที่อพยพขึ้นมาจากพื้นที่สร้างเขื่อนมาก็ไม่ได้ย้ายเข้าไปอยู่ในนิคมลำน้ำน่าน แต่ตั้งถิ่นฐานในบริเวณหมู่บ้านท้ายเขื่อนในปัจจุบัน โดยในระยะแรกมีเพียง 7 ครัวเรือนเท่านั้น ซึ่งแม่ลุงดิ่น ซึ่งปัจจุบันอายุ 84 ปี ก็เป็น 1 คนที่อยู่มาตั้งแต่ตั้งบ้านท้ายเขื่อนรุ่นแรก โดยคณะวิจัยได้สอบถามถึงเหตุผลที่เลือกอยู่ในพื้นที่บริเวณบ้ายท้ายเขื่อนนี้ ก็พบว่าสภาพแวดล้อมคล้ายกับพื้นที่ก่อนถูกให้อพยพ

นับตั้งแต่ชาวบ้านท้ายเขื่อนรุ่นแรกที่อพยพขึ้นมาจากพื้นที่นำท่วมเพื่อสร้างเขื่อนสิริกิติ์ ก็ยึดอาชีพเกษตรกรรม ทำไร่ทำสวน อย่างไรก็ตามเนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่มีที่ราบน้อย ดังนั้นรายได้จากการเกษตรจึงไม่เพียงพอต่อการดำรงชีพ ชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งนี้จึงต้องทำงานรับจ้างในเขื่อนสิริกิติ์ร่วมด้วย รวมถึงการเข้าไปเก็บของป่าจากพื้นที่ป่ารอบเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งถือเป็นรายได้ที่จำเป็นต่อประชากรในชุมชน

ปัจจุบัน หมู่บ้านท้ายเขื่อนนี้มีประชากร 64 ครัวเรือน รวม 216 คนนายเดช ข้อมจันทรา. (11มิถุนายน 2554).ผู้ใหญ่บ้านท้ายเขื่อน. สัมภาษณ์

2. **ข้อมูลทั่วไปทางด้านประชากร สภาพเศรษฐกิจและสังคมของผู้ให้ข้อมูล**

จากการสอบถามข้อมูลจาก 30 ครัว พบว่าผู้ให้ข้อมูลเป็นเพศชายและเพศหญิงเท่าๆ กันคือร้อยละ 50 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 40-49 ปี ร้อยละ 33.3 รองลงมาคือ 30-39 ปี ร้อยละ 26.7 มีสถานภาพสมรสร้อยละ 83.3 ระดับการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ร้อยละ 40 มีจำนวนสมาชิกใน

ครัวเรือน 1-3 คน ร้อยละ 63.3 ประกอบอาชีพรับจ้างร้อยละ 43.3 และการเก็บหาของป่าเป็นอาชีพเสริม ร้อยละ 63.3 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนประมาณ 3,000-6,000 บาท ร้อยละ 53.3 และอยู่อาศัยในชุมชนมาตั้งแต่เกิด ร้อยละ 86.7



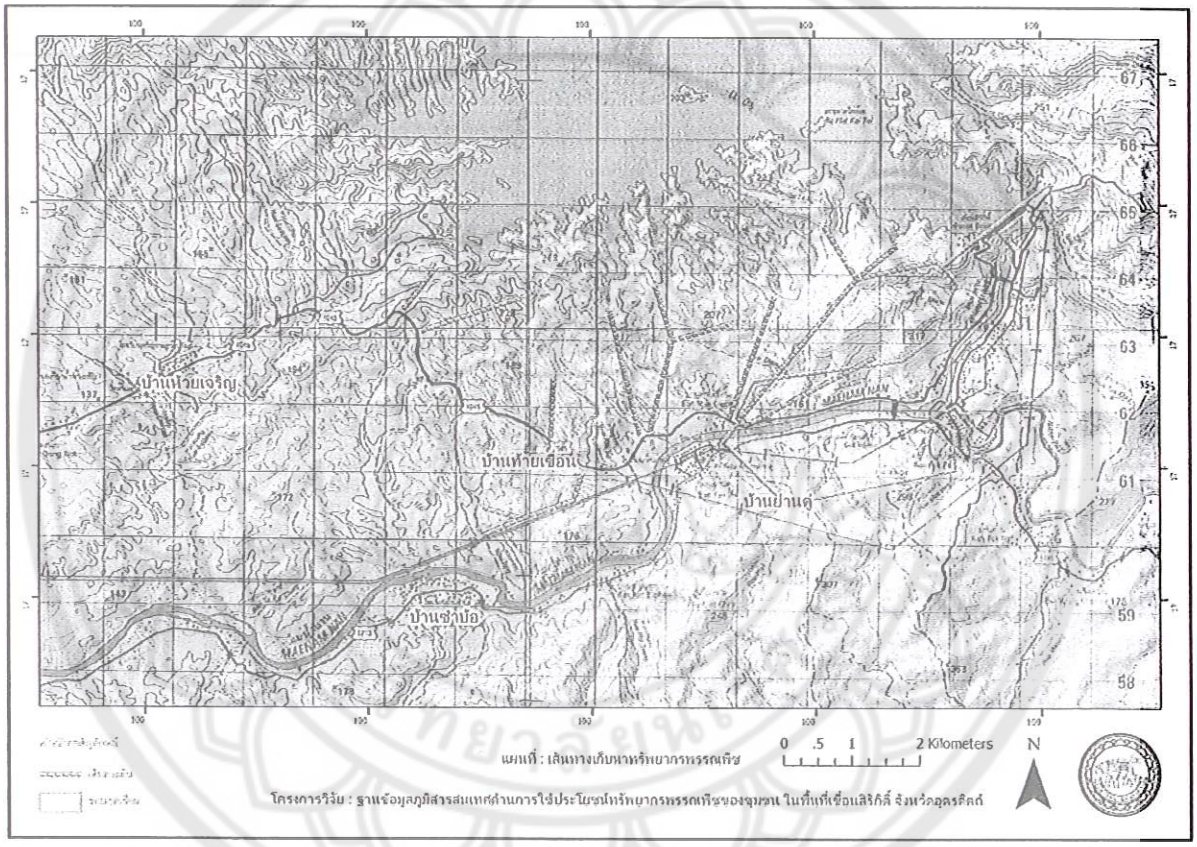
ตาราง14.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

n=30

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	15	50
	หญิง	15	50
อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	4	13.3
	30-39 ปี	8	26.7
	40-49 ปี	10	33.3
	50-59 ปี	6	20.0
	60 ปีขึ้นไป	2	6.7
สถานภาพสมรส	โสด	5	46.7
	สมรส	25	83.3
ระดับการศึกษา	ประถมศึกษาชั้นปีที่ 4	6	20.0
	ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6	8	26.7
	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3	12	40
	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 หรือเทียบเท่า	4	13.3
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	1-3 คน	19	63.3
	4-6 คน	11	36.7
อาชีพหลัก	เกษตรกรรม	4	13.3
	ค้าขาย	3	10.0
	รับจ้าง	13	43.3
	เก็บหาของป่า	7	23.3
	อื่นๆ	3	10.0
อาชีพรอง	ไม่มีอาชีพรอง	8	26.7
	เก็บหาของป่า	19	63.3
	สวนผลไม้	1	3.3
	อื่นๆ	2	6.7
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	ต่ำกว่า 3,000 บาท	4	13.3
	3,000-6,000 บาท	16	53.3
	6001,-9,000 บาท	8	26.7
	9,001-12,000 บาท	2	6.7
ลักษณะการตั้งถิ่นฐาน	อยู่มาตั้งแต่เกิด	26	86.7
	ย้ายมาจากอำเภออื่น	2	6.7
	ย้ายมาจากจังหวัดอื่น	2	6.7

3. **เส้นทางเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช**

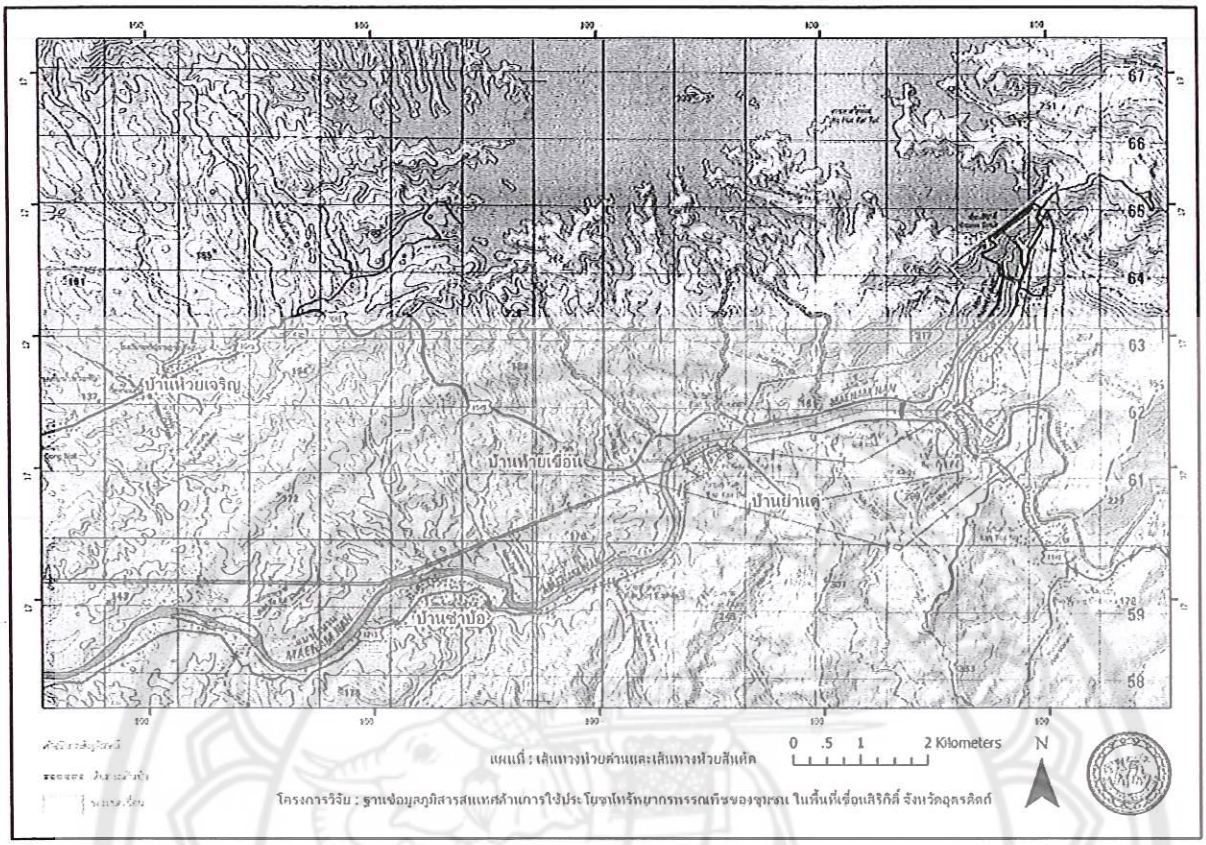
การศึกษาเส้นทางเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้นำชุมชน พบว่า ชาวบ้านจะใช้เส้นทางการเก็บหาทรัพยากรพรรณพืชหลักๆ อยู่ 3 เส้นทาง (ภาพ14.2) ได้แก่ 1) เส้นทางห้วยสันตัด 2) เส้นทางห้วยด่าน และ 3) เส้นทางห้วยต้อง ห้วยกระเทียม ทั้งนี้จะมีเพียง 2 เส้นทางเท่านั้นที่อยู่ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ ได้แก่ เส้นทางห้วยสันตัด และเส้นทางห้วยด่าน (ภาพ14.3) ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงลงสำรวจภาคสนามและจัดทำเส้นทาง (Route) ที่ชาวบ้านเข้าไปเก็บหาทรัพยากรพรรณพืชใน 2 เส้นทาง ซึ่งแต่ละเส้นทางมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 14.2 เส้นทางหลักจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มผู้เก็บหาทรัพยากรพรรณพืช

เส้นทางที่ 1 เส้นทางห้วยสันตัด มีระยะทางประมาณ 6.45 กิโลเมตร เป็นเส้นทางที่จะผ่านห้วยดู่น้อย ห้วยดู่ใหญ่ ห้วยต้นผึ้ง ห้วยต้นข่า เส้นทางนี้มีความสูงเฉลี่ยประมาณ 198.26 เมตร ร.ท.ก. จุดที่สูงที่สุดมีความสูงประมาณ 244 เมตร ร.ท.ก. จุดที่ต่ำที่สุดมีความสูงประมาณ 116 เมตร ร.ท.ก.

เส้นทางที่ 2 เส้นทางห้วยด่าน ระยะทางประมาณ 6.13 กิโลเมตร เป็นเส้นทางที่จะผ่านห้วยหินอ่อน ห้วยงวงช้าง ห้วยปางปู่ไหล เส้นทางนี้มีความสูงเฉลี่ยประมาณ 235.43 เมตร ร.ท.ก. จุดที่สูงที่สุดมีความสูงประมาณ 380 เมตร ร.ท.ก. จุดที่ต่ำที่สุดมีความสูงประมาณ 76 เมตร ร.ท.ก.



ภาพที่ 14.3 เส้นทางเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช 2 เส้นทางหลักที่อยู่ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์



ภาพที่ 14.4ภาพสามมิติแสดงลักษณะภูมิประเทศของเส้นทางเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช

ทั้ง 2 เส้นทางจะใช้เวลาเดินทางเข้าไปเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช ประมาณ 3-4 ชั่วโมง โดยชาวบ้านจะออกเดินทางเข้าไปเก็บหาของป่าตั้งแต่ช่วงเช้าประมาณ 06.00 น. และจะออกมาจากป่าในช่วงสายๆ ของวันประมาณ 09.00-10.00 น.

ส่วนเส้นทางที่ 3 เส้นทางห้วยต้อง ห้วยกระเทียม ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ไม่ได้อยู่ในเขตของเขื่อนสิริกิติ์

สำหรับการเดินทางเข้าป่าของชาวบ้านท้ายเขื่อนนั้น 1 วันจะเข้าป่าได้ 2 รอบ โดยรอบแรกจะเข้าป่าตั้งแต่ 6 โมงเช้า แล้วพอช่วงสายๆ ซักประมาณ 4-5 โมงเช้าก็จะเดินทางมา ขึ้นอยู่กับว่าเก็บของป่าลงมาได้มากน้อยแค่ไหนถ้าเก็บของป่าได้เต็มถุง/พาชนะที่เอาไปเก็บเร็วก็จะนำลงมาขายให้กับชาวบ้านที่รับซื้อหรือให้คนในบ้านที่มีนั่งร้านขาย จากนั้นก็จะกินข้าวพักผ่อนแล้วขึ้นไปเก็บอีกรอบในช่วงบ่าย ซึ่งบริเวณที่เดินเข้าไปในป่าโดยปกติจะอยู่ในรัศมี 3 กิโลเมตรอย่างไรก็ตามระยะทางและน้ำหนักของของป่าที่เก็บได้นั้นมีผลต่อความสามารถในการนำของป่าออกมา

ตาราง 14.2ชนิดพรรณพืชที่พบในเส้นทางที่ 1 ห้วยส้นตัด

ID	พิกัด		ระดับความสูง	ชื่อพืช
	X	Y	(เมตร)	
1	657042	1963308	193	จุดเริ่มต้น
2	657435	1963549	233	ไผ่ซาง
3	657779	1963794	244	เห็ดชะโงก
4	657848	1963860	240	ไผ่ซาง
5	658105	1963757	235	ผักหวาน
6	658322	1963794	216	ส้มเม้า
7	658380	1963789	233	ต้นปอ
8	658436	1963856	236	ส้มเม้า
9	658488	1963874	235	ผักสาบ(อีนูน)
10	658667	1963958	239	ไผ่บง
11	658721	1964227	225	ผักสาบ(อีนูน)
12	658746	1964038	222	ผักหวาน
13	658843	1964032	242	เครือเขาหลง
14	659007	1964118	229	เห็ดลม
15	659029	1964028	231	ผักหวาน
16	659022	1963946	219	กระชายป่า
17	659019	1963809	212	หน่อกระทือ,สามงาม (บุกป่า)
18	659122	1963750	166	ปูภูเขา
19	659170	1963470	172	หน่อกระทือ,สามงาม (บุกป่า)
20	659262	1963207	166	มะกอก
21	659401	1963104	165	เห็ดหูหนู
22	659445	1963064	160	หน่อชิงแมงดา
23	659492	1962972	147	ดอกดิน
24	659460	1962900	124	หน่อไม้คาย
25	659441	1962837	126	ไม้มะค่า
26	660091	1962159	122	หอยาข้าวเย็น
27	660147	1962063	116	ตะค้อ

ตาราง 14.3 ชนิดพรรณพืชที่พบในเส้นทางที่ 2 ห้วยด่าน

ID	พิกัด		ระดับความสูง	ชื่อพืช
	X	Y	(เมตร)	
1	663028	1961935	83	จุดเริ่มต้น
2	663051	1962647	173	นกคุ้ม ,นางสีดา,พวงมาลัย (กล้วยไม้)
3	663098	1962798	206	เขาแกะ (กล้วยไม้)
4	663107	1962814	213	ลูกปอป
5	663102	1962885	237	นกคุ้ม ,พวงมาลัย (กล้วยไม้)
6	663071	1963006	241	นกคุ้ม
7	663083	1963063	240	ผักหวาน
8	663096	1963098	248	เขาเกะ,กาฝาก (กล้วยไม้)
9	663116	1963129	255	เขาเกะ
10	663125	1963161	260	เห็ดเผาะ ,เห็ดละโงก
11	663144	1962305	264	ผักหวาน
12	663180	1963305	380	หนวดฤษี,นกคุ้ม(กล้วยไม้)
13	663176	1963326	278	ต้นปอ
14	663171	1963338	283	อีหมก(กระบก)
15	663163	1963361	280	มะจิ้น,หน่อไม้คาย
16	663158	1963377	283	มะตึง ใช้กินลูก
17	663138	1963384	287	ตาวปำ กินหัว ห่อสะพานควายกินต้น
18	663128	1963386	286	ห่อยาข้าวเย็น
19	663103	1963395	282	ส้มเม้า
20	663062	1963405	280	ผักสาบ(อีนูน)
21	662989	1963402	269	ผักหวาน
22	662971	1963392	264	เขาเกะ
23	662960	1963390	262	หัวแห้ว สมุนไพรกินหัว
24	662916	1963397	252	หัวแห้ว สมุนไพรกินหัว
25	662874	1963425	250	เห็ดลม
26	662765	1963527	233	ห่อยาข้าวเย็น
27	662609	1963618	229	ตาวปำ
28	662997	1963625	229	เขาเกะ,เขาเพะ
29	662482	1963709	215	ลูกปอป,ต้นปอ
30	662472	1963722	218	เคลือเขาหลง,ผักหวาน

ตาราง 14.3 (ต่อ)

ID	พิกัด		ระดับความสูง	ชื่อพืช
	X	Y	(เมตร)	
31	662440	1963732	218	นางสีดา
32	662439	1963713	217	เอื้องผึ้ง (ดอกสีเหลือง)
33	662427	1963796	217	นางสีดา
34	662352	1963816	216	นกคุ้ม
35	662347	1963825	216	ผักหวาน
36	662238	1963900	215	เขาเกะ
37	662224	1963906	215	ลูกปอป
38	662151	1963946	207	ผักหวาน
39	662885	1964119	212	ผักสาบ(อีนูน),ไผ่ซาง
40	661858	1964093	214	ลูกสมอ
41	661474	1964015	255	ฟักข้าวสาร
42	661745	1963997	222	เขาเกะ,นางสีดา
43	661763	1963919	219	เห็ดลม
44	661757	1963844	214	ผักหวาน,เขาเกะ
45	661744	1963805	215	ฟักข้าวสาร กินเปลือก
46	661687	1963629	207	ผักหวาน
47	661649	1963428	202	พวงมาลัย (กล้วยไม้)
48	661634	1963305	147	กระชาย,หน่อกระทือ,หน่อขิงแมงดา
49	661604	1962060	76	บอนหวาน

4. ข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืช

ข้อมูลที่ได้จากวิธีการเชิงปริมาณทำให้พบว่าการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของกลุ่มตัวอย่าง มีลักษณะการใช้ประโยชน์โดยตรงทั้งเพื่อการขายและการการบริโภคในครัวเรือน ร้อยละ 100 โดยหัวหน้าครอบครัวจะเป็นผู้ที่เข้าไปเก็บหาของป่าเพียงคนเดียวร้อยละ 66 รองลงมาคือมีสมาชิกในครัวเรือนเข้าไปด้วยอีก 1 คน ร้อยละ 26.7 ซึ่งทั้งหมดเป็นแรงงานในครัวเรือน ร้อยละ 100 และโดยส่วนใหญ่ไม่ประสบปัญหาใดๆ ร้อยละ 60 รองลงมาคือ ปริมาณทรัพยากรพรรณพืชไม่เพียงพอ และขายไม่ได้ราคา มีสัดส่วนเท่ากันคือ ร้อยละ 20 เนื่องจากมีผู้เข้าไปเก็บหาทรัพยากรพรรณพืชเพื่อใช้ประโยชน์จำนวนมาก

4.1 ลักษณะการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืช

ข้อมูลจากผู้สูงอายุบ้านท้ายเขื่อนที่มาให้ข้อมูลกับคณะวิจัยถึงสภาพการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืชพบว่านับตั้งแต่ชาวบ้านท้ายเขื่อนรุ่นแรกที่อพยพมาอยู่ในบริเวณบ้านท้ายเขื่อนในปัจจุบัน อาชีพที่ชาวบ้านท้ายเขื่อนทำคือการทำไร่ในป่า ทั้งที่เป็นไร่ข้าวโพด ถั่วเขียว และข้าว สาเหตุที่ชาวบ้านเข้าไปทำไร่ในป่าได้นั้นเนื่องจากในช่วงปีประมาณ พ.ศ2510 ยังไม่มีการประกาศห้ามเป็นป่าสงวน ดังนั้นชาวบ้านจึงใช้พื้นที่ป่าเป็นแหล่งเพาะปลูกและเผาถ่านไว้ใช้ในครัวเรือน โดยตั้งเป็นเตาเผาถ่านไว้ในป่าเลย

ต่อมาในช่วงปี พ.ศ2530 สมัยรัฐบาลนายกรัฐมนตรีพลเอกชาติชาย ชุณหะวัณ ได้ดำเนินการเข้มงวดกับการบุกรุกที่ดินป่าสงวนทำให้ชาวบ้านไม่สามารถเข้าไปทำไร่ในป่าได้อีก ส่งผลให้วิถีชีวิตของชาวบ้านท้ายเขื่อนเปลี่ยนไปเป็นการทำงานรับจ้างมากขึ้น ซึ่งการทำงานรับจ้างของชาวบ้านท้ายเขื่อนนี้มี 2 ลักษณะ ได้แก่

1) รับจ้างประจำกับเขื่อนสิริกิติ์ ด้วยการเป็นแรงงานในเขื่อน เช่น การเป็นแค็ดดี้หรือทำสวน ซึ่งจะมีรายได้ประมาณวันละ 160 บาท โดยจะมีคนในหมู่บ้านที่ทำหน้าที่เป็นนายหน้าหาคนไปทำงานในเขื่อน
2) รับจ้างตามฤดูกาล ซึ่งจะเป็นการรับจ้างทำงานทั่วไปทั้งในและนอกชุมชน เช่น เป็นแรงงานก่อสร้าง

สำหรับการแบ่งงานกันทำภายในครัวเรือนนั้นมักจะเป็นในลักษณะสามีทำไร่ทำสวนพร้อมกับเป็นแรงงานตามกาล ขณะที่ภรรยาจะรับเป็นลูกจ้างประจำของเขื่อนสิริกิติ์ หรือมิฉะนั้นก็จะอยู่นั่งร้านขายของป่าริมทาง

การที่คณะวิจัยเกริ่นถึงวิถีชีวิตในการทำงานที่สัมพันธ์กับสภาพการเปลี่ยนแปลงจากบริบทภายนอกนี้จะช่วยสะท้อนถึงเหตุผลในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืชในป่าบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ เนื่องจากกลุ่มที่จะเข้าไปเก็บของป่าส่วนใหญ่จะเป็นแรงงานที่รับจ้างตามฤดูกาล เนื่องจากการเก็บของป่าเพื่อค้าขายนั้นจะอยู่ระหว่างเดือนมกราคมถึงมิถุนายน หากเป็นในช่วงเดือนนี้ชาวบ้านท้ายเขื่อนจะเลิกการรับจ้างชั่วคราวแล้วหันมาเก็บของป่า จึงทำให้การเก็บของป่ากลายเป็นรายได้สำคัญของครัวเรือน มิได้เป็นเพียงรายได้เสริมเท่านั้น ซึ่งเมื่อให้ชาวบ้านท้ายเขื่อนที่ไปเก็บของป่าลองประเมินรายได้จากการเก็บของป่าตลอดปี ชาวบ้านประเมินว่าน่าจะอยู่ที่ประมาณ 30,000 บาทต่อปีอย่างไรก็ตาม แม้การเก็บของป่าจะสร้างรายได้ค่อนข้างดี แต่จากการสำรวจพบว่าครัวเรือนที่เก็บของป่าขายเป็นประจำนั้นมีประมาณ 15 ครัวเรือน แต่ในช่วงฤดูของผักหวาน แทบทุกครัวเรือนจะออกไปเก็บผักหวานมาขาย ทั้งนี้องค์ประกอบของสมาชิกในแต่ละครัวเรือนเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดว่าครัวเรือนไหนจะเก็บของป่าเป็นประจำ หรือเก็บแค่ในฤดูผักหวานเท่านั้น

ในช่วงฤดูเก็บของป่าจะพบว่ามีสมาชิกในครัวเรือน 1-2 คนออกมาเก็บของป่า ซึ่งสอดคล้องกับการตอบจากข้อมูลในงานเชิงปริมาณที่พบว่าผู้ที่ออกไปเก็บของป่าเป็นหลักคือ หัวหน้าครอบครัว โดยที่จะมีสมาชิกในครอบครัวติดตามไปด้วย 1 คน โดยผู้ที่ออกไปเก็บของป่าส่วนใหญ่จะมีอายุระหว่าง 40-50 ปี ที่เรียนรู้การเก็บของป่าจากการสังเกตหรือติดตามผู้ที่เคยเข้าไปเก็บของป่า เช่น พ่อแม่พาลูกเข้าไปเก็บของป่า เป็นต้น ซึ่งในออกไปเก็บของป่าของชาวบ้านท้ายเขื่อนนั้นจะไม่นิยมไปกันเป็นกลุ่ม ส่วนใหญ่จะไปลำพังหรือไม่เกิน 2 คน

หากครัวเรือนใดมีองค์ประกอบของสมาชิกแตกต่างไปจากที่กล่าวข้างต้น การเก็บของป่าก็จะไม่สามารถทำได้ประจำ เช่น หากครัวเรือนนั้นหัวหน้าครอบครัวทำงานเป็นแรงงานรับจ้างประจำในเขื่อน หรือรับจ้างนอกพื้นที่ ก็จะไม่สามารถเก็บของป่าเป็นประจำได้ โดยสมาชิกที่เหลืออาจทำได้เพียงเก็บผักหวานเป็นครั้งคราว เนื่องจากผักหวานมีมากและหาง่าย การเก็บจึงสะดวกกว่าสำหรับผู้เก็บทุกเพศทุกวัย หรือหากครัวเรือนใดที่มีสมาชิกในครัวเรือนอายุน้อยอาจยังไม่มีความชำนาญในการเก็บของป่า จึงเก็บพียงผักหวานซึ่งหาง่ายและไม่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะบุคคลมากนัก

อย่างไรก็ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชาวบ้านท้ายเขื่อนทั้งเพื่อวัตถุประสงค์ในการดำรงชีวิตประจำวันและเพื่อการค้าขายนั้นพบว่า สามารถจำแนกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1) การใช้ประโยชน์เป็นพืชผักพื้นบ้าน/ผักสวนครัว ได้แก่ ผักหวาน, ผักอีนูน (ผักสาบ), หน่อไม้ซาง, หน่อไม้คาย, เห็ดระโงก, เห็ดเผาะ เห็ดไข่เหลือง เห็ดไข่ขาว ดอกกระเจียว, เห็ดลม, เห็ดหูหนู ผักสาย, มะเม่า, บอนหวาน

2) การใช้ประโยชน์เป็นสมุนไพร ได้แก่ กระทือ, มะขาม, ยอ, กระชาย, ดอกดิน, หัวยาข้าวเย็น, แสลงใจ (มะตึง), ย่อสะพายควาย, สมอ, หน่อขิงแมงดา, ฟักข้าว

3) การใช้ประโยชน์เป็นไม้ดอกไม้ประดับ ได้แก่ เครือเขาหลง (เครือเขาหลวง), เขาแกะ, พวงมาลัย (กล้วยไม้สกุลช้าง),นางสีดา, นกคุ้ม (กล้วยไม้ดิน) หนวดฤาษี, เอื้องผึ้ง (กล้วยไม้สกุลหวาย)

4) การใช้ประโยชน์เป็นไม้ผล เช่น มะกอก, เม็ดมะค่า, ตะคร้อ, กระบก, ตาว (ลูกชิด)

5) การใช้ประโยชน์เป็นพืชเส้นใย ได้แก่ ปอแดง ไม้มะหาด

6) การใช้ประโยชน์เป็นพืชให้เนื้อไม้ ได้แก่ ไผ่ซาง ไผ่บง

4.2 <u>วิธีการและขั้นตอนการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืช</u>

วิธีการเก็บหาทรัพยากรพรรณพืชของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นการเก็บของป่าเพื่อการบริโภคและเป็นอาชีพเสริมตามฤดูกาลเท่านั้น ไม่ใช่อาชีพหลัก แต่ก็ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นว่าบางครั้งรายได้จากการเก็บของป่าขายก็กลายเป็นรายได้สำคัญของครัวเรือนจนทำให้หลายครอบครัวต้องเกณฑ์แรงงานใน

ครอบครัวมาช่วยกันเก็บของป่าเพื่อขายในช่วงมกราคมถึงมิถุนายน ซึ่งเป็นฤดูที่ของป่าที่คนนิยมซื้อออก เช่น ผักหวานหรือเห็ดบางชนิดออก

ชาวบ้านสามารถเก็บหาของป่าได้ตลอดปี โดยเฉพาะพืชผักพื้นบ้าน หรือยาสมุนไพร เนื่องจากพืชพรรณเหล่านี้จะผลัดเปลี่ยนกันให้ประโยชน์ตามฤดูกาล ดังนั้น ชาวบ้านจึงมีวิธีเก็บหาที่ทำให้ทรัพยากรเหล่านี้ยังคงสามารถให้ผลผลิตในฤดูกาลถัดไปได้เช่น ในกรณีของการเก็บเห็ดลม เห็ดหูหนู ที่ขึ้นตามซากขอนไม้ ชาวบ้านจะใช้มือเก็บใส่ถุงพลาสติก หรือกระเป๋า ย่าม แล้วปล่อยให้ขอนไม้นั้นเน่าเปื่อยผุพังไปตามธรรมชาติต่อไป หรือการเก็บเห็ดเผาะที่อยู่บนดิน ซึ่งหลังจากเก็บเห็ดไปแล้วจะต้องเกลี่ยเศษใบไม้ในบริเวณนั้นมาปกคลุมหน้าดินไว้ เพื่อรักษาสปอร์ของเห็ดที่เหลือไม่ให้โดนแสงแดด

ในกรณีของผักหวานที่เป็นของป่าที่ขายได้ดีเป็นอันดับหนึ่งในฤดูเก็บของป่านั้น ชาวบ้านท้ายเขื่อนจะมีแหล่งเก็บโดยเฉพาะ โดยเมื่อเก็บผักหวานบริเวณใดแล้วอีก 2-3 วันก็จะสามารถขึ้นเขามาเก็บผักหวานบริเวณนั้นได้อีก แต่อย่างไรก็ตามชาวบ้านยังคงมีความเชื่อว่าผักหวานที่ถูกไฟเผาจะมียอดสวยกว่าผักหวานที่ไม่ได้ถูกไฟเผา ซึ่งเรื่องการเผาป่านี้ชาวบ้านท้ายเขื่อนให้เหตุผลว่าเริ่มแรกของการเผาป่านั้นก็เพราะกลัวงู การเผาป่าจะทำให้ทางโล่ง แต่ผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นคือผักหวานบริเวณที่เผาป่าจะยอดเหลืองสวยกว่าบริเวณที่ไม่ถูกเผา และถ้าไม่เผาผักหวานก็จะไม่มียอดต่อไป จึงทำให้ชาวบ้านเรียนรู้ว่าต้องเผาจึงจะได้ผักหวาน นอกจากนี้เมื่อถามชาวบ้านถึงการปลูกผักหวานเองแทนที่การเก็บผักหวานในป่านั้น ชาวบ้านให้ข้อมูลว่า ผักหวานปลูกเองก็ปลูกได้ แต่ไม่สวยเท่าผักหวานในป่า เนื่องจากผักหวานบนเขาจะเหลืองและใบเล็ก แต่ผักหวานที่ปลูกเองจะใบใหญ่และดำ ซึ่งไม่สวย ผู้ที่มาซื้อไม่ชอบ

ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บของป่าจะมีเพียง มีดพร้า เสียม ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ในการทำเกษตรกรรมอยู่แล้ว และถุง เช่น ถุงปุ๋ยที่ทำเป็นย่ามเพื่อใช้ใส่ของป่ากลับมา (ดังภาพที่ 14.5) นอกจานี้ยังมีภูมิปัญญาที่ใช้เป็นอุปกรณ์เข้าป่าคือ ผู้ที่เข้าป่าจะเอามะนาว 1 ลูกไปด้วยเพื่อป้องกันสัตว์กัด เช่น งู เป็นต้น



ภาพที่ 14.5ขนาดของย่ามถุงปุ๋ยที่ใช้เก็บของป่า

4.3 <u>ปฏิทินการใช้ทรัพยากรพรรณพืชของชาวบ้านท้ายเขื่อน</u>

เป็นที่ทราบกันดีว่าป่าคือซุบเปอร์มาร์เก็ตขนาดใหญ่ของคนที่อยู่กับป่า ซึ่งชาวบ้านจะสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืชจากป่าได้ตลอดปี ดังนั้นเพื่อให้เห็นถึงการเข้าใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืชในป่าบริเวณเขื่อนสิริกิต์ คณะวิจัยจึงได้สอบถามปฏิทินการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืช ซึ่งปรากฏผลดังนี้

เดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ : ไข่มดแดง, ผักหวาน ซึ่งผักหวานนั้นหากมีไฟไหม้ในเดือนธันวาคมก็จะเริ่มออกแล้ว

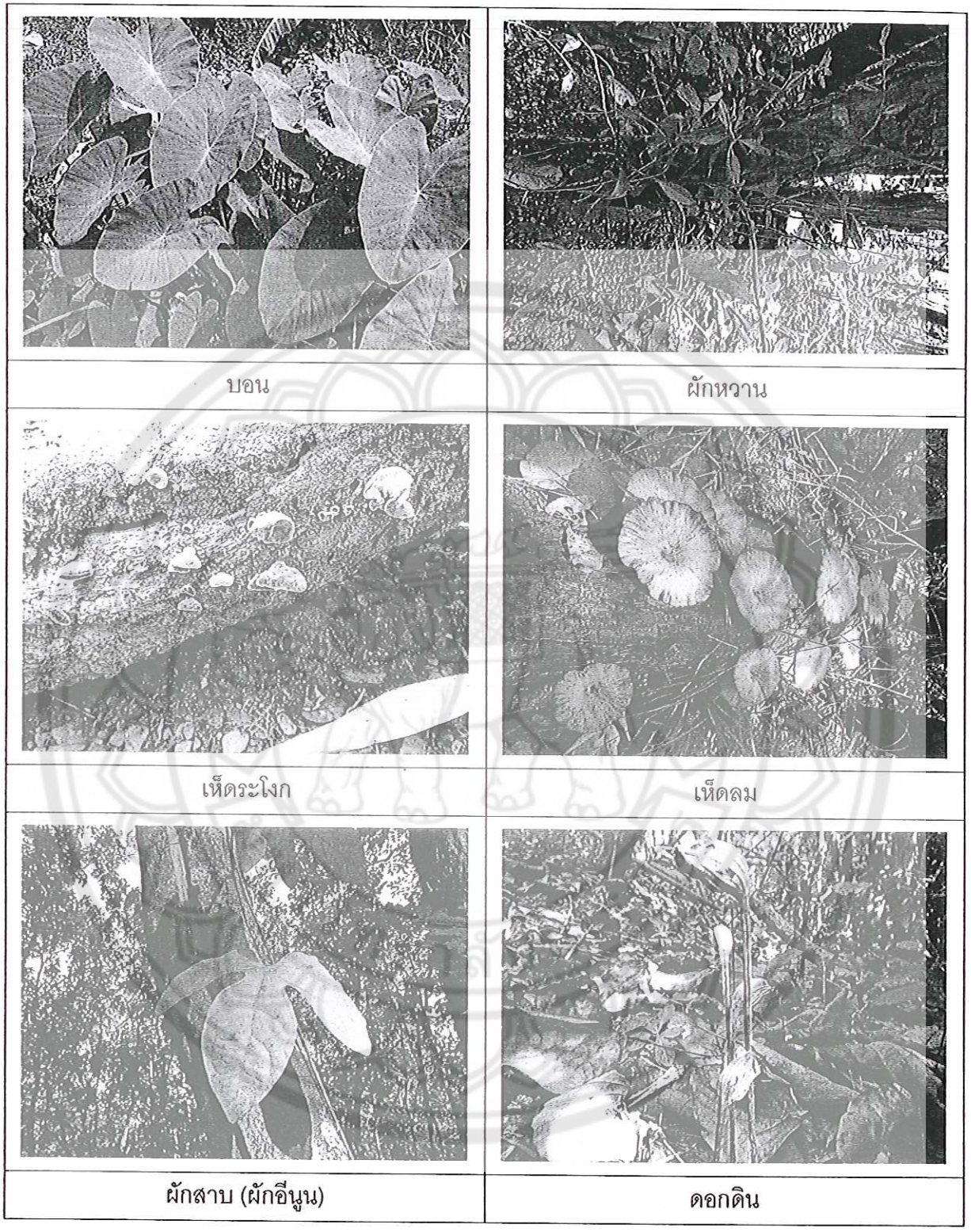
เดือนมีนาคมถึงเมษายน : ผักสาบ, ผักอีนูน และอาจจะมีผักหวานบ้าง ซึ่งเป็นพืชฤดูแล้งจะเริ่มออก

เดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม : เห็ด เช่น เห็ดเผาะ เห็ดไข่เหลือง เห็ดไข่ขาว, หน่อไม้, ห้อสะพานควาย,กระชาย,หัวยาข้าวเย็น, ดอกกระเจียว ซึ่งเป็นพืชฤดูฝนจะออกในช่วงนี้

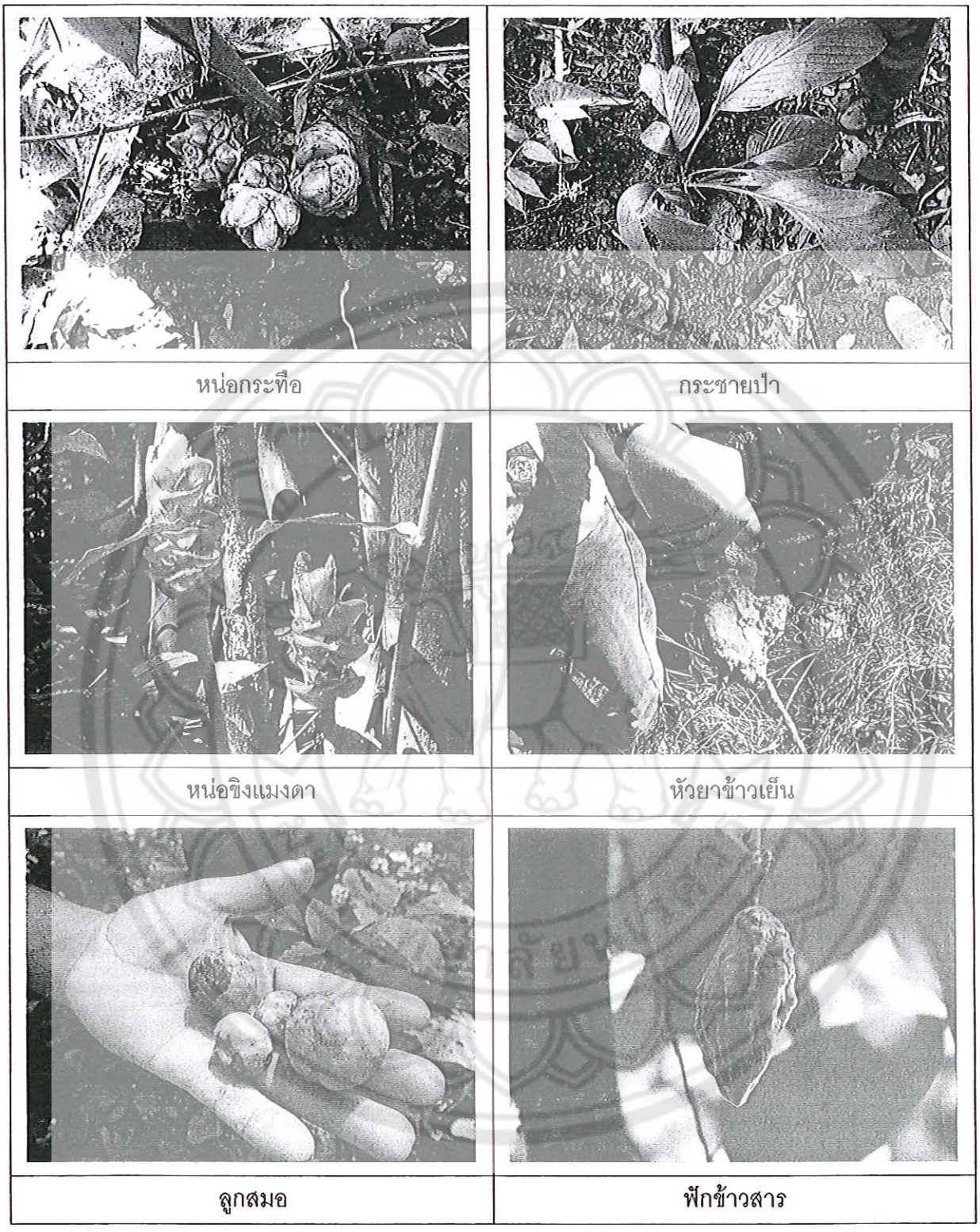
เดือนสิงหาคมถึงตุลาคม : เป็นช่วงที่ไม่ค่อยมีของป่าออก แต่จะมีบ้างจำพวกเห็ดไข่เหลือง เห็ดไข่ขาว

เดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม : จะเป็นช่วงวายของของป่า คือ ไม่ค่อยมีของป่าให้เก็บเนื่องจากเป็นหน้าหนาว พืชพรรณที่เป็นของป่าไม่ค่อยมี

จากข้อมูลปฏิทินการใช้ของป่าจะทำให้เห็นว่าช่วงที่ชาวบ้านใช้ชีวิตในการเข้าไปเก็บของป่านั้นจะเป็นช่วง 6 เดือนแรกของปี สำหรับช่วง 6 เดือนหลังที่ของป่าเริ่มมีน้อยลงนี้ ชาวบ้านจะเปลี่ยนไปทำไร่ทำสวนเช่น การปลูกข้าวโพด ถั่วเขียว แทน



ภาพที่14.6 ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มพืชผักพื้นบ้าน/ผักสวนครัว



ภาพที่14.7ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มพืชสมุนไพร



เอื้องผึ้ง



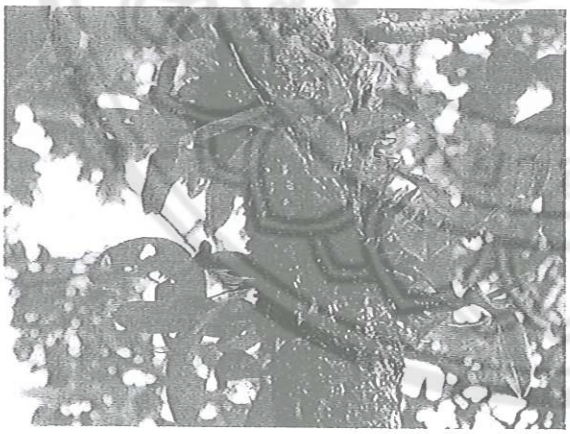
เขาแกะ



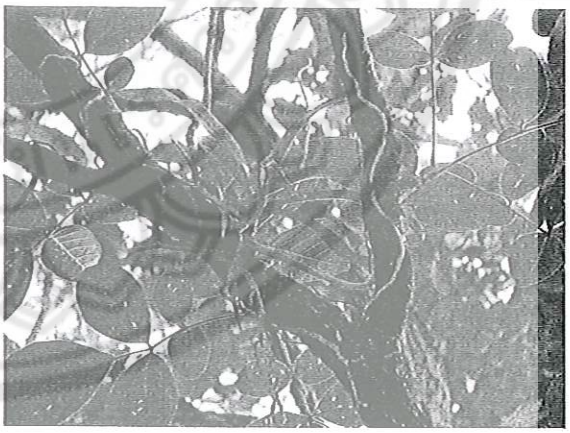
เครือเขาหลง



นางสีดา



นกคุ้ม

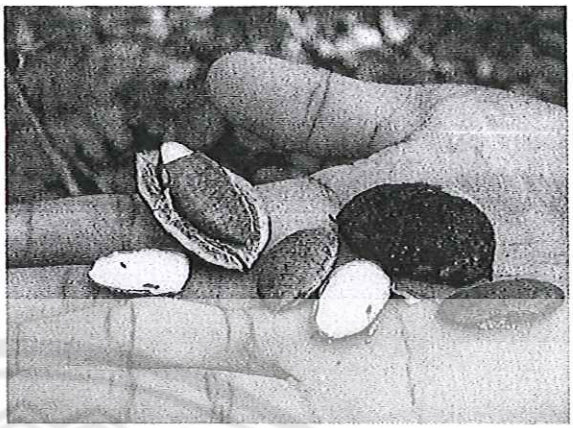


พวงมาลัย

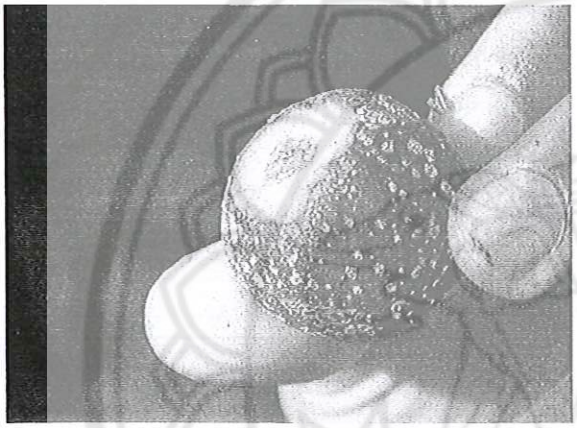
ภาพที่14.8ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ



ตาวป่า



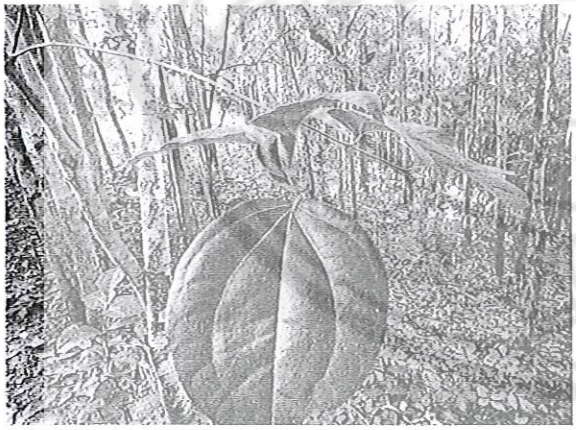
กระบก (มะมื่น)



ลูกปอป



มะกิ้ง

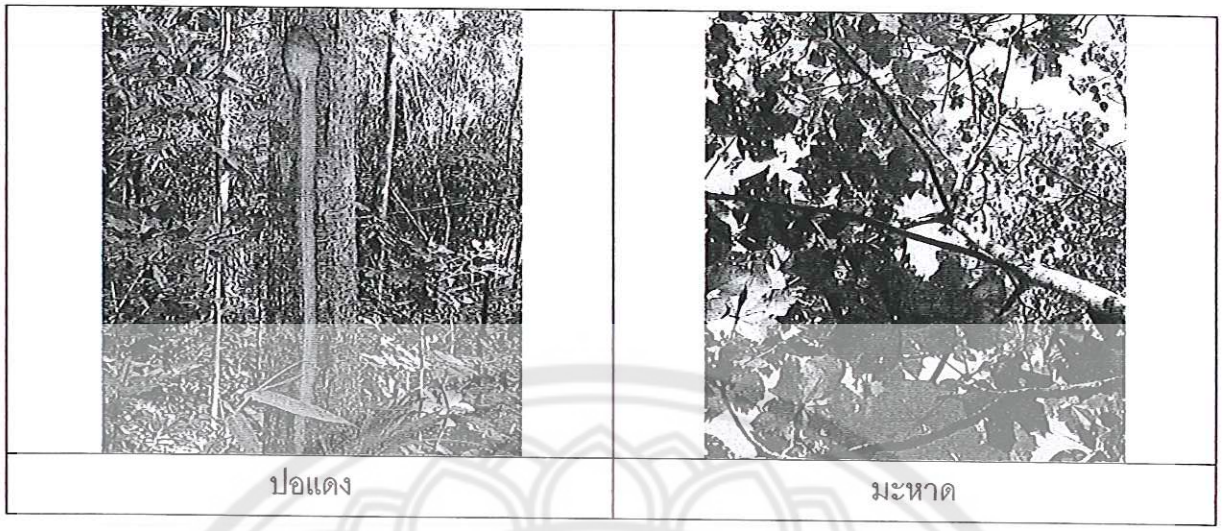


มะตึง



ตะคร้อ

ภาพที่14.9 ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มไม้ผล



ปอแดง | มะหาด

ภาพที่14.10 ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มพืชให้เส้นใย



ไผ่บง | ไผ่ซาง

ภาพที่14.11ตัวอย่างทรัพยากรพรรณพืชที่พบกลุ่มพืชให้เนื้อไม้

ตาราง14.4พรรณพืชที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ศึกษา

NO	ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ฤดูเก็บ	การใช้ประโยชน์ ใช้ในครัวเรือน (1), ขาย (2)		วิธีการใช้ประโยชน์
				1	2	
1) ใช้ประโยชน์เป็นพืชผักสวนครัว						
1	ผักหวานป่า	*Sauropusandrogynus* (L.) Merr.	ก.พ.-เม.ย.	✓	✓	ใช้ประกอบอาหารเช่นนำมาแกง หรือนำไปนึ่ง ลวก จิ้มทานเป็นผักเคียงน้ำพริก
2	ผักสาบ/อีนูน	*Adeniaviridiflora*Craib	ก.พ.-เม.ย.	✓	✓	ยอด ใบ และผลอ่อน นำมาลวกหรือต้มรับประทานเป็นผักเคียงน้ำพริก
3	ไผ่บง*	*Bambusanutans*	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	นำหน่อมาทำเป็นแกงหน่อไม้ หรือหน่อไม้ดอง/ทำจักสานในครัวเรือน ไม้ตอก
4	ไผ่ซาง/หน่อไม้ซาง*	*DendrocalamusStrictus*	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	นำหน่อมาทำเป็นแกงหน่อไม้ หรือหน่อไม้ดอง/ทำจักสานในครัวเรือน ไม้เสียบ
5	ไผ่คาย/หน่อไม้คาย	*Gigantochloahosseusii*	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	นำหน่อมาทำเป็นแกงหน่อไม้ หรือหน่อไม้ดอง
6	ไผ่ไร่/หน่อไม้ไร่	*Gigantochloaalbociliata*	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	นำหน่อมาทำเป็นแกงหน่อไม้ หรือหน่อไม้ดอง
7	เห็ดระโงก	*Amanita vaginata*	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	ใช้ประกอบอาหารโดยนำมาแกง ยำ
8	เห็ดเผาะ/เห็ดเผาะ	*Astreushygrometricus* (Pers.) Morg.	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	ใช้ประกอบอาหารโดยนำมาแกง ยำ ทอด ผัด
9	เห็ดลม/เห็ดกระด้าง	Lentinuspolychrouslev.	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	ดอกอ่อนนำมาผัดน้ำมันหอย ทำแกงส้ม ใส่ในแกงหน่อไม้ ดอกแก่นำมาใส่แกงแคหรือซุบ
10	เห็ดหูหนู	*Auriculariapolytricha*Saac.	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	ใช้ประกอบอาหารโดยนำมาแกง ยำ
11	มะเม่า/ส้มเม่า	*Antidesmaghaesembilla* Gaertn.	ก.ค.-ต.ค.	✓		ใบอ่อนและผลดิบใช้ปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยว ผลสุกมีรสเปรี้ยวรับประทานได้
12	บอนหวาน	*Colocasiaesculenta* (L.) Schott var.	ตลอดปี	✓		ก้านใบ ยอดอ่อน ไหลบอน นำมาต้มกับมะขามเปรี้ยว นำมาแกงส้ม แกงกะทิ
13	ดอกกระเจียว	*Curcuma* sp.	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	ดอกอ่อนนำมามาลวกจนสุกจิ้มกับน้ำพริก หรือทานดอกสด นำมาทำแกงส้ม
14	ฟักข้าวสาร	*Momordicacochinchinensis*(Lour.) Spreng.	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	ใช้ประกอบอาหารเช่นนำมาแกง หรือนำไปนึ่ง ลวก จิ้มทานเป็นผักเคียงน้ำพริก
15	ดอกดิน	*Aeginetiaindica*	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	ส่วนของดอกนำมาใช้แต่งสีทำขนม หรือใช้ลวกจิ้มทานเป็นผักเคียงน้ำพริก

หมายเหตุ: * ใช้ประโยชน์เป็นพืชให้เนื้อไม้

ตาราง14.4(ต่อ)

NO	ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ฤดูเก็บ	การใช้ประโยชน์ในครัวเรือน (1), ขาย (2), วิธีการใช้ (3)		
				1	2	3
2) ใช้ประโยชน์เป็นพืชสมุนไพร						
16	ลูกสมอ	*Terminaliachebula* Retz.	ก.ย.-ต.ค. มค.-ก.พ.	✓	✓	นำดอก ลูกแก่ ลูกอ่อน เนื้อลูกสมอ และเปลือกต้นมาใช้ เช่น ผลรับประทานแก้บิด ท้องอืด ท้องเฟ้อ ลูกอ่อนแก้อุจจาระร่วง แก้โลหิตในท้อง แก้น้ำดี แก้เสมหะเปลือกต้น รสฝาดเมา ต้มดื่ม บำรุงหัวใจ ขับน้ำเหลืองเสีย ขับปัสสาวะ
17	หน่อกระทือ	*Zingiberzerumbet* (L.) Smith.	ตลอดปี	✓	✓	ใช้เหง้าเป็นเป็นยาขับลม แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ปวดท้อง บำรุงธาตุ ขับปัสสาวะ เสมหะเป็นพิษ
18	มะขามป้อม	*Phyllanthusemblica* Linn	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	เนื้อในเมล็ดรับประทาน ทำน้ำหมักชีวภาพ
19	ยอป่า	*Morindacitrfolia* Linn.	ก.ค.-ต.ค.	✓	✓	ใช้ประโยชน์ได้ทั้งลำต้น ใบ ผล ดอก เมล็ด ราก แก้เบาหวาน รักษามะเร็ง
20	กระชายดำ	*Kaempferiaparviflora*Wall.ex Baker.	ตลอดปี	✓	✓	ใช้ส่วนของเหง้าแก้โรคในปาก เช่น ปากเปื่อย ปากเป็นแผล ปากแห้ง บิด ปวดมวนท้อง
21	หัวยาข้าวเย็น	*Smilax micro-china* T. koyama	ตลอดปี	✓	✓	ใช้ส่วนของเหง้าแก้โรคเบาหวาน ริดสีดวงทวารหนัก หนองใน
22	มะตึง	*Strychnosnux-vomica* Linn.	มี.ค.-เม.ย.	✓	✓	รากแก้ปวดตามข้อ มือบวมเปลือกเนื้อไม้ ผล ใช้แก้ไข้ดีซ่าน
23	ฮ่อสะพายควาย	*Sphenodesmepentandra* Jack	ตลอดปี	✓	✓	ลำต้นใช้ดองกับเหล้า เป็นยาชูกำลัง น้ำที่เคี่ยวจากราก ใช้รักษาโรคปวดกระดูกและไขข้อ
24	หน่อขิงแมงดา	*Zingiberkerrii*Craib	ตลอดปี	✓	✓	แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ
3)ใช้ประโยชน์เป็นไม้ดอกไม้ประดับ						
25	เครือเขาหลง	*Argyreia splendens* (Hornem.) Sweet	ตลอดปี		✓	เป็นไม้ดอกไม้ประดับตามบ้านเรือน
26	เขาแกะ	Rhynchostyliscoelestis (Rchb.f.)	ตลอดปี		✓	ขาย
27	พวงมาลัย	*Rhynchostylisretusa*	ตลอดปี		✓	ขาย
28	นางสีดา/กระเช้าสีดา	*Aristolochiaindica*L.	ตลอดปี		✓	ขาย
29	นกคุ้ม	*Anoectochilus* spp.	ตลอดปี		✓	ขาย

ตาราง14.4 (ต่อ)

NO	ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ฤดูเก็บ	การใช้ประโยชน์ในครัวเรือน (1), ขาย (2), วิธีการใช้ (3)		
				1	2	3
30	เอื้องผึ้ง	*Dendrobiumlindleyi*Steud.	ตลอดปี		✓	ขาย
31	หนวดฤาษี	*Tillandsia* sp.	ตลอดปี		✓	ขาย
4)ใช้ประโยชน์เป็นไม้ผล						
32	มะกอกป่า	*Spondiaspinnata* (L.f.) Kruz.	พ.ย.-ธ.ค.	✓		รับประทานผล
33	เม็ดมะค่า	*Afzeliaxylocarpa* (Kurz) Craib.	ก.ค.-ต.ค.	✓		รับประทานผล
34	กระบก	*Irvingiamalayana*Oliv. Ex. Benn.	ส.ค.-ก.ย.	✓		รับประทานผล
35	มะกิ้ง	*Hodgsoiamacrocarpavar.capniocarpa*	-	✓		รับประทานผล
5) ใช้ประโยชน์เป็นพืชเส้นใย						
36	ปอแดง/ปอขนุน	*Sterculiaguttata*Roxb.	ตลอดปี	✓		เปลือกให้ใยสีขาว นำมาทำเป็นเชือกหรือทอผ้า
37	มะหาด	ArtocarpuslacuchaRoxb.	ตลอดปี	✓		เปลือกให้ใยสีขาว นำมาทำเป็นเชือกหรือทอผ้า

4.4 ราคาและระบบตลาดการขายของป่า

จากการศึกษาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้ให้ข้อมูลที่ตรงกันว่าวัตถุประสงค์ของการเก็บของป่าในการเก็บของป่าของชาวบ้านท้ายเขื่อนนั้นมีวัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ 1. เก็บเพื่อใช้ในครัวเรือนหรือเก็บเพื่อกินและใช้ในครัวเรือน และ 2.เก็บเพื่อขาย ซึ่งการเก็บเพื่อใช้ในครัวเรือนั้นมักจะไม่กระทบกับการร่อยหรอของทรัพยากรพรรณพืชในป่า แต่สิ่งที่จะกระทบกับนั้นปริมาณของทรัพยากรพรรณพืชคือ การเก็บเพื่อขาย ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจถึงราคาและระบบตลาดการขายของป่า คณะวิจัยจึงได้สอบถามข้อมูลจากชาวบ้านจำแนกตามพรรณพืชที่ขายดีในพื้นที่บ้านท้ายเขื่อนดังนี้

1) ผักหวาน : จากการให้ชาวบ้านจัดอันดับพรรณพืชที่เป็นที่ต้องการของตลาดมากที่สุดพบว่า "ผักหวาน" เป็นผักที่ตลาดต้องการมากที่สุด ในช่วงเริ่มต้นของฤดูเก็บผักหวานในเดือนมกราคม ราคาของผักหวานจะสูง โดยสามารถขายได้ถึงกิโลกรัมละ 400 บาท เนื่องจากในช่วงแรกของฤดูกาลของผักหวาน ผักหวานจะมีปริมาณน้อย ทำให้ราคาสูง ดังนั้นเมื่อชาวบ้านท้ายเขื่อนออกไปเก็บผักหวานในช่วงเช้าแล้วเอาผักหวานลงมาขายก็จะมี 3ระบบคือ ขายเอง ขายให้คนในหมู่บ้าน และขายส่งให้กับคนนอกหมู่บ้าน ซึ่งถ้าเป็นระบบขายเองนั้นก็จะให้ภรรยาหรือคนในครอบครัวนั่งขายริมทางหรือเก็บแล้วก็นำมาขายให้กับคนในหมู่บ้านที่มีนั่งร้านขายอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังมีระบบขายส่งที่แม่ค้าจากตลาดในอำเภอท่าปลาหรือร้านอาหารที่จะมารับซื้อผักหวานไปขายหรือไปทำอาหาร โดยราคาขายส่งจะอยู่ที่ 200 บาทต่อกิโลกรัม และในช่วงฤดูผักหวานออก บางครอบครัวสามารถเก็บมาขายได้ถึง 700 บาทต่อวัน นอกจากนี้ฤดูผักหวานยังยาวนานถึง 3-4 เดือน

2) เห็ดเผาะ: จะขายเป็นลิตร เมื่อถึงฤดูที่เห็ดเผาะเริ่มออกจะขายได้ราคาที่ 250 บาทต่อลิตร ต่อมาเมื่อเห็ดเผาะออกมาขึ้นราคาก็จะลดลงเป็น 200 บาท 180 บาท จนลงมาเหลือที่ราคา 160 บาทสำหรับเห็ดประเภทต่างๆนี้จะเก็บได้ 3-4 วันก็หมดแล้ว

3) เห็ดเหลือง เห็ดไข่ขาว : ราคากิโลกรัมละ 50 บาท

4) หน่อไม้ : ชาวบ้านท้ายเขื่อนจะเก็บหน่อไม้คายมาต้ม เพราะตลาดไม่ค่อยซื้อหน่อไม้สด แต่ถ้าต้มสุกแล้วจะนำมามัด โดย 1 มัดจะมีหน่อไม่ 5-6 หน่อ โดยจะขายกำละ 10 บาท ซึ่งในบรรดาของป่าที่ชาวบ้านเก็บมานี้จะพบว่า ชาวบ้านส่วนใหญ่ที่เก็บของป่าให้ความเห็นตรงกันว่าการเก็บหน่อไม้ไม่คุ้มมากที่สุดเนื่องจากมีน้ำหนักมากและระคายตัว

5) ไม้ไผ่ : นอกจากหน่อไม้ที่เอามาต้มสุกขายแล้ว ตัวไม้ไผ่เองก็สามารถนำมาจักสานแล้วขายได้ โดยไม้ไผ่ที่นำมาจักสานนั้นจะเป็นไม้บง ซึ่งจะเอามาสานเป็นตะกร้า ทำขายในราคาใบละ 40 บาท โดยที่หมู่บ้านท้ายเขื่อนนี้จะมีกลุ่มจักสานอยู่ นอกจากนี้ยังเอาไม้บงมาจักตอก เพื่อเอาไว้รัดของ แต่การจักตอกนี้ไม่ค่อยได้ทำเพื่อขาย แต่จะทำเพื่อใช้เองในครัวเรือนมากกว่า

6) สมุนไพร : ในหมู่บ้านท้ายเขื่อนจะมีคุณลุงทอง ลอยปลิว ที่เป็นผู้รู้ภูมิปัญญาด้านสมุนไพรของบ้านท้ายเขื่อนซึ่งคุณลุงทองจะเก็บสมุนไพรบริเวณป่าแถวบ้านหรือหากต้องการพืชบาง

ชนิดมาเป็นตัวยาก็จะเข้าไปเก็บในป่า เช่น สมอเทศ สมอไทย สมอรัตน์ นั้นจะมีในช่วงเดือนมกราคม หรือในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ก็จะเข้าไปเก็บฮ้อหัวสะพาน ซึ่งเป็นไม้ยืนต้น ที่เอามาทำยาแก้ปวดเอว ปวดเข่า โดยสมุนไพรแต่ละชนิดนั้นจะมีช่วงเวลาเก็บในแต่ละวันไม่เหมือนกัน โดยเวลาเช้าจะไปเก็บเอาราก ตอนสายเก็บเอาใบ และตอนเย็นเก็บเอาลูกและใบ โดยสมุนไพรแต่ละชนิดจะมีบริเวณที่ขึ้นเฉพาะซึ่งคุณลุงทองจะรู้ว่าสมุนไพรตัวใดจะขึ้นอยู่บริเวณใด ซึ่งสมุนไพรที่เก็บส่วนใหญ่จะเอาไว้ใช้เพื่อการรักษาของลุงทองเอง แต่ก็จะมีที่ร้านขายยาแผนโบราณในตัวเมืองที่ต้องการสมุนไพรชนิดใดก็จะมาขอให้ลุงทองเข้าไปเก็บให้ โดยสนนราคาก็ขึ้นอยู่กับชนิดของสมุนไพร เช่น หัวยาข้าวเย็นจะขายอยู่ที่กิโลกรัมละ 8 บาท เป็นต้น

สำหรับการตั้งราคาสินค้าของป่านั้น ชาวบ้านท้ายเขื่อนจะรู้กันเองว่าจะขายของที่ราคาเท่าไหร่ เพราะหากใครจะตั้งราคาถูกกว่าร้านอื่นก็ให้ขายราคานั้นไป เพราะเมื่อร้านที่ตั้งราคาถูกขายของหมดร้านอื่นที่เหลือที่ตั้งราคาขายแพงกว่าก็จะขายต่อได้ จะไม่มีการต่อว่ากันเรื่องขายตัดราคา




ภาพที่ 14.12การขายของป่าริมทางบริเวณหมู่บ้านท้ายเขื่อน

4.5 ปัญหาที่เกิดจากการเก็บของป่า

ปัญหาสำคัญที่เกิดจากการเก็บของป่าคือ วิธีการเก็บของป่าที่ไม่ถูกต้อง เช่น การเผาเพื่อให้ผักหวานแตกยอด ตามที่ชาวบ้านเชื่อว่าการเผาจะทำให้ผักหวานแตกยอดสวยและเหลือง ทำให้เกิดการเผาป่า ซึ่งอาจลุกลามจนเกิดเป็นไฟป่าขึ้น

4.6 แนวโน้มการเก็บของป่าในอนาคต

จากการสัมภาษณ์ชาวบ้านท้ายเขื่อนถึงพฤติกรรมการเก็บของป่าทำให้คณะวิจัยสามารถตั้งข้อสังเกตต่อประเด็นแนวโน้มการเก็บของป่าในอนาคตได้ดังนี้

1) แนวโน้มการเข้าไปเก็บของป่าในอนาคตจะมากขึ้นหรือน้อยลงนั้นขึ้นอยู่กับความเข้มงวดของอุทยานและเขื่อนเมื่อใดที่เขื่อนและอุทยานเอาจริงเรื่องการจับกุมก็จะทำให้ชาวบ้านไม่กล้ารุกล้ำเข้าไปเก็บของป่าในพื้นที่ลึกมาก

2) กลุ่มที่เก็บของป่าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะมีอายุ 40 ปีขึ้นไป ในขณะที่เยาวชนในหมู่บ้านจะไม่ค่อยมีส่วนในการเก็บของป่า เพราะต้องไปเรียนหนังสือ ซึ่งอาจจะมีเยาวชนในบางครัวเรือนเท่านั้นที่พ่อแม่พาลูกออกไปช่วยเก็บของป่าด้วยแต่อย่างไรก็ตาม องค์ความรู้ในการเก็บของป่ามีแนวโน้มว่าจะไม่สามารถส่งต่อถึงรุ่นหลังได้เพราะเยาวชนที่เข้าศึกษาในโรงเรียนจะไม่ค่อยเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเก็บของป่า

กลุ่มคนที่อายุต่ำกว่า 40 ปีที่ออกไปทำงานนอกพื้นที่ หรือทำงานประจำที่ทำให้ไม่สามารถเก็บของป่าเป็นประจำได้นั้น ในระยะยาวอาจกลับมาอยู่อาศัยในพื้นที่และกลับมาเก็บของป่าได้ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าคนรุ่นดังกล่าวแม้จะรู้จักการเก็บของป่า เพราะเคยตามพ่อแม่(ที่อายุ 40 ปีขึ้นไป)ไปเก็บ แต่อาจไม่มีความชำนาญมากนัก อาจส่งผลให้ในอนาคตเกิดการเปลี่ยนแปลงในชนิดและการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรพรรณพืช เช่น ความหลากหลายของพืชที่ใช้ลดลง ผักหวานอาจเป็นพืชหลักเป็นต้น ทั้งนี้หากเกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวขึ้น ก็ย่อมหมายถึงการหายไปของภูมิปัญญาบางอย่าง และในขณะเดียวกันความต้องการต่อพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เพิ่มขึ้น ก็อาจคุกคามการอยู่รอดและการเติบโตของพืชชนิดนั้นด้วย

3) การที่เยาวชนเข้าสู่การศึกษาในระบบทำให้เมื่อจบแล้วก็มักจะมุ่งสู่การประกอบอาชีพอื่นที่ไม่ใช่การทำไร่และเก็บของป่า ดังนั้นกลุ่มที่เก็บของป่าเป็นรายได้หลักจึงมีแนวโน้มลดจำนวนลง คงเหลือเฉพาะที่เก็บเป็นฤดูกาลของป่า เช่น ฤดูผักหวาน เป็นต้น

4) กรณีขององค์ความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรนั้นก็พบว่าแนวโน้มองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาสมุนไพรนี้จะหายไปอันเนื่องมากจากการลดความเชื่อในการรักษาด้วยสมุนไพร และเมื่อโอกาสในการใช้องค์ความรู้นี้น้อยลงจะนำไปสู่การทอดทิ้งภูมิปัญญาด้านนี้

จากประเด็นที่คณะวิจัยได้วิเคราะห์ถึงแนวโน้มของการเก็บของป่าจะพบว่าการเก็บของป่าน่าจะมีแนวโน้มลดลงอันเนื่องมาจากคนรุ่นหลังจะไม่ได้เข้ามาสืบทอดกิจกรรมการเก็บของป่า พร้อมกับทางราชการมีความเข้มงวดในการเข้าไปเก็บของป่ามากขึ้น ซึ่งหากมองว่าปรากฏการณ์เช่นนี้จะมีผลดีคือจะมีการรบกวนป่าน้อยลง ขณะเดียวกันผลที่เกิดในทางตรงกันข้ามคือ องค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาการใช้ทรัพยากรพรรณพืชก็จะสูญหายไปด้วย ดังนั้นคงต้องร่วมกันเตรียมการตั้งแต่วันนี้ว่าถ้าหากไม่ต้องการให้คุณค่าในภูมิปัญญาที่สั่งสมและถ่ายทอดกันมาในเรื่องการใช้ทรัพยากรพรรณพืชนั้นหายไป จะมีวิธีการหรือช่องทางใดที่จะรักษาองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาการใช้ทรัพยากรพรรณพืชเหล่านี้ไว้

4.7 <u>การอนุรักษ์และการฟื้นฟูทรัพยากรพรรณพืชของชาวบ้านท้ายเขื่อน</u>

สำหรับการอนุรักษ์และการฟื้นฟูพรรณพืชที่ถูกใช้ประโยชน์ไปนั้น พบว่า ชาวบ้านจะมีภูมิปัญญาการใช้ทรัพยากรพรรณพืชอยู่ ดังจะเห็นได้จากพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรพรรณพืชเพื่อให้ทรัพยากรเหล่านี้ยังคงสามารถให้ผลผลิตในฤดูกาลถัดไปได้ เช่น ในกรณีของการเก็บเห็ดลม เห็ดหูหนู ที่ขึ้นตามซากขอนไม้ ชาวบ้านจะใช้มือเก็บใส่ถุงพลาสติก หรือกระเป๋า ย่าม แล้วปล่อยให้ขอนไม้นั้นเน่าเปื่อยผุพังไปตามธรรมชาติต่อไป หรือการเก็บเห็ดเผาะที่อยู่บนดิน ซึ่งหลังจากเก็บเห็ดไปแล้วจะต้องเกลี่ยเศษใบไม้ในบริเวณนั้นมาปกคลุมหน้าดินไว้ เพื่อรักษาสปอร์ของเห็ดที่เหลือไม่ให้โดนแสงแดด

นอกจากนี้ จากการพูดคุยกับชาวบ้านท้ายเขื่อนถึงการเข้าไปใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืชในป่าพบว่าชาวบ้านส่วนใหญ่มองการเข้าไปเก็บของป่าก็เพื่อเอามากินมาใช้ในครัวเรือน จะมุ่งเน้นเพื่อการขายก็ในช่วงเดือนมกราคมถึงมิถุนายนเท่านั้น

สำหรับความคิดเรื่องการอนุรักษ์ป่าของชาวบ้านนั้นก็มีปรากฏให้เห็น ดังจากคำบอกเล่าของผู้ใหญ่เดชว่า "ถ้ามีป่า ก็จะมีของป่าให้เก็บ" ดังนั้นผู้ใหญ่เดชจึงประกาศเป็นข้อห้ามของหมู่บ้านไม่ให้ชาวบ้านท้ายเขื่อนตัดไม้ทำลายป่า หรือถ้าพบคนจากหมู่บ้านเข้ามาในป่าก็จะพยายามบอกว่าอย่าตัดไม้

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าชาวบ้านท้ายเขื่อนช่วยกันดูแลรักษาทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ และสร้างจิตสำนึกรักษ์ธรรมชาติ โดยไม่ตัดไม้ทำลายป่า ไม่จุดไฟเผาป่า และยังมีการสนับสนุนจากเขื่อนสิริกิติ์ในการดำเนินโครงการป่าชุมชนบ้านท้ายเขื่อน สร้างฝายบวชป่าสืบชะตาต้นน้ำ บริเวณป่าต้นยางบ้านห้วยเจริญ เป็นต้น

<u>สรุปและอภิปรายผล</u>

บ้านหมู่ที่ 13 ของตำบลผาเลือดหรือที่เรียกกันว่าหมู่บ้านท้ายเขื่อนเป็นชุมชนตั้งใหม่ที่แยกตัวมาจากหมู่บ้านห้วยเจริญเมื่อปี พ.ศ.2547โดยในปัจจุบันหมู่บ้านท้ายเขื่อนนี้มีประชากร 64 ครัวเรือน รวม 216 คน สำหรับชาวบ้านท้ายเขื่อนส่วนใหญ่เป็นชาวบ้านที่อพยพเพราะการสร้างเขื่อนสิริกิติ์ โดยครอบครัวที่ถูกอพยพนั้นได้รับเงินชดเชยครัวเรือนละ 2,000-3,000 บาท และได้รับการจัดสรรที่ดินจำนวน 15 ไร่ต่อครัวเรือนในนิคมลำน้ำน่าน

อาชีพส่วนใหญ่ของชาวบ้านคืออาชีพเกษตรกรรม ทำไร่ทำสวน อย่างไรก็ตามเนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่มีที่ราบน้อย ดังนั้นรายได้จากการเกษตรจึงไม่เพียงพอต่อการดำรงชีพ ชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งนี้จึงต้องทำงานรับจ้างด้วย ซึ่งการทำงานรับจ้างของชาวบ้านท้ายเขื่อนนี้มี 2 ลักษณะ ได้แก่1) รับจ้างประจำกับเขื่อนสิริกิติ์ ด้วยการเป็นแรงงานในเขื่อนและ 2) รับจ้างตามฤดูกาล ซึ่งจะเป็นการรับจ้างทำงานทั่วไปทั้งในและนอกชุมชน เช่น เป็นแรงงานก่อสร้าง อย่างไรก็ตามในครัวเรือนจะมีการ

แบ่งงานกันทำในลักษณะสามีทำไร่ทำสวน พร้อมกับเป็นแรงงานตามกาล ขณะที่ภรรยาจะรับเป็นลูกจ้างประจำของเขื่อนสิริกิต์ หรือมิฉะนั้นก็จะอยู่นั่งร้านขายของป่าริมทาง

นอกจากนี้ การเข้าไปเก็บของป่าจากพื้นที่ป่ารอบเขื่อนสิริกิต์ ซึ่งถือเป็นรายได้ที่จำเป็นต่อประชากรในชุมชนโดยครัวเรือนที่เก็บของป่าขายเป็นหลักนั้นจะมีประมาณ 15 ครัวเรือน แต่ถ้าเป็นช่วงฤดูการเก็บของป่าซึ่งจะอยู่ระหว่างเดือนมกราคมถึงมิถุนายน หากเป็นในช่วงเดือนนี้ชาวบ้านท้ายเขื่อนจะเลิกการรับจ้างชั่วคราวแล้วหันมาเก็บของป่า โดยเฉพาะฤดูของผักหวาน ซึ่งจะพบว่ามีสมาชิกในครัวเรือน 1-2 คนออกมาเก็บของป่าจึงทำให้การเก็บของป่ากลายเป็นรายได้สำคัญของครัวเรือน มิได้เป็นเพียงรายได้เสริมเท่านั้น โดยชาวบ้านประเมินว่ารายได้จากการเก็บของป่าน่าจะอยู่ที่ประมาณ 30,000 บาทต่อปี

การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนบ้านท้ายเขื่อน พบว่า มีจำนวนชนิดพรรณพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด 37 ชนิด จำแนกการใช้ประโยชน์ได้ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้ประโยชน์เป็นพืชผักพื้นบ้าน 2) การใช้ประโยชน์เป็นพืชสมุนไพร 3) การใช้ประโยชน์เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับ 4) การใช้ประโยชน์เป็นไม้ผล 5) การใช้ประโยชน์เป็นพืชเส้นใย และ 6) การใช้ประโยชน์เป็นพืชให้เนื้อไม้ ผลผลิตจากป่าที่ใช้ประโยชน์เป็นพืชผักพื้นบ้านจะถูกนำไปใช้ประโยชน์มากที่สุดจำนวน 15 ชนิด รองลงมาคือการใช้ประโยชน์เป็นพืชสมุนไพร จำนวน 9 ชนิด ซึ่งจะใช้ประโยชน์ในครัวเรือนเป็นหลัก และหากมีจำนวนมากก็จะนำมาจำหน่ายเป็นรายได้เสริม เช่น ผักหวานป่า ผักอีนูน หน่อไม้และเห็ดทุกชนิดส่วนกลุ่มพืชไม้ดอกไม้ประดับจำนวน 7 ชนิด จะถูกเก็บมาเพื่อจำหน่ายเป็นหลัก โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ซึ่งสามารถพบเห็นแผงไม้ของชาวบ้านตั้งวางขายของป่าสองข้างทางถนน (ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 1045) ที่มุ่งสู่เขื่อนสิริกิต์และย่านตลาดชุมชนบ้านปากปาดด้านหน้าของทางเข้าตัวเขื่อนสิริกิต์

การศึกษาเส้นทางการเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช พบว่า เส้นทางในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ที่ชุมชนเข้าไปใช้ประโยชน์มี 2 เส้นทางคือ เส้นทางห้วยสันตัด ระยะทางประมาณ 6.45 กิโลเมตร และเส้นทางห้วยด่าน ระยะทางประมาณ 6.13 กิโลเมตร ส่วนเส้นทางห้วยต้อง ห้วยกระเทียมไม่ได้อยู่ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยในการเข้าไปเก็บหาทรัพยากรพรรณพืช ประมาณ 3-4 ชั่วโมง

การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนมุ่งเน้นไปเพื่อการยังชีพเป็นหลัก มากกว่าเน้นการใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ แม้จะมีการจำหน่ายผลผลิตของป่าที่หามาได้แต่เป็นการขายเพื่อเป็นรายได้เสริมเท่านั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญญาภรณ์ บุญเสริม (2550) เรื่องการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการใช้ประโยชน์ของป่าชุมชนบ้านสามขา จังหวัดลำปาง ซึ่งพบว่า ชุมชนจะใช้ประโยชน์โดยตรงจากป่าในรูปที่ไม่ใช่เนื้อไม้ (Non-timber) จากไผ่และพืชอาหาร ร้อยละ 46.39 และ 30.90 ของมูลค่าการใช้ประโยชน์โดยรวม ตามลำดับ ขณะที่การศึกษาของ เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี , โรจนัจฉริย์ ด่านสวัสดิ์, และ ประภาพรรณ กำภู (2551) เรื่องการใช้ประโยชน์จากป่าเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง ซึ่งพบว่า มีของป่าจำนวน 45 ชนิด จากทั้งหมด 85 ชนิด ที่

ชาวบ้านนำมาบริโภคในครัวเรือนอย่างเดียวไม่มีการจำหน่าย เช่น หวายเส้น ชะพลู ขี้เหล็ก สะค้าน สมอ มะม่วงป่า เป็นต้นและการใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นไปเพื่อการค้าที่หวังกำไรแต่อย่างใด

ในด้านจำนวนชนิดพรรณพืชที่พบในการศึกษานี้ แม้จะมีจำนวนชนิดพรรณน้อยกว่า การศึกษาของ เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง, อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์, และ ขนิษฐา เสถียรพีระกุล (2551) เรื่อง ความหลากหลายชนิดของป่าและการใช้ประโยชน์ของชุมชนในโครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ ดอยอมพาย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งพบว่าชุมชนบ้านสามใช้ประโยชน์จากของป่าอย่างน้อยกว่า 149 ชนิด ทั้งที่เป็นพืชอาหาร พืชสมุนไพร พืชที่ใช้ในพิธีกรรม และใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ แต่ส่วนใหญ่แล้วชุมชนจะใช้ของป่าเป็นพืชอาหารมากที่สุด รองลงมาคือ สมุนไพร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษานี้เช่นกันซึ่งความมั่นคงด้านอาหาร (Food Security) โดยเฉพาะในแถบเอเชีย บทบาทของต้นไม้และป่าไม้มีความสำคัญต่อการผลิตอาหารที่เป็นไปตามฤดูกาล และมีความหลากหลายของอาหารมากกว่าผลผลิตทางการเกษตร (Marilyn Hoskins, 1990)

นอกจากนั้นยังมีประเด็นที่น่าสนใจที่การศึกษาอื่นๆ ไม่ได้รายงานคือ การเปลี่ยนแปลงด้านวิถีชีวิต เช่น การพึ่งพาเทคโนโลยี การเข้าถึงยารักษาโรคแผนปัจจุบัน สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆการออกไปเป็นแรงงานต่างถิ่นทำให้ชุมชนเข้าไปใช้ประโยชน์จากป่าลดลง แน่นอนว่าป่าย่อมไม่ได้รับผลกระทบในแง่นี้ แต่สิ่งที่จะสูญหายไปคือ ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีค่าต่อการใช้ประโยชน์จากป่าโดยเฉพาะภูมิปัญญาด้านสมุนไพรที่นอกจากความต้องการของผู้บริโภคต่อการรักษาด้วยสมุนไพรจะลดน้อยลงแล้ว ฝ่ายผู้รักษาด้วยสมุนไพรก็ไม่มีผู้สืบทอดซึ่งชุมชนอาจจะต้องหาวิธีจัดเก็บองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาเหล่านี้ไว้

อย่างไรก็ตามผลจากการศึกษานี้มีส่วนต่างจากการศึกษาของ เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง, อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์, และ ขนิษฐา เสถียรพีระกุล (2551) ที่พบว่าความเจริญและความทันสมัยทางเทคโนโลยีมีผลต่อการใช้ประโยชน์และภูมิปัญญาในการใช้ของป่าของชุมชนเนื่องจากในหมู่บ้านท้ายเขื่อนยังไม่การใช้อุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อการเก็บของป่า เนื่องจากในการเก็บของป่าของชาวบ้านท้ายเขื่อนยังเป็นการใช้มือและใช้ถุง เช่น ถุงปุ๋ยที่ตัดเย็บออกมาเป็นย่าม ยังผลให้ชาวบ้านไม่สามารถเก็บของป่าในปริมาณที่มากได้ เนื่องจากต้องเดินทางด้วยเท้าเข้าป่า และสะพายของป่าออกมา ดังนั้นถ้าเก็บออกมามากก็จะไม่สามารถขนออกมาได้ ดังนั้นประเด็นของความทันสมัยกับการเก็บของป่าในบริเวณบ้านท้ายเขื่อนจึงมิใช่ปรากฏการณ์ที่มีปัญหาต่อการร่อยหรอของทรัพยากร

ในส่วนของการอภิปรายผลสำหรับประเด็นการเก็บของป่าส่งผลต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ความมั่นคงของสถาบันครอบครัวและความสัมพันธ์ในชุมชน และความมั่นคงด้านอาหารของหมู่บ้าน รวมถึงการสะท้อนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมของหมู่บ้าน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ของป่าต่อความมั่นคงด้านเศรษฐกิจของชุมชน

ชุมชนท้ายเขื่อนเก็บของป่าเพื่อเป็นรายได้เสริม แต่รายได้เสริมดังกล่าวทำรายได้ให้กับชาวบ้านทัดเทียมกับรายได้หลัก ซึ่งหมายถึงหากขาดการเก็บของป่าไป ชาวบ้านจะประสบปัญหาเรื่องรายได้หรือต้องหันไปประกอบอาชีพอื่นแทน ความสำคัญของป่าต่อรายได้ของชาวบ้าน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อในเรื่องการอนุรักษ์ได้ หากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น อุทยานฯ หรือเขื่อน ตอกย้ำ ส่งเสริม และปรามให้ชาวบ้านเห็นถึงความสำคัญของป่าต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจของชาวบ้านเอง จะช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์อย่างยั่งยืน โดยปัจจุบันชาวบ้านเองก็ตระหนักถึงความสำคัญของป่าต่อรายได้ของตนเองในระดับหนึ่ง แต่หากมีมาตรการเชิงรุกโดยใช้ประเด็น "ป่าต่อความมั่งคั่งของชุมชนอย่างยั่งยืน" อาจประสบความสำเร็จมากกว่า

2)ความมั่นคงของสถาบันครอบครัวและความสัมพันธ์ในชุมชน

การเก็บของป่าที่ส่วนใหญ่จะทำโดยหัวหน้าครอบครัวและอาจมีสมาชิกในครัวเรือนร่วมด้วย เช่น เป็นลูกมือช่วยเก็บ หรือนำไปขายต่อ ด้วยวิธีการดังกล่าวหมายถึงรายได้ที่เข้าสู่ครอบครัวเกิดจากการร่วมมือกันของสมาชิกในครอบครัว ซึ่งแตกต่างไปจากการเป็นแรงงานรับจ้าง ที่รายได้เกิดจากบุคคลใดบุคคลหนึ่งโดยเฉพาะ รายได้ในรูปแบบนี้จึงส่งเสริมให้สมาชิกในครอบครัวเกิดความเท่าเทียมและต้องพึ่งพาเกื้อกูลกัน โดยเฉพาะผู้หญิงอายุ 40ปีขึ้นไป ที่อาจไม่เหมาะต่อการเป็นแรงงานรับจ้าง แต่สามารถช่วยหารายได้ให้ครอบครัวได้ โดยการขายของป่าหรือเก็บของป่าร่วมกับสมาชิกคนอื่นในครอบครัว แม่ เป็นการเข้ามามีบทบาทต่อรายได้ของครอบครัว หรือแม้กระทั่งเยาวชนในหมู่บ้านก็อาจทำหน้าที่ขายของในช่วงวันหยุด หรือเข้าไปเก็บของป่าร่วมกับพ่อ นอกจากนั้นการเก็บของป่าเปิดทางเลือกให้หัวหน้าครอบครัวไม่ต้องไปเป็นแรงงานรับจ้างนอกพื้นที่ ทำให้ครอบครัวได้อาศัยอยู่ร่วมกัน รวมถึงการเก็บของป่ายังทำให้ชุมชนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน ในรูปแบบของการใช้เวลาขายของป่าร่วมกัน การร่วมกันแก้ไขปัญหาเมื่อราคาของป่าตกต่ำ หรือการตัดราคากัน หรือการเก็บของป่าซึ่งไม่ได้ใช้เวลาทั้งวัน ทำให้ชาวบ้านมีเวลาเข้าร่วมงานประเพณีพิธีกรรมต่างๆ ในหมู่บ้านได้มากขึ้น

3) การเก็บของป่าสะท้อนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมของหมู่บ้าน

ขั้นตอนและองค์ประกอบของการเก็บของป่าสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของหมู่บ้านและชุมชนอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยผู้เก็บของป่าที่พบว่าส่วนใหญ่เป็นอายุ 40 ปีขึ้นไป สะท้อนโลกทัศน์ของคนกลุ่มนี้ที่มีความสัมพันธ์อยู่กับการเกษตรและอยู่อาศัยในชุมชนมาเป็นเวลานาน จึงเลือกที่จะทำงานใน

หมู่บ้าน ไม่นิยมออกไปทำงานรับจ้าง การเก็บของป่าที่ทำได้ประมาณ 6 เดือนต่อปีจึงเป็นทางเลือกที่คนกลุ่มนี้นิยม

นอกจากนั้นอายุของกลุ่มคนที่มีส่วนในการเก็บของป่ายังสะท้อนการดำรงอยู่ของภูมิปัญญาท้องถิ่น เห็นได้ชัดเจนจากเรื่องสมุนไพรที่คนประมาณอายุ 40-50 ปี ไม่ค่อยมีความรู้เรื่องดังกล่าว เพราะเติบโตมาในระบบสาธารณสุขสมัยใหม่ ความเชื่อถือสมุนไพรจึงลดลด การเก็บพืชสมุนไพรก็ลดน้อยลง แต่เป็นที่น่ายินดีว่าความรู้เรื่องพืชอาหารยังคงได้รับการสืบทอด ความนิยมพืชของป่าขึงยังมีมาก ชาวบ้านจึงสามารถสร้างรายได้จากของป่าได้

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาวิจัยนี้เสมือนเป็นโครงการนำร่อง (Pilot Study) ในพื้นที่ชุมชนบ้านท้ายเขื่อน ซึ่งเป็นเพียงชุมชนหนึ่งในจำนวน 4 ชุมชนที่อยู่โดยรอบ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของทรัพยากรพรรณพืชที่ถูกใช้ประโยชน์โดยชุมชนในหลายๆ ด้าน อย่างไรก็ตาม การใช้ประโยชน์ในส่วนของกล้วยไม้ในด้านไม้ดอกไม้ประดับอาจต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ เนื่องจากพรรณพืชในกลุ่มนี้ขึ้นอยู่ในที่ที่ถูกรบกวนได้ง่าย เพราะกระจายอยู่ตามเส้นทางเก็บหาพรรณพืช ดังนั้น ชุมชนและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องสร้างเงื่อนไขหรือกำหนดกฎเกณฑ์ข้อตกลงร่วมกันของชุมชนในการใช้ประโยชน์พรรณพืชกลุ่มนี้เป็นพิเศษ

2. การลงพื้นที่สำรวจเส้นทางเก็บหาของป่ายังเป็นไปด้วยความยากลำบากเนื่องจากบางเส้นทางเป็นที่ลาดชัน และสภาพต้นไม้ในป่าที่ล้มขวางทางเป็นอุปสรรคต่อการเดินสำรวจเก็บข้อมูล จึงไม่สามารถสำรวจเส้นทางอื่นๆ ที่เชื่อมต่อกันกับเส้นทางหลักทั้ง 2 เส้นทางที่อยู่ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ได้ จำนวนชนิดพรรณพืชที่พบจึงมีน้อย หากกระบวนการวิจัยได้เปิดโอกาสให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการสำรวจข้อมูลชนิดพรรณพืช และจัดทำเส้นทางการเก็บหาและใช้ประโยชน์ก็อาจมีส่วนช่วยให้งานวิจัยได้ข้อมูลมากขึ้น

3. ในส่วนของภูมิปัญญาการใช้สมุนไพรนั้นจากการศึกษาพบว่ามีแนวโน้มที่จะสูญหาย เนื่องจากเป็นภูมิปัญญาที่อยู่ติดกับตัวบุคคล ดังนั้นจึงควรหารูปแบบการจัดเก็บองค์ความรู้อื่นๆ เช่น จัดทำเป็นเอกสาร รวมถึงภูมิปัญญาด้านอาหารหรือการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพรรณพืชอื่นๆ โดยอาจจะให้สถานศึกษาในพื้นที่มอบหมายงานให้นักเรียนสืบค้นภูมิปัญญาแล้วเขียนออกมาเป็นรายงานก็จะช่วยรักษาองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นและขณะเดียวกันเด็ก/เยาวชนก็ได้เรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมถึงบุคคลที่มีความรู้ด้านภูมิปัญญาในท้องถิ่น

4. การที่ชาวบ้านยังมีความเข้าใจว่าการเผาป่าทำให้ผักหวานแตกยอดสีเหลืออ่อนสวยนั้น เป็นสิ่งที่หน่วยงานที่รับผิดชอบในการดูแลผืนป่าต้องเข้าไปสร้างความเข้าใจหรือจัดการความรู้ให้ชาวบ้าน

ใหม่ นอกจากนี้อาจใช้การจัดการเข้าไปช่วย เช่น การ zoning พื้นที่เผาป่า หรือ การจัดการเผาป่าแบบใช้ความรู้ทางวิชาการเข้าไปช่วยให้เกิดการเผาป่าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เนื่องจากในหลักการทางด้านป่าไม้นั้นต้องมีการเผาป่าเพื่อไม่ให้เกิดเชื้อเพลิงกองใหญ่ ซึ่งหากเข้าไปใช้ความรู้ในหลักการเผาป่าที่ถูกต้องจะช่วยลดภาระเจ้าหน้าที่ภาครัฐในการเผาป่าได้อีกทางหนึ่ง

5. จากผลการศึกษาที่พบว่าการเข้าไปหาของป่าช่วยให้ครัวเรือนมีรายได้ เนื่องจากลำพังการทำไร่ทำสวนไม่เพียงพอ อันเนื่องมาจากลักษณะทางกายภาพที่เป็นที่ลาดชันและดินไม่สมบูรณ์ รวมถึงการไม่สามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกได้ ดังนั้นการหาของป่าจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชาวบ้าน ดังนั้นเมื่อไม่สามารถห้ามได้ ก็ต้องทำให้ชาวบ้านทำการเก็บของป่าพร้อมควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ เช่น การให้ความรู้ในการอนุรักษ์พรรณพืชหรือวิธีเก็บที่จะทำให้พรรณพืชเหล่านั้นสามารถดำรงอยู่ต่อไปได้

นอกจากนี้ยังสามารถให้ชาวบ้านที่เก็บของป่าช่วยขยายพรรณพืช เนื่องจากชาวบ้านเหล่านี้เป็นกลุ่มที่เข้าป่าเป็นประจำ ดังนั้นหากหน่วยงานในพื้นที่ต้องการอนุรักษ์พรรณพืช โดยให้ค่าตอบแทนเป็นจำนวนต่อหน่วยที่เอาพรรณพืชไปปลูก เช่น ต้นละ 5 บาท แก่ชาวบ้านที่นำพรรณพืชไปปลูกหรือไปขยายพรรณในป่า ก็จะทำให้ชาวบ้านที่เข้าป่าเพื่อเอาประโยชน์จากป่า กลายเป็นผู้อนุรักษ์พรรณพืชให้ผืนป่า ซึ่งการได้ผลประโยชน์ต่างตอบแทนเช่นนี้ทางภาครัฐก็ไม่ต้องจ้างแรงงานรายวัน มีเพียงต้นทุนที่ต้องเสียเป็นค่าเพาะพรรณพืชและค่าจ้างให้นำไปปลูกต่อต้นเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. **เขื่อนสิริกิต์ จังหวัดอุตรดิตถ์**. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มกราคม 2555, จาก http://kromchol.rid.go.th/lproject/2010/index.php/2011-05-02-14-11-54/60-2011-05-08-14-36-40/113-2011-05-09-14-18-54

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). เขื่อนสิริกิติ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2552, จาก http://www.sirikitdam.egat.com/

เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์ และ ขนิษฐา เสถียรพีระกุล. (2551). **ความหลากหลายชนิดของป่าและการใช้ประโยชน์ของชุมชนในโครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ ดอยอมพาย จังหวัดเชียงใหม่**. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46: สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, หน้า 427-436

ชูศักดิ์วิทยาภัค. (2530). **ความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่ลุ่มแม่น้ำตอนบน: ศึกษากรณีอำเภอแม่แตงจังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่ และคณะ. (2552). **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีพื้นที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก**. ม.ป.ท.:ม.ป.พ.

ณรงค์ณ เชียงใหม่. (2528). **มานุษยวิทยาและการสาธารณสุข**.กรุงเทพฯ: โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์.

ดิ่น บุญแหยม. (11 มิถุนายน 2554). สัมภาษณ์

เดช ซ้อมจันทรา. (11มิถุนายน 2554) ผู้ใหญ่บ้านท้ายเขื่อน. สัมภาษณ์

ธัญญาภรณ์ บุญเสริม. (2550). **การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการใช้ประโยชน์ของป่าชุมชนบ้านสามขา จังหวัดลำปาง**. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.

แผนกประชาสัมพันธ์เขื่อนสิริกิติ์. (2528). **เขื่อนสิริกิติ์**. อุตรดิตถ์: แผนกประชาสัมพันธ์เขื่อนสิริกิติ์ (เอกสารอัดสำเนา).

แผนกประชาสัมพันธ์และชุมชนสัมพันธ์เขื่อนสิริกิติ์. (ตุลาคม 2554). เปิดตัวโครงการจัดการป่าชุมชนท้ายเขื่อน. ข่าวผาซ่อม, (41/2554), 3-4.

รัชนี เพ็ชร์ช้าง. (2552). การใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพรที่ใช้เป็นอาหารตามเส้นทางท่องเที่ยวเชิงนิเวศภูพญาพ่อ อุทยานแห่งชาติลำน้ำน่าน จังหวัดอุตรดิตถ์. ม.ป.ท.: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

วิชิตนันทสุวรรณ. (2541). **แนวทางพัฒนาสังคมชนบทบนรากฐานภูมิปัญญาและวัฒนธรรมชุมชน**.กรุงเทพมหานคร: โครงการวิถีทรรศน์.

ศันสนีย์ หวังวรลักษณ์ และ แสงเทียน อัจจิมางกูร. (2551). **การศึกษาชุมชนกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนเกาะช้าง.** การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42: สาขาประมง สาขาอุตสาหกรรมเกษตร, 190-197.

สามารถจันทร์สูรย์. (2532).**ภูมิปัญญาชาวบ้าน:รากฐานการพัฒนาบ้านเมืองในภูมิปัญญาชาวบ้านกับการพัฒนาชนบท.** กรุงเทพฯ: อมรินพริ้นกรุ๊พแอนด์พับริชชิ่ง.

สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2549). **แผนแม่บทโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯระยะ 5 ปีที่ 4.** ม.ป.ท.: สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.

สุดารัตน์ขวัญเงิน. (2537). **ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนกับวิถีการดำเนินชีวิตที่ส่งเสริมสุขภาพ.** ม.ป.ท.

สุวารีย์ ศรีปุณะ. (2541). **ทฤษฎีและกระบวนทัศน์การพัฒนาสังคม.** เลย: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏเลย.

เสวียน เปรมประสิทธิ์. (2551). **โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยาอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ปีที่** 1.พิษณุโลก:มหาวิทยาลัยนเรศวร.

เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี, โรจนัจฉริย์ ด่านสวัสดิ์ และ ประภาพรรณ กำภู. (2551). การเก็บหาและการใช้ประโยชน์ของป่าในป่าเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง. **วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์**, 14(3), 463-483.

เอกวิทย์ณถลาง. (2536). **ภูมิปัญญาชาวบ้านกับการอนุรักษ์.**กรุงเทพฯ: มูลนิธิภูมิปัญญา.

Marilyn Hoskins. (1990). The contribution of forestry to food security. Retrieved November 2, 2011, from http://www.fao.org/docrep/t7750e/t7750e02.htm

บทที่ 15
ความหลากหลายของพรรณไม้พื้นล่าง ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

จากการที่รัฐบาลมีนโยบายเกี่ยวกับการวิจัย ว่าเป็นการพัฒนาการวิจัยบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพ และการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม รักษาความสมดุลของระบบนิเวศ ด้วยยุทธศาสตร์การวิจัยว่า จะเสริมสร้าง พัฒนาทุนทรัพยากร บริหารจัดการและใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บนฐานความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ และการใช้ประโยชน์ด้านความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยพื้นฐานที่จะนำไปสู่การพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพและการเชื่อมต่อภูมิปัญญาท้องถิ่น กับองค์ความรู้ใหม่ที่ที่เกี่ยวข้องกับสาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

การศึกษาพืชพื้นล่าง (ground flora) มีความสำคัญไม่น้อยกว่าการศึกษาไม้ต้น (tree) ซึ่งปกติใช้เป็นตัวบ่งบอกประเภทของป่าและความอุดมสมบูรณ์ของป่า รวมถึงใช้ประเมินมูลค่าของทรัพยากรป่าไม้ ในขณะที่ความหลากหลายของพืชพื้นล่างก็สามารถใช้บ่งชี้ความสมบูรณ์ของป่าในพื้นที่นั้นๆ ได้เช่นเดียวกัน แต่เนื่องด้วยไม้พื้นล่างส่วนใหญ่ มีขนาดเล็ก เป็นพืชล้มลุก 1 ปี หรือมากกว่า 1 ปี หลายคนอาจมองข้าม และถ้าพื้นที่นั้นๆ ถูกรบกวนจากไฟป่าหรือถ้ามีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่บริเวณนั้นเกิดขึ้น พืชพื้นล่างจะถูกกำจัดออกเป็นอันดับแรก โดยไม่ได้คำนึงถึงศักยภาพและความสำคัญที่มีอยู่ ดังนั้น การศึกษาความหลากหลายของพืชพื้นล่างครั้งนี้จึงเป็นการรวมรวบข้อมูลพืชเฉพาะกลุ่มขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยการเก็บตัวอย่าง นำมาศึกษาทางพฤกษอนุกรมวิธานเพื่อระบุชื่อชนิดและจัดทำฐานข้อมูล ซึ่งจะทำให้เห็นภาพความหลากหลายและความสำคัญของพืชกลุ่มนี้ได้ชัดเจนขึ้น เป็นข้อมูลที่จะนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

การสำรวจพรรณไม้พื้นล่างในพื้นปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ. เขื่อนสิริกิติ์ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ศึกษาทางสัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน ของพรรณไม้พื้นล่างที่มีท่อลำเลียง
2. นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในโครงการพรรณพฤกษชาติของประเทศไทย
3. ใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาการประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

เพื่อสำรวจความหลากหลายชนิดของพรรณไม้พื้นล่าง ในพื้นที่ป่าที่ทางเขื่อนสิริกิติ์ ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ กันไว้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ใน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดยมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อศึกษาทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพใน พื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยเลือกศึกษาในพื้นที่ที่ทางเขื่อนได้กำหนดไว้เป็นเส้นทางศึกษา ที่มีลักษณะเป็นป่าผลัดใบ ผสมป่าไผ่ ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 200-400 เมตร โดยการเดินสำรวจ ให้ครบทุกพื้นที่ มีทั้งหมด 6 เส้นทาง ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลที่แตกต่างกัน เก็บตัวอย่างพืชพื้นล่างที่เป็นพืชมีท่อลำเลียง กลุ่มเฟิน และพืชดอก (vascular plant) บันทึกภาพ บันทึกข้อมูลลักษณะพืช ลักษณะทางนิเวศ และตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างด้วย GPS นำมาศึกษาทางพฤกษอนุกรมวิธานระดับวงศ์ถึงระดับชนิดและบันทึกข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อทำเป็นฐานข้อมูลพืช (botanical database) ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะวิสัย (habit) แหล่งอาศัย (habitat) ชีพลักษณ์ (phenology) ได้แก่ ช่วงเวลาการออกดอก (flowering month) การติดผล (fruiting month) ช่วงเวลาที่ไม่ผลัดใบ (leafing month) ระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง (elevation) และข้อมูลอื่นๆ จัดทำตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (herbarium specimen) เพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาข้อมูลด้านสารสนเทศของหอพรรณไม้ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (PNU Herbarium) ต่อไป

กรอบแนวความคิดของงานวิจัยเชิงสำรวจเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นการเพิ่มข้อมูลความรู้ให้กับมนุษยชาติ ที่เราจะปฏิเสธไม่ได้ว่าความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญกับโลก เป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่เราควรศึกษาเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ๆ โดยเฉพาะข้อมูลของแต่ละพื้นที่ จะเป็นประโยชน์ต่อคนรุ่นหลังและเป็นประโยชน์ต่องานสาขาอื่นที่จะนำไปใช้ต่อไป ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการสำรวจเพื่อศึกษาทางอนุกรมวิธาน สัณฐานวิทยา ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เป็นการง่ายต่อบุคคลที่ต้องการทราบข้อมูลในพื้นที่แห่งนี้ และที่สำคัญงานวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้เป็นการเพิ่มโอกาสที่จะพบสิ่งใหม่ ภายใต้สมุติฐานที่ว่า "พื้นที่ต่างกัน จะพบจำนวนและชนิดของพรรณไม้ที่แตกต่างกัน"

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับนั้น เมื่อสำรวจเสร็จสิ้นแล้ว จะได้ฐานข้อมูลพรรณไม้พื้นล่าง ที่นำไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัยสาขาอื่นๆ ได้เช่น การพัฒนาคุณค่าของทรัพยากรทางชีวภาพ และได้ทราบว่าในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ. เขื่อนสิริกิติ์ นั้นมีความหลากหลายของทรัพยากรทางชีวภาพเป็นอย่างไร รวมถึงการตีพิมพ์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลพรรณไม้พื้นล่างได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความหลากหลายของพืชพื้นล่างเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการศึกษาภาพรวมของความหลายทางชีวภาพ แต่ในที่นี้เป็นการศึกษาอย่างละเอียดของพืชเฉพาะกลุ่ม คือกลุ่มพืชปกคลุมดิน ที่มีเนื้อไม้และไม่มีเนื้อไม้ ในแต่ละพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งยังไม่เป็นที่เผยแพร่อย่างกว้างขวางมากนัก ส่วนมากเป็นการศึกษาในภาพรวมหรือศึกษาไปพร้อมๆ กันกับพืชอื่นที่เป็นไม้ยืนต้น ซึ่งมีผู้รายงานไว้ดังนี้

Kerr (1911) ได้สำรวจพรรณไม้บริเวณดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ และได้รายงานไว้ว่า พบพืชประเภทนี้จำนวนมากมาย โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนจะมีการเจริญเติบโตมาก เช่น กล้วยไม้ดินซึ่งอยู่ในวงศ์ Orchidaceae เช่น นางอั้ว (*Habenaria helferi* Hook. f.) เอื้องพร้าว (*Eulophia graminea* Lindl.) พืชในวงศ์ Zingiberaceae เช่น กระทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) J. E. Sm.) พืชในวงศ์ Compositae เช่น สาบเสือ (*Eupatorium doratum* L.) และ พืชชนิดอื่นๆ อีกมาก หลังจากนั้นเกือบ 20 ปี Cockerell (1929) ได้เข้ามาสำรวจพืชที่ดอยสุเทพ ก็ได้รายงานพืชชั้นล่างไว้เช่นกัน เช่น พืชวงศ์ Araceae ได้แก่ *Arisaema* sp. วงศ์ Compositae ได้แก่ สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) วงศ์ Gramineae ได้แก่ *Imperata cylindrical* (L.) P. Beauv. ส่วนวงศ์ Zingiberaceae ก็พบด้วยเช่นกัน ได้แก่ สกุล *Grobba* sp. เป็นต้น Sawyer and Chermsirivathana (1969) ได้สำรวจพรรณไม้บนดอยสุเทพ ในปี 1966 ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเล 300 เมตร ถึง 1,685 เมตร รวมพื้นที่ที่สำรวจประมาณ 182 ตารางกิโลเมตร ในจำนวนนี้มีพืชพื้นล่าง ประเภท herbaceous ground flora อยู่จำนวนมากกว่า 21 ชนิด จาก 11 วงศ์ นอกจากนี้ ยังมีการสำรวจพืชที่ภูกระดึง จังหวัดเลย โดย Koyama (1986) ได้รายงานการสำรวจพืชกลุ่มเฟิน พืชใบเลี้ยงคู่ และ Maxwell (1992) ได้รายงานพรรณไม้ที่ดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีพืชกลุ่มไม่มีเนื้อไม้รวมอยู่ด้วย แต่ถ้าเป็นรายงานเฉพาะพรรณไม้พื้นล่างนั้น Sankamethawee and Ausarnsunthorn (2004) ได้ศึกษาความหลากหลายของพืชพื้นล่าง ที่สวนรุกขชาติไม้เมืองเหนือ อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นป่าผลัดใบ (deciduous dipterocarp-oak forest) ระดับต่ำ ความสูงจากน้ำทะเลประมาณ 300 เมตร พบพืชพื้นล่างทั้งหมดถึง 59 วงศ์ 180 สกุล 340 ชนิด เป็นต้น นอกจากนี้ Suwannratana (1994) ได้ใช้ความหลากหลายของพรรณไม้พื้นล่างเป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังจากการให้น้ำเป็นระยะเวลาหนึ่ง ที่บริเวณศูนย์ศึกษาเพื่อการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าพืชพื้นล่างมีความหลากหลายที่แตกต่างกันไปหลังให้น้ำแล้ว

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยสำรวจพรรณไม้พื้นล่างครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

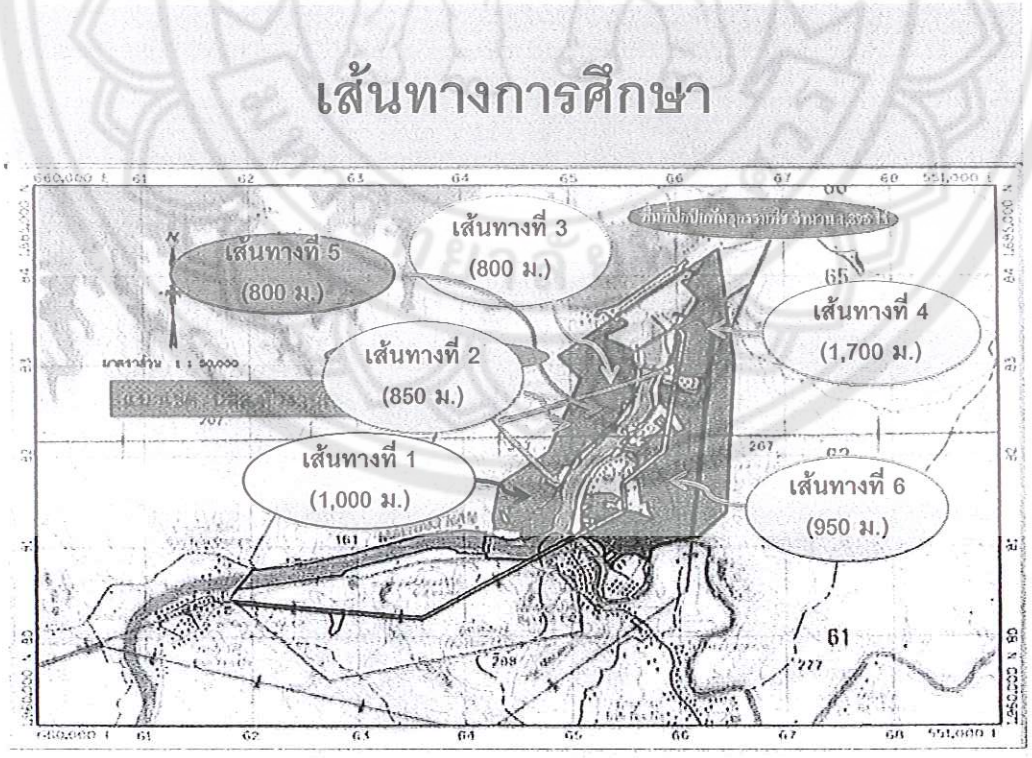
1. กำหนดพื้นที่ตัวแทนของพื้นที่ทั้งหมด สุ่มเก็บตัวอย่าง กำหนดเส้นทางการสำรวจโดยเจ้าหน้าที่จากเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งอยู่ภายในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช 1,896 ไร่ จะต้องศึกษาร่วมกับเจ้าหน้าที่ของเขื่อนสิริกิติ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความปลอดภัยในการวิจัย ได้เส้นทางที่เดินสำรวจ 6 เส้นทาง ตามภาพที่ 15.1 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

เส้นทางที่ 1-3 ระยะทาง 2,650 เมตร เริ่มต้นบริเวณทางขึ้นรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ (ศาลาธรรม) ฝั่งขวา สิ้นสุดบริเวณที่ทำการโครงการชีววิถีฯ ฝั่งขวา

เส้นทางที่ 4 ระยะทาง 1,700 เมตร เริ่มต้นบริเวณจุดรับส่งสัญญาณวิทยุ (บนสันเขื่อน) ฝั่งซ้าย สิ้นสุดบริเวณหนองผักบุ้ง ฝั่งซ้าย

เส้นทางที่ 5 ระยะทาง 800 เมตร เริ่มต้นที่เส้นทางเดินชมระบบนิเวศ ฝั่งขวา สิ้นสุดที่จุดสิ้นสุดของทางเดินชมระบบนิเวศ ฝั่งขวา

เส้นทางที่ 6 ระยะทาง 950 เมตร เริ่มต้นที่บริเวณบ้านพักรับรองพิเศษ ฝั่งซ้าย สิ้นสุดที่บริเวณประปาหลังบ้านพักรับรองภูน่าน ฝั่งซ้าย



ภาพ 15.1 เส้นทางการศึกษาที่ 1-6

2. วิจัยภาคสนามตลอดปีงบประมาณ 2554 จำนวน 5 ครั้ง โดยได้กำหนดการเข้าพื้นที่ดังนี้

2.1 ครั้งที่ 1 วันที่ 10-11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 (ขอเข้าพื้นที่กรณีพิเศษ)

2.2 ครั้งที่ 2 วันที่ 26-27 มกราคม พ.ศ. 2554

2.3 ครั้งที่ 3 วันที่ 20-22 เมษายน พ.ศ. 2554

2.4 ครั้งที่ 4 วันที่ 16-17 มิถุนายน พ.ศ. 2554

2.5 ครั้งที่ 5 วันที่ 14-16 กันยายน พ.ศ. 2554

เก็บตัวอย่างพืชพื้นล่างที่พบ โดยเก็บตัวอย่างขณะที่กำลังออกดอก ติดผล เก็บชนิดละ 3 ซ้ำ ทำเป็นตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง (herbarium specimen) เพื่อเป็นตัวอย่างหลักฐานในการวิจัย เก็บรักษาไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ตัวอย่าง อีก 2 ตัวอย่างฝากเก็บไว้ที่ สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรุงเทพฯ (BKF) และหอพรรณไม้ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU)

3. ถ่ายภาพพืชที่ได้เก็บตัวอย่าง เช่น ภาพดอก ภาพผล เพื่อเตรียมความพร้อมในการนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ต่อไป รวมถึงการจัดทำเอกสารเพื่อการเผยแพร่ข้อมูลจากพื้นที่ที่สำรวจ

4. ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้เอกสารและตำราที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการวิจัยของภาควิชาชีววิทยา ถ้าไม่มีเอกสารหรือตำรา จะต้องเดินทางไปค้นคว้า จากห้องสมุดของหอพรรณไม้อื่นๆ เช่น หอพรรณไม้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรุงเทพฯ (BKF) เป็นต้น รวมถึงการเทียบตัวอย่างกับหอพรรณไม้ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

5. จัดทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง โดยอบในตู้อบที่อุณหภูมิประมาณ 65-70 องศาเซลเซียส เมื่อแห้งแล้ว นำมาเย็บติดบนกระดาษการ์ดขาว (300 g) ติดแผ่นป้ายคำอธิบาย (label) เพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับพืชชนิดนั้น ลงทะเบียนตัวอย่าง (PNU number) และนำเก็บในตู้เก็บตัวอย่าง

6. จัดทำฐานข้อมูลพืช (botanical database) เฉพาะพื้นที่เขื่อนศิริกิติ์

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย ทั้ง 4 ครั้ง ตามกำหนดการออกภาคสนามร่วมกับคณะผู้วิจัยจากทุกสถาบัน และได้ทำการขออนุญาตเข้าพื้นที่เพิ่มเติม 1 ครั้ง รวมเป็นการออกสำรวจ 5 ครั้ง พบจำนวนชนิดและปริมาณพืชพื้นล่างที่กำลังออกดอกและติดผลมีความแตกต่างกันไปในแต่ละฤดู เมื่อสำรวจพบแล้วจึงทำการเก็บตัวอย่างและถ่ายภาพ ระบุชื่อชนิด ได้จำนวน 160 ชนิด จำแนกเป็นพืชดอกใบเลี้ยงคู่ จำนวน 113 ชนิด จาก 34 วงศ์ และพืชดอกใบเลี้ยงเดี่ยว จำนวน 41 ชนิด จาก 6 วงศ์ และพบพืชกลุ่มเฟิน จำนวน 6 ชนิด จาก 4 วงศ์ การรายงานครั้งนี้ได้สรุปเป็นตารางแสดงภาพรวมทั้งหมดของชนิดพืชที่พบในแต่ละเส้นทาง ตามตาราง 15.1

อักษรย่อตารางที่ 2

Study site = เส้นทางการศึกษา 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

Abundance: 0 = Probably extirpated

1 = Down to a few individual, in danger of extirpation

2 = Rare

3 = Medium abundance

4 = Common, but not dominant

5 = Abundance

ลักษณะวิสัย

C = Climber

G = Grass

H = Herb

S = Shrub

TerO = Terrestrial orchid

V = Vine

ตาราง 15.1 จำนวนและชนิดพืชพื้นล่างที่สำรวจพบ ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ. เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
1	Acanthaceae	*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees	ฟ้าทะลายโจร	H	5
2	Acanthaceae	*Barleria strigosa* Willd.	สังกรณี	H	4
3	Acanthaceae	*Gymnostachyum signatum* (Benoist) J. B. Imlay	กระดูกงู	H	6
4	Acanthaceae	*Justicia procumbens* L.	หางแมวป่า	H	4
5	Acanthaceae	*Lepidagathis dissimilis* J. B.Imlay	หญ้าตะขาบ	H	4
6	Acanthaceae	*Ruellia siamensis* J. B. Imlay	ต้อยติ่งดอย	H	4
7	Amaranthaceae	*Achyranthes bidentata* Blume	พันงู	H	6
8	Amaranthaceae	*Aerva sanguinolenta* Blume	เครือข้าวตอก	C	5
9	Amaranthaceae	*Celosia argentea* L.	หงอนไก่ป่า	H	4
10	Apocynaceae	*Amalocalyx microlobus* Pierre ex Spire	หยั่งสมุทร	V	6
11	Apocynaceae	*Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. ex Kurz	ระย่อม	H	4
12	Araceae	*Amorphophallus longituberosus* (Engl.) Engl. & Gehrm.	ยุกหัวยาว	H	4
13	Aristolochiaceae	*Aristolochia pierrei* Lec.	พญาลอเล็ก	V	4
14	Aristolochiaceae	*Aristolochia tagala* Cham.	กระเช้าผีมด	V	4
15	Asclepiadaceae	*Ceropegia arnottiana* Wight	เทพทาโร	V	4
16	Asclepiadaceae	*Myriopteron extensum* (Wight) K. Schum	ชะเอม	V	4

ตาราง 15.1 จำนวนและชนิดพืชพื้นล่างที่สำรวจพบ ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ. สธ. เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
1	Acanthaceae	*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees	ฟ้าทะลายโจร	H	5
2	Acanthaceae	*Barleria strigosa* Willd.	สังกรณี	H	4
3	Acanthaceae	*Gymnostachyum signatum* (Benoist) J. B. Imlay	กระดูกงู	H	6
4	Acanthaceae	*Justicia procumbens* L.	หางแมวป่า	H	4
5	Acanthaceae	*Lepidagathis dissimilis* J. B.Imlay	หญ้าตะขาบ	H	4
6	Acanthaceae	*Ruellia siamensis* J. B. Imlay	ต้อยติ่งดอย	H	4
7	Amaranthaceae	*Achyranthes bidentata* Blume	พันงู	H	6
8	Amaranthaceae	*Aerva sanguinolenta* Blume	เครือข้าวตอก	C	5
9	Amaranthaceae	*Celosia argentea* L.	หงอนไก่ป่า	H	4
10	Apocynaceae	*Amalocalyx microlobus* Pierre ex Spire	หยั่งสมุทร	V	6
11	Apocynaceae	*Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. ex Kurz	ระย่อม	H	4
12	Araceae	*Amorphophallus longituberosus* (Engl.) Engl. & Gehrm.	ยุกหัวยาว	H	4
13	Aristolochiaceae	*Aristolochia pierrei* Lec.	พญาลอเล็ก	V	4
14	Aristolochiaceae	*Aristolochia tagala* Cham.	กระเช้าผีมด	V	4
15	Asclepiadaceae	*Ceropegia arnottiana* Wight	เทพทาโร	V	4
16	Asclepiadaceae	*Myriopteron extensum* (Wight) K. Schum	ชะเอม	V	4

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
17	Asclepiadaceae	*Tylophora purpurea* Wall. ex Wight	รักเถา	V	1,2,3,4
18	Asclepiadaceae	*Zygostelma benthami* Baill.	อบเชยเถา	V	6
19	Cardiopteridaceae	*Cardiopteris quinqueloba* (Hassk.) Hassk.	ข้าวสารค่าง	V	5
20	Compositae	*Blumea membranacea* DC. var. *membranacea*	หนาดดิน	H	5
21	Compositae	*Synedrella* sp.	ผักเครดน้อย	H	6
22	Convolvulaceae	*Ipomea pileata* Roxb.	เถาสองสลึง	V	6
23	Convolvulaceae	*Ipomoea nil* (L.) Roth	ว่านผักบุ้ง	V	4
24	Convolvulaceae	*Jacquemontia paniculata* (Burm. f.) Hall. f. var. *paniculata*	จิงจ้อผี	V	6
25	Convolvulaceae	*Merremia umbellata* (L.) Hall. f. subsp. *orientalis* (Hall. f.) Oost.	จิงจ้อขาว	V	6
26	Convolvulaceae	*Merremia vitifolia* (Burm. f.) Hall. f.	จิงจ้อเหลือง	V	6
27	Convolvulaceae	*Operculina turpethum* (L.) Silv Manso	จิงจ้อเหลี่ยม	V	6
28	Convolvulaceae	*Xenostegia tridentata* (L.) D. F. Austin & Staples	เถาตดหมา	V	6
29	Cucurbitaceae	*Neoachmandra wallichii* (C. B. Clarke) W. J. de Wilde & Duyfjes	แตงน้อย	V	6
30	Cucurbitaceae	*Trichosanthes guinguangulata* A. Gray	บวบเหลี่ยม	V	4
31	Cyperaceae	*Cyperus laxus* Lam. var. *laxus*	หญ้าตีนกา	H	4
32	Dryopteridaceae	*Tectaria impressa* (Fee) Holtt.	กูด	Fern	1,2,3,4

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
33	Euphorbiaceae	*Cleistanthus tomentosus* Hance	นวลแป้ง	S	4
34	Euphorbiaceae	*Euphorbia thymifolia* L.	น้ำนมราชสีห์เล็ก	H	4
35	Euphorbiaceae	*Mallotus pierrei* (Gagnep.) Airy Shaw	มะกาย	H	5
36	Euphorbiaceae	*Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn.	ลูกใต้ใบ	H	4
37	Euphorbiaceae	*Phyllanthus urinaria* L.	หญ้าใต้ใบ	H	4,6
38	Euphorbiaceae	*Phyllanthus virgatus* Forst. f.	ขางอำไพ	H	4
39	Euphorbiaceae	*Sauropus amoebiloorus* A. S.	ใต้ใบใหญ่	H	4
40	Euphorbiaceae	*Sauropus hirsutus* Beille	ผักหวานนก	H	4
41	Euphorbiaceae	*Sauropus quadrangularis* (Willd.) Müll. Arg. var. *quadrangularis*	มะยมเกลี้ยง	S	4
42	Gramineae	*Andropogon chinensis* (Nees) Merr.	หญ้า	G	1,2,3
43	Gramineae	*Apluda mutica* L.	หญ้าพริกพราน	G	1,2,3
44	Gramineae	*Capillipedium parviflorum* (R. Br.) Stapf.	หญ้ายุง	G	1,2,3
45	Gramineae	*Cyrtococcum accrescens* (Trin.) Stapf	หญ้างาด	G	1,2,3
46	Gramineae	*Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.	หญ้า	G	1,2,3
47	Gramineae	*Microstegium vagans* (Nees ex Steud.) A. Camus	หญ้า	G	1,2,3
48	Gramineae	*Mnesithea granularis* (L.) de Koning & Sosef	หญ้า	G	6

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
49	Gramineae	*Mnesithea mollicoma* (Hance) A. Camus	หญ้า	G	1,2,3
50	Gramineae	*Mnesithea striata* (Steud.) de Koning & Sosef	หญ้า	G	1,2,3
51	Gramineae	*Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv.	หญ้าไข่แมงดา	G	6
52	Gramineae	*Oryza meyeriana* (Zoll. & Moritzi) Baill. var. *granulata* (Nees & Arn. ex Watt) Duist.	ข้าวนก	G	5
53	Gramineae	*Perotis indica* (L.) Kuntze	หญ้าแหวน	G	4,6
54	Gramineae	*Polytoca digitata* (L.) Druce	ข้าวโพดผี	G	1,2,3
55	Gramineae	*Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen	หญ้าหางหมาจิ้งจอก	G	5
56	Gramineae	*Sorghum nitidum* Pers.	หญ้าหางหมา	G	6
57	Gramineae	*Themeda triandra* Forssk.	หญ้าแฝก	G	1,2,3
58	Gramineae	*Urochloa panicoides* P. Beauv.	หญ้า	G	6
59	Hernandiaceae	*Illigera trifoliata* (Griff.) Dunn subsp. *cucullata* (Merr.) Kub.	เถาส้ม	C	4
60	Hypoxidaceae	*Hypoxis aurea* Lour.	ตาลเดี่ยว	H	1,2,3
61	Labiatae	*Anisomeles indica* (L.) Kuntze	กอมก้อห้วย	H	5
62	Leeaceae	*Leea indica* (Burm. f.) Merr.	กะตังใบ	H	1,2,3,4
63	Leguminosae-Caesalpinoideae	*Bauhinia saccocalyx* Pierre	เสี้ยวป่า	S	4,6

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
64	Leguminosae-Caesalpinoideae	*Bauhinia viridescens* Desv. var. *viridescens*	เสี้ยวฟ่อม	S	4
65	Leguminosae-Mimosoideae	*Mimosa diplotricha* C. Wright ex Sauvalle	ไมยราบขาว	C	4
66	Leguminosae-Mimosoideae	*Mimosa pudica* L.	หญ้าปันยอด	C	6
67	Leguminosae-Papilionoideae	*Aeschynomene americana* L. var. *americana*	โสนเขา	S	4,6
68	Leguminosae-Papilionoideae	*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.	ถั่วลิสงนา	S	6
69	Leguminosae-Papilionoideae	*Cajanus scarabaeoides* (L.) Thouars	ขี้หนอนเถา	C	6
70	Leguminosae-Papilionoideae	*Cajanus volubilis* (Blanco) Blanco	ถั่วเถาน้อย	C	4,6
71	Leguminosae-Papilionoideae	*Centrosema pubescens* Benth.	ถั่วลาย	C	6
72	Leguminosae-Papilionoideae	*Christia vespertilonis* Bakh. f. var. *vespertilonis*	ถั่วคริสเตีย	S	1,2,3
73	Leguminosae-Papilionoideae	*Clitoria mariana* L.	อัญชันดอกขาว	V	6
74	Leguminosae-Papilionoideae	*Crotalaria cytisoides* Roxb. ex DC.	มะหิ่งน้อย	S	4
75	Leguminosae-Papilionoideae	*Crotalaria pallida* Aiton	หิ่งแม่น	S	6
76	Leguminosae-Papilionoideae	*Desmodium gangeticum* (L.) DC.	หญ้าตีดแมว	S	4
77	Leguminosae-Papilionoideae	*Desmodium lanceolatum* Schindl. ex Gagnep. var. *microcarpum* Oha.	ลูกกะติ๊ด	S	4
78	Leguminosae-Papilionoideae	*Desmodium laxiflorum* DC. subsp. *laxiflorum*	เหนียวหมา	S	4
79	Leguminosae-Papilionoideae	*Desmodium pulchellum* (L.) Benth.	หนาดคำ	S	6
80	Leguminosae-Papilionoideae	*Desmodium triflorum* (L.) DC.	หญ้าเกล็ดหอย	C, H	4
81	Leguminosae-Papilionoideae	*Desmodium velutinum* (Willd.) DC. subsp. *velutinum*	หางแมว	C	4

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
82	Leguminosae-Papilionoideae	*Indigofera cassioides* Rottl. ex DC.	ครามดอย	S	4
83	Leguminosae-Papilionoideae	*Indigofera galegoides* Dc.	ชะคราม	S	4
84	Leguminosae-Papilionoideae	*Indigofera hirsuta* L.	ครามขน	S	6
85	Leguminosae-Papilionoideae	*Indigofera lacei* Craib	ครามเขาน้อย	S	4
86	Leguminosae-Papilionoideae	*Mucuna puriens* (L.) DC.	หมามุ่ยม่วง	C	6
87	Leguminosae-Papilionoideae	*Phyllodium pulchellum* (L.) Desv.	เกร็ดปลาช่อน	S	4
88	Leguminosae-Papilionoideae	*Pueraria rigens* Craib	ถั่วเถา	C	4
89	Leguminosae-Papilionoideae	*Uraria campanulata* (Wall. ex Benth.) Gagnep.	หางหมาน้อย	S	4
90	Leguminosae-Papilionoideae	*Uraria cordifolia* Wall.	หางหมาน้อย	S	6
91	Leguminosae-Papilionoideae	*Uraria crinita* (L.) Desv. ex DC.	หางกระรอก	S	4
92	Leguminosae-Papilionoideae	*Uraria lagopodioides* (L.) Desv. ex DC	หญ้าหางอ้น	S	6
93	Leguminosae-Papilionoideae	*Vigna dalzelliana* (Kuntze) Verdc. var. *dalzelliana*	ถั่วป่าน้อย	C	4
94	Loganiaceae	*Mitreola petiolata* (J. F. Gmel.) Torr. & A. Gray	หญ้าสร่ย	S	4
95	Malvaceae	*Abelmoschus moschatus* Medik. subsp. *moschatus*	ชะมดต้น	H	6
96	Malvaceae	*Abelmoschus moschatus* Medik. subsp. *tuberosus* (Span.) Borss.	โสมชบา	H	4
97	Malvaceae	*Pavonia repanda* Spring.	ขี้อ้นใหญ่	H	1,2,3
98	Malvaceae	*Sida mysorensis* Wight & Arn.	ตลับเกลี้ยง	S	6
99	Malvaceae	*Thespesia lampas* (Cav.) Dalz. & A. Gibson var. *lampas*	ปอลมปม	S	4,6

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
100	Malvaceae	*Urena lobata* L.	ขี้ครอก	H	5
101	Meliaceae	*Munronia humilis* (Blanco) Harms	มะลิเล็ก	H	4
102	Minispermaceae	*Cyclea barbata* Miers	กรุงบาดาล	V	4
103	Molluginaceae	*Mullugo pentaphylla* L.	หญ้าไข่เหา	H	6
104	Oleaceae	*Jasminum siamense* Craib	มะลิวัลย์เถา	C	5
105	Orchidaceae	*Eulophia graminea* Lindl.	หัวข้าวต้ม	TerO	4
106	Orchidaceae	*Eulophia promensis* Lindl.	เหลืองประไพ	TerO	1,2,3
107	Orchidaceae	*Geoderum attenuatum* Griff.	อึ่งเปราะ	TerO	4
108	Orchidaceae	*Geoderum citrinum* Jacks.	ว่านจูงนาง	TerO	4
109	Orchidaceae	*Geoderum recurvum* (Roxb.) Alston	ว่านนางตาม	TerO	4
103	Molluginaceae	*Mullugo pentaphylla* L.	หญ้าไข่เหา	H	6
104	Oleaceae	*Jasminum siamense* Craib	มะลิวัลย์เถา	C	5
105	Orchidaceae	*Eulophia graminea* Lindl.	หัวข้าวต้ม	TerO	4
106	Orchidaceae	*Eulophia promensis* Lindl.	เหลืองประไพ	TerO	1,2,3
107	Orchidaceae	*Geoderum attenuatum* Griff.	อึ่งเปราะ	TerO	4
108	Orchidaceae	*Geoderum citrinum* Jacks.	ว่านจูงนาง	TerO	4
109	Orchidaceae	*Geoderum recurvum* (Roxb.) Alston	ว่านนางตาม	TerO	4

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
110	Orchidaceae	*Habenaria dentata* (Sw.) Schltr.	นางอั้วน้อย	TerO	4
111	Orchidaceae	*Habenaria furcifera* Lindl.	นางอั้วปากซ่อม	TerO	4
112	Orchidaceae	*Habenaria lindleyana* Steud	นางกราย	TerO	4
113	Orchidaceae	*Habenaria malintana* (Blanco) Merr.	นางอั่วกลีบเดี่ยว	TerO	1,2,3
114	Orchidaceae	*Habenaria reniformis* (D. Don) Hook. f.	นางอั้วกลีบข้างเล็ก	TerO	4
115	Orchidaceae	*Habenaria thailandica* Seidenf.	นางอั้วถิ่นไทย	TerO	4
116	Orchidaceae	*Liparis siamensis* Roffe ex Downie	เอื้องกลีบม้วนสยาม	TerO	4
117	Orchidaceae	*Liparis tschangii* Schltr	ฉัตรมรกต	TerO	4
118	Orchidaceae	*Nervilia aragoana* Gaudich	แผ่นดินเย็น	TerO	4
119	Orchidaceae	*Peristylus goodyeroides* (D. Don) Lindl.	นางตายตัวผู้	TerO	4
120	Oxalidaceae	*Biophytum sensitivum* (L.) DC.	กระทืบยอด	H	4,6
121	Parkeriaceae	*Adiantum philippense* L.	หญ้าขวาก	Fern	4
122	Parkeriaceae	*Adiantum zollingeri* Mett. ex Kuhn	ก้านดำใบเล็ก	Fern	4
123	Piperaceae	*Peperomia pellucida* Kunth	ผักกระสัง	H	5
124	Polygalaceae	*Polygala umbonata* Craib	งวงช้างดง	H	4

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
125	Primulaceae	*Lysimachia peduncularis* Wall. ex Kurz	ทนหิน	H	4
126	Rubiaceae	*Aphaenandra uniflora* (Wall. ex G. Don) Bremek.	มะลิเลื้อย	C	5
127	Rubiaceae	*Hedyotis pterita* Blume	หญ้าพงพดเขา	H	4
128	Rubiaceae	*Ixora finlaysoniana* Wall. ex G. Don	เข็มขาวป่า	H	5
129	Rubiaceae	*Knoxia brachycarpa* R. Br. ex Hk. f.	หญ้ารากขาว	H	6
130	Rubiaceae	*Knoxia mollis* Wight & Arn.	หญ้ามอลลิส	H	4
131	Rubiaceae	*Paederia pallida* Craib	พาโหมท้องขาว	C	4
132	Rubiaceae	*Spermacoce pusilla* Wall.	กระดุมดอกขาว	H	6
133	Sapindaceae	*Allophyllus cobbe* (L.) Raeusch.	ต่อไส้	S	4
134	Schizaeaceae	*Lygodium flexuosum* (L.) Sw.	ย่านลิเภา	Fern	4
135	Scrophulariaceae	*Adenosma indiana* (Lour.) Merr.	กระด่ายจาม	H	6
136	Scrophulariaceae	*Lindenbergia philippensis* (Cham.) Benth.	หญ้าน้ำดับไฟ	H	6
137	Scrophulariaceae	*Striga masuria* (Buch.-Ham. ex Benth.) Benth.	หญ้าแม่มดใหญ่	H	6
138	Selaginellaceae	*Selaginella kurzii* Baker	ตีนตุ๊กแกใหญ่	Fern	6
139	Selaginellaceae	*Selaginella ostenfeldii* Hieron.	ผักควา	Fern	4
140	Solanaceae	*Physalis angulata* L.	โทงเทง	H	4
141	Solanaceae	*Solanum barbisetum* Nees	มะอึกหมวก	S	4
142	Stemonaceae	*Stemona tuberosa* Lour. var. *tuberosa*	หนอนตายหยาก	V	4
143	Sterculiaceae	*Helicteres elongata* Wall. ex Bojer	ขี้อ้น	S	4

No.	Family	Botanical name	Thai name	Habit	Study site
144	Sterculiaceae	*Helicteres hirsuta* Lour.	ปอเต่าไห้	S	4
145	Sterculiacee	*Helicteres isora* L.	ปอบิด	S	4
146	Tiliaceae	*Corchorus aestuans* L.	กระเจานา	H	6
147	Tiliaceae	*Grewia abutilifolia* Vent. ex Juss.	หญ้าบิด	S	4
148	Tiliaceae	*Grewia hirsuta* Vahl	ข้าวตาก	S	4
149	Tiliaceae	*Grewia sessilifolia* Gagnep.	เสี้ยนสะคอน	S	4
150	Tiliaceae	*Triumfetta rhomboidea* Jacq.	เส้ง	H	6
151	Verbenaceae	*Clerodendrum disparifolium* Blume	ดังหวาย	S	4
152	Verbenaceae	*Clerodendrum paniculatum* L.	นมสวรรค์	S	6
153	Vitaceae	*Cissus repens* Lam.	เถาคัน	V	6
154	Zingiberaceae	*Curcuma alismatifolia* Gagnep.	ขมิ้นโคก	H	1,2,3
155	Zingiberaceae	*Curcuma parviflora* Wall.	กระเจียวขาว	H	4
156	Zingiberaceae	*Globba kerrii* Craib	ดอกเข้าพรรษา	H	1,2,3
157	Zingiberaceae	*Globba reflexa* Craib	กล้วยเครือคำ	H	4
158	Zingiberaceae	*Kaempferia rotunda* L.	ว่านหาสนอน	H	5
159	Zingiberaceae	*Cornukaempferia aurantiflora* J. Mood & K. Larsen	เปราะทอง	H	4
160	Zygophyllaceae	*Tribulus terrestris* L.	หนามกระสุน	V	6

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการเข้าพื้นที่สำรวจ เดือนพฤศจิกายน พบชนิดพืชพื้นล่างที่กำลังติดดอกและผลมากที่สุด เนื่องจากเป็นช่วงปลายฤดูฝน เข้าสู่ฤดูหนาว ทำให้เก็บตัวอย่างได้มาก ส่วนในช่วงเดือน มกราคม เมษายน และมิถุนายน พบพืชไม่มากนัก โดยเฉพาะเดือนเมษายน ทุกเส้นทางที่เดินศึกษา จะไม่พบพืชที่กำลังออกดอก เพราะลักษณะนิเวศของเส้นทางสำรวจเป็นป่าผลัดใบผสมป่าไผ่ จึงมีความแห้งแล้งมากในช่วงฤดูร้อน ส่วนเดือนกันยายนพบตัวอย่างไม่มาก แต่พบต้นกล้า (seedling) ของไม้ต้นขึ้นจำนวนมาก (เส้นทางที่ 4) ซึ่งน่าจะศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการฟื้นฟูป่า ด้วยวิธีธรรมชาติว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยอย่างไร โดยภาพรวมแล้วความหลากชนิด (species diversity) มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่หรือแต่ละเส้นทางที่สำรวจ เส้นทางศึกษาที่ 4 ระยะทาง 1,700 เมตร จากบริเวณจุดรับสัญญาณวิทยุ (ดอยดีเลย์บนสันเขื่อน) ฝั่งซ้าย ถึง บริเวณหนองผักบุ้ง ระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง 200-400 เมตร เป็นเส้นทางสำรวจที่เริ่มจากบริเวณสูงสุด เดินลดระดับลงสู่ลำธาร บริเวณทางออก (หนองผักบุ้ง) พบระบบนิเวศเป็น 2 แบบ ที่เปลี่ยนจากป่าผลัดใบผสมป่าไผ่เป็นลำธาร ให้พบพืชพื้นล่างมากที่สุด และมีความหลากชนิดมากที่สุดด้วยเช่นกัน ชนิดที่พบมากเป็นกล้วยไม้ดิน พืชวงศ์ขิง และเฟิน นอกจากนี้ยังพบพืชไม่มีท่อลำเลียงกลุ่มมอส (bryophyte) จำนวนมาก แต่ไม่ได้รายงานในครั้งนี้ ถ้าเปรียบเทียบกับเส้นทางศึกษาที่ 1-3 เริ่มต้นจากศาลาธรรม เดินลงบริเวณโครงการชีววิถี ที่มีระยะทางรวมกัน 2,650 เมตร แต่มีความหลากหลายไม่มากเพราะระบบนิเวศส่วนมากเป็นป่าไผ่ จึงทำให้พบพืชวงศ์หญ้ามากที่สุด ทั้งจำนวนชนิด และปริมาณของแต่ละชนิด บางช่วงพบพื้นที่ถูกไฟไหม้ ส่วนเส้นทางที่ 6 เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ไม่มากนัก แต่ด้วยระยะทางที่ไม่ไกลเกินไปและทางเดินเป็นถนน (แต่มีการไถขยายถนนในฤดูแล้งเพื่อเป็นแนวกันไฟ ซึ่งมีผลต่อพืชพื้นล่างที่จะถูกไถออกไป) เส้นทางนี้จึงเหมาะที่ใช้เดินศึกษาธรรมชาติได้ แต่อาจไม่พบพืชมากนักในฤดูแล้ง ซึ่งพืชที่พบมีความแตกต่างกันไปในแต่ละฤดูที่เข้าสำรวจ

อย่างไรก็ตาม การสำรวจความหลากหลายของพรรณพืชมีความจำเป็นต้องมีความถี่ในการสำรวจ เพราะพืชมีช่วงฤดูการออกดอกและติดผลที่แตกต่างกัน ส่วนมากจะเป็นพืชฤดูเดียว (annual herb) หรือบางชนิดเป็นพืชล้มลุกอายุมากกว่า 1 ปี (perennial herb) จะมีการพักตัวในรูปของเหง้า หรือบางชนิดมีการผลัดใบซึ่งการรายงานครั้งนี้ พบพืชมีท่อลำเลียง ทั้งที่เป็นพืชดอกและเฟิน 160 ชนิด 44 วงศ์ ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของความหลากหลายในพื้นที่เท่านั้น **ผู้วิจัยเห็นว่ายังไม่มีความสมบูรณ์ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมจะทำให้พบความหลากหลายมากขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติในพื้นที่ปกปักได้ดียิ่งขึ้น**

บรรณานุกรม

Cockerell, T. D. A. 1929. The Flora of Doi Suthep, Siam. Torreya. 29: 159-192.

Kerr, A. F. G. 1911. Sketch of the vegetation of Chiang Mai. Bulletin of Miscellaneous information. Royal Botanic Garden Kew. 1: 1-6.

Maxwell, J. F. 1992. Lowland vegetation 450-c.800 m. of Doi Chiang Dao Wildlife Sanctuary, Chiang Mai Province, Thailand. Tiger Paper. 21(3): 21-25.

Sankamethawee, W. and Anusarnsunthorn, V. 2004. Vegetation and diversity of the ground flora in a deciduous dipterocarp-oak forest, Northern Thailand. Nat. Hist. Bull. Siam Soc. 52(1): 27-48.

Sawyer, J. O. and Chermsirivathana, C. 1969. A Flora of Doi Suthep, Doi Pui, Chiang Mai, Northern Thailand. Nat. Hist. Bull. Siam Soc. 23: 99-132.

Suwannaratana, S. 1994. The effect of irrigation on the ground flora of a deciduous dipterocarp forest at Huai Hong Khrai. Master of science in environmental risk assessment for tropical ecosystem. Chiang Mai University. 94 pp.

ภาคผนวก ก ภาพถ่ายพืชบางชนิดที่สำรวจพบ

วงศ์ ACANTHACEAE



Justicia procumbens L. (flower)



Justicia procumbens L. (capsule)

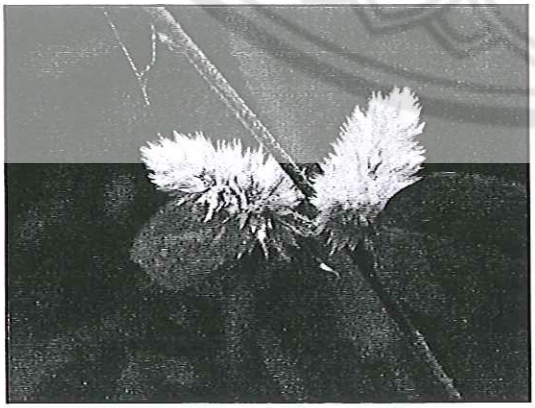


Lepidagathis dissimilis J. B. Imlay



Ruellia siamensis J. B. Imlay

วงศ์ AMARANTHACEAE



Achyranthes bidentata Blume

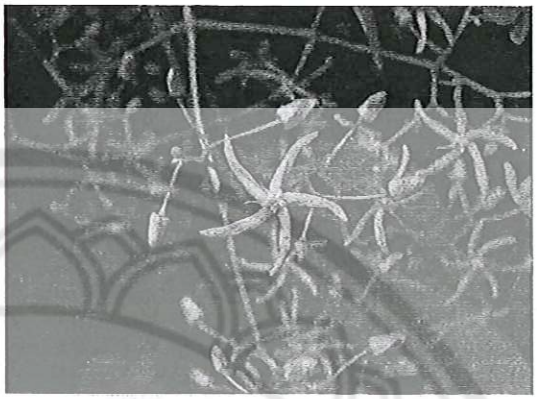


Aerva sanguinolenta Blume

วงศ์ ASCLEPIADACEAE



Ceropegia arnottiana Witht



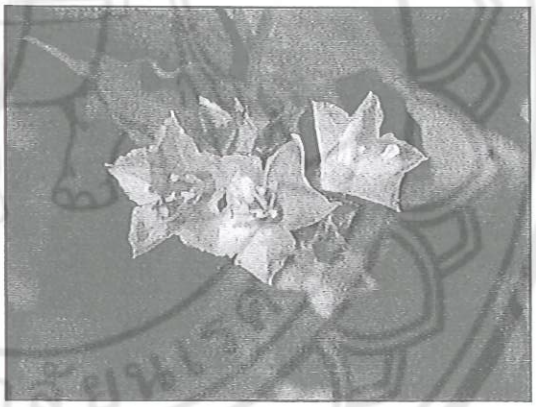
Myriopteron extensum (Wight) K. Schum

วงศ์ CARIOPTERICACEAE



Cardiopteris quinqueloba (Hassk.) Hassk.

วงศ์ CONVOLVULACEAE

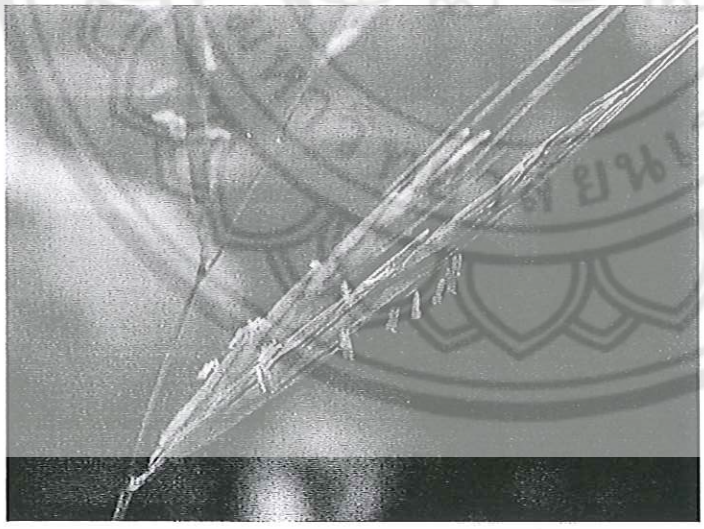


Merremia umbellata (L.) Hall. f. subsp. orientalis (Hall. f.) Oost.

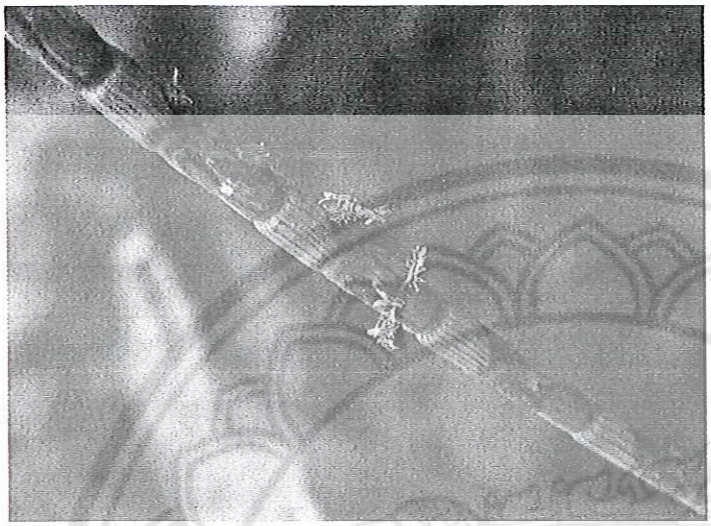
วงศ์ GRAMINEAE : *Apluda mutica* L.



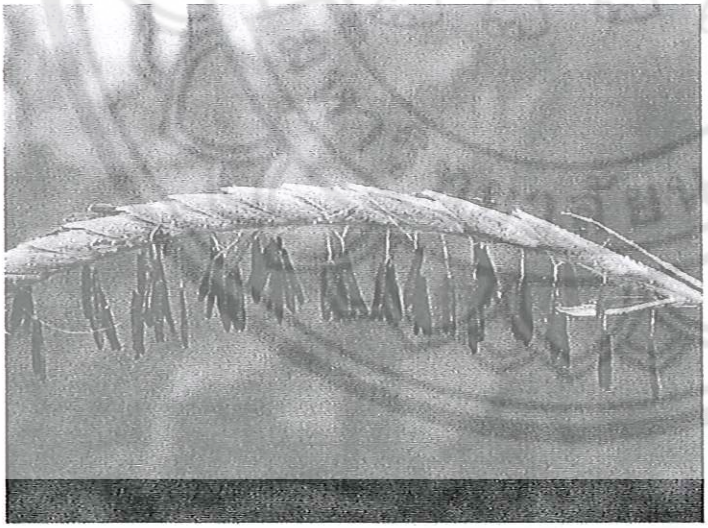
วงศ์ GRAMINEAE : *Capillipedium parviflorum* (R. Br.) Stapf.



วงศ์ GRAMINEAE *: Cyrtococcum accrescens* (Trin.) Stapf.



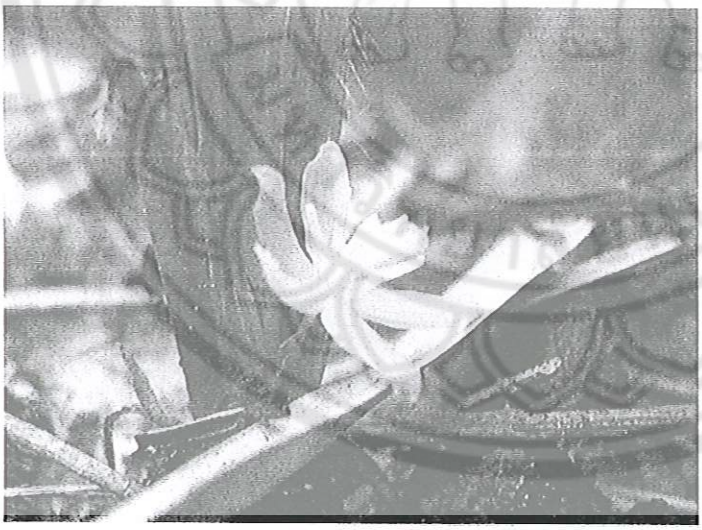
วงศ์ GRAMINEAE : *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.



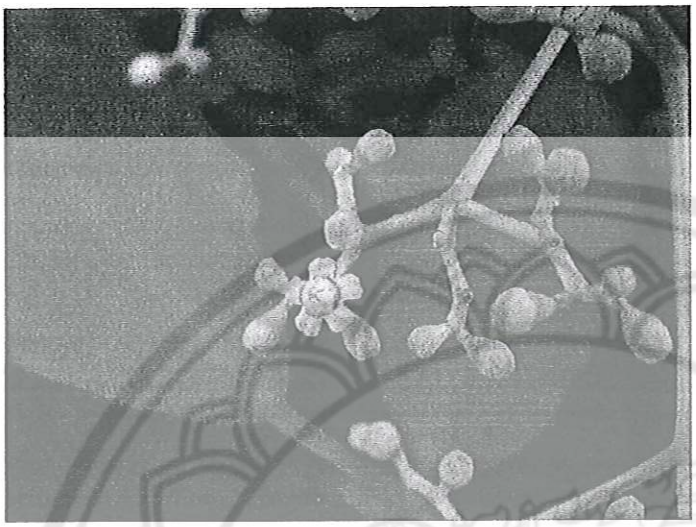
วงศ์ HERNANDIACEAE : *Illigera trifoliata* (Griff.) Dunn. ssp. *cucullata* (Merr.) Kub.



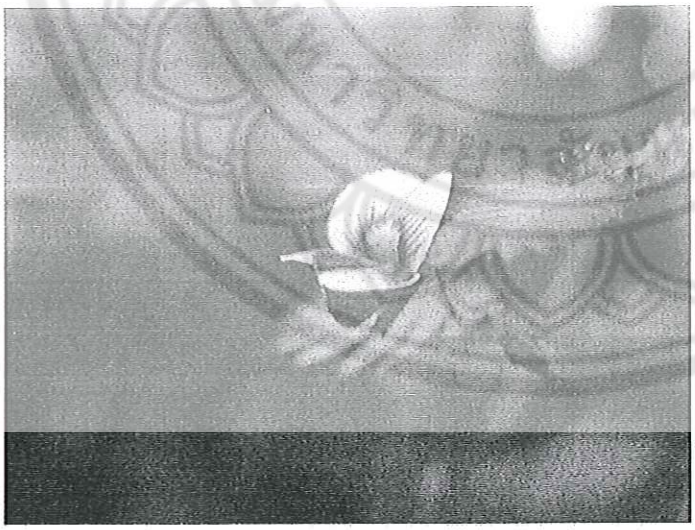
วงศ์ HYPOXIDACEAE : *Hypoxis aurea* Lour.



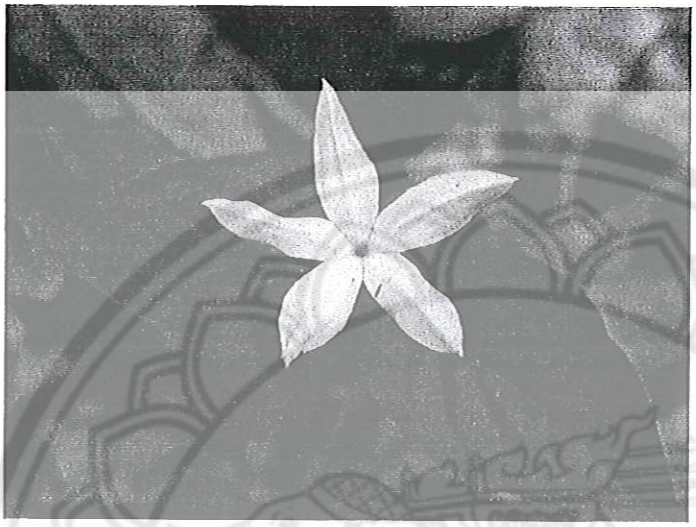
วงศ์ LEEACEAE : *Leea asiatica* (L.) Rids.



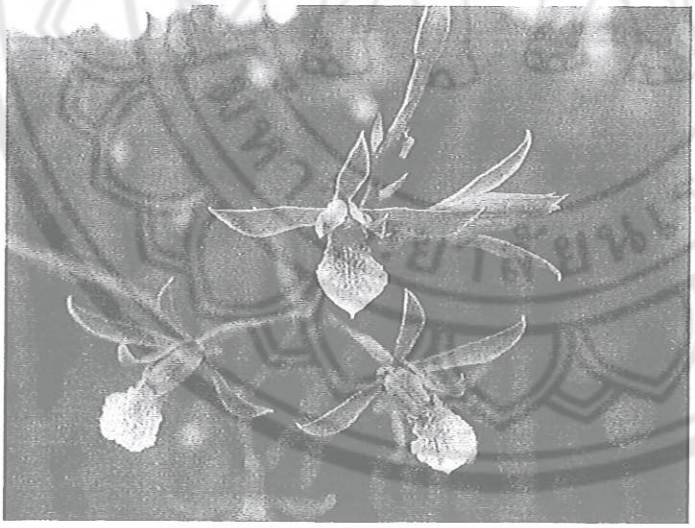
วงศ์ LEGUMINOSAE PAPILIONOIDEAE : *Aeschynonene americana* L.



วงศ์ OLEACEAE : *Jasminum siamense* Craib



วงศ์ ORCHIDACEAE : *Eulophia graminea* Lindl.



วงศ์ ORCHIDACEA : *Eulophia promensis* Lindl.



วงศ์ ORCHIDACEAE : *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston



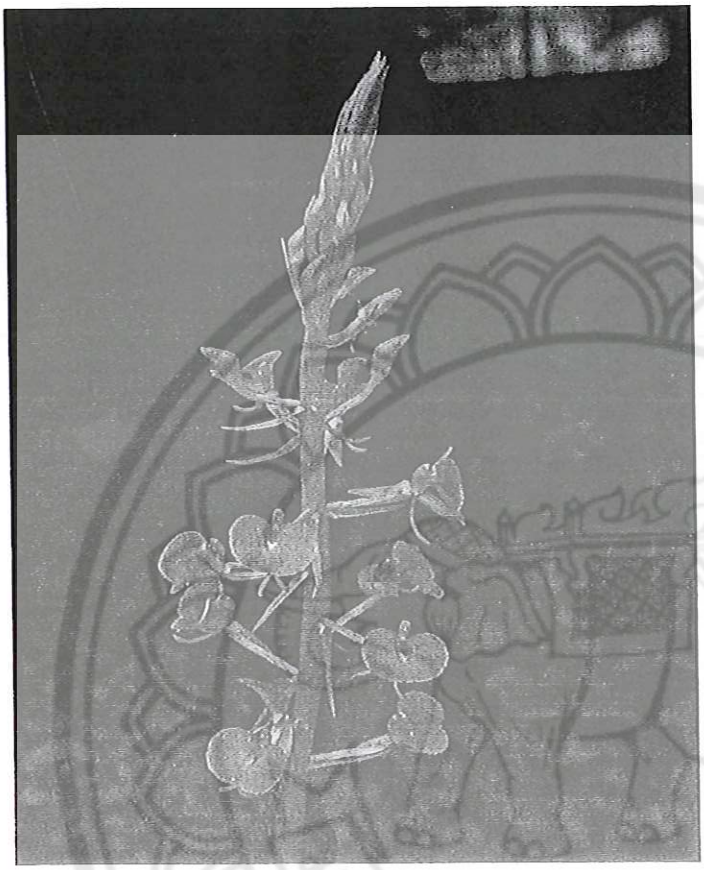
วงศ์ ORCHIDACEAE : *Habenaria lindleyana* (Blanco) Hook. f.



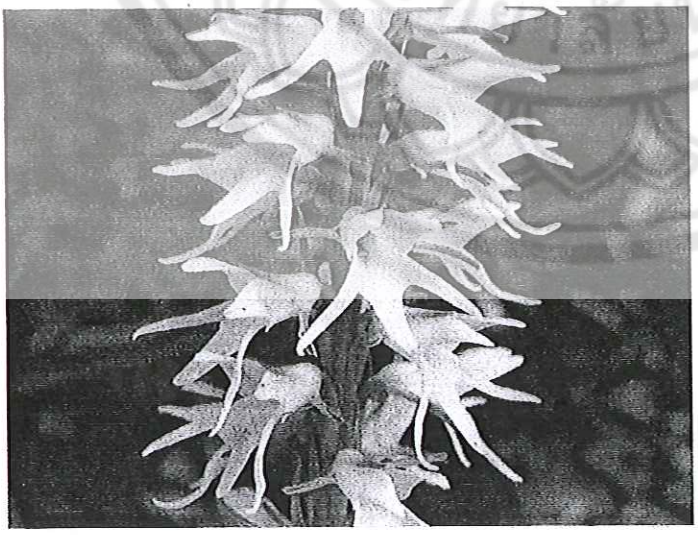
วงศ์ ORCHIDACEAE : *Habenaria malintana* (Blanco) Merr.



วงศ์ ORCHIDACEAE : *Liparis siamensis* Rolfe ex Downie



วงศ์ ORCHIDACEAE : *Peristylus goodyeroides* (D. Don) Lindl.



วงศ์ OXALIDACEAE : *Biophytum sensitivum* (L.) DC.



วงศ์ POLYGALACEAE : *Polygala umbonata* Craib



วงศ์ RUBIACEAE : *Knoxia mollis* Wight & Arn.



วงศ์ ZYGOPHYLLACEAE : *Tribulus terrestris* L.

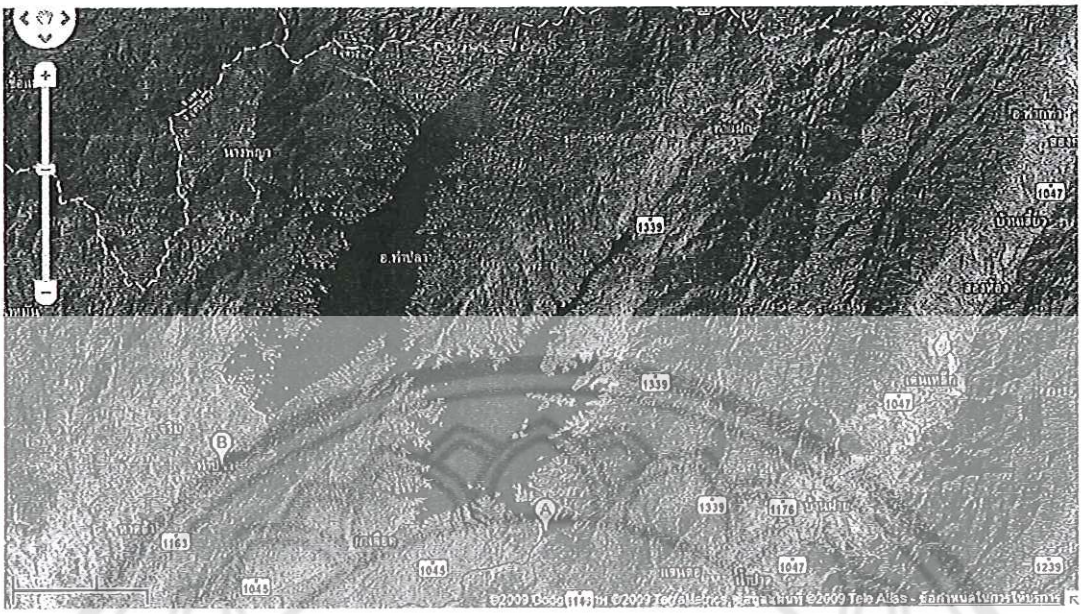


บทที่ 16
การสำรวจความหลากหลายและการอนุรักษ์พันธุ์ปลา บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การสำรวจความหลากหลายของพันธุ์ปลา เป็นส่วนหนึ่งของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ปัจจุบันได้มีการอนุรักษ์รวมไปถึงสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ การสำรวจความหลากหลายของพันธุ์ปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ เพื่อทราบพันธุ์ปลา จำนวนปลา การอพยพย้ายถิ่น การดำรงชีวิตในช่วงของการสำรวจ (1 ปี) จากการสำรวจจะทราบได้ว่า พันธุ์ปลาในธรรมชาติชนิดใดที่คงอยู่ และมีชนิดใดที่กำลังจะสูญพันธุ์ เพื่อต่อยอดในการอนุรักษ์พันธุ์ปลาชนิดนั้น รวมถึงเพื่อให้การอนุรักษ์พันธุ์ปลามีความยั่งยืนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการถ่ายทอด/เผยแพร่สู่ชุมชนให้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นหากเกิดการสูญพันธุ์ของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะปลา นับว่าเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำและในชุมชน นอกจากปลาจะเป็นอาหารให้กับมนุษย์แล้ว ยังทำให้เกิดอาชีพด้านการประมง ให้กับชุมชนที่ได้ปฏิบัติสืบต่อกันมาเป็นเวลานาน การทำการประมงแบบขาดจิตสำนักในการประกอบอาชีพ ย่อมส่งผลต่อจำนวนประชากรสัตว์น้ำที่อาศัยในแหล่งน้ำนั้น หากประชาชนในพื้นที่ได้รับการปลูกจิตสำนึกในการดำรงชีพก็จะทำให้การเพิ่มปริมาณสัตว์น้ำนั้นมีปริมาณมากพอที่จะเป็นอาหารให้กับมนุษย์สืบต่อไป

เขื่อนสิริกิติ์เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ยังคงความหลากหลายทางชีวภาพและเป็นพื้นที่เป้าหมายของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ ซึ่งในการอนุรักษ์พันธุ์พืชในที่นี้จะได้หมายความรวมถึง สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ คือ ปลา ซึ่งเป็นสัตว์น้ำที่ควรทำการศึกษาความหลากหลายในพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำ



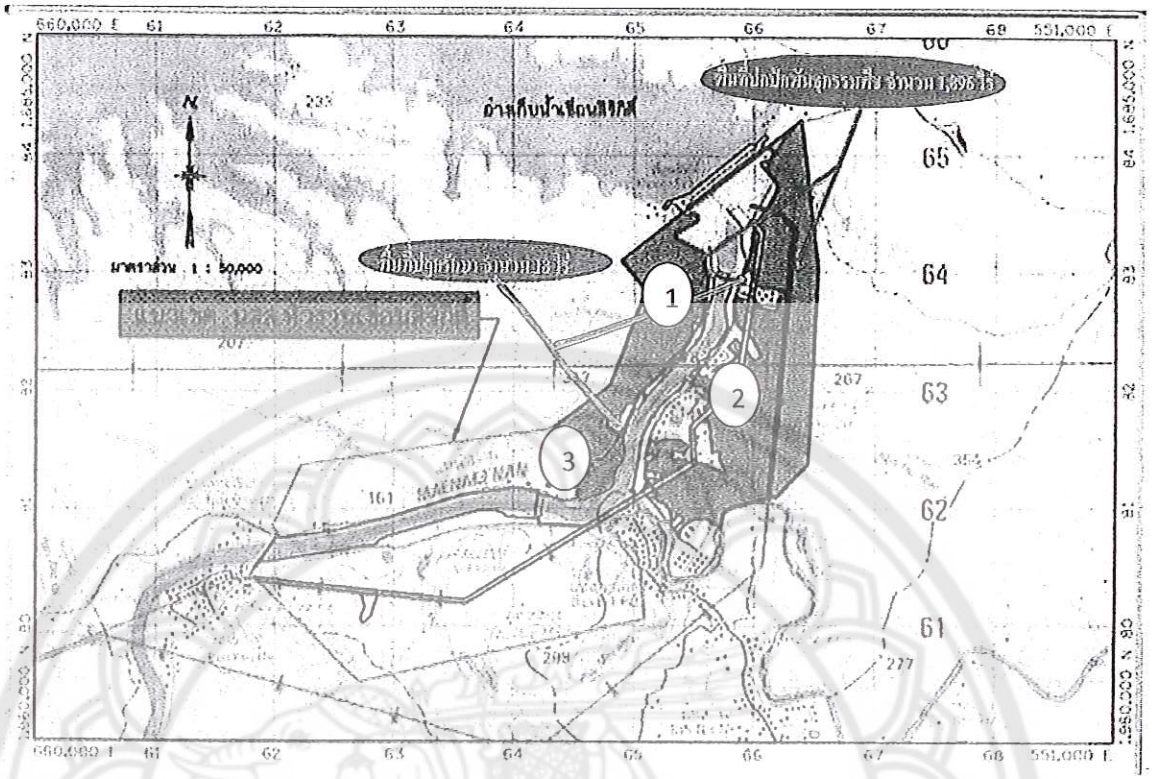
ภาพที่ 16.1 แสดงภาพถ่ายดาวเทียมเหนือเขื่อนสิริกิติ์ (http://maps.google.co.th)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนองโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.)
2. เพื่อสำรวจ เก็บรวบรวม และศึกษาลักษณะภายนอกของปลาจากบริเวณท้ายเขื่อนฯ
3. เพื่อศึกษาชนิด และความหลากหลายของปลาที่พบบริเวณท้ายเขื่อนสิริกิติ์
4. เพื่ออนุรักษ์พันธุ์ปลาที่เป็นปลาประจำถิ่นที่บริเวณท้ายเขื่อนฯ
5. เพื่อเผยแพร่และปลูกจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรร่วมกันบริเวณท้ายเขื่อนสิริกิติ์

วิธีการดำเนินงาน

1. ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาจากจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุดเก็บตัวอย่าง โดยใช้ แห ข่าย อวน เบ็ด ลอบ ฉมวกใต้น้ำ ในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ จำนวน 4 ครั้ง
2. ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่าง บันทึกภาพ วัดความยาว และชั่งน้ำหนัก
3. นำตัวอย่างปลาที่ได้ทำการจำแนกชนิด
4. เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดเก็บ 3 จุดและทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง



ภาพที่ 16.2 จุดเก็บตัวอย่างภายในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขื่อนสิริกิติ์ (บริเวณพื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์

<u>ผลการศึกษาวิจัย</u>

1. **สำรวจพันธุ์ปลาบริเวณท้ายเขื่อนสิริกิติ์**

จากการเก็บตัวอย่างปลาในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์ ทั้ง 3 จุด เก็บตัวอย่าง ระหว่างเดือนมกราคาถึงเดือนสิงหาคม 2554 ดังตารางที่ 16.1

ตารางที่ 16.1 ครอบครัวและชนิดของปลาที่พบบริเวณท้ายเขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์

ที่	ครอบครัว	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชนิดปลาที่พบในแต่ละเดือน			
				มกราคม	เมษายน	มิถุนายน	สิงหาคม
1	Ambassidae (1)	*Parambassis siamensis*	ปลาแป้นแก้ว	/			
2	Bagaridae (3)	*Hemibagrus filamentus*	ปลากดเหลือง	/	/		
		Leiocassis siamensis (Pseudomystus siamensis, Regan, 1913)	ปลาแขยงหิน		/		
		Mystus singaringan	ปลาแขยงใบข้าว			/	
3	Belonidae (1)	*Xenentodon cancila*	ปลาเข็มแม่น้ำ, ปลากระทุงเหวเมือง		/	/	
4	Characidae (1)	*Piaractus brachypomus*	ปลาคู้แดง, ปลาจาระเม็ดน้ำจืด	/			
5	Cichlidae (3)	*Oreochromis niloticus*	ปลานิล	/	/	/	
		Oreochromis aureus	ปลาหมอเทศข้างลาย		/		
		Tilapia buttikoferi	ปลาหมอบัตเตอร์		/		
6	Cyprinidae (23)	*Luciosoma bleekeri*	ปลาซิวอ้าว	/	/		
		Rasbora argyrotaenia	ปลาซิวควาย		/		
		Barbodes gonionotus	ปลาตะเพียนขาว	/	/	/	
		Barbodes altus	ปลาตะเพียนทอง	/	/		
		Barbonymus schwanenfeldii	ปลากะแห	/	/		
		Labeo rohita	ปลายี่สกเทศ	/	/	/	/

ตารางที่ 16.1 ครอบครัวและชนิดของปลาที่พบบริเวณท้ายเขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ (ต่อ)

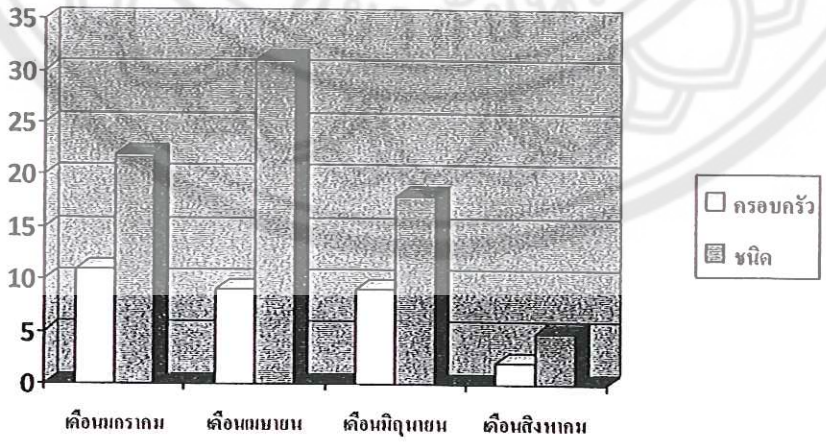
ที่	ครอบครัว	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชนิดปลาที่พบในแต่ละเดือน			
				มกราคม	เมษายน	มิถุนายน	สิงหาคม
		Probarbus jullieni	ปลายี่สกไทย			/	
		Osteochilus hasselti	ปลาสร้อยนกเขา	/	/		
		Labiobarbus siamensis	ปลาซ่า			/	
		Henicorhynchus siamensis	ปลาสร้อยหัวกลม, สร้อยขาว			/	
		Osteochilus melanopleura	ปลาพรหมหัวเหม็น		/		
		Hampala macrolepidota	ปลากระสูบขีด	/	/	/	
		Neolissocheilus soroides	ปลาพลวง	/	/		
		Cirrhinus microlepis	ปลานวลจันทร์	/	/		
		Cyclocheilichthys enoplos	ปลาตะโกก		/		
		Parachela oxygastroides	ปลาแปบ		/		
		Cirrhinus caudimaculatus	ปลาดอกงิ้ว, ปลาสร้อยปีกแดง		/		
		Puntius brevis	ปลาน้ำบี้		/		
		Cyprinus carpio	ปลาไน		/		
		Puntioplites waanderdi	ปลากะมัง		/	/	
		Puntioplites proctozysron	ปลากะมัง		/		/
		Morulius chrysophekadion	ปลากา	/			
		Hypsibarbus malcolmi	ปลาจาด			/	
7	Eleotridae (1)	*Oxyeleotoris marmoratus*	ปลาบู่ทราย	/	/	/	

ตารางที่ 16.1 ครอบครัวและชนิดของปลาที่พบบริเวณท้ายเขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ (ต่อ)

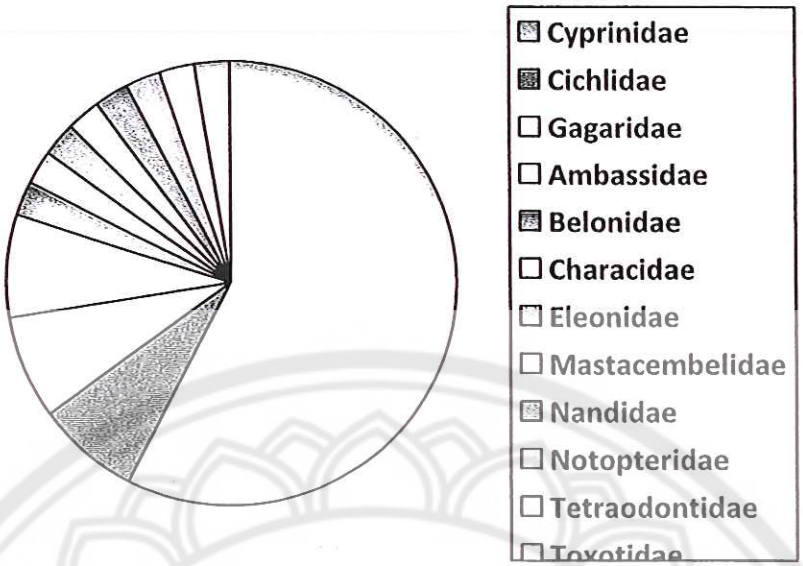
ที่	ครอบครัว	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชนิดปลาที่พบในแต่ละเดือน			
				มกราคม	เมษายน	มิถุนายน	สิงหาคม
8	Mastacembelidae (1)	*Mastacembelus armatus*	ปลากระทิงดำ	/	/		
9	Nandidae (1)	*Pristolepis fasciatus*	ปลาหมอช้างเหยียบ	/	/	/	
10	Notopteridae (1)	*Notopterus notopterus*	ปลาสลาด	/			
11	Pangasiidae (3)	*Pangasius pleurotaenia*	ปลาสังกะวาด, ปลาสังกะวาดท้องคม, ปลายอนปีก	/	/	/	/
		Pangasius hypophthalmus	ปลาสวาย	/	/	/	/
		Pangasius larnaudii	ปลาเทโพ, ปลาหูหมาด, ปลาหูดำ, ปลาปึ่ง	/	/	/	/
12	Tetraodontidae (1)	*Tetraodon leiurus*	ปลาปักเป้าตาแดง, ปักเป้าดำ	/	/	/	
13	Toxotidae (1)	*Toxotes chatareus*	ปลาเสือพ่นน้ำ			/	
รวมทั้งสิ้น (ชนิด/เดือน)				22	31	18	5

การศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา เดือนมกราคม เดือนเมษายน เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม พบความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลารวมทั้งสิ้น 41 ชนิด 13 ครอบครัว ประกอบด้วย ครอบครัวปลาตะเพียน (Cyprinidae) จำนวน 23 ชนิด ครอบครัวปลานิล (Cichlidae) 3 ชนิด ครอบครัวปลาสวาย (Pangasiidae) 3 ชนิด ครอบครัวปลากด (Bagaridae) 3 ชนิด ครอบครัวปลาแป้นแก้ว (Ambassidae) 1 ชนิด ครอบครัวปลากระทุงเหว (Belonidae) 1 ชนิด ครอบครัวปลาคาราซิน(ปลาจาระเม็ดน้ำจืด) (Characidae) 1 ชนิด ครอบครัวปลาบู่ทราย (Eleotridae) 1 ชนิด ครอบครัวปลากระทิง (Mastacembelidae) 1 ชนิด ครอบครัวปลาหมอช้างเหยียบ (Nandidae) 1 ชนิด ครอบครัวปลากราย (Notopteridae) 1 ชนิด ครอบครัวปลาปักเป้า (Tetraodontidae) 1 ชนิด ครอบครัวปลาเสือพ่นน้ำ (Toxotidae) 1 ชนิด โดยในเดือนมกราคมพบ 22 ชนิด 11 ครอบครัว เดือนเมษายนพบ 31 ชนิด 9 ครอบครัว เดือนมิถุนายนพบ 18 ชนิด 9 ครอบครัว และเดือนสิงหาคม พบ 5 ชนิด 2 ครอบครัว ดังกราฟที่ 1

เทียบสัดส่วนชนิดพันธุ์ปลาที่พบ ครอบครัวปลาตะเพียน (Cyprinidae) คิดเป็น 56.10 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลานิล (Cichlidae) คิดเป็น 7.31 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลาสวาย (Pangasiidae) คิดเป็น 7.31 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลากด (Bagaridae) คิดเป็น 7.31 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลาแป้นแก้ว (Ambassidae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลากระทุงเหว (Belonidae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลาคาราซิน (Characidae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลาบู่ทราย (Eleotridae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลากระทิง (Mastacembelidae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลาหมอช้างเหยียบ (Nandidae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลากราย (Notopteridae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลาปักเป้า (Tetraodontidae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ครอบครัวปลาเสือพ่นน้ำ (Toxotidae) คิดเป็น 2.44 เปอร์เซนต์ ดังภาพที่ 16.4



ภาพที่ 16.3 จำแนกครอบครัวและชนิดของพันธุ์ปลาในแต่ละช่วงเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง



ภาพที่ 16.4 องค์ประกอบครอบครัว (Family) ของพันธุ์ปลาในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์

2. **ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์**

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-กฟผ. เขื่อนสิริกิติ์ทั้งสิ้น 3 จุดเก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 16.2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ เดือนมกราคม

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างที่ 1	จุดเก็บตัวอย่างที่ 2	จุดเก็บตัวอย่างที่ 3	เฉลี่ย
pH	7.0	7.0	7.0	7.0
แอมโมเนีย (NH_3)	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l
ไนไตรท์ (NO_2^-)	น้อยกว่า 0.3 mg/l	น้อยกว่า 0.3 mg/l	น้อยกว่า 0.3 mg/l	<0.3 mg/l
ไนเตรท (NO_3^-)	12.5 mg/l	12.5 mg/l	12.5 mg/l	12.5 mg/l
ฟอสเฟต (PO_4^{3-})	0 mg/l	0.2 mg/l	0 mg/l	0.0-0.05 mg/l
ความเป็นด่าง	3 dh	3 dh	3 dh	3 °dh
ความกระด้าง	2 dh	2 dh	2 dh	2 °dh
ความโปร่งแสง	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m

ตารางที่ 16.3 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ เดือนเมษายน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างที่ 1	จุดเก็บตัวอย่างที่ 2	จุดเก็บตัวอย่างที่ 3	เฉลี่ย
pH	7.5	7.4	7.4	7.4
แอมโมเนีย (NH_3)	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l
ไนไตรท์ (NO_2^-)	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l
ไนเตรท (NO_3^-)	12.5 mg/l	12.5 mg/l	12.5 mg/l	12.5 mg/l
ฟอสเฟต (PO_4^{3-})	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l
ความเป็นด่าง	3 °dh	2 °dh	1 °dh	2 °dh
ความกระด้าง	3 °dh	2 °dh	1 °dh	2 °dh
ความโปร่งแสง	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m

ตารางที่ 16.4 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ เดือนมิถุนายน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างที่ 1	จุดเก็บตัวอย่างที่ 2	จุดเก็บตัวอย่างที่ 3	เฉลี่ย
pH	7.3	7.2	7.3	7.2
แอมโมเนีย (NH_3)	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l
ไนไตรท์ (NO_2^-)	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l
ไนเตรท (NO_3^-)	12.5 mg/l	12.5 mg/l	12.5 mg/l	12.5 mg/l
ฟอสเฟต (PO_4^{3-})	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l
ความเป็นด่าง	3 °dh	2 °dh	1 °dh	2 °dh
ความกระด้าง	3 °dh	2 °dh	1 °dh	2 °dh
ความโปร่งแสง	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m

ตารางที่ 16.5 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ เดือนสิงหาคม

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างที่ 1	จุดเก็บตัวอย่างที่ 2	จุดเก็บตัวอย่างที่ 3	เฉลี่ย
pH	7.1	7.1	7.1	7.1
แอมโมเนีย (NH_3)	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l
ไนไตรท์ (NO_2^-)	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l	<0.3 mg/l
ไนเตรท (NO_3^-)	12.5 mg/l	12.5 mg/l	12.5 mg/l	12.5 mg/l
ฟอสเฟต (PO_4^{3-})	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l	0.0-0.05 mg/l
ความเป็นด่าง	2 °dh	2 °dh	2 °dh	2 °dh
ความกระด้าง	3 °dh	3 °dh	3 °dh	3 °dh
ความโปร่งแสง	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m	มากกว่า 1 m

<u>วิจารณ์ผลการวิจัย</u>

ก่อนการสร้างอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ (ปี 2511-2512) พบพันธุ์ปลารวม 17 ชนิด 9 ครอบครัว (บุญช่วย, 2511) และ 26 ชนิด 14 ครอบครัว (บุญช่วย, 2512) ภายหลังการสร้างอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ (ปี 2516-2528) ในปี 2516 พบพันธุ์ปลา 48 ชนิด 20 ครอบครัว (บุญช่วย, 2516) ในปี 2517 พบพันธุ์ปลา 65 ชนิด 21 ครอบครัว (บุญช่วย และสุรยุทธ, 2517) ในปี 2522 และ 2523 พบพันธุ์ปลา 18 ชนิด 12 ครอบครัว และ 17 ชนิด 11 ครอบครัว (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2523) ในปี 2524 พบพันธุ์ปลา 33 ชนิด 17 ครอบครัว (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2524) อีก 4 ปีต่อมาพบพันธุ์ปลา 33 ชนิด (เดชาพล, 2528) และลดลงในปี 2536 พบพันธุ์ปลา 30 ชนิด 15 ครอบครัว (มนัส และคณะ, 2536) ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ พบปลาทั้งสิ้น 41 ชนิด 13 ครอบครัว ส่วนใหญ่พบครอบครัวปลาตะเพียน ใกล้เคียงกับการศึกษาของ เดชาพล (2528) และ คฑาวุธ และคณะ (2554)

จากการศึกษาในครั้งนี้เดือนสิงหาคม เป็นช่วงที่มีภัยธรรมชาติเกิดขึ้นทำให้น้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างมีความขุ่นและปริมาณน้ำมากกว่าการเก็บตัวอย่างในครั้งอื่น อีกทั้งชนิดของปลาที่พบในช่วงเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้อยกว่าในช่วงเดือนมกราคม เดือนเมษายน และเดือนมิถุนายน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความหลากหลายของชนิดและพันธุ์ปลา ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขื่อนสิริกิติ์ (บริเวณพื้นที่หัวงาน) จังหวัดอุตรดิตถ์ ดำเนินการศึกษาในเดือนมกราคม เดือนเมษายน เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2554 รวม 4 ครั้ง จากจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุดเก็บตัวอย่าง พบพันธุ์ปลารวมทั้งสิ้น 41 ชนิด 13 ครอบครัว ส่วนใหญ่พบเป็นครอบครัวปลาตะเพียน จำนวน 23 ชนิด รองลงมาเป็นครอบครัวปลานิล ปลาสวาย ปลากด ส่วนครอบครัวที่พบน้อยที่สุดเป็นครอบครัวปลาแป้นแก้ว ปลากระทุงเหว ปลาจาระเม็ดน้ำจืด ปลาบู่ทราย ปลากระทิง ปลาหมอช้างเหยียบ ปลากราย ปลาปักเป้า และปลาเสือพ่นน้ำ โดยเป็นกลุ่มปลาเกล็ด จำนวน 35 ชนิด และเป็นกลุ่มปลาหนัง จำนวน 6 ชนิด ในจำนวนนี้พบเป็นปลาต่างถิ่น (Alien species) จำนวน 4 ชนิด คือ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ปลาหมอบัตเตอร์ (*Tilapia buttikoferi*) ปลาหมอเทศข้างลาย (*Oreochromis aureus*) และปลาจาระเม็ดน้ำจืด (*Piaractus brachypomus*)จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ พบคุณภาพน้ำมีดัชนีชีวัดอยู่ในเกณฑ์ปกติ

เอกสารอ้างอิง

เขื่อนสิริกิติ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 3 กันยายน 2552 จาก http://www.sirikitdam.egat.com/index.php?option=com_wrapper&Itemid=2

คฑาวุธ ปานบุญ และ สุธิดา โสัะบีน. 2554. โครงสร้างและการแพร่กระจายของประชาคมปลาในอ่าง เก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์. เอกสารวิชาการฉบับที่ 24/2554. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 56 หน้า.

เดชาพล รุกขมธุรส์. 2528. นิเวศวิทยาและการประมงในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์. วิทยานิพนธ์. สห สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 235 หน้า

ทวีศักดิ์ ทรงศิริกุล. 2527. **คู่มือการจำแนกครอบครัวปลาของไทย.** คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นฤชิต เสาวคนธ์, ประจิตร ครอบครัวรัตน์ และณรงค์ วีระไวทยะ. 2549. **ความหลากหลายชนิดของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี.** รายงานการวิจัยในโครงการ BRT. 261-269.

บุญช่วย แววงาม. 2511. **รายงานการสำรวจชีวประมงในลำแม่น้ำน่าน บริเวณที่จะสร้างเขื่อนสิริกิติ์ ระหว่างวันที่ 27-31 สิงหาคม 2511.** ในรายงานประจำปี 2511. หน้า 33-34. หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด, กองบำรุงพันธ์สัตว์น้ำ , กรมประมง.

บุญช่วย แววงาม. 2512. **การสำรวจชีวประมงในแม่น้ำน่าน บริเวณที่จะสร้างเขื่อนสิริกิติ์.** หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด, กองบำรุงพันธ์สัตว์น้ำ , กรมประมง. หน้า 89-95.

บุญช่วย แววงาม. 2516. **การสำรวจชลชีววิทยาและการประมงในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์.** ในรายงานประจำปี 2516. หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด, กองบำรุงพันธ์สัตว์น้ำ , กรมประมง. หน้า 26-41.

บุญช่วย แววงาม และสุรยุทธ จันทรสาขา. 2517. **การสำรวจชลชีววิทยาและการประมงในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์.** ในรายงานประจำปี 2517. หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด, กองบำรุงพันธ์สัตว์น้ำ , กรมประมง. หน้า 25-38.

มนัส จันทสูตร, วิศณุพร รัตนตรัยครอบครัว, สมนึก คงทรัตน์, สุภาพ แก้วละเอียด, ถาวร รุกขสุคนธ์ และจรูญ แก้วเหมือน. 2536. การสำรวจชลชีววิทยาและทรัพยากรประมงในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์. ในรายงานประจำปี 2536. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพิษณุโลก, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. หน้า 66-84"

ศศิมล สกุลไทยเทียนชัย. 2551. **การศึกษาความหลากหลายชนิดของปลาในแม่น้ำว้าและแม่น้ำมาง เขตอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน.** วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สืบสิน สนธิรัตน์. 2524. **ชีววิทยาของปลา.** คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภาพร สุกสีเหลือง. 1999. **มีนวิทยา.** กรุงเทพฯ , พิมพ์ดีจำกัด.

สุอินทร์ ฤทธิ์จรุง. 2529. **ชนิดและปริมาณพรรณปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ บริเวณหน้าเขื่อนและใต้เขื่อน เจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท กรุงเทพฯ** : สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง กระทรวง เกษตรและสหกรณ์

สุธิดา โส๊ะบิน และ คฑาวุธ ปานบุญ. 2554. **ประสิทธิภาพการจับและการเลือกจับของเครื่องมือข่ายในอ่างเก็บน้ำในเขื่อนสิริกิติ์.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 23/2554. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 99 หน้า.

ส่วนเคมีและวิเคราะห์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2553. **การสำรวจชลชีววิทยาและการประมงในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ รายงานการปฏิบัติการตามโครงการด้านประมง ประจำปี 2523.** การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. หน้า 87-101.

ส่วนเคมีและวิเคราะห์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2554. **การสำรวจชลชีววิทยาและการประมงในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ รายงานการปฏิบัติการตามโครงการด้านประมง ประจำปี 2524.** การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. หน้า 138-153.

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 16.1 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนมกราคม



ภาพผนวกที่ 16.2 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนเมษายน



ภาพผนวกที่ 16.3 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนมิถุนายน



ภาพผนวกที่ 16.4 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนสิงหาคม



ภาพผนวกที่ 16.5 จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เดือนมกราคม



ภาพผนวกที่ 16.6 จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เดือนเมษายน



ภาพผนวกที่ 16.7 ลักษณะสีของน้ำที่ไหลจากประตูเขื่อน ช่วงเดือนสิงหาคม



ภาพผนวกที่ 16.8 ลักษณะสีของน้ำที่บริเวณปากน้ำปาด ช่วงเดือนสิงหาคม

บทที่ 17
ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช
บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชฯ สุดาสยามบรมราชกุมารี ระยะทาง 1 กิโลเมตร โดยทำการเก็บตัวอย่าง3 ครั้ง ในวันที่27 มกราคม,21 เมษายน และ 16 มิถุนายน 2554 จากการวิเคราะห์ และจำแนกชนิดแพลงก์ตอนพืชจากการเก็บตัวอย่างโดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมโครเมตร พบแพลงก์ตอนพืชจำนวนทั้งสิ้น 3 ดิวิชัน (Division) 6 ชั้น (Class) 11 อันดับ (Order) 15 วงศ์ (Family) 17 สกุล (Genus) 21 ชนิด (Species)โดยแพลงก์ตอนชนิดเด่นที่พบ แพร่กระจายปกคลุมบริเวณพื้นท้องน้ำจำนวนมาก คือ*Rhizoclonium sp.*และจากการประเมินคุณภาพน้ำจากชนิดของแพลงก์ตอนพืชตามเกณฑ์ AARL-PP score จากการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชชนิด *Rhizoclonium sp.*และ *Staurastrumsp.* พบว่า คุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ บริเวณพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชฯ มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี (clean) แต่มีสารอาหารต่ำ (oligotrophic status) ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งเพาะ และอนุบาลลูกปลาน้ำจืดทุกชนิด แต่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของปลากินพืช เนื่องจากบริเวณนี้มีการแพร่กระจายของสาหร่าย *Rhizoclonium sp.*ซึ่งเป็นอาหารสำหรับปลากินพืชจำนวนมาก

ผลการสำรวจ

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิตต์ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการวิเคราะห์ และจำแนกชนิดแพลงก์ตอนพืชตามวิธีของลัดดา (2542) ซึ่งจากสำรวจโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำน่าน ในเขตพื้นที่ของโครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชฯ เป็นระยะทางประมาณ 1 กิโลเมตร ทั้ง 3 ครั้ง พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น3 ดิวิชัน(Division) 6ชั้น (Class) 11อันดับ (Order) 15วงศ์ (Family) 17สกุล (Genus) 21ชนิด (Species) รายละเอียดตามตารางที่ 17.1

ตารางที่17.1ชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่สำรวจพบ และดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละครั้ง

ชนิดแพลงก์ตอนที่สำรวจพบ	ดัชนีคุณภาพน้ำ
ครั้งที่ 1 วันที่27 มกราคม 2554เก็บตัวอย่างเวลา10.00น. พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 13ชนิด	
Division Cyanophyta	
1. *Chroococcuslimneticus*	Dissolved Oxygen 8 mg/l
2. *Oscillatoriaanguina*	(DO) 7.0
Division Chlorophyta	pH 0 mg/l
3. *Pandorinamorum*	Ammonia-Nitrogen <3 mg/l
4. *Elakatothrixgelatinosa*	(NH_3) 12.5 mg/l
5. *Pediastrum duplex*	Nitrite-Nitrogen (NO_2^-) 0 mg/l
6. *Pediastrum simplex*	Nitrate-Nitrogen (NH_3^-) 3^oCdH (53.54
7. *Scenedesmusquadricauda*	Orthophosphate (PO_4^{3-}) ppm)3^oCdH (53.54
8. *Staurastrumsebaldi*	Alkalinity* ppm)
9. *Aulacoseira granulate*	Hardness* 22^oC
10. *Rhizoclonium sp.*	อุณหภูมิ
Division Chromophyta	
11. *Synedraacus*	
12. *Synedra ulna*	
13. *Cymbellatumida*	

หมายเหตุ * 1 ^oCdH (German degree of hardness, 10 mg CaO/l)= 17.848ppm (mg/l as $CaCO_3$)

ชนิดแพลงก์ตอนที่พบ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	
ครั้งที่ 2 21 เมษายน 2554เก็บตัวอย่างเวลา 10.00น. พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 16ชนิด		
Division Cyanophyta	Dissolved Oxygen	8 mg/l
1. *Chroococcuslimneticus*	(DO)	7.4
2. *Oscillatoriaanguina*	pH	0 mg/l
Division Chlorophyta	Ammonia-Nitrogen	<3 mg/l
3. *Pandorinamorum*	(NH_3)	12.5 mg/l
4. *Eudorinaelegans*	Nitrite-Nitrogen (NO_2^-)	0 mg/l
5. *Elakatothrixgelatinosa*	Nitrate-Nitrogen (NH_3^-)	3^oC (53.54
6. *Pediastrum duplex*	Orthophosphate (PO_4^{3-})	ppm)
7. *Pediastrum simplex*	Alkalinity*	3^oC (53.54
8. *Scenedesmusquadricauda*	Hardness*	ppm)
9. *Mougeotiascalaris*	อุณหภูมิ	25^oC
10. *Staurastrumsebaldi*		
11. *Aulacoseira granulate*		
12. *Rhizoclonium sp.*		
Division Chromophyta		
13. *Synedra ulna*		
14. *Licmophora abbreviate*		
15. *Cymbellatumida*		
16. *Peridinium spp.*		

หมายเหตุ * 1 ^oC (German degree of hardness, 10 mg CaO/l)= 17.848ppm (mg/l as $CaCO_3$)

ชนิดแพลงก์ตอนที่พบ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	
ครั้งที่ 3 16 มิถุนายน 2554เก็บตัวอย่างเวลา10.00น. พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 21ชนิด		
Division Cyanophyta		
1. *Chroococcuslimneticus*	Dissolved Oxygen	8 mg/l
2. *Oscillatoriaanguina*	(DO)	7.2
Division Chlorophyta	pH	0 mg/l
3. *Pandorinamorum*	Ammonia-Nitrogen	<3 mg/l
4. *Eudorinaelegans*	(NH_3)	12.5 mg/l
5. *Elakatothrixgelatinosa*	Nitrite-Nitrogen (NO_2^-)	0 mg/l
6. *Pediastrum duplex*	Nitrate-Nitrogen (NH_3^-)	3^oCdH (53.54
7. *Pediastrum simplex*	Orthophosphate (PO_4^{3-})	ppm)
8. *Scenedesmusdimorphus*	Alkalinity*	3^oCdH (53.54
9. *Scenedesmusquadricauda*	Hardness*	ppm)
10. *Mougeotiascalaris*	อุณหภูมิ	24^oC
11. *Cosmariumcontractrum*		
12. *Staurastrumsexangulare*		
13. *Staurastrumsebaldi*		
14. *Euglena acus*		
15. *Rhizoclonium sp.*		
Division Chromophyta		
16. *Aulacoseira granulate*		
17. *Synedraacus*		
18. *Synedra ulna*		
19. *Licmophora abbreviate*		
20. *Cymbellatumida*		
21. *Peridinium spp.*		

หมายเหตุ* 1 ^oCdH (German degree of hardness, 10 mg CaO/l)= 17.848ppm (mg/l as $CaCO_3$)

จากการวิเคราะห์ และจำแนกชนิดแพงก์ตอนพืชทั้ง 20 ชนิด ที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ตามวิธีของลัดดา (2542) โดยแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะ รวมทั้งรายละเอียดการจำแนก และการจัดหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

1. Division Cyanophyta(Blue-Green Algae)

มีชื่อสามัญว่า สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae) เป็นพืชชั้นต่ำที่เรียกว่า โปรคารีโอด (prokaryote) จัดอยู่ในพวกเดียวกับแบคทีเรีย แต่มีคุณสมบัติที่แตกต่างจากแบคทีเรีย คือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีคลอโรฟิลล์ เอ จึงสามารถสังเคราะห์แสงได้ และได้ผลผลิตเป็นออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสง ซึ่งคุณสมบัตินี้ไม่พบในแบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินไม่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ สามารถตรึงไนโตรเจนได้ เซลล์เปลี่ยนสีได้ สามารถอยู่ได้ทั่วทุกแห่งทั่วโลกทั้งในน้ำจืด ทะเล หรือแม้แต่ในน้ำพุร้อน ลักษณะเด่นของDivision Cyanophyta คือ

1) สารสีสำหรับการสังเคราะห์แสง ประกอบด้วย
   - คลอโรฟิลล์ ได้แก่ คลอโรฟิลล์ เอ
   - แคโรทีนอยด์ ประเภทแคโรทีน ได้แก่ เบต้าแคโรทีน ประเภทแซนโธฟิลล์ ได้แก่ มิโซแซนธิน มิโซแซนโธฟิลล์ ออสซิลลาแซนธิน ซีอาแซนธินลูเตอีนฟลาวิซินอะฟานิโซฟิลล์และอะฟานิซิน
   - ไฟโคบิโลโปรตีน ได้แก่ ซี-ไฟโคไซยานิน ซี-อัลฟาไฟโคไซยานิน และซี-ไฟโคอีริธริน
2) ผนังเซลล์ ของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ผนังเซลล์มีองค์ประกอบคล้ายกับผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมลบ เรียกว่า มิวโคเพบไทด์ ส่วนรอบนอกผนังเซลล์มักเป็นเมือกใส เรียกว่า ชีท(sheath) หุ้มอยู่โดยรอบ ชีทมีความหนาแต่กต่างกัน อาจมี หรือไม่มีสี หรืออาจแบ่งออกเป็นชั้นๆ
3) หนวด (flagella) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินทุกชนิด ทั้งเซลล์ปกติ และเซลล์สืบพันธุ์ไม่มีหนวดชนิดที่เคลื่อนที่ได้ การเคลื่อนที่จะเป็นแบบเลื่อนไหล (gliding movement)
4) ผลผลิตจากการสังเคราะห์แสงได้สารจำพวกแป้งไซยาโนไฟเซียน ลักษระเป็นเม็ดเล็กๆ กระจายอยู่ทั่วไป เรียกว่า ไซยาโนไฟซินแกรนุล แป้งไซยาโนไฟเซียนแตกต่างจากแป้งชนิดอื่น คือ เมื่อทำปฏิกิริยากับไอโอดีนจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนแดง แต่แป้งชิดอื่นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

5) ลักษณะพิเศษประจำดิวิชัน คือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นพืชชั้นต่ำพวก โปรแคริโอต ซึ่งแตกต่างจากยูแคริโอต คือ สารสีไม่ได้อยู่ในพลาสติด แต่กระจายอยู่ทั่วไปในไซโตพลาสซึม ไม่มีนิวเคลียสที่แท้จริง และไม่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

แพลงก์ตอนพืชใน Division Cyanophyta ที่สำรวจพบโดยการจำแนกชนิด และการจัดหมวดหมู่ตามระบบของ Desikachary (1959) มีทั้งสิ้น 1 ชั้น 2 อันดับ 2 วงศ์ 2 สกุล 2 ชนิดดังนี้

1.1. *Chroococcuslimneticus*Lemmermann

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Chroococcuslimneticus*คือ

Division Cyanophyta

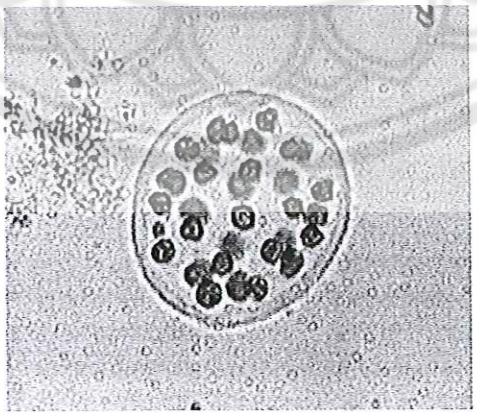
CalssCyanophyceae

Order Chlorococcales

Family Chroococcaceae

Genus *Chroococcus*

*Chroococcus*มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรืออาจพบอยู่เป็นกลุ่ม มีจำนวน 2-4 เซลล์ แต่ไม่เกิน 16 เซลล์ เนื่องจากเมื่อแบ่งเซลล์แล้วจะไม่แยกออกจากกันเพราะมีสารเมือกหนาห่อหุ้ม เซลล์มีรูปร่างกลม หรือรี มีสารเมือกใส และไม่มีสีคลุม



ภาพที่ 17.1*Chroococcuslimneticus*

*Chroococcuslimneticus*มีลักษณะเป็นเซลล์ขนาดเล็ก รูปร่างกลม หรือเกือบกลม มีสีเขียวแกมน้ำเงิน สีเขียวมะกอก หรือสีเขียวอมเหลือง อยู่กันเป็นกลุ่ม จำนวน 4-32 เซลล์ มีเมือกคลุม เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ (ไม่รวมซีท) 6-12ไมโครเมตร ซีทที่หุ้มเซลล์ไม่แบ่งเป็นชั้น ใสไม่มีสี และซีทที่หุ่มเซลล์ค่อนข้างหนา

1.2. *Oscillatoriaanguina*(Bory) Gomont

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Oscillatoriaanguina* คือ

Division Chromophyta

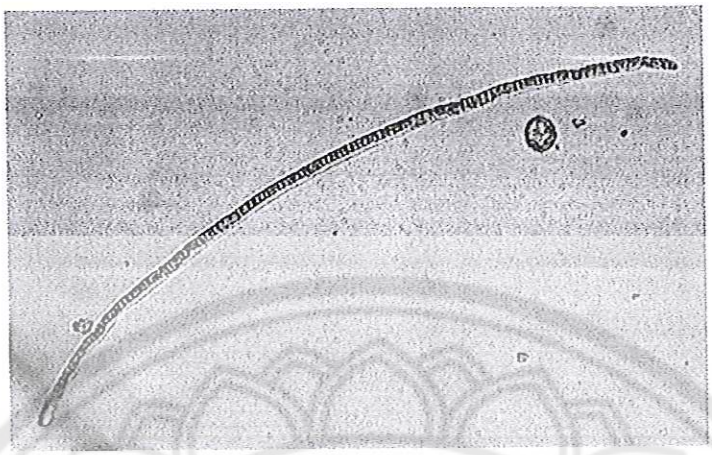
CalssCyanophyceae

Order Nostocales

Family Oscillatoriaceae

Genus *Oscillatoria*

*Oscillatoria*มีลักษณะเป็นเส้นสายเดี่ยวๆ หรืออยู่รวมกันเป็รกลุ่มหนาแน่นแต่ละสายไม่แตกแขนง ทรัยโคมประกอบด้วยเซลล์แถวเดียวเรียงต่อกันเป็นสาย โดยมีความกว้างของเซลล์สม่ำเสมอตลอดสาย โดยปกติแต่ละเซลล์มักมีขนาดกว้างมากกว่ายาว ยกเว้นบางชนิดเท่านั้นที่มีเฉพาะเซลล์ปลายๆ ทรัยโคมเท่านั้นที่อาจเรียวยาว หรือแคบลง และเซลล์ปลายสุด (apical cell) อาจมีคาลิพทรา(calyptra) อยู่ ซึ่งมีลักษณะคล้ายหมวกปีก หรือมีผนังเซลล์พองออก (capitate) *Oscillatoria* เป็นสกุลที่ไม่มีซีทหุ้ม แต่อาจมีน้ำใสๆ หุ้มอยู่ เป็นสกุลที่สามารถเคลื่อนไหวได้ทั้งแบบเลื่อนไหล (gliding) หรือแกว่งซ้ายขาว (oscillating) สืบพันธุ์โดยการเกิดเซลล์ตายภายในสาย และสร้างเซพาเรชันดิส(separation disc) แบ่งทรัยโคมออกเป็นฮอร์โมโกน หรือฮอร์โมโกเนีย เป็นแพลงก์ตอนที่พบทุกปหล่งน้ำ ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย ทะเล และทะเลสาบน้ำเค็ม หรือตามที่ชื้นแฉะทั่วไป



ภาพที่ 17.2*Oscillatoriaanguina*

Oscillatoriaanguina (Bory) Gomontมีลักษณะทรัยโคมมักสานกันไปมาเป็นแผ่นสีเขียวคล้ำเกาะอยู่บนวัตถุในน้ำ หรือลอยอยู่ปนๆ กับสาหร่ายชนิดอื่น ทรัยโคมตรง และโค้งเล็กน้อยตรงส่วยปลาย เซลล์ปลายสุดเรียวเล็ก และผนังเซลล์พองออก (capitate) เส้นผ่าศูนย์กลางเซลล์ 7-8ไมโครเมตรความยาวเพียง 1ใน 6เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่มีรอยคอดระหว่างผนังกั้นเซลล์ แต่มีจุดเล็กเรียงขนานกับผนังกั้นเซลล์ (cross wall) มีเซลล์ตายที่มีลักษณะป่องกลางหลายเวลล์ตลอดความยาวของทรัยโคม

2. Division Chlorophyta (Green Algae)

ดิวิชันคลอโรไฟตาประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชที่มีสีเขียว มีลักษณะเด่น คือ

1) สารสีสำหรับการสังเคราะห์แสง รวมตัวกันอยู่ในคลอโรพลาสต์ที่มีรูปร่างแตกต่างกัน มีคลอโรพลาสต์ตั้งแต่ 1 อันขึ้นไปประกอบด้วยสารสี ดังนี้
   - คลอโรฟิลล์ ได้แก่ คลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี
   - แคโรทีนอยด์ ชนิดที่สำคัญเช่น ลูเทอิน ไดอะโตแซนธินนีโอแซนธิน เป็นต้น
2) ผนังเซลล์ เซลล์อาจมี หรือไม่มีผนังเซลล์หุ้ม โดยกลุ่มที่ไม่มีผลังเซลล์อาจหุ้มด้วยเยื่อหุ้มเซลล์เพลลิเคล (pellicle) เพริพลาสต์ (periplast) หรือหุ้มด้วยเกล็ด

3) หนวด อาจมีหนวด 1, 2, 4, 8, 16 หรือเป็นวง หนวดเป็นแบบเส้นเรียบ (acronematic) แบบที่มีขนแข็งอยู่บนแกนหนวด (pantonematic) หรือแบบที่มีเกล็ดอยู่บนหนวดที่มีขนเบาๆ รอบแกนหนวด หนวดทุกเส้นอาจยาวเท่ากัน หรือไม่เท่ากันหนวดจะอยู่บนสุดของเซลล์ (apical) หรืออยาต่ำกว่าตำแหน่งบนสุดเล็กน้อย (subapical)

4) อาหารสะสม ได้แก่ แป้งชนิดดียวกันกับที่พบในพืชชั้นสูง เรียกว่า true starch หรือพารามัยลอน (paramylon) อาจอยู่ในคลอโรพลาสต์ หรือในไซโตพลาสซึมของเซลล์

5) รูปร่างของเซลล์ เซลล์มีรูปร่างแตกต่างกัน บางชนิดอาจมรรูปร่างกลม อยู่เซลล์เดี่ยวๆ หรืออยู่รวมกันเป็นโคโลนี บางชนิดอาจต่อกันเป็นเส้น โดยชนิดที่มีหนวดส่วนใหญ่จะมีรูปร่างกลมรีรูปหระสวย บางกลุ่มอาจมีกัลเลท(gullet) อยู่ด้านบนสุดของเซลล์ เช่น พวกยูกีนอยด์

แพลงก์ตอนพืชใน Division Chlorophyta ที่สำรวจพบโดยการจำแนกชนิด และการจัดหมวดหมู่ตามระบบของ Prescott (1959) มีทั้งสิ้น 1ชั้น3อันดับ 8วงศ์ 10สกุล 13ชนิดดังนี้

2.1. *Pandorinamorum* (Muller) Bory

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Pandorinamorum* คือ

Division Chlorophyta

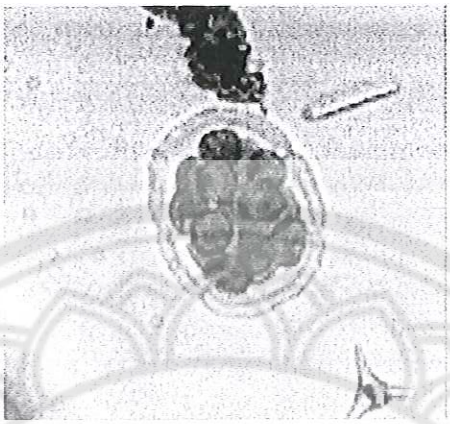
CalssChlorophyceae

Order Valvocales

Family Volocaceae

Genus *Pandorina*

*Pandorina*มีลักษณะเป็นโคโลนีแบบซีโนเบียมที่มีรูปร่างกลม หรือรี จำนวนเซลล์ 16-32 เซลล์ เซลล์รูปร่างคล้ายลูกแพร์ มีสารเมือกหุ้มแต่ละเซลล์ และหุ้มทั้งกลุ่มเซลล์ ทุกเซลล์มีหนวด 2 เส้น อยู่ด้านบนสุด ตาอยู่ด้านบน และด้านข้างของเซลล์ คลอโรพลาสต์รูปถ้วย 1 อัน และมีไพรีนอยด์1 เม็ด อยู่ในคลอโรพลาสต์ การเคลื่อนที่ของกลุ่มเซลล์เป็นแบบกลิ้งไปมา



ภาพที่ 17.3*Pandorinamorum*

Pandorinamorum (Muller) Boryมีลักษณะเป็นกลุ่มเซลล์ หรือโคโลนีรูปไข่ เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 220ไมโครเมตร เซลล์รูปลูกแพร์จำนวน 16 เซลล์อยู่อัดกันแน่น เส้นผ่าศูนย์กลางเซลล์ 10-15ไมโครเมตร

2.2. *Eudorinaelegans*Ehrenberg

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Eudorinaelegans* คือ

Division Chlorophyta

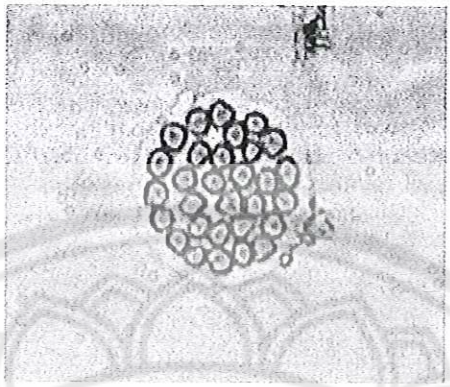
CalssChlorophyceae

Order Valvocales

Family Volocaceae

Genus *Eudorina*

*Eudorina*มีลักษณะเป็นโคโลนีแบบซีโนเบียมลักษณะทรงกลม หรือรี จำนวนเซลล์ 16-32 เซลล์ เซลล์รูปร่างกลม หรือค่อนข้างกลม มีหนวด 2 เส้น อยู่ด้านบนสุด คลอโรพลาสต์รูปถ้วย ตาอยู่ด้านปลายสุดของเซลล์ คอนแทรคไทล์แวคิวโอล2 ช่องอยู่ที่โคนหนวด



ภาพที่ 17.4*Eudorinaelegans*

Eudorinaelegans Ehrenbergโคโลนีรูปกลม หรือรี ประกอบด้วยเซลล์รูปไข่ จำนวน 16-32 **เซลล์** ระยะห่างของแต่ละเซลล์เท่ากัน เซลล์ส่วนใหญ่เรียงกันอยู่ที่ขอบโคโลนีซึ่งมีเมือกหุ้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง**เซลล์** 10-20ไมโครเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีประมาณ 200ไมโครเมตร

*2.3. Elakatothrixgelatinosa*Wille

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Elakatothrixgelatinosa*คือ

Division Chlorophyta

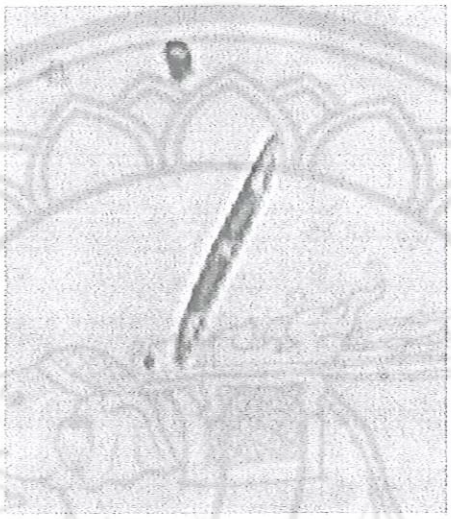
CalssChlorophyceae

Order Tetrasporales

Family Coccomyxaceae

Genus *Elakatothrix*

*Elakatothrix*มีลักษณะเป็นโคโลนีรูปกระสวย หรือรูปร่างไม่แน่นอน มีสารเมือกหุ้มอยู่โดยรอบ ถายในประกอบด้วยเซลล์รูปกระสวย หรือรูปไข่ ปลายด้านหนึ่ง หรือทั้ง 2 ด้านของเซลล์แหลม คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นอยู่ด้านข้างของเซลล์ มีไพรีนอยด์1 หรือ 2 เม็ด



ภาพที่ 17.5*Elakatothrixgelatinosa*

*2.4. Pediastrumduplex*Meyen

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Pediastrumduplex* คือ

Division Chromophyta

CalssChlorophyceae

Order Chlorococcales

Family Hydrodoctyaceae

Genus *Pediastrum*

*Pediastrum*มีลักษณะเป็นโคโลนีแบบซีโนเบียม มีลักษณะแบนรูปดาว หรือจาน เซลล์อาจเรียงติดกันตลอด เรียกว่า entire หรือ continuous หรือเรียงกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ (perforate) เซลล์แถวนอกสุดของโคโลนีจะมีก้าน หรือพูยื่นยาวออกมา เซลล์ละ 1-2 ก้าน เซลล์แถวในอาจมีรูปร่างเหมือนกับเซลล์แถวนอกหรือต่างกันก็ได้ รูปร่างคลอโรพลาสต์แบบร่างแหคลุมผนังเซลล์ทั้งหมด แต่ละเซลล์มีไพรีนอยด์1 เม็ด แต่มีนิวเคลียสมากกว่า 1 สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้างโคโลนี โดยเซลล์แบ่งโปรโตพลาสต์ได้ซูโอสปอร์ที่มีหนวด 2 เส้น เมื่อถูกปล่อยออกจากเซลล์จะมีเยื่อหุ้มมีลักษณะเป็นถุง เรียกว่า เวซิเคล(vesicle) ซูโอสปอร์ในถุงเวซิเคลจะว่ายน้ำอยู่ชั่วระยะหนึ่ง หลังจากนั้นจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มเซลล์ใหม่ที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนพ่อแม่เดิม ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการรวมตัวของแกมีตที่มีหนวด 2 เส้น แบบไอโซแกมีตได้ไซโกตซึ่งจะพักอยู่ชั่วระยะหนึ่งแล้วจะสร้างซูโอสปอร์ หลังจากนั้นซูโอสปอร์จะหยุดการเลื่อนไหวแล้วสร้างผนังหนา มีรูปร่างเป็นรูปหลายเหลี่ยมเรียกว่า polyhedral cell ซีโนเบี่ยมใหม่จะเกิดอยู่ภายใน polyhedral cell



ภาพที่ 17.6*Pediastrumduplex*

*Pediastrumduplex*Meyenโคโลนีประกอบด้วย 8-128 เซลล์ ผนังเรียบ แต่ละเซลล์มีช่องว่างรูปเลนส์ เซลล์รูปสี่เหลี่ยมขอบเซลล์ที่อยู่วงนอกยื่นออกไปเป็น 2 ก้าน ค่อนข้างยาวแต่ปลายตัด ระยะห่างระหว่างก้านทั้ง 2 ประมาณครึ่งหนึ่งของระยะห่างของก้านของเซลล์ที่อยู่ถัดไป เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ 16ไมโครเมตร

2.5. *Pediastrumsimplex*var. *duodenarium* (Bailey) Rabenhorst

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Pediastrumsimplex* คือ

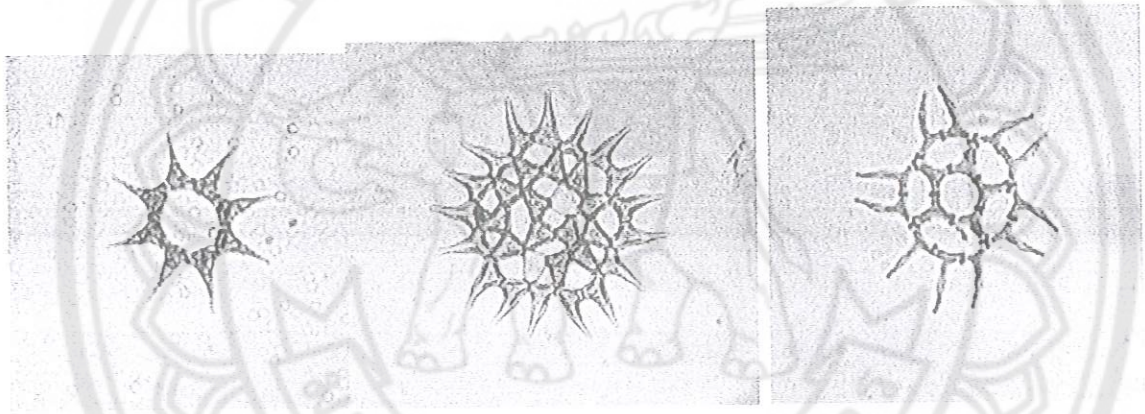
Division Chromophyta

CalssChlorophyceae

Order Chlorococcales

Family Hydrodoctyaceae

Genus *Pediastrum*



ภาพที่ 17.7*Pediastrumsimplex*

*Pediastrumsimplex*var. *duodenarium* (Bailey) Rabenhorstโคโลนีประกอบด้วยเซลล์ 36, 48, 64 เซลล์ เซลล์มีอยู่วงนอกขอบเซลล์มีก้านยื่นยาวออกไป 1 ก้าน ปลายก้านค่อนข้างแหลม ทำให้เซลล์มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมยอดแหลม เซลล์ที่อยู่วงในรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมเรียงต่อกันแบบมีช่องว่าง เส้นผ่าศูนย์กลางเซลล์ 11-15ไมโครเมตร ยาว 28ไมโครเมตร

2.6. Scenedesmusdimorphus(Turpin) Kutzing

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Scenedesmusdimorphus*คือ

Division Chromophyta

CalssChlorophyceae

Order Chlorococcales

Family Scenedesmaceas

Genus *Scenedesmus*

*Scenedesmus*มีลักษณะเป็นโคโลนีประกอบด้วยเซลล์จำนวน 2, 4, 8, 32 เซลล์ รูปร่างแตกต่างกันหลายแบบ เช่น รูปไข่ รูปกระสวย รูปวงเดือน หรือรูปรี เซลล์เรียงกันโดยใช้ด้านข้างแตะกัน อาจจัดเป็นแถวเดี่ยว หรือ 2 แถว (บน-ล่าง) โดยเซลล์ของแถวบนอยู่ตรงกับเซลล์แถวล่าง หรืออยู่เยื้องกับเซลล์แถวล่างก็ได้ ผนังเซลล์อาจเรียบ หรือมีหนาม ฟัน และสัน มีคลอโรพลาสต์1แผ่น อยู่ที่ขอบเซลล์ และมีขนาดใหญ่จนเกือบเต็มเซลล์ มีไพรีนอยด์1 เม็ด



ภาพที่ 17.8*Scenedesmusdimorphus*

Scenedesmusdimorphus(Turpin) Kutzingเซลล์เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว 1 แถว ประกอบด้วยเซลล์รูปกระสวย จำนวน 2 หรือ 8 เซลล์ เซลล์ที่อยู่กลางแถวหัวท้ายแหลม และตรง เซลล์ที่อยู่ริมรูปวงเดือน (lunate) และหัวท้ายแหลม เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ 3-6ไมโครเมตร ยาว 16-22ไมโครเมตร

2.7. *Scenedesmusquadricauda* (Turpin) Brebisson

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Scenedesmusquadricauda* คือ

Division Chromophyta

CalssChlorophyceae

Order Chlorococcales

Family Scenedesmaceas

Genus *Scenedesmus*



ภาพที่ 17.9*Scenedesmusquadricauda*

Scenedesmusquadricauda (Turpin) Brebissonเซลล์เรียงกันเป็นแถวเดี่ยวๆ ประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 2, 4, 8 เซลล์ บางครั้งเซลล์อาจเรียงกันเป็นแถว 2 แถวแบบสลับกัน มุมเซลล์ของเซลล์

ริมแถวมีหนามยาว และโค้งมุมละ 1 อัน ส่วนเซลล์ที่อยู่กลางแถวไม่มีหนาม แต่อาจมีแผ่น (papillae) ที่หัวท้าย เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ 3-18ไมโครเมตร นาว 9-35ไมโครเมตร เป็นชนิดที่พบมากที่สุดในแหล่งน้ำจืดทั่วไป

2.8. *Mougeotiascalaris*Hassall

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Mougeotiascalaris*คือ

Division Chromophyta

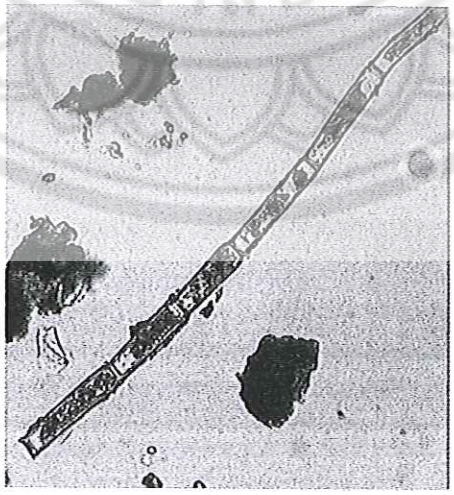
CalssChlorophyceae

Order Zygnematales

Family Zygnemataceae

Genus *Mougeotia*

*Mougeotia*มีลักษณะเป็นเส้นสายไม่แตกแขนง ประกอบด้วยเซลล์ทรงกระบอก มีความยาวมากกว่าความกว้างแระมาณ4 เท่า ผนังเซลล์บาง คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นยาว1 แผ่น อยู่กลางเซลล์โดยพาดจากด้านหนึ่งของเซลล์ไปยังอีกด้านหนึ่งโดยมีไพรีนอยด์ จำนวน 2-3 หรือมากกว่า เรียงกันเป็นแถวอยู่ในคลอโรพลาสต์ ถ้าไพรีนอยด์มีจำนวนมากจะกระจายกันอยู่บนคลอโรพลาสต์*Mougeotia*เป็นสกุลที่พบปะปนอยู่กับสาหร่ายชนิดอื่นในแหล่งน้ำทั่วไป เช่น ทะเลสาบ แม่น้ำ ฯลฯ



ภาพที่ 17.10*Mougeotiascalaris*

*Mougeotiascalaris*Hassallเซลล์ปกติมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20-27ไมโครเมตร ยาว 40-180 ไมโครเมตร คลอโรพลาสต์กว้างมีไพรีนอยด์4 เม็ด ไซโกสปอร์อยู่ในท่อเกิดโดยวิธี scalariformมีรูปร่างกลม หรือรูปไข่ค่อนข้างกว้าง ผิวเรียบ และมีสีน้ำตาลแกมทอง เส้นผ่าศูนย์กลาง 25-31ไมโครเมตร ยาว 27-40 ไมโครเมตร

2.9. *Cosmariumcontractrum*Kirchner ver. *incrassatum* Scott & Prescott

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Cosmariumcontractrum* คือ

Division Chromophyta

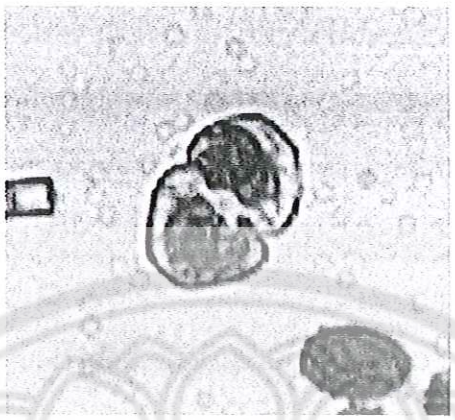
CalssChlorophyceae

Order Zygnematales

Family Desmidiaceae

Genus*Cosmarium*

*Cosmarium*มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยวมักมีขนาดเล็กแบนข้าง และมีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย มีรอยคอด (sinus) ลึก ปรายเปิดตรงรอยคอด อาจกว้าง หรือแคบมากจนเป็นเส้นตรง ผนังเซลล์เรียบหรือมีปุ่มเล็กๆ เรียงอยู่บนผนังเซลล์ซึ่งมีรูปแบบการเรียงที่แน่นอนตามชนิด แต่ผนังเซลล์ของ *Cosmarium* ทุกชนิดจะไม่มีหนามแหลมขนาดสั้น (spine) ส่วนมากบริเวณคอคอด (isthmus) จะมีสารประกอบเหล็กสะสมอยู่เมื่องมองจากด้านหน้าเซมิเซลล์จะมีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปไข่ รูปไต รูปสี่เหลี่ยมคางหมู หรือเกือบสี่เหลี่ยมซึ่งอาจมี tumescence ที่ด้านหน้า หรือไม่มีก็ได้ ถ้ามองจากด้านบนเซลล์ส่วนใหญ่จะเป็นรูปไข่ ซึ่งบริเวณกึ่งกลางจะนูนสูงขึ้นโดยเฉพาะตรงขอบ ถ้ามองจากด้านข้างเซลล์จะมีรูปกลม แต่ละเซมิเซลล์มีคลอโรพลาสต์1 อัน อยู่ตรงกลาง บางชนิดมีคลอโรพลาสต์2อันแผ่น ต่อ 1เซมิเซลล์ และคลอโรพลาสต์มีขอบเป็นจักร มีไม่กี่ชนิดที่มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่น 4แผ่น ใน 1เซมิเซลล์



ภาพที่ 17.11*Cosmariumcontractrum*

Cosmariumcontractrum Kirchner ver. incrassatum Scott & Prescott เซลล์มีรอยคอดเว้าไม่ลึกมากส่วนปลายเปิดกว้าง รูปร่างของเซมิเซลล์เป็นรูปวงรีเมื่อมองด้านหน้า ถ้ามองด้านบนจะเห็นเซมิเซลล์เป็นรูปวงกลม ผนังเซลล์ไม่มีเครื่องประดับไม่มีสี คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นอยู่กลางเซลล์ มีไพรีนอยด์2เม็ด อยู่กลางคลอโรพลาสต์ ความยาวเซลล์ 30-50ไมโครเมตร ความกว้างของเซลล์ 20-35ไมโครเมตร ความกว้างของคอคอด 6-13ไมโครเมตร

2.10. *Staurastrumsexangulare*Lundell ver. *productum*Nordstedt

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Staurastrumsexangulare* คือ

Division Chromophyta

CalssChlorophyceae

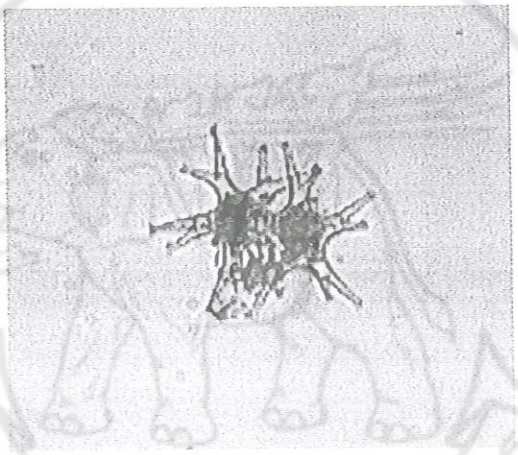
Order Zygnematales

Family Desmidiaceae

Genus *Staurastrum*

*Staurastrum*ลักษณะ เป็นสกุลที่มีความหลากหลายทั้งรูปร่าง และขนาดของเซลล์ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ ส่วนใหญ่เซลล์มีสมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) และเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมเมื่อมองจากด้านบน มี

หลายชนิดเซลล์แบนมาก และมีสมมาตรแบบซ้ายขวา ปรกติแล้วเซลล์ของ *Staurastrum* มีรอยคอดลึก และปลายเปิดเป็นมุมแหลม (acuteangled sinus) ผนังเซลล์อาจเรียบ หรือมีลวดลายบนผนังเซลล์เป็นปุ่ม รอยปุ่มกลมๆ หรือตุ่ม โดยลวดลายจะเรียงกันเป็นรูปแบบที่แน่นอน และเหมือนกันทั้ง 2 เซมิเซลล์ รูปร่างเซลล์เมื่อมองลงมาจากด้านหน้าอาจเป็นรูปไข่ ครึ่งวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม หรือหลายเหลี่ยม *Staurastrum* หลายชนิดมีมุมเซลล์ที่ยื่นยาวออกเป็นแขนซึ่งมักยาวมาก ปลายแขนอาจตัดตรง หรือแยกออกเป็นแฉกๆ และทุกแฉกจะมีหนาม แต่ละเซมิเซลล์มีคลอโรพลาสต์1 แผ่น อยู่กลางเซลล์ คลอโรพลาสต์นี้จะเป็นพูเว้าไปตามมุมของเซมิเซลล์ จำนวนไพรีนอยด์อาจมี 1 เม็ด หรือมากกว่าในแต่ละคลอโรพลาสต์



ภาพที่ 17.12*Staurastrumsexangulare*

*Staurastrumsexangulare*Lundell ver. *productum*Nordstedtเซลล์มีรอยคอดเว้าลึก ส่วนที่ติดกับคอคอดเป็นรอยหยักตื่นๆ ส่วนถัดมากางออก ส่วนปลายทั้ง 2 ข้าง โค้งงอเข้าหากัน เซมิเซลล์มีแขนจำนวน 10 แขน แต่จะเห็นไม่ครบเนื่องจากอยู่ซ้อนกัน ลักษณะขอบแขนไม่เรียบ สุดปลายแขนแยกเป็นแฉก 3 แฉก เซมิเซลล์มีรูปร่างเป็นรูปดาว 5 แฉกเมื่อมองจากด้านบน โดยมีแขนเรียงเป็นรัศมี 5แฉกซ้อนกัน 2 ชั้น แขนชั้นนอกยาวมากกว่าแขนชั้นใน ผนังเซลล์เรียบ ความยาวของเซลล์ไม่รวมแขน 28-35ไมโครเมตร ความยาวของเซลล์รวมแขน 50-75ไมโครเมตร ความกว้างของเซลล์ไม่รวมแขน 20-32ไมโครเมตร ความกว้างของเซลล์รวมแขน 58-78ไมโครเมตร ความกว้างของคอคอด 10-14ไมโครเมตร

2.11. *Staurastrumsebaldi*Reinsch ver. *ornatum*Nordstedt

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Staurastrumsebaldi* คือ

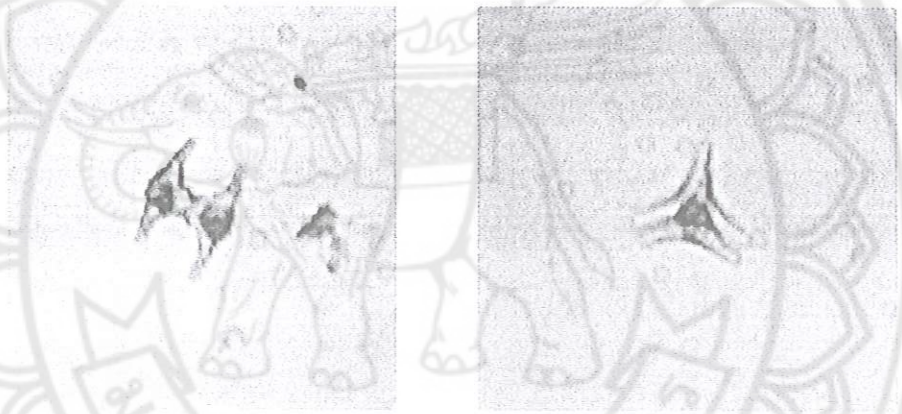
Division Chromophyta

CalssChlorophyceae

Order Zygnematales

Family Desmidiaceae

Genus *Staurastrum*



a b

ภาพที่ 17.13*Staurastrumsebaldi*a)ด้านข้าง b)ด้านบน

*Staurastrumsebaldi*Reinsch ver. *ornatum*Nordstedtเซลล์มีรอยคอดเว้าลึก ส่วนในสุดที่ติดกับคอดเป็นรอยหยักตื้นๆ ส่วนถัดมากางออก ปลายทั้ง 2 ข้างขนานกัน รูปร่างของเซลล์เป็นรูปทรงกระบอกเมื่อมองจากด้านหน้า เซลล์มีแขนยาว จำนวน 3 แขน ในแต่ละเซมิเซลล์ลักษณะของแขนไม่เรียบ ขอบมีฟันขรุขระขนาดไม่เท่ากัน สุดปลายแขนมีฟันเล็กๆ ประมาณ 2-3 ซี่ ขั้วของเซลล์โค้งมน ขอบมีฟันทู่ รูปร่างของเซมิเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมเมื่อมองจากด้านบน และมีแขน 3 แขน ผนังเซลล์ไม่เรียบ มีเครื่องประดับพวกปุ่ม และหนามเรียงเป็นแถวสวยงามบนผนังเซลล์ ความยาวเซลล์ 33-65ไมโครเมตร ความกว้างของเซลล์ไม่รวมแขน 18-35 ไมโครเมตร ความยาวของเซลล์รวมแขน 55-100ไมโครเมตร ความกว้างขอคอดคอด 10-17ไมโครเมตร

2.12. *Euglena acus*Ehrenberg

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Euglena acus*คือ

Division Chromophyta

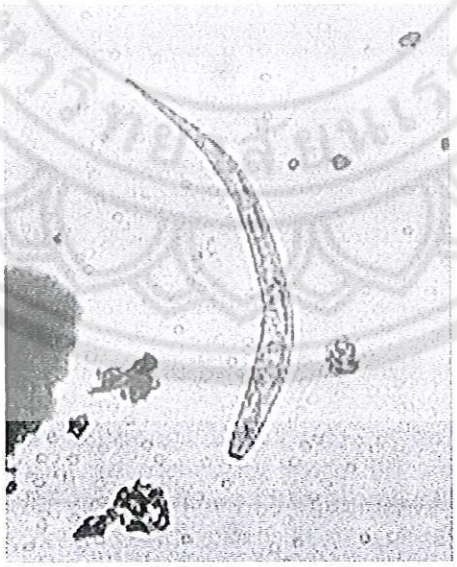
CalssEuglenophyceae

Order Euglenales

Family Euglenaceae

Genus *Euglena*

*Euglena*เป็นสกุลที่มีคลอโรพลาสต์ จัดเป็น colored หรือ phototrophic form คลอโรพลาสต์ที่มีรูปร่างหลายแบบ เช่นรูปโล่กลม รูปริบบิ้น ซึ่งมีขอบเรียบ หรือเป็นจักร คลอโรพลาสต์มี หรือไม่มีไพรีนอยด์ ไพรีนอยด์อาจมีแต่แกน หรือไม่มีชีทหุ้ม รูปร่างของคลอโรพลาสต์ใช้จำแนกชนิดได้ มีตา และคอนแทรคไทล์แวคิวโอล ส่วนใหญ่เซลล์กลม เพลลิเคิลขอวเซลล์ค่อนข้างแข็งจนถึงอ่อนนุ่ม มีการเคลื่อนที่แบบยูกรีนอยด์canal opening แบบ subapicalเซลล์ว่ายน้ำอิสระ มักอยู่เดี่ยวๆ



ภาพที่ 17.14*Euglena acus*

*Euglena acus*Ehrenbergเซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก ซึ่งปลายเซลล์มีลักษณะยาวแหลม canal opening แบบ subapical ความยาวเซลล์ 30-250 ไมโครเมตร ความกว้าง 5-15ไมโครเมตร หนวดยาวไม่ถึง 1 ใน 4 ของความยาวเซลล์ เพลลิเคลมีแถบบางๆ พาดตามยาว พารามัยลอนเป็นแท่งซึ่งมีความยาวบ้างสั้นบ้าง และมีขนาดตั้งแต่เล็กมากจนถึง 10ไมโครเมตร คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นกลมขนาดเล็ก และมีจำนวนมาก ไม่มีไพรีนอยด์ พบมากในบ่อปลา หนองน้ำ และแหล่งน้ำทิ้ง

2.13. *Rhizoclonium*sp.

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Rhizoclonium* คือ

Division Chlorophyta

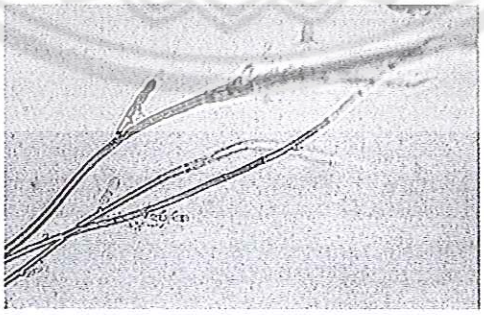
ClassUlvophyceae

OrderCladophorales

FamilyCladophoraceae

Genus*Rhizoclonium*

*Rhizoclonium*มีลักษณะเป็นเส้นสายที่แตกแขนงได้ เซลล์ตอนล่างเป็นรากสำหรับยึดเกาะ เซลล์เป็นรูปทรงกระบอกมีความยาวมากกกว่าความกว้าง ตั้งแต่ 5-20 เท่าของความกว้าง ผนังเซลล์มี 3 ชั้น ชั้นในสุดเป็นเซลลูโลศ ชั้นกลางเป็นสารประกอบแพกติน และชั้นนอกสุดเป็นไคติน คลอโรพลาสต์เป็นรูปตาข่าย พบทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเลจากการศึกษาของ David (1977) พบว่า *Rhizoclonium*สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำสะอาด(clean water)



ภาพที่ 17.15*Rhizoclonium sp.*

3. Division Chromophyta

ดิวิชันโครโมไฟตาเป็นดิวิชันใหญ่ ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชมากถึง 9 class เซลล์ปกติส่วนใหญ่เคลื่อนที่ได้ เรียกว่า phytoflagellateพวกที่เคลื่อนที่ไม่ได้ ได้แก่ ไดอะตอม (CalssBacillariophyceae) แพลงก์ตอนพืชในดิวิชั่นนี้จะมีสีเหลือง หรือสีน้ำตาล ลักษณะเด่นของ Division Chromophyta คือ

1) สารสีสำหรับการสังเคราะห์แสง ประกอบด้วยคลอโรฟิลล์ ได้แก่ คลอโรฟิลล์ เอ แคลอโรฟิลล์ ซีแคโรทีน แซนโธฟิลล์ และไฟโคบิโลโปรตีน คลอโรฟลาสต์มีจำนวน และรูปร่างแตกต่างกัน ถ้าคลอโรพลาสต์เป็นแบบแผ่นมักจะมีจำนวน 1-2 แผ่น ต่อเซลล์ ถ้าคลอโรพลาสต์เป็นแบบกลมจะมีจำนวนมาก
2) ผนังเซลล์ เซลล์อาจมีผนังหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์มักเป็นเนื้อเดียวกันตลอด หรือมีลักษณะเป็นแผ่นเพลทเรียงต่อกัน บางกลุ่มไม่มีผนังเซลล์ เซลล์จะหุ้มด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ หรือหุ้มด้วยเยื่อหุ้มเซลล์กับเพริพลาสต์ใน Class Cryptophyceaeหรือมีเกล็ดหุ้มเซลล์ใน Class Chysophyceaeมีคลอโคลิธหุ้มใน Class Prymnesiophyceae
3) หนวด มีหลายแบบ เช่น หนวดแบบเส้นเรียบ (acronematic) หนวดแบบมีขนบนแกนหนงด (pantonematic) หรือหนวดแบบแถบ (band-shaped) ความยาวหนวดมีทั้งยาวเท่ากัน และยาวไม่เท่ากัน หนวดอาจจะอยู่บนสุดของเซลล์ อยู่ต่ำสุดจากด้านบน หรืออยู่ด้านท้อง หนวดอาจจะมีจำนวน 1-2 เส้น
4) อาหารสะสม ได้แก่ แป้ง และน้ำมัน
5) รูปร่างของเซลล์ เซลล์มีรูปร่างแตกต่างกันมาก แต่ส่วนใหญ่มักมีรูปไข่ รูปรี กลม กระสวย ปรือทรงกระบอก เมื่อตัดขวางเซลล์ เซลล์อาจจะแบน หรือกลมมีร่องขวางเซลล์ เช่น Class Dinophyceaeบางกลุ่มมีรูปร่างเฉพาะ เช่น ไดอตอม(Class Bacillariophyceae) ซึ่งเซลล์จะมีลักษณะเป็นฝา 2 ฝาครอบกันพอดี

แพลงก์ตอนพืชใน Division Chlorophyta ที่สำรวจพบโดยการจำแนกชนิด และการจัดหมวดหมู่ตามระบบของ Prescott (1959) มีทั้งสิ้น 2 ชั้น3อันดับ 5วงศ์ 5สกุล 8ชนิดดังนี้

3.1. *Aulacoseira granulate*(Ehrenberg) Simonsen

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Aulacoseiragranulate*คือ

Division Chromophyta

CalssBacillariophyceae

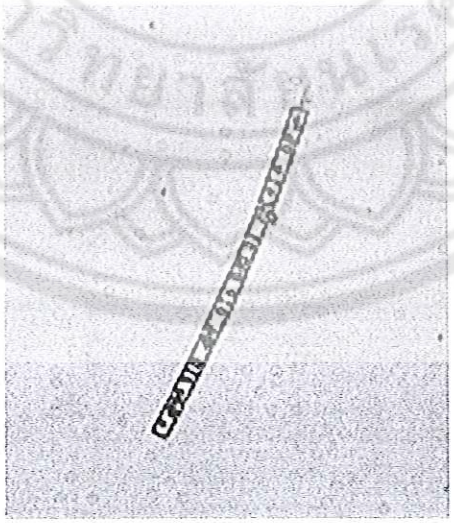
Order Biddulphiales

Suborder Coscinodiscineae

Family Aulacosiraceae

Genus *Aulacoseira*

*Aulacoseira*มีลักษณะเป็นเซลล์ต่อกันเป็นสายอย่างแน่นคล้ายสายโซ่ มีทั้งรูปร่างโค้ง หรือขดเป็นเกรียว ทางด้านวาล์วเซลล์เป็นรูปกลม และเซลล์จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าถ้ามองทางด้านเกอเดิล ผิวหน้าฝาแบนลายบนฝาเป็นรูขนาดใหญ่ มุมฝาตั้งฉากกับหน้าฝา และไม่มีลวดลาย รอยต่อระหว่างมุมฝาหน้า และหน้าฝามีหนามหลายอันซึ่งมีขนาดสั้น และยาวเพื่อใช้เกาะเกี่ยวกับเซลล์ข้างเคียง บนฝามีก้านลาบิเอทขนาดเล็ก 1 ก้าน คลอโรพลาสต์รูปกลม



ภาพที่17.16*Aulacoseiragranulate*

Aulacoseiragranulate (Ehrenberg) Simonsen เซลล์รูปกลมทางด้านวาล์ว และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านเกอเดิลของฝามีหนามซึ่งจะมองเห็นได้ชัดเจนในเซลล์ที่อยู่ริมสุด เกอเดิลเป็นแถบ และมีรอยหยักชัดเจน บนเกอเดิลเรียบไม่มีลาย บนเซลล์มีรูขนาดใหญ่เรียงกันเป็นแถวขนานกัน 8-11 แถว ในระยะ 10 ไมโครเมตร คลอโรพลาสต์กลม หรือเป็นพู เส้นผ่าศูนย์กลางเซลล์ 5-10ไมโครเมตร ความยาวเซลล์ 16-18 ไมโครเมตร เป็นไดอะตอมน้ำจืดที่พบทั่วโลก

*3.2. Synedraacus*Kutzing

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Synedraacus*คือ

Division Chromophyta

CalssBacillariophyceae

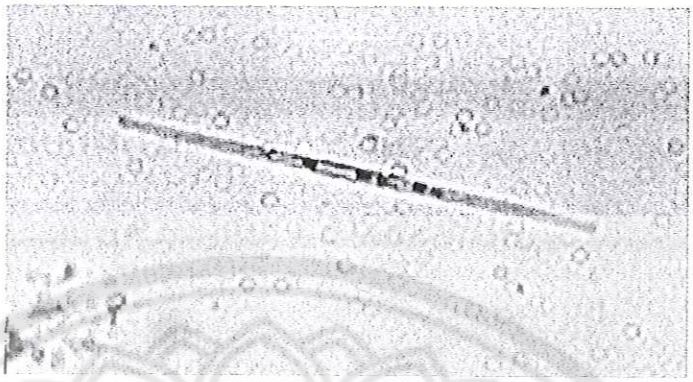
Order Bacillariales

Suborder Fragilariineae

Family Fragilariaceae

Genus *Synedra*

*Synedra*มีลักษณะเป็นเซลล์อยู่เดี่ยวๆ หรืออยู่เป็นกลุ่ม เซลล์รูปพัด หรือเป็นสายตรงเมื่อมองจากด้านวาล์ว ฝาเป็นรูปเรียวยาวคล้ายเข็ม ปลายทั้งสองอาจแหลมเล็กกว่าส่วนอื่น หรือพองออกเล็กน้อย เมื่อมองจากด้านเกอเดิลเซลล์เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างมาก และปลายตรง ลวดลายบนฝาเป็นเส้นตั้งต้นจากขอบทั้ง 2 ด้าน หรือเป็นเส้นพาดขวางตลอดความกว้างของฝา ราฟีเทียมเป็นเส้นในแนวแกนอะพิคัลกึ่งกลางฝาอาจมีพื้นที่ใสๆ หรือไม่มี คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นขนาดเล็กจำนวนมาก



ภาพที่ 17.17*Synedraacus*

*Synedraacus*Kutzingเซลล์อยู่เดี่ยวๆ เซลล์ผอมบางมากเหมือนเข็มเมื่อมองจากด้านวาล์ว ปลา**ยทั้ง**2แหลม จำนวนเส้นบนฝา 12-18เส้น ในระยะ 10ไมโครเมตร ซาฟีเทียมเป็นเส้นใสๆ และยาว กึ่งกลางเซล**ล์เป็น**พื้นที่ใส่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เซลล์ยาว 40-500ไมโครเมตร ส่วนที่กว้างที่สุด 2-6ไมโครเมตร ความกว้างปลาย**เซลล์** 1-4ไมโครเมตร

3.3. Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Synedra ulna*คือ

Division Chromophyta

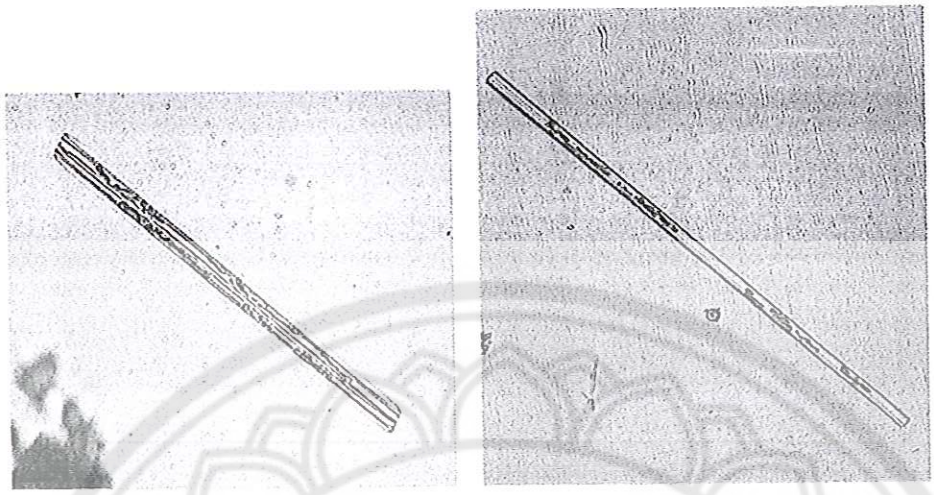
CalssBacillariophyceae

Order Bacillariales

Suborder Fragilariineae

Family Fragilariaceae

Genus *Synedra*



a b

ภาพที่ 17.18*Synedra ulna* a)ด้านเกอเดิลb)ด้านวาล์ว

Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg เซลล์อยู่เดี่ยวๆ เซลล์รูปเข็มเมื่อมองจากด้านวาล์ว มีปลายทั้ง 2 ด้านแคบเล็กน้อย ราฟีเทียมเป็นเส้นแคบๆ กึ่งกลางฝาเป็นบริเวณใสๆ เกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยม ลวดลายบยฝาเป็นเส้นพาดตามขวางโดยตั้งต้นจากขอบทั้ง 2 ด้าน จำนวนเส้น 8-12 เส้น ในระยะ 10ไมโครเมตร ความยาวเซลล์ 50-120ไมโครเมตร กว่าง 5-9ไมโครเมตร เป็นชนิดที่พบในน้ำจืดทั่วโลก

*3.4. Licmophoraabbreviate*Agardh

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Licmophora abbreviate*คือ

Division Chromophyta

CalssBacillariophyceae

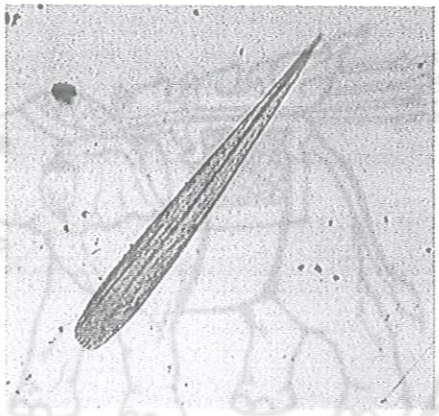
Order Bacillariales

Suborder Fragilariineae

Family Licmophoriaceae

Genus*Licmophora*

*Licmophora*มีลักษณะปลายเซลล์ทั้ง 2 ด้านไม่เหมือนกัน (heteropolar) เกาะบนพืชน้ำ หรือวัสดุในน้ำโดยใช้ปลายเซลล์ด้านแคบเกาะ เซลล์เกาะอยู่เดี่ยวๆ หรือต่อกันเป็นแผง โดยใช้แผ่นเมือก หรือใช้ก้านซึ่งแตกแขนง ทางด้านวาล์วเซลล์รูปลิ่มทางด้านเกอเดิล และลักษณะคล้ายกระบองเมื่อมองจากด้านวาล์ว ลายบนฝาเป็นเส้น (striae) เรียงขนานกัน ยกเว้นบริเวณปลายเซลล์ซึ่งเส้นเรียงกันเป็นรัศมี สเตอร์นัม หรือราฟีเทียมกว้าง ก้านลาบิเอท1 ก้าน อยู่ใกล้ปลายเซลล์ด้านใดด้านหนึ่ง เกอเดิลมีอินเตอร์คาลารีแบนด์2 แผ่น มีเซพตา หรือแผ่นกั้นแต่ขนาดมีเซพตา หรือแผ่นกั้นขนาดเล็กที่ปลายบน คลอโรพลาสต์เป็นเม็ดเล็กๆ จำนวนมาก หรือเป็นแผ่น 1-2 แผ่น พบทั้งในน้ำจืด และทะเล โดยเกาะอยู่บนสาหร่าย เปลือกหอย ก้อนหิน ฯลฯ



ภาพที่ 17.19*Licmophora abbreviate*

*Licmophora abbreviate*Agardhเซลล์รูปลิ่ม ด้านกว้างมีมุมทั้ง 2 มน ขอบอินเตอร์คาลารีแบนด์เป็นคลื่น แผ่นกั้น (septa) เป็นเส้นยาวตั้งต้นจากขอบเซลล์ด้านกว้างเมื่อมองจากด้านวาล์ว เซลล์รูปกระบอกโดยมีปลายด้านหนึ่งมน ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งแหลม และเว้าเล็กน้อย เซลล์ยาว 40-80ไมโครเมตร กว้าง 4-8 ไมโครเมตร ราฟีเทียมใส และแคบแต่เห็นชัด ลายบนฝาเป็นแบบเส้นพาดตามขวางเซลล์ ที่ด้านแคบมีจำนวน 10-12เส้น ในระยะ 10ไมโครเมตร ส่วนด้านกว้างมีเส้นบางกว่า โดยมีจำนวน 13-16 เส้น ในระยะ 10 ไมโครเมตร

3.5. Cymbellatumida(Gregory) Cleve

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Cymbellatumida*คือ

Division Chromophyta

CalssBacillariophyceae

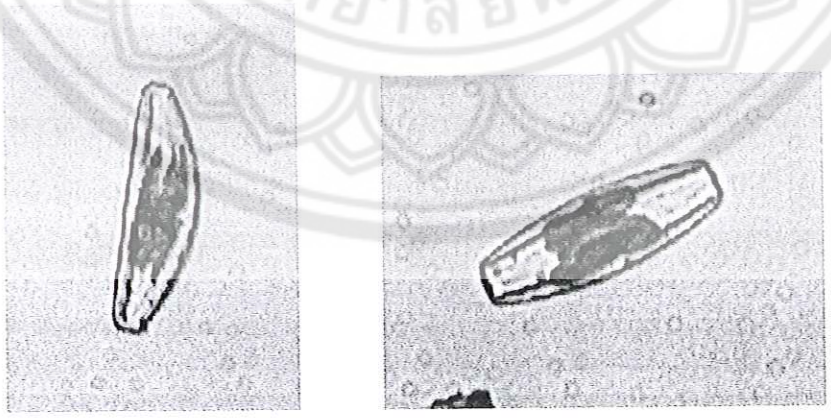
Order Bacillariales

Suborder Bacillariineae

Family Cymbellaceae

Genus *Cymbella*

*Cymbella*มีลักษณะเซลล์อาจอยู่เดี่ยวๆ ลอยในน้ำ เกาะอยู่บนก้าน (stalk) หรืออยู่เป็นกลุ่มในท่อเมือก เซลล์สมมาตรกันในแกนขวาง (transapical axis) แต่ไม่สมมาตรกันในแกนตั้ง (apical axis) ราฟีเป็นเส้นตรง หรือโค้งแบบหัวลูกศร ราฟีอยาในแนวกลางเซลล์ หรืออยู่ค่อนไปทางด้านนูน central nodule และ polar nodule มีขนาดต่างกันตามชนิด เซลล์รูปไข่ปลายตัด เมื่อมองจากด้านเกอเดิล และเป็นรูปวงเดือน รูปกึ่งวงกลม หรือรูปเรือ (naviculoid) เมื่อมองจากด้านวาล์ว ลวดลายบนเซลล์เป็นเส้นพาดขวางเซลล์ซึ่งอาจขนานกัน หรือพาดเฉียงในแนวรัศมีบริเวณกลางเซลล์ (central area) อาจมีจุดจำนวน 1 จุด หรือมากกว่า ซึ่งเรียกว่า isolated puncta ถ้ามีจุดจำนวนหลายจุดเรียงกันเป็นแถว เรียกว่า stigmata ส่วนมากพบในน้ำจืด



a b

ภาพที่ 17.20 *Cymbellatumida*a)ด้านวาล์ว b) ด้านเกอเดิล

Cymbellatumida (Gregory) Cleve เซลล์รูปเรือ ด้านหลัง หรือฝาบนโค้งมาก ส่วนด้านท้อง หรือฝาล่างตรง หรือเว้าเล็กน้อย กึ่งกลางฝาล่างพองออก ปลายเซลล์ทั้ง 2ด้านแคบ และปลายตัด หรือทู่ ราฟีโค้งเล็กน้อยอยู่เกือบกลางเซลล์แต่จะอยู่ค่อนไปทางด้านฝาล่าง axial area หรือสเตอร์นัมแคบ central area กลมกว้าง และใส ลวดลายบนเซลล์เป็นเส้นหนา พาดเฉียงในแนวรัศมีจำนวน 8-10 เส้นที่กึ่งกลางด้านหลัง ส่วนที่บริเวณอื่นเส้นจะเรียงชิดกัน มีจุด 1จุด (isolated puncta) ที่กึ่งกลางเซลล์ หรือที่กึ่งกลางของฝาล่าง ความยาวเซลล์ 40-150ไมโครเมตร ความกว้าง 15-23ไมโครเมตร พบบ่อยในน้ำจืด

3.6. Peridinium spp.

ลำดับอนุกรมวิธานของ *Peridiniumspp.* คือ

Division Chromophyta

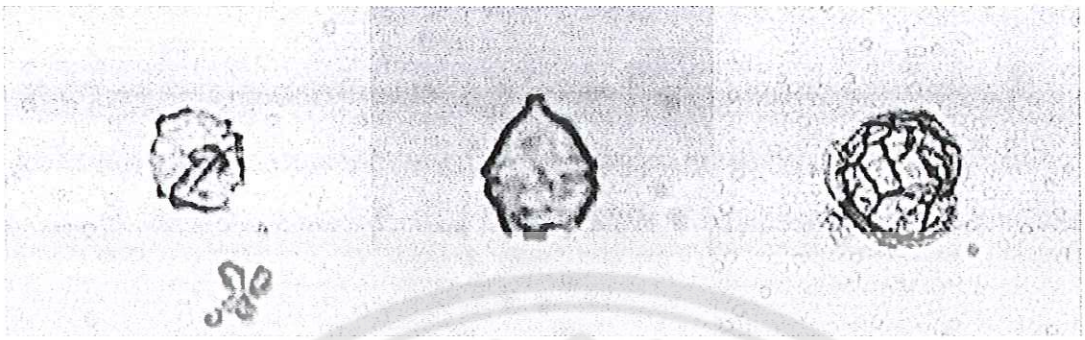
CalssDinophyceae

Order Peridiniales

Family Peridiniaceae

Genus *Peridinium*

*Peridinium*มีลักษณะเป็นเซลล์ที่มีผนังหุ้ม (armored form) เซลล์มีขนาดเล็กจนถึงขนาดกลาง รูปร่างเซลล์มีหลายแบบตั้งแต่รูปกลม รูปไข่ จนถึงคล้ายเลนส์ พบทั้งน้ำจืด และน้ำกร่อย โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่อากาศร้อน และทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำแดง บางชนิดสามารถสร้างพิษท็อกซินประเภท ichthyotoxinทำให้สัตว์น้ำตาย



a b c

ภาพที่ 17.21*Peridiniumspp.*a)ด้านท้อง b) ด้านหลัง c)ด้านอะพิคัล

สรุป

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิต์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชฯ สุดาสยามบรมราชกุมารี ระยะทาง 1 กิโลเมตร โดยทำการเก็บตัวอย่าง3 ครั้ง ในวันที่27 มกราคม,21 เมษายน และ 16 มิถุนายน 2554 (เนื่องจากตามกำหนดการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 ในวันที่ 14-16 กันยายน 2554 ประสบปัญหามหาอุทกภัย เขื่อนสิริกิต์ต้องระบายน้ำออกจากเขื่อนในปริมาณมาก ซึ่งน้ำที่ระบายออกมามีตะกอนดินจำนวนมาก อีกทั้งระดับที่เพิ่มสูงขึ้น และกระแสน้ำที่ไหลแรงมากไม่สามารถลงไปเก็บตัวอย่างน้ำได้ เพื่อความปลอดภัยคณะผู้วิจัยจึงต้องยกเลิกการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 4) ซึ่งจากการวิเคราะห์ และจำแนกชนิดตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชจากการเก็บตัวอย่างโดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมโครเมตร พบแพลงก์ตอนพืชจำนวนทั้งสิ้น 3 ดิวิชัน (Division) 6 ชั้น (Class) 11 อันดับ (Order) 15 วงศ์ (Family) 17 สกุล (Genus) 21 ชนิด (Species)โดยแพลงก์ตอนชนิดเด่นที่พบ แพร่กระจายปกคลุมบริเวณพื้นท้องน้ำส่วนใหญ่ในเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชฯ และสามารถพบได้ตลอดทั้งปี คือ*Rhizoclonium sp.*ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดหนึ่งที่สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำสะอาดได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชในเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชฯ พบว่า แม่น้ำน่านในบริเวณพื้นที่โครงการฯ มีปริมาณออกซิเจนละลายสูงถึง 8 mg/l ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่กำหนดไม่น้อยกว่า 3 mg/l เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำไหลแรงมาก อีกทั้งสภาพพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินขนาดใหญ่ จึงทำให้น้ำที่ถูกปล่อยมาจากประตูระบายน้ำเขื่อนสิริกิตต์ซึ่งมีความแรงไหลมากระทบกับแก่งหินใต้น้ำ น้ำจึงสัมผัสกับอากาศได้ตลอดระยะทาง จึงทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในบริเวณนี้มีปริมาณมากซึ่งจะสังเกตได้ว่าแม่น้ำน่านบริเวณนี้จะพบการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชชนิด *Rhizoclonium sp.*และ *Staurastrumsp.*ได้ตลอดทั้งปีซึ่งจากการประเมินคุณภาพน้ำจากชนิดของแพลงก์ตอนพืชตามเกณฑ์ AARL-PP score (ยุวดีและคณะ, 2550) พบว่า คุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านในพื้นที่เขื่อนสิริกิตต์ บริเวณพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชฯ มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี (clean) แต่มีสารอาหารต่ำ (oligotrophic status) ไม่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งจากการตรวจวัดคุภาพน้ำในแหล่งน้ำบริเวณนี้ พบว่า มีธาตุอาหารทั้งไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P) ต่ำมาก อีกทั้งน้ำแหล่งน้ำบริเวณนี้มีลักษณะเป็นน้ำอ่อนปานกลาง (moderate soft)มีความกระด้างเพียง 53.54 mg/l as $CaCO_3$ซึ่งสังเกตได้จากน้ำในบริเวณนี้มีความโปร่งแสงมากกว่า 1เมตร และมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตขั้นต้น (primary producer) ของแหล่งน้ำในปริมาณที่น้อยมากดังนั้น แม่น้ำน่านในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิต์ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชฯ จึงไม่เหมาะสมอย่างยิ่งในการใช้เป็นแหล่งเพาะ และอนุบาลลูกปลาน้ำจืดทุกชนิด เนื่องจากกระแสน้ำที่ไหลแรง ธาตุอาหารในน้ำที่ต่ำ อีกทั้งน้ำมีความโปร่งแสงมาก และมีปริมาณแพลงก์ตอนน้อยมาก แต่แหล่งน้ำบริเวณนี้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของปลากินพืชเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากบริเวณพื้นท้องน้ำที่ปกคลุมด้วยสาหร่าย *Rhizoclonium sp.*ซึ่งเป็นอาหารสำหรับปลากินพืชจำนวนมาก

เอกสารอ้างอิง

นันทนาคชเสนี. 2536. **คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยา.** สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ยุวดี พีรพรพิศาล จีรพรเพกเกาะ และทัตพร คุณประดิษฐ์. 2550. **การประเมินคุณภาพในแหล่งน้ำนิ่งด้วยระบบคะแนนจากแพลงก์ตอนพืช** (AARL-PP score). วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์. ปีที่ 6 ฉบับพิเศษ 1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2539. **แพลงก์ตอนพืช**.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ลัดดา วงศ์รัตน์ และโสภณาบุญญาภิวัฒน์. 2546. **คู่มือวิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน**.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Round,R.D. 1965.The Biology of the algae.Edw.Arnold, Ltd.,London.

Shubert,L.E. 1984.Algae as Ecological Indicators.AcademicPress,INC.

ภาคผนวก ก

เอกสารเผยแพร่บทความวิจัย

การนำเสนอผลงาน/การตีพิมพ์เผยแพร่งานวิจัย

ชื่อเรื่อง	ชื่อวารสาร/proceeding/Abstracts
การศึกษาความหลากหลายและโครงสร้างของสังคมพืชบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์โดย เสวียน เปรมประสิทธิ์ และ สุภาพร พงศ์ธรพฤกษ์	การประชุมวิชาการ สิ่งแวดล้อมนเรศวร ครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 28-29 กรกฎาคม 2555 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ์72 พรรษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ตรีพิมพ์บน proceeding (หน้า212)
ความหลากหลายของพรรณไม้พื้นล่าง ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ดร. ปราณี นางงาม หัวหน้าโครงการ นายวัชรศักดิ์ มาเกิด นางสาวกฤษณธร ศรีภูเวียง	การประชุมวิชาการ และนิทัศการ ทรัพยากรไทย : ก้าวสู่โลกกว้างอย่างมั่นใจ เดือน พฤศจิกายน 2554 ณ ศูนย์ฝึกหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานตรีพิมพ์บน proceeding (หน้า 663-669)

บทที่ 18
โครงการสร้างความรู้ความเข้าใจและจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช บริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงมีพระราชกระแสแนะนำแนวทางการสร้างความรู้ความเข้าใจและจิตสำนึกในเรื่องเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ให้แก่เยาวชนไว้หลายครั้ง ครั้งหนึ่งเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2536 ได้มีพระราชกระแสว่า "การสอนให้เด็กมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พืชพรรณนั้น ควรใช้วิธีการปลูกฝัง ให้เด็กเห็นความงดงาม ความน่าสนใจ และก่อให้เกิดความปีติที่จะทำการศึกษาและอนุรักษ์พืชพรรณต่อไป การใช้วิธีการสอน การอบรมให้เกิดความรู้สึกกลัวว่าหากไม่อนุรักษ์แล้ว จะเกิดผลเสียเกิดอันตรายแก่ตนเอง จะทำให้เด็กเกิดความเครียด ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อประเทศในระยะยาว" (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.), 2549)

จากความข้างต้นจึงได้จัดทำโครงการสร้างความรู้ความเข้าใจและจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อให้กลุ่มนิสิต เยาวชน และบุคคลทั่วไปได้มีโอกาสเรียนรู้และเกิดจิตสำนึกในการช่วยกันอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ให้เยาวชนที่เข้ามาเรียนรู้ฯ เกิดความรู้สึกรัก หวงแหน ในธรรมชาติที่ตนสัมผัสอย่างใกล้ชิด ซึ่งจะนำไปสู่การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรต่าง ๆ อย่างยั่งยืน
2. ให้เยาวชนที่เข้ามาเรียนรู้ฯ เห็นคุณ และรู้ค่าของทรัพยากรธรรมชาติที่จะบังเกิด และให้ประโยชน์แก่ตนเอง สังคม และประเทศชาติ
3. ให้เยาวชนนำแนวทางและองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการศึกษา เรียนรู้และนำไปสู่งานศึกษา วิจัยโดยเยาวชน

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ได้ดำเนินงานสนองพระราชดำริ จัดตั้งงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน , งานพิพิธภัณฑ์พืช (พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา, งานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะลไทย และการฝึกเรียนรู้ทรัพยากรทะเลเป็นต้น) เพื่อเป็นสื่อในการสร้างจิตสำนึกด้านอนุรักษ์

พันธุกรรมพืช โดยให้เยาวชนนั้นได้ใกล้ชิดกับพืชพรรณไม้ เห็นคุณค่าประโยชน์ ความสวยงาม อันจะก่อให้เกิดสำนึกในการอนุรักษ์พรรณพืชต่อไป

1 งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

จำนวนสมาชิกสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน (ตั้งแต่ปี 2539 – พฤษภาคม 2550) มีจำนวน 860 แห่ง มี โรงเรียนที่ได้รับพระราชทานเกียรติบัตรแห่งความมุ่งมั่นฯ จำนวน 22 โรงเรียน และ โรงเรียนที่ได้รับป้ายสนองพระราชดำริสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน จำนวน 92 โรงเรียน



ภาพที่ 18.1 นักเรียนโรงเรียนต่างๆ

2 งานฝึกเรียนรู้ทรัพยากรทางทะเล บริเวณพื้นที่เกาะแสมสาร จ.ชลบุรี บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย ดำเนินงานโดย เจ้าหน้าที่อพ.สธ.แสมสาร

ก. งานเรียนรู้ทรัพยากรทะเล การอบรมค่ายเรียนรู้ทรัพยากรทะเล ณ เกาะแสมสาร – อพ.สธ. อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี จำนวน 3 รุ่น



ภาพที่ 18.2 งานฝึกเรียนรู้ทรัพยากรทะเล อพ.สธ. กับโรงเรียนต่างๆ

วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

1. สำรวจเส้นทางเรียนรู้
2. จัดทำสื่อการเรียนรู้ด้านการใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
3. คัดเลือกเยาวชนที่จะเข้าร่วมกิจกรรม
4. จัดทำค่ายเยาวชน จำนวน 1 ค่าย โดยมีเยาวชนเข้าร่วมค่ายละ 70 คน
5. สรุปการดำเนินงานและทำการประเมินการเรียนรู้ของเยาวชนโดยใช้แบบสอบถาม
6. จัดทำรายงาน

ผลการศึกษา

1. กิจกรรมละลายพฤติกรรมและสันทนาการ

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อทำความรู้จัก แนะนำตัว และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรม

รายละเอียดกิจกรรม

กิจกรรมละลายพฤติกรรมและสันทนาการมีรายละเอียดของกิจกรรมย่อย ดังนี้

1. สร้างและสานสัมพันธ์ด้วยการร่วมพูดคุยและต้อนรับผู้เข้าร่วมกิจกรรม
2. สันทนาการจากทีมงานพี่ค่ายด้วยบทเพลงและท่าเต้นที่สนุกสนาน
3. การแนะนำตัวพร้อมท่าประจำตัวของทีมงานพี่ค่าย
4. เล่นเกมส์ละลายพฤติกรรม เพื่อแบ่งกลุ่มน้องๆ เป็น 7 กลุ่ม พร้อมกับแจกป้ายสี สมุดบันทึกค่าย ปากกา และขวดน้ำประจำตัว (แจกขวดน้ำให้คนละ 1 ขวด ใช้ตลอด 3 วัน)
5. ร่วมกันกำหนดกติกาของการอยู่ร่วมกันในค่าย "กติกาค่ายรักษ์ทรัพย์"

ผลการดำเนินกิจกรรม

สำหรับกิจกรรมการละลายพฤติกรรมและสันทนาการ เป็นกิจกรรมที่มักใช้เริ่มต้นเพื่อการทำความรู้จัก การแนะนำตัว และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งทำให้ทุกคนได้รู้จักกัน เปิดใจพูดคุยกันตลอดจน เป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อทำกิจกรรมต่อไปอีกด้วย

2. กิจกรรมจดหมายสื่อรักษ์

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก ผ่านการวาดภาพ หรือการเขียน

รายละเอียดกิจกรรม

กิจกรรมจดหมายสื่อรักษ์ เป็นกิจกรรมที่ทำให้ทุกคนสามารถร่วมแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก และข้อเสนอแนะ ต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมค่าย และต่อชาวค่าย ตลอดจน เป็นการบันทึกความทรงจำ และความประทับใจที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ผ่านการวาดภาพ หรือการเขียน ส่งให้ตนเอง หรือผู้ที่ตนเขียนถึง โดยแต่ละคนจะได้รับแจกซองสีน้ำตาลขนาดครึ่ง A4 ปากกาเคมี และสี เพื่อทำการตกแต่งซอง โดยการตกแต่งซองต้องสามารถสื่อให้ทุกคนรู้ว่านี่คือซองจดหมายสื่อรักษ์ของตน จากนั้น ให้ทุกคนนำซองฯ ไปติดรวมกันที่ผนัง หรือยังจุดใดจุดหนึ่ง เมื่อต้องการเขียนความรู้สึก หรือแสดงความคิดเห็นให้ใคร ก็สามารถเขียนใส่กระดาษแล้วนำไปใส่ซองฯ ของคนที่เขียนถึงได้ตลอดเวลา

ผลการดำเนินกิจกรรม

ผลการดำเนินกิจกรรมจดหมายสื่อรักษ์ นอกจากการที่แต่ละคนจะได้แสดงความคิดเห็น ความรู้สึก และข้อเสนอแนะของการดำเนินกิจกรรมในแต่ละวัน และความรู้สึกที่มีต่อชาวค่ายด้วยกันแล้ว ยังเป็นการเชื่อมความสัมพันธ์ที่ดีของชาวค่ายด้วยกัน โดยเฉพาะน้องๆ ที่ไม่ค่อยกล้าแสดงออก ซึ่งมักจะแนะนำตัวเองให้เพื่อนๆ พี่ๆ ผ่านจดหมายสื่อรักษ์ด้วย

3. กิจกรรมแนะนำวิธีการดูนกเบื้องต้น และฐานชมนก

(โดย ผศ.ดร.ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ และทีมงานจากมหาวิทยาลัยนเรศวร)

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อแนะนำวิธีการดูนกเบื้องต้น

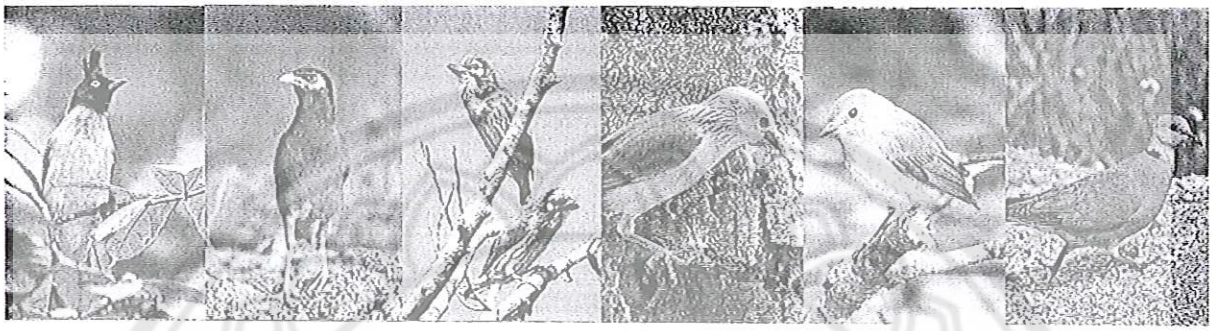
รายละเอียดกิจกรรม

กิจกรรมแนะนำวิธีการดูนกเบื้องต้น เป็นการอบรมให้ความรู้เรื่องการใช้กล้องดูนกแต่ละประเภท และการฝึกใช้คู่มือเพื่อการดูนกชนิดต่างๆ ที่พบได้ทั่วไปและพบได้ในเขื่อนสิริกิติ์

ผลการดำเนินกิจกรรม

พบว่าน้องๆ สามารถใช้อุปกรณ์ทั้งกล้องดูนกที่เป็นกล้องส่องทางไกลแบบสองตา และกล้องส่องทางไกลแบบตาเดียว รวมถึงคู่มือการดูนกในการทำกิจกรรมดูนกด้วยความตั้งใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการอบรมมาปฏิบัติจริงได้เป็นอย่างดี โดยกิจกรรมนี้ ได้ดำเนินการในช่วงเช้า เวลาประมาณ 06.00-

08.00 น. ซึ่งสามารถพบนกที่อาศัยอยู่บริเวณผืนป่าเขื่อนสิริกิติ์ และมีจำนวนมากถึง 92 ชนิด ออกหากินบริเวณแหล่งอาหาร จึงพบนกหลากหลายชนิด อาทิ นกกาน้ำ นกปรอดเหลืองหัวจุก นกตีทอง นกแซงแซวข่วงใหญ่ นกกาบบัว นกกิ้งโครงแกลบหัวเทา นกเอี้ยงสาริกา นกเขาไฟ นกจับแมลงคอแดง นกกระสานวล นกกวัก นกแว่นตาขาวหลังเขียว นกขมิ้นน้อยธรรมดา ฯลฯ เป็นต้น



ภาพที่ 18.3 สำรวจพบขณะทำกิจกรรม

4. กิจกรรมฐานเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อสำรวจชนิดพันธุ์พืช และสัมผัสธรรมชาติ

รายละเอียดกิจกรรม

สำหรับกิจกรรมฐานเส้นทางศึกษาธรรมชาติมีกิจกรรมย่อย ดังนี้

1. ปิดตามหาสมุก สงบนิ่งฟังเสียงจากธรรมชาติ
2. แต่งแต้มจินตนาการสื่อความหมายด้วยภาพวาด

ผลการดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมนี้เริ่มต้นด้วยการให้น้องๆ เดินตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติระยะทางประมาณ 200 เมตร เพื่อสำรวจชนิดพันธุ์ไม้ และเรียนรู้สรรพคุณของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดจากป้ายที่ติดอยู่ตามลำต้น ตามด้วยการให้น้องๆ ทุกคนปิดตา จากนั้นก็ให้ทุกคนนั่งสงบนิ่ง เพื่อฟังเสียงจากธรรมชาติ ทั้งเสียงสัตว์ป่า เสียงแมลง เสียงกิ่งไม้ใบไม้กระทบกัน ฯลฯ เมื่อนั่งฟังเสียงและสัมผัสกับธรรมชาติได้สักพัก ก็ให้น้องๆ ทำกิจกรรมแต่งแต้มจินตนาการสื่อความหมายด้วยภาพวาด จากสิ่งที่น้องๆ ได้ยิน พร้อมกับบรรยายภาพตามความรู้สึกและจินตนาการของตนเอง

5. กิจกรรมฐานไฟป่า

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อเรียนรู้วิธีการป้องกันไฟป่าและผลกระทบที่เกิดจากไฟป่า

รายละเอียดกิจกรรม

สำหรับฐานไฟป่า เป็นกิจกรรมที่เน้นการอบรมให้ความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีการป้องกันไฟป่าและผลกระทบที่เกิดจากไฟป่า โดยเจ้าหน้าที่จากสถานีควบคุมไฟป่าอุตรดิตถ์ นอกจากนี้น้องๆ ยังได้ทดลองหยิบจับและฝึกใช้อุปกรณ์ประเภทต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันและควบคุมไฟป่าอีกด้วย

ผลการดำเนินกิจกรรม

จากการฝึกอบรมให้ความรู้ พบว่า น้องๆ สามารถเรียนรู้ถึงวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันและควบคุมไฟป่าตลอดจน ทราบถึงภัยจากไฟป่าที่ส่งผลกระทบต่อทั้งทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศ สมดุลทางธรรมชาติและกระทบต่อแหล่งหากิน หรือการใช้ประโยชน์จากป่าของชุมชนโดยรอบ ซึ่งน้องๆ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้กับคนในชุมชนและคนในครอบครัว ซึ่งอาจนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อดูแล เฝ้าระวัง และป้องกันภัยจากไฟป่าในผืนป่าชุมชนของตนได้อีกด้วย

6. กิจกรรมฐานสันทนาการ1 “ก้าวผ่านอุปสรรคไปด้วยกัน”

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อฝึกความอดทน ฝึกความสมัครสมานสามัคคี ฝึกไหวพริบ และสร้างความสนุกสนาน

รายละเอียดกิจกรรม

กิจกรรมฐานสันทนาการ1 มีกิจกรรมย่อยทั้งหมด 2 กิจกรรม ที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำภารกิจร่วมกัน ได้แก่ เกมส์วงกลมกลมเกลียว และเกมส์ผ่านมันไปด้วยกัน

ผลการดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมฐานสันทนาการ1 เป็นกิจกรรมที่เน้นให้สมาชิกกลุ่มฝึกความอดทน ฝึกความสามัคคี ฝึกใช้ความคิดสร้างสรรค์ โดยต้องช่วยกันคิดแก้ปัญหา เพื่อให้ผ่านอุปสรรคของเกมส์วงกลมกลมเกลียว ที่ต้องให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มยืนเป็นวงกลมแล้วจับมือไขว้กัน หรือสลับกันไปมา จากนั้นให้แต่ละคนค่อยๆ ขยับตัวหรือเคลื่อนที่ เพื่อให้วงกลมคลายออก โดยห้ามให้มือหลุดออกจากกัน เกมส์นี้ต้องใช้ทั้งทักษะ ไหวพริบและความอดทนสูงมากถึงจะทำภารกิจสำเร็จ ซึ่งผลของการเล่มเกมส์นี้ก็มีทั้งกลุ่มที่ทำสำเร็จและล้มเหลว

สำหรับเกมส์ผ่านมันไปด้วยกัน เป็นภารกิจที่ท้าทาย เนื่องจากว่าทุกคนต้องข้าม หรือลอดให้ผ่านอุปสรรคทุกช่องที่มีทั้งช่องเล็กๆ และช่องที่มีรูปทรงแปลกๆ ซึ่งทำขึ้นจากเชือกฟางสลับไปมาเหมือนตาข่าย

โดยห้ามให้ร่างกายสัมผัสกับเชือกฟาง เกมส์นี้นอกจากจะสร้างความสนุกสนานให้แก่ผู้เล่นแล้ว ยังแสดงให้เห็นถึงความมีน้ำใจ ช่วยเหลือเกื้อกูลกันของสมาชิกในกลุ่มได้เป็นอย่างดี

7. กิจกรรมฐานทรัพยากรน้ำ (โดย อาจารย์ศิริลักษณ์ วลัญช์เพียร และทีมงานมหาวิทยาลัยพะเยา)

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อเรียนรู้การตรวจวัดคุณภาพแหล่งน้ำธรรมชาติด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และการใช้แมลง เป็นตัวชี้วัดคุณภาพของแหล่งน้ำ

รายละเอียดกิจกรรม

กิจกรรมนี้เน้นการปฏิบัติจริงในภาคสนาม อาทิ การวัดความขุ่นใสของน้ำด้วยเซคิดิสก์ (Secki Disk) การตรวจวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) pH อุณหภูมิ และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) ด้วยเครื่องมือตรวจวัดแบบพกพา และการสำรวจแมลงในแหล่งน้ำที่สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความสะอาดของแหล่งน้ำด้วยสวิง (Pond Net) และการเรียนรู้ขั้นตอน วิธีการจากคู่มือนักสืบสายน้ำ

ผลการดำเนินกิจกรรม

การได้ปฏิบัติจริงในภาคสนาม เพื่อตรวจวัดค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นในแหล่งน้ำ ด้วยเครื่องมือที่ง่ายและพกพาสะดวก ทั้งการตรวจวัดค่าความขุ่นใสของน้ำ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) pH อุณหภูมิ และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) ตลอดจน การสำรวจแมลงในแหล่งน้ำที่สมารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสะอาดของแหล่งน้ำ ซึ่งทำให้น้องๆ ได้เรียนรู้ถึงวิธีการตรวจวัดคุณภาพของแหล่งน้ำตามธรรมชาติด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้แมลงเป็นตัวชี้วัดคุณภาพแหล่งน้ำ ซึ่งน้องๆ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อทำการตรวจวัดคุณภาพแหล่งน้ำในท้องถิ่นได้ เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและยังสามารถจัดหาอุปกรณ์เพื่อทำการสำรวจได้ไม่ยาก นอกจากความรู้ที่ได้ กิจกรรมดังกล่าวยังถือว่าเป็นการปลุกฝังให้เยาวชนเห็นคุณค่าของทรัพยากรน้ำอีกด้วย

8. กิจกรรมฐานสัตว์น้ำ (โดย อาจารย์ศิริลักษณ์ วลัญช์เพียร และทีมงานจากมหาวิทยาลัยพะเยา)

วัตถุประสงค์กิจกรรม

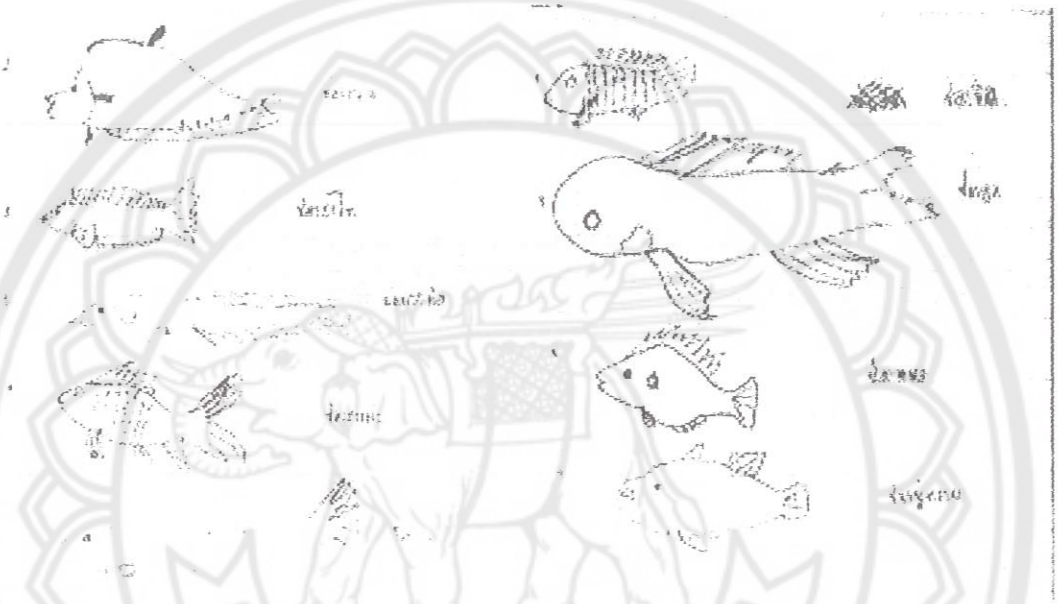
เพื่อศึกษาชนิดพันธุ์ของสัตว์น้ำจืดที่พบได้ตามแหล่งน้ำในเขื่อนสิริกิติ์

รายละเอียดกิจกรรม

เป็นการศึกษาชนิดพันธุ์ ลักษณะทางกายภาพ แหล่งที่อยู่อาศัย ฤดูกาลผสมพันธุ์และวางไข่ ตลอดจนแหล่งอาหารของสัตว์น้ำประเภทปลาน้ำจืดที่สามารถพบได้ตามแหล่งน้ำในเขื่อนสิริกิติ์

ผลการดำเนินกิจกรรม

สำหรับในฐานนี้ จะเน้นการศึกษาเกี่ยวกับปลาน้ำจืดที่สามารถพบได้ทั่วไปตามแหล่งน้ำในเขื่อนสิริกิติ์ ทั้งชนิดพันธุ์ ลักษณะทางกายภาพ แหล่งที่อยู่อาศัย ฤดูกาลผสมพันธุ์และวางไข่ และแหล่งหากินของปลาน้ำจืดชนิดต่างๆ ตลอดจน ได้เรียนรู้ถึงการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสัตว์น้ำเพื่อการประมง นอกจากนี้ ยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน ในส่วนของการหาเลี้ยงชีพและสร้างรายได้จากการทำประมงพร้อมกับการอนุรักษ์ได้ด้วย



ภาพที่ 18.4 ผลงานการวาดภาพปลาน้ำจืดชนิดต่างๆ

9. กิจกรรมฐานเศรษฐกิจพอเพียง

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง

รายละเอียดกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 ทำความรู้จักกับสวน ศก.พอเพียง

เป็นการเดินสำรวจบริเวณฐานเศรษฐกิจพอเพียง โดยแยกเส้นทางศึกษาออกเป็น 2 เส้นทาง ดังนี้

เส้นทางที่ 1 พืชผักสวนครัวรั้วกินได้ อาทิ กะเพรา ผักชีใบเลื่อย ถั่วแปลบ ถั่วฝักยาว ตำลึง กวางตุ้ง ผักปัง ฯลฯ ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นผักที่สามารถปลูกได้บริเวณพื้นที่ว่างในบ้าน รั้ว หรือแม้แต่อุปกรณ์ที่ไม่ใช้แล้วอย่างขวดน้ำ ถังน้ำ กะละมัง ยางรถยนต์ ฯลฯ

เส้นทางที่ 2 การเลี้ยงสัตว์ อาทิ การเลี้ยงหมูหลุม กบคอนโด ไก่เล้า ไส้เดือนท่อ และปลาดุกบ่อดิน เป็นต้น นอกจากนี้ ระหว่างการเข้าชมฐานยังมีการบรรยายเกี่ยวกับปรัชญาและการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่ 2 ปลูกว่าง่าย แต่ทำลายง่ายเสียกว่า

กิจกรรมนี้เป็นการให้น้องๆ ช่วยกันวาดภาพสวนเศรษฐกิจพอเพียงในฝัน ซึ่งมีอุปกรณ์แจกเป็นกระดาษโรตี ปากกาเคมี และดินสอ โดยสมาชิกกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการคิด ออกแบบ และลงมือวาดภาพ เมื่อแต่งแต้มจินตนาการเสร็จ ให้น้องๆ ช่วยกันบรรยายความหมายของภาพวาด หลังจากนั้น ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันฉีกผลงานที่ช่วยกันวาดจนกว่าจะพอใจ

ผลการดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมการเดินสำรวจฐานเศรษฐกิจพอเพียง 2 เส้นทาง พืชผักสวนครัวรั้วกินได้และการเลี้ยงสัตว์ ทำให้น้องๆ ได้เรียนรู้ถึงประโยชน์ของการใช้ชีวิตบนความพอเพียง อาทิ ประโยชน์จากการปลูกพืชผักสวนครัวรั้วกินได้ ในแง่ของความสะดวกและประหยัดเวลาในการจับจ่ายซื้อของที่ตลาด ซึ่งช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายภายในครัวเรือนอีกด้วย และการเลี้ยงสัตว์กับการใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย ตัวอย่างเช่น ไก่เลี้ยงไว้กินไข่กินเนื้อ เลี้ยงหมูไว้เพื่อบริโภคเนื้อและผลพลอยได้จากมูลเพื่อเป็นปุ๋ยคอก เลี้ยงไส้เดือนเพื่อเป็นอาหารของไก่และยังช่วยย่อยสลายเศษพืชผัก ผลไม้ และให้ปุ๋ย

ส่วนกิจกรรมปลูกว่าง่าย แต่ทำลายง่ายเสียกว่า เป็นการพยายามอธิบายและสื่อให้น้องๆ เห็นถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ ที่ต้องใช้เวลามาก หรือน้อยแตกต่างกันไปขึ้นกับกระบวนการเกิดและปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้เกิดทรัพยากรแต่ละชนิด (การสร้างสรรค์ผลงาน) ซึ่งแตกต่างจากการทำลาย (การฉีกทำลายผลงาน) ที่ใช้เวลาเพียงไม่กี่วินาที

10. กิจกรรมฐานสันทนาการ2 "ใบ้คำตามลีลา"

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อฝึกความกล้าแสดงออก และสร้างความสนุกสนาน

รายละเอียดกิจกรรม

สำหรับกิจกรรมนี้มีกิจกรรมย่อยอื่นๆ ดังนี้

1. เกมส์ใบ้คำ
2. เกมส์ล้อมวงล้อมคำ
3. การบอกรักต้นไม้

ผลการดำเนินกิจกรรม

ฐานสันทนาการ2 เป็นการให้ตัวแทนสมาชิกกลุ่มออกมาทำภารกิจใบ้คำจากสุภาษิตคำพังเพยไทยที่มีชื่อสัตว์ปนอยู่ในประโยคด้วย เช่น หนีเสือปะจระเข้ ชี้โพรงให้กระรอก ขี่ช้างจับตั๊กแตน กระต่ายตื่นตูม ไก่เห็นตีนงูงูเห็นนมไก่ กบในกะลา ปลาหมอตายเพราะปาก วัวลืมตีน เขียนเสือให้วัวกลัว ฯลฯ ตลอดจนการทำท่าทางเลียนแบบพฤติกรรมสัตว์ป่า โดยเฉพาะสัตว์ป่าที่เป็นสัตว์สงวน สัตว์คุ้มครอง หรือปัจจุบันกำลังถูกภัยคุกคามจากน้ำมือมนุษย์ อาทิ ช้างป่า กระทิง ชะนี ไก่ฟ้า หมีควาย ปลาเสือ ควายป่า ฯลฯ ซึ่งเป็นการฝึกความกล้าแสดงออก ฝึกทักษะ ความมีไหวพริบ และสร้างความสนุกสนาน

นอกจากนี้ยังมีเกมส์ล้อมวงล้อมคำ ที่ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั่งล้อมวงหันหน้าเข้าหากัน จากนั้นก็ให้ช่วยกันคิดโจทย์ชื่อเพื่อทำภารกิจ เช่น โจทย์ให้พูดชื่อผลไม้ จังหวัด แหล่งท่องเที่ยว แม่น้ำ ฯลฯ โดยให้คนใดคนหนึ่งที่นั่งอยู่ในวงกลมเริ่มขานชื่อจากโจทย์ที่ช่วยกันตั้งขึ้น จากนั้นคนต่อไปที่อยู่ด้านขวามือของคนที่เริ่มขานคนแรก (หรือซ้ายมือก็ได้แล้วแต่การเลือกว่าจะวนไปด้านไหน) ก็ขานชื่อที่คนที่หนึ่งขาน พร้อมกับขานชื่อของตัวเอง ต่อด้วยคนที่สามขานชื่อของคนที่หนึ่ง ของคนที่สอง และของตนเอง ทำแบบนี้ไปจนครบทุกคน โดยคนที่เป็นคนสุดท้ายจะต้องขานชื่อของทุกคนที่ผ่านมาให้ครบตามลำดับ ภารกิจนี้เป็นการฝึกความจำ การมีสติ และสร้างความสนุกสนานได้เป็นอย่างดี

ภารกิจสุดท้ายคือ การบอกรักต้นไม้ ด้วยการให้สมาชิกกลุ่มที่ใบ้คำผิด หรือเล่นเกมส์ผิด ออกมาทำภารกิจโอบกอดต้นไม้ พร้อมกับบอกความรู้สึกของตนที่มีต่อต้นไม้ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วพบว่า น้องๆ มักจะพูดหรือบอกความรู้สึกกับต้นไม้ไปว่า "ผม/หนูรักต้นไม้" "ต้นไม้จ๋าโตไวๆ นะจะได้เป็นร่มเงา เพราะทุกวันนี้โลกเราร้อนเหลือเกิน" "ต้นไม้จ๋าหิวน้ำไหม" "ผม/หนูจะไม่ตัดต้นไม้" เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมนี้เป็นการแสดงให้เห็นถึงความรู้สึกลึกๆ หรือความต้องการของน้องๆ ที่มีต่อต้นไม้ และเป็นการสร้างความสำนึกรักต้นไม้ทางอ้อมอีกทางหนึ่งด้วย

11. กิจกรรมสานสัมพันธ์ค่ายเยาวชน

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อสร้างและเชื่อมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างชาวค่าย

รายละเอียดกิจกรรม

กิจกรรมสานสัมพันธ์ค่ายเยาวชนมีกิจกรรมย่อย ซึ่งแบ่งเป็น 4 กิจกรรม ดังนี้

1. พิธีเทียน และผูกข้อมือน้องค่าย
2. ประกาศผลตำแหน่งประจำค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์
3. สันทนาการหมู่

ผลการดำเนินกิจกรรม

หัวใจของกิจกรรมนี้คือ พิธีเทียนกับพิธีผูกมือน้องค่าย ซึ่งเป็นพิธีที่สร้างพลังแห่งศรัทธา สร้างขวัญกำลังใจ และจุดประกายฝันแห่งการเริ่มต้นการเป็นเยาวชนนักอนุรักษ์ โดยได้แฝงทั้งข้อคิดและคติดีๆ ไว้ในบทเพลงที่ขับร้องมากมาย เช่นเดียวกับการผูกข้อมือน้องค่ายของทีมงานพี่ค่ายและคณะครู ที่สร้างทั้งความประทับใจ และความซาบซึ้งให้กับทุกคน จากผลของการได้ใช้ชีวิต และทำกิจกรรมร่วมกันตลอดสองวันที่ผ่านมา ภายหลังจากพิธีแห่งศรัทธาผ่านไป ก็ตามด้วยการประกาศผลตำแหน่งประจำค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์ ได้แก่ ตำแหน่งแม่บ้านท้ายเขื่อน พ่อบ้านหัวเขื่อน อารมณ์ดีเขื่อนแตก และดาวรุ่งพุ่งชนเขื่อน ที่คัดเลือกจากผลคะแนนโหวตของทีมงานพี่ค่าย เพื่อหาผู้เข้ารอบตำแหน่งละ 3 คน จากนั้น ตัดสินตำแหน่งด้วยการประกวดความสามารถของผู้เข้าชิงตำแหน่ง กิจกรรมนี้ถือว่าได้สร้างสีสัน และเสียงหัวเราะให้แก่ชาวค่ายได้อย่างดีเยี่ยมทีเดียว และกิจกรรมสุดท้ายก่อนการจบลงของค่ำคืนแห่งความสนุกสนานคือ การสันทนาการหมู่ของทีมงานพี่ค่ายร่วมกับน้องค่าย ที่ได้ทั้งความสนุกสนาน สร้าง และเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างชาวค่ายตลอดจน สร้างความประทับใจ และเก็บเอาเป็นความทรงจำที่ดีของค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์ได้ตลอดไป



ภาพที่ 18.5 ผู้ที่ได้รับตำแหน่งประจำค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์

12. กิจกรรมเดินตามรอยเท้าพ่อ (สร้างความสำนึกด้วยภาพและเสียง)

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อเผยแพร่พระราชกรณียกิจขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ และสมเด็จพระเทพฯ ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพันธุกรรมพืช

รายละเอียดกิจกรรม

สำหรับกิจกรรมนี้ เป็นการจัดทำวีดีทัศน์เพื่อเผยแพร่พระราชกรณียกิจขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ และสมเด็จพระเทพฯ ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และพันธุกรรมพืช โดยการประมวลภาพภารกิจสำคัญๆ ที่ผ่านมาของพระองค์ท่านผ่านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงเพลง

พร้อมทั้งถ่ายทอดความรู้สึก ความทรงจำ และความประทับใจในฐานะเยาวชนไทยที่มีต่อ "พ่อหลวงและสมเด็จพระเทพฯ" จากตัวแทนสมาชิกกลุ่ม และทีมงานพี่ค่าย ด้วยภาษาถิ่นบ้านเกิดของตนเอง

ผลการดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมเดินตามรอยเท้าพ่อที่ได้ถ่ายทอดพระราชกรณียกิจด้านการอนุรักษ์ของพระองค์ท่านผ่านภาพและเสียง เป็นการสร้างความสำนึกให้แก่เยาวชนชาวค่าย เพื่อสานต่ออุดมการณ์การเป็นนักอนุรักษ์ตามรอยเท้าพ่อ

13. กิจกรรมสร้างจิตสำนึก สื่อความหมายด้วยบทเพลง และภาพวาด

วัตถุประสงค์กิจกรรม

เพื่อสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

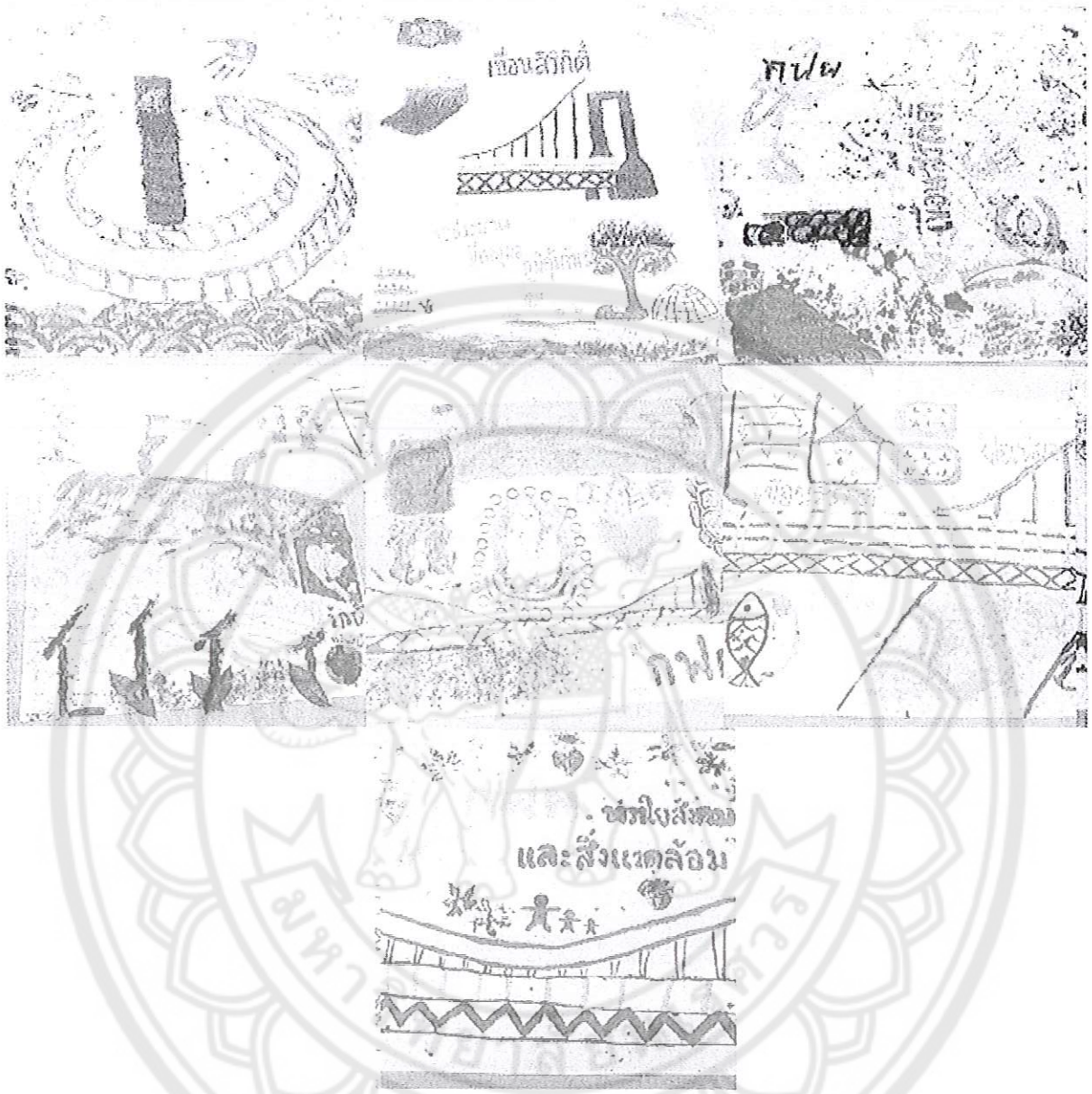
รายละเอียดกิจกรรม

เป็นการถ่ายทอดจินตนาการและความคิดผ่านภาพวาด ในหัวข้อ "เมื่อพูดถึงเขื่อนสิริกิติ์น้องๆ นึกถึงอะไร" พร้อมกับการเปิดบทเพลงสิ่งแวดล้อมขับกล่อมเพื่อแต่งแต้มจินตนาการ และสร้างสุนทรียะในการสร้างสรรค์ผลงาน โดยมีอุปกรณ์ให้เพียงแม่สีสามสี กาว และผ้าดิบเท่านั้น

ผลการดำเนินกิจกรรม

จุดประสงค์ของการแจกอุปกรณ์ให้เพียงแม่สีสามสี กาว และผ้าดิบ เนื่องจากต้องการฝึกให้น้องๆ มองหาและใช้สิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวในการสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยพบว่า ส่วนใหญ่แล้วน้องๆ จะใช้ร่างกาย (นิ้วมือ มือ) กิ่งไม้แห้ง ใบไม้แห้ง ก้อนหิน เศษกระดาษ ดอกหญ้า และสีที่เกิดจากการผสมแม่สี ฯลฯ ในการแต่งแต้มผลงาน

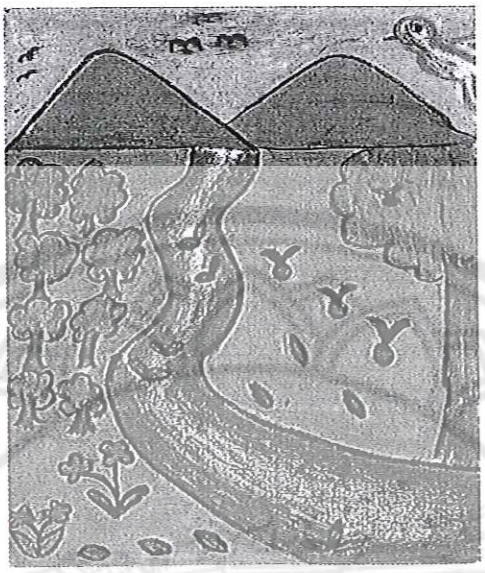
เมื่อทุกกลุ่มทำผลงานเสร็จ ตัวแทนสมาชิกกลุ่มออกมานำเสนอผลงาน ซึ่งแต่ละกลุ่มก็ได้นำเสนอผ่านความคิดและความรู้สึกที่มีต่อเขื่อนสิริกิติ์ในด้านบวก ทั้งในเรื่องของการใช้ประโยชน์ของชุมชนที่อาศัยอยู่รอบเขื่อน จากแหล่งน้ำและทรัพยากรน้ำ ไฟฟ้า แหล่งทำประมง แหล่งอาหารจากผืนป่า และการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ



ภาพที่ 18.6 ผลงานภาพวาด ในหัวข้อ "เมื่อพูดถึงเขื่อนสิริกิติ์น้องๆ นึกถึงอะไร"

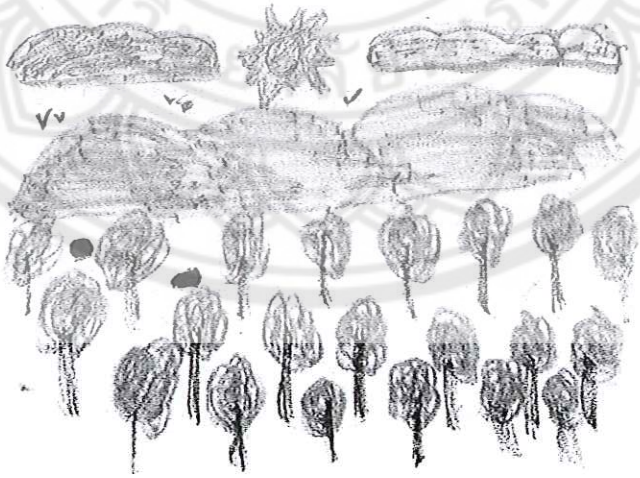
14. การประเมินค่าย

14.1 ประเมินจากผลงานการวาดภาพจากสิ่งที่สัมผัสได้ (ฐานเส้นทางศึกษาธรรมชาติ)



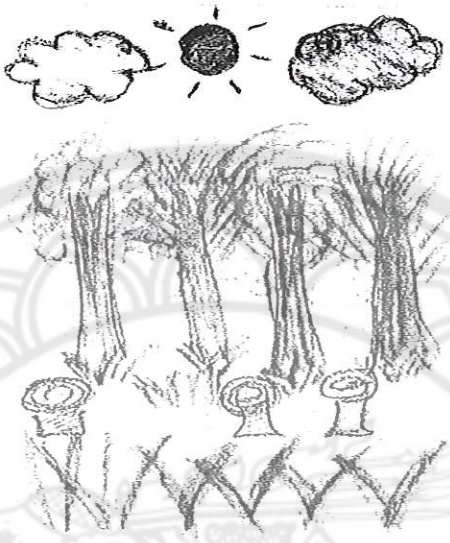
โดย ด.ญ.วรินยุพา คำปาน

เมื่อทุกอย่างหยุดนิ่ง ความเงียบสงบ ทำให้หูได้ยินเสียงใบไม้ ลูกไม้ กิ่งไม้ที่ค่อยๆ ร่วงหล่นลงบนพื้นดิน เสียงดังเปาะแปะ กรอบแกลบ เสียงแมลงหวี่ที่บินมาตอมใบหน้า เสียงนกร้องประสานเสียง และเสียงลมหายใจของเพื่อนๆ ได้อย่างชัดเจน ธรรมชาติทำให้คนเรามีจิตใจที่สงบสุข และอารมณ์สดใส มากกว่าการอยู่ในสถานที่ที่วันๆ ต้องพบเจอแต่มลภาวะ



โดย ด.ญ.วลัยลักษณ์ นวนจำปา

ความเงียบสงัดทำให้ได้ยินเสียงนกบนท้องฟ้า ได้ยินเสียงต้นไม้ที่กิ่งกระทบกันไปมา ได้ยินเสียงกลุ่มอื่นๆ ทำกิจกรรม ได้สัมผัสอากาศร้อนของแสงจากดวงอาทิตย์ และลมที่พัดผ่านมาเป็นระยะ ช่างเป็นช่วงเวลาที่จิตใจสงบ ห่างจากความวุ่นวาย "ขอบคุณธรรมชาติที่ให้ลมหายใจสะอาดเสมอมา"



โดย นางสาวนุชรินทร์ เลี้ยงประเสริฐ

ภาพที่ 18.7 ภาพจากสิ่งที่สัมผัสได้ (ฐานเส้นทางศึกษาธรรมชาติ)

ความร่มรื่นจากผืนป่า สายลมเย็นๆ แสงแดดที่ลอดผ่านยอดไม้ และการสัมผัสเสียงต่างๆ จากธรรมชาติที่ไม่เคยได้ยินมาก่อน สร้างความรู้สึกสดชื่น มีชีวิตชีวา และความสบายใจ ไม่รู้ว่าหากวันหนึ่งวันใดธรรมชาติถูกทำลายหมดไป บรรยากาศและความรู้สึกแบบนี้ก็คงเลือนรางหายไปด้วยเช่นกัน

14.2 ประเมินจากการจดบันทึกในสมุดบันทึกค่าย

ช่วงเวลาสามวันของการได้อยู่ร่วมกัน ผมประทับใจการดูแล และการจัดกิจกรรมของทีมงานพี่ค่ายทุกคน แต่ที่ผมชอบมากที่สุดคือ กิจกรรมฐานทั้งเจ็ด โดยเฉพาะฐานดูนกตอนเช้า ที่ให้ความรู้เรื่องการดูนก และการใช้กล้องส่องทางไกล ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผมไม่เคยได้ทำเลย แต่สนุกและยังได้ฝึกสมาธิอีกด้วย โดยความรู้และประสบการณ์ที่ได้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และต้องขอขอบคุณที่มีโครงการดีๆ แบบนี้ที่เปิดโอกาสให้พวกผมได้เข้ามาร่วมกิจกรรมในครั้งนี้

โดย ด.ช.คมสันต์ กองจก

ถ้าพูดถึงความประทับใจที่มีต่อค่าย ทำให้หนูนึกถึงพี่ๆ ที่คอยดูแล คอยให้ความรู้ และความสุข โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งทุกๆ กิจกรรมนอกจากจะได้รับความรู้แล้ว ยังทำให้หนูได้เห็นถึงมิตรภาพที่ดี ความสามัคคี และความมีน้ำใจช่วยเหลือเกื้อกูลกัน สุดท้ายหนูขอขอบคุณที่มีโครงการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ ซึ่งหนูไม่เคยเข้าร่วมที่ไหนมาก่อนมาจัด และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมแบบนี้อีกเรื่อยไป

โดย ด.ญ.วรินยุพา คำปาน

เป็นค่ายที่ประทับใจและมีความรู้สึกที่ดีมาก ประทับใจในพี่ๆ ที่คอยดูแลน้องๆ ทุกคนเป็นอย่างดีตลอดเวลา ขอบคุณสำหรับความสุกสนานและความรู้ที่มอบให้มากมาย พวกเราประทับใจจริงๆ โดยเฉพาะกิจกรรมฐานทั้งเจ็ดฐาน ที่ให้ทั้งความรู้ และความสนุกสนาน แม้ว่าจะเหน็ดเหนื่อยไปบ้าง แต่ก็คุ้มมากกับสิ่งที่ได้มา สุดท้ายขอขอบคุณทุกฝ่ายที่ทำให้พวกเราได้เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้ ทำให้รู้ในสิ่งที่ไม่เคยรู้ และได้ทำในสิ่งที่ไม่เคยทำ

โดย นางสาวชื่นกมล ศรีชัย

14.3 การประเมินฐานดูนก

สรุปผลแบบสอบถาม

(เยาวชนโรงเรียนมัธยมต้น 1-3 โรงเรียนรอบเขื่อนสิริกิติ์ ที่เข้าร่วมโครงการ "ค่ายรักษ์ทรัพย์" โดย รศ.ดร.รัดเกล้า เปรมประสิทธิ์และคณะ 22-24 พ.ย. 54 สอบถามเกี่ยวกับกิจกรรม "นกกับกรอบการสร้างจิตสำนึก อ.พ.สธ.-กฟผ.เขื่อนสิริกิติ์" 19.00-20.30 น.วันที่ 22 พ.ย. 54 กิจกรรมในห้องเรียนดูนกกันอย่างไร/นกกับการอนุรักษ์ และ 07.00-08.30 น. วันที่ 23 พ.ย. 54 bird watching rally ที่สวนสุมาลัย สะพานแขวนเฉลิมพระเกียรติ เขื่อนสิริกิติ์ วิทยากรโดย ผศ.ดร.ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ และคณะ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ม.นเรศวร

ในการประเมินแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 62 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์แบ่งได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 แบบประเมินหลังการให้บริการ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตารางที่ 18.1 เพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	34	54.8
หญิง	28	45.2
รวม	62	100.0

จากตาราง 18.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 54.8 และเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 45.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 18.2 อาชีพหลัก

อาชีพหลัก	จำนวน	ร้อยละ
นักเรียน / นักศึกษา	61	98.4
แม่บ้าน	1	1.6
รวม	62	100.0

จากตาราง 18.2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ ส่วนใหญ่เป็นประกอบอาชีพหลักเป็นนักเรียน / นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 98.4 และเป็นประกอบอาชีพหลักเป็นแม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 1.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 18.3 ระดับการศึกษาสูงสุด

ระดับการศึกษาสูงสุด	จำนวน	ร้อยละ
ประถม	6	9.7
มัธยม	48	77.4
มัธยมปลาย/ปวช.	1	1.6
ปวส./อนุปริญญา	2	3.2
ปริญญาตรี	2	3.2
ไม่ระบุการศึกษาสูงสุด	3	4.8
รวม	62	100.0

จากตาราง 18.3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ ส่วนใหญ่ระดับการศึกษาสูงสุดคือมัธยม คิดเป็นร้อยละ 77.4 เป็นประถม คิดเป็นร้อยละ 9.7 และไม่ระบุการศึกษาสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 4.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 18.4 รายได้ต่อเดือน

รายได้ต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 1,000 บาท	24	38.7
1,001-2,000 บาท	5	8.1
2,001-3,000 บาท	2	3.2
ไม่ระบุรายได้	31	50.0
รวม	62	100.0

จากตาราง18. 4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ ส่วนใหญ่ไม่ระบุรายได้ต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 50.0 มีรายได้ต่อเดือน น้อยกว่า 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 38.7 และมีรายได้ต่อเดือน 1,001-2,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 8.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 18.5 ท่านเคยได้รับการให้บริการวิชาการ จากทางคณะวิทยาศาสตร์ หรือไม่

ได้รับการให้บริการวิชาการ	จำนวน	ร้อยละ
เคย	19	30.6
ไม่เคย	30	48.4
ไม่ระบุ	13	21.0
รวม	62	100.0

จากตาราง 18.5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการบริการวิชาการ คิดเป็นร้อยละ 48.4 เคยได้รับการบริการวิชาการ คิดเป็นร้อยละ 30.6 และไม่ระบุการได้รับการให้บริการวิชาการ คิดเป็นร้อยละ 21.0 ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 แบบประเมินหลังการให้บริการ

ตารางที่ 18.6 ร้อยละและผลประเมินของความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการ

ข้อคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น								
	ดีมาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่ระบุ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
ข้อมูลความพึงพอใจ									
1. ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ	33.9	62.9	3.2	0.0	0.0	0.0	4.31	0.531	มาก
2. บุคลากรผู้ให้บริการ	56.5	35.5	8.1	0.0	0.0	0.0	4.48	0.646	มาก
3. สิ่งอำนวยความสะดวก (สถานที่ เอกสารประกอบ ฯลฯ)	33.9	48.4	17.7	0.0	0.0	0.0	4.16	0.706	มาก
ข้อมูลเพื่อการปรับปรุงเนื้อหาการให้บริการ									
4. การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ใช้ประกอบอาชีพ หรือใช้ในชีวิตประจำวัน)	46.8	40.3	11.3	1.3	0.0	0.0	4.32	0.742	มาก
5. ความเหมาะสมของเรื่องที่ให้บริการวิชาการ	45.2	38.7	16.1	0.0	0.0	0.0	4.29	0.733	มาก
6. ความเหมาะสมของผู้ให้บริการวิชาการ	48.4	35.5	14.5	1.6	0.0	0.0	4.31	0.781	มาก
7. ระยะเวลาการให้บริการวิชาการ	37.1	51.6	11.3	0.0	0.0	0.0	4.26	0.651	มาก
8. ช่วงเวลาในการให้บริการวิชาการ	46.8	45.2	8.1	0.0	0.0	0.0	4.39	0.636	มาก
9. ความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับเวลาและค่าใช่จ่าย (ประโยชน์ที่ได้รับมากกว่าเวลาและค่าใช้จ่ายที่เสียไป)	50.0	41.9	4.8	3.2	0.0	0.0	4.39	0.732	มาก

ตารางที่ 18. 6 ร้อยละและผลประเมินของความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการ (ต่อ)

ข้อคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น								
	ดีมาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่ระบุ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
10. ความพึงพอใจ									
ภาพรวมในการให้บริการวิชาการ	54.8	35.5	8.1	1.6	0.0	0.0	4.44	0.716	มาก
เฉลี่ยรวม							4.34	0.69	มาก

จากตาราง 18.6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ ส่วนใหญ่มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.34 อยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะหัวข้อที่ 2. บุคลากรผู้ให้บริการ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.48

ตารางที่ 18.7 การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้	จำนวน	ร้อยละ
สามารถประยุกต์ใช้ได้	57	91.9
ไม่สามารถประยุกต์ใช้ได้	5	8.1
รวม	67	100.0

จากตาราง 18.7 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามสำหรับผู้รับการบริการวิชาการ ส่วนใหญ่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน คิดเป็นร้อยละ 91.9 และไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน คิดเป็นร้อยละ 8.1 ตามลำดับ

สามารถประยุกต์ใช้ได้ในด้าน

	ความถี่
- การศึกษา การเรียนรู้ ประกอบการเรียน	24
- รู้จักชนิดของนกมากขึ้น	5
- เอาความรู้จากวันนี้ไปใช้ในวันหน้า	3
- ช่วยกันปลูกต้นไม้	2
- ได้กลับไปดูว่านกนั้นชื่ออะไร	1
- ได้กลับไปดูนกที่บ้าน	1
- นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในยามว่าง	1
- การงาน	1
- ในชีวิตประจำวัน	1

2. สิ่งที่หน่วยงาน / ชุมชนของท่าน ต้องการเพิ่มเติมหลังการเข้ารับบริการในครั้งนี้

	ความถี่
- อยากได้กล้องดูนกแบบส่วนตัว	5
- ควรจัดดูนกหลาย ๆ สถานที่	3
- อยากให้ได้ความรู้ได้มากกว่านี้	2
- เห็นนกก็รู้จักชนิดของนกมากขึ้น	2
- ระยะเวลาในการดูนกมากขึ้น	2

3. โครงการ / กิจกรรม ที่ท่านต้องการที่คณะวิทยาศาสตร์จะจัดบริการวิชาการในครั้งต่อไป คือ

	ความถี่
- กิจกรรมนันทนการ	5
- อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สัตว์ป่าและพืชพันธุ์ไม้ต่างๆ	3
- ดูนก	2
- เพาะปลูกพืชพันธุ์	1
- มีอะไรที่สนุกกว่านี้ เช่น การเดินป่า การศึกษาระบบนิเวศ	1
- จัดพาเข้าไปชมระบบนิเวศในน้ำ	1

สรุปผลการศึกษา

โครงการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ภายใต้ชื่อ "ค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์" ร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ระหว่างวันที่ 23 – 25 พฤศจิกายน 2554 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้กลุ่มเยาวชนได้มีโอกาสเรียนรู้และเกิดจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ตลอดจน เป็นสื่อกลางให้เยาวชนได้สัมผัสและใกล้ชิดกับพืชพรรณ เห็นถึงคุณค่า ประโยชน์ และความสวยงาม อันจะก่อให้เกิดความคิดในการที่จะอนุรักษ์พันธุกรรมพืชต่อไป ค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์ มีเยาวชนเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 71 คน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนที่ตั้งอยู่โดยรอบเขื่อนสิริกิติ์ 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านปากปาด โรงเรียนน้ำปาดชนูปถัมภ์ โรงเรียนบ้านห้วยไคร้ และโรงเรียนชุมชนบ้านนากล้า

โดยมีกิจกรรมหลักที่ใช้ดำเนินการตลอดระยะเวลาของการจัดค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์ ซึ่งสอดแทรกทั้งเนื้อหาทางวิชาการ ความรู้จากการถ่ายทอดประสบการณ์ของวิทยากร การให้ลงมือปฏิบัติจริง และการนำเอาเกมส์ หรือการละเล่นเข้ามาสร้างสีสัน ซึ่งแบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ส่วน คือ กิจกรรมส่วนกลาง และกิจกรรมฐาน กิจกรรมส่วนกลาง ประกอบด้วยกิจกรรม ละลายพฤติกรรมและสันทนาการ จดหมายสื่อรักษ์สานสัมพันธ์ค่ายเยาวชน เดินตามรอยเท้าพ่อ และสร้างจิตสำนึก สื่อความหมายด้วยบทเพลง และภาพวาด ส่วนกิจกรรมฐาน 8 ฐาน ประกอบด้วย การแนะนำวิธีการดูนกเบื้องต้น และฐานชมนก ฐานเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ฐานไฟป่า ฐานสันทนาการ1 "ก้าวผ่านอุปสรรคไปด้วยกัน" ฐานสันทนาการ2 "ไข้คำตามลีลา" ฐานทรัพยากรน้ำ ฐานสัตว์น้ำ และฐานเศรษฐกิจพอเพียง

สำหรับผลการดำเนินกิจกรรม พบว่า บรรลุตามวัตถุประสงค์กิจกรรมในทุกๆ กิจกรรม ถึงแม้ว่าในวันแรกน้องๆ เยาวชนอาจยังไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมอย่างเต็มที่ เนื่องจากการต้องปรับตัวให้อยู่ร่วมกับสมาชิกในกลุ่มที่มาจากต่างโรงเรียนและต่างระดับชั้นปี แต่ในช่วงเวลาอีกสองวันที่เหลือกลับได้รับความร่วมมือในการจัดกิจกรรม การเข้ามามีบทบาท และมีส่วนร่วมของเยาวชนชาวค่ายทุกคนอย่างดียิ่ง จึงทำให้การดำเนินกิจกรรมสำเร็จลุล่วงตามเวลาและเป้าประสงค์เป็นอย่างดี นอกจากนี้ หลังจากการได้ร่วมพูดคุย รับฟังข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นจากเยาวชนชาวค่าย พบว่า ส่วนใหญ่ น้องๆ สะท้อนความคิดความรู้สึกด้านบวกที่มีต่อโครงการฯ และเขื่อนสิริกิติ์สถานที่จัดกิจกรรม และต่างก็มีมุมมองที่ดีด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สวนจิตรลดา. 2550. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.rspg.thaigov.net/index.htm สืบค้น 1 ก.ย. 2552

ภาคผนวก

กำหนดการค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์

23 พฤศจิกายน 2554

12.00 - 13.00 น.	**รายงานตัว (ลงทะเบียน)**
13.00 - 13.15 น.	**กล่าวรายงาน โดย ดร.รัดเกล้า เปรมประสิทธิ์ หัวหน้าโครงการ**
13.15 - 13.30 น.	เปิดค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์ โดย คุณธนรัชต์ ภุมมะกสิกร ผู้อำนวยการเขื่อนสิริกิติ์
13.30 - 14.30 น.	แนะนำโครงการ อพ.สธ. และโครงการสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน โดย ดร.ปิยรัษฎ์ เจริญทรัพย์ เลขานุการคณะกรรมการโครงการ อพ.สธ.
14.30 - 14.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
14.45 - 15.00 น.	แนะนำโครงการสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน (ต่อ)
15.00 - 16.00 น.	แนะนำ กฟผ. และเขื่อนสิริกิติ์
16.00 - 16.30 น.	กิจกรรมละลายพฤติกรรมและสันทนาการ
16.30 - 18.00 น.	เข้าที่พักและทำภารกิจส่วนตัว
18.00 - 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 - 19.30 น.	กิจกรรมสันทนาการ
19.30 - 21.00 น.	แนะนำวิธีการดูนกเบื้องต้น โดย ผศ.ดร.ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ (มหาวิทยาลัยนเรศวร)
21.00 - 21.15 น.	สรุปการทำกิจกรรมและแจ้งกำหนดการในวันต่อไป

24 พฤศจิกายน 2554

05.30 – 06.00 น.	กายบริหารยามเช้า
06.00 - 08.00 น.	กิจกรรมฐานชมนก
08.00 - 09.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
09.00 - 10.00 น.	ทำภารกิจส่วนตัว
10.00 - 12.00 น.	กิจกรรมสันทนาการและกิจกรรมฐาน

1) ฐานเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

2) ฐานไฟป่า โดย สถานีควบคุมไฟป่าอุตรดิตถ์

3) ฐานสันทนาการ1 "ก้าวผ่านอุปสรรคไปด้วยกัน"

กำหนดการค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์ (ต่อ)

12.00 - 13.00 น.	รับประทานอาหารเที่ยง
13.00 - 16.00 น.	กิจกรรมสันทนาการและกิจกรรมฐาน (ต่อ)
	4) ฐานทรัพยากรน้ำ โดย อาจารย์ศิริลักษณ์ วลัญช์เพียร (มหาวิทยาลัยพะเยา)
	5) ฐานสัตว์น้ำ โดย อาจารย์ศิริลักษณ์ วลัญช์เพียร (มหาวิทยาลัยพะเยา)
	6) ฐานเศรษฐกิจพอเพียง
	7) ฐานสันทนาการ 2 "ไข้คำตามลีลา"
16.00 - 18.30 น.	ทำภารกิจส่วนตัวและรับประทานอาหารเย็น
18.30 - 19.00 น.	กิจกรรมสันทนาการ
19.00 - 20.00 น.	กิจกรรมสานสัมพันธ์ค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์
20.00 - 20.30 น.	กิจกรรมเดินตามรอยเท้าพ่อ (สร้างความสำนึกด้วยภาพและเสียง)
20.30 - 21.00 น.	สรุปการทำกิจกรรมและแจ้งกำหนดการในวันต่อไป

25 พฤศจิกายน 2554

07.00 - 08.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
08.00 - 10.00 น.	สร้างจิตสำนึก สื่อความหมายด้วยบทเพลง และภาพวาด (ประเมิน)
10.00 - 10.30 น.	นำเสนอผลงาน
10.30 - 11.00 น.	กิจกรรมสันทนาการ
11.00 - 12.00 น.	พิธีปิดค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์ และมอบประกาศนียบัตร
	โดย คุณธนรัชต์ ภุมมะกสิกร ผู้อำนวยการเขื่อนสิริกิติ์
12.00 เป็นต้นไป	รับประทานอาหารและเดินทางกลับ

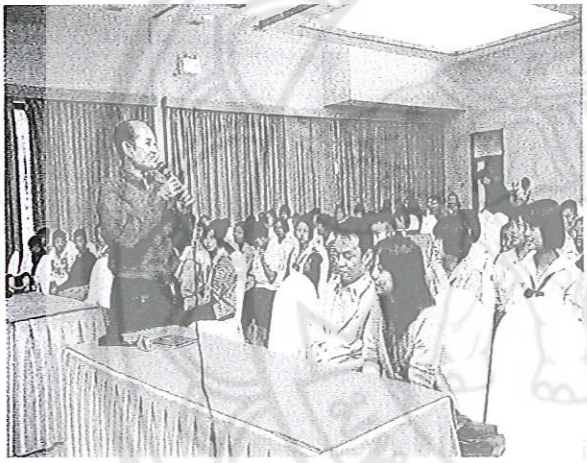
ประมวลภาพกิจกรรม
ค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์



ภาพ 1 ผู้เข้าร่วมกิจกรรมลงทะเบียน



ภาพ 2 การกล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมกิจกรรม



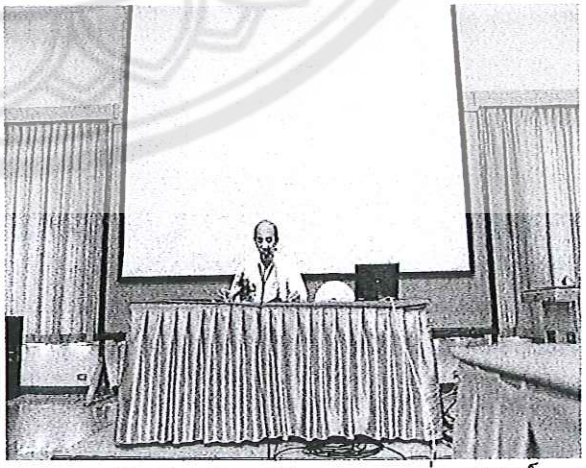
ภาพ 3 การแนะนำตัวครูผู้ดูแล



ภาพ 4 คณะครูจากโรงเรียนต่างๆ



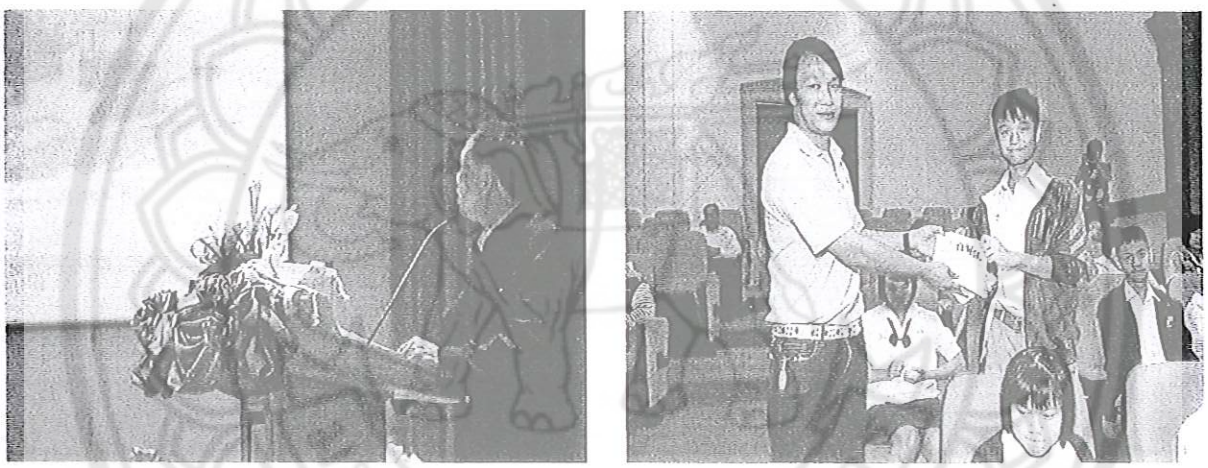
ภาพ 5 กล่าวรายงาน โดย ดร.รัดเกล้า เปรมประสิทธิ์



ภาพ 6 เปิดค่าย โดย ผู้อำนวยการเขื่อนสิริกิติ์



ภาพ 7 แนะนำโครงการ อพ.สธ. และโครงการสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน โดย ดร.ปิยรัษฎ์ เจริญทรัพย์



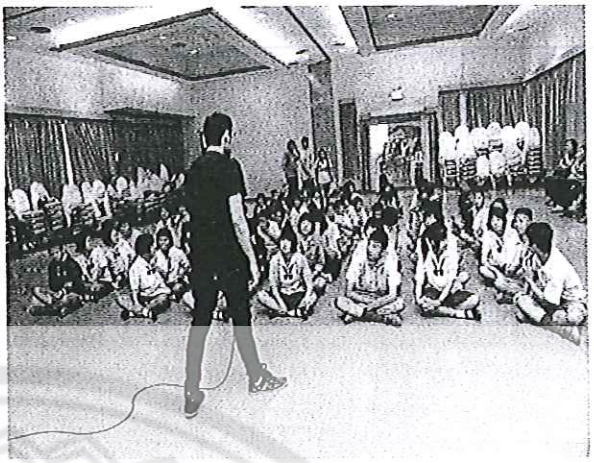
ภาพ 8 แนะนำกฟผ. และเขื่อนสิริกิติ์



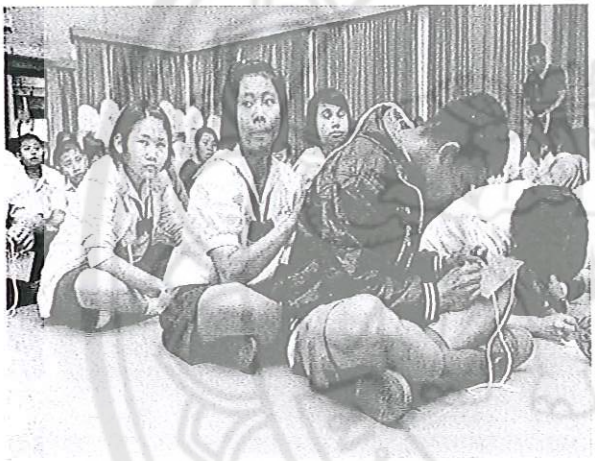
ภาพ 9 สันทนาการต้อนรับน้องค่าย พร้อมกับการแนะนำตัวของทีมงานพี่ค่าย



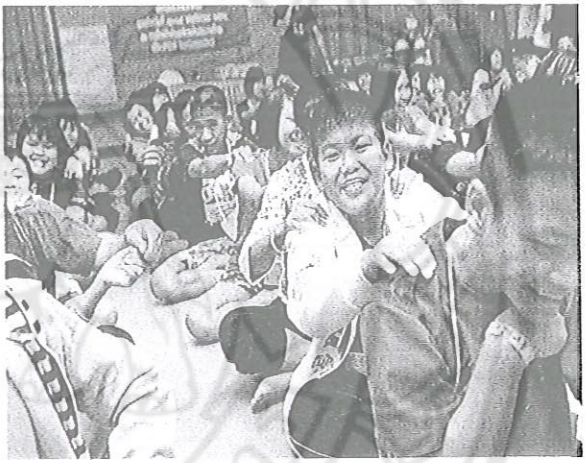
ภาพ 10 บรรยากาศการแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม



ภาพ 11 ร่วมกันกำหนดและชี้แจงกติกาค่าย



ภาพ 12 แจกป้ายสีตามกลุ่มทั้งเจ็ด

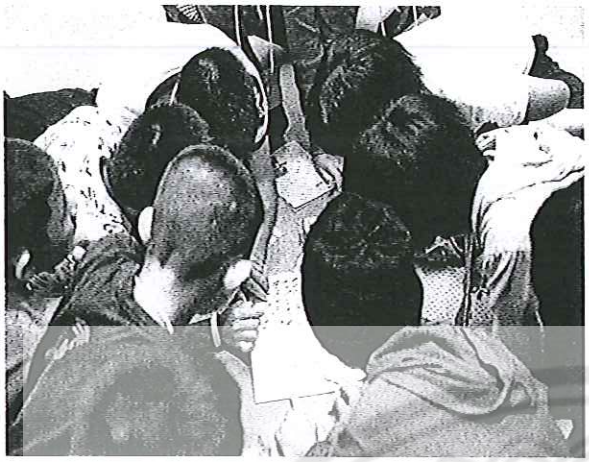


ภาพ 13 สีสันหลังจากการแบ่งกลุ่ม





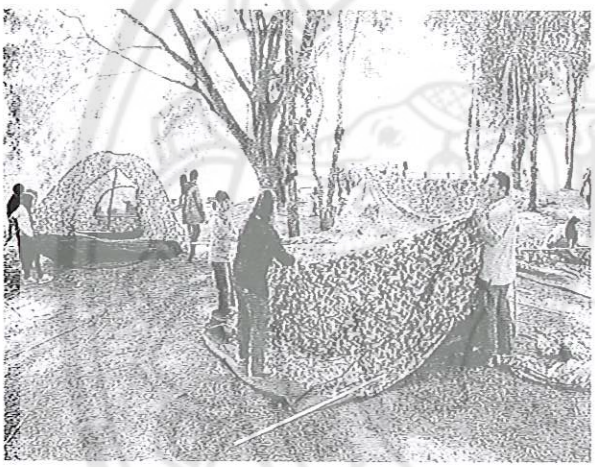
ภาพ 14 แนะนำวิธีการดูนกเบื้องต้น โดย ผศ.ดร.ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ และทีมงานจากมหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาพ 15 การฝึกใช้คู่มือดูนก



ภาพ 16 เก็บแต้มคะแนนกิจกรรมดูนก



ภาพ 17 ทีมงานพี่ค่ายเตรียมที่หลับนอนให้น้องค่าย



ภาพ 18 เก็บสัมภาระเตรียมตัวทำกิจกรรม



ภาพ 19 กายบริหารตอนเช้ามืด



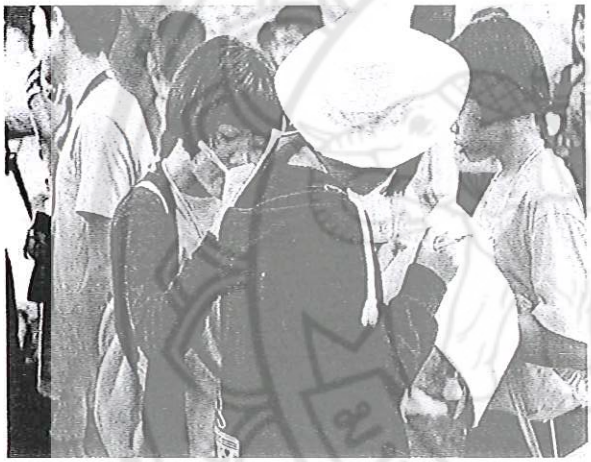
ภาพ 20 ออกกำลังกายวันละนิดจิตแจ่มใส



ภาพ 21 กิจกรรมฐานชมนก



ภาพ 22 ฝึกใช้คู่มือดูนกกับสถานการณ์จริง



ภาพ 23 จดบันทึกและวาดภาพนก



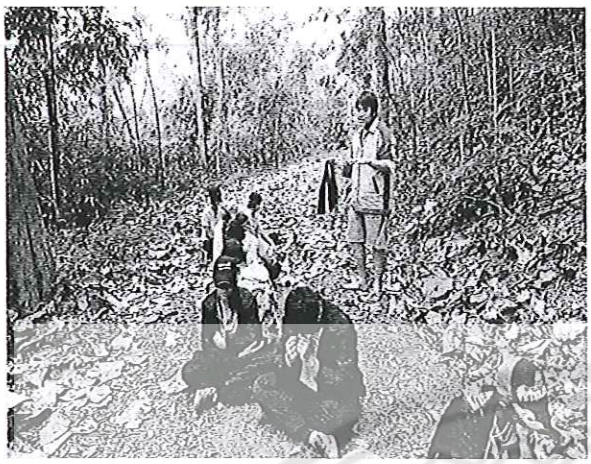
ภาพ 24 ส่องดูนกที่ออกหากินตอนเช้าริมแม่น้ำ



ภาพ 25 มอบรางวัลแด่กลุ่มที่ได้แต้มคะแนนสูงสุด



ภาพ 26 รางวัลแด่กลุ่มที่ทำกิจกรรมยอดเยี่ยม



ภาพ 27 ฐานเส้นทางศึกษาธรรมชาติ



ภาพ 28 ปิดตาเพื่อสัมผัสเสียงเพลงจากธรรมชาติ



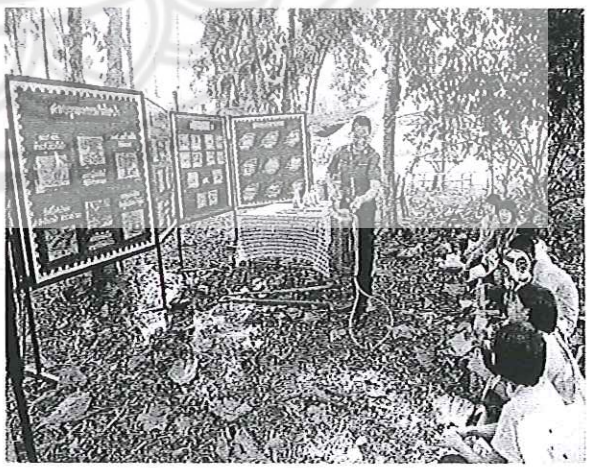
ภาพ 29 แต่งแต้มจินตนาการจากเสียงที่ได้ยิน



ภาพ 30 ฐานไฟป่า



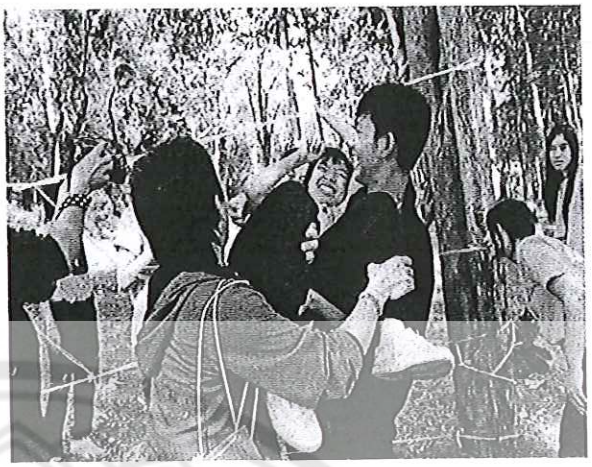
ภาพ 31 วิทยากรอบรมจากสถานีควบคุมไฟป่าฯ



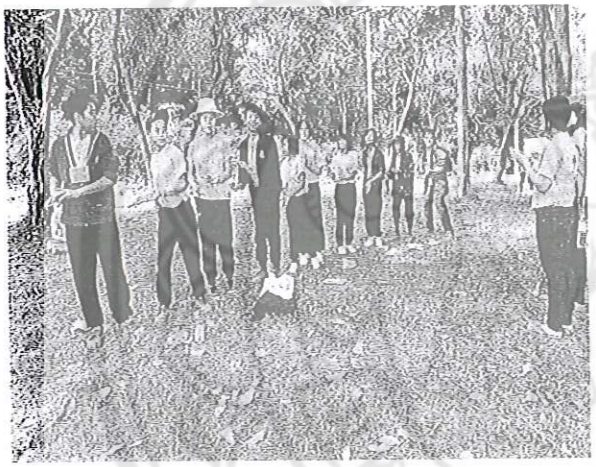
ภาพ 32 การสาธิตอุปกรณ์ช่วยดับไฟป่า



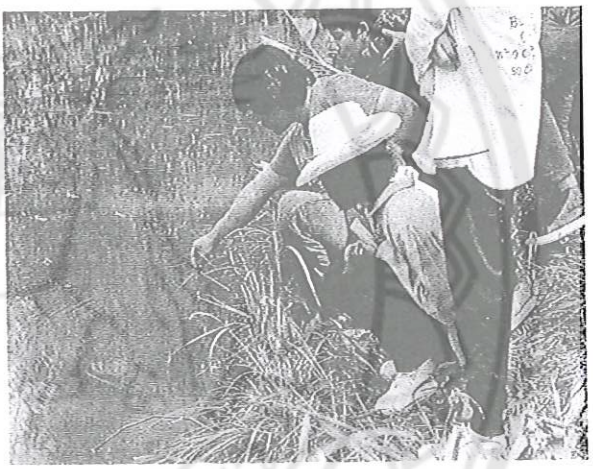
ภาพ 33 เกมส์วงกลมกลมเกลียว



ภาพ 34 เกมส์ผ่านมันไปด้วยกัน



ภาพ 35 การนำเสนอเพลงและท่าเต้นประจำกลุ่ม



ภาพ 36 ฐานทรัพยากรน้ำ จากมหาวิทยาลัยพะเยา



ภาพ 37 ตามหาแมลงดัชนีบ่งบอกคุณภาพน้ำ



ภาพ 38 ฝึกใช้อุปกรณ์เก็บแมลงในแหล่งน้ำ



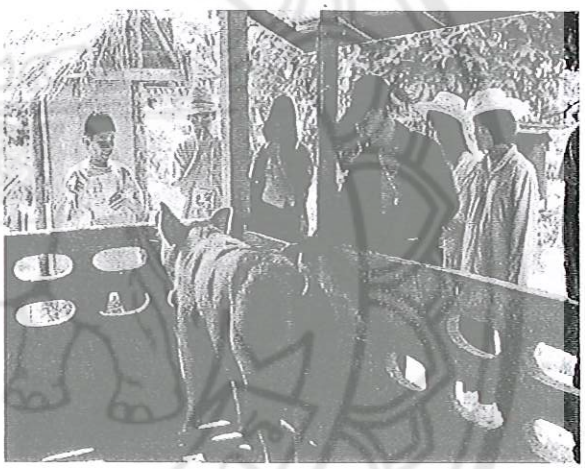
ภาพ 39 ฐานสัตว์น้ำ (อาจารย์ศิริลักษณ์และทีมงาน)



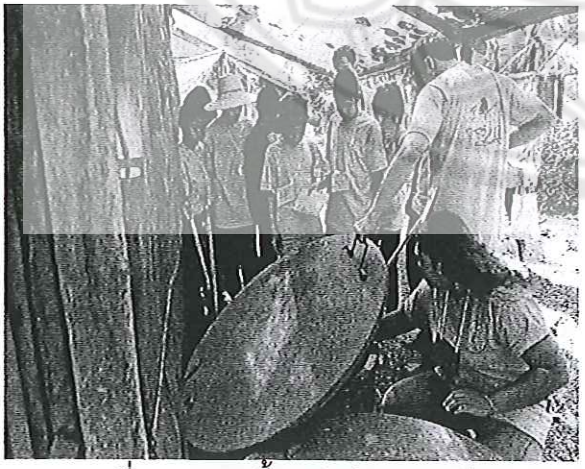
ภาพ 40 เรียนรู้ปลาน้ำจืดที่พบได้ในเขื่อนสิริกิติ์



ภาพ 41 วาดภาพลักษณะปลาน้ำจืดแต่ละชนิด



ภาพ 42 ฐานเศรษฐกิจพอเพียง



ภาพ 43 เที่ยวชมการเลี้ยงสัตว์แบบพอเพียง



ภาพ 44 จินตนาการกับความพอเพียงของฉัน



ภาพ 45 ฐานสันทนาการใบ้คำตามลีลา



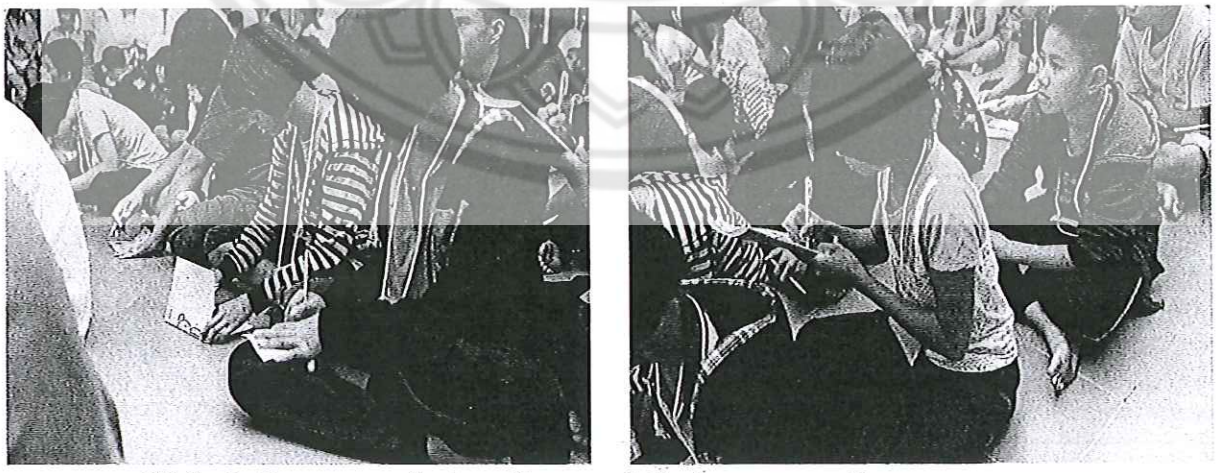
ภาพ 46 แสดงบทบาทสมมติตัวละครสัตว์ป่า



ภาพ 47 ตัวแทนใบ้คำเก็บแต้มคะแนน



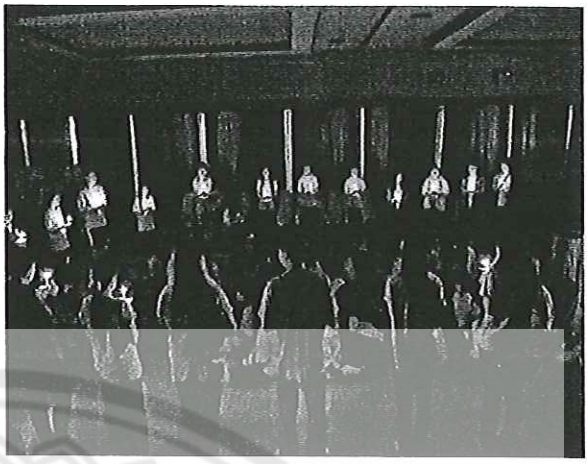
ภาพ 48 สัมผัสอุ่นไอจากธรรมชาติและบอกรักต้นไม้



ภาพ 49 ชมวีดีทัศน์ "เดินตามรอยเท้าพ่อ" สร้างความสำนึกด้วยภาพและเสียง



ภาพ 50 พิธีเทียนจุดไฟแห่งพลังสร้างสรรค์



ภาพ 51 บรรยากาศพิธีแห่งศรัทธาชาวค่าย



ภาพ 52 ผูกข้อมือน้องค่าย



ภาพ 53 บรรยากาศของความผูกพันพี่น้อง





ภาพ 54 ประกาศผลและมอบรางวัลตำแหน่งพ่อบ้านหัวเขื่อน แม่บ้านท้ายเขื่อน และดาวรุ่งพุ่งชนเขื่อน



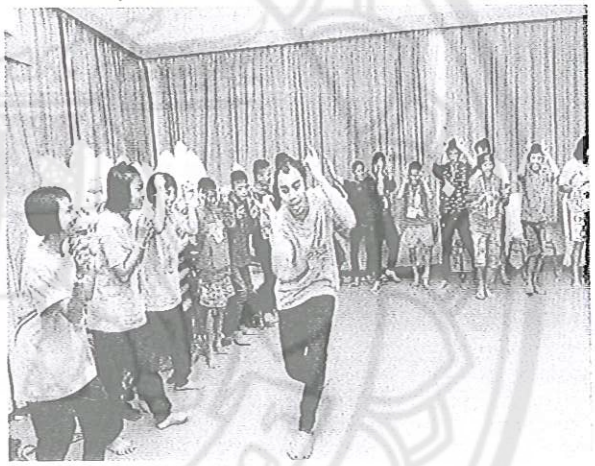
ภาพ 55 น้องๆ กำลังส่งจดหมายสื่อรักษ์ให้ชาวค่าย



ภาพ 56 ผลงานจดหมายสื่อรักษ์



ภาพ 57 สันทนาการจากทีมงานพี่ค่าย



ภาพ 58 น้องๆ ขอมีส่วนร่วม



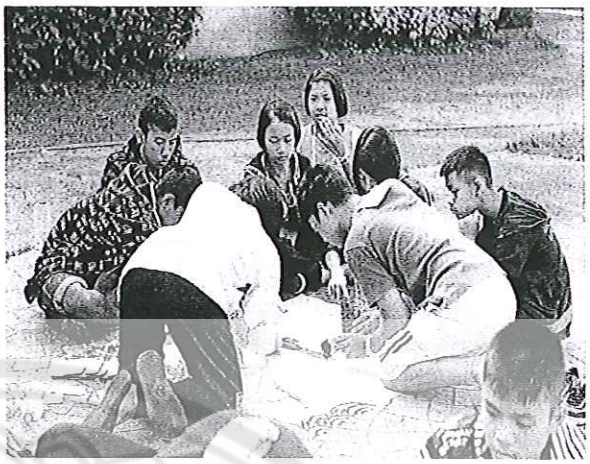
ภาพ 59 พวกเราคือชาวค่าย



ภาพ 60 รอยยิ้มและเสียงหัวเราะ

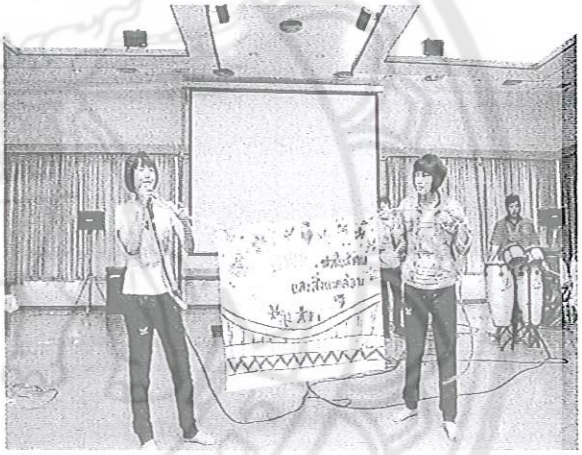


ภาพ 61 อุปกรณ์ที่มีให้แค่แม่สีสามสี



ภาพ 62 น้องๆ สร้างสรรค์ผลงานด้วยสิ่งที่อยู่รอบตัว

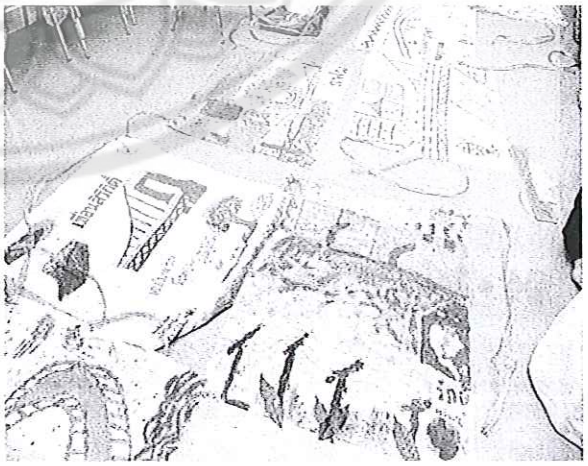




ภาพ 63 สร้างจิตสำนึก สื่อความหมายด้วยบทเพลง และภาพวาด หัวข้อ "เมื่อพูดถึงเขื่อนสิริกิติ์นึกถึงอะไร"



ภาพ 64 การนำเสนอผลงาน



ภาพ 65 ผลงานภาพวาดจากจินตนาการ



ภาพ 66 เก็บความทรงจำจากพี่ใส่ขวดน้ำกลับบ้าน



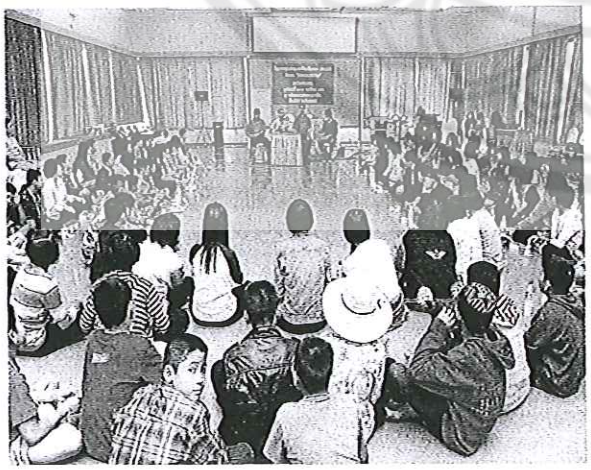
ภาพ 67 ความรู้สึกของน้องๆ ฝากถึง กฟผ.และเขื่อน



ภาพ 68 ตัวแทนค่ายส่งมอบความรู้สึกผ่าน ผอ.เขื่อน



ภาพ 69 ผู้อำนวยการเขื่อนร่วมพูดคุยกับชาวค่าย



ภาพ 70 บทเพลงอำลาค่าย



ภาพ 71 ได้เวลาน้องเอาคืนพี่ค่าย "น้องสั่งพี่ทำตาม"



ภาพ 72 มอบรางวัลสมุดบันทึกค่ายยอดเยี่ยม



ภาพ 73 มอบรางวัลกิจกรรมกลุ่มยอดเยี่ยม





ภาพ 74 พิธีปิดค่ายเยาวชนและมอบประกาศนียบัตร โดย คุณธนรัชต์ ภุมมะกสิกร ผู้อำนวยการเขื่อนสิริกิติ์



ภาพ 75 ทีมงานค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์



ภาพ 76 ชาวค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์

ภาพที่ 18.8 ประมวลภาพกิจกรรมค่ายเยาวชนรักษ์ทรัพย์

ภาคผนวก ก

เอกสารเผยแพร่บทความวิจัย

การนำเสนอผลงาน/การตีพิมพ์เผยแพร่งานวิจัย

ชื่อเรื่อง	ชื่อวารสาร/proceeding/Abstracts
การศึกษาความหลากหลายและโครงสร้างของสังคมพืชบริเวณพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์โดย เสวียน เปรมประสิทธิ์ และ สุภาพร พงศ์ธรพฤกษ์	การประชุมวิชาการ สิ่งแวดล้อมนเรศวร ครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 28-29 กรกฎาคม 2555 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ์72 พรรษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ตรีพิมพ์บน proceeding (หน้า212)
ความหลากหลายของพรรณไม้พื้นล่าง ในเขตพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ดร. ปราณี นางงาม หัวหน้าโครงการ นายวัชรศักดิ์ มาเกิด นางสาวกฤษณธร ศรีภูเวียง	การประชุมวิชาการ และนิทัศการ ทรัพยากรไทย : ก้าวสู่โลกกว้างอย่างมั่นใจ เดือน พฤศจิกายน 2554 ณ ศูนย์ฝึกหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานตรีพิมพ์บน proceeding (หน้า 663-669)