รายงานการประชุมวิชาการ
เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย
(Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN)
“องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน”
(Ecological Knowledge for Sustainable Management)

ระหว่างวันที่ 22 – 23 มกราคม 2558

ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

จัดโดย

การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ

เครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 4

เรื่อง

องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน

(Ecological Knowledge for Sustainable Management)

วันที่ 22-23 มกราคม พ.ศ. 2558

ณ คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน

ISBN : 978-616-372-297-3

รายงานการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ
เครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย **272 หน้า**
วันที่ 22-23 มกราคม พ.ศ. 2558
ณ คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

เจ้าของ	มหาวิทยาลัยนเรศวร และเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย
ผู้สนับสนุนการตีพิมพ์	ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน
พิมพ์ครั้งที่ 1	มกราคม 2558
จำนวนพิมพ์	500 เล่ม
พิมพ์ที่	อักษรสยามการพิมพ์ 16 ซอยบางแวก 2 แยก 4 แขวงคูหาสวรรค์ เขตภาษีเจริญ กทม. 10160 โทร.02-410-8795-6 โทร.02-410-7813 E-mail: aksornsiam@yahoo.co.th

คำนำ

ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Cooperation Centre of Thai Forest Ecological Research Network) คณะวนศาสตร์ ร่วมกับ ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อนและศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไผ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้จัดการประชุมสัมมนาวิชาการ “เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN) ครั้งที่ 4” เรื่อง “องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน” ขึ้น ระหว่างวันที่ 22 – 23 มกราคม 2558 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นเวทีนำเสนอผลงานวิจัยทางด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากคณาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา และผู้สนใจ อันจะก่อให้เกิดการพัฒนาและสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการให้เข้มแข็งระหว่างนักวิจัยทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศต่อไป

เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการ เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ประกอบด้วย การบรรยายผลงานวิจัย จำนวน 34 เรื่อง และการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ จำนวน 6 เรื่อง โดยได้รับความร่วมมือจากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิในหลายสาขาจากมหาวิทยาลัยต่างๆ นักวิชาการจากสถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช นิสิตและนักศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษาจากสถาบันต่างๆ พร้อมด้วยนักวิจัยทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน ที่ได้กรุณาให้เกียรตินำผลงานวิจัย บทความทางวิชาการ มาร่วมนำเสนอในการประชุมสัมมนาครั้งนี้ รวมไปถึงผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนหนึ่งที่ได้ให้ความกรุณาตรวจและพิจารณาผลงานวิจัยต้นฉบับ

ดังนั้น ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน และศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไผ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หวังว่าเอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ที่จะได้นำองค์ความรู้จากการนำเสนอผลงานไปใช้อ้างอิง พัฒนาต่อยอด หรือเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมของประเทศต่อไป

(รศ.ดร. ดอกรัก มารอด)
ผู้อำนวยการ
ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย

(ดร. จงรัก วัชรินทร์รัตน์)
ผู้อำนวยการ
ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน

มกราคม 2558

คำกล่าวรายงานการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ

"เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Thai Forest Ecological Network, T-Fern)"

เรื่อง "องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน"

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ อัมพรสถิร

คณบดีคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

****

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร คณาจารย์ นักวิจัย ผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ และแขกผู้มีเกียรติที่เคารพทุกท่าน

จากการรวมตัวกันของกลุ่มนักวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ ภายใต้ "เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN)" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือกันระหว่างนักวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างสรรค์ผลงานวิจัย ส่งเสริมและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ บทความ ส่งเสริมการฝึกอบรม ตลอดจนการจัดประชุมสัมมนาวิชาการด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงกระบวนการทางระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ทั้งจากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ และผลกระทบอันเกิดมาจากการพัฒนาในด้านต่างๆของมนุษย์ ที่ส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไม้และสิ่งแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เสื่อมโทรมลง เกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เอง เช่น ภัยพิบัติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น เหตุการณ์ดินโคลนถล่ม ปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก หรือภัยแล้ง ซึ่งล้วนมาจากการจัดการและใช้ประโยชน์อย่างขาดความสมดุล ดังนั้นองค์ความรู้ที่จะช่วยทำให้เกิดการจัดการที่ยั่งยืนของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมต่างๆ จึงเป็นเรื่องจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการ ด้วยเหตุนี้ เครือข่ายวิจัยฯ ดังกล่าวจะช่วยเพิ่มโอกาสในการติดตามความเปลี่ยนแปลงระหว่างระบบนิเวศและทรัพยากร ทั้งในส่วนท้องถิ่น ส่วนภูมิภาค และเชื่อมโยงไปสู่ระดับสากล โดยการดำเนินงานในระยะแรกนั้น คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เป็นแกนนำในการทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของเครือข่ายสำหรับการดำเนินงานวิจัยและประสานกับหน่วยงานวิจัยอื่นๆ โดยได้จัดการประชุมวิชาการนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ขึ้นเป็นครั้งแรกในเดือน มกราคม พ.ศ. 2555 แล้วนั้น

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งได้ดำเนินการเรียนการสอนและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาเป็นระยะเวลากว่า 20 ปี อีกทั้งมีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งจากบุคลากรและนิสิตบัณฑิตศึกษา ไม่ว่าจะเป็นด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ นิเวศวิทยาทางการเกษตร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ทรัพยากรธรรมชาติทั้งในส่วนของน้ำ ดิน หินแร่ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พิจารณาแล้วเห็นว่าจะเป็นโอกาสอันดีที่จะได้มีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางวิชาการและผลงานวิจัย ทั้งจากบุคลากรสายวิชาการ นิสิตนักศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา ตลอดจนนักวิชาการจากหน่วยงานต่างๆทั่วประเทศ ในการนี้ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับ ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทยและศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน และศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไผ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงได้จัดการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ เครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 4 ขึ้น ภายใต้หัวข้อเรื่อง **"องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน (Ecological Knowledge for Sustainable Management)"**ระหว่างวันที่ 22-23 มกราคม พ.ศ. 2558 โดยขอบเขตของการประชุมสัมมนาประกอบด้วย การบรรยายพิเศษจากผู้ทรงคุณวุฒิ การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย จำนวน 34 เรื่อง การนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ จำนวน 6 เรื่อง และการแสดงนิทรรศการผลงานทางวิชาการของคณะผู้วิจัยภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรอีกจำนวนหนึ่ง โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้น 120 คน จากหน่วยงานวิจัยของสถาบันต่างๆ

ในโอกาสนี้กระผมขอกราบเรียนเชิญ ท่านอธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร กล่าวเปิดการประชุมครั้งนี้ ขอกราบเรียนเชิญครับ

สาสน์จากประธานเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย

****

คำกล่าวเปิดการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ

"เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN)"
เรื่อง "องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน"

โดย
ศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ จินายน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

****

เรียน คณบดี คณาจารย์ คณะผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการ และแขกผู้มีเกียรติทุกท่าน ผมในฐานะตัวแทนของมหาวิทยาลัยนเรศวร รู้สึกเป็นเกียรติและมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้มีโอกาสมาเปิดการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการของเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 4 เรื่อง "องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน (Ecological Knowledge for Sustainable Management)" ในครั้งนี้

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นคณะที่ได้ดำเนินการเรียนการสอนและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติในด้านต่างๆ ได้แก่ ทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ การเกษตรและสิ่งแวดล้อม พิจารณาเห็นว่าการการประชุมวิชาการในครั้งนี้ จะเป็นโอกาสอันดีที่ทำให้นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษาจากสถาบันต่างๆ รวมถึงผู้สนใจทั่วไป ได้มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการขยายกลุ่มของเครือข่ายฯ และส่งเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินงานให้มากยิ่งขึ้น ตลอดจนการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านนิเวศวิทยาไปใช้เพื่อจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพสูงสุด

งานวิจัยทางด้านนิเวศวิทยาสาขาต่างๆ ถือได้ว่าเป็นงานที่มีคุณค่ายิ่ง เป็นงานที่เป็นรากฐานสำคัญในการวางแผนในด้านต่างๆ ตั้งแต่ระดับการปฏิบัติในพื้นที่ภาคสนามไปจนถึงระดับนโยบาย ในการบริหารจัดการพื้นที่อนุรักษ์และทรัพยากรของชาติ รวมไปถึงการประยุกต์ใช้ในภารกิจด้านอื่นๆ เช่น การฟื้นฟูและพัฒนาพื้นที่เสื่อมโทรม พื้นที่ภัยพิบัติ การอนุรักษ์และการจัดการพื้นที่คุ้มครอง พื้นที่อาศัยของสัตว์ป่า การจัดการป่าชุมชน การเกษตรแบบผสมผสาน ตลอดจนการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น การที่งานวิจัยด้านนิเวศวิทยาได้พัฒนาและศึกษารุดหน้าไปอย่างต่อเนื่อง เป็นเรื่องที่น่ายินดีเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการจัดให้มีการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ เรื่อง องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน ในครั้งนี้นอกจากจะเป็นแสดงถึงความก้าวหน้าในการวิจัยแล้ว ยังจะเป็นการสร้างความแข็งแกร่งให้แก่เครือข่ายองค์ความรู้ มีการแลกเปลี่ยนและสร้างประสบการณ์ระหว่างนักวิชาการและผู้ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้เกิดการจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

บัดนี้ ได้เวลาอันสมควรแล้ว ผมขอเปิดการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายนิเวศป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 4 เรื่อง "องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน" ณ บัดนี้

****

สารบัญ หน้า

การบรรยายพิเศษ เรื่อง พฤกษานิเวศกับความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย I
โดย วีระชัย ณ นคร

การบรรยายพิเศษ เรื่อง Red List Status of Wetland Species in The Indo-Burma Hotspot ii
โดย Mr.Chavalit Vidthayanon

การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย
ด้านความหลากหลายทางชีวภาพต่อองค์ความรู้ในการจัดการเพื่อความยั่งยืนของทรัพยากร 1

- Diversity and Distribution of Family Araceae in Doi Inthanon National Park, Chiang Mai Province 2

By Oraphan Sungkajanttranon, Dokrak Marod, Sarawood Sungkaew Somchai Anusonpornperm, Kriangsak Thanompun Pornthep Charoensuepsakul Wuttipong Dongkumfu and Songkram Charika

- Species Diversity of Trees and Carbon Storages in Dry Dipterocarp Forest and Mixed Deciduous Forest in Rongbon Community Forest, Phan District, Chiang Rai Province 10

By Sengphet Thanousone

- การศึกษาเบื้องต้นของโครงสร้างสังคมพืช และปัจจัยที่มีผลต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าเขาหินปูนเขตร้อน บริเวณอาเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ 19

โดย แหลมไทย อาษานอก วรวุฒิ งามพิบูลเวท และ อลญา ชิวเชนโก้*

- ความหลากหลายของเถาวัลย์เนื้อแข็งในป่าดิบแล้ง อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน 28

โดย ภาณุมาศ ลาดปาละ ชิงชัย วิริยะบัญชา ปิยะพงษ์ สืบเสน ปาริฉัตร์ พึ่งไทย สุดารัตน์ อ้นแก้ว ภาณี จ่ายอ่อง และ บุญส่ง ศรียศสมบัติ

- รูปแบบของความเฉพาะถิ่นและความหายากของพืชในประเทศไทย 36

โดย วรดลต์ แจ่มจารูญ

- สัณฐานวิทยาละอองเรณูพืชบางชนิดในวงศ์ย่อย Papilionoideae 44
โดย มลิวรรณ นาคขุนทด ไอริณ แสงรัตนชัยกุล และ รัตนะวดี จาบทอง

- ความหลากหลายของพรรณพืชป่าดิบเขาระดับต่ำบริเวณลุ่มน่าห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ 51

โดย ดอกรัก มารอด สราวุธ สังข์แก้ว ประทีป ด้วงแค แหลมไทย อาษานอก ต่อลาภ คำโย สุธีระ เหิมฮึก อัมพร ปานมงคล และ สถิตย์ ถินกำแพง

- ความหลากหลายและองค์ประกอบกลุ่มแมงมุมในระบบนิเวศนาข้าวอินทรีย์ที่บ้านกองดินอำเภอแกลง จังหวัดระยอง **61**

โดย ประสิทธิ์ วงษ์พรม

สารบัญ (ต่อ) หน้า

- การอยู่ร่วมกันของนกวงศ์นกปรอดในแปลงถาวรป่าดิบเขาห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่ 71
โดย ศุภลักษณ์ ศิริ ประทีป ด้วงแค และ ดอกรัก มารอด

- ความหลากหลายทางชีวภาพและโครงสร้างของสังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของนิคมสหกรณ์ฟากท่า อำเภอฟากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์ 78
โดย สุภาพร พงศ์ธรพฤกษ์

- เอคโตไมคอร์ไรซาของเห็ดเผาะสิรินธรในกล้าไม้ยางนา 88
โดย ธนิตา อาสว่าง อุไรวรรณ วิจารณกุล รุ้งเพชร แข็งแรง ณัฏฐิกา สุวรรณาศรัย และ เชิดชัย โพธิ์ศรี

- อาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก บริเวณป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุย จังหวัดเชียงใหม่ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย 94
โดย ยุวดี พลพิทักษ์ ฤทัยรัตน์ สงจันทร์ ประทีป ด้วงแค ยอดชาย ช่วยเงิน และ ศศิธร หาสิน

- การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้และสัตว์ป่าบริเวณแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศระหว่างอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ – นาสัก 102
โดย พรธวัช เฉลิมวงศ์

- การเปรียบเทียบสังคมพืชในป่าทุติยภูมิและป่าปลูกโตเร็วไม้ต่างถิ่น บริเวณสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ 111
โดย วาทินี สวนผกา กิตติศักดิ์ จินดาวงศ์ บุญวงศ์ ไทยอุตส่าห์ ริษา โพธิบุตร สมาน ณ ลำปาง ขจร สุริยะ และ ปราโมทย์ สุขสถิต

- การกระจายของชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรที่มีสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในพื้นที่วนอุทยานเขาหลวง 116
โดย จรัณธร บุญญานุภาพ ชนิดา หันสวาสดิ์ ณัฐธชัย นุชชม และ กัญจน์ญา เม้าสิ้ว

การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย 128

ด้านองค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาต่อการจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

- มูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของพื้นที่คุ้มครอง : กรณีศึกษากลุ่มป่าตะวันออก 129
โดย ทรงธรรม สุขสว่าง อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์ และ พิเชษฎ์ ภูวภิรมย์ขวัญ

- มูลค่าของผักหวานป่าเพื่อการอนุรักษ์พื้นที่ป่าของมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ 138
โดย ฑีฆา โยธาภักดี นลินี คงสุบรรณ์ ธนากร ลัทธิถีระสุวรรณ และ วรรณา มังกิตะ

- การยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) 147
โดย วรรณา มังกิตะ อุไรรัตน์ ทวีศรี ธนากร ลัทธิถีระสุวรรณ และ ฑีฆา โยธาภักดี

- สมบัติดินและโครงสร้างสังคมพืชที่พบผักหวานป่าในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่เฉลิมพระเกียรติ 153
โดย ธนากร ลัทธิถีระสุวรรณ โสพส สุขขี ทิวา จามะรี จักรพงษ์ ราดถา ปฐมธรรม ปวุตินันท์ วรรณา มังกิตะ และ ฑีฆา โยธาภักดี

สารบัญ (ต่อ) หน้า

- ความหลากชนิดของพรรณไม้และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าริมคลองพระปรง จังหวัดสระแก้ว 160
โดย บุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี วันเพ็ญ ก้านอินทร์ ปนัดดา ลาภเกิน และ ศศิธร โคสุวรรณ

- การทดแทนแบบปฐมภูมิบนสันทราย อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร 169
โดย จักรพงษ์ ทองสวี สราวุธ สังข์แก้ว และ ดอกรัก มารอด

- การศึกษาเบื้องต้นของปริมาณไผ่และการใช้ประโยชน์ ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณผสมไผ่หลังถูกรบกวน ของป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน อำเภองาว จังหวัดลำปาง 175
โดย แหลมไทย อาษานอก นิจปวริชศา ภพักตร์จันทร์ เจษฎา พันสถา และ สุมัย หมายหมั้น

- โครงการศึกษาผลกระทบของปศุสัตว์ต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน 182
โดย ชัยยงค์ บัวบาน และ ทรงธรรม สุขสว่าง

- การจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยชุมชนรอบ เขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี 192
โดย สุภาวรรณ วงค์คำจันทร์

- ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าบริเวณแนวเชื่อมต่อผืนป่าเพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ระหว่าง พื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อุทยานแห่งชาติเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง – ชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ 195
โดย คมเชษฐา จรุงพันธ์ พิทักษ์ หางาม ทรงธรรม สุขสว่าง บุญส่ง ม่วงศรี นวรัตน์ คงชีพยืน ต้น แรงมาก และ สุวัฒน์ คงชีพยืน

การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย 203
ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการศึกษานิเวศวิทยาเพื่อการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน

- สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในอุทยานแห่งชาติสิรินาถ 204
โดย ปรารพ แปลงงาน

- การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังบริเวณเกาะทะลุ และชายฝั่งทะเล 212
โดย ชัยณรงค์ เรืองทอง ปรารพ แปลงงาน วัฒนา พรประเสริฐ และ ธรรมศักดิ์ ยีนมิน

- สถานภาพแนวปะการังภายหลังการเกิดปะการังฟอกขาวในอุทยานแห่งชาติทางทะเลอันดามันตอนล่าง 219
โดย ศุภพร เปรมปรีดิ์ ทรงธรรม สุขสว่าง อาลาดีน ปากบารา และ ทิฆัมพร ว่องธวัชชัย

- การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสารวจจากระยะไกลหลายช่วงเวลา กรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก-เพชรบูรณ์ 224
โดย เพ็ญนภา ขุนหีต เมธิณี เขียวงาม และ ประสิทธิ์ เมฆอรุณ

- ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแปลงตัวอย่างกับค่าการกักเก็บคาร์บอน: กรณีศึกษาป่าดิบชื้นและป่าเบญจพรรณของประเทศไทย 231
โดย ธรรมนูญ เต็มไชย และ ทรงธรรม สุขสว่าง

สารบัญ (ต่อ) หน้า

- การศึกษาองค์ประกอบของพรรณไม้ มวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอน บริเวณแนวรอยต่อระหว่างป่าเต็งรังและป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย จังหวัดเชียงใหม่ 238
โดย สุธีระ เหิมฮึก อัจฉรา จิ้งจ่าย จักรพงษ์ ทองสวี สถิตย์ ถิ่นกำแพงและ ดอกรัก มารอด

- ผลกระทบของไฟต่อการกักเก็บและปลดปล่อยคาร์บอนเหนือพื้นดินในป่าพรุควนเคร็งจังหวัดนครศรีธรรมราช 243
โดย มนัสวี เกื้อวงค์ กอบศักดิ์ วันธงไชย และ สาพิศ ดิลกสัมพันธ์

- ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน และอุณหภูมิผิวพื้น **251**
ในพื้นที่ป่าด้านตะวันตกของไทย บริเวณ ต.สวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี
โดย อรดี แก้วปัญญา และ อนุชิต วงศาโรจน์

- การพิจารณาพื้นที่เสี่ยงไฟป่าในเขตกำแพงเพชรและตาก ด้วยเทคนิคดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิพื้นผิว 257
โดย มัลลิกา บุญลา และ สิริจิตร พานิช

การนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ 261

- การสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในป่าเต็งรังผสมสน ในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้า 262
สิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่
โดย จรัญ มากน้อย และ ถวิกา คาใบ

- ความหลากหลายของกล้วยไม้ในสวนรุกขชาติไม้เมืองหนาว จังหวัดเชียงใหม่ 268
โดย เครือวัลย์ พิพัฒน์สวัสดิกุล

- พันธุ์ไม้สำคัญในระบบนิเวศเขาหินปูน 269
โดย นัยนา เทศนา มานพ ผู้พัฒน์ และ กนกอร บุญพา

- พืชที่ถูกคุกคามในป่าภูวัว-ภูลังกา 270
โดย นันทวรรณ สุปันตี วรดลต์ แจ่มจารุญ นัยนา เทศนา โสมนัสสา แสงฤทธิ์ และ มานพ ผู้พัฒน์

- อิทธิพลของหญ้ากินนี (*Panicum maximum*) ต่อการรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของกล้าไม้ 271
พรรณไม้โครงสร้างในแปลงฟื้นฟูป่าโครงการหลวงหนองหอย จังหวัดเชียงใหม่
โดย พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์ พุทธิดา นิพพานนท์ และ พนิตนาถ ทันใจ

- ชีพลักษณ์ของพันธุ์ไม้หายากและการฟื้นฟูป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย 272
โดย พนิตนาถ ทันใจ และ สตีเฟน เอลเลียต

คณะผู้จัดทำ 433

พฤกษานิเวศกับความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย

Plant Biogeography and Biodiversity of Flora and Fauna in Thailand

วีระชัย ณ นคร
สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
The Crown Property Bureau, Dusit, Bangkok
E-mail: weerach@loxinfo.co.th

บทคัดย่อ: ประเทศไทยตั้งอยู่ตอนกลางของ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จึงเป็นศูนย์กลางการกระจายพันธุ์ของ ทั้งพืชและสัตว์ในภูมิภาคนี้ เป็นส่วนหนึ่งของป่าเขตร้อนที่ใหญ่เป็นลำดับที่ 5 ของโลกรองจาก ป่าอเมซอนในทวีปอเมริกาใต้ ป่าคอสตาริก้าในทวีปอเมริกากลาง ป่าดงดิบในอาฟริกาตะวันออก และป่าในประเทศบริเวณหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก

พื้นที่ประเทศไทย 514,000 ตร.กม. มีระดับความสูง ที่สุด 2,565 เมตร ที่ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ สภาพภูมิประเทศมีความหลากหลายของสภาพป่า ทั้งป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ทุ่งหญ้า ป่าละเมาะ ป่าชายหา ด ป่าโกงกาง ป่าสน ป่าพรุ ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้นและป่าดิบเขา ชนิดพืช ทั้งพืชชั้นสูงและพืชชั้นต่ำ ประมาณว่ามีอยู่ถึง 15,000 ชนิด และการศึกษาทางอนุกรมวิธาน ของพืชชั้นสูง ได้แล้วเสร็จไปประมาณ 70% สัตว์ป่า ก็มีความ หลากหลายชุกชุม ทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลื้อยคลาน นก ปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ฯลฯ โดยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก และปลาน้ำจืด มีการศึกษาไปแล้วกว่า 95% ชนิดอื่นนั้นยังอยู่ระหว่างการศึกษา โดยแมลงเป็นกลุ่มที่มีการศึกษาน้อยที่สุดประมาณเพียง 7%

ปัจจุบัน ป่าสมบูรณ์ที่เหลืออยู่ประมาณ 18% ของประเทศ ได้รับการอนุรักษ์ไว้ในรูปของอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า พื้นที่ป่าสงวนส่วนใหญ่ได้ถูกถือครองและทำลายลง จึงมีความเร่งด่วนที่จะ ต้องศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของทั้งพืชและสัตว์เหล่านี้ เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์สูงสุดอย่างยั่งยืนต่อไป

Abstract: Biodiversity are mankind's present and future life support system. In the past man lived peacefully close to nature with abundant bioresources. But as population increased and technology developed biodiversity have been destroyed at an alarming rate so degrading the environment and threatening mankind's future. Thailand is situated at the center of main land SE Asia; therefore, it is the center of flora and fauna distribution within this region. The forested area of SE Asia is also the number fifth largest in evergreen forest after the Amazon in South America, Costa Rica in Central America, Tropical rain forest in East Africa and tropical rain forest in the Pacific regions.

Thailand country's area is 514,000 sq.km.; the highest summit is 2,565 m. at Doi Inthanon, Chiang Mai. Vegetation is diverse comprised deciduous forest, mixed-deciduous forest, grassland, scrub forest, beach forest, mangrove forest, pine forest, swamp forest, dry-evergreen forest and hill-evergreen forest. Number of species both vascular and non-vascular plants are approximately 15,000 species. The taxonomic study of vascular plant has covered up to 70%. Fauna is also abundant; these are, mammals, reptiles, birds, fishes, amphibians and invertebrates etc. Among these are mammals, birds and freshwater fishes which have been studies almost covering 95%. Insects are less studies the information recorded is only 7%

At present, the lush and beautiful forest existed are about 18% which have been very well conserved in the form of National Parks and Wildlife Sanctuaries; while, most of the conserved forest were occupied and destroyed. Thus, it is urgent to study its biodiversity of both flora and fauna of the country for the future conservation, maximum benefit and sustainable uses.

Red List Status of Wetland Species in The Indo-Burma Hotspot

Chavalit Vidthayanon
Mekong River Commission Secretariat Office, Vientiane, Lao PDR.
E-mail: Chavalit@mrcmekong.org

Abstract: Our knowledge of species diversity within the inland waters of Indo-Burma is poorly documented and the region remains relatively under-surveyed. Large scale development of water resources is also underway throughout the region with noted current and potential impacts on biodiversity. There is therefore an immediate need to collate, and make freely available, existing knowledge on freshwater species distributions, ecological sensitivities, and habitat requirements for input to the decision making processes. Without such information, development is unlikely to proceed in a sustainable way and the impact on freshwater species will be severe. This presentation aim to address this knowledge gap through up-to-date assessment to status of freshwater wetland species, including fishes, Odonata (dragonflies and damselflies), mollusks, crabs and waterplants by IUCN-The Species Survival Commission which supported by CEPF. The result present information on the distribution and extinction risk of freshwater species in all inland water ecosystems across the Indo-Burma Hotspot, and where appropriate, the reasons behind their declining status. This represents the most comprehensive assessment yet of freshwater biodiversity at the species level for this part of the world. For managers, this information will assist in designing and delivering targeted action to mitigate and minimise impacts to these species.

Biodiversity within Indo-Burma's inland waters is both highly diverse and of great importance to livelihoods and economies. This part of Asia is, however, embarking upon an unprecedented scale of development, in particular within its energy and watersectors. Such development is considered by many to be imperative if the region is to generate revenues and improve the livelihoods of this most densely populated region. Such development activities are, however, not always sustainable or compatible with species conservation in inland waters which is seldom adequately considered within the development planning process.

A total of 2,515 species were assessed and documented. Existing additional information for 468 species of freshwater dependant amphibians, birds and mammals was also utilized to present amore comprehensive overview of the status and distribution of freshwater species across the region. With species information compiled for each of 1,082 individual river or lake subcatchments, this volume represents a major advance in knowledge for informing development actions at a scale appropriate for conservation management. The full dataset, including all species distribution files, will be made available through the IUCN RedList website (**www.iucnredlist.org**).Thirteen percent of all freshwater species assessed here are globally threatened. This level of threat is similar to that for other taxonomic groups in the region (12% of water birds, and12% of amphibians are threatened) and is predicted to increase dramatically unless the ecological requirements of freshwater species are provided for in future development planning, in particular for development of the energy and water sectors. Major threats are identified as Pollution (from agriculture and forestry runoff in particular), Biological Resource Use (direct exploitation and/or habitat loss through deforestation), and Natural

System Modification (dam construction and other modifications such as river clearance for navigation). The majority of threatened species are found along the mainstream Mekong River and the centraland southerly parts of the Chao Phraya River. This distribution largely reflects the overall pattern of recorded species richness and the parts of the region where our knowledge is most complete –other centres of threat may also be detected as further information becomes available.

Major centres of overall species richness include the lowland areas within the lower and middle Chao Phraya River, the main stem of the Mekong River between the Lao PDR border and the confluence of the Mekong and Tonle Sap rivers in Cambodia. A number of river and lake basins are identified as a network ofpotential Key Biodiversity Areas (KBAs) most important for the protection of threatened and restricted range species. Those subcatchments with the highest numbers of species meeting the KBA criteria are along the main stem of the Mekong river (in particular the region where Cambodia, Thailand and Lao PDR meet), the central Song Hong river system, the region surrounding Inle Lakeand the central Mae Khlong as it meets the Gulf of Thailand.

The IUCN Red List is one of the most authoritative global standards supporting policy and action to conserve species. We hope this analysis, based in large part on an assessment of species Red List status, will provide new information and insights, which will motivate actions to help safeguard the diversity of life within Indo-Burma's inland waters.

The key messages to the audience are including:

- The inland waters of the Indo-Burma hotspot are confirmed to be one of the world's most species rich areas. For example, there is a higher diversity of species and genera of Odonata (dragonflies and damselflies) here than anywhere else in the Oriental Region, and the fish fauna is one of the richest in the world with more than 1,178 species known from the hotspot.
- Current levels of threat for Indo-Burma freshwater species (around 13% of species are threatened) are close to those of similar freshwater assessments in Asia, such as in the Eastern Himalayas (7% threatened), and Western Ghats (16% threatened). However, many areas remain poorly surveyed (for example, the Red River) such that 37% of all species assessed were classified as Data Deficient, meaning their extinction risk could not yet be assessed. As more data become available, undoubtedly a number of these species will be reclassified as threatened, and the overall number of threatened species will increase accordingly.
- Analysis of projected future threats suggests that, should current plans for construction of hydroelectric dams proceed as proposed, over the next decade the proportion of fish species threatened by dams will increase from 19% to 28%, and the proportion of mollusc species impacted by dams will increase from 24% to 39%.
- In this context the planned large-scale development of hydropower schemes, both on the Lower Mekong main stem as well as on its major tributaries, is of major concern –especially as the lower main

stem in Lao PDR and Thailand, as far as northern Cambodia was found to be one of the areas with highest species biodiversity, and highest numbers of threatened species.

- Similarly, the Thai Government's recent announcement of a package of almost US$12 billion of (mostly) large scale water infrastructure investments in the Chao Phraya Basin in response to the devastating floods of 2011, gives cause for concern – especially as the middle and lower parts of the Chao Phraya are two of the most biodiverse areas, with one of the highest concentrations of threatened species.

- Pollution (largely from agricultural and residential run-off) is identified as a major threat affecting many species, that must be addressed through setting of improved standards and regulations together with monitoring and enforcement, application of the polluter pays principle, and through Payment for Ecosystem Services (PES) approaches.

- Over-harvesting is also a threat for some species and in certain locations. The recent suspension of 38 commercial fishing lot concessions in the Tonl้ Sap (as well as concessions in other parts of Cambodia) for at least three years while stocks are assessed and more appropriate management can be developed, is a sign that governments are starting to recognise this issue and are willing to try to address it. To ensure that commercial concessions are not replaced by potentially even more damaging free-for-all "open-access" fisheries leading to a "tragedy of the commons", more effort must be applied to supporting the development of community-managed fisheries with agreed use rules and restrictions.

- Environmental Impact Assessment s , Strategic Environmental Assessments, and Cumulative Impact

- Assessments should not be viewed as mere procedure and their recommendations must be taken into account. There must be follow-up after assessments are completed and the legal requirements of conducting them must be fulfilled. Such assessments should expressly require reference to the species data now made available through the IUCN Red List of Threatened Species. In the case of Mekong mainstream hydropower development, assessments must explicitly take into account trans-boundary impacts and, in the case of Thailand's Flood Management Master Plan, impact assessments should not be omitted or overlooked for the sake of political expediency in urgently preventing a recurrence of the 2011 floods.

- The overwhelming majority of protected areas in Indo-Burma have been designed and developed based on conservation needs (and opportunities) of terrestrial habitats and species. That freshwater habitats and species are protected at all is largely a result of their incidental inclusion within a forest protected area – and not as a result of a conservation plan specifically tailored to the protection of freshwater species. The protected areas systems of each country should be reviewed through the lens of freshwater species conservation priorities, gaps in the systems should be identified, and priorities established for extension of existing protected areas or designation of new areas to improve freshwater species conservation.

- Thailand has the most Ramsar sites of any country in the region, but almost all of these are additional designations applied to already existing National Parks or non-hunting areas, and are not currently adding additional value to the conservation of freshwater species. In 2010–11 IUCN assisted the Government of Lao PDR to designate its first two freshwater Ramsar sites in XeChampone and BeungKiatNgong, and assisted the Government of Viet Nam in designating Tram Chim (the most important area remaining in the Plain of Reeds in the Mekong Delta) as a Ramsar site.
- The process of identifying Key Biodiversity Areas started in this assessment should be built upon to help identify additional Ramsar sites (and other forms of conservation areas) within Indo-Burma.
- Monitoring of environmental conditions in inland waters must include focus on species diversity and not only on recording changes in species biomass and productivity (as is the case for most fisheries). The currency for measuring fish biodiversity is the number of species, not kilograms, dollars or catch per unit of effort. Without employing a species based approach many species will be lost, leaving in place species-poor and potentially unsustainable fisheries.
- Studies of direct interest to the local people should be translated into local languages and distributed freely. The results of too many studies are never made available and are therefore never used to benefit conservation.
- Finally, we must not forget the UN World Charter for Nature's statement that we respect all life regardless of its apparent worth to man. In other words we must still endeavour to protect those species that provide no obvious contribution to ecosystem services – including those smaller species of no apparent commercial value.

Keywords: Red list species assessment, Wetlands, Indo-Burma Hotspot

ความหลากหลายทางชีวภาพต่อองค์ความรู้ในการจัดการเพื่อความยั่งยืนของทรัพยากร

Diversity and Distribution of Family Araceae in Doi Inthanon National Park, Chiang Mai Province

Oraphan Sungkajanttranon[1*], Dokrak Marod[1], Sarawood Sungkaew[1], Somchai Anusonpornperm[2], Kriangsak Thanompun[3], Pornthep Charoensuepsakul[4], Wuttipong Dongkumfu[4] and Songkram Charika[4]

[1]Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok
[2]Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok
[3]National Park Subdivision, Protected Area Regional Office 16, Mae Sariang, Mae Hong Son
[4]Doi Inthanon National Park, Chomthomg, Chiangmai
[*]Corresponding-author: E-mail: faasops@ku.ac.th

Abstract: Study on diversity and distribution of Araceae was carried out in Doi Inthanon National Park, Chiang Mai Province, during January to September 2014. The objectives aimed to clarify relationship of diversity and distribution to altitudinal and soil properties. Permanent plots, 4 m x 4 m, were established with three replications in every 300 m asl. from 300 to 2,500 m asl. All species of Araceae was investigated and the environmental factors were also collected.

The results showed that 17 species and 10 genera of Araceae were found and those of them mostly found in the rainy season. The environmental factors were significantly different ($p < 0.01$) among the sites. Low species diversity was found in higher altitude. Thus, altitude, climate, slope, rock bareness, forest type, soil properties and light quantity were direct effect to growth, diversity and distribution of these species. Relation among species was divided into 5 clusters.

Keywords: diversity, distribution, elevation, family Araceae, Doi Inthanon

Introduction

Mountain ecosystem on the very high altitude of Thailand is the unique habitat for species diversity and bioresources. There are many reports about forest structure, species composition, dominance species, endemic species and vulnerable species on very high peak of Doi Inthanon and Doi Chiang Dao in Northern Thailand, Kao Kitchakut and Kao Soi Dao in Eastern region, Phu Luang and Phu Kradueng in Northeastern region and Khao Luang Mountain in the Peninsular region.

Doi Inthanon is located on Doi Inthanon National Park, one of the most famous protected areas in Thailand. This area is cover 482.4 km^2 in Chiang Mai Province. Doi Inthanon peak, locates on Inthanon Range is the highest mountaintop of Thailand at 2,565 m asl. The mountain ranges in this area are a part of Himalaya Mountains. Humidity is very high in rainy season from March to November. Temperature is below 0 $^{\circ}$ C in winter and higher to nearly 40 $^{\circ}$ C in summer. The lapse rate of air temperature is 0.69 ºC per 100 m asl. The relations of temperature and soil properties were significantly with the elevations. The researchers found many species of plants, animals and microorganisms and also reported about plant ecology and plant community in this area.

In Thailand, Family Araceae or Arum family or Aroids were reported in the database of Kew Royal Botanic Gardens about 28 genera 190 species in 6 subfamilies of native Araceae. In Flora of Thailand, 26 genera and 209 species were published. There are records of more than 60 species found in Northern Thailand. Thai people use many species of this family for cooking native dishes, medicinal plant and ornamental plant. Family Araceae is not in the three appendices of classification and permit requirements of Thailand by CITES. And so on, local people can collect species easily from the natural areas for utilization, except from protected areas. They can also sell vegetation to the ornamental markets both inside and outside Thailand. This is the threat of living species, habitat loss and unsustainable levels of utilization of renewable resources.

This study need to know diversity and distribution of Araceae on mountain ecology, especially the relationship with altitude and soil properties in Doi Inthanon National Park. The results will be applied for sustainable management of Araceae in Doi Inthanon and other national parks of Thailand.

Methodology

The experimental study areas were divided into 7 zones of Doi Inthanon along the both sides of the route 1009 during January 2014 to September 2014. Perspective permanent sampling plot 4 m x 4 m, three replications in every 300 meter above sea level (m asl.) from 300 to 2,500 m asl. will be set up of each zone, total 21 plots. Araceae were identified species and the individual numbers were also recorded every month. Forest type, elevation, position and slope direction of each plot were checked and recorded. Soil was collected from the 5 positions at four corners and the center of each plot, for testing soil pH texture and organic matter in laboratory at the department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok. Soil moisture content and light quantity in each plot were checked 5 positions at the four corners and center of each plot every month. Phenology of Araceae was carried out every month inside the permanent plots.

Data analysis of species and environmental factors were analyzed to species number, the Shannon index and cluster analysis at Forest Ecology Laboratory, Department of Forest Biology, Faculty of Forestry and Research Laboratory at Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University.

Results and Discussion

1. Diversity

Araceae species were studied in 21 permanent plots at elevation from 398-2,176 m asl. The geographic position were from 18° 29' N 98° 40' E to 18° 33' N 98° 28' E, slope of plots were 4.9-57.7 degree, rock bareness was 0-40 % (Table 1), aspects were to the stream, natural trial and flood way along the route 1009. Seventeen species of 10 genera were found in study areas (Table 2). The abundance of *Colocasia esculenta* (Coe) and *Lasia spinosa* (Las) were at 300-600 m asl., *Amorphophallus thaiensis* (Amt) and *A. yunnanensis* (Amy) found at 601-1,500 m asl., *A. fuscus* (Amf) found at 901-1,500 m asl., *Arisaema consanguineum* (Arc) grew at 901-2,500 m asl., *Rhaphidophora megaphylla* (Ram) and *Scindapsus officinalis* (Sco) found at 601-900 m asl., *Alocasia peltata* (Alp) and *Rhaphidophora decursiva* (Rap) found only at 901-1,200 m asl., *Sauromatum hirsutum* (Sah) and *Sauromatum* sp. (Sas) found at 1,201-1,500 m asl. but *Sauromatum horsfieldii* (Sao) found at 901-1,500 m asl. *Arisaema omkoiense* (Aro) and *Pothos scandens* (Pos) found only at 1,501-1,800 m asl. but *Rhaphidophora peepla* (Rap) *and Remusatia hookeriana* (Reh) found at 1,501-2,500 m asl (Figure 1).

Considerable between abundance species and altitude of plots and zones, the results found that species numbers were increased along the higher elevation from 2 species at 300-600 m asl. to highest 7 species at 1,201-1,500 m asl. and decreased to 2 dormancy species at 2,101-2,500 m asl (Figure 2). These must be lower temperature at high altitude effect to growth and diversity of Araceae. Six species in this study; *Arisaema consanguineum*, *Pothos scandens*, *Rhaphidophora decursiva*, *R. megaphylla*, *R. peepla* and *Scindapsus officinalis* were the same species which had a partial to complete trans-Himalaya distribution, from the tropical eastern Himalaya (Assam) through northern Burma (Boyce, 2009).

The Shannon index showed the values increased or decreased along the species number and individual number, the values were 1.57 to 1.73 from January to April and increased rapidly, 2.12 to 2.74 from May to September.

2. Phenology

From this study, winter of Doi Inthanon was in January and February, summer started at March to April and rainy season was in May to September (Figure 3 and 4). There were 9 dormancy species in winter and summer; *Alocasia peltata*, *Amorphophallus fuscus*, *A. thaiensis*, *A. yunnanensis*, *Arisaema consanguineum, Remusatia hookeriana*, *Sauromatum hirsutum*, *S. horsfieldii* and *Sauromatum* sp. but flowering and growth rapidly in rainy season. The others were 8 evergreen species, growth slowly in arid season; *Arisaema omkoiense*, *Colocasia esculenta*, *Lasia spinosa*, *Pothos scandense*, *Rhaphidophora decursiva*, *R. megaphylla*, *R. peepla* and

Table 1 The environmental factors of geographic position from 18° 29' N 98° 40' E to 18° 33' N 98° 28' E, elevation (m asl.), slope (degree), forest type, soil texture, pH, organic matter (g kg^{-1}), average soil moisture and average light quantity (%) in each zonation

Zone	Plot	Elevation (m. asl.)	Slope (degree)	Rock bareness %)	Forest type	Soil texture		Soil pH		Organic matter		Soil moisture	Light quantity
						upper	lower	upper	lower	upper	lower		
1	1	414	41.0	30	MDF	LS	LS	6.5	6.48	24.97	21.39	4.93	13.55
	2	398	41.0	30	MDF	S	LS	6.6	6.4	5.76	18.36	2.33	19.09
	3	417	13.3	30	DDF	S	S	6.94	6.88	6.21	6.72	1.94	23.28
2	1	662	45.6	40	DEF	SL	SL	6.94	6.94	85.11	79.15	1.83	13.11
	2	675	25.6	10	DEF	SL	SL	6.94	6.92	140.73	87.54	2.21	12.35
	3	691	10.9	20	DEF	SL	SCL	5.84	5.64	81.11	70.47	1.99	30.65
3	1	1,141	12.8	5	LMPOF	SL	SCL	5.76	5.46	155.78	129.07	2.21	6.14
	2	1,142	16.6	2	LMPOF	SL	SCL	5.6	5.4	241.15	154.92	2.30	10.09
	3	1,172	57.7	30	LMPOF	SL	SL	6.04	5.78	144.54	120.89	2.23	16.36
4	1	1,251	4.9	0	LMPOF	SL	SL	5.28	5.14	129.99	76.66	2.99	6.24
	2	1,251	9.4	0	LMPOF	SL	SL	5.46	5.24	128.68	82.54	2.69	6.84
	3	1,229	13.4	30	LHEF	SL	LS	6.64	6.5	174.11	116.30	3.29	17.03
5	1	1,671	30.7	20	LHEF	SL	SL	4.88	4.74	157.71	97.92	4.28	4.55
	2	1,654	28.0	10	LHEF	SL	SL	5.26	5.32	191.26	126.60	2.99	6.39
	3	1,668	30.9	3	LHEF	SL	SL	5.8	5.9	139.07	55.84	3.02	12.05
6	1	1,911	30.9	40	UHEF	SL	LS	5.86	5.72	180.38	109.91	1.58	12.92
	2	1,905	24.7	40	UHEF	SL	SL	5.16	5.28	150.98	129.41	1.31	14.07
	3	1,904	18.5	10	UHEF	SL	SL	5.96	5.72	163.36	116.89	1.57	13.48
7	1	2,163	22.8	10	UHEF	LS	LS	6.0	5.9	50.86	60.22	1.71	9.16
	2	2,170	18.0	10	UHEF	SL	SL	6.02	5.8	271.09	248.43	2.46	4.24
	3	2,176	29.5	2	UHEF	SL	SL	5.46	5.2	159.22	119.15	1.77	4.82

MDF = Mixed deciduous forest DDF = Dry dipterocarp forest DEF = Deciduous evergreen forest
LMPOF = Lower montane pine-oak forest LHEF = Lower hill evergreen forest UHEF = Upper hill evergreen forest
S = Sand SL = Sandy Loam LS = Loamy Sand SCL = Sandy Clay Loam

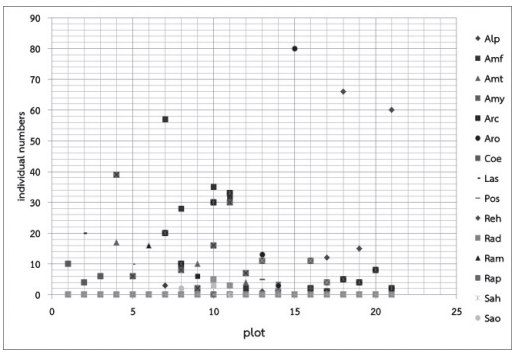


Figure 1 Abundance species in each plot

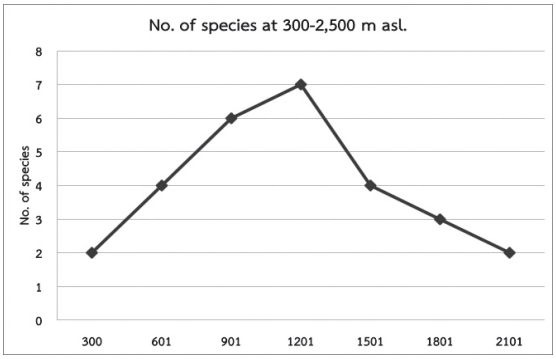


Figure 2 Number of species in each zonation

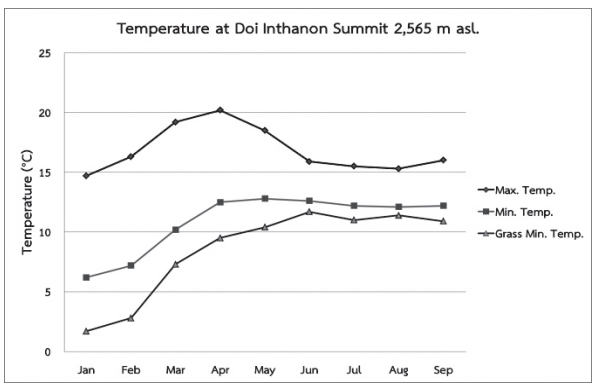


Figure 3 Maximum, minimum and grass minimum Temperature (° C) at Doi Inthanon summit during January to September 2014

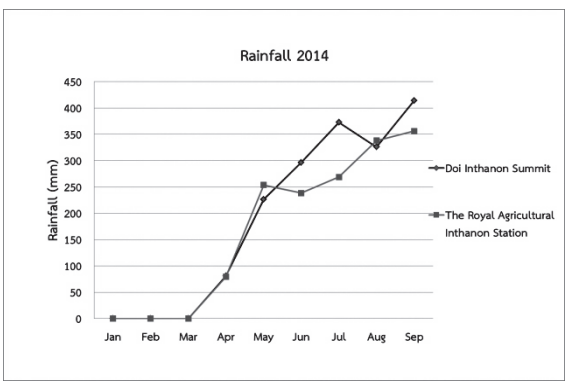


Figure 4 Rainfall (mm) at Doi Inthanon summit and the Royal Agricultural Inthanon Station during January to September 2014

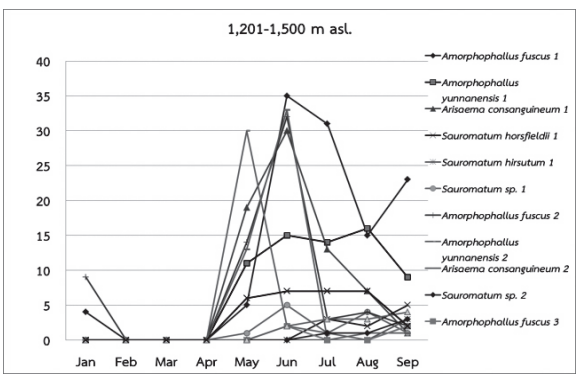


Figure 5 Abundance species at elevation 1,201-1,500 m asl.

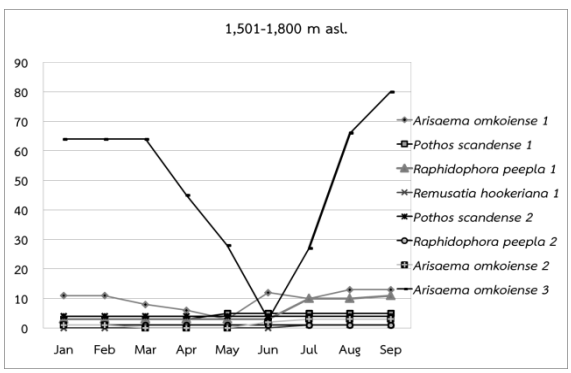


Figure 6 Abundance species at elevation 1,501-1,800 m asl.

Scindapsus officinalis. In this study, most species growth rapidly from May to September, excepted only one species *Arisaema omkoiense*, the number of plants was dropped rapidly in June by rotten, after that new leaves were emerged and grew fast (Figure 5 and 6).

Period of flowering, fruiting and fruit ripening varied to species. Flowering time of

Arisaema omkoiense and *Lasia spinosa* was in winter (January-February) but *Amorphophallus thaiensis* and *A. yunnanensis* flowered in summer (March). Few species showed inflorescences in early rainy season (May-June) such as *Arisaema consanguineum*, *Remusatia hookeriana* and *Rhaphidophora megaphylla*, but *R. peepla* flowered in late rainy season (September). In this study, some species were still not flowering.

Many researchers reported about phenology of Araceae in many regions of the world. Time of flowering and dormancy of many species always happened in the same time but some species varied by temperature and drought. Flowering and fruiting of *Colocasia lihengiae* in Xishuangbanna Botanic Garden occurred later than in natural habitat (Long and Liu, 2001). In Western Ghats of India, *Amorphophallus* spp., *Sauromatum pedatum* and *Remusatia vivipara* leaves expanded after the flowers had opened, but *Ariopsis peltata*, *Arisaema* spp., and *Typhonium* spp. had flowers and leaves appearing at the same time. *Pothos scandens*, *Rhaphidophora pertusa*, *Amorphophallus bulbifer* and *Remusatia vivipara* bloomed in summer, but *Arisaema caudatum*, *Sauromatum pedatum* and *Typhonium roxburghii* were in rainy season, while *Cryptocoryne cognate*, *C. retaspiralis* and *C. spiralis* showed flowering period during rainy season to winter season (Yadav, 1998).

3. Environmental factors

Araceae species grew and distributed in Mixed deciduous forest (MDF), Dry dipterocarp forest (DDF), Dry evergreen forest (DEF), Lower montane pine-oak forest (LMPOF), Lower hill evergreen forest (LHEF) and Upper hill evergreen forest (UHEF). The habit were terrestrial plants with underground stems and epiphyte which climbing on trees or limestone. The analysis results of upper and lower soil layer of each plot (Table 1) showed the same and different of soil textures within and among plots; sand (S), sandy loam (SL), loamy sand (LS) and sandy clay loam (SCL). Soil pH in LMPOF, LHEF and UHEF (4.88-6.04) were lower than soil in DDF, MDF and DEF (5.64-6.94) because quantity of organic matter (82.54-271.09 g kg^{-1}) were higher than the other three forest types (5.76-174.11 g kg^{-1}). Soil of two plots in DDF close to the streams at elevation 398 and 417 m asl. had low quantity of organic matter (5.76, 18.36 and 6.21, 6.72 g kg^{-1}) and were lower than the other plots because the streams flew organic matter away and high quantity of sand was flew pass and coagulated on the upper layer of soil in both plots. Soil moisture of plots nearby the streams (4.93-4.28) was higher than other plots (1.31-3.02). Light quantity in rainy season was lower than summer because trees and undergrowth grew faster, canopy sizes were wider and cloud was thicker than summer. Average light quantity in DDF (23.28 %), MDF (13.55-19.09 %) and DEF (12.35-30.65 %) were higher than LMPOF, LHEF and UHEF (4.24-14.07 %). Sungpalee (2002) reported about tree dominance species in deciduous forests and Sri-ngernyuang *et al*. (2003) reported the association between species at lower-elevation habitats and habitats on ridges in Doi Inthanon National Park. Climatic condition was the main factor to plant diversity, plant distribution and soil properties at Doi Inthanon (Sahunalu, 2010).

4. Data analysis for distribution

Data analysis by two-way cluster analysis of PC-ORD version 6 (McCune and Mefford, 2011) showed distribution of Araceae in study areas. These species were divided into 5 clusters by abundance in only one plot or many plots or zones, relationship to other groups,

altitude and environmental factors (Figure 7). The first cluster, *Rhaphidophora megaphylla* was found only one species in one plot (plot 2/3 was at 691 m asl.). The second cluster, *Colocasia esculenta* and *Lasia spinosa* were found in the same plot and the same zone (plot 1/1, 1/2 and 1/3 were at 398-417 m asl.). The third and fourth clusters were found both in the same or different plots and zones. The third cluster included 4 species; *Arisaema omkoiense*, *Pothos scandens*, *Rhaphidophora peepla* and *Remusatia hookeriana* (plot 5/1, 5/2, 5/3, 6/1, 6/2, 6/3, 7/1 and 7/3 were at 1,654-2,176 m asl.). The fourth cluster included 3 subclusters of 9 species; 1) *Arisaema consanguineum*, *Amorphophallus fuscus*, and *A. yunnanensis* 2) *Sauromatum hirsutm*, *S. horsfieldii* and *Sauromatum* spp. 3) *Amorphophallus thaiensis* and *Raphidophora decursiva*. (plot 2/1, 2/2, 3/1, 3/2, 3/3, 4/1, 4/2, 4/3 and 7/3 were at 662-2,176 m asl.). The fifth cluster had only one species, *Alocasia peltata* (plot 3/1 was at 1,141 m asl.).

Ordination analysis of Araceae species and environmental factors by canonical correspondence analysis (CCA) was analyzed to study the relation between matrix of species data and environmental factors in each plot. The results showed distribution of species into 6 clusters and densely in two clusters at 1,501 m asl. to more than 2,100 m asl. Altitude, rock bareness, slope, forest types, soil texture, soil pH, soil moisture and light intensity were the main factors of species distribution.

Species number and individual number of each plot and each zone during nine months showed the difference of growth and phenology of each species. The altitude was the direct factors to growth, diversity and distribution of Araceae. The results were similar to the research of forest structure and tree species diversity along an altitude gradient in Doi Inthanon National Park (Teejuntuk *et al*., 2003). Data collection of these species should be recorded more data for reporting and discussion the results confidently. Threats in this study were death and disappear of species by human collection, walking along nature trials of the tourists and weeding by National Park officers. In summer, drought, sunlight and high temperature damaged some species, but in rainy season flush flooded happened many times and flew aroid species from the study plots. Plant diseases and insects could damage aerial stems, underground stems, leaves, petioles, inflorescences, fruits and seeds until not grew enough to have propagation parts or died. Thus, individual number and species number may be decreased and lost from the habitats.

Conclusion

Seventeen species of Araceae were surveyed and studied in 21 plots of 7 zones. Abundance, diversity, distribution and phenology related directly to altitude and environmental factors. Number of species were higher at high elevation and highest at 1,200-1,500 m asl., but decreased at high altitude to the summit of Doi Inthanon. Some species were found only in one plot or one zone, but some species distributed to many elevations. Period of vegetative growth, flowering, fruiting and dormancy varied to species. Clustering could divide species to 5 clusters of Araceae and related to altitude, slope, rock bareness, soil texture, soil pH, organic matter, soil moisture and light quantity. Two big clusters were densely at elevation 1,501 -2,176 m asl. and other four clusters were smaller and had less relationship to other clusters.

Acknowledgement

We would like to thank to the Center for Advanced Studies in Tropical Natural Resources under Program National Research Universities, Kasetsart University for research fund, our teams from the faculty of Forestry, the

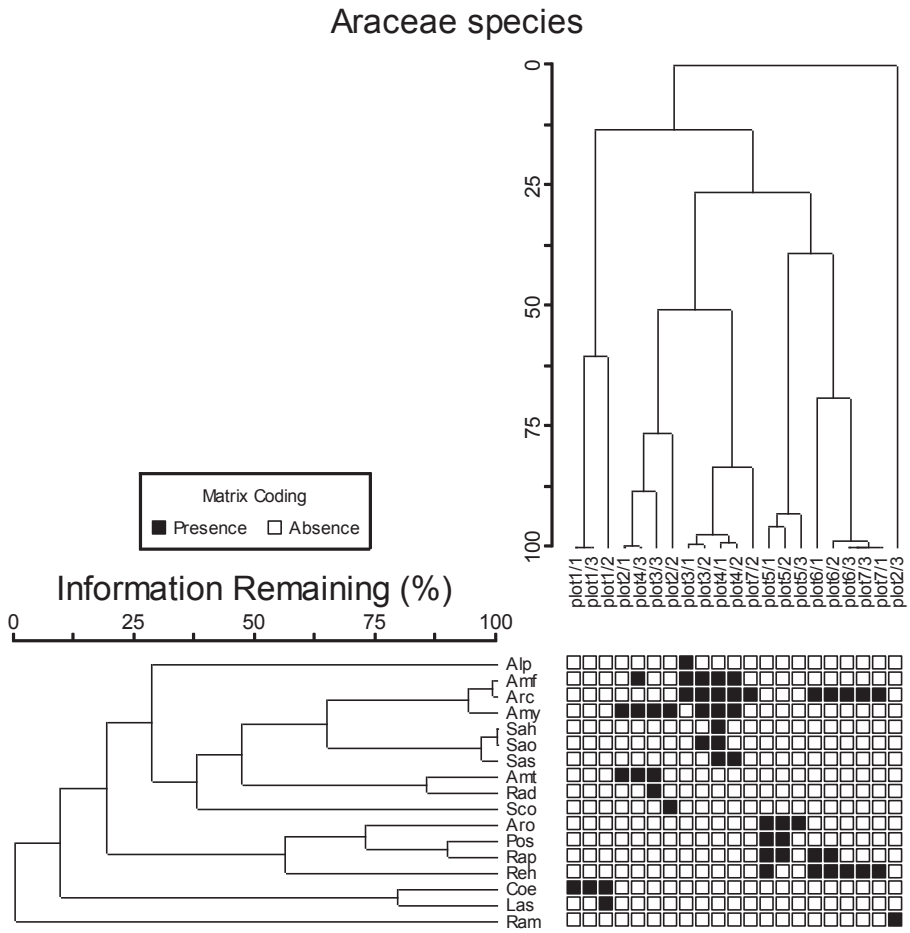


Figure 7 Cluster analysis of 17 species, analyzed by PC-ORD version 6.0 divided species into 5 clusters

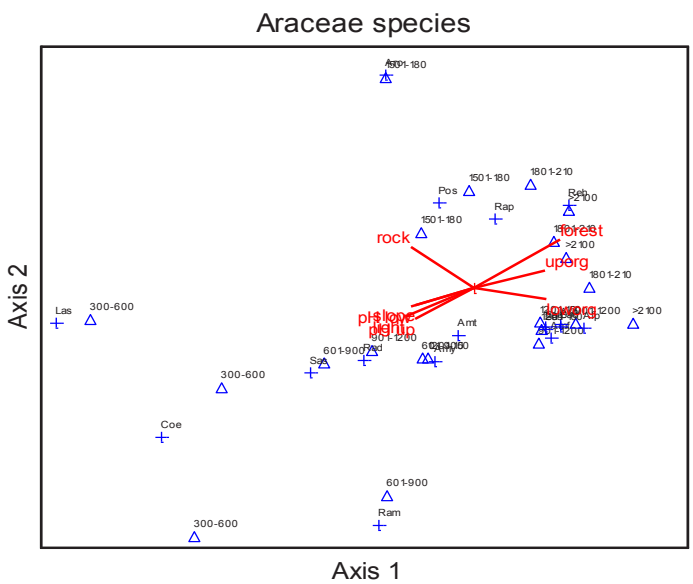


Figure 8 Ordination Analysis of Araceae species and environmental factors by canonical correspondence analysis (CCA) to study the relation between matrix of species data and environmental factors in each plot

faculty of Agriculture, the faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University and especially thanks to team of Doi Inthanon National Parks.

References

Boyce, P.C. 2009. *Ariopsis* (Araceae: Colocasieae) a new generic record for Thailand & preliminary observations on trans-Himalayan biogeography in Araceae. Thai For. Bull. (Bot.) 37: 9-14.

CITES. 2012. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.** Available Source: http://www.cites.org, October 5, 2012.

Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. 2012. **Doi Inthanon National Park.** Bangkok. Available Source: http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1006, July 7, 2012.

Long, C. and K. Liu. 2001. *Colocasia lihengiae* (Araceae: Colocasieae), a new species from Yunnan, China. Bot. Bull. Acad. Sin. 42: 313-317.

Marod, D. and U. Kudin. 2009. **Forest Ecology**. Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University.

McCune, B. and M. J. Mefford. 2011. **PC-ORD: Multivariate Analysis of Ecological Data Version 6.** MjM Software, Gleneden Beach, Oregon.

Northern Meteorological Center. 2014. **Daily Weather Summary at Doi Inthanon**. Thai Meteorological Department, Chiang Mai.

Sahunalu, P. 2010. **Relationship between Climatic Condition and Plant Community along the altitudinal gradients in Doi Inthanon National Park.** Research Report Number BGJ4380025 Thai Research Fund.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2012. **Flora of Thailand: Acoraceae and Araceae.** Vol. 11(2). The Forest Herbarium, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok.

Sri-ngernyuang, K., M. Kanzaki, T. Mizuno, H. Noguchi, S. Teejuntuk, C. Sungpalee, M. Hara, T. Yamakura, P. Sahunalu, P. Dhammanonda, S. Bunyavejchewin. 2003. **Habitat differentiation of Lauraceae species in a tropical lower montane forest in northern Thailand**. Ecol. Res. 18: 1-14.

Sungpalee, W. 2002. **Some Ecological Characteristics of Deciduous Forests along the Altitude Gradients in Doi Inthanon National Park.** M.S. Thesis, Kasetsart University.

Teejuntuk, S., P. Sahunalu, K. Sakurai and W. Sungpalee. 2003. **Forest structure and tree species diversity along an altitude gradient in Doi Inthanon National Park, Northern Thailand**. Tropics 12(2): 85-12.

Species Diversity of Trees and Carbon Storages in Dry Dipterocarp Forest and Mixed Deciduous Forest in Rongbon Community Forest, Phan District, Chiang Rai Province

Sengphet Thanousone[1, 2*]

[1] The Center for Natural Resources and Environmental Management, Mae Fah Luang University
[2] Faculty of Environmental Sciences, National University of Laos
[*]Corresponding author: Email: sengphet_th@yahoo.com

Abstract: The objectives of this study was to study community changes of wood plants and assessed the potential change of carbon storages of woody biomass in dry dipterocarp forest and mixed deciduous forest types in 2009 and 2014, and also study on the community management and conservation of community forest in Rongbon Village, Plan District, Chiang rai, Thailand. The assessment was based on inventory and measured of all woody stem which diameter at breast height of (DBH) ≥4.5 cm in the sample plots.

In dry dipterocarp forest, the tree density was decreased 16 trees (152 to 136 trees) per rai. The top five ranking species Importance Value Index (IVI) in 2009 were *S. siamensis*, *D. obtusifolius*, *L. polystachyu*, *S. obtusa*, *C. subulatum* was 103. 20, 32.18, 32.05, 22.20, 14.65 respectively and in 2014 were 96.14, 33.63, 29.79, 24.55, 15.75 respectively. Basal area increased 0.28 $m^2 rai^{-1}$ (4.02 to 4.30$m^2 rai^{-1}$), Shannon-Weiner (H') increase 0.07 (2.41 to 2.48), carbon storage increased 14.25 $tonCha^{-1}$ (68.62 to 82.87 $tonCha^{-1}$). In mixed deciduous forest, the tree density was increased 4 trees (63 to 67 trees) per rai. The top five ranking species of IVI in 2009 were *T. bellirica*, *T. grandis*, *C. subulatum, P. macrocarpus, A. xylocarpa* was 66.96, 46.50, 46.17, 31.93, 19.62 respectively and in 2014 were 67.71, 45.83, 45.14, 29.94, 19.17 respectively. The basal area was increased 0.22 $m^2 rai^{-1}$ (2.12 to 2.34 $m^2 rai^{-1}$), Shannon-Weiner(H') increase 0.16 (2.26 to 2.42), carbon storage increased 13.52 $tonCha^{-1}$ (44.38 to 57.90 $tonCha^{-1}$). The factors to success on community forest management based on forest fire protection, restoration activities, local institutional development, responsibility, networking and community participation.

Keywords: plant community change, plant biomass, Rongbon Community Forest

Introduction

The interest in carbon storage in the forest ecosystem has been documented by the scientific community and included in the political agenda mainly due to its relevance to sustainable management of forest resources, to wildfire modeling, to ecophysiological processes, to bioenergy potential, and climate change (Zianis et al., 2011). In addition, aboveground biomass is key variable in the annual and long term changes in the global terrestrial carbon cycle, the modeling of

carbon uptake in and redistribution is very importance (Terakunpisut *et al*., 2007). The dry Rongbon Village, Phan District, Chiang Rai Province has highly utilization mixed deciduous tree species which effect to tree species diversity, composition and structure of the forest. since 15 years of community implement on forest restoration, management and fire protection the forest dynamic would be dynamic growth and development in biomass and carbon storage. Currently this forest considered as a success case of the community forest management in Thailand. The general objective of this study to focus on success of community forest management may serve for improve forest management. Therefore, this study focusing on tree species diversity and estimated carbon storages change in dry dipterocarp forest and mixed deciduous forest between 2009 and 2014 and study on forest management and conservation activities of Rongbon community forest.

Material and Method

1. Study area

Rongbon community is located at Moo 12 in Muangkham Sub-District, Phan District, and Chiangrai Province. The forest is relatively small, covering an area of 450 rai, comprising of Dry Evergreen Forest (DEF), Dry Dipterocarp Forest, Mixed Deciduous Forest, and Fresh Water Swamp Forest. Forest restoration has been carried out and the reforested area was proposed as Rongbon Community Forest (RCF). The successful story allowed the people to cultivate paddy rice and establish the Biodiversity Education Center. dipterocarp and mixed deciduous forest in

2. Data Collections

To survey forest condition, two sample plots (size 40 x 40 m) were established along the walking trail Rongbon village become strong and take lead in strengthening of conservation network.

Rongbon community forest, 1 Dry Dipterocarp Forest sample plot on the upper zone (47Q UTM 0574826N, 02153987E), 1 Mixed Deciduous Forest sample plot (47Q UTM 0574777N, 02153786E) on the middle zone of the forest, and survey with quadrate method . Using GPS to mark the centers of sample plot . In sample plots, diameter at least height (DBH, 1.3 m above the ground) of trees, Total height, branch height and canopy diameter in 2009 and 2014. The scientific names of vegetations were rechecked with tree inventory guides. Community forest management in Rongbon by group discussion, interview community leader interview, open-end questionnaire for villagers.

3. Data Analysis

3.1 Species diversity

The species diversity of tree was evaluate by Shannon-wiener index of species diversity as following equation(Shannon and Wiener, 1949):

$$H' = -\sum_{i=1}^{S}(p_i ln p_i) = -\sum_{i=1}^{S}\frac{n_i}{N}\ln\frac{n_i}{N})$$

Where:

H' = The species diversity index of Shannon and Wiener

S= The total number of species (also call species richness)

P_i = The proportion of individuals of a given species to the total number of individuals in the community (n_i/N)

3.2 Importance Value Index (IVI):

The importance value index (IVI) of the trees was calculated by summing up the relative percentage of basal area, density, and frequency as following equations (Wittaker, 1970)

$$IVI = RD + RF + RDo$$

Where:

$$Relative\ density\ (RD) = \frac{Density\ \ of\ a\ species\ (D)\ x\ 100}{Total\ \ density\ \ of\ all\ species}$$

$$Density(D) = \frac{Total\ number\ of\ species}{Total\ areas\ of\ plots\ sampled}$$

$$Relative\ frequency(RF) = \frac{Frequency\ value\ for\ a\ species(F)\ x\ 100}{Total\ of\ all\ frequency\ value\ of\ all\ species}$$

$$Frequency(F) = \frac{Number\ of\ plots\ which\ a\ species\ occurs}{Total\ of\ plots\ sampled}$$

$$Relative\ dominance(RDo) = \frac{Dominance\ for\ a\ species(Do)x\ 100}{Total\ dominance\ of\ total\ species}$$

$$Dominance(Do) = \frac{Total\ basal\ area\ of\ species}{area\ of\ plots\ sampled}$$

3.3. The biomass of trees

The total biomass was calculated by allometric equation of (Ogawa *et al*. 1961) for Dry Deciduous Forest and for mixed deciduous forest was estimated by equations of (Ogawa *et al*. 1965) as the following:

n_i = The number of individuals in species i

N= The total number of all individuals

ln = The natural logarithm

Dry Deciduous Forest

Stem (W_S)= $0.0396(D^2H)^{0.9326}$

Branch (W_B) = $0.0033487(D^2H)^{1.0270}$

Leaf (W_L) = $(25/W_S+W_B+0.025)^{-1}$

Root (W_R) = $0.0264\ (D^2H)^{0.775}$

Mixed Deciduous Forest

Stem (W_S)= $0.02903\ (D^2H)^{0.9813}$

Branch (W_B) = $0.0033487(D^2H)^{1.0270}$

Leaf (W_L) = $((28/W_S+W_B+0.025)^{-1}$

Root (W_R) = $0.0264(D^2H)^{0.775}$

Where:

D = Diameter at breast height (cm)

H = Height of tree (m)

W_S= Stem biomass(kg/individual tree)

W_B= Branch biomass (kg/individual tree)

W_L = Leaf biomass (kg/individual tree)

W_R= Root biomass (kg/individual tree)

3.4 Carbon storage estimations

To estimated of carbon storages in Stem, branches, Leaves and Root follow by equation of Tsutsumi *et al* (1983) which constant value of carbon are 49.9, 48.7, 48.3, 48.2 percent respectively.

Result and Discussion

1. Tree species changes in dry dipterocarp forest and mixed deciduous forest.

The species number of dry dipterocarp forest were decreased 2 species (27 to 25 species),

basal area was increased 0.28 $m^2 rai^{-1}$, stem density was decreased 17 stem, Shannon-wiener index increase 0.07 and carbon storage also increase 14.25 $tonCha^{-1}$ (table 1).

Table 1 Tree species changes in dry dipterocarp forest and mixed deciduous forest between 2009 and 2014

Vegetation Characteristics	Dry Dipterocarp Forest			Mixed Deciduous Forest		
	2009	2014	Change	2009	2014	Change
Species Number	27	25	(-) 2	17	20	3
Basal Area (m^2 rai^{-1})	4.02	4.30	0.28	2.12	2.34	0.22
Stem density(Stem rai^{-1})	153	136	(-) 17	63	67	4
Shannon-Wiener index (H')	2.41	2.48	0.07	2.26	2.42	0.16
Carbon Storages (ton C ha^{-1})	68.62	82.87	14.25	44.38	57.90	13.52

2. Carbon Storages Estimation

In dry dipterocarp forest the carbon storage in tree biomass was increased 14.25 $tonCha^{-1}$ (68.62 to 82.87) ton Cha^{-1} (Table 2) when compare with previous study (Xayavong *et al*., 2013; Wongin, 2011; Saenkham Phoncharoen, 2009; Khamyong, 2009; Phanuthai *et al*., 2012) are very high carbon storage in biomass. it may this dry dipterocarp forest has control fire for 15 year since village implemented conservation of community forest and the villager has minimize utilization.

In mixed deciduous forest with high economic value species of dominance such as *T. bellirica* (Samo phi phek), *T. grandis* (Sak), *C. subulatum* (Makok kluean), *P. macrocarpus* (Pradu pa), *A. xylocarpa* (Makhaa mong). this zone of forest have been history extremely disturbance by Rongbon Villagers and nearby community to logging, forest fire, tree cutting and burning which effect tree species composition and structure result to low density of tree (67 $treerai^{-1}$) mixed with bamboo species with the total carbon storage in biomass was only 57.90 $tonCha^{-1}$(this study was not take bamboo into account) when compared with study on carbon storage in this forest type (Dlioksumpun *et al*., 2004; Khamyong, 2009; Janmahasasatien *et al*., 2004; Kaewkron *et al*., 2011) in (table 3). There was very low density of seedling and sapling for succession, and improve species composition and structure. Recent study has shown the increasing of biomass and carbon storages.

3. Forest Management and Conservation Practices in Rongbon Community Forest

Most villagers in Rongbon community engage with paddy field rice growing activities for household consumption. Corn, vegetables, and fruit orchard for provide additional cash income. During 1977-1992, the villagers utilize forest resources nearby communities for subsistent food, medicinal plants, housing materials and fuel

wood. As consequence of the population increase, low land villagers moved into forest land area and

Table 2 Carbon storages dry dipterocarp forest and mixed deciduous forest

Carbon Storages ($tonCha^{-1}$)	Dry Dipterocarp Forest			Mixed Deciduous Forest		
	2009	2014	Change	2009	2014	Change
Stem	49.09	59.35	10.27	33.03	43.08	10.05
Branch	9.51	11.81	2.30	5.70	7.53	1.82
Leave	2.28	2.77	0.49	1.34	1.97	0.62
Root	7.74	8.94	1.20	4.30	5.32	1.02
Total	**68.62**	**82.87**	**14.25**	**44.38**	**57.90**	**13.52**

Table 3 Comparison of carbon storages in dry dipterocarp forest and mixed deciduous forest

Forest	Carbon storage Ton C ha^{-1}			Sources
	Biomass	Soil	Total	
DDF	82.87	-	-	This study
DDF	57.19	29.57	86.76	Xayawong *et al*., 2013
DDF	23.78	31.22	55.50	Wongin, 2011
DDF	19.83	54.56	74.39	Phonchaluen, 2009
DDF	59.08	67.99	127.07	Khamyong, 2009
DDF	47.56	65.80	113.36	Phanuthai *et al*., 2012
DDF	-	66.11	-	Seanchanthong, 2005
MDF	57.90			This Study
MDF	71.60	-	-	Petsri et al., 2007
MDF	81.49	39.88	121.37	Dlioksumpun *et al*., 2004
MDF	80.32	136.57	216.89	Khamyong, 2009
MDF	88.73	223.91	312.64	Janmahasasatien *et al*., 2004
MDF	51.90	-	-	Kaewkron *et al*., 2011

MDF	-	136.36	-	Seanchanthong, 2005

(some references extracted from Xayawong *et al*., 2013)

occupied for settlement, establish fruit orchard, and practiced slash and burn causing water shortage and disturbed lowland water supply for living downhill community next to the forest. At that time, community lack of know how in proper forest management and non- existence of rules and regulations toward forest management were believed responsible for water shortages.

4. The period of community forest management

In 1992, the Rongbon village was divided into several villages. This was the time when the village leader started to realize the deforestation. To convince villagers about the importance of forest protection and conservation, a village meeting was organized. In that meeting the villagers decided in control illegal logging for sale outside the village and to stop the land clearing of forest land for agriculture farming. Any one violating these rules would be fined and the money would go to the village fund. Since then, a process of consultation and negotiation has been carried out by different parties. In practice, remaining problems were solved though forest restoration activities carried out in series. During 1993 - 2000 the community leader and villagers started discussion among community members and encouraged the villagers to pay respect to the Pagoda is important spiritually to the village located in the center of forest area. The encroachers agreed to return the land back to the village. The community agreed to establish community forest and appointed Community Forest Committee. Later on, regulations were formed and villagers agreed to follow the community forest rules. During 2000 – 2003, villagers actively participated in forest restoration. Forest fire protection was set up to control burning activities and set up fire line to prevent fire and patrolling over forest area. The capacities of committee member and community leaders have been occasionally strengthened through study trips and learning development programs. Major responsibilities of committee include formulation of community regulations, coordination on forest conservation within and outside the community. During 2003-2005, succession restoration has been conducted. Youths were trained properly to understand the importance of community forest. They also learnt how to continue forest conservation practices. Youths from three nearby schools learnt the lesson from Rongbon Community Forest and transferred the experiences to their villages.

5. Forest management activities

Based on their long term experiences, villagers have taken the concept of efficiency economy and strong sustainable forest management. Leadership and active participation of community members have been expanded.

Forest management activities of Rongbon community can be summarized as bellows:

Forest protection relevant actives have been carried out, including forest patrol to control illegal logging, prescribed burning control in farm area, and the preparation of fire line for forest fire protection. The communities have been carried out a series of forest restoration activities. The planting have been mostly done in the rainy season, trees plantings are also conducted to strengthen the role of villagers and youths in forest restoration. Edible medicinal plants have been planted to support peoples' livelihood. Economic plants were planted for education purposes. With respect to water supply, the community emphasized the importance of water storing in the streams. People realized the importance of improving riverine ecology. Villagers who live nearby the stream have been encouraged to consider the importance of social benefits. It is expected that water quality is improved and all year round water supply is possible. Monitoring activities. this study on forest and forest inventories, including sampling plot establishment of forest ecosystem, are very important for monitoring activities. Trees and seedlings in the permanent sample plots can be used for ecological study how plant communities in different forest types changed overtime. Local Institutional development activities -Institution defined as organization, rules, agreement, traditional beliefs, cultures and decided in forest management goal as "forest healthy, increased food sources, and water for sufficiency agriculture". In the past the community beliefs that by respecting the spirit forest and making offering to the spirits people in the community will have good life. Later on, the formal forest village committee was established consisting of 14 members (the chairman, vice chairman member, treasurer and security). It was the first time in Chiangrai that women were in charge of leadership role. Every plans and activities were agreed from the villagers such as participated in meeting and discussion, shared the idea of forestry management practices and make decision. Responsible stakeholders. Not only community forested committee that involve in the management of the forests. There are also other stakeholders involving in the activities. Networking and collaborative development-These participations allowed community development in forest management system and exchanged knowledge with the support and collaboration of concerned agencies. Rongbon Biodiversity Education Center is also a good network for learning of formal and non formal education on forest resources conservation. Learning within and outside the community- Such as seminar, exchanges, and rotating. Since 2005, Rongbon community forest was also form as Phan District Community Forest Network. Roles on technology transfer and awareness are considered to be of high concern. Community participation and development-Knowledge sharing and information exchange regarding community forest management, learning development though seminars and forums on community forest

management and relevant lesson learnt, participating in various training courses such as forest fire management and control, facilitate training the local students on special environmental education guide. Other activities-More activities have been done such as encouraging traditional community practices, publicizing to and coordinating with neighboring communities, promoting and strengthening community networks, facilitating skills development to extend community lesson learnt, and improving the community information center.

Conclusion

Rongbon community forest management has started for 15 years ago the forest management based on control of utilization, forest fire protection, community strengthening and also transfer lesson learn to youth. The result shows that of dry dipterocarp forest has very high density of *S. siamensis* and these forest has control fire for very long time period, high percentage of crown cover which would may influence to new species succession and control germinate of dipterocarp seeds, forest product such as mushrooms for community consumption including tree species composition and structural of the forest. In mixed deciduous forest, the density of stem is very low. mixed with bamboo species, for future management of species composition, structure and also carbon storage could be considered for rehabilitation. The result of study on tree species composition, structure and carbon storages in community forest management as basic result of successful forest management which combination of social benefit and include forest ecosystem integrity has been improved.

Acknowledgements

I wish to express my profound thanks and heart-felt to the Graduate Student Coordination officers (Mae Fah Luang University) for research funding and helped in various ways. I am sincerely grateful to Mrs. Prany Rachkhom (Rongbon community forest leader) and villager to provides all facilitate during my field work. Finally, I would like to express my sincere appreciation to a number of people who helped make this research a reality successful.

References

Dlioksumpun, S., P. Ladpala, T. Visaratana, S. Janmahasatien, S. Panuthai, S. Sumran. 2004. **Carbon Cycling in the Sakaerat Dry Evergreen and Maeklong Mixed Deciduous Forests**. Paper present on forest climate change" the potential of forest sector to supporting Tokyo Protocol" Maruay Gardent Hotel, 5-6 August, 2005.

Kaewkrom, P., N. Kaewkla, S. Thummikkkapong, S. Punsang. 2011. **Evaluation of carbon Storage in Soil and Plant Biomass of Primary and Secondary Mixed deciduous Forests in the Lower Northern Part of Thailand**. African Journal of Environmental Science and Technology Vol. 5(1) 8-14. ISSN 1996-0786

Khamyong, N. 2009. **Plant Species Diversity, Soil Characteristics and Carbon Accumulation in Different Forests, Doi**

Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province.

Ogawa, H., K. Yoda, and T. Kira. 1961. **A Primary Survey of Vegetation in Thailand**. Nature and Life in Southeast Asia. 1: 22 - 57. Fauna and Flora Research Society. Kyoto, Japan.

Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino, and T. Kira. 1965. **Comparative Ecological Study on Three Main Types of Forest vegetation in Thailand**. II. Plant Biomass. Nature and Life in Southeast Asia. 4: 49 - 80. Fauna and Flora Research Society. Kyoto, Japan.

Petsri, S., N. Pumijumnong, C. Wachrinrat, S. Thoranisorn. 2007. **Aboveground carbon Content in Mixed Deciduous Forest and Teak Plantations**. Environmental and Natural Resources Journal Vol. 5., No. 1

Phonchaluen, S. 2009. **Plant Species Diversity, Soil Characteristics and Utilization of Ban Sai Thong Community Forest, Pa Sak Sub-District, Mueang District, Lamphun Province**.

Sahunaru, P. 1994. **Production and Nutrient Calculation of Dry Dipterocarp Forest in Thailand**. Thai J. For. 13: 88 - 97.

Seanchanthong, D. 2005. **Plant Species Diversity and Soil Characteristics of Forest Communities in Pang Ma Pha District, Mae Hong Son Province**.

Shannon, CE. and W. Weiner. 1949. **The Mathematical Theory of Communication**. University of Illinois Press, Urbana, Illinois.

Simpson, G.G. 1949. **Measurement of Diversity**. Nature 163: 681-688. *in* Marod and Kuttara. 2009. **Forest Ecology.** Faculty of Forestry, Kasetsart University. Aksorn Siam Printing. Bangkok. 540 pp.

Terakunpisut. J., N. Gajaseni, N. Ruankawe. 2007. **Carbon Sequestration Potential in Aboveground Biomass of Thong Pha Phum National Forest, Thailand**. Applied Ecology and Environmental Research 5(2): 93 - 102.

Tsutsumi, T., K. Yoda, P. Sahunaru, P. Dhanmanonda and B. Prachaiyo. 1983. **Forest: Felling, Burning and Regeneration**, pp. 13 - 26 *in* K. Kyuma and C. Pairintra (eds.), Shifting Cultivation. Tokyo.

Whittaker, R.H. 1970. **Communities and Ecosystems**. Macmillan Co., Collier Macmillan ltd., London.

Wongin, P. 2011. **Assessment of Plant Species Diversity, Forest Condition and Carbon Stocks in Dry Dipterocarp Forest Ecosystem on Granitic Rock at Petrified Wood Forest Park, Ban Tak District, Tak Province**. Master of Science (Agriculture) Soil Science. Chiang Mai University.

Xayawong, C., K.Soontorn *et al*. 2013. **Carbon Storage Assessment in Difference Forest Communities at Huay Hong Khrai Royal Development Center, Chiang Mai Province**. Proceeding on Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN. 2013.

Zianis, D., G. Xanthopoulos, K. Kalabokidis, G. Kazakis, D. Ghosn and O. Roussou. 2011. **Allometric Equations for Aboveground Biomass Estimation by Size Class for Pinus Brutia Ten**. Trees Growing in North and South Aegean Islands, Greece. European Journal of Forest Research. 130(2): 145-160.

การศึกษาเบื้องต้นของโครงสร้างสังคมพืช และปัจจัยที่มีผลต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าเขาหินปูนเขตร้อน บริเวณอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

The Preliminary Study of Vegetation Structure and Factor Affecting of Natural Regeneration of Tree in Tropical Dry Limestone Forest, Rong Kwang District, Phrae Province

แหลมไทย อาษานอก* วรวุฒิ งามพิบูลเวท และ อลญา ชิวเชนโก้
สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่
*Corresponding-author: Email: lamthainii@gmail.com

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืช ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ และปัจจัยจำกัดการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าเขาหินปูนเขตร้อน ท้องที่ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ โดยการวางแปลงตัวอย่างชั่วคราวแบบแถบ กว้าง 10 เมตร ตามแนวยาวตั้ง แต่เชิงเขาถึงยอดเขาหินปูน จำนวน 3 แถบ หลังจากนั้นทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 เมตร x 10 เมตร ทำการเก็บข้อมูลสังคมพืชและปัจจัยสิ่งแวดล้อม เพื่อวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างสังคมพืชและหาความสัมพันธ์ของการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

พบว่าสังคมพืชป่าเขาหินปูน สามารถแบ่งได้เป็น 4 สังคมย่อย ได้แก่ สังคมป่าผสมผลัดใบ สังคมแอ่งหลุมยุบ สังคมลาดภูเขา และ สังคมหน้าผา โดย สังคมป่าผสมผลัดใบ มีค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุด คือ 3.52 แต่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นน้อยที่สุด คือ 10.79 ตารางเมตร/เฮกแตร์ และ 596.43 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ ในขณะที่สังคมพืชหน้าผามีขนาดพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ 21.11 ตารางเมตร/เฮกแตร์ และสังคมแอ่งหลุมยุบมีความหนาแน่นของหมู่ไม้มากที่สุด คือ 2,200 ต้น/เฮกแตร์ ส่วนสังคมลาดภูเขาแสดงค่าออกมาในระดับปานกลาง การลำดับสังคมพืชตามแนวการลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อมขึ้นอยู่กับความแปรผกผันระหว่างความหนาแน่นรวมของดินและปริมานหินโผล่ นอกจากนั้นยังพบว่าปัจจัยด้านกายภาพมีอิทธิพลต่อการกำหนดการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของไ ม้ยืนต้นในป่าเขาหินปูน มากกว่าปัจจัยด้านชีวภาพ โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ ปริมาณแสงที่พืชสามารถสังเคราะห์ได้ และ ความหนาแน่นดิน โดยชนิดพืชส่วนใหญ่ตั้งตัวได้ดีในพื้นที่ๆ มีปริมาณแสงน้อยและมีความหนาแน่นดินต่ำ และยังพบว่า ตำหยาว จันทน์ผา และ กล้วยผา ถู กจำกัดการสืบต่อพันธุ์ด้วยปริมาณหินโผล่ คือ เมื่อปริมาณหินโผล่มากขึ้นจะสามารถสืบต่อพันธุ์ได้ดียิ่งขึ้น จึงถือว่าเป็นลักษณะที่จำเพาะสำหรับชนิดพันธุ์ที่เป็นดัชนีของป่าเขาหินปูน ผลการศึกษานี้บ่งชี้ถึงลักษณะของสังคมพืชป่าเขาหินปูนและความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ ถูกกำหนดโดยความแปรผันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จำเพาะเฉพาะที่ แม้ว่าสังคมพืชเหล่านี้จะอยู่ภายในภูเขาหินปูนลูกเดียวกันก็ตาม ดังนั้นจึงควรใช้ประเด็นด้านการจำเพาะเจาะจงของสังคมพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ ในการพิจารณาเพื่อการจัดการเขาหินปูนต่อไป

คำสำคัญ: ป่าเขาหินปูน, การสืบต่อพันธุ์ของพืช, โครงสร้างสังคมพืช

Abstract: This study aimed to clarify the forest structure and species composition of lime-stone forest and the limiting factors on tree regeneration. Three belt plots with 10 m width were established from the bottom to the summit of lime-stone mountain at Rong Kwang District, Phare province. Sub plots of 10 x 10 m were divided and tree species and environmental factors were collected in each sub plot.

The results showed that 4 sub communities were classified, mixed deciduous forest, sink hole, ridged mountain and cliff communities. High diversity was found in the mixed deciduous forest ($H^{/}$ = 3.52) but lowest basal area and density were also detected (10.79 $m^2.ha^{-1}$ and 596 individual.ha^{-1}, respectively). The highest in basal area and density were found in of cliff and ridged sub community (21.11 $m^2.ha^{-1}$ and 2,200 individual.ha^{-1}, respectively). The ordination analysis showed that the important factors to determine the existing tree species were bulk density and rock outcrop. In addition, the physiological factors, especially light intension and bulk density, had more influenced on tree regeneration than biological factors. Low light intensity and bulk density were good support to tree regeneration. In addition, High amount of rock outcrops provided the specific habitat to Tam Yaow, Chan Pha and Kluai Pha which they growing well on its. This results also showed that the forest structure and tree regeneration were controlled by the crucial environmental factors, especially rock outcrops and light intensity. Thus, to manage the lime-stone forest these crucial environmental factors should be concerned.

Keyword: Tropical Dry Limestone Forest, Regeneration, , Vegetation Structure

บทนำ

ป่าเขาหินปูน (Limestone Forest) เป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญมาก กล่าวคือ ป่าเขาหินปูน มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง และยังรวมไปถึงความมากมายในจำนวนชนิดพันธุ์และสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยอีกด้วย ในปัจจุบันยังมีการศึกษาด้านนิเวศวิทยาอยู่น้อย โดยเฉพาะด้านความหลากหลายของพ รรณ พืชซึ่งสังคมป่านี้ยังมีโอกาสที่จะค้นพบชนิดพันธุ์ใหม่ของโลกสูง นอกจากนั้นเขาหินปูนยังเสี่ยงต่อการบุกรุกทำลายจากการสัมปทานระเบิดหินเพื่อใช้ในการก่อสร้าง การจัดการที่ดินไม่มีประสิทธิ ภาพ การขยายพื้นที่เกษตร ไฟป่า การพัฒนาระบบคมนาคม การพัฒนาการท่องเที่ยว การพัฒนาเมือง การก่อสร้างชนประทาน ซึ่งถือว่าเป็นการคุกคามที่รุนแรง เป็นสาเหตุที่มีผลต่อปัญหาการสูญพันธุ์ของพืช (โสมนัสสา และคณะ , 2556) หากเรายังขาดความรู้ที่เพียงพออาจส่งผลให้สูญเสียชนิดพันธุ์พืชได้อย่างรวดเร็วโดยเฉพาะพรรณไม้หายาก (Rare species) ในทำนองเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงสภาพป่าเนื่องจากการบุกรุกทำลายยังส่งผลกระทบไปถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อม (Asanok et. al., 2013) ในป่าเขาหินปูน ดังนั้นการเ ปลี่ยนแปลงด้านปัจจัยแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อพืชเป็นอย่างมาก โดยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อพรรณพืชในป่าเขา หินปูน อาทิ ความลาดชันของพื้นที่ซึ่งส่งผลต่อการสะสมตัวชั้นดิน ตลอดจนความสามารถในการผุกร่อน แสงแดดที่รุนแรง ด้วยสภาพแวดล้อมที่จำเพาะเหล่านี้ ทำให้พรรณพืชในบริเวณเขาหินปูนต้องมีการปรับตัวให้สามารถอยู่รอด ส่งผลให้มีลักษณะสัณฐานแตกต่างไปจากพรรณพืชที่ขึ้นในสภาพแวดล้อมอื่น และมีโอกาสที่จะพบพืชถิ่นเดียว (Endemic species) สูง ถึงแม้ว่าเขาหินปูนจะกระจายตัวอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทยโดยเฉพาะภาคเหนือ แต่เพราะเขา หินปูนเป็นแหล่งของวัตถุดิบในอุตสาหกรรมซีเมนต์และหินอ่อน หลายพื้นที่เป็นสถานท่องเที่ยวและถูกบุกรุกจากการจัดตั้งศาสนสถาน เป็นต้น การรบกวนเหล่านี้อาจจะเป็นปัจจัยที่ทำให้พรรณพืชที่พิเศษเหล่านั้นสูญหายไปจากพื้นที่ได้ (จรัญ และ ชาญวิทย์, 2555) ดังนั้นการศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าเขาหินปูนจึงมีความจำเป็นที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการต่อไป

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาโครงสร้างสังคมพืชป่าเขาหินปูน ความหลากหลายในระดับชนิดพันธุ์ (Species diversity) และปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการสืบต่อพัน ธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยืนต้น ในป่าเขาหินปูน ในท้องที่อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สถานที่ศึกษา

พื้นที่ป่าเขาหินปูน อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ สภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 9.2-43.8 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 1,009-1,550 มิลิเมตร พบเขาหินปูนในท้องที่ อำเภอร้องกวางมีการกระจายตัวทอดยาวตามแนวสันปันน้ำระหว่าง เขต อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ และ เขตอำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน

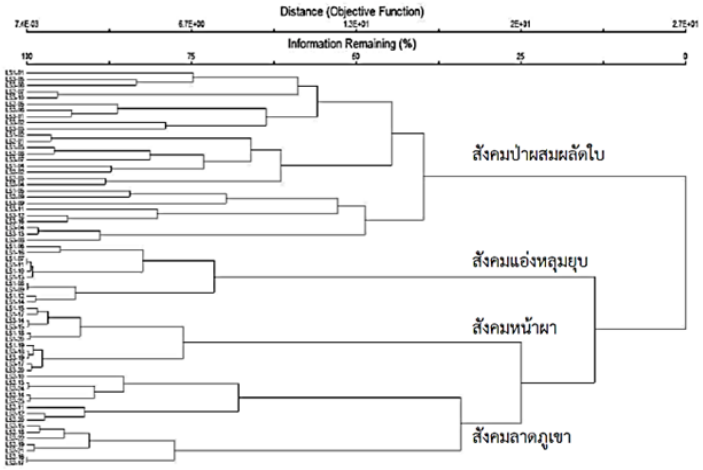
2. การคัดเลือกพื้นที่และการเก็บข้อมูล

พิจารณาคัดเลือกบริเวณที่เป็นตัวแทน ทีดีของสังคมพืช ป่าเขาหินปูน จำนวน 3 ลูกเขา เพื่อวางแปลงตัวอย่างเก็บข้อมูลพรรณพืชแบบแถบ (belt transect) กว้าง 10 เมตร ยาวตลอดแนวจากบริเวณเชิงเขาจนถึงยอดเขาแล้วทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 เมตร x 10 เมตร และ ขนาด 2 เมตร x 2 เมตร จากนั้นทำการสำรวจองค์ประกอบของพรรณไม้ โดยการบันทึกข้อมูลชนิดไม้ยืนต้น (species list) ทุกชนิดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ไม้ใหญ่ (Tree) คือ ไม้ที่มีขนาดความโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at Breast Height, DBH, 1.30 เมตร) มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เซนติเมตร 2) ลูกไม้ (sapling/seedling) คือ ไม้ที่มี DBH < 4.5 เซนติเมตร หลังจากนั้นทำการวัดขนาด DBH และความสูงของไม้ใหญ่ และนับจำนวนลูกไม้ยืนต้นทุกต้นที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างขนาด 2 เมตร x 2 เมตร ทำการบันทึกพิกัดของไม้ในแปลง และจำแนกชนิด

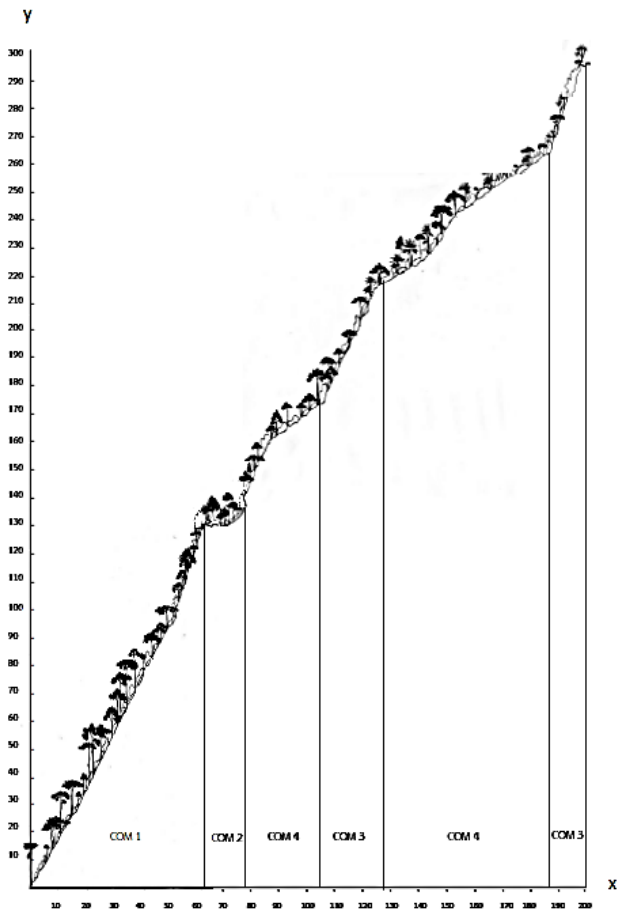
3. วิเคราะห์ข้อมูล

1. ดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (Importance Value Index, IVI) ของพรรณพืช โดยวิเคราะห์กลุ่มไม้ไม้ใหญ่ (Tree) คือ ไม้ที่มีขนาด DBH มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เซนติเมตร โดยได้จากการหาความหนาแน่น (Density, D) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Dominance, Do) จากนั้นทำการหาค่าความสัมพัทธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าว คือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density, RD) ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance, RDo) และความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency, RF) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพัทธ์ทั้งสามค่า ก็คือ ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพรรณพืชนั้นเอง

2. ทำการจัดกลุ่มหมู่ไม้ (cluster analysis) โดยใช้ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ในแต่ละแปลงตัวอย่างขนาด 10 เมตร x 10 เมตร มาใช้จำแนกสังคม (Community classification) โดยประยุกต์ใช้หลักความคล้ายคลึงของ Sorensen (1948) ในการหาค่าความแตกต่างของสังคมพืช (dissimilarity) และใช้หลักการรวมกลุ่มตามวิธีของ Ward (Kent and Coker, 1994) และลำดับสังคมตามแนวลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อม โดยวิธี Cononical Corresponce



ภาพที่ 1 การจัดกลุ่มสังคมพืชป่าเขาหินปูน 4 สังคมย่อย ได้แก่ สังคมป่าผสมผลัดใบ สังคมแอ่งหลุมยุบ สังคมหน้าผา และสังคมลาดภูเขา



ภาพที่ 2 การกระจายตัวของสังคมพืชป่าเขาหินปูน แบ่งตามสังคมย่อย ป่าผสมผลัดใบ (COM 1) สังคมแอ่งหลุมยุบ (COM 2) สังคมหน้าผา (COM 3) และ สังคมลาดภูเขา (COM 4) ตามแนวความสูงของเขาหินปูน บริเวณอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

Analysis (CCA) ด้วยโปรแกรผม PC -ORD 4 (Mccune and Mefford, 1999) 3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์การสืบต่อพันธุ์ของลูกไม้ชนิดที่เป็นไม้เด่นในพื้นที่กับ ปัจจัยแวดล้อม โดย วิธี Generalize Linear Mixed Model (GLMM) โดยการตัดปัจจัยที่ไม่มีผลต่อแบบจำลองของ GLMM ด้วยการเลือกแบบจำลองที่มีค่า Akaike information criterion (AIC) ต่ำสุด โดยใช้ Packages MuMIn ด้วยโปรแกรม R version 2.11.9

ผลและวิจารณ์

1. การจำแนกสังคมพืชและองค์ประกอบชนิดพันธุ์

จากการศึกษาครั้งนี้ พบพรรณพืช ทั้งสิ้น 76 ชนิด 56 สกุล 36 วงศ์ โดยพบพืชในวงศ์ Papilionaceae มากที่สุด รองลงมาได้แก่ วงศ์ Euphorbiaceae, Combretaceae, Verbenaceae Ebenaceae, Sterculiaceae และ Moraceae แบ่งเป็นไม้ยืนต้น 54 ชนิด ไม้พุ่ม 21 ชนิด และ ไม้เถา 1 ชนิด หลังจากทำการจำแนกสังคมพืชของป่าเขาหินปูนโดยการจัดกลุ่มสังคมพืชด้วยเทคนิค cluster analysis ตามวิธีของ Ward's method ด้วยการจัดกลุ่มตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของ Sorrensen สามารถจัดกลุ่มสังคมพืชป่าเขาหินปูนออกเป็น 4 สังคมย่อย ได้แก่ สังคมป่าผสมผลัดใบ สังคมแอ่งหลุมยุบ สังคมหน้าผา และ สังคมลาดภูเขา (ภาพที่ 1) ซึ่งแต่ละสังคมมีการปรากฏตามลักษณะภูมิสัณฐานของเขาหินปูนที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 2)

2. องค์ประกอบชนิดพันธุ์พืช

จากการ สำรวจ พบว่า สังคมพืชป่าผสมผลัด ใบ (Mixed deciduous forest) ปรากฏพรรณไม้ยืนต้นทั้งสิ้น 49 ชนิด 36 สกุล 26 วงศ์ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) มะเกลือ (*Diospyros mollis*) ไทรกร่าง (*Ficus tinctoria*) ปี้จั่น (*Dalbergia cana*) และ ปอเจี๋ยน (*Bauhinia bracteata*) มีค่าเท่ากับ 52.17, 42.38, 29.34, 29.28 และ 26.08 ตามลำดับ สังคมแอ่งหลุมยุบ (Sink hole stand) สำรวจพบพรรณไม้ยืนต้นทั้งสิ้น 13 ชนิด 11 สกุล 9 วงศ์ ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ข่อยหนาม (*Acacia ilicifolius*) ตำหยาว (*Alphonsea siamensis*) ปอสามหาง (*terculia* sp.) *Parishia* sp.และ จันผา (*Dracaena cocchinchinensis*) มีค่าเท่ากับ 130.62, 28.03, 9.68, 9.57 และ 6.97 ส่วนสังคมพืชหน้าผา (Clip stand) สำรวจพบพรรณไม้ยืนต้นทั้งสิ้น 13 ชนิด 11 สกุล 9 วงศ์ มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ จันผา *Parishia* sp.ไทรใบทู่ (*Ficus microcarpa*) ปอสามหาง และ ไทรใบเล็ก (*Ficus macleilandii*) มีค่าเท่ากับ 122.66, 20.22, 15.31, 12.46 และ 11.83 ตามลำดับ และ สังคมพืชลาดภูเขา (Hill slope stand) สำรวจพบพรรณไม้ยืนต้นทั้งสิ้น 13 ชนิด 12 สกุล 11 วงศ์ มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ตามลำดับ พลองขี้ควาย (*Ficus macleilandii*) ขี้เหล็กฤาษี (*Phyllanthus mirabilis*) ตำหยาว พลับดง (*Diospyros bejaudii*) และ จันผา มีค่าเท่ากับ 388.88, 37.40, 35.85, 30.95 และ 20.95 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) **3. การลำดับสังคมพืชตามแนวการลดหลั่นของปัจจัยสิ่งแวดล้อม** การลำดับสังคมพืชป่าเขาหินปูนกับปัจจัยแวดล้อม โดยวิธีการลำดับสังคมตามแนวลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อม พบว่า ปัจจัยด้านความหนาแน่นของดิน มีความสัมพันธ์ในทางลบกับปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ได้แก่ ความชื้นดิน ปริมาณหิน ความสูงจากระดับน้ำทะเล และ แสง (Photosynthetically active radiation; PAR) (ภาพที่ 3) โดย 1) สังคมป่าผสมผลัดใบ พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการลำดับสังคมป่าผสมผลัดใบมากที่สุด คือมีความหนาแน่นของดินสูง แต่ต้องการ ความชื้นดิน ปริมาณหิน และ แสง ในปริมาณที่ต่ำและปรากฏอยู่ในพื้นที่ต่ำกว่าสังคมอื่นๆ ซึ่งความต้อง การความหนาแน่นดินสูงของสังคมป่าผสมผลัดใบในที่นี้หมายถึงปริมาณเนื้อดิน เนื่องจากในพื้นที่ป่าเขาหินปูนในสังคมอื่นๆ ปรากฏปริมาณหินมาก ทำให้มีเนื้อดินน้อย และดินมักอยู่ในรูปของฮิวมัสจึงทำให้ความหนาแน่นดินต่ำตามไปด้วย ดังนั้นชนิดไม้ที่ปรากฏในสังคมพืชแห่งนี้ จึง สามารถตั้งตัวได้ดีในพื้นที่ๆ มีปริมาณเนื้อดินมากและมีความหนาแน่นสูง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ในป่าผสมผลัดใบ เช่น ตะคร้อ มะเกลือ และ ปอเจี๋ยน เป็นต้น อย่างไรก็ตามตามแนวการลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อมยังมีสังคมป่าผสมผลัดใบบางส่วนที่ปรากฏในพื้นที่ที่มีปริมาณหินโผล่มากขึ้ น ดังนั้นสังคมป่าผสมผลัดใบที่ถูกลำดับไว้ในพื้นที่ๆ มีลักษณะแบบนี้จึงมีลักษณะเป็นสังคมที่อยู่ตามแนวรอยเชื่อมต่อระหว่างป่า (ecotone) ระหว่างสังคมป่าผสมผลัดใบและสังคมพืชเขาหินปูนอื่นๆ โดยเฉพาะสังคมแอ่งหลุมยุบ กับสังคมลาดภูเขา ซึ่งจะมีความต่อเนื่องของปัจจัยแว ดล้อมระหว่างกันมากที่สุด 2) สังคมแอ่งหลุมยุบ พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการลำดับสังคมพืชแอ่งหลุมยุบ มากที่สุดคือปริมาณ หินโผล่ที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก มีปริมาณแสง ความชื้นดิน และความหนาแน่นดินที่

ตารางที่ 1 ดัชนีความสำคัญ(IVI) ของชนิดไม้ในระดับไม้ใหญ่ที่สำรวจพบในพื้นที่ป่าเขาหินปูน อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

สังคมพืช / ชื่อ	D	RD	RDo	IVI
สังคมป่าผสมผลัดใบ				
1. ตะคร้อ	57.14	51.95	0.23	52.17
2. มะเกลือ	46.43	42.21	0.17	42.38
3. ไทรกร่าง	32.14	29.22	0.11	29.34
4. ปี้จั่น	32.14	29.22	0.05	29.28
5. ปอเจี๋ยน	28.57	25.97	0.11	26.08
สังคมแอ่งหลุมยุบ				
1. ข่อยหนาม	1,400	63.64	66.99	130.62
2. ตำหยาว	390	17.73	10.30	28.03
3. ปอสามหาง	90	4.09	5.59	9.68
4. *Parishia* sp.	70	3.18	6.39	9.57
5. จันผา	50	2.27	4.70	6.97
สังคมหน้าผา				
1. จันผา	1072.53	67.82	54.85	122.66
2. *Parishia* sp.	145.45	9.20	11.02	20.22
3. ไทรใบทู่	9.09	0.57	14.74	15.31
4. ปอสามหาง	100	6.32	6.14	12.46
5. ไทรใบเล็ก	9.09	6.90	4.93	11.83
สังคมลาดภูเขา				
1. พลองขี้ควาย	326.67	22.79	16.09	38.88
2. ขี้เหล็กฤาษี	293.33	20.47	16.93	37.40
3. ตำหยาว	273.33	19.07	16.78	35.85
4. พลับดง	146.67	10.23	20.71	30.95
5. จันผา	153.33	10.70	10.26	20.95

ค่อนข้างต่ำ และอยู่ในพื้นที่สูงกว่าป่าผสมผลัดใบ เมื่อพิจารณาให้ชัดเข้าไปอีกจะพบว่าสังคมพืชแอ่งหลุมยุบ จะปรากฏอยู่ในช่วงแนวลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อมระหว่างสังคมป่าผสมผลัดใบ กับ สังคมล าดภูเขา เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมบริเวณก้นแอ่งจะมีลักษณะใกล้เคียงกับป่าผสมผลัดใบ คือ มีแสงน้อย และบางส่วนยังมีเนื้อดินปรากฏอยู่เป็นต้น แต่ในขณะเดียวกันแอ่งหลุมยุบมักเป็นพื้นที่ลาดภูเขาที่ยุบตัว

ตารางที่ 2 ลักษณะ ทางโครงสร้าง ของสังคมพืช ได้แก่ จำนวนชนิด (N) ดัชนีความหลากชนิด (H') ขนาดพื้นที่หน้าตัด (Ba.) ความหนาแน่นของหมู่ไม้ (D) ของสังคมย่อย ในป่าเขาหินปูนอ. ร้องกวาง จ แพร่

	สังคมพืช			
	ผสมผลัดใบ	แอ่งหลุมยุบ	หน้าผา	ลาดภูเขา
N	49	13	9	13
H'	3.52	1.31	1.21	2.05
Ba.	10.79	14.45	21.11	11.72
D	596.43	2,200	1,581.82	1,433.33

ลงไปจึงทำให้ปัจจัยแวดล้อมบางส่วนคล้ายคลึงกับสังคมลาดภูเขา ชนิดพืชที่ปรากฏในสังคมนี้ส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ที่ตั้งตัวได้ดีใน พื้นที่ๆ มีหินโผล่และมีแสงปริมาณแสงน้อย เช่น ข่อยหนาม ตำหยาว และ ไทรกร่าง เป็นต้น 3) สังคมลาดภูเขา พบว่าสังคมลาดภูเขาถูกลำดับด้วยการจัดเรียงปัจจัยแวดล้อมในทางตรงกันข้ามกับสังคมป่าผสมผลัดใบค่อนข้างชัดเจน กล่าวคือจะปรากฏในพื้นที่ๆ มีปริมาณดินน้อย หรือมีความหนาแน่นดินต่ำ มีปริมาณแสง ความชื้นดิน และหินโผล่ ในปริมาณที่มาก และปรากฏอยู่ในพื้นที่สูง ซึ่งสังคมแห่งนี้ จะถูกจัดเรียงในพื้นที่ๆมีปัจจัยแวดล้อมต่อเนื่องกับสังคมแอ่งหลุมยุบ และ สังคมหน้าผา โดยปรากฏอยู่ระหว่างสังคมหน้าผาและแอ่งหลุมยุบ โดยเฉพาะกับสังคมหน้าผา บางครั้งยังแยกความแตกต่างของปัจจัยแวดล้อมไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏในสังคมส่วนใหญ่เป็นไม้ไม่ผลัดใบและมีชนิดที่คล้ายคลึงกับสังคมแอ่งหลุมยุบมากกว่า เช่น พลับดง ตำหยาว และ พลอง ขี้ควาย ส่วนพื้นที่ๆ เป็นหินโผล่มักปรากฏ ขี้เหล็กฤาษี ก่อตัวอยู่เป็นกลุ่ม 4) สังคมหน้าผา พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการลำดับสังคมพืชหน้าผาจะ มีลักษณะคล้า ยกับสังคมลาดภูเขา คือจะปรากฏในพื้นที่ๆ มีปริมาณดินน้อย หรือ มีความหนาแน่นดินต่ำ มีปริมาณแสง ความชื้นดิน และหินโผล่ ในปริมาณที่มาก และปรากฏอยู่ในพื้นที่สูง แต่ปัจจัยที่ส่งผลค่อนข้างชัดเจนในการลำดับสังคมหน้าผาให้แตกต่างจากสังคมอื่นๆ คือ ปริมาณแสง และความชื้น ในปริมาณที่มาก

ทำให้บางหมู่ไม้แยกออกจากสังคมอื่นๆ ค่อนข้างชัดเจน เมื่อพิจารณาชนิดพันธุ์ไม้ที่ก่อตัวในสังคมจะมีความแตกต่างจากสังคมอื่นๆ ค่อนข้างชัดเจน เช่น จันทน์ผา ปอสามหาง และพืชในกลุ่มไทร เป็นต้น

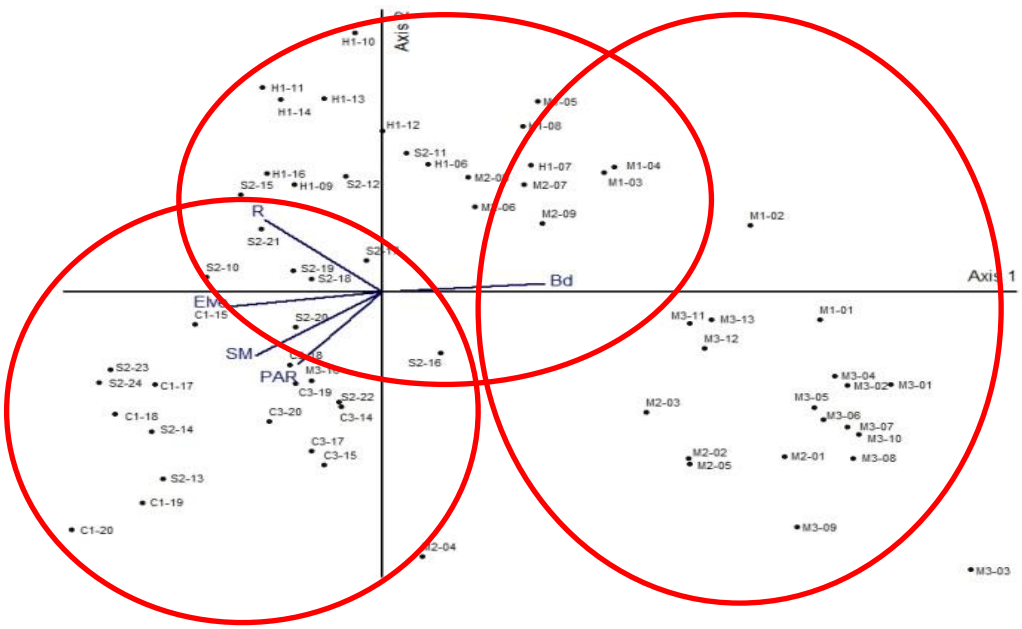
4. การสืบ ต่อพันธุ์ และปัจจัย จำกัด การสืบต่อ พันธุ์ตามธรรมชาติ

ความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของสังคมพืชป่าเขาหินปูน ในระดับลูกไม้ โดยพิจารณาจากความหนาแน่นรวมของลูกไม้ พบว่า สังคม แอ่งหลุมยุบ มีความสามรถในการสืบต่อพันธุ์มากที่สุด คือ 2,260 ต้น/เฮกแตร์ รองลงมา คือ สังคมลาดภูเขา สังคมป่าผสมผลัด ใบ และ สังคมหน้าผา มี ค่าความหนาแน่น เท่ากับ 1,653.33, 1,300 และ 772.73 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การศึกษา ปัจจัยกำหนดการสืบต่อพันธุ์ ตามธรรมชาติของลูกไม้ในสังคมป่าเขาหินปูน โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกล้าไม้ กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความหนาแน่น ขนาดพื้นที่หน้าตัด เปอร์เซ็นต์หินโผล่ ค่าความเป็นกรด- ด่างของดิน (pH) ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปริมาณแสงที่พืชใช้ได้ (PAR) ความหนาแน่นดินรวม และ ความชื้นของดิน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติที่แสดงออกทางด้านความหนาแน่นของลูกไม้ ในพื้นที่ป่าเขาหินปูน อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

ลำดับ	พื้นที่สำรวจ	ความหนาแน่น (D; ต้น/เฮกแตร์)
1	ป่าผสมผลัดใบ	1,300.00
2	แอ่งหลุมยุบ	2,260.00
3	หน้าผา	772.73
4	ลาดภูเขา	1,653.33



ภาพที่ 3 การลำดับสังคมพืชป่าเขาหินปูน ประกอบด้วย สังคมป่าผสมผลัดใบ (M) สังคมแอ่งหลุมยุบ (H) สังคมลาดภูเขา (S) และ สังคมหน้าผา (C) ตามแนวการลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อม ได้แก่ ความชื้นดิน (SM) ความสูงจากระดับน้ำทะเล (Elve) เปอร์เซ็นต์หินโผล่ (R) ความหนาแน่นดิน (Bd) และ ปริมาณแสง (PAR) ด้วยวิธี Cononical Corresponce Analysis (CCA)

ตารางที่ 4 ปัจจัยจำกัดการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของลูกไม้ชนิดที่สำคัญ ในสังคมป่าเขาหินปูน ได้แก่ ความหนาแน่นหมู่ไม้(D) ขนาดพื้นที่หน้าตัดของหมู่ไม้(Ba) เปอร์เซ็นต์หินโผล่(R) ค่าความเป็นกรดด่าง ของดิน(pH) ความสูงจากระดับน้ำทะเล(Elve) ปริมาณแสงที่พืชใช้ได้ (PAR) ความหนาแน่นรวมของดิน(Bd) และ ความชื้นของดิน(SM)

สังคมพืช ชื่อ	D	Ba	R	pH	Elev	PAR	Bd	SM
ป่าผสมผลัดใบ								
ปี้จั่น	-2.241*					-0.174**	74.258*	
ปีบ			-0.122**		-0.048***			
มะเกลือ				-2.781**	-0.036***	-0.009*		
แอ่งหลุมยุบ								
ตำหยาว	0.115***	7.817***	0.112***	-1.757***		0.002***	-4.655***	-0.033***
ข่อยหนาม					3.900***	1.525***	8.193***	
หน้าผา								
กล้วยผา	-0.141***		0.043**			-0.007*	-5.081*	-0.022*
จันผา			0.07*		0.031***	0.003**	-4.464**	
ไทรใบเล็ก						4.361***		
ลาดภูเขา								
พลับดง				0.272***			-4.685**	
ขี้เหล็กฤาษี	-0.092**			-0.951**	-0.053***		-28.664***	-0.047***
พลองขี้ควาย								

หมายเหตุ * = (P<0.05) , ** = (P<0.01) , *** = (P<0.001)

พบว่า ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของสังคมพืชป่าเขาหินปูนส่วนใหญ่เป็นปัจจัยทางกายภาพ โดยปัจจัยที่มีผลมากที่สุด คือ ปริมาณแสง ความหนาแน่นดิน ปัจจัยที่มีอิทธิพลรองลงมา ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปริมาณหินโผล่ ความเ ป็นกรด-ด่างของดิน (pH) และ ความชื้นของดิน ตามลำดับ ส่วนปัจจัยด้านชีวภาพ มีผลค่อนข้างน้อย โดยความหนาแน่นของหมู่ไม้มีอิทธิพลมากกว่าขนาดของพื้นที่หน้าตัด (ตารางที่ 4) และเมื่อพิจารณาตามชนิดกล้าไม้ที่สำคัญในแต่ละสังคมย่อย ปรากฏผลดังนี้ 1) สังคมป่าผสมผลัดใบ พบว่าชนิดลูกไม้ที่เป็นตัวแทนของสังคมป่าผสมผลัดใบ ได้แก่ ปี้จั่น ปีบ และมะเกลือ ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดความสามารถใ นการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ คือ สามารถสืบต่อพันธุ์ได้ดีในพื้นที่ๆ มีปริมาณแสงน้อย และอยู่ในพื้นที่ต่ำ หรือบริเวณเชิงเขา มีปริมาณหินโผล่น้อย และมีความหนาแน่นดิน ค่อนข้างสูง 2) สังคมแอ่งหลุมยุบ พบว่าชนิดลูกไม้ที่เป็นตัวแทนของสังคมแอ่งหลุมยุบ ได้แก่ ตำหยาว และ ข่อยหนาม ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติที่ค่อนข้างเด่นชัดคือต้องการแสงในปริมาณมาก ส่วนปัจจัยอื่นๆ มีความแปรผันค่อนข้างสูงระหว่างชนิด 3) สังคมหน้าผา พบว่าชนิดลูกไม้ที่เป็นตัวแทนของสังคมหน้าผา ได้แก่ กล้วยผา จันผา และ ไทรใบเล็ก ปัจจัยที่เป็นตัวกำ หนดความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติที่ค่อนข้างเด่นชัด คือ ต้องการแสงปริมาณมาก ในพื้นที่ๆ มีความหนาแน่นของดินต่ำ และ ปริมาณหินโผล่จำนวนมาก และ 4) สังคมลาดภูเขา พบว่าชนิดลูกไม้ที่เป็นตัวแทนของสังคมลาดภูเขา ได้แก่ พลับดง ขี้เหล็กฤาษี และ พลองขี้ควาย ปั จจัยที่เป็นตัวกำหนดความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติที่ค่อนข้างเด่นชัด คือ ต้องการพื้นที่ๆ มีความ เป็นกรด-ด่างน้อย หรือดินมีสภาพเป็นกรด ตั้งตัวได้ดีในพื้นที่ต่ำหรือเชิงเขาในพื้นที่ๆ ความหนาแน่น และ ความชื้นดินต่ำ ในขณะที่

พลองขี้ควาย ไม่มีการตอบสนองต่ อปัจจัยแวดล้อมใด หมายถึง พืชชนิดนี้สามารถตั้งตัวดีในทุกสังคม อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาทั้ง 4สังคมย่อย จะพบว่าชนิดไม้ใน สังคมแอ่ง หลุมยุบ และสังคมหน้าผา มีจำนวนปัจจัยจำกัดการสืบต่อ พันธุ์ตามธร รมชาติมากกว่าสังคมป่าผสมผลัดใบและ สังคมลาดภูเขา แสดงถึงสังคมแอ่งหลุมยุบ และ สังคมหน้าผา มีความจำเพาะเจาะจงกับพื้นที่เขาหินปูน มากที่สุด จึงทำให้ชนิดพันธุ์พืชในสังคมเหล่านี้ตั้ งตัวได้ลำบากกว่าสังคมอื่นๆ (ตารางที่ 4)

สรุปผลการศึกษา

สังคมพืชป่าเขาหินปูน ท้องที่ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ สามารถแบ่งได้เป็น 4 สังคมย่อย ได้แก่ สังคมป่าผสมผลัดใบ สังคมแอ่งหลุมยุบ สังคมลาดภูเขา และ สังคมหน้าผา โดยสังคมป่าผสมผลัดใบ มีค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุด คือ 3.52 แต่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นน้อยที่สุด คือ 10.79 ตารางเมตร /เฮกแตร์ และ 596.43 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ ในขณะ ที่สังคมพืชหน้าผามีขนาดพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ 21.11 ตาร างเมตร /เฮกแตร์ และสังคมแอ่งหลุมยุบมีความหนาแน่นของหมู่ไม้มากที่สุด คือ 2,200 ต้น/เฮกแตร์ การลำดับสังคมพืชตามแนวการลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อมขึ้นอยู่กับความแปรผกผันระหว่างความหนาแน่นรวมของดินและปริมาน หินโผล่ นอกจากนั้นยังพบว่าปัจจัยด้านกายภาพมีอิทธิพลต่อการกำหนดการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าเขาหินปูน มากกว่าปัจจัยด้านชีวภาพ โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ ปริมาณแสงที่พืชสามารถสังเคราะห์ได้ และ ความหนาแน่นดิน โดยชนิดพืชส่วนใหญ่ตั้งตัวได้ ดีในพื้นที่ๆ มีปริมาณแสงน้อยและมีความหนาแน่นดินต่ำ และยังพบว่า ตำหยาว จันทน์ผา และกล้วยผา ถูกจำกัดการสืบต่อพันธุ์ด้วยปริมาณหินโผล่

ข้อเสนอแนะ

1. ลักษณะโครงสร้างสังคมป่าเขาหินปูนมีความแตกต่างกันของชนิดพรรณพืชอย่างชัดเจนขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อม ดังนั้นในการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของป่าเขาหินปูนจำเป็นต้องใช้ความละเอียดรอบคอบเพื่อจะได้ศึกษาให้ครอบคลุมทุกสังคม

2. การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของชนิดไม้ในป่าเขาหินปูน มีปัจจัยจำกัดค่อนข้างมากจึงเป็นสาเหตุให้ปรากฏพันธุ์ไม้หายากอยู่บ่อยครั้ง ดังนั้นหากเกิดการรบกวนขึ้นในพื้นที่ป่าเขาหินปูน อาจเป็นเหตุให้พืชพรรณบางชนิดไม่สามารถสืบต่อพันธุ์ได้ ซึ่งอาจนำไปสู่การสูญพันธุ์ไปจากธรรมชาติ

3. เนื่องจากประเทศไทยยังมีการสัมปทานระเบิดหินจากเขาหินปูนอยู่มาก ดังนั้นก่อนให้สัมปทานควรคำนึงถึงผลดีผลเสียที่จะเ กิดขึ้นต่อระบบนิเวศป่าเขาหินปูนอย่างจริงจัง อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบผลของการสัมปทานต่อระบบนิเวศเขาหินปูนอย่างละเอียดต่อไป

4. การศึกษาระบบนิเวศเขาหินปูนในประเทศไทยมีอยู่น้อยมาก อาจเนื่องมาจากมีความยากลำบาก และมีความเสี่ยงสูงในการศึกษาเก็บข้อมูล จึงทำให้องค์ความรู้ด้านเขาหินปูนขาดไปอยู่มาก ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการศึกษาระบบนิเวศป่าเขาหินปูนให้กระจายในวงกว้างต่อไป

5. การศึกษาครั้งนี้เป็นแต่เพียงการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งผู้ศึกษามีความตั้งใจอยากทำการศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของป่าเขาหินปูนต่อไป เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการป่าเขาหินปูนในประเทศไทยได้จริง

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ วิจัย นี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากเงินรายได้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้- แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ประจำปีงบประมาณ 2557

เอกสารอ้างอิง

จรัญ มากน้อย และชาญวิทย์ แสงสร้อย. 2555. **โครงการการศึกษาความหลากหลายของพืชดอกบริเวณเขาหินปูน ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาท่าพล อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก**. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ ภาคเหนือ

โสมนัสสา แสงฤทธิ์ และคณะ. 2556. **พรรณไม้เขาหินปูน**. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: กรุงเทพฯ.

Kent, M and P. Coker. 1994. **Vegetation Description and Analysis**. John Wiley & Sons Ltd.: New York.

Mccune, B. and M.J. Mefford. 1999. **PC – ORD Multivariate Analysis of Ecological Data: Version 4 for Windows.** MjM Software Design, Gleneden Beach Oregon: USA.

Sorensen, T. 1948. **A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content**. Biol. Skr. 5(4): 1 – 34.

Asanok, L., D. Marod, P. Duengkae, U. Pranmongkol, H. Kurokawa, M. Aiba, M. Katabuchi and T. Nakashizuka. 2013. **Relationships between functional traits and the ability of forest tree species to reestablish in secondary forest and enrichment plantations in the uplands of northern Thailand**. Forest Ecology and Management, 296: 9

ความหลากหลายของเถาวัลย์เนื้อแข็งในป่าดิบแล้ง อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน
Liana Diversity in Dry Evergreen Forest of Kaeng Kra Chan National Park

ภาณุมาศ ลาดปาละ* ชิงชัย วิริยะบัญชา ปิยะพงษ์ สืบเสน ปาริฉัตร์ พึ่งไทย
สุดารัตน์ อ้นแก้ว ภาณี จ่ายอ่อง และ บุญส่ง ศรียศสมบัติ
สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
*Corresponding-author: Email: pladpala@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาความหลากหลายของเถาวัลย์เนื้อแข็งในป่าดิบแล้ง อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จังหวัดเพชร บุรี ดำเนินการศึกษาจากแปลงตัวอย่างขนาด 40X40 เมตร จำวน 9 แปลง ตามเส้นทางจากหน่วยพิทักษ์ อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานที่ กจ.2 (เขาสามยอด) ถึงหน่วยพิทักษ์ อุทยานแห่งชาติ แก่งกระจานที่ กจ.4 (บ้านกร่าง) บริเวณกิโลเมตรที่ 3 (KM3) ,8(KM8) และ 15 (KM15) (3 Replications) บริเวณกิโลเมตรที่ 3, 8 และ 15 และแต่ละพื้นที่ได้วางแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 40X40 เมตร หรือ 1 ไร่ จำนวน 3 แปลง (3 Treatments) ได้แก่ แปลงที่ 1 (KM3-1, KM8-1 และ KM15-1) เป็นแปลงที่มีจำนวนเถาวัลย์มากและ มีการตัดเถาวัลย์ จากระดับโคนถึงความสูงประมาณ 2 เมตร เหนือ พื้นดินเมื่อปี 2553 แปลงที่ 2 (KM3-2, KM8-2 และ KM15-2) เป็นแปลงที่จำนวนเถาวัลย์มากและไม่มีการตัดเถาวัลย์ (ทั้งแปลงที่ 1 และ 2 มีลักษณะของหมู่ไม้คล้ายกันและอยู่ใกล้หรือติดกัน) แปลงที่ 3 (KM3-3, KM8-3 และ KM15-3) เป็นแปลงที่เป็นป่าธรรมชาติที่มีจำนวนเถาวัลย์น้อยที่อยู่บริเวณใกล้ๆ กับแปลงที่ 1 และ 2 โดยดำเนินเก็บข้อมูลความโตและความสูงของทั้งไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป และเถาวัลย์เนื้อแข็งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก 2.0 เซนติเมตรขึ้นไป และดำเ นินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 – กุมภาพันธ์ 2557 ผลการศึกษาในบริเวณกิโลเมตรที่ 3, 8 และ 15 พบเถาวัลย์เนื้อแข็งจำนวน 23, 34 และ 22 ชนิดตามลำดับ

คำสำคัญ: เถาวัลย์เนื้อแข็ง ความหลากหลาย อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

Abstract: Diversity of liana was investigated in Dry Evergreen Forest at KaengKrachan National Park, Phetchaburi province. The 9 permanent plots in 40 x 40 m. size were establishedalongthe road direct to Ban KrangRanger Unit at kilometer 3, 8 and 15. There are 3 plots in each kilometers: the first plot was Dry Evergreen Forest which had cut liana in 2010. The second plot next to the first plot but no cutting liana. The third plot was a natural forest with less of liana. Measurement of diameter and height of trees with DBH ≥4.5 cm and liana with DBH ≥2.0 cm were carried out between November 2013 to February 2014. The result shown that Liana species were found 23, 34 and 22 species at kilometer 3, 8 and 15 respectively.

Keywords: Liana, Diversity, KaengKra Chan National Park

บทนำ

เถาวัลย์เนื้อแข็ง (Liana หรือ Woody vine) เป็นเถาที่มีเนื้อไม้เหมือนต้นไม้ และพบขึ้นทั่วผสมผสานกับต้นไม้ในป่าธรรมชาติ ของประเทศไทย ทั้งในป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง การศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของป่า ในประเทศไทย ที่ผ่านมาส่วนใหญ่เน้นความหลากหลายของต้นไม้เพื่อการประเมินศักยภาพของป่าในด้านต่างๆ สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับเถาวัลย์ในป่าของประเทศไทย มีการศึกษากันไม่มากนัก เช่น การศึกษาเถาวัลย์ในป่าเขาใหญ่ (กนก ,

2546) การศึกษาอนุกรมวิธานของไม้เถาเนื้อแข็ง ณ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช (ภราดร, 2549) และการศึกษาผลกระทบของการปกคลุมเถาวัลย์อย่าหนาแน่นในป่าธรรมชาติ อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ,2554) สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ได้เลือกศึกษาต่อเนื่องจากการศึกษาของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เมื่อปี 2553 ซึ่งเป็นการศึกษาระยะสั้น ช่วง 6 เดือน สำหรับการศึกษาครั้งนี้เน้นการศึกษาความหลากหลายของเถาวัลย์เนื้อแข็งในแปลงตัวอย่างถาวรของการศึกษาดังกล่าว ซึ่งจะเน้นความหลากหลายในระบบนิเวศที่ผ่านกระบวนการที่ต่างกันและความหลากหลายของชนิดพันธุ์

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน เป็นอุทยานแห่งชาติที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยโดยมีเนื้อที่ทั้งหมด 2,915 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเพชรบุรี (2,478 ตารางกิโลเมตร) และเชื่อมต่อไปถึงอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นภูเขาสลับซับซ้อน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 300 – 1,500 เมตร สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 2,000 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 28 องศาเซลเซียส ฤดูแล้งระหว่างเดือน ตุลาคม – พฤษภาคม และ ฤดูฝนระหว่างเดือนมิถุนายน – กันยายน สภาพป่า โดยทั่วไปส่วนใหญ่เป็นป่าดิบแล้งรองลงมาเป็นป่าผลัดใบผสม และ ป่าอื่นๆ ได้แก่ ป่าดิบชื้นพบตามริมน้ำ หุบเขาชื้นและในที่ต่ำ ป่าดิบเขาระดับต่ำพบเฉพาะบนยอดเขาสูงสุดเท่านั้น และป่าเต็งรัง ซึ่งในพื้นที่จำกัดไม่เกิน 3 ตารางกิโลเมตร (ก่องกานดา, 2550)

2.การเก็บข้อมูล

ใช้แปลงตัวอย่างจากงานวิจัยของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชในการศึกษาผล กระทบของการปกคลุมเถาวัลย์อย่างหนาแน่นในป่าธรรมชาติ ในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ปี พ.ศ. 2553 (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช , 2554) ซึ่งมีการวางแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 1 ไร่ (40 x 40 เมตร) จำนวน 9 แปลงตามเส้นทาง จากหน่วยพิทักษ์ อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานที่ กจ .2 (เขาสามยอด)ถึงหน่วยพิทักษ์ อุทยานแห่งชาติ แก่งกระจานที่ กจ.4 (บ้านกร่าง) บริเวณกิโลเมตรที่ 3 (KM3) ,8(KM8) และ 15(KM15) (3 Replications) และแต่ละพื้นที่ ได้วางแปลงตัวอย่างถา วรขนาด 40X40 เมตร หรือ 1 ไร่ จำนวน 3 แปลง (3 Treatments) รวมจำนวนทั้งหมด 9 แปลง ดังนี้

- แปลงที่ 1 (KM3-1, KM8-1 และ KM15-1) เป็นแปลงที่มีจำนวนเถาวัลย์มากและ มีการตัดเถาวัลย์ จากระดับโคนถึงความสูงประมาณ 2 เมตร เหนือพื้นดินเมื่อปี 2553
- แปลงที่ 2 (KM3-2, KM8-2 และ KM15-2) เป็นแปลงที่จำนวนเถาวัลย์มากและไม่มีการตัดเถาวัลย์ (ทั้งแปลงที่ 1 และ 2 มีลักษณะของหมู่ไม้คล้ายกันและอยู่ใกล้หรือติดกัน)
- แปลงที่ 3 (KM3-3, KM8-3 และ KM15-3) เป็นแปลงที่เป็นป่าธรรมชาติที่มีจำนวนเถาวัลย์น้อย ที่อยู่บริเวณใกล้ๆ กับแปลงที่ 1 และ 2

3. ลักษณะการจัดแบ่งแปลงตัวอย่างถาวร

เมื่อกำหนดพื้นที่วางแปลงแล้ว ในแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 1 ไร่ จะแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 10X10 เมตร สำหรับเก็บข้อมูลไม้ใหญ่ โดยแบ่งเป็น 16 แปลงย่อย หรือแบ่งเป็น 4 แถว (Row, R) และ 4 สดมภ์ (Column, C) โดยมุมแปลงทั้ง 16 แปลงย่อยจะปักหลักที่เป็นเหล็กเส้นขนาด 3 หุน ยาว 1 เมตร พร้อมกับฝังหมุดเหล็กขนาดความยาวประมาณ 25 เซนติเมตร ใช้ ค้อนตีจนติดดินและติด Tagแสดงแถวและสดมภ์ จากนั้นทำการวางแปลงย่อยขนาด 4X4 เมตร จากมุมแปลงด้านล่างทแยงมุมไปยังมุมแปลงด้านบน (R1, C1), (R2, C2), (R3,C3) และ (R4, C4) รวมจำนวน 4 แปลง สำหรับเก็บข้อมูลไม้หนุ่ม และ ทำการ วางแปลงตัวอย่างขนาด 1X1 เมตร อย่างเป็นระบบ (Systematic) จำนวน 8 แปลงสำหรับเก็บข้อมูลกล้าไม้

4.การเก็บข้อมูลไม้ใหญ่

ทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกหรือ 1.30 เมตร (Diameter at Breast Height, DBH) และความสูง (Height, Ht) ของต้นไม้ทุกต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างถาวรดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นในกรณีต้นไม้ที่มีลักษณะ 2-3 นางที่มีการแตกนางต่ำกว่า 1 เมตร จะถือว่าเป็น 2-3 ต้นและวัด DBH ทุกต้นพร้อมทั้งลงหมายเหตุให้ชัดเจนส่วนในกรณีของเถาวัลย์ทำการวัดเฉพาะ DBH ยกเว้นความสูงที่ไม่สามารถวัดได้เถาวัลย์ที่มีนางที่แตกออกเป็น 2-3 นางและแต่ละนางแยกอิสระจากกันโดยพันเกี่ยวกับต้นไม้ใหญ่ขึ้นไปให้ถือว่าเป็น 2-3 ต้นและทำการวัด DBH ทุกต้นส่วนในกรณีที่เป็นต้นเดียวและมีการเลื้อย

ขึ้นลงที่ตำแหน่ง DBH จำนวนหลายครั้งให้ถือว่าเป็นต้นเดียวและทำการวัดเฉพาะ DBH ครั้งแรกที่ออกมาจากพื้นดินทั้งต้นไม้และเถาวัลย์ที่เก็บข้อมูลในกลุ่มนี้จะเก็บเฉพาะต้นที่มีขนาด DBH ตั้งแต่ 2.0 เซนติเมตรขึ้นไป พร้อมทั้งเก็บข้อมูลต้นไม้ที่ยืนต้นตายและต้นไม้ที่ล้มนอนโดยทำการวัดขนาด DBH ต้นไม้ทุกต้นที่พบในกรณีที่ต้นไม้หรือเถาวัลย์ที่มีโคนต้นอยู่ในแปลงแต่ตำแหน่ง DBH เอนออกนอกแปลงจะไม่ทำการเก็บข้อมูลส่วนในกรณีโคนต้นอยู่นอกแปลงแต่ DBH อยู่ภายในแปลงจะทำการเก็บข้อมูลต้นนั้นต้นไม้ทุกต้นที่เก็บข้อมูลจะทำการจำแนกชนิดพันธุ์พร้อมทั้งติดเบอร์อลูมิเนียมประจำต้นและคาดสีรอบลำต้นในตำแหน่งที่เก็บข้อมูลจากนั้นวัด ตำแหน่งพิกัด X-Y ของต้นไม้ทุกต้นบริเวณตำแหน่งที่คาดสี

4. ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล

ได้ดำเนินเก็บข้อมูลของ ไม้ใหญ่ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 – กุมภาพันธ์ 2557

5. วิเคราะห์ข้อมูล

องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ วิเคราะห์ด้วย ค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์ (Important Value, IV) สำหรับไม้ใหญ่วิเคราะห์จาก ผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ซึ่งจะมีค่า IV รวมเท่ากับ300 สำหรับความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในแปลงตัวอย่างวิเคราะห์โดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-WienerDiversity Index (*H'*)

$$H' = -\sum_{i=1}^{R} p_i \ln p_i$$

ซึ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ และค่าความหลากหลาย ของชนิดพันธุ์ วิเคราะห์ ด้วย โปรแกรม ECOPACK (สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช , 2551)

การจำแนกชื่อพฤกษศาสตร์ ของเถาวัลย์เนื้อแข็งและไม้ยืนต้น จำแนกจากหนังสือ ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันทน์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ .ศ. 2557 (สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์พันธุ์พืช, 2557)

ผลและวิจารณ์

1. องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ในแปลงตัวอย่าง

การศึกษา องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ ในแปลงตัวอย่าง 9 แปลง ได้ศึกษาทั้งต้นไม้และเถาวัลย์ ที่ขึ้นอยู่ร่วมกัน ซึ่งแต่ละแปลงมีองค์ประกอบของชนิดพันธุ์และค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์โดยใช้ Shannon-Wiener Index (*H'*) รายละเอียดตามตารางที่ 1 บริเวณ KM15 ซึ่งกำหนดให้เป็นพื้นที่ที่มีเถาวัลย์ปกคลุมหนาแน่นน้อย พบว่า แปลงป่าธรรมชาติ (แปลงที่ 3) และแปลงไม่ตัดเถาวัลย์ (แปลงที่ 2) มีจำนวนชนิดเถาวัลย์ใกล้เคียงกัน ส่วนแปลงตัดเถาวัลย์เมื่อปี 2553 (แปลงที่ 1) มีจำนวนชนิดน้อยกว่าเกือบ 50 % สำหรับชนิดพันธุ์ของเถาวัลย์ที่พบทั้งหมดบริเวณ KM 15 พบจำนวนทั้งหมด 22 ชนิด บริเวณ KM8 ซึ่งกำหนดให้เป็นพื้นที่ที่มีเถาวัลย์ปกคลุมหนาแน่นปานกลาง พบว่าแปลงไม่ตัดเถาวัลย์ (แปลงที่ 5) มีจำนวนชนิดของเถาวัลย์มากที่สุด และแปลงป่าธรรมชาติ (แปลงที่ 6) มีค่ามากกว่าแปลงตัดเถาวัลย์ (แปลงที่ 4) สำหรับชนิดพันธุ์ของเถาวัลย์ที่พบทั้งหมดบริเวณ KM 8 พบจำนวนทั้งหมด 34 ชนิด สำหรับบริเวณ KM3 ซึ่งกำหนดให้เป็นพื้นที่ที่มีเถาวัลย์ปกคลุมหนาแน่นมาก

ตารางที่ 1 องค์ประกอบชนิดพันธุ์และค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (*H'*) ของแปลงที่ 1-3 บริเวณกิโลเมตรที่ 15 (KM15) แปลงที่ 4-6 กิโลเมตรที่ 8 (KM8) และแปลงที่ 7-9 กิโลเมตรที่ 3 (KM3)

Plot	Location	*H'*	Species		
			Total	Tree	Liana
1	KM15-1	4.3552	43	34	9
2	KM15-2	4.0193	43	26	17
3	KM15-3	4.3075	49	31	18
4	KM8-4	4.4958	49	35	14
5	KM8-5	5.1848	70	43	27
6	KM8-6	3.6874	32	15	17
7	KM3-7	3.8050	45	37	8
8	KM3-8	3.8936	57	40	17
9	KM3-9	3.7211	34	21	13

พบว่าแปลงไม่ตัดเถาวัลย์ (แปลงที่ 8) มีจำนวนชนิดของเถาวัลย์มากที่สุด รองลงมาแปลงป่าธรรมชาติ (แปลงที่ 9)

และแปลงตัดเถาวัลย์ (แปลงที่ 7) สำหรับชนิดพันธุ์ของเถาวัลย์ที่พบทั้งหมดบริเวณ KM 3พบจำนวนทั้งหมด 23 ชนิด จากข้อมูลทั้ง 3 บริเวณพบว่าแปลงที่ผ่านการตัดเถาวัลย์มาแล้วจะมีจำนวนชนิดของเถาวัลย์น้อยที่สุด ส่วนแปลงที่ตัดไม่ตัดเถาวัลย์บริเวณ KM8 จะมีจำนวนชนิดของเถาวัลย์มากที่สุด อาจสืบเนื่องมาจากเป็นพื้นที่ที่อยู่ติดลำห้วยจึงทำให้ดินมีคุณสมบัติที่เหมาะกับการเจริญเติบโตของเถาวัลย์หลายชนิด

2. ความหลากหลายเถาวัลย์เนื้อแข็งในแปลงตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ค่า IV ของชนิดพันธุ์ที่พบ ในแปลงตัวอย่างทั้งหมด 9 แปลง พบว่าบริเวณ KM15 แปลงที่ 1-3 พบว่าแปลงที่ 1 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 2 ซึ่งเป็นไม้ต้น (Tree) 9 ชนิด และเถาวัลย์ 1 ชนิด ได้แก่ กระดูกกบ แปลงที่ 2 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 3 โดยเป็นไม้ต้น 7 ชนิด และเถาวัลย์ 3 ชนิดได้แก่ กระดูกกบ หนามขี้แรด และหนามหัน สำหรับแปลงที่ 3 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 4 ซึงเป็นไม้ต้น 8 ชนิด และเถาวัลย์ 2 ชนิด ได้แก่ เถาลำเหลี่ยม และสะแกวัลย์ บริเวณ KM8 แปลงที่ 4- 6 พบว่าแปลงที่ 4 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 5 ซึ่งเป็นไม้ต้น (Tree) 7 ชนิด และเถาวัลย์ 3 ชนิด ได้แก่ เครือพูเงิน สะแล และขมิ้นเครือ ส่วนแปลงที่ 5 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 6 ซึ่งเป็นไม้ต้น (Tree) 5 ชนิด และเถาวัลย์ 5 ชนิด ได้แก่ สะแกวัลย์ แก้วลืมวาง เครือออน ขมิ้นเครือ และมะกาเครือ สำหรับแปลงที่ 6 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 7 ซึ่งเป็นไม้ต้น (Tree) 5 ชนิด และเถาวัลย์ 5 ชนิด ได้แก่ เครือออน กำแพงเจ็ดชั้น สะแกวัลย์ เล็บมือนาง และหนามเกี่ยวไก่ บริเวณ KM3 แปลงที่ 7-9 พบว่าแปลงที่ 7 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 8 ซึ่งเป็นไม้ต้น (Tree) 9 ชนิด และเถาวัลย์ 1 ชนิด ได้แก่ กระดูกกบ แปลงที่ 8 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 9 ซึ่งเป็นไม้ต้น (Tree) 7 ชนิด และเถาวัลย์3 ชนิด ได้แก่ แก้วลืมวาง กระดูกกบ และรางแดง แปลงที่ 9 ชนิดพันธุ์ที่มีค่า IV สูงในลำดับที่ 1-10 ปรากฏตามตารางที่ 10 ซึ่งเป็นไม้ต้น (Tree) 6 ชนิด และเถาวัลย์ 4 ชนิด ได้แก่ รางแดง แก้วลืมวาง เล็บมือนาง และกำแพงเจ็ดชั้น

ตารางที่ 2 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ 1

No.	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	ข่อยหนาม	T	15.66	14.18	6.92	36.76
2	ขี้หนอนเขา	T	12.85	14.48	4.62	31.95
3	ทลายเขา	T	5.22	17.09	4.62	26.93
4	กลาย	T	10.84	3.70	10.77	25.31
5	ข่อยใบใหญ่	T	4.02	11.51	4.62	20.15
6	ตองผ้า	T	8.03	3.58	6.92	18.53
7	ข่อยน้ำ	T	5.62	2.07	7.69	15.38
8	กระเบากลัก	T	3.61	4.55	5.38	13.54
9	เครือกระดูกกบ	C	5.62	0.76	4.62	11.00
10	อีโด่	T	3.61	2.50	4.62	10.73

หมายเหตุ : RD (Relative Density), RDo (Relative Dominance), RF (Relative Frequency), IV (Important Value), T (Tree), C (Climber)

ตารางที่ 3 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ 2

No.	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	กระดูกกบ	c	27.89	8.01	10.00	45.90
2	ข่อยหนาม	T	12.06	14.37	7.33	33.76
3	ตะแบกนา	T	1.51	22.44	3.33	27.28
4	หนามขี้แรด	C	11.56	2.20	7.33	21.09
5	ทลายเขา	T	4.02	11.01	4.67	19.70
6	แก้วลืมวาง	C	6.78	2.46	4.00	13.24
7	นางดำ	T	2.26	4.98	4.00	11.24
8	จันป่า	C	0.75	8.13	2.00	10.88
9	กระเบากลัก	T	2.76	2.53	5.33	10.62
10	หนามหัน	C	3.02	1.53	4.67	9.22

ตารางที่ 4 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ 3

No.	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	ข่อยหนาม	T	27.56	9.26	68.81	22.94
2	เถาลำเหลี่ยม	C	2.12	8.02	16.04	5.35
3	ลำไยป่า	T	8.81	3.70	15.93	5.31
4	สักขี้ไก่	T	9.11	4.32	15.91	5.30
5	ตองผ้า	S	2.18	6.17	12.39	4.13
6	คำแสด	T	1.40	4.94	12.24	4.08
7	สมพง	T	8.61	1.23	10.46	3.49
8	เสลา	T	6.34	1.85	9.12	3.04
9	ลาย	T	4.67	2.47	8.38	2.79
10	สะแกวัลย์	C	0.22	3.70	7.65	2.55

ตารางที่ 5 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ **4**

No.	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	ข่อยหนาม	T	21.9	30.12	10.06	62.11
2	เครือพูเงิน	C	9.3	0.63	6.29	16.22
3	หอมไกลดง	T	2.66	9.7	3.77	16.13
4	ตาเสือ	T	3.99	4.47	5.03	13.49
5	ยางโอน	T	3.65	4.7	5.03	13.38
6	สะแล	C	8.31	0.61	4.4	13.32
7	ขมิ้นเครือ	C	5.98	2.18	5.03	13.19
8	อีโด่	T	4.32	1.17	5.03	10.52
9	มะหาด	T	0.66	7.83	1.26	9.75
10	ปันแถ	T	0.66	7.45	1.26	9.37

ตารางที่ 6 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ **5**

No.	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	ข่อยหนาม	T	7.83	7.32	4.92	20.07
2	สะแกวัลย์	C	9.57	1.58	6.15	17.30
3	ข่อยใบใหญ่	T	4.78	8.18	3.69	16.65
4	แก้วลืมวาง	C	8.04	2.02	4.92	14.98
5	ตาเสือ	T	3.04	5.58	4.10	12.72
6	เครือออน	C	5.87	1.15	4.10	11.12
7	สมพง	T	0.22	9.40	0.41	10.03
8	ขมิ้นเครือ	C	4.35	0.57	4.51	9.43
9	กอมขม	T	1.52	4.95	2.46	8.93
10	มะกาเครือ	C	4.57	1.02	3.28	8.87

ตารางที่ 7 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ **6**

No.	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	ข่อยหนาม	T	25.6	57.55	10.60	93.7
2	เครือออน	C	18.7	3.25	10.60	32.58
3	อีโด่	T	10.2	5.89	7.28	23.39
4	กระเบากลัก	T	5.35	7.63	7.95	20.93
5	กำแพงเจ็ดชั้น	C	6.81	2.78	7.28	16.87
6	สะแกวัลย์	C	6.33	0.88	6.62	13.83
7	ตะคร้ำ	T	1.22	6.99	3.31	11.52
8	เล็บมือนาง	C	3.89	0.44	5.96	10.29
9	จันทน์หอม	ST	1.46	3.89	3.31	8.66
10	หนามเกี่ยวไก่	ScanS	1.95	0.06	3.97	5.98

หมายเหตุ : ST (Shrub Tree), ScanC (Scandent Climber)

ตารางที่ 8 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ **7**

No.	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	กระดูกกบ	C	33.20	12.92	10.19	56.31
2	ฝาง	T	17.62	13.19	7.41	38.22
3	เสลาใบเล็ก	T	1.23	33.87	1.85	36.95
4	ทลายเขา	T	8.61	12.03	12.04	32.68
5	ปันแถ	T	4.92	4.09	6.48	15.49
6	นางดำ	T	2.46	1.84	4.63	8.93
7	ลำไยป่า	T	2.46	2.12	3.70	8.28
8	ตาเสือ	T	2.05	3.28	1.85	7.18
9	กระเบากลัก	T	2.05	1.25	3.70	7.00
10	มะหวด	ST	1.64	0.66	3.70	6.00

หมายเหตุ : ST (Shrub Tree), ScanC (Scandent Climber)

ตารางที่ 9 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ **8**

No	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	แก้วลืมวาง	C	36.8	11.37	9.2	57.41
2	ทลายเขา	T	5.26	14.15	7.47	26.88
3	กระเบากลัก	T	6.8	8.48	7.47	22.75
4	กระดูกกบ	C	11	2.47	5.17	18.6
5	หมากเล็กหมาก	T	1.1	9.5	2.3	12.9
6	อีโด่	T	4.17	3.36	4.6	12.13
7	ตาเสือ	T	1.97	5.98	4.02	11.97
8	ฝาง	ST	1.97	6.95	2.3	11.22
9	พุดหอมไทย	ST	1.32	5.57	3.45	10.34
10	รางแดง	C	3.29	0.89	5.75	9.93

ตารางที่ 10 ค่า IV ลำดับที่ 1 – 10 ของพันธุ์ไม้แปลงที่ **9**

No.	Species	Habit	RD (%)	RDo (%)	RF (%)	IV (%)
1	ข่อยหนาม	T	33.7	43.54	10.13	87.33
2	จันทน์หอม	ST	5.81	28.5	6.96	41.27
3	กระเบากลัก	T	8.72	8.46	8.86	26.04
4	อีโด่	T	7.26	2.24	7.59	17.09
5	รางแดง	C	5.81	2.13	7.59	15.53
6	แก้วลืมวาง	C	5.57	1.08	6.33	12.98
7	นางดำ	T	4.36	2.44	5.7	12.5
8	เล็บมือนาง	C	4.84	0.35	3.16	8.35
9	กำแพงเจ็ดชั้น	C	2.91	0.3	5.06	8.27
10	เข็มขาว	T	2.18	0.65	5.06	7.89

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษา องค์ประกอบของชนิดพันธุ์พืชในแปลงตัวอย่างถาวรซึ่งเป็นป่าดิบแล้งที่มีเถาวัลย์ปกคลุมหนาแน่นน้อยปานกลาง และมาก จำนวนทั้งหมด 9 แปลง พบว่ามีแปลงที่ไม่ตัดเถาวัลย์จะมี ความหลากหลายของชนิดพันธุ์มากกว่าแปลงที่ตัดเถาวัลย์ ส่วนแปลงป่าธรรมชาติจะมีความหลากหลายของเถาวัลย์ใกล้เคียงกัน สำหรับชนิดเถาวัลย์ที่พบในบริเวณที่มีเถาวัลย์ปกคลุมหนาแน่นปานกลางจะมีจำนวนชนิดของเถาวัลย์มากกว่าบริเวณที่มีเถาวัลย์ปกคลุมหนาแน่นน้อยและมากสืบเนื่อ งแปลงตัวอย่างอยู่ติดลำห้วย ซึ่งสภาพพื้นที่อาจเป็นปัจจัยที่ทำให้เถาวัลย์มีความหลากชนิด ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเถาวัลย์แต่ละชนิดต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยผลกระทบของเถาวัลย์เนื้อแข็งต่ อพลวัตรสังคมพืชป่าดิบแล้ง ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ดังนั้น คณะนักวิจัยจึงขอขอบคุณกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชที่สนับสนุนงบประมาณ และขอบคุณหัวหน้าอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน และเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล และขอบคุณคุณสุทัศน์ ที่ช่วยจำแนกชนิดของเถาวัลย์

เอกสารอ้างอิง

กนก เลิศพานิช. 2546. **นิเวศวิทยาของเถาวัลย์ในแปลงศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพมอสิงโต เขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่** . วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. 87 น.

กรมอุทยานแห่งชาติ สั ตว์ป่า และพันธุ์พืช . 2554 . **การศึกษาผลกระทบของการปกคลุมเถาวัลย์อย่าหนาแน่นในป่าธรรมชาติ อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน** . สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช . กรุงเทพฯ.

ก่องกานดา ชยามฤต . 2550. **พรรณไม้ในอุทยาแห่งชาติแก่งก ระจาน** . สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ 208 น.

ภราดร สามสูงเนิน . 2549. **อนุกรมวิธานของไม้เถาเนื้อแข็ง ณ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช** . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ. 389 น.

สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิ จัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. 2557. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันทน์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ .ศ. 2557**. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม . กรุงเทพฯ. 828 น.

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช . 2551. **คู่มือการวิเคราะห์พื้นฐานทางด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ ด้วยชุดโปรแกรม ECOPACK ในโครงการการอนุรักษ์พันธุกรรมตามธรรมชาติของพันธุ์ไม้ป่า** . สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช , กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

ตารางภาคผนวกที่ 1 ชื่อท้องถิ่นและชื่อพฤกษศาสตร์ของเถาวัลย์ที่มีค่า IV ลำดับที่ 1-10 ในแปลงที่ 1 – 9

No.	Species	Botanical Name	Family
1	กระดูกกบ	*Hymenopyramis brachiata* Wall. ex Griff.	Lamiaceae
2	กำแพงเจ็ดชั้น	*Lasianthus biflorus* (Blume) M. G. Gangop. & Chakrab.	Rubiaceae
3	แก้วลืมวาง	*Pterolobium* sp.	Fabaceae
4	ขมิ้นเครือ	*Combretum* sp.	Combretaceae
5	เครือพูเงิน	*Argyreria obtecta* (Choisy) C.B. Clarke	Convolvulaceae
6	เครือออน	*Congea tomentosa* Roxb.	Lamiaceae
7	เถาลำเหลี่ยม	*Nyctanthes aculeata* Craib	Oleaceae
8	มะกาเครือ	*Bridelia* sp.	Phyllanthaceae
9	รางแดง	*Ventilago denticulata* Willd.	Rhamnaceae
10	เล็บมือนาง	*Quisqualis conferta* (Jack) Exell	Combretaceae
11	สะแกวัลย์	*Combretum punctatum* Blume	Combretaceae
12	สะแล	*Broussonetia kurzii* (Hook. f.) Corner	Moraceae
14	หนามขี้แรด	*Caesalpinia cucullata* Roxb.	Fabaceae

ตารางภาคผนวกที่ 2 ชื่อท้องถิ่นและชื่อพฤกษศาสตร์ของไม้ยืนต้นที่มีค่า IV ลำดับที่ 1-10 ในแปลงที่ 1 – 9

No.	Species	Botanical Name	Family
1	กระเบากลัก	*Hydnocarpus cyanea* Triboun	Gesneriaceae
2	จันป่า	*Diospyros glandulosa* Lace	Ebenaceae
3	กลาย	*Mitrephora keithii* Ridl.	Annonaceae
4	กอมขม	*Picrasma javanica* Blume	Simaroubaceae
5	ข่อยน้ำ	*Streblus taxoides* (B. Heyne ex Roth) Kurz	Moraceae
6	ข่อยใบใหญ่	*Streblus macrophyllus* Blume	Moraceae
7	ข่อยหนาม	*Streblus illicifolius* (S. Vidal) Corner	Moraceae
8	ขี้หนอนเขา	*Zollingeria dongnaiensis* Pierre	Sapindaceae
9	เข็มขาว	*Tarenna collinsae* Craib	Rubiaceae
10	คำแสด	Mallotus philippensis (Lam.) Müll. Arg	Euphorbiaceae
11	จันทน์หอม	*Tarenna fragrans* (Blume) Koord. & Valeton	Rubiaceae
12	ตองผ้า	*Sumbaviopsis albicans* (Blume) J. J. Sm.	Euphobiaceae
13	ตะคร้ำ	*Garuga pinnata* Roxb.	Burseraceae
14	ตะแบกนา	*Lagerstroemia floribunda* Jack var. *floribunda*	Lythraceae
15	ตาเสือ	*Aphanamixis polystachya* (Wall.) R. Parker	Meliaceae
16	ทลายเขา	*Celtis philippensis* Blanco	Cannabaceae
17	นางดำ	*Diospyros venosa* Wall. Ex A. DC.	Ebenaceae
18	ปันแถ	Albizia lucidior (Steud.) I. C. Nielsen	Fabaceae
19	ฝาง	*Caesalpinia sappan* L.	Fabaceae
20	พลับดง	*Diospyros bejaudii* Lecomte	Ebenaceae
21	พุดหอมไทย	*Rothmannia thailandica* Tirveng.	Rubiaceae
22	มะหวด	*Lepisanthes rubiginosa* (Roxb.) Leenh.	Sapindaceae
23	หาด	*Artocarpus lacucha* Roxb. Ex Buch.-Ham	Moraceae
24	ลาย	*Microcos paniculata* L.	Malvaceae
25	ยางโอน	*Monoon viride* (Craib) B. Xue & R. M. K. Saunders	Annonaceae
26	ลำไยป่า	*Paranephelium xestophyllum* Miq.	Sapindaceae
27	สมพง	Tetrameles nudiflora R. Br.	Tetramelaceae
28	สักขี้ไก่	*Premna tomentosa* Willd.	Lamiaceae
29	เสลาใบเล็ก	*Lagerstroemia villosa* Wall. Ex Kurz	Lythraceae
30	หนามเกี่ยวไก่	*Capparis* sp.	Capparaceae
31	หมากเล็กหมากน้อย	*Vitex gamosepala* Griff.	Lamiaceae
32	หอมโกลดง	*Harpullia arborea* (Blanco) Radlk.	Sapindaceae
33	เสลา	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.	Lythraceae

รูปแบบของความเฉพาะถิ่นและความหายากของพืชในประเทศไทย
Patterns of Plant Endemism and Rarity in Thailand

วรดลต์ แจ่มจำรูญ*
สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ
*Corresponding-author: Email: voradol@dnp.go.th

บทคัดย่อ: พรรณพฤกษชาติของประเทศไทยมีความใกล้เคียงกับประเทศเพื่อนบ้าน เนื่องจากประเท ศไทยตั้งอยู่ในเขตพฤกษภูมิศาสตร์ 3 เขต คือ เขตพฤกษภูมิศาสตร์ Indo–Burmese เขตพฤกษภูมิศาสตร์ Indo–Chinese และเขตพฤกษภูมิศาสตร์ Malesian ประมาณว่า 4,157 ชนิด ได้ดำเนินการศึกษาแล้วภายใต้โครงการ Flora of Thailand คิดเป็น 41% ของพืชมีท่อลำเลียงในประเทศไทย โดยปัจจุบันได้มีการดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่มีการรวบรวมตัวอย่างมากกว่า 250,000 ตัวอย่างและมีตัวอย่างต้ นแบบประมาณ 255 ตัวอย่าง ซึ่งครอบคลุมจำนวนพืชมากกว่า 80% ของพืชมีท่อลำเลียงที่พบในประเทศไทย รวมทั้งองค์การสวนพฤกษศาสตร์ สถาบันการศึกษาต่างๆ นอกจากนี้ก็ยังมีการสำรวจตัวอย่างเฉพาะพื้นที่ก็ยังมีการค้นพบพืชชนิดใหม่อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเมื่อประมาณการโดยไม่นับ รวม กลุ่ม thallophytes and bryophytes พบว่าประเทศไทยมีพรรณพฤกษชาติประมาณ 303 วงศ์ 1,363 สกุล และ 12,050 ชนิด (Forest Herbarium, 2014) แบ่งออกเป็นเฟินและกลุ่มใกล้เคียงเฟินจำนวน 658 ชนิด จาก 132 สกุล 34 วงศ์ โดยมีการศึกษาเรียบร้อยแล้ว พืชเมล็ดเปลือย จำนวน 25 ชนิด จาก 7 สกุล 6 วงศ์ ซึ่งมีการศึกษาแล้ว พืชมีดอกประมาณ 9,551 ชนิด จาก 1,224 สกุล 263 วงศ์ โดย 2,136 ชนิด จาก 705 สกุล 109 วงศ์ ที่ทำการศึกษาแล้วซึ่งผลจากการศึกษาได้ทำการตีพิพ์ลงในพรรณพฤกษชาติไทย (Flora of Thailand) แล้วนั้นจำนวน 12 ชุด คาดว่าเมื่อถึง ค.ศ. 2020 จะสามารถเสร็จสิ้นโครงการได้ในระยะแรก ซึ่งพืชจำนวนกว่า 12,000 ชนิดนี้มีพรรณพืชถิ่นเดียว (endemic) 757 ชนิด พืชหายาก 801 ชนิด และเป็นพืชหายากเฉพาะในประเทศไทย 42 ชนิด โดยพบในระบบนิเวศหลัก 7 ระบบนิเวศ

คำสำคัญ: พืชเฉพาะถิ่น พืชหายาก รูปแบบของความเฉพาะถิ่น

Abstrat: Flora of Thailand similar neighbour country because floristic region 3 region Indo-Burmese, Indo-Chinese and Malesian, estimated 4,157 species already done under Flora of Thailand project 42% of vascular plants in Thailand. At present, the project still study continue by many Institutes such as Bangkok Herbarium (BKF) remains 250,000 specimens including 255 type speciemens that cover 85% of flora of Thailand. Therefore new species and new records have been founded and published, Thailand have a plant 303 families 1363 genera and 12,050 species (Forest Herbarium, 2014) fern and fern allies 658 species, 132 genera and 34 families have been done. Gymnosprems 25 species, 7 genera and 6 families. And flowering plant founded 9,551 species 1,224 genera 263 families but 2,136 species already published in 12 series. In 2020, the project will be finished in first phase. In this number founded endemic species 757 species and rare species 801 species 42 species rare only Thailand. It's found in 7 major ecosystems.

Key words: endemic species, rare species, pattern of plant endemism

บทนำ

พืชถิ่นเดียวหรือพืชเฉพาะถิ่น (endemic plants) คือ พืชชนิดที่พบขึ้นและแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติในบริเวณเขตภูมิศาสตร์เขตใดเขตหนึ่งของโลก และเป็นพืชที่มีเขตกระจายทางภูมิศาสตร์ค่อนข้างจำกัด มักจะพบพืชถิ่นเดียวบนพื้นที่ที่มีลักษณะจำกัดทางระบบนิเวศ เช่น บนเกาะ ยอดเขา หน้าผาของภูเขาหินปูน และพรุ

เป็นต้น ถิ่นที่อยู่ดังกล่าวมีสภาพจำกัดของสิ่งแวดล้อมหรือมีสภาพดินฟ้าอากาศเฉพาะที่ (microclimate) พืชถิ่นเดียวของไทยหลายชนิดพบขึ้นเฉพาะบนภูเขาหินปูนหรือดินที่สลายมาจากหินปูน เช่น ก่วมเชียงดาว (*Acer chiangdaoense* Santisuk) พบบริเวณเขาหินปูนดอยหลวงของเชียงดาว กันภัยมหิดล (*Afgekia mahidolae* B.L.Burtt & Chermsir.) หรือกาญจณิการ์ (*Santisukia pagetii* (Craib) Brummitt) พบทางภาคตะวันตกของประเทศไทย เป็นต้น ส่วนพืชหายาก (rare plants) คือพืชชนิดที่มีประชากรขนาดเล็ก ยัง ไม่อยู่ในสถานภาพใกล้จะสูญพันธุ์ (endangered) แต่มีความเสี่ยงที่จะเป็นพืชที่ใกล้จะสูญพันธุ์ได้ พืชหายากเป็นพืชที่ทราบจำนวนประชากรที่มีอยู่ตามแหล่งต่างๆ และส่วนใหญ่มีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่นๆ พืชถิ่นเดียวที่ปรากฏในหนังสือพรรณพฤกษชาติของประเทศไทย (flora of Thailand) ส่วนใหญ่เป็นพืชหายาก ยกเว้น พืชถิ่นเดียวเพียงไม่กี่ชนิดที่มีจำนวนประชากรขึ้นแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติอยู่มากมาย เช่น ถั่วแปบช้าง (*Afgekia sericea* Craib) กาญจนิการ์ (*Santisukia pagetii* (Craib) Brummitt) และอรพิม (*Bauhinia winitii* Craib) เป็นต้น ซึ่งเป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย แต่ไม่อยู่ในสถานภาพพืชหายาก เนื่องจากในถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติอันจำกัดนั้น มีจำนวนต้นหนาแน่นทั่วพื้นที่ พืชถิ่นเดียวบางชนิดเคยอยู่ในสถานภาพพืชหายากมาก่อน แต่ต่อมามีผู้นำไปขยายพันธุ์ปลูกเป็นการค้า จึงไม่จัดอยู่ในสถานภาพพืชหายาก พืชที่สำรวจพบว่ามีสถานภาพเป็นพืชหายากในปัจจุบัน อาจมีแนวโน้มที่จะกระจายพันธุ์อย่างกว้างขวางขึ้นได้ในอนาคต หรือพืชที่มีเขตกระจายพันธุ์กว้างขวางในปัจจุบัน อาจจะเปลี่ยนสถานภาพเป็นพืชหายากต่อไปได้เช่นกัน พืชชนิดหนึ่งอาจเป็นพืชหายากในท้องถิ่นหนึ่ง แต่ อีกท้องถิ่นหนึ่งอาจมีการกระจายพันธุ์อย่างกว้างขวางก็เป็นได้ จำนวนประชากรนั้นอาจจะมีปัจจัยคุกคามหรือทำให้มีจำนวนประชากรลดลง ซึ่งลักษณะของพืชถิ่นเดียวส่วนใหญ่ถือว่ามีสถานภาพเป็นพืชหายากด้วย แต่พืชหายากอาจไม่ได้เป็นพืชถิ่นเดียว เนื่องจากการกระจายของประชาก รนั้นแคบกว่า รูปแบบของความเฉพาะถิ่นจึงเป็นการปรากฏของพืชที่สัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม และลักษณะของกลุ่มพืชนั้นด้วย

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

สถานที่ศึกษา หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช วิธีการศึกษา ตรวจสอบจากฐานข้อมูลพรรณไม้ในหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ผลและวิจารณ์

พรรณพืชถิ่นเดียว (endemic) 757 ชนิด พืชหายาก 801 ชนิดและเป็นพืชหายากเฉพาะในประเทศไทย 42ชนิด แบ่งได้ตามกลุ่มพืชได้ ดังนี้ 1) เฟิน (Pteridophytes) มีจำนวน 19 ชนิด ใน 11 วงศ์ เป็นพืชถิ่นเดียวทั้งหมด

ตารางที่ 1 จำนวนของพืชเฉพาะถิ่นจำแนกตามประเภทของสังคมพืช

ประเภทสังคมพืช	จำนวนพืชเฉพาะถิ่น (ชนิด)
สังคมพืชป่าดิบแล้ง และป่าดิบชื้น (Evergreen forest)	260
สังคมพืชบนเขาหินปูน (Limestone outcrop)	239
สังคมพืชป่าดิบเขา (Montane forest)	193
สังคมพืชป่าผลัดใบ(Deciduous forest)	35
สังคมพืชบริเวณทุ่งหญ้า (Savannah)	15
ระบบนิเวศน้ำจืด (Fresh water swamp forest and River bank)	13
สังคมพืชป่าพรุ (Peat swamp forest)	2
รวม	757

2) พืชเมล็ดเปลือย (Gymnospermae) มีจำนวน 16 ชนิด ใน 4 วงศ์ เป็นพืชหายาก มีจำนวน 2 ชนิดที่เป็นพืชที่เสี่ยงต่อการใกล้สูญพันธุ์ (vulnerable plant) ได้แก่ พืชในสกุล *Cycas* คือ*Cycas pectinata* Griff. และ *Cycas Siamensis* Miq. 3) พืชมีดอก (Angiospermae) แบ่งได้เป็น พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

(Monocotyledon) มีจำนวน 417 ชนิด ใน 19 วงศ์ เป็นพืชถิ่นเดียว 211 ชนิด เป็นพืชหายาก 174 ชนิด และเป็นพืชหายากในประเทศไทย 6 ชนิด พืชใบเลี้ยงคู่ (Dicotyledon) จำนวน 924 ชนิด ใน 96 วงศ์ เป็นพืชถิ่นเดียว 527 ชนิด โดยเมื่อจำแนกพืชเฉพาะถิ่นตามระบบนิเวศพบว่า ระบบนิเวศที่มีพืชเฉพาะถิ่นจำนวน 7 สังคมพืช ดังตารางที่ 1 โดยการจำแนกตามลักษณะสังคมพืชพบว่า ในประเทศไทยสังคมพืชป่าดิบแล้งและป่าดิบชื้นมีจำนวนของพืชเฉพาะถิ่น และพืชหายากมากที่สุด จำนวน 260 ชนิด รองลงมาเป็นสังคมพืชบนเขาหินปูน จำนวน 239 ชนิด และสังคมพืชป่าดิบเขา จำนวน 193 ชนิดตามลำดับ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนชนิดที่พบบริเวณป่าดิบ แล้ง และป่าดิบชื้น และจำนวนชนิดที่เป็นพืชเฉพาะถิ่น ในวงศ์สำคัญของป่าดิบแล้ง และป่าดิบชื้น

วงศ์	จำนวนชนิดที่พบทั้งหมด	จำนวนชนิดที่พบในป่าดิบแล้ง และป่าดิบชื้น	จำนวนชนิดที่เป็นพืชเฉพาะถิ่นในป่าดิบแล้ง และป่าดิบชื้น
Euphobiaceae	425	235	11
Magnoliaceae	28	6	2

เมื่อพิจารณา เปรียบเทียบ พืชเฉพาะถิ่นที่พบบริเวณป่าดิบแล้ง และป่าดิบชื้น ใ นบางวงศ์ พบว่ามีสัดส่วน จำนวนน้อยเมื่อเทียบกับจำนวนที่พบทั้งประเทศ (ตารางที่ 2) แต่ในการศึกษาครั้งนี้นำจำนวนของพืชเฉพาะถิ่นทั้งป่าดิบแล้ง และป่าดิบชื้นมารวมกัน เนื่องจากข้อมูลที่ระบุบางครั้งไม่ได้มีข้อมูลระบุชัดเจนว่าเป็นป่าดิบประเภทใด ทำให้ จึงพบ จำนวนของพืชเฉพาะถิ่นมีจำนวนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสังคมพืชอื่นๆ แต่หากสามารถแยกข้อมูลออกตามสังคมพืชสองประเภทนี้จะเห็นว่า สังคมพืชบนเขาหินปูนจะมีจำนวนมากที่สุด เพราะลักษณะของสังคมพืชบนเขาหินปูนมีลักษณะที่เฉพาะ และพบว่าพืชเฉพาะถิ่นหลายชนิดมีเขตการกระจายพันธุ์แคบๆ พบเพียงแห่งเดียว และเป็นพื้นที่พันธุ์ไม้ต้นแบบ (type locality)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบชนิดที่พบบริเวณเขาหินปูนกับชนิดที่พบทั้งหมดของพืชบางวงศ์ในประเทศไทย

วงศ์	จำนวนชนิดที่พบทั้งหมด	จำนวนชนิดที่พบบริเวณเขาหินปูน (%)
Begoniaceae	50	18 (36%)
Cycadaceae	12	6 (50%)
Aristolochiaceae	20	13 (65%)
Gesneriaceae	144	46 (31%)
Dracaenaceae	15	5 (33%)

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของพืชบางวงศ์ระหว่างจำนวนที่พบในประเทศ กับจำนวนชนิดที่พบบริเวณเขาหินปูนพบว่ามีสัดส่วนที่ค่อนข้างสูง (ตารางที่ 3) และเมื่อเปรียบในบางสกุลที่พบรายงานปรากฏในเขาหินปูน พบว่าชนิดที่พบในเขาหินปูนส่วนใหญ่จะเป็นพืชเฉพาะถิ่น และมีการกระจายค่อนข้างจำกัดบางชนิดพบเพียงแห่งเดียว (ตารางที่ 4) เช่น *Siridhornia monophylla* (Collett & Hemsl.) H.A. Pederson & Suksathan พบเฉพาะเพียงดอยหัวหมดแห่งเดียว นอกจากนี้ในสังคมพืชป่าดิบเขาซึ่งเป็นระบบที่พบจำกัดบริเวณยอดเขาสูงจึงมีลักษณะที่นิเวศที่เฉพาะ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ โดยพบว่าสัดส่วนของชนิดที่พบในป่าดิบเขากับ จำนวนชนิดที่เป็นพืชเฉพาะถิ่นในป่าดิบเขามีสัดส่วนที่ไม่มากนัก (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 พืชบางสกุลที่พบบริเวณเขาหินปูนในประเทศไทย

สกุล/วงศ์	จำนวนชนิดที่รายงานพบบริเวณเขาหินปูน	จำนวนชนิดที่เป็นพืชเฉพาะถิ่นบริเวณเขาหินปูน	
		จำนวนรวม	จำนวนชนิดที่พบเพียงแห่งเดียว
Argostemma/Rubiaceae	5	4	1
Begonia/Begoniaceae	18	18	4
Somrania/Gesneriaceae	3	3	2
Lagerstroemia/Lythraceae	8	1	1
Impatiens/ Balsaminaceae	17	10	5
Paraboea/Gesneriaceae	72	70	6
Clematis/Rununculaceae	4	2	2
Sirindhornia/Orchidaceae	3	3	3
Thepparatia/Malvaceae	1	1	0
Wrightia/Apocynaceae	5	5	1

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบจำนวนชนิดที่พบบริเวณป่าดิบเขา และจำนวนชนิดที่เป็นพืชเฉพาะถิ่น ในป่าดิบเขาในวงศ์สำคัญของป่าดิบเขา

วงศ์	จำนวนชนิดที่พบทั้งหมด	จำนวนชนิดที่พบในป่าดิบเขา	จำนวนชนิดที่เป็นพืชเฉพาะถิ่นในป่าดิบเขา
Aceraceae	5	5	1
Magnoliaceae	28	21	4
Fagaceae	119	65	4

ในสังคมพืชในระบบนิเวศน้ำจืดมักจะพบพืชที่ต้องอาศัยอยู่ในนิเวศที่ไม่ถูกรบกวน และมักจะเป็นพืชเฉพาะถิ่น (ตารางที่ 6) เช่น พลับพลึงธาร *Crinum thaianum* (Amaryllidaceae) เป็นพืชน้ำที่เจ ริญได้เฉพาะในธารที่เป็นน้ำไหลและใสสะอาด มีหัวอยู่ในดินใต้น้ำ ดอกสีขาว ชูพ้นน้ำขึ้นมาเล็กน้อย พบที่คลองนาคา และคุระบุรี จังหวัดระนอง และเนื่องจากมีการลักลอบตัดไม้ ซึ่งเป็นการทำลายต้นน้ำลำธาร สภาพที่น้ำที่เคยใสซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่เดิมเปลี่ยนเป็นตะกอนโคลนตม เป็นการทำลายสภาพนิเวศเดิม ซึ่งอาจจะสูญพันธุ์ไปในเวลาอันรวดเร็ว เป็นต้น

ลักษณะของพืชเฉพาะถิ่นที่พบในสังคมพืชป่าผลัดใบยังพบว่ามีความเฉพาะเจาะจงกับระบบนิเวศย่อย เช่น ลานหินทรายในป่าเต็งรัง ที่มีลักษณะเป็นน้ำซับในช่วงฤดูฝนจึงมักจะพบพืชเฉพาะถิ่น เช่ น หญ้าพันเกลียว *Ceropegia thailandica* Meve พืชเฉพาะถิ่นเป็นกลุ่มที่จำเป็นต้องมีการจัดการเพื่ออนุรักษ์เนื่องมาจากเป็นกลุ่มที่จะได้รับผลกระทบจากปัจจัยได้ก่อนพืชชนิดอื่นๆ เช่น สภาพภูมิอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน ทำให้พืชล้มตายและสูญพันธุ์ไปได้ นอกจากนี้พืชเฉพาะถิ่นที่ลดจำนวนลงถึงขั้นวิกฤตหรือพืชที่แหล่งที่อยู่ถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง ซึ่งเป็นเหตุทำให้พืชนั้นสูญพันธุ์ไปอย่างรวดเร็ว เช่น พืชที่จำนวนประชากรลดลงเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย การทำลายแหล่งที่อ ยู่อย่างรุนแรงหรือจากอิทธิพลทางธรรมชาติอื่น ๆ เป็นต้น โดยพืชเหล่านี้ ยังไม่มีมาตรการหรือการดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์อย่างจริงจัง เช่น กล้วยไม้หลายชนิด (Orchidaceae) ที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองของประเทศไทย เช่น รองเท้านารีดอกขาว *Paphiopedilum niveum* รองเท้านารี ปีกแมลงปอ *P.sukhakuluil* เอื้องฟ้ามุ่ย *Vanda coerulea* เอื้องสามปอยดง *V. denisoniana* เอื้องแซะหลวง *Dendrobium scabrilingue* และเอื้องไม้

ตึง *D. tortile* เป็นต้น กล้วยไม้เหล่านี้และยังมีอีกมากมายหลายชนิดที่พร้อมจะเข้าสู่ภาวะใกล้สูญพันธุ์ได้ทุกเวลา เนื่อ งจากมีการเก็บกล้วยไม้เพื่อการค้าอย่างมาก นอกจากนี้ ยังมีการลักลอบส่งเป็นสินค้าออก เพราะกล้วยไม้ของประเทศไทยมีชื่อเสียงในเรื่องของความสวยงาม อีกทั้งกล้วยไม้ส่วนใหญ่เป็นพืชอิงอาศัย เมื่อมีการตัดฟันไม้เพื่อใช้ประโยชน์กันโดยถูกต้องตามกฎหมายหรือการลักลอบ จึงเป็นการทำลายแหล่งที่อยู่ของพืช หากขาดการวางแผนในการอนุรักษ์กล้วยไม้เหล่านี้จะเข้าสู่สถานภาพใกล้สูญพันธุ์ได้ในอนาคตอันใกล้ปัจจัยที่ส่งผลให้พืชเกิดความหายากของพืช มี 5 ประการ คือ

1) ประชากรลดลง (อดีต ปัจจุบัน และ/หรือที่คาดการณ์ไว้)

2) ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ การแบ่งแยกเป็นพื้นที่เล็กพื้นที่น้อย (fragmentation) ลดลงหรือเพิ่มๆ ลดๆ

3) ขนาดของประชากรน้อย และแบ่งแยกเป็นกลุ่มเล็กกลุ่มน้อย ลดลงหรือเพิ่มๆ ลดๆ

4) ขนาดของประชากรน้อยมาก หรือมีการกระจายตัวอย่างจำกัดเป็นอย่างมาก

5) การลดลงเชิงปริมาณจากความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (ตัวอย่าง เช่น ความอยู่รอดของประชากร)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบจำนวนชนิดที่พบบริเวณนิเวศน้ำจืด และจำนวนชนิดที่เป็นพืชเฉพาะถิ่นในระบบนิเวศน้ำจืด

วงศ์	จำนวนชนิดที่พบทั้งหมด	จำนวนชนิดที่พบในนิเวศน้ำจืด	จำนวนชนิดที่เป็นพืชเฉพาะถิ่นในระบบนิเวศน้ำจืด
Cryptocoryne/Araceae	8	4	4
Crinum/Amaryllidaceae	3	1	1
Kailarsenia/Rubiaceae	5	5	1
Magnolia/Magnoliaceae	28	1	1

สรุปผลการศึกษา

พืชเฉพาะถิ่นและพืชหายากของประเทศไทย จำนวน 757 ชนิดพบในระบบนิเวศหลัก 7 ประเภทโดยในประเทศไทยสังคมพืชป่าดิบแล้งและป่า ดิบชื้นมีจำนวนของพืชเฉพาะถิ่น และพืชหายากมากที่สุด จำนวน 260 ชนิด รองลงมาเป็นสังคมพืชบนเขาหินปูน จำนวน 239 ชนิด และสังคมพืชป่าดิบเขา จำนวน 193 ชนิดตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

Arbhabhirama, A. 1987. **Thailand Natural Resources Profile**. (Thailand Development Research Institute, National Environment Board. Bangkok: Thailand).

Ashton, P. S. 1995. **Towards a regional forest classification for the humid tropics of Asia**. In E. O.Box [ed.], Vegetation Science in Forestry. 453 – 464. (Kluwer Academic Publishers: Netherlands).

Boontawee, B., Phengkhlai, C. & Kao-sa-ard, A. 1995. **Monitoring and measuring forest biodiversity in Thailand**. In Boyle, T.J.B. & Boontawee, B., Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forests. (CIFOR: Bogor).

Chayamarit, K. 1989. **Direction in studying rare and endangered plant species, Biodiversity of Thailand**. pp. 105–110, Faculty of science, Chiang Mai University in co–operation with USAID, Chiang Mai. (in Thai)

Dransfield, J. 2001. ***Calamus griseus* (Arecaceae), a new species of rattan from Peninsular Thailand, Malaysia and Sumatra**. Thai Forest Bulletin (Botany) 28: 157–159.

Dransfield, S. 1996. **Report on the fieldtrip to southern Thailand 2 to 29 April 1996**. Thai Forest Bulletin (Botany) 24: 66–71.

Dransfield, S. 2001. ***Temochloa*, a new bamboo genus (Poaceae-Bambusoideae) from Thailand**. Thai Forest Bulletin (Botany) 28: 179–182.

Forest Herbarium. 2003. National Park, Wildlife and Plant Conservation Department, Ministry of Natural Resources and Environment.

Kerr, A.F.G. 1939. **Early botanists in Thailand**. Journal of the Thailand Research Society, Natural History Supplement 12: 1–27.

Larsen, K. 1979. **Exploration of the Flora of Thailand**. Pp. 125–333. *In* Larsen, K. & Holm-Nielsen, L.B. (eds), Tropical Botany. (Academic Press: London).

Larsen, K. 1992. **Report on the Thai-Danish botanical expedition 1990**. Thai Forest Bulletin (Botany) 19: 16–25.

Larsen, K. & Larsen, S.S. (1993) ***Maniltoa* Scheffer (Leguminosae – Caesalpinioideae) A genus new to Thailand**. Thai Forest Bulletin 20: 91–95.

Larsen, K. & Larsen, S.S. .1995. **Additions to the Leguminosae of Thailand**. Thai Forest Bulletin (Botany) 23: 43–49.

Larsen, K. & Mood, J. (1998) ***Siamanthus*, a new genus of Zingiberaceae from Thailand**. Nordic Journal of Botany 18: 393–397.

Lewmanomont, K. et al. 1993. **Biodiversity loss crisis of sea weed and seagrass in Thailand and direction for sustainable solutions, seminar on relationship between human and nature :Biodiversity loss crisis and direction for sustainable solutions**, pp. 19–29, Aksorn Siampublishing, Bangkok. (in Thai)

Maxwell, J. F., S. Elliott. 2001. **Vegetation and vascular flora of Doi Sutep–Pui National Park, Northen Thailand.** Biodiversity Research and Training Programe, Bangkok. 205 p.

Mekanawakul, M. 1996. ***Aerva lanata* (L.) Juss. ex Schult. (Amaranthaceae): A new record for Thailand**. Thai Forest Bulletin (Botany) 24: 62–65.

Nanakorn, W, 1993. **Diversity of plant species in Thailand, seminar on relationship between human and nature : Biodiversity loss crisis and direction for sustainable solutions**, pp. 129–152, Aksorn Siam publishing, Bangkok. (in Thai)

Nielsen, I.C. 1985. **Leguminosae-Mimosoideae**. *In* Smitinand, T. & Larsen, K., (eds), Flora of Thailand 4: 131–222. (Royal Forest Department: Bangkok).

Middleton, D.J. 1999. **Apocynaceae**. *In* Santisuk, T. & Larsen, K., (eds), Flora of Thailand 7: 1–153. (Royal Forest Department: Bangkok).

Middleton, D.J. 2001. **A new species of *Pottsia* (Apocynaceae: Apocynoideae) from Thailand and Lao PDR**. *Harvard Papers in Botany* 6: 285–287.

Middleton, D.J. & Santisuk, T. 2001. **A new species of *Wrightia* (Apocynaceae: Apocynoideae) from Thailand**. Thai Forest Bulletin (Botany) 29: 1–10

Middleton, D.J. 2003. **Progress on the Flora of Thailand**. Telopea 10(1): 33- 42.

Nielsen, I.C. 1992**. Mimosaceae (Leguminosae-Mimisoideae)**. Flora Malesiana *ser. I*, 11: 1–226. (Foundation Flora Malesiana: Leiden).

Office of Environmental Policy and Planning. 1997. *Proceeding on Status of Biological Resources in Thailand*. Minisitry of Science, Technology and Environment, Bangkok. (in Thai)

OEPP. 1992. **Thailand Country Study on Biodiversity**. Ministry of Science. Technology and Environment Bangkok, Thailand.

Parnell, J.A.N. 2000. **The conservation of Biodiversity: Aspects of Ireland's role in the study of tropical plant diversity with particular reference to the study of the Flora of Thailand and *Syzygium***. In Rushton, B.S. (ed.) Biodiversity: The Irish dimension. (Royal Irish Academy: Dublin).

Phengkhlai, C. & Niyomdham, C. 1991. ***Flora in peat swamp areas of Narathiwat.*** (Sombun Press:Bangkok).

Pooma, R. 1999. **A proposal for the repatriation to Thailand of botanical data from the Royal Botanic Gardens, Kew**. Thai Forest Bulletin (Botany), 27: 1–18.

Pooma, R. et al. 2006. **The preliminary of Threatened plants in Thailand**. Forest Botany, National Park, wildlife and plant conservation department.

Ridley, H. N. 1920. **On a collection of plants from peninsular Siam**. Journal of the Federated Malay States Museums 10: 65–156.

Roos, M. 1997. **Flora Malesiana: progress, needs and prospects**. *In* Dransfield *et al*. (eds), Plant Diversity in Malesia III. (Royal Botanic Garden: Kew).

Santisuk, T. T. Smitinand, W. Hoamuangkaew, P. Ashton, S.H. Sohmer and J.R. Vincent. 1991. **Plants For Our Future:Botanical Research and Conservation Needs in Thailand**. Royal Forest Department, Bangkok, Thailand.

Santisuk, T. & Larsen, K., eds. 1997. Flora of Thailand, Vol. 6, part 3. (Royal Forest Department: Bangkok).

Santisuk, T. & Larsen, K., eds. 1998. **Flora of Thailand**, Vol. 6, part 4. Royal Forest Department: Bangkok).

Santisuk, T. & Larsen, K., eds. 1999. **Flora of Thailand**, Vol. 7, part 1. (Royal Forest Department: Bangkok).

Santisuk, T. & Larsen, K., eds. 2000. **Flora of Thailand**, Vol. 7, part 2. (Royal Forest Department: Bangkok).

Santisuk, T. 2006. **Thailand Red Data : Plants**. OEPP Biodiversity Series Vol. 17.

Sawyer, J. O & C. Chermisinvathana. 1969. **A flora of Doi Suthep, Doi Pui, Chiang Mai, NorthThailand.** Nat. Hist. Bull. Siam Soc. 23 : 99–132

Sawangchote, P., Sirirugsa, P., Leerativong, J., Sridith, K., Saknimit, T, Eksomtramage, L. & Jornead, S. 1999. ***Pachylaranyx praecalva* Dandy (Magnoliaceae): Anew record for Thailand**. Thai Forest Bulletin (Botany) 27: 41–45

Shimizu, T., Kitagawa, N., Koyama, H., Santisuk, T., Toyokuni, H. & Yahara, T. 1980. **A report on the Thai-Japanese botanical expedition 1979**. Thai Forest Bulletin (Botany) 13: 47–60

Sidiyasa, K. 1998. **Taxonomy, Phylogeny, and wood anatomy of *Alstonia* (Apocynaceae).** Blumea supplement 11. (Rijksherbarium: Leiden).

Simpson, D.A., Parnell, J. Chantaranothai, P. & Middleton, D.J. 1995. **The Royal Botanic Gardens Kew, Khon Kaen University and Trinity College Dublin expeditions to Thailand 1990 and 1993**. Thai Forest Bulletin (Botany) 23: 50–61

Simpson, D.A. & Koyama, T. (1998) *In* Santisuk, T. & Larsen, K., (eds), **Flora of Thailand** 6: 247–485. (Royal Forest Department: Bangkok).

Smitinand, T. and M. Bonita 1993. **Conservation of Ecosystems and Biodiversity**. Draft report prepared for the Thai Forestry Sector Master Plan. Royal Forest, Bangkok.

Smitinand, T. & Larsen, K., eds. 1970**. Flora of Thailand**, Vol. 2, part 1. (Applied Scientific Research Corporation: Bangkok).

Smitinand, T. & Larsen, K., eds. 1972. Flora of Thailand, Vol. 2, part 2. (Applied Scientific Research Corporation: Bangkok).

Smitinand, T. & Larsen, K., eds. 1975. **Flora of Thailand**, Vol. 2, part 3. (Applied Scientific Research Corporation: Bangkok).

Smitinand, T. & Larsen, K., eds. 1979. **Flora of Thailand**, Vol. 3, part 1. (Royal Forest Department: Bangkok).

Smitinand, T. & Larsen, K., eds. **1981 Flora of Thailand**, Vol. 2, part 4. (Thailand Institute of Scientific and Technological Research: Bangkok).

Smitinand, T. & Larsen, K., eds. 1984. **Flora of Thailand**, Vol. 4, part 1. (Royal Forest Department: Bangkok).

Sookchaloem, D. 1997. **New *Aglaonema* (Araceae) of Thailand**. Thai Forest Bulletin (Botany) 25: 54–56.

Sookchaloem, D. & Murata, J. 1997. **A new species of *Typhonium* from Thailand**. Thai Forest Bulletin (Botany) 25: 57–59.

Sukwong, S. 1993. **The conservation of biodiversity in forest, Environment knowledge**. Department of Environmental Quality Promotion, pp. 43–63, Bangkok. (in Thai)

Office of Environmental Policy and Planning. 1993. **Biodiversity.** Minisitry of Science, Technology and Environment, Bangkok. 274 p. (in Thai)

Triboun, P. & Larsen, K. 1999. **Sciaphila second Flora Thwaites ex Benth. (Triuridaceae), a new record for Thailand**. Thai Forest Bulletin (Botany) 27: 47–51.

Waranyuwat, A. 1989. **The Evolution of domesticated plants species. Biodiversity of Thailand**, pp. 111–116, Faculty of science, Chiang Mai University in co–operation with USIAD, Chiang Mai. (in Thai)

Van Welzen, P.C. 1999. **Sapindaceae**. In Santisuk, T. & Larsen, K., (eds), Flora of Thailand 7: 169–250. (Royal Forest Department: Bangkok).

Walter, K. S. and Gillett, H. J. (eds) 1998. **IUCN Red List of Threatened Plants**. (The World Conservation Union: Gland, Switzerland).

Whitmore, T. C. 1984. **Tropical Rain Forests of the Far East**. (Oxford University Press: Oxford).

สัณฐานวิทยาละอองเรณูพืชบางชนิดในวงศ์ย่อย Papilionoideae
Pollen Morphology of Some Species in Subfamily Papilionoideae

มลิวรรณ นาคขุนทด* ไอริณ แสงรัตนชัยกุล และ รัตนะวดี จาบทอง
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
*Corresponding-author: Email: lotharmali@yahoo.com

บทคัดย่อ: การศึกษาสัณฐานวิทยาละอองเรณูพืช 11 ชนิด วงศ์ย่อย Papilionoideae ในวงศ์ถั่ว (Leguminosae) ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเลนส์ประกอบ (LM) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) พบว่าลักษณะละอองเรณูมีความคล้ายคลึงกันมาก คือเป็นละอองเรณูเดี่ยว มีขั้ว ลวดลายบนผนังเป็นแบบร่างแห ช่องเปิดเป็นแบบร่องยาวผสมรูกลม มี 3 ช่องเปิด ยกเว้นถั่วฝักยาวที่มีช่องเปิด เป็นรูกลม 3 ช่องเปิดและมีฝาปิดช่องเปิดด้วย รูปร่างมีทั้งแบบค่อนข้างกลม กลมรี และกึ่งรี ขนาดมีตั้งแต่เล็กถึงปานกลาง นอกจากนี้ลักษณะละอองเรณูของแคบ้านทั้งสีแดงและสีขาวมีความคล้ายคลึงกันมาก แตกต่างกันเพียงขนาดเท่านั้น

คำสำคัญ: สัณฐานวิทยาละอองเรณู, วงศ์ย่อย Papilionoideae, วงศ์ถั่ว

Abstract: A study on pollen morphology of 11 species in Subfamily Papilionoideae belonging to Family Leguminosae has been undertaken by acetolysis method. The palynological characters were examined by light and scanning electron microscopes (LM & SEM). The results showed similar palynological characteristics in the case of monad pollen type, isopolar in polarity as well as reticulate exine sculpturing. Moreover, all of them are tricolporate in aperture except *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi is triporate operculate. The pollen is slightly different in shape: suboblate, prolate spheroidal and subprolate. The pollen size varies from small to medium. Two varieties of *Sesbania grandiflora* (L.) Desv. (red and white petals) are quite similar unless size is considered.

Keywords: Pollen morphology, Subfamily Papilionoideae, Family Leguminosae

บทนำ

ละอองเรณู (Pollen grains) เป็นส่วนของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ที่มีลักษณะเฉพาะในพืชแต่ละชนิด แต่ละสกุล และแต่ละวงศ์ ซึ่งในการจัดจำแนกพืชนั้นลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphological characters) ของละอองเรณู ได้แก่ รูปร่าง (shapes) ขนาด (size) ลักษณะและจำนวนของช่ องเปิด (characters and number of apertures) ขั้ว (polarity) ตลอดจนลวดลายบนผนังของละอองเรณู (exine sculpturing) ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชนั้นๆ ดังนั้นจึงสามารถใช้ ช่วยในการ จัดจำแนกหมวดหมู่ของพืช ได้ นอกจากนั้น ยังสามารถนำมาใช้ศึกษาทาง ด้านวิวัฒนาก ารได้เป็นอย่างดี อีกด้วย (ลาวัลย์ รักสัตย์ , 2539; Punt et al, 1994.)

ปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวกับละอองเรณู มีเกิดขึ้นมากมาย ไม่เพียงเฉพาะทางอนุกรมวิธานของพืชเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงสาขาอื่นๆ เช่น การศึกษาทางโบราณ (archaeo-palynology) โดยนำฟอสซิล (fossil) ของละอองเรณูมาวิเคราะห์ เพื่อหาประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของพืช รวมทั้งยังใช้ตรวจสอบอายุของวัตถุโบราณ ดิน หิน และวิเคราะห์หาแหล่งน้ำมันธรรมชาติ เป็นต้น นอกจากนี้ การศึกษา ละอองเรณู กับโรคภูมิแพ้ (aeropalynology) (Agashe and Caulton, 2009) จัดได้ว่ามีคว ามสำคัญมาก โดยเฉพาะประเทศในเขตอบอุ่นที่มีการจัดทำ ปฏิทิน pollen calendar ขึ้นมา เพื่อประเมิน หลีกเลี่ยง และจัดการ ตนเองของบุคคลที่ อาจเกิดอาการแพ้ได้ ยังรวมไปถึง การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) ด้วย

พืชในวงศ์ย่อย Papilionoideae มีสมาชิกประมาณ 482 สกุล 7,200 ชนิด จัดว่าเป็นกลุ่มที่ใหญ่กลุ่มหนึ่ง งานวิจัย ที่มีการศึกษา ลักษณะละอองเรณู เช่น การศึกษา เปรียบเทียบลักษณะละอองเรณูของ *Vigna angularis* 2 สายพันธุ์ คือ *V. angularis* var. *angularis* และ *V. angularis* var. *nipponensis* พบว่าทั้งสองสายพันธุ์มีช่องเปิด เป็นรูกลม 3 ช่องเปิดและมีฝาปิดช่องเปิด ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้เป็นลักษณะประจำของพืชในสกุลนี้ (Ohashi and Takahashi, 1981) และในประเทศอิหร่านมีการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาละอองเรณูของเผ่า Hedysareae จำนวน 15 สกุล พบว่าละอองเรณูมีช่องเปิด 2 แบบคือแบบเป็นร่องและแบบเป็นร่องผสมรูกลม ผนังละอองเรณูเป็นแบบร่างแห รูปร่างรี (Ghanavati and Amirabadizadeh, 2012) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการควบคู่กับชีวภูมิศาสตร์ของ *Sophora* Sect. *Edwardsia* พบว่าชนิดที่พบในประเทศชิลีมีบรรพบุรุษร่วมกันมากับชนิดที่พบในอาร์เจนตินา ซึ่งพืชกลุ่มนี้เคยมีรายงานว่ามีถิ่นกำเนิดในอเมริกาเหนือจากนั้นจึงแพร่กระจายมาทางตอนใต้ รวมถึงยังอพยพไปทางมหาสมุทรอินเดียจนถึงนิวซีแลนด์ และจนกระทั่งมาถึงเกาะฮาวาย (Pena et al, 2000) อย่างไรก็ตามละอองเรณูไม่ได้ถูกนำมาศึกษาเพียงเพื่อ การจัดจำแนกเพียงอย่างเดียว ยังมีการศึกษา pollen calendar ในเมือง Agra ประเทศอินเดียที่มีผลต่อโรคภูมิแพ้ พบละอองเรณูของพืชในวงศ์ทานตะวันกระจายในอากาศมากที่สุด โดยเฉพาะบริเวณแปลงเกษตรกรรม สวนสาธารณะ และสวนทั่วไป โดยผู้ป่วยจะเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิงและมีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี (Chauhan and Goyal, 2006)

ดังนั้นการศึกษา ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ลักษณะสัณฐานวิทยาละอองเรณูและโครงสร้างของละอองเรณูของพืชในวงศ์ย่อย Papilionoideae บางชนิดทั้งจากกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน เพื่อใช้เป็นอีกข้อมูลหนึ่งที่ดีในการช่วยการจัดจำแนกพืชในวงศ์ย่อยนี้ทั้งในระดับสกุลและชนิด และประโยชน์ในด้านอื่นๆ ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. เก็บตัวอย่างพืช ในวงศ์ย่อย Papilionoideae 11 ชนิด (ตารางที่ 1) โดยเก็บกิ่งที่มีดอกและใบที่สมบูรณ์ เพื่อนำมาทำเป็น voucher specimens เก็บไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และเก็บส่วนของอับเรณู เพื่อนำมาศึกษาละอองเรณู รวมถึงการบันทึกข้อมูลในภาคสนาม เช่น สีดอก ลักษณะเกสรเพศผู้ เป็นต้น

ตารางที่ 1 พืชในวงศ์ย่อย Papilionoideae ที่ใช้ศึกษา

ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
1. กันภัยมหิดล	*Afgekia mahidoliae* B.L. Burtt & Chermsir	Kan Phai Mahidol
2. ทองกวาว	*Butea monosperma* (Lam.) Taub.	Bastard Teak
3. ถั่วแปบ	*Cajanus scarabaeoides* (L.) Thouars	Showy Pigeonpea
4. ถั่วคล้า	*Canavalia rosea* (Sw.) DC.	Coastal Jack Bean
5. ถั่วลาย	*Centrosema pubescens* Benth.	Butterfly pea
6. อัญชัน	*Clitoria ternatea* L.	Blue pea
7. ถั่วผี	*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.	Wild Bushbean
8. ถั่วพู	*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.	Goa Bean
9. แคบ้าน	*Sesbania grandiflora* (L.) Desv.	Agasta
10. โสนกินดอก	*S. javanica* Miq.	Sesbania
11. ถั่วฝักยาว	*Vigna unguiculata* (L.) Walp.	Cow pea

2. เตรียมตัวอย่างละอองเรณูผ่านกรรมวิธี acetolysis (Erdtman, 1952) โดยใช้ KOH 10% เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกที่ติดมากับละอองเรณู จากนั้น นำเข้าเครื่ องปั่นความเร็วประมาณ 1000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที ตัวอย่างละอองเรณูจะตกตะกอนอยู่ที่ก้นหลอด แล้วล้างละอองเรณูด้วยน้ำกลั่น และ เติม Glacial acetic acid เพื่อกำจัดน้ำให้หมด ก่อน เติม acetolysis mixture (9:1 acetic anhydride : conc. Sulphuric acid) แล้วนำไปต้มในน้ำที่กำลังเดือดเป็นเวลา 1 นาที ซึ่งถ้าใช้เวลาน้อยเกินไปจะทำให้ละอองเรณูมีสีจางและอาจมีเศษอื่นปะปนอยู่มาก แต่ถ้านานเกินไป ละอองเรณู จะมีสีเข้ม ผนังละออง เรณู อาจจะถูกทำลายหรือเหี่ยวย่น จากนั้นจึง ล้าง aceyolyzed pollen grains ด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง แล้วกำจัดน้ำออกให้หมดโดยเติม ethanol 95% และล้างด้วย absolute alcohol เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนนี้สามารถ นำส่วนหนึ่งไปถ่ายรูปโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ได้ ขณะที่ อีกส่วนหนึ่งนำมาล้างด้วย benzene แล้วถ่ายใส่ขวดแก้วขนาดเล็ก และเติม glycerol เพื่อให้ละออ งเรณูไม่เกาะกลุ่มกัน

แน่นจนเกินไป ข้อสำคัญ คือ ใช้แท่งแก้วคน glycerol ให้ละลายเข้ากับ benzene ทุกครั้ง เปิดฝาขวดแก้วทิ้งไว้ข้ามคืนจนกระทั่ง benzene ระเหยไปหมดเหลือแต่ตัวอย่างละอองเรณูที่ต้องการใน glycerol ซึ่งพร้อมที่จะนำไปเตรียมสไลด์ถาวรโดยใช้พาราฟิน

3. นำสไลด์ถาวรของละอองเรณูแต่ละชนิดไปศึกษาสัณฐานวิทยา เช่น สมมาตร (symmetry) รูปทรง (shape) ขนาด (size) ขั้ว (polarity) ช่องเปิด (aperture) และลวดลายของผนังเรณู (exine sculpturing) ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (LM) ขณะที่กล้อง SEM จะทำให้เห็นลวดลายบนผนังละอองเรณูได้ชัดเจน

ผลและวิจารณ์

จากลักษณะสัณฐานวิทยาละอองเรณูของพืชในวงศ์ย่อย Papilionoideae พบว่าละอองเรณูในพืช 11 ชนิดที่ศึกษาเป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) มีขั้ว (isopolar) และมีลวดลายบนผนังละอองเรณูแบบร่างแหทั้งหมด โดยจะมีความแตกต่างกันในเรื่องของช่องเปิด รูปร่าง และขนาด โดยในกรณีของช่องเปิด พบว่าพืชทั้ง 10 ชนิดมีช่องเปิด 3 ช่องเปิดแบบเป็นร่องผสมรูกลม ยกเว้นเพียง 1 ชนิดคือถั่วฝักยาวที่มีช่องเปิดเป็นรูกลม 3 ช่องที่มีฝาปิด ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้เป็นลักษณะประจำของพืชในสกุล *Vigna* (Ohashi and Takahashi, 1981) นอกจากนี้เมื่อพิจารณารูปร่างพบ 3 แบบ คือ ค่อนข้างกลม กลมรี และกึ่งรี โดยรูปร่างกึ่งรีจะพบเฉพาะในถั่วคล้าเท่านั้น แต่เมื่อนำขนาดของละอองเรณูมาใช้ในการจัดจำแนกจะพบว่าละอองเรณูของพืชในวงศ์ย่อยนี้มีขนาดปานกลาง แต่จะพบละอองเรณูขนาดเล็กในถั่วผีเท่านั้น

กันภัยมหิดล เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างกลมรี (prolate spheroidal) ขนาด 40.58 x 38.75 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 1)

ทองกวาว เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างกลมรี (prolate spheroidal) ขนาด 33.50 x 30.40 ไมโครเมตร จัดเป็นละ องเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 2)

ถั่วแปป เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างกลมรี (prolate spheroidal) ขนาด 36.86 x 36.52 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 3)

ถั่วคล้า เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างกึ่งรี (subprolate) ขนาด 47.45 x 41.30 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียดมาก (very finely reticulate) (ภาพที่ 4)

ถั่วลาย เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่องเปิด (tricolporate) รูปร่างค่อนข้างกลม (suboblate) ขนาด 36.03 x 36.52 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด แน่นและมีขอบยื่นออกมา (dense finely reticulate) (ภาพที่ 5)

อัญชัน เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างกลมรี (prolate spheroidal) ขนาด 39.30 x 38.05 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 6)

ถั่วผี เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างค่อนข้างกลม (suboblate) ขนาด 21.42 x 24.57 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดเล็ก (small size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 7)

ถั่วพู เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างกลมรี (prolate spheroidal) ขนาด 38.76 x 37.24 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 8)

แคบ้านดอกสีแดง เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar)

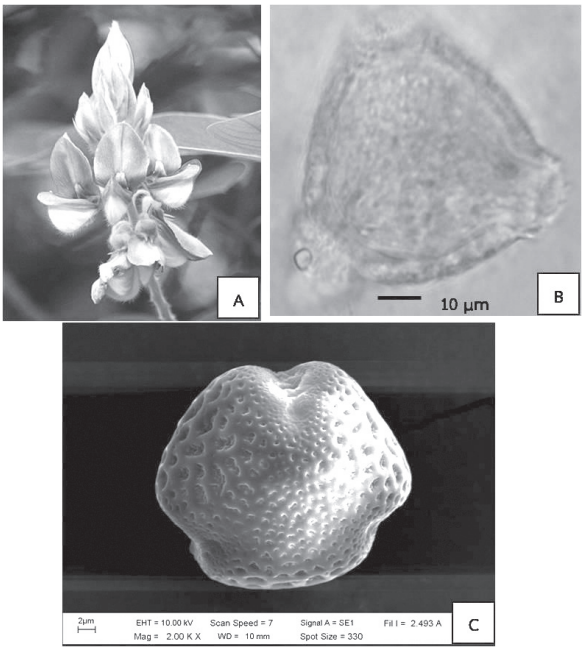
ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างค่อนข้างกลม (suboblate) ขนาด 35.78 x 38.78 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 9)

แคบ้านดอกสีขาว เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างค่อนข้างกลม (suboblate) ขนาด 32.38 x 35.30 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 10)

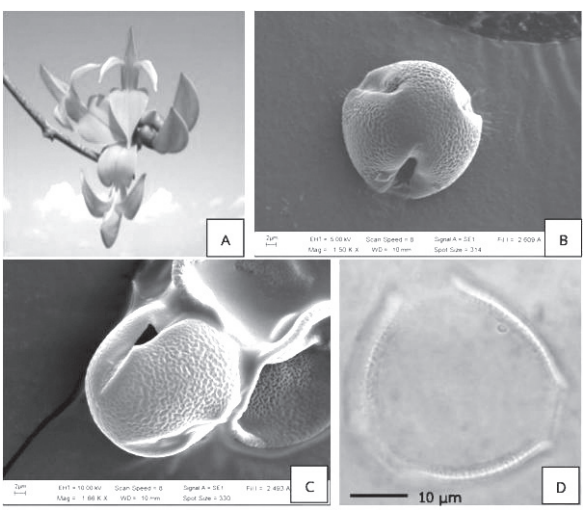
โสนกินดอก เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบร่องผสมรูกลม 3 ช่อง (tricolporate) รูปร่างกลมรี (prolate spheroidal) ขนาด 27.25 x 27.05 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) (ภาพที่ 11)

ถั่วฝักยาว เป็นละอองเรณูเดี่ยว (monads) สมมาตรแบบรัศมี (radial symmetry) มีขั้ว (isopolar) ช่องเปิดแบบรูกลม 3 ช่องที่มีฝาปิด (triporate operculate) รูปร่างกลมรี (prolate spheroidal) ขนาด 35.62 x 33.56 ไมโครเมตร จัดเป็นละอองเรณูขนาดกลาง (medium size) และลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบร่างแหละเอียดมาก (very finely reticulate) (ภาพที่ 12)

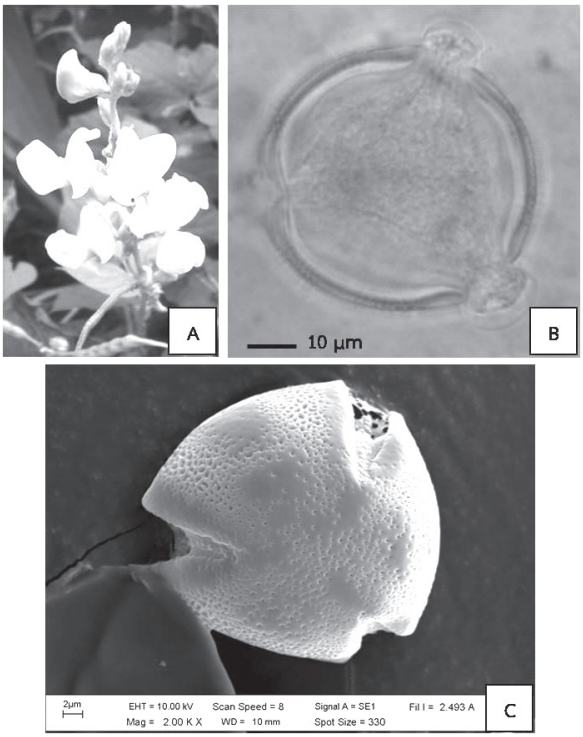
ดังจะเห็นว่าละอองเรณูของพืชในวงศ์ย่อยนี้มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก การระบุชนิดจึงทำได้ลำบากในบางชนิดที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งต้องอาศัยขนาดของละอองเรณูเข้ามาช่วยจึงจะสามารถจัดจำแนกได้ชัดเจนขึ้น ยกเว้นละอองเรณูของพืชบางชนิดเท่านั้นที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ถั่วฝักยาว แต่อย่างไรก็ตาม ถ้านำถั่วฝักยาวไปเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่นในสกุลเดียว ก็จะมีลักษณะที่ค ล้ายกัน ทำให้จัดจำแนกได้ยากเช่นเดิม ดังนั้นในการจัดจำแนกโดยใช้ละอองรณูอาจใช้ขนาดมาช่วยในจัดจำแนกได้ เช่นเดียวกับการแยกแคบ้านดอกสีแดงและดอกสีขาว



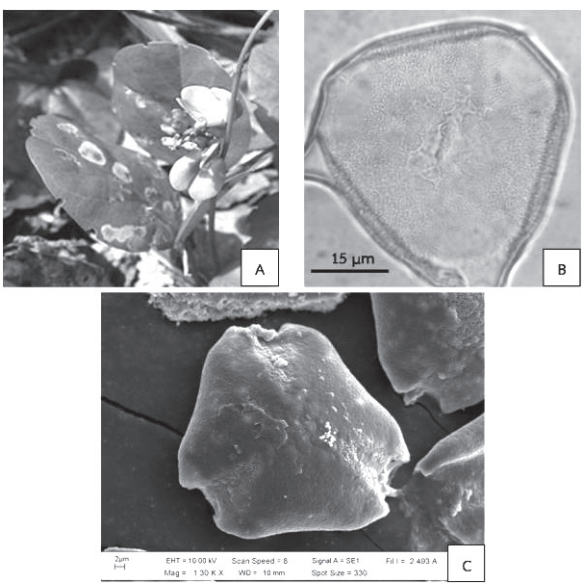
ภาพที่ 1 ดอกกันภัยมหิดล (A) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (B) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (C)



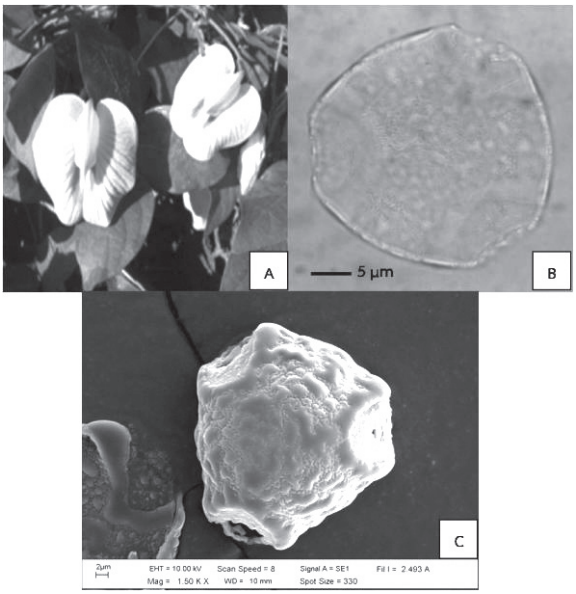
ภาพที่ 2 ดอกทองกวาว (A) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (B) ด้าน Equatorial view ที่ถ่ายด้วย SEM (C) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (D)



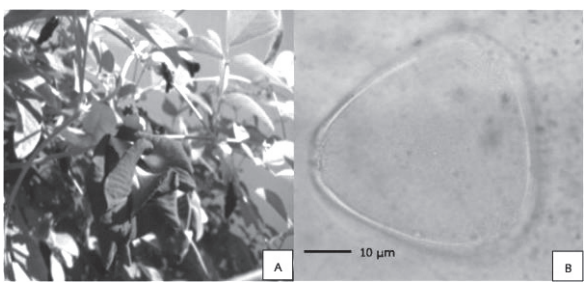
ภาพที่ 3 ดอกถั่วแปบ (A) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (B) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (C)



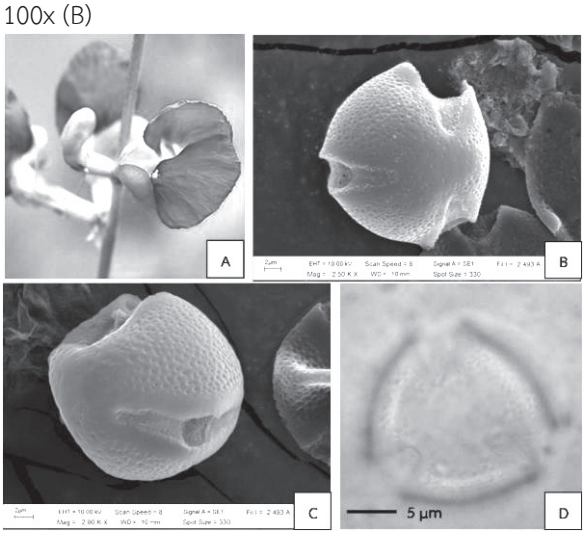
ภาพที่ 4 ดอกถั่วคล้า (A) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (B) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (C)



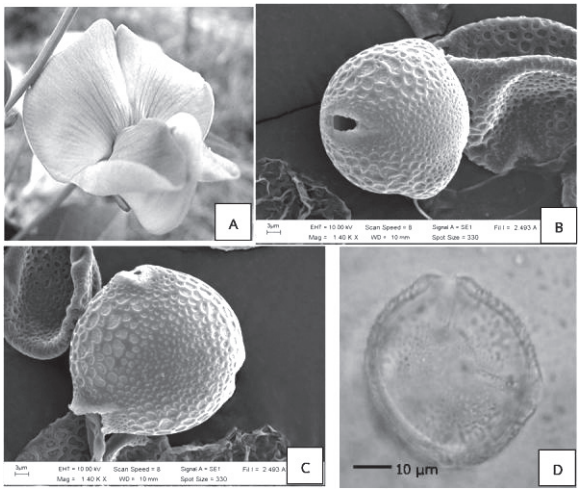
ภาพที่ 5 ดอกถั่วลาย (A) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (B) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (C)



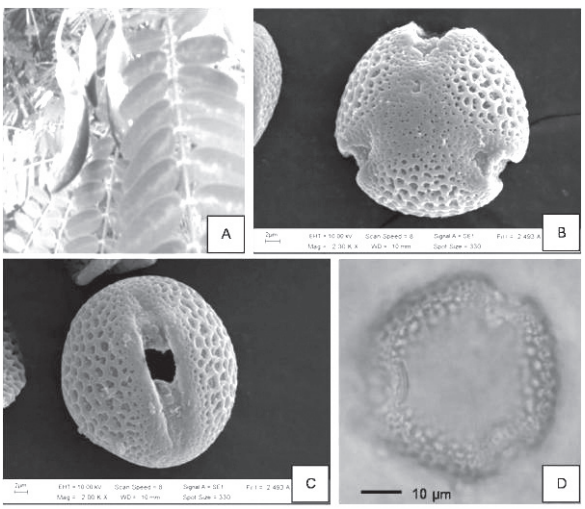
ภาพที่ 6 ดอกอัญชัน (A) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (B)



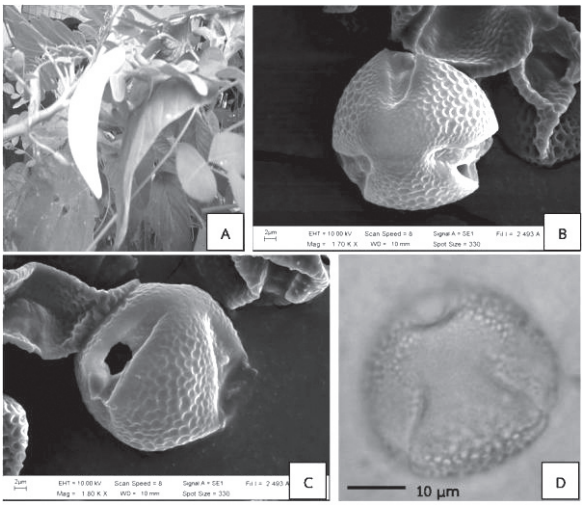
ภาพที่ 7 ดอกถั่วผี (A) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (B) ด้าน Equatorial view ที่ถ่ายด้วย SEM (C) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (D)



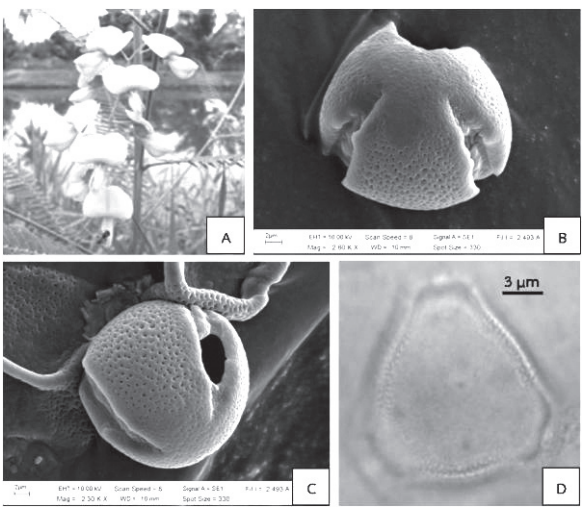
ภาพที่ 8 ดอกถั่วพู (A) (B) ละอองเรณูด้าน Equatorial view ที่ถ่ายด้วย SEM (B) ด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (C) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (D)



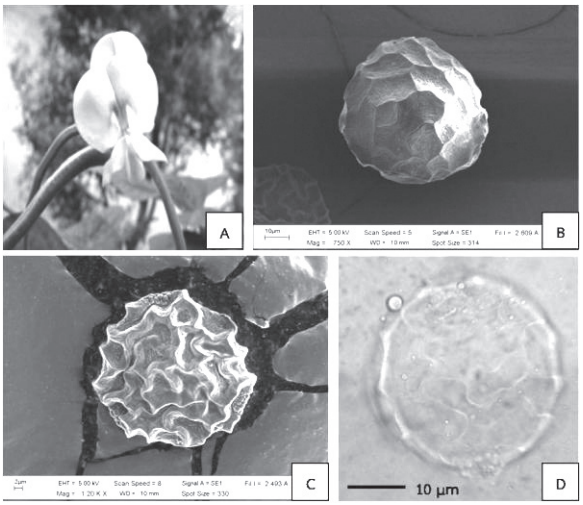
ภาพที่ 9 ดอกแคบ้านสีแดง (A) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (B) ด้าน Equatorial view ที่ถ่ายด้วย SEM (C) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (D)



ภาพที่ 10 ดอกแคบ้านสีขาว (A) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (B) ด้าน Equatorial view ที่ถ่ายด้วย SEM (C) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (D)



ภาพที่ 11 ดอกโสนกินดอก (A) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (B) ด้าน Equatorial view ที่ถ่ายด้วย SEM (C) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (D)



ภาพที่ 12 ดอกถั่วฝักยาว (A) ละอองเรณูด้าน Polar view ที่ถ่ายด้วย SEM (B, C) ภาพถ่ายจาก LM กำลังขยาย 100x (D)

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาละอองเรณูของพืชในวงศ์ย่อย Papilionoideae จำนวน 11 ชนิด พบว่า ลักษณะละอองเรณู มีความคล้ายคลึง กันมาก โดยเป็นละอ องเรณูเดี่ยวทั้งหมด และเป็นละอองเรณูที่มีขั้วและลวดลายบนผนังละอองเรณูแบบร่างแห แต่ก็มีบางชนิดที่มีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด คือ ถั่วฝักยาว ซึ่งแตกต่างอย่างชัดเจนในเรื่องช่องเปิดที่มีความเฉพาะตัว จนเป็นลักษณะประจำสกุลได้ และในขณะที่ถั่วลายและถั่ว คล้าก็มีลักษณะของลวดลายบนผนังละอองเรณูที่เป็นร่างแหละเอียดกว่าชนิดอื่น รวมถึงมีบางส่วนของผนังยื่นออกมาด้วย

ดังจะเห็นได้ว่าลักษณะละอองเรณูนั้นสามารถใช้ในการจัดจำแนกได้ในบางชนิดเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องอาศัยลักษณะอื่นร่วมด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับส นุนจากงบประมาณรายได้ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปี 2558 ขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ทางด้าน วัสดุ สารเคมี เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการ จัดทำสไลด์ถาวร ขอขอบคุณ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ทางด้านสารเคมี เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการ จัดเตรียมละอองเรณู เพื่อใช้ในการศึกษาด้วย SEM ขอขอบคุณศูนย์ปฏิบัติการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการใช้ SEM

เอกสารอ้างอิง

ลาวัลย์ รักสัตย์. 2539. **ละอองเรณู**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

Agashe, S.N. and Caulton E. 2009. **Pollen and Spores Applications with Special Emphasis on Aerobiology and Allergy**. Science Publishers, New Hampshire, USA.

Chauhan, S.V.S. and Goyal, R. 2006. Pollen calendar of Agra city with special reference to allergenic significance. **Journal of Environmental Biology** 27 (2) : 275-281.

Erdtman, G. 1952. **Pollen Morphology and Plant Taxonomy; Angiosperms (An Introduction to Palynology I)**. Almqvist & Wiksell, Stockholm.

Ghanavati, F. and Amirabadizadeh, H. 2012. Pollen Grain Morphology in Iranian Hedysareae (Fabaceae). **Crop Breeding Journal** 2 (1) : 25-33.

Ohashi, H. and Takahashi, H. 1981. Pollen Morphology of *Vigna angularis*. **The Botanical Magazine of Tokyo** 94 : 177-180.

Pena, R.C., Iturriaga, L., Montenegro, G. and Cassels, B.K. 2000. Phylogenetic and Biogeographic Aspects of Sophora Sect. Edwardsia (Papilionaceae). **Pacific Science** 54 (2) : 159-167.

Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S. and Le Thomas, A. 1994. **Glossary of Pollen and Spore Terminology**. LPP Foundation, Utrecht.

ความหลากหลายของพรรณพืชป่าดิบเขาระดับต่ำบริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

Plant Diversity of Lower Montane Evergreen Forest at Huai Kogma Watershed Area, Doi Suthep – Pui National Park, Chiang Mai Province

ดอกรัก มารอด[1, 2] สราวุธ สังข์แก้ว[1] ประทีป ด้วงแค[1] แหลมไทย อาษานอก[3] ต่อลาภ คำโย[3] สุธีระ เหิมฮึก[4] อัมพร ปานมงคล[5] และ สถิตย์ ถิ่นกำแพง[2*]

[1] ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[2] ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[3] สาขาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่ – เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่
[4] คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
[5] อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จังหวัดเชียงใหม่
[*] Corresponding-author: E-mail: kawlica_70@hotmail.com

บทคัดย่อ: ทำการวางแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 16 เฮคแตร์ (400 m × 400 m) บริเวณป่าดิบเขาระดับต่ำ ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เมื่อปี พ.ศ. 2553 เพื่อศึกษาความหลากหลายของพรรณพืช สำรวจพรรณไม้ทุกชนิดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 2 เซนติเมตร โดยติดหมายเลขเบอร์ต้น วัดขนาด จำแนกชนิดและระบุพิกัดต้นไม้ในแปลงถาวร

ผลการศึกษา พบชนิดพรรณไม้ 189 ชนิด 131 สกุล และ 60 วงศ์ มีความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดของไม้ใหญ่เท่ากับ 883.56 ต้นต่อเฮคแตร์ และ 33.02 ตารางเมตรต่อเฮคแตร์ ตามลำดับ พรรณไม้เด่นมีพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ ได้แก่ ก่อเดือย (34.83 %), ก่อหรั่ง (12.14 %), ทะโล้ (11.87 %), กำยาน (11.26 %), ยาแก้ (9.44 %), อินทวา (8.48 %) และ เมียดต้น (7.84 %) เป็นต้น วงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือ วงศ์ไม้อบเชย (Lauraceae) พบจำนวน 19 ชนิด รองลงมาได้แก่ วงศ์ไม้เปล้าหลวง (Euphobiaceae) และวงศ์ไม้ก่อ (Fagaceae) มีจำนวน 17 และ 12 ชนิด ตามลำดับ รูปแบบการกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง พบว่าเป็นแบบ negative exponential บ่งบอกถึงการเจริญทดแทนด้านโครงสร้างของไม้ในป่าเป็นไปได้ด้วยดี สำหรับการกระจายเชิงพื้นที่ของพันธุ์ไม้ เด่นมีความแตกต่างกันตามระดับความสูง โดยก่อเดือยและก่อหรั่งมีกระจายตัวอย่างหนาแน่นบริเวณยอดเขา ส่วนก่อใบเลื่อมมีการกระจายค่อนข้างแคบ พบเฉพาะบริเวณที่ราบลุ่มตามร่องห้วย แสดงว่า ความต้องการด้านนิเวศวิทยา ส่งผลต่อการกระจายเชิงพื้นที่ของพืช ดังนั้น การประยุกต์ใช้พรรณไม้เพื่อการฟื้นฟูป่าจำเป็นต้องพิจารณาถึงความต้องการทาง นิเวศวิทยาของ พรรณไม้ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

คำสำคัญ: แปลงถาวรห้วยคอกม้า ป่าดิบเขาระดับต่ำ ความต้องการด้านนิเวศวิทยา การกระจายเชิงพื้นที่ การสืบต่อพันธุ์

Abstract: A 16 ha (400 x 400 m) permanent plot was established to study on plant diversity in lower montane evergreen forest at Huai Kagma watershed area in Doi Suthep-Pui National Park during 2010. All trees with diameter at breast height larger than 2 cm were tagged, measured, identified and tree coordination (x, y) was also mapped.

The results showed that high species number was found, 189 species, 131 genera and 60 families. Tree density and basal area of tree with DBH larger 4.5 เซนติเมตร were 883.56 individual.ha^{-1} and 33.02 m^2ha^{-1}, respectively. Dominance species based on importance value index was *Castanopsis acuminatissima* (34.83 %), *Castanopsis armata* (12.14 %), *Styrax benzoides* (11.87 %), *Schima wallichii* (11.26 %), *Vernonia volkameriiolia* (9.44 %), *Persea Gamblei* (8.48 %) and *Litsea martabanica* (7.84 %). The dominance family with highest species number was Lauraceae (19 species) followed by Euphobiaceae (17 species) and Fagaceae (12 species). The pattern of size distribution based on diameter

class was a negative exponential form (L-shape), indicating the forest regeneration was going well. The spatial pattern of tree varied among species and related to altitudinal. High dense population of *Castanopsis acuminatissima* and *Castanopsis armata* was found in a higher altitude than *Castanopsis tribuloides* which mostly distributed adjacent to the valley. Indicating the ecological niche had high influenced on tree distribution. Thus, the ecological niche of tree species is very important to concern for applying in the restoration program.

Keywords: Huai Kogma permanent plot, lower montane evergreen forest, ecological niche, spatial pattern, regeneration

บทนำ

ปัจจุบันจึงถือได้ว่า ประเด็นการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ (depletion of resources) การเสื่อมโทรมของระบบนิเวศทั้งด้านโครงสร้างและหน้าที่ (degradation of ecosystem structure and function) ตลอดจนการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (loss of biodiversity) จึงเป็นหัวข้อนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกให้ความสำคัญมากในการที่จะดูแลรักษาระบบนิเวศต่าง ๆ ทั่วโลกใ ห้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะระบบนิเวศภูเขา (mountain ecosystem) ที่ถือได้ว่าเป็นระบบนิเวศที่เปราะบาง (fragile ecosystem) เนื่องจากเมื่อถูกพื้นที่ถูกบุกรุกทำลายจากกิจกรรมของมนุษย์แล้ว เป็นการยากที่จะฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพให้กลับคืนมาได้ จึงส่งผลกระทบให้เกิดภัยคุกคามต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศภูเขา รวมทั้งสินค้าและบริการที่ได้จากระบบนิเวศภูเขา และรวมถึงระบบนิเวศอื่น ๆ ที่มีความต่อเนื่องกันมาก็ย่อมได้รับผลกระทบด้วยเช่นกัน

การติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือพลวัต (dynamics) ในระบบนิเวศภูเขา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยแวดล้อมเฉพาะที่แตกต่างจากบริเวณที่ราบลุ่มอย่างชัดเจน โดยเฉพาะปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ ที่มีอุณหภูมิต่ำและหนาวเย็นยาวนาน การทำลายพื้นที่ป่าโดยเฉพาะป่าดิบเขาย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรืออาจให้ก่อเกิดสภ าวโลกร้อน (global warming) จนทำให้การสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ (tree regeneration) บางกลุ่มไม่สามารถปรับตัวในสภาพแวดล้อมใหม่ได้และสูญพันธุ์ในที่สุด

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการ ศึกษา ครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบถึงโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ร วมถึงความต้องการทางนิเวศวิทยาของพรรณพืช เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ ในการคัดเลือกชนิดพันธุ์พืชที่เหมาะสมสำห รับการฟื้นฟูป่าดิบเขาเสื่อมโทรมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1.การเก็บข้อมูล

1. สร้างแปลงถาวรขนาด 16 เฮคแตร์ (400 เมตร x 400 เมตร) ในป่าดิบเขาระดับต่ำบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า โดยให้แปลงถาวรครอบคลุมพื้นที่จากบริเวณร่องห้วยขึ้นไปถึงสันเขาดอยสุเทพ

2. สำรวจองค์ประกอบพรรณไม้ในแปลงถาวร โดยติดเบอร์หมายเลขต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height, DBH) ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ตั้งแต่ 2 เซนติเมตร ทำการจำแนกชนิด วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และบันทึกพิกัดตำแหน่งของต้นไม้

3. สร้างแผนที่สภาพภูมิประเทศ (topographic map) ภายในแปลงถาวร โดยการสำรวจเส้นชั้นความสูง (contour line) ที่บริเวณมุมแปลงถาวรทุกจุด ด้วยการใช้กล้อง Ushigata ทำการถ่ายระดับความสูงของพื้นที่ แปลงตัวอย่าง นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ (spatial distribution) ของพรรณไม้ในแปลง

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ดัชนี ค่า ความสำคัญ ของพรรณไม้ (importance value index, IVI) ทำการคำนวณ โดยใช้ผลรวมของค่า ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF) และความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) (Curtis, 1959 Whittaker, 1970; อุทิศ, 2542)

3.2 ดัชนี ค่า ความหลากหลาย (diversity index)เคราะห์หาค่าดัชนีความหลากหลายโดยใช้สมการ Shannon-Wiener (H') (Shannon และ Wiener, 1949) มีสมการการคำนวณ ดังนี้

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

H' = ค่าดัชนีความหลากหลายของพื้นที่

p_i = สัดส่วนของจำนวนชนิดพันธุ์ (n_i) ที่พบต่อผลรวมของจำนวนทั้งหมดทุกชนิดพันธุ์ในสังคม (N)

หรือ $p_i = \frac{n_i}{N}$ เมื่อ i = 1, 2, 3, ... , s

S = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมดในพื้นที่

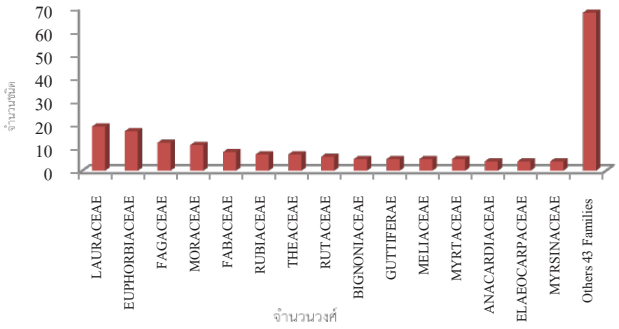
ผลและวิจารณ์

1. โครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ

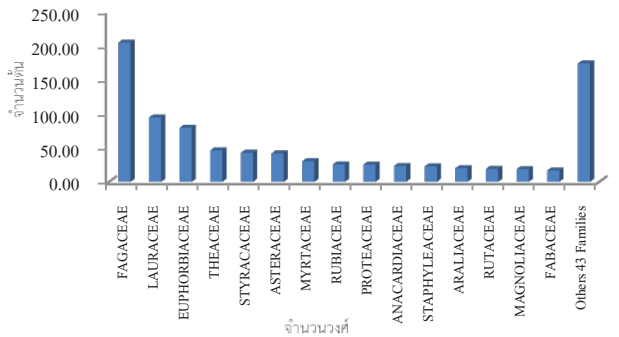
พบชนิดพรรณไม้ (ที่มีขนาด DBH ตั้งแต่ 2 เซนติเมตร) จำนวน 189 ชนิด 131 สกุล และ 60 วงศ์ (แยกเป็นระดับไม้ใหญ่ (tree) จำนวน 186 ชนิด และไม้หนุ่ม (sapling) จำนวน 181 ชนิด) วงศ์ไม้อบเชย (Lauraceae) มีจำนวนชนิดพรรณไม้มากที่สุด (19 ชนิด) รองลงมาคือ วงศ์ไม้เปล้าหลวง (Euphorbiaceae) วงศ์ไม้ก่อ (Fagaceae) วงศ์ไม้ประดู่ (Fabaceae) และวงศ์ไม้เข็ม (Rubiaceae) พบพรรณไม้จำนวน 17, 12, 11, 8, 7 และ 7 ชนิด ตามลำดับ ส่วนวงศ์อื่น ๆ มี ชนิดพันธุ์ไม้ลดหลั่นกันไป (ภาพที่ 1) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจาก ค่าความหนาแน่นของพรรณไม้ในแต่ละวงศ์พบว่า วงศ์ไม้ก่อ (Fagaceae) มีความหนาแน่นมากที่สุด (204.5 ต้น/เฮกแตร์) รองลงมาคือ วงศ์ไม้อบเชย (Lauraceae) วงศ์ไม้เปล้าหลวง (Euphorbiaceae) วงศ์ไม้ชา (Theaceae) และวงศ์ไม้กำยาน (Styracaceae) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 94.5, 79.31, 46.13, 42.63 และ 41.63 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

ในระดับไม้ใหญ่ (DBH ≥ 4.5 เซนติเมตร) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 883.56 ต้นต่อเฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 33.02 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ วงศ์ที่มีพื้นที่หน้าตัดไม้มากที่สุด คือ ไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) เท่ากับ 9.82 ตารางเมตรต่อเฮกต์ รองลงมาคือ วงศ์อบเชย (LAURACEAE) วงศ์ชา (THEACEAE) วงศ์จำปี (MAGNOLIACEAE) และวงศ์หว้า (MYRTACEAE) มีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยเท่ากับ 3.62, 3.36, 3.08 และ 2.46 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ พันธุ์ไม้เด่น เมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ ได้แก่ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata*) กำยาน (*Styrax benzoides*) และมณฑาดอกแดง (*Manglietia garrettii*)เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 35.49, 14.92, 13.06, 9.96, และ 9.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความหลากชนิดของพรรณพืชระดับไม้ใหญ่ เมื่อพิจารณาจาก ดัชนีความของ Shannon-Wiener (H') พบว่ามีค่าสูงมาก (H' 4.14) แสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของป่าในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำแห่งนี้ได้เป็นอย่างดี



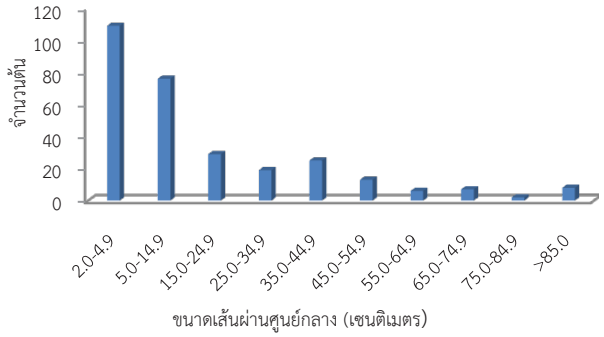
ภาพที่ 1 จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในแต่ละวงศ์ ภายในแปลงถาวรห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย



ภาพที่ 2 ความหนาแน่นของต้นไม้ในแต่ละวงศ์ภายในแปลงถาวรห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

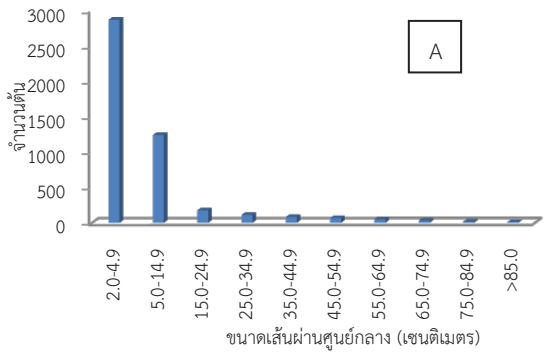
2. การสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืชป่าดิบเขา

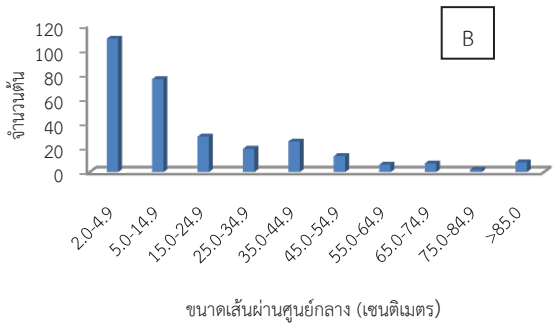
เมื่อพิจารณา การกระจายของต้นไม้ตาม ขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ระดับ 2 เซนติเมตร ภายในป่าดิบเขา พบว่ามีรูปแบบการกระจายตัวของต้นไม้ตามขนาดชั้นความโตแบบ negative exponential หรือ L-shape (ภาพที่ 3) แสดงให้เห็นถึง การสืบต่อพันธุ์ หรือการรักษาโครงสร้างชั้นอายุ ของป่าดิบ บริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้านั้นเป็นไปอย่างเป็นปกติ ตามธรรมชาติ กล่าวคือ มีไม้ขนาดเล็กจำนวนมากและสามารถเจริญทดแทนเป็นไม้ขนาดใหญ่ที่พร้อม ที่จะเจริญทดแทนเป็นไม้ใหญ่ในอนาคต ในระยะยาวได้อ ย่างต่อเนื่อง เนื่องจาก การเติบโต หรือโครงสร้างของขนาดความโตในหมู่ไม้สามารถบ่งบอกถึงผลกระทบของการรบกวนป่าที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากธรรมชาติหรือกิจกรรมของมนุษย์ ได้ (Bunyavejchewin *et al*., 2001)

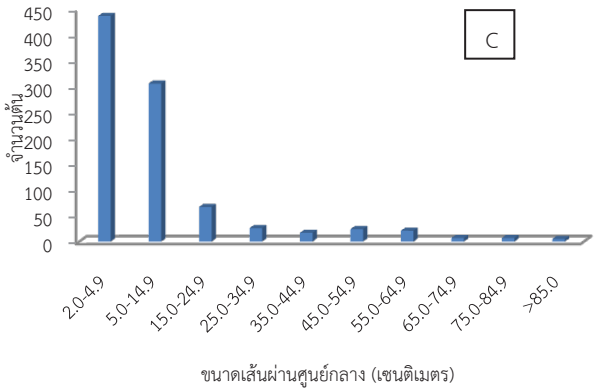


ภาพ ที่ 3 การกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง (diameter class) ในป่าดิบเขาระดับต่ำ พื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า

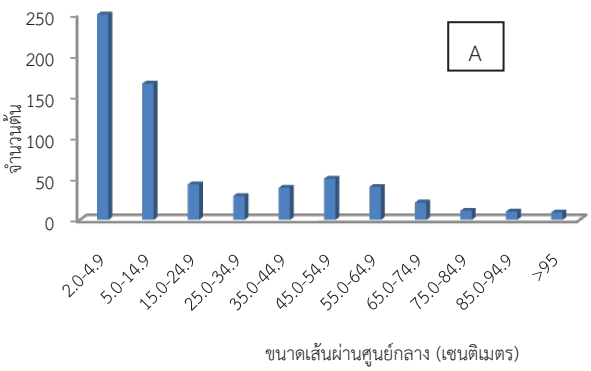
เมื่อพิจารณาการกระจายของขนาดความโตของพรรณไม้เด่นในป่าดิบเขา เช่น ก่อเดือย ก่อใบเหลือม ก่อหรั่ง และหว้าเขา เป็นต้น พบว่าส่วนใหญ่มีการกระจายเป็นแบบ negative exponential (ภาพที่ 4) อย่างไรก็ตาม การกระจายของพรรณไม้บางชนิด เช่น ทะโล้ กำลังเสือโคร่ง และ มะมือ เป็นต้น ที่มีรูปแบบการกระจายของต้นไม้ตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เป็นแบบรูประฆังคว่ำ (bell shape) (ภาพที่ 5) บ่งบอกถึงการพัฒนาการเติบโตของกลุ่มไม้ที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา หรือมีความไม่ต่อเนื่องของการเพิ่มพูนของไม้ชนิดดังกล่าว โดยเฉพาะทะโล้ ซึ่งพบไม้ขนาดเล็กมีการตั้งตัวได้ดีในบริเวณที่โล่งหรือช่องว่างระหว่างเรือนยอดป่า แต่ไม่สามารถพัฒนาเป็นไม้ขนาดใหญ่ได้เช่นเดียวกับกลุ่มของไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) เนื่องจากพันธุ์ไม้ในกลุ่มนี้ อาจมีความต้องการอุณหภู มิสูงและความเข้มแสงที่สูงพอควร สำหรับกระตุ้นการงอกของเมล็ด และส่งเสริมการเติบโตของต้นไม้ ซึ่งปัจจัยแวดล้อมหรือความต้องการทางนิเวศวิทยาดังกล่าวสามารถพบได้บริเวณที่โล่งหรือช่องว่างระหว่างป่า (Marod *et al.*, 2012; Lamthai *et al.*, 2013) หรืออาจกล่าวได้ว่า พืชในกลุ่มเป็นพืชที่มีความต้องการแสงสว่างมาก (light demanding) มากกว่าพรรณไม้เด่นในป่าดิบเขาระดับต่ำ

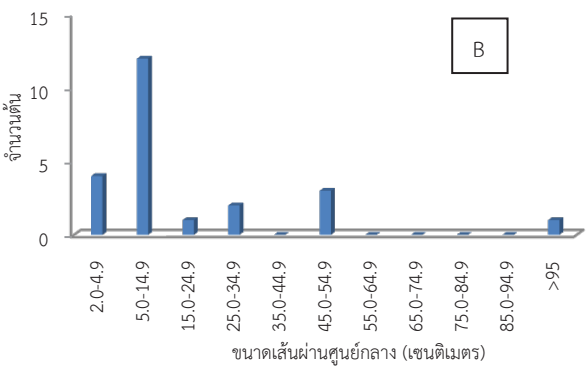






ภาพ ที่ 4 การกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง ป่าดิบเขาระดับต่ำ พื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า; (A) ก่อเดือย, (B) ก่อใบเหลือม, และ (C) ก่อหรั่ง





ภาพ ที่ 5 การกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง; (A) ทะโล้ และ (B) กำลังเสือโคร่ง

ตารางที่ 1 ชนิดพรรณพืชที่พบในแปลงถาวรขนาด 16 เฮกแตร์ ในป่าดิบเขาระดับต่ำ บริเวณสถานีวิจัยห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ตารางเมตรต่อเฮกแตร์	ต้นต่อเฮกแตร์	RD (%)	Rdo (%)	RF (%)	IVI (%)
1	ก่อเดือย	*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A.DC.	FAGACEAE	5.1129	124.3125	14.0705	15.4849	5.9339	35.4893
2	ทะโล้	*Schima wallichii* (DC.) Korth.	THEACEAE	2.9505	24.1250	2.7306	8.9357	3.2503	14.9166
3	ก่อหรั่ง	*Castanopsis armata* spach	FAGACEAE	1.7918	32.4375	3.6715	5.4266	3.9666	13.0648
4	กำยาน	*Styrax benzoides* Craib	RUTACEAE	0.3410	42.6250	4.8246	1.0329	4.1056	9.9630
5	มณฑาดอกแดง	*Manglietia garrettii* Craib	MAGNOLIACEAE	2.2852	8.1875	0.9267	6.9210	1.2509	9.0986
6	อินทวา	*Persea gamblei* (Hook.f.) Kosterm.	LAURACEAE	0.6865	26.7500	3.0277	2.0790	3.0044	8.1111
7	ยาแก้	*Vernonia volkameriiolia* Wall. ex DC.	ASTERACEAE	0.1974	41.6250	4.7114	0.5980	2.4270	7.7364
8	หว้าเขา	*Syzygium toddlioides* (Wight) Walp.	MYRTACEAE	1.1099	14.3125	1.6200	3.3614	1.9459	6.9273
9	เมียดต้น	*Litsea martabanica* (Kurz) Hook.f.	LAURACEAE	0.2208	27.4375	3.1055	0.6687	2.9616	6.7359
10	ก่อใบเลื่อม	*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A.DC.	FAGACEAE	1.2031	12.2500	1.3865	3.6437	1.6679	6.6981
11	เหมือดคนตัวผู้	*Helicia nilagirica* Bedd.	PROTEACEAE	0.3209	24.1875	2.7377	0.9718	2.5660	6.2756
12	มะกอกพราน	*Turpinia pomifera* (Roxb.) DC.	STAPHYLEACEAE	0.3456	22.6875	2.5679	1.0468	2.5553	6.1701
13	กะทังใบใหญ่	*Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook.f.	LAURACEAE	1.0646	11.6250	1.3158	3.2242	1.5610	6.1010
14	ก่อดำ	*Lithocarpus truncatus* (King) Rehder & Wilson	FAGACEAE	0.6684	13.8125	1.5634	2.0244	1.6893	5.2771
15	จำปีป่า	*Michelia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.	MAGNOLIACEAE	0.7869	10.2500	1.1602	2.3832	1.6145	5.1578
16	สิวาระที	*Bridelia glauca* Blume	PHYLLANTHACEAE	0.3273	16.4375	1.8605	0.9913	2.2346	5.0864
17	มะมือ	*Choerospondias axillaris* (Roxb.) B.L. Burtt. & Hill	ANACARDIACEAE	0.9177	8.0000	0.9055	2.7794	1.1333	4.8182

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	*ชื่อพฤกษศาสตร์*	ชื่อวงศ์	ตารางเมตรต่อเฮกแตร์	ต้นต่อเฮกแตร์	RD (%)	Rdo (%)	RF (%)	IVI (%)
18	กะอวม	*Acronychia pedunculata* (L.) Miq.	RUTACEAE	0.4057	14.5000	1.6412	1.2287	1.8497	4.7196
19	เต้าหลวง	*Macaranga gigantea* (Rchb.f. & Zol.) Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	0.5973	10.9375	1.2380	1.8091	1.4968	4.5439
20	หว้าลิง	*Syzygium tetragonum* (Wight) Walp.	MYRTACEAE	0.8269	7.2500	0.8206	2.5044	1.0906	4.4156
21	หนวดปลาหมึกเขา	*Schefflera bengalensis* Gamble *var*. impolita Craib	ARALIACEAE	0.2303	16.3125	1.8463	0.6973	1.8604	4.4041
22	นวลเสี้ยน	*Aporosa octandra* (Buch. -Ham ex D.Don) Vickery	PHYLLANTHACEAE	0.1823	18.0000	2.0374	0.5521	1.8069	4.3964
23	ตะพุนเฒ่า	*Vitex quinata* (Lour.) F.N.Williams	LAMIACEAE	0.4483	11.4375	1.2946	1.3579	1.5075	4.1600
24	สะทิบ	*Phoebe paniculata* (Nees) Nees	LAURACEAE	0.7586	7.3125	0.8277	2.2974	0.9623	4.0874
25	แข้งกวาง	*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.	RUBIACEAE	0.1481	16.9375	1.9171	0.4487	1.7214	4.0871
26	รักขาว	*Semecarpus albescens* Kurz	ANACARDIACEAE	0.4394	8.7500	0.9904	1.3308	1.2616	3.5828
27	ส้านเห็บ	*Saurauia roxburghii* Wall.	ACTINIDIACEAE	0.0741	16.3125	1.8463	0.2244	1.4755	3.5462
28	เหมือดดอย	*Symplocos macrophylla* Wall. ex DC.	SYMPLOCACEAE	0.1037	12.0000	1.3582	0.3141	1.5396	3.2119
29	มะเหลี่ยมหิน	*Rhus succedanea* L.	ANACARDIACEAE	0.3983	5.5000	0.6225	1.2063	0.8446	2.6735
30	เมี่ยงผี	*Pyrenaria diospyricarpa* Kurz	THEACEAE	0.1894	9.0000	1.0187	0.5736	1.0799	2.6721
31	หมักฟักดง	*Apodytes dimidiata* E. May. ex Arn.	ICACINACEAE	0.1173	8.6250	0.9762	0.3551	1.3044	2.6357
32	ส้มปี้	*Vaccinium sprengelii* (G.Don) Sleumer	ERICACEAE	0.1589	9.8125	1.1106	0.4812	1.0264	2.6182
33	ปลายสาน	*Eurya acuminata* DC.	THEACEAE	0.1230	9.1250	1.0328	0.3724	1.1226	2.5278
34	ตะเกรา*น้ำ*	*Eriobotrya bengalensis* (Roxb.) Hook. f.	ROSACEAE	0.1051	9.5625	1.0823	0.3184	1.1119	2.5127

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	*ชื่อพฤกษศาสตร์*	ชื่อวงศ์	ตารางเมตรต่อเฮกแตร์	ต้นต่อเฮกแตร์	RD (%)	Rdo (%)	RF (%)	IVI (%)
35	หว้าหิน	*Syzygium claviflorum* (Roxb.) a.M.Cowan & Cowan	MYRTACEAE	0.3727	5.5625	0.6296	1.1287	0.7377	2.4961
36	มะยาง	*Sarcosperma arboreum* Hook.f.	SACOSPERMATACEAE	0.2734	6.3125	0.7145	0.8279	0.8981	2.4405
37	ประดู่ตาเลน	*Dalbergia ovata* Graham	FABACEAE	0.1667	7.3125	0.8277	0.5048	0.8981	2.2306
38	ม่อนหิน	*Alangium* sp.	MORACEAE	0.1311	6.6875	0.7569	0.3972	0.9836	2.1377
39	มาง	*Canarium euphyllum* Kurz	BURSERACEAE	0.1599	6.0625	0.6862	0.4842	0.8874	2.0579
40	มะก่อ	*Lithocarpus dealbatus* (Hook.f. & Thomson) Rehder	FAGACEAE	0.1863	5.1875	0.5872	0.5644	0.6950	1.8465
41	ก่อหยุม	*Castanopsis argyrophylla* King ex Hook.f.	FAGACEAE	0.3209	3.8750	0.4386	0.9719	0.4170	1.8274
42	มะขามแป	*Archidendron clypearia* (Jack) I.C. Nielsen	FABACEAE	0.0461	6.0000	0.6791	0.1397	0.8767	1.6955
43	มะมุ่น	*Elaeocarpus lanceifolius* Roxb.	ELAEOCARPACEAE	0.1372	4.9375	0.5589	0.4155	0.6843	1.6587
44	กาลน	*Elaeocarpus floribundus* Blume	ELAEOCARPACEAE	0.1900	4.1250	0.4669	0.5753	0.5880	1.6303
45	กล้วยฤาษี	*Diospyros glandulosa* Lace	EBENACEAE	0.0879	5.0000	0.5659	0.2663	0.7377	1.5699
46	หม่อนหลวง	*Morus macroura* Miq.	MORACEAE	0.2378	3.4375	0.3891	0.7203	0.4597	1.5691
47	ค่าหด	*Engelhardtia spicata* Blume	JUGLANGDACEAE	0.0841	4.5625	0.5164	0.2547	0.7057	1.4768
48	แคหัวหมู	*Markhamia stipulata* Seem.	BIGNONIACEAE	0.1412	3.5000	0.3962	0.4276	0.5667	1.3905

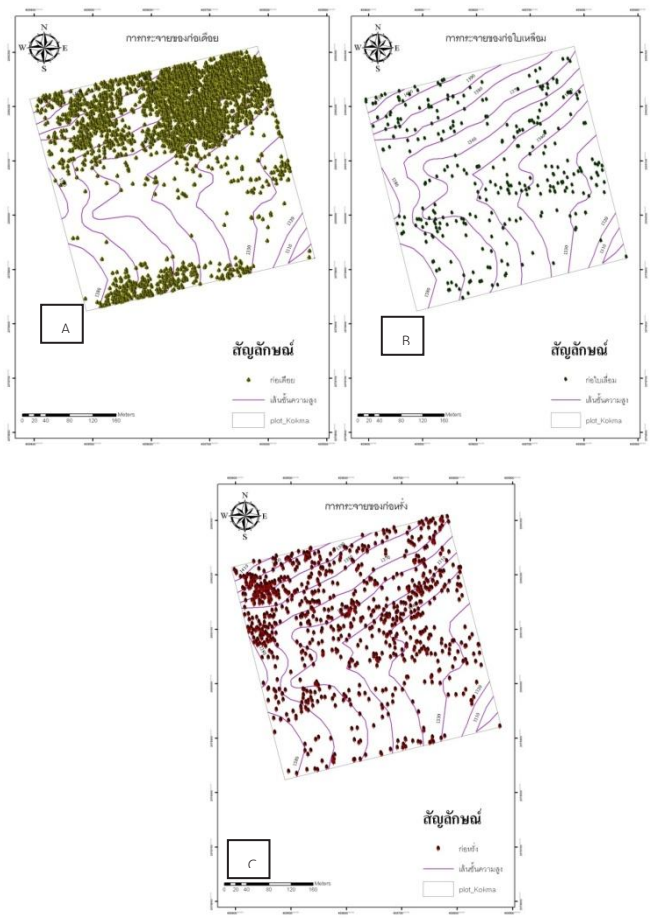
ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	*ชื่อพฤกษศาสตร์*	ชื่อวงศ์	ตารางเมตรต่อเฮกแตร์	ต้นต่อเฮกแตร์	RD (%)	Rdo (%)	RF (%)	IVI (%)
49	คอไก่	*Tarennoidea wallichii* (Hook.f.) Tirveng. & Sastre	RUBIACEAE	0.1166	3.8750	0.4386	0.3531	0.5987	1.3904
50	แกง	*Cinnamomum tamala* (Hamilton) Nees & Eberm.	LAURACEAE	0.1708	3.8125	0.4315	0.5174	0.4384	1.3873
		Others 136 Species		4.5585	150.8125	17.0699	13.8058	21.8967	52.7724
				33.02	883.5	100	100	100	300

หมายเหตุ : 1.ความถี่สัมพัทธ์ของชนิดไม้ (Relative Frequency: RF) 2.ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของชนิดไม้ (Relative Density: RD)
3.ความเด่นสัมพัทธ์ของชนิดไม้ (Relative Dominance: RDo) 4.ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ (Importance Valu
e Index IVI)

การกระจายเชิงพื้นที่ของพรรณพืช

การศึกษาการกระจายเชิงพื้นที่ของพรรณพืชในป่าดิบเขาระดับต่ำพบว่ามีการกระจายแตกต่างกันและขึ้นอยู่กับความต้องการทางนิเวศวิทยาของแต่ละชนิด เมื่อพิจารณาการกระจายของพรรณไม้ในวงศ์ Fagaceae บางชนิด พบว่าก่อเดือยกระจายตัวอยู่อย่างหนาแน่นบนยอดเขาสูง (ความสูง 1,300 –1,500 ม รทก .) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการกระจายตัวของก่อหรั่งแต่ก่อหรั่งสามารถตั้งตัวได้ดีกว่าในพื้นที่ราบ ในขณะที่ ก่อใบเลื่อมมีการกระจายค่อนข้างแคบและพบมากบริเวณที่ราบลุ่มตามร่องห้วย (ภาพที่ 6) แสดงให้เห็นว่าก่อทั้งสามชนิดนั้นมีความต้องการด้านนิเวศวิทยาโดยเฉพาะปัจจัยความชื้นดินที่แตกต่างกัน โดยก่อเดือยและก่อหรั่งสามารถตั้งตัวได้ดีในพื้นที่ที่ค่อนข้างแล้งกว่าก่อใบเหลื่อม



ภาพที่ 6 การกระจายเชิงพื้นที่ของพรรณไม้บางชนิด: (A) ก่อเดือย (B) ก่อใบเหลือม (C) ก่อหรั่ง

สรุปผลการศึกษา

1. โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช

องค์ประกอบของพรรณพืชป่าดิบเขาระดับต่ำภายในแปลงถาวรห้วยคอกม้า พบชนิดพันธุ์ไม้ค่อนข้างสูง (189 ชนิด 131 สกุล และ 60 วงศ์) และแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของพรรณพืชที่สูงมากเมื่อพิจารณาจากดัชนีความ หลากหลายของ Shannon-Wiener (H´ = 4.14) แสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของพื้นที่ต้นน้ำแห่งนี้ได้เป็นอย่างดี แม้ว่ายังคงพบการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์อยู่บ้าง วงศ์ที่มีความจำนวนชนิดไม้มากที่สุ ดคือ วงศ์ไม้อบเชย (Lauraceae) วงศ์ไม้เปล้าหลวง (Euphorbiaceae) วงศ์ไม้ก่อ (Fagaceae) วงศ์ไม้ประดู่ (Fabaceae) และวงศ์ไม้เข็ม (Rubiaceae) เป็นวงศ์ที่มีจำนวนชนิดของพืชมากคือ 19, 17, 12, 11, 8, 7 และ 7 ชนิด ตามลำดับ พันธุ์ไม้เด่น ในป่า เช่น ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata*) กำยาน (*Styrax benzoides*) และมณฑาดอกแดง (*Manglietia garrettii*) เป็นต้น

2. การสืบต่อพันธ์ของพรรณพืชป่าดิบเขา

การสืบต่อพันธุ์ของสังคมพืชป่าดิบเขาระดับต่ำเมื่อพิจารณาจาก โครงสร้างของ การกระจายตัวของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง พบว่า มีรูปแบบเป็น negative exponential หรือ L-shape แสดงว่าป่าแห่งนี้มีความสามารถ ในการ รักษาโครงสร้างของการเจริญทดแทนให้เป็นไปได้อย่างสมดุล ตามธรรมชาติ โดยเฉพาะกลุ่มพรรณไม้เด่นในป่า อย่างไรก็ตาม พรรณไม้บางชนิด เช่น ทะโล้ กำลังเสือโคร่ง มีรูปแบบการกระจายที่ไม่ต่อเนื่องและยังแสดงออกถึงการกระจาย ตามขนาดความโตออกเป็นกลุ่ม ๆ แบบขาดตอน หรือในรูปของระฆังคว่ำ บ่งบอกถึง ความไม่ต่อเนื่องของ การเกิดขึ้นของพรรณพืชดังกล่าว และส่วนใหญ่พบไม้รุ่นของพืชกลุ่มนี้ภายในบริเวณช่องว่างระหว่างเรือนยอดหรือ เนื่องจากพืชเหล่านี้เป็นกลุ่มที่ชอบแสงสว่าง เพื่อการเติบโตและหากเกิดร่มเงามากขึ้นจะส่งผลให้ต้นไม้ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าวมีจำนวนลดลงแต่ยังคงเติบโตได้ อย่างช้า ๆ และเมื่อเกิดพื้นที่ช่วงว่างระหว่างเรือนยอดเพิ่มใ นป่า ก็อาจทำให้เกิดลักษณะของการสืบต่อพันธุ์ที่เป็นไปในรูปแบบเดิมอีก จึงทำให้ไม่มีความต่อเนื่องของการกระจายของพรรณพืชในแต่ละขนาดชั้นนั้นเอง

นอกจากปัจจัยด้านแสงสว่างแล้ว ความต้องการทางนิเวศวิทยาของพืชในแต่ละชนิดที่แตกต่างกันนั้นยังส่งผลต่อการการจายตัวเชิงพื้นที่อีกด้วย เนื่องจากระบบนิเวศภูเขามีความแตกต่างกันของความสูงพื้นที่เหนือระดับน้ำทะเลอย่างชัดเจน และความสูงของพื้นที่มีอิทธิผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นปัจจัยจำเป็นต่อการตั้งตัวของพรรณพืช ผลการศึกษาเมื่อพิจารณาการกระจายเชิงพื้นที่ของไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) ตามระดับความสูงพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยก่อเดือยและก่อหรั่งพบกระจายได้อย่างหนาแน่นบนยอดเขาหรือพื้นที่สูง (1,300-1,500 m asl.) ในขณะที่ก่อใบเลื่อมพบกระจายตัวค่อนข้างแคบบริเวณที่ราบลุ่มริมน้ำ

ดังนั้น การฟื้นฟูป่า (forest restoration) โดยเฉพาะพื้นที่ต้นน้ำของประเทศจึงควรให้ความสำคัญต่อการคัดเลือกชนิดพืชที่มีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยคำนึงถึงความต้องการทางนิเวศวิทยาของพืชเป็นหลัก ดังเช่นผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ทะโล้ มะมือ และก่อเดือย นับว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการฟื้นฟูป่าต้นน้ำ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ดอกรัก มารอด และ อุทิศ กุฏอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้. คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เต็ม สมิตินันทน์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย**. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้. สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

นิวัติ เรืองพานิช. 2534. **นิเวศวิทยาทรัพยากรธรรมชาติ.** คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วาปรี เสนสิทธิ์.2552.**ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย .** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้. คณะวนศาสตร์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

แหลมไทย อาษานอก. 2549. **โครงสร้างสังคมพืชของพื้นที่ชายป่า ในหย่อมป่าดิบเขาที่เกิดจากการทำไร่เลื่อนลอย บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง จังหวัดตาก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุคิด เรืองเรื่อ. 2552. **ลักษณะโครงสร้างสังคมพืชป่าดิบเขาในประเทศไทย.** ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้. คณะวนศาสตร์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อุทิศ กุฏอินทร์. 2542. **นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้. คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Curtis, T.I.T. 1959. **The Vegetation of Wisconsin: An Ordination of Plant Communities**. Univ. Wisconsin, Madison.

Marod et al., 2012 **Vegetation Structure and Floristic Composition along the Edge of Montane Forest and Agricultural land in Um Phang Wildlife Santuary, Western Thailand**

Lamthai et al., 2013 **Relationships between functional traits and the ability of forest tree species toreestablish in secondary forest and enrichment plantations in the uplands ofnorthern Thailand**

Williams, L. 1965. **Vegetation of Southeast Asia: A Studies of Forest Type**. Dept. of Agricultural Research Service, Washington D.C.

ความหลากหลายและองค์ประกอบกลุ่มแมงมุมในระบบนิเวศนาข้าวอินทรีย์ที่บ้านกองดิน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

Diversity and guild composition of spiders in organic rice field ecosystem at Ban Kongdin, Klaeng district, Rayong Province

ประสิทธิ์ วงษ์พรม*

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ
*Corresponding-author: Email: p_wongprom@hotmail.com

บทคัดย่อ : การศึกษา ความหลากหลายและองค์ประกอบกลุ่ม แมงมุมในระบบนิเวศนาข้าวอินทรีย์ที่บ้านกองดิน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ .ศ. 2556 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ระยะเวลา 1 ปี โดยทำการเก็บตัวอย่างทุก ๆ 2 เดือน พบแมงมุมทั้งหมด 1,063 ตัวอย่าง จำแนกเป็น 110 ชนิด 90 สกุล 18 วงศ์ แมงมุมที่พบมากที่สุดคือวงศ์ Araneidae และ Salticidae จัดองค์ประกอบกลุ่มแมงมุมเป็น 7 รูปแบบ คือ Orb web weavers, Sheet web weavers, Space web weavers, Ambush hunters, Ground hunters, Other hunters และ Specialist ซึ่ง Orb web weavers พบมากที่สุด แมงมุมพบมากที่สุดในเดือนมกราคม จำนวน 91 ชนิด รองลงมาคือและน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม จำนวน 19 ชนิด รูปแบบการทำนา ปริมาณน้ำในนา และการเจริญเติบโตของต้นข้าวมีผล ต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบกลุ่มแมงมุม ซึ่งสามารถนำไปพัฒนารูปแบบการจัดการนาอินทรีย์ต่อไป

คำสำคัญ: แมงมุมในนาข้าว แมงมุมในประเทศไทย ความหลากหลาย นาข้าวอินทรีย์

Abstract: The present study attempts to improve the understanding on diversity and guild composition of spiders in agro-ecosystem, importantly for organic or sustainable agro-ecosystem development. The investigation was carried out for a one year from November 2013 to September 2014 at organic rice field (*Oryza sativa* L.) of Ban Kongdin, Klaeng district, Rayong province. A total 1,063 spiders were collected and identified, representing 110 species, 90 genera and 18 families. The Araneidae and Salticidae were the dominant families. Seven guilds were discriminated: (1) orb , (2) space, (3) sheet web weavers; (4) ambush, (5) ground, (6) other hunters; (7) specialists. Majority of the guild composition were orb web weavers and other hunters. The diversity and guild composition were related with stages of rice growth, water in the field, and pattern of management in the field.

Keywords: Spiders in Thailand, guild, agro-ecosystem, rice field spiders

บทนำ

การวิจัยโครงสร้าง (structure)และหน้าที่ (functional) ในระบบนิเวศเกษตรแสดงให้เห็นว่าเกษตรแบบอินทรีย์มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์มากกว่าระบบนิเวศเกษตรแบบใหม่ที่ใช้สารเคมี และในนาข้าวแบบอินทรีย์มีแนวโน้มที่จะรักษาความหลากหลายทางชีวภาพได้มาก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของสายใยอาหารและการบริการระบบนิเวศสูงขึ้น ตรงกันข้ามกับเกษตรแนวใหม่ที่เน้นสารเคมี (Deb, 2009) แมงมุมมีบทบาทเป็นผู้ล่าสำคัญในระบบนิเวศ เกษตร ป่าไม้ พื้นที่

ชุ่มน้ำ และระบบนิ เวศบก เป็นผู้ล่าทั่วไปช่วยลดปริมาณแมลงศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรในระบบนิเวศนาข้าว

(*Oryza sativa* L.) เป็นระบบนิเวศเกษตรที่มีความซับซ้อนประกอบด้ วยชนิดพันธุ์หลายชนิดที่อาศัยในน้ำ กิ่งบกกิ่งน้ำ และบนบก (Oraze et al, 1988) ซึ่งแมงมุมเป็นสัตว์ขาข้อกลุ่มหลักทำหน้าที่เป็นผู้ล่าในนาข้าว (Bambaradeniya & Edirisinghe, 2008) สามารถปรับตัวอาศัยในนาข้าวทั้งบนบก ในน้ำ จนถึงบนต้นข้าว และช่องว่างระหว่างต้นข้าว ล่าแมลงศัตรูสำคัญของข้าวหลายชนิด มีการศึกษาแมงมุมในนาข้าวอย่างแพร่ หลาย เช่น ในเอเชียตะวันออ กเฉียงใต้พบ 342 ชนิด 131 สกุล 26 วงศ์ (Barrion and Litsinger 1995) บนเกาะ Hainan พบ 167 ชนิด 97 สกุล 19 วงศ์ (Barrion et al, 2012) เป็นต้น สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการศึกษาโดย Okuma ปี ค.ศ.1968 ; Okuma & Wongsri ในปี ค.ศ. 1973 พบประมาณ 63 ชนิด (วิภาดา, 2531) และมีการรวบรวมเป็นหนังสือจำนวน 50 ชนิด 36 สกุล 14 วงศ์ (วิภาดา , ไม่ระบุปีที่พิมพ์) องค์ประกอบกลุ่ม (guild composition) เป็นชนิดที่ถูกจำกัดด้วยความต้องการทางนิเวศ (ecological niche) เหมือนกันด้วยการแข่งขัน ซึ่งการแข่งขันด้ว ยการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในแนวทางเดียวกันหรือคล้าย คลึงกัน การศึกษาองค์ประกอบกลุ่มทางนิเวศ หรือกลุ่มหน้าที่ทางนิเวศจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การรบกวนถิ่นอาศัย การจัดการท่ามกลางความหลากหลายของพื้นที่ที่แตกต่างกัน ซึ่ งแมงมุมเป็นกลุ่มสัตว์ขาข้อผู้ล่าที่สามารถอาศัยได้ในระบบนิเวศและถิ่นที่อยู่อาศัยหลากหลาย ในนาข้าวที่มีการจัดการตามแนวทางเกษตรอิ นทรีย์เป็นประโยชน์สำหรับแมงมุม รวมทั้งแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าว ซึ่ง จะช่วยล่าแมลงศัตรูข้าวให้กับเกษตรกรได้อี กทางหนึ่ง การ วิจัยครั้งนี้เพื่อ เข้าใจ ความหลากหลายของแมงมุมและองค์ประกอบกลุ่มของแมงมุมและกลุ่มหน้าที่ (functional group) ในระบบนิเวศ นาข้าวอินทรีย์ เพื่อให้สามารถจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1.สถานที่ศึกษา แปลงนาข้าวหอมมะลิ (*Oryza sativa* L.) ขนาด 2 ไร่ 3 งาน พิกัด 12° 45 ’ 43.11” เหนือ 101° 48 ’ 30.32” ตะวันออก ท้องที่บ้านกองดิน หมู่ 2 ตำบลกองดิน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง สภาพเป็นแปลงนา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 7 เมตร รูปแบบการทำนาเป็น ระบบเกษตรอินทรีย์ ไม่ใช้ยาฆ่าแมลง และทำนาตามฤดูกาล อาศัยปัจจัยน้ำและ สภาพอากาศ ตามธรรมชาติ โดยเริ่มไถดะเตรียมดินในเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ปักดำในเดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน หลังจากเก็บเกี่ยวปล่อยให้นาว่างเปล่าและถูกทดแทนด้วยหญ้า พืชล้มลุกในนา ซึ่งพบไม่น้อยกว่า 30 ชนิด มีความสูงตั้งแต่ 5-70 เซนติเมตร โดยปกคลุมพื้นดินหนาแน่นมากกว่าร้อยละ 9

2. การเก็บข้อมูล วางแปลงขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 20 เมตร จำนวน 54 แปลง แต่ละแปลงห่างกัน ระยะทาง 2 เมตร สุ่มแปลงตัวอย่างจำนวน 9 แปลง เพื่อเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือน เก็บตัวอย่างด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้ คือ หลังการปักดำ จนถึงระยะข้าวออกรวง ทำการเก็บโดยตรง (hand collecting) โดยเดินให้ทั่วทั้งแปลง จากนั้นใช้สวิงจับแมลงจับอีกครั้ง ในช่วงหลังข้าวออกรวงก่อนการเก็บเกี่ยว ใช้วิธีสำรว จโดยตรง และหลังการเก็บเกี่ยวใช้วิธีเก็บโดยตรง ใช้สวิง ร่อนซากตอซัง และหลุมดักขนาด ปากหลุมกว้าง 8.5 เซนติเมตร ลึก 16.5 เซนติเมตร ภายในบรรจุแอลกอ์ฮอล์ความเข้มข้น 70% พร้อมน้ำยาล้างจานเพื่อลดแรงตึงผิว จำนวน 5 หลุม ต่อแปลง เปิดไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ตัวอย่างเก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 80% จากนั้นนำมาจำแนกในห้องปฏิบัติการ

3.การวิเคราะห์ข้อมูล ค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ใช้สมการ Shannon-Wiener index ซึ่งเป็นผลรวมของสัดส่วนจำนวนชนิดและจำนวนตัวที่ปรากฏในแต่ละสังคม มีสูตรดังนี้

$$H' = -\sum_{i=1}^{s}(pi)\log(pi)$$

เมื่อ H' คือ ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner index

S คือ จำนวนชนิดในสังคม

pi คือ สัดส่วนของชนิด iในสังคม หรือ pi = ni/N , ni= 1,2,3...,S

ตารางที่ 1 กลุ่ม (guilds) และโครงสร้างชนิดแมงมุมในพื้นที่นาอินทรีย์ที่บ้านกองดิน อ.แกลง จ.ระยอง

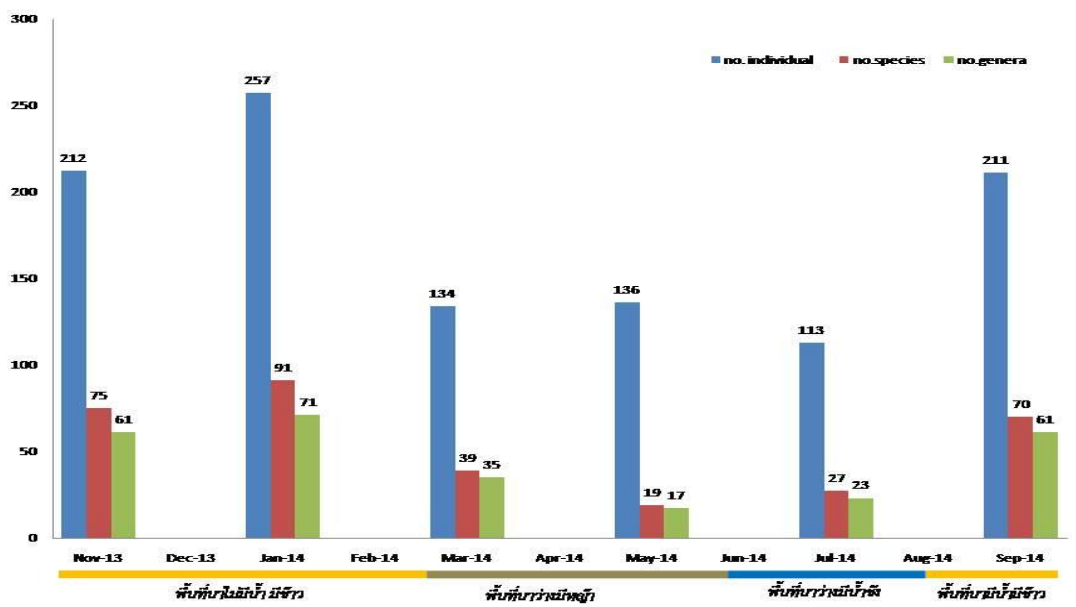
Family	giulds	no.individaul	no.species	no.genera
ULOBORIDAE	Orb web weavers	29	3	3
THERIDIIDAE	Space web weavers	41	8	8
PHOLCIDAE	Space web weavers	18	2	2
LINYPHIIDAE	Sheet web weavers	38	4	4
TETRAGNATHIDAE	Orb web weavers	90	6	4
ARANEIDAE	Orb web weavers	114	28	15
NEPHILIDAE	Orb web weavers	3	2	2
LYCOSIDAE	Ground hunters	379	5	5
PISAURIDAE	Sheet web weavers	33	3	3
OXYOPIDAE	Other hunters	39	4	3
PSECHRIDAE	Sheet web weavers	2	1	1
CLUBIONIDAE	Other hunters	15	3	3
CORINNIDAE	Ground hunters	20	3	3
ZODARIIDAE	Specialists	36	2	2
GNAPHOSIDAE	Ground hunters	15	3	3
SPARASSIDAE	Other hunters	18	2	2
THOMISIDAE	Ambush hunters	76	8	8
SALTICIDAE	Other hunters	97	23	19
	รวม	**1063**	**110**	**90**

ผลและวิจารณ์

ความหลากหลายแมงมุม พบแมงมุมทั้งหมด จำนวน 1,063 ตัวอย่าง จำแนกเป็น 110 ชนิด 90 สกุล จัดเป็น 18 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 0.24 เมื่อเทียบกับ Catalog, 2014 จากที่พบทั่วโลกทั้งหมด 45,126 ชนิด 114 วงศ์ พบเพิ่มมากขึ้นจำนวน 60 ชนิด จากการรวบรวมของวิภาดา (ไม่ระบุปีที่พิมพ์) และเป็นรายงานใหม่ในประเทศไทยอีกหลายชนิด เช่น *Cyrtarachne nagasakiensis* Strand, 1918; *Gasteracantha doriae* Simon, 1877; *Eriovixia pseudocentrodes* (Bosenberg & Strand, 1906); *Chrysilla lauta* Thorell, 1887; *Epocilla calcarata* (Karsch, 1880)

เป็นต้น แมงมุมพบม ากที่สุดคือวงศ์ Araneidae จำนวน 28 ชนิด 15 สกุล รองลงมาคือ วงศ์ Salticidae จำนวน 23 ชนิด 19 สกุล ทั้งสองวงศ์รวมกันคิดเป็นร้อย 46 ของแมงมุมที่พบทั้งหมด สอดคล้อง Barrion and Lisinger, 1995: Wilson et al, 2014 ที่พบแมงมุมในนาข้าว 3 วงศ์ใหญ่ๆ คือ Oxyopidae, Araneidae และ Salticidae ดังตารางที่ 1 สามารถระบุถึงระดับ species จำนวน 63 ชนิด ดังตารางผนวกที่ 1

การปรากฏของแมงมุมในแต่ละฤดูกาลดังภาพที่ 1 และ ตารางที่ 2 พบว่าระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมเป็นช่วงฤดูหนาว พบแมงมุมมากที่สุดทั้งจำนวนชนิดและจำนวนตัว มีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 4.1 และ 4.14 ตามลำดับ รองลงมาคือฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน อย่างไรก็ตามพบว่าในเดือนกรก ฎาคมพบจำนวนชนิด จำนวนตัว ต่ำที่สุด ส่วนเดือนพฤษภาคมมีค่าดัชนีความหลากหลายต่ำที่สุด แม้จะพบจำนวนตัวและจำนวนชนิดมากกว่าเดือนกรกฎาคมก็ตาม แสดงให้เห็นว่าความหลากหลายและการปรากฏของแมงมุมไม่ได้ขึ้นกับฤดูกาลเพียงอย่างเดียว เมื่อพิจารณาจากการจัดการพื้นที่ในแปลงนาปีตามฤดูกาลในช่วงเดือนมีนาคมเ ป็นช่วงแล้ง พื้นนามีหญ้าขึ้นปกคลุมและไม่มีต้นข้าว และเข้าสู่ต้นฤดูฝนต้นหญ้าและพืชล้มลุกปกคลุมในนามากขึ้น แมงมุมจึงสามารถเข้ามาอาศัยในพื้นที่มา กขึ้น จากนั้นในช่วงเดือน กรกฎาคมมีการไถด ะเตรียมดิน รวมทั้งปริมาณน้ำฝนขัง ในนาทำให้แมงมุมถูกรบกวนและหายไปจากพื้นที่บา งกลุ่ม ทำให้เดือนกรกฎาคมมีแมงแมงมุมปรากฏน้อยที่สุด เมื่อเริ่มปักดำในเดือนสิงหาคมและข้าวมีการเจริญเติบโตเรื่อยๆ แมงมุมเริ่มกลับเข้ามาในนาอีกครั้งโดยเฉพาะวงศ์ Araneidae, Tetragnathidae, Theridiidae และ Salticidae วงศ์ Araneidae มีชนิดที่พบชุกชุมมาก เช่น *Larinia* sp. *Gea spinipes Cyclosa mulmeinensis, Argiope dang* เป็นต้น วงศ์ Tetragnathidae ที่พบชุกชุม คือ สกุล *Tetragnatha* ได้แก่ *T. javana*, *T. mandibulata* และ *T. maxillosa และ Leucauge decorate* ทั้งนี้แมงมุมเหล่านี้ต้องการพื้นที่ วัสดุ ในการชักใยและยึดโยง ต้นข้าวจึงมีบทบาทสำคัญที่ทำให้แมงมุมมีพื้นที่ในการยึดและสร้างใย เมื่อต้นข้าวพัฒนาเต็มที่ แมงมุมจึงพบมากจนถึงเดือนมกราคม แม้จะเก็บเกี่ยวแต่ตอซังยังทำหน้าที่เป็นแหล่งยึดโยงใยให้กับแมงมุมได้

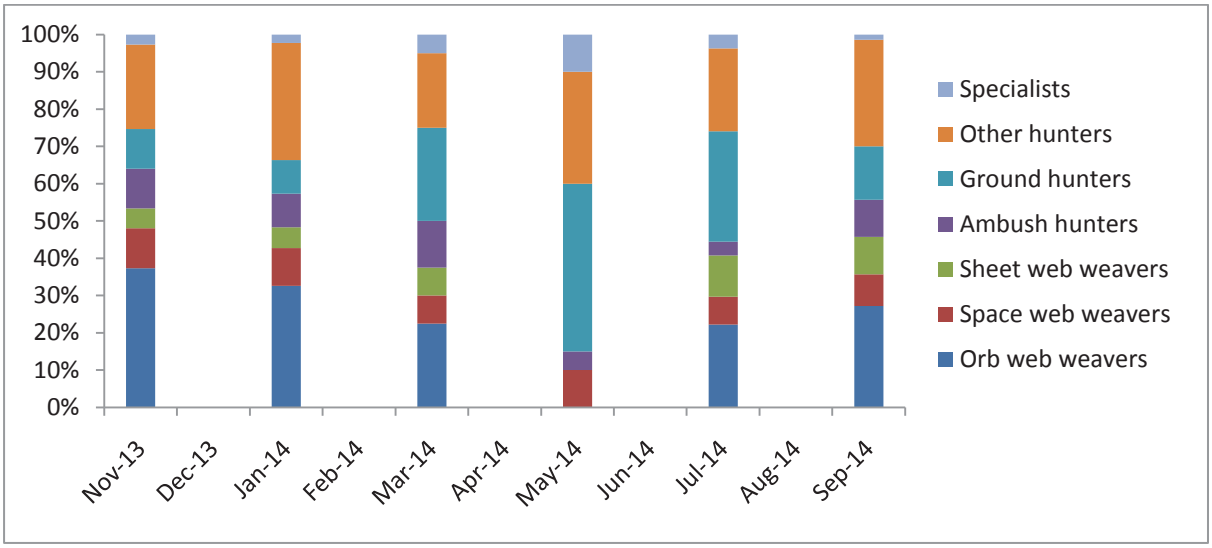


ภาพที่ 1 การปรากฏของแมงมุมในแต่ละเดือนที่มีการสำรวจและช่วงเวลาการจัดการนาข้าวอินทรีย์

แมงมุมวงศ์ Salticidae แม้จะพบหลายชนิดแต่ในระดับชนิดพบชุกชุมน้อย ที่พบมากที่สุดคือ *Plexippus petersi* และ *Phintella vittata* สำหรับวงศ์ Lycosidae พบจำนวนตัวมากที่สุด และพบมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม ชนิดที่พบชุกชุมสูงคือ *Pardosa pesudoannulata* (Bosenberg & Strand, 1906)ซึ่งเป็นช่วงที่พื้นที่นาว่างเปล่า มีเพียงวัชพืชปกคลุมดิน อีกทั้งเป็นต้นฤดูฝนทำให้พื้นนามีความชื้น และพบว่าแมงมุมวงศ์นี้ยังพบชุกชุมในทุก เดือนที่สำรวจ แมงมุมวงศ์ Psechridae มีการปรากฏน้อยที่สุดและพบเพียง 1 ชนิด คือ *Fecenia* sp. นอกจากนั้นคือ วงศ์ Nephilidae พบเพียงสองชนิด คือ *Nephila pilipes* และ *Nephilengys malabarensis*

ตารางที่ 2 ชนิดและจำนวนแมงมุมที่พบในแต่ละเดือนในนาข้าวอินทรีย์ บ้านกองดิน ต.กองดิน อ.แกลง จ.ระยอง

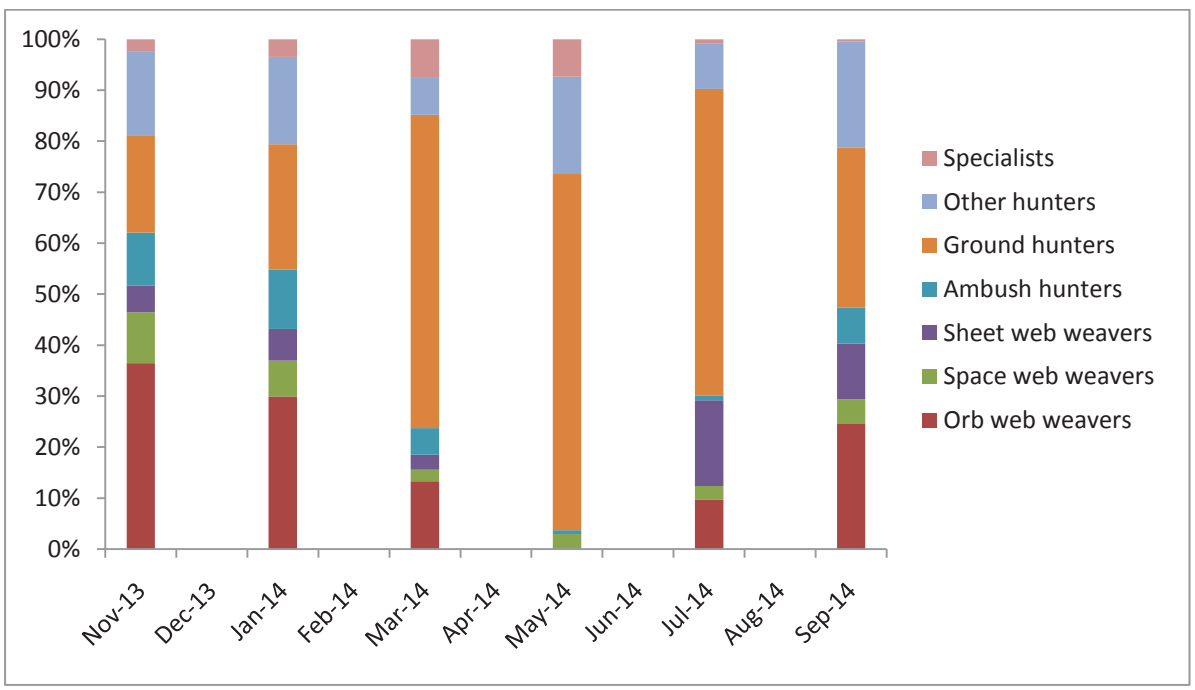
	Nov-13	Jan-14	Mar-14	May-14	Jul-14	Sep-14
no. individual	212	257	134	136	113	211
no.species	75	91	39	19	27	70
no.genera	61	71	35	17	23	61
Shannon-Wiener index (H)	4.1	4.14	2.97	2.31	2.59	3.94



ภาพที่ 2 จำนวนชนิดของแมงมุมในแต่ละ guild ที่พบในแต่ละเดือน ในพื้นที่นาข้าวหอมมะลิอินทรีย์ บ้านกองดิน อ.แกลง จ.ระยอง สำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง กันยายน พ.ศ. 2557

องค์ประกอบกลุ่ม (guild composition) สามารถจัดแบ่งตาม Cardoso et al., 2011 ซึ่งแบ่ง 8 แบบ ได้แก่ Orb web weavers, Sensing web weavers, Space web weavers, Sheet web weavers, Ground hunters, Ambush hunters, Other hunters และ Specialists ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้แบ่ง ออกเป็น 7 แบบ ไม่พบเพียง Sensing web weavers ส่วน Orb web weaversr พบมากที่สุด ประกอบด้วย 3 วงศ์ คือ Uloboridae, Tetragnathidae และ Araneidae พบจำนวน 39 ชนิด Space web weavers ประกอบด้วย วงศ์ Theridiidae และ Pholcidae พบจำนวน 10 ชนิด Sheet web weavers ประกอบด้วย 3 วงศ์ 8 คือ Linyphiidae, Pisauridae และ Psechridae พบจำนวน 8 ชนิด Ambush hunters

พบเพียงวงศ์ Thomisidae จำนวน 8 ชนิด Ground hunters ประกอบด้วย 3 วงศ์ คือ Lycosidae, Corinnidae และ Gnaphosidae จำนวน 11 ชนิด Other hunters ประกอบด้วย 4 วงศ์ คือ Oxyopidae, Clubionidae, Sparassidae และ Salticidae จำนวน 32 ชนิด พบว่าองค์ประกอบ ชนิด (species composition) แบบ Orb web weavers และ Other hunters มีความโด่นพบมากที่สุด เมื่อรวมกันทั้งสองแบบมากกว่าร้อยละ 50 ของแมงมุมที่พบทั้งหมด และเมื่อพิจารณาการปรากฏของแต่ละเดือนพบว่า Orb web weavers จะเพิ่มทั้งชนิดและจำนวนตัวสูงขึ้นตั้งแต่เดือนกรกฎาคม กันยายน และสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน แล้วลดลงในเดือน มกราคม มีนาคม จนไม่พบในเดือนพฤษภาคม ตรงกันข้ามกับ Ground hunters ในขณะที่ Other hunters ไม่มีการเปลี่ยนแปลงต่างกันมากนักในแต่ละเดือน สำหรับ Ambush hunters และ Space web weavers มีการเปลี่ยนแปลงน้อย ยกเว้น Sheet web weavers ไม่พบในช่วงเดือนพฤษภาคม คล้ายกับ Orb web weavers ทั้งนี้เกิดจากปัจจัยการจัดการพื้นที่นาในแต่ละช่วงการเพาะปลูก ปริมาณน้ำในนา และการเจริญเติบโตของต้นข้าว ดังภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 3 จำนวนตัวแมงมุมในแต่ละ guild ที่พบในแต่ละเดือนในพื้นที่นาข้าวหอมมะลิอินทรีย์ บ้านกองดิน อ.แกลง จ.ระยอง สำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง กันยายน พ.ศ. 2557

สรุปผลการศึกษา

นาข้าวหอมมะลิอินทรีย์เนื้อที่ 2 ไร่ 3 งาน มีความหลากหลายแมงมุมจำนวน 110 ชนิด 90 สกุล 18 วงศ์ สามารถระบุถึงระดับ species จำนวน 63 ชนิด วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุดคือ วงศ์ Araneidae จำนวน28 ชนิด 15 สกุล รองลงมาคือ วงศ์ Salticidae จำนวน 23 ชนิด 19 สกุล ทั้งสองวงศ์รวมกันคิดเป็นร้อย 46 ของแมงมุมที่พบทั้งหมด เดือนที่พบแมงมุมมากที่สุดคือเดือนมกราคม แมงมุมทั้งหมดจัดแบ่ง องค์ประกอบกลุ่มเป็น 7 แบบ คือ Orb web weavers, Space web weavers, Sheet web weavers, Ambush hunters, Ground hunters, Other hunters และ Specialists ซึ่งที่พบจำนวนชนิดมากที่สุดคือ Orb web weavers จำนวน 39 ชนิด รองลงมาคือ Other hunters จำนวน 32 ชนิด ส่วนที่พบจำนวนตัวมากที่สุดคือ Ground hunters รองลงมาคือ Orb web weavers จำนวน 415 ตัว และ 235 ตัว

ตามลำดับ เมื่อเปรียบ เทียบแต่ละช่วงเดือน พบว่า Orb web weavers จะเพิ่มทั้งชนิดและจำนวนตัวสูงขึ้นตั้งแต่เดือนกรกฎาคม กันยายน และสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน แล้วลดลงในเดือน มกราคม มีนาคม จนไม่พบในเดือนพฤษภาคม ตรงกันข้ามกับ Ground hunters ในขณะที่ Other hunters ไม่มีการเปลี่ยนแปลงต่างกันมากนักในแต่ละเดือน สำหรับ Ambush hunters และ Space web weavers มีการเปลี่ยนแปลงน้อย ยกเว้น Sheet web weavers ไม่พบในช่วงเดือนพฤษภาคม คล้ายกับ Orb web weavers ทั้งนี้เกิดจากปัจจัยการจัดการพื้นที่นาในแต่ละช่วงการเพาะปลูก ปริมาณน้ำ ในนา และการเจริญเติบโตของต้นข้าว **การเข้าใจความหลากหลายและองค์ประกอบกลุ่มแมงมุมในระบบนิเวศเป็นพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาการเกษตรอินทรีย์หรือเกษตรกรรมยั่งยืนในอนาคต**

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยการสนับสนุนเงินทุนจากศูนย์ธรรมชาติศึกษาไทย ขอขอบคุณคุณภานลิน กลิ่นวงศ์ ที่อนุเคราะห์พื้นที่เพื่อการศึกษาวิจัย และขอบคุณนักเรียนจากโรงเรียนวัดสุขไพรวัน ที่ให้ความช่วยเหลือในการปักดำ ถอนวัชพืช และดูแลแปลงนาตามแนวทางเกษตรอินทรีย์

เอกสารอ้างอิง

วิภาดา วังศิลาบัตร. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. **แมงมุมในนาข้าวของประเทศไทย**. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ ฯ. 53 น.

C.N.B. Bambaradeniya, C.B.N and J.P. Edirisinghe. 2008. **Composition, structure and dynamics of arthropod communities in a rice agro-ecosysrem**. Cey. J. Sci. (Bio. Sci.) 37 (1): 23-48, 2008

Barrion, A. T., and J. A. Litsinger. 1995. **Riceland spiders of South and Southeast Asia**. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. in association with the International Rice Research Institute. xvii + 700 pp

Barrion, A.T., Villareal, S.S., Cai,C.D., Yuan, Q.H., and K.L. Heong. 2012. **The spider fauna in the rice agricultural landscape of Hainan Island, China**: Composition, abundance and feeding structure. The Asian International Journal of Life Sciences. 21(2): 625-651

Oraze, M. J., Grigarick, A.A, Lynch,J.H. and K.A. Smith. 1988. **Spider fauna of flooded rice fields in northern California**. Journal of Arachnology, 16: 331-337.

Sudhikumar, A.V, Mathew, M.J, Pothalil, E.S., and A. Sebastian. 2005. **Seasonal variation in spider abundance in Kuttanad rice agroecosystem, Kerala, India (Araneae)**
European arachnology. (Deltshev, C. & Stoev, P., eds) Acta zoologica bulgarica, Suppl. No. 1: pp. 181-190.

Deb, D. 2009. **Biodiversity and Complexity of Rice Farm Ecosystems**: An Empirical AssessmentThe Open Ecology Journal 2, 112-129

Okuma, C. 1968. **Preliminary survey on the spider fauna of the paddy fields in Thailand**. Mushi. 42(8): 89-118.

Catalog. 2014**. World Spider Catalog**. Natural History Museum Bern, online at http://wsc.nmbe.ch, version 15.5, accessed on December 11, 2014

ตารางภาคผนวก 1 แมงมุมที่สามารถระบุ species ในแปลงนาข้าวอินทรีย์ บ้านกองดิน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2557

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ตำแหน่งหากิน
THERIDIIDAE	*Ariamnes fassifrons*	Space web weavers
LINYPHIIDAE	*Neriene macella* (Thorell,1898)	Sheet web weavers
TETRAGNATHIDAE	*Opadometa fastigata* (Simon, 1877)	Orb web weavers
TETRAGNATHIDAE	*Leucauge decorate* (Blackwall, 1864)	Orb web weavers
TETRAGNATHIDAE	*Tylorida striata* (Thorell, 1877)	Orb web weavers
TETRAGNATHIDAE	*Tetragnatha maxillosa* Thorell, 1895	Orb web weavers
TETRAGNATHIDAE	*Tetragnatha javana* (Thorell, 1890)	Orb web weavers
TETRAGNATHIDAE	*Tetragnatha mandibulata* Walckenaer, 1841	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Araneus mitificus* (Simon, 1886)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Argiope aemula* (Walckenaer,1841)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Argiope catenulata* (Doleschall,1859)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Argiope dang* Jäger & Praxaysombath, 2009	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Cyrtophora cicatrosa* (Forsskål, 1775)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Cyrtophora unicolor*(Doleschall, 1857)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Cyclosa bifida* (Doleshall, 1859)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Cyclosa insulana* (Costa, 1834)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Cyclosa mulmeinensis* (Thorell,1887)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Cyrtarachne nagasakiensis* Strand, 1918	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Eriovixia laglaizei* (Simon,1877)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Eriovixia pseudocentrodes* (Bosenberg & Strand, 1906)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Gasteracantha hasselti* C.L.Koch, 1837	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Gasteracantha doriae* Simon,1877	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Gasteracantha kuhli* C.L.Koch, 1837	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Thelacantha brevispina* Doleschall, 1857	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Parawixia dehaani* (Doleschall, 1859)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Neoscona vigilans* (Blackwall, 1865)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Neoscona nautical* (L.Koch, 1875)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Neoscona theisi* (Walckenaer, 1841)	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Poltys illepidus* C.L. Koch, 1843	Orb web weavers

ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ตำแหน่งหากิน
ARANEIDAE	*Poltys elevates* Thorell, 1890	Orb web weavers
ARANEIDAE	*Gea spinipes* C.L.Koch, 1843	Orb web weavers
NEPHILIDAE	*Nephila pilipes* (Fabricius, 1793)	Orb web weavers
NEPHILIDAE	*Nephilengys malabarensis* (Walckenaer, 1841)	Orb web weavers
LYCOSIDAE	*Hippasa holmerae* Thorell,1895	Ground hunters
LYCOSIDAE	*Pardosa pesudoannulata* (Bosenberg & Strand, 1906)	Ground hunters
PISAURIDAE	*Nilus albocinctus* (Doleschall, 1859)	Sheet web weaver
OXYOPIDAE	*Oxyopes lineatipes (C.L.Koch,1847)*	Other hunters
OXYOPIDAE	*Oxyopes javanus* Thorell, 1887	Other hunters
OXYOPIDAE	*Peucetia viridana* (Stoliczka, 1869)	Other hunters
SPARASSIDAE	*Heteropoda venatoria* Thorell, 1881	Other hunters
THOMISIDAE	*Runcinia acuminata* (Thorell, 1881)	Ambush hunters
THOMISIDAE	*Thomisus stoliczkai* (Thorell, 1887)	Ambush hunters
SALTICIDAE	*Harmochirus brachiatus*(Thorell, 1877)	Other hunters
SALTICIDAE	*Hasarius adansoni* (Audouin, 1826)	Other hunters
SALTICIDAE	*Myrmarachne plataleoides* (O.Pickard-Cambridge,1869)	Other hunters
SALTICIDAE	*Telamonia dimidiata* (Simon, 1899)	Other hunters
SALTICIDAE	*Telamonia festiva* Thorell, 1887	Other hunters
SALTICIDAE	*Plexippus paykulli* (Audouin, 1826)	Other hunters
SALTICIDAE	*Plexippus petersi* (Karsch, 1878)	Other hunters
SALTICIDAE	*Omoedus ephippiger* (Simon, 1885)	Other hunters
SALTICIDAE	*Rhene flavigera* (C.L.Koch, 1846)	Other hunters
SALTICIDAE	*Phintella vittata* (C.L. Koch, 1846)	Other hunters
SALTICIDAE	*Phintella versicolor*(C.L. Koch, 1846)	Other hunters
SALTICIDAE	*Epocilla calcarata* (Karsch, 1880)	Other hunters
SALTICIDAE	*Epeus flavobilineatus*(Doleschall,1859)	Other hunters
SALTICIDAE	*Evarcha flavocincta* (C.L.Koch,1846)	Other hunters
SALTICIDAE	*Portia fimbriata* (Doleschall,1859)	Other hunters
SALTICIDAE	*Siler gemiglaucus* (Simon, 1901)	Other hunters
SALTICIDAE	*Thiania bhamoensis* Thorell, 1887	Other hunters

ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ตำแหน่งหากิน
SALTICIDAE	*Cosmophasis thalassina* (C.L.Koch, 1846)	Other hunters
SALTICIDAE	*Chrysilla lauta* Thorell,1887	Other hunters

การอยู่ร่วมกันของนกวงศ์นกปรอดในแปลงถาวรป่าดิบเขาห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่

Coexistence of Pycnonotidae in Hill Evergreen Forest Permanent Plot at Huai Kog Ma, Chiang Mai Province

ศุภลักษณ์ ศิริ ประทีป ด้วงแค[*] และดอกรัก มารอด

[1]ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

[*]Corresponding-author: Email: prateep.du@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษาการอยู่ร่วมกันของนกในกลุ่มนกปรอด (Pycnonotidae) ภายในแปลงถาวรป่าดิบเขาห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการสำรวจเป็นประจำทุกเดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2554 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555 ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีเดินสำรวจตามแนวเส้นตรง (Line transect) ในแปลงถาวรขนาด 400x400 เมตร เพื่อศึกษาการกระจายตัวและการใช้ชนิดพืชใน ป่าดิบเขาของนกปรอด 5 ชนิด ได้แก่ นกปรอดโอ่งเมืองเหนือ (*Alophoixus pallidus*) นกปรอดเล็กตาขาว (*Iole virescens*) นกปรอดภูเขา (*Ixos mcclellandii*) นกปรอดสีขี้เถ้า (*Hemixos flavala*) และนกปรอดเหลืองหัวจุก (*Pycnonotus flaviventris*)

ผลการศึกษาพบว่านกปรอดทั้ง 5 ชนิด มีการกระจายตัวเพื่อหากินทั่วทั้งบริเวณแปลงศึกษาสังคมพืชถาวร โดยนกปรอดทั้ง 5 ชนิด ใช้ประโยชน์จากชนิดพืชในการหากินทั้งหมด 50 ชนิด 42 อันดับ 31 สกุล เมื่อแบ่งการเข้าไปใช้ประโยชน์ในการหากินของนกแต่ละชนิดพบว่า นกปรอดโอ่งเมืองเหนือใช้ชนิดพืชในการหากินมากที่สุด รองลงมาได้แก่ นกปรอดภูเขา นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดเล็กตาขาว และนกปรอดสีขี้เถ้า ใช้ชนิดพืชในการหากิน 27, 26, 12, 11 และ 10 ชนิด ตามลำดับ

คำสำคัญ: นกปรอด, แปลงถาวร, ชนิดพืช, ห้วยคอกม้า, วิธีสำรวจตามแนวเส้นตรง

Abstract: A study of the coexistence of Pycnonotidae in hill evergreen forest at a permanent plost at Huai Kog Ma, Chiang Mai Province was conducted monthly from December 2011 to November 2012. Line transect method were placed in a 400x400 m permanent plot. The study had the objective of studying distribution and plant species which Pycnonotidae used to foraging. The Pycnonotidae consists of five species in this study: *Alophoixus pallidus*, *Iole virescens*, *Ixos mcclellandii*, *Hemixos flavala* and *Pycnonotus flaviventris*.

The result found that all species of Pycnonotidae are widely distributed in permanent plot. They are used a total 50 of plant species, 42 genus and 31 families: *Alophoixus pallidus* used 27 species, *Iole virescens* used 26 species, *Ixos mcclellandii* used 12 species, *Hemixos flavala* used 11 species and *Pycnonotus flaviventris* used 10 species for foraging in this area.

Keywords: Pycnonotidae, Permanent plot, Plant species, Huai Hog Ma, Line transect method

บทนำ

นกวงศ์นกปรอด (Pycnonotidae) เป็นกลุ่มนกที่ทำหน้าที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ หรือที่เรียกว่า seed disperser ของพรรณไม้หลายชนิด (วีรยุทธ์, 2528a; นุชจรีย์, 2553; Sanitjan, 2001) เนื่องจากกินผลไม้และเมล็ดของไม้ต้นเป็นอาหารหลัก ต้นไม้ส่วนใหญ่ในภาคเหนือของประเทศไทยอาศัยการกระจายเมล็ดพันธุ์จากสัตว์มากกว่าการกระจายเมล็ดพันธุ์โดยลม สตีเฟนและคณะ (2549) บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ- ปุย มีต้นไม้ 475 ชนิด ที่ปรากฏพบในเขตอุทยาน แต่มีเพียงร้อยละ 29 ที่อาศัยลมในการกระจายพันธุ์ Scott *et al*., (2000) ดังนั้นนกวงศ์นกปรอดจึงเป็นสัตว์อีกหนึ่งกลุ่มที่มีความสำคัญอย่างมากต่อระบบนิเวศ เพราะสามารถนำเมล็ดของต้นไม้ที่กินเข้าไป (endo-zoochorous dispersal) ให้แพร่กระจายไปในระยะไกลจากต้นแม่ได้ จารุจินต์ และคณะ (2555) ในประเทศไทย มีการกระจายของนกปรอดทั้งหมด 36 ชนิด ส่วนในบริเวณห้วยคอกม้า ศุภลักษณ์ และคณะ (2556) สำรวจพบนกวงศ์นกปรอด 6 ชนิด ได้แก่ นกปรอดโอ่งเมืองเหนือ นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดภูเขา นกปรอดสีขี้เถ้า นกปรอดลาย และนกปรอดเล็กตาขาว โอภาส (2544) ซึ่งนกในวงศ์นี้ถือได้ว่าเป็นนกที่มีเสียงไพเราะ และเป็นนกที่รู้จักกันดี

ในระบบนิเวศหนึ่งๆ มักประกอบไปด้วยนกหลายชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกัน บทบาทหน้าที่ทางนิเวศวิทยา (Ecological niche) ของนกแต่ละชนิดนั้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับวิวัฒนาการ โดยที่นกจะมีการปรับตัวเพื่อลดการแก่งแย่งทรัพยากรระหว่างชนิดพันธุ์ที่มีความต้องการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและปัจจัยต่างๆ ที่ซ้อนทับกันให้มีความแตกต่างกัน เช่น ประเภทของอาหาร ขนาดของอาหาร วิธีการหากิน ชนิดพืช ตำแหน่งในการหากิน และเวลาที่ออกหากิน เป็นต้น (ประภากร, ม.ป.ป.; วีรยุทธ์, 2528b; ศุภลักษณ์, 2556) การขาดแคลนปัจจัยที่จำเป็นจากถิ่นที่อยู่อาศัย เช่น การตายของต้นไม้ที่เป็นอาหารของนก หรือแมลงที่เป็นอาหารของนกลดจำนวนลง อาจทำให้นกแต่ละชนิดที่มีความจำเป็นในการใช้ปัจจัยในการดำรงชีวิตเหมือนกัน เกิดการแก่งแย่งการใช้ทรัพยากรขึ้น การแข่งกันที่เกิดในนกชนิดเดียวกัน เรียกว่า intraspecific competition การแข่งกันระหว่างนกต่างชนิดกัน เรียกว่า interspecific competition (ประภากร , ม.ป.ป.) ซึ่งการแข่งขันภายในนกชนิดเดียวกันนั้นถือได้ว่าเป็นเรื่องซับซ้อน เนื่องจากนกมีความต้องการทา งนิเวศที่คล้ายคลึงกันมากทั้งปัจจัยด้านอาหารและที่อยู่อาศัย ทำให้การแก่งแย่งภายในชนิดเดียวกันจึงมีความรุนแรง (ดอกรัก และอุทิศ, 2552) ดังนั้นการศึกษาการอยู่ร่วมกันและการปรับตัวในการแก่งแย่งปัจจัยต่างๆ ของนกที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกันจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ ง เพราะจะทำให้ทราบและเข้าใจถึงปัจจัยที่นกแต่ละชนิดต้องการภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน ซึ่งสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในการจัดการ ถิ่นที่อยู่อาศัยและอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ของนกในพื้นที่ต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

ทำการศึกษาภายในแปลงถาวรป่าดิบเขาห้วยคอกม้า ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

2. การเก็บข้อมูล

2.1 เลือกทำการศึกษาในแปลงถาวรป่าดิบเขา โดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 400x400 เมตร ที่สร้างขึ้นมาเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสังคมพืชป่าดิบเขา โดยพืชที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2 เซนติเมตร ทุกต้นจะมีหมายเลขกำกับอยู่บนแผ่นอลูมิเนียม สำรวจนกโดยทำการวาง line transect ระยะทาง 400 เมตร ทั้งหมด 7 เส้น

2.2 ทำการสำรวจนก 2 ช่วงเวลา คือ ช่ว งเช้าเริ่มตั้งแต่ 07.00 -10.00 น. และช่วงบ่ายเริ่มตั้งแต่ 13.00 – 16.00 น. สำรวจโดยใช้กล้องส่องทางไกลแบบสองตา (binocular) เมื่อพบนกปรอดมีพฤติกรรมการหากิน ทำการบันทึกข้อมูลเวลา ชนิดนก ตำแหน่งที่นกใช้ในการหากิน ชนิดของอาหาร ตัวเลขบนแผ่นอลูมิเนียม และพิกัดของต้นไม้ที่นกเข้าไปใช้ประโยชน์ในการหากิน

3. วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 จำแนกชนิด นกในกลุ่มนกปรอด ตามหนังสือคู่มือดูนก หมอบุญส่ง เลขะกุล นกเมืองไทย (จารุจินต์ และคณะ , 2555) จำแนกชนิดพืชที่นกเข้าไปใช้ประโยชน์ในการหากินจากตัวเลขบนแผ่นอลูมิเนียม โดยการค้นหาชนิดพืชในข้อมูลรายชื่อพรรณไม้ในแปลงถาวร

ป่าดิบเขาห้วยคอกม้า จากทีมวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์

3.2 ทำแผนที่การกระจายของนกปรอด 5 ชนิด ที่พบในแปลงถาวรป่าดิบเขาขนาด 400x400 เมตร ในโปรแกรม R

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาการกระจายตัวของนกปรอด 5 ชนิด ได้แก่ นกปรอดโอ่งเมืองเหนือ นกปรอดเล็กตาขาว นกปรอดภูเขา นกปรอดสีขี้เถ้า และนกปรอดเหลืองหัวจุก มีจำนวนครั้งการพบนก (observations) ทั้ง 5 ชนิด รวมทั้งหมด 241 ครั้ง โดยพบว่าในการเก็บข้อมูลตั้งแต่ปี 2554 ถึง ปี 2555 นกปรอดโอ่งเมืองเหนือมีจำนวนครั้งในการพบมากที่สุด 75 ครั้ง รองลงมา ได้แก่ นกปรอดภูเขา พบ 56 ครั้ง นกปรอดเหลืองหัวจุก พบ 43 ครั้ง นกปรอดสีขี้เถ้า พบ 43 ครั้ง และนกปรอดเล็กตาขาว พบ 32 ครั้ง ตามลำดับ จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ของชนิดพืชที่นกเข้าไปหากินพบว่า ต้นไม้ที่นกเข้าไปใช้ไม่ได้มีประโยชน์ในด้านการใช้ผล และดอกเป็นอาหารเพื่อกินลูกไม้ ผลไม้ และ น้ำหวานเท่านั้น แต่ยังพบว่านกใช้ประโยชน์พื้นผิวของต้นไม้ในการเสาะแสวงหาแมลง หนอน และเกาะเพื่อรอโฉบจับแมลงกลางอากาศ ในแง่ของการเอื้อประโยชน์ต่อการหากิน ในส่วนของความหลากหลายของชนิดพืชที่นกเข้าไปใช้ประโยชน์ในการหากินพบว่า นกปรอดโอ่งเมืองเหนือใช้ชนิดพืชในการหากินมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ นกปรอดภูเขา นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดเล็กตาขาว และนกปรอดสีขี้เถ้า ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนชนิดพืชที่นกเข้าไปใช้ประโยชน์

	ปรอดภูเขา	ปรอดเล็กตาขาว	ปรอดสีขี้เถ้า	ปรอดเหลืองหัวจุก	ปรอดโอ่งเมืองเหนือ
Species	16	8	8	9	19
Genus	23	10	9	11	26
family	26	11	10	12	27

ภาพที่ 1 แสดงจำนวนครั้งการปรากฏของนกปรอดทั้ง 5 ชนิด ในแต่ละเดือนพบว่า เดือน ก.พ. พ.ค. และ ก.ค. พบนกทั้ง 5 ชนิด โดยที่นกปรอดภูเขาและนกปรอดโอ่งเมืองเหนือสำรวจพบทั้งปี

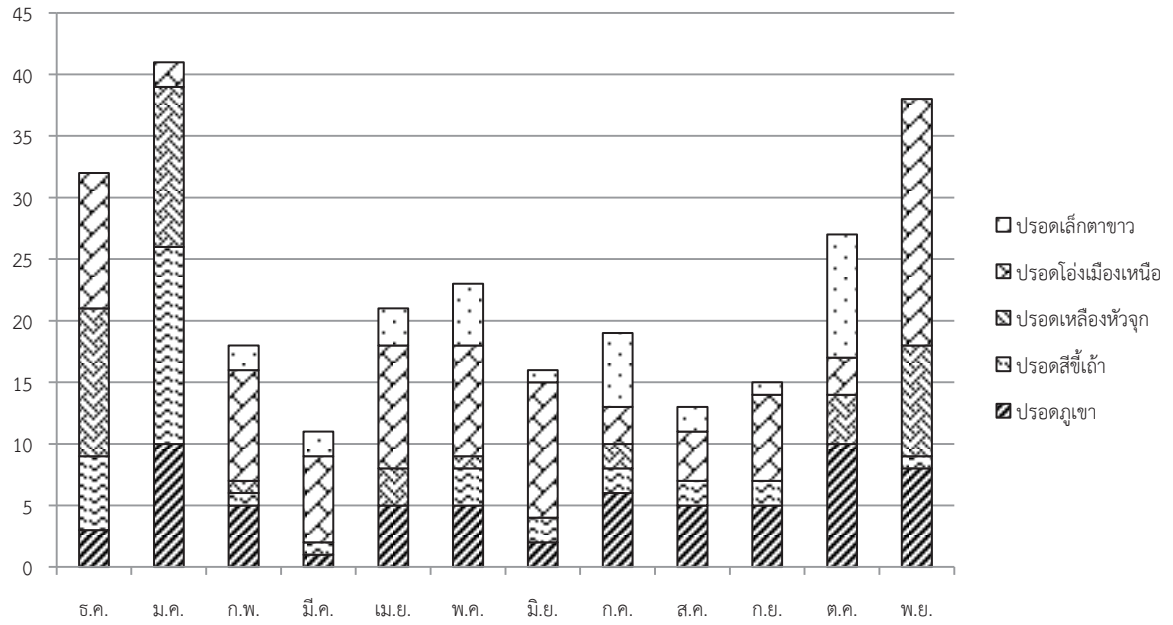
การกระจายตัวของนกวงศ์นกปรอดในแปลงถาวรป่าดิบเขา (ภาพที่ 2) พบว่านกปรอดเล็กตาขาวกระจายตัวหากินในตำแหน่งที่ไม่ซ้อนทับกับนกชนิดอื่นมากที่สุด เนื่องมาจากเป็นนกปรอดขนาดเล็กจึงหลีกเลี่ยงการหากินร่วมกับนกปรอดขนาดใหญ่ นกปรอดภูเขาหากินกระจายร่วมกันกับนกปรอดโอ่งเมืองเหนือเนื่องจากกินอาหารที่ค่อนข้างแตกต่างกันจึงหากินในพื้นที่ใกล้เคียงกันได้ แตกต่างกับนกปรอดสีขี้เถ้าที่ใช้พื้นที่หากินห่างออกไปจากนกปรอดภูเขาที่มีความต้องการอาหารประเภทเดียวกัน และสุดท้ายนกปรอดเหลืองหัวจุก พบการกระจายหากินเพียงบางส่วนของพื้นที่ร่วมกับอีก 2 ชนิด

สรุปผลการศึกษา

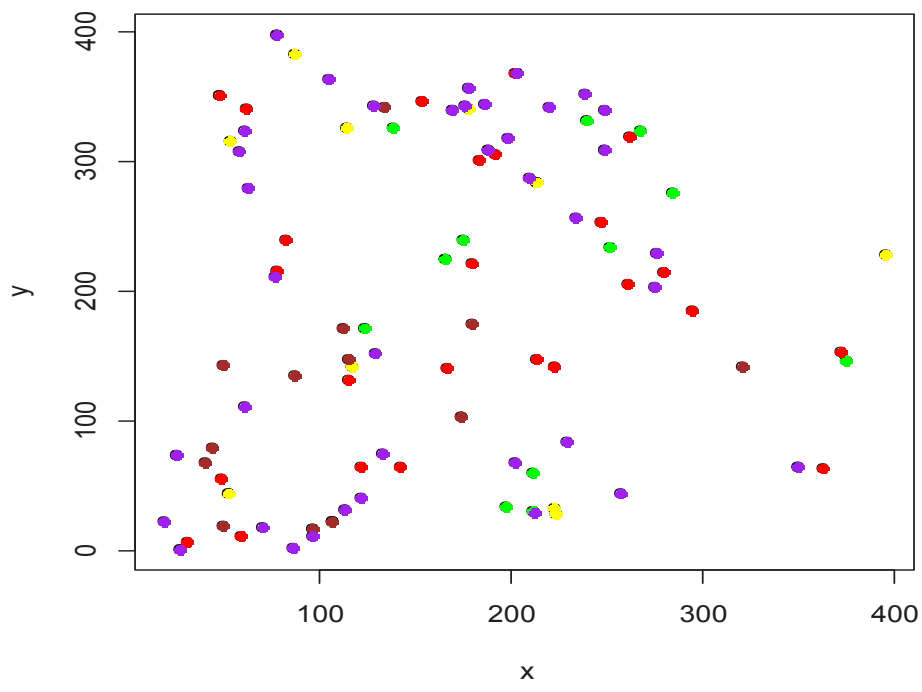
นกปรอดทั้ง *5* ชนิด มีการแบ่งสรรชนิดพืชและตำแหน่งการหากินภายในแปลงถาวรป่าดิบเขา เป็นวิธีในการปรับตัวเพื่อให้สามารถอยู่รอดในพื้นที่ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม สานักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โครงการการติดตามความหลากหลายทางชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในเขตสวงนชีวมณฑลห้วยคอกม้าและพื้นที่ใกล้เคียงของระบบนิเวศภูเขาดอยสุเทพ -ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทุนในการทำงานวิจัย และสุดท้ายขอขอบคุณ คุณอภิษฎา เรืองเกตุ สำหรับคำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลในโปรแกรม R



ภาพที่ 1 จำนวนครั้งการพบนกปรอดแต่ละชนิดในรอบปี ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2554 – เดือนพฤศจิกายน 2555



ภาพที่ 2 การกระจายตัวของนกปรอดโอ่งเมืองเหนือ (สีม่วง) นกปรอดสีขี้เถ้า (สีเหลือง) นกปรอดเล็กตาขาว (สีเขียว) นกปรอดภูเขา (สีแดง) และนกปรอดเหลืองหัวจุก (สีน้ำตาล) ในแปลงถาวรป่าดิบเขาขนาด 400x400 เมตร

เอกสารอ้างอิง

จารุจินต์ นภีตะภัฏ , กานต์ เลขะกุล , วัชระ สงวนสมบัติ , สมิทธิ์ สุติบุตร์ และกานต์ รัตนจุล . 2555. **นกเมืองไทย** . พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทด่านสุทธากา รพิมพ์จำกัด, กรุงเทพฯ.

ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุฎอินทร์ . 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ.

นุชจรีย์ สิงคราช . 2553. **การสำรวจนกที่กระจายเมล็ดตองแตบที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่** . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประภากร ธาราฉาย. ม.ป.ป. **การจัดการถิ่นอาศัยของนก**. คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. (อัดสำเนา)

วันชัย ขัดชุ่มแสง . ม.ป.ป. **โครการมนุษย์และชีวมณฑล** . กลุ่มงานวิชาการ สำนักบริหารพื้ นที่อนุรักษ์ที่ 16, เชียงใหม่. (อัดสำเนา)

วีรยุทธ์ เลาหะจินดา . 2528a. **ปักษีวิทยา เล่มที่ 1**. ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วีรยุทธ์ เลาหะจินดา . 2528b. **ปักษีวิทยา เล่มที่ 2**. ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศุภลักษณ์ ศิริ. 2556. **รูปแบบการหากินของนกในแปลงถาวรป่าดิบเขาห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่** . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศุภลักษณ์ ศิริ , ประทีป ด้วงแค และดอกรักมารอด . 2556. ความหลากชนิดและความชุกชุมของนกในแปลงถาวรป่าดิบเขาห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่. **วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย** 20(1): 97-112.

สตีเฟน เอลเลียต, เดวิด บาเครสลีย์, เจ. เอฟ. แม็กเวลล์, ซูซาน ดาวส์ และสุทธาธร สุวรรณรัตน์ . 2549. **ปลูกป่าให้เป็น** . หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

โอภาส ขอบเขตต์. 2544. **นกในเมืองไทย เล่ม 5**. สารคดี , กรุงเทพฯ.

Sanitjan, S. 2001. Food plants of birds at Tham Nam Lot, Mae Hong Son Province. **Journal of Wildlife in Thailand** 1: 23-29.

Scott, R., P. Pattanakaew, J. F. Maxwell, S. Elliott and G. Gale. 2000. The effect of artificial perches and local vegetation on bird-dispersed seed deposition into regenerating site, pp. 326-337. *In* **Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V Anusarnsunthorn (eds.). Forest Restoration for Wildlife Conservation**. Chiang Mai University, Chiang Mai.

ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อชนิดพืชที่นกปรอดแต่ละชนิดเข้าไปใช้ประโยชน์ในแปลงถาวรป่าดิบเขาห้วยคอกม้า จ.เชียงใหม่

ชนิดพืช	ปรอดภูเขา	ปรอดเล็กตาขาว	ปรอดสีขี้เถ้า	ปรอดเหลืองหัวลุก	ปรอดโอ่เมืองเหนือ
1. ก่อเดือย *Castanopsis acuminatissima* (Blume) A.DC.	√	√	-	√	√
2. ก่อน้ำ *Lithocarpus annamensis* A. Camus	√	-	√	-	-
3. ก่อใบเลื่อม *Castanopsis tribuloides* (Sm.) A.DC.	√	√	-	-	-
4. ก่อแป้น *Castanopsis diversifolia* (Kurz) King et Hook.f.	-	-	-	√	-
5. กอมขม *Picrasma javanica* Blume	-	-	-	-	√
6. ก่อหนามใบใหญ่ *Castanopsis* sp.	√	-	-	-	-
7. ก่อหมวก *Quercus oidocarpa* Korth	-	-	-	-	√
8. ก่อหู *Lithocarpus auriculatus* Barnett	-	-	-	-	√
9. กะทังใบใหญ่ *Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook.f.	-	-	-	-	√
10. กาลน *Elaeocarpus floribundus* Blume	-	-	-	√	√
11. กำยาน *Styrax benzoides* Craib	-	-	-	-	√
12. แข้งกวาง *Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.	√	-	√	-	-
13. ค่าหด *Engelhardtia spicata* Blume	√	-	-	-	-
14. แคฝอย *Stereospermum cylindricum* Pierre ex Dop.	-	-	-	-	√
15. จำปีป่า *Michelia Baill.onii* (Pierre) Finet & Gagnep.	√	√	-	-	-
16. เฉียงพร้านางแอ *Carallia brachiata* (Lour.) Merr.	-	-	-	-	√
17. ช้องนาง *Thunbergia affinis* S.Moore	-	-	-	-	√
18. ตองลาดใบยาว *Actinodaphne henryi* Gamble	-	-	-	-	√
19. ตะเกราน้ำ *Eriobotrya bengalensis* (Roxb.) Hook. f.	√	-	√	√	-
20. ตะพุนเฒ่า *Vitex quinata* (Lour.) F.N.Williams	-	-	-	√	-
21. เต้าหลวง *Macaranga gigantea* (Rchb.f. & Zol.) Muell. Arg.	√	√	-	√	√
22. เติม *Bischofia javanica* Blume	√	-	√	√	√
23. ทะโล้ *Schima wallichii* (DC.) Korth.	√	√	-	-	-
24. นางพญาเสือโคร่ง *Prunus cerasoides* D.Don	√	-	-	-	-
25. นิ้วมือพระนารายณ์ *Scheffera* sp.	√	-	-	-	-
26. พญาไม้ *Podocarpus neriifolius* D.Don	√	-	-	-	-
27. โพบาย *Balakata baccata* (Roxb.) Esser	-	√	-	-	√

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชนิดพืช	ปรอดภูเขา	ปรอดเล็กตาขาว	ปรอดสีน้ำเงิน	ปรอดเหลืองหัวจุก	ปรอดโอ่งเมืองเหนือ
28. มณฑาดอกแดง *Manglietia garrettii* Craib	√	√	√	-	√
29. มวกกอ *Olea salicifolia* Wall. ex G.Don	√	-	-	-	-
30. ม่อนหิน *Alangium* sp.	-	-	-	-	√
31. มะกอกพราน *Turpinia pomifera* (Roxb.) DC.	√	-	-	-	√
32. มะมือ *Choerospondias axillaris* (Roxb.) B.L. Burtt. & Hill	-	-	√	√	-
33. มะมุ่น *Elaeocarpus lanceifolius* Roxb.	-	√	-	-	-
34. มะยาง *Sarcosperma arboreum* Hook.f.	-	-	-	-	√
35. มาง *Canarium euphyllum* Kurz	-	-	√	-	-
36. เมี่ยงผี *Pyrenaria diospyricarpa* Kurz	√	-	-	-	√
37. ยาแก้ *Vernonia volkameriiolia* Wall. ex DC.	-	√	-	-	-
38. ส้มป่อง *Garcinia thorelii* Pierre	√	-	-	-	√
39. ส้มปี้ *Vaccinium sprengelii* (G.Don) Sleumer	√	-	-	-	-
40. สอยดาว *Mallotus paniculatus* Mull. Arg.	√	-	-	-	-
41. สังกะโต้ง *Aglaia lawii* (Wight) C.J. Saldanha ex Ramamoorthy	-	√	-	-	-
42. ส้านเห็บ *Saurauia roxburghii* Wall.	√	-	-	-	√
43. สิวาระที *Bridelia glauca* Blume	√	-	√	√	√
44. หนวดปลาหมึกเขา *Schefflera bengalensis Gamble* var. *impolita* Craib	√	√	-	-	√
45. หม่อนหลวง *Morus macroura* Miq.	-	-	-	√	√
46. หว้าเขา *Syzygium toddlioides* (Wight) Walp.	-	-	-	-	√
47. หว้าลิง *Syzygium tetragonum* (Wight) Walp.	-	-	√	-	-
48. หว้าหิน *Syzygium claviflorum* (Roxb.) a.M.Cowan & Cowan	-	-	√	√	√
49. เหมือดคนตัวผู้ *Helicia nilagirica* Bedd.	√	-	-	-	-
50. อินทวา *Persea Gamblei (Hook.f.)* Kosterm.	√	√	-	√	√

ความหลากหลายทางชีวภาพและโครงสร้างของสังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของนิคมสหกรณ์ฟากท่า อำเภอฟากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์

The biodiversity and plant association structure of dry dipterocarp forest in conservative forest of Fak Tha land settlement Cooperative, Fak Tha District, Uttaradit Province

สุภาพร พงศ์ธรพฤกษ์*
ภาควิชาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
*Coresponding-author: E-mail: Pongthornpruek@hotmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและโครงสร้างสังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของนิคมสหกรณ์ฟากท่า อำเภอฟากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่าในพื้นที่ป่าสมบูรณ์ พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 29 ชนิด จำนวน 18 วงศ์ มีพื้นที่หน้าตัดลำต้นของพันธุ์ไม้ เท่ากับ 18.29 ตร.ม./เฮกแตร์ และมีความหนาแน่นพันธุ์ไม้ เท่ากับ 1,316 ต้น/เฮกแตร์ พันธุ์ไม้ที่พบมากกระจายทั่วพื้นที่ในป่าและมีความเด่นมากที่สุด คือ เต็ง ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดลำต้น เท่ากับ 7.54 ตร.ม./เฮกแตร์ และมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) เท่ากับ 3.72 ส่วนพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ พบพันธุ์ไม้ 60 ชนิด จำนวน 28 วงศ์ มีพื้นที่หน้าตัดลำต้นของพันธุ์ไม้ เท่ากับ 16.40 ตร.ม./เฮกแตร์ และมีความหนาแน่นพันธุ์ไม้ เท่ากับ 1,583 ต้น/เฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัด ของลำต้นเต็ง เท่ากับ 4.14 ตร.ม./เฮกแตร์ และมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) เท่ากับ 4.13 ซึ่งมีความหลากหลายสูงกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์ เมื่อพิจารณาขนาดลำต้นของพันธุ์ไม้ พบว่า สังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ มีพันธุ์ไม้ขนาดเล็กขึ้นหนาแน่นมากกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์ ส่วนพันธุ์ไม้ขนาดกลาง และไม้ขนาดใหญ่ มีน้อยกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์

คำสำคัญ: ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างสังคมพืช ป่าเต็งรัง

Abstract: A study on biodiversity and plant association structure of dry dipterocarp forest in conservative forest of Fak Tha land settlement Cooperative, Fak Tha District, Uttaradit Province. The result were found 29 tree species and 18 families. There were total stem basal area as 18.29 m^2/hectare, tree density 1,316 trees/hectare and the highest abundance 25 trees/rai. *Shorea obtusa* Wall. ex Blume was dominant tree species and 7.54 m^2/hectare of total stem basal area. The species diversity index by Shannon – Wiener index (SWI) has value 3.72 in the mature forest. For benefit area of dry dipterocarp forest shown that tree distribution included 60 tree species and 28 families. There were total stem basal area as 16.40 m^2/hectare and tree density 1,583 trees/hectare. The total stem basal area of *Shorea obtusa* Wall. ex Blume was 4.14 m^2/hectare. The species diversity index by Shannon – Wiener index(SWI) in benefit area of dry dipterocarp forest has value 4.13. It found that small plants were also abundantly for benefit more than the mature forest on biodiversity and plant association structure of dry dipterocarp forest.

Keywords: Biodiversity, Plant Association Structure, Dry Deciduous Forest

บทนำ

นิคมสหกรณ์ฟากท่า อำเภอฟากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ร่วมสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) โดยทางนิคมสหกรณ์มีพื้นที่ป่าทั้งหมดประมาณ 54,000 ไร่ ในจำนวนนี้ได้แบ่งพื้นที่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดคิดเป็นจำนวนประมาณ 6,800 ไร่ เพื่อใช้เป็นพื้นที่ป่าไม้ส่วนกลางที่สงวนไว้เพื่อการอนุรักษ์ สำหรับพื้นที่ที่เหลืออีกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์จึงใช้ สำหรับเป็นพื้นที่หมู่บ้าน

ที่อยู่อาศัย ตลอดจนพื้นที่สาธารณะต่างๆ ตามบริเวณที่ราบลุ่มน้ำปาด โดยพื้นที่ดังกล่าวนี้คร อบคลุมตำบลบ้านเสี้ยว ตำบลสองห้อง ตำบลสองคอน และตำบลฟากท่า พื้นที่ป่าในบริเวณนี้ยังไม่ได้รับการสำรวจและศึกษาวิจัยทางวิชาการอย่างเป็นระบบ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอฟากท่าเป็นพื้นที่ป่าเขาและภูเขา โดยทิศเหนือและทิศตะวันออกเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนและเป็นป่าดง ดิบ ส่วนทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้เป็นที่ราบภูเขา ชาวบ้านมีอาชีพเกษตรกรรม ปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ใช้ชีวิตแบบพอเพียง มีวัฒนธรรมขนมธรรมเนียมประเพณีสืบทอดมาจากประเทศลาว เช่น สำเนียงภาษา วัดวาอาราม และการทอผ้าซึ่งมีลวดลายต่าง ๆ ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะประชาชนในพื้นที่มีชีวิตเรียบง่าย มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ยังเล็งเห็นถึงความสำคัญในการอนุรักษ์ป่าชุมชนไว้ ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาถึงสังคมพืชที่เหลืออยู่ในพื้นที่ อำเภอฟากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อที่จะทำให้ทราบถึงลักษณะของสังคมพืช สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปลูกป่าทดแทนหรือการปลูกสร้างสวนป่าในพื้นที่หรือแนะนำเกษตรกรในการทำการเกษตรได้ต่อไป เป็นฐานข้อมูลทรัพยากรท้องถิ่นและแหล่งเรียนรู้โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน สนองโครง การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่ องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

วิธีการศึกษา

1. การวางแปลงสุ่มตัวอย่างได้ประยุกต์ใช้จากวิธีการศึกษาของเสวียน (2538) โดยใช้แปลงชนิด Count quadrat ขนาด 40 X 40 เมตร ซึ่งจะมีการบันทึกชนิดพืชและจำนวนไปด้วย พร้อมกับมีการเก็บข้อมูลอื่นๆได้แก่ความสูง และขนาดเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับอก ที่ความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน (girth at breast height, GBH)

2. การรวบรวมข้อมูลความหลากหลายของพันธุ์ไม้จากแปลงสุ่มตัวอย่างที่ได้จากการศึกษา โดยทำการบันทึกชนิดของต้นไม้ทุกชนิดในแปลงทั้งชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์ แสดงผลข้อมูลเป็นบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้

3. การวิเคราะห์สังคมพืช (Plant Community Analysis) โดยการวิเคราะห์ ความถี่ของพันธุ์ไม้ ความหนาแน่นของ พันธุ์ไม้ ความเด่นของพันธุ์ไม้ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาลักษณะสังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าสมบูรณ์และพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ พบว่า มีไม้เต็งเป็นไม้เด่น โดยในพื้นที่ป่าสมบูรณ์พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 29 ชนิด จำนวน 18 วงศ์ ไม่สามารถจำแนกได้ 1 ชนิด ได้แก่ เต็ง รัง เหียง มะม่วงหัวแมงวัน ประดู่ ฝาง ยอป่า กุ๊ก กระบก มะเกลือ ขว้าว ลำไยป่า เหมือดหลวง เป็นต้น ส่วนพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ พบพันธุ์ไม้ 60 ชนิด จำนวน 28 วงศ์ ได้แก่ เต็ง รัง มะเกิ้ม ประดู่ ขว้าว กุ๊ก รกฟ้า ตะแบกเลือด ยอป่า เม่าหลวง สมอไทย หนามแท่ง ตะคร้อ กางหลวง ฉนวน เสี้ยวป่า เป็นต้น

ความถี่ของพันธุ์ไม้ (Tree Frequency) ค่าความถี่และความถี่สัมพัทธ์ในสังคมพืชป่าเต็งรัง พบว่า พื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ มีพันธุ์ไม้ที่ มีการขึ้นกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วไปตามพื้นที่ ได้แก่ เต็ง รัง มะเกิ้ม ประดู่ ขว้าว รกฟ้า ตะแบกเลือด ยอป่า เม่าหลวง สมอไทย ตะคร้อ ฉนวน เสี้ยวป่า แดง ผักหวานป่า และมะขามป้อม ซึ่งมีค่าความถี่ เท่ากับ (ความถี่สัมพัทธ์) 100% (2.80%) ส่วนพื้นที่ป่าสมบูรณ์ มีพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ 100% ได้แก่ เต็ง รัง เหียง มะม่วงหัวแมงวัน ประดู่ ฝาง ยอป่า กุ๊ก กระบก มะเกลือ ขว้าว ลำไยป่า เหมือดหลวง เป็นต้น

ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ (Tree Density) ลักษณะสังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าสมบูรณ์ พบว่า ไม้เต็งมีค่าความ หนาแน่นเฉลี่ยและความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 53.12 ต้น/ไร่ และ 25.08% ตามลำดับ

รองลงมา ได้แก่ รัง เหียง มะม่วงหัวแมงวัน ประดู่ กุ๊ก ฝาง และกระบก มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) เท่ากับ 26.88 ต้น/ไร่ (12.69%), 26.24 ต้น/ไร่ (12.39%), 23.04 ต้น/ไร่ (10.88%), 12.16 ต้น/ไร่ (5.74%), 9.60 ต้น/ไร่ (4.53%), 8.32 ต้น/ไร่ (3.93%), 7.68 ต้น/ไร่ (3.63%) และ 5.76 ต้น/ไร่ (2.74%) ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำกว่า 7 ต้น/ไร่ ได้แก่ มะเกลือ เหมือดหลวง มะกอก สัก ขว้าว มะเกิ้ม เป็นต้น ส่วนพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ พบไม้เต็งมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยและความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 59.04 ต้น/ไร่ และ 23.31% ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ รัง มะเกิ้ม ขว้าว กุ๊ก รกฟ้า และประดู่ มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย(ความหนาแน่นสัมพัทธ์) เท่ากับ 32.00 ต้น/ไร่ (12.63%), 28.64 ต้น/ไร่ (11.31%), 20.00 ต้น/ไร่ (7.90%), 16.96 ต้น/ไร่ (6.70%), 12.64 ต้น/ไร่ (4.99%) และ 12.48 ต้น/ไร่ (4.93%) ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้อื่นๆมีค่าความหนาแน่น เฉลี่ยต่ำกว่า 10 ต้น/ไร่ ซึ่งได้แก่ ตะแบกเลือด เม่าหลวง ยอป่า กางหลวง สมอไทย หนามแท่ง ขี้เหล็กป่าฉนวนขี้อ้าย เป็นต้น

ความเด่นของพันธุ์ไม้ (Tree Dominance) จากการวิเคราะห์ค่าความเด่นของพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรัง ทั้งสองพื้นที่ พบไม้เต็งเป็นไม้เด่น โดยพื้นที่ป่าสมบูรณ์และพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ มีค่าความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับ 41.24% และ 25.23% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้อื่นๆ มีค่าความเด่นสัมพัทธ์ลดลงมา โดยพันธุ์ไม้ในพื้นที่ป่าสมบูรณ์ที่มีค่าความ เด่นสัมพัทธ์ รองลงมา คือ รัง เหียง มะม่วงหัวแมงวัน และ ยอป่า ซึ่งมีค่าความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับ 16.16%, 12.04%, 4.13% และ 4.11% ตามลำดับส่วนพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ พันธุ์ไม้ที่มีค่าความเด่นสัมพัทธ์ รองลงมา คือ รัง มะเกิ้ม ประดู่ ขว้าว รกฟ้า และกุ๊ก มีค่าความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับ 20.90%, 11.20%, 9.52%, 5.10%, 3.60% และ 3.38% ตามลำดับ

ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (Ecological Importance Value Index, IVI) การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาในพื้นที่ป่าสมบูรณ์และพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ พบว่า ไม้เต็ง มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา สูงที่สุด (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพัทธ์) ซึ่งมีค่าเท่ากับ69.80 (23.27%) และ 51.34 (17.11%) ตามลำดับ ส่วนไม้รังและไม้เหียง ในพื้นที่ป่าสมบูรณ์ มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์)ลดลงมามีค่าเท่ากับ 32.26(10.75%) และ 26.31(8.77%) สำหรับพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์) รองลงมา ได้แก่ รัง และมะเกิ้ม ซึ่งมีค่า ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ เท่ากับ 36.33 (12.11%) และ 25.30 (8.43%) ตามลำดับ

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของพืช (Biodiversity index) คือ ความมากน้อยของชนิดพันธุ์พืช ซึ่งอาศัยในระบบนิเวศหนึ่งๆ (Kreb, 1972) โดยมีความสัมพันธ์กับความเด่นของพืช Shimwell (1971) หากมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงแสดงว่าเป็นสังคมพืชที่มีเสถียรภาพมาก จากการวิเคราะห์สังคมพืชป่าเต็งรัง พบว่า ในพื้นที่ป่าสมบูรณ์และพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ มีค่าShannon-Wiener index เท่ากับ 3.72 และ 4.13 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าค่าShannon-Wiener index ที่ได้จะขึ้นอยู่กับจำนวนชนิดพันธุ์ ถ้าจำนวนชนิดพันธุ์มากค่าความหลากหลายก็จะมาก ถ้าจำนวนชนิดพันธุ์ต่ำค่าความหลากหลายก็จะต่ำตามไปด้วย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับป่าเต็งรังบริเวณอื่น พบว่า มีค่าค่อนข้างสูง โดย Khamyong *et al.* (1996) รายงานว่าป่าเต็งรังที่มีพันธุ์ไม้เต็ง รังเหียงและพลวงเป็นไม้เด่นบริเวณดอยอินทนนท์มีค่าShannon-Wiener index เท่ากับ 2.94, 3.15, 3.37 และ 3.67 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อไม่ได้ทำการแยกสังคมพืชป่าเต็งรังบริเวณดอยอินทนนท์ตามชนิดของพันธุ์ไม้เด่นจะมีค่าสูงถึง 4.38 (สุนทร และคณะ, 2551)

ตารางที่ 1 ค่าความถี่ ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดลำต้น ความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความเด่นสัมพัทธ์ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ของสังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าสมบูรณ์

ลำดับ	ชนิดพันธุ์ไม้	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (ตร.ซม./ไร่)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	IVI	Relative IVI (%)
1	เต็ง	100	53.12	12069.85	3.33	25.23	41.24	69.80	23.27
2	รัง	100	26.88	4729.32	3.33	12.77	16.16	32.26	10.75
3	เหียง	100	23.04	3523.29	3.33	10.94	12.04	26.31	8.77
4	unknown	100	26.24	1190.09	3.33	12.46	4.07	19.86	6.62
5	มะม่วงหัวแมงวัน	100	12.16	1208.48	3.33	5.78	4.13	13.24	4.41
6	ประดู่	100	9.60	1014.45	3.33	4.56	3.47	11.36	3.79
7	ฝาง	100	7.68	590.57	3.33	3.65	2.02	9.00	3.00
8	ยอป่า	100	1.92	1203.26	3.33	0.91	4.11	8.36	2.79
9	กุ๊ก	100	8.32	264.25	3.33	3.95	0.90	8.19	2.73
10	กระบก	100	5.76	356.31	3.33	2.74	1.22	7.29	2.43
11	มะเกลือ	100	4.48	634.29	3.33	2.13	2.17	7.63	2.54
12	ขว้าว	100	2.56	468.19	3.33	1.22	1.60	6.15	2.05
13	ลำไยป่า	100	1.28	584.93	3.33	0.61	2.00	5.94	1.98
14	เหมือดหลวง	100	3.84	190.21	3.33	1.82	0.65	5.81	1.94
15	มะกอก	100	3.84	142.37	3.33	1.82	0.49	5.64	1.88
16	สัก	100	3.84	106.55	3.33	1.82	0.36	5.52	1.84
17	มะเกิ้ม	100	2.56	154.70	3.33	1.22	0.53	5.08	1.69
18	ตะแบก	100	1.92	185.99	3.33	0.91	0.64	4.88	1.63

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดพันธุ์ไม้	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (ตร.ซม./ไร่)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	IVI	Relative IVI (%)
19	ฉนวน	100	1.28	130.96	3.33	0.61	0.45	4.39	1.46
20	มะหาด	100	1.28	105.99	3.33	0.61	0.36	4.30	1.43
21	กระทุ่ม	100	1.28	95.40	3.33	0.61	0.33	4.27	1.42
22	คำมอกหลวง	100	1.28	74.70	3.33	0.61	0.26	4.20	1.40
23	ช้างน้าว	100	1.28	49.94	3.33	0.61	0.17	4.11	1.37
24	ฝรั่งป่า	100	1.28	27.97	3.33	0.61	0.10	4.04	1.35
25	ผักหวานป่า	100	0.64	55.49	3.33	0.30	0.19	3.83	1.28
26	ติ้ว	100	0.64	35.78	3.33	0.30	0.12	3.76	1.25
27	ตะแบกเลือด	100	0.64	26.96	3.33	0.30	0.09	3.73	1.24
28	ตะขบป่า	100	0.64	20.38	3.33	0.30	0.07	3.71	1.24
29	ตีนนก	100	0.64	13.04	3.33	0.30	0.04	3.68	1.23
30	มะม่วงป่า	100	0.64	13.04	3.33	0.30	0.04	3.68	1.23

SWI = 3.72

ตารางที่ 2 ค่าความถี่ ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดลำต้น ความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความเด่นสัมพัทธ์ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ของสังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์

ลำดับ	ชนิดพันธุ์ไม้	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (ตร.ซม./ไร่)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	IVI	Relative IVI (%)
1	เต็ง	100	59.04	6619.44	2.80	23.31	25.23	51.34	17.11
2	รัง	100	32.00	5481.86	2.80	12.63	20.90	36.33	12.11
3	มะเกิ้ม	100	28.64	2938.20	2.80	11.31	11.20	25.30	8.43
4	ประดู่	100	12.48	2496.42	2.80	4.93	9.52	17.24	5.75
5	ขว้าว	100	20.00	1337.94	2.80	7.90	5.10	15.79	5.26
6	กุ๊ก	75	16.96	887.77	2.10	6.70	3.38	12.18	4.06
7	รกฟ้า	100	12.64	944.01	2.80	4.99	3.60	11.39	3.80
8	ตะแบกเลือด	100	7.84	401.06	2.80	3.10	1.53	7.42	2.47
9	ยอป่า	100	3.84	276.33	2.80	1.52	1.05	5.37	1.79
10	เม่าหลวง	100	4.16	140.26	2.80	1.64	0.53	4.97	1.66
11	สมอไทย	100	3.68	183.99	2.80	1.45	0.70	4.95	1.65
12	หนามแท่ง	75	3.20	409.20	2.10	1.26	1.56	4.92	1.64
13	ตะคร้อ	100	2.08	323.82	2.80	0.82	1.23	4.85	1.62
14	กางหลวง	50	3.84	474.18	1.40	1.52	1.81	4.72	1.57
15	ฉนวน	100	2.56	196.79	2.80	1.01	0.75	4.56	1.52
16	เสี้ยวป่า	100	2.08	233.58	2.80	0.82	0.89	4.51	1.50
17	แดง	100	1.44	253.57	2.80	0.57	0.97	4.33	1.44
18	ผักหวานป่า	100	2.24	140.17	2.80	0.88	0.53	4.22	1.41
19	ติ้ว	75	2.08	299.72	2.10	0.82	1.14	4.06	1.35
20	มะขามป้อม	100	2.40	68.18	2.80	0.95	0.26	4.00	1.33

ตารางที่ 2 (ต่อ)

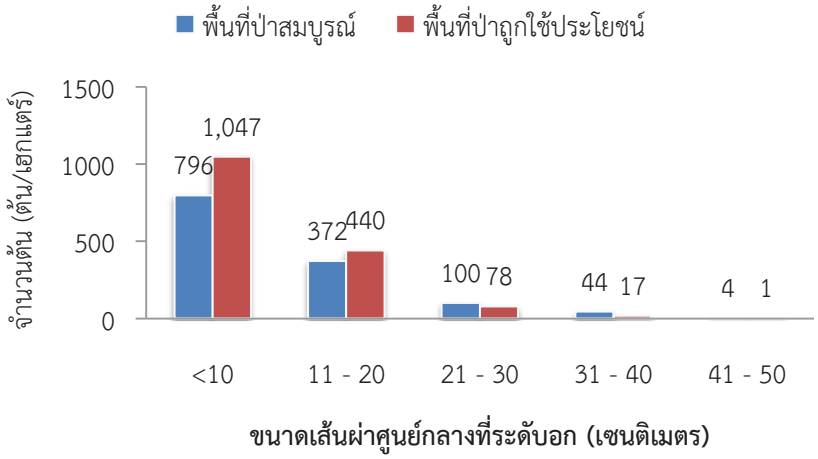
ลำดับ	ชนิดพันธุ์ไม้	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (ตร.ซม./ไร่)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	IVI	Relative IVI (%)
21	ขี้เหล็กป่า	75	2.56	216.75	2.10	1.01	0.83	3.93	1.31
22	สัก	75	2.08	140.03	2.10	0.82	0.53	3.45	1.15
23	ปอยาบ	75	2.08	124.69	2.10	0.82	0.48	3.39	1.13
24	แสลงใจ	75	1.60	117.55	2.10	0.63	0.45	3.18	1.06
25	เขลง	75	1.76	92.38	2.10	0.69	0.35	3.14	1.05
26	ตะแบกแดง	50	1.28	274.22	1.40	0.51	1.05	2.95	0.98
27	กระพี้เขาควาย	75	1.44	58.70	2.10	0.57	0.22	2.89	0.96
28	ขี้อ้าย	50	2.56	123.26	1.40	1.01	0.47	2.88	0.96
29	เหมือดหลวง	75	1.28	66.74	2.10	0.51	0.25	2.86	0.95
30	ตะคร้ำ	75	0.48	125.76	2.10	0.19	0.48	2.77	0.92
31	มะกอก	50	2.40	101.07	1.40	0.95	0.39	2.73	0.91
32	ตะแบก	50	1.60	70.89	1.40	0.63	0.27	2.30	0.77
33	มะม่วงหัวแมงวัน	50	0.80	68.65	1.40	0.32	0.26	1.98	0.66
34	เข็มป่า	50	1.12	33.64	1.40	0.44	0.13	1.97	0.66
35	ชิงชัน	50	0.48	53.57	1.40	0.19	0.20	1.79	0.60
36	ปอสา	50	0.64	28.82	1.40	0.25	0.11	1.76	0.59
37	งิ้วป่า	50	0.48	23.46	1.40	0.19	0.09	1.68	0.56
38	ช้าวน้าว	50	0.32	22.52	1.40	0.13	0.09	1.61	0.54
39	ตะขบป่า	50	0.32	20.75	1.40	0.13	0.08	1.60	0.53
40	ปอเลียง	50	0.32	12.97	1.40	0.13	0.05	1.57	0.52

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดพันธุ์ไม้	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พื้นที่หน้าตัดของลำต้น (ตร.ซม./ไร่)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	IVI	Relative IVI (%)
41	ตีนนก	25	0.64	63.01	0.70	0.25	0.24	1.19	0.40
42	ลำไยป่า	25	0.16	49.76	0.70	0.06	0.19	0.95	0.32
43	คำมอกหลวง	25	0.48	13.49	0.70	0.19	0.05	0.94	0.31
44	เลียงฝ้าย	25	0.16	41.39	0.70	0.06	0.16	0.92	0.31
45	มะเกลือ	25	0.32	23.01	0.70	0.13	0.09	0.91	0.30
46	เต็งหนาม	25	0.16	35.78	0.70	0.06	0.14	0.90	0.30
47	unknown	25	0.32	12.33	0.70	0.13	0.05	0.87	0.29
48	มะม่วงป่า	25	0.32	10.87	0.70	0.13	0.04	0.87	0.29
49	พลวง	25	0.16	25.80	0.70	0.06	0.10	0.86	0.29
50	มะดูก	25	0.16	20.38	0.70	0.06	0.08	0.84	0.28
51	ขมิ้นต้น	25	0.16	14.73	0.70	0.06	0.06	0.82	0.27
52	ส้านใหญ่	25	0.16	10.71	0.70	0.06	0.04	0.80	0.27
53	กระทุ่ม	25	0.16	7.34	0.70	0.06	0.03	0.79	0.26
54	ปรู	25	0.16	4.60	0.70	0.06	0.02	0.78	0.26
55	พุทรา	25	0.16	3.68	0.70	0.06	0.01	0.78	0.26
56	มะเดื่อปล้อง	25	0.16	3.26	0.70	0.06	0.01	0.77	0.26
57	ตับเต่าต้น	25	0.16	2.87	0.70	0.06	0.01	0.77	0.26
58	ประดู่ส้ม	25	0.16	2.87	0.70	0.06	0.01	0.77	0.26
59	รักใหญ่	25	0.16	2.87	0.70	0.06	0.01	0.77	0.26
60	ฝรั่งป่า	25	0.16	2.50	0.70	0.06	0.01	0.77	0.26

SWI = 4.13

การกระจายของขนาดลำต้น ขนาดของต้นไม้สามารถพิจารณาได้จากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอกหรือที่ 1.3 เมตร จากพื้นดิน (Diameter at Breast Height, DBH) ปกติแล้วในป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์นั้น การกระจายจะมีลักษณะถดถอยลง เมื่อขนาดของลำต้นใหญ่ขึ้น จากการศึกษาลักษณะสังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าสมบูรณ์และป่าถูกใช้ประโยชน์ พบว่า พันธุ์ไม้มีการกระจายขนาดของลำต้นลักษณะถดถอย เมื่อขนาดของลำต้นใหญ่ขึ้น โดยพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง < 10 เซนติเมตร รองลงมา พันธุ์ไม้จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11 – 20, 21 – 30, 31 – 40 และ 41 – 50 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 1) เมื่อพิจารณาขนาดลำต้นของพันธุ์ไม้ พบว่า สังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ มีพันธุ์ไม้ขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก <10 – 20 เซนติเมตร) ขึ้นหนาแน่นมากกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์ ส่วนพันธุ์ไม้ขนาดกลาง (เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 21 – 40 เซนติเมตร) และไม้ขนาดใหญ่ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอกมากกว่า 40 เซนติเมตร) มีน้อยกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์ ซึ่งจะเห็นว่าไม้ขนาดกลางมีขึ้นประปราย และมีไม้โตเต็มที่ขึ้นอยู่น้อยมาก พื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ จึงเป็นป่าที่กำลังฟื้นสภาพความอุดมสมบูรณ์ขึ้น ทั้งนี้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพันธุ์ไม้ มีผลต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายในพื้นที่ เช่น ปริมาณแสง ความชื้น และลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เป็นต้น



ภาพที่ 1 การกระจายขนาดลำต้นที่ระดับอกของพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรัง

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะสังคมพืชป่าเต็งรังบริเวณพื้นที่ป่าสมบูรณ์ พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 29 ชนิด จำนวน 18 วงศ์ ไม่สามารถจำแนกได้ 1 ชนิด มีพื้นที่หน้าตัดลำต้นของพันธุ์ไม้ เท่ากับ 18.29 ตร.ม./เฮกแตร์ และมีความหนาแน่นพันธุ์ไม้ เท่ากับ 1,316 ต้น/เฮกแตร์ พันธุ์ไม้ที่พบมาก กระจายทั่วพื้นที่ในป่า และมีความเด่นมากที่สุด คือ เต็ง ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดลำต้น เท่ากับ 7.54 ตร.ม./เฮกแตร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) ความเด่นสัมพัทธ์ และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์) เท่ากับ 53.12 ต้น/ไร่ (25.23%), 41.24% และ 69.80 (23.27%) ตามลำดับ จึงเป็นพันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อมในป่ามากที่สุด รองลงมาได้แก่ รัง เหียง มะม่วงหัวแมงวัน ประดู่ ฝาง ยอป่า กุ๊ก กระบก เป็นต้น และมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) เท่ากับ 3.72 แสดงว่ามีความหลากหลายค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับป่าเต็งรังบริเวณอื่น ส่วนพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ พบพันธุ์ไม้ 60 ชนิด จำนวน 28 วงศ์ มีพื้นที่หน้าตัดลำต้นของพันธุ์ไม้ เท่ากับ 16.40 ตร.ม./เฮกแตร์ และมีความหนาแน่นพันธุ์ไม้ เท่ากับ 1,583 ต้น/เฮกแตร์ พันธุ์ไม้ที่พบมาก กระจายทั่วพื้นที่ในป่า และมีความเด่นมากที่สุด คือ เต็ง ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดลำต้น เท่ากับ 4.14 ตร.ม./เฮกแตร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) ความเด่นสัมพัทธ์ และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์) เท่ากับ 59.04 ต้น/ไร่ (23.31%), 25.23% และ 51.34 (17.11%) ตามลำดับ จึงเป็นพันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อมในป่ามากที่สุด รองลงมาได้แก่ รัง มะเกิ้ม ประดู่ ขว้าว กุ๊ก รกฟ้า ตะแบกเลือด ยอป่า เม่าหลวง

เป็นต้น และมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) เท่ากับ 4.13 ซึ่งมีความหลากหลายสูงกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์ เมื่อพิจารณาขนาดลำต้นของพันธุ์ไม้ พบว่า สังคมพืชป่าเต็งรังในพื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ มีพันธุ์ไม้ขนาดเล็ก ขึ้นหนาแน่นมากกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์ ส่วนพันธุ์ไม้ขนาดกลาง และไม้ขนาดใหญ่ มีน้อยกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์ ซึ่งจะเห็นว่าไม้ขนาดกลางมีขึ้นประปราย และมีไม้โตเต็มที่ขึ้นอยู่น้อยมาก พื้นที่ป่าถูกใช้ประโยชน์ จึงเป็นป่าที่กำลังฟื้นสภาพความอุดมสมบูรณ์ขึ้น ทั้งนี้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพันธุ์ไม้ มีผลต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายในพื้นที่ เช่น ปริมาณแสง ความชื้น และลักษณะ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ยุทธนา หงสไกร และเสวียน เปรมประสิทธิ์. 2548. **นิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ในป่าเบญจพรรณ บริเวณอุทยานแห่งชาติคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร**. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ “สิ่งแวดล้อมนเรศวร” ครั้งที่ 1 คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สุนทร คำยอง, ตฤณ เสรเมธากุล, เสวียน เปรมประสิทธิ์. 2551. **การสะสมของคาร์บอนในระบบนิเวศป่าไม้ชนิดต่างๆ บริเวณดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่**.

Khamyong, S., S. Pramprasit & J. Pinthong. 1994. **The Relationship between Plant Associations and Soil Characteristics in a Dry Dipterocarp Forest in Thailand**. Proceedings fifth round-tabie conference on dipterocarps. Chiangmai Thailand. November 7-10, 1994.

เอคโตไมคอร์ไรซาของเห็ดเผาะสิรินธรในกล้าไม้ยางนา

Ectomycorrhizal Formation of *Astraeus sirindhorniae* on Dipterocarp Seedlings

ธนิตา อาสว่าง[1], อุไรวรรณ วิจารณกุล[1], รุ้งเพชร แข็งแรง[1], ณัฏฐิกา สุวรรณาศรัย[2]และ เชิดชัย โพธิ์ศรี[3*]

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ. เมือง จ. พิษณุโลก

[2] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ

[3]คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม อ. เมือง จ. นครพนม

*Corresponding-author: cherd.phosri@gmail.com

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการสร้างเอคโตไมคอร์ไรซาของเห็ดเผาะสิรินธรในกล้าไม้ยางนา โดยใช้กล้าไม้ยางนาที่มีอายุ 1 เดือน ปลูกลงในถุงที่บรรจุด้วยดินและทรายที่ฆ่าเชื้อแล้ว ในอัตราส่วน 1:2 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ใส่หัวเชื้อสารแขวนลอยสปอร์ และดินเชื้อ ลงไปบริเวณใกล้ๆ กับรากกล้ายางนา และชุดควบคุมที่ไม่ได้ใส่หัวเชื้อ วัดการเจริญของกล้าไม้เป็นระยะเวลา 6 เดือน ตรวจสอบการสร้างเอคโตไมคอร์ไรซา ในรากของยางนา โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบว่า การสร้างเอคโตไมคอร์ไรซาของเห็ดเผาะสิรินธร หลังจากใส่หัวเชื้อสารแขวนลอยสปอร์ และดินเชื้อ ลักษณะรากมีสีน้ำตาลดำ ไม่แตกแขนง แมนเทิลหนา 20-27.5 ไมโครเมตร พบ rhizomorph สีน้ำตาลดำรอบๆ ราก มีการสร้างเส้นใยออกมานอกราก เส้นใยมี clamp connection เมื่อตัดตามยาวและตามขวางตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์พบการสร้าง hartig net เข้าไปในชั้นคอร์เทกซ์ 1 ชั้น การปลูกเชื้อด้วย การใส่หัวเชื้อเห็ดเผาะสิรินธร ให้ผลการเจริญเติบโตทางความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอราก และมวลชีวภาพดีกว่าการไม่ใส่หัวเชื้อเห็ดเผาะสิรินธรให้กับกล้าไม้ยางนา

คำสำคัญ: เอคโตไมคอร์ไรซา เห็ดเผาะสิรินธร กล้าไม้ยางนา การปลูกป่า

Abstract: In this present study we established inoculation experiments between the recent discovered *A. sirindhorniae* with dipterocarp seedlings for reforestation in Thailand, to determine their potential for ectomycorrhizal formation in greenhouse. Spore suspensions were applied to 1 month old dipterocarp seedlings in greenhouse. A sterilized soil and sand mixture (ratio 1:2 w/w) were used as substrate. Spore suspension and soil inoculums of *A. sirindhorniae* were inoculated near root zone of dipterocarp seedlings in the plot. Seedlings growths were monitored for 6 months. Ectomycorrhizal infections were examined by using morphological study. Characteristic of mycorrhizal roots are brown, not branching, thick mantle sheath; 20-27.5 micrometers, clamp connection detected, and rhizomorphs had a dark brown colour. A longitudinal and transverse section of the mycorrhizal roots showed the Hartig net structure at the root into 1 layer cortex. Growth of seedling inoculated with spore suspension and soil inoculum are better than non-inoculated seedlings.

Keywords: *Astraeus*, Dipterocarp, Ectomycorrhiza, Reforestation

บทนำ

ยางนาจัดเป็นพันธุ์ไม้ในวงศ์ Dipterocarpaceae สกุล *Dipterocarpus* เป็นไม้อเนกประสงค์ แทบทุก ส่วนสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ได้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม จนพระราชบัญญัติป่าไม้ พ .ศ. 2454 ได้ให้ความสำคัญของไม้ยางนาเท่าเทียมกับไม้สัก โดยการกำหนดว่า “ทั้งไม้สักและไม้ยางทั่วไปในราชอาณาจักร ไม่ว่าจะขึ้นอยู่ที่ใด (รวมทั้งในที่เอกชน) เป็นไม้หวงห้ามประเภท ก. ซึ่งการทำไม้จะต้องได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่

ปริมาณป่าไม้ยางนาของไทยมีจำนวนเหลืออยู่น้อยมาก พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้มีพระราชปรารภเมื่อปี พ.ศ. 2504 ด้วยทรงห่วงใยในสถานการณ์ของไม้ยางนา เมื่อกว่า 50 ปีที่แล้วว่า ***"ไม้ยางนาในประเทศไทยได้ถูกตัดฟันไปใช้สอยและทำเป็นสินค้ากันเป็นจำนวนมากขึ้นทุกปี เป็นที่น่าวิตกว่าหากมิได้ทำการบำรุงส่งเสริมและดำเนินการปลูกไม้ยางนาขึ้นแล้ว ปริมาณไม้ยางนาก็จะลดน้อยลงไปทุกที จึ งควรที่จะได้มีการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการปลูกไม้ยางนา เพื่อจะได้นำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติ"*** (บุญวงศ์, 2556)

เอคโตไมคอร์ไรซา (ectomycorrhiza) เป็นราดินที่สร้างเส้นใยสานกันห่อหุ้มบริเวณผิวของรากแขนง มีลักษณะเป็นแผ่น เรียกว่ า แผ่นแมนเทิล (mantle sheath) เส้นใยจะแทงผ่านชั้นเซลล์ผิว (epidermis) ของรากเข้าไปเจริญอยู่ระหว่างเซลล์ในชั้นคอร์เทกซ์ (cortex) ทำให้มีลักษณะคล้ายร่างแห เรียกว่า เส้นใยฮาร์ติกเน็ท (Hartig net) แต่ไม่พบเส้นใยดังกล่าวเจริญเข้าไปในชั้นของเอนโดเดอร์มิส (endodermis) และบริ เวณชั้นท่อลำเลียงน้ำ แผ่นแมนเทิ ล ทำหน้าที่เคลื่อนย้ายน้ำและธาตุอาหารจากดินสู่รากพืช ดูดซับและสะสมสารประกอบ รากเอคโตไมคอร์ไรซามีกา ร เปลี่ยนแปลงจากรากปกติ คือ มีการแตกแขนงเพิ่มขึ้นและมีขนาดของรากใหญ่ขึ้น เป็นการช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของรากในการดูดซึมธาตุอาหารและ น้ำให้แก่ต้นไม้ (อุทัยวรรณ, 2537)

ยางนาเป็นไม้ชนิดหนึ่งที่มีความสัมพันธ์แบบเอคโตไมคอร์ไรซาอย่างเด่นชัด ราเอคโตไมคอร์ไนซาของยางนามีหลายชนิดและเป็นราที่สามารถสร้างดอกเห็ดเจริญอยู่บนพื้นป่า เห็ดเหล่านี้มีทั้งที่รับประทานได้และรับประทานไม่ได้ หนึ่งในเห็ดที่ รับประทานได้และเป็นเอคโตไมคอร์ไรซาของยางนา คือ เห็ดเผาะ ในประเทศไทยมีรายงานพบ เห็ดเผาะ 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะหนัง (*Astraeus odoratus*) เห็ดเผาะฝ้าย (*Astraeus asiaticus*) และเห็ดเผาะสิรินธร (*Astraeus sirindhorniae*) (Phosri et al., 2013, 2014)

เห็ดเผาะสิรินธร เป็นเห็ดเผาะชนิดใหม่ พบเป็นครั้งแรกของโลกในประเทศไทยและอยู่ในกลุ่มเดียวกับเห็ดเผาะ (*Astraeus* spp.) โดยดอกเห็ดที่ยังอ่อนอยู่จะมีขนาดใหญ่กว่าเห็ดเผาะชนิดที่รู้จักและบริโภคทั่วไป ขนาดดอกเห็ดที่วัดได้ใหญ่สุด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 เซนติเมตร เมื่อด อกเห็ดเจริญเต็มที่จะแตกออกมีลักษณะพิเศษเป็นรูปดาว ขึ้นอยู่บนพื้นดินในป่าธรรมชาติร่วมกับไม้วงศ์ยางที่เป็นไม้ป่า ในปัจจุบันยังมิได้มีรายงานทางวิทยาศาสตร์ว่าเห็ดเผาะชนิดนี้สามารถสร้างเอคโตไมคอร์ไรซาได้กับไม้ยางนาที่ชัดเจน ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการทดสอบการสร้างเอคโตไมคอร์ไรซา ของเห็ดเผาะสิรินธร ด้วยวิธีการใส่เชื้อวิธีต่างๆ และเพื่อทดสอบการส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางนาในเรือนเพาะชำ

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารแขวนลอยของสปอร์

นำตัวอย่างของเห็ดเผาะสิรินธร ที่ผ่านการอบแห้งแล้วที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จำนวน 8 กรัม ใช้มีดผ่าดอกเห็ด และนำสปอร์เห็ดเผาะสิรินธรปั่นผสมกับน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาตร 80 มิลลิลิตร เติมสารละลาย Tween 20 ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร ลงไป เพื่อลดแรงตึงผิวของน้ำ ทำให้สปอร์กับน้ำผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ตรวจนับจำนวนสปอร์โดใช้ haemacytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (1 มิลลิลิตร มีความหนาแน่นของสปอร์เท่ากับ 6.70×10^{7} เซลล์ต่อมิลลิลิตร)

2. การเตรียมดินเชื้อ

เก็บตัวอย่างราก และดินบริเวณรอบต้นยางนา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างรากที่คาดว่าน่าจะติดเชื้อเห็ดเผาะสิรินธร ขุดลึกลงไป 10-15 เซนติเมตร แยกราก และตัดรากออกเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วผสมกับดินให้เข้ากัน

3. การเตรียมกล้าไม้ยางนาเพื่อใช้ในการทดสอบ

1) เตรียมวัสดุปลูกโดยใช้หน้าดินผสมกับทรายในอัตราส่วน 1:2 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเป็นเวลา 15 นาที จำนวน 2 ครั้ง ห่างจากครั้งแรกนาน 24 ชั่วโมง นำวัสดุปลูกใส่ลงในถุงชำขนาด 6×12 นิ้ว ที่ฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์ร้อยละ 70

2) การเตรียมกล้าไม้ยางนา นำเมล็ดยางมาล้างด้วยน้ำเปล่าที่สะอาด 2-3 ครั้ง จากนั้นล้างด้วยผงซักฟอก 2-3 ครั้ง ล้างออกด้วยน้ำเปล่าที่ฆ่าเชื้อแล้ว 3-4 ครั้ง นำเมล็ดคลุมด้วยผ้ากระสอบ รดน้ำเช้าเย็นจนเมล็ดยางนาง

อก ย้ายเมล็ดที่งอกปลูกลงในถุงชำ รดน้ำเช้าเย็นจนเมล็ดงอกลำต้นออกมา

4. การทดสอบการสร้างเอคโตไมคอร์ไรซาในกล้าไม้ยางนา

1) ปลูกเชื้อให้กับกล้าไม้กล้ายางนาโดยใส่เชื้อลงไปบริเวณใกล้ๆ กับรากยางนา การทดลองมี 3 ทรีตเมนต์ ได้แก่ ใส่หัวเชื้อสารแขวนลอยสปอร์ ใส่ดินเชื้อ และชุดควบคุมที่ไม่ได้ใส่เชื้อใดๆ รดน้ำใส่ปุ๋ยเป็นระยะเวลา 6 เดือน (ธารรัตน์, 2551)

2) วัดการเจริญของกล้าไม้โดยการวัดความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับคอรากของกล้าไม้ยางนา ทุกเดือน เป็นระยะเวลา 6 เดือน

3) เมื่อครบ 6 เดือน ตรวจสอบการสร้างเอคโตไมคอร์ ไรซาโดยการสุ่มตัวอย่างราก ตรวจดูลักษณะสัณฐานวิทยาภายใต้กล้อง จุลทรรศน์แบบ สเตอริโอ ล้างรากให้สะอาดด้วยน้ำเปล่า แยกตามลักษณะสัณฐานวิทยาที่พบของแต่ละทรีตเมนต์

4) หามวลชีวภาพของน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ทั้งส่วนเหนือดิน และใต้ดิน โดยตัดกล้าไม้ยางนาที่ระดับคอราก โดยการนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (ธารรัตน์, 2551)

5) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวอย่างรากพืชที่ติดเชื้อเห็ดเผาะสิรินธร

1) แยกรากเอคโตไมคอร์ไรซาตามลักษณะสีด้วยตาเปล่า ล้างน้ำให้สะอาด นำมาแยกลักษณะการแตกแขนงของรากภายใต้กล้องเตอริโอ บันทึกลักษณะและถ่ายรูป (Durall et al., 1996)

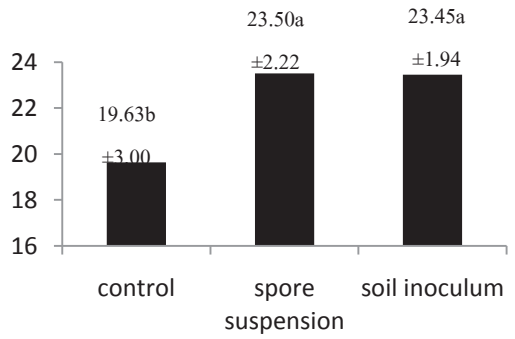
2) ตรวจสอบลักษณะโครงสร้างของ mantle และ hartig net โดยนำรากมาตัดขวาง และตามยาวภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

3) นำรากที่ตัดมาทำสไลด์ ย้อมด้วย lactic acid หรือ trypanblue in lactoglycerol

4) นำรากตัวอย่างมาย้อม โดยนำรากที่แยกแล้วมาล้างน้ำให้สะอาด ตัดให้ยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร แล้วเติมสารละลาย 10% KOH ต้มที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 30-60 นาที แล้วเท 10% KOH ทิ้ง เติมสารละลาย 3% H_2O_2 ทิ้งไว้ 20 นาที ล้างตัวอย่างรากด้วยน้ำกลั่น เติมสีย้อม 0.1% Trypanblue ต้มที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เก็บตัวอย่างรากใน 50% glycerol นำรากที่ ย้อมแล้วมาทำสไลด์ ศึกษาลักษณะโครงสร้างของรากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะโครงสร้างของรากตัวอย่างและถ่ายรูป (Phillips & Hayman, 1970)

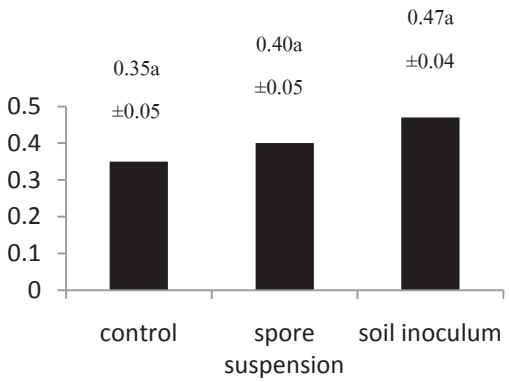
ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบการติดเชื้อของราเห็ดเผาะสิรินธรในทรีตเมนต์ ที่ใส่หัวเชื้อด้วยสารแขวนลอยสปอร์ ลักษณะของรากมีสีน้ำตาลดำ ไม่มีการแตกแขนงของราก (not branched) สร้างเส้นใยพันรอบรากเรียกว่า mantle หนา 20 และ 27.5 ไมโครเมตร ตามลำดับ สร้าง hartig net เข้าไปในชั้น epidermis 1 ชั้นเซลล์ ร้อยละการติดเชื้อรา เอคโตไ มคอร์ไรซาของกล้าไม้ยางนา ที่ใส่เชื้อด้วยสารแขวนลอยสปอร์ และ ดินเชื้อ เท่ากับ 64 และ 60 ตามลำดับ (ภาพที่ 4-5) เปรียบเทียบการเติบโตโดยเรียงความสูงของกล้าไม้ยางนาอายุ 6 เดือน ด้วยวิธีการต่างๆ พบว่า ความสูงของกล้าไม้ยางนา ที่ใส่หัวเชื้อด้วยสารแขวนลอยสปอร์ ดินเชื้อ และชุดควบคุม มีค่า 23.50, 23.45 และ 19.63 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 1)



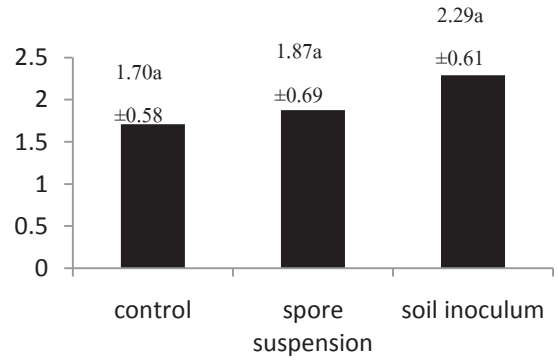
ภาพที่ 1 การเติบโตทางความสูง (เซนติเมตร) ของกล้าไม้ยางนาอายุ 6 เดือน เมื่อใส่หัวเชื้อราเห็ดเผาะสิรินธร เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ใส่หัวเชื้อราเห็ดเผาะสิรินธร

เปรียบเทียบการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอรากของกล้าไม้ยางนาอายุ 6 เดือน ด้วยวิธีการใส่หัวเชื้อแบบต่างๆ พบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอรากของกล้าไม้ยางนา ที่ใส่หัวเชื้อด้วยสารแขวนลอยสปอร์ ดินเชื้อ และชุดควบคุม มีค่า 0.40, 0.47 และ 0.35 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

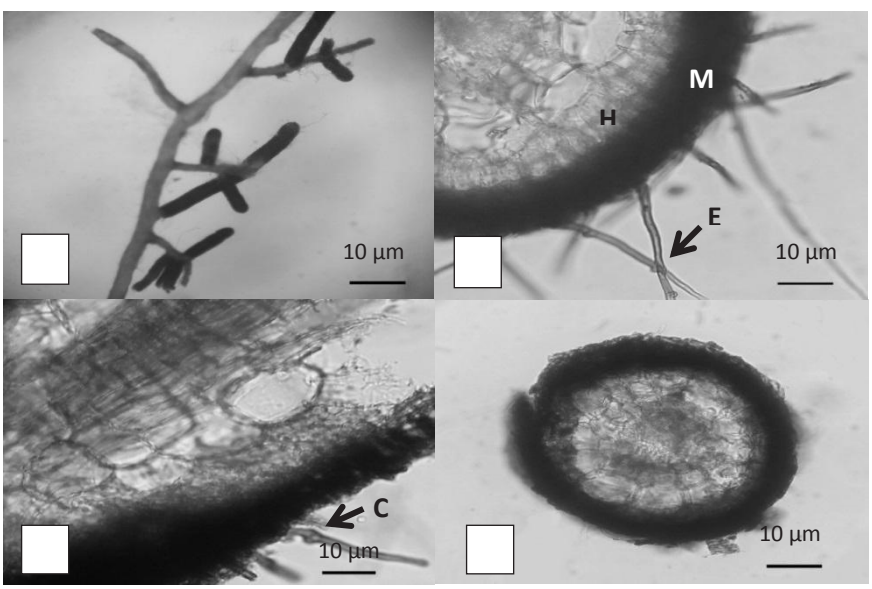


ภาพที่ 2 การเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ที่ระดับคอรากของกล้าไม้ยางนาอายุ 6 เดือน เมื่อใส่หัวเชื้อราเห็ดเผาะสิรินธรเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ใส่หัวเชื้อราเห็ดเผาะสิรินธร

เปรียบเทียบการเติบโตทางมวลชีวภาพของ กล้าไม้ยางนาอายุ 6 เดือน ด้วยวิธีการต่างๆ พบว่า มวลชีวภาพของ กล้าไม้ยางนาที่ใส่หัวเชื้อด้วย สารแขวนลอยสปอร์ ดินเชื้อ และชุดควบคุม มีค่า 1.87, 2.29 และ 1.70 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 3)

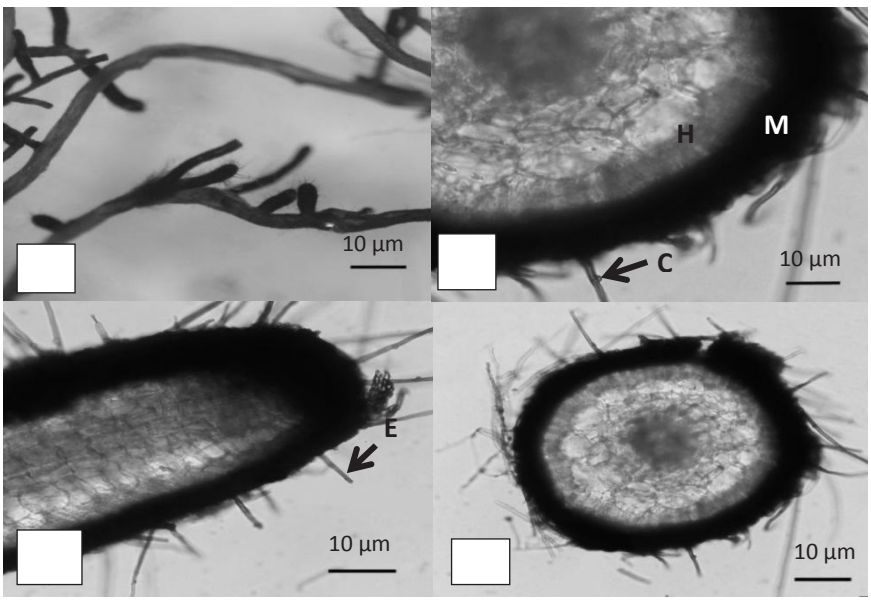


ภาพที่ 3 มวลชีวภาพรวม (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ของกล้าไม้ยางนาอายุ 6 เดือน เมื่อใส่หัวเชื้อรา เห็ดเผาะสิรินธร เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ใส่หัวเชื้อราเห็ดเผาะสิรินธร



ภาพที่ 4 ลักษณะการสร้างเอคโตไมคอร์ไรซาในกล้าไม้ยางนา เมื่อใส่หัวเชื้อด้วยสารแขวนลอยสปอร์ (a) ลักษณะการแตกแขนงของราก (b) การเรียงตัวของชั้นแมนเทิล (M=mantle) การสร้างเส้นใยในราก (H=hartig net) และการสร้างเส้นใยออกมานอกราก (E=external hyphae) (c) ภาพตัดตามยาวของรากที่มีเอคโตไมคอร์ไรซาและ C=clamp connection (d) ภาพตัดตามขวางของรากที่มีเอคโตไมคอร์ไรซาแสดงชั้นแมนเทิล

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการใส่หัวเชื้อด้วยสารละลายสปอร์และดินเชื้อ ช่วยในการเติบโตของกล้าไม้ยางนา โดยพบว่า ร้อยละการติดเชื้อไมคอร์ไรซาเมื่อใส่ หัวเชื้อสารละลายสปอร์มีค่าสูงกว่าการใส่ เชื้อด้วยดินเชื้อ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Turjaman et al. (2006) ที่พบว่า การใส่หัวเชื้อ ไมคอร์ไรซา ให้กับกล้าไม้ด้วยสารละลายสปอร์ มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 61-65 และสูงกว่าการใช้หัวเชื้อเส้นใยให้กับกล้าไม้ ที่มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 35-37 เนื่องจากเส้นใยบริสุทธิ์ ที่เพาะเลี้ยงได้ในห้องปฏิบัติการอาจไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมในดินได้ (Change et al. 1994, 1995) อย่างไรก็ตาม การใช้ดินเชื้อเป็นหัวเชื้ออาจมีเชื้อราไมคอร์ไรซาชนิดอื่นอยู่ในดิน ด้วย ทำให้มีร้อยละการติดเชื้อเพิ่มตามไปด้วย นอกจากนี้ในดินเชื้ออาจมีเชื้อราก่อโรคที่เป็นอันตรายต่อกล้าไม้ในแปลงเพาะด้วย (Tata et al., 2010) ดังนั้น การใช้หัวเชื้อที่เป็นสารละลายสปอร์จึงเป็นวิธีปฏิบัติที่ง่ายและสะดวกกว่า



ภาพที่ 5 ลักษณะการสร้างเอคโตไมคอร์ไรซาในกล้าไม้ยางนา เมื่อใส่หัวเชื้อด้วยดินเชื้อ (a) ลักษณะการแตกแขนงของราก (b) การเรียงตัวของชั้นแมนเทิล (M=mantle) การสร้างเส้นใยในราก (H=hartig net) และ C=clamp connection (c) ภาพตัดตามยาวของรากที่มีเอคโตไมคอร์ไรซา และการสร้างเส้นใยออกมานอกราก (E=external hyphae) (d) ภาพตัดตามขวางของรากที่มีเอคโตไมคอร์ไรซา

สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการทดสอบเบื้องต้น การสร้างเอคโตไมคอร์ไรซาของเห็ดเผาะสิรินธรด้วยวิธีการใส่เชื้อวิธีต่างๆ และเพื่อทดสอบการส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางนาในเรือนเพาะชำ จากการวิจัยพบว่า การใส่หัวเชื้อด้วยสารแขวนลอยสปอร์มีร้อยละการติดเชื้อที่ ดีกว่าการใส่หัวเชื้อด้วยดินเชื้อ และพบว่า การปลูกเชื้อด้วยเห็ดเผาะสิรินธรให้กับกล้าไม้ส่งผลต่อ การเจริญเติบโตทางความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอราก และมวลชีวภาพ ดีกว่าการไม่ใส่เชื้อราเห็ดเผาะสิรินธรให้กับกล้าไม้ยางนา ซึ่งการใช้สารแขวนลอยสปอร์ให้ผลการเจริญได้ดีใกล้เคียงกับดินเชื้อ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ประจำปี 2556

เอกสารอ้างอิง

ธารรัตน์ แก้วกระจ่าง . 2551. **การเติบโตและการใช้น้ำของกล้าไม้ยางนา** (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don) ที่อยู่ร่วมกับเห็ดเผาะหนัง (*Astraeus odoratus* C. Phosri. R. Watling, M.P. Martin & A.J.S. Whalley) **แบบเอคโตไมคอร์ไรซา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญวงศ์ ไทยอุตส่าห์ . 2556. **ยางนาไม้มีค่าที่ในหลวงทรงห่วงใย**. ภาควิชาวนศาสตร์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุทัยวรรณ แสงวณิช. 2537. **การเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) ที่ได้รับการปลูกเชื้อราเอคโตไมคอร์ไรซา**. วารสารวนศาสตร์, 13(1). 22-28.

Change, Y.S., Lapeyrie, F. F., Lee, S.S. 1994. **The surrival and competitiveness of *Pisolithus tinctorius* on outplanted seedlings of *Shorea glauca* in Malaysia**. In Khoo, K.C., Appanah, S. (eds.). Proceedings of the fifth round table conference on dipterocarps. Forest Research Institute of Malaysia, Kepong, Malaysia, pp. 165-169.

Change, Y.S, Lee, S.S., Lapeyrie, F. F, Yazid, S.M. 1995. **The competitiveness of two strains of *Pisolithus tinctorius* on seedlings of three species of dipterocarps under nursery and field conditions: preliminary results**. *In* Wickneswari, R., Yahya, A.Z., Shariff, A.H.M., Haji, A.D., Khoo, K.C., Suzuki, S., Ishii, K. (eds.). Proceedings of the international workshops of BIO-REFOR, Kangar, 1994. BIO-REFOR, IUFRO-SPDC, Tokyo, Japan & FRIM, Kepong, Malaysia, pp. 208-212.

Durall, D.M., Harniman, S.M.K., Berch, S.M., Goodman, D.M. 1996. **Morphology of ectomycorrhizal system (Dissection microscope)**. *In* Concise Descriptions of North American Ectomycorrhizal. (Goodman, D.M., Durall, D.M., Trofymow, J.A., Berch, S.M., eds.) pp. CDE1.1-CDE1.4. Canada: Mycolouge Publication and Cannada.

Phillips J., Hayman, D.S. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. Transaction of British Mycological Society 55(1): 158161.

Phosri, C., Martín, M.P., & Watling, R. 2013. ***Astraeus*: Hidden dimension**. IMA fungus 4(2): 347–356.

Phosri, C., Suwannasai, N., Martín, M.P., Wilson, A., Watling, R. 2013. **A new representative of star-shaped fungi: *Astraeus sirindhorniae* sp. nov. from Thailand**. PLoS ONE 9(5): e71160.

Tata, M. H. ., Van Noordwijk, M., Summerbell, R., Wegger, M. J. A. 2010. **Limitted response to nursery-stage mycorhiza inoculation of *Shorea* seedlings planted in rubber agroforest in Jambai, Indonesia**. New For. 39: 51-74.

อาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก บริเวณป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุย จังหวัดเชียงใหม่ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

Diet of Amphibians in Hill Evergreen Forest at Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province and Phu Luang Wildlife Sanctuary, Loie Province

ยุวดี พลพิทักษ์[1] ฤทัยรัตน์ สงจันทร์[2] ประทีป ด้วงแค[1*] ยอดชาย ช่วยเงิน[3] และ ศศิธร หาสิน[1]

[1]ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
[2]กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
[3]ภาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น
[*]Corresponding-author: Email: prateep.du@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษาอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบริเวณ ป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุย และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง โดยใช้วิธีเดินสำรวจ (line transect) เพื่อเก็บกองมูลมาวิเคราะห์ชนิดอาหาร ดำเนินการสำรวจ เป็นประจำทุกเดือน ซึ่งพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุยเก็บข้อมูล ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2556 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2551 ถึงเดือนพฤษภาคม 2552 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิด อาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ผลการศึกษาพบชนิดอาหารทั้งหมด 51 วงศ์ จาก 18 อันดับ โดยบริเวณป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุย พบชนิดอาหาร 45 วงศ์ จาก 18 อันดับ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง พบชนิดอาหาร 17 วงศ์ จาก 15 อันดับ ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด Shannon-wiener index (*H'*) ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงมีค่า *H'* เท่ากับ 3.19 และ 2.52 ตามลำดับ ความคล้ายคลึงของชนิดอาหารทั้ง 2 พื้นที่ พบว่าในระดับอันดับมีความคล้ายคลึงกันเท่ากับ 84 เปอร์เซ็นต์ และในระดับวงศ์มีความคล้ายคลึงกันเท่ากับ 35 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: อาหาร, สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก, ป่าดิบเขา, ดอยสุเทพ-ปุย, ภูหลวง

Abstract: A study on diet of amphibians was conducted in Hill evergreen forest at Doi Suthep-Pui National Park and Phu Luang Wildlife Sanctuary. Observations were carried out by walking on line transects during for analysis of diet. Conducted survey on monthly that Doi Suthep-Pui National Park January to December 2013, Phu Luang Wildlife Sanctuary June 2551 to May 2552. This study aims to examine the diet species and electivity index of amphibians.The results identification from the diet 51 families 18 orders. Diet of amphibian composed of 45 families, 18 orders at Doi Suthep-Pui National Park and 17 families, 15 orders at Phu Luang Wildlife Sanctuary. The Shannon-Wiener indices (*H'*) at Doi Suthep-Pui National Park and Phu Luang Wildlife Sanctuary were 3.19 and 2.52 respectively. The Index of similarity (IS) of diet the 2 areas of the order 84.84% and of the families 35.48%

Keywords: Diet, Amphibians, Hill evergreen forest, Doi Suthep-Pui, Phu Luang

บทนำ

ป่าดิบเขา (Hill evergreen forest) เป็นป่าที่ขึ้นปกคลุมอยู่บนยอดเขาสูงที่มีอากาศหนาวเย็นตลอดปี โดยทั่วไปแล้วจะพบเกิดในพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล ครอบคลุมเทือกเขาและหุบห้วยไปจนถึงระดับความสูงที่ 2,565 เมตร พรรณไม้ที่ปรากฏในป่าประเภทนี้จะขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น เรือนยอดเบียดชิดกัน ระดับความสูงของต้นไม้อยู่ที่ 20 - 30 เมตร พื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุย อุดมสมบูรณ์ไปด้วยแหล่งทรัพยากรชีวภาพที่สำคัญและปกคลุมด้วยสังคมพืชหลายประเภท แต่ที่โดดเด่นคือสังคมป่าดิบเขาที่มีความชุ่มชื้นและอุณหภูมิต่ำตลอดทั้งปี (ดอกรัก และอุทิศ , 2552) ประกอบกับเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญและยังเป็นแหล่ง พื้นที่อาศัยเฉพาะ (specific habitat) ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบางชนิด เช่น เขียดงูดอยสุเทพ (*Ichthyophis youngorum*) และกะท่าง (*Tylototriton verrucosus*) (จารุจินต์, 2530)

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ถือว่าเป็นพื้นที่อนุรักษ์ที่มีทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าอยู่อย่างสมบูรณ์ มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง และความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ป่าสูง อีกทั้งยังพบ กบชะง่อนผาภูหลวง (*Odorrana aureola* Stuart, Chuaynkern, Chan-ard and Inger, 2006) ซึ่งเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ที่พบได้เฉพาะถิ่นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง อีกด้วย (สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, 2011)

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ โดยเฉพาะในระบบนิเวศป่าไม้ที่เป็นพื้นที่แหล่งต้นน้ำลำธาร มีวงจรชีวิตที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้น ในเขตสัตวภูมิศาสตร์มีอุณหภูมิเป็นปัจจัยจำกัด และถูกจำกัดในเขตที่อยู่อาศัยที่มีอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (อนุสรณ์ และคณะ , 2551) การเพิ่มขึ้นหรือหายไปจากพื้นที่และอาจบ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศนั้นได้ (ดอกรัก และ อุทิศ , 2552)

การศึกษาชนิดอาหารสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกส่วนมากมีการศึกษาในต่างประเทศ เช่น ในทวีป อเมริกา ทวีปแอฟริกา และทวีปเอเชีย ซึ่งการศึกษาส่วนใหญ่จะทำโดยวิธีการผ่ากระเพาะอาหารและการล้างกระเพาะอาหาร ส่วนในประเทศไทยยังมีข้อมูลอยู่น้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ป่าดิบเขา ดังนั้น การศึกษาอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกครั้งนี้จึงดำเนิ นการศึกษาเพื่อทำให้ทราบชนิดอาหารที่สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกิน ความหลากหลายของของชนิดอาหารที่พบ และความคล้ายคลึงของชนิดอาหารในแต่ละพื้นที่ โดยการวิเคราะห์กองมูล ซึ่งการศึกษาด้วยวิธีการนี้จะให้สัตว์ปลอดภัย ไม่เป็นอันตราย

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และเข ตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

2. การเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการเดินสำรว จ (line transect) พบเห็นตัวโดยตรง ตั้งแต่เวลา 19.00 น.ถึง 22.00 น. การเก็บมูลของกบ (Chuaynkern *et al*., 2009) คือ หลังจับกบได้ ทำการแยกใส่ถุงพลาสติก ถุงละ 1 ตัว ให้กบอยู่ในถุง 1 คืน เพื่อให้ถ่ายมูลออกมา เช้าวันรุ่งขึ้นทำการตรวจสอบว่ากบถ่ายมูลออกมาหรือไม่ ถ้าถ่ายมูลทำการเก็บมูลของแต่ละตัวจากถุงพลาสติกใส่ในหลอดทดลองขนาด 1 cc ที่มีแอลกอฮอล์ 95% เพื่อรอนำกลับไปจำแนกชนิดอาหารในห้องปฏิบัติการต่อไป จากนั้นนำสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ

นำมูลของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมาจำแนกชนิดอาหารภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอไมโครสโคป การจำแนกชนิดอาหารทำโดยเปรียบเทียบกับคู่มือของสาวิตรี (2538), Triplehorn and Johnson. (2005), White (1983) และชนิดอาหารที่เป็นตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการ กีฏวิทยาป่าไม้ ถ่ายรูปชิ้นส่วนชนิดอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละส่วนที่จำแนกได้

3. วิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากชนิดของ อาหารในแต่ละพื้นที่ ด้วยโปรแกรม Species Diversity and Richness 2.64 ตามสูตรของ Shannon-wiener index (*H'*) (Shannon, 1949) ดังนี้

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} (P_i \ln P_i)$$

โดย P_i = สัดส่วนของชนิด i ต่อจำนวนของชนิดทั้งหมด

S = จำนวนชนิดทั้งหมด

H' = ค่าดัชนีความหลากชนิดของ Shannon-Wiener

2) วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง (index of similarity, IS) (Krebs, 1989) จากการนำข้อมูลชนิดอาหารที่พบในแต่ละพื้นที่เปรียบเทียบกัน โดยไม่คำนึง ถึงจำนวนตัวของชนิดอาหารที่อาศัยอยู่ในแต่ละพื้นที่ ใช้สูตรดังนี้

$$IS = [2W/(A+B)]*100$$

เมื่อ IS = สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง
W = จำนวนชนิดอาหารที่ซ้ำกันในสองพื้นที่
A = จำนวนชนิดอาหารที่พบทั้งหมดในพื้นที่ A
B = จำนวนชนิดอาหารที่พบทั้งหมดในพื้นที่ B

ผลและวิจารณ์

1. ความหลากชนิด

ผลจากการศึกษาชนิดอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบริเวณป่าดิบเขาในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง พบชนิดอาหารทั้งหมด 51 วงศ์ จาก 18 อันดับ อันดับที่พบวงศ์มากที่สุด คือ อันดับ Coleoptera (ด้วง) พบ 18 วงศ์ รองลงมาคือ อันดับ Hemiptera (มวน) 8 วงศ์ โดยบริเวณป่าดิบเขาอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบชนิดอาหาร 45 วงศ์ จาก 18 อันดับ อันดับที่พบวงศ์มากที่สุดคือ อันดับ Coleoptera พบ 16 วงศ์ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง พบชนิดอาหาร 17 วงศ์ จาก 15 อันดับ อันดับที่พบวงศ์มากที่สุดคือ อันดับ Coleoptera พบ 8 วงศ์ (ตารางผนวกที่ 1)

ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener index, *H'*) ของชนิดอาหารบริเวณป่าดิบเขาในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยมีค่า *H'* สูงกว่าป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon-Wiener index (*H'*) ของชนิดอาหารในแต่ละพื้นที่

ค่าความหลากหลาย	พื้นที่ศึกษา	
	อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง
Shannon-wiener index (*H'*)	3.19[a/]	2.52[b/]

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ α 0.05

2. ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง (index of similarity, IS) ของชนิดอาหาร

ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของชนิดอาหารกับพื้นที่ศึกษาของชนิดอาหารระหว่างป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยกับป่าดิบเขาเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงในระดับอันดับ พบว่ามีค่า IS เท่ากับ 84 เปอร์เซ็นต์
(ตารางที่ 2) และเมื่อพิจารณาในระดับวงศ์ พบว่ามีค่า IS เท่ากับ 35 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง (index of similarity, IS) ระหว่างพื้นที่ในระดับอันดับ (Order)

พื้นที่ศึกษา	**อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย**	**เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง**
อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	-	84%
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง	-	-

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง (index of similarity, IS) ระหว่างพื้นที่ในระดับวงศ์ (Family)

พื้นที่ศึกษา	อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง
อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	-	35%
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง	-	-

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษา ชนิดอาหาร ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก พบชนิดอาหารทั้งหมด 51 วงศ์ จาก 18 อันดับ โดยบริเวณป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุย พบชนิดอาหาร 45 วงศ์ จาก 18 อันดับ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง พบชนิดอาหาร 17 วงศ์ จาก 15 อันดับ ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด Shannon-wiener index (*H'*) ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ -ปุยและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงมีค่า *H'* เท่ากับ 3.19 และ 2.52 ตามลำดับ ความคล้ายคลึงของชนิดอาหารทั้ง 2 พื้นที่ พบว่าในระดับอันดับมีความคล้ายคลึงกัน เท่ากับ 84 เปอร์เซ็นต์ และในระดับวงศ์มีความคล้ายคลึงกันเท่ากับ 35 เปอร์เซ็นต์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โครงการการติดตามความหลากหลายทางชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในเขตสงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้าและพื้นที่ใกล้เคียงของระบบนิเวศภูเขาดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้ กรม อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย ที่อนุญาตให้เข้าใช้พื้นที่ ตลอดจนเจ้าที่ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลและช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า. 2554. **ฐานข้อมูลสัตว์ป่าเมืองไทย ปี 2554**. แหล่งที่มา http://www.thaiwildlife.info/, 9 พฤศจิกายน 2557.

จารุจินต์ นภีตะภัฏ. 2530. สัตว์ป่าในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย, น.1-42. *ใน* **การวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า** เล่มที่ 48. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพ.

ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุฏอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สาวิตรี มาไลยพันธ์. 2538. **บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น**. คณะเกษตร หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อนุสรณ์ เพ็งเพ่งพิศ, สุวิทย์ ทองปั้น, บุญมา ศรีบุรินทร์ และสมหญิง ทัฬหิกรณ์. 2551. ความหลากชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูงในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง, น. 100-109. *ใน* **ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2550**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

Chuaynkern, Y., P. Duengkae, A. Wongwai and S. Hasin. 2009. ***Kalophrynus interlineatus* (Striped Sticky Frog)**. Antipredator behavior. Herpetological Review. 40 (2): 205.

Krebs, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. Harper Collins Publishers. New York.

Shannon, C. E. 1949. **Mathematical theory of communication**. Bell. Syst. Tech. **J.** 27: 379-423.

Triplehorn, C.A. and N. F. Johnson. 2005. **Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects, 7th Edition**. Thompson Brooks/Cole. Belmont, California. Rep. 864.

White, R. E. 1983. **A Field Guide to the Beetles**. Houghton Miffin Company. New York.

ตารางผนวกที่ 1 ชนิดอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบริเวณป่าดิบเขาในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง

Order	Family	Doi Suthep-Pui National Park	Phuluang Wildlife Sanctuary
Acari		/	/
Araneae		/	/
Battodea		/	/
	Blattellidae	/	
Coleoptera		/	/
	Bostrychidae	/	
	Brotylidae	/	
	Carabidae	/	/
	Cerambycidae	/	/
	Chrysomelidae		/
	Cicindelidae	/	
	Coccinellidae	/	
	Curculionidae	/	
	Dytiscidae	/	/
	Elateridae	/	/
	Hydrophilidae	/	
	Lampyridae		/
	Lucanidae	/	
	Lycidae	/	
	Lymexylidae	/	
	Scarabaeidae	/	/
	Staphylinidae	/	/
	Tenebrionidae	/	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

Order	Family	Doi Suthep-Pui National Park	Phu Luang Wildlife Sanctuary
Decapoda		/	/
Dermaptera		/	/
Diptera		/	/
	Calliphoridae	/	
	Cecidomyiidae	/	
	Tabanidae	/	
	Tipulidae	/	
Hemiptera		/	/
	Berytidae	/	
	Cydnidae	/	
	Gerridae	/	
	Membracidae	/	
	Notonectidae	/	
	Pentatomidae	/	/
	Reduviidae	/	
	Scutelleridae		/
Homoptera		/	
	Cercopidae	/	
	Cicadellidae	/	
	Cicadidae	/	
	Delphacidae	/	
	Flatidae	/	
	Fulgoridae	/	
Hymenoptera		/	/
	Apidae	/	
	Formicidae	/	/
	Scoliidae	/	
	Vespidae	/	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

Order	Family	Doi Suthep-Pui National Park	Phu Luang Wildlife Sanctuary
Isoptera		/	/
	Rhinotermitidae	/	
	Termitiadae	/	/
Lepidoptera		/	/
Opiliones	Sclerosomatidae	/	/
Orthoptera		/	/
	Acrididae	/	/
	Gryllacrididae	/	
	Gryllidae	/	/
	Herteronemiidae		/
	Tetrigidae		/
Polydesmida			/
Sphaerotheriida		/	
Scorpiones	Scorpionoidae	/	
Trichoptera		/	/

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้และสัตว์ป่าบริเวณแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศระหว่างอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ – นาสัก

The Study of the Biodiversity of Forest and Wildlife in the Ecological Corridor between Nam Tok Ngao National Park and Tungraya Nasak Wildlife Sanctuary

พรธวัช เฉลิมวงศ์*

ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
*Corresponding-author: Email:chalermwong_p58@hotmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้และสัตว์ป่าบริเวณแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศระหว่างอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ – นาสัก ซึ่งถูกแบ่งแยกออกจากกันโดยทางหลวงชนบทหมายเลข 5011 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากชนิด ความมากมาย และความคล้ายคลึงกันของสัตว์ป่าตลอดจนถิ่นที่อยู่อาศัยในทั้งสองพื้นที่อนุรักษ์ รวมถึงปัจจัยคุกคามที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่า การศึกษาด้านสัตว์ป่าใช้วิธีการวางเส้นแนวสำรวจจำนวน 6 เส้น เข้าไปในพื้นที่อนุรักษ์ทั้งสองพื้นที่โดยมีความยาวเส้นสำรวจเส้นละ 3 กิโลเมตร โดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ฤดูกาล พร้อมทั้งนำกล้องดักถ่ายอัตโนมัติ ไปติดตั้งไว้ในพื้นที่ศึกษา นำข้อมูลที่ได้มาประเมินการปรากฏ, ความชุกชุมของสัตว์ป่า และการกระจายตัวของประชากรของสัตว์ป่าแต่ละชนิดทั่วทั้งพื้นที่เป้าหมาย สำหรับการศึกษาด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ใช้วิธีว างแปลงสำรวจขนาดแปลง 30 x 60 เมตร ในพื้นที่อนุรักษ์ทั้งสองพื้นที่ ทำการเก็บข้อมูลองค์ประกอบทางชีววิทยาของชนิด พันธุ์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลมิติต่างๆ

ผลการศึกษาด้านสัตว์ป่าพบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจำนวน 27 ชนิด ที่มีความชุกชุมมากในพื้นที่ได้แก่ หมูป่า กระรอกท้องแดง เม่นหางพวง ค่างแว่นถิ่นใต้ และลิงเสน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบดัชนีความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในสองพื้นที่พบว่ามีความคล้ายคลึงในระดับปานกลาง (0.48) แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศป่าไม้จำนวน 4 ชนิด คือ เลียงผา เสือดาว หมูป่า และหมีหมา พบว่ามีดัชนีความคล้ายคลึงกันมาก (0.75) แสดงให้เห็นว่าชนิดพันธุ์สัตว์ป่า และจำนวนสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษาทั้งสองพื้นที่นี้ไม่ได้แตกต่างกันมากนัก อีกทั้งมีการเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างพื้นที่อย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังสำรวจพบนกจำนวน 58 ชนิด สัตว์เลื้อยคลานจำนวน 23 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 12 ชนิด ส่วนการศึกษาด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ แปลงตัวอย่างเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ – นาสัก พบไม้ใหญ่ 66 ชนิด 26 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ DIPTEROCARPACEAE ไม้หนุ่มพบ 61 ชนิด 37 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ PHYLLANTHACEAE ลูกไม้และกล้าไม้พบ 25 ชนิด 20 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ LAURACEAE เมื่อแบ่งชั้นเรือนยอดพบว่า เรือนยอดชั้นบน (ความสูง ≥ 30 เมตร) มีพันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ ยางยูง ขี้ซันโจร ไข่เขียว ยางปาย เรือนยอดชั้นกลาง (ความสูง 18 – 29 เมตร) มีพันธุ์ไม้เด่น คือ เปล้าเถื่อน คอแลนเขา กอกเขา ส่วนเรือนยอดชั้นล่าง (ความสูง ‹ 18 เมตร) มีพันธุ์ไม้เด่น คือ เปล้าเถื่อน ขี้หนู ลังค้าวใบเล็ก สำหรับแปลงตัวอย่างในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว พบไม้ใหญ่ 82 ชนิด 31 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ DIPTEROCARPACEAE ไม้หนุ่มพบ 82 ชนิด 35 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ RUBIACEAE ลูกไม้และกล้าไม้พบ 23 ชนิด 15 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ RUBIACEAE เมื่อแบ่งชั้นเรือนยอดพบว่าเรือนยอดชั้นบน (ความสูง ≥ 27 เมตร) มีพันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ เสียดใบเล็ก นากบุด ยางยูง เรือนยอดชั้นกลาง (ความสูง 16 – 26 เมตร) มีพันธุ์ไม้เด่น คือ กระเบาค่าง กาแร้งหิน ขี้หนู ส่วนเรือนยอดชั้นล่าง (ความสูง ‹ 16 เมตร) มีพันธุ์ไม้เด่น คือ กระเบาค่าง กาแร้งหิน นากบุด เมื่อเปรียบเทียบทั้งสองพื้นที่พบว่าชนิดพันธุ์ ไม้ประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่หนึ่งสามารถพบได้ในอีกพื้นที่หนึ่ง และทั้งสองพื้นที่มีพันธุ์ไม้วงศ์ DIPTERROCARPACEAE เป็นพันธุ์ไม้เด่นเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าสังคมพืชทั้งสองพื้นที่นี้มีความคล้ายคลึงกัน

คำสำคัญ : แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ, ความหลากหลาย, อุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว, เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ – นาสัก

Abstract: The aims of this study of the ecological corridor , between Nam Tok Ngao national park and Tungraya Nasak wildlife sanctuary that was divided by the rural road no. 5511, were to comparing the diversity, the abundance and the similarity of both wildlife and their habitat. The study of suitable habitat, using 30x60 meters temporary sample plot for each conservation area. Tungraya Nasak plot had found 66 species or 26 families of tree (with most species was Dipterocarpaceae), 61 species or 37 families of pole (with most species was Phyllanthaceae) and 25 species or 20 families of sapling and seedling (with most species was Lauraceae). Nam Tok Ngao Plot had found 82 species or 31 families of tree (with most species was Dipterocarpaceae), 82 species or 35 families of pole (with most species was Rubiaceae) and 23 species or 15 families of sapling and seedling (with most species was Rubiaceae). The forest society similarity index between the both plots had a value of 0.47 or 47% shown that a half of plant species grown in one plot could be found or grown in another plot. The wildlife surveying using the 6 line transect into the both side rural road at Km. 9^{th}-11^{th}, with the length of each survey line 3 kilometers, with 2 times surveying (summer and rainy season) and collected the presence and distribution of vertebrate animals that consisting of mammals reptiles, amphibians and birds. Especially large mammals which have been most affected. The study found 27 species of mammals (most abundance were wild pig, red-bellied squirrel, brush-tailed porcupine, spectacled langur and stump-tailed macaque, respectively.) 23 species of reptiles, 12 species of amphibians and 58 species of birds. The mammals similarity index between the both side rural road had a value of 0.48 or 48%. For the 16 species large mammals which have the importante role for ecology (Wildlife Research, DNP, 2010) the study only found 4 species which consisting of wild pig (most abundance) Malayan sun bear, common serow and leopard (less abundance all three). Especially leopard had been found only once on the first surveying in Nam Tok Ngao line transect

Keywords : Ecological Corridor, Biodiversity, Nam Tok Ngao national park, Tungraya Nasak wildlife sanctuary

บทนำ

แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศเป็น อีกแนวคิดหนึ่งที่จะนำมา ใช้ในการ บริหาร จัดการพื้นที่ เพื่อให้คงอยู่ซึ่งสภาพ ป่าที่อุดมสมบูรณ์เป็นผลให้มีจำนวนสัตว์ป่าหายากสัตว์ ป่าขนาดใหญ่อาศัยอยู่มากมายหลายชนิด โครงการศึกษาและสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้และสัตว์ป่าบริเวณแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศระหว่างอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ – นาสัก จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา ดังนี้ 1. ศึกษาความหลากชนิดของสัตว์ป่าในกลุ่มของสัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยเน้นที่กลุ่มสัตว์ป่าขนาดใหญ่ ซึ่งได้รับผลกระทบจากการแบ่งแยกของผืนป่า, 2. ศึกษาความชุกชุมของสัตว์ป่าในพื้นที่ที่จะจัดทำแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ และบริเวณใกล้เคียง รวมถึงเส้นทางเดินส่วนใหญ่ที่สัตว์ใช้เป็นเส้นทางหากิน , 3. ศึกษาปัจจัยคุกคามที่มีผลกระทบต่อสัตว์ป่า และ 4. ศึกษานิเวศวิทยาป่าไม้ ทั้งด้านองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ ความโตความสูง การปกคลุมเรือนยอด พันธุ์ไม้เด่นในพื้นที่ พร้อมเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของสังคมพืชบริเวณแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ เพื่อจักนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไปประกอบการบริหารจัดการพื้นที่นี้ให้คงอยู่ซึ่งสภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์นำไปสู่จำนวนสัตว์ป่าที่เพิ่มขึ้น และอยู่รอดได้ต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การศึกษาด้านนิเวศวิทยาป่าไม้

1. ทำการคัดเลือกพื้นที่ที่จะทำการวางแปลงตัวอย่างกึ่งถาวรขนาด 30 x 60 เมตร ฝั่งพื้นที่อนุรักษ์ละ 1 แปลงตัวอย่าง ทำการซอยแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร รวม 18 แปลงย่อยแต่ละแปลงย่อยทำการกำหนดรหัสแปลงให้เป็นระบบเพื่อความง่ายในการจดบันทึกและตรวจสอบข้อมูล

2. ในแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร แต่ละแปลงทำการเก็บข้อมูลองค์ประ กอบ ของชนิดพันธุ์พืช

ขนาดความโตความสูงและการปกคลุมของเรือนยอดโดยแบ่งกลุ่มพรรณไม้เพื่อตรวจนับเป็น 3 ขนาด คือ

1) ไม้ยืนต้น (tree) หมายถึงต้นไม้ที่มีขนาดวัดรอบที่ระดับอก (1.3 เมตร) ตั้งแต่ 13.5 เซนติเมตรขึ้นไปและมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตรโดยทำการวัดมิติต่างๆเช่นความโตที่ระดับอก (girth at breath height, gbh.) ความสูงถึงกิ่งแรก ความสูงทั้งหมด ความกว้างของเรือนยอด ชื่อพรรณไม้ และพิกัดตำแหน่งของต้นไม้แต่ละต้นที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง สำหรับการนำไปใช้ในการสร้าง profile diagram รวมทั้งการวิเคราะห์ด้านต่างๆ รวมทั้งประโยชน์ในการตรวจติดตามความเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในอนาคต

2) ไม้หนุ่ม (pole) หมายถึงพรรณไม้ที่มีขนาดวัดรอบที่ระดับอกต่ำกว่า13.5 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตรโดยทำการตรวจนับชนิดและจำนวนที่ปรากฏในแปลงย่อยขนาด 4 x 4 เมตร ของแต่ละแปลงย่อยโดยให้ตำแหน่งของแปลงอยู่ทางด้านมุมล่างซ้ายของทุกแปลงย่อยดังนั้นจะมีแปลงตัวอย่างไม้หนุ่มรวมทั้งสิ้น 18 แปลงตัวอย่าง

3) กลุ่มลูกไม้และกล้าไม้ (seedling and sapling) ซึ่งหมายถึง พรรณไม้ที่มีความสูงไม่เกิน 1.30 เมตรทำการนับชนิดและจำนวนที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างขนาด 1 x 1 เมตร ซึ่งอยู่มุมแปลงด้านล่างซ้ายของแปลงย่อย

3. การวิเคราะห์สังคมพืช เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชและองค์ประกอบพันธุ์ไม้คำนวณหาค่าความหนาแน่น ความถี่ และความเด่นของชนิดพันธุ์ไม้ในแต่ละแปลงตัวอย่างเพื่อนำไปสู่การคำนวณหาค่า Important Value (IV) โดยวิธีของ Whittaker (1970) อ้างตาม ดอกรัก และอุทิศ (2552) มาเปรียบเทียบกัน ซึ่งค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ คือ ค่าที่รวมความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์เข้าด้วยกัน มีค่ารวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิดเท่ากับ 300 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลต่าง ๆ ของพันธุ์พืชแต่ละชนิด มีสูตร ดังนี้

IV = RD + RF + RDo

โดยในส่วนของชั้นไม้หนุ่ม และชั้นลูกไม้กล้าไม้ ใช้เพียงค่า RD และ RF

4. การวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (diversity index) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ ใช้ 3 สูตรเปรียบเทียบกัน ดังนี้

4.1 Shannon-Wiener's Index (Magurran, 1988)

4.2 Simpson's index (D) (Simpson,1949)

4.3 Fisher's index of (α) (Fisher et al., 1943)

5. ดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness indices) คำนวณได้ตามวิธีของ Pielou (1975; J')

6. ค่าดัชนีความคล้ายคลึงระหว่างสังคม (index of similarity; ISs) โดยใช้สมการของ Sorensen (1948)

2. การศึกษาด้านสัตว์ป่า

1. วางเส้นสำรวจระยะทาง 3 กิโลเมตร ตั้งฉากกับแนวถนนเข้าไปในพื้นที่ป่า 2 ฝั่ง ในพื้นที่ศึกษาการจัดทำแนวเชื่อมต่อสัตว์ป่า ซึ่งเป็นเขตติดต่อระหว่างอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ – นาสัก โดยให้เส้ นสำรวจแต่ละเส้นห่างกัน 300 เมตร จำนวน 6 เส้น

2. ในบริเวณเส้นสำรวจเหล่านี้เก็บข้อมูลการแพร่กระจาย และความชุกชุมของสัตว์ป่า โดยเฉพาะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ รวมทั้งสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มอื่น ๆ และนก หาค่าพิกัดในจุดที่พบสัตว์ป่า และปัจจัยคุกคามในบริเวณเส้นสำรวจ โดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ฤดูกาล ฤดูกาลละ 1 ครั้ง

3. นำค่าพิกัดที่พบเห็นสัตว์ป่าหรือร่องรอยบันทึกในฐานข้อมูลเพื่อจัดทำแผ นที่การกระจายของสัตว์ป่าเป้าหมาย และ ประเมินความชุกชุมของสัตว์ป่า (relative abundance; RA) ในพื้นที่สำรวจทั้ง 2 แห่ง

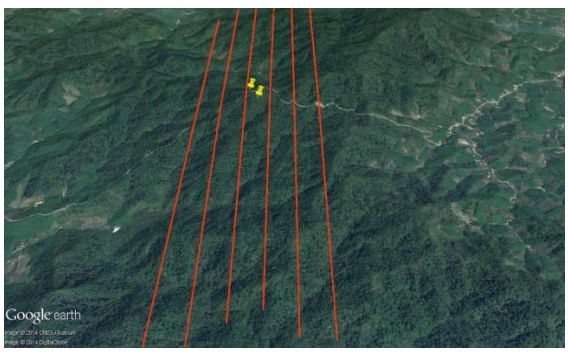
4. ประเมินความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเปรียบเทียบกัน 2 พื้นที่ โดยใช้ค่าดัชนีความคลายคลึงของ Jaccard(1902) (Jaccard's Similarity; S) อ้างตาม Ceska(1966) มีสูตรดังนี้

5. นำกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่า (Camera Traps) ไปติดตั้งไว้ในพื้นที่ที่ศึกษาประมาณครั้งละ 10 - 15 วัน

พื้นที่ดำเนินการ

ดำเนินการสำรวจในพื้นที่ บริเวณแนวเชื่อม ต่อระบบนิเวศระหว่างอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว ท้องที่ตำบลบางแก้ว อ .ละอุ่น จ .ระนอง และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ-นาสัก ท้องที่ ตำบลลำเลียง อ.กระบุรี จ.ระนอง บริเวณทางหลวงชนบทหมายเลข 5011 ระหว่างหลักกิโลเมตรที่ 9 – 11

ภาพที่ 1 ทางหลวงชนบท 5011 ที่ตัดผ่านพื้นที่ดำเนินการ



ภาพที่ 2 แนวสำรวจสัตว์ป่าและที่ตั้งแปลงพันธุ์พืช

ระยะเวลาดำเนินการ

ศึกษารวบรวมข้อมูลระหว่าง เดือนตุลาคม 2556 – เดือนกันยายน 2557

ผลและวิจารณ์

1. ด้านนิเวศวิทยาป่าไม้

การวางแปลงตัวอย่างเพื่อศึกษาสังคมพืช ได้กำหนดจุดวางแปลง ในบริเวณที่เป็นตัวแทนของสังคมพืชของทั้ง 2 ฝั่งถนน โดยเป็นจุดที่สัตว์ป่าสามารถข้ามไปมาได้

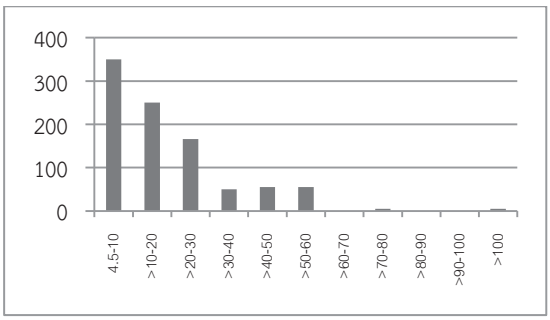
ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานแปลงตัวอย่าง

พื้นที่อนุรักษ์	UTM (WGS1984)	Altitude
ทุ่งระยะ-นาสัก	E 484485 N 1127192	337-362
น้ำตกหงาว	E 485145 N 1127272	350-374

ผลการวิเคราะห์สังคมพืชพบว่า แปลงตัวอย่างฝั่งเขตรักษาพันธุ์ทุ่งระยะ-นาสัก พบไม้ใหญ่ 169 ต้น 66 ชนิด 26 วงศ์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ Dipterocarpaceae 7 ชนิด, Myrtaceae 6 ชนิด, Anacardiaceae, Phyllanthaceae, Ebenaceae, Lauraceae และ Meliaceae จำนวน 4 ชนิดเท่ากัน พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ เปล้าเถื่อน ยางยูง ขี้หนู คอแลนเขา ขี้ชันโจร นากบุด พิกุลนก กอกเขา แดงเขา และลังค้าวใบเล็ก พบไม้หนุ่ม 159 ต้น 61 ชนิด 37 วงศ์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ Phyllanthaceae 6 ชนิด Annonaceae 4 ชนิด, Ebenaceae, Lauraceae Meliaceae Rubiaceae และ Sapindaceae จำนวนวงศ์ละ 3 ชนิดเท่ากัน พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญ สูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แ ก่ พิกุลนก ปาหนันนิยมธรรม กริมช่อ ลังค้าวใบเล็ก และเข็มชวา ส่วนในชั้นลูกไม้และกล้าไม้ พบ 118 ต้น 25 ชนิด 20 วงศ์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากสุด ได้แก่ Lauraceae จำนวน 3 ชนิด พันธุ์ไม้ที่ มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ พิกุลนก กริมช่อ ขี้ชันโจร แดงเขา และหมักหยักดำ

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ ของไม้ใหญ่ คำนวณ ตามวิธีของ Shannon-Weiner (Magurran, 1988) มีค่าเท่ากับ 3.715 ตามวิธีของ Simpson (Simpson, 1949) มีค่า 0.966 และตามวิธีของ Fisher (Fisher et al., 1943) มีค่า 39.837 ส่วนค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Pielou, 1975) มีค่าเท่ากับ 0.887

การกระจายทางชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ใหญ่ ใช้การแบ่งออกเป็น 11 ช่วงชั้น ได้แก่ ช่วงชั้น >4.5-10, >10-20, >20-30, >30-40, >40-50, >50-60, >60-70, >70-80, >80-90, >90-100 และ >100 ซม. มีรูปแบบการกระจายของชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์ กลางจะลดลง แบบ L-shape โดยต้นไม้ที่มีขนาดเล็กจะมีความหนาแน่นต่อพื้นที่สูงกว่าต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่า จากความหนาแน่นเฉลี่ย 936 ต้น/เฮกตาร์ ต้นไม้ในช่วงชั้น >4.5-10 ซม. มีความหนาแน่นเฉลี่ย 350 ต้น/เฮกตาร์ ช่วงชั้น >50-60 ซม. มี 55 ต้น/ha ส่วนต้นไม้ที่มีขนาด >100 ซม. มี 5 ต้น/ha



ภาพที่ 3 แผนภูมิการกระจายตามช่วงชั้น DBH แปล ง ตัวอย่างทุ่งระยะ-นาสัก

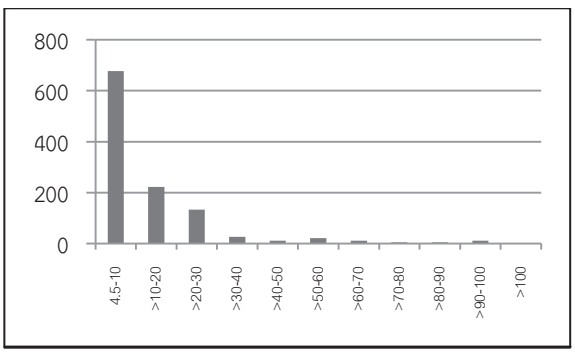
การแบ่งชั้นเรือนยอด สามารถ ได้เป็น 3 ชั้นเรือน ได้แก่ เรือนยอดชั้นบน ประกอบด้วยไม้ที่มีความสูงตั้งแต่ 30 เมตรขึ้นไป พันธุ์ไม้ที่มีความเด่นมากที่สุดในชั้นเรือนยอดนี้ได้แก่ ยางยูง ซึ่งบางต้นสูงได้ถึง 46-48 เมตร รองลงมาได้แก่ ขี้ซันโจร ไข่เขียว และยางปาย เรือนยอดชั้นกลาง ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ที่มีความสูงอยู่ในช่วง 18-29 เมตร พันธุ์ไม้ที่มีความเด่นมากที่สุดในชั้นเรือนยอดนี้ ได้แก่ เปล้าเถื่อน รองลงมาได้แก่ คอแลนเขา กอกเขา ขี้หนู และหมักหยักดำ ส่วนเรือนยอดชั้นล่าง ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 18 เมตร พันธุ์ไม้ที่มีความเด่นมากที่สุดในชั้นเรือนยอดนี้ ได้แก่ เปล้าเถื่อน รองลงมาได้แก่ ขี้หนู ลังค้าวใบเล็ก คอแลนเขา ดำตะโก และยางยูง

ภาพที่ 4 โครงสร้างสังคมพืชแปลงทุ่งระยะ-นาสัก

แปลงตัวอย่างฝั่งอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว พบไม้ใหญ่ 193 ต้น 82 ชนิด 31 วงศ์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ Dipterocarpaceae และ Meliaceae 7 ชนิดเท่ากัน Myrtaceae 6 ชนิด Mavaceae และ Phyllanthaceae จำนวน 5 ชนิดเท่ากัน พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ เสียดใบเล็ก กระเบาค่าง กาแร้งหิน นากบุด ยางยูง กะอาม ขี้หนู หมักใบเบี้ยว ไม้นกค่อ และลังค้าวใบเล็ก พบไม้หนุ่ม 195 ต้น 82 ชนิด 35 วงศ์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ Rubiaceae 12 ชนิด Annonaceae และ Phyllanthaceae 6 ชนิดเท่ากัน Anacardiaceae, Myrtaceae, Dipterocarpaceae และ Meliaceae จำนวน 4 ชนิดเท่ากัน ชนิดที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ มะเม่าควาย กริมช่อ กระเบาค่าง กระดูกค่าง และปอก้นปิด ส่วนในชั้นลูกไม้และกล้าไม้ พบ 42 ต้น 23 ชนิด 15 วงศ์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากสุด ได้แก่ Rubiaceae จำนวน 5 ชนิด ชนิดที่มีค่าดัชนีความสำ คัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ พิกุลนก กริมช่อ ขี้ซันโจร แดงเขา และหมักหยักดำ

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของไม้ใหญ่ คำนวณตามวิธีของ Shannon-Weiner มีค่าเท่ากับ 3.957 ตามวิธีของ Simpson มีค่า 0.975 และตามวิธีของ Fisher มีค่า 53.862 ส่วนค่าดัชนีความสม่ำเสมอ ของ Pielou มีค่าเท่ากับ 0.898

การกระจายทางชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ใหญ่มีลักษณะ เป็นรูป L-shape เช่นเดียวกัน แต่จะมีความหนาแน่น ของต้นไม้ มากกว่า และความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของแต่ละช่วงชั้นจะน้อยกว่าแปลง แรก โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ย 1,124 ต้น/เฮกตาร์ ต้นไม้ในช่วงชั้น >4.5-10 ซม. มีความหนาแน่นเฉลี่ย 677 ต้น/เฮกตาร์ ช่วงชั้น >50-60 ซม. มี 22 ต้น/เฮกตาร์ ส่วนต้นไม้ที่มีขนาด >90-100 ซม. มี 11 ต้น/เฮกตาร์



ภาพที่ 5 แผนภูมิการกระจายตามช่วงชั้น DBH แปลงตัวอย่างน้ำตกหงาว

การแบ่งชั้นเรือนยอด สามารถ ได้เป็น 3 ชั้นเรือน ได้แก่ เรือนยอดชั้นบน ประกอบด้วยไม้ที่มีความสูงตั้งแต่ 27 เมตรขึ้นไป พันธุ์ไม้ที่มีความเด่นมากที่สุดในชั้นเรือนยอดนี้ได้แก่ เสียดใบเล็ก ซึ่งบางต้นสูงได้ถึง 44 เมตร รองลงมาได้แก่ นากบุด และยางยูง ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ ที่มีความสำคัญแต่มีจำนวนต้นน้อยและพบขึ้นกระจัดกระจาย ได้แก่ ขี้หนู กะอาม เป็นต้น เรือนยอดชั้นกลาง ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ที่มีความสูงอยู่ในช่วง 16-26 เมตร พันธุ์ไม้ที่มีความเด่นมากที่สุดในชั้นเรือนยอดนี้ ได้แก่ กระเบาค่าง รองลงมาได้แก่ กาแร้งหิน และ ขี้หนู ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ ที่มีความสำคัญแต่มีจำนวนต้นน้อยและพบขึ้นกระจัดกระจาย ได้แก่ พวมพร้าว คอแลนเขา นากบุด และมันหมูใบใหญ่ เป็นต้น ส่วนเรือนยอดชั้นล่าง ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 16 เมตร พันธุ์ไม้ที่มีความเด่น

มากที่สุดในชั้นเรือนยอดนี้ ได้แก่ กระเบาค่าง รองลงมาได้แก่ กาแร้งหิน นากบุด ลังค้าวใบเล็ก และไม้นกค่อ ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ ที่มีความสำคัญแต่มีจำนวนต้นน้อยและ

ภาพที่ 6 โครงสร้างสังคมพืชแปลงตัวอย่างน้ำตกหงาว

พบขึ้นกระจัดกระจาย ได้แก่ ขี้หนู เสียดใบเล็ก มะเม่าควาย และหมักใบเบี้ยว เป็นต้น

เมื่อเปรียบเทียบดัชนีความคล้ายคลึงระหว่างสังคม (index of similarity) ซึ่งคำนวณตามวิธีของ Sorensen (1948) ระหว่างแปลงตัวอย่างทุ่งระยะ- นาสักกับแปลงน้ำตกหงาว โดยใช้จำนวนชนิดรวมทุกขนาด ทั้งไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม ลูกไม้และกล้าไม้ มีจำนวนชนิดรวม 105 ชนิด และ 129 ชนิด พบว่ามีค่าดัชนีอยู่ที่ 47.86% มีจำนวนชนิดที่เหมือนกัน 56 ชนิด จากจำนวน ชนิดรวมทั้ง 2 แปลง 178 ชนิด

ผลจากการวางแปลงตัวอย่างสองฝั่งถนนเพื่อเปรียบเทียบโครงสร้างป่าในครั้งนี้ ปรากฏว่าความคล้ายคลึงใกล้เคียงกันมาก แม้ระยะห่างระหว่างแปลงจะห่างกันถึง 600 เมตร และใช้ข้อมูลพันธุ์ไม้จากแปลงตัวอย่างขนาดเพียง 0.18 เฮกตาร์ ซึ่งถือว่าเป็นขนาดแปลงตัวอย่างที่ค่อนข้างเล็กเมื่อเทียบกับความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ป่าดิบชื้น ดังจะ เห็นได้จากจำนวนชนิดที่สำรวจพบในแต่ละแปลง ซึ่งมีผลต่อมายังค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ค่อนข้างต่ำกว่าความเป็นจริง แต่อย่างไรก็ตามก็สามารถนำมาเปรียบเทียบกันเองระหว่างสองแปลงนี้โดยพบว่า

1. มีชนิดพันธุ์ประมาณครึ่งหนึ่งของแปลงหนึ่งแปลงใด สามารถพบได้ในอีกแปลงที่เหลือ

2. พันธุ์ไม้วงศ์ Dipterocarpaceae มีความหลากชนิดมากสุด และพบเป็นวงศ์พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดชั้นบนสุดของสังคม เหมือนกันทั้งสองแปลง

3. แปลงทุ่งระยะ- นาสัก มีความหนาแน่น ต่อพื้นที่ของพันธุ์ไม้ใหญ่น้อยกว่า แต่จะมีค่าเฉลี่ยของช่วงชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางที่สม่ำเสมอกว่า คือมีสัดส่วนของไม้ขนาดกลาง (10-60 ซ.ม.) มากหรือสูงกว่าแปลงน้ำตก หงาว ที่มีช่วงชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง >4.5-10 ซ.ม. สูงหรือมีความหนาแน่นของไม้ในช่วงชั้นนี้มากกว่าทุกช่วงชั้นที่เหลือรวมกัน แสดงให้เห็นถึงของพัฒนาการของหมู่ไม้ในแปลงทุ่งระยะ-นาสักที่มีสูงกว่า

2. การศึกษาด้านสัตว์ป่า

1. <u>ความหลากชนิดของสัตว์ป่า</u>

ผลจากการสำรวจและเก็บข้อมูลของสัตว์ป่าตามแนวเส้นสำรวจที่สร้างขึ้น ระยะทาง 3 กิโลเมตรจากถนน จำนวนฝั่งละ 6 เส้นสำรวจ รวมระยะทาง 32 กิโลเมตร และทำการสำรวจ 2 ซ้ำ ในช่วงเดือน เมษายน และกันยายน 2557 พบสัตว์ป่าดังนี้

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จำนวน 27 ชนิด ประกอบด้วย เลียงผา เสือดาว หมีหมา หมูป่า กระจงควาย กระจงหนู ชะมดเช็ด ชะมดแปลงลายแถบ ชะมดแผงหางปล้อง อีเห็นธรรมดา อีเห็นหน้าขาว นากเล็กเล็บสั้น อ้นใหญ่ อ้นเล็ก หมาหริ่ง หนูเหม็น เม่นใหญ่ เม่นหางพวง ลิ่นพันธุ์ใต้ ลิงกัง ลิงเสน ชะนีธรรมดา ค่างดำ ค่างแว่นถิ่นใต้บ่าง พญากระรอกดำ และกระรอกท้องแดง ซึ่งมีชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่มีบทบาทต่อระบบนิเวศทั้งหมด 4 ชนิด จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่ มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศป่าไม้ 16 ชนิด ตามการศึกษาสถานภาพและความหลากชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของประเทศไทย (กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, 2553) อย่างไรก็ตาม เคยมีรายงานการพบเห็น ช้างป่า สมเสร็จ กระทิง วัวแดง หมีควาย กวางป่า และเก้ง ในบริเวณตอนกลางและตอนล่างของอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว แต่ไม่พบ ร่องรอย จากการสำรวจในพื้นที่แนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศครั้งนี้

สำหรับสัตว์ป่าประเภทอื่นๆได้ทำการสำรวจเบื้องต้นเพื่อจัดทำเป็นบัญชีรายชื่อ (species list) ดังนี้

นก จำนวน 58 ชนิด มีชนิดพันธุ์ตามบัญชีหมายเลข 1 ของ CITES จำนวน 1 ชนิด คือ นกกก และตามบัญชีหมายเลข 2 จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ นกแก็ก นกหกเล็กปากแดง นกหว้า และเหยี่ยวแดง

สัตว์เลื้อยคลาน จำนวน 23 ชนิด เต่าหกดำ เต่าเหลือง เต่าใบไม้ ตะกวด เห่าช้าง ตุ๊กแกป่า ตุ๊กแกบิน งูกะปะ งูเหลือม งูจงอาง งูเขียวปากแหนบ งูเขียวหัวจิ้งจก

งูเขียวหางไหม้ งูกินทากเกล็ดสั้น งูสามเหลี่ยมหัวแดง งูปล้องทอง งูสิง กิ้งก่าแก้ว กิ้งก่าเขียว กิ้งก่าเขาหนามยาว กิ้งก่าบิน กิ้งก่าคอแดง จิ้งเหลนบ้าน

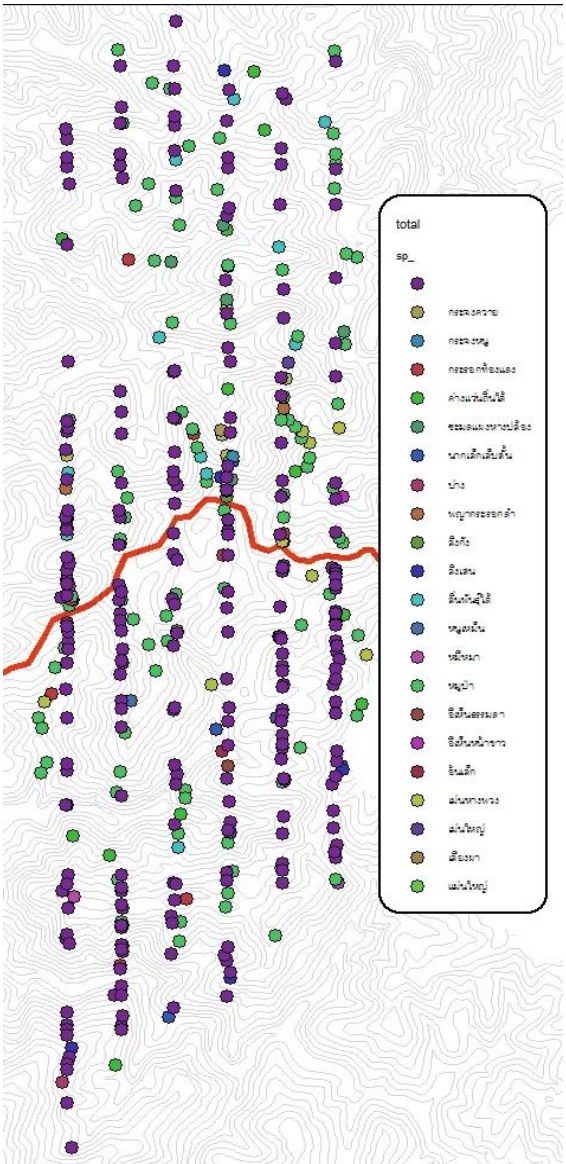
สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก จำนวน 12 ชนิด ประกอบด้วย กบทูด กบท่าสาน กบนิ้วปาดปัญหา กบอ่อง กบชะง่อนผาตะนาวศรี กบชะง่อนผาใต้ เขียดเขาหลังตอง เขียดงูธรรมดา จงโคร่ง คางคกบ้าน คางคกห้วยระนอง ปาดบ้าน

2. <u>ความชุกชุมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม</u>

ค่าร้อยละความชุกชุมสัมพัทธ์ที่คำนวณได้นำมาประเมินเป็นความชุกชุม 3 ระดับ คือ ชุกชุมมาก (67-100) ชุกชุมปานกลาง (34-66) และชุกชุมน้อย (1-33)

ผลการศึกษาในแนวสำรวจฝั่งทุ่งระยะ-นาสัก พบสัตว์ป่า 17 ชนิด ที่มีความชุกชุมมาก 4 ชนิด ได้แก่ หมูป่า กระรอกท้องแดง ชะมดแผงหางปล้อง และลิ่นพันธุ์ใต้ ชุกชุมปานกลาง 3 ชนิด ได้แก่ ค่างแว่นถิ่นใต้ เม่นหางพวง และพญากระรอกดำ ชุกชุมน้อย 10 ชนิด ได้แก่ กระจงหนู เม่นใหญ่ ลิงเสน บ่าง กระจงควาย ลิงกัง เลียงผา หมาหริ่ง หมีหมา และอีเห็นหน้าขาว

แนวเส้นสำรวจฝั่งน้ำตกหงาว พบสัตว์ป่า 23 ชนิด ที่มีความชุกชุมมาก 5 ชนิด ได้แก่ หมูป่า กระรอกท้องแดง เม่นหางพวง ค่างแว่นถิ่นใต้ และลิงเสน ชุกชุมปานกลาง 2 ชนิด ได้แก่ พญากระรอกดำ และลิ่นพันธุ์ใต้ ชุกชุมน้อย 16 ชนิด ได้แก่ บ่าง หมีหมา ชะมดแผงหางปล้อง นากเล็กเล็บสั้น เม่นใหญ่ ชะมดเช็ด ชะมดแปลงลายแถบ เลียงผา อ้นเล็ก ค่างดำ ชะนีธรรมดา ลิงกัง เสือดาว หนูเหม็น อ้นใหญ่ และอีเห็นธรรมดา

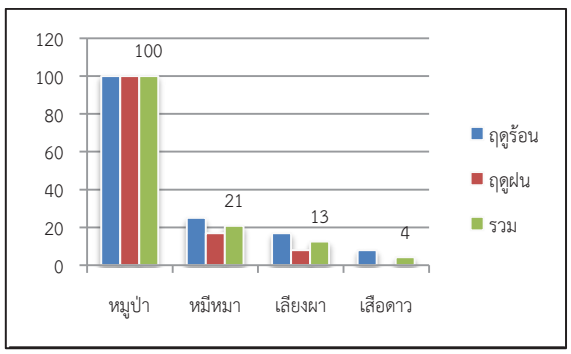


ภาพที่ 7 ร่องรอยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในแนวสำรวจ

ผลรวมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในพื้นที่ศึกษาแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ จากจำนวน 27 ชนิด พบสัตว์ ป่าที่มีความชุกชุมมาก 3 ชนิดได้แก่ หมูป่า กระรอกท้องแดง และเม่นหางพวง ชุกชุมปานกลาง 5 ชนิด ได้แก่ ค่างแว่นถิ่นใต้ ลิ่นพันธุ์ใต้ ชะมดแผงหางปล้อง พญากระรอกดำ และลิงเสน และชุกชุมน้อย 19 ชนิด

จากร่องรอยสัตว์ป่าที่สำรวจพบและนำผลมาประเมินค่าร้อยละความชุกชุมนั้น จะพบว่าสัตว์เลี้ยง ลูกด้วยนมที่พบในพื้นที่ศึกษาเป็นสัตว์ขนาดเล็กถึงกลางเกือบทั้งหมด และส่วนใหญ่เป็นสัตว์กินพืช หรือกินสัตว์ขนาดเล็กเท่านั้น สัตว์ผู้ล่าขนาดใหญ่ที่อยู่ส่วนบนสุดของห่วงโซ่

อาหาร ขาดหายไป โดยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศป่าไม้ ที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่ามีหมูป่าเพียงนิดเดียวที่มีความ ซึ่งชุกชุมสูงมากถึง 100 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือพบในทุกเส้นสำรวจและทุกฤดูกาล ส่วนอีก 3 ชนิด ซึ่งได้แก่ หมีหมา เลียงผา และเสือดาว พบมีความชุกชุมน้อย โดยเฉพาะเสือดาวนั้นพบรอยเท้าเพียงครั้งเดียว ในการสำ รวจรอบฤดูร้อนของแนวสำรวจที่ 2 ฝั่งแนวสำรวจอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว



ภาพที่ 8 ความชุกชุมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่

3. ความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

มีชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบทั้ง 2 พื้นที่ 13 ชนิด จากที่พบในฝั่งทุ่งระยะ- นาสัก 17 ชนิด และฝั่งน้ำตกหงาว 23 ชนิด สามารถคำนวณค่า ดัชนีความคล้ายคลึงของ Jaccard (ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1) ได้ 0.48 แสดงว่ามีความคล้ายคลึงกันในระดับปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาด ใหญ่ที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศป่าไม้ ซึ่งพบทั้งหมด 4 ชนิด ดังกล่าวข้างต้นนั้น จะสามารถคำนวณค่าความคล้ายคลึงได้เท่ากับ 0.75 นั่นคือพบสัตว์ป่า 3 ชนิด คือ หมูป่า หมีหมา และเลียงผา อาศัยหรือมีร่องรอยอยู่ในทั้ง 2 ฝั่งพื้นที่แนวสำรวจ

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้และสัตว์ป่าบริเวณแนวเชื่อ มต่อระบบนิเวศระหว่างเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งระยะ- นาสัก และอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว ช่วงหลักกิโลเมตรที่ 9 - 11 ของทางหลวงชนบทหมายเลข 5011 โดยด้านป่า ไม้ใช้การวางแปลงตัวอย่าง ขนาด 30x60เมตร ฝั่งละ 1 แปลงตัวอย่าง พบว่าทั้ง 2 ฝั่ง มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงตามวิธีของ Sorensen 47.86% โดยแปลงตัวอย่างฝั่งเขตรักษาพันธุ์ทุ่งระยะ- นาสัก พบไม้ใหญ่ 169 ต้น 66 ชนิด 26 วงศ์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ Dipterocarpceae 7 ชนิด Myrtaceae 6 ชนิด Annonaceae, Phyllanthaceae, Ebenaceae, Lauraceae และ Meliaceae จำนวน วงศ์ละ 4 ชนิดเท่ากัน พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ เปล้าเถื่อน ยางยูง ขี้หนู คอแลนเขา ขี้ชันโจร นากบุด พิกุลนก กอกเขา แดงเขา และลังค้าวใบเล็ก ส่วนแปลงตัวอย่า งฝั่งอุทยานแห่งชาติน้ำตกหงาว พบไม้ใหญ่ 193 ต้น 82 ชนิด 31 วงศ์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ Dipterocarpaceae และ Meliaceae 7 ชนิดเท่ากัน, Myrtaceae 6 ชนิดMalvaceae และ Phyllanthaceae จำนวน 5 ชนิดเท่ากัน พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ เสียดใบเล็ก กระเบาค่าง กาแร้งหิน นากบุด ยางยูง กะอาม ขี้หนู หมักใบเบี้ยว ไม้นกค่อ และลังค้าวใบเล็ก

ด้านสัตว์ป่าใช้วิธีวางเส้นสำรวจในแนวเหนือใต้จากถนนลึกเข้าไป 3 กิโลเมตร โดยแต่ละเส้นห่างกัน 300 เมตร จำนวนฝั่งละ 6 เส้นสำรวจ รวมระยะทาง 36 กิโลเมตร ทำการสำรวจ 2 ซ้ำ ในฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่าทั้ง 2 ฝั่งมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตามวิธีของ Jaccard 0.48 หรือ 48% มีชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบทั้ง 2 พื้นที่ 13 ชนิด จากที่พบในฝั่งทุ่งระยะ-นาสัก 17 ชนิด ที่มีความชุกชุมมาก 4 ชนิด ได้แก่ หมูป่า กระรอกท้องแดง ชะมดแผงหางปล้อง และลิ่นพันธุ์ใต้ และฝั่งน้ำตกหงาว 23 ชนิด มีความชุกชุมมาก 5 ชนิด ได้แก่ หมูป่า กระรอกท้องแดง เม่นหางพวง ค่างแว่นถิ่น ใต้ และลิงเสน พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศป่าไม้ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ หมูป่า หมีหมา เลียงผา และเสือดาว โดย 3 ชนิดแรกพบร่องรอย ทั้ง 2 ฝั่งแนวสำรวจ ส่วนเสือดาวพบรอยเท้าในแนวสำรวจฝั่งน้ำตกหงาว

สำหรับสัตว์ป่าประเภทอื่นๆได้ทำการสำรวจเบื้องต้น เพื่อจัดทำเป็นบัญชีรายชื่อนั้น พบนก 58 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน จำนวน 23 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก จำนวน 12 ชนิด

ส่วนปัญหาภัยคุกคามที่พบในพื้นที่ศึกษาแนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ นอกจากปัญหาเรื่องถนนที่ทำให้เกิดการแยกขาดออกจากกันของพื้นที่อนุรักษ์แล้ว ปัญหาการเข้ายึดครองพื้นที่ของราษฎรเพื่อทำเกษตรกรรม ถือเป็นภัยคุกคามที่ ค่อนข้างรุนแรง โดยเฉพาะ ในฝั่งทุ่งระยะ- นาสัก รองลงมาได้แก่ปัญหาเรื่องการล่าสัตว์ โดยพิจารณาจากร่องรอยของอุปกรณ์ดักสัตว์ป่า ปลอกกระสุน กองไฟ และเพิงพักชั่วคราว ที่พบในแนวเส้นสำรวจทั้งสองฝั่ง

อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ประการหนึ่งของการศึกษาครั้งนี้นั้น เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาว่า การสร้างถนนตัดผ่านพื้นที่อนุรักษ์ หรือแม้แต่การขยายถนนในอนาคตก็ตาม ควรมีการศึกษาผลกระทบต่อสัตว์ป่าอย่างจริงจังก่อนที่จะมีการอนุมัติโครงการ และควรมี การออกแบบโครงสร้างของถนนให้สัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศ เพื่อเอื้อต่อการข้ามไปมาของสัตว์ป่า อันจะเป็นการช่วยรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของสัตว์ป่าต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า. 2553. **สถานภาพและความหลากชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ ในพื้นที่อนุรักษ์ของประเทศไทย .** กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช . กรุงเทพฯ. 302 หน้า.

ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุฏอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

Ceska A. 1966. **Estimation of the mean floristic similarity between and within sets of vegetational releves**. The folia geo-botanica et phytotaxonomica bohemo-slovaca. Vol.1, No.1(1-92)

Fisher, R.A., A.S. Corbet and C.B. Williams. 1943. **The relative between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population**. J. Anim. Eco. 12: 42-58.

Magurran, A.E. 1988. **Ecology diversity and Its Measurement**. Croom Helm, London.

Pielou, E.C. 1975. **Ecological Diversity**. John Wiley, New York.

Simpson, E.H. 1949. **Measurement of diversity**. Nature 163: 688.

Sorensen T. 1948. **A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons**. Videnski Selskab Biologiske Skrifter 5: 1-34.

การเปรียบเทียบสังคมพืชในป่าทุติยภูมิและป่าปลูกโตเร็วไม้ต่างถิ่น บริเวณสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่

Plant Community Comparison on Secondary Forest and Plantation Forest of Fast-growing Exotic Tree Species at Ang Khang Royal Agricultural Station, Chiang Mai Province

วาทินี สวนผกา[1*] กิตติศักดิ์ จินดาวงศ์[2] บุญวงศ์ ไทยอุตส่าห์[1]
วริษา โพธิบุตร[1] สมาน ณ ลำปาง[2] ขจร สุริยะ[3] และปราโมทย์ สุขสถิตย์[3]
[1] ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
[2] มูลนิธิโครงการหลวง เชียงใหม่
[3] สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง เชียงใหม่
*Corresponding-author: Email: wathinee.s@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษาสังคมพืชป่าดิบเขาบริเวณสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงสังคมพืชภายหลังการทดแทนตามธรรมชาติและจากการปลูกฟื้นฟูด้วยไม้ต่างถิ่น โดยทำการวางแปลง ขนาด 40 × 40 เมตร ในพื้นที่ป่าทุติยภูมิและป่าปลูกพื้นที่ละ 3 แปลง พบว่า สังคมพืชในป่าทุติยภูมิและป่าปลูกมีองค์ประกอบและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ใกล้เคียงกัน แต่พบพรรณไม้สุดยอดของป่าดิบเขาน้อย เนื่องจากการบุกรุกแผ้วถางป่าดิบเขาอย่างรุนแรง ในอดีต ทำให้มีต้นไม้เหลืออยู่น้อยมาก แต่ป่าปลูกมีการเติบโตและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากกว่าป่าทุติยภูมิ และใกล้เคียงกับป่าดิบเขาอื่นๆ ดังนั้น การปลูกป่าจะช่วยฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ได้เร็วกว่าการทดแทนตามธรรมชาติ โดยในระยะแรกของการฟื้นฟูป่าควรเลือกปลูกไม้โตเร็วท้องถิ่นและ/หรือต่างถิ่น

คำสำคัญ: สังคมพืช ป่าปลูก ไม้โตเร็วต่างถิ่น ป่าทุติยภูมิ ป่าดิบเขา

Abstract: The study on plant community of hill evergreen forest in Angkhang Royal Agricultural Station, Chiang Mai province aimed to know the plant community after nature succession and forest restoration by fast-growing exotic tree species. Each three sample plots (40 x 40 m in size) were carried out in secondary and plantation forests. The results showed that the plant composition and diversity of secondary forests were similar to plantation forests but there found few climax species of hill evergreen forest due to the barely tree remaining by the violent forest invasion and deforestation in the past. However, tree growth and above ground biomass in plantation forests similarly to the other hill evergreen forest were more than those in secondary forests. Thus, restoring forest ecosystem of plantation were faster than those of secondary forests which maybe select the fast-growing indigenous and/or exotic tree species in early period of forest restoration.

Key words: Plant community, Plantation forest, Fast-growing exotic tree species, Secondary forest, Hill evergreen forest

บทนำ

ป่าดิบเขา (hill evergreen forest) เป็นป่าที่พบขึ้นเฉพาะในพื้นที่สูง พบตั้งแต่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 700 เมตร ขึ้นไป มีโครงสร้างป่าทั้งแบบง่ายและแบบสลับซับซ้อน มีความหลากหลายทั้งทางด้านชนิด พันธุกรรมและถิ่นที่อยู่อาศัย เนื่องจากป่าดิบเขาพบกระจายในสภาพภูมิประเทศที่หลากหลายและมีความผันแปรทางด้านปัจจัยแวดล้อมมาก (สุคิด,

2552) พื้นที่ป่าดิบเขาของดอยอ่างขางได้ถูกทำลายและมีปัญหาด้านการตัดไม้ทำลายป่าในรูปแบบไร่เลื่อนลอยสูงมากเป็นเวลานานแล้ว ต่อมามีการฟื้นฟูโดยโครงการปลูกป่าบนที่สูงหรือโครงการป่าไม้ใต้หวัน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2525 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ หาพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมสำหรับปลูกบนพื้นที่สูง ในภาคเหนือของประเทศ เพื่อช่วยอนุรักษ์แหล่งน้ำ เพื่อใช้สอยและอุตสาหกรรมครัวเรือน ในรูปแบบ ฟืน ถ่า น และไม้ ซึ่งไม้ส่วนใหญ่ที่นำมาศึกษา จะเป็นไม้ยืนต้น ประเภทใบกว้าง สามารถเจริญเติบโตได้ดี (บุญวงศ์และลดาวัลย์, 2546) แต่จากข้อมูลที่มียังพบว่าที่ผ่านมาการดำเนินงานการฟื้นฟูป่าไม้เป็นไปอย่างล่าช้าเนื่องจากเกษตรกร ยังขาดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดกา รสวนป่าอย่างถูกต้องและยังไม่มีข้อมูลด้านวิชาการเกี่ยวกับ สังคมพืช ในพื้นที่ป่าฟื้นฟู ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาสังคมพืชป่าดิบเขาบริเวณดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เป็นผ่านการทดแทนตามธรรมชาติและที่ปลูกไม้ต่างถิ่น เพื่อทราบถึงลักษณะโครงสร้างสังคมพืช องค์ ประกอบชนิดพันธุ์ ความหนาแน่น ความเด่น ความคล้ายคลึงระหว่างสังคมและความหลากชนิดของป่าดิบเขา ทุติยภูมิและป่าดิบเขาปลูกไม้ต่างถิ่น และเพื่อให้ทราบถึงกระบวนการฟื้นฟูและทราบข้อมูลชนิดไม้ที่เหมาะสมต่อการฟื้นฟูป่าในที่สูง ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการวาง แผนการ ฟื้นฟูและการจัดการป่าดิบเขาต่อไปได้

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่ป่าของสังคมพืชป่าดิบเขา โดยวางแปลงขนาด 40×40 เมตร จำนวน 6 แปลง เพื่อทำการเก็บข้อมูลไม้ยืนต้น (tree) โดยแบ่งเป็นวางในป่า ทุติยภูมิและป่าปลูกไม้ต่างถิ่นอย่างละ 3 แปลง และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับเพียงอก ความสูง พร้อมทั้ง ระบุชนิดไม้ที่พบในแปลงสำรวจ วางแปลงขนาด 4×4 เมตร จำนวน 4 แปลง ภายในแปลงขนาด 40×40 เมตร ทั้ง 6 แปลง เพื่อทำการเก็บข้อมูลไม้รุ่น (sapling) โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับเพียงอก ความสูงแล ะระบุชนิดไม้ที่พบในแปลงสำรวจ และวางแปลงขนาด 1×1 เมตร จำนวน 4 แปลง ภายในแปลงขนาด 40 × 40 เมตร ทั้ง 6 แปลง เพื่อทำการเก็บข้อมูลกล้าไม้ (seedling) โดยวัดความสูงและระบุชนิดไม้ที่พบในแปลงสำรวจ โดยใช้การวิเคราะห์ลักษณะทางนิเวศวิทยา เชิงปริมาณของพรรณพืชด้วยวิธีของอุทิศ (2542) ในการหาดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ และ คำนวณ ค่าดัชนีความหลากชนิดของ Shannon (1948) และคำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของกระถินดอย จันทร์ทองเทศ เมเปิ้ลหอม และสนหนามจากสมการของประทักษ์ (2556) ส่วนไม้ชนิดอื่นๆ คำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินจากสมการของ Tsutsumi *et al.* (1983)

ตารางที่ 1 ลักษณะของสังคมพืชในป่าทุติยภูมิและป่าปลูกไม้ต่างถิ่น ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

ลักษณะของสังคมพืช	ป่าทุติยภูมิ			ป่าปลูก		
	ไม้ยืนต้น	ไม้รุ่น	กล้าไม้	ไม้ยืนต้น	ไม้รุ่น	กล้าไม้
จำนวนชนิดทั้งหมด	37	22	10	35	17	7
ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	192	942	4,000	217	342	85,866
ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	1,200	5,885	25,000	1,356	2,135	536,667
พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร/ไร่)	1.36	0.022	-	5.18	0.003	-
ความสูงเฉลี่ย (เมตร)	8.29	3.56	0.34	15.05	2.54	0.05
ความหลากชนิดของพรรณพืช	5.26	4.44	2.65	5.22	4.31	0.93
มวลชีวภาพของลำต้น (ตัน/เฮกแตร์)	25.29	-	-	140.86	-	-
มวลชีวภาพของกิ่ง (ตัน/เฮกแตร์)	6.63	-	-	29.11	-	-
มวลชีวภาพของใบ (ตัน/เฮกแตร์)	1.29	-	-	1.87	-	-
มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (ตัน/เฮกแตร์)	33.21	-	-	171.84	-	-

ผลและวิจารณ์

1. ลักษณะสังคมพืช

จากตารางที่ 1 พบว่า ในป่าทุติยภูมิมีไม้ยืนต้น ไม้รุ่น และกล้าไม้ 37 22 และ 10 ชนิด/ 3 ไร่ ตามลำดับ มีความหนาแน่น 192 942 และ 4,000 ต้น/ไร่ ตามลำดับ มีความสูงเฉลี่ย 8.29 3.56 และ 0.34 เมตร ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากชนิดของพรรณพืช เท่ากับ 5.26 4.44 และ 2.65 ตามลำดับ และไม้ยืนต้นและไม้รุ่นมีพื้นที่หน้าตัด 1.36 และ 0.022 ตารางเมตร/ไร่ ตามลำดับ มวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง ใบ และเหนือพื้นดินทั้งหมดของไม้ยืนต้น เท่ากับ 25.29 6.63 1.29 และ 33.21 ตัน/ไร่ ส่วนในป่าปลูกไม้ต่างถิ่น มีไม้ยืนต้น ไม้รุ่น และกล้าไม้ 35 17 และ 7 ชนิด/ 3 ไร่ ตามลำดับ มีความหนาแน่น 216 342 และ 85,866 ต้น/ไร่ ตามลำดับ มีความสูงเฉลี่ย 15.05 2.54 และ 0.05 เมตร ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากชนิดของพรรณพืช เท่ากับ 5.22 4.31 และ 0.93 ตามลำดับ และไม้ยืนต้นและไม้รุ่นมีพื้นที่หน้าตัด 5.18 และ 0.003 ตารางเมตร/ไร่ ตามลำดับ มวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง ใบ และเหนือพื้นดินทั้งหมดของไม้ยืนต้น เท่ากับ 140.86 29.11 1.87 และ 171.84 ตัน/ไร่ จะเห็นได้ว่าจำนวนชนิดและ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าทุติยภูมิ และป่าปลูกไม้ต่างถิ่นมีค่าใกล้เคียงกัน แต่การเติบโตทางความสูง พื้นที่หน้าตัด ความหนาแน่นและมวล ชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นในป่าปลูกไม้ต่างถิ่น มีมากกว่าป่าทุติยภูมิ เนื่องจากพันธุ์ไม้ต่างถิ่นมีการเติบโตที่ดีกว่า และมีการจัดการในระยะแรกที่ดีกว่า

2. ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์พืช

ในป่าทุติยภูมิ ไม้ยืนต้นมีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ แหปั้นจั่น (*Eurya acuminate*) อั้นป่า จำปีป่า (*Michelia baillonii*) กล้วยฤาษี (*Diospyros glandulosa*) ค่าหด (*Engelhardia spicata* Blume) ตามลำดับ ไม้รุ่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ โคลงเคลง (*Melastoma malabathricam* Nees) หมีเหม็น (*Lisea salicifalia* Ness ex Roxb.) แหปั้นจั่น จำปีป่า และไม้ผ้า ตามลำดับ กล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ กางป่า (*Albizia* sp.) การบูรป่า (*Cinnamomum camphora*) ค่าหด (*Engelhardia spicata* Blume) ไข่ปู (*Robus* sp.) ตาหลวง (*Trevesia palmate*) ตามลำดับ แต่ในป่าปลูกไม้ต่างถิ่น ไม้ยืนต้นมีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ กระถินดอย (*Acacia confusa* Merr) เมเปิลหอม (*Liquidambar formosana* Hance) จันทร์ทองเทศ (*Fraxinus griffithii* C.B.Clarke) การบูรป่า นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides*) ตามลำดับ ไม้รุ่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ จันทร์ทองเทศ จำปีป่า ราชพฤกษ์ (*Cassia fistula* L.) ตาหลวง และกระถินดอย ตามลำดับ กล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ จันทร์ทองเทศ การบูรป่า กางป่า ค่าหด (*Engelhardia spicata* Lesch ex Blume) และทีรวที (*Bridelia glauca* Blume) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าไม้ใน ป่าทุติยภูมิ ส่วนใหญ่เป็นไม้เบิกนำซึ่งอยู่ระหว่างขั้นตอนการทดแทนตามธรรมชาติ โดยพรรณไม้ที่มีการเจริญทดแทนของกล้าไม้ดีในป่าทุติยภูมิ ได้แก่ กางป่า กล้วยฤาษี ค่าหด การบูรป่า และในป่าปลูก ได้แก่ กางป่า การบูรป่า และจันทร์ทองเทศ

3. ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของพันธุ์พืช

ในป่าทุติยภูมิ และพื้นที่ป่าปลูกไม้ต่างถิ่น พบว่ามีพันธุ์ไม้ 14 ชนิดที่พบทั้งสองพื้นที่ ได้แก่ กล้วยฤาษี เกล็ดแดง (*Dalbergia oliveri*) แข้งกวาง (*Wendlandia tinctoria* A.DC.) ค่าหด ชมพู่ป่า (*Syzygium megacarpum*) ตาลเหลือง (*Ochna integerrima* (Lour.) Merr.) ทีรวที นางพญาเสือโคร่ง มักขี้หนู (*Docynia indica*) วงศ์จำปีป่า หมีเหม็น เหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica*) แหปั้นจั่น และอั้นป่า (*Glochidion velutinum* Wight) มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงของพันธุ์พืช เท่ากับร้อยละ 38.89 ไม้รุ่น 8 ชนิดที่พบทั้งสองพื้นที่ ได้แก่ การบูรป่า ไข่ปู โคลงเคลง จำปีป่า ตาหลวง หมีเหม็น ห้าช่วย และแหปั้นจั่น มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงของพันธุ์พืช เท่ากับร้อยละ 41.03 กล้าไม้ 5 ชนิดที่พบทั้งสองพื้นที่ ได้แก่ กางป่า การบูรป่า ค่าหด จันทร์ทองเทศ และตาหลวง มีค่าดัชนีความคล้ายคลึง ของพันธุ์พืช เท่ากับร้อยละ 58.82 จะเห็นได้ว่าค่าดัชนีความคล้ายคลึงของพันธุ์ในกล้าไม้จะมากกว่าไม้รุ่น และไม้ใหญ่ เนื่องจากทั้งสองพื้นที่อยู่ใกล้เคียงกัน จึงมีการเจริญทดแทนด้วยชนิดไม้ป่าดิบเขาเช่นเดียวกัน

เมื่อเปรียบเทียบกับวีระ และธรรมนูญ (2547) ที่ทำการศึกษาสังคมของป่าดิบเขาที่หน่วยจัดการต้นน้ำขุนคอง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า มีไม้ยืนต้น 56 ชนิด จำนวน 162 ต้น/ไร่ และพัฒนพงษ์ (2530)

ที่ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสังคมพืชของป่าดิบเขา บริเวณสถานีต้นน้ำห้วยน้ำดัง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า มีไม้ยืนต้นมี 56 ชนิด ไม้รุ่น 18 ชนิด และกล้าไม้ 27 ชนิด มีความหนาแน่น 83 549 และ 7,000 ต้น/ไร่ ตามลำดับ มีดัชนีความหลากชนิด 4.97 3.27 และ 3.98 ตามลำดับ พื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นและไม้รุ่น เท่ากับ 5.84 และ 0.112 ตารางเมตร/ไร่ ส่วนขนิษฐา และคณะ (2556) ที่ทำการศึกษาสังคมพืชของป่าดิบเขาที่เหลือเป็นหย่อม บริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ไม้ยืนต้น มีความหนาแน่น 1,056-1,769 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีดัชนีความหลากชนิด 3.65-4.65 พื้นที่หน้าตัด 27.02-36.58 ตารางเมตร/เฮกแตร์ จะเห็นได้ว่า ในป่าฟื้นฟูที่อ่างขางมีความหนาแน่นและการเติบโตของต้นไม้ไม่ได้ด้อยกว่าที่อื่น แต่ยังมีชนิดพันธุ์ที่ขึ้นน้อยกว่าป่าดิบเขาอื่น และส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม้เบิกนำ และไม้ต่างถิ่นที่ปลูก ซึ่งยังไม่มีพันธุ์ไม้สำคัญของป่าดิบเขาปรากฏให้เห็น เช่น ไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) ในสกุล Quercus Lithocarpus และ Castanopsis ผสมกับไม้ในกลุ่มจิมโนสเปิร์ม (Gymnosperm) ในสกุล Podocarpus Dacrydium Cephalotaxus Gnetum และ Cycas ผสมกับไม้ในเขตอบอุ่นอีกหลายชนิด (ดอกรักและอุทิศ, 2552) เนื่องจากในอดีตพื้นที่ป่าบริเวณอ่างขางถูกทำลาย ทำให้ไม่มีแม่ไม้เลย จึงทำให้มีชนิดพันธุ์ไม้ปรากฏน้อยกว่า ดังนั้น ถ้าต้องการให้มีชนิดพันธุ์ที่หลากหลายมากขึ้น สามารถนำเมล็ดหรือกล้าไม้ของชนิดพันธุ์ที่ต้องการมาปลูกเสริมได้ สำหรับพรรณไม้ที่มีการเจริญทดแทนของกล้าไม้ดีในพื้นที่อ่างขาง ได้แก่ จันทร์ทองเทศ กางป่า การบูรป่า และค่าหด และการศึกษานี้ชี้ให้เห็นชัดเจนว่า การปลูกป่าจะทำให้มีองค์ประกอบและความหลากหลายของพืช รวมทั้งการเติบโตและผลผลิตของไม้ยืนต้นดีกว่าการปล่อยให้มีการเจริญทดแทนตามธรรมชาติ อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาการทดแทน และทำให้เกิดผลตอบแทนอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับ สุพล และคณะ (2556)

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาสังคมพืชป่าดิบเขาบริเวณสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึง สังคมพืช การเติบโตและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินจากการฟื้นฟูตามธรรมชาติและจากการปลูกฟื้นฟูด้วยไม้ต่างถิ่น โดยทำการวางแปลงขนาด 40 × 40 เมตร ในพื้นที่ป่าทุติยภูมิที่มีการฟื้นฟูตาม ธรรมชาติและป่าปลูก พื้นที่ละ 3 แปลง พบว่า มีไม้ยืนต้น ไม้รุ่นและกล้าไม้ในป่าทุติยภูมิ 37 22 และ 10 ชนิด ตามลำดับ และในป่าปลูกมี 35 17 และ 7 ชนิด ตามลำดับ ป่าทุติยภูมิและป่าปลูกมีค่าความคล้ายคลึงของพรรณพืชของไม้ยืนต้น ไม้รุ่นและลูกไม้ ร้อยละ 38.89 41.03 และ 58.82 ตามลำดับ พรรณไม้ยืนต้น ไม้รุ่นและกล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ แหปั้นจั่น โคลงเคลง และกางป่า ตามลำดับ และในป่าปลูก ได้แก่ กระถินดอย จันทร์ทองเทศ และจันทร์ทองเทศ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการปลูกป่าและการทดแทนตามธรรมชาติแล้ว การปลูกป่าเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยในฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ทั้งในด้านความหลากหลายของชนิดพันธุ์ การเติบโตและผลผลิต

เอกสารอ้างอิง

ขนิษฐา เสถียรพีระกุล , สุนทร คำยอง , นิวัติ อนงค์รักษ์ และเกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง . 2556. มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพและในดินของป่าดิบเขาที่เหลือเป็นหย่อมบนพื้นที่ต้นน้ำที่สูง หน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ . น. 145-154. *ใน* รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ระหว่างวันที่ 24-26 มกราคม 2556, มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุฏอินทร์ . 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้** . กรุงเทพฯ : คณะวนศาสตร์ , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญวงศ์ ไทยอุตส่าห์ และลดาวัลย์ พวงจิตร . (บรรณาธิการ). 2546. **การประชุมสัมมนา: ยี่สิบปีโครงการป่าไม้ใต้หวัน / อ่างขาง** . ไอออน พริ้นติ้ง: สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง, เชียงใหม่.

ประทักษ์ พาโคกทม . 2556. **ผลของการตัดขยายระยะต่อสมบัติของดิน มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และองค์ประกอบของไม้พื้นล่างในสวนป่าไม้ต่างถิ่น บริเวณดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่** . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , คณะวนศาสตร์ , มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

พัฒนพงษ์ สุขสมอรรถ . 2530. **การเปลี่ยนแปลงสังคมพืชของป่าดิบเขา บริเวณต้นน้ำห้วยน้ำดัง จังหวัดเชียงใหม่** . วิทยานิ พนธ์ปริญญาโท , คณะวนศาสตร์ , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ.

วีระ พุกจรูญ; ธรรมนูญ แก้วอำพุท . 2547. ลักษณะโครงสร้างของสังคมป่าดิบเขาที่หน่วยพัฒนาต้นน้ำที่ 26 (ขุนคอง). น. 243. *ใน* บทคัดย่อ งานวิจัยต้นน้ำ 2520-2547. กรุงเทพฯ.

สุคิด เรืองเรื่อ. 2552. **ลักษณะโครงสร้างสังคมพืชป่าดิบเขาในประเทศไทย** . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , คณะวนศาสตร์ , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ.

สุธีระ เหิมฮึก , ประทีป ด้วงแค , สราวุธ สังข์แก้ว , แหลมไทย อาษานอก , สถิต ถิ่นกำแพง และดอกรัก มารอด. 2556. การตั้งตัวของพันธุ์ไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. น 189-202. *ใน* **การประชุมวิชาการความรู้นิเวศวิทยาเพื่อการฟื้นฟู ครั้งที่ 2**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

อุทิศ กุฎอินทร์ . 2542. **นิเวศวิทยาป่าไม้** . ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 422 น.

Shannon, C.E., 1948. Mathematical theory of communication. **Bell Syst**. J. 27: 379-423.

Tsutsumi, T., K. Yoda, P.Sahunalu, P. Dhanmanonda and B. Prachaiyo. 1983. **Forest: Felling, Burning and Regeneration**. *In* K. Kyuma and C. Pairintra eds. Shifting Cultivation. Tokyo.

การกระจายของชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรที่มีสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในพื้นที่วนอุทยานเขาหลวง

Distribution of Medicinal Plants Containing Phenolic Compound and Anti Free Radical Potential in Khao Luang Forest Park

จรัณธร บุญญานุภาพ[1*] ชนิดา หันสวาสดิ์[2] ณัฐธชัย นุชชม[3] และกัญจน์ญา เม้าสิ้ว[1]

[1] คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก
[2] วิทยาลัยนานาชาติ, มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม
[3] สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 12 ตำบลปากน้ำโพ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
[*] Corresponding-author: Email: charuntornb@nu.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมกับการกระจายของชนิดพันธ์พืชสมุนไพรที่มีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูง ในพื้นที่วนอุทยานเขาหลวง จังหวัดนครสวรรค์ โดยทำการศึกษาโครงสร้างของสังคมป่าและพืชสมุนไพร ด้วยแปลงตัวอย่าง ขนาด 40X40 เมตร จำนวน 62 แปลง โดยแบ่งตาม ชนิดป่าไม้และ ระดับความสูงของพื้นที่ แต่ละแปลงตัวอย่างได้ทำการ เก็บตัว อย่างดิน ชั้นบน (ที่ความลึก 0-10 เซนติเมตร) เพื่อวิเคราะห์หาคุณสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพ และเก็บตัวอย่างพืชสมุนไพร เพื่อนำไปวิเคราะห์ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรด้าน สิ่งแวดล้อม กับในการกระจายของ ชนิดพันธุ์พืชสมุนไพร ใช้วิธี Canonical Correspondence Analysis พืชสมุนไพรหลายชนิด ที่พบในวนอุทยานเขาหลวง มีปริมาณสารฟีนอลิกสูง ซึ่งให้ฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดี ส่วนต่างๆ ของตัวอย่างพืชสมุนไพรที่มี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้สูง คือ ส่วนลำต้นของม้าทลายโรง มีปริมาณของสารประกอบ ฟีนอลิก 0.670 mg/ml และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 100 % รองลงมา ได้แก่ ส่วนใบของเถาวัลย์เหล็กและเถาว์และลำต้นของกำลังควายถึก มีปริมาณของสารประกอบฟีนอลิก 0.502 และ 0.370 mg/ml และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 100 % ตามลำดับ ทั้งนี้ ม้าทลายโรงชอบสภาพดินมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงและพบได้เฉพาะในป่าดิบแล้ง เถาวัลย์เหล็ก มีถิ่นอาศัย ที่เหมาะสม อยู่ในป่า ดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ และกำลังควายถึกจะพบในสภาพแวดล้อมที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงและปริมาณอนุภาคดินเหนียวค่อนข้างมาก

คำสำคัญ: พืชสมุนไพร ฟีนอลิก ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ วนอุทยานเขาหลวง

Astract: This study aims to analyze the relationship between environmental variables and distribution of medicinal plants which rich in total phenolic and high free radical scavenging activity within the region of Khoa Luang forest park. A sixty two 0.16 ha quadrats were established regarding to forest type and altitude. For each plot, soil sapling were done at the depth of 0-10 cm used for analyzing topsoil physicochemical properties, medicinal plants were collected to investigate total phenolic and high free radical scavenging activity as well. The canonical correspondence analysis was used to relate the medicinal plant species to environment. Medicinal plants found in Khoa Luang forest park contained high amount of total phenolic, which exhibit high potential in antioxidant and free radical scavenging activities. Plant parts with high free radical scavenging activity were stem of *Neuropeltis racemosa* Wall. with 0.670 mg/ml of total phenolic content and showed 100% of free radical scavenging activities. A mature leaf of *Ventilago calyculata* Tul. and woody vine and stem of *Dracaena robusta* Ridl. contained total phenolic of 0.502 และ 0.370 mg/ml, respectively. Both species presented 100% of free radical scavenging activities. *Neuropeltis racemosa* Wall. merely distributed in dry evergreen forest under the condition of high organic matter content. The dry evergreen and mixed deciduous forests were suitable habitat of *Ventilago calyculata* Tul. While, *Dracaena robusta* Ridl. commonly found in fertile soil with high clay content.

Keywords: Medicinal plant, Phenolic, Free radical scavenging activity, Kho Luang Forest Park

บทนำ

การใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรในประเทศไทยมีมาช้านาน และมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสมุนไพรสามารถใช้เป็นอาหารหลัก ใช้เป็นยาบำบัดโรคของคนในชุมชนท้องถิ่น และยังใช้เป็นอาหารเสริมบำรุงร่างกายที่มีราคาถูกและไม่เกิดผลกระทบข้างเคียง การนำพืชสมุนไพรมาใช้เป็นยา มีวิวัฒนาการมานานหลายร้อยปี โดยปัจจุบันได้มีการนำพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ตั้งแต่การนำมาบริโภคเพื่อรักษาโรค และมีการนำเทคโนโลยีมาสกัดให้ได้สารที่ต้องการมาผลิตเป็นเวชภัณฑ์และเครื่องสำอางอย่างกว้างขวาง (สถาบันการแพทย์แผนไทย , 2542) พืชสมุนไพรนับว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ชุมชนในท้องถิ่นรู้จักนำมาใช้ประโยชน์เพื่อใช้ในการวินิจฉัยและการรักษาทางการแพทย์ ขณะที่ในปัจจุบันได้มีการศึกษาเกี่ยวกับสารต้านอนุมูลอิสระในพืช โดยเฉพาะพืชสมุนไพรเป็นไปอย่างกว้างขวาง ซึ่งสารประกอบฟีนอลิ ก (Phenolic compound) เป็นสารกลุ่มหนึ่งที่มีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและสามารถพบได้ในพืชหลายชนิด (Habila et al., 2010, Kahkonen et al., 1999)

สำหรับวนอุทยานเขาหลวงในเขตจังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง โดยเฉพาะความหลากหลายทางชนิดพันธุ์พืช ซึ่งมีพืชสมุนไพรที่มีคุณค่าหายากจำนวนมาก และมี การใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรของราษฎรในท้องถิ่นที่อาศัยอยู่โดยรอบพื้นที่กว่า 35 หมู่บ้าน รวมถึงมีการใช้สมุนไพรเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น เป็นอาหาร และยังมีกลุ่มผู้ใช้สมุนไพรเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ทางธรรมชาติ (ณัฐธชัย, 2553) นอกจากนี้ พืชสมุนไพรบางชนิดมีประโย ชน์ในทางนิเวศวิทยาและยังมีความสำคัญต่อการสร้างความสมดุลให้กับโครงสร้างของสังคมป่าธรรมชาติ ในช่วงระยะ 10 ปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ปริมาณการใช้สมุนไพรมีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นลำดับจากกลุ่มแพทย์แผนโบราณหรือผู้รู้ด้านการใช้สมุนไพรรักษาโรค สำหรับโรคที่รักษาโดยใช้สมุนไพรเป็นหลัก ได้แก่ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคผิวหนัง งูสวัด ตาแดง ซาง ปวดข้อ นิ่ว รวมทั้งสมุนไพรที่ใช้บำรุงเลือด เป็นต้น (ณัฐธชัย, 2549; ชนิดา และคณะ , 2554) โดยสมุนไพรหลายชนิดที่นำมาใช้รักษาโรคดังกล่าว ถูกเก็บหาม าจากวนอุทยานเขาหลวง ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ว่าในพืชสมุนไพรที่ชุมชนท้องถิ่นโดยรอบวนอุทยานเขาหลวงเก็บหามาใช้ประโยชน์อาจมีสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอลิกอยู่ในระดับสูง

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยสภาพแวดล้อมของถิ่นอาศัยมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของพืชสมุ นไพรที่ต่างชนิดกัน การศึกษาครั้งนี้จึงได้ตั้งสมมติฐานที่ว่า “ปัจจัยสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของชนิดพันธุ์พืชสมุนไพร ” ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมกับการกระจายของชนิดพันธุ์ พืชสมุนไพรที่มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total phenolic content) และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Scavenging activity (%) of DPPH radical) ในปริมาณสูง ที่อยู่ในเขตพื้นที่วนอุทยานเขาหลวง จังหวัดนครสวรรค์ รวมทั้งทำให้ได้ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับพืชชนิดพันธุ์พืชส มุนไพรที่มีสารประกอบ ฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูงที่ปรากฏในระบบนิเวศป่าไม้และสภาพสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. พื้นที่ศึกษา

วนอุทยานเขาหลวง จังหวัดนครสวรรค์และอุทัยธานี (ป่าสงวนแห่งชาติป่าเขาหลวง จังหวัดนครสวรรค์ และป่าสงวนแห่งชาติป่าเขาหลวง แปลงสอง จังหวัดอุทัยธานี) มีเนื้อที่ ประมาณ 56,329 ไร่ ตั้งอยู่ในภูมิภาคภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย โดยมีที่ทำการฯ ตั้งอยู่หมู่ 15 บ้านผาแดง ตำบลหนองกรด อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ พื้นที่แห่งนี้มีรูปสัณฐานเป็นภูเขาสูงชัน ตั้งอ ยู่โดดเดี่ยวบนพื้นที่ราบนาข้าว ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอยู่รายรอบ วนอุทยานเขาหลวงทอดตัวยาวในแนวเหนือ- ใต้ พื้นที่เป็นเขตรอยต่อของจังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี อยู่ห่างจากเมืองนครสวรรค์ เพียง 29 กิโลเมตร (ณัฐธชัย, 2549) โดยยอดเขาหลวงมีความสูง 772 เมตรจากระดับน้ำทะเล จึงก่อให้เกิดความหลากหลายของถิ่นอาศัยสำหรับสังคมพืชและสัตว์ป่าประเภทต่างๆ เป็นอย่างมาก

สังคมพืชในเขตวนอุทยานเขาหลวงจำแนกออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ สังคมป่าดิบแล้ง สังคมป่าเบญจพรรณ สังคมป่าเต็งรัง และสังคมป่าเขาหินปูน จากการศึกษาโครงสร้างข องสังคมป่าระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2552 ถึง มกราคม พ.ศ. 2553 (ณัฐธชัย, 2553) พบว่า

สังคมป่าดิบแล้งมีชนิดไม้ใหญ่ทั้งหมด 79 ชนิด มีความหนาแน่น 35.5 ต้นต่อไร่ โดยชนิดไม้ที่พบมากที่สุด ได้แก่ มะกัก (*Spondias bipinnata* Airy Shaw & Forman) สังคมป่าเบญจพรรณ พบชนิดไม้ใหญ่ทั้งหมด 105 ชนิด มีความหนาแน่น 41.1 ต้นต่อไร่ โดยงิ้วป่า (*Bombax valetonii* Hochr.) เป็นชนิดไม้ที่พบมากที่สุด และสังคมป่าเต็งรังพบชนิดไม้ใหญ่ทั้งหมด 45 ชนิด มีความหนาแน่นเท่ากับ 49.7 ต้นต่อไร่ โดย รัง (*Shorea siamensis* Miq.) เป็นชนิดพันธุ์ไม้ที่พบมากที่สุด ขณะที่ป่าเขาหินปูนเป็นสังคมพืชที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะ โดยพบตามภูเขาหินปูนที่กระจัดกระจายทั่วไปตามแนวเขตด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และบริเวณด้านทิศตะวันออกตลอดแนวเหนือจรดใต้ของพื้นที่วนอุทยานเขาหลวง (ร้อยละ 5 ของพื้นที่วนอุทยาน) ป่าประเภทนี้ส่วนหนึ่งมีสภาพเป็นป่าเบญจพรรณที่มีไม้ไผ่รวกขึ้นปะปนและบางส่วนมีลักษณะเป็นป่าดิบแล้งซึ่งพบเฉพาะในพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้นสูงตามซอกหินซึ่งมีเนื้อดินที่สะสมซากพืชและอินทรียวัตถุไว้มาก พันธุ์พืชที่สำคัญ ได้แก่ จันทร์ผา (*Dracaena loureiri* Gagnep) สลัดไดป่า (*Euphorbia antiquorum* L.) ปอฝ้าย (*Firmiana colorata* (Roxb.) R. Br.) มหาพรหม (*Mitrephora winitii* Craib) ขี้หนอนคาย (*Celtis tetrandra* Roxb.) และไผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) เป็นต้น

2. การกำหนดแปลงศึกษาสังคมป่าไม้และพืชสมุนไพร

กำหนดจำนวนและตำแหน่งของแปลงศึกษาด้วยวิธี Stratified random sampling (อุทิศ, 2542) โดยมีปัจจัยหลัก สังคมชนิดป่า ได้แก่ สังคมป่าดิบแล้ง สังคมป่าเบญจพรรณ และสังคมป่าเต็งรัง และปัจจัยความสูงของพื้นที่ 3 ระดับชั้น ได้แก่ ความสูงน้อยกว่า 300 เมตร ความสูงระหว่าง 300 ถึง 500 เมตร และความสูงมากกว่า 500 เมตรจากระดับทะเล ปานกลาง การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดแปลงศึกษาทั้งหมดจำนวน 62 แปลง โดยดำเนินการสำรวจในปี 2552 และปี 2554 ทั้งนี้ ตำแหน่งของแปลงศึกษาส่วนใหญ่ได้กำหนดให้สอดคล้องกับแหล่งสมุนไพร (จากการสัมภาษณ์ผู้เก็บหาสมุนไพร และแพทย์แผนโบราณ) สำหรับรายละเอียดของตำแหน่งและคุณลักษณะของแปลงศึกษาสังคมพืชแสดงในภาพที่ 1 และตารางที่ 1

3. การสำรวจชนิดพันธุ์พืชสมุนไพร

การสำรวจชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรในวนอุทยานเขาหลวง ได้ดำเนินการควบคู่กับการศึกษาสังคมพืชในแปลงศึกษา และมุ่งเน้นการสำรวจเพื่ อให้ทราบถึงสถานภาพของสมุนไพรที่มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์แผนไทยและแผนปัจจุบัน และเป็นสมุนไพรหลักที่อยู่ในกระแสความต้องการของชุมชนโดยรอบวนอุทยานเขาหลวง จำนวน 11 ชนิด (กลุ่มงานวิชาการ , สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 12, 2551, 2552; ข้อมูลพรรณไม้, 2544; ณัฐธชัย, 2549; ณัฐธชัย, 2553; ณัฐธชัย และ จรัณธร , 2554; เต็ม สมิตินันท์ , 2544) ได้แก่ ม้าทลายโรง (*Neuropeltis racemosa* Wall.) รางแดง (*Ventilago denticulata* Willd.) เถาวัลย์เหล็ก (*Ventilago calyculata* Tul.) กำลังควายถึก (*Dracaena robusta* Ridl.) บอระเพ็ด (*Tinospora crispa* (L.) Miers ex Hook.f. & Thoms.) ชะเอมป่า (*Albizia myriophylla* Benth.) สบู่เลือด (*Stephania venosa* (BP.) Spreng.) กำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides* Ham.) ชุ้มกระต่าย (*Blinkworthia lycioides* Choisy) หนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa* Lour.) และปลาไหลเผือก (*Eurycoma longifolia* Jack) อย่างไรก็ตาม การ สำรวจชนิดพันธุ์พืชสมนุไพรได้ดำเนินการเก็บรวบรวมตัวอย่างพืชสมุนไพรทุกชนิดที่สำรวจได้เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิ กและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในพืชสมุนไพร

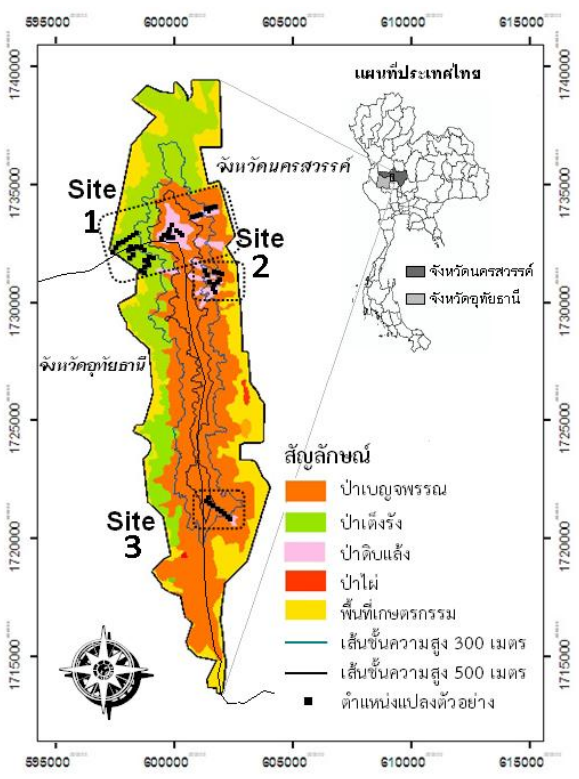
4. การสำรวจโครงสร้างสังคมป่าไม้และการศึกษาชนิดพันธุ์พืชสมุนไพร

ดำเนินการวางแปลงศึกษาสังคมพืชรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Sample Plot) จำนวน 48 แปลง ขนาด 40X40 ตารางเมตร จากนั้นทำการศึกษาโครงสร้างของสังคมป่าและพืชสมุนไพร โดยตรวจวัดไม้ใหญ่และพืชสมุนไพรในแปลงขนาด 40X40 เมตร ไม้หนุ่ม (Poling) ในแปลงขนาด 10X10 เมตร ลูกไม้ (Sapling) ในแปลงขนาด 4X4 เมตร เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์โครงสร้างของสังคมป่าและพืชสมุนไพร รวมถึงค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้และพืชสมุนไพรในสังคมป่าแต่ละชนิด ได้แก่ ได้แก่ 1) ชนิดพันธุ์สมุนไพร 2) ความหนาแน่น โดยคำนวณจากจำนวนพันธุ์สมุนไพรต่อจำนวนแปลงตัวอย่างทั้ งหมด 3) ความถี่ของพันธุ์ไม้ คำนวณ จากจำนวนแปลงตัวอย่างที่ปรากฏพันธุ์ไม้ชนิดนั้นต่อจำนวนแปลงที่ทำการสำรวจ 4) ความเด่นของพันธุ์สมุนไพร คำนวณจากพื้นที่ที่ปกคลุมหรือยึดครองโดยพันธุ์พืชนั้นต่อพื้นที่ทั้งหมดที่ทำการสำรวจ 5) ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา คำนวณจากผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ค่าความถี่สัมพัทธ์ และค่าความเด่นสัมพัทธ์ (Whitaker, 1970) และ 6) ค่าดัชนีความหลากหลายของพืชสมุนไพร คำนวณจากจำนวนชนิดพันธุ์

พืชสมุนไพรที่ปรากฏในสังคมและจำนวนต้นที่มีในแต่ละชนิดโดยใช้สมการของ Shannon-Wiener Index (Clarke and Warwick, 2001)

5. การศึกษาคุณสมบัติของดินในแปลงศึกษาสังคมป่าไม้

ทำการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของดินโดยตัวอย่างดินจะถูกเก็บรวบรวมที่ระดับความลึก 0-10 (Top soil layer) จำนวน 5 ตำแหน่งของแต่ละแปลงตัวอย่าง แล้วนำมาผสมคลุกเคล้ากัน (Composite sample) เพื่อเป็นตัวอย่างดินสำหรับแต่ละแปลงตัวอย่าง ตัวอย่างดินทั้งหมด จะถูกทำให้แห้งและบดโดยผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร แล้วนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างของดิน ($pH(H_2O)$) อินทรียวัตถุในดิน (Walkley and Black, 1934) ไนโตรเจนทั้งหมด ใช้วิธี หรือ Kjeldahl (Bremner, 1996) ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ ใช้วิธี Bray II (Kuo, 1996) เบสที่แลกเปลี่ยนได้ (ได้แก่ Ca, Mg, K, และ Na) โดยทำการสกัด 3 ครั้ง ด้วย แอมโมเนียมอซิเตทเข้มข้น 1 M ที่ pH เท่ากับ 7 แล้วนำไปวิเคราะห์ความเข้มข้นด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer และเนื้อดินใช้วิธี Pipette method (Gee and Bauder, 1986).



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงตำแหน่งของแปลงศึกษาสังคมพืชและเก็บตัวอย่างสมุนไพรในเขตวนอุทยานเขาหลวง

6. การเตรียมตัวอย่างพืชสมุนไพร

ตัวอย่างพืชสมุนไพรหลักที่ชุมชนมีความต้องการใช้ประโยชน์ จำนวน 11 ชนิด ได้ถูกนำมาแยกออกเป็นส่วนของลำต้น เปลือกต้น ใบ ราก และผลหรือหัว โดยตัวอย่างพืชสมุนไพรจะถูกอบแห้งที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง และถูกนำมาสกัดด้วยน้ำร้อน โดยใช้ตัวอย่าง 10 กรัม ต่อน้ำ 100-200 มิลลิลิตร และสกัดด้วยการต้มที่อุณหภูมิ 95-100 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นทิ้งให้เย็น และกรองผ่านกระดาษกรอง ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร และปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้เท่ากับ 7 อย่างไรก็ตาม ตัวอย่างที่ใช้ในการสกัดด้วยน้ำสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมีปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการถูกสกัดด้วยน้ำ ทั้งนี้ ตัวอย่างที่มีความเป็นเยื่อใยมากจะถูกสกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นที่น้อยกว่าส่วนของสมุนไพรสกัดที่มีความเป็นเยื่อใยต่ำ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถสกัดสาร ออกฤทธิ์จากสมุนไพรให้ได้มากที่สุด (ชนิดา และคณะ, 2554)

ตารางที่ 1 ระบบนิเวศป่าไม้และคุณลักษณะถิ่นอาศัยของแปลงศึกษาสังคมพืช

Site	ชนิดป่าไม้[a]	ความสูง (เมตร)	ความลาดชัน (องศา)	การปกคลุมเรือนยอด (ร้อยละ)	ประมาณน้ำฝนรายปี[b] (mm)
1	DEF	99-117	27	80	1185
		732-757	0-45	50-90	1198-1202
	MDFB	119-124	30	75	1184
		685-712	12-22	70-75	1199
	DDF	94-146	5-47	20-48	1182-1186
		430-433	70-75	40	1192
2	DEF	130-265	30-40	45-90	1196
	MDF	90-104	20	77	1197
	MDFB	124	19	84	1193
3	MDF	82-102	30-47	80-85	1098

[a]ชนิดป่าไม้: *DEF* ป่าดิบแล้ง; *MDF* ป่าเบญจพรรณ; *MDFB* ป่าเบญจพรรณผสมไผ่; *DDF* ป่าเต็งรัง; [b]ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS data) ที่ได้จากการประมาณค่าภายในเชิงพื้นที่ของข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเฉลี่ยรายปี ; อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของพื้นที่วนอุทยานเขาหลวง มีค่าระหว่าง 27.5-28.3 °C ความชื้นสัมพัทธ์รายปีเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 75.1-75.6 % สำหรับจำนวนวันที่ฝนตกมีค่าระหว่าง 81-84 วัน

7. การวิเคราะห์สารฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

ปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในตัวอย่างสมุนไพรถูกวิเคราะห์ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Assay (Bao et al., 2005) และวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วย Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 725 นาโนเมตร ปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจะคำนวณเทียบกับสารมาตรฐานกรดแกลลิค ในหน่วยมิลลิกรัม /มิลลิลิตร สำหรับเปอร์เซ็นต์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพร

ตัวอย่างถูกวิเคราะห์โ ดยแสดงในค่าของ DPPH radical-scavenging activity (RSA) ตามวิธีของ Nakajima et al. (2007) ด้วยการวัดการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ทำปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระ DPPH (1,1-diphenyl-2-picryhydrazyl) ที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร และสามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์ RSA ได้ตามสมการต่อไปนี้

$$\%RSA = [(ADPPH - A_{sample})/ADPPH] \times 100$$

โดยที่ ADPPH เป็นการดูดกลืนแสงของสารละลาย DPPH ขณะที่ A_{sample} แสดงค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย DPPH และตัวอย่างสมุนไพรสกัด

8. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการกระจายของพืชสมุนไพร

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ กับการพบเห็นชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรหลักทั้ง 11 ชนิดนั้น ทำให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงของโครงสร้างระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อมที่เฉพาะ (Ecological niche) ที่แสดงบทบาทต่อการดำรงชีวิตอยู่ของพืชสมุนไพรดังกล่าว โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Canonical Correspondence Analysis (CCA) ได้แสดงความสัมพันธ์ของความผันแปรของสังคมพืชสมุนไพร ทั้งในด้านองค์ประกอบของชนิดพันธุ์และความชุกชุมของประชากร (Composition and abundance) ที่มีต่อความผันแปรทางสิ่งแวดล้อม (Environmental variation) ซึ่งทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางสิ่งแวดล้อมและการกระจายเชิงพื้นที่ของสังคมพืชสมุนไพรหลักทั้ง 11 ชนิดดังกล่าวได้

ผลและวิจารณ์

1. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชและพืชสมุนไพร

ผลการ ศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชแสดงในตารางที่ 2 โดยพบว่าสังคมป่าดิบแล้งที่ความสูงมากกว่า 500 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้สูง ทั้งในกลุ่มของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ ส่วนความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรนั้นใกล้เคียงกับป่าดิบแล้งที่มีความสูงน้อยกว่า 500 เมตร พืชสมุนไพรในป่าเบญจพรรณมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์มากที่สุดที่ระดับความสูงน้อยกว่า 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล และเมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดพันธุ์สมุนไพรในป่าทุกประเภท พบว่า ความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรมีค่าสูงสุดในป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณที่ความสูง 0-300 เมตร และมีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำสุดในป่าเต็งรังที่ความสูง 300-500 เมตร สำหรับชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรที่พบว่ามีจำนวนมากที่สุดและให้ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (IVI) สูงสุดในป่าดิบแล้งที่ความสูงน้อยกว่า 300 เมตร 300-500 เมตร และมากกว่า 500 เมตร ได้แก่ ม้าทลายโรง บอระเพ็ด และม้ากระทืบโรง ตามลำดับ ส่วนในป่าเบญจพรรณ ที่ความสูง 0-300 เมตร พบว่า หนอนตายหยากพบได้จำนวนมากที่สุดและมีค่า IVI สูงสุด ส่วนป่าเบญจพรรณที่ความสูง 300-500 เมตร พบว่า กวาวเครือแดงและฮ่อสะพายควาย เป็นพืชสมุนไพรที่มีค่า ความหนาแน่นสัมพัทธ์ สูงสุดและมีค่า IVI สูงสุด ขณะที่ป่าเต็งรังที่ความสูงน้อยกว่า 300 เมตร และที่ความสูง 300-500 เมตร พบว่า พืชสมุนไพรที่มีค่า ความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงสุดและมีค่า IVI สูงสุด ได้แก่ หนอนตายหยาก และปลาไหลเผือก ตามลำดับ

2. คุณสมบัติของดินและสภาพแวดล้อมของพืชสมุนไพร

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของดินและลักษณะของสภาพแวดล้อมที่เป็นถิ่นอาศัยของพืชสมุนไพรหลักทั้ง 11 ชนิด แสดงในตารางที่ 3 โดยพบว่าปัจจัยด้านระดับความสูงและความลาดชันที่ ต่างกัน ทำให้พื้นที่มีเปอร์เซ็นต์ของการปกคลุมเรือนยอดที่ต่างกันในป่าแต่ละชนิด แต่ปัจจัยในด้านปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีค่าใกล้เคียงกันในทุกแปลงตัวอย่างที่พบสมุนไพรหลักทั้ง 11 ชนิด (ตารางที่ 3) และยังพบอีกว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินและลักษณะเนื้อดินในสังคมป่าไม้ต่างชนิดที่ระดับความสูงต่างกันจะมีค่าแตกต่างกัน ทั้งนี้ ดินในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ โดยเฉพาะที่ความสูง 0-500 เมตร มีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ป่าดิบแล้งมีระดับความสูง 300-500 เมตร ขณะที่ตัวอย่างดินใ นป่าเต็งรังพบว่ามีปริมาณอิ นทรีย วัตถุในดินน้อยที่สุด ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของดิน ลักษณะเนื้อดิน ร่วมกับปัจจัยการปกคลุมเรือนยอดทำให้พบชนิดพันธุ์ของพืชสมุนไพรแตกต่างกัน

3. ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

สารสกัดด้วยน้ำของส่วนต่าง ๆ ของพืชสมุนไพรตัวอย่างได้ถูกนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงศักยภาพในการต้านมะเร็งของสารสกัดสมุนไพรได้ ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4 โดยผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่ามีพืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีปริม าณสารฟีนอลิกสูง ซึ่งให้ฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดี โดยพบว่าส่วนต่างๆ ของตัวอย่างพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระได้สูง ได้แก่ เถาว์และลำต้นของกำลังควายถึก

ส่วนลำต้นของชุ้มกระต่าย ส่วนใบของเถาวัลย์เหล็ก ส่วนลำต้นของม้าทลายโรงและรางแดง และส่วนหัวของสบู่เลือด

4. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการกระจายของพืชสมุนไพร

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค CCA พบว่า ค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalues) ที่ได้จากการวิเคราะห์การจัดลำดับ (Ordination analysis) แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละ แกน (Axis) ที่จะใช้ในการอธิบายความแปรปรวนทั้งหมด (Total variation) ในข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ โดยค่าลักษณะเฉพาะของ 3 แกนแรกมีค่าเท่ากับ 0.997, 0.951, และ 0.895 ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ค่าลักษณะเฉพาะที่คำนวณจากเทคนิค CCA มีค่าน้อยกว่าค่าลักษณะเฉพาะที่คำนวณด้วยเ ทคนิค Detrended Correspondence Analysis (DCA) ในทั้ง 3 แกน ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของตำแหน่งที่พบพืชสมุนไพรได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ CCA ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ทั้ง 3 แกนแรกของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CCA สามารถอธิบายค่าความแปรปรวน (Variance) ของข้อมูลชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรได้ถึง 28.6 %

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสังคมพืช

ชนิดป่าไม้[a]	ความสูง (เมตร)	ชนิดไม้	ความอุดมสมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ชนิดไม้ที่มีจำนวนมากที่สุด (%Rel. Den สูงสุด)	ชนิดไม้ที่มี IVI สูงสุด (IVI)	Shann.Ind ($H^{/}$)
DEF	0-300	ไม้ใหญ่	48.67	กระเบากลัก (37.21)	กระเบากลัก (101.37)	3.286
		ไม้หนุ่ม	40.33	นกนอน (44.00)	นกนอน (114.48)	3.023
		กล้าไม้	104.83	นกนอน กระเบากลัก (27.90)	นกนอน กระเบากลัก (305.56)	2.751
		สมุนไพร	16.67	ม้าทลายโรง (23.68)	ม้าทลายโรง (37.97)	3.013
	300-500	ไม้ใหญ่	70.50	พลองใบใหญ่ (25.00)	พลองใบใหญ่ (59.36)	3.884
		ไม้หนุ่ม	49.50	นกนอน (31.48)	นกนอน (83.81)	3.078
		กล้าไม้	68.50	พลองใบใหญ่ (40.00)	พลองใบใหญ่ (182.25)	3.004
		สมุนไพร	32.83	บอระเพ็ด (34.55)	บอระเพ็ด (51.22)	2.972
	> 500	ไม้ใหญ่	85.65	ตะเคียนทอง (11.44)	ตะเคียนทอง (73.34)	5.019
		ไม้หนุ่ม	65.72	มะหวด (37.98)	มะหวด (50.06)	4.730
		กล้าไม้	37.00	ตะเคียนหิน ข่าป่า เขยตาย (6.45)	ตะเคียนหิน ข่าป่า (12.90)	4.970
		สมุนไพร	28.024	ม้ากระทืบโรง (21.28)	ม้ากระทืบโรง (43.16)	2.976
MDF	0-300	ไม้ใหญ่	197.80	จิ้วป่า (14.37)	จิ้วป่า (77.48)	5.368
		ไม้หนุ่ม	111.00	จันดง (14.29)	จันดง (57.63)	4.922
		กล้าไม้	479.10	เข้าพรรษา (9.67)	เข้าพรรษา (13.99)	5.400
		สมุนไพร	137.11	หนอนตายหยาก (31.27)	หนอนตายหยาก (43.34)	3.040
	300-500	ไม้ใหญ่	73.83	พลองใบใหญ่ (13.14)	พลองใบใหญ่ (45.29)	4.872
		ไม้หนุ่ม	34.50	เปล้าเลือด (9.30)	เปล้าเลือด (54.11)	4.443
		กล้าไม้	92.00	พลองใบใหญ่ (33.61)	พลองใบใหญ่ (37.32)	3.359
		สมุนไพร	48.00	กวาวเครือแดง (21.57)	ฮ่อสะพายควาย (33.99)	2.706
	> 500	ไม้ใหญ่	48.33	กะเบากลัก (10.67)	สมพง (32.46)	4.531
		ไม้หนุ่ม	19.333	พลับพลา (15.38)	มะเม่าควาย (65.77)	3.950
		กล้าไม้	38.00	ชงโค (16.28)	โมกมัน (26.46)	3.522
		สมุนไพร	16.00	ตานเดี่ยว (31.25)	ตานเดี่ยว (45.54)	2.524
DDF	0-300	ไม้ใหญ่	119.80	รัง (41.10)	รัง (132.44)	3.616
		ไม้หนุ่ม	53.78	กาสามปีก (26.81)	รัง (110.31)	3.680
		กล้าไม้	356.96	เปราะป่า (14.36)	ปรงป่า (16.89)	4.6708
		สมุนไพร	100.46	หนอนตายหยาก (28.97)	หนอนตายหยาก (44.76)	2.0590
	300-500	ไม้ใหญ่	61.67	รัง (49.07)	รัง (143.54)	2.937
		ไม้หนุ่ม	26.67	รัง (40.91)	รัง (149.09)	2.645
		กล้าไม้	78.50	ปรงป่า (17.02)	ปรงป่า (27.02)	3.803
		สมุนไพร	85.00	ปลาไหลเผือก (47.58)	ปลาไหลเผือก (72.58)	1.712

[a]ชนิดป่าไม้: DEF ป่าดิบแล้ง; MDF ป่าเบญจพรรณ; DDF ป่าเต็งรัง; Rel. Den : ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density); IVI : ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (Importance Value Idex); Shann. Ind, H : ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index)

ตารางที่ 3 ค่าสูงสุด-ต่ำสุดของคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของดินในถิ่นอาศัยของพืชสมุนไพรหลักทั้ง 11 ชนิด

ชนิดป่าไม้[a]	ความสูง (เมตร)	pH[b]	OM (%)	Total N (g/kg)	Avail.P (mg/kg)	Exch.K	CEC	Sand	Clay
						--------(c molc/kg)-------		----------(%)---------	
DEF	0-300	5.31-7.12	2.8-8.5	0.15-1.79	3-30	0.44-1.56	7.25-24.75	33.6-63.7	8.8-26.9
	300-500	6.41-6.50	3.6-4.4	1.42-1.87	6-9	1.24-1.35	8.40-8.85	70.7-81.1	5.0-9.3
	> 500	5.19-5.05	2.79-7.71	1.53-3.03	3-6	0.30- 0.64	15.3-23.6	38.8-66.4	10.5-27.5
MDF	0-300	5.60-7.68	3.25-6.28	0.142-3.098	3-23	0.11-0.71	8.33-24.8	46.1-80.6	2.5-17.5
	300-500	5.52-5.93	3.85-5.60	1.52-3.65	6-16.5	0.14-0.85	12.1-23.97	41.6-70.7	4.7-20.8
	> 500	5.63-6.02	3.41-5.03	1.65-3.72	3.6-15.4	0.62-0.89	12.95-22.19	39.5-59.3	7.6-21.8
DDF	0-300	5.30-6.66	1.64-3.73	0.57-1.51	2-14	0.10-0.17	6.87-13.87	60.2-81.7	2.25-8.25
	300-500	5.32-5.45	1.24-2.15	0.81-1.84	3-3.05	0.11-0.14	5.96-19.63	68.6-72.7	9.56-11.35

[a]ชนิดป่าไม้: DEF ป่าดิบแล้ง; MDF ป่าเบญจพรรณ; DDF ป่าเต็งรัง; [b]ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินชั้นบนที่ความลึก 0-10 เซนติเมตรจากผิวดิน

ค่าสัมประสิทธิ์แคนนอนนิคอล (Canonical coefficient) จะเป็นค่าที่กำหนดแกนของการวิเคราะห์การจัดลำดับ (Ordination axis) ด้วยผลรวมเชิงเส้น (Linear combination) ของตัวแปรสิ่งแวดล้อมทั้งหมด 22 ตัวแปร ในขณะที่ค่าสหสัมพันธ์ภายในกลุ่มเดียวกัน (Intraset correlations) จะแสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficients) ระหว่างตัวแปรสิ่งแวดล้อมทั้งหมด กับแกนของการวิเคราะห์การจัดลำดับ ทั้ง 3 แกน (ตารางที่ 6) ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์ทั้งสองค่าเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ปริมาณอนุภาคทรายแป้ง (Silt) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K) และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (Altitude) มีความสัมพันธ์สูงกับแกนที่ 1 (Axis 1) ในขณะที่ปริมาณอนุภาคทรายมีความสัมพันธ์สูงกับแกนที่ 1 เช่นกัน แต่เป็นไปในทิศทางผกผันกับตัวแปรที่กล่าวมาข้างต้น สำหรับ CCA แกนที่ 3 (Axis 3) มีความสัมพันธ์สูงกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avai. P) และปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (Exch. Na) ในขณะที่ไม่มีตัวแปรสิ่งแวดล้อมใดแสดงความสัมพันธ์กับ CCA แกนที่ 2

ค่าสัมประสิทธิ์แคนนอนนิคอลและค่าสหสัมพันธ์ภายในกลุ่มเดียวกันที่ได้มีการปรับเข้ามาตรฐานแล้ว (ตารางที่ 6) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการทำนายการกระจายเชิงพื้นที่หรือการดำรงชีวิตอยู่ของชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ได้แก่ ปริมาณอนุภาคทราย ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปริมาณอนุภาคทรายแป้ง ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ความสูงจากระดับน้ำทะเล (Altitude) และ ปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ตามลำดับ นอกจากนี้ ค่าสัมประสิทธิ์แคนนอน นิคอลของทั้ง 3 แกนมีค่าแตกต่างกันกับค่าสหสัมพันธ์ภายในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตัวแปรสิ่งแวดล้อมบางตัวมีความสัมพันธ์ร่วมซึ่งกันและกันกับตัวแปรตัวอื่นๆ (Ter Braak,1986)

ภาพที่ 2 (ก) แสดงให้เห็นว่า CCA แกนที่ 1 (Axis 1) มีความสัมพันธ์กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil fertility) และเนื้อดิน ซึ่งสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ได้แก่ ปริมาณอนุภาคทราย (Sand) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K) และทรายแป้ง (Silt) เป็นตัวแปรสิ่งแวดล้อมที่มีค่าสหสัมพันธ์ภายในกลุ่มเดียวกันระดับสูง ซึ่งจะเห็นได้ว่า ชุ้มกระต่า ย (B.lyc) มักพบได้ทั่วไปในพื้นที่ดินมีปริมาณอนุภาคทราย สูง และสามารถขึ้นได้ในพื้นที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในขณะที่พืชสมุนไพรชนิดอื่น เช่น กำลังเสือโคร่ง (B.lan) สบู่เลือด (S.pie) ชะเอมป่า (A.myr) และ กำลังควายถึก (S.per) โดยมีถิ่นอาศัยในพื้นที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยเฉพาะพื้นที่ที่ดินมีปริมาณโพแทสเซียมมาก ส่วนแกนที่ 2 (Axis 2) ไม่มีตัวแปรใดมีความสัมพันธ์กับแกนที่ 2 อย่างชัดเจน

การวิเคราะห์การจัดลำดับของ CCA แกนที่ 1 และ CCA แกนที่ 3 (ภาพที่ 2 (ข)) แสดงให้เห็นว่า CCA แกนที่ 1 มีความสัมพันธ์สูงกับระดับความสูงของพื้นที่ (Altitude) และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งได้แก่ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินและเนื้อดิน โดยเฉพาะปริมาณอนุภาคดินเหนียวและอนุภาคทราย ขณะที่ CCA แกนที่ 3 มีความสัมพันธ์สูงกับสภาพทางกายภาพของพื้นที่ ได้แก่ ทิศด้านลาด และจำนวนวันที่ฝนตกในรอบปี

กราฟแสดงการจัดลำดับของ CCA แกนหลัก 3 แกนแรก สามารถแสดงให้เห็นถึงตัวแปร สิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของสมุนไพรหลักทั้ง

11 ชนิด จากภาพที่ 2 (ก) และ 2 (ข) แสดงให้เห็นว่า ชุ้มกระต่าย (B.lyc) ปลาไหลเผือก (E.lon) และหนอนตายหยาก (S.tub) จะพบได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อมที่เฉพาะ (Ecological niche) ซึ่งเป็นบริเวณที่ดินมีเนื้อหยาบ โดยมีปริมาณอนุภาคทรายมากกว่าร้อยละ 60 จนถึงร้อยละ 80 หรือพื้นที่เป็นดินทรายปนดินร่วน โดยดินชั้นบน มีปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณเบสิกแคตไอออนที่ แลกเปลี่ยนได้ (Ca Mg K และ Na) และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ในดินระดับต่ำ ซึ่งสมุนไพรทั้งสามชนิดดังกล่าวมักจะแพร่ กระจายอยู่ตามป่าเต็งรังระดับต่ำ (Lowland deciduous dipterocarp forest) ที่ระดับความสูงไม่เกิน 300 เมตร อย่างไรก็ตามจากการสำรวจและศึกษาโครงสร้างสังคมป่าไม้ พบว่า ต้นปลาไหลเผือกสามารถพบเห็นได้บ้างในป่าเต็งรังที่มีการรบกวนจากไฟป่าในระดับความสูงประมาณ 400-500 เมตร นอกจากนี้ หนอนตายหยาก สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณผสมไผ่ที่ระดับต่ำกว่า 300 เมตรลงมาได้เช่นกัน

ในขณะที่ พืชสมุนไพรอีกกลุ่มสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในทั้งป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และ /หรือป่าเบญจพรรณผสมไผ่ ได้แก่ กำลังควายถึก (S.per) ชะเอมป่า (A.myr) และเถาวัลย์เหล็ก (V.cri) โดยสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดนี้จะกระจายตัวในสังคมป่าดังกล่าวตั้งแต่ที่ความสูงระดับต่ำ (0-300 เมตร) จนถึงที่ระดับความสูงประมาณ 750 เมตร จากภาพที่ 2 (ก) และภาพที่ 2 (ข) พบว่าพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดนี้ จะพบในสภาพแวดล้อมที่ดินมีสภาพความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในสภาพที่ดินชั้นบนมีปริมาณอินทรียวัตถุปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณอนุภาคดินเหนียวค่อนข้างมาก

ตารางที่ 4 ชื่อสมุนไพร ถิ่นอาศัย และปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด

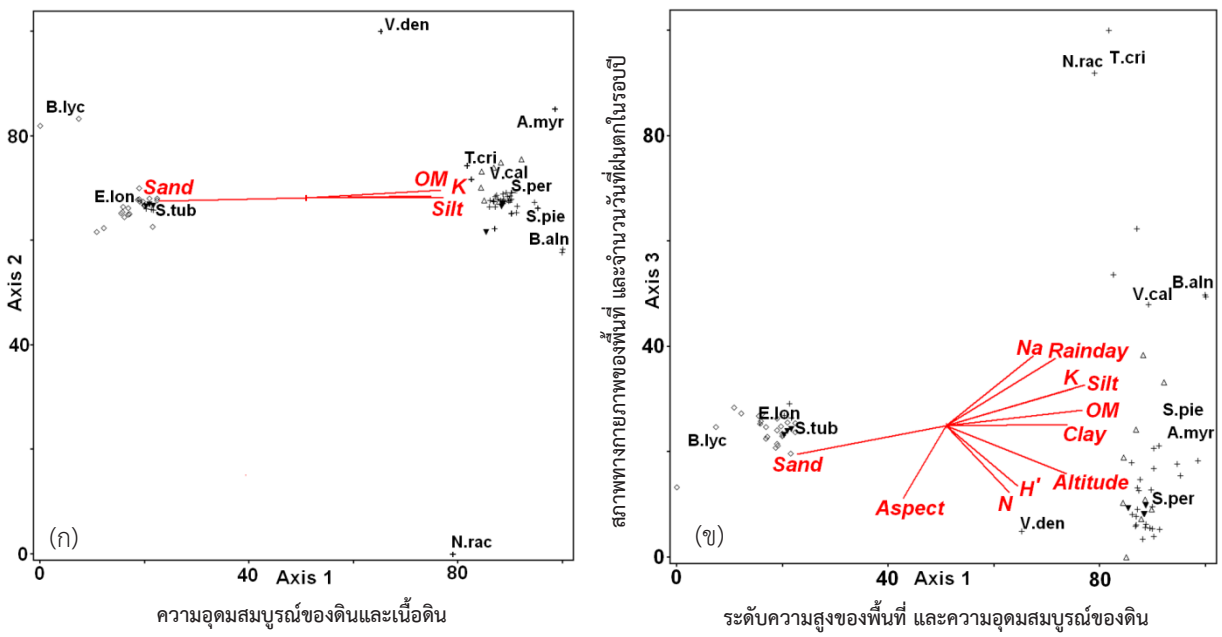
Site	ชื่อท้องถิ่น	อักษรย่อ	ส่วนที่ใช้วิเคราะห์	Phenolics content[a] (mg/ml)	DPPH inhibition[b] (%)	ชนิดป่าไม้[c]	ความสูง (เมตร)
1	ชุ้มกระต่าย	B.lyc	ใบ ลำต้น*	0.038	100.00	DDF	94-98
	สบู่เลือด	S.pie	หัว*	0.337	100.00	DEF	732-750
	ปลาไหลเผือก	E.lon	ลำต้น ราก	0.042	20.28	DDF	121-433
	กำลังควายถึก	S.per	เถาว์* ลำต้น* เปลือก	0.082	100.00	DEF,	732-757
						MDFB	685-712
	หนอนตายหยาก	S.tub	ต้น หัว	0.110	19.33	DEF	99-117
						DDF,	121-147
						MDFB	119-122
2	ม้าทลายโรง	N.rac	ลำต้น*	0.670	100.00	DEF	147-241
	กำลังเสือโคร่ง	B.aln	กิ่ง	0.064	27.28	DEF	150-160
	ชะเอมป่า	A.myr	ลำต้น	0.095	40.48	DEF	124-130
						MDF	90-104
	บอระเพ็ด	T.cri	เถาว์	0.091	50.14	DEF	150-160
	สบู่เลือด	S.pie	หัว*	0.337	100.00	DEF	150-160
	เถาวัลย์เหล็ก	V.cri หรือ	ใบ* เถาว์	0.502	100.00	DEF,	150-160
		V.cal				MDF	90-104
	รางแดง (ตัวเมีย)	V.den	ลำต้น	0.100	100.00	DEF	124-130
	กำลังควายถึก	S.per	เถาว์* ลำต้น* เปลือก	0.370	100.00	DEF	150-160
						MDFB	124-130
3	กำลังควายถึก	S.per	เถาว์* ลำต้น* เปลือก	0.082	100.00	MDF	82-102

[a]ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิกของสารสกัดตัวอย่างแสดงในรูปของปริมาณของกรดแกลลิคมาตรฐานที่ความเข้มข้น; [b]เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของการยับยั้งสารอนุมูลอิสระ DPPH ที่ใช้ในการทดสอบ ; [c]ชนิดป่าไม้: *DEF* ป่าดิบแล้ง; *MDF* ป่าเบญจพรรณ ; *MDFB* ป่าเบญจพรรณผสมไผ่ ; *DDF* ป่าเต็งรัง; *ส่วนของพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระได้ในระดับสูง

ตารางที่ 5 แสดงค่าวิเคราะห์เชิงสถิติจากการวิเคราะห์ CCA ordination โดยเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค DCA

	Monte Carlo test		
	Axis 1	Axis 2	Axis 3
CCA			
Eigenvalues	0.997	0.951	0.895
Variance explained (%)*	10.0	9.6	9.0
Cumulative explained (%)	10.0	19.6	28.6
Pearson correlation	0.999	0.977	0.972
Kendall (Rank) correlation	0.799	0.520	0.610
DCA			
Eigenvalues	0.999	1.00	0.992

*Cumulative variance in species data (*P = 0.01*)



ภาพที่ 2 กราฟการวิเคราะห์การจัดลำดับของ CCA แกนที่ 1 กับ แกนที่ 2 (ก) และ แกนที่ 1 กับ แกนที่ 3 (ข) กับพืชสมุนไพรหลัก 11 ชนิด และชนิดป่าไม้ (+), ป่าดิบแล้ง; (△), ป่าเบญจรรณ; (▼),ป่าเบญจรรณผสมไผ่; และ (◇), ป่าเต็งรัง โดยแสดงเฉพาะตัวแปร (Vector) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.35

นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มพืชสมุนไพรหลักจำนวน 6 ชนิด ที่มีถิ่นอาศัยอยู่เฉพาะในพื้นที่สังคมป่าดิบแล้ง เท่านั้น ได้แก่ สบู่เลือด (S.pie) ม้าทลายโรง (N.rac) กำลังเสือโคร่ง (B.aln) บอระเพ็ด (T.cri) และ รางแดงตัวเมีย (V.den) ถิ่นอาศัยโดยทั่วไปของพืชสมุนไพรกลุ่มนี้ มี สภาพที่ดินมีสภาพความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ดังแสดงในภาพที่ 2 (ก) ซึ่งพืชสมุนไพรในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่พบในป่าดิบแล้งที่ระดับความสูงต่ำกว่า 300 เมตรลงมา ยกเว้น สบู่เลือด สามารถกระจายตัวในสังคมป่าดิบแล้งในที่สูงกว่า 700-750 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางได้ ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ของชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรหลักทั้ง 11 ชนิด ชนิดป่าที่พบ ความสูงของพื้นที่ และปริมาณสารออกฤทธิ์ทางยาสรุปในตารางที่ 4

สรุปผลการศึกษา

สังคมป่าไม้ในพื้นที่วนอุทยานเขาหลวงส่วนใหญ่เป็นสังคมป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเบญจพรรณผสมไผ่ และป่าเต็งรัง ซึ่งมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สมุนไพรสูง โดยเฉพาะพืชสมุนไพรประเภทไม้เถา/ไม้เลื้อยเนื้อแข็งที่ใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้หรือเถา และสมุนไพรไม้พุ่มหรือไม้เถา /ไม้เลื้อยล้มลุกที่ใช้ประโยชน์จากหัวหรือรากเหง้าใต้ดิน โดยพืชสมุนไพรหลักทั้ง 11 ชนิดที่มีความต้องการใช้ปร ะโยชน์สูงสามารถพบได้มากในป่าดิบแล้งและป่าดิบแล้งผสมเบญจพรรณ ได้แก่ บอระเพ็ด กำลังควายถึก กำลังเสือโคร่ง สบู่เลือด เถาวัลย์เหล็ก รางแดง ชะเอมป่า และม้าทลายโรง ขณะที่ซุ้มกระต่าย หนอนตาย หยาก และปลาไหลเผือก มีถิ่นอาศัยอยู่ในสังคมป่าเต็งรัง

การศึกษาคุณสมบัติของดินและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายตัวของพืชสมุนไพรหลักชี้ให้เห็นว่า ต้นซุ้มกระต่าย ปลาไหลเผือก และหนอนตาย หยากจะพบได้ทั่วไปในบริเวณที่ดินมีเนื้อหยาบเป็นดินทรายปนดินร่วน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่ำ ในขณะที่กำลังควายถึกและชะเอมป่า จะพบในสภาพแวดล้อมที่ดินมีสภาพความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงและปริมาณอนุภาคดินเหนียวค่อนข้างมาก นอกจากนี้ พืชสมุนไพรที่พบได้เฉพาะในป่าดิบแล้ง ได้แก่ สบู่เลือด ม้าทลายโรง กำลังเสือโคร่ง บอระเพ็ด และรางแดงตัวเมีย จะชอบขึ้นในสภาพที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ของอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง การวิเคราะห์ศักยภาพในการรักษาโรคมะเร็ง โดยแสดงในรูปของปริมาณ ฟีนอลิก และฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระซึ่งพบว่ามีค่าสูงในส่วนลำต้นของกำลัง ควายถึก ส่วนกิ่งและใบของซุ้มกระต่ายและเถาวัลย์เหล็ก ส่วนลำต้นของม้าทลายโรงและรางแดง และส่วนหัวของสบู่เลือด

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์แคนนอนนิคอล (Canonical coefficient) และค่าสหสัมพันธ์ภายในกลุ่มเดียวกัน (Intraset correlations) ของตัวแปรสิ่งแวดล้อม ที่สัมพันธ์กับสามแกนแรกของการวิเคราะห์ CCA

Variable	Canonical coefficients (Standardized)			Correlation coefficients (intraset)		
	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 1	Axis 2	Axis 3
1. Altitude	0.199	-0.645	0.248	0.650	-0.099	-0.409
2. Slope	0.010	0.068	-0.038	-0.388	0.075	0.363
3. Aspect	-0.028	-0.015	-0.2	-0.232	-0.083	-0.618
4. % of Crown Cover	0.012	0.013	-0.058	0.516	-0.007	0.076
5. Rainfall	-0.229	0.832	0.034	0.073	0.074	0.123
6. Rain-Day	0.390	-0.746	-0.063	0.589	0.006	0.579
7. Relative humidity	0.004	0.023	0.005	0.335	0.059	0.227
8. Top soil pH	0.114	-0.832	-0.208	-0.014	0.066	-0.057
9. Soil organic matter (OM)	0.402	-0.812	-0.043	0.732	0.212	0.132
10. Total nitrogen	0.125	-0.487	-0.157	0.341	-0.176	-0.569
11. Available phosphorus	0.072	-0.25	0.825	0.154	0.232	0.771
12. Exchangeable K	0.139	-0.064	-0.056	0.681	0.062	0.318
13. Exchangeable Na	-0.066	-1.277	0.365	0.469	-0.209	0.602
14. Exchangeable Ca	-0.329	1.768	-0.367	0.407	0.174	0.072
15. Exchangeable Mg	-0.082	1.491	-0.314	0.507	0.345	0.447
16. Cation exchangeable capacity (CEC)	-0.249	-0.261	0.087	-0.215	0.017	0.022
17. Total acidity	-0.557	-1.812	1.082	-0.057	-0.089	-0.292
18. Exchangeable Al	0.679	2.195	-1.498	0.161	-0.089	-0.228
19. Sand	0.149	-0.876	-0.471	-0.802	-0.092	-0.242
20. Silt	0.086	-0.485	0.119	0.747	0.014	0.353
21. Clay	0.289	-0.217	-0.177	0.653	0.181	0.013
22. H'	0.222	0.129	-0.155	0.387	-0.081	-0.515

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย ประเภททุนวิจัยนวมินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2554 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (โครงการวิจัย การสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรแบบพอเพียง และพึ่งตนเอง เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรสมุนไพรในป่าอนุรักษ์แบบสมดุล) ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สวนรุกขชาติ 100 ปี กรมป่าไม้ (ซับสมบูรณ์) เจ้าหน้าที่วนอุทยานเขาหลวง และเครือข่ายหมอยาสมุนไพรพื้นบ้านเขาหลวงที่ได้ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิชาการ, สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 12. 2551. **พรรณไม้ในสวนรุกขชาติ 100 ปี กรมป่าไม้ (ซับสมบูรณ์) เล่ม 1**. นครสวรรค์ : วิสุทธ์การพิมพ์.

กลุ่มงานวิชาการ, สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 12. 2552. **พรรณไม้ในสวนรุกขชาติ 100 ปี กรมป่าไม้ (ซับสมบูรณ์) เล่ม 2.** นครสวรรค์ : วิสุทธ์การพิมพ์.

ข้อมูลพรรณไม้. 2544. **โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี** สืบค้นเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2553, จาก http://www.rspg.or.th/plants_data/pdata_04.htm

ชนิดา หันสวาสดิ์ ณัฐธชัย นุชชม และ จรัณธร บุญญานุภาพ. 2554. **การสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรแบบพอเพียงและพึ่งตนเอง เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรสมุนไพรในป่าอนุรักษ์แบบสมดุล**. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ณัฐธชัย นุชชม. 2549. **แผนการเบื้องต้นวนอุทยานเขาหลวง.** รายงานโครงการ. นครสวรรค์ : สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 12 จังหวัดนครสวรรค์

ณัฐธชัย นุชชม. 2553. **การประเมินศักยภาพของสมุนไพรเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาวนอุทยานเขาหลวง จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทาลัยนเรศวร.

ณัฐธชัย นุชชม และ จรัณธร บุญญานุภาพ. 2554. การประเมินศักยภาพด้านการผลิตของสมุนไพรเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในวนอุทยานเขาหลวง จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี. วารสารวนศาสตร์, 30 (1): 1-13

เต็ม สมิตินันท์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544**. กรุงเทพมหานคร : บริษัทประชาชน จำกัด.

สถาบันการแพทย์แผนไทย. 2542. **กฎหมายคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญา การแพทย์แผนไทย มิติใหม่แห่งสิทธิภูมิปัญญาไทย**. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ. เกรมการแพทย์. กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ, 67 หน้า

อุทิศ กุฏอินทร์. 2542. **นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและ ฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.

Bao, J.S, Cai Y, Sun M, Wang G.Y, Corke H. 2005. **Anthocyanins, flavonols, and free radical scavenging activity of Chinese bayberry (*Myrica rubra*) extracts and their color properties and stability**. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 53:2327–2332

Boonyanuphap, J. and Hansawasdi, C. 2011, **Spatial distribution of Beta glucan containing wild mushroom communities in subtropical dry forest, Thailand.** Fungal Diversity. 46:29-42.

Bremner, J.M. 1996. **Nitrogen total. In Methods of Soil Analysis, Part 3: Chemical Methods**; Sparks, D.L. (ed.); Soil Science Society of America: Madison, Wisconsin, 1085–1121.

Clarke, K.R. and R.M. Warwick. 2001**. Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**, 2nd ed. PRIMER-E Ltd. Plymouth.

Gee, G.E. and Bauder, J.W. 1986. **Particle–size Analysis. In: Method of soil analysis. Part 1–Physical and Mineralogical Methods** (eds. Klute, A., Campbell, G.S., Jackson, R.D., Mor tland, M.M. and Nielsen, D.R.), pp. 399-404. Soil. Sci. Soc. America, Inc. and American Soc. Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin.

Habila, J.D., Bello, I.A., Dzikwi, A.A., Musa, H. and Abubakar, N. 2010. Total Phenolics and Antioxidant Activity of Tridax procumbens Linn. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**. 4(3): 123-126.

Kahkonen, M.P, Hopia, A.I., Vuorela, H.J., Rauha, J., Pihlaja, K., Kujala, S.T. and Heinonen, M. 1999. **Antioxidant Activity of Plant Extracts Containing Phenolic Compounds**. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 47: 3954-3962.

Kuo, S. 1996. **Phosphorus. In: Method of soil nalysis. Part 3-Chemical Methods** (eds. Sparks, D.L. Page, A.L. Helmke, P.A., Loepper t, R.H., Soltanpour, P.N., Tabatabai, M.A., Johnston, C.T. & Sumner, M.E.), pp. 869-919. Soil. Sci. Soc. America, Inc. and American Soc. Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin.

Nakajima Y, Sato Y, Konishi T. 2007. **Antioxidant small phenolic ingredients in *Inonotus obliquus* (persoon) Pilat (Chaga).** Chem. Pharm. Bull. 55:1222–1226

Ter Braak CJF. 1986. **Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis**. Ecology 67:1167–1179

Walkley, A. and I. A. Black. 1934. **An Examination of Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method**. Soil Sci. 37:29-37.

Whittaker, R. H. 1970. **Communities and Ecosystems. MacMillan Company**. New York.

องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยา
ต่อการจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

มูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของพื้นที่คุ้มครอง : กรณีศึกษากลุ่มป่าตะวันออก

The Economic of Ecosystem Service on Tourism and Recreation in Protected Areas : Case Study of Eastern Forest Complex

ทรงธรรม สุขสว่าง[1], อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์[2] และ พิเชษฎ์ ภูวภิรมย์ขวัญ[2]

[1] สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
[2] สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
*Corresponding-author: Email: ss.songtam@hotmail.com

บทคัดย่อ : การประเมินมูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยว และนันทนาการ ของกลุ่มป่าตะวันออก ได้ทำการศึกษาในพื้นที่คุ้มครองที่เป็นตัวแทนของกลุ่มป่า 5 แห่ง ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา –เขาวง อุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว อุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ อุทยานแห่งชาติน้ำตกคลองแก้วและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว โดยใช้เทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล (Individual Travel Cost Method : ITCM) และเทคนิคสมมติเหตุการณ์รูปแบบคำถามปลายปิดชั้นเดียว (Close – ended ,Contingent Value Method : CVM) เพื่อคำนวณค่าความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมในการเข้าชมพื้นที่คุ้มครองแต่ละแห่ง สำหรับผู้ที่เดินทางมาท่องเที่ยว ทำการเก็บข้อมูลจากนักท่องเที่ยวชาวไทยซึ่งมีอายุ 15 ปีขึ้นไป พื้นที่ละ 402 ชุดข้อมูล รวมทั้งสิ้น 2,010 ชุดข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์นักท่องเที่ยวแบบตัวต่อตัว

ผลการศึกษาโดยใช้เทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล พบว่า นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกมีส่วนเกินผู้บริโภคอยู่ระหว่าง191 – 244 บาทต่อครั้ง เมื่อคำนวณเป็นมูลค่านิเวศบริการด้านท่องเที่ยวและนันทนาการจะมีค่าสูงกว่าค่าธรรมเนียมการเข้า พื้นที่คุ้มครองในปัจจุบันซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 20–40 บาท และจากการคำนวณมูลค่าของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกพบว่ามีมูลค่านิเวศบริการด้านท่องเที่ยวและนันทนาการ รวมเท่ากับ 158,753,472 บาทต่อปี สำหรับการศึกษาโดยใช้ เทคนิคสมมติเหตุการณ์ พบว่า นักท่องเที่ยวชาวไทยแต่ละคนมีความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมระหว่าง 66 – 93 บาทต่อครั้ง ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงกว่าค่าธรรมเนียมการเข้า พื้นที่คุ้มครองในปัจจุบันเช่นเดียวกัน จากผลการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการ ปรับค่าธรรมเนียมค่าเข้า ชมอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าในพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการรักษาและคุ้มครองการบริการของระบบนิเวศ โดยถ้ามีการปรับราคา ค่าเข้าชมพื้นที่คุ้มครองให้ เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้พื้นที่มีรายรับจากการเก็บค่าธรรมเนียมค่าเข้าเพิ่มขึ้น อีก 4,978,235 บาทต่อปี ซึ่งรายรับส่วนเพิ่มนี้ สามารถนำมาใช้เพื่อ การอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่คุ้มครอง เพื่อดำรงการให้บริการของระบบนิเวศเพื่อการท่องเที่ยวให้ยั่งยืนต่อไป รวมทั้งใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อประกอบการจัดตั้งกองทุนเพื่อ ตอบแทนคุณระบบนิเวศ (Payment for Ecosystem Service Fund) ของกลุ่มป่าตะวันออกเพื่อใช้นำมาอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศของกลุ่มป่าแห่งนี้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : นิเวศบริการ กลุ่มป่าตะวันออก การประเมินมูลค่า การท่องเที่ยวและนันทนาการ

Abstract : The economic valuation of ecosystem service of tourism and recreation in Eastern Forest Complex area were studied in five protected area under Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation (DNP). These areas are Khao Chamao-Khao Wong National Park, NumTok Phlio National Park ,Khao Khitchakut National Park, Namtok Khlong Kaeo National Park and Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary. The Individual Travel Cost Method (ITCM) and Contingent Value Method (CVM) were applied, willingness to pay on entrance fees of visitor in each study area was calculated. Data collected from Domestic tourists who are over than 15 years old. 402 questionaires at each area, in total of 2,010 samples interviewed.

The results found that the consumer surplus is 191-244 baht/trip to Protected Area and the recreational value in Eastern Forest Complex is approximately 158,753,472 baht/year. The willingness to pay (WTP) for the entrance fees in each protected area is 66-93 baht/trip, which is higher than the current entrance fees. According to the result of this study, DNP could consider to increases these entrance fees for the national parks and wildlife sanctuaries in this Eastern Forest Complex. The estimate revenue from this complex will be increased at least 4,978,235 baht/year to Protected Area. Anyway, this revenue can use for protection ecosystem services for sustainable tourism. The initiative to the payment for ecosystem service fund in the Eastern Forest Complex should be established in order to conserve and rehabitat the ecosystem based on fundamental of user pay in the future.

Keywords: Eastern Forest Complex, Ecosystem Service, Economic Valuation, Tourism and Recreation

บทนำ

ระบบนิเวศของ พื้นที่คุ้มครองในกลุ่มป่าตะวันออก ประกอบด้วย อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่า จำนวน 8 แห่ง ซึ่งเป็นระบบนิเวศที่ให้บริการด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ โดยมีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ (Public Goods) เนื่องจาก ไม่มีผู้ผลิต มีแต่ผู้บริโภคซึ่งเป็นนักท่องเที่ยวหรือประชา ชนทั่วไปที่ใช้บริการระบบนิเวศของกลุ่มป่ าตะวันออก ดังนั้นการ วัด การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคมอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางกา ยภาพของ ระบบนิเวศที่เป็น แหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ในกลุ่มป่าตะวันออก จึงเป็นเรื่องของการวัดการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของผู้บริโภคเท่านั้น อย่างไรก็ดี นักเศรษฐศาสตร์ได้ให้นิยามของสินค้าสาธารณะไว้ว่า เป็นสินค้าที่มีคุณสมบัติสำคัญ 2 ประการ คือ เป็นสินค้าที่ไม่สามารถกีดกันผู้อื่นเข้ามาใช้ประโยชน์ได้ (Non-Excludible) และเป็นสินค้าที่เมื่อผู้บริโภคคนหนึ่งใช้ประโยชน์แล้วก็มิได้ทำให้ส่วนที่ยังเหลืออยู่สำหรับผู้บริโภคคนต่อไปต้องลดน้อยลงหรือหมดสิ้นไป (Non-Rivalry Consumption)

ด้วยคุณสมบัติ ของระบบนิเวศของพื้นที่คุ้มครอง ข้างต้นทำให้เกิดการ ใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศของ พื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกในด้านต่างๆอย่างไร้ทิศทาง เช่น การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อทำการเกษตร การลักลอบตัดไม้ เพื่อขายเป็นสินค้า การล่าสัตว์ เพื่อยังชีพและขายเป็นสินค้า รวมทั้งการท่องเที่ยวที่ขาดจิตสำนึกในการรักษาสภาพแวดล้อม เช่น การทิ้งขยะ และ ของเสีย เข้าสู่ระบบนิเวศ ของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก ซึ่งอาจส่งผลเสียหายให้กับระบบนิเวศ และอาจไม่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้อีกต่อไป ทำให้รายได้จากการท่องเที่ยว ลดลง รวมทั้งความสามารถในการใ ห้บริการ ของระบบนิเวศ จากพื้นที่ คุ้มครอง ลดลงด้วย เช่น ความสามารถในการเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะลดลงตามจำนวนพื้นที่ ของระบบนิเวศป่า ตามที่ได้กล่าวแล้วว่าพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก มีความเป็นสินค้าสาธารณะจึงไม่มีราคาตลาด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประเมินมูลค่า นิเวศบริการ ด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการพื้นที่ให้มีความมั่นคงของระบบนิเวศต่อไป

อย่างไรก็ดี ความสำคัญและความมีคุณค่าของระบบนิเวศด้านต่างๆ ของกลุ่มป่าตะวันออกและก ลุ่มป่าอื่นๆ ในเชิงเศรษฐกิจนั้ น ที่ผ่านมากรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ยังไม่เคยมีการประเมินและหามูลค่าออกมาอย่างชัดเจน จึงยังไม่มีข้อมูลที่แสดงให้บุคคลทั่วไปตระหนักถึงคุณค่าของพื้นที่คุ้มครอง ดังนั้น การประเมินมูลค่าของนิเวศบริการของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกในครั้งนี้ จะสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการจัดการระบบนิเวศของกลุ่มป่า โดยให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสร้างความตระหนักในคุณค่าของการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและการบริการของระบบนิเวศในพื้นที่คุ้มครองอันนำไปสู่การจัดการที่เหมาะสมและเป็นแนวทางในการบริหารจัดการพื้นที่คุ้มครองที่ดีต่อไป

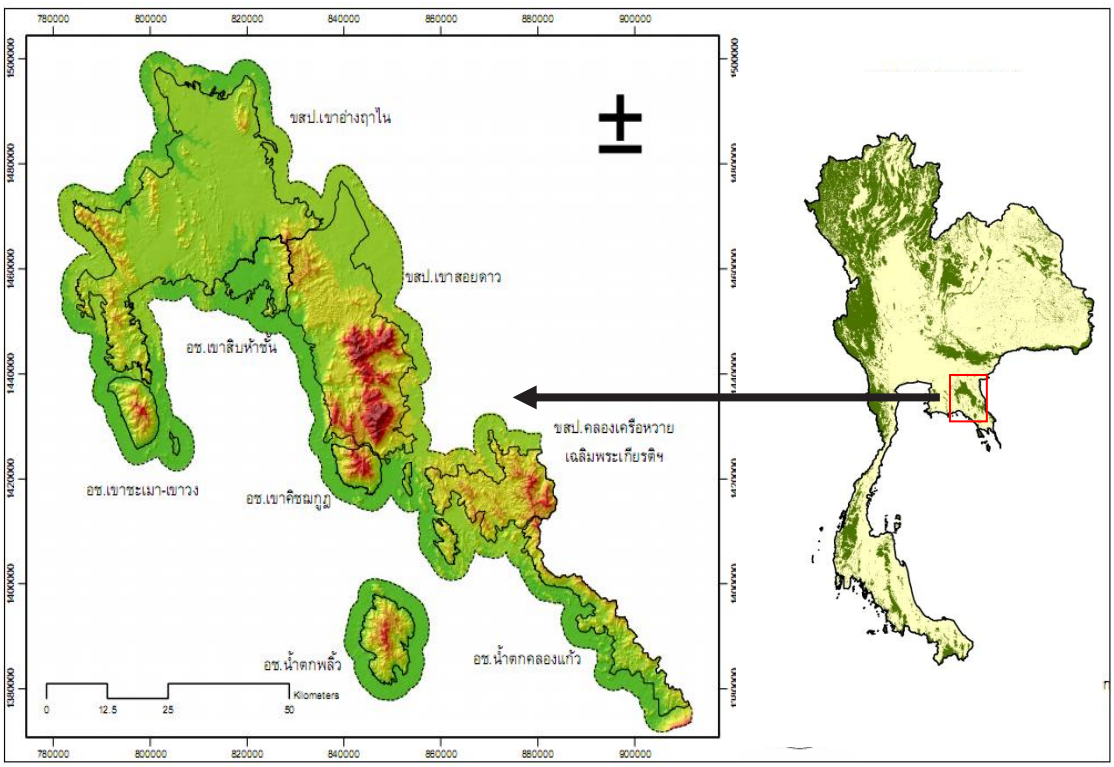
วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้ ดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ ในการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. การเก็บข้อมูลปฐมภูมิ

ทำการเก็บ ข้อมูลจากแบบสอบถามนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยว ในพื้นที่คุ้มครอง กลุ่มป่าตะวันออก จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา – เขาวง อุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ อุทยานแห่งชาติน้ำตกคลองแก้ว อุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว เพื่อประเมินมูลค่า ของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการ สำหรับจำนวนตัวอย่างที่ใช้ใน

การศึกษาครั้งนี้ จะกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Yamane (1973) ได้ใช้วิธีการเก็บข้อมูลแบบเจาะจงเพื่อเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากนักท่องเที่ยวชาวไทยซึ่งมีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปจำนวน 402 คน ในแต่ละพื้นที่เป้าหมายเป็นจำนวนทั้งสิ้น 2,010 คน โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์นักท่องเที่ยวแบบตัวต่อตัว ในช่วงเวลาตั้งแต่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 –31 มีนาคม พ.ศ. 2557 และทำการวิเคราะห์มูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการ โดยวิธีการทางด้านเศรษฐศาสตร์ ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนที่กลุ่มป่าตะวันออก ประกอบด้วย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา- เขาวง อุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองเครือหวายเฉลิมพระเกียรติ อุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว และอุทยานแห่งชาติน้ำตกคลองแก้ว ในเขตจังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด และฉะเชิงเทรา
ที่มา : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2556)

1) วิเคราะห์หาส่วนเกินผู้บริโภค (Consumer Surplus) โดยเทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล (Individual Travel Cost Method : ITCM) เพื่อนำมาประเมินมูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของกลุ่มป่าตะวันออก ทั้งนี้ส่วนเกินผู้บริโภคหมายถึง ส่วนต่างระหว่างมูลค่าที่ผู้บริโภคยินดีจ่ายให้กับสินค้าหนึ่ง กับมูลค่าที่ผู้บริโภคจ่ายจริงให้แก่สินค้า (วรณี, 2553)

2) วิเคราะห์ความเต็มใจที่จะจ่าย (willingness to pay) ค่าธรรมเนียม เข้าชมของพื้นที่คุ้มครอง ๕ แห่ง โดยใช้เทคนิคสมมติเหตุการณ์ (Contingent Valuation Method : CVM) ในรูปแบบคำถามปลายปิด ชั้นเดียวและรูปแบบคำถามปลายเปิด

2. การเก็บข้อมูลทุติยภูมิ

ได้ทำการ รวบรวมข้อมูล จากเอกสารทางวิชาก าร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ

รวมทั้งข้อมูลจากหน่วยงานราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์ พืช สำนัก งาน สถิติแห่งชาติ และ กระทร วง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จากนั้นได้ ทำการประเมินค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อค่าธรรมเนียมการเข้าชมพื้นที่คุ้มครองทั้ง 5 แห่ง เพื่อหาอัตราค่าธรรมเนียมที่ทำให้พื้นที่คุ้มครองได้รายรับจากค่าธรรมเนียมการเข้าชมสูงสุดในทุกพื้นที่

ผลการศึกษา

1. มูลค่ารวม ของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการในพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก

1.1 ผลการวิเคราะห์หาส่วนเกินผู้บริโภค โดยเทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล ในครั้งนี้ ได้แก่ มูลค่า ที่นักท่องเที่ยวได้รับจากการมาท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง และมูลค่า เชิงนันทนาการต่อปีในแต่ละพื้นที่เป้าหมาย โดย พบว่านักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยว ยังพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกมีส่วนเกินผู้บริโภคอยู่ระหว่าง 191 – 244 บาทต่อครั้ง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 มูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกจากเทคนิคต้นทุนการเดินทางรายบุคคล (ITCM)

พื้นที่	**ส่วนเกินผู้บริโภค** (บาท/ครั้ง)	**นักท่องเที่ยว** (คน/ปี)	**มูลค่าของนิเวศบริการ (บาท/ปี)**	**งบประมาณที่ได้รับทั้งหมด (บาท/ปี)**
เขาชะเมา – เขาวง	191	138,659	26,544,506	12,286,385
เขาคิชฌกูฏ	244	98,348	23,964,906	9,399,411.70
น้ำตกคลองแก้ว	229	40,514	10,193,706	5,109,560
เขาสอยดาว	198	36,314	7,190,172	10,054,900
น้ำตกพลิ้ว	200	453,343	90,860,182	32,391,275
	รวม	767,178	158,753,472	69,241,531.70

จากตาราง ที่ 1 งบประมาณของพื้นที่คุ้มครองในกลุ่มป่าตะวันออก 5 แห่ง ได้รับเท่ากับ 69,241,531.70 บาทต่อปี (ส่วนแผนงานอุทยานแห่งชาติ , 2557) มูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของพื้นที่ กลุ่มป่าตะวันออกมีมูลค่าเท่ากับ 158,753,472 บาท โดยมากกว่างบประมาณที่ทางพื้นที่คุ้มครองได้รับจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เพื่อการบริหารจัดการถึง 89,511,940.30 บาทต่อปี อย่างไรก็ดี ในการวิจัยครั้งนี้ได้ประเมินมูลค่า ของระบบนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการเท่านั้น ยังไม่ได้รวมมูลค่าของระบบนิเวศ ด้านอื่น เช่น มูลค่า ของระบบนิเวศ จากการเป็น แหล่งต้นน้ำ มูลค่าที่เกิดจากการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มูลค่าของการรักษาหน้าดินชั้นบน และมูลค่าของนิเวศบริการด้านอื่นๆที่สำคัญ เทคนิคสมมติเหตุการณ์ ผลการศึกษาแสดงตารางที่ 2

ดังนั้นมูลค่าของระบบนิเวศที่แท้จริงของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกจะต้องมีมูลค่าที่สูงกว่ามูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ดีการคำนวณมูลค่าของนิเวศบริการการด้านท่องเที่ยวเพียงอย่างเดียวมีมูลค่าสูงกว่างบประมาณที่จัดสรรให้ในการบริหารจัดการทั้งหมดที่พื้นที่คุ้มครองได้รับ ดังนั้น ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงควรตระหนักในมูลค่าของพื้นที่กลุ่มป่ าตะวันออกและจัดสรรงบประมาณเพิ่มขึ้น เพื่อให้เพียงพอสำหรับการอนุรักษ์ และจัดการระบบนิเวศของกลุ่มป่าตะวันออกให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 ผลการวิเคราะห์ความเต็มใจที่จะจ่ายค่าธรรมเนียมการ เข้าชมของพื้นที่คุ้มค รองในกลุ่มป่าตะวันออก โดยใช้เทคนิคสมมติเหตุการณ์ ผลการศึกษาแสดงตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมเข้าชมพื้นที่คุ้มครองในพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกจากเทคนิคสมมติเหตุการณ์

พื้นที่	ความเต็มใจจะจ่ายเฉลี่ย (บาท/คน)	ค่าธรรมเนียมในปัจจุบัน (บาท/คน)	รายได้ (บาท/ปี)	ค่าธรรมเนียมที่เต็มใจจะจ่าย (บาท/คน)	รายได้ (บาท/ปี)	รายได้เพิ่ม (บาท/ปี)
อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา – เขาวง	89	40	5,546,360	80	6,456,956	910,596
อุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ	93	40	3,933,920	80	5,166,940	1,233,020
อุทยานแห่งชาติน้ำตกคลองแก้ว	66	20	810,280	40	1,354,498	544,218
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว	68	20	726,280	40	1,257,440	531,160
อุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว	85	40	18,133,720	60	19,892,961	1,759,241
รวม			**29,150,560**		**34,128,795**	**4,978,235**

จากการศึกษา ความเต็มใจที่จะจ่ายค่าธรร มเนียม พบว่า นักท่องเที่ยวชาวไทยแต่ละคนมีความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมระหว่าง 66–93 บาทต่อครั้ง ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงกว่าค่าธรรมเนียมการเข้า ชม ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 20–40 บาท เป็นการสะท้อนให้เห็นว่านักท่องเที่ยวชาวไทยส่วนใหญ่ยินดีที่จะจ่ายค่าธรรมเนียมค่าเข้าชมสูงกว่าอัตราค่าธรรมเนียมในปัจจุบัน โดยกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จะต้องใช้ข้อมูลดังกล่าวในการปรับค่าธรรมเนียมเข้าชมให้เหมาะสมต่อไป

อย่างไรก็ดี หากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จะดำเนินการ การปรับขึ้นค่าธรรมเนียมค่าเข้า ชมอุทยาน แห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่า อาจ ส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลงแต่รายรับที่ได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมจากนักท่องเที่ยวแต่ละคนจะสูงขึ้น (ตารางที่ 2) โดยรายรับรวมจาก การเก็บค่าธรรมเนียมค่าเข้า ชมอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า จะทำให้พื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกมีรายรับสูงขึ้นจากการเก็บค่าธรรมเนียม อีก 4,978,235 บาทต่อปี นอกจากนี้ การขึ้นค่าธรรมเนียมในอัตราดังกล่าว จะสามารถ ลดความแออัดของนักท่องเที่ยวในอุทยาน แห่งชาติและ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ได้ เนื่อง จากจำนวนนักท่องเที่ยวที่ลดลง จะทำให้ ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากกิจกรรม การท่องเที่ยว และการใช้ประโยชน์อื่นๆ ลดลงด้วย นอกจากนี้ ยัง สามารถ ลดค่าใช้จ่าย ในการบริหารจัดการ ด้านการบริการ นักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมด้วย จากการ ที่อุทยาน แห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า มีรายรับจาก การปรับ ค่าธรรมเนียม สูงขึ้น ก็จะสามารถนำรายได้ส่วนเพิ่มนี้ มาใช้ในการอนุรักษ์ ปรับปรุงฟื้นฟู ระบบนิเวศของ พื้นที่คุ้มครอง ในด้านต่างๆ เพื่อให้สามารถบริการด้านนิเวศที่ดีแก่สังคมต่อไป

2. ผลการเปรียบเทียมูลค่าด้านนิเวศบริกาของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกกับมูลค่าของพื้นที่คุ้มครองและพื้นที่ท่องเที่ยวอื่นๆ

ในการประเมินมูลค่า ด้านนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการ ของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกในครั้งนี้ได้นำเอาแนวคิดจาก เทคนิคต้นทุนการเดินทาง มีที่มาจากการบันทึกที่ไม่ได้มีการตีพิมพ์ของ Harold Hotelling เมื่อปี ค.ศ. 1947 (อ้างถึงใน Prewitt, 1949) ซึ่งเป็นการตอบคำถามของเจ้าหน้าที่ในกระทรวงที่มีหน้าที่ดูแลพื้นที่สาธารณะที่ต้องการทราบมูลค่าของพื้นที่สาธารณะ งานชิ้นแรกๆ ที่ใช้เทคนิคต้นทุนการเดินทางในการประเมินมู ลค่าเชิงนันทนาการของอุทยานแห่งชาติเป็นของ Clawson (1959) ปัจจุบันเทคนิคต้นทุนการเดินทางได้ถูกใช้อย่างแพร่หลายทั้งในระดับสากลและในประเทศไทย ดังตารางที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบงานประเมินมูลค่านิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการด้วยเทคนิคต้นทุนการเดินทางรายบุคคลของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกกับงานประเมินมูลค่านิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการอื่นๆ

ในประเทศ ไทย ที่ใช้เทคนิคต้นทุนการเดินทางรายบุคคล พบว่า มูลค่านิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกมีส่วนเกินผู้บริโภคอยู่ระหว่าง 191 – 244 บาทต่อครั้ง และมีมูลค่าเชิงนันทนาการอยู่ระหว่าง 7.19 – 90.86 ล้านบาทต่อปี โดยพื้นที่ซึ่งมีมูลค่านิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและ นันทนาการสูงที่สุดที่ 90.86 ล้านบาทต่อปี คือ อุทยาน แห่งชาติน้ำตกพลิ้ว และพื้นที่ซึ่งมีมูลค่าน้อยที่สุดที่ 7.19 ล้านบาทต่อปี คือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว ถึงแม้ว่าส่วนเกินผู้บริโภคต่อการมาท่องเที่ยวในแต่ละครั้งของนักท่องเที่ยวจากอุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้วและ เขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่าเขาสอยดาวจะมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 198 และ 200 บาทต่อครั้งตามลำดับ แต่จำนวนนักท่องเที่ยวของพื้นที่อนุรักษ์ทั้งสองแ ห่งต่างกันมาก คือ 454,343 และ 36,314 คนต่อปีตามลำดับ จึงทำให้มูลค่าเชิงนันทนาการสุทธิต่อปีของพื้นที่อนุรักษ์ทั้งสองแห่งต่างกันเป็นอย่างมากโดย มีเหตุผลจากงานวิจัยของ Mullan and Kontoleon (2008) ว่ามูลค่า จากการท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งจะแตกต่างกันตามระยะทางจากแหล่งท่องเที่ย วถึงที่พักอาศัยของนักท่องเที่ยว ในกรณีของอุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้วกับ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวก็มีเหตุผลไปในทำนองเดียวกันกับผลการศึกษาดังกล่าว คือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวอยู่ห่างไกลจากเมืองมากกว่าอุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าจำนวนนักท่องเที่ยวที่ไปเยือนแหล่งท่องเที่ยวมีผลอย่างมากต่อมูลค่า ของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและ นันทนาการของสถานที่ท่องเที่ยวแห่งนั้น ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อจำ นวนนักท่องเที่ยว ได้แก่ ระยะทาง ความสะดวกในการเดินทางและขนาดของชุมชนโดยรอบ

อย่างไรก็ดีลักษณะเฉพาะของสถานที่ท่องเที่ยวก็มีผลต่อการพิจารณาต้นทุนค่าใช้จ่ายในกา รเดินทาง ถ้าเป็น สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมพักค้างคืน จะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายของที่พักและอาหารที่สูง เมื่อรวมเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางจะทำให้ส่วนเกินผู้บริโภคที่คำนวณได้สูงตามไปด้วย เช่น งานประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการหมู่เกาะพีพีของนภดล (2545) ที่คำนวณ ส่วนเกินผู้บริโภคได้สูงถึง 3,520 บาทต่อคนต่อครั้ง แต่ถ้าเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมมาเที่ยวแบบวันเดียวหรือเช้าไปเย็นกลับ ต้นทุนค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะมาจากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางของพาหนะที่ใช้เท่านั้นจะทำให้ส่วนเกินผู้บริโภคที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่า เช่น งานประเมินมูลค่าเชิงนันท นาการน้ำตกทรายขาว ปัตตานีของ รอฮานี (2554) ที่คำนวณส่วนเกินผู้บริโภคได้เพียง 78.23 บาทต่อคนต่อครั้ง ในขณะ ที่การท่องเที่ยวในพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกมีลักษณะการท่องเที่ยวแบบวันเดียวหรือเช้าไปเย็นกลับเช่นเดียวกัน ทำให้ซึ่งมูลค่าเชิงนันทนาการของ พื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกจึงมีส่วนเกินผู้บริโภคอยู่ระหว่าง 191 – 244 บาทต่อคนต่อครั้งเท่านั้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งอื่นถือว่ายังมีค่าต่ำและส่งผลให้มูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการต่ำกว่าแหล่งท่องเที่ยวอื่นที่เป็นพื้นที่คุ้มครองแบบเดียวกันเช่น เมื่อเปรียบเทียบกับอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์ อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า หมู่เกาะเสม็ด โดยสองแห่งนี้จะมีมูลค่าสูงกว่ามาก

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้พบว่า พื้นที่คุ้มครองทั้ง 5 แห่งในพื้นที่ กลุ่มป่าตะวันออก มีมูลค่า ของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการรวม เท่ากับ 158,753,472 บาทต่อปี ในขณะที่ พื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก ทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่ารวม 8 แห่ง ได้รับงบประมาณรวม 90,541,668 บาทต่อปี โดยแบ่งเป็นงบประมาณประจำปีจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช 39,971,760 บาทและเงินนอกงบประมาณจากเงินรายได้อีก 50,569,908 บาท ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่ามูลค่าของนิเวศบริการ ด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก มีค่ามากกว่าเงิน งบประมาณ ที่ทางพื้น ที่คุ้มครอง ได้รับเพื่อการบริหารจัดการ ประมาณ 68,211,804 บาทต่อปี

ดังนั้น ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถ นำมาประยุกต์ใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อการของบประมาณจากภาครัฐเพิ่มเติม และสามารถนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการจัดหาเงินนอกงบประมาณเพื่อให้เพียงพอต่อการอนุรักษ์ และฟื้นฟูระบบนิเวศ พื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก ให้มีความ มั่นคง สมบูรณ์เพื่อที่จะ สามารถให้บริการด้านนิเวศเพื่อการท่องเที่ยวและนันทนาการแก่ ประชาชน อย่า งมีประสิทธิภาพและ ยั่งยืน สำหรับส่วนเกินผู้บริโภคพบว่านักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวยัง พื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก มีส่วนเกินผู้บริโภคอยู่ระหว่าง 191–244 บาทต่อครั้ง และมีความ เต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมค่าเข้าระหว่าง 66–93 บาท ต่อครั้ง ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงกว่าค่าธรรมเนียมค่าเข้า ในปัจจุบันในแต่ ละพื้นที่ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 20–40 บาท ต่อครั้ง เป็นการสะท้อนให้เห็นว่านักท่องเที่ยวชาวไทย มีผลประโยชน์ที่ได้รับจ ากการมาท่องเที่ยว เป็นมูลค่า ในแต่ละครั้ง สูงกว่าอัตราค่าธรรมเนียมการเข้าชมพื้นที่คุ้มครองใน ปัจจุบันอยู่มาก โดยนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมเข้าพื้นที่ในอัตรา

ที่สูงขึ้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้กรมอุทยา น
แห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูล

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบงานประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการด้วยเทคนิคต้นทุนการเดินทางรายบุคคล

งานศึกษา	พื้นที่ศึกษา	ส่วนเกินผู้บริโภคต่อคน (บาท/ครั้ง)	จำนวนนักท่องเที่ยวต่อปี (คน)	มูลค่าเชิงนันทนาการต่อปี(ล้านบาท/ปี)
การศึกษาครั้งนี้	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานแห่งชาติเขาชะเมา – เขาวง	191	138,659	26.54
การศึกษาครั้งนี้	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ	244	98,348	23.96
การศึกษาครั้งนี้	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานแห่งชาติน้ำตกคลองแก้ว	229	40,514	10.19
การศึกษาครั้งนี้	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว	198	36,314	7.19
การศึกษาครั้งนี้	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว	200	453,343	90.86
เอกสิทธิ์ (2544)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานแห่งชาติลานสาง	187	123,392	23.08
นพดล (2545)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการหมู่เกาะพีพี	3,520	20,540	72.30
นริศรา (2546)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการโครงการพัฒนาดอยตุง	284	446,988	208.86
กมลศักดิ์ (2547)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานสวรรค์ นครสวรรค์	45.48	1,130,841	51.42
วนิดา (2547)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการถ้ำเล-เขากอบ จังหวัดตรัง	2,225	112,368	250.01
ณัชชา (2547)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการชายหาดแม่รำพึง	1,526	142,325	217.18
พิมพิกา (2549)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการสวนสัตว์นครราชสีมา	130	628,391	81.69
ภัทรพร (2549)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการสวนรมณีนาถ กรุงเทพ	165	603,000	99.49
สุภาภรณ์ (2552)	ประเมินมูลค่าจากการท่องเที่ยวอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี	1,562	3,083,380	4,818
อุดมศักดิ์ (2552)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า – หมู่เกาะเสม็ด	415	278,115	115.41
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	1,227	495,342	607.78

(2553)				

ตารางที่ 3 (ต่อ)

งานศึกษา	พื้นที่ศึกษา	ส่วนเกินผู้บริโภคต่อคน (บาท/ครั้ง)	จำนวนนักท่องเที่ยวต่อปี (คน)	มูลค่าเชิงนันทนาการต่อปี(ล้านบาท/ปี)
อรสา (2553)	ประเมินมูลค่าจากการท่องเที่ยว อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	1,541	1,932,105	2.978
กนิษฐา (2554)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการอุทยานแห่งชาติเอราวัณ	1,388	417,289	579.19
รอฮานี (2554)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการน้ำตกทรายขาว ปัตตานี	78.23	82,485	6.45
สุทธิดา (2555)	ประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการสวนสาธารณะหนองบวกหาด จังหวัดเชียงใหม่	476 – 514	59,800	28.51 – 30.77

สนับสนุนในการพิจารณาปรับขึ้นอัตราค่าธรรมเนียมเข้าชมพื้นที่คุ้มครองในแต่ละแห่งได้ รวมทั้งผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิงเพื่อประเมินมูลค่าของระบบนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของอุทยานแห่งชาติ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า อื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้อีกด้วย อย่างไรก็ดี มูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการที่ศึกษาในครั้งนี้จะได้ใช้ประโยชน์ในการสนับสนุนการจัดตั้ง กองทุนค่าแทนคุณ ระบบนิเวศกลุ่มป่าตะวันออก (Payment for Ecosystem Service Fund) โดยใช้หลักการผู้ใช้ประโยชน์เป็นผู้จ่าย ซึ่งอาจจะใช้รูปแบบการเก็บภาษีได้พิเศษจากผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการใช้บริการนิเวศจากการท่องเที่ยวโดยตรง รวมทั้งการรับเงินบริจาคจากเงินทุนความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility,CSR) หรือเงินบริจาคจาก นักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไป เพื่อใช้ใน การอนุรักษ์และฟื้นฟูนิเวศบริการของ พื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กนิษฐา สัฏชนะ. 2554. **การประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการอุทยานแห่งชาติเอราวัณ**. ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

กมลศักดิ์ วงศ์ศรีแก้ว. 2547. การประเมินมูลค่าทางนันทนาการของอุทยานสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์.วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2553. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรในอุทยานแห่งชาติ กรณีศึกษา: อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์**

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช 2556. **รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 6 เล่ม 2 แผนการจัดการกลุ่มป่าตะวันออก โครงการจัดทำแผนการจัดการพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก**.

ณัชชา ว่องวัฒนานุกูล. 2547. **การประเมินมูลค่าประโยชน์ทางนันทนาการบริเวณชายหาดแม่รำพึง จังหวัดระยอง**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นพดล จันระวัง. 2545. **การประเมินมูลค่าทางนันทนาการและมูลค่าทางเศรษฐกิจทั้งหมดของ หมู่เกาะพีพี**. ปริญญาเศรษฐศาสตร

มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นริศรา เอี่ยมคุ้ย. 2546. **การประเมินมูลค่านันทนาการของโครงการพัฒนาดอยตุง จังหวัดเชียงราย**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปริญญา สุทธสุภา. 2548. **การประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่**. ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พิมพิกา ชมชีพ. 2549. **การประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการเพื่อการจัดการสวนสัตว์นครราชสีมา**. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภัทรพร อภิกุลรุ่งเรือง. 2549. **การประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการของสวนรมณีนาถ กรุงเทพมหานคร**.ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วรณี จิเจริญ. 2553. **เศรษฐสาสตร์จุลภาค 2**. ภาควิชาทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.

รอฮานี มะสาแม. 2554. **การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ผลประโยชน์ด้านนันทนาการของน้ำตกทรายขาว จังหวัดปัตตานี**. ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วนิดา รัตนพันธุ์. 2547. **การประเมินมูลค่าและการจัดการด้านนันทนาการของพื้นที่ถ้ำเลเขากอบ จังหวัดตรัง**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนแผนงานอุทยานแห่งชาติ. 2557. **ข้อมูลงบประมาณประจำปีงบประมาณ 2557** (ไม่ตีพิมพ์).

สุทธิดา กระต่ายทอง. 2555. **การประเมินมูลค่าทางนันทนาการของสวนสาธารณะหนองบวกหาด จังหวัดเชียงใหม่**. ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สุภาภรณ์ ริมธีรกุล. 2552. **การประเมินมูลค่าจากการท่องเที่ยว : กรณีศึกษา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี**. ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อรสา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2552. **การประเมินมูลค่าจากการท่องเที่ยว : กรณีศึกษา อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์.** ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์. 2552. **การใช้มาตรการเก็บค่าธรรมเนียมเข้าชมอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง**. คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

เอกสิทธิ์ ธรรมลิขิต. 2544. **การประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการของอุทยานแห่งชาติลานสาง**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Clawson, M. 1959. **Method for Measuring the demand for and the value of outdoor recreation, Resources for the Future**. Freeman, A.M., III.1984. On the tactics of benefit estimation under Executive Order 12291. Smith.

Mullan K. ,Kontoleon A. 2008. **Benefit and Cost of Forest Biodiversity : Economic Theory and Case Study Evidence**. Dapartment of Land Economic, University of Cambridge, UK.

Prewitt, R.A. 1949. **The economics of publish recreation: an economic survey of the monetary evaluation of recreation in national parks**. US Dapartment of the Interior, National Park Service and Recreational Planning Division, Washington, D.C.

Yamane, Taro. 1973. **Statistic : An Introductory Analysis**. Third edition. New York : Harper and Row Publication.

มูลค่าของผักหวานป่าเพื่อการอนุรักษ์พื้นที่ป่าของมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

Use Value of *Malientha suavis* Pierre for Conservation Forest Area of Maejo University Phrae Campus

ฑีฆา โยธาภักดี[1], นลินี คงสุบรรณ์[1], ธนากร ลัทธิ์ถีระสุวรรณ[2] และวรรณา มังกิตะ[3]
[1]สาขาเศรษฐศาสตร์, [2]สาขาวิชาเกษตรป่าไม้, [3]สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ม.แม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
Corresponding-author: Email: teeka@phrae.mju.ac.th

บทคัดย่อ: ชาวบ้านบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยได้มีการใช้ประโยชน์จากป่ามหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ เพื่อเป็นแหล่ง อาหารของชุมชน โดยเฉพาะผักหวานป่า ซึ่งเป็นพืชที่ขึ้นเองตามธรรมชาติและอาศัยร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ในการเจริญเติบโต และเป็นที่ต้องการของตลาด การศึกษาครั้งนี้ ต้องการ ทราบมูลค่าของผักหวานป่า เพื่อสร้างจิตสำนึกในการตระหนักถึงคุณค่าของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ให้คงอยู่กับชุมชน โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์ ชาวบ้านในพื้นที่ตำบลแม่ทรายและตำบลร้องกวาง อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ วิเคราะห์หาผลตอบแทนจากผักหวานป่า พบว่า ชาวบ้านเข้าไปเก็บผักหวานป่าระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน โดยพบการเก็บมากที่สุดในเดือนมีนาคม ผลตอบแทนจากการบริโภคเมื่อคำนวณเป็นมูลค่ารวมของผักหวานป่าเฉลี่ย 1,362,297 บาท/ครัวเรือนทั้งหมด /ปี โดยแบ่งเป็นรายได้ที่เป็นเงินสด จากการขาย เฉลี่ย 939,774 บาท/ครัวเรือนทั้งหมด/ปี และรายได้ที่ไม่เป็นเงินสด จากการบริโภค เฉลี่ย 422,493 บาท/ครัวเรือนทั้งหมด/ปี จากผลการวิเคราะห์พบว่าจำนวนเดือนที่สามารถเข้าไปเก็บผักหวานป่า และราคาผักหวาน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการช่วยกันรักษาป่า ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เพราะถ้าผักหวานป่าสามารถสร้างรายได้ให้ กับชาวบ้าน ทำให้เห็นคุณค่าของป่าที่เป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญ ส่งผลให้เกิดการสร้างจิตสำนึกในการตระหนักถึงคุณค่าของ แหล่งอาหารจากป่า โดยมีการถ่ายทอดวิธีการเก็บผักหวานที่ถูกต้องหรือพาเข้าป่าไปดูวิธีการเก็บ และสอนให้รู้จักต้นผักหวานป่าเพื่อให้ช่วยกันดูแล มี เพียงเล็กน้อยที่สอนวิธีการเก็บเมล็ด เพาะกล้า และวิธีการปลูก เพื่อรักษาพื้นที่ป่าอนุรักษ์ให้คงอยู่กับชุมชนอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ผักหวานป่า แหล่งอาหาร ผลตอบแทน

Abstract: The benefits from forest area at Maejo University Phrae Campus is a food bank especially *Malientha suavis* Pierre for obtaining of communities around university. It is natural tree and growth under tree as it is market demand. Therefore, goal is a use value of Malientha suavis Pierre for building the subconscious of awareness the valued forest with community. Methodology was interview by questionnaires at Maesai and Rongwang sub-district and return analysis. People harvested *Malientha suavis* Pierre in period Feb-June as the highest yield in March. Total use value of them average 1,362,297 baht/total households/year which consist of cash income from selling average 939,774 baht/total households/year and non-cash income from consumption average 422,493 baht/total households/year. The considered results about amount harvesting months and price were effected people participation in conservation forest because *Malientha suavis* Pierre supply can generate revenue to community. Worth forest will be an income source that building the subconscious of awareness the valued food bank in forest. Community transferred the right harvesting, brought youth to do the right harvesting and learning by doing for taking care them. There is little household taught the harvesting and panting seed. However, the transfer knowledge from community was conservation forest sustainability.

Keywords: *Malientha suavis* Pierre, food bank, return

บทนำ

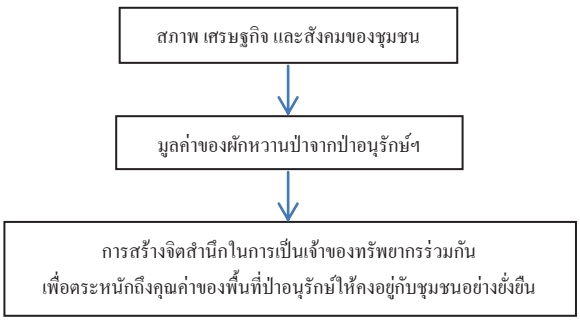
พื้นที่ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้- แพร่ เฉลิมพระเกียรติ มีเขตป่าอนุรักษ์ 580 ไร่ พื้นที่ป่าเหล่านี้จัดเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของชาวบ้าน แม่ทรายในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพในป่า มีส่วนช่วยสนับสนุนด้านแหล่งอาหาร สร้างความกินดีอยู่ดีอย่างยั่งยืนของประชาชน ส่วนหนึ่งของความหลากหลายทางชีวภาพที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าแห่งนี้ เกิดจากการดูแลของชาวบ้าน ในการมีส่วนร่วมต้องคำนึงถึงสิทธิชุมชนในการมีส่วนร่วมใช้ทรัพยากรร่วมกัน รวมถึงความสามารถในก ารวางกฎระเบียบของการเข้าไปใช้ประโยชน์ ของชุมชน เพื่อให้ความกินดีอยู่ดีของชุมชนที่ได้ใช้ประโยชน์จากป่าสอดคล้องกับการอนุรักษ์ร่วมกัน (Yogesh Ranjit, 2011) เนื่องจาก ราคาของป่าบางชนิดสูง และมีตลาดรับซื้อจำนวนมาก (Luni Piya et al., 2011) จึงเป็นสิ่งดึงดูดให้มีคนเข้าไปเก็บหาของป่ามากขึ้น ดังนั้น ต้องมีการออกกฎระเบียบที่คำนึงถึงสภาพเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนที่พึ่งพาอาศัยป่าด้วย จึงจะทำให้เกิดผลกระทบด้านบวกต่อการ จัดการทรัพยากร ป่าไม้ไปพร้อมกัน (Ogada Maurice Juma, 2012) การเป็นแหล่งภูมิปัญญาที่ ได้จากป่า และการใช้ประโยชน์จากป่าทั้งตรงและทางอ้อมเป็นส่วนช่วยก่อให้เกิดแนวทางการพัฒนาร่วมกันอย่างยั่งยืน โดยมีการวางแผนการใช้ประโยชน์จากป่า ให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ ซึ่งการรู้สึกเป็นเจ้าของร่วมกันในทรัพยากรนั้น ทำให้ช่วยกันดูแลรักษาและมีความภาคภูมิใจในสิ่งที่ตนร่วมกันทำขึ้นมา ส่งผลให้สิ่งนั้นอยู่คงทน

โดยชุมชนที่พึ่งพาอาศัยป่าอนุรักษ์ มีการใช้ประโยชน์ป่าอนุรักษ์เพื่อเป็นแหล่งอาหารของชุมชนนั้น ได้ก่อให้เกิดความเข้มแข็งในพื้นที่ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ เ นื่องจาก ชาวบ้านบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัย มีแหล่งอาหาร โดยเฉพาะผักหวานป่า ซึ่งเป็นพืชที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ และเป็นพืชที่ต้องอาศัยร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ในการเจริญเติบโต รวมทั้งผักหวานป่า สามารถเก็บขายได้ราคาดี เป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้น แนวทางในการศึกษาครั้งนี้อยากทราบมูลค่าของการมีอยู่ผักหวานป่า เพื่อสร้างจิตสำนึกในการตระหนักถึงคุณค่าของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ให้คงอยู่กับชุมชนอย่างยั่งยืน

สมมติฐานการวิจัย

ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์จากป่าอนุรักษ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้- แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ทำให้ชาวบ้านใน ชุมชน แม่ทราย อ .ร้องกวาง จ .แพร่ เข้ามามีส่วนร่วมในเป็นเจ้าของทรัพยากรและร่วมกันรักษาป่า ซึ่งแตกต่างกันตามปัจจัยส่วนบุคคล เศรษฐกิจ สังคม

กรอบแนวคิด



ภาพ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สถานที่ศึกษา

พื้นที่ตำบลแม่ทราย และตำบลร้องกวาง อำเภอร้องกวาง ซึ่งเป็นชุมชนโดยรอบบริเวณมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

2. การเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาแบ่งเป็น 2 ระดับ ทั้งในปฐมภูมิและทุติยภูมิ ดังนี้

ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) เป็นการเก็บรวบรวมจากการสัมภาษณ์ โดยสัมภาษณ์ผู้นำชุมชนถึงการเข้าไปหาอาหารจากป่าของชาวบ้าน ได้ภาพรวมของผลผลิตที่ได้จากป่าและการใช้ประโยชน์ และใช้แบบสอบถามสำหรับผู้ที่เข้าไปหาของป่า โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ในพื้นที่ตำบลแม่ทราย และตำบลร้องกวาง อำเภอร้องกวาง จังหวัด แพร่ แบ่งเป็นตำบลละ 30 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 60 ตัวอย่าง

ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากป่า การเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถรวบรวมจากงานวิจัย ข้อมูลทางสถิติจากเทศบาลร้องกวาง และองค์การบริหารส่วนตำบลแม่ทราย

3. การวิเคราะห์มูลค่าของผักหวานป่า

ประกอบด้วย ผลตอบแทนจากผักหวานป่าของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ ซึ่งผักหวานป่าเป็นพืชที่ไม่มีต้นทุนในการเพาะปลูก ดังนั้น วิเคราะห์ความคุ้มค่าทาง

เศรษฐกิจจากการทำกิจกรรมนั้นๆ จึงมีการปรับวิธีการวิเคราะห์จาก ฑีฆา โยธาภักดี และคณะ (2556) โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

รายได้ของผลผลิต = รายได้ที่เป็นเงินสด + รายได้ที่ไม่เป็นเงินสด

มูลค่ารวม = รายได้ของผลผลิต x จำนวนครัวเรือนทั้งหมด

ผลการศึกษา

1. การเก็บผักหวานป่าในพื้นที่ป่าอนุรักษ์

ชาวบ้านเก็บผักหวานป่าในช่วงเดือน ก.พ. จนถึงเดือน มิ.ย. โดย มี.ค. พบการเก็บมากที่สุด (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ เม.ย. (ร้อยละ 48.33) และ พ.ค. (ร้อยละ 20) ส่วน ก.พ. และ มิ.ย. พบเพียงเล็กน้อย เนื่องจาก ก.พ. เป็นเดือนที่ผักหวานเริ่ม ผลิใบอ่อน และ มิ.ย. เป็นเดือนที่ผักหวานสิ้นสุดฤดูการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 1) ส่วนใหญ่จำนวนครั้งในการเก็บผักหวานประมาณ 4-5 ครั้งต่อเดือน ยกเว้นเดือน ก.พ. ชาวบ้านเข้าไปเก็บผักหวานประมาณ 10 ครั้งต่อเดือน (ตารางที่ 1) ระยะทางในการเข้าป่าประมาณ 7-9 กิโลเมตรต่อครั้ง (ภาพที่ 2) ผลผลิตผักหวาน พบมากที่สุดในเดือน ก.พ. ผลผลิตรวม 4.38 กิโลกรัม ต่อครัวเรือน รองลงมาคือเดือนเม .ย. รวม 3.53 กิโลกรัม ต่อครัวเรือน และเดือน มี.ค. รวม 2.35 กิโลกรัม ต่อครัวเรือน ส่วนเดือน พ.ค.-มิ.ย. ผลผลิตรวมประมาณ 0.6 กิโลกรัม ต่อครัวเรือน (ภาพที่ 3) ผลผลิตที่ได้ชาวบ้านเก็บไว้บริโภคในครัวเรือนก่อนประมาณ 0.5-1 กิโลกรัม ต่อครัวเรือน ที่เหลือ จึงส่ง ขาย ประมาณ 1-3 กิโลกรัม ต่อครัวเรือน โดยเฉลี่ยราคาอยู่ในช่วง 180-200 บาท ต่อกิโลกรัม (ภาพที่ 4) ผักหวานป่าที่ได้ส่วนใหญ่ชาวบ้านนำไปทำอาหาร โดยแกงใส่ไข่มดแดง และนึ่งจิ้มน้ำพริก ส่วนการนำไปผัดน้ำมันหอย ต้มใส่หมู และนึ่งเมล็ดผักหวาน พบเพียงเล็กน้อย สำหรับวิธีการเก็บนั้น ส่วนใหญ่ใช้มือในการเด็ดยอดอ่อน โดยยอดอ่อนที่ชาวบ้านนิยมเด็ดตั้งแต่ 4-5 ซม. และ 5-10 ซม. ด้านการดูแลหลังการเก็บเกี่ยว ชาวบ้านให้ข้อมูลว่าไม่ได้มีการดูแลเป็นการปล่อยตามธรรมชาติ มีบางส่วนที่พยายามเก็บผักหวานป่าโดยการไม่ตัดกิ่งหรือไม่ดึงทั้งต้นในการเก็บ และเก็บเฉพาะต้นที่โตเต็มที่แล้วเท่านั้น

2. ความรู้เกี่ยวกับผักหวานป่า

ด้านคุณประโยชน์ทางโภชนาการของผักหวาน ชาวบ้านมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องผักหวานมีวิตามินและทำให้ร่างกายแข็งแรง (ร้อยละ 33.33) คุณประโยชน์ทางโภชนาการอื่นๆ ช่วยบรรเทาอาการเบาหวาน และมีใยอาหาร (ร้อยละ 1.67) ส่วนคุณประโยชน์ทางโภชนาการบางคนทราบว่ามีประโยชน์แต่ ไม่ทราบว่ามีประโยชน์อย่างไร (ร้อยละ 13.33) และบางส่วนไม่มีความรู้เรื่องโภชนาการเลย (ร้อยละ 40) ด้านโทษของผักหวานป่า ชาวบ้านเชื่อว่าผักหวานป่าไม่สามารถกินพร้อมสุราได้ และเป็นผักมีพิษ คนที่เป็นไข้และเป็นตุ่มจะกินไม่ได้ (ร้อยละ 1.67) (ตารางที่ 2)

ด้านคุณประโยชน์ทางอ้อมของผักหวานป่า ชาวบ้านทั้งหมดเห็นด้วยที่ผักหวานป่าเป็นแหล่งอาหารภายในชุมชน และเป็นอาหารอินทรีย์ รองลงมาคือ ผักหวานป่ามีคุณประโยชน์ที่ต้องอาศัยต้นไม้ใหญ่ในการให้ร่มเงาเพื่อการเจริญเติบโต ซึ่งหมายถึงป่าต้องมีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งมีต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงาได้ และผักหวานป่าได้ก่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านอาหารในชุมชน และช่วยให้ป่ามีความหลากหลายทางชีวภาพเพิ่มมากขึ้น (ร้อยละ 85, 78.33, 65 ตามลำดับ) ส่วนคุณประโยชน์ทางอ้อมอื่นๆ ได้แก่ ผักหวานป่าเป็นส่วนหนึ่งของต้นน้ำลำธาร เป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี พบได้ตามธรรมชาติ บางต้นอาจอยู่เดี่ยวๆ ได้ และผักหวานป่าต้นใหม่จะงอกขึ้นในบริเวณใกล้ๆ ต้นแม่ (ตารางที่ 3)

3. การถ่ายทอดความรู้ในเรื่องการอนุรักษ์ผักหวานป่าสู่รุ่นลูกหลาน

ส่วนใหญ่ไม่มีการถ่ายทอดอย่างเป็นทางการ (ร้อยละ 61.67) มีบางส่วนที่สอนวิธีการเก็บผักหวานที่ถูกต้องหรือพาเข้าป่าไปดูวิธีการเก็บ (ร้อยละ 26.67) และบอกสอนให้รู้จักต้นผักหวานป่าเพื่อให้ช่วยกันดูแล (ร้อยละ 6.67) มีเพียงเล็กน้อยที่สอนวิธีการเก็บเมล็ด การเพาะกล้า และวิธีการปลูก (ตารางที่ 4) ชาวบ้านส่วนใหญ่คิดว่าผักหวานป่ามีรสชาติหวาน กลมกล่อม หอมกว่าผักหวานบ้าน (ร้อยละ 61.67) และมีเพียงเล็กน้อยที่แสดงความคิดเห็นว่าผักหวานบ้านรสชาติเหมือนตำลึง และไม่สามารถกินสดได้ (ร้อยละ 1.67) บางส่วนคิดว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ร้อยละ 10) (ตารางที่ 5)

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของผักหวานป่า

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของผักหวานป่าในช่วงเดือน ก.พ.-มิ.ย. โดยรายได้ที่เกิดจากการบริโภคในครัวเรือน คิดเป็นรายได้ที่ไม่เป็นเงินสด ช่วงเดือน ก.พ.-เม.ย. ประมาณ 100-260 บาทต่อครัวเรือน ช่วงเดือน

พ.ค.-มิ.ย คิดเป็นรายได้ที่ไม่เป็นเงินส ดต่ำกว่า 100 บาท ด้านรายได้ที่เกิดจากการขายผักหวาน คิดเป็นรายได้ที่เป็นเงินสด ชาวบ้านมีรายได้มากที่สุดในเดือน ก.พ.เฉลี่ย 795.40 บาทต่อครัวเรือน รองลงมาคือเดือน เม.ย. เฉลี่ย 432.24 บาทต่อครัวเรือน และเดือน มี.ค. เฉลี่ย 226.26 บาทต่อครัวเรือน ช่วงเดือน พ.ค.-มิ.ย คิดเป็นรายได้ที่เป็นเงินสดต่ำกว่า 100 บาท ถ้าคิดคำนวณจากผลผลิตรวมทั้งการบริโภคในครัวเรือนและการจำหน่าย พบว่า ชาวบ้านมี

ตารางที่ 1 ผลผลิตผักหวานในพื้นที่ป่าอนุรักษ์

ผลผลิตผักหวาน		เฉลี่ย
กุมภาพันธ์	จำนวนครั้งที่เก็บผักหวาน (ครั้ง/เดือน)	9.90
	ผลผลิตผักหวานรวม (กก./ครัวเรือน)	4.38
	ผลผลิตผักหวานที่บริโภค (กก./ครัวเรือน)	0.50
	ผลผลิตผักหวานที่จำหน่าย (กก./ครัวเรือน)	3.88
	ราคาขาย (บาท/กก.)	205.00
มีนาคม	จำนวนครั้งที่เก็บผักหวาน (ครั้ง/เดือน)	5.06
	ผลผลิตผักหวานรวม (กก./ครัวเรือน)	2.35
	ผลผลิตผักหวานที่บริโภค (กก./ครัวเรือน)	1.26
	ผลผลิตผักหวานที่จำหน่าย (กก./ครัวเรือน)	1.09
	ราคาขาย (บาท/กก.)	207.58
เมษายน	จำนวนครั้งที่เก็บผักหวาน (ครั้ง/เดือน)	4.86
	ผลผลิตผักหวานรวม (กก./ครัวเรือน)	3.53
	ผลผลิตผักหวานที่บริโภค (กก./ครัวเรือน)	1.23
	ผลผลิตผักหวานที่จำหน่าย (กก./ครัวเรือน)	2.30
	ราคาขาย (บาท/กก.)	187.93
พฤษภาคม	จำนวนครั้งที่เก็บผักหวาน (ครั้ง/เดือน)	4.83
	ผลผลิตผักหวานรวม (กก./ครัวเรือน)	0.61
	ผลผลิตผักหวานที่บริโภค (กก./ครัวเรือน)	0.17
	ผลผลิตผักหวานที่จำหน่าย (กก./ครัวเรือน)	0.44
	ราคาขาย (บาท/กก.)	183.33
มิถุนายน	จำนวนครั้งที่เก็บผักหวาน (ครั้ง/เดือน)	4.75
	ผลผลิตผักหวานรวม (กก./ครัวเรือน)	0.67
	ผลผลิตผักหวานที่บริโภค (กก./ครัวเรือน)	0.50
	ผลผลิตผักหวานที่จำหน่าย (กก./ครัวเรือน)	0.17
	ราคาขาย (บาท/กก.)	150.00

รายได้มากที่สุดในเดือน ก.พ.เฉลี่ย 897.90 บาทต่อครัวเรือน รองลงมาคือเดือน เม.ย. เฉลี่ย 663.39 บาทต่อครัวเรือน และเดือน มี.ค. เฉลี่ย 487.81 บาทต่อครัวเรือน ช่วงเดือน พ.ค.-มิ.ย คิดเป็นรายได้รวมประมาณ 100 บาทต่อครัวเรือน อย่างไรก็ตาม ผลตอบแทนของผักหวานป่ารวมตั้งแต่เดือน ก .พ.-มิ.ย. พบว่าผลผลิตรวมเฉลี่ยทั้งหมด 2.31 กิโลกรัมต่อครัวเรือน ชาวบ้านเก็บไว้บริโภคในครัวเรือนเฉลี่ยทั้งหมด 0.73 กิโลกรัมต่อครัวเรือน เพื่อการจำหน่ายเฉลี่ยทั้งหมด 1.58 กิโลกรัมต่อครัวเรือน ราคาขายเฉลี่ย 186.77 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการบริโภคเมื่อคำนวณเป็นรายได้ที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ยทั้งหมด 140.27 บาท/ครัวเรือน/ปี และรายได้ที่เป็นเงินสดเฉลี่ยทั้งหมด 312.01 บาท/ครัวเรือน/ปี ผลตอบแทนรวมทั้งหมดในพื้นที่ศึกษารอบๆบริเวณป่าอนุรักษ์เฉลี่ย

452.29 บาท/ครัวเรือน/ปี (ตารางที่ 6) การจำหน่ายผักหวานป่าพบว่าส่วนใหญ่ขายในชุมชน โดยเป็นการวางขายหน้าบ้าน รองลงมาคือ ขายส่งที่ตลาดร้องกวาง และขายที่ตลาดในหมู่บ้าน มีบางส่วนที่เ ก็บผักหวานไว้กินเพียงอย่างเดียวมูลค่ารวมของผักหวานป่าเฉลี่ย 1,362,297 บาท/ครัวเรือนทั้งหมด/ปี โดยแบ่งเป็นรายได้ที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 939,774 บาท/ครัวเรือนทั้งหมด/ปี และรายได้ที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 422,493 บาท/ครัวเรือนทั้งหมด/ปี (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นเรื่องคุณประโยชน์ทางโภชนาการของผักหวาน

คุณประโยชน์ทางโภชนาการของผักหวาน	จำนวนครัวเรือนที่เข้าไปเก็บหาของป่า	ร้อยละ
มีวิตามินและทำให้ร่างกายแข็งแรง	20	33.33
มีประโยชน์ แต่ไม่ทราบว่ามีประโยชน์อย่างไร	8	13.33
ช่วยบรรเทาอาการเบาหวาน	1	1.67
มีใยอาหาร	1	1.67
รู้สึกเฉยๆ แต่กินพร้อมสุราไม่ได้	1	1.67
เป็นผักมีพิษ คนเป็นไข้และเป็นตุ่มจะกินไม่ได้	1	1.67
ไม่มีประโยชน์ต่อร่างกาย	4	6.67
ไม่มีความรู้ในเรื่องคุณประโยชน์ของผักหวาน	24	40.00

หมายเหตุ: สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 อย่าง

อภิปรายผลการศึกษา

จาก การ ศึกษา วิจัยพบว่า ผลผลิตรวมของผักหวานป่าในช่วงเดือน ก .พ.-มิ.ย. โดยมี.ค. พบการเก็บมากที่สุด (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ เม.ย. (ร้อยละ 48.33) และ พ.ค. (ร้อยละ 20) ส่วน ก.พ. และมิ .ย. พบเพียงเล็กน้อย เนื่องจาก ก.พ. เป็นเดือนที่ผักหวานเริ่มออกใบอ่อนแรกๆ และ มิ.ย. เป็นเดือนที่ผักหวานสิ้นสุดฤดูการเก็บเกี่ยว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ระวี เจียรวิภา และคณะ (2553) ที่พบว่าการผลิยอดใหม่ ของผักหวานป่าในภาคใต้ของประเทศไทย มีมากช่วงเดือน ม.ค.-เม.ย. และ ก.ย.-ต.ค. โดยมีน้ำหนักผลผลิตสูงสุดเดือน มี .ค. (205.51 กิโลกรัมต่อต้น) และงานของ อภิญญา พรหมมีชัย ที่พบว่าผักหว่านป่าจะมีให้บริโภคเฉพาะฤดูกาลเท่านั้นในช่วงเดือน มี.ค.-พ.ค. ชาวบ้าน ส่วนใหญ่ มีการเก็บผักหวานประมาณ 4-5 ครั้งต่อเดือน เฉลี่ยทั้งหมด 2.31 กิโลกรัมต่อครัวเรือน ชาวบ้านเก็บไว้บริโภคในครัวเรือนเฉลี่ยทั้งหมด 0.73 กิโลกรัมต่อครัวเรือน เพื่อการจำหน่ายเฉลี่ยทั้งหมด 1.58 กิโลกรัมต่อครัวเรือน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพร พลพันธ์ (2552) ที่มีข้อเสนอแนะในการจัดการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติของชุมชนท้องถิ่น เพื่อเป็นกา รป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อทรัพยากรในพื้นที่และส่งเสริมคุณภาพชีวิตของชุมชน ว่าผักห วานป่าที่ชาวบ้านเก็บได้ควรมีปริมาณเฉลี่ย 2 กิโลกรัมต่อฤดูกาล ด้าน ราคาขายเฉลี่ย 186.77 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับงานประชาสัมพันธ์เรื่องการปลูกผักหวานของศูนย์ส่งเสริมแล ะพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดนครราชสีมา (พืชสวน), 2556 เรื่องผักหวานป่าเป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่ราคาขายปลีกในตลาดค่อนข้างสูง ราคาจะสูงถึง 200-250 บาทต่อกิโลกรัม และงานของสุพร พลพันธ์ (2552) ที่พบว่าในช่วงเดือนมี .ค.-ธ.ค. เป็นช่วงการเก็บหาของป่าของชาวบ้านโดยเฉลี่ย 1.36 ชั่วโมงต่อวัน และในช่วงเดือน ต.ค. เป็นเดือนที่มีของป่ามากที่สุด คือ เห็ด รองลงมาคือ ผักหวานและหน่อไม้ คิดเป็นร้อยละ 50.5, 39.1 และ 33.2 ตามลำดับ ราษฎรส่วนใหญ่เห็นว่าการเก็บหาของป่ายังมีความจำเป็นสำหรับการยังชีพของราษฎร โดยเส้นทางในการเก็บหาของป่าห่างจากหมู่บ้านเฉลี่ย 2.23 กิโลเมตร พบพืชอาหารและสัตว์อาหาร ซึ่งเป็นเส้นทางที่ใกล้หมู่บ้านมาก เนื่องจากพื้นที่หมู่บ้าน ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ดังนั้น จึงมีข้อจำกัดในการเข้าไปใช้ประโยชน์ป่าชุมชนท้องถิ่น สำหรับงานวิจัยนี้ เส้นทางในการเข้าไปหาของป่าห่างจากหมู่บ้านประมาณ 7-10 กิโลเมตร พบพืชอาหารที่ใกล้เคียงกัน แต่สัตว์อาหาร มีความแตกต่างกัน เนื่องจากสภาพป่าเป็นป่าเต็งรัง พืชอาหารที่พบได้แก่ เห็ด ผักหวานป่า และหน่อไม้ ส่วนสัตว์อาหาร ได้แก่ ไข่มดแดง และตุ่น เป็นต้น

สรุปผลการศึกษา

ชาวบ้านเข้าไปเก็บผักหวานป่าพบในเดือนก .พ. จนถึงเดือนมิ .ย. โดยมี.ค. พบการเก็บมากที่สุด รองลงมาคือเม.ย. และพ.ค. ผลตอบแทนจากการบริโภคเมื่อคำนวณมูลค่ารวมของผักหวานป่าเฉลี่ย 1,362 ,297 บาท / ครัวเรือนทั้งหมด/ปี โดยแบ่งเป็นรายได้ที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 939,774 บาท/ครัวเรือนทั้งหมด /ปี และรายได้ที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 422,493 บาท/ครัวเรือนทั้งหมด /ปี ชาวบ้านมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องผักหวานมีวิตามินและทำให้ร่างกายแข็งแรง ผักหวานป่าที่ได้ส่วนใหญ่ชาวบ้านนำไปทำอาหาร โดยแกงใส่ไข่มดแดง (ร้อยละ 96.67) และนึ่งจิ้มน้ำพริก ส่วนการนำไปผั ดน้ำมันหอย ต้มใส่หมู และนึ่งเมล็ดผักหวาน พบเพียงเล็กน้อย จากผลการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการรักษาพื้นที่สีเขียวเขตป่าอนุรักษ์ จำนวนเดือนที่สามารถเข้าไปเก็บผักหวานป่า และราคาผักหวาน เป็นปัจจัยที่มี ผลต่อการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการช่วยกันรักษาพื้นที่สีเขียวเขตป่าอนุรักษ์ฯ

ตารางที่ 3 มูลค่าที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ของผักหวานป่าทางอ้อม

มูลค่าที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ของผักหวานป่าทางอ้อม	จำนวน	ร้อยละ
ผักหวานป่าเป็นส่วนหนึ่งของต้นน้ำลำธาร	6	10.00
ผักหวานป่าช่วยให้ป่ามีความหลากหลายทางชีวภาพเพิ่มมากขึ้น	39	65.00
ผักหวานป่าเป็นพืชพึ่งพิงต้องอาศัยต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงาในการเจริญเติบโต	51	85.00
ผักหวานป่าช่วยเป็นแหล่งอาหารภายในชุมชน	60	100.00
ผักหวานป่าเป็นแหล่งอาหารอินทรีย์	59	98.33
ผักหวานป่าเป็นพืชอาหารที่ก่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านอาหารในชุมชน	47	78.33
ผักหวานป่าเป็นพืชที่ทนความแล้งได้ดี	6	10.00
ผักหวานป่าเป็นพืชที่พบได้ตามธรรมชาติ	3	5.00
ผักหวานป่าบางต้นอาจอยู่เดี่ยว ๆ	2	3.33
ผักหวานป่าต้นใหม่จะงอกขึ้นในบริเวณต้นแม่	2	3.33

หมายเหตุ: สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 อย่าง

ตารางที่ 4 การถ่ายทอดความรู้ในการอนุรักษ์ผักหวานป่าสู่รุ่นลูกหลาน

การถ่ายทอดความรู้ในการอนุรักษ์ผักหวานป่าสู่รุ่นลูกหลาน	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ได้ถ่ายทอดความรู้	37	61.67
สอนวิธีการเก็บผักหวานที่ถูกต้องหรือพาเข้าป่าไปดูวิธีการเก็บ	16	26.67
บอกสอนให้รู้จักต้นผักหวานป่าและให้ช่วยกันดูแล	4	6.67
สอนวิธีการเก็บเมล็ด	1	1.67
สอนวิธีการเพาะกล้า	1	1.67
สอนวิธีการปลูก	1	1.67
รวม	60	100.00

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นเรื่องความแตกต่างระหว่างผักหวานป่าและผักหวานบ้าน

ความคิดเห็นเรื่องความแตกต่างระหว่างผักหวานป่าและผักหวานบ้าน	จำนวน	ร้อยละ
ไม่แตกต่างกัน	6	10.00
ผักหวานป่ารสชาติหวาน กลมกล่อม หอมกว่า	37	61.67
ผักหวานบ้านรสชาติเหมือนตำลึง	1	1.67
ผักหวานบ้านสามารถกินสดได้ ส่วนผักหวานป่าไม่สามารถกินสดได้	1	1.67
ไม่ได้ให้ข้อมูล	15	25.00
รวม	60	100.00

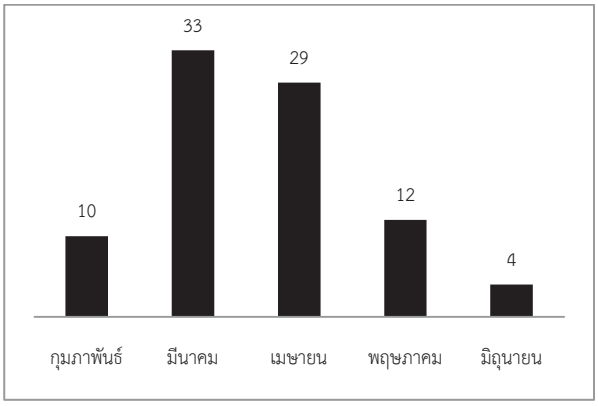
ตารางที่ 6 รายได้ที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดจากผักหวานป่า

เดือน	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	เฉลี่ย
ผลผลิตรวม (กก./ครัวเรือน)	4.38	2.35	3.53	0.61	0.67	2.31
เพื่อบริโภคในครัวเรือน	0.50	1.26	1.23	0.17	0.50	0.73
จำหน่าย	3.88	1.09	2.30	0.44	0.17	1.58
ราคาขาย (บาท/กก.)	205.00	207.58	187.93	183.33	150.00	186.77
รายได้ที่ไม่เป็นเงินสด	102.50	261.55	231.15	31.17	75.00	140.27
รายได้ที่เป็นเงินสด	795.40	226.26	432.24	80.67	25.50	312.01
รายได้รวม	897.90	487.81	663.39	111.83	100.50	452.29

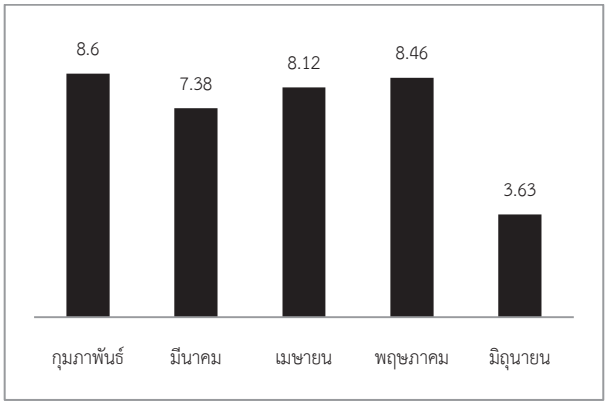
ตารางที่ 7 มูลค่ารวมผักหวาน

รายการ	เฉลี่ย (บาท/ครัวเรือน/ปี)	มูลค่ารวมภายในพื้นที่ศึกษา (บาท/ครัวเรือนทั้งหมด/ปี)
รายได้ที่ไม่เป็นเงินสด	140.27	422,493.24
รายได้ที่เป็นเงินสด	312.01	939,774.12
รายได้รวม	452.29	1,362,297.48

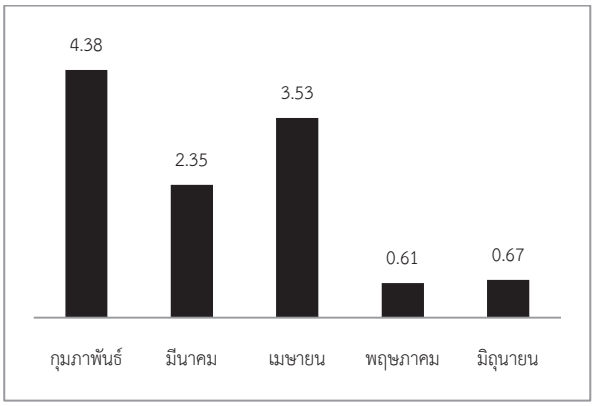
หมายเหตุ: จำนวนครัวเรือน ตำบลแม่ทราย 509 ครัวเรือน และตำบลร้องกวาง 2,503 ครัวเรือน



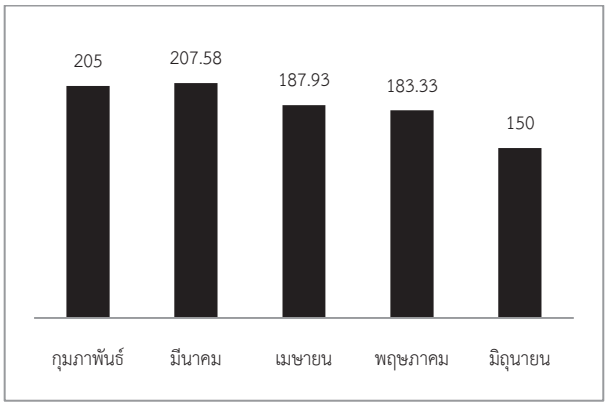
ภาพที่ 1 จำนวนผู้เก็บผักหวานป่า (ครัวเรือน)



ภาพที่ 2 ระยะทางจากบ้านไปเก็บผักหวาน (กม.)



ภาพที่ 3 ผลผลิตผักหวานป่า (กก./ครัวเรือน)



ภาพที่ 4 ราคาขายผักหวานป่า (บาท/กก.)

เพราะว่าถ้าผักหวานป่าสามารถสร้างรายได้ให้ชาวบ้านได้จำนวนมาก ทำให้ชาวบ้านเห็นคุณค่าของป่าที่เป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญ ส่วนใหญ่ไม่มีการถ่ายทอดอย่างเป็นเก็บ และบอกสอนให้รู้จักต้นผักหวานป่าเพื่อให้ช่วยกันดูแล มีเพียงเล็กน้อยที่สอนวิธีการเก็บเมล็ด การเพาะกล้าและวิธีกา รปลูก ส่งผลให้เกิดการสร้างจิตสำนึกในการตระหนักถึงคุณค่าของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ให้คงอยู่กับชุมชนอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการอนุรักษ์พื้นที่ป่าโดยมีผักหวานป่าเป็น พืชเด่น ควรมีการแสดงถึงความสุขของชาวบ้านในการมีแหล่งอาหารตามธรรมชาติของชุมชน เนื่องจากชาวบ้านสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ได้เกือบตลอดทั้งปี เพื่อเป็นการปลูกฝังความภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง และเป็นการกระตุ้นพลังของชุมชนรอบๆ พื้นที่บริเวณป่าอนุรักษ์ ให้มีการช่วยกันรักษ าป่าโดยวิธีการที่เหมาะสมสอดคล้องกับชุมชนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณชาวบ้านในตำบลแม่ทรายและตำบลร้องกวางที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัย รวมทั้งการสำรวจข้อมูลในพื้นที่ป่า และ โครงการนี้ได้รับงบประมาณสนับ สนุนการทำวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) รหัสโครงการวิจัย 2557A11162007

ทางการในการอนุรักษ์ผักหวานป่าสู่ลูกหลาน มีบางส่วนที่สอนวิธีการเก็บผักหวานที่ถูกต้องหรือพาเข้าป่าไปดูวิธีการ

เอกสารอ้างอิง

ฑีฆา โยธาภักดี, ธนากร ลัทธิ์ถีระสุวรรณ , วรรณา มังกิตะ และ ลักษวรรณ หอศิลป์ . 2556. **ผลตอบแทนของระบบการปลูกหวายในรูปแบบที่แตกต่างกันในพื้นที่ต้นน้ำน้ำแหน อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน**. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า . 31 (3), กันยายน-ธันวาคม 2556. หน้า 39-48.

ระวี เจียรวิภา , มนตรี แก้วดวง และสายันต์ ตันพานิช . 2553. **การพัฒนาการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักหวานป่าในภาคใต้ของประเทศไทย . วารสารวิจัย มข .** 15 (10): ตุลาคม 2553. หน้า 941-950.

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดนครราชสีมา (พืชสวน). 2556. **ผักหวานป่า.** ข่าวประชาสัมพันธ์อาณาจักรพืชสวน**.** 5 (57), มีนาคม 2556.

สุพร พลพันธ์ . 2552. **ผลกระทบจากการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าของชุมชนท้องถิ่นต่อการใช้พื้นที่อาศัยของสัตว์ป่า : กรณีศึกษาอุทยานแห่ งชาติแก่งกระจาน** . Environment and Natural Resources Journal. 17 (1), June 2009. หน้า 84-93.

อภิญญา พรหมมีชัย . ม.ป.ป. **เอกสารวิชาการเรื่องการปลูกผักหวานป่า .** ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดนครราชสีมา (พืชสวน) สำนัก

ส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จังหวัดขอนแก่น กรมส่งเสริมการเกษตร. 30 หน้า

Luni Piya, K.L. Maharjan, N.P. Joshi and D.R. Dangol. 2011. **Collection and Marketing of Non-Timber Forest Products by Chepang Community in Nepal**. The Journal of Agriculture and Environment**.** Vol 12, Jun.2011, pages 10-21.

Ogada Maurice Juma. 2012. **Forest Management Decentrailization in Kenya: Effects on Household Farm Forestry Decisions in Kakamega**. Proceeding in the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Foz do Iguacu, Brazil, 18-24 August, 2012.

Yogesh Ranjit. 2011. **Economic Impact of People's Participation in Forest Management (A Case Study of Kabhre Palanchowk, Napal).** Economic Journal of Development. Vol. 13&14 No.1-2 (2011), pages 139-151.

การยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า (*Meliantha suavis* Pierre)

Extending storability of *Meliantha suavis* Pierre seed

วรรณา มังกิตะ[1] อุไรรัตน์ ทวีศรี[1] ธนากร ลัทธิ์ถีระสุวรรณ[2] และ ฑีฆา โยธาภักดี[3]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ, [2]สาขาวิชาเกษตรป่าไม้, [3]สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ม. แม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
*Corresponding-author: Email: wanna@phrae.mju.ac.th

บทคัดย่อ: ศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า จาก 5 จังหวัด คือ จังหวัดแพร่ น่าน อุตรดิตถ์ สระบุรี และบุรีรัมย์ โดยทำการศึกษาตั้งแต่ลักษณ ะของผลและเมล็ด พบว่า ผลและเมล็ดผักหวานป่าของจังหวัดแพร่ มีขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนักมากที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อนำเมล็ดไปทำการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 5 ชนิด คือ ถุงร้อน (PP) ถุงเย็น (PE) ถุงไฮเดน (H.D) ถุงหนา (IPP) และกระดาษหนังสือพิมพ์ ภายใต้อุณหภูมิ -20, 0, 8 และ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 และ 60 วัน พบว่า หลังจากเก็บเมล็ดไว้เป็นเวลา 30 วัน มีเพียงเมล็ดที่เก็บที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ที่สามารถงอกได้ เมล็ดจากจังหวัดแพร่ที่เก็บไว้ในถุงเย็น และถุงไฮเดน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะเมล็ดอายุครบ 21 วัน มีความยาวราก 3.77 และ 4.01 เซนติเมตร เมื่อเก็บ เมล็ดไว้เป็นเวลา 60 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์ผักหวานป่าจากจังหวัดน่าน ที่เก็บในถุงไฮเดน ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด คือ 77.78 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวราก 4.59 เซนติเมตร

คำสำคัญ: ผักหวานป่า การยืดอายุ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

Abstract: Study on methodology to extend the storability of *Meliantha suavis* Pierre seed from five provinces namely Phrae, Nan, Uttaradit, Saraburi and Burirum. The fruits and seeds morphology were studies. The research found that fruits and seeds from Phrae were biggest and heaviest. The mean difference was statistically significant at 0.05. After, the seeds were packed in five packages namely Polypropylene (PP), Polyethelene (PE), High density (HD), Impact polypropylene (IPP) and newspaper. The packages were maintained at -20, 0, 8 and 25 degrees Celsius. The sample were collected for 30 and 60 days. After maintained for 30 days, the seed's morphology and germination rate were examined. Only the seeds that kept at 8 degrees celsius that could germinate. The Phrae seeds that kept in PP bag and HD bag have 100 percent germination. After germination for 21 days, root length were 3.77 and 4.01 cm, respectively. A second time, the seeds morphology and germination rate were examined at 60 days. Only the seeds that kept at 8 degrees Celsius that could germinate and the Nan seeds that kept in HD bag have 77.78 percent germination. After germination for 21 days, root length were 4.59 cm.

Keywords: *Malientha suavis* Pierre, extending, seed storability

บทนำ

ผักหวานป่าเป็นผักที่คนนิยมนำมาบริโภค เนื่องจากเป็นผักที่มีรสชาติดีและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ส่งผลให้ผักหวานป่ามีราคาแพงกว่าผักพื้นบ้านชนิดอื่น ๆ และมีแนวโน้มควา มต้องการเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นปริมาณผลผลิตผักหวานป่าในธรรมชาติจึงไม่เพียงพอต่ อความต้องการ เกษตรกรจึงหันมาขยายพันธุ์ผักหวานป่าเพื่อปลูกไว้เก็บยอดขายเอง ซึ่งวิธีการขยายพันธุ์ผักหวานป่าที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน คือ การเพาะเมล็ด เพราะสามารถขยายพันธุ์ได้ในปริมาณ มากและได้ผลดีกว่าวิธีการอื่น ๆ อย่างไรก็ตามการขยายพันธุ์ผักหวานป่าด้วยเมล็ดมีข้อจำกัดที่ต้องใช้เมล็ดพันธุ์จากผลผักหวานป่าที่สุกและใหม่เท่านั้น ซึ่งการเก็บเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่ามาปลูกจะเก็บได้ในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม และเมื่อเก็บ

เมล็ดมาแล้วต้องทำการเพาะภา ยใน 7 วัน เท่านั้น (วุฒิรัตน์ พัฒนิบูลย์ และ สมเพชร วงเรียน . 2555) เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้นานจะมีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงเร็วมาก ส่งผลให้ช่วงระยะเวลาการขยายพันธุ์ผักหวานป่าด้วยเมล็ดค่อนข้างสั้น จึงเป็นที่มาในการศึกษาในครั้งนี้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อหาวิธีการในการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่าให้นานขึ้น และมีอัตราการงอกค่อนข้างสูง ให้สามารถปลูกขยายพันธุ์ได้ในช่วงระยะเวลาที่นานขึ้น ซึ่งจะทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตผักหวานป่าให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในอนาคต โดยมีวิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในถุงชนิดต่าง ๆ และศึกษาอุณหภูมิในการเก็บเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า โดย ทำการศึกษา ตั้งแต่ ลักษณะของผลและเมล็ดผักหวานป่า จาก 5 จังหวัด คือ จังหวัดแพร่ น่าน อุตรดิตถ์ สระบุรี และบุรีรัม ย์ โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาลักษณะของผลและเมล็ดผักหวานป่า

ศึกษาขนาดของผลผักหวานป่าโดยการวัดความกว้าง ความยาวของผล และชั่งน้ำหนักของผลผักหวานป่าในจังหวัดต่าง ๆ

2. การเตรียมและการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า

การลอกเปลือกและเนื้อหุ้มผลผักหว านป่า ทำโดยทิ้งผลผักหวานป่าที่สุกแล้วไว้ประมาณ 3 วัน เพื่อให้เมล็ดเปื่อย ทำการล้างขยี้เปลือกและเนื้อเยื่อออก โดยการนำไปขัดกับตะแกรง คัดเลือกความสมบูรณ์ของเมล็ดโดยนำไปลอยน้ำแล้วเลือกเอาแต่เมล็ดที่จมน้ำมา ผึ่งลม 2 วันให้แห้ง

3.การศึกษาลักษณะของเมล็ดผักหวานป่า

ศึกษาขนาดของเมล็ดผักหวานป่าโดยการวัดความกว้าง ความยาวเมล็ด และชั่งน้ำหนักเมล็ดผักหวานป่าหลังจากการผึ่งลม แล้วทำการผ่าครึ่งเมล็ดผักหวานป่าเพื่อดูลักษณะภายในทั้งก่อนผึ่งลมและหลังผึ่งลม และหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด

4.การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า

นำเมล็ดผักหวานป่าที่ทำการเตรียมการขั้นต้นมาแล้วมาบรรจุในภาชนะทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ ถุงร้อน (PP) ถุงเย็น (PE) ถุงไฮเดน (H.D.) ถุงหนา (IPP) และห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ จำนวน 5 ซ้ำ ๆ ละ 10 เมล็ด แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -20, 0 8 และ 25 องศาเซลเซียส

5.การศึกษาการงอกของเมล็ด

นำเมล็ดผักหวานป่ามาบ่มเพาะในถาดหลุมที่ใส่ดิน โดยใส่หลุมละ 1 เมล็ด ทำ 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 เมล็ด แล้วนำกระสอบป่านมาคลุมไว้ด้านบนของ ถาดหลุมที่เพาะเมล็ด เพื่อรักษาสภาพความชื้นและอุณหภูมิให้คงที่ ทำการรดน้ำวันละ 1 ครั้ง โดยรดช้า ๆ เพื่อให้น้ำ ซึมลงวัสดุเพาะ หลังจากนั้นทำการเก็บข้อมูลหลังจากการบ่มเพาะเมล็ดได้ 21 วัน โดย บันทึกอัตราการงอกของเมล็ด และวัดความยาวของราก

สถานที่ศึกษา

โรงเรือนเพาะกล้าไม้ สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

ผลและวิจารณ์

ลักษณะของผลและเมล็ดผักหวานป่าทั้ง 5 จังหวัด

การศึกษาลักษณะของผลและเมล็ดผักหวานป่า พบว่า ผลผักหวานป่าจากจังหวัดแพร่ มีความกว้างเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.05 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.81 เซนติเมตร และ น้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7.29 กรัม/ผล แตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 1) และเมล็ดผักหวานป่าจากจังหวัดแพร่ มีความกว้างเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.49 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.39 เซนติเมตร และน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.19 กรัม/เมล็ด มีน้ำหนักของเมล็ดเมื่อผึ่งลมแล้ว 2.03 กรัม/เมล็ด มีความชื้นที่ 36.25 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 2)

การศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่าและทดสอบอัตราการงอก

จากการศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่าทั้ง 5 จังหวัด ที่เก็บใน ถุงร้อน ถุงเย็น

ตารางที่ 1 ขนาดและน้ำหนักสดของผลผักหวานป่า

แหล่งที่มา	ขนาดผล		น้ำหนักสด/ผล (กรัม)
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	
สระบุรี	1.8 ± 0.09^{b}	1.98 ± 0.21^{c}	4.22 ± 0.52^{b}
น่าน	1.86 ± 0.09^{b}	2.22 ± 0.16^{b}	4.76 ± 0.01^{b}
บุรีรัมย์	1.63 ± 0.06^{c}	2.11 ± 0.06^{bc}	2.74 ± 0.01^{c}
แพร่	2.05 ± 0.08^{a}	2.81 ± 0.28^{a}	7.29 ± 0.03^{a}
อุตรดิตถ์	*	*	*

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ระบุด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P≤0.05)
* หมายถึง เมล็ดที่ได้มาแบบพร้อมปลูก

ตารางที่ 2 ขนาด น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดผักหวานป่า

แหล่งที่มา	ขนาดเมล็ด (ก่อนผึ่งลม)		ขนาดเมล็ด (หลังผึ่งลม)		น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)			
สระบุรี	1.43 ± 0.18^{b}	1.87 ± 0.09^{c}	1.38 ± 0.05^{c}	1.87 ± 0.10^{cd}	2.41 ± 0.11^{b}	1.58 ± 0.04^{b}	33.95 ± 1.35^{a}
น่าน	1.58 ± 0.07^{a}	2.13 ± 0.19^{b}	1.59 ± 0.09^{a}	2.09 ± 0.15^{b}	2.38 ± 0.02^{b}	1.72 ± 0.03^{b}	31.93 ± 1.89^{ab}
บุรีรัมย์	1.31 ± 0.06^{c}	1.69 ± 0.12^{d}	1.35 ± 0.11^{c}	1.74 ± 0.16^{d}	1.45 ± 0.02^{c}	1.04 ± 0.01^{c}	28.69 ± 1.90^{b}
แพร่	1.49 ± 0.05^{ab}	2.39 ± 0.11^{a}	1.43 ± 0.05^{b}	2.33 ± 0.12^{a}	3.19 ± 0.03^{a}	2.03 ± 0.06^{a}	36.25 ± 1.08^{a}
อุตรดิตถ์	*	*	1.54 ± 0.12^{ab}	1.96 ± 0.24^{bc}	*	1.86 ± 0.02^{a}	*

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ระบุด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต(P≤0.05)
* หมายถึง เมล็ดที่ได้มาแบบพร้อมปลูก

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักหวานป่าที่เก็บภายใต้อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน

ภาชนะบรรจุ	แหล่งที่มา				
	น่าน	แพร่	อุตรดิตถ์	สระบุรี	บุรีรัมย์
ถุงร้อน	77.78 ± 19.25^{a}	75 ± 35.36^{ab}	75 ± 0^{a}	0	0
ถุงเย็น	22.22 ± 19.25^{b}	100 ± 0^{a}	50 ± 0^{ab}	0	0
ถุงไฮเดน	66.67 ± 33.33^{a}	100 ± 0^{a}	75 ± 35.36^{a}	0	0
ถุงหนา	66.67 ± 33.33^{a}	75 ± 35.36^{ab}	75 ± 0^{a}	0	0
กระดาษหนังสือพิมพ์	33.33 ± 33.33^{b}	75 ± 35.36^{ab}	50 ± 0^{ab}	0	0

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ระบุด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

ถุงไฮเดน ถุงหนา และกระดาษหนังสือพิมพ์ ที่ อุณหภูมิ -20, 0, 8 และ 25 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 30 และ 60 วัน พบว่า เมื่อเก็บเมล็ดเป็นระยะเวลาเป็น 30 วัน ที่อุณหภูมิ -20 และ 0 องศาเซลเซียส ทุกเมล็ดยังคงมีความชุ่มชื้น แต่เมล็ดไม่งอก เมล็ดที่เก็บที่ 25 องศาเซลเซียส เมล็ดภายนอกเริ่มมีราขึ้น ภายในเมล็ดมีลักษณะที่เริ่มแห้งเล็กน้อย มีเพียงเมล็ดที่เก็บในอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ที่ทุกเมล็ดยังคงมีความชุ่มชื้น สามารถงอกได้ โดยเมล็ดผักหวานป่าจากจังหวัดแพร่ ที่เก็บในถุงเย็นและถุงไฮเดน มีอัตราการงอกมากที่สุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

เมื่อเก็บเมล็ดเป็ นระยะเวลาเป็น 60 วัน ที่อุณหภูมิ -20 และ 0 องศาเซลเซียส ทุกเมล็ดยังคงมีความชุ่มชื้น แต่เมล็ดไม่งอก เมล็ดที่เก็บที่ 25 องศาเซลเซียส เมล็ดภายนอกเริ่มมีราขึ้นเต็ม ภายในเมล็ดมีลักษณะที่แห้งมีสีน้ำตาล มีเพียงเมล็ดที่เก็บในอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ที่ยังสามารถงอกได้ โดยเมล็ดผักหวานป่าจากจังหวัดแพร่ ที่เก็บในถุงไฮเดน มีอัตราการงอกมากที่สุด คือ 77.78 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักหวานป่าที่เก็บภายใต้อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน

ภาชนะบรรจุ	แหล่งที่มา				
	น่าน	แพร่	อุตรดิตถ์	สระบุรี	บุรีรัมย์
ถุงร้อน	55.55 ± 19.25^{ab}	75 ±35.36^{a}	0	0	0
ถุงเย็น	66.67 ± 0^{a}	75 ± 35.36^{a}	33.33 ±17.68^{a}	0	0
ถุงไฮเดน	77.78 ± 19.25^{a}	75 ± 35.36^{a}	22.22 ± 35.36^{a}	0	0
ถุงหนา	44.44 ± 19.25^{b}	75 ± 35.36^{a}	0	0	0
กระดาษหนังสือพิมพ์	44.44 ± 19.25^{b}	50 ± 0^{a}	0	0	0

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ระบุด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

ตารางที่ 5 ความยาวของรากผักหวานป่าที่เก็บภายใต้อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน

ภาชนะ	ความยาวของรากผักหวานป่าหลังเพาะเมล็ด 30 วัน (เซนติเมตร)		
	น่าน	แพร่	อุตรดิตถ์
ถุงร้อน	2.95 ± 0.37^{a}	5.51 ± 0.05^{a}	5.15 ± 0.45^{a}
ถุงเย็น	2.64 ± 1.93^{b}	3.77 ± 0.42^{c}	4.49 ± 0.57^{a}
ถุงไฮเดน	2.71 ± 0.65^{ab}	4.01 ± 0.01^{b}	4.91 ± 0.19^{a}
ถุงหนา	1.78 ± 0.65^{bc}	5.06 ± 0.21^{a}	4.86 ± 0.11^{a}
กระดาษหนังสือพิมพ์	1.58 ± 0.13^{c}	4.42 ±1.39^{ab}	4.87 ± 0.06^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ระบุด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

เมื่อนำเมล็ดผักหวานป่าที่เก็บรักษาไว้ 30 วัน ไปเพาะเมล็ดครบ 30 วัน ทำการวัดความยาวของรา ก พบว่า ความยาวรากของเมล็ดจากจังหวัดแพร่ ที่บรรจุในถุงร้อนมีความยาวเฉลี่ยมากที่สุดคือ 5.51 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

เมื่อนำเมล็ดผักหวานป่าที่เก็บรักษาไว้ 60 วัน ไปเพาะเมล็ดครบ 30 วัน ทำการวัดความยาวของราก พบว่า ความยาวรากของเมล็ดจากจังหวัดแพร่ ที่บรรจุในถุงร้อน มีความยาวเฉลี่ยมากที่สุดคือ 5.73 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความยาวของรากผักหวานป่าที่เก็บภายใต้อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน

ภาชนะ	ความยาวรากของผักหวานป่าหลังเพาะเมล็ด 30 วัน (เซนติเมตร)		
	น่าน	แพร่	อุตรดิตถ์
ถุงร้อน	4.10 ± 0.27^{ab}	5.73 ± 0.08^{a}	0
ถุงเย็น	3.53 ± 1.03^{ab}	5.69 ± 0.27^{a}	3.47 ± 1.76^{a}
ถุงไฮเดน	4.59 ± 0.16^{a}	5.08 ± 0.15^{a}	2.48 ± 1.09^{a}
ถุงหนา	3.72 ± 0.25^{ab}	5.37 ± 0.43^{a}	0
กระดาษหนังสือพิมพ์	2.82 ± 1.59^{b}	5.46 ± 0.11^{a}	0

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ระบุด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาลักษณะของผลผักหวานป่า จาก 5 จังหวัด พบว่า ผลและเมล็ดผักหวานป่าจากจังหวัดแพร่ มีขนาดผลที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งมีลักษณะผลที่ใหญ่และเมล็ดยาว เนื้อหนา เนื่องจากเมล็ดผักหวาน ป่าจากจังหวัดแพร่ได้ปลูกอยู่ตามบริเวณบ้านเรือน ที่มีดินและน้ำที่อุดมสมบูรณ์

การศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่าจาก 5 จังหวัด ที่บรรจุไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท และอุณหภูมิที่ต่างกัน พบว่า เมล็ดพั นธุ์ผักหวานป่าจากจังหวัดแพร่ เมื่อเก็บในถุงเย็น และถุงไฮเดน ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 60 วัน พบว่า เมล็ ดพันธุ์ผักหวานป่าจากจังหวัดน่าน ที่เก็บในถุงไฮเดน ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด 77.78 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากในสภาวะอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดน้อยที่สุด เพราะว่า เมล็ดพันธุ์ผักหวานป่าเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง ดังนั้นเมื่อเก็บไว้ในสภาวะอุณหภูมิดังกล่าว ส่งผลให้มีความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำในบรรยากาศและคว ามดันไอน้ำในเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่าต่ำกว่าที่อุณหภูมิห้อง (Will *et al*., 1998) จึงทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความชื้นน้อยกว่า ประกอบกับการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท (ถุงร้อน ถุงเย็น ถุงไฮเดน ถุงหนา และกระดาษหนังสือพิมพ์) สามารถป้องกันการแลกเปลี่ยนความชื้นกั บสิ่งแวดล้อมได้ ทำให้อัตราการแลกเปลี่ยนความชื้นของเมล็ดพันธุ์กับบรรยากาศภายนอกเข้าสู่สภาวะสมดุล (EMC) เร็วขึ้น ส่งผลทำให้อัตราการสูญเสียน้ำลดลงในที่สุด (Osman *et al*., 1988) จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่อการงอกของเมล็ดผักหวานป่า เนื่องจากอุณหภู มิที่ต่ำเกินไปจะทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพลง เพราะเมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งมีชีวิต ที่มีอาหารสะสมเพื่อสำรองไว้สำหรับการดำรงชีวิตเพื่อรอการเจริญเติบโตใหม่ เมื่อเมล็ดเกิดการเสื่อมแล้วไม่อาจฝันกลับเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ดีได้ (จิรา ณ หนองคาย, 2551)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ นี้ได้รับงบประมาณสนับ สนุนการ ทำวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) รหัสโครงการวิจัย 2557A11162007

เอกสารอ้างอิง

จิรา ณ หนองคาย. 2551. **หลักและเทคนิคการขยายพันธุ์พืชในประเทศไทย .** โอเดียนสโตร์ , กรุงเทพฯ. 384 หน้า

ประนอม ศรัยสวัสดิ์ . 2547. **การศึกษาชนิ ดของวัสดุที่เหมาะสมในการบ่มเพาะเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า .** ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร (พืชสวน). นครราชสีมา.

วุฒิรัตน์ พั ฒนิบูลย์ และ สมเพชร วงศ์เรียน . 2555. **ผลของการบรรจุหีบห่อและสภาวะการเก็บรักษาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักหวานป่า. งานวิจัย .** สาขาวิช าเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, ลำปาง.

Osman, A.R., M.S. Mikhail, H.Y. Aly and N.K. Soleman. 1988**. Sorghum grain born fungi and their effect on grain viability under different storage conditions.** Eyptain Journal of Phytopathology 20 (1): 47-61.

Will, R., B. McGlasson, D. Graham and D. Joyce. 1998.**Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit, Vegetables and Ornamentals.** Adelaide, South Australia: Hyde Park Press. 262p.

สมบัติดินและโครงสร้างสังคมพืชที่พบผักหวานป่าในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

Soil Property and Forest Structure of *Malientha suavis* Pierre at Maejo University Phrae Campus

ธนากร ลัทธิ์ถีระสุวรรณ[1*], โสพส สุขขี[1], ทิวา จามะรี[2], จักรพงษ์ ราดถา[1], ปฐมธรรม ปวุตินันท์[1], วรรณา มังกิตะ[2] และ ฑีฆา โยธาภักดี[3]

[1]สาขาวิชาเกษตรป่าไม้, [2]สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ, [3]สาขาเศรษฐศาสตร์ ม. แม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

*Corresponding-author: Email: kornmju@gmail.com

บทคัดย่อ: พื้นที่ป่าเต็งรังมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ผักหวานป่าเป็นพืชอาหารของท้องถิ่นมีการเจริญเติบโตไม่ทันกับความต้องการของชุมชนโดยรอบพื้นที่ ทำให้ผักหวานป่าเสื่อมโทรม จึงหาแนวทางฟื้นฟู และการจัดการระบบนิเวศของผักหวานป่า โดยทำการศึกษาสมบัติดิน และโครงสร้างของพืชที่พบผักหวานป่า โดยวางแปลงขนาด 20 x 50 ตารางเมตร สำรวจ 3 พื้นที่ คือ ยอดเขา กลางเขา และล่างเขา (ความสูงจากระดับน้ำทะเลเท่ากับ 270, 260 และ 230 เมตร ตามลำดับ) โครงสร้างสังคมพืชพบว่า ความสูงของไม้ยืนต้นเฉลี่ยทั้งหมด บริเวณยอดเขาสูงสุด รองลงมาเป็นล่างเขา และกลางเขา (เท่ากับ 6.8, 5.4 และ 5.0 เมตร ตามลำดับ) ไม้ยืนต้นที่พบบริเวณยอดเขาเท่ากับ 30 ชนิด เช่น เหียง รักใหญ่ มะเกิ้ม บริเวณกลางเขาไม้ยืนต้นที่พบเท่ากับ 37 ชนิด เช่น เต็ง เหียง รัง บริเวณล่างเขา พบจำนวนชนิดไม้ยืนต้นเท่ากับ 41 ชนิด เช่น เต็ง พลวง มะม่วงหัวแมลงวัน เป็นต้น ผักหวานป่าปรากฏหนาแน่นที่สุดในบริเวณล่างเขา ความสมบูรณ์ของดินบริเวณล่างเขามีค่าสูงกว่าบริเวณกลางเขา และบริเวณยอดเขา เนื้อดินบริเวณล่างเขามีลักษณะเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.3 ถึง 6.3 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ปริมาณค่า CEC ของดินบริเวณล่างเขามีค่าสูงกว่าดินบริเวณกลางเขาและยอดเขา ดินชั้นล่างทั้งสามพื้นที่ พบปริมาณโพแทสเซียมสูง และจากการศึกษาความแข็งของดิน ในบริเวณที่มีต้นผักหวานป่า พบว่ามักจะมีลักษณะเป็นโพรง เป็นไปได้ว่าการขึ้นของผักหวาน มีความสัมพันธ์กับปลวก

คำสำคัญ: ผักหวานป่า โครงสร้างสังคมพืช ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้–แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

Abstract: The Dry Dipterocarp forest at Maejo University Phrae Campus. *Malientha suavis* is a one of native plant food in this area. The production of *Malientha suavis* did not enough support for demand community around forest area. The growth yield of *Malientha suavis* was degraded. Reseachers were studied of forest ecosystem in *Malientha suavis*. Soil property and forest structure were conducted in sampling plot size 20 x 50 m^2 of one plot of each area were top middle and bottom of same aspect of mountain (altitude were 270 260 and 230 mls respectively). Forest structure found, tree height average at top was the highest, second was bottom and middle of mountain were 6.8, 5.4 and 5.0 meters, respectively. Trees species at top middle and bottom of mountain were 30, 37 and 41 species, respectively. Trees species at top such as *Dipterocarpus obtusifolius*, *Melanorrhoea usitata* and *Canarium subulatum*. Trees species at top such as *S obtusa*, *D. obtusifolius* and *Shorea siamensis.* Trees species at bottom such as *S obtusa*, *D. tuberculatus* and *Buchanania latifolia.* The density of *Malientha suavis* was highest at bottom Mountain. Soil fertilities at bottom of mountain were higher than middle and top of mountain. Soil texture at bottom was sandy clay loam, pH were 5.3 to 6.3. The level of CEC at bottom was higher than middle and top of mountain. Sub surface soil at three of study area were high Potassium and almost of soil hardness at *Malientha suavis* found vacation under, high significance relationship between termite and root of *Malientha suavis*.

Keywords: *Malientha suavis*, Forest structure, Dry Dipterocarp forest, Maejo University Phrae Campus

บทนำ

ผักหวานป่าเป็นพืชผักพื้นบ้านที่มีชื่อเสียงมาก มีอายุยืนยาวนับร้อยปี ใช้ประโยชน์ได้ทั้งใบอ่อน ยอดอ่อน และช่อผล มาบริโภค (ณัฏฐากร และบัณฑิต , 2552) เป็นพืชที่ปลอดภัยต่อสารพิษ (ถนอมหวัง และมงคล , 2507) โดยยอดผักหวานอ่อน และใบผักหวานอ่อนให้พลังงานถึง 39 กิโลแคลอรี่ คาร์โบไฮเดรต 8.3 กรัม โปรตีน 0.1 กรัม ไขมัน 0.6 กรัม และแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก เป็นต้น อุดมไปด้วยวิตามินเอ วีตามินบี1 บี2 และไนอะซิน (กองโภชนาการ กรมอนามัย , 2535) พื้นที่ป่าเต็งรังของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ เป็ นพื้นที่ที่มีผักหวานป่าเป็นพืชท้องถิ่น และพบการเจริญเติบโตอยู่ค่อนข้างน้อย นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวอยู่ติดกับแหล่งชุมชน ทำให้ชาวบ้านเข้ามาเก็บผักหวานป่าเพื่อนำไปบริโภค และขายเป็นอาชีพเสริม เพราะสามารถสร้างรายได้ดี เมื่อเทียบกับการลงทุน และมีความต้องการของผู้บริโภคค่อนข้างมาก ทำให้มีการเก็บผักหวานป่าเกินขีดความสามารถที่จะแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติได้ เช่น การตัดลำต้นให้เตี้ยเพื่อสะดวกในการเก็บ และจากการสังเกตผักหวานป่า มีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติได้น้อยมากทำให้ผักหวานป่าในพื้นที่เกิดความเสื่อมโทรม จากปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องศึกษาแนวทางการฟื้นฟู และการจัดการระบบนิเวศของผักหวานป่าในสภาพป่าเต็งรังของเขตอนุรักษ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระ-เกียรติ ตำบลแม่ทราย อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ โดยการศึกษานิเวศวิทยาของผักหวานป่าในสภาพป่าเต็งรังต่อการเจริญเติบโต และให้ ผลผลิตของผักหวานป่า เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการหาแนวทางการจัดการที่ดีต่อระบบนิเวศของผักหวานป่าที่ยั่งยืนต่อการนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษาเบื้องต้นเพื่อกำหนดแนวทางเส้นทางการสำรวจ การวิเคราะห์แผนที่ และการกำหนดจุดการตรวจสอบ ห รือแปลงตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษาข้อมูล

วางแปลงตัวอย่างในพื้นที่ป่าเต็งรังที่มีผักหวานปรากฏอยู่ ขนาด 20 x 50 ตารางเมตร จำนวน 3 แปลง ในบริเวณพื้นที่ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ แปลงที่ 1 (ยอดเขา : 270 เมตร จากระดับน้ำทะเล) แปลงที่ 2 (กลางเขา : 260 เมตร จากระดับน้ำทะเล) และแปลงที่ 3 (ล่างเขา : 230 เมตร จากระดับน้ำทะเล) (ภาพที่ 1) ในแต่ละแปลงจะทำการวางแปลงขนาด 10 x 10 ตารางเมตร จำนวน 10 แปลง

ศึกษาพันธุ์ไม้ยืนต้นทำการสำรวจเก็บข้อมูลพันธุ์ไม้โดยติดหมายเลขไม้ยืนต้นทุกต้นที่มีความโตหรือเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (Diameter at Breast Height, DBH) มากกว่าหรือเท่ากับ 3.18 เซนติเมตร ที่ระดับความสูง 130 เซนติเมตร ทุกต้น บันทึกความโต และวัดความสูงของไม้ยืนต้น บันทึกชนิดพันธุ์ไม้ ส่วนผักหวานป่าจะทำการเก็บข้อมูลทุกต้นที่พบในแปลงตัวอย่าง จากแปลงตัวอย่างในพื้นที่ 20 x 50 ตารางเมตร แบ่งกึ่งกลางให้ได้ขนาด 10 x 50 ตารางเมตร เก็บข้อมูลตำแหน่งของไม้ยืนต้น (พิกัด x, y) ขนาดเรือนยอด เพิ่มเติมจากการวัดความโต และความสูงของไม้ยืนต้น เพื่อทำการวาดภาพโครงสร้างป่าแสดงลักษณะการปกคลุมของเรือนยอดไม้ยืนต้นตามแนวราบ วาดลักษณะเรือนยอด และลักษณะรูปทรงของไม้ยืนต้นทุกต้นที่ทำการวัด

เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ด้วยวิธี Composite โดยเก็บดินรอบๆ รัศมีทรงพุ่มผักหวานป่า 30 เซนติเมตร 5 จุด ต่อต้น เพื่อส่งวิเคราะห์ใน ณ ห้องปฏิบัติการหน่วยวิเคราะห์ดิน น้ำ พืช คณะผลิตกรรมการเกษตร ภาควิชาทรัพย ากรดินและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

การเก็บข้อมูลความแข็งของดิน เก็บข้อมูลบริเวณที่ปรากฏผักหวานในพื้นที่จำนวน 3 แปลง แปลงละ 3 กลุ่ม ซึ่งแบ่งตามขนาดของโคนต้น (เล็ก , กลาง และใหญ่) แต่ละกลุ่ม มีอยู่ 3 ต้น โดยที่ต้นหนึ่งทำการตอกดินที่ระยะ 0.3 เมตร และ 1 เมตร ตามลำดับ โดยใช้เครื่องมือ Soil penetration tester ทำการตอกดินเพื่อเก็บข้อมูลความแข็งของดิน

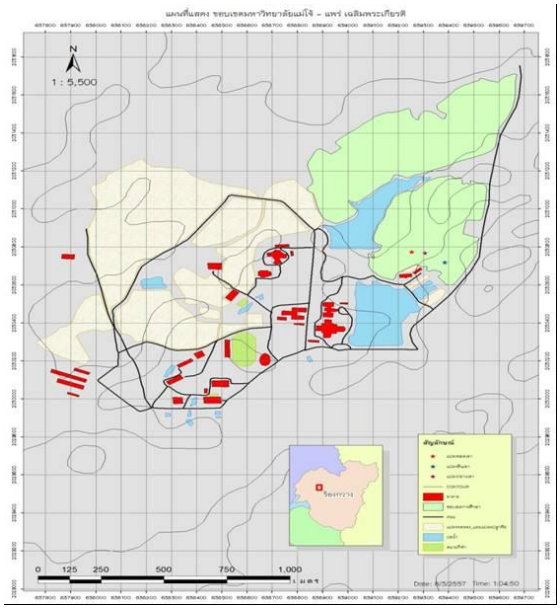
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะโครงสร้างป่าของแปลงตัวอย่างในบริเวณพื้นที่อนุรักษ์ป่าเต็งรังของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ดังต่อไปนี้ นำตัวอย่างดินที่เก็บมาผึ่งไว้ในที่ร่ม โดยเกลี่ยตัวอย่างดินบนภาชนะที่สะอาดเพื่อให้ผิวดินสัมผัสกับอากาศให้มากที่สุด ทำการบดตัวอย่างดินโดยใช้โกร่งบด หรือเครื่องบดดิน แล้วร่อนดินผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร จากนั้นบรรจุถุงพลาสติกแล้วปิดให้สนิท เพื่ อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ข้อมูลความแข็งดิน

ในการศึกษาการเปรียบเทียบความแข็งของดิน อ้างอิงจาก (Sakurai, 1995)

สถานที่ศึกษา

พื้นที่ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ตำบลแม่ทราย อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา

สถานที่ศึกษา

ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้- แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

ผลการศึกษา

1. สมบัติดินทางเคมี

จากข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน (ในตารางที่ 1) ที่พบผักหวานป่าพบว่า ดินชั้นบน (0-5 ซม) มีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าดินชั้นล่าง (20-25 ซม) ดินชั้นล่างมีค่าความเป็นกรดสูงกว่าดินชั้นบน ค่าความสามารถแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) และ ปริมาณอินทรียสาร (OM) ในดินชั้นบนมีค่าสูงกว่าดินชั้นล่าง

บริเวณดินชั้นบน (0-5 ซม) ในพื้นที่กลางเขามีปริมาณอินทรียสาร มากกว่าบริเวณพื้นที่ยอดเขา และล่างเขา แต่ค่าความสามารถแลกเปลี่ยนประจุบวกบริเวณล่างเขา มีค่าสูงกว่าบริเวณกลางเขาและยอดเขา ดินมีค่าความเป็นกรดสูงบริเวณยอดเขา และต่ำลงบริเวณ กลางเขาและล่างเขา ตามลำดับ ส่วนใหญ่ปริมาณธาตุอาหารบริเวณกลางเขาจะมีค่าสูงกว่า บริเวณล่างเขา และยอดเขา

บริเวณดินชั้นล่าง (20-25 ซม) ปริมาณอินทรียสาร ค่าความสามารถแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณไนโตรเจน และปริมาณแคลเซียม (Ca) บริเวณล่างเขามีค่าสูงกว่าบริเวณ ยอดเขาและกลางเขา

2. สมบัติดินทางกายภาพ

แบ่งตามระดับความชันของพื้นที่ (พื้นที่บริเวณยอดเขา พื้นที่บริเวณกลางเขา และพื้นที่บริเวณล่างเขา) แปลงละ 3 กลุ่ม ซึ่งแบ่งตามขนาดของโคนต้น (เล็ก, กลาง และใหญ่) แต่ละกลุ่ม มีอยู่ 3 ต้น โดยที่ต้นหนึ่งทำการตอกดินที่ระยะ 0.3 เมตร และ 1 เมตร ตามลำดับ ความแข็งของดินบริเวณพื้นที่ที่มีต้นผักหวานป่าในฟาร์มเกษตรป่าไม้มหาวิทยาลัยแม่โจ้–แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ในพื้นที่ทำการวิจัย มีสภาพเป็นดินร่วนปนทราย และมีดินที่มีจอมปลวกทำรังและพบปริมาณของต้นผักหวานป่าจะเติบโตบริเวณดังกล่าวเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีผักหวานป่าบางส่วนได้เติบโตขึ้นนอกเหนือจากบริเวณจอมปลวกมีอยู่น้อย โดยทำการเก็บข้อมูลความแข็งของดินบริเวณที่มีผักหวานป่า ภายในทั้งหมด 3 แปลง (ได้แก่ แปลงบนยอดเขา (T), แปลงกลางเขา (M) และแปลงล่างเขา (D) ตามลำดับ) โดยสำรวจต้นผักหวานป่าทั้งหมด 27 ต้น แบ่งเป็นแต่ละขนาด แบ่งขนาดละ 3 ต้น (ได้แก่ ขนาดใหญ่ (L) , ขนาดกลาง (M) และขนาดเล็ก (S) ตามลำดับ) พบว่า ความแข็งของดินในระดับแข็งมากมีแนวโน้มลดลงตามระดับความสูงของภูมิประเทศ และพบว่าบริเวณที่ต้นผักหวานขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นโพรงของปลวก ปรากฏเสมอ ในพื้นที่ป่าเต็งรังบริเวณนี้

3. โครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืช

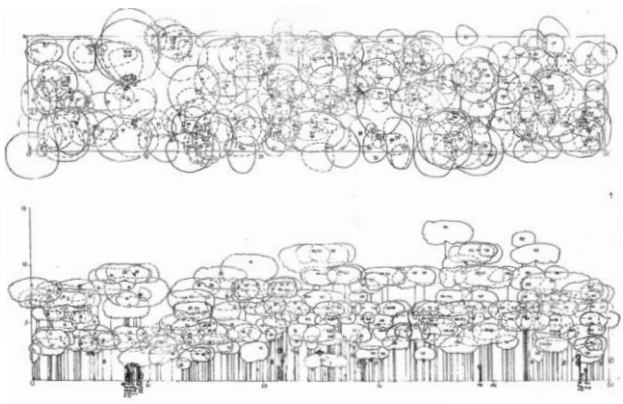
3.1 ลักษณะเชิงปริมาณ และองค์ประกอบของชนิดพรรณไม้

จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้นในแปลงที่ศึกษา มีพันธุ์ไม้ยืนต้น ขึ้นไปทั้งสามพื้นที่คือ ยอดเขา กลางเขา และล่างเขา เท่ากับ 30, 37 และ 41 ชนิด ตามลำดับ ความหนาแน่นของไม้ยืนต้นในแปลงยอดเขา เท่ากับ 406 ต้นต่อ 0.1 เฮกตาร์ (4,060 ต้นต่อเฮกตาร์) พื้นที่หน้าตัดต่อพื้นที่แปลง เท่ากับ 2.33 เปอร์เซ็นต์ การปกคลุมเรือนยอด เท่ากับ 58.92 เปอร์เซ็นต์ และความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้นทั้งหมดเท่ากับ 6.84 เมตร ความหนาแน่นของไม้ยืนต้นในแปลงกลางเขา เท่ากับ 605 ต้นต่อ 0.1 เฮกตาร์

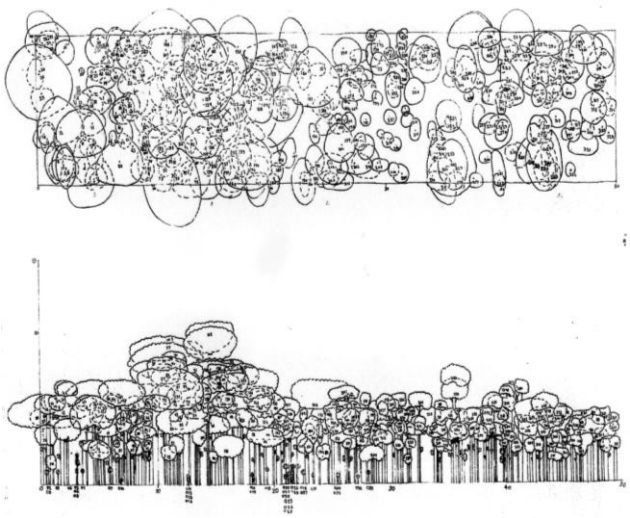
ตารางที่ 1 สมบัติดินในพื้นที่ศึกษา

surface (0-5 cm)		ยอดเขา	กลางเขา	ล่างเขา	เฉลี่ย
pH		5.69	6.07	6.32	6.03
CEC	meq/ดิน 100 g	5.80	6.65	6.90	6.45
OM	%	4.02	4.80	3.31	4.04
N	%	0.20	0.24	0.17	0.20
Available P	ppm	4.95	11.25	3.45	6.55
Extractable K	ppm	116.00	252.00	167.00	178.33
Extractable Ca	ppm	1244.00	2000.00	1692.00	1645.33
Extractable Mg	ppm	183.00	271.00	164.00	206.00
Sand	%	58.80	54.80	54.80	56.13
silt	%	24.90	28.90	24.90	26.23
Clay	%	16.30	16.30	20.30	17.63
Texture		Sandy loam	Sandy loam	Sandy clay loam	Sandy loam
subsurface (20-25 cm)		**ยอดเขา**	**กลางเขา**	**ล่างเขา**	**เฉลี่ย**
pH		5.37	5.69	5.33	5.46
CEC	meq/ดิน 100 g	2.45	2.05	10.05	4.85
OM	%	0.51	1.03	2.61	1.38
N	%	0.03	0.05	0.13	0.07
Available P	ppm	1.1	2.55	1.78	1.81
Extractable K	ppm	58	71	61	63.33
Extractable Ca	ppm	227	476	1264	655.67
Extractable Mg	ppm	13	69	68	50.00
Sand	%	50.8	52.8	46.8	50.13
silt	%	24.9	24.9	18.9	22.90
Clay	%	24.3	22.3	34.3	26.97
Texture		Sandy clay loam	Sandy clay loam	Sandy clay loam	Sandy clay loam

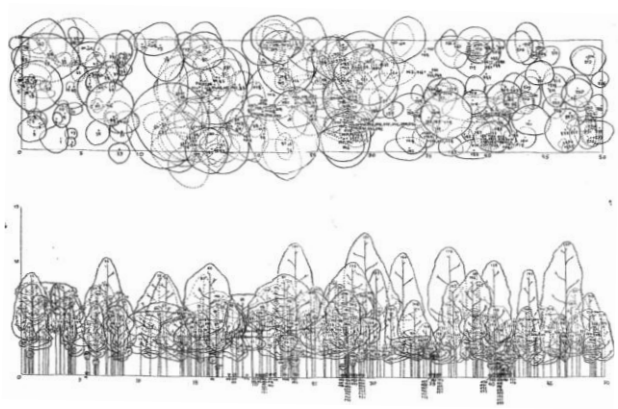
(6,050 ต้นต่อเฮกตาร์) พื้นที่หน้าตัดต่อพื้นที่แปลงเท่ากับ 1.97 เปอร์เซ็นต์ การปกคลุม เท่ากับ 29.07 เปอร์เซ็นต์ และความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้นทั้งหมด เท่ากับ 5.07 เมตร ความหนาแน่นของไม้ยืนต้นในแปลงล่างเขา เท่ากับ 538 ต้นต่อ 0.1 เฮกตาร์ (5,380 ต้นต่อเฮกตาร์) พื้นที่หน้าตัดต่อพื้นที่แปลงเท่ากับ 2.24 เปอร์เซ็นต์ การปกคลุมเท่ากับ 54.73 เปอร์เซ็นต์ และความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้นทั้งหมด เท่ากับ 5.39 เมตร (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 โครงสร้างทางด้านตั้งของแปลงยอดเขา



ภาพที่ 3 โครงสร้างทางด้านตั้งของแปลงกลางเขา



ภาพที่ 4 โครงสร้างทางด้านตั้งของแปลงล่างเขา

3.2 โครงสร้างป่าทางด้านตั้ง

ในพื้นที่ศึกษาพบว่า ผักหวานป่ามีการกระจายตัวเป็นกลุ่มในบางพื้นที่เท่านั้น ส่วนมากจะพบอยู่ตามบริเวณดินจอมปลวก ในแต่ละกลุ่ม แปลงยอดเขา สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็ นสองชั้น โดยเรือนยอดชั้นบน มีความสูงตั้งแต่ 7 ถึง 13 เมตร ชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏ ได้แก่ เก็ดแดง เหียง มะเกิ้ม รัก และตีนนก เป็นต้น เรือนยอดชั้นล่างสูงไม่เกิน 7 เมตร ชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏ ได้แก่ ผักหวานป่า ชิงชัน เต็ง เหมือด และรัง เป็นต้น ในขณะที่ความสูงเฉลี่ ยของผักหวานป่ามีค่า เท่ากับ 1.13 เมตร (ภาพที่ 2) แปลงกลางเขา แบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็นสองชั้น โดยเรือนยอดชั้นบนมีความสูงตั้งแต่ 6 ถึง 10.8 เมตร ชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏ ได้แก่ ประดู่ เต็ง มะเกิ้ม เหียง และกุ๊ก เป็นต้น เรือนยอดชั้นล่างสูงไม่เกิน 6 เมตร ชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏ ได้แก่ ผักหวานป่า เหมือดโลด หนามแท่ง เหมือดจี้ และรัง เป็นต้น ในขณะที่ความสูงเฉลี่ยของผักหวานป่ามีค่าเท่ากับ 0.79 เมตร (ภาพที่ 3) แปลงล่างเขา แบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็นสองชั้น โดยเรือนยอดชั้นบนมีความสูงตั้งแต่ 6 ถึง 12.8 เมตร ชนิดพันธุ์ไม้ที่ป รากฏ ได้แก่ เก็ดแดง พลวง เต็ง ตะคร้อ และแสมสาร เป็นต้น เรือนยอดชั้นล่างสูงไม่เกิน 6 เมตร ชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏ ได้แก่ ผักหวานป่า รกฟ้า แสลงใจ เหมือดจี้ และหนามแท่ง เป็นต้น ความสูงเฉลี่ยของผักหวานป่ามีค่า เท่ากับ 0.75 เมตร (ภาพที่ 4)

อภิปรายผล

ลักษณะโครง สร้างป่าที่พบผักหวานป่า เรือนยอดชั้นบน ในพื้นที่บนเขา กลางเขา และล่างเขา ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบ เท่ากับ 30, 37, 41 ชนิด ตามลำดับ พบว่าแนวโน้มชนิดพันธุ์ไม้เพิ่มขึ้นตามความสูงที่ลดลง และพันธุ์ไม้ที่พบบนเขาได้แก่ เหียง รักใหญ่ มะเกิ้ม บริเวณกลางเขา ได้แก่ เต็ง เหี ยง รัง บริเวณล่างเขา ได้แก่ เต็ง พลวง มะม่วงหัวแมลงวัน เป็นต้น ความสูงเฉลี่ยของเรือนยอดชั้นบน มีความสูงระหว่าง 6-13 เมตร

จากคุณสมบัติของดินบริเวณต้นผักหวานป่าทั้งสามแปลงนั้น ดินชั้นบนมีคุณสมบัติที่สูงกว่าดินชั้นล่างทุกแปลง สอดคล้องกับ ธนากร และคณะ (2554) ศึกษาคุณสมบัติของดินที่มีผักหวานป่าขึ้นอยู่ในพื้นที่บ้านแม่ทราย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่อนุรักษ์ป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่าขึ้นอยู่ ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้- แพร่ เฉลิม

พบว่า ดินชั้นบนมีค่า CEC เท่ากับ 8.55 meq/ดิน 100 g มีปริมาณ แคลเซียม แมกนี เซียม โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส เท่ากับ 15.8, 0.96, 1.57 และ 33 $cmol_c kg^{-1}$ ตามลำดับ และดินชั้นล่างมีค่า CEC เท่ากับ 3.05 meq/ดิน 100 g มีปริมาณ แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส เท่ากับ 4.0, 0.2, 0.8, และ 2 $cmol_c kg^{-1}$ ตามลำดับ พัชรี (2554) กล่าวว่า อินทรียวัตถุมีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีค่า CEC สูง ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ทั้งด้านการช่วยกักเก็บธาตุอาหารพืช นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งปฐมภูมิของธาตุไนโตรเจน แล้วยังเป็นแหล่งสำคัญของธาตุกำมะถัน และฟอสฟอรัส รวมถึงจุลธาตุอีกหลายตัว ดังนั้น การให้ความสำคัญกับการรักษาระดับอินทรียวัตถุ จึงเป็นกุญแจสำคัญที่นำไปสู่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ไพบูลย์ (2544) กล่าวว่า ดินที่มีแร่ดินเหนียว และอินทรียวัตถุเป็นส่วนประกอบอยู่มาก ย่อมมีค่า CEC สูงไปด้วย พัชรี (2554) กล่าวว่า ค่า CEC ของดินได้รับอิทธิพลจากชนิดของดิน ปริมาณแร่ดินเหนียว และปริมาณอินทรียวัตถุ ดังนั้นเมื่อค่า CEC ยิ่งสูง จะมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างมาก นอกจากนี้ลักษณะเนื้อดินทั้งดินชั้นบน และดินชั้นล่างของแปลงล่างเขา เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย โดยข้อมูลจากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง (2552) กล่าวว่า การเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ของไม้ส่วนใหญ่ในสังคมป่าเต็งรัง ขึ้นอยู่กับความชื้น และคุณภาพของดิน ป่าชนิดนี้จะสมบูรณ์สูงสุดเมื่อขึ้นอยู่บนที่ที่มีโครงสร้างดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ลักษณะดินค่อนข้างเป็นกรด

อย่างไรก็ตาม ดินบริเวณล่างเขา มีคุณสมบัติที่สำคัญโดยร่วมที่เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงกว่าดินกลางเขา และยอดเขา เช่น ค่า CEC ปริมาณแร่ดินเหนียว และอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินบริเวณอื่น และมีลักษณะดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ส่งผลให้ค่า CEC สูงตามไปด้วย อีกทั้งยังมีค่า pH ที่มีช่วงกว้าง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 5.3 ถึง 6.3 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ทำให้ดินมีความสามารถในการละลายแร่ธาตุต่าง ๆ ออกมาให้อยู่ในรูปที่ผักหวานป่า สามารถนำไปใช้ได้มากขึ้น ความแข็งของดินในระดับแข็งมากมีแนวโน้มลดลงตามระดับความสูงของพื้นที่ และพบว่าบริเวณที่ต้นผักหวานป่าขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นโพรงของปลวกปรากฏ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาการแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสัมพันธ์กับรากของผักหวานป่า เพื่อการพัฒนาการปลูกผักหวาน และการหาพืชพี่เลี้ยงของผักหวานป่าที่ทำให้เติบโตดีที่สุด

สรุปผลการศึกษา

ผักหวานป่าที่ปรากฏในพื้นที่ ที่ขึ้นแตกต่างกันในพื้นที่ยอดเขา กลางเขา และล่างเขา สมบัติของดินมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะบริเวณล่างเขามีความสมบูรณ์ของดินสูงกว่ากลางเขาและยอดเขา และพบว่าแนวโน้มชนิดพันธุ์ไม้เพิ่มขึ้นตามความสูงที่ลดลง และบริเวณที่ต้นผักหวานป่าขึ้นนั้ นมีลักษณะเป็นโพรงของปลวก

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับงบประมาณสนับ สนุนการ ทำวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) รหัสโครงการวิจัย 2557A11162007

เอกสารอ้างอิง

กองโภชนาการ กรมอนามัย . 2535. **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม .** กรมโภชนาการ กรมอนามัย. กรงเทพ ฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง . 2552. **ป่าเต็งรัง Deciduous Dipterocarp Forest.** สาระสังเขปจาก http://www.huaikhakhaeng.net/forest/dip.html : (วันที่ค้นข้อมูล : 6 พฤษภาคม 2557)..

ณัฏฐากร เสม สันทัด และบัณฑิต โพธิ์น้อย . 2552. **ผักหวานป่า *Meliantha suavis* Pierre.** . โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ ฯ.

ถนอมหวัง อมาตยกุล และมงคล โมกะสมิต . 2507. **“การศึกษาพิษของผักหวานป่า ”** โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ ฯ.

ธนากร ลัทธิถีระสุวรรณ , วรรณา มังกิตะ และวรรณพา ส่องสีโรจน์ . 2554. **ลักษณะนิเวศผักหวานป่าในพื้นที่อนุรักษ์มหาวิทยาลัยแม่โจ้- แพร่ เฉลิมพระเกียรติ .** *ใน* การประชุมวิชาการ เรื่องการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ . ปทุมธานี.

พัชรี ธีจินดาขจร. 2554. **การแปลผลค่าวิเคราะห์ดินเพื่อกระเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ .**พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น**.**

ไพบูลย์ ประพฤติธรรม . 2544. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น .** พิมพ์ครั้งที่ 9 สำนักพิ มพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Sakurai K., B. Puriyakorn, P. Preechapanya, V. Tanpibal, K. Muangnil and B. Prachaiyo. 1995. **Improvement of Biological Productivity in Degraded Lands in Thailand III. Soil hardness measurement in the field.** Journal TROPICS 4 (2/3) : p.151-172.

ความหลากชนิดของพรรณไม้และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าริมคลองพระปรง จังหวัดสระแก้ว

Species diversity and forest cover changes of Khlong Phra Prong, Sa Kaeo province

บุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี[1*], วันเพ็ญ ก้านอินทร์[1], ปนัดดา ลาภเกิน[1] และ ศศิธร โคสุวรรณ[1]

[1]วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[*]Corresponding-author: Email; boonthida@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากชนิดของสังคมพืชและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าบริเวณริมคลองพระปรง จ.สระแก้ว โดยทำการวางแปลงสำรวจรูปวงกลมรัศมี 5 เมตร กระจายขนานกับแนวสองฝั่งคลองจำนวนทั้งหมด 40 แปลง เพื่อสำรวจจำนวนชนิดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก เพื่อนำมาวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณและศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าริมคลองในแต่ละช่วงเวลา ผลการศึกษาพบพรรณไม้จำนวนทั้งสิ้น 69 ชนิด 33 วงศ์ (family) โดยสมาชิกวงศ์ Euphorbiaceae มีจำนวนมากที่สุดทั้งหมด 13 ชนิด และข่อย ยางนา ชุมแสง อินป่า และก้านเหลือง มี ค่าความหนาแน่น (D) สูงสุด 5 อันดับแรก เท่ากับ 1.62, 0.82, 0.55, 0.45 และ 0.40 ต้นต่อแปลง ตามลำดับ และข่อยยังพบได้บ่อยครั้งที่สุด รองลงมาคือยางนา มีค่าความถี่ (F) เท่ากับ 45% และ 30% ตามลำดับ อย่างไรก็ดี ยางนามีความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Do) มากที่สุดเท่ากับ 6.07 ตารางเมตรต่อแปลง ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ (IVI) สูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ ข่อย ยางนา และชุมแสง จึงจัดได้ว่าเป็นกลุ่มไม้ดัชนี (indicator tree species) ของป่าริมคลองพระปรงนี้ สำหรับความหลากหลายตามสมการของ Shannon-Wiener Index เท่ากับ 3.415 แสดงว่ามีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ค่อนข้างสูง และพบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าริมคลองพระปรง จ .สระแก้ว มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (พ.ศ. 2545-2553) พื้นที่ป่าที่สูญหายไปนี้ส่วนใหญ่ถูกแทนที่ด้วยพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากต้องการพื้นที่เพาะปลูกและเข้าถึงแหล่งน้ำได้สะดวกยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ความหลากชนิดของพรรณไม้, การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่า, คลองพระปรง, สระแก้ว

Abstract: The study aims to investigate the species diversity and forest cover changes of Khlong Phra Prong, Sa Kaeo province. The 40 Circular sample plots (r^2=5 m) were dispersedly established along the stream bank. Quantitative data of vegetation stand and forest cover changes were assessed. A total of 69 species and 33 families were identified. The member of Euphorbiaceae family was the most dominant in this stand, with 13 species found. *Streblus asper*, *Dipterocarpus alatus*, *Xanthophyllum lanceatum*, *Diospyros pendula* and *Nauclea orientalis* showed high density (D) with 1.62, 0.82, 0.55, 0.45 and 0.40 tree/plot, respectively. High frequency (F) of tree was found in *S. asper* (45%) and *D. alatus* (30%). Furthermore, *D. alatus* showed the highest basal area with 6.07 m^2/plot. High importance valued index (IVI) was recorded for *S. asper*, *D. alatus* and *X. lanceatum.* This implies that such species are the indicator tree species in Khlong Phra Pong. Shannon-Wiener index was 3.415. Area of forest covers has been consistently decreased since 2002. Deforestation occurs due to clear-cutting for agricultural practices along the Khlong Phra Prong river bank.

Keywords: species diversity, forest cover changes, Khlong Phra Prong, Sa Kaeo

บทนำ

คลองพระปรง ถือเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญของจังหวัดสระแก้ว เพราะประชาชนในหลายพื้ นที่ตลอดที่ลำน้ำไหลผ่านได้นำ น้ำมาใช้ เพื่ออุปโภค บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรในหลายตำบลของอำเภอวั ฒนานคร และอำเภอเมืองสระแก้ว ได้อาศัยน้ำเพื่อ การเพาะปลูกพืชผลทางเศรษฐกิจ ที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และยางพารา นอกจากนี้ คลองพระปรง ยังเป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำปราจีนบุรี ที่ไหลไปรวมกับ แม่น้ำบางประกง ซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักของภาคตะวันออกของประเทศไทยอีกด้วย

คลองพระปรงเป็นคลองน้ำที่เกิดขึ้น เอง ตามธรรมชาติ สภาพพื้นที่บางตอนยังคงความอุดมสมบูรณ์ มีลักษณะของ ป่าริมคลอง หรือป่าที่ปรากฏอยู่ริมสองฟากฝั่งคลองหลงเหลืออยู่ ซึ่งสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ริมลำคลองหรือห้วยนี้เปรียบเสมือนกันชน (buffer zone) ธรรมชาติที่ช่วยรักษาสภาพสมดุลของระบบนิเวศ ป้องกันการกัดชะพังทลายของดินชายฝั่ง ขณะเดียวกัน พื้นที่ป่าก็มีสภาพเสื่อมโทรมหรือสูญหายไปบางช่วงบางตอน เนื่องจาก มีการไหลผ่านในหลายหมู่บ้าน และผ่านพื้นที่การทำเกษตรกรรม หลากหลายรูปแบบ ทำให้เกิดการบุกรุกแล ะมีการแผ้วถางป่า ริมคลองเพื่อให้เข้าถึงแหล่งน้ำได้สะดวก ทำให้พื้นที่ป่าริมคลองพระปรงลดลงอย่าง ต่อเนื่อง ส่งผลถึง จำนวนพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ และการกระจายพันธุ์ของต้นไม้ตามธรรมชาติ ก็ลดจำนวนลง ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาความหลากชนิดของสังคมพืชและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าบริเวณริมคลองพระปรง เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐาน สำหรับ นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อาทิ การวางแผนจัดการใช้ประโยชน์จากพืช แนวทางการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพนิเวศ ริมคลอง รวมทั้งเพิ่มข้อมูลอ้างอิงเกี่ยวกับการศึกษาด้านนิเวศของป่าชายน้ำของประเทศไทยให้มีมากยิ่งขึ้น

วิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

คลองพระปรง มีต้นกำเนิดจากอ่างเก็บน้ำพระปรง ซึ่งอยู่ในเ ขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติปางสีดาแล้ว ไหลผ่าน อ.วัฒนานคร และ อ .เมือง จ.สระแก้ว มีความยาว ประมาณ 176 กิโลเมตร ตลอดลำคลองมี ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 5-85 เมตร

2. การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาดำเนินการในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ .ศ. 2556-เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2557 โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

2.1 การสำรวจชนิดพรรณไม้

วางแปลงสำรวจ รูปวงกลมรัศมี 5 เมตร กระจายขนานกับแนวสองฝั่งคลอง จำนวนทั้งหมด 40 แปลง (ภาพที่ 1) ในแต่ละแปลง ทำการ สำรวจ ต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 1.30 ม. และมีเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอกตั้งแต่ 4.5 ซม.ขึ้นไป และแบ่งเป็นแปลงวงกลมย่อยรัศมี 1 เมตร เพื่อศึกษากล้าไม้ (seedlings) โดยทำการบันทึกชนิด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก และความสูงทั้งหมด ของต้นไม้ ส่วนกล้าไม้จะบันทึกจำนวนต้นเท่านั้น

วิเคราะห์ ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ความถี่ (frequency), ความหนาแน่น (density), ความเด่น (dominance), ดัชนีความสำ คัญของพรรณ ไม้ (importance value index, IVI) และ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (species diversity index) โดยใช้สูตร Shannon-Wiener index of diversity ตามวิธีการของ Krebs (1972) ดังนี้

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

โดย H' = ค่าดัชนีความหลากชนิดของชนิดพรรณ

P_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นไม้ชนิด i ต่อจำนวนต้นไม้ทั้งหมด (เมื่อ i = 1, 2, 3,...s)

S = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมด

2.2 การศึกษาคุณสมบัติดิน

ในเดือนกรกฎาคม 2557 ทำการเก็บตัวอย่างดินที่ 2 ระดับความลึก ได้แก่ 0 – 5 ซม. และ 5-20 ซม. จำนวน 3 จุด (ภาพที่ 1) เพื่อศึกษาลักษณะเนื้อดิน (soil texture) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณธาตุอาหาร (P, K, Ca, Mg) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (organic matter) และโลหะตกค้างที่สะสมอยู่ในดิน (Cu, Zn, Pb, Cd) โดยทำการวิเคราะห์สมบัติดินดังกล่าวในห้องปฏิบัติการ ดิน ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่า

จำแนกพื้นที่ป่าริมคลองพระปรง ที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา แปลตีความข้อมูล ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ด้วยสายตา (visual classification) ทั้งหมด 3 ช่วงเวลา คือ พ.ศ. 2545, พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2553 โดยใช้โปรแกรมด้านระบบภูมิสารสนเทศ เพื่อเปรียบเทียบพื้นที่ป่าในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

ผลและวิจารณ์

1. ความหลากชนิดของพรรณไม้

จากตารางที่ 1 พรรณไม้ที่สำรวจพบ ในป่าริมคลองพระปรงมีจำนวนทั้งสิ้น 69 ชนิด 33 วงศ์ (family) โดยวงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือ วงศ์ Euphorbiaceae มี 13 ชนิด ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาของกาญจนา และคณะ (2554) ซึ่งพบว่าความหลากหลายในระดับชนิดของพืชในป่าชายน้ำตามแนวคลองศก จ .สุราษฎร์ธานี อยู่ในวงศ์เปล้า (Euphorbiaceae) นอกจากนี้ ความหลากหลายของพืชในระดับชนิดที่สำรวจพบรองลง มา ในครั้งนี้ เช่น วงศ์ Lauraceae, Annonaceae, Guttiferae, Lythraceae และ Moraceae เป็นต้น สำหรับจำนวนกล้าไม้ (seedlings) ที่สำรวจพบ มีค่าเฉลี่ย 13 ต้นต่อแปลง คิดเป็น 4.14 ต้นต่อตารางเมตร สำหรับความสูง เฉลี่ย ของต้น ไม้เท่ากับ 9.65 เมตร

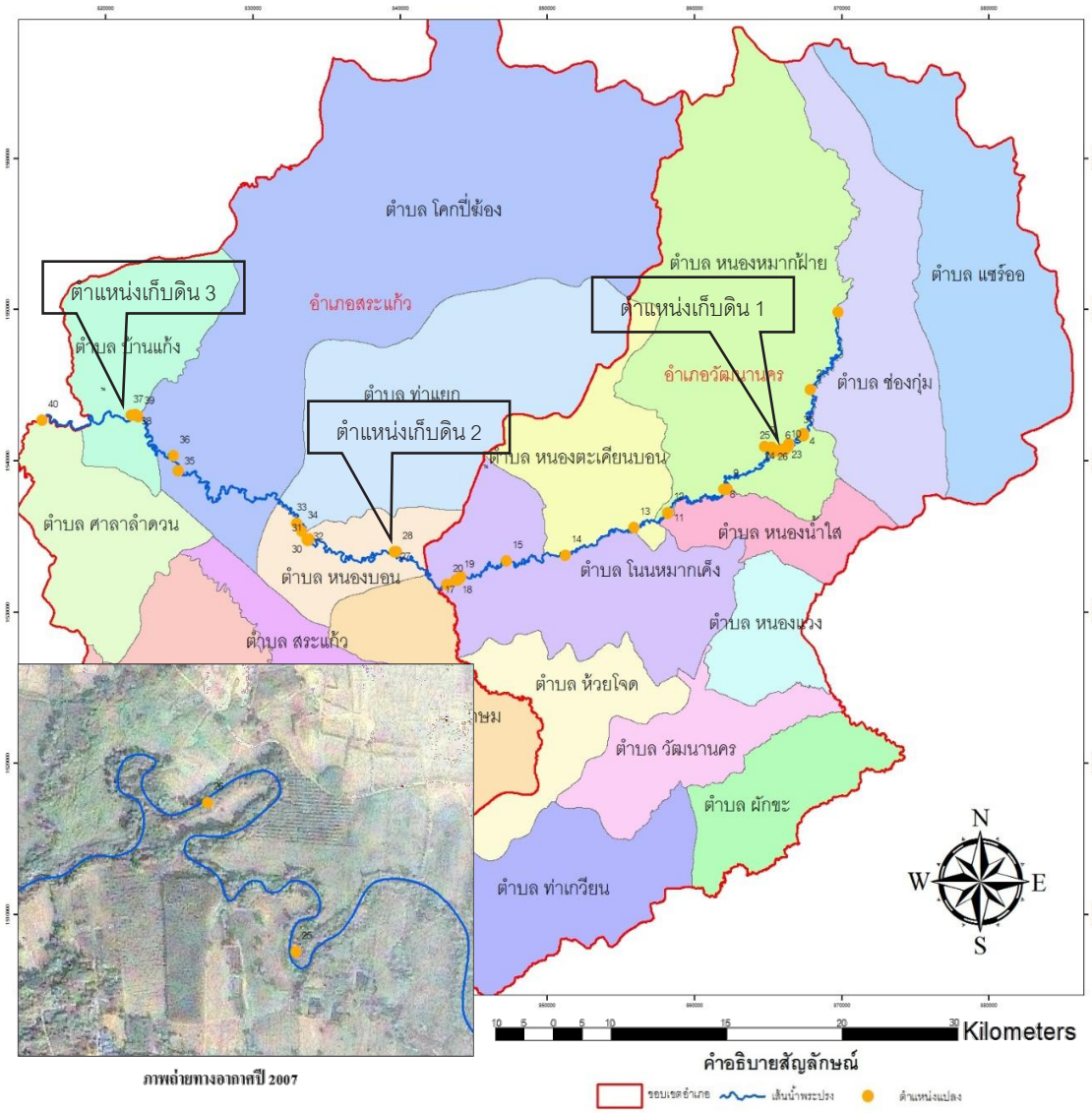
ค่าความหนาแน่นรวมของไม้ทุกชนิดเท่ ากับ 8.75 ต้นต่อแปลง พบว่า ข่อย ยางนา ชุมแสง อินป่า และก้านเหลือง มีความหนาแน่น (D) สูงสุด 5 ลำดับแรก มีค่าเท่ากับ 1.62, 0.82, 0.55, 0.45 และ 0.40 ต้นต่อแปลง ตามลำดับ และพบว่า ข่อยเป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุด รองลงมาคือยางนา มีค่าความถี่ (F) เท่ากับ 45 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ดี หากพิจารณาความเด่น (Do) ด้านพื้นที่หน้าตัดของไม้ พบว่า ยางนา มีความเด่นสูงที่สุดเท่ากับ 6.07 ตารางเมตรต่อแปลง รองลงมาคือ ข่อย และชุมแสง เท่ากับ 4.68 และ 3.02 ตารางเมตรต่อแปลง ตามลำดับ

ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ (IVI) คือ ผลรวมของความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นค่าการแสดงออกของไม้แต่ละชนิดในส่วนที่สัมพันธ์กับไม้อื่น ๆ ในสังคมนั้น (ดอกรัก และอุทิศ , 2552) จากการศึกษ า (ตารางที่ 1) พบว่า ข่อย มีค่า IVI สูงที่สุด เท่ากับ 41.66 รองลงมา คือ ยางนา และชุมแสง มีค่า IVI เท่ากับ 33.31 และ 19.79 ตามลำดับ แสดงว่า ข่อย ยางนา และชุมแสง จัดเป็นกลุ่มไม้ที่มีความสำคัญต้น ๆ ที่มีการแสดงออกและมีความสำคัญ หรืออาจจะเรียกว่าเป็น ไม้ดัชนี (indicator tree species) ภายในป่าริมคลองพระปรงนี้ สำหรับความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (H′) มีค่าเท่ากับ 3.415 ซึ่งจัดได้ว่ามีความหลากหลายค่อนข้างสูง

จะเห็นว่า มีพรรณไม้หลายชนิดที่มีประโยชน์และมีคุณค่าที่สำรวจพบได้ในป่าที่อยู่ตามริมน้ำนี้ เช่น กลุ่มไม้หอมในวงศ์ Lauraceae ที่ใช้ปรุงเป็นยาหรือเครื่องเทศ ได้แก่ เอียน (*Neolitsea zeylanica*) และเชียด (*Cinnamomum iners*) กลุ่มพืชหายากหรือพืชถิ่นเดียวที่พบเฉพาะในประเทศไทย ได้แก่ นมแมว (*Melodorum siamensis*) กลุ่มพืชอาหารและสมุนไพร เช่น ติ้วขน (*Cratoxylum formosum* subsp. *pruniflorum*) ติ้วส้ม (*Cratoxylum formosum*) คอแลน (*Nephelium hypoleucum*) เลือดม้า (*Knema angustifolia*) และเลือดแรด (*Knema globularia*) ชุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum*) กระเบาใหญ่ (*Hydnocarpus anthelminthicus*) และข่อย (*Streblus asper*) เป็นต้น ไม้ให้เนื้อไม้มีคุณค่า ได้แก่ ยางนา (*Dipterocarpus alatus*) ตะเคียน (*Hopea ferrea*) ตะแบก (*Lagerstroemia floribunda*) รวมทั้งพืชให้เส้นใยและสี ได้แก่ ปอพราน (*Colona auriculata*) และตะคร้ำ (*Garuga pinnata*) เป็นต้น

2. สมบัติดิน

จากตารางที่ 2 ดินชั้นบนที่ระดับ 0-5 ซม. มีลักษณะเป็นดินเหนียว (clay) จนถึงดินร่วนปนทราย (sandy loam) ในขณะที่ชั้นดินลึกลงไปที่ระดับ 5-20 ซม. มีลักษณะเป็นดินร่วนปนเหนียว (clay loam) และดินร่วนปนทราย ดินมีความเป็นกรดจัดมากทั้งสองระดับความลึก (pH 4.85 และ 4.67) ปริมาณอินท รียวัตถุ (OM) ในดินชั้นบนมีค่าค่อนข้างสูง (3.67%) และลดลงในดินชั้นถัดมา (1.47%) ปริมาณฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K), แคลเซียม (Ca), แมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินชั้นบนและลดลงในดินชั้น 5-20 ซม. สำหรับปริมาณโลหะหนักตกค้างที่ตรวจได้ พบว่า ตะกั่ว (Pb) มีค่าสูงที่สุดในดินทั้งสองระดับความลึก และในดินชั้น 5-20 ซม. มีค่าสูงกว่าในดินชั้นบน (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา ตำแหน่งแปลงสำรวจพรรณไม้และปลงเก็บตัวอย่างดิน

ตารางที่ 1 ข้อมูลชนิดไม้ ความหนาแน่น (D), ความถี่ (F), ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Do), ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD), ความถี่สัมพัทธ์ (RF), ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo) และดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพันธุ์ไม้ในป่าริมคลองพระปรง อ.วัฒนานคร และ อ.เมือง จ.สระแก้ว

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	D	F	Do	RD	RF	RDo	IVI
Achariaceae	กระเบาใหญ่	*Hydnocarpus anthelminthicus* Pierre ex Laness.	0.200	15.0	1.4000	2.280	3.208	3.9000	9.40
Annonaceae	กลึงกล่อม	*Polyalthia suberosa* (Roxb.) Thwaites	0.070	7.5	0.0101	0.857	1.600	0.0307	2.49
	ฉัตรลีลา	*Polyalthia modesta* (Pierre) Finet & Gagnep.	0.020	2.5	0.0200	0.280	0.530	0.0616	0.88
	นมแมว	*Melodorum siamensis* (Scheff.) Ban.	0.050	2.5	0.0233	0.570	0.535	0.0670	1.17
Anacardiaceae	มะมือ	*Choerospondias axillaris* (Roxb.) B.L. Burtt. & Hill	0.020	2.5	0.2190	0.280	0.535	0.6296	1.40
	รักขาว	*Semecarpus cochinchinensis* Engl.	0.050	5.0	0.2488	0.570	1.069	0.7150	2.36
Apocynaceae	สัตตบรรณ	*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.	0.020	2.5	0.2750	0.280	0.535	0.7910	1.60
	พริกนายพราน	*Tabernaemontana bufalina* Lour.	0.020	2.5	0.0947	0.280	0.535	0.2720	1.09
Burseraceae	ตะคล้ำ	*Garuga pinnata* Roxb.	0.100	5.0	0.1016	1.140	1.069	0.2920	2.50
Capparaceae	ชิงชี่	*Capparis micracantha* DC.	0.050	2.5	0.0146	0.570	0.535	0.0419	1.15
Chrysobalanaceae	มะพอก	*Parinari anamensis* Hance	0.020	2.5	0.1539	0.280	0.535	0.4420	1.26
Dipterocarpaceae	ตะเคียน	*Hopea ferrea* Laness.	0.250	17.5	1.0058	2.860	3.740	2.8910	9.50
	ยางนา	*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don	0.820	30.0	6.0747	9.428	6.417	17.4617	33.31
Euphorbiaceae	-	*Mallotus* sp.	0.020	2.5	0.6947	0.280	0.535	1.9970	2.82
	-	*Mallotus*	0.050	2.5	0.2447	0.570	0.535	0.7030	1.81
	-	*Macaranga* sp.	0.170	7.5	0.2457	2.000	1.600	0.7060	4.30
	Unknown	Unknown	0.020	2.5	0.0568	0.280	0.535	0.1630	0.98
	-	*Antidesma* sp.	0.020	2.5	0.0020	0.280	0.535	0.0057	0.83
	ขันทองพยาบาท	*Suregada multiflora* (A. Juss.) Baill.	0.020	2.5	0.0460	0.280	0.535	0.1310	0.95
	แขนงพร้อย	*Phyllanthus collinsiae* Craib	0.100	5.0	0.0520	1.140	1.069	0.1480	2.36
	นวลเสี้ยน	*Aporosa octandra* (Buch.-Ham.ex.D. Don) Vickery	0.020	2.5	0.0270	0.280	0.535	0.0790	0.90
	แฟบน้ำ	*Hymenocardia wallichii* Tul.	0.070	7.5	0.0180	0.857	1.600	0.0530	2.50
	มะกายคัด	*Mallotus philippensis* (Lam.) Mull. Arg.	0.050	5.0	0.1450	0.570	1.069	0.4170	2.06
	มะไฟป่า	*Baccaurea ramiflora* Lour.	0.100	15.0	0.2840	1.710	3.209	0.8160	5.74
	เม่าสร้อย	*Antidesma acidum* Retz.	0.050	5.0	0.0070	0.570	1.069	0.0210	1.66
	แม็ก	*Macaranga peltata* (Roxb.) Mull. Arg.	0.020	2.5	0.0680	0.280	0.535	0.1950	1.00
Ebenaceae	-	*Diospyros sp.*	0.070	2.5	0.1378	0.857	0.535	0.3960	1.79
	อินป่า	*Diospyros pendula* Hasselt ex Hassk.	0.450	22.5	0.8142	5.140	4.813	2.3400	12.30

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	D	F	Do	RD	RF	RDo	IVI
Flacourtiaceae	กรวยป่า	*Casearia grewiifolia* Vent.	0.020	2.5	0.1730	0.280	0.535	0.4970	1.30
Guttiferae	ติ้วขน	*Cratoxylum formosum* (Jacq) Benth. & Hook. F. ex Dyer subsp. *pruniflorum* (Kurz) Gogel.	0.020	2.5	0.0780	0.280	0.535	0.2240	1.00
	ติ้วส้ม	*Cratoxylum formosum* (Jacq) Benth. & Hook. F. ex Dyer	0.020	2.5	0.0250	0.280	0.535	0.0732	0.89
	พะวา	*Garcinia speciosa* Wall.	0.020	2.5	0.0827	0.280	0.535	0.2370	1.06
Lauraceae	หมากขี้อ้ายท้องขาว	*Cryptocarya amygdalina* Nees	0.120	5.0	0.1627	1.428	1.069	0.4670	2.96
	เอียน	*Neolitsea zeylanica* (Nees & T. Nees) Merr.	0.050	5.0	0.0390	0.570	1.069	0.1120	1.70
	มะเขือขื่นเปลือกล่อน	*Beilschmiedia roxburghiana* Nees	0.020	2.5	0.1660	0.280	0.535	0.4780	1.30
	เชียด	*Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume	0.050	5.0	0.7820	0.570	1.069	2.2490	3.90
Labiatae	คางแมว	*Gmelina asiatica* L.	0.020	2.5	0.0140	0.280	0.535	0.0400	0.86
Labiaceae	ตีนนก	*Vitex pinnata* L.	0.020	2.5	0.0070	0.280	0.535	0.0218	0.80
Lecythidaceae	จิกน้ำ	*Barringtonia acutangula* (L.) Gaertn.	0.070	2.5	0.4350	0.857	0.535	1.2520	2.60
Leguminosae	หางนกยูงไทย	*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.	0.020	2.5	0.4530	0.280	0.535	1.3020	2.10
	กระถิน	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	0.050	5.0	0.0916	0.570	1.069	0.2630	1.90
	กระถินณรงค์	*Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex Henth.	0.020	2.5	0.1610	0.280	0.535	0.4626	1.28
Leguminosae-Caesalpinioideae	นนทรี	*Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne	0.020	2.5	0.0850	0.280	0.535	0.8160	1.06
	อะราง	*Peltophorum dasyrrhachis* (Miq.) Kurz	0.020	2.5	0.3280	0.940	0.535	0.9430	1.76
Leguminosae-Papilionoideae	ประดู่ป่า	*Pterocarpus macrocarpus* Kurz	0.020	2.5	0.0050	0.280	0.535	0.0150	0.84
	พะยูง	*Dalbergia cochinchinesis* Pierre	0.020	2.5	0.1230	0.280	0.535	0.3540	1.17
Lythraceae	ตะแบก	*Lagerstroemia floribunda* Jack	0.350	20.0	0.4120	4.000	4.278	1.1857	9.46
	เปลือย	*Lagerstroemia balansae* Koehne.	0.020	2.5	0.0091	0.280	0.535	0.0260	0.85
	อินทนิลบก	*Lagerstroemia macrocarpa* Wall. ex Kurz	0.020	2.5	0.0479	0.280	0.535	0.1377	0.96
Irvingiaceae	กระบก	*Irvingia malayana* Oliv. ex A. W. Benn.	0.120	10.0	0.1768	1.428	2.139	0.5080	4.07
Malvaceae	พลับพลา	*Microcos tomentosa* Sm.	0.370	22.5	0.9747	4.280	4.813	2.8019	11.90
Meliaceae	สะเดา	*Azadirachta indica A. Juss.* var. *siamensis Valeton*	0.020	2.5	0.0200	0.280	0.535	0.0577	0.89
Moraceae	ข่อย	*Streblus asper* Lour.	1.620	45.0	4.6840	18.570	9.626	13.4640	41.66
	มะเดื่อปล้อง	*Ficus hispida* L.f.	0.050	5.0	0.0478	0.570	1.069	1.2800	1.78

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	D	F	Do	RD	RF	RDo	IVI
	มะเดื่ออุทุมพร	*Ficus racemosa* L.	0.170	17.5	2.2490	2.000	3.740	64659	12.21
Myrtaceae	ฝรั่ง	*Psidium guajava* L.	0.020	2.5	0.0760	0.280	0. 535	0.2190	1.00
Myristicaceae	เลือดม้า	*Knema angustifolia* (Roxb.) Warb	0.020	2.5	0.0960	0.280	0.535	0.2759	1.10
	เลือดแรด	*Knema globularia* (Lam.) Warb	0.170	7.5	1.2446	2.000	1.600	3.5777	7.18
Polygalaceae	ชุมแสง	*Xanthophyllum lanceatum* J.J. Sm.	0.550	22.5	3.0240	6.280	4.813	8.6938	19.79
Rhamnaceae	พุทธา	*Zizyphus mauritiana* Lam.	0.020	2.5	0.0180	0.280	0.535	0.0530	0.87
	พญางิ้วดำ	*Ventilago harmandiana* Pierre	0.025	2.5	0.1574	0.286	0.535	0.4524	1.27
Rubiaceae	กระทุ่มนา	*Mitragyna diversifolia* (Wall. ex G. Don) Havil.	0.020	2.5	0.6470	0.280	0.535	1.8606	2.68
	ก้านเหลือง	*Nauclea orientalis* (L.) L	0.400	10.0	2.5710	4.570	2.139	7.3916	14.10
	เข็มน้ำ	*Ixora nigricans* R. Br. ex Wight & Arn.	0.020	2.5	0.0257	0.280	0.535	0.0740	0.89
Rhizophoraceae	เฉียงพร้านางแอ	*Carallia brachiata* (Lour.) Merr.	0.220	7.5	0.7028	2.570	1.600	2.0200	6.19
Sapindaceae	คอแลน	*Nephelium hypoleucum* Kurz	0.200	7.5	0.9500	2.280	1.600	2.7310	6.60
	มะหวด	*Lepisanthes rubiginosa* (Roxb.) Leenh.	0.400	22.5	0.8189	4.570	4.813	2.3539	11.74
Simaroubaceae	คนทา	*Harrisonia perforata* (Blanco) Merr.	0.100	2.5	0.0936	1.140	0.535	0.2690	1.95
Tiliaceae	ปอแก่นเทา	*Grewia eriocarpa* Juss.	0.020	2.5	0.0620	0.280	0.535	0.1790	1.00
	ปอพราน	*Colona auriculata* (Desf.) Craib	0.020	2.5	0.0160	0.280	0.535	0.0470	0.87
		รวม	**8.75**	**467.5**	**34.7888**	**100**	**100**	**100**	**300**

ตารางที่ 1 คุณสมบัติดินบริเวณริมคลองพระปรง อ.วัฒนานคร และ อ.เมือง จ.สระแก้ว

สถานที่	Soil texture		pH		OM (%)	
	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm
แปลงที่ 1	Clay	Clay loam	4.80	4.35	3.82	1.58
แปลงที่ 2	Clay loam	Clay loam	4.90	4.79	4.96	2.33
แปลงที่ 3	Sandy loam	Sandy loam	4.85	4.87	2.52	0.50
ค่าเฉลี่ย			**4.85**	**4.67**	**3.76**	**1.47**

สถานที่	P (mg/kg)		K (mg/kg)		Ca (mg/kg)		Mg (mg/kg)	
	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm
แปลงที่ 1	28.73	11.66	87.52	36.28	1,173.20	446.60	273.00	109.08
แปลงที่ 2	18.60	4.22	82.28	30.24	1,835.20	102.36	338.80	267.60
แปลงที่ 3	20.22	9.27	38.86	11.34	932.40	249.80	157.82	59.14
ค่าเฉลี่ย	**22.52**	**8.38**	**69.55**	**25.95**	**1,313.60**	**265.67**	**256.54**	**145.27**

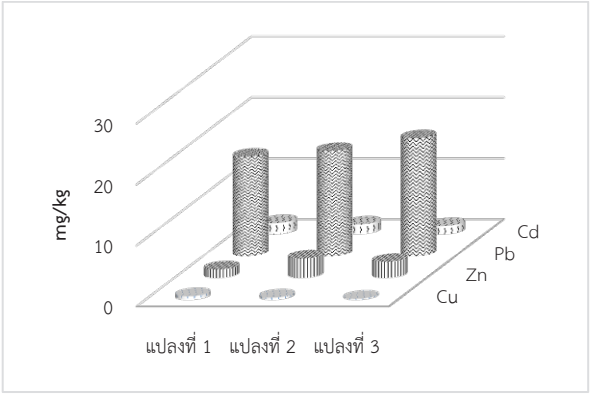
จากภาพที่ 3 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ป่าริมคลองพระปรงมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องทั้งในเขต อ .วัฒนานครและ อ .เมืองสระแก้ว โดยเฉพาะ อ .วัฒนานคร ในช่วงห้าปี (พ.ศ. 2545-2550) พื้นที่ป่าริมคลองลดลงเกือบร้อยละ 50 คล้ายคลึงกับลักษณะการปกคลุมของสังคมพืชริมคลองในช่วง 3 ปี (พ.ศ.2550-2553) ของ อ.เมือง พื้นที่ป่าลดลงเกือบร้อยละ 50 เช่นเดียวกัน ซึ่งพื้นที่ป่าที่สูญหายไปนี้ส่วนใหญ่ถูกแทนที่ด้วยพื้นที่เกษตรกรรม เพราะต้องการให้มีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น และเข้าถึงแหล่งน้ำได้ สะดวกสบายยิ่งขึ้น

สรุปผลการศึกษา

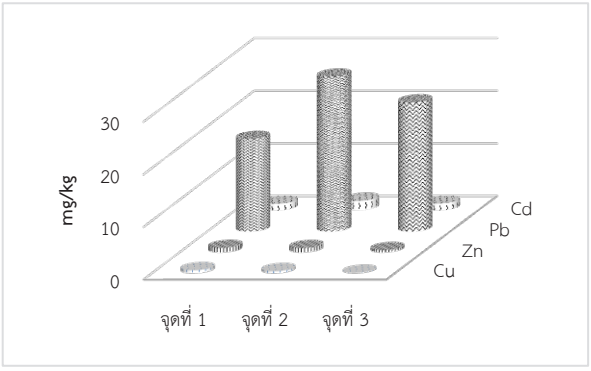
การสำรวจความหลากชนิดของสังคมพืชบริเวณริมคลองพระปรง จ .สระแก้ว พบพรรณไม้จำนวนทั้งสิ้น 69 ชนิด 33 วงศ์ โดยความหลากหลายในระดับชนิดมากที่สุดพบในวงศ์ Euphorbiaceae มีจำนวน 13 ชนิด จำนวนกล้าไม้เท่ากับ 4.14 ต้นต่อตารางเมตร ความสูงเฉลี่ยของต้นไม้เท่ากับ 9.65 เมตร การสำรวจเชิงปริมาณของสังคมพืชพบว่า ข่อย มีค่าความหนาแน่นและความถี่สูงที่สุด รองลงมาคือ ยางนา แต่ยางนามีความเด่นทางด้านพื้นที่หน้าตัดมากกว่าข่อย หากพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ พบว่า ข่อย ยางนา และชุมแสง เป็นกลุ่มไม้ที่มีความสำคัญในสังคมพืชริมคลองพระปรงนี้

ควรมีการศึกษาต่อยอดเกี่ยวกับประโยชน์และคุณค่า อาทิ ภูมิปัญญาท้องถิ่น พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน และเภสัชวิทยาจากพืชแต่ละชนิดเพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรพันธุกรรมพืชของ สังคมพืชริมคลองพระปรงนี้ เพราะไม้หลายชนิดที่สำรวจพบในครั้งนี้เช่น เอียน เลือดม้า เลือดแรด ยางนา ชุมแสง กระเบาใหญ่ ปอพราน และ ตะคร้ำ มีศักยภาพที่สมควรได้รับการอนุรักษ์ให้คงอยู่

เพื่อศึกษาและ วิจัยพัฒนา เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ต่อไป

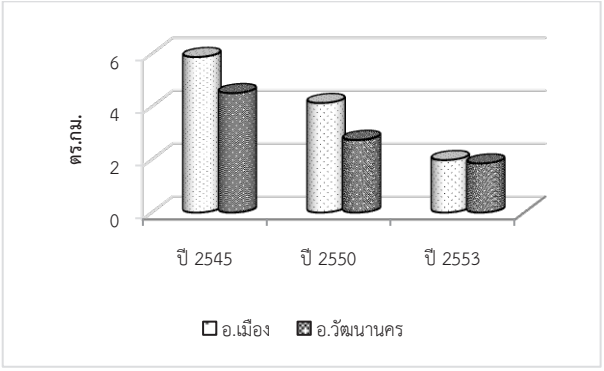


(ก)



(ข)

ภาพที่ 2 ปริมาณโลหะหนักที่ตรวจพบในดินที่ระดับความลึก 0-5 ซม. (ก) และ 5-20 ซม. (ข) บริเวณป่าริมคลองพระปรง จ. สระแก้ว



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าริมคลองพระปรง จ. สระแก้ว

3. การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่า

สำหรับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าริมคลองพระปรง มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (พ.ศ. 2545-2553) ทั้งในเขต อ.วัฒนานคร และ อ .เมืองสระแก้ว ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวถูกแทนที่ด้วยพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งเป็นอาชีพหลักของประชาชนในพื้นที่ศึกษา ดังนั้น การส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่เห็นความสำคัญของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ริมตลิ่งหรือชายน้ำ โดยมีผลการศึกษาวิจัยสนับสนุนเกี่ยวกับประโยชน์ด้านนิเวศหรือประโยชน์ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมทั้งประโยชน์ใช้สอยและคุณค่าทางสมุนไพรของพืชที่ขึ้นอยู่ริมน้ำ ก็จะทำให้ได้เครื่องมือที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ ในการวางแผนเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมในการคุ้มครองและอนุรักษ์ระบบนิเวศริมน้ำ โดยเฉพาะการอนุรักษ์สังคมพืชริมน้ำที่มีประสิทธิภาพต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่สนับสนุนทุนวิจัยภายใต้โครงการวิจัยเรื่อง “ความหลากชนิดของพรรณไม้และประโยชน์ทางด้านนิเวศของป่าชายน้ำ คลองพระปรง อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ” ประจำปีงบประมาณ 2557 และขอขอบคุณ คุณสุคิด เรืองเรื่อ และคุณวาสนา สุราวุธ จากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์ พืช ที่ให้ความช่วยเหลือด้านการจำแนกพันธุ์ไม้

เอกสารอ้างอิง

ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุฎ อินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. คณะวนศาสตร์ , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

กาญจนา คงเอียด , จรัล ลีรติวงศ์ และ ประกาศ สว่างโชติ . 2554 . **ความหลากหลายของพืชมีเมล็ดในป่าชาย น้ำตามแนวคลองศก จังหวัดสุราษฎร์ธานี** . วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 3: 63-78.

Krebs, C.J. 1972. Ecology: **The experimental analysis of distribution and abundance**. Harper & Row, New York. 694 pp.

การทดแทนแบบปฐมภูมิบนสันทราย อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร
Primary Succession on Sand Dune, Pathio District, Chumphon Province

จักรพงษ์ ทองสวี สราวุธ สังข์แก้ว และ ดอกรัก มารอด*

ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
*Corresponding-author: Email: dokrak.m@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การทดแทนแบบปฐมภูมิบนสันทราย ได้ดำเนินการศึกษาในพื้นที่สันทรายบางเบิด อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณพืช และเพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของลมต่อการกระจายของพรรณพืชบริเวณสันทรายทั้งสองทิศทาง คือ ด้านหน้าลม (windward) และหลังลม (leeward) ด้วยวิธีการวางแปลงถาวรแบบแถบ ขนาด 10 x 100 เมตร จำนวน 3 แปลง แต่ละแปลงมีระยะห่างกัน 300 เมตร ทำการแบ่งแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร (รวมทั้งหมด 30 แปลงย่อย) สำรวจองค์ประกอบของพรรณพืชภายในแปลงย่อย ด้วยการวัดขนาดและจำแนกชนิ ดไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไป พร้อมศึกษาโครงสร้างป่าจากการจำแนกโครงสร้างด้านตั้ง (stratification) และเปรียบเทียบอิทธิพลของลมต่อการกระจายของพรรณพืชตลอดแนวทั้งแปลงทั้ง 3 แปลงถาวร

ผลการศึกษาพบ พรรณไม้ทั้งหมด 24 วงศ์ 33 สกุล 38 ชนิด จำแนกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledons) 1 ชนิด และพืชใบเลี้ยงคู่ (dicotyledonous) 37 ชนิด พันธุ์ไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ ได้แก่ งาไช (*Planchonella obovata*) เขากวาง (*Mischocarpus sundaicus*) เสม็ดชุน (*Syzygium antisepticum*) เตยทะเล (*Pandanus odorifer*) และเม่า (*Syzygium grande*) เป็นต้น มีค่าเท่ากับ 32.20, 31.29, 29.47, 23.26 และ 20.19 ตามลำดับ มีความหลากหลายของพรรณพืชเมื่อพิจารณาจากดัชนีความหลากชนิดของ Shannon-Weiner อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเท่ากับ 2.86 มีความหนาแน่นของต้นไม้ (DBH ≥ 1 cm) เท่ากับ 3,900 ต้นต่อเฮกตาร์ พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้เท่ากับ 9.25 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ สามารถจำแนกโครงสร้างด้านตั้งของสังคมพืชออกเป็น 2 ชั้นเรือนยอด คือ 1) เรือนยอดชั้นบน มีความสูงประมาณ 7 - 12 เมตร และ 2) เรือนยอดชั้นล่าง มีความสูงประมาณ 3 - 6 เมตร การปกคลุมของเรือนยอดมีค่าเท่ากับ 31.61 ± 3.24 เปอร์เซ็นต์ สังคมพืชด้านหน้าลมและหลังลมของสันทรายมีความแตกต่างกันสูงมาก โดยพบว่าดัชนีค่าความแตกต่างมีค่าสูง (77.27 เปอร์เซ็นต์) ในขณะเดียวกันจำนวนชนิด ความหนาแน่นของต้นไม้ และการปกคลุมของพื้นป่า บริเวณด้านหน้าลมและด้านหลังลมบนสันทราย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -5.0799, -11.1265 และ -10.4393, *p*-value < 0.05 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่า อิทธิพลของลมมีผลโดยตรงต่อการทดแทนของสัง คมพืชบนสันทรายมากโดยเฉพาะพรรณไม้ ที่ขึ้นบริเวณด้านหน้าลมมักมีลำต้นแคระแกรน และโค้งงอตามทิศทางลม ดังนั้น หากต้องการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมที่มีอิทธิพลของลมเข้ามาเกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีคัดเลือกชนิดพืชโตเร็วเพื่อปลูกเป็นแนวกันลม (shelter belt) และเพื่อส่งเสริมให้พืชสามารถสืบต่อพันธุ์ได้ดีขึ้น

คำสำคัญ: การทดแทนของสังคมพืช การทดแทนแบบปฐมภูมิ สันทราย ลม

Abstract: Primary Succession on Sand Dune was carried out in Bangboet Sand Dune, Pathio District, Chumphon Province. The objectives of this study were clarified structure, composition of plant species and about influence of the wind on the distribution of plant species in sand dune. Permanent belt plot, 10 m x 100 m, cover both the windward and leeward of sand dune. There are 3 plots, each plot are spaced 300 meters, sub-plot into 10 x 10 m. (are 30 sub-plot) study composition of plant species into sub-plot. All trees with diameter larger than 1 cm were tagged, measured and identified with anemometer of windward and leeward monthly from June to January.

The Primary Succession on Bangboet Sand Dune, Pathio District, Chumphon Province had high species number which 24 families, 33 genera and 38 species were found. Density of tree (DBH ≥ 1 cm)

about 3,900 tree/hectare. The basal area about 8.28 m^2/hectare. Considering the dominant species from importance value index was *Syzygium antisepticum*, *Pandanus odorifer*, *Syzygium grande*, *Planchonella obovata* and *Mischocarpus sundaicus*. Is equal to 46.36, 44.72, 34.68, 29.28 and 23.59 % respectively. With the index of diversity of plant species by Shannon-Weiner was moderate 2.86 can be classified stratification of plant community are 2 profile diagram, top layer about 7 – 12 m. and lower layer about 3 – 6 m. The cover of profile diagram is open front windward and behind close leeward. The winds at windward and leeward are difference (W = 399, $P < 0.001$). Then, the similarity between plant community are difference (77.27 %). Corresponds to species, density of tree, cover of the forest are difference (t = -5.08, -11.13 และ -10.44, $P < 0.05$) Thus, wind affects the replacement of plant communities at sand dune both species and structure. So, if to degraded forest regeneration must selection of species for shelter belt and promotes tree generation.

Keywords: replacement of plant community, sand dune, Influence of the wind, tree establishment, beach forest regeneration

บทนำ

การทดแทนของสังคมพืช (plant community succession) คือ การที่กลุ่มพืชชนิดหนึ่งเข้าไปแทนที่พืชอีกกลุ่มหนึ่งและพัฒนาต่อไปตามลำดับซึ่งลำดับของสังคมพืชปรากฏนั้นจะเป็นไปตามสภาพของปัจจัยแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (ดอกรัก และอุทิศ, 2552) การทดแทนจะดำเนินไปจนกระทั่งสังคมพืชถึงเข้าสู่สภาวะถาวร หรือสภาวะสุดยอด (climax stage) ณ สภาวะนี้โครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืชจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก

การทดแทนของสังคมพืชแบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ 1) การทดแทนแบบปฐมภูมิ (primary succession) คือ กระบวนการทดแทนของพรรณพืชที่เกิดขึ้นในพื้นโล่ง (bare area) ที่ไม่มีพรรณพืช หรือส่วนสืบพันธุ์ (propagule) ปรากฏอยู่ในพื้นที่ การทดแทนจำเป็นต้องรอการพัฒนาตัวของดินเป็นสำคัญ และ 2) การทดแทนแบบทุติยภูมิ (secondary succession) คือ กระบวนการทดแทนของสังคมพืชที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ที่ถูกบุกรุกทำลาย หรือพื้นที่โล่ง แต่ยังคงเหลือพรรณพืชหรือส่วนสืบพันธุ์ของพืชปรากฏอยู่ในพื้นที่ การทดแทนสามารถเกิดขึ้นได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องใช้เวลารอการพัฒนาของดิน

สำหรับประเทศไทยการศึกษาเกี่ยวกับการทดแทนแบบปฐมภูมิมีการศึกษากันน้อยมากเนื่องจากส่วนใหญ่ขบวนการทดแทนที่พบนั้นเป็นแบบทุติยภูมิที่เกิดขึ้นภายหลังการบุกรุกพื้ นที่ป่าธรรมชาติลง แล้วปรับเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จากนั้นก็ปล่อยทิ้งร้างไว้เป็นระยะเวลานานส่งผลให้เกิดการทดแทนแบบทุติภูมิตามธรรมชาติเกิดขึ้นได้ทั่วไป ประกอบกับพื้นที่ที่จะก่อให้เกิดการทดแทนแบบปฐมภูมินั้นมีอยู่น้อยมาก พื้นที่มีปัจจัยแวดล้อมที่ค่อนข้างวิกฤติจนยากที่พืชพรรณทั่ว ๆ ไปจะตั้งตัวได้ โดยเฉพาะการทดแทนบนสันทราย (sand dune) ส่วนใหญ่มักเกิดบริเวณช ายฝั่งทะเลซึ่งมีอิทธิพลของลม (wind) ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อการสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืชบนสันทราย (Cowles, 1899; Avis and Lubke, 1985) ผลการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมที่มีลักษณะของปัจจัยแวดล้อมใกล้เคียงกับพื้นที่สันทรายนี้ โดยเฉพาะบริเวณป่าชายหาดที่มักถูกบุกรุกทำลายเนื่องจากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวหรือพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติและอิทธิพลของลม ทะเล เข้ามาเกี่ยวข้อง จำเป็นต้องมีคัดเลือกชนิดพืชโตเร็วเพื่อปลูกเป็นแนวกันลม (shelter belt) และเพื่อส่งเสริมให้พืชสามารถสืบต่อพันธุ์ได้ดีขึ้น ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณพืช และ เพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของลมต่ อการกระจายของพรรณพืชบริเวณสันทราย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. สถานที่ศึกษา

สันทรายบางเบิด ตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร **ลักษณะภูมิประเทศ** เป็นสันทรายที่ขนานกับชายฝั่งทะเล ความยาวของสันทรายประมาณ 1,200 เมตร มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 10 – 20

เมตร **สภาพภูมิอากาศ** มีปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย 104.73 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนเฉลี่ยร้อยละ 81.42 อุณหภูมิรายเดือนเฉลี่ย 26.93 องศาเซลเซียส ความเร็วลมปกติเฉลี่ย 4.02 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การระเหยน้ำรายเดือนเฉลี่ย 110.50 มิลลิเมตร

2. การเก็บข้อมูล

2.1 คัดเลือกบริเวณที่เป็นตัวแทนที่ดีเพื่อสร้างแปลงถาวรแบบแถบบริเวณแนวสันทรายบางเบิด

2.2 ทำการวางแปลงตัวอย่างถาวรแบบแถบ (permanent belt plots) ขนาด 10 x 100 เมตรจำนวน 3 แปลง แต่ละแปลงมีระยะห่างกันเท่ากับ 300 เมตร ในแต่ละแปลงทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10x 10 เมตร (รวมแปลงย่อยทั้งหมด 30 แปลงย่อย)

2.3 สร้างแผนที่ชั้นความสูงของพื้นที่ (contour map) ด้วยวิธีการทำระดับแบบ Profile leveling เพื่อหาระดับพื้นดินตามธรรมชาติไปตามเส้นแนวสำรวจ (ตั้งแต่ด้านหน้าสันทรายถึงด้านหลังของสันทราย) ทั้งสามแปลงตัวอย่างถาวร

2.4 สำรวจองค์ประกอบพรรณพืชในแต่ละแปลงตัวอย่าง ด้วยการติดหมายเลขต้นไม้ด้วยเบอร์อะลูมิเนียมที่ความสูงของ ลำต้นประมาณ 1.40 เมตร วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height, DBH) ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ของต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาด DBH ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไป พร้อมระบุชนิดพร้อมกับตรวจสอบรายชื่อพรรณไม้โดยให้ชื่อตามการระบุชนิดของ เต็ม (2557)

2.5 ศึกษาโครงสร้างด้านตั้ง (stratification) ของสังคมพืชบนสันทราย ตามระดับความสูงจากน้ำทะเลของพื้นที่ ด้วยกา รสร้างแผนภูมิชั้นเรือนยอด (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (plot plan diagram) โดยวัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (total height, H_t) ความสูงของกิ่งสดกิ่งแรก (first branch height, H_b) การปกคลุมของเรือนยอด พร้อมระบุพิกัดของต้นไม้ในแปลง

2.6 วัดการปกคลุมของซากพืชบนพื้นป่าโดยการสุ่มวัดในแปลงย่อย แปลงย่อยละ 4 จุด ทำเป็นระบบเดียวกันทุกแปลงในทุกแปลงย่อย

3. วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์หาชนิดพันธุ์ไม้เด่นของสังคมพืชบนสันทราย ด้วยการพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญของพรรณพืช (importance value index, IVI) โดยพิจารณาแบ่งกลุ่มพืชออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มไม้หนุ่ม (sapling) ที่มีขนาด DBH อยู่ระหว่าง 1.0 – 4.49 เซนติเมตร และกลุ่มไม้ใหญ่ (tree) ที่มีขนาด DBH ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป ซึ่งคำนวณหาได้จากผลรวมของ ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) และค่าความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF) ก็จะเป็นค่าดัชนีความสำคัญของพรรณพืชในแต่ละชนิด

3.2 วิเคราะห์ดัชนีค่าความคล้ายคลึง (Index of similarity, IS) และค่าดัชนีความแตกต่าง (Index of dissimilarity, ID) ระหว่างสังคมพืชด้านหน้าสันทรายและหลังสันทราย โดยใช้สมการของ Sorensen index (1948)

3.3 หาค่าดัชนีความหลากของชนิดบนสันทราย โดยใช้สมการของ สูตรของ Shannon-Wiener (1949)

3.4 ทดสอบความแตกต่างของค่าเชิงปริมาณของสังคมพืชและปัจจัยแวดล้อมระหว่างบริเวณด้านหน้าลม (windward) และด้านหลังลม (leeward) โดยตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบคือ จำนวนชนิด ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของต้นไม้ และค่าเฉลี่ยของค่าการปกคลุมของพื้นป่า ด้วยการทดสอบแบบ t-test ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) โดยใช้โปรมแกรมสำเร็จรูป R

ผลและวิจารณ์

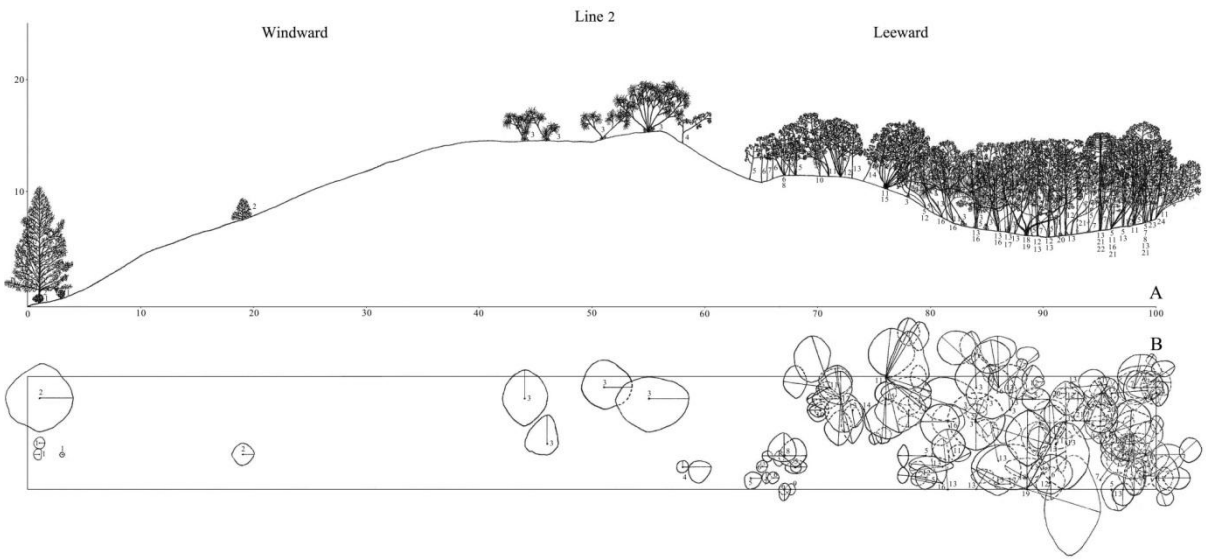
1. โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืชบริเวณสันทราย

1.1 โครงสร้างป่าบริเวณสันทราย

สภาพของพรรณพืชโดยทั่วไปบริเวณสันทรายบางเบิด ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ป่าชายหาด มีพันธุ์ไม้ป่าพรุ พันธุ์ ไม้ป่าดิบชื้น และพันธุ์ไม้ป่าดิบแล้ง ขึ้นปะปนกันอยู่บ้าง โดยค่าความหนาแน่นของต้นไม้ (DBH ≥ 1 cm) เท่ากับ 3,900 ต้นต่อเฮกตาร์ และมีพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้เท่ากับ 9.25 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ และพบว่าความสูงของต้นไม้มีความแปรผันค่อนข้างสูงโดยพบต้นไม้สูงได้ตั้งแต่ 1.5 จนถึง 12 เมตร เมื่อพิจารณาสภาพพื้นป่าบริเวณด้าน หน้าลม (windward) พบว่า พื้นป่าค่อนข้างโล่ง หรือมีหญ้าขึ้นปกคลุมอยู่บ้า ง ส่วนพื้นป่าด้านหลังลม (leeward) มีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับบริเวณด้านหน้าลม กล่าวคือ มีการปกคลุมของเศษซากพืชบนพื้นป่า (litter on the forest floor) อยู่เต็มพื้นป่า โดยการปกคลุมของพื้นป่าบริเวณด้านหน้าลมและด้านหลังลมบนสันทราย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t

= -10.44, *p*-value < 0.05 ตามลำดับ) ซึ่งเศษซากพืชเหล่านี้เมื่อย่อยสลายลงสู่ดินจะ เป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติดินทั้งทางฟิสิกส์และเคมี ทั้งนี้เนื่องจากเศษใบไม้ ปลายไม้เหล่านี้เมื่อร่วงหล่นสู่พื้นดินแล้วจะค่อยๆ ผุสลายโดยขบวนการของจุลินทรีย์ในดิน (ประดิษฐ์ และคณะ, 2549)

สำหรับโครงสร้างทางด้านตั้ง เมื่อพิจารณาจากการจำแนกชั้นเรือนยอดของ สังคมพืช (ภาพที่ 1) สามารถจำแนกชั้นเรือนยอดของสังคมพืชบริเวณสันทรายบางเบิด ได้ 2 ชั้นเรือนยอด กล่าวคือ 1) เรือนยอดชั้นบน มีความสูงของต้นไม้ประมาณ 7 - 12 เมตร พันธุ์ไม้ดัชนีที่สำคัญในชั้นเรือนยอดนี้ ได้แก่ งาไช (*Planchonella obovata*) เสม็ดชุน (*Syzygium antisepticum*) เม่า (*Syzygium grande*) หว้าหิน (*Syzygium claviflorum*) สนทะเล (*Casuarina equisetifolia*) มะค่าแต้ (*Sindora siamensis*) เตยทะเล (*Pandanus odorifer*) และขันทองพยาบาท (*Suregada multiflora*) เป็นต้น และ 2) เรือนยอดชั้นล่าง มีความสูงของต้นไม้ประมาณ 3 - 6 เมตร พันธุ์ไม้เด่นในชั้นเรือนยอดนี้ยังคงพบไม้ในเรือนยอดชั้นบนขึ้นปะปนอยู่ทั่วไป ที่สำคัญ ได้แก่ เขากวาง (*Mischocarpus sundaicus*) พริกไทยดง (*Aporosa planchoniana*) ช้างน้าว (*Ochna integerrima*) ปลาไหลเผือก (*Eurycoma longifolia*) มะนาวผี (*Atalantia monophylla*) ผักหวานป่า (*Champereia manillana*) และรักทะเล (*Scaevola taccada*) เป็นต้น การปกคลุมของเรือนยอดบริเวณสันทรายด้านหน้าลมหรือด้านหน้าสันทราย ส่วนใหญ่เป็นเรือนยอดเ ปิด แต่ด้านหลังลมหรือด้านหลัง สันทรายส่วนใหญ่ค่อนข้างปิด อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของเรือนยอดของสังคมพืชบริเวณสันทราย มีค่าเท่ากับ 31.61 ± 3.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ภาพที่ 1 โครงสร้างด้านตั้งของสังคมพืชบริเวณสันทราย ตามการจัดชั้นเรือนยอด(profile diagram) (A) และ การปกคลุมของเรือนยอด (plot plan diagram) (B) ของพรรณพืชในแปลงตัวอย่างแบบแถบแปลงที่2

หมายเหตุ; ชนิดไม้ที่ปรากฏได้แก่ รักทะเล (1) สนทะเล (2) เตยทะเล (3) มะค่าแต้ (4) ช้างน้าว (5) ตังหน (6) ปลาไหลเผือก (7) สำเภา (8) เข็มป่า (9) แดงหิน (10) เสม็ดชุน (11) งาไช (12) เขากวาง (13) ลำบิด (14) พรวด (15) พริกไทยดง (16) ชะแอง (17) มะหวด (18) เม่า (19) เฉียงพร้านางแอ (20) มะนาวผี (21) ชะมวง (22) จันดำ (23) หว้าหิน (24)

โครงสร้างของสังคมพืชบริเวณ ด้านหน้าลมและด้าน หลังลม มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด โดยพบว่าบริเวณด้านหน้าลมส่วนใหญ่เป็นกลุ่มพืชในระดับเรือนยอดชั้นล่าง ซึ่งส่วนใหญ่วิสั ยของชนิดไม้ เป็นกลุ่มของไม้พุ่มขึ้นอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหลายกลุ่ม มีระยะห่างระหว่างกลุ่มพอประมาณ และมีการปกคลุมของเรือนยอด เท่ากับ 11.05 ± 2.54 เปอร์เซ็นต์ สำหรับไม้ต้น ที่ปรับตัวและตั้งตัวอยู่บริเวณสันทายด้านหน้าลมมักมีลำต้นเคระแกรน คดงอ และเอนราบกับพื้นเป็นไปตามทิศทางลม (ประสพชัย, 2546) ส่วนบริเวณด้านหลังลมพรรณไม้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้ต้นที่มีลำต้นเปลาตรงปกติ ขึ้นอยู่ชิดติดกันเป็นอยู่อย่าง

หนาแน่น พบว่า มีการปกคลุมของเรือนยอด เท่ากับ 63.96 ± 9.97 เปอร์เซ็นต์

1.2 องค์ประกอบพรรณพืช

ผลการศึกษา องค์ประกอบพรรณพืชบริเวณสันทราย พบพรรณพืชทั้งหมด 24 วงศ์ 33 สกุล 38 ชนิด จำแนกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledons) 1 ชนิด และพืชใบเลี้ยงคู่ (dicotyledonous) 37 ชนิด เมื่อจำแนกพรรณพืชตามวิสัย (habit) (เต็ม, 2557) สามารถจำแนกได้ 6 กลุ่ม คือ ไม้พุ่ม (shrub) ไม้พุ่มกึ่งไม้ต้นขนาดเล็ก (shrub/shrubby tree) ไม้พุ่มกึ่งไม้ต้น (shrub/tree) ไม้ต้นขนาดเล็ก (shrubby tree) ไม้ต้นขนาดเล็กกึ่งไม้ต้น (shrubby tree/tree) และไม้ต้น (tree) โดยพบชนิดพรรณไม้ในแต่ละวิสัย เท่ากับ 10, 6, 2, 4, 3 และ 13 ชนิด ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นสัดส่วนของแต่ละวิสัยมีค่าเท่ากับ 26.32, 15.79, 5.26, 10.53, 7.89 และ 34.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พันธุ์ไม้เด่นระดับไม้ต้น (tree) เมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ 10 ชนิดแรก ได้แก่ เสม็ดชุน งาไช เตยทะเล เม่า เขากวาง มะค่าแต้ สนทะเล หว้าหิน พริกไทยดง และขันทองพยาบาท เป็นต้น มีค่าเท่ากับ 43.92, 42.58, 42.22, 32.65, 22.87, 14.97, 13.03, 11.29, 10.99 และ 10.62 ตามลำดับ ส่วนพรรณไม้ชนิดอื่น ๆ มีค่าดัชนีความสำคัญลดหลั่นกันไป และระดับไม้หนุ่ม (sapling) เมื่อพิจารณาจาก ดัชนีค่าความสำคัญ 10 ชนิดแรก ได้แก่ เขากวาง ปลาไหลเผือก ช้างน้าว เสม็ดชุน ผักหวานป่า รักทะเล มะค่าแต้ งาไช พริกไทยดง และมะนาวผี เป็นต้น มีค่าเท่า 52.65, 37.17, 27.15, 18.05, 17.78, 17.47, 15.77, 15.02, 11.35 และ 8.55 ตามลำดับ ส่วนพรรณไม้ชนิดอื่น ๆ มีค่าดัชนีความสำคัญลดหลั่นกันไป ซึ่งพันธุ์ไม้ที่พบส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม้ป่าชายหาด แต่มีพันธุ์ไม้ป่าดิบแล้งและป่าดิบชื้นเข้ามาตั้งตัวผสมอยู่กับ พันธุ์ไม้ป่าชายหาดได้บ้าง เช่น จันดำ เฉียงพร้านางแอ และลำบิด ลำดับของพันธุ์ไม้ระหว่างไม้ต้นกับ ไม้หนุ่มต่างกันเนื่องจากมี วิสัยและ ลักษณะ (characters) ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด ต่างกัน กล่าวคือ พันธุ์ไม้บางชนิดมีลักษณะการขึ้นเป็นพุ่มเป็นกอ มีการแตกต้นใหม่ (copies) จากลำต้นเดิม ส่วนบางชนิดไม่เป็นอย่างที่กล่าว ความหลากหลายของพรรณพืชเมื่อพิจารณาจากดัชนีความหลากชนิดของ Shannon-Weiner อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเท่ากับ 2.86 นอกจากนี้สังคมพืชด้านหน้าลมและหลังลมของสันทรายมีความแตกต่างกันสูงมาก โดยพบว่าดัชนีค่าความแตกต่างมีค่าสูง (77.27 เปอร์เซ็นต์)

2. การกระจายของพรรณพืชบริเวณด้านหน้าลม (windward) และด้านหลังลม (leeward)

สังคมพืชด้านหน้าลมและหลังลมของสันทรายมีความแตกต่างกันสูงมาก โดยพบว่าดัชนีค่าความแตกต่างมีค่าเท่ากับ 77.27 เปอร์เซ็นต์ สำหรับชนิดพันธุ์ไม้เด่นบริเวณด้านหน้าสันทราย หรือด้านหน้าลม พบว่า เตยทะเลและสนทะเล สามารถขึ้นได้และตั้งตัวได้ดี เห็นได้จากมีค่าดัชนีค่าความสำคัญค่อนข้างสูง เท่ากับ 140.30 และ 74.89 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า เตยทะเลและสนทะเลนั้น เป็นพันธุ์ไม้ที่สามารถปรับตัวให้สามารถตั้งตัวได้ในพื้นที่ที่มีลมค่อนข้างแรง ส่วนทางด้านหลังสันทรายหรือด้านหลังลม พบพันธุ์ไม้เด่นที่มีดัชนีค่าความสำคัญสูงสุดคือ งาไช เสม็ดชุน และเม่า มีค่าเท่ากับ 50.61, 47.28 และ 31.48 ตามลำดับ นอกจากนี้ความแตกต่างเชิงปริมาณของสังคมพืชด้านหน้าลมและด้านหลังลมมีความแตกต่างกันเด่นชัด ผลการทดสอบความแตกต่างของ จำนวนชนิด ความหนาแน่นของต้นไม้ บริเวณด้านหน้าลมและด้านหลังลมบนสันทราย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -5.0799 และ -11.1265, p-value < 0.05 ตามลำดับ) โดยบริเวณด้านหลังลมมีจำนวนชนิดมากกว่าบริเวณด้านหน้าลม มากพบจำนวน 36 และ 8 ชนิด ตามลำดับ และบริเวณด้านหลังลมมีค่าความหนาแน่นของ ต้นไม้มากกว่าบริเวณด้านหน้าลม เท่ากับ 8618.69 และ 741.68 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ส่งผลต่อการปกคลุมของเรือนยอดของป่าที่มี ความแน่นทึบบริเวณด้านหลัง ลมที่สูงกว่าด้านหน้าลม (63.69 ± 9.97 และ 11.05 ± 2.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่า การกระจายของพรรณพืชบริเวณด้านหลังลมของสันทรายมี การกระจายและมีความสามารถในการตั้งตัวได้ดีกว่าบริเวณด้านหน้าลม อาจเนื่องจากอิทธิพลของลมที่ทำให้การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพืชเป็นไปอย่างช้า ๆ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการปกคลุมของ กลุ่มไม้เลื้อย (climber) และกลุ่มหญ้า (grass) พบว่า บริเวณด้านหน้าลมมีผักบุ้งทะเล (*Ipomoea pes-caprae*) ผักบุ้งทะเลขาว (*Ipomoea imperati*) หญ้าลอยลม (*Spinifex littorius*) และหญ้าพุ่งชู้ (*Chrysopogon orientalis*) ขึ้นปกคลุมอยู่เป็นบริเวณกว้างแต่จะพบผักบุ้งทะเ ล ผักบุ้งทะเลขาว หญ้าลอยลม และหญ้าพุ่งชู้ มีน้อยมากบริเวณด้านหลัง ลม ซึ่งพืชกลุ่มนี้มีบทบาทสำคัญต่อการยึดเกาะของเม็ดทรายบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากลมสูง และนำมาซึ่งการพัฒนาไปสู่

ขบวนการสร้างดินเพื่อให้เกิดการทดแทนของสังคมพืชบนสันทรายที่เร็วขึ้น

สรุปผลการศึกษา

1. โครงสร้าง และองค์ประกอบชนิดพรรณพืชบริเวณสันทราย

โครงสร้างทางด้านตั้งของสังคมพืชบริเวณสันทรายบางเบิด สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้ 2 ชั้นเรือนยอด การปกคลุมของเรือนยอดบริเวณสันทรายด้านหน้าลม ส่วนใหญ่เป็นเรือนยอดเปิด แต่ด้านหลังลมส่วนใหญ่ค่อนข้างปิด การปกคลุมของเรือนยอดของสังคมพืชบริเวณสันทราย มีค่าเท่ากับ 31.61 ± 3.24 เปอร์เซ็นต์

พบพรรณพืชทั้งหมด 24 วงศ์ 33 สกุล 38 ชนิด จำแนกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 1 ชนิด และพืชใบเลี้ยงคู่ 37 ชนิด จำแนกพรรณพืชตามวิสัยสามารถจำแนกได้ 6 กลุ่ม คือ ไม้พุ่ม ไม้พุ่มกึ่งไม้ต้นขนาดเล็ก ไม้พุ่มกึ่งไม้ต้น ไม้ต้นขนาดเล็ก ไม้ต้นขนาดเล็กกึ่งไม้ต้น และไม้ต้น พันธุ์ไม้เด่นระดับไม้ต้นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ สูงสุดคือ เสม็ดชุน งาไช เตยทะเล เม่า เขากวาง และระดับไม้หนุ่มเมื่อพิจารณาจาก ดัชนีค่าความสำคัญ สูงสุดคือ เขากวาง ปลาไหลเผือก ช้างน้าว เสม็ดชุน ผักหวานป่า ความหลากหลายของพรรณพืชเมื่อพิจารณาจากดัชนีความหลากชนิดของ Shannon-Weiner อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเท่ากับ 2.86 นอกจากนี้สังคมพืชด้านหน้าลมและหลังลมของสันทรายมีความแตกต่างกันสูงมาก โดยพบว่าดัชนีค่าความแตกต่างมีค่าเท่ากับ 77.27 เปอร์เซ็นต์

2. การทดแทนของสังคมพืชบนสันทราย

การทดแทนของสังคมพืชบริเวณสันทราย พบว่ามีแนวทางที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด กล่าวคือ บริเวณด้านหน้าลม การทดแทนส่วนใหญ่เริ่มด้วยกลุ่มของไม้เลื้อย และหญ้า โดยเฉพาะผักบุ้งทะเล ผักบุ้งทะเลขาว หญ้าลอยลม และหญ้าพุ่งชู้ ที่มีส่วนช่วยในการยึดเกาะเม็ดทราย และเพิ่มความชื้นในดิน สำหรับการตั้งตัวของพืชชนิดอื่น ๆ ตามมา ที่เห็นได้ชัดเจนคือ เตยทะเลและสนทะเล ที่สามารถตั้งตัวได้บริเวณด้านหน้า ลมได้เป็นอย่างดี ส่วนการทดแทนของสังคมพืชบริเวณด้านหลังลม พบพันธุ์ในป่าดิบแล้งและดิบชื้น เข้ามาตั้งตัวผสมอยู่กับพันธุ์ไม้ป่าชายหาดได้บ้าง เช่น จันดำ เฉียงพร้านางแอ และลำบิด ส่วนใหญ่เป็นไม้ต้น โดยพบว่า จำนวนชนิด และความหนาแน่นของต้นไม้บริเวณด้านหลังลม มีค่าสูงกว่าบริเวณด้านหน้าลม บ่งบอกถึงอิทธิพลของลมที่มีความสำคัญต่อชะลอช่วงเวลาของการทดแทนแบบปฐมภูมิของสังคมพืชบริเวณสันทราย นอกจากนี้ความแรงของลมที่เกิดขึ้นยังมีส่วนทำให้ขบวนการพัฒนาของดินช้าลงอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่โครงการพัฒนาส่วนพระองค์จังหวัดชุมพรทุกท่าน ที่ ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

เอกสารอ้างอิง

ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุฏอินทร์. 2552. **นิเวศวิยาป่าไม้.** ห้างหุ้นส่วนจำกัดอักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

เต็ม สมิตินันทน์. 2557. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย.** หอพรรณไม้กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาสุวรรณ, ศุภชาติ วรรณวงษ์ และเพชร พลอยเจริญ. 2549. **การร่วงหล่นและการสลายตัวของซากพืชในป่าธรรมชาติและพื้นที่สวนป่าบริเวณป่าภูเวียงอำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น.** กลุ่มงานการจัดการและพัฒนาป่าอนุรักษ์สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ประสพชัย นามลาพุทธา. 2546. **ขอเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรชายฝั่งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.** ส่วนสำรวจและวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

Avis, A. M. and Lubke R. A., 1985. **The effect of wind borne sand and salt spray on the growth of *Scirpus nodosus* in a mobile dune system.** South African Journal of Botany 1(2): 100: 110.

Cowles, H. C. 1899. **The ecological relations of the vegetation on the sand dune of Lake Michigan.** Botanical Gazette. 27: 95-117

การศึกษาเบื้องต้นของปริมาณไผ่และการใช้ประโยชน์ ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณผสมไผ่หลังถูกรบกวน ของป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน อำเภองาว จังหวัดลำปาง

The Preliminary Study on Stocking and Utilization of Bamboo in Mixed Deciduous Forest with Bamboo after Disturbance at Huai Mae Hin Community Forest, Ngao District Lumpang Province

แหลมไทย อาษานอก[1] นิจปวริชศา ภพักตร์จันทร์[2] เจษฎา พันสถา[1] และ สุมัย หมายหมั้น[1]

[1]สาขาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่
[2]สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
*Corresponding-author: Email: lamthainii@hotmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจปริมาณไผ่ในธรรมชาติและปริมาณการใช้ประโยชน์ของชุมชน ของป่าชุมชนห้วยแม่หิน ตำบลปงเตา อำเภองาว จังหวัดลำปาง โดยการวางแปลงตัวอย่าง ขนาด 20 เมตร x 50 เมตร เพื่อวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างสังคมพืช องค์ประกอบชนิดพันธุ์ และ ปริมาณไผ่ สำ หรับการศึกษาการใช้ประโยชน์ไผ่ใช้วิธีการสัมภาษณ์ประชากรบ้านหัวทุ่ง จำนวน 126 หลังคาเรือน เนื่องจากเป็นหมู่บ้านที่มีการใช้ประโยชน์จากไผ่มากที่สุด

พบว่า สังคมพืชป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ ห้วยแม่หิน ปรากฏพรรณไม้ทั้งหมด 37 ชนิด 32 สกุล 22 วงศ์ โดยไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) สูงสุด ได้แก่ สัก แดง รัง ตะคร้อ และ ประดู่ มีค่าเท่ากับ 48.42, 41.55, 27.96, 24.93 และ 21.91 ตามลำดับ โดย ไม้ใหญ่ ลูกไม้ และ กล้าไม้ มีค่าดัชนีความหลากหลายของพืชพรรณ (H') เท่ากับ 2.38, 1.01, 1.98 ตามลำดับ ป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินมีปริมาณไผ่ เท่ากับ 1,367,891.84 ลำ ในขณะที่ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์ไผ่จากป่าชุมชน ปรากฏว่า คนในชุมชนบ้านหัวทุ่งมีการใช้ประโยชน์ไผ่รวมทั้งหมด เท่ากับ 213,268 ลำต่อปี ซึ่งมีปริมาณการใช้ประโยชน์น้อยกว่าที่ปรากฏในธรรมชาติอยู่มาก อาจเนื่องมาจากชุมชนที่ใช้ประโยชน์ป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินมีกฎ กติกา ให้ตัดลำไผ่ได้ในเฉพาะพื้นที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น ดังนั้นผลงานวิจัยนี้บ่งชี้ว่าปริมาณไผ่ในธรรมชาติของป่าชุมชนห้วยแม่หิน ยังมีปริมาณเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ของชุมชน

คำสำคัญ: โครงสร้างสังคมพืช, ป่าชุมชน, การใช้ประโยชน์ไผ่, ป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน

This research aim to study on stock and utilize of bamboo in mixed deciduous forest with bamboo after disturbance at Huai Mae Hin community forest, Ngao district Lumpang province. The study plots were 20 x 20 meters for analyzing the forest structure species composition and stocking bamboo. The research interview was a tool for 126 houses at Huai Mae Hin community, the bamboo were efficiency utilized in community.

The research showed that the mixed deciduous forest with bamboo at Huai Mae Him high species number with 37 species, 32 genuies, and 22 families were considered the dominant species from importance value index (IVI) *Tectona grandis, Xylia xylocarpa, Shorea siamensis, Schleichera oleosa and Pterocarpus macrocarpus* is equal to 48.42, 41.55, 27.96, 24.93 and 21.91 respectively. Tree, sapling, and seedling is equal to 2.38, 1.01, and 1.98 by

respectively with the index of diversity of plant species by Shannon-Weiner. The 1,367,897.84 culms were found in Huai Mae Hin community whereas the utilized of bamboo were only 123,268 culms per year. According to the rules of Huai Mae Hin community, there is the restrict bamboo area where to permit cutting bamboo. This research showed bamboo at Haui Mae Hin have efficiency stocking and utilization through the community.
Keywords: forest structure, community forest, utilization of bamboo, Huai Mae Hin community forest

บทนำ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากป่าไม้มีทั้งตรงและทางอ้อม เป็นทั้งแหล่งที่มาของปัจจัย 4 ช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และยังเป็นที่อยู่อาศัยของทรัพยากรชีวภาพอันหลากหลาย ซึ่งจากการพัฒนาประเทศ และการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ส่งผลให้ทรัพยากรป่าไม้ถูกใช้เกินศักยภาพ มีการบุกรุกแผ้วถางเปลี่ยนพื้นที่ป่าไม้เป็นที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินชีวิ ตของชาวบ้านในพื้นที่โดยตรง จากสาเหตุการบุกรุกป่าเพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิดความขัดแย้ง ระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐผู้ปฏิบัติงานด้านป่าไม้กับราษฎรที่ต้องอาศัยทรัพยากรป่าไม้ในการยังชีพ จึงเกิดแนวคิดในการการปัญหาโดยใช้รูปแบบของการมีส่วนร่วม (Public Participation) ที่ให้คนในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมกับพนักงานเจ้าหน้าที่ของรัฐ ในการคุ้มครองดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ในขณะที่ป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน ในอดีตทรัพยากรป่า ไม้ถูกบุกรุกทำลาย และอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมโดยมีสาเหตุมาจากการลักลอบตัดไม้ไผ่เพื่อขายให้โรงงานอุตสาหกรรม และการใช้ประโยชน์ที่เกินกำลังผลิตของป่า ต่อมาจึงได้มีการรวมตัวกันของชาวบ้านหัวทุ่ง เพื่อปรึกษาหาแนวทางการแก้ไขปัญหา ได้มีการประชุมแต่งตั้งคณะกรรมการและออกกฎระเบียบของหมู่บ้านในการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนร่วมกัน ส่งผลให้ในปัจจุบันป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินแห่งนี้กลับมามีความอุดมสมบูรณ์อีกครั้ง ดังนั้น การศึกษา จึงได้มีการศึกษานี้ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินอย่างยั่งยืน โดย มีวัตถุประสงค์ในการ ศึกษา คือ 1) เพื่อศึกษาโครงสร้างสังคมพืชและปริมาณไผ่ในป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน และ 2) เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ไผ่ จากป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นการศึกษาโครงสร้างสังคมพืช และปริมาณไผ่ ของ ป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินโดยการวางแปลงตัวอย่าง และส่วนที่สองเป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากป่าห้วยแม่หินโดยการใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

1. สถานที่ศึกษา

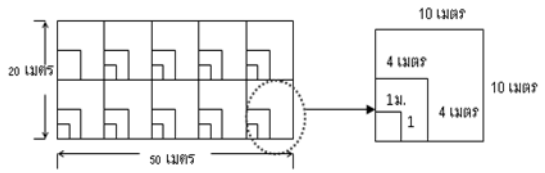
ทำการสำรวจโครงสร้างสังคมพืช ในพื้นที่ป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน ตำบลปงเตา อำเภองาว จังหวัดลำปาง และ ทำการสำรวจการใช้ประ โยชน์ไผ่ ของคนในชุมชน พื้นที่บ้านหัวทุ่ง หมู่ที่ 8 ตำบลปงเตา อำเภองาว จังหวัดลำปาง

2. การสำรวจและเก็บข้อมูล

ในการสำรวจโครงสร้างสังคมพืช เราทำการคัดเลือกพื้นที่โดยพิจารณาจากการแบ่งโซนการตัดฟันไม้ไผ่ และทำการศึกษาการใช้ประโยชน์ไผ่จากป่าชุมชนป่า

ห้วยแม่หิน โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่มีประชากรเข้าไปใช้ประโยชน์ไผ่จากป่าชุมชนมากที่สุด

หลังจากนั้นทำการศึกษาโครงสร้างสังคมพืช โดยการวางแปลงตัวอย่าง ขนาด 20 เมตร × 50 เมตร (ภาพที่ 1) จำนวน 3 แปลง โดยการคัดเลือกพื้นที่ๆเป็นตัวแทนที่ดี



ภาพที่ 1 แสดงการวางแปลงตัวอย่าง ขน าด 20 เมตร × 50 เมตร

จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลชนิดไม้ทุกชนิดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ไม้ใหญ่ (tree) คือไม้ที่มีขนาดความโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่ 1.30 เมตร (Diameter at Breast Height, DBH) มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เซนติเมต ร 2) ลูกไม้ (sapling) คือ ไม้ที่มี DBH < 4.5 เซนติเมตร สูง > 1.30 เมตร 3) กล้าไม้ (seedling) คือ ไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตรโดยทำการเก็บไม้ใหญ่ในแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร และไม้หนุ่มภายในแปลงขนาด 4 เมตร x 4 เมตร และกล้าไม้ทำการนับจำนวนภายในแปลงขนาด 1 เมตร x 1 เมตร ส่วนไม้ไผ่ทำการเก็บข้อมูลโดยการนับกอและจำนวนลำในแต่ละกอ ภายในแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร

การเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ไผ่ ใช้วิธีการสัมภาษณ์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ แบบ มีโครงสร้าง (Structure interview) ในการศึกษานี้เลือกประชากรทั้งหมดของ บ้านหัวทุ่ง หมู่ที่ 8 ตำบลปงเตา อำเภองาว จังหวัดลำปาง จำนวน ทั้งหมด 126 หลังคาเรือน เนื่องจากเป็นชุมชนที่เข้าไปใช้ประโยชน์จริงมากที่สุดของชุมชนโดยรอบ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ โครงสร้างสังคมพืช โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ลักษณะทางสังคม ได้แก่ ความหนาแน่น (Density, D) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density, RD) ความถี่ (Frequency, F) ความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency, RF) ความเด่น (Dominance, Do) ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance, RDo) ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ (Importance Value Index, IVI) และ ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพรรณ (species Diversity index, H') โดยใช้สมการของ Shanon – Wiener (Magurran, 1988) ส่วนไม้ไผ่นำข้อมูลที่ได้มาประเมินหาความหนาแน่นเป็นกอต่อพื้นที่ และ ลำต่อพื้นที่

ส่วนด้านการใช้ประโยชน์ได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มา ทำการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ไผ่ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ค่าความคาดเคลื่อน

ผลและวิจารณ์

1. **โครงสร้างสังคมพืช และ องค์ประกอบชนิดพันธุ์**

พบ พันธุ์ไม้ทั้งหมด 37 ชนิด 32 สกุล 22 วงศ์ สามารถแบ่งชั้นเรือน ได้เป็น 2 ชั้น โดยชนิดไม้ที่ปรากฏในชั้นเรือนยอดชั้นบน ได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) และ รัง (*Shorea siamensis*) เป็นต้น ส่วนเรือนยอดชั้นรองลงมาจะปรากฏไม้ไผ่กระจายอยู่อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะ ไผ่ซางนวล (*Dendrocalamus strictus*) ปรากฏเด่นชัดในชั้นเรือนยอดนี้ นอกจากนั้นยังพบไผ่ชนิดอื่นอีกได้แก่ ไผ่บงดำ (*Bambusa tulda*) ไผ่ไร่ (*Gigantochloa albociliata*) และ ไผ่ข้าวหลาม (*Cephalostachyum pergracile*)

องค์ประกอบชนิดพันธุ์ ใน ระดับไม้ใหญ่ (Tree) สำรวจพบทั้งสิ้น 29 ชนิด 26 สกุล 20 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของไม้ใหญ่เฉลี่ย เท่ากับ 2.38 ± 0.09 มีขนาดพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย เท่ากับ 15.11 ± 8.32 ตารางเมตร/เฮกแตร์ และมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคมเฉลี่ย เท่ากับ 526.67 ± 170.39 ต้น/เฮกแตร์ เมื่อ

ประเมินความ มเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่า ชนิดไม้เด่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) แดง (*Xylia xylocarpa*) รัง (*Shorea siamensis*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) และ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) มีค่าเท่า กับ 48.42, 41.55, 27.96, 24.93 และ 21.91 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ผลการศึกษานี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศูนย์ส่งเสริมวนศาสตร์ชุมชนที่ 9 (ลำปาง) (2554) ที่พบว่าสักเป็นไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุด ในป่าชุมชนห้วยแม่หินแห่งนี้

2. การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ

การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ ระดับลูกไม้ (sapling) พบว่าความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติในระดับลูกไม้ของสังคมพืชบริเวณนี้มีความหนาแน่นโดยรวมเฉลี่ย เท่ากับ 458.33 ± 314.58 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่น สูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ แดง เพกา (*Oroxylum indicum*) เก็ดแดง (*Dalbergia dongnaiensis*) คูณ (*Cassia fistula*) และ ตะคร้อ มีค่าความหนาแน่น เท่ากับ 125, 104.17, 62.5, 41.67 และ 20.83 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ ในขณะที่ความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ในระดับกล้าไม้ มีความหนาแน่นโดยรวมเฉลี่ย 28000± 1322876 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่น สูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ปอยาบ (*Colona flagrocarpa*) ประดู่ เพกา แดง และ สัก มีค่าความหนาแน่น เท่ากับ 4000, 3666.67, 3000, 2666.67 และ 233333 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางสังคม ได้แก่ ความหนาแน่น (D) ขนาดพื้นที่หน้าตัด (Ba) และค่าดัชนีความหลากชนิด (H') ของระดับไม้ใหญ่ ป่าชุมชนห้วยแม่หิน

Plot	D	Ba	H’
1	20.42	540	2.28
2	5.53	350	2.46
3	19.39	690	2.40
Mean± SD	15.11 ± 8.32	526.67± 170.39	2.38 ± 0.09

จากผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของลูกไม้ และกล้าไม้ ที่มีความหนาแน่นค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของลูกไม้ ที่มีค่าความหนาแน่นที่น้อยกว่าระดับกล้าไม้ ซึ่งอาจเป็นผลจากการปกคลุมช่องวางระหว่างเรือนยอดของไม้ใผ่ในพื้นที่ ทำให้บดบังแสง เนื่องจากไผ่มี ลักษณะของการกีดกั้นการทดแทน (Griscom et al., 2003) และจากปัญหาดินเสื่อมโทรมจากการบุกรุกพื้นที่ป่าในอดีต ทำให้ลูกไม้ และกล้าไม้ได้รับผลกระทบในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ จากการสำรวจเบื้องต้น ของ ภูสิน เกตานนท์ และ คณะ(2546) ในปี พ.ศ. 2545 พบไผ่ซางนวลได้พัฒนาขึ้นทดแทนเป็นไม้เด่นในพื้นที่ป่าส่วนใหญ่ เนื่องจากไม้ยืนต้นจำนวนมากได้ถูกตัดฟันออกไปจากการทำไม้ในอดีต ทำให้ป่าเบญจพรรณเดิมเสื่อมโทรมลง ประกอบกับการทดแทนตามธรรมชาติของป่าไม้ชนิดต่างๆ มีน้อย

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความหนาแน่น ของลูกไม้ และ กล้าไม้ 5 ชนิด ที่สำคัญในป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน

ชนิด	**ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)**
ลูกไม้ (sapling)	
1. แดง	125
2. เพกา	104.17
3. เก็ดแดง	62.5
4. คูณ	41.67
5. ตะคร้อ	20.83
รวม	**458.33**
กล้าไม้ (seeding)	
1. ปอยาบ	4000
2. ประดู่	3666.67
3. เพกา	3000
4. แดง	2666.67
5. สัก	2333.33
รวม	**28000**

3. ปริมาณไผ่ในธรรมชาติ

พบ ไผ่ขึ้นปกคลุมพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด (Gap) และขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นในเรือนยอดชั้นรอง การศึกศึกษานี้สำรวจพบ ไผ่ 4 ชนิด 4 สกุล 1 วงศ์ ได้แก่ ไผ่ซางนวล (*Dendrocalamus membranaceus*) มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 396.67 ± 158.22 กอ/เฮกแตร์ (1,910 ± 342.20 ลำ/เฮกแตร์) รองลงมาคือ ไผ่บงดำ (*Bambusa nutans*) มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 56.67 ± 51.32 กอ/เฮกแตร์ (736.67 ± 638 ลำ/เฮกแตร์) ไผ่ไร่ (*Gigantochloa albociliata*) มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 10.00 ± 0.00 กอ/เฮกแตร์ (223 .33 ± 177 ลำ/เฮกแตร์) และ ไผ่ข้าวหลาม (*Cephalostachyum pergracile*) มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 10.00 ± 10 กอ/เฮกแตร์ (183.33 ± 165 ลำ/เฮกแตร์) ตามลำดับ (ตาราง ที่ 3)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของกอ และลำไผ่ ในป่าชุมชนห้วยแม่หิน

ชนิดไผ่	กอ/เฮกแตร์	ลำ/เฮกแตร์
ไผ่ซางนวล	396.67 ± 158.22	1,910 ± 342.20
ไผ่บงดำ	56.67 ± 51.32	736.67 ± 638
ไผ่ไร่	10.00 ± 0	223.33 ± 177
ไผ่ข้าวหลาม	10.00 ± 10	183.33 165
รวม	**473.34 ± 219.54**	**3,053.33 ± 1,322.2**

การบุกรุกพื้นที่ป่า และการใช้ประโยชน์ของป่าเกินกำลังผลิตในอดีต ทำให้พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม เปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่ไร่ร้าง ทุ่งหญ้า และ ป่าไผ่ (Bamboo forest) ขึ้นมาทดแทนในพื้นที่ (ภูสิน และ คณะ , 2546) ไผ่เป็นพืชโตเร็วที่สามารถปรับตัวได้ดีต่อสภาวะแวดล้อมต่างๆ และมีความ สามารถในการแพร่กระจายพันธุ์สูงกว่าพืชชนิดอื่น จึงมีความสามารถในการเป็นพืชเบิกนำ ที่สามารถบุกรุกและครอบครองพื้นที่ว่างเปล่าได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะพื้นที่ว่างที่เกิดจากการบุกรุกแผ้วถางหรือเกิดไฟไหม้อยู่เป็นประจำทำให้เกิดเป็นป่าไผ่ (Griscom et al., 2003)

3. การใช้ประโยชน์ไผ่จากป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน

ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์ไผ่จากป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน ของคนในชุมชน ได้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านอาหาร ได้แก่ หน่อไม้ และ หนอนไม้ไผ่ เฉลี่ย 72.26 และ 0.75 กิโลกรัมต่อปีต่อหลังคาเรือน ด้านหัตกรรมหรืออุตสาหกรรม ได้แก่ ตะเกียบ ถ่าน จักตอก ไม้หลัก กระบอกข้าวหลาม ไม้จิ้มฟัน เข่งใส่ขยะ และสุ่มไก่ เฉลี่ย 34.90, 16.06, 5.35, 2.48, 1.47, 1.01, 0.39 และ 0.67 ลำต่อปีต่อหลังคาเรือน ตามลำดับ และด้านใช้สอยในครัวเรือน ได้แก่ ก่อสร้าง รั้ว และ คอกสัตว์ เฉลี่ย6.20, 4.32 และ 1.30 ลำต่อปีต่อหลังคาเรือน ตามลำดับ

ในขณะที่ส่วนของภาคอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก โรงงานตราไก่ร่าเริงซึ่งเป็นโรงงานแปรรูปไม้ไผ่เพียงแห่งเดียวของชุมชนมีการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน เท่ากับ 204,000 ลำต่อปี มีมูลค่าการส่งออก 7,200,000 บาทต่อปี โดยนำไผ่มาแปรรูปเป็น ไม้เสียบ กรงนก ไม้สำลี และ ตะเกียบ ปริมาณ 60,000 60,000 48000 และ 36,000 ลำต่อปี ตามลำดับ

ซึ่งผลรวมการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน ของคนในชุมชน บ้านหัวทุ่งตำบลปงเตา อำเภองาว จังหวัดลำปาง มีการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ รวมทั้งหมดเท่ากับ 213,268 ลำต่อปี (ตารางที่ 4)

จากผลการศึกษาการ พบว่าคนในชุมชนมีการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่รวมทั้งหมด213,268 ลำต่อปี ไผ่ถือว่าเป็นของป่าชนิดหนึ่ง ที่ให้ประโยชน์ใช้เป็นอาหารพื้นบ้าน ให้ประโยชน์การใช้สอยในครัวเรือนในชีวิตประจำวัน เป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวในระดับท้องถิ่น ก่อให้เกิดการสร้างงาน ในด้านการเก็บหา การผลิต และการขนส่ง พัฒนาเป็นสินค้าส่งออก ทำรายได้ให้แก่ประเทศ และช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หากมีการจัดการอย่างถูกต้อง(วนิดา แดนโพธิ์.

2539) สอดคล้องกับ ศูนย์ศึกษาและพัฒนาวนศาสตร์ชุมชนที่ 14 จังหวัดลำปาง (2546) กล่าวว่า ไผ่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางตั้งแต่งานก่อสร้าง งานจักสาน ใช้ทำแผ่นไม้ไผ่อัด ทำแผ่นสานไม้ไผ่ ทำปาร์เก้ไม้ไผ่ ทำเฟอร์นิเจอร์ นิยมใช้จักตอก ทำตะเกียบ ไม้เสียบลูกชิ้น และไม้จิ้มฟัน จนกระทั่งการตัดหน่อเพื่อใช้เป็นอาหาร

หากประเมินปริมาณไม้ไผ่จากการสำรวจโดยเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของป่าชุมป่าห้วยแม่หินที่มีพื้นที่ 2,800 ไร่ พบว่า มีปริมาณไม้ไผ่ เท่ากับ 1,367,891.84 ลำ และเมื่อเปรียบเทียบกับไผ่ที่ถูกใช้ประโยชน์ในชุมชน คือ 213,268 ลำต่อปี พบว่าปริมาณไผ่ในป่าชุมชนแห่งนี้มีศักยภาพเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ในชุมชนบ้านหัวทุ่ง ตำบลปงเตา ซึ่งเป็นผลมาจากการที่คนในชุมชนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ป่ามากกว่าการใช้ประโยชน์ และมีการบริหารจัดการที่ดี ส่งผลให้ป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินประสบความสำเร็จในการจัดการป่าชุมชนอย่างยั่งยืน ซึ่ง สุมัย หมายหมั้น (2556) กล่าวว่า ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการจัดการ ป่าชุมชน คือ 1) มีความเป็นชุมชนสูง สมาชิกในชุมชนยังรักษาความสัมพันธ์ทางสังคมไว้ได้ 2) มีป่าที่อยู่ในสภาพใช้ได้ หรือมีศักยภาพเพียงพอที่จะพลิกฟื้นให้คืนกลับมาสู่ความอุดมสมบูรณ์ได้ 3) ชุมชนที่มีการอนุรักษ์ป่ามักมีผลประโยชน์ร่วมกัน 4) ต้องมีจิตสำนึกในการรักษาป่าที่เข้มแข็ง และลึกซึ้งกว่าการใช้ประโยชน์จากป่า 5) มีผู้นำชุมชนที่เข้มแข็ง และมีภูมิปัญญาสูง 6) มีการจัดตั้งองค์กรชุมชนในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งขึ้นมาเป็นตัวแทนของชาวบ้าน 7) ต้องมีจารีตที่ถือว่าทรัพยากรเป็นสิทธิและทรัพย์สินร่วมกันของชุมชน 8) มีการวางระเบียบ กฎเกณฑ์ เงื่อนไข และมีผลบังคับใช้ได้จริง โดยหลักการที่สำคัญของการจัดการป่าไม้ชุมชน คือ เป็นโครงการที่ประชาชนทำเอง เพื่อประโยชน์ของประชาชน ทั้งในระดับครัวเรือนและชุมชน

สรุปผลการศึกษา

ป่าห้วยแม่หินสำรวจพบพรรณไม้ทั้งหมด 37 ชนิด 32 สกุล 22 วงศ์ โดยไม้ใหญ่มีค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายมากที่สุด รองลงมากล้าไม้ และลูกไม้ มีค่าเท่ากับ 2.38, 1.98, 1.01 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบไผ่ 4 ชนิด มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่น เท่ากับ 473.34 กอ/เฮกแตร์ (3,053.33 ลำ/เฮกแตร์) หรือคิดเป็นปริมาณทั้งพื้นที่ป่าชุมชน เท่ากับ 212,056.32 กอ (1,367,891.84 ลำ) ในขณะที่การศึกษาการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่จากป่าชุมชน พบว่าคนในชุมชนมีการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่รวมทั้งหมด 213,268 ลำต่อปี แสดงให้เห็นว่าปัจจุบันปริมาณไผ่จากป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินยังมีศักยภาพเพียงพอต่อความต้องการของคนในชุมชน เนื่องจากมีการบริการจัดการที่ดี และคนในชุมชนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์มากกว่าการใช้ประโยชน์

ตารางที่ 5 การใช้ประโยชน์ไผ่จากป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินของชุมชนบ้านหัวทุ่ง ตำบลปงเตา อ. งาว จ ลำปาง

การใช้ประโยชน์ไม้ไผ่	**ลำต่อปี**
ไม้เสียบ	60,000
กรงนก	60,000
ไม้สำลี	48,000
ตะเกียบ	40,362
ถ่าน	2,007
ก่อสร้าง	775
จักตอก	669
รั้ว	540
ไม้หลัก	310
กระบอกข้าวหลาม	184
คอกสัตว์	163
ไม้จิ้มฟัน	126
สุ่มไก่	84
เข่งขยะ	48
รวม	213,268

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาพบว่าคนในชุมชนมีการตัดฟันไผ่ซางนวลเป็นจำนวนมาก อาจจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตไผ่ซางนวลในอนาคต สามารถแก้ไขโดยการตัดลำไผ่ที่อยู่ภายในกอออกก่อน เหลือลำที่มีอายุ 1 - 2 ปีที่อยู่รอบนอกกอไว้ การทำเช่นนี้อาจจะมีความลำบากและไม่มีความสะดวกอยู่บ้าง แต่จะเป็นผลดีในระยะยาว ทำให้ การตัดในครั้งต่อๆ ไปมีความสะดวกยิ่งขึ้น หากเป็นกอที่มีขนาดใหญ่ อาจจะตัด ลำที่มีอายุ 1 - 2 ปี ที่อยู่รอบนอกออกบางลำ เพื่อเปิดทางให้สามารถเข้าไปตัดลำที่อยู่ภายในกอได้ง่ายขึ้น

2. ป่าชุมชนป่าห้วยแม่หินมีการจัดการป่าชุมชนที่ดี ภาครัฐควรส่งเสริมให้มีการประชาสัมพันธ์ สร้างศูนย์เรียนรู้ หรือจัดให้มีการศึกษาดูงาน ระบบการจัดการบริหารป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน ให้แก่ชุมชนอื่นได้รับรู้และใช้เป็นต้นแบบในการจัดการป่าชุมชน เพื่อให้เกิดการพึ่งพิงระหว่างคนกับป่าอย่างยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์ ส่งเสริมวนศาสตร์ชุมชนที่ 9 (ลำปาง) ตลอดจนเจ้าหน้าที่ พนักงานทุกท่าน ที่ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะต่างๆในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณชาวบ้าน บ้านหัวทุ่ง ตำบลปงเตา ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยนี้เป็นอย่างนี้ดี

เอกสารอ้างอิง

ภูสิน เกตานนท์ และ คณะ. 2546. **การเจริญเติบโต และผลผลิตไผ่ซางนวลในป่าต้นแบบงาว จังหวัดลำปาง** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วนิดา แดนโพธิ์. 2539. **การเปลี่ยนแปลงสู่ระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรมในครัวเรือนในชุมชนชนบท** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษานอกระบบ .เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศูนย์ศึกษาและพัฒนาวนศาสตร์ชุมชนที่ 14 (ลำปาง). 2546. ป่าชุมชนป่าห้ วยแม่หิน . (เอกสารประกอบการฝึกอบรม).

ศูนย์ส่งเสริมวนศาสตร์ชุมชนที่ 9 (ลำปาง). 2554. **โครงการป่าชุมชนป่าห้วยแม่หิน** (เอกสารทางราชการ)

สุมัย หมายหมั้น. 2556. **การจัดการป่าไม้ชุมชน**. แพร่ : มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่ เฉลิมพระเกียรติ(เอกสารประกอบการสอน)

Griscom, B.W., P. Mark and S. Ashton.2003. **Bamboo control of forest succession: Guadua sarcocarpa in Southeastern Peru**. For. Ecol.. Manag. 175 (445-454).

Magurran, A.E. 1988.**Ecological Diversity and Its Measurement**. Croom Helm, London.

โครงการศึกษาผลกระทบของปศุสัตว์ต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน

The Impact of Cattle Grazing on Forest Resources and Wildlife Resources in Tub Lan National Park

ชัยยงค์ บัวบาน[1*] และ ทรงธรรม สุขสว่าง[2]

[1]สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดนครราชสีมา
[2]สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
[*]Corresponding-author: Email; nprckorat@gmail.com

บทคัดย่อ: โครงการศึกษาผลกระทบของปศุสัตว์ต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของปศุสัตว์ต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า และเพื่อศึกษาแนวทางในการแก้ไข ผลกระทบของปศุสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน โดยได้ทำการวางแปลง ศึกษาสังคมพืช สำรวจร่องรอย สัตว์ป่า ตรวจสอบคุณภาพของ ดิน และแหล่งน้ำธรรมชาติ ออกแบบสอบถาม สภาพเศรษฐกิจ สังคม ของผู้เลี้ยงปศุสัตว์ และจัดประชุมกำหนดแนวทางในการแก้ไขผลกระทบระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผลการศึกษาด้านสังคมพืชพบว่า พื้นที่ที่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์มี ค่าดัชนีความหลากหลายต่ำ กว่าพื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์ และทั้งสองพื้นที่มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงไม่ถึงร้อยละ 50 ผลการศึกษาด้านสัตว์ป่าพบว่า พื้นที่ที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์จะพบเห็นสัตว์ป่าลดลง ในพื้นที่ที่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์ มีค่าความหนาแน่นรวมของดิน และมีปริมาณแบคทีเรีย ในกลุ่มที่ก่อให้เกิดโรคระบาดทางเดินอาหารในมนุษย์ ในแหล่งน้ำบริเวณดังกล่าวมากกว่า พื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์ ผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของผู้เลี้ยงปศุสัตว์พบว่า ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ ส่วนใหญ่เลี้ยงวัวของ ตนเอง และนำเข้าไปเลี้ยงในเขตอุทยานแห่งชาติ ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าการเลี้ยงปศุสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติและพื้นที่มรดกโลกจะทำบ้างก็ไม่เกิดความเสียหายและไม่ผิดกฎหมาย และผลการจัดประชุมแก้ไขปัญหาได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้ 1) กลุ่มที่ต้องการเลิกเลี้ยงปศุสัตว์ให้พิจารณาหาผู้ซื้อ 2) กลุ่มที่ต้องการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อไปให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหาพื้นที่ที่เหมาะสมให้ 3) กลุ่มนายทุน ให้นำปศุสัตว์กลับไปเลี้ยงในที่ดินของตนเองทั้งหมด ทั้งนี้ให้ดำเนินการเคลื่อนย้ายปศุสัตว์พร้อมรื้อถอนคอกและที่อยู่อาศัยออกจากเขตหวงห้ามของอุทยานแห่งชาติโดยเร็ว มิฉะนั้น จะดำเนินการตามกฎหมายอย่างเด็ดขาด

ดังนั้นการเลี้ยงปศุสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า รวมไปถึงคุณภาพของดินและน้ำ จึงควรเร่งดำเนินการแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่ได้ตกลงกันไว้ในที่ประชุมต่อไป

คำสำคัญ: ผลกระทบของปศุสัตว์ ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรสัตว์ป่า อุทยานแห่งชาติทับลาน อุทยานแห่งชาติปางสีดา

Abstract: A study on the impacts of cattle grazing on forest and wildlife resources at Tublan National Park aims to investigate the impacts of grazing on forest resources and wildlife. Moreover, the alleviation of these impacts in Tublan National Park can be determined from the study. Several approaches were used in the study including plotting plant communities, exploring wildlife traces, soil and natural water resources quality testing, distributing socio-economic surveys to local stockmen and holding consultations or reconciliations to subside the impacts to all stakeholders.

The results from the study on plant communities showed that, the livestock areas have a lower diversity index than the non-activity areas and the both areas have a similar diversity index at least 50%. In addition, the study in wildlife represented that the number of detection of wildlife has decreased in the livestock areas. Particularly, in areas with livestock activities, the bulk density of the soil and The amount of microorganisms that cause disease outbreaks in the gastrointestinal tract in humans in the areas of water resources are more higher than the areas of no livestock activity. In the socio-economic study of the stockmen, it is found that the majority of stockmen raised their livestock in the areas of National Parks. They, most of stockmen, did not consider the intrusion in raising of the livestock in the areas of National Parks and World Heritage Areas illegal and harmful. The solutions to these issues in the discussion were concluded by the following groups of stockmen and their needs. 1) the stockmen who needed to discontinue raising the livestock and consider selling their livestock 2) the stockmen who wished to continue grazing livestock and needed the assistances from authorities to search for suitable areas for their livestock 3) the capitalists will be notified to immigrate their livestock to their private lands. They should progress the demolition of livestock housing and living out of a prohibited area of the National Parks as soon as possible. Otherwise, the implementation of the law will be strictly enforced. Therefore, the raising of livestock in the National Parks has influenced on natural resources and wildlife as well as the quality of soil and water resources.

The issues must be resolved rapidly according to the approaches agreed upon from the conclusion in the next conference.

Keywords: Cattle, Impact of cattle, Forest Resources, Wildlife Resources, Thap Lan National Park

บทนำ

มติที่ประชุมคณะกรรมการมรดกโลก ครั้งที่ 36 ระหว่างวันที่ 24 มิถุนายน 2555 – 6 กรกฎาคม 2555 ณ เมืองเซนต์ปีเตอร์สเบิร์ก สหพันธรัฐรัสเซีย ขอให้ประเทศไทยดำเนินการตามข้อเสนอแนะของคณะผู้ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานกลุ่มป่าดงพญาเย็น- เขาใหญ่ (Reactive Monitoring Mission to Dong Phayayen - Khao Yai Forest Complex (Thailand)) เกี่ยวกับการลดกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ที่ผิดกฎหมายในพื้น ที่มรดกโลกดงพญาเย็น- เขาใหญ่ และดำเนินการหยุดกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ที่ดำเนินการโดยกลุ่มคนที่ทำเพื่อการค้า ซึ่งปัญหาดังกล่าว หากไม่สามารถดำเนินการได้อาจเป็นหนึ่งในเงื่อนไขที่จะมีการนำพื้นที่มรดกโลกกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ เข้าไปอยู่บัญชีมรดกโลกในภาวะอันตราย ปัจจุบันปรากฏว่า ยังคงมีราษฎรได้นำปศุสัตว์จำพวกวัวและควายเข้าไปเลี้ยงในพื้นที่มรดกโลกดงพญาเย็น- เขาใหญ่ โดยเฉพาะในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน ก่อให้เกิดผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง และเป็นต้นเหตุของปัญหาอื่นๆ เช่น โรคระบาดจากสัตว์ เลี้ยงสู่สัตว์ป่า ความเสื่อมโทรมของดินและแหล่งน้ำ ความเสื่อมโทรมของสังคมพืช การเกิดไฟป่า การลักลอบค้าไม้ ทำลายป่า การล่าสัตว์ การบุกรุกยึดถือครอบครองพื้นที่ป่า และการทำลายกล้าไม้ในแปลงปลูกฟื้นฟูป่า เป็นต้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการศึกษาผลกระทบของกา รเลี้ยงปศุสัตว์ต่อพื้นที่มรดกโลกกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ อย่างจริงจัง เพื่อพิจารณาหาแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกันระหว่างอุทยานแ ห่งชาติกับผู้

เลี้ยงปศุสัตว์ต่อไป สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง ร่วมกับศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดนครราชสีมา และอุทยานแห่งชาติทับลาน ได้ตระหนักถึงข้อห่วงใยของคณะกรรมการมรดกโลกและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้ดำเนินการจัดทำโครงการศึกษา ผลกระทบของปศุสัตว์ต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า ในอุทยานแห่งชาติทับลาน ประจำปีงบประมาณ 2557 และกำหนดให้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อนำผลการศึกษาถ่ายทอดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบและพิจารณาหาแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน โดยจะมีการระดมความรู้และแนวคิด ตลอดจนประสบการณ์และข้อคิดเห็นต่างๆ จากผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ ตลอดจนผู้เลี้ยงปศุสัตว์เกี่ยวกับรูปแบบการเลี้ยงปศุสัตว์ที่เหมาะสม การมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากร ความสำคัญของพื้นที่มรดกโลก และการใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการแก้ไขปัญหาการเลี้ยงปศุสัตว์ เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่มรดกโลกกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. สถานที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติทับลาน ตลอดจนพื้นที่ใกล้เคียงที่อยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ (ติดต่อกับอุทยานแห่งชาติ)

มีพื้นที่ครอบคลุมท้องที่อำเภอปักธงชัย อำเภอวังน้ำเขียว อำเภอคร บุรี อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา และอำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี บริเวณโดยรอบอุทยานส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม **ลักษณะภูมิประเทศ** อุทยานแห่งชาติทับลาน เป็นอุทยานแห่งชาติที่มีพื้นที่ส่วนหนึ่งอยู่ในเขตเทือกเขาพนมดงรัก สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปประกอบด้วยภูเขาใ หญ่น้อยสลับซับซ้อนต่อเนื่องกันเป็นบริเวณกว้างขวาง มีระดับความสูงประมาณ 992 เมตรจากระดับน้ำทะเล **ลักษณะภูมิอากาศ** มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 1,070 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 26.7 องศาเซลเซียส **พบสังคมพืช** 4 ประเภท คือ 1) ป่าเต็งรังมีสภาพเป็นป่าโปร่ง ขาดแคลนแหล่งน้ำ มีต้นไม้ขึ้นกระจัดกระจายทั่วพื้นที่และมักจะมีลำต้นเล็กและเตี้ย พืชพื้นล่างเป็นพวกหญ้าเพ็ก หญ้าคา และสาบเสือ พันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น เต็ง รัง เหียง พลวง ฯลฯ 2) ป่าเบญจพรรณจะมีไม้ต่างชนิดขึ้นปะปน และจะพบไผ่ขึ้นปนมากมาย มีพันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น แดง ตะแบกใหญ่ ประดู่ มะกอกชิงชัน ฯลฯ พืชพื้นล่างที่สำคัญ เช่น ไผ่กาย โตไม่รู้ล่ม เป็นต้น ป่าผลัดใบเหล่านี้ในช่วงฤดูฝนไม้พื้นล่างจะผลิใบอ่อนเป็นแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์กินพืช ได้แก่ ช้างป่า กระทิง วัวแดง กวางป่า และนกที่อาศัยพื้นที่นี้ได้แก่ ไก่ป่า เหยี่ยวชิครา นกแขกเต้า นกหัวขวาน สัตว์เลื้อยคลานที่พบได้แก่ ตะกวด และแย้ เป็นต้น 3) ป่าดงดิบชื้น พบขึ้นอยู่ทั่วไปในพื้นที่ที่สูงจากระดับน้ำทะเล 400-1,000 เมตร 4) ป่าดงดิบแล้ง จะพบขึ้นอยู่บนพื้นที่ค่อนข้างราบ ไม้ที่พบโดยทั่วไปได้แก่ ยางนา ยางแดง เป็นต้น จากลักษณะเรือนยอดที่ต่อเนื่องกันนั้นจึงเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของชะนีมือขาว ชะนีมงกุฎ ค่างหงอก ลิงกัง พญากระรอกบินหูแดง และจากสภาพป่าที่มีความรกทึบเป็นที่หลบพักและซ่อนตัวของสัตว์ใหญ่ เช่น ช้างป่า กระทิง นกป่าที่หากินและดำเนินกิจกรรมอยู่ในพื้นที่ ได้แก่ ไก่ฟ้าพญาลอ ไก่ฟ้าหลังขาว นกมูม นกลุมพู นกเค้าเหยี่ยว นกเงือกกรามช้าง นกแก๊ก นกกก นกพญาปากกว้างสีดำ นกพญาปากกว้างหางยาว นกขุนแผนหัวแดง และนกขุนทอง สัตว์เลื้อยคลานที่พบได้แก่ ตะกวด เต่าใบไม้ เต่าเหลือง และตะกอง เป็นต้น นอกจากนี้ อุทยานแห่งชาติทับลานยังมีป่าอีกชนิดหนึ่งซึ่งถือเป็นประเภทป่าผลัดใบ ป่าชนิดนี้ถูกเรียกว่า “ป่าลาน” สภาพจะเป็นป่าโปร่ง มีลานขึ้นอย่างหนาแน่นทั่วพื้นที่ ป่าลานนี้มีเนื้อที่ 200 ไร่ บริเวณที่ราบบนเขาละมั่ง ด้านตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี

2. คัดเลือกพื้นที่ศึกษา โดยเลือกพื้นที่ป่าที่มีการฟื้นตัวตามธรรมชาติบริเวณที่ไม่มีการเลี้ยงสัตว์ และบริเวณที่มีการเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ซึ่งทั้งสองพื้นที่จะต้องอยู่ใกล้เคียงกัน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลใกล้เคียงกัน อยู่บนพื้นที่ลักษณะค่อนข้างราบ ความลาดชัน (slope) ของพื้นที่ไม่เกินห้าเปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เพื่อควบคุมตัวแปรอื่นๆ ให้มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เหลือเพียงตัวแปรที่จะเปรียบเทียบคือพื้นที่ไม่มีการเลี้ยงสัตว์ และพื้นที่มีการเลี้ยงสัตว์ตลอดปี

3. การเก็บข้อมูล

1) วิธีการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อสังคมพืช ทำการวางแปลงตัวอย่างแบบเป็นระบบ ในพื้นที่ป่าทั้งสองตัวอย่างวางแนวสำรวจแบบเส้นตรงในแนวเหนือ - ใต้ พื้นที่ละ 2 แนว ห่างกันแนวละ 20 เมตร แต่ละแนววางแปลงตัวอย่างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 10 × 10

เมตร จำนวน 8 แปลง แต่ละแปลงห่างกัน 10 เมตร พร้อมกำหนดรหัสประจำแปลง ดังนั้นแปลงตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาแต่ละป่าจึงมีทั้งหมด 1,600 ตารางเมตร (1 ไร่) ภายในแปลงตัวอย่างขนาด 10 × 10 เมตร ทุกแปลง วางแปลงย่อยขนาด 4 × 4 เมตร และ 1 × 1 เมตร ซ้อนทับลงไปยังมุมด้านล่างซ้ายของแปลง โดยแปลงตัวอย่างขนาด 10 × 10 เมตร ใช้ศึกษาไม้ยืนต้น (tree) แปลงตัวอย่างขนาด 4 × 4 เมตร ใช้ศึกษาไม้หนุ่ม (sapling) และแปลงตัวอย่างขนาด 1 × 1 เมตร ใช้ศึกษากล้าไม้ (seedling) และไม้พื้นล่าง ได้แก่ ไม้พุ่ม (shrub) ไม้ล้มลุก (herb) และหญ้า (grass) ทำการเก็บตัวอย่างสังคมพืช 2 ครั้ง คือ ในฤดูแล้ง และฤดูฝน เพื่อเปรียบเทียบกัน

2) วิธีการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อสัตว์ป่า ศึกษาโดยทำการเดินสำรวจ เพื่อบันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์ของร่องรอยปศุสัตว์และสัตว์ป่าในบริเวณพื้นที่อนุรักษ์ที่คาดว่ามีการเลี้ยงปศุสัตว์

3) วิธีการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ศึกษาคุณสมบัติกายภาพของดินใช้ soil core ขนาด 400 ลบ. ซม. เจาะดินในระดับดินบนที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร และระดับดินล่างที่ความลึกมากว่า 20 เซนติเมตร แยกใส่ถุงพลาสติกให้ได้น้ำหนัก 1 – 1.5 กิโลกรัม ทำการศึกษาใน 2 แปลงตัวอย่างขนาด 10 × 10เมตร ในแต่ละแนวสำรวจแบบเส้นตรง โดยกำหนดให้แปลงเก็บตัวอย่างดินนั้นอยู่ระหว่างแปลงศึกษาสังคมพืช เพื่อลดการรบกวนดิน แต่ยังคงได้ข้อมูลดินที่ครอบคลุมพื้นที่แปลงตัวอย่าง เช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างดินในทุกๆ แปลงที่ ศึกษาสังคมพืช

4) วิธีการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่ได้รับผลกระทบจากการเลี้ยงปศุสัตว์ และแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไม่ได้รับผลกระทบจากการเลี้ยงปศุสัตว์ ซึ่งจะต้องทำการเก็บตัวอย่างน้ำจาก ทั้ง 2 แหล่ง ในสองช่วงฤดูกาล คือ ฤดูแล้ง และฤดูฝน

5) วิธีการศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของผู้เลี้ยงปศุสัตว์ ลงพื้นที่สำรวจพื้นที่เป้าหมาย เพื่อกำหนดกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุมชนที่มีการนำ ปศุสัตว์เข้าไปเลี้ยงในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานและอุทยานแห่งชาติปางสีดา ทำการรวบรวมข้อมูล ทุติยภูมิ ทุกด้านของชุมชนเป้าหมาย โดยประสานงานของข้อมูลจากผู้นำชุมชน องค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอ และปศุสัตว์อำเภอ แล้วจึงดำเนินการจัดทำแบบสอบถาม และสอบถามประชาชนในแต่ละหมู่บ้าน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) โดยการกำหนดครัวเรือนตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวแทนของประชาชนทั้งหมด โดยใช้สูตร Yamane

6) จัดประชุมร่วมระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

4. วิเคราะห์ข้อมูล

1) ผลกระทบของการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อสังคมพืช นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาพันธุ์ไม้ในแต่ละแปลงตัวอย่างของแต่ละพื้นที่มาคำนวณหาค่า ดัชนีความสำคัญ (Importance value index, IVI) ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Index of Similarity) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Plant diversity index) และการปกคลุมชั้นเรือนยอดชั้นบน (Overstorey density)

2) ผลกระทบของการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อสัตว์ป่า นำข้อมูลพิกัดร่องรอย ปศุสัตว์และ สัตว์ป่าที่ได้ มาศึกษาการปรากฏการรบกวนและคุกคามซึ่งกันและกัน

3) ผลกระทบของการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน นำตัวอย่างดินที่ได้ มาวิเคราะห์ คุณสมบัติ ทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นรวม ความพรุนของดิน และอัตราการแทรกซึมของน้ำ และคุณสมบัติเคมีของดินในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ (pH) ปริมาณอินทรีวัตถุในดิน (O.M) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg)

4) ผลกระทบของการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ นำตัวอย่างน้ำที่เก็บได้ไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้าน กายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ และปริมา ณตะกอ นแขวนลอย วิเคราะห์ คุณภาพน้ำทางด้านเคมี ได้แก่ ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่า pH ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ (BOD) ค่าการนำไฟฟ้า และธาตุอาหาร ได้แก่ N, P และ K วิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านจุลชีววิทยา ได้แก่ โคลิฟอร์มทั้งหมด และฟีคอลโคลิฟอร์ม ในห้องปฏิบัติการ

5) สภาพเศรษฐกิจ สังคม ของผู้เลี้ยงปศุสัตว์ นำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้ มา วิเคราะห์ ทางสถิติอย่างง่าย

6) นำข้อสรุปแนวทางแก้ปัญหาที่ได้จัดทำแผนเพื่อลงมือปฏิบัติ

ผลและวิจารณ์

1. ด้านสังคมพืช

1.1 ผลการศึกษาสังคมพืชเบื้องต้น ในช่วงฤดูแล้ง

จากการศึกษาไม้ต้น ในแปลงตัวอย่างขนาด 10 X 10 เมตร พบว่ามีดัชนีค่าความสำคัญ ในพื้นที่ที่ไม่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ ได้แก่ ขี้เหล็ก มีค่า 96.242, ฉนวน มีค่า 53.106, ประดู่บ้าน มีค่า 40.539, โมกมัน มีค่า 30.431, ประดู่ มีค่า 20.326 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพรรณพืช ในพื้นที่ที่ไม่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ เท่ากับ 1.941 ส่วนในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพรรณพืช เท่ากับ 0.855 และทั้งสองพื้นที่มีค่าดัชนีความคล้ายคลึง ร้อยละ 26.087

จากการศึกษากล้าไม้ ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก และหญ้า ในแปลงตัวอย่างขนาด 1 X 1 เมตร พบว่ามีดัชนีค่าความสำคัญ ในพื้นที่ที่ไม่มีการเ ลี้ยงปศุสัตว์ ได้แก่ สาบแร้งสาบกา มีค่า 37.453, หญ้าแพรก มีค่า 23.059, กระถินไทย มีค่า 18.800 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพรรณพืช ในพื้นที่ที่ไม่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ เท่ากับ 2.313 ส่วนในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพรรณพืช เท่ากับ 4.069

ตารางที่ 1 ดัชนีความหลากหลาย จำนวนชนิดไม้ต้นและดัชความคล้ายคลึง

	ฤดูแล้ง		ฤดูฝน	
	พื้นที่ที่มีกิจกรรมเลี้ยงปศุสัตว์	พื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมเลี้ยงปศุสัตว์	พื้นที่ที่มีกิจกรรมเลี้ยงปศุสัตว์	พื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมเลี้ยงปศุสัตว์
ดัชนีความหลากหลาย	1.941	0.855	1.941	0.855
จำนวนชนิดไม้ต้น	8	15	8	15
ดัชความคล้ายคลึง	26.087		26.087	

1.2 ผลการศึกษาสังคมพืชเบื้องต้น ในช่วงฤดูฝน

จากการศึกษาไม้ต้น ในแปลงตัวอย่างขนาด 10 X 10 เมตร พบว่ามีดัชนีค่าความสำคัญ ในพื้นที่ที่ไม่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ ได้แก่ ขี้เหล็ก มีค่า 96.615, ฉนวน มีค่า 53.309, ประดู่บ้าน มีค่า 40.468, โมกมัน มีค่า 30.365, ประดู่ มีค่า 20.378 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพรรณพืช ในพื้นที่ที่ไม่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ เท่ากับ 1.94 ส่วนในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพรรณพืช เท่ากับ 0.855 และทั้งสองพื้นที่มีค่าดัชนีความคล้ายคลึง ร้อยละ 26.086

จากการศึกษากล้าไม้ ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก และหญ้า ในแปลงตัวอย่างขนาด 1 X 1 เมตร พบว่ามีดัชนีค่าความสำคัญ ในพื้นที่ที่ไม่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ ได้แก่ หญ้าแพรก มีค่า 31.617, เสี้ยวเครือ มีค่า 31.042, โมกมัน มีค่า 29.200 ตามลำดับ และมีค่าดัช นีความหลากหลายชนิดของพรรณพืช ในพื้นที่ที่ไม่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ เท่ากับ 2.303 ส่วนในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพรรณพืช เท่ากับ 1.697

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็น นว่า พื้น ที่ที่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์ ส่งผลกระทบต่อสังคมพืชเหมือนกันทั้งสองฤดู (ตารางที่ 1)

2. ด้านสัตว์ป่า

จากการตรวจสอบร่องรอยการเลี้ยงปศุสัตว์ พบว่า ผลการศึกษาของทั้งสองพื้นที่มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน คือพื้นที่ที่มี ปศุสัตว์ใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องจะไม่ปรากฏร่องรอยการเข้าใช้ประโยชน์ของสัตว์ป่าทั้งในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง ในบางพื้นที่พบปศุสัตว์และสัตว์ป่ามีการใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกัน อาจทำให้เกิดโร ค ระบาดจากสัตว์ป่าสู่สัตว์เลี้ยง หรือจากสัตว์เลี้ยงสู่สัตว์ป่าและแพร่กระจายสู่คนได้ นอกจากนั้นยังพบร่องรอยการล่าสัตว์ในบริเวณที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ และยังพบเห็นร่องรอยสัตว์ป่าในบริเวณเดียวกันนี้

3. ด้านคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลดินทั้งพื้นที่ที่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์และไม่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์ ในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่าเมื่อพิจารณาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน พื้นที่ที่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์มีดินที่อัดตัวแน่ นกว่าทั้งดินบน และดินล่าง โดยมีค่าความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ที่มีค่าสูงกว่าซึ่งส่งผลถึงการซึมน้ำผ่านผิวดินที่มีอัตราต่ำกว่าในพื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์ ส่วนความชื้นดินของทั้งสองพื้นที่ และทั้งดินบน และดินล่าง มีค่าต่ำ และไม่ต่างกันมาก ทั้งนี้ จากสภาพอากาศ และสภาพพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุมดินน้อย ทำให้มีการสูญเสียน้ำออกไปจากดิน ส่วนการพิจารณาคุณสมบัติด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า ทั้งสองพื้นที่มีค่าไม่แตกต่างกัน และมีสภาพความอุดมสมบูรณ์ต่ำเช่นเดียวกันทั้งสองฤดู (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3)

4. ด้านคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ

ผลการตรวจวัดข้อมูลคุณภาพน้ำบางประการในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่าแหล่งน้ำบริเวณอ่างเก็บน้ำลำปลายมาศที่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์ และอ่างเก็บน้ำลำเพียกที่ไม่มีกิจกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์ มีค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่มีค่า BOD สูงเกินมาตรฐานของแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 1 - 4 สำหรับการศึกษาจุลชีววิทยาในแหล่งน้ำ พบว่า ในฤดูร้อนบริเวณอ่างเก็บน้ำลำปลายมาศซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform) และฟิคอลคอร์ริฟอร์ม (Faecal Coliform) สูงกว่าบริเวณอ่างเก็บน้ำลำเพียก ซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดโรคระบาดทางเดินอาหารในมนุษย์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 2 คุณสมบัติอุทกวิทยาของดิน

Properties		Summer		Rainny	
		Pasture land	Forested land	Pasture land	Forested land
1. Infiltration (mm./hr.)		132.05	518.33	159.00	535.57
2. Ksat (mm./hr.)	Upper soil	459.78	328.85	145.13	714.23
	Lower soil	174.70	274.27	185.92	178.81
3. Soil moisture (% by weight)	Upper soil	1.52	2.63	5.89	4.87
	Lower soil	3.88	3.68	3.68	4.95
4. Bulk density (g./cm^3)	Upper soil	1.51	1.26	1.39	1.43
	Lower soil	1.56	1.46	1.35	1.38

5. ด้านสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของผู้เลี้ยงปศุสัตว์

จากการเก็บแบบสอบถาม 102 ชุด พบว่า ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ในเขตตำบลสระตะเคียน จำนวน 13 ราย ตำบลบ้านราษฎร์ จำนวน 9 ราย และตำบลโนนสมบูรณ์ จำนวน 10 ราย รวมจำนวน 32 ราย ประกอบด้วย ผู้นำปศุสัตว์เข้าไปเลี้ยงในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน 21 ราย เป็นผู้ที่รับจ้างเลี้ยง 3 ราย มีปศุสัตว์เป็นของตัวเอง ทั้งหมด จำนวน 18 ราย โดยเลี้ยงวัว จำนวน 355 ตัว และเลี้ยงควา ย จำนวน 61 ตัว ที่เหลืออีก 11 ราย เลี้ยงในที่ดินของตนเอง

ตารางที่ 3 คุณสมบัติของดินบางประการ

Properties		Rainny	
		Pasture land	Forested land
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	Upper soil	6.0	5.9
	Lower soil	5.8	5.6
จำแนกเนื้อดิน	Upper soil	ทรายร่วน	ร่วนปนทราย
	Lower soil	ร่วนปนทราย	ร่วนปนทราย
อินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	Upper soil	1.27	1.76
	Lower soil	0.52	0.84
ฟอสฟอรัส (มก. / กก.)	Upper soil	5	8
	Lower soil	4	5
โพแทสเซียม (มก. / กก.)	Upper soil	32	47
	Lower soil	17	50
แคลเซียม (มก. / กก.)	Upper soil	458	649
	Lower soil	296	385
แมกนีเซียม (มก. / กก.)	Upper soil	96	106
	Lower soil	49	71
NO3-N (มก. / กก.)	Upper soil	12.0	6.1
	Lower soil	7.3	

ตารางที่ 4 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

รายละเอียด / ดัชนีคุณภาพน้ำ	**หน่วย**	**เกณฑ์กำหนดการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์**				
		ประเภท 1	**ประเภท 2**	**ประเภท 3**	**ประเภท 4**	**ประเภท5**
pH		ธ	5.0 - 9.0	5.0 - 9.0	5.0 - 9.0	-
อุณหภูมิอากาศ	^{O}C	ธ	ธ'	ธ'	ธ'	-
อุณหภูมิน้ำ	^{O}C	ธ	ธ'	ธ'	ธ'	-
สี		ธ	ธ	ธ	ธ	-
BOD 5 days	mg/l	ธ	1.5	2	4	-
Nitrogen, Nitrate	mg/l N	ธ	5	5	5	-
Total coliform bacteria	MPN/100 ml	ธ	5,000	20,000	-	-
Faecal coliform bacteria	MPN/100 ml	ธ	1,000	4,000	-	-

หมายเหตุ การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ไ ด้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการ ปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(3) การประมง

(4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโ ดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ การคมนาคม

ธ คือเป็นไปตามธรรมชาติ

ธ’ คือ อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติ เกิน 3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์น้ำ

รายละเอียด / ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ฤดูร้อน		ฤดูฝน	
		พื้นที่เลี้ยงปศุสัตว์	ป่าธรรมชาติ	พื้นที่เลี้ยงปศุสัตว์	ป่าธรรมชาติ
pH		7.21	7.11	7.30	6.77
อุณหภูมิอากาศ	^{o}C	24.90	31.80	28.60	27.80
อุณหภูมิน้ำ	^{o}C	27.37	26.63	29.49	28.85
สี		Clear yellow	Clear yellow	Clear yellow	Clear yellow
BOD 5 days	mg/l	6.4	6.5	5.0	5.5
Nitrogen, Nitrate	mg/l N	0.447	0.447	0.611	0.585
Phosphate, Total	mg/l P	0.680	0.356	0.159	0.366
Total coliform bacteria	MPN/100 ml	70	<1.8	<1.8	<1.8
Faecal coliform bacteria	MPN/100 ml	11	<1.8	<1.8	<1.8

5.1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่มรดกโลก

1. ผู้เลี้ยง ส่วนใหญ่ ไม่มีที่ดินเป็นเป็นของตัวเอง
2. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่ไม่เคยเข้าร่วมการประชุมหารือเกี่ยวกับมาตรการการแก้ไขปัญหาการนำ ปศุสัตว์เข้าไปเลี้ยงในเขตอุทยานแห่งชาติ
3. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
4. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่รู้จักพื้นที่มรดกโลกดงพญาเย็น-เขาใหญ่
5. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าตำบลที่อาศัยอยู่ตั้งอยู่ในพื้นที่มรดกโลกทางธรรมชาติดงพญาเย็น-เขาใหญ่
6. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าการเลี้ยงปศุสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติและพื้นที่มรดกโลกที่มีมากขึ้น จะทำให้เกิดโรคระบาดในสัตว์ป่าทำให้จำนวนสัตว์ป่าลดลง ส่งผลกระทบต่อสังคมพืช สภาพดินและน้ำ
7. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าการเลี้ยงปศุสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติและพื้นที่มรดกโลก จะทำบ้างก็ไม่เกิดความเสียหายและไม่ผิดกฎหมาย

5.2. ความคิดเห็นของราษฎรที่มีต่อการแก้ไขปัญหาการนำปศุสัตว์เข้าไปเลี้ยงในอุทยานแห่งชาติทับลาน

1. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดให้มีการพัฒนาอาชีพเสริม เพื่อทดแทนรายได้ที่หายไปจากการลดจำนวนการเลี้ยงปศุสัตว์ โดยมิให้สร้างความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยกับการบังคับใช้กฎหมายในกรณีที่ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ในอุทยานแห่งชาติทับลาน ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง

3. ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการส่งเสริมถ่ายทอดความรู้ และเทคโนโลยีในการจัดการปศุสัตว์ให้แก่ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ เพื่อนำปศุสัตว์ออกไปเลี้ยงนอกพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน

5.3 ความคิดเห็นของราษฎรที่มีต่อการแก้ไขปัญหาการนำปศุสัตว์เข้าไปเลี้ยงในอุทยานแห่งชาติทับลาน โดยการจัดทำข้อตกลงร่วมกัน ภายใต้เงื่อนไขดังนี้

1. ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการห้ามเลี้ยงปศุสัตว์แบบปล่อยอิสระ ต้องมีการควบคุมดูแลโดยเจ้าของอย่างใกล้ชิด

2. ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการห้ามเลี้ยงปศุสัตว์ในแปลงปลูกป่า และป่าธรรมชาติ เพราะอาจจะเหยียบย่ำต้นไม้ และทำลายต้นไม้ได้

3. ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการห้ามนำอาวุธ เครื่องมือ หรือก่อสร้าง สิ่งปลูกสร้างทั้งชั่วคราวและถาวร เพื่อเลี้ยงปศุสัตว์

4. ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยกับการห้ามเลี้ยงปศุสัตว์ในแหล่งท่องเที่ยวอันเป็นการทำลายภูมิทัศน์

5. ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการห้ามจุดไฟเผาป่า เพื่อให้เกิดหญ้าระบัด หรือล่าสัตว์โดยเด็ดขาด

6. ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ส่วนใหญ่เห็นด้วยให้ร่วมกันกำหนดพื้นที่ที่จะอนุโลมให้เลี้ยงปศุสัตว์ได้เป็นการชั่วคราวแบบจำกัดพื้นที่ และร่วมกันหาวิธีในการจำกัดระยะเวลา จำกัดพื้นที่ และจำกัดจำนวนปศุสัตว์ที่เลี้ยงในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการกำหนดระย ะเวลาไม่เกิน 1-2 ปี ในการทยอยนำปศุสัตว์ออกไปเลี้ยงนอกพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานทั้งหมดอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

6. ผลการจัดประชุมร่วมระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

พบว่าการเลี้ยงปศุสัตว์ (โค, กระบือ) ของราษฎรบริเวณเขื่อนลำปลายมาศในอุทยานแห่งชาติทับลาน เป็นการเลี้ยงแบบรายย่อย จำนวน 5-10 ตัว และแบบรายใหญ่ จำนวน 20-100 ตัว มีทั้งการรับจ้างเลี้ยงและเป็นเจ้าของเอง การเลี้ยงปศุสัตว์ของราษฎรบริเวณเขื่อนลำปลายมาศ ประกอบด้วยราษฎรใน 3 ตำบล ได้แก่ ตำบลบ้านราษฎร์, ตำบลสระตะเคียน และตำบลโนนสมบูรณ์ ราษฎรส่วนใหญ่ไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเอง ไม่มีแหล่งน้ำในการเลี้ยงปศุสัตว์ จึงจำเป็นต้องอาศัยพื้นที่บริเวณรอบเขื่อนลำปลายมาศใช้เลี้ยงโคและกระบือ เพื่อเป็นแหล่งหญ้าและน้ำ โดยส่วนใหญ่จะเลี้ยงแบบปล่อยเข้าป่าอาศัยทำคอกและโรงนอนอยู่รอบๆ เขื่อนลำปลายมาศ ซึ่งพื้นที่อาศัยดังกล่าวอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน การเลี้ยงปศุสัตว์แบบปล่อยอิสระทำให้โคและกระบือไม่ได้รับการดูแลเรื่องสุขภาพ ซึ่งทั้งโคและกระบือมีสุขภาพอ่อนแอ ซูบผอม มีโรคประจำตัวและพยาธิ ซึ่งทำให้ขายไม่ได้ราคา

แนวทางแก้ไขปัญหาที่ได้ทำการตกลงร่วมกันคือ ปัญหาด้านจำนวนปศุสัตว์ขอให้องค์การบริหารส่วนตำบลร่วมกับอุทยานแห่งชาติทับลาน จัดทำทะเบียนผู้เลี้ยงปศุสัตว์ (โค, กระบือ) โดยมีรายละเอียดของชื่อ ที่อยู่ เลขบัตรประชาชน จำนวนโคและกระบือ อายุของโคและกระบือ ด้านปัญหาจำนวนผู้เลี้ยงปศุสัตว์ได้ทำการจำแนกกลุ่มผู้เลี้ยงปศุสัตว์ ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1) กลุ่มราษฎรที่ต้องการเลิกอาชีพการเลี้ยงปศุสัตว์และต้องการให้หาคนซื้อ

2) กลุ่มราษฎ รที่ไม่ต้องการเลิกอาชีพเลี้ยง ปศุสัตว์ และต้องการให้หาที่ดินเพื่อทำการเลี้ยงปศุสัตว์

3) กลุ่มนายทุนที่จ้างราษฎรเลี้ยง

จากนั้นให้ดำเนินขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ราษฎรผู้เลี้ยงโคและกระบือ ขอระยะเวลา 6 เดือน เพื่ออพยพนำโคและกระบือ ออกจากเขตหวงห้ามของอุทยานแห่งชาติทับลาน เนื่องจากโคและกระบือบางส่วนอยู่ในป่า ต้องใช้เวลาในการนำออกมาและหาพื้นที่รองรับ หลังจ าก 6 เดือน หากยังมีการเลี้ยง ราษฎรยินดีให้ดำเนินการจับกุมตามกฎหมาย

2. ในระหว่างการทยอยนำโคและกระบือออกมาจะไม่มีการทำคอกหรือโรงนอนแต่อย่างใด ยกเว้นเพื่อการขนย้ายชั่วคราว

3. ขอให้หน่วยงานต่างๆ โดยเฉพาะองค์การบริหารส่วนตำบลและอุทยานแห่งชาติทับลาน จัดหาพื้นที่เลี้ยงโคและกระบือที่เหมาะสมให้กับราษฎรกลุ่มที่ยังไม่เลิกอาชีพเลี้ยงปศุสัตว์ และไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเอง เช่น ที่ทำเลเลี้ยงสัตว์ ที่ดินสาธารณะประโยชน์ชุมชนและที่ดินป่าเสื่อมโทรม เป็นต้น โดยให้แก้ไขปัญหาเป็นรายตำบล

4. ราษฎรกลุ่มที่มีที่ดินทำกินของตนเองให้นำโคและกระบือกลับไปเลี้ยงในที่ดินของตนเอง แต่ขอให้

หน่วยงานต่างๆ ช่วยสนับสนุนหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์ และควรส่งเสริมให้ราษฎรเลี้ยงโคและกระบือ แบบระบบปิดหรือแบบจำกัดพื้นที่ ควรมีการควบคุม โดยขอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาสนับสนุนการทำคอก , การปลูกหญ้า และตรว จสุขภาพ เพื่อให้โคและกระบือมีสุขภาพที่ดี ขายได้ราคา และเป็นที่รู้จักและยอมรับในระดับประเทศ

5. ราษฎรกลุ่มที่คิดจะเลิกอาชีพเลี้ยงโคและกระบือ ขอให้หน่วยงานต่างๆ ช่วยหาคนรับซื้อในราคาที่เหมาะสม

6. กลุ่มนายทุนให้ดำเนินการเจรจาผลักดันและจับกุมดำเนินคดีตามกฎหมาย

สรุปผลการศึกษา

1. การเลี้ยงปศุสัตว์ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างสังคมพืชทั้งในบริเวณอุทยานแห่งชาติทับลาน ทั้งค่าดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความคล้ายคลึง

2. การนำปศุสัตว์เข้าไปเลี้ยงในอุทยานแห่งชาติทับลาน ส่งผลต่อการปรากฏของสัตว์ป่า อาจเป็นกระทบต่อการรบกวนถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

3. การเลี้ยงปศุสั ตว์ในบริเวณอุทยานแห่งชาติทับลานส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพของดินแต่ไม่ส่งผลกระทบมากนักต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน

4. คุณภาพน้ำใน บริเวณที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์มีการปนเปื้อ นของแบคทีเรี ยและของเสียมากกว่ าบริเวณที่ไม่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ แต่ยังไม่เกินมาต รฐาน คุณภาพน้ำประเภท 2

5. ผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของผู้เลี้ยงปศุสัตว์ พบว่า ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ส่วนใหญ่เลี้ยงวัว ซึ่งเป็นวัวของตนเอง และนำเข้าไปเลี้ยงในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน มีผู้เลี้ยงบางส่ว นเลี้ยงในพื้นที่ของตนเอง และส่วนผู้เลี้ยงส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าการเลี้ยงปศุสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติและพื้นที่มรดกโลก จะทำบ้างก็ไม่เกิดความเสียหายและไม่ผิดกฎหมาย

6. ผลการจัดประชุมกำหนดแนวทางในการแก้ไขผลกระทบระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้ 1) กลุ่มที่ต้องเลิกเลี้ยงปศุสัตว์ให้พิจ ารณาหาผู้ซื้อ 2) กลุ่มที่ต้องการเลี้ยงปศุสัตว์ต่อไปให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหาพื้นที่ที่เหมาะสมให้ 3) กลุ่มนายทุน ให้นำปศุสัตว์ กลับไปเลี้ยงในที่ดินของตนเองทั้งหมด ทั้งนี้ให้ดำเนินการเคลื่อนย้ายปศุสัตว์พร้อมรื้อถอนคอกและที่อยู่อาศัยออกจากเขตหวงห้ามของอุทยานแห่งชาติโดยเร็ว มิฉะนั้น จะดำเนินการตามกฎหมายอย่างเด็ดขาดทั้งทางแพ่งและอาญา

ข้อเสนอแนะ โครงการศึกษาดังกล่าวเป็นโครงการ ที่คณะกร รมการมรดกโลกให้ความสำคัญควรมีการดำเนินการแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่ได้ศึกษาไว้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ ขอขอบคุณสถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง ที่ได้ สนับสนุนงบ ประมาณในการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงหัวหน้าอุทยานแห่งชาติทับ ลาน และ ภาควิชาอนุรักษ์ วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

เอกสารอ้างอิง

ไชยพร ชารีแสน. 2549. **ผลกระทบการเลี้ยงวัวแดงต่อสังคมพืชป่าเต็งรัง ที่สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าลำปาว จังหวัด กาฬสินธุ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนุชา หาญโสดา . 2547. **ผลกระทบของการเลี้ยงวัวต่อสังคมพืชและคุณสมบัติของดินในป่าดิบเขา เขต รักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเมี่ยงและภูทอง จังหวัด พิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยชุมชนรอบ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี

Biodiversity Management and Local Wisdom of Community Around Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctury, Uthai Thani Province

สุภาวรรณ วงค์คำจันทร์*
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
*Corresponding author; vsuphawan@gmail.com

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เพื่อการอนุรักษ์ฟื้นฟู การใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยชุมชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งในจังหวัดอุทัยธานี การศึกษาใช้วิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย ดังนี้คือ 1) การจัดเวทีประชาคมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2) การประชุมกลุ่มย่อย และ 3) สนทนาแบบเจาะลึก นอกจากนี้ยังใช้การวิจัย เชิงสำรวจเก็บข้อมูลด้านความหลากหลายทางชีวภาพ และการใช้ประโยชน์ของชุมชนรอบเขตรั กษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ระหว่างเดือน มีนาคม 2555 – มีนาคม 2557 นำข้อมูลที่ได้ไป วิเคราะห์ผลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ผลการศึกษาพบว่า ความหลากหลายทางชีวภาพใน ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 67 ชนิด นก 355 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 77 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 29 ชนิด และสัตว์จำพวกปลาอีก 54 ชนิด รวมทั้งพืชท้องถิ่นหายาก จำนวน 50 ชนิด โดยยังไม่นับรวมกับพืชชนิดอื่นๆ อีก การอนุรักษ์ ฟื้นฟู ใช้ประโยชน์จากความห ลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน เกิดขึ้นได้ต้องผ่านการเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่องและจริงจังในเรื่องต่างๆ ดังนี้ 1) การพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นแบบมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย ของทั้งชุมชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง 2) การเสริมสร้างศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ 3) การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ในการจัดการทรัพยากร และ 4) การหาแนวทางในการจัดทำแผนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจากกระบวนการพัฒนาบทเรียนได้เพิ่มความตระหนัก ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศป่าไม้แก่ชุมชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

คำสำคัญ: ความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญาท้องถิ่น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

Abstract: The research aims at conservation restoration and utilization of biodiversity and local wisdom by communities around Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary. The studies occupied 2 years, between March 2012 and March 2014.

The results revealed that the biodiversity in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary consisted of about 67 species mammals, birds 355 species, reptiles 77 species, amphibians 29 species and fish 54 species. There were also 50 rare plants species, not counting other plant species there. Sustainable conservation restoration and utilization of biodiversity and local wisdom by communities should enable 1) local lessons learned can be applied for conservation restoration and utilization of the Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary ecosystem by communities. This will raise awareness and knowledge and understanding of the Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary. 2) The potentiality and participation of communities in the path of eco-tourism project in local community was therefore developed. 3) The networking knowledge about forest resources management administration by communities around the forest was created, and 4) The information system model for Local government knowledge management in the forest was discovered.

Keywords: Biodiversity, Local Wisdom, Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary

บทนำ

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาบนฐานความหลา กหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และมีแนวทางการพัฒนาในการรักษาฐานทรัพยากรและความสมดุลของระบบนิเวศ เพื่อให้เกิดความตระหนักว่าฐานทรัพยากรเป็นทรัพย์สินร่วมกันของสังคม ทุกคนมีส่วนได้ประโยชน์ และมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบร่วมกัน จากโครงการ WEFCOM ที่เน้นการจัดการผืนป่าตะวันตกเชิงนิเวศแบบมีส่วนร่วม เพื่อ “ คนอยู่ป่ายัง ” ในรูปแบบของหนุนเสริมวิถีชีวิตที่เป็นมิตรกับผืนป่า และจำเป็นที่คนรุ่นต่อ ๆ มา ต้อง เรียนรู้ มีสื่อที่เหมาะสม มีบทเรียนท้องถิ่น เพื่อ เรียนรู้ตลอดชีวิต ให้รู้เท่าทั นต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดอย่างรวดเร็ว จาก พื้นที่ กว้างใหญ่ตลอดพื้นที่ลุ่มน้ำของลำห้วยขาแข้ง ทำให้มี คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต ที่หลากหลายในระดับพันธุกรรม (gene) ระดับชนิด (species) และความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตเชิงนิเวศวิทยา (ecological community) วิสุทธิ์ (2538) ในผืนป่านี้พบความหลากหลายทั้งพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ และ มีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่หลากหลายในการใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับป่ามาช้านาน มาเป็นผู้กำหนดแผนการและควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เพื่อผลประโยชน์ต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอตามความต้ องการของชุมชน (อำนวย , 2528; ศรีสุวรรณ ,2533; โกมล แพรกทอง , 2537) ดังนั้นป่าชุมชนจึงมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) มีพื้นที่ป่า 2) มีชุมชนเข้าไปจัดการ และ 3) มีการใช้ประโยชน์ที่สนองตอบความต้องการของชุมชน ที่ยั่งยืนและสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชน

ดังนั้นจึงสนใจที่จะศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษา สำรวจ ความหลากหลายทางชีวภาพในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฯ 2) เพื่อเพื่อศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฯที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ 3) เพื่อถอดบทเรียนโดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ของชุมชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฯ 4) เพื่อศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการใช้ประโยชน์จากป่าของชุมชน รอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฯ และ 5) เพื่อหาแนวท างในการจัดการป่าชุมชน แบบมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยมีขอบเขต 3 ด้าน 1) ด้านพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พื้นที่ป่าแนวกันชน ชุมชนรอบๆ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฯ จำนวน 3 อำเภอ 5 ตำบล คือ อำเภอลานสักห้วยคต และบ้านไร่ ในตำบลระบำ ตำบลป่าอ้อ (อำเภอลานสัก) ตำบลทองหลาง (อำเภอห้วยคต) ตำบลคอกควาย และ ตำบลแก่นมะกรูด (อำเภอบ้านไร่) จังหวัดอุทัยธานี 2) ด้านเนื้อหา เกี่ยวกับการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยชุมชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฯ และ 3) ด้านประชากร คือ กลุ่มของประชาชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จำนวน 300 คน และ นักศึกษาเอกชีววิทยาชั้นปีที่ 4 จำนวน 77 คน และ นักศึกษาเอกครุศาสตร์ เอกปฐมวัย ปี 2 และ 3 และเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป 114 คน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้ง ทีมวิจัย ดำเนินการ สำรวจ ความหลากหลายชนิดพันธุ์พืชในป่าชุมชน ร่วมกั น รวบรวมข้อมูลชนิดพันธุ์ ถ่ายภาพ เก็บตัวอย่าง และสอบทานชื่อทางวิทยาศาสตร์ และการสำรวจความหลากหลายชนิดพันธุ์สัตว์อย่างรวดเร็ว โดยร่วมกัน กำหนดเส้นทาง เก็บข้อมูลสัตว์ 5 กลุ่ม คือ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก และปลา โดยการ จำแนกรอยทางเดินและร่องรอย เสียงร้อง เสียงขัน และสำรวจปลา โดยการใช้อุปกรณ์หาปลาพื้นบ้าน ถ่ายภาพ เก็บตัวอย่าง และสอบทานชื่อทางวิทยาศาสตร์ และ ศึกษาการใช้ประโยชน์จากป่าของ ชุมชนโดย สำรวจ สัมภาษณ์ และจัดประชุมกลุ่มย่อย ตลอดจนวิเคราะห์ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่เชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชน

ผลและวิจารณ์

ผลการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฯ พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 67 ชนิด นก 355 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 77 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 29 ชนิด และสัตว์จำพวกปลาอีก 54 ชนิด รวมแล้วมีสัตว์ป่าเท่าที่มีการสำรวจมาแล้วทั้งสิ้น 582 ชนิด ในจำนวนสัตว์ป่าที่สำรวจมาแล้วทั้งหมด มีสัตว์ป่าที่ได้รับการกำหนดสถานภาพ โดย IUCN ว่าจะสูญพันธุ์ 21 ชนิด และสัตว์ป่าที่ถูกคุกคาม 55 ชนิด มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คิดเป็นร้อยละ 33 ของสัตว์ที่พบว่ามีถิ่นกระจายอยู่ในแผ่นดินใหญ่ของภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 45 ชนิด หรือร้อยละ 53 ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในไทยเป็นสัตว์ที่ไม่ได้จัดสถานภาพว่ากำลังถูก

คุกคามในประเทศ ในจำนวนนี้มีอยู่ 15 ชนิด ที่ ถูกจัดว่าถูกคุกคามอยู่ในภูมิภาค และมี 3 ชนิด ที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีถิ่นกำเนิดเฉพาะถิ่น ความหลากหลายของพรรณพืช พบว่า มีพันธุ์พืชของ 3 เขตภูมิศาสตร์ มีพืชประจำถิ่นที่หายากไม่น้อยกว่า 50 ชนิด

ผลการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ของชุมชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฯ ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ พบว่าชาวบ้านมีวิถีชีวิตด้วยการทำไร่หมุนเวียน และล่าสัตว์ป่านำมาเป็นอาหาร ชุมชนได้รับการพัฒนาศักยภาพให้เห็นคุณค่าและหันมาดูแลรักษาป่ามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ระวี (2549) มีกฎกติกาสำหรับพื้นที่ทำกินชัดเจน คือ ฝ่ายเจ้าหน้าที่ยอมรับการทำไร่หมุนเวียน โดยอนุญาตให้ทำได้เฉพาะพื้นที่เดิมแต่ไม่อนุญาตให้แผ้วถางป่าเพิ่ม ที่สำคัญคือการมีส่วนร่วมในการลาดตระเวน สอดส่องการลักลอบตัดไม้ ลัก ลอบล่าสัตว์ป่า รวมทั้งส่งเสริมอาชีพที่สอดคล้องกับวิถีชุมชน ใช้ประโยชน์จากป่าด้านอาหาร ยาสมุนไพร ใช้สอย แต่อยู่ภายใต้กฎ กติกาของชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับโกมล (2537) ศรีสุวรรณ (2533) และอำนวย (2528) พืชบางชนิดนำมาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP เช่น เครื่องจักสาน ข้าวใหม่ม้ง เป็นต้น มีการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร ไ ด้แก่ มะขามแขก (*Senna alexandrina* P. Miller) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* L.) สมอไทย (*Terminalia chebula* Retz. var. *chebula*) สมอพิเภก (*Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb.) ไคร้น้ำ (*Homonoia riparia* Lour.) มะเม่าไข่ปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaertn.) มะเค็ด (*Catunaregam tomentosa* (Blume ex DC.) Triveng) และสะค้าน (*Piper interruptum* Opiz) เป็นต้น มีปราชญ์ชาวบ้านด้านสมุนไพรและแพทย์แผนไทย จำนวน 60 คน กายภาพ เด่น ได้แก่ น้ำพุร้อนสมอทอง อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว เขื่อนระบำ เป็นต้น

ผลการถอดบทเรียนโดยการวิเคราะห์สังเคราะห์ องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ของชุมชนรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฯ พบว่า คุณค่าและความสำคัญด้วยคุณค่าทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น คุณค่าทางด้านเป็นแหล่งเมล็ดพันธุ์สำหรับไม้ที่จะปลูกเพื่อเศรษฐกิจ เป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมของพืชที่หายาก พืชที่มีคุณค่าทางการเกษตร พืชสมุนไพร เป็น ห้องปฏิบัติงานทางด้านชีววิทยาในธรรมชาติ เป็นแหล่งความรู้ทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเยาวชนและบุคคลทั่วไป ในทางอ้อม ป่าห้วยขาแข้งเป็นแหล่งกักตุนน้ำเพื่อหล่อเลี้ยงอ่างเก็บน้ำและลำธารหลายสายเพื่อการเกษตร ลำน้ำสายสำคัญสามสายด้วยกันคือลำห้วยทับเสลา และต่อไปสู่แม่น้ำสะแกกรัง อีกส่วนหนึ่งไหลลงสู่ลำห้วยขาแข้ง เป็นป่าคุ้มกันภัยแก่ชุมชนใกล้เคียง เป็นป่าที่ควบคลุมภูมิอากาศให้เหมาะสมทั้งในด้านคุณภาพและความผันแปร สร้างธรรมชาติอันสวยงามให้แก่จัง หวัดอุทัยธานี นอกจากนี้ยังได้แนวทางในการจัดทำแผน ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้ง 6 ตำบล ที่สามารถนำไปใช้ในการอนุรักษ์ฟื้นฟู ใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ ให้สอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

เอกสารอ้างอิง

โกมล แพรกทอง. 2537. **แนวความคิดของป่าชุมชนในป่าชุมชนในประเทศไทย .** กรุงเทพฯ; กรมป่าไม้.

ระวี ถาวร. 2549. **การติดตามระบบนิเวศอย่างมีส่วนร่วม: บทเรียนปัจจุบันสู่ทิศทางในอนาคต .** เอกสารสรุปสัมมนาวิชาการระดับชาติ ระหว่างวันที่ 26-27 พฤษภาคม 2548. ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตร ศาสตร์.

วิสุทธิ์ ใบไม้. 2538. **สถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย .** ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ศรีสุวรรณ ควรขจร. 2533. ป่าชุมชน ยุทธศาสตร์ในการพัฒนาชนบทและทรัพยากร. **วารสารทางใหม่.** 4(2) : 9-13.

อำนวย คอวนิช. 2528. **แนวทางการพัฒนากิจกรรมป่าชุมชนเพื่อพัฒนาชุมชน.** วนสาร. 7 (22).

ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า บริเวณ แนวเชื่อมต่อผืนป่าเพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทาง ชีวภา พ ระหว่าง พื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อุทยานแห่งชาติเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง – ชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

Forest and Wildlife Resource in Biodiversity Conservation Corridor Area Linking Between Thung Salaeng Luang National Park, Khao Kho National Park and Wang Pong – Chon Daen Non Hunting Area : Phetchaboon Province

คมเชษฐา จรุงพันธ์[1*] พิทักษ์ หางาม[2] ทรงธรรม สุขสว่าง[3] บุญส่ง ม่วงศรี[1] นวรัตน์ คงชีพยืน[1] ต้น แรงมาก[1] และ สุวัฒน์ คงชีพยืน[1]

[1]ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดพิษณุโลก
[2]สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 11 (พิษณุโลก)
[3]สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
[*]Corresponding-author: Email:Khomchedtha@yahoo.com

บทคัดย่อ : ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า บริเวณ แนวเชื่อมต่อผืนป่าเพื่ออนุรักษ์ความหลากหลาย ทางชีวภาพ ระหว่างพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อุทยานแห่งชาติเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง - ชนแดน ได้ทำการศึกษาในปีงบประมาณ 2556 ด้วยการสำรวจโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช โดยวางแปลงตัวอย่างชั่วคราวขนาด 30 x 60 เมตร ชนิดป่าดิบแล้งในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงสำรวจความหลากหลายของสัตว์ป่าด้วยการสร้างแนวเส้นสำรวจแบบเส้นตรง (Line transect) จำนวน 8 แนว แต่ละแนวห่างกัน 1 กิโลเมตร ตามเส้นกริด ทิศเหนือ – ใต้ รวมระยะทางประมาณ 48 กิโลเมตร

ผลการศึกษาด้านทรัพยากรป่าไม้ พบว่าป่าดิบแล้ง มีชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 26 ชนิด 24 สกุล 19 วงศ์ ความหนาแน่นของต้นไม้ 672 ต้นต่อเฮกตาร์ มี สะตือ (*Crudia chrysantha*) เป็นพรรณไม้เด่น โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 66.56 ความหลากหลายของต้นไม้จากดัชนีของ Shannon-Wiener Index ($H^{/}$) เท่ากับ 2.72 การกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน และในส่วนของราก เท่ากับ 173.08 และ 19.27 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ด้านทรัพยากรสัตว์ป่า พบความหลากชนิดของสัตว์ป่า ทั้งหมดจำนวน51 วงศ์ 102 ชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 15 วงศ์ 18 ชนิด นก 27 วงศ์ 69 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 5 วงศ์ 7 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 4 วงศ์ 8 ชนิด โดยเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ ที่มีบทบาทต่อระบบนิเวศ 7 ชนิด ได้แก่ ช้างป่า กวางป่า กระทิง หมูป่า เก้ง หมีควาย และหมีหมา ค่าความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ที่พบในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และอุทยานแห่งชาติเขาค้อ กับพื้นที่แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ คือ 0.815 และ 0.846 ตามลำดับ จากผลการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า บริเวณแนวเชื่อมต่อผืนป่า แห่งนี้ มีความเหมาะสม ควรค่าที่จะประกาศเป็นพื้นที่คุ้มครองตามกฎหมาย นำไปสู่การจัดการที่เหมาะสม เพื่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนของประเทศต่อไป

คำสำคัญ: แนวเชื่อมต่อผืนป่า อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อุทยานแห่งชาติเขาค้อ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน

Abstract: Forest and wildlife resource in biodiversity conservation corridor area linking between Thung Salaeng Luang National Park, Khao Kho National Park and Wang Pong – Chon Daen Non Hunting Area survey under bud jet of year 2013 of survey the constructer and element of plant by create the temporary sample plots size 30 x 60 Mater. Dry evergreen forest type in Thung Salaeng Luang National Park and survey the several of wildlife by create a Line transect 8 lines 1 Km. For each by grid line north - south total about 48 Km.

The result of forest resource studies found the dry evergreen forest has 26 species 24 genus 19 family density is 672 / hegtar as satue (*Crudia chrysantha*) is a dominant species, important value

index = 66.56 species diversity index of Shannon - Wiener Index ($H^{/}$) = 2.72 the carbon sequestration above the ground and Root = 173.08 and 19.27 toncarbon / hegtar wildlife resource found various of wildlife total 51 family 102 species include mammals 15 family 18 species birds 27 family 69 species, reptiles 5 family 7 species and amphibians 4 family 8 species, the big mammal has role the ecology include wild Asian Elephant, Sambar Deer, Gaur, Wild Boar, Barking Deer, Asiatic Black Bear and Malayan Sun Bear. Similarity Index of mammal that found in Thung Salaeng Luang and Khao Kho National Park with ecology corridor area is 0.815 and 0.846 the result of the survey is conclude that this corridor is suitable to announce as a protected area for a proper management and biodiversity and conservation

Keywords: biodiversity conservation corridor area**,** Thung Salaeng Luang National Park, Khao Kho National Park and Wang Pong – Chon Daen Non Hunting Area

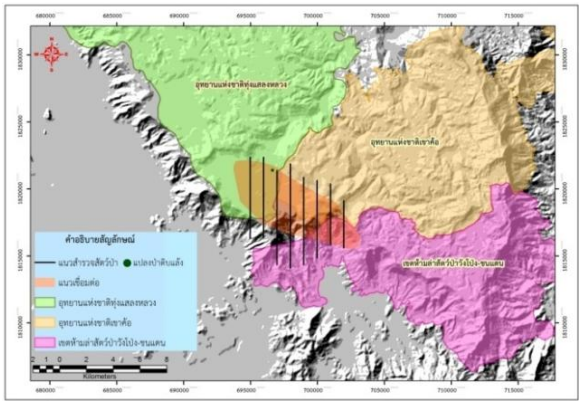
บทนำ

การจัดการพื้นที่ให้เป็นแนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศ หรือ corridor area เป็นแนวความคิดหนึ่งที่ต้องการให้กระบวนการจัดการกลุ่มป่าในเชิงนิเวศมีการเชื่อมต่อกัน มีเป้าหมายหลักเพื่อช่วยให้กระบวนการทางระบบนิเวศป่าไม้มีความสมบูรณ์ ส่งเสริมให้มีการแพร่กระจายพันธุ์ของสัตว์ป่าและพืชพรรณที่เป็นอาหาร สัตว์ป่ามีโอกาสแพร่พันธุ์ผ่านไปยังพื้นที่ป่าที่ห่างไกลออกไป การศึกษาทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า บริเวณ แนวเชื่อมต่อผืนป่าเพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทาง ชีวภาพ ระหว่าง พื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อุทยานแห่งชาติเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง - ชนแดน ทำการศึกษาใน ปีงบประมาณ 2556 ด้วยการสำรวจโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช สำรวจความหลากหลายของสัตว์ป่า โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาศักยภาพของพื้นที่สร้างแนวเชื่อมต่อผืนป่า สู่การจัดการพื้นที่อนุรักษ์อย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. สถานที่ศึกษา

บริเวณแนวเชื่อมต่อผืนป่าเพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ระหว่าง พื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อุทยานแห่งชาติเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง– ชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 1)



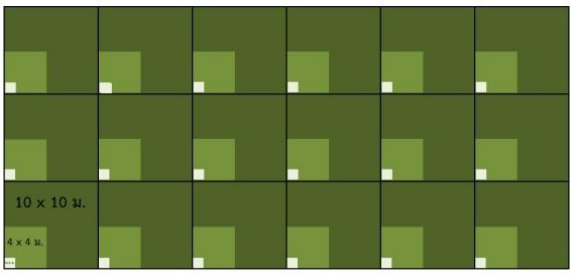
ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา แนวเส้นสำรวจสัตว์ป่าและจุดที่ตั้งแปลงตัวอย่างขนาดเล็กป่าดิบแล้ง

2. การเก็บข้อมูล

2.1 การศึกษาด้านทรัพยากรป่าไม้

สำรวจโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืชชนิดป่าดิบแล้ง ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง การเก็บข้อมูล ตามวิธีการของ ธรรมนูญ (2555) ดอกรักและอุทิศ (2552) โดยวางแปลงตัวอย่างชั่วคราขนาด 30 x 60 เมตร ทำการซอยแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตรรวม 18 แปลง แบ่งกลุ่มพรรณไม้ เพื่อตรวจนับเป็น 3 ขนาด คือ 1) ไม้ยืนต้น (tree) วัดรอบที่ระดับอก ตั้งแต่ 13.5 เซนติเมตรขึ้นไป และมีความสูงลำต้นมากกว่า 1.30 เมตร โดยทำการ วัดมิติต่างๆ เช่น ความโตที่ระดับอก (gbh) ความสูงถึงกิ่งแรก ความสูงทั้งหมด ความกว้างของเรือนยอด ชนิดไม้ และพิกัดตำแหน่งของต้นไม้ในแปลงตัวอย่าง 2) ไม้หนุ่ม (sapling) วัดรอบที่ระดับอกต่ำกว่า 13.5 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร โดยทำการตรวจนับชนิด และจำนวนที่ปรากฏในแปลงย่อยขนาด 4 x 4 เมตร ของแต่ละแปลงย่อย 3) กล้าไม้ (seedling) ทำการนับชนิด และจำนวนที่ปรากฏในแปลง

ตัวอย่าง ขนาด 1 x 1 เมตร โดยให้ตำแหน่งของแปลง ขนาด 4 x 4 เมตร และ 1 x 1 เมตร อยู่มุมแปลงด้านล่างซ้ายของทุกแปลงย่อย จำนวน 18 แปลง (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ลักษณะการวางแปลงย่อย ขนาด 10 x 10 เมตร 4 x 4 เมตร และ 1 x 1 เมตร

2.2 การศึกษาด้านทรัพยากรสัตว์ป่า

สำรวจความหลากหลายของสัตว์ป่า ด้วยการสร้างแนวเส้นสำรวจ (Transect survey) จำนวน 8 แนว แต่ละแนวห่างกัน 1 กิโลเมตร ตามเส้นกริด ทิศเหนือ – ใต้ รวมระยะทางประมาณ 48 กิโลเมตร (ภาพที่ 1) โดยเก็บข้อมูล สัตว์ป่าจำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สำรวจโดยตรง (Direct method) จากการสังเกตเห็นตัวสัตว์ในพื้นที่โดยตรง และการสำรวจทางอ้อม(Indirect method) จากการจำแนกร่อยรอยที่ปรากฏของสัตว์ป่า (Tracks and signs identification) เช่น รอยตีน กองมูล ร่องรอยการหาอาหาร พร้อมบันทึกตำแหน่งที่พบตัวหรือร่องรอยของสัตว์ป่า และปัจจัยแวดล้อม ต่าง ๆ กลุ่มที่ 2 นก สำรวจโดยอาศัยการพบเห็นตัวโดยตรง และการจำแนกจากเสียงร้อง ตามแนวเส้นสำรวจที่วางไว้ โดยวิธีการใช้แนวเส้นตรง (Line transect) ในพื้นที่พร้อมบันทึกตำแหน่งที่พบตัวหรือเสียงร้อง และปัจจัยแวดล้อมต่างๆ กลุ่มที่ 3 และ 4 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน สำรวจโดยอาศัยการพบเห็นโดยตรงตามแนวเส้นสำรวจที่วางไว้และบริเวณอื่นๆ ในพื้นที่ที่ทำการสำรวจ

3. วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การศึกษาด้านทรัพยากรป่าไม้

วิเคราะห์ข้อมูลตาม วิธีการของ ธรรมนูญ (2555) ดอกรักและอุทิศ (2552) และ ชิงชัย (2546) ข้อมูล ดังนี้ 1) วิเคราะห์เรือนยอดด้านตั้ง 2) การกระจายของต้นไม้ 3) การปกคลุมเรือนยอด(crown cover) 4) ความหนาแน่น (density) 5) ปริมาตรไม้ (volume) 6) พื้นที่หน้าตัด (basal area) 7) ดัชนีความสำคัญ (Important Value Index, IVI) 8) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species Diversity) ตามค่าดัชนีของ Shannon - Wiener Index : H' และ Simpson's diversity index : D 9) มวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอน

3.2 การศึกษาด้านทรัพยากรสัตว์ป่า

นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการของ ทรงธรรม และคณะ (2554) ดังนี้

1) ความหลากชนิด (species diversity index) ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานที่สำรวจพบ และจัดทำบัญชีรายชื่อสัตว์ป่าพร้อมแสดงสถานภาพของสัตว์ป่าที่สำรวจพบ และวิเคราะห์ค่าความหลากชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยใช้ สูตรของ Shannon - Wiener Index สมการดังนี้

$$H = -\sum(pi)(\ln pi)$$

เมื่อ H = ความหลากชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
pi = สัดส่วนช่วงสำรวจทั้งหมดที่พบชนิดพันธุ์สัตว์

2) คำนวณค่าความชุกชุมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Relative Abundance : RA) ในพื้นที่สำรวจทั้งหมด โดยใช้สมการ

$$RA\ (\%) = \frac{\text{จำนวนเส้นสำรวจที่พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม}}{\text{จำนวนเส้นสำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

3) ค่าความคล้ายคลึง (similarity) ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ที่สำรวจพบในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เปรียบเทียบกับบริเวณพื้นที่แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ ค่าดัชนีความเหมือนหรือความคล้ายคลึง (Similarity Index) โดยใช้สมการ

$$S = \frac{2c}{(A+B)}$$

เมื่อ S = ค่าดัชนีความคล้ายคลึง
A = จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในบริเวณ A
B = จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในบริเวณ B
C = จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในบริเวณร่วมระหว่าง A และ B

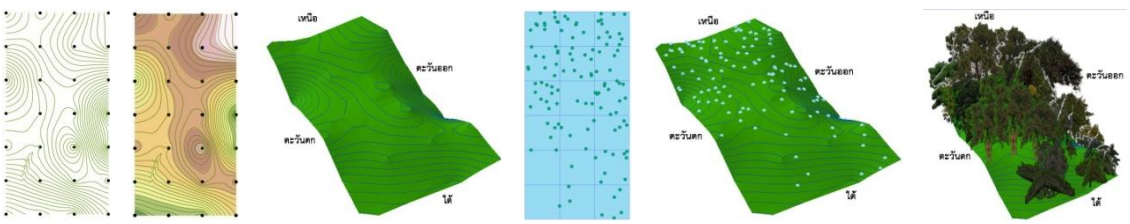
ผลและวิจารณ์

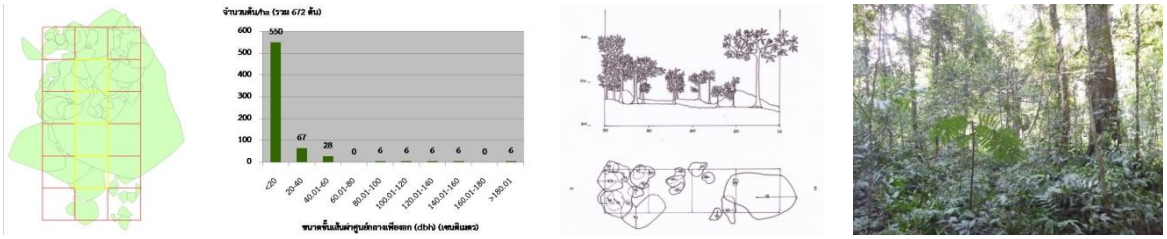
1. ด้านทรัพยากรป่าไม้

ผลการศึกษา โครงสร้างของป่าดิบแล้ง ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวโดยใช้แปลงตัวอย่าง ขนาด80 x 60 เมตร พิกัดมุมแปลงด้านล่างซ้ายที่ 0696451 E 1821568 N ท้องที่ ต.หนองแม่นา อ .เขาค้อ จ .เพชรบูรณ์ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 800 เมตร สภาพป่าโดยทั่วไปมีความหนาแน่น และการปกคลุมพื้นที่ป่าของเรือนยอดชั้นต่างๆ ค่อนข้างแน่นทึบ มีแสงแดดส่องถึงพื้นดินได้เล็กน้อย มีการปกคลุมเรือนยอดถึงร้อยละ 98.73 พบไม้ยืนต้น (Tree) 26 ชนิด 24 สกุล 19 วงศ์ ความหนาแน่นของต้นไม้ 672 ต้นต่อเฮกตาร์ มีปริมาตรไม้ (volume) รวม 173.565 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์ มีพื้นที่หน้าตัด (basal area) ของหมู่ไม้รวม 56.062 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ มีสะตือ (*Crudia chrysantha*) เป็นพรรณไม้เด่น โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 66.56 โครงสร้างด้านตั้งของป่าจำแนกได้ 3 ชั้นเรือนยอด ชั้นเรือนยอดชั้นบนสุดสูงมากกว่า 22 เมตร การกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดความโต มีการกระจายเป็นรูป ตัวแอล (L-shape) ซึ่งถือเป็นลักษณะของป่าปกติ (normal forest) ค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (Diversity Index) ตามค่าดัชนีของ Shannon-Wiener Index และ Simpson's diversity index พบว่าไม้ยืนต้น มีค่า 2.72 / 0.92 ไม้หนุ่ม มีค่า 2.70 / 0.94 และกล้าไม้ มีค่า 1.95 / 0.85 จะเห็นได้ว่าตามค่าดัชนีของ Shannon-Wiener Index มีค่าระดับปานกลาง และค่าดัชนีของ Simpson's diversity index มีค่าค่อนข้างสูง สำหรับมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และในส่วนของราก เท่ากับ 368.26 และ 41 ตันต่อเฮกตาร์ และการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินและในส่วนของราก เท่ากับ 173.08 และ 19.27 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 3)

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืชโดยวางแปลงตัวอย่างชั่วคราว ชนิดป่าดิบแล้ง

หัวข้อ	รายละเอียด
พื้นที่อนุรักษ์	อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง
พิกัดที่ตั้งแปลงตัวอย่างขนาดเล็ก	0696451E 1821568 N
เขตการปกครอง	ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์
ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง	800 เมตร
ดัชนีความสำคัญ : พรรณไม้เด่นสุด	สะตือ (*Crudia chrysantha*) IVI = 66.56
จำนวนชนิดพรรณไม้ที่พบ (ไม้ยืนต้น)	26 ชนิด 24 สกุล 19 วงศ์
shannon-weiner index	2.72 / 2.70 / 1.95
simpson index	0.92 / 0.94 / 0.85
จำนวนต้นไม้ (ต้น)/เฮกตาร์	672 / 300 / 517
พื้นที่หน้าตัด : BA / เฮกตาร์	56.062 ตารางเมตร
ปริมาตรไม้ : V / เฮกตาร์	173.565 ลูกบาศก์เมตร
ร้อยละการปกคลุมเรือนยอด	98.73
มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ตัน/เฮกตาร์	368.26
มวลชีวภาพในส่วนของราก ตัน/เฮกตาร์	41.00
คาร์บอนเหนือพื้นดิน ตัน/เฮกตาร์	173.08
คาร์บอนในส่วนของราก ตัน/เฮกตาร์	19.27





ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปในแปลงตัวอย่างป่าดิบแล้ง

2. ด้านทรัพยากรสัตว์ป่า

จากการสำรวจความหลากหลายของ สัตว์ป่า ด้วยการสร้างแนวเส้นสำรวจ(Transect survey) โดยวิธีการใช้แนวเส้นตรง (Line transect) จำนวน 8 แนว แต่ละแนวห่างกัน 1 กิโลเมตร ตามเส้นกริด ทิศเหนือ – ใต้ รวมระยะทางประมาณ 48 กิโลเมตร พบความหลากชนิดของสัตว์ป่าทั้งหมดจำนวน 51 วงศ์ 102 ชนิด โดยจำแนกเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 15 วงศ์ 18 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ 7 ชนิด คือ หมูป่า ช้างป่า กระทิง หมีหมา เก้ง กวางป่า และหมีควาย มีสถานภาพเป็นสัตว์ป่าสงวน ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 จำนวน 1 ชนิด คือ แมวลายหินอ่อน มีสถานภาพเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 จำนวน 13 ชนิด มีสถานภาพเป็นสัตว์ป่า ตามอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์ (Cites) อยู่ในบัญชีหมายเลข 1 จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ช้างป่า กระทิง แมวดาว แมวลายหินอ่อน หมีควาย และหมีหมา บัญชีหมายเลข 2 จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ลิงเสน และลิ่นชวาและบัญชีหมายเลข 3 จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ หมีขอ ชะมดเช็ด และพังพอนเล็ก มีสถานภาพตามบัญชีแดงสหภาพเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN) อยู่ในกลุ่มสัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (EN) จำนวน 2 ชนิด คือ ช้างป่า และลิ่นชวา อยู่ในกลุ่มสัตว์ป่าที่มีแนวโน้มจะสูญพันธุ์ (VU) จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ แมวลายหินอ่อน หมีควาย หมีหมา ลิงเสน กวางป่าและกระทิง อยู่ในกลุ่มสัตว์ป่าที่ใกล้ถูกคุกคาม (NT) จำนวน 1 ชนิด คือ หมูหริ่ง นกพบ 27 วงศ์ 69 ชนิด มีสถานภาพเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535 จำนวน 69 ชนิด มีสถานภาพ เป็นสัตว์ป่าตามอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์ (Cites) อยู่ในบัญชีหมายเลข2 จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ นกหกเล็กปากแดง เหยี่ยวกิ้งก่าสีดำ เหยี่ยวรุ้ง เหยี่ยวผึ้ง และเหยี่ยวนกเขาชิครา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกพบ4 วงศ์ 8 ชนิด ในการสำรวจครั้งนี้ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบบ่อยที่สุดคือ กบอ่องเล็ก และกบห้วยขาปุ่มโดยพบว่าในพื้นที่ทางตอนล่างของอุทยานแห่งชาติเขาค้อและพื้นที่แนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศมีค่าความหลากชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมใกล้เคียงกัน คือ 2.041 และ 2.040 ส่วนในพื้นที่ทางตอนล่างของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีค่าความหลากชนิดเท่ากับ 1.803 (ตารางที่ 2 และภาพที่ 6)

ความชุกชุมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีความชุกชุมมากมี 2 ชนิด คือ หมูป่า และช้างป่า ความชุกชุมปานกลาง 3 ชนิด คือ กระทิง เก้ง หมูหริ่ง อ้นเล็ก และกวางป่า ส่วนสัตว์ที่มีความชุกชุมน้อยมี 11 ชนิด ได้แก่ กระรอกหลากสี หมีหมา ชะมดเช็ด แมวดาว ลิ่นชวา หมีควาย พังพอนเล็ก ลิงเสน บ่าง หนูหวาย และแมวลายหินอ่อน โดยภาพรวมแล้วสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่จะมีการกระจายทั่วทั้งพื้นที่สำรวจ ซึ่งจะแตกต่างกันตามลักษณะนิสัย ความชอบ และพฤติกรรมของสัตว์แต่ละชนิด เช่น หมูป่า ช้างป่า และ กระทิงพบได้ทั่วไปกระจายทั้งพื้นที่สำรวจ เก้ง ส่วนใหญ่มีการกระจายอยู่ในพื้นที่ที่เป็นป่าโปร่ง ป่าเบญจพรรณ และทุ่งหญ้าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาค้อและพื้นที่แนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศ กวางป่า มีการกระจายในพื้นที่ลักษณะเช่นเดียวกับเก้ง แต่พบว่ามีความชุกชุมสูงที่สุดในพื้นที่แนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศหมีควาย และหมีหมาพบมากในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (ภาพที่ 5)

ส่วนค่าความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง กับพื้นที่แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ คือ 0.815 หรือคิดเป็นร้อยละ 68.75 ส่วนในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติเขาค้อกับพื้นที่แนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศ คือ 0.846 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.33 แสดงให้เห็นว่าชนิดสัตว์ป่าที่พบในพื้นที่แนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศมีความคล้ายคลึงกับชนิดสัตว์ที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาค้อ มากกว่าในทุ่งแสลงหลวง จากค่าความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เปรียบเทียบกันระหว่างบริเวณต่างๆ

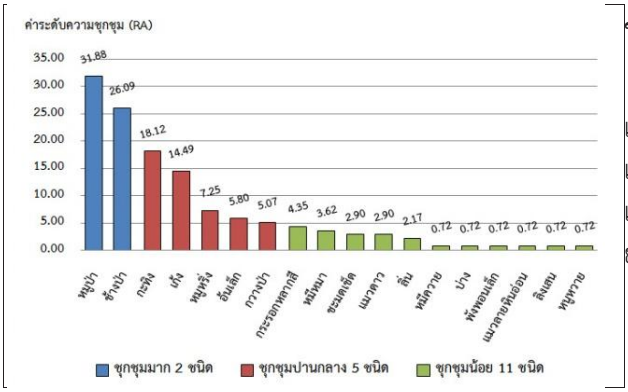
จะเห็นได้ว่ามีค่าความคล้ายคลึงที่สูงมาก ซึ่งค่าความคล้ายคลึงนี้ ถึงความสำคัญของพื้นที่ในบริเวณแนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศ จะบ่งบอกถึงชนิดสัตว์ป่าในพื้นที่ที่มีความคล้ายกันและมีโอกาส ว่ามีความจำเป็นสำหรับการเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ในการหากินและการผสมพันธุ์กันกับกลุ่มอื่นๆหรืออาจอธิบาย ในพื้นที่ใกล้เคียงเป็นอย่างยิ่ง (ตารางที่ 2 และภาพที่ 6)

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาด้านทรัพยากรสัตว์ป่า

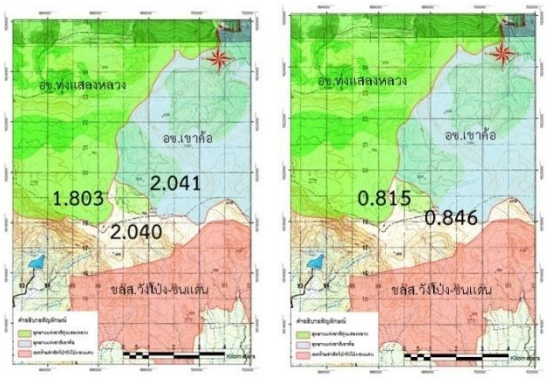
การวิเคราะห์ข้อมูล	ผลการศึกษา		
1. ความหลากหลายของสัตว์ป่า			
1.1 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 15 วงศ์ / 18 ชนิด 1.2 นก 27 วงศ์ / 69 ชนิด 1.3 สัตว์เลื้อยคลาน 5 วงศ์ / 7 ชนิด 1.4 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 4 วงศ์ / 8 ชนิด	สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ ที่มีบทบาทต่อระบบนิเวศ7 ชนิด ได้แก่ ช้างป่าวางป่ากระทิง หมูป่า เก้ง หมีควาย และหมีหมา นอกจากนี้ยังพบ แมวลายหินอ่อน สัตว์ป่าสงวนที่หายาก		
สถานภาพ	สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	นก	สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
1. พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535			
1.1 สัตว์ป่าสงวน	1 ชนิด คือ แมวลายหินอ่อน	-	-
1.2 สัตว์ป่าคุ้มครอง	13 ชนิด	69 ชนิด	2 ชนิด คือ งูหลาม และกิ้งก่าแก้วเหนือ
2. Cites			
บัญชีหมายเลข 1	6 ชนิด	-	-
บัญชีหมายเลข 2	2 ชนิด คือ ลิงเสน และลิ่นชวา	5 ชนิด	1 ชนิด คือ งูหลาม
บัญชีหมายเลข 3	3 ชนิด ได้แก่ หมีขอ ชะมดเช็ด และพังพอนเล็ก	-	-
3. IUCN			
ใกล้สูญพันธุ์ (EN)	2 ชนิด คือ ช้างป่า และลิ่นชวา	-	-
มีแนวโน้มจะสูญพันธุ์ (VU)	6 ชนิด	-	1 ชนิด คือ งูหลาม
ใกล้ถูกคุกคาม (NT)	1 ชนิด คือ หมูหริ่ง	-	1 ชนิด คือ จิ้งเหลนห้วยท้องแดง
ค่าดัชนีความหลากชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	พื้นที่ทางตอนล่างของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง = 1.803	พื้นที่ทางตอนล่างของอุทยานแห่งชาติเขาค้อ = 2.041	พื้นที่แนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศ = 2.040
ความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	ตอนล่างของทุ่งแสลงหลวง กับแนวเชื่อมต่อ = 0.815 คิดเป็นร้อยละ 68.75	ตอนล่างของเขาค้อ กับแนวเชื่อมต่อ = 0.846 คิดเป็นร้อยละ 73.33	

กองมูลช้างป่า กองมูลกระทิง รอยตีนกวางป่า กองมูลหมูป่า

ภาพที่ 4 ร่องรอยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดที่พบในการสำรวจ



ภาพที่ 5 ความชุกชุมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในพื้นที่สำรวจ



ภาพที่ 6 ค่าดัชนีความหลากชนิด และค่าความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

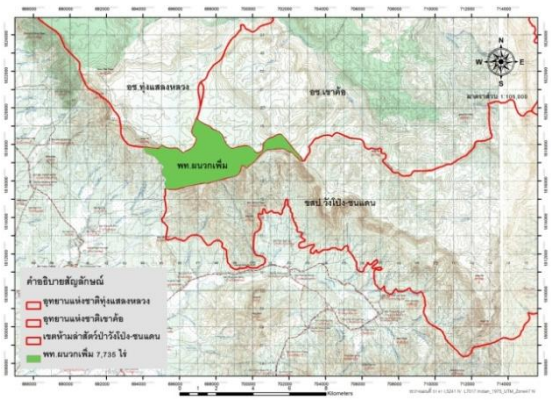
สรุปผลการศึกษา

1. ด้านทรัพยากรป่าไม้ป่าดิบแล้ง มีชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 26 ชนิด 24 สกุล 19 วงศ์ ความหนาแน่นของต้นไม้ 672 ต้นต่อเฮกตาร์ มี สะตือ (*Crudia chrysantha*) เป็นพรรณไม้เด่น โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 66.56 การกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน และในส่วนของราก เท่ากับ 173.08 และ 19.27 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ

2. ด้านทรัพยากรสัตว์ป่า พบความหลากชนิดของสัตว์ป่า ทั้งหมดจำนวน 51 วงศ์ 102 ชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ ที่มีบทบาทต่อระบบนิเวศ 7 ชนิด ได้แก่ ช้างป่า กวางป่า กระทิง หมูป่า เก้ง หมีควาย และหมีหมา ค่าความคล้ายคลึงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ที่พบในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และอุทยานแห่งชาติเขาค้อ กับพื้นที่แนวเชื่อมต่อระบบนิเวศ คือ 0.815 และ 0.846 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า บริเวณ แนวเชื่อมต่อผืนป่า แห่งนี้ มีความเหมาะสม ควรค่าที่จะประกาศเป็นพื้นที่คุ้มครองตามกฎหมาย นำไปสู่การจัดการที่เหมาะสม เพื่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนของประเทศต่อไป (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการจัดทำแนวเชื่อมต่อผืนป่าเพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ พื้นที่ประมาณ 7,735 ไร่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติ ทุ่งแสลงหลวง หัวหน้าอุทยานแห่งชาติ เขาค้อ และ หัวหน้า เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง - ชนแดน และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่อำนวยความสะดวก ในการสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม

เอกสารอ้างอิง

ชิงชัย วิริยะบัญชา. 2546. **คู่มือการประมาณมวลชีวภาพของ**

หมู่ไม้. ฝ่ายวนวัฒนวิจัยและ พฤกษศาสตร์ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ดอกรักมารอด และ อุทิศ กุฎอินทร์ . 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทรงธรรม สุขสว่าง ธรรมนูญ เต็มไชย คมกริช เศรษบุบผา และ ชุมพล แก้วเกตุ . 2554. **ความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้และสัตว์ป่าบริเวณแนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศ ของกลุ่มป่าแก่งกระจาน** ส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

ธรรมนูญ เต็มไชย .2555. **การวางแปลงตัวอย่างขนาดเล็กเพื่อศึกษานิเวศวิทยาป่าไม้** . ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรีส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติสำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการศึกษา

นิเวศวิทยาเพื่อการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน

สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในอุทยานแห่งชาติสิรินาถ

Coastal Erosion Situation in Sirinart National Park

ปรารพ แปลงงาน*
ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางทะเล จังหวัดภูเก็ต
*Corresponding-author: Email: praropforestry@gmail.com

บทคัดย่อ: ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความลาดชันและลักษณะสัณฐานของชายหาด โดยการทำ ภาพหน้าตัดความสูง-ต่ำด้วยวิธีระบบแนวเล็งกล้องระดับ และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งด้วยภาพถ่ายทางอากาศและภาพดาวเทียมปี พ .ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ. 2555 ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

ผลการศึกษา พบว่าลักษณะสัณฐานของชายหาดมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาที่ตอบสนองต่ อการกระทำจากกระแสน้ำและคลื่น ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของมวลทรายตามแนวชายฝั่ง ในช่วงฤดูปลอดมรสุมเกิดการเติมทรายหน้าหาดทำให้ปรากฏเป็นเนินทรายและชายหาดมีความลาดชันต่ำ ส่วนในช่วงฤดูมรสุมเกิดการพัดพาเอามวลทรายออกสู่ทะเลจำนวนมาก ทำให้ชายหาดถูกกัดเซาะเป็นแนวดิ่งและถอยร่นเข้าไปในแผ่นดินระยะ สูงสุดประมาณ 9 เมตร การเปลี่ยนแปลงปริมาณมวลทรายและปริมาณมวลทรายสุทธิในสองฤดูกาลลดลง ทำให้ขาดความสมดุลของมวลทราย การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาทั้งรูปแบบการกัดเซาะและการสะสมตัว หาดไม้ขาวเกิดการกัดเซาะปา นกลาง มีอัตราเฉลี่ย 1.53 เมตรต่อปี และอัตราการสะสมของมวลทรายเฉลี่ย 2.01 เมตรต่อปี หาดในยางเกิดการกัดเซาะปานกลาง มีอัตราเฉลี่ย 1.42 เมตรต่อปี และอัตราการสะสมของมวลทรายเฉลี่ย 1.19 เมตรต่อปี และพบพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการกัดเซาะในระดับที่รุนแรงขึ้นได้แก่ หาดไม้ขาว บริเวณเหนือจนถึงหาดทรายแก้ว หาดหินลูกเดียว หาดบริเวณหน้าโรงแรมมาริออท หาดในยาง บริเวณหาดหน้าสนามบิน หาดบริเวณหน้าที่ทำการอุทยานฯ หาดอ่าวปอ การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ งมีสาเหตุจากธรรมชาติด้านธรณีสัณฐานวิทยาชายฝั่งทะเล กระแสน้ำ คลื่นลม และกิจกรรมของมนุษย์ บนพื้นที่ชายฝั่ง หากมีการแก้ปัญหาการกัดเซาะด้วยโครงสร้างทางวิศวกรรมอาจส่งผลกระทบต่อการขึ้นวางไข่ของเต่าทะเลและเกิดการกัดเซาะในบริเวณอื่นตามมา แนวทางการแก้ปัญหาโดยการการเติมทรายชายหาดและการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าชายหาด จึงน่าจะเป็นแนวทางในการป้องกันและบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งทะเลได้

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง สัณฐานของชายหาด มวลทราย การกัดเซาะ อัตราการกัดเซาะ อัตราการสะสมตัว

Abstract: This study measured changes in beach slope and morphology using cross sectional picture obtained by surveyor scope together with aerial and satellite images in Sirinat National Park from 2002 to 2012. The result showed that beach morphology constantly changed to respond to wave energy resulting in sand mass movement along the coast. In monsoon-free season, sand filled up in beach front creating sand dune and gentle slope. In monsoon season, large amount of sand mass was removed to the sea eroding shoreline mostly around 9 metres. As a result, the total volume of sand mass in both seasons reduced and imbalanced. Changes in shoreline occur continuously in both erosion and accumulation form. The erosion rate at Mai Khao Beach is moderate at around 1.53 meter/year while accumulation rate is around 2.01 meter/year. At Nai Yang Beach, erosion rate is moderate at 1.42 meter/year while accumulation rate is at 1.19 metre/year. The areas that are at risk of increased coastal erosion are the northern part of Mai Khao Beach until Sai Kaew Beach, Hin Luk Deow Beach and Beach in front of Marriott hotel, Nai Yang Beach and Beach in front of the Airport, Park HQ and Ao Por Beach. Wave, wind and human activities all have caused changes in beach morphology. Mitigating erosion impact by engineering structure would likely affect turtle nesting behaviour as well as overall aesthetic scenery of the beach.

Sand refilling method and coastal vegetation planting are some least disturbing method to the coastal ecosystem, and thus should be appropriate to apply to prevent and mitigate the impact of coastal erosion in the area.

Keywords: changes in coastal area, beach morphology, sand mass, erosion, erosion rate, accumulation rate

บทนำ

ชายฝั่งทะเลเป็นพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงมากจากกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ลม มรสุม คลื่น กระแสน้ำ และน้ำขึ้นน้ำลง (สาวิตรี, 2550) เนื่องจากแนวชายฝั่งมีลักษณะทางธรณีสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ลักษณะแนวชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในรูปแบบการสะสมตัว (Depositional coast) และการกัดเซาะ (Erosional coast) การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากลักษณะทางธรณีวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติ (Natural processes) (นวรัตน์, 2544 ; สิน และคณะ, 2545) เช่น ความแรงคลื่นและกระแสน้ำ อิทธิพลจากลมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การขาดความสมดุลของมวลทรายที่เคลื่อนที่ตามแนวชายฝั่ง (อดุลย์ และคณะ, 2550) และกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การสร้างโครงสร้างทางวิศวกรรมแนวชายฝั่งทะเล การขุดร่องน้ำ ส่งผลให้ความสมดุลตามธรรมชาติของชายฝั่งถูกรบกวนอย่างต่อเนื่องและเป็นตัวเร่งให้แนวชายฝั่งทะเลมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง (erosion) การแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งต้องให้ความสำคัญต่อวิธีการที่สอดคล้องกับระบบหรือกระบวนการทางธรรมชาติ หรือเรียกว่า “การทำงานร่วมกับธรรมชาติ” และต้องให้ความสำคัญกับ “สมดุลของตระกอนทราย” เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาแบบลูกโซ่ (สมบูรณ์ , 2549) การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอันดามันในจังหวัดภูเก็ต พบว่า ชายฝั่งมีการกัดเซาะระยะทางรวมทั้งสิ้น 14.280 กิโลเมตรเมตร พื้นที่ชายฝั่งสะสมตัวระยะทางรวมทั้งสิ้น 10.995 กิโลเมตร ชายฝั่งคงสภาพระยะทางรวมทั้งสิ้น 188.500 กิโลเมตร (กรมทรัพยากทางทะเลและชายฝั่ง, 2555) การท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นและกิจกรรมของมนุษย์เป็นการรบกวนพื้นที่ชายฝั่งในจังหวัดภูเก็ต เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความรุนแรงของการกัดเซาะชายฝั่งและระบบนิเวศชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว รวมถึงเป็นการทำลายแหล่งวางไข่ของเต่าทะเลที่สำคัญของประเทศไทย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและติดตามรูปแบบการเปลี่ยนแปลงความลาดชันของชายหาด การเปลี่ยนแปลงปริมาณมวลทรายชายฝั่งในช่วง 2 ช่วงฤดูกาลระหว่างฤดูมรสุมกับฤดูปลอดมรสุม และเพื่อศึกษาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งทะเล โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล (Remotely sensed data) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติสิรินาถ ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกทะเลอันดามันของจังหวัดภูเก็ต

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

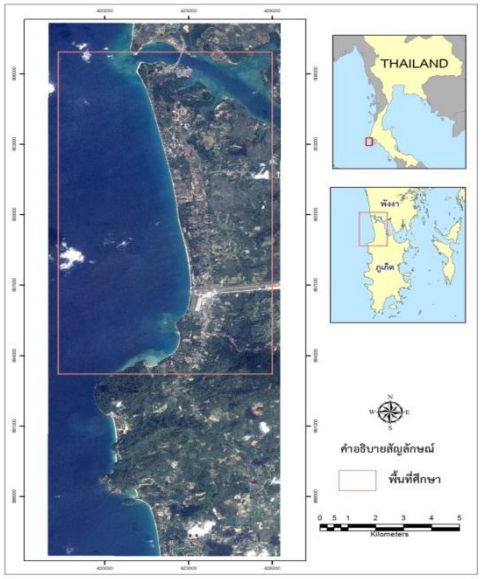
พื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของ อุทยานแห่งชาติชาติสิรินาถ จังหวัดภูเก็ต (ภาพที่ 1)

2. การเก็บข้อมูล

2.1 สำรวจระดับสูง- ต่ำของชายหาด และจัดทำภาพตัดขวางชายหาด (Beach Profile) เพื่อแสดงลักษณะธรณีสัณฐานชายหาด กำหนดแนวสำรวจที่ตั้งฉากกับแนวชายฝั่ง เป็นตัวแทนของชายฝั่งในพื้นที่ศึกษา จำนวน 5 แนวสำรวจ (ภาพที่ 2) ทำการวัดค่าระดับความสูงของพื้นชายหาดด้วยวิธีระบบแนวเล็ง (Collimation System of reduction) ด้วยกล้องระดับ โดยเริ่มที่จุดอ้างอิงที่กำหนดไปถึงแนวเขตน้ำทะเล และอ่านค่าระดับทุกๆ 5 เมตรไปจนถึงแนวเขตน้ำทะเล บันทึกค่าความสูง-ต่ำของพื้นที่ อ้างอิงกับระดับน้ำทะเลปานกลาง สำรวจความสูง-ต่ำของชายหาด 2 ช่วงฤดูกาล คือฤดูปลอดมรสุม (เดือนกันยายน) และฤดูมรสุม (เดือนพฤษภาคม) เปรียบเทียบวิเคราะห์การเปลี่ ยนแปลงสัณฐานชายหาด และคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงมวลทรายชายหาด

3. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง

ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วย ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสี ปี พ.ศ.2545 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS ปี พ.ศ. 2547 และดาวเทียม THAICHOTE ปี พ.ศ.2555



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันตกของจังหวัดภูเก็ต ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

3.1 ปรับแก้ข้อมูลเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) โดยการกำหนดตำแหน่งจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point : G.C.P) ด้วยวิธี Image Geometric Correction และค่าความคลาดเคลื่อนรวม (Total RMS Error) < 1

3.2 สร้างเส้นขอบเขตแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียม โดยกำหนดขอบเขตเส้นแนวชายฝั่งจากการอ้างอิงกับแนวสุดท้ายของแถวต้นไม้ที่ปรากฏบนภาพ หรือกำหนดขอบเขตชายฝั่งจาก แนวพืชพันธุ์บริเวณชายหาด (Vegetation line) และทำการวิเคราะห์ข้อมูลตำแหน่งพื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะชายฝั่งหรือการทับถมชายฝั่งในพื้นที่ศึกษาโดยกระบวนการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.3 การวิเคราะห์อัตราการกัดเซาะชายฝั่ง

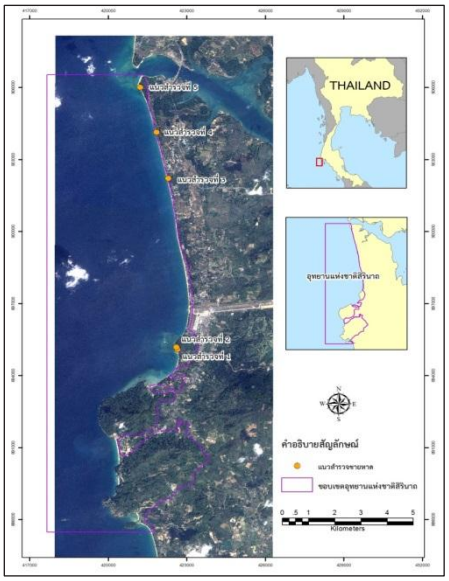
การวิเคราะห์ อัตราการกัดเซาะชายฝั่ง โดยการซ้อนทับข้อมูลชายฝั่งระหว่างปีที่ศึกษาและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ผลการวิเคราะห์สามารถเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ สิน สินสกุลและคณะ (2545) ดังนี้

ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรง มีอัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี

ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลาง มีอัตราการกัดเซาะ 1-5 เมตรต่อปี

ชายฝั่งที่มีการสะสมตัว มีอัตราการสะสมตัวมากกว่า 1 เมตรต่อปี

ชายฝั่งคงสภาพ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 1 เมตรต่อปี



ภาพที่ 2 แนวสำรวจความสูง- ต่ำของชายหาดตลอดพื้นที่ศึกษา

ผลและวิจารณ์

1. ลักษณะสัณฐานชายฝั่ง

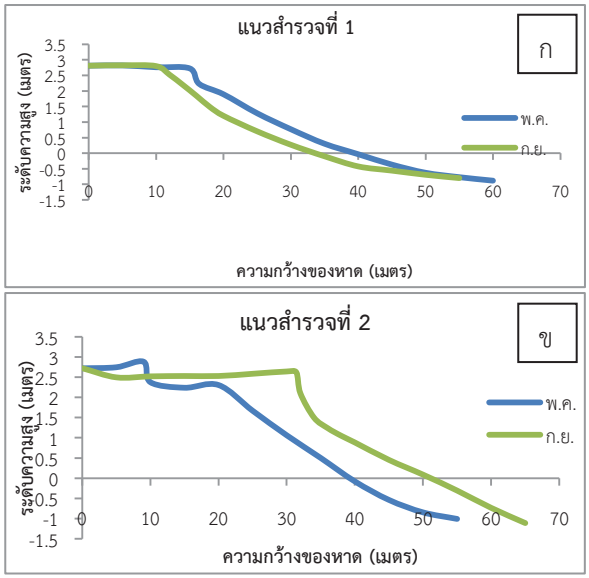
ลักษณะ ทางสัณฐานของชายฝั่งเกิดจากการทับถมของตะกอนในรูปแบบต่างๆ การกัดเซาะเกิดขึ้นทั้ง 2 ช่วงฤดูกาลในอัตราที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 3-4) ช่วงฤดูมรสุมจะเกิดการกัดเซาะที่รุนแรงกว่า เนื่องจากการกระทำของคลื่นลมที่มีกำลังแรงพัดพาเอาตะกอนทรายออกจา กหน้าหาดจำนวนมากและเกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินไปจนถึงแนวต้นสน ทำให้ต้นสนหลังหาดล้มเป็นแนวยาวหน้าชายหาด การกัดเซาะเกิดขึ้นมากที่สุดบริเวณหาดในยาง ซึ่งเกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินเป็นระยะทางราบประมาณ 9 เมตร และระยะทางดิ่งประมาณ 0.4 เมตร และบริเวณหาดไม้ขาว เกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินมากที่สุดเป็นระยะทางราบประมาณ 5.7 เมตรและระยะทางดิ่งประมาณ 1.6 เมตร รายละเอียดในแต่ละแนวสำรวจแสดงดังนี้คือ

แนวสำรวจที่ 1 ห่างจากปากคลองน้ำไหลลงทะเลไปทางเหนือประมาณ 80 เมตร พื้นที่หลังหาดเป็นแนวต้นสนจนไปถึงถนนและสิ่งก่อสร้างอาคาร ลักษณะสัณฐานของชายหาดใน 2 ฤดูกาลมีลักษณะะแตกต่างกันชัดเจน กล่าวคือ ในเดือนพฤษภาคม ชายหาดเกิดการกัดเซาะเป็นแนวดิ่งความสูงประมาณ 0.50 เมตรที่ระยะ 15 เมตรจากจุดอ้างอิง และหน้าหาดมีความลาดลงสู่ทะเล ในเดือน

กันยายนเกิดการกัดเซาะเป็นแนวดิ่งที่ระยะ 10 เมตรจากจุดอ้างอิง ซึ่งเกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินมากขึ้นเป็นระยะทางราบประมาณ 5 เมตร ความสูงจากระดับน้ำทะเลบริเวณหน้าหาดต่ำกว่าในเดือนพฤษภาคมประมาณ 0.70 เมตร ส่วนพื้นที่หลังหาดมีการเปลี่ยนแปลงความสูงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 3 ก)

แนวสำรวจที่ 2 ห่างจากปากคลองน้ำไหลลงทะเลไปทางเห นือประมาณ 180 เมตรและเป็นลักษณะ ของชายฝั่งที่ยื่นออกไปในทะเล พื้นที่หลังหาดเป็นแนวต้นสนจนไปถึงถนนและถัดเข้าไปเป็นอาคารสิ่งก่อสร้าง ลักษณะสัณฐานของชายหาดใน 2 ฤดูกาลมีลักษณะะแตกต่างกันชัดเจน กล่าวคือ ในเดือนพฤษภาคม ชายหาดเกิดการกัดเซาะเป็นแนวดิ่งความสูงประมาณ 0.51 เมตรที่ระยะ 9 เมตรจากจุดอ้างอิง และหน้าหาดปรากฏเนินทรายที่ระยะ 20 เมตรและลาดลงสู่ทะเล ในเดือนกันยายนเกิดการกัดเซาะที่รุนแรงกว่าเดือนพฤษภาคมเข้าไปในแผ่นดินเป็นระยะทางราบประมาณ 9 เมตร และระยะทางดิ่งประมาณ 0.37 เมตร เกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินจนถึงแนวต้นสน ทำให้ต้นสนล้มลงหน้าหาดหลายต้น และขวางกั้นการเคลื่อนที่ของมวลทราย ทำให้เกิดการทับถมของมวลทรายจำนวนมากบริเวณต้นสนที่ล้มหน้าหาดเป็นระยะทางยาวลงสู่ทะเล ความสูงจากระดับน้ำทะเลหน้าหาดจึงเพิ่มมากขึ้นไปจนถึงระยะ 30 เมตรจากจุดอ้างอิง แต่พื้นที่หลังหาดเกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินและทำให้ความสูงของพื้นที่หลังหาดลดลงมาก (ภาพที่ 3 ข)

แนวสำรวจที่ 3 พื้นที่หลังหาดเป็นแนวป่าสน ถัดเข้าไปในแผ่นดินประมาณ 150 เมตรเป็นพื้นที่พรุเจ๊ะสัน ลักษณะสัณฐานของชายหาดใน 2 ฤดูกาลมีลักษณะะแตกต่างกันเล็กน้อย ในเดือนพฤษภาคม ชายหาดเปลี่ยนแปลงความลาดชันพบเห็นเนินทรายที่ระยะ 30 เมตรจากจุดอ้างอิงซึ่งเป็นแนวต้นไม้ชายหาดและลาดลงสู่ทะเล ในเดือนกันยายนส่วนหน้าหาดมีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่ำกว่าในเดือนพฤษภาคมประมาณ 1.4 เมตร และเกิดการกัดเซาะเข้าไปในแนว ต้นไม้ชายหาดเป็นแนวดิ่งความสูงประมาณ 1 เมตรที่ระยะ 19.3 เมตรจากจุดอ้างอิง การกัดเซาะเกิดขึ้นมากกว่าในเดือนพฤษภาคมในระยะทางราบ 5.7 เมตร ส่วนพื้นที่หลังหาดที่ระยะ 0-20 เมตรจากจุดอ้างอิงมีการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเลเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 4 ก)

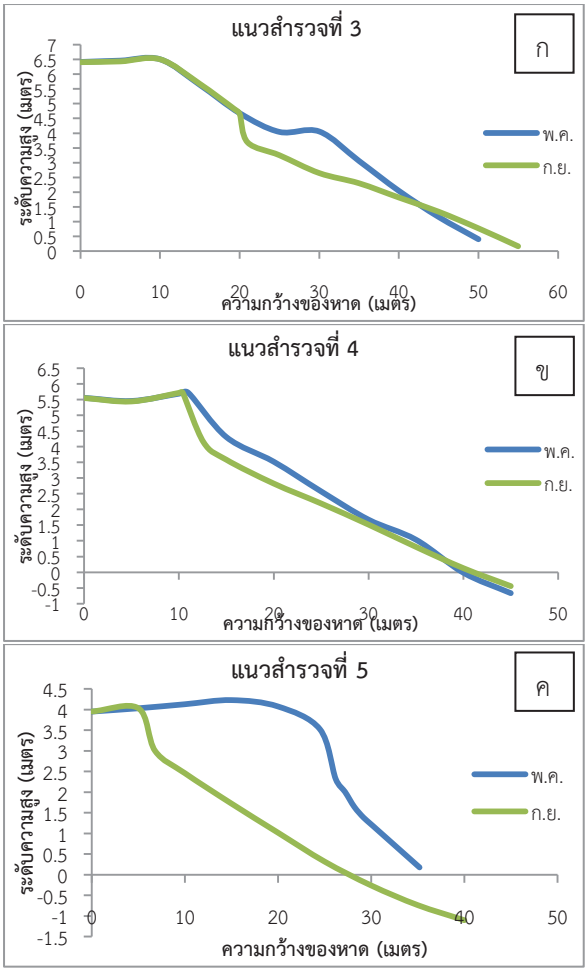


ภาพที่ 3 ลักษณะสัณฐานชายหาดในแนวสำรวจที่ 1 (ก) และ 2 (ข) เดือนพฤษภาคมและเดือนกันยายน บริเวณหาดในยาง อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

แนวสำรวจที่ 4 พื้นที่หลังหาดเป็นแนวต้นไม้ริมหาดถัดเข้าไปในแผ่นดินประมาณ 150 เมตรเป็นพื้นที่บึงน้ำวางตัวยาวในแนวเหนือ- ใต้ขนานกับชายหาดความยาวประมาณ 500 เมตร ลักษณะสัณฐานของชายหาดในเดือนพฤษภาคม ชายหาดเกิดการกัดเซาะมีความลาดชันสูงที่ระยะ 10-15 เมตรและหาดส่วนหน้าลาดลงสู่ทะเล ในเดือนกันยายนความสูงจากระดับน้ำทะเลบริเวณหน้าหาดต่ำลงมากกว่าในเดือนพฤษภาคมมากประมาณ 0.72 เมตร และเกิดการกัดเซาะเป็นแนวดิ่งความสูงประมาณ 1.58 เมตรที่ระยะ 10.4 เมตรจากจุดอ้างอิง การกัดเซาะเกิดขึ้นมากกว่าในเดือนพฤษภาคมในระยะทางราบ 2.6 เมตรและระยะทางดิ่ง 1.6 เมตร ส่วนพื้นที่หลังหาดมีการเปลี่ยนแปลงความสูงเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 4 ข)

แนวสำรวจที่ 5 หาดทรายแก้ว เป็นบริเวณชายหาดทะเลเปิดเหนือสุดของหาดติดกับช่องปากพระ ลักษณะสัณฐานของชายหาดใน 2 ฤดูกาลแตกต่างกันชัดเจน เกิดการเคลื่อนตัวของมวลทรายหน้าหาดจำนวนมาก ในเดือนพฤษภาคม หาดส่วนหน้ามีการสะสมของมวลทรายจำนวนมากทำให้เห็นเนินทรายขนาดใหญ่ที่ระยะ 20-25 เมตรจากจุดอ้างอิง ในเดือนกันยายน มวลทรายเคลื่อนย้ายออกจากหน้าหาดจำนวนมาก ทำให้ไม่ปรากฏเนินทรายและหน้าหาดมีความลาดชันมากขึ้น เกิดการกัดเซาะชายหาดเป็นแนวดิ่งความสูงประมาณ 1 เมตรที่ระยะ 5 เมตรจากจุดอ้างอิง (ภาพที่ 4 ค) การกัดเซาะที่เกิดขึ้นได้รับอิทธิพล

จากกระแสน้ำชายฝั่งที่ไหลเข้า- ออกในช่องปากพระในฤดูมรสุม การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจึงเกิดขึ้นสูงมาก



ภาพที่ 4 ลักษณะสัณฐานชายหาดในแนวสำรวจที่ 3 (ก) 4 (ข) และ 5 (ค) เดือนพฤษภาคมและเดือนกันยายน บริเวณหาดไม้ขาว อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

2. การเปลี่ยนแปลงปริมาณมวลทราย

ประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาณทรายระหว่างแนวสำรวจที่ 1 ถึงแนวสำรวจที่ 2 ระยะทางประมาณ 200 เมตร ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน พบว่า ในเดือนพฤษภาคม ชายหาดมีปริมาณทราย 13,417.13 ลูกบาศก์เมตร เดือนกันยายน ชายหาดมีปริมาณทราย 13,515.64 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณทรายเพิ่มขึ้นประมาณ 913.93 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณทรายลดลงประมาณ 815.43 ลูกบาศก์เมตร และปริมาณทรายสุทธิเพิ่มขึ้นประมาณ 98.51 ลูกบาศก์เมตร (ตารางที่ 1) ปริมาณมวลทรายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากบริเวณแนวสำรวจที่ 2 เกิดการกัดเซาะแนวต้นสน ทำให้ต้นสนล้มบริเวณหน้าหาด และกีดขวางการเคลื่อนตัวของตะกอนทราย ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนทรายหน้าหาด

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณมวลทรายระหว่างแนวสำรวจ บริเวณหาดในยาง อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

แนวสำรวจ	ปริมาณทราย (ลูกบาศก์เมตร)				ปริมาณสุทธิ
	พฤษภาคม	กันยายน	เพิ่มขึ้น	ลดลง	
1-2	13,417.13	13,515.64	913.93	815.43	98.51

3. การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งบริเวณหาดไม้ขาวและหาดในยาง แบ่งช่วงระยะเวลาการศึกษาเป็น 2 ช่วงเวลา คือ 1) ช่วงเวลา 2 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2547 2) ช่วงเวลา 8 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2555 รายละเอียดดังนี้คือ

1. การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ในช่วงเวลา 2 ปี พบการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในรูปแบบการกัดเซาะ จัดเป็นการกัดเซาะระดับปานกลาง และรูปแบบการสะสมตัวของชายหาด พบว่า พื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 15,087.37 ตารางเมตร (28.68 ไร่) และพื้นที่ที่เกิดการสะสมตัวประมาณ 37,399.68 ตารางเมตร (24.18 ไร่) (ตารางที่ 2) ผลจากการคำนวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งคือ

หาดไม้ขาว มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.66 เมตรต่อปี จัดอยู่ในรูปแบบการกัดเซาะปานกลาง พื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะมากที่สุดเกิดการกัดเซาะในอัตราเฉลี่ย 2.84 เมตรต่อปี มีแนวกัดเซาะกว้างสุด 10 เมตร และอัตราการสะสมทรายเฉลี่ย 1.35 เมตรต่อปี จัดอยู่ในรูปแบบชายฝั่งสะสมตัว อัตราการสะสมตัวมากที่สุด 5.25 เมตรต่อปี (ตารางที่ 3) (ภาพที่ 5)

หาดในยาง มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.97 เมตรต่อปี จัดอยู่ในรูปแบบการกัดเซาะปานกลาง พื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะมากที่สุดเกิดการกัดเซาะอัตราเฉลี่ย 4.13 เมตรต่อปี มีแนวกัดเซาะกว้างสุด 20 เมตร และอัตราการสะสมทรายเฉลี่ย 3.01 เมตรต่อปี จัดอยู่ในรูปแบบชายฝั่งสะสมตัว อัตราการสะสมตัวมากที่สุด 5.67 เมตรต่อปี (ตารางที่ 3) (ภาพที่ 6)

2. การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ในช่วงเวลา 8 ปี พบการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในรูปแบบการกัดเซาะ จัดเป็นการกัดเซาะระดับปานกลางและรูปแบบการสะสมตัวของชายหาด พบว่า พื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ

70,279.60 ตารางเมตร (133.61 ไร่) และพื้นที่ที่เกิดการสะสมตัวประมาณ 12,721.13 ตารางเมตร (24.18ไร่) (ตารางที่ 2) ผลจากการคำนวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งคือ

หาดไม้ขาวมีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.53 เมตรต่อปี จัดอยู่ในรูปแบบการกัดเซาะปานกลาง พื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะมากที่สุดเกิดการกัดเซาะในอัตรา 2.41 เมตรต่อปี มีแนวกัดเซาะกว้างสุด 45 เมตร และอัตราการสะสมทรายชายฝั่งเฉลี่ย 2.01 เมตรต่อปี จัดอยู่ในรูปแบบชายฝั่งสะสมตัว (ตารางที่ 3) (ภาพที่ 7)

หาดในยาง มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.42 เมตรต่อปี จัดอยู่ในรูปแบบการกัดเซาะปานกลาง พื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะมากที่สุดเกิดการกัดเซาะในอัตราเฉลี่ย 1.88 เมตรต่อปี มีแนวกัดเซาะกว้างสุด 35 เมตร และอัตราการสะสมทรายเฉลี่ย 1.19 เมตรต่อปี จัด อยู่ในรูปแบบชายฝั่งสะสมตัว อัตราการสะสมตัวมากที่สุด 16 เมตรต่อปี (ตารางที่ 3) (ภาพที่ 8)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ระหว่างปี พ .ศ. 2545 - พ.ศ. 2555 หาดไม้ขาวและหาดในยาง อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

ช่วงเวลา (ปี)	ระหว่างปี พ.ศ.	พื้นที่กัดเซาะ		พื้นที่สะสม	
		ตารางเมตร	ไร่	ตารางเมตร	ไร่
2	2545-2547	15,087.37	28.68	37,399.68	71.10
8	2547-2555	70,279.60	133.61	12,721.13	24.18

ตารางที่ 3 การคำนวนอัตราการกัดเซาะและการอัตราการสะสมทรายชายฝั่ง ระหว่างปี พ .ศ. 2545 - พ.ศ. 2555 บริเวณหาดในยางและหาดไม้ขาว อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

พื้นที่	รูปแบบการเปลี่ยนแปลง	ช่วงเวลา (ปี)	ระหว่างปี พ.ศ.	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ความยาวแนวชายฝั่ง (ม)	ความกว้างแนวชายฝั่ง (ม)	อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ม./ปี)	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายหาด
หาดในยาง	การกัดเซาะ	2	2545-2547	8,949.88	2,266.85	3.95	1.97	กัดเซาะปานกลาง
		8	2547-2555	34,297.44	3,016.62	11.37	1.42	กัดเซาะปานกลาง
	การสะสมตัว	2	2545-2547	22,834.04	3,789.25	6.03	3.01	สะสมตัวปานกลาง
		8	2547-2555	4,299.43	452.85	9.49	1.19	สะสมตัวปานกลาง
หาดไม้ขาว	การกัดเซาะ	2	2545-2547	6,137.49	1,851.54	3.31	1.66	กัดเซาะปานกลาง
		8	2547-2555	35,982.16	2,944.45	12.22	1.53	กัดเซาะปานกลาง
	การสะสมตัว	2	2545-2547	14,565.63	2,171.75	6.71	3.35	สะสมตัวปานกลาง
		8	2547-2555	8,421.70	427.91	19.68	2.46	สะสมตัวปานกลาง

4. พื้นที่เสี่ยงต่อการกัดเซาะในระดับที่รุนแรงขึ้น

บริเวณหาดไม้ขาว จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเส้นแนวชายฝั่งในระหว่างปี พ .ศ. 2547 ถึงปี พ.ศ. 2555 ความยาวชายฝั่งประมาณ 6.15 กิโลเมตร พบว่า พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการกัดเซาะในระดับที่มากขึ้น (ภาพที่ 9) ได้แก่

ชายหาดบริเวณเหนือสุดติดกับช่องปากพระตลอดมาจนถึงหาดทรายแก้ว ซึ่ง เกิดการกัดเซาะระดับปานกลางเป็นระยะทางยาว 1.66 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 2.64 เมตรต่อปี เกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินเป็นแนวกว้างประมาณ 5.6 เมตรต่อปี

ชายหาดหินลูกเดียว ซึ่งเกิดการกัดเซาะระดับปานกลางเป็นระยะทางยาว 408.72 เมตร มีอัตราการกัดเซาะ

เฉลี่ย 2.01 เมตรต่อปี เกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินเป็นแนวกว้างประมาณ 1.8 เมตรต่อปี

ชายหาดบริเวณหน้าโรงแรมมาริออท ซึ่งเกิดการกัดเซาะระดับปานกลางเป็นระยะทางยาว 785 เมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.54 เมตรต่อปี เกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินเป็นแนวกว้างประมาณ 3 เมตรต่อปี

บริเวณ หาดในยาง จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเส้นแนวชายฝั่งในระหว่างปี พ .ศ. 2547 ถึงปี พ.ศ. 2555 ความยาวชายฝั่งประมาณ 5.2 กิโลเมตร พบว่าพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการกัดเซาะในระดับที่มากขึ้น (ภาพที่ 9) ได้แก่

ชายหาดหน้าสนามบิน ซึ่งเกิดการกัดเซาะระดับปานกลางเป็นระยะทางยาว 408.19 เมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.88 เมตรต่อปี เกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินเป็นแนวกว้างประมาณ 2.75 เมตรต่อปี

ชายหาดบริเวณหน้าที่ทำการอุทยานแห่งชาติฯ ซึ่งเกิดการกัดเซาะระดับปานกลางเป็นระยะ ทางยาว 1.54 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.75 เมตรต่อปี เกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดินเป็นแนวกว้างประมาณ 4 เมตรต่อปี

ชายหาดอ่าวปอ ซึ่งเกิดการกัดเซาะระดับปานกลางเป็นระยะทางยาว 415.8 เมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.19 เมตรต่อปี เกิดการกัดเซาะเข้าไปในแผ่นดิ นเป็นแนวกว้างประมาณ 1.88 เมตรต่อปี

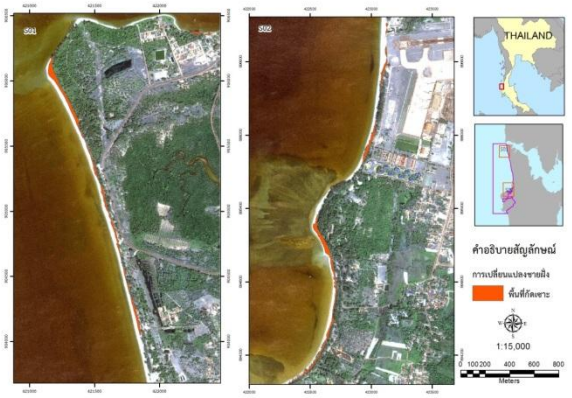
สาเหตุหลักของการกัดเซาะชายฝั่งโดยรวมในพื้นที่ศึกษา เกิดจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุม โดยเฉพาะในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้เกิดการพัดพามวลทรายตามแนวชายฝั่งออกนอกชายฝั่ง ทำให้สันทรายบนหาดทรายถูกกัดเซาะเป็นแนวดิ่ง และเกิดการขาด ความสมดุลของมวลทรายชายฝั่งเนื่องจากอิทธิพลของคลื่นและลมที่กระทำกับชายฝั่ง และ การรบกวนพื้นที่ชายฝั่ง เช่น การสร้างสิ่งก่อสร้างบริเวณริมหาด กิจกรรมการท่องเที่ยว และ การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลกรทบต่อการทำลายระบบนิเวศชายฝั่งในทางตรงและทางอ้อม เป็น การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของน้ำธรรมชาติเปลี่ยนแปลงจากเดิม ส่งผลต่อระบบนิเวศชายฝั่งที่ทำหน้าที่ เป็นแนวป้องกันคลื่นและลม ส่งผลให้ ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะที่รุนแรงมากขึ้น การป้องกันชายฝั่งคือการทำให้ชายฝั่งเกิดเสถียรภาพ (coastal stabilization) ต้องใช้เวลาในช่วงเวลาหลายปีหรือทศวรรษ การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่ยังไม่เข้าสู่สมดุล (equilibrium) ยังเป็นชายฝั่งที่ไม่เสถียรภาพปัญกาการกัดเซาะจึงปรากฏอยู่ การศึกษาจึงต้องพิจารณาถึงสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหาที่สาเหตุโดยตรงเป็นหลัก จึงจะสามารถจัดการให้ชายฝั่งมีเสถียรภาพในระยะยาวได้

ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระหว่างปี พ .ศ. 2545-พ.ศ. 2547 บริเวณหาดไม้ขาว อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระหว่างปี พ .ศ. 2545-พ.ศ. 2547 บริเวณหาดในยาง อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระหว่างปี พ .ศ. 2547-พ.ศ. 2555 บริเวณหาดไม้ขาว อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระหว่างปี พ .ศ. 2547-พ.ศ. 2555 บริเวณหาดในยาง อุทยานแห่งชาติสิรินาถ



ภาพที่ 9 พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการกัดเซาะรุนแรง บริเวณหาดทรายแก้ว หาดหินลูกเดียว (S01) หาดไม้ขาว และบริเวณหน้าสนามบิน หน้าที่ทำการอุทยานแห่งชาติ และอ่าวปอ (S02) หาดในยาง อุทยานแห่งชาติสิรินาถ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.พินัย จินชัย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ ผู้ให้ความรู้ เทคนิค และวิธี การเก็บข้อมูลภาคสนาม รวมถึง การวิเคราะห์ข้อมูล และที่ปรึกษาคณะทำงาน

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555. **การจัดการการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในประเทศไทย** . เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการนานาชาติด้านการกัดเซาะชายฝั่งทะเล . กรมทรั พยากรทางทะเลและชายฝั่ง . กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

นวรัตน์ ไกรพานนท์ . 2544. **การกัดเซาะชายฝั่งทะเล** . ปัญหาและแนวทางการจัดการ . วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ. 17 (1) : 23-54.

สมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์ . 2549. **กระบวนการของชายฝั่งและผลกระทบจากงานวิศวกรรมชายฝั่ง** . ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สาวิตรี ระงับพิษ. 2550. **การกัดเซาะชายฝั่งภัยเงียบการกัดกร่อนแผ่นดิน** . Engineering Today.5(54) : 51-55.

สิน สินสกุล , สุวัฒน์ ติยะไพรัช , นิรันดร์ ชัยมณี , และ บรรเจิด อร่ามประยูร . 2545. **การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งอันดามัน** . กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

อดุลย์ เบ็ญนุ้ย, รุจ ศรีวิไล, พยอม รัตนมณี, อานันต์ คำภีระ, ธิรดา ยงสถิตศักดิ์ และพีระพิทย์ พืชมงคล . 2550. **การประยุกต์ใช้ข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดปัตตานี**. ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคใต้.

การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังบริเวณเกาะทะลุ และชายฝั่งทะเล
Coral reef ecosystem at Ko Talu and nearby coastal areas

ชัยณรงค์ เรืองทอง[1*] ปรารพ แปลงงาน[2] วัฒนา พรประเสริฐ[3] และ ธรรมศักดิ์ ยีนมิน[4]

[1]ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางทะเล จังหวัดชุมพร
[2]ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางทะเล จังหวัดภูเก็ต
[3]สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 3 สาขาเพชรบุรี
[4]คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทคัดย่อ: การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการัง บริเวณเกาะทะลุและชายฝั่งทะเล เพื่อทราบข้อมูลรายละเอียดของระบบนิเวศแนวปะการัง และบริเวณใกล้เคียง เพื่อผนวกพื้นที่วนอุทยานป่ากลางอ่าว วนอุทยานแห่งชาติแม่รำพึง ให้เป็นอุทยานแห่งชาติเพิ่มเติม โดยแบ่งการสำรวจออกเป็น จำนวน 6 สถานี ได้แก่ เกาะทะลุ (ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ) เกาะทะลุ(ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้) เกาะทะลุ (ด้านทิศตะวันตก) เกาะทะลุ (ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ) เกาะสิงห์ (ด้านทิศเหนือ) และ เกาะสังข์ (ด้านทิศเหนือ) โดยใช้วิธี Line Intercept Transect โดยการจดบันทึกข้อมูลด้วยกระดาษเขียนใต้น้ำ เพื่อนำมาวิเคราะห์กระจาย ความหลากหลาย และโครงสร้างของชุมชนปะการัง (Loya, 1978; Pichon and Morrissey 1981; Chiappone and Sullivan, 1991) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่บนพื้นทะเลในแนวปะการัง และปลาในแนวปะการัง ซึ่งศึกษาด้วยวิธี Fish Visual Census (English et al., 1997)

ผลการศึกษา พบว่าลักษณะของพื้นที่ที่พบในแนวที่มีการสำรวจนั้น มีลักษณะพื้นที่เป็นหิน (Rock) มากที่สุดร้อยละ 21.25 รองลงมาพบเป็นลักษณะพื้นทราย ร้อยละ 17.5 และลักษณะพื้นอื่นๆ ซึ่งด้านการสำรวจสิ่งมีชีวิตนั้นจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ 1. ความหลากหลายของชนิดปะการัง ซึ่งสำรวจพบปะการังเด่น คือ ปะการังโขด *(Porites spp.)* ปะการังถ้วยสมอง *(Lobophyllia spp.)* ปะการังสมองร่องเล็ก *(Platygyra spp.)* ปะการังสมองร่องใหญ่ *(Symphyllia spp.)* ปะการังแผ่นเปลวไฟ *(Pectinia paeonia)* ปะการังเขากวาง *(Acropora spp.)* ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง *(Montipora spp.)* ปะการังลายดอกไม้ *(Pavona spp.)* และปะการังรังผึ้ง *(Goniastrea spp.)* 2. ความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ซึ่งสำรวจพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่เด่น คือ เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) หอยมุกกว าง (*Pteria penguin*) เพรียงหัวหอม (*Polycarpa* sp.) หอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*) หอยเจาะปะการัง (*Beguina semiorbiculata*) หนอนท่อ (*Sabellastarte sanctijosephi*) ดอกไม้ทะเล ท(*Heteractis magnifica*) ปะการังอ่อน (*Sinularia* sp.) และแส้ทะเล (*Junceella* sp.) และ 3. ความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง ซึ่งจากการสำรวจพบปลาในแนวปะการัง ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดวาว (*Neopomacentrus anabatoides*) ปลากะพงเหลือง (*Lutjanus lutjanus*), ปลานกแก้ว (*Scarus rivulatus*) ปลากล้วยแถบเหลือง (*Pterocaesio chrysozona*) ปลาสลิดหินสามจุด (*Dascyllus trimaculatus*) ปลาสลิดหินเขียว (*Chromis viridis*),ปลาสลิดหินสีน้ำตาล (*Chromis cinerascens*) ปลาเฉี่ยวหิน (*Monodactylus argenteus*)

คำสำคัญ: แนวปะการัง, ความหลากหลาย, ชนิดปะการัง, สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่, ปลาในแนวปะการัง

Abstract: The studies of coral reef ecosystem were carried out to assess the current condition of coral reefs in Ko Talu and surrounding coastal areas . This information will be used to support the inclusion of Pa Klang Ao Forest Park and Mae Ram Peung Forest Park to become a National Pa rk. The surveys were carried out in 6 stations namely Ko Talu (Northwest), Ko Talu (Southwest), Ko Talu (West), Ko Talu (Northeast), Ko Singh (North) and Ko Sangh (North). Line Intecept Transect was used to determine distribution, diversity and communtiy structure of coral reefs in the area. Large benthic animal and fish in the coral reefs were studied by Fish Visual Census technique.

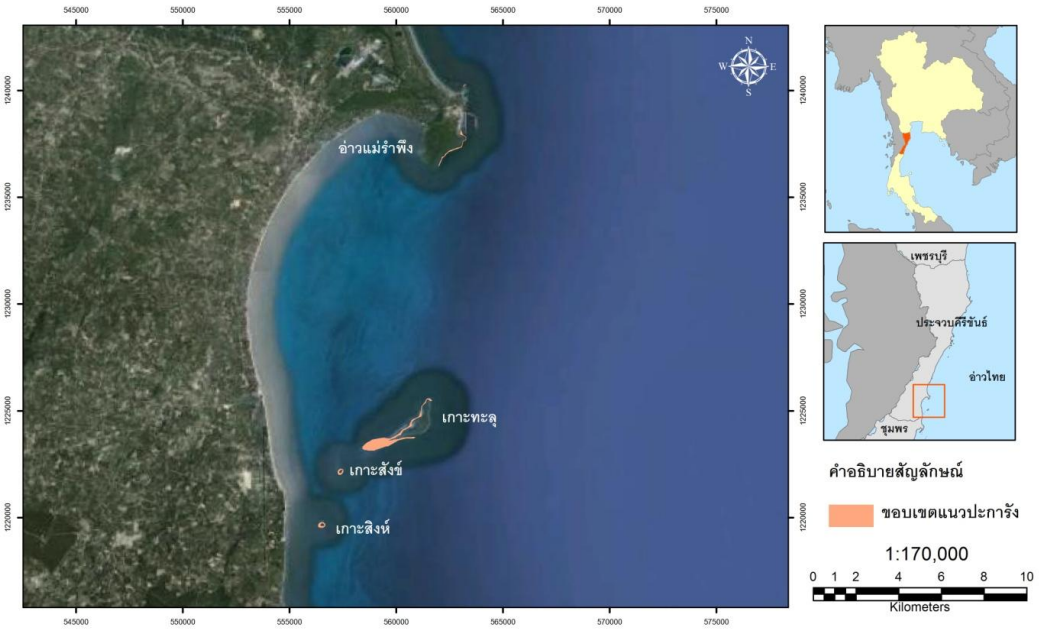
The studies found that rock (21.25%) and sand (17.5%) were dominant substrate . Key coral species found included *Porites spp., Lobophyllia spp., Platygyra spp., Symphyllia spp., Pectinia paeonia, Acropora spp.*, *Montipora spp.*, *Pavona spp. and Goniastrea spp.* Some important large benthic species were *Diadema setosum*, *Pteria penguin*, *Polycarpa* spp., *Tridacna squamosal*, *Beguina semiorbiculata*, *Sabellastarte sanctijosephi*, *Heteractis magnifica*, *Sinularia* spp. and *Junceella* spp. Some dominant fish species recorded there were *Neopomacentrus anabatoides*, *Lutjanus lutjanus*, *Scarus rivulatus*, *Pterocaesio chrysozona*, *Dascyllus trimaculatus*, *Chromis viridis*, *Chromis cinerascens* and *Monodactylus argenteus*.

Keywords: coral reefs, diversity, coral species, large benthic animal, coral reef fish

บทนำ

"เกาะทะลุ" ตั้งอยู่ในเขตอำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นเกาะที่อยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 7 กิโลเมตร ชื่อเกาะทะลุเกิดจากสัณฐานของเกาะบริเวณตอนเหนือที่มีช่องทะลุเป็นโพรงขนาดใหญ่มองลอดผ่านไปอีกฝั่งหนึ่งได้ ช่องนี้เกิดจากสายน้ำและแรงลมที่ร่วมมือร่วมแรงกันกัด กร่อน ด้วยความอุตสาหะพากเพียรไม่หยุดไม่หย่อน นานวันเข้าก็เกิดเป็นช่องทะลุให้นักท่องเที่ยวได้มาถ่ายภาพเป็นที่ระลึก และกลายเป็นที่มาของเกาะทะลุฉะนี้นี่เอง เกาะทะลุจัดเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์ และเป็นบริเวณหนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสู ง เช่น พืชบก พืชทะเล สัตว์ต่างๆ และมีสิ่งมีชีวิตนานาพันธุ์รวมอยู่ในระบบนิเวศประเภทต่างๆ มากมาย เช่น หาดทราย หาดหิน ป่าชายหาด ปะการัง ซึ่งระบบนิเวศเหล่านี้จัดเป็นบริเวณที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะสัตว์น้ำ ในแง่ของการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย หลบภัย และเ ป็นแหล่งหาอาหาร ปัจจุบันเกาะทะลุ มีการเข้ามาใช้ประโยชน์และทำกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ อย่างมากมายทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ดำน้ำชมปะการัง อีกทั้งยังเป็นแหล่งทำการประมงที่สำคัญ ดังนั้นข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม ความหลากหล ายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต รวมถึงความชุกชุมของสัตว์น้ำของบริเวณชายฝั่งจึงเป็นดรรชนีเบื้องต้นที่สามารถบ่งบอกถึงทิศทางระบบเศรษฐกิจการท่องเที่ยว สังคมและนิเวศวิทยาในบริเวณนี้ได้ (สถานภาพทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550 – 2554)

จากลักษณะสภาพของปะการังรอบเกาะทะลุ และเกาะพื้นที่ใกล้เคียง เช่น เกาะสังข์และเกาะสิงห์ จึงได้มีการดำเนินการสำรวจแนวปะการังเกาะทั้ง 3 เกาะ ทั้งนี้นอกจากได้ข้อมูลทางด้านปะการังและข้อมูลสัตว์ในแนวปะการังแล้วนั้น ซึงในการสำรวจสืบเนื่องจากสำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 3 เพชรบุรี จะดำเนินการสำ รวจข้อมูลรายละเอียดพื้นที่ผนวกรวมวนอุทยานป่ากลางอ่าว วนอุทยานแม่รำพึง อำเภอบางสะพานพื้นที่เกาะทะลุและชายฝั่งทะเล อำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อกำหนดให้เป็นอุทยานแห่งชาติ จึงได้ขอความร่วมมือจาก ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอ งทางทะเล จังหวัดชุมพร ซึ่งปฏิบัติงานในด้านวิจัยและพัฒนา ติดตามทางสถานภาพทรัพยากร ในพื้นที่คุ้มครองทางทะเลฝั่งอ่าวไทย ประกอบกับมีความต้องการข้อมูลเป็นการเร่งด่วน จึงได้ร่วมกับ ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางทะเล จังหวัดภูเก็ต และนักวิจัยของกลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยมีวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน คือ เก็บรวบรวมข้อมูลสภาพปะการังและสัตว์ทะเล บริเวณเกาะทะลุ เกาะสังข์ และเกาะสิงห์ และสรุปข้อมูลสถานภาพปะการัง และระบบนิเวศของปะการังข องทั้ง 3 เกาะ ซึ่งจะเป็นแนวทางการศึกษาและจัดการทรัพยากรปะการังบริเวณเกาะทั้ง 3 เกาะได้ถูกต้อง และ ใช้เป็นข้อมูลในการเตรียมการผนวกรวมเป็นอุทยานแห่งชาติ



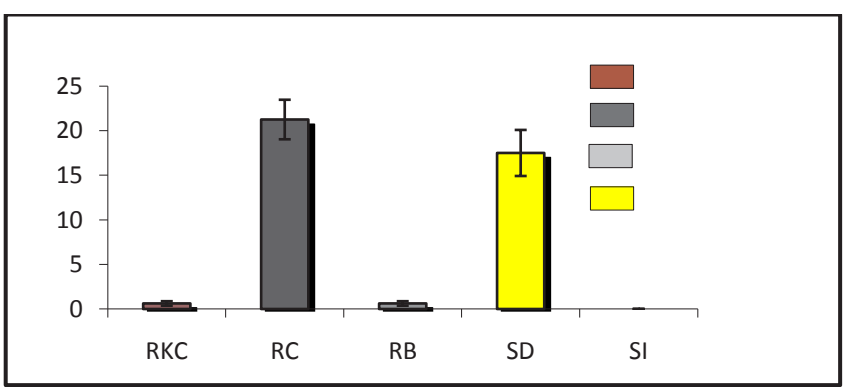
ภาพที่ 1 พื้นที่ในการสำรวจระบบนิเวศแนวปะการัง

วิธีการศึกษา

ศึกษาระบบนิเวศแนวปะการัง โดยวิธี Line Intercept Transect โดยการจดบันทึกข้อมูลด้วยกระดาษเขียนใต้น้ำ เพื่อนำมาวิเคราะห์กระจาย ความหลากหลาย และโครงสร้างของชุมชนปะการัง (Loya, 1978; Pichon and Morrissey 1981; Chiappone and Sullivan, 1991) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่บนพื้นทะเลในแนวปะการัง และปลาในแนวปะการัง ซึ่งศึกษาด้วยวิธี Fish Visual Census (English et al., 1997)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาในการสำรวจบริเวณเกาะทะลุ เกาะสิงห์ เกาะสังข์ พบว่าลักษณะของพื้นที่ที่พบในแนวที่มีการสำรวจนั้ น พบว่าพบลักษณะพื้นที่เป็น หิน (Rock) มากที่สุดร้อยละ 21.25 รองลงมาพบเป็นลักษณะพื้นทราย ร้อยละ 17.5 และลักษณะพื้นอื่นๆ



ภาพที่ 2 เปอร์เซ็นต์ลักษณะพื้นที่พบจากการสำรวจบริเวณเกาะทะลุ

1. ความหลากหลายของชนิดปะการัง

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พบปะการังทั้งหมด 47 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* spp.) ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* spp.) ปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.) ปะการังแผ่นเปลวไฟ (*Pectinia paeonia*) และปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ พบปะการังทั้งหมด 49 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* spp.) ปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* spp.)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตก พบปะการังทั้งหมด 20 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* spp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* spp.) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* spp.)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ พบปะการังทั้งหมด 39 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* spp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* spp.) และปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง(*Montipora* spp.)

- เกาะสิงห์ บริเวณด้านทิศเหนือ พบปะการังทั้งหมด 26 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* spp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* spp.) ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* spp.) และปะการังผิวเกล็ดน้ำแข็ง (*Montipora* spp.)

- เกาะสังข์ บริเวณด้านทิศเหนือ พบปะการังทั้งหมด 20 ชนิด ชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังโขด (*Porites* spp.) ปะการังสมองร่องเล็ก (*Platygyra* spp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* spp.) และปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* spp.)

ปะการังเขากวาง (*Acropora solitaryensis*)

ปะการังดอกเห็ด (*Fungia fungites*)

ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*)

ปะการังวงแหวน (*Favia speciosa*)

ภาพที่ 3 ความหลากหลายของชนิดปะการัง

2. ความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 23 ชนิด สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) หอยมุกกวาง (*Pteria penguin*) เพรียงหัวหอม (*Polycarpa* sp.)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 18 ชนิด สัตว์ทะเล

หน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*) หนอนท่อ (*Sabellastarte sanctijosephi*) หอยเจาะปะการัง (*Beguina semiorbiculata*)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตก พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 9 ชนิด สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ หอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*) หนอนท่อ (*Sabellastarte sanctijosephi*) ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 20 ชนิด สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ ปะการังอ่อน (*Sinularia* sp.) เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) แส้ทะเล (*Junceella* sp.)

- เกาะสิงห์ บริเวณด้านทิศเหนือ พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 13 ชนิด สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ ดอกไม้ทะเล (*Heteractis magnifica*)

หอยมือเสือ (*Tridacna squamosa*) หนอนท่อ (*Sabellastarte sanctijosephi*)

- เกาะสังข์ บริเวณด้านทิศเหนือ พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 16 ชนิด สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดเด่นได้แก่ เม่นดำหนามยาว (*Diadema setosum*) หอยเจาะปะการัง (*Beguina semiorbiculata*) หนอนท่อ (*Sabellastarte sanctijosephi*)

หอยนมสาว (*Trochus niloticus*)

หอยเบี้ย (*Cypraea tigris*)

กัลปังหา (Unidentified Gorgonian)

หนอนท่อ (*Sabellastarte sanctijosephi*)

ภาพที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่

3. ความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พบปลาทั้งหมด 14 วงศ์ 31 ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดวาว (*Neopomacentrus anabatoides*), ปลากะพงเหลือง (*Lutjanus lutjanus*), ปลานกแก้ว (*Scarus rivulatus*)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ พบปลาทั้งหมด 13 วงศ์ 39 ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดวาว (*Neopomacentrus anabatoides*), ปลากะพงเหลือง (*Lutjanus lutjanus*), ปลากล้วยแถบเหลือง (*Pterocaesio chrysozona*)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันตก พบปลาทั้งหมด 7 วงศ์ 21 ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเขียว (*Chromis viridis*), ปลาสลิดหินสามจุด (*Dascyllus trimaculatus*), ปลานกแก้ว (*Scarus rivulatus*)

- เกาะทะลุ บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ พบปลาทั้งหมด 16 วงศ์ 26 ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลากล้วยแถบเหลือง (*Pterocaesio chrysozona*), ปลาสลิดหินสีน้ำตาล (*Chromis cinerascens*), ปลาเฉี่ยวหิน (*Monodactylus argenteus*)

- เกาะสิงห์ บริเวณด้านทิศเหนือ พบปลาทั้งหมด 12 วงศ์ 24 ปลาชนิดเด่น ได้แก่ ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดวาว (*Neopomacentrus anabatoides*) ปลาสลิดหินเขียว (*Chromis viridis*) ปลานกแก้ว (*Scarus rivulatus*)

(*Neopomacentrus anabatoides*), ปลากล้วยแถบเหลือง (*Pterocaesio chrysozona*), ปลานกแก้ว (*Scarus rivulatus*)

- เกาะสังข์ บริเวณด้านทิศเหนือ พบปลาทั้งหมด 18 วงศ์ ปลาชนิดเด่น ได้แก่ปลาสลิดหินเล็กเกล็ดวาว

ปลากะรังท้องกำปั่น (*Cephalopholis formosa*)

ปลาผีเสื้อปากยาว (*Chelmon rostratus*)

ปลากระเบนจุดฟ้า (*Taeniura lymma*)

ปลาเฉี่ยวหิน (*Monodactyus argenteus*)

ภาพที่ 5 ความหลากหลายของปลาในแนวปะการัง

กิตติประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายวัฒนา พรประเสริฐ ผู้อำนวยการส่วนอุทยานแห่งชาติสำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 3 สาขา เพชรบุรี ที่อำนวยความสะดวกด้านงบประมาณในการสำรวจ เจ้าหน้าที่ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางทะเล จังหวัดชุมพร เจ้าหน้าที่ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางทะเล จังหวัดภูเก็ต และกลุ่มนักศึกษา กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพในทะเล ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ได้ร่วมแรงร่วมใจที่ทำงานจนสำเร็จในการสำรวจระบบนิเวศแนวปะการังบริเวณเกาะทะลุและชายฝั่งทะเล อำเภอบางสะพานน้อย จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ จนประสบความสำเร็จในการสำรวจครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม . 2544 . **การดำเนินงานด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง** . สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่ง และป่าชายเลน. 2554 – 2554. **สถานภาพทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง** . สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งและป่าชายเลน . กรุงเทพฯ

ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล . 2538. **การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล .** 2538 . ฝ่ายนันทนาการและสื่อความหมาย , ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล.กรุงเทพฯ

Chiappone, M., and Sullivan, K.M. 1991. **A comparison of line transect versus linear percentage sampling for evaluating stony coral (Scleractinia and Milleporina) community similarity and area coverage on reefs of the central Bahamas**. Coral Reefs 10: 139-154.

English, S., Wilkinson, C., and Baker, V. 1997. **Survey manual for tropical marine resources 2nd ASEAN - Australia Marine Science Project**. Australian Institute of Marine Science. 390 pp.

Loya, Y. 1978. **Plotless and transect methods**. pp. 197-217. *In* D.R. Stoddart and R.E. Johannes (eds). Coral Reefs: research methods. UNESCO, Paris.

Pichon, M., and Morrissey, J. 1981. **Benthic zonation and community structure of south island reef, Lizard Island (Great Barrier Reef)**. Bull. Mar. Sci. 31(3):581-593.

สถานภาพแนวปะการังภายหลังการเกิดปะการังฟอกขาวในอุทยานแห่งชาติทางทะเลอันดามันตอนล่าง

STATUS OFCORAL REEFAFTER CORALBLEACHING IN MARINE NATIONAL PARKS, LOWER ANDAMAN SEA

ศุภพร เปรมปรีดิ์[1*] ทรงธรรม สุขสว่าง[2] อาลาดีน ปากบารา[1] และทิฆัมพร ว่องธวัชชัย[1]

[1] ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางทะเล จังหวัดตรัง
[2] สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง
* Corresponding-author: Email: ; mnpic-trang@hotmail.com

บทคัดย่อ: สำรวจติดตามสถานภาพแนวปะการังภายหลังเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในพื้นที่อุทยานแห่ งชาติทางทะเลในโซนอันดามันตอนล่างได้แก่ อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา จังหวัดกระบี่ อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา และอุทยานแห่งชาติตะรุเตา จังหวัดสตูล โดยวิธี Photo belt transect บริเวณแนวสัน และแนวลาดชันของแนวปะการัง (Reef edge) ที่ระดับความลึกโดยเฉลี่ย 3 – 7 เมตร พบว่าอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม และอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา มีปะการังมีชีวิตเฉลี่ยร้อยละ 46.70, 21.18 และ 32.84 ปะการังตายครอบคลุมเฉลี่ยร้อยละ 50.28, 56.61 และ 54.92 ตามลำดับ มีสถานภาพ แนว ปะการังจัดอยู่ในเกณฑ์ สมบูรณ์ปานกลาง เสื่อมโทรม และเสื่อมโทรม ตามลำดับ ส่วนแนวปะการังบริเวณอุทยานแห่งชาติตะรุเตาแบ่งออกเป็น 2 โซน ได้แก่โซนไกลฝั่งและโซนใกล้ฝั่ง โซนไกลฝั่งหรือโซนอาดัง-ราวี มีปะการังมีชีวิตเฉลี่ยร้อยละ 52.91 ปะการังตายเฉลี่ยร้อยละ 33.08 จัดอยู่ในเกณฑ์ สมบูรณ์ดี และโซนใกล้ฝั่งมีปะการังมีชีวิตเฉลี่ยร้อยละ 59.34 ปะการังตายเฉลี่ยร้อยละ 36.53 จัดอยู่ในเกณฑ์ สมบูรณ์ดี และในทุกพื้นที่พบปะการังโขด (*Porites* sp.) เป็นปะการังชนิดเด่น เมื่อนำข้อมูลปะการังมีชีวิตเฉลี่ยเปรียบเทียบกันตั้งแต่หลังการฟอกขาว พบว่าทุกพื้นที่มีแนวโน้มการฟื้นตัวเพิ่มขึ้น และอธิบายจากการพบการลงเกาะของปะการังวัยอ่อนของแต่ละพื้นที่ จำนวนการลงเกาะของปะการังวัยอ่อนมากน้อยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้น เช่น อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตาพบจำนวนปะการังวัยอ่อนลงเกาะทั้งหมด 287 โคโลนี/100 ตารางเมตร อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหมพบทั้งหมด 220 โคโลนี/100 ตารางเมตรอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตราพบจำนวนทั้งหมด 319 โคโลนี/100 ตารางเมตร และอุทยานแห่งชาติตะรุเตาพบจำนวนโคโลนีทั้งหมด 1064 โคโลนี/100 ตารางเมตร สรุปได้ว่าทุกพื้นที่มีการฟื้นตัวของปะการังและปรับตัวเข้ากับระบบนิเวศที่มีการเปลี่ยนแปลง การศึกษาความชุกชุมของปลาโดยใช้วิธีการทำสำมะโนประชากรปลาด้วยสายตา (Fishes visual census technique) ผลการศึกษาพบว่า อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา พบปลาที่มีพฤติกรรมการกินแพลงก์ตอนเป็นอาหารเป็นกลุ่มหลัก เฉลี่ยจำนวนป ลาที่สำรวจในพื้นที่พบ 772 ตัว/100 ตารางเมตรและครอบครัวปลาที่พบเด่นมากที่สุดได้แก่ ครอบครัวปลาสลิดหิน (Pomacentridae) อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม พบปลาที่มีพฤติกรรมการกินแพลงก์ตอนเป็นอาหารเป็นกลุ่มหลัก เมื่อเฉลี่ยจำนวนปลาที่สำรวจพบในพื้นที่พบ 1,143ตัว/100 ตารางเมตรและครอบครัวปลาที่พบเด่นมากที่สุดได้แก่ ครอบครัวปลาสลิดหิน (Pomacentridae) อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา พบปลาที่มีพฤติกรรมการกินแพลงก์ตอนเป็นอาหารเป็นกลุ่มหลัก เมื่อเฉลี่ยจำนวนปลาที่สำรวจพบในพื้นที่พบ 390 ตัว/100 ตารางเมตรและครอบครัวปลาที่พบเด่นมากที่สุดได้แก่ ครอบครัวปลาสลิดหิน (Pomacentridae) และในพื้นที่อุทยานแห่งชาติตะรุเตา แบ่งออกเป็น 2 โซน คือ โซนไกลฝั่ง (อาดัง-ราวี) และโซนใกล้ฝั่ง พบว่าปลาที่มีพฤติกรรมการกินแพลงก์ตอนเป็นอาหารเป็นกลุ่มหลักทั้งสองโซน เมื่อเฉลี่ยจำนวนปลาที่สำรวจพบในพื้นที่พบ 169และ 289 ตัว/100 ตารางเมตรตามลำดับและครอบครัวปลาที่พบเด่นมากที่สุดได้แก่ ครอบครัวปลาสลิดหิน (Pomacentridae) ทั้งสองโซน การศึกษาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพบว่า บริเวณดังกล่าวมีการแพร่กระจายของเม่นทะเล ที่กินสาหร่ายเป็นจำนวนมาก สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆที่สำรวจพบเ ป็นหลักได้แก่ ดอกไม้ทะเล หอยมือเสือ ดาวขนนก ทากเปลือย เม่นดินสอ ดาวทะเล ฟองน้ำ ปลิง กัลปังหา และปะการังอ่อน เมื่อแยกออกแต่ละอุทยานสามารถอธิบายสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในพื้นที่ต่างๆได้ดังนี้ อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตาพบชนิดเด่นคือ เม่นทะเล พบ

เฉลี่ย 656 ตัว/100 ตารางเมตร อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหมพบชนิดเด่นคือ เม่นทะเล พบเฉลี่ย 744 ตัว/100 ตารางเมตร อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตราพบชนิดเด่นคือ เม่นทะเล พบเฉลี่ย 428 ตัว/100 ตารางเมตร และอุทยานแห่งชาติตะรุเตาพบชนิดเด่นคือ เม่นทะเล พบเฉลี่ย 797 ตัว/100 ตารางเมตร สำหรับพื้นที่ทั้งหมดที่พบเม่นทะเลเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นชนิดเด่นเนื่องจากมีการลงเกาะของสาหร่ายบนซากปะการังตายของแต่ละพื้นที่และส่งผลให้เกิดการระบาดของเม่นทะเลเป็นจำนวนมาก

คำสำคัญ: สถานภาพแนวปะการัง ปะการังฟอกขาว การฟื้นตัว อุทยานแห่งชาติทางทะเล อันดามันตอนล่าง

Abstract: Status of coral reef monitoring survey after coral bleaching in Marine National Park, lower Andaman Sea including Mu Koh Lanta National Park in Krabi province , Had Chao Mai National Park in Trang province , Mu Koh Phetra National Park and Tarutao National Park in Satun province. Using Photo belt transect method along the reef edge at an average depth of 3 – 7 metres. Mu Koh Lanta, Had Chao Mai and Mu koh Petra National Parks found the average percentage ofliving coral was 46.70%, 21.18% and 32.84% respectively. andthe average percentage ofdead coral was 50.28%, 56.61% and 54.92% respectively.The status of coral were complete medium, degraded and degraded, respectively. Coral reef in the Tarutao National Park was divided into two zones. The Adang-Rawi Island zone (Offshore Island) had an average percentage of living coral of 52.91% and an average percentage of dead coralof 33.08% and The Tarutao Island zone (Near Coast Island) had an average percentage of living coral of 59.34% and an average percentage of dead coral of 36.53%. The coral status of both zones is good complete and dominant species is *Porites* sp. A comparison of the average percentage of living coral and juvenile coral after coral bleaching show a trend of increasing recovery. Mu Koh Lanta National Park has 287 juvenile coral colonies/100m^2. Had Chao Mai National Park has 220 juvenile coral colonies/100m^2 Mu Koh Phetra National Park has 319 juvenile coral colonies/100m^2. Tarutao National Park has 1064 juvenile coral colonies/100m^2. The author's conclusion is that every area has surveyed increased coral recovery and an ecosystem that has adapted to change. A study of coral fish abundance using the fishes visual census technique. Mu Koh Lanta National Park has an average fish abundance of 772 ind/100m^2 and planktivorous fish was dominant group of fish such as Pomacentridae family. Had Chao Mai National Park has average fish abundance 1,143 ind/100m^2 and planktivorous fish was dominant group of fish such as Pomacentridae family. Mu Koh Phetra National Park has an average fish abundance of 390 ind/100m^{2}and planktivorous fish was the dominant group of fish such as the Pomacentridae family. Tarutao National Park has an average fish abundance of 169 ind/100m^2(Adang- Rawi Island zone) and 289 ind/100m^2 (Tarutao Island zone). Planktivorous fish was dominant group of fish such as the Pomacentridae family in both zone.A study of invertebrates found that sea urchins are in abundance in study areas as well as other invertebrate such as sea anemones, giant clams, feather stars, nudibranchs, pencil urchins, sea stars, sponges, sea cucumbers, sea fans and soft corals. In Mu Koh Lanta National Park sea urchins are the dominant species there are an average 656 ind/100m^2. In Had Chao Mai National Park sea urchins are the dominant species there are an average 744 ind/100m^2. In Mu Koh Phetra National Park sea urchins are the dominant species there are an average 428 ind/100m^2 and in Tarutao National Park sea urchins are the dominant species there are anaverage 797 ind/100m^2. Algae on dead coral is the result of an abundance of sea urchins.

Keywords: Coral Reef Status, Coral bleaching, Coral Recovery, Marine National Park, Lower Andaman Sea

บทนำ

ในปี พ.ศ. 2553 แนวปะการังของประเทศไทยต้องเผชิญกับปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวเป็นบริเวณกว้าง (Mass Bleaching) ซึ่งนับว่าเป็นครั้งที่มีความรุนแรงมากที่สุดที่เคยเกิดขึ้นในประเทศไทย ที่ส่งผลกระทบต่อปะการังแข็งเกือบทุกชนิด อันเนื่องมาจากการที่น้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าปกติเป็นระยะเวลายาวนานตั้งแต่ปลายเดือนมีนาคม - มิถุนายน 2553 โดยเฉลี่ยประมาณ 30-40 องศาเซลเซียส แนวปะการังทั้งฝั่งทะเลอันดามันและฝั่งอ่าวไทยเริ่มเกิดการฟอกขาวตั้งแต่ปลายเดือนเมษายน 2553 เมื่ออุณหภูมิน้ำทะเลกลับสู่ภาวะปกติ ปะการังบางส่วนจะฟื้นตัวได้ แต่บางโคโลนีมีการตายเป็นบางส่วน หรือตายทั้งโคโลนี ในการศึกษาสถานภาพแนวปะการังภายหลังการเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวเพื่อให้ทราบสภาพแนวปะการังและแนวโน้มการฟื้นตัวของแนวปะการังภายหลังการเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าว เพื่อการบริหารจัดการแนวปะการังในอุทยานแห่งชาติ ทางทะเล ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกซึ่งมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ฟอกขาวถี่และรุนแรงขึ้น

วิธีการศึกษา

ศึกษาสถานภาพของปะการังในแต่ละอุทยานแห่งชาติเปรียบเทียบตั้งแต่ปี พ .ศ. 2553 จนถึงปี พ .ศ. 2557โดยมีการศึกษาดังนี้

1. การศึกษาและประเมินสถานภาพแนวปะการังโดยวิธี Photo belt transect โดยการวางเส้นเทปต่อเป็นแนวยาว ความยาวเส้นละ 30 เมตร ต่อกันจำนวนสามเส้นขนานกับชายฝั่งบริเวณสถานีสำรวจ โดยเว้นระยะห่างระหว่างเส้นเทปประมาณ 5 เมตร ถ่ายภาพจำนวน 60 ภาพ ต่อ 1 เส้น (ถ่ายทุกๆ 50 เซนติเมตร) ให้ห่างจากเส้นเทปประมาณ 50-70 เซนติเมตร (ถ่ายด้านบนเส้นเทป) รวมเป็น 180 ภาพ

2. การศึกษาชนิดของปลาในแนวปะการัง (ใช้เส้นสำรวจเดียวกัน) โดยวิธีการทำสำมะโนประชากรปลาด้วยสายตา (Fishes visual census technique)ด้านละ 2.5 เมตร ทำบัญชี รายชื่อชนิดปลาที่พบในแนวปะการังบริเวณพื้นที่ศึกษา จดบันทึกชนิดของปลาที่พบโดยคิดจำนวนปลาที่พบเป็น ตัว/100 ตารางเมตร

3. การศึกษาความชุกชุมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการัง (ใช้เส้นสำรวจเดียวกัน) สำรวจและนับจำนวนชนิดสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังด้านละ 2.5 เมตร จดบันทึกชนิดสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบตลอดทั้งเส้นสำรวจ

ผลและวิจารณ์

ศุภพร (2556) พบว่ามีอัตราการฟอกขาวของปะการังถึง 77.5% ในปี พ.ศ. 2553 ของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม ในปีถัดมา พ .ศ. 2554 เกิดการตายของปะการังถึง 74.5 % เหลือปะการังมีชีวิตเพียงแค่ 16% หลังจากการฟอกขาว ปะการังไม่สามารถฟื้นตัวกลับมาได้ เกิดการตายจากการฟอกขาว มีแค่ 3 % ที่รอดจากการฟอกขาว และในปีถัดมาตั้งแต่ปี พ .ศ. 2555 – พ.ศ.2557 พบว่าปะการังมีชีวิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปะการังกลับฟื้นตัวขึ้นมา อาจจะยังไม่สมบูรณ์เท่าก่อนการฟอกขาวที่มีความสมบูรณ์ถึง 73.44 % ในช่วงฟอกขาวปี พ .ศ. 2553 มีปะการังฟอกขาวสูงถึง 78.35 และพบว่าในปีถัดมามีการตายของปะการัง 58.87 % มีปะการังที่สามารถรอดจากการฟอกขาว 19.46 % ต่อมาจากการสำรวจในปี พ .ศ. 2554 พบปะการังมีชีวิต 18.17 % และเพิ่มขึ้นในปีถัดไป 27.43 % ,38.49 จนถึง พ.ศ. 2557 พบ 46.70 % ตามลำดับ หากมองเปอร์เซ็นต์ปะการังมีชีวิตจะเห็นว่าปะการังค่อยๆเพิ่มขึ้นจากปี พ .ศ. 2554 ถึงปี พ.ศ. 2557 ถึง 36.7%

ภาพที่ 1 สถานภาพปะการังในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา

อุทยานแห่งชาติตะรุเตาในปี พ .ศ. 2553 ช่วงที่เกิดปะการังฟอกขาว พบการฟอกขาวของปะการัง

ภาพที่ 2 สถานภาพปะการังในอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม

ภาพที่ 3 สถานภาพปะการังในอุทยานแห่งชาติตะรุเตา

79.17% ต่อมาเกิดการตายของปะกรังในปีถัดมา พ .ศ. 2554 พบว่าตายไป 38.81% มีปะการังที่สามารถรอดจากการฟอกขาว 40.36% และปะการังมีชีวิตของอุทยานแห่งชาติ ตะรุเตา ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี พ .ศ. 2554 เพิ่มขึ้นมาจนถึงปี พ.ศ. 2557 เพิ่มขึ้น 14.65 % พื้นที่เริ่มการสำรวจอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา จากการสำรวจทั้งหมด 4 พื้นที่ พบว่าปะการังค่อนข้างเสื่อมโทรมในบางพื้นที่ มีการเข้าไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่มีการเข้าไปทำการประมง สามารถสรุปเป็นเปอร์เซ็นต์ออกมาของทั้งอุทยานเฉลี่ย ปะการังมีชีวิต 32.84 : ปะการังตาย 54.92 ปะการังบริเวณดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ เสื่อมโทรม

ภาพที่ 4 สถานภาพปะการังในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา

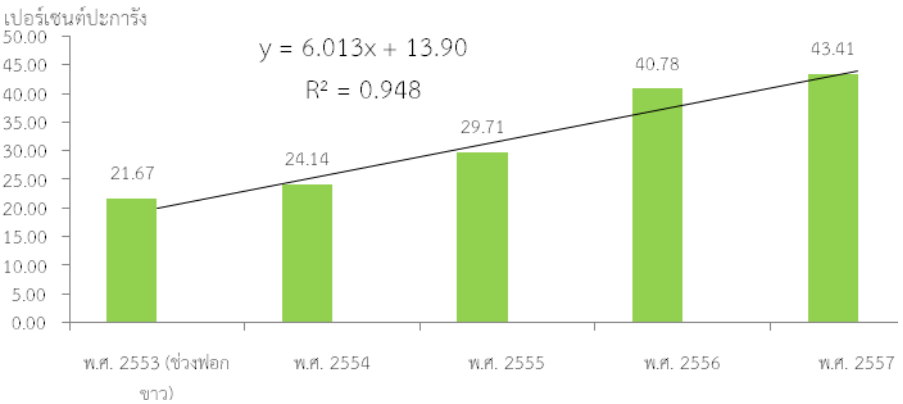
การศึกษาการลงเกาะของปะการังวัยอ่อน การฟื้นตัวของแนวปะการังสามารถอธิบายได้จากการลงเกาะของปะการังวัยอ่อนที่สำรวจพบในแต่ละอุทยานแห่งชาติ (ตารางที่ 1) สำหรับขนาดโคโลนีของปะการังวัยอ่อนหา ก พบขนาดโคโลนีที่ 1-2 เซนติเมตร เป็นจำนวนมากอธิบายได้ว่าในพื้นที่ดังกล่าวเริ่มจะมีการฟื้นตัวของแนวปะการัง เพราะขนาดของโคโลนีขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการลงเกาะของตัวอ่อนยิ่งโคโลนีมีขนาดใหญ่แสดงว่ามีการฟื้นตัวของระบบนิเวศมาพอสมควร และปะการังวัยอ่อนเหล่านี้ก็จะเจริญเติบโตจนไปสู่ระยะพร้อมสืบพันธุ์ (Adult) ต่อไป

ตารางที่ 1 ปะการังวัยอ่อนที่สำรวจพบในแต่ละอุทยานแห่งชาติในปี พ.ศ. 2557

สถานี	ขนาดปะการังวัยอ่อนที่สำรวจพบทั้งหมด (โคโลนี/100 ตารางเมตร)		
	1 – 2 เซนติเมตร	3 – 4 เซนติเมตร	5 – 7 เซนติเมตร
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา (5 พื้นที่)	2	6	279
อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม (3 พื้นที่)	-	7	146
อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา (4พื้นที่)	11	23	93
อุทยานแห่งชาติตะรุเตา(10 พื้นที่)	59	132	942

สรุปผลการศึกษา

ภาพรวมการฟื้นตัวของสถานภาพแนวปะการังตั้งแต่ปี พ .ศ. 2553 จนถึงปี พ .ศ. 2557 ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวที่ผ่านมาในช่วงปี พ .ศ. 2553 ทำให้ปะการังในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเกิดความเสียหายในด้านทรัพยากรปะการัง ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีค่าในด้านระบบนิเวศปะการังเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนและยังเป็นแหล่งหลบภัยของสัตว์น้ำ หาก มองทางด้านเศรษฐกิจถือได้ว่า ปะการังก็ยังเป็นที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เข้ามาดำน้ำดูปะการัง เพิ่มเม็ดเงินที่จะเข้ามาในอุทยานแห่งชาติ และจากการศึกษาเมื่อเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของปะการังมีชีวิตทั้งหมดทุกพื้นที่ ตั้งแต่ปี พ .ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ. 2557 พบว่าปะการังของทุก พื้นที่มีแนวโน้มที่จะฟื้นตัวขึ้นภายหลังการเกิดปะการังฟอกขาว (ภาพที่ 5) ปะการังสามารถฟื้นตัวกลับมาเองได้หาก ได้รับผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์ไม่มากจนเกินไป จึงได้มีโครงการจัดตั้ง ผู้พิทักษ์ปะการัง Reef Guardians ในจังหวัดสตูลขึ้นมา เพื่อช่วยในการดูแลรักษาแล ะเฝ้าระวังทรัพยากรปะการังจากการกระทำของมนุษย์



ภาพที่ 5 แนวโน้มการฟื้นตัวของปะการังในอุทยานแห่งชาติ อันดามันตอนล่างตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2557

เอกสารอ้างอิง

ศุภพร เปรมปรีดิ์ . 2556 . **สถานภาพแนวปะการังภายหลังการเกิดปะการังฟอกขาวในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล (อันดามันตอนล่าง)**. ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางทะเล จังหวัดตรัง สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

หรรษา และ คณะ . 2542. **แผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทย** เล่มที่ 2 ทะเลอันดามัน . กรมประมง. กรุงเทพฯ.

อุกกฤต สตภูมินทร์. 2550. **คู่มือปลาในแนวปะการังฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทย** . สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

Kevin E. Kohler, Shaun M. Gill. 2006. **Coral Point Count with Excel extention (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology**. Computer & Geosciences 32 (2006): 1259 – 1269

การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลหลายช่วงเวลา กรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก-เพชรบูรณ์

Remotely Sensed Multi-dates Case-study Forest Change in Tung Salang Luang National Park in Phitsanulok – Phetchabun

เพ็ญนภา ขุนหีต เมธิณี เขียวงาม และ ประสิทธิ์ เมฆอรุณ*

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
*Corresponding-author: Email: prasit.m@gmail.com

บทคัดย่อ: การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทย อยู่ในภาวะคุกคามและลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว พื้นที่ป่าธรรมชาติที่เคยอุดมสมบูรณ์ไปด้วยพันธุ์พืชและสัตว์เป็นผืนใหญ่ จากมีพื้นที่รวมถึงประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ ปัจจุบันกลายสภาพเป็นป่าขนาดเล็ก กระจัดกระจายอยู่ทั่วประเทศ สาเหตุของการลดลงของป่าไม้ เกิดจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น การเกิดไฟป่า การบุกรุกเพื่อขยายพื้นที่ทางการเกษตร การบุกรุกจับจองของนายทุน การออกโฉนดที่ดินหรือเอกสารสิทธิ์ที่ไม่ถูกต้อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสำรวจจากระยะไกล จะสามารถใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ได้อย่างต่อเนื่อง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ดัชนีพืชพรรณของข้อมูลดาวเทียม LANDSAT ที่มีความแตกต่างในระบบบันทึกข้อมูล ติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง ในช่วงปีพ.ศ.2546, 2552 และ 2557 ได้มีการลงพื้นที่ตรวจสอบความถูกต้องด้วยการสำรวจด้วยเครื่องหาพิกัดจากดาวเทียมและข้อมูลดาวเทียม THEOS พบว่าค่าดัชนีพืชพรรณของพื้นที่ป่าไม้มีค่า 0.3-0.6, พื้นที่เกษตรกรรมและหมู่บ้านหรือเขตชุมชน 0.0-0.3, และพื้นที่แหล่งน้ำ -0.5 – 0 และจากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงระหว่างปี 2546,ปี2552 และปี 2557 พบว่าพื้นที่ป่าไม้ลดลงจาก 1,035 ตารางกิโลเมตร เหลือ 934 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้นจาก 214.22 ตารางกิโลเมตรเป็น 293.74 ตารางกิโลเมตร พื้นที่อยู่อาศัย ชุมชน เพิ่มขึ้นจาก 18.87 ตารางกิโลเมตรเป็น 40.91ตารางกิโลเมตร และพื้นที่แหล่งน้ำลดลงจาก 0.44 ตารางกิโลเมตรเหลือ 0.27 ตารางกิโลเมตร

คำสำคัญ: การสำรวจจากระยะไกล, การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้, พื้นที่อุทยานแห่งชาติ, ค่าดัชนีพรรณพืช

Abstract: In Thailand, deforestation significantly affects the environment and wildlife. Deforestation comes in many forms, including fires, clear-cutting for agriculture, ranching and development, unsustainable logging for timber, and degradation due to climate change. The forest area has been lost. The remaining forest area is less than 70% of the country.

In this study, this data was analyzed using classification technique to determine forest areas and situations in Thailand. The frequency of forest areas can be determined and measured from Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). This data can monitor in changing of forest area to other activities of land-use in Thung Salaeng Luang National Park. Using LANDSAT satellite image to compare the land-use change in between year 2003, 2009 and 2014. The result of NDVI values is 0.3- 0.6 in forest area, 0.0-0.3 in villages and agriculture area, 0.5-0 in river and swamp area. Then, the data has checked again by signing the field and overlay with high-resolution satellite image (THEOS). The forest area between years 2003-2014 is decreased from 1,035 km^2 to 934 km^2. Swamp area is decreased from 0.44 km^2 to 0.27 km^2. Agriculture area is increased from 214.22 km^2 to 293.74 km^2 and village area also increased from 18.87 km^2 to 40.91 km^2.

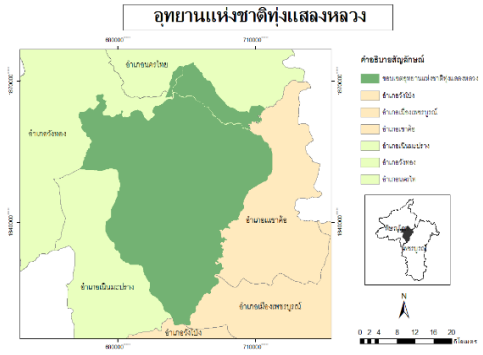
Keywords: Remote Sensing, Change of forest area, National Park, NDVI

บทนำ

อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีพื้นที่ครอบคลุมอำเภอวังทอง, อำเภอนครไทย, อำเภอเนินมะปรางจังหวัดพิษณุโลก และอำเภอเขาค้อ, อำเภอวังโป่งจังหวัดเพชรบูรณ์ มีสภาพธรรมชาติทิวทัศน์และลักษณะทางธรรมชาติที่สวยงามหลายแหล่ง เช่น ถ้ำ น้ำตก ทุ่งหญ้าโล่งใหญ่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยพันธุ์ไม้และสัตว์ป่านานาชนิด มีเนื้อที่ประมาณ 789,000 ไร่ หรือ 1,262.40 ตารางกิโลเมตร สำหรับชื่อของอุทยานแห่งชาติ เป็นชื่อของทุ่งหญ้าขนาดใหญ่ทางด้านทิศใต้ ของอุทยานแห่งชาติซึ่งสันนิษฐานว่าตั้งขึ้นโดยอาศัยชื่อพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งในทุ่งหญ้าแห่งนี้ คือ ต้นแสลงใจเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ผลสุกสีแสดเมล็ดให้สารสตริคนิน ซึ่งเป็นสารเบื่อเมาคาดว่าในสมัยก่อนมีต้นแสลงใจขนาดใหญ่ขึ้นอยู่เป็นจำนวนมาก ประกอบกับสภาพภูมิประเทศเป็นเนินสูงๆ ต่ำๆ มีป่าหลายชนิดและสัตว์ป่าชุกชุม จึงตั้งชื่อว่า “ทุ่งแสลงหลวง” ให้สมกับเป็นพื้นที่ที่รวบรวมความหลากหลายของธรรมชาติไว้ เมื่อวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2502 ให้กำหนดป่าทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดเพชรบูรณ์ และป่าอื่นๆ ในท้องที่จังหวัดต่างๆรวม 14 ป่า เป็นอุทยานแห่งชาติซึ่งอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีสภาพธรรมชาติ และลักษณะทางธรรมชาติ และทิวทัศน์ที่สวยงาม อุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์ป่าและพันธุ์ไม้นานาชนิด และเป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 3 ของประเทศ สภาพอากาศโดยทั่วไปเหมาะแก่การท่องเที่ยวโดยเฉพาะในฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ โดยทั่วไปอากาศจะหนาวเย็นมากการเดินทางเข้าสู่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง สามารถเข้าได้หลายทางทางที่สะดวกที่สุด คือ จากจังหวัดพิษณุโลกใช้เส้นทางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 สายพิษณุโลก - หล่มสักหลักกิโลเมตรที่ 80

วิธีการศึกษา

1. ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT – 7 ETM+ บันทึกข้อมูลเดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2546, ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT – 5 TM บันทึกข้อมูลเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2552 และข้อมูลดาวเทียม LANDSAT – 8 ETM+ เดือน กุมภาพันธ์ ปีพ.ศ. 2557 จาก The United States Geological Survey: http://earthexplorer.usgs.gov/ ครอบคลุมพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง



ภาพที่ 1 พื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง

2. การใช้ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) การแปลตีความพื้นที่ป่าไม้โดยใช้ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) ในการจำแนกพื้นที่ป่า และไม่ใช่ป่า ดัชนีพืชพรรณเป็นตัวชี้ถึงพื้นที่ที่มีพืชปกคลุม พื้นที่ที่พืชปกคลุมหนาแน่นจะมีความแตกต่างจากพื้นที่ที่พืชปกคลุมอยู่น้อยและมีความแตกต่างจากพื้นที่ที่ไม่มีพืชปกคลุม

NDVI = (NIR-RED) / (NIR+RED)

ผลและวิจารณ์

จากตารางที่ 1 พบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงในเวลาสามช่วงปีว่าจากเดิมเป็นพื้นที่ป่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินไปเป็นพื้นที่อะไรบ้าง

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ของทั้งสามช่วงปีมีค่า NDVI ของพื้นที่ป่าปี พ.ศ. 2536 จะอยู่ที่ระหว่าง 0.3 – 0.4, พื้นที่เกษตร/ไร่ค่า NDVI จะอยู่ระหว่าง 0.0 - 0.1, พื้นที่หมู่บ้าน/แหล่งชุมชนค่า NDVI จะอยู่ที่ระหว่าง 0.1 - 0.2, พื้นที่น้ำค่า NDVI จะอยู่ระหว่าง (-0.5) – (-0.2)

ค่า NDVI ของพื้นที่ป่าปี พ.ศ. 2552 จะอยู่ที่ระหว่าง 0.5 – 0.6, พื้นที่เกษตร/ไร่ค่า NDVI จะอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.3, พื้นที่หมู่บ้าน/แหล่งชุมชนค่า NDVI จะอยู่ที่ระหว่าง 0.3 - 0.4, พื้นที่น้ำค่า NDVI จะอยู่ระหว่าง (-0.3) – 0

ค่า NDVI ของพื้นที่ป่าปี พ.ศ. 2557 จะอยู่ที่ระหว่าง 0.4 – 0.5, พื้นที่เกษตร/ไร่ค่า NDVI จะอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.3, พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน NDVI จะอยู่ที่ระหว่าง 0.1 - 0.2, พื้นที่น้ำค่า NDVI จะอยู่ระหว่าง (-0.2) – 0

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง

ปี พ.ศ. 2546	ปี พ.ศ. 2552	ปี พ.ศ. 2557
พื้นที่ป่า	พื้นที่ป่า	พื้นที่ป่า
พื้นที่ป่า	พื้นที่ป่า	พื้นที่เกษตร
พื้นที่ป่า	พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน	พื้นที่ป่า
พื้นที่ป่า	พื้นที่น้ำ	พื้นที่ป่า
พื้นที่ป่า	พื้นที่ป่า	พื้นที่เกษตร
พื้นที่ป่า	พื้นที่น้ำ	พื้นที่เกษตร
พื้นที่ป่า	พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน	พื้นที่เกษตร
พื้นที่ป่า	พื้นที่เกษตร	พื้นที่เกษตร
พื้นที่ป่า	พื้นที่ป่า	พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน
พื้นที่ป่า	พื้นที่น้ำ	พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน
พื้นที่ป่า	พื้นที่เกษตร	พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน
พื้นที่ป่า	พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน	พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน
พื้นที่ป่า	พื้นที่ป่า	พื้นที่น้ำ
พื้นที่ป่า	พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน	พื้นที่น้ำ
พื้นที่ป่า	พื้นที่เกษตร	พื้นที่น้ำ
พื้นที่ป่า	พื้นที่น้ำ	พื้นที่น้ำ

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ.2546, 2552 และ2557 พบว่าจากตารางที่ 2 พื้นที่ป่าไม้ปี พ.ศ.2546 มีพื้นที่ 1,035.19 ตารางกิโลเมตร ,ต่อมาในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ 1,092.32 ตารางกิโลเมตร และในปี พ.ศ.2557 มีพื้นที่เหลือ 933.80 ตารางกิโลเมตร พบว่ามีแนวโน้มลดลง

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ที่ตรวจวัดได้

ดาวเทียม LANDSAT	ป่า	เกษตรกรรม	เมือง/หมู่บ้าน	แหล่งน้ำ
พ.ศ.2546	0.3 – 0.4	0.0 – 0.1	0.1 – 0.2	(-0.5) – (-0.2)
พ.ศ.2552	0.5 – 0.6	0.2 – 0.3	0.3 – 0.4	(-0.3) – 0
พ.ศ.2557	0.4 – 0.5	0.2 – 0.3	0.1 – 0.2	(-0.2) - 0

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ.2546, 2552 และ 2557 หน่วย : ตารางกิโลเมตร

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พ.ศ. 2546	พ.ศ. 2552	พ.ศ. 2557	เปลี่ยนแปลง
พื้นที่ป่าไม้	1,035.19	1,092.32	933.80	**ลดลง**
พื้นที่เกษตรกรรม	214.22	156.86	293.74	**เพิ่มขึ้น**
พื้นที่เมือง/หมู่บ้าน	18.87	18.70	40.91	**เพิ่มขึ้น**

พื้นที่เกษตรกรรมปี พ .ศ. 2546, 214.22 ตารางกิโลเมตร พ.ศ. 2552, 156.86 ตารางกิโลเมตร พ.ศ. 2557, 293.74 ตารางกิโลเมตร พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

พื้นที่เมือง /หมู่บ้าน ปี พ .ศ.2546, 18.87 ตารางกิโลเมตร พ.ศ. 2552, 18.70 ตารางกิโลเมตร พ.ศ. 2557, 40.91 ตารางกิโลเมตร พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

พื้นที่หมู่บ้าน /แหล่งชุมชนปี พ .ศ.2546, 18.87 ตารางกิโลเมตร พ.ศ. 2552, 18.70 ตารางกิโลเมตร พ.ศ. 2557, 40.91 ตารางกิโลเมตร พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

พื้นที่แหล่งน้ำปี พ .ศ. 2546, 0.44 ตารางกิโลเมตร พ.ศ. 2552, 0.84 ตารางกิโลเมตร พ.ศ. 2557, 0.27 ตารางกิโลเมตร พบว่ามีแนวโน้มลดลง

จากตารางที่ 4 เป็นบริเวณที่พบค่า NDVI จากจุดที่1 ค่าพิกัด UTM ที่ X 0693454, Y 1867727 พบค่า NDVI ปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ 0.10 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า ปี พ.ศ. 2552 อยู่ที่ 0.45 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า ปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ 0.20 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า เมื่อลงพื้นที่จริงพบว่าเป็นพื้นที่สับปะรด

จากจุดที่ 2 ค่าพิกัด UTM ที่ X 0694165, Y 1867727 พบค่า NDVI ปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ 0.04 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า ,ปี พ .ศ. 2552 อยู่ที่ 0.23 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัช นีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ ไ ม่ใช่ป่า, ปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ 0.18 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า เมื่อลงพื้ นที่จริง พบว่า เป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัย

จากจุดที่3 ค่าพิกัด UTM ที่ X 0694165, Y 1868621 พบค่า NDVI ปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ 0.35 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนี พืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า ปี พ.ศ. 2552 อยู่ที่ 0.57 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า ปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ 0.34 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพื ชพรรณผลของค่าค่าที่ได้ เป็นป่า เมื่อลงพื้ นที่จริงพบว่า เป็นพื้นยางพารา

จากจุดที่ 4 ค่าพิกัด UTM ที่ X 0693662, Y 1867982 พบค่า NDVI ปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ 0.10 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพร รณผลของค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า ปี พ.ศ. 2552 อยู่ที่ 0.52 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า ปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ 0.41 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าค่า ที่ได้ เป็นป่า เมื่อลง พื้นที่จริงพบว่าเป็นพื้นที่ป่า

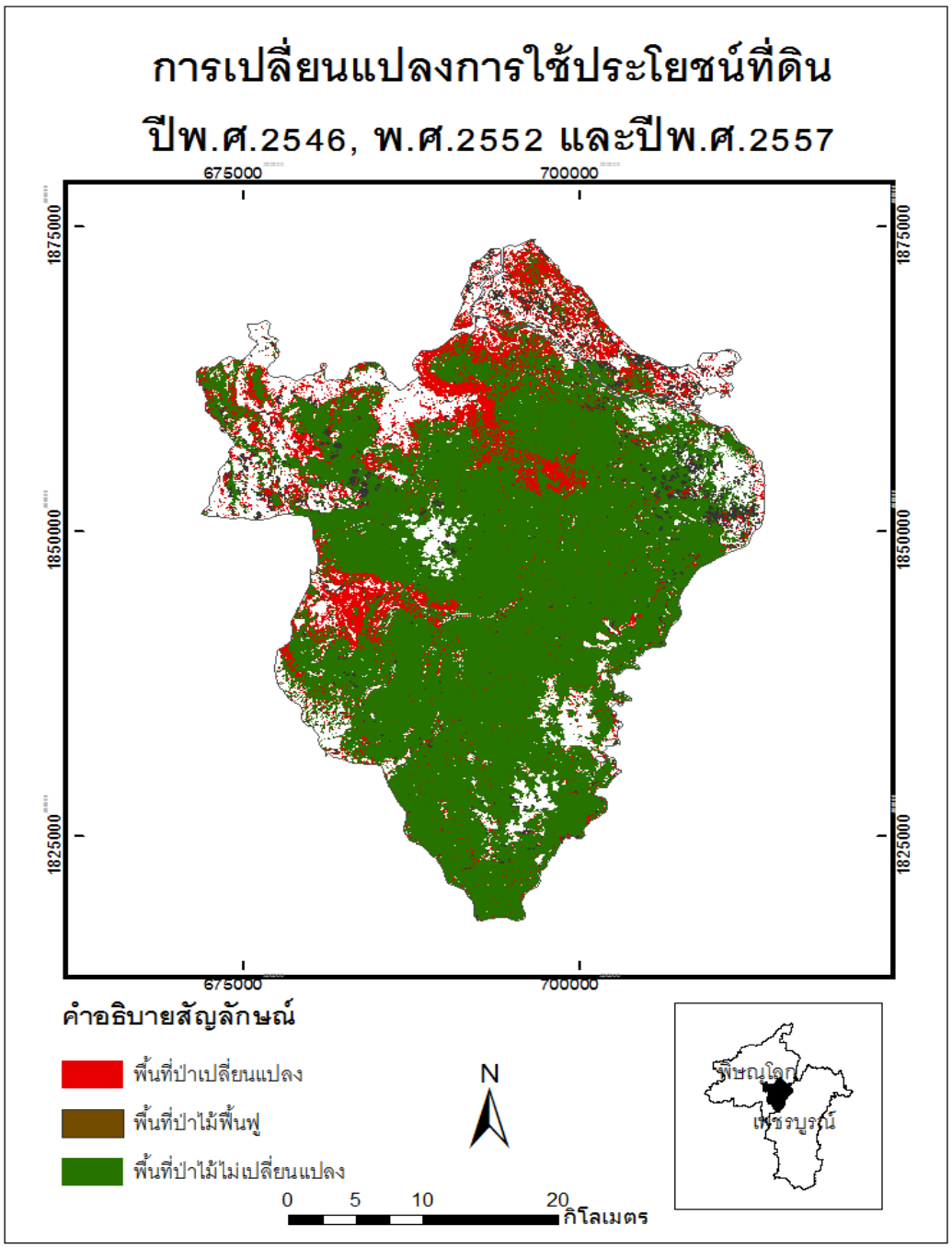
จากจุดที่ 5 ค่าพิกัด UTM ที่ X 0693449, Y 1867510 พบค่า NDVI ปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ 0.10 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า ปี พ.ศ. 2552 อยู่ที่ 0.36 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า, ปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ 0.13 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า เมื่อลงพื้นที่จริงพบว่าเป็นพื้นที่ข้าวโพด

จากจุดที่ 6 ค่าพิกัด UTM ที่ X 0693389, Y 1867754 พบค่า NDVI ปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ 0.34 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า ปี พ.ศ. 2552 อยู่ที่ 0.50 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดั ชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า ปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ 0.15 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า เมื่อลงพื้นที่จริงพบว่าเป็นพื้นที่ข้าว

จากจุดที่ 7 ค่าพิกัด UTM ที่ X 0693661, Y 1868007 พบค่า NDVI ปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ 0.14 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนี พืชพรรณผลขอ งค่าที่ได้ ไม่ใช่ป่า ปี พ.ศ. 2552 อยู่ที่ 0.57 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดั ชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า, ปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ 0.41 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าค่าที่ได้ เป็นป่า เมื่อลงพื้นที่จริงพบว่าเป็นพื้นที่ยางพารา

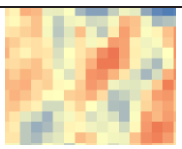
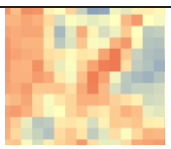
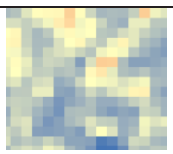
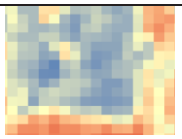
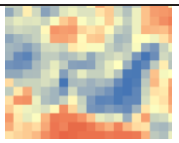
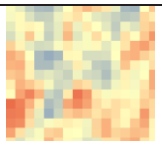
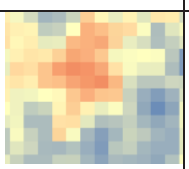
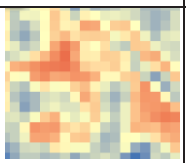
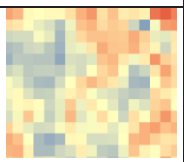
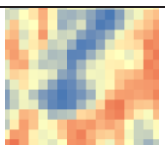
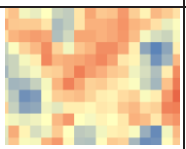
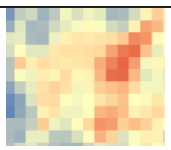
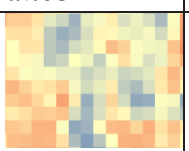
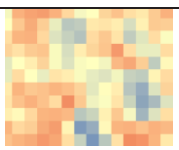
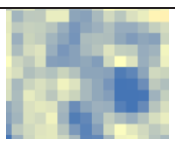
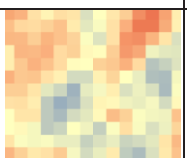
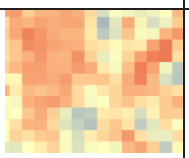
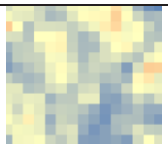
จากจุดที่ 8 ค่าพิกัด UTM ที่ X 0696235, Y 1867206 พบค่า NDVI ปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ 0.30 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า ,ปี พ.ศ. 2552 อยู่ที่ 0.58 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดั ชนีพืชพรรณผลของค่าที่ได้ เป็นป่า, ปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ 0.38 เมื่อนำไปเทียบกับตารางตรวจวัดค่าดัชนีพืชพรรณผลของค่าค่าที่ได้ เป็นป่า เมื่อลงพื้นที่จริงพบว่าเป็นพื้นที่ป่า

จากการศึกษา พบว่า ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ในเขต อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงจา กพื้นที่ป่าไปเป็นพื้นที่เมือง พื้นที่เกษตร และรีสอร์ท บ้านพัก มักจะเกิดใจเกิดในตอนเหนือของเขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ใกล้กับพื้นที่เกษตรของประชาชน การบุกรุกพื้นที่ป่าจึงส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เมืองมากขึ้น

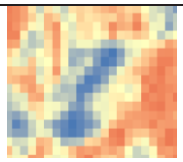
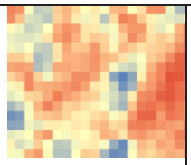
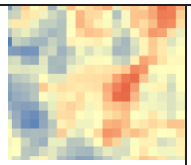
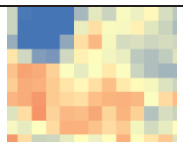
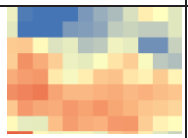
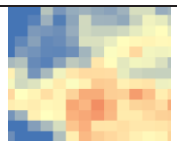
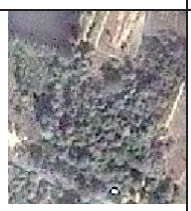


ภาพที่ 2 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2546 พ.ศ. 2552 และ พ.ศ. 2557

ตารางที่ 4 จุดสำรวจการวิเคราะห์การบุกรุกพื้นที่ป่า เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง ปี พ.ศ. 2546 กับปี พ.ศ. 2552 และปี พ.ศ. 2557 ภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ปีพ.ศ. 2552 และภาพถ่ายจริง

ค่าพิกัด UTM	ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 ปี 2546	ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ปี 2552	ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ปี 2557	ภาพถ่ายดาวเทียม Theos ปี 2552	ภาพถ่ายสถานที่จริง
X,Y 0693454 1867727	 0.10 ไม่ใช่ป่า	 0.45 ป่า	 0.20 ไม่ใช่ป่า		 สับปะรด
X,Y 0694165 1868393	 0.04 ไม่ใช่ป่า	 0.23 ไม่ใช่ป่า	 0.18 ไม่ใช่ป่า		 ที่อยู่อาศัย
X,Y 0694165 1868621	 0.35 ป่า	 0.57 ป่า	 0.34 ป่า		 ยางพารา
X,Y 0693662 1867982	 0.10 ไม่ใช่ป่า	 0.52 ป่า	 0.41 ป่า		 ป่า
X,Y 0693449 1867510	 0.10 ไม่ใช่ป่า	 0.36 ไม่ใช่ป่า	 0.13 ไม่ใช่ป่า		 ข้าวโพด
X,Y 0693389 1867754	 0.34 ป่า	 0.50 ป่า	 0.15 ไม่ใช่ป่า		 ข้าว

ตารางที่ 4 (ต่อ)

X,Y 0693661 1868007	 0.14 ไม่ใช่ป่า	 0.57 ป่า	 0.41 ป่า		 ยางพารา
X,Y 0696235 1867206	 0.30 ป่า	 0.58 ป่า	 0.38 ป่า		 ป่า

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ ของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมสามช่วงระหว่างปี พ .ศ. 2546 กับปี พ.ศ. 2552 และ ปี พ .ศ. 2557 เป็นแนวทางในการช่วยตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหล วง เป็นการวิเคราะห์เบื้องต้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการ และตรวจสอบทางกฎหมายว่าพื้นที่ดังกล่าว มีการบุกรุกพื้นที่ป่าจริงหรือไม่ และให้หน่วยงานที่รับผิดชอบได้ดำเนินการตามกฎหมายต่อไป ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าในปัจจุบัน ชาวบ้านบางหมู่บ้านทำกินอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ และมีปัญหาพิพาทว่าตนเคยอาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวโดยชอบ ก่อนที่จะประกาศว่าเขตนั้นเป็นเขตป่าสงวน ซึ่งในกรณีนี้เป็นปัญหาที่จะต้องนำสืบพิสูจน์ ว่าเป็นความจริงเช่นไรซึ่งถ้าเป็นความจริง อาจเป็นเพราะข้อบกพร่องในช่วงการสำรวจ ซึ่งเจ้าหน้าที่ไม่สามารถสำรวจ ได้ครบทุกพื้นที่ได้ จึงประกาศเขตอุทยานแห่งชาติทับที่ของราษฎร ซึ่งทางแก้ก็จะต้องเพิกถอนเขตดังกล่าวออกจากเขตอุทยานแห่งชาติ

เอกสารอ้างอิง

ภัทรพร พิมดี และรัศมี สุวรรณวีระกาธร. 2554. **การประยุกต์ ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกป่าไม้เพื่อใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม บริเวณเขตรัก ษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงจังหวัดเลย.** คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

โชคชัย สันทัสนะโชค. 2548. **ผลกระทบที่เกิดจากประชาชนบุกรุกที่ดินของรัฐในเขตอำเภอโป่งน้ำร้อน** จังหวัดจันทบุรี. ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญารัฐประศาสตร์ มหาบัณฑิตสาขาวิชาการบริหารทั่วไปวิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา

ภราดร กาญจนสุธรรม, นิพนธ์ ตั้งธรรม และเรืองไร โตกฤษณะ. 2557. **การประมาณผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปรังด้วยข้อมูลดาวเทียม SMMS โดยใช้ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) : กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี** โครงบัณฑิตศึกษา สาขา วิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประเสริฐษา ญาคำ, ศุภกิจ นนทนานันท์ และ ดีบุญ เมธากุลชาติ. 2555. **การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพืชพรรณและช่วงอายุของยางพาราโดยการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม SMMS**

ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, อุราวรรณ จันทร์เกษ, วาสนา พุฒกลาง พัทยา คำแดง, พงษ์เทพ วรรณรส. 2553. **การวิเคราะห์เนื้อภาพเพื่อจำแนกช่วงอายุของยางพารา ด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ลุ่มน้ำห้วยคลอง** ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแปลงตัวอย่างกับค่าการกักเก็บคาร์บอน : กรณีศึกษาป่าดิบชื้นและป่าเบญจพรรณของประเทศไทย

The Relation between Sample Sizes and Carbon Storage Values: A Case Study of Moist Evergreen Forest and Mixed Deciduous Forest in Thailand

ธรรมนูญ เต็มไชย[1*] และ ทรงธรรม สุขสว่าง[2]

[1]ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดเพชรบุรี
[2]สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
* Corresponding-author: Email: dhamma57@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบขนาดแปลงตัวอย่างที่ เหมาะสมสำหรับการศึกษา การสะสมคาร์บอนในพื้นที่ป่าไม้ โดยการทดลองสร้างแบบจำลองแปลงตัวอย่าง รูปแบบสี่เหลี่ยม ขนาดต่างๆ ตั้งแต่ 100 ถึง 8,100 ตารางเมตร ขนาดละ 20 แปลงตัวอย่าง ยกเว้นขนาด 8,100 ตารางเมตร มี 16 แปลงตัวอย่าง ลงบนข้อมูลทุติยภูมิจากแปลงตัวอย่างถาวร ขนาด 120 x 120 เมตร จำนวน 2 แปลง คือป่า ดิบชื้น ในอุทยานแห่งชาติเขาชะเมา- เขาวง จังหวัดระยอง และป่าเบญจพรรณในอุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจัน จังหวัดราชบุรี

ผลการศึกษาพบว่าขนาดแปลงตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าดิบชื้นและป่าเบญจพรรณไม่ควรน้อยกว่า 1,200 และ 1,600 ตารางเมตร ตามลำดับ แต่การใช้แปลงตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่เกินไปจะมีผลให้ปริมาณงานที่ต้องปฏิบัติมากขึ้นไปด้วย ทั้งนี้ควรคำนึงถึงการใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ การศึกษาทางด้านโครงสร้างทางนิเวศ หรือความต้องการให้สอดคล้องกับการสำรวจจากระยะไกล (remote sensing) ควบคู่ไปด้วย อนึ่งเพื่อลดความผันแปรของข้อมูลจากสิ่งมีชีวิต การใช้แปลงตัวอย่าง จึงควรมีการวางแปลงที่ครอบคลุมทุกชั้นขนาดของชนิดป่านั้นๆ และมีจำนวนแปลงตัวอย่างที่เพียงพอด้วย

คำสำคัญ: คาร์บอน ขนาดแปลงตัวอย่าง นิเวศวิทยา แปลงตัวอย่างถาวร

Abstract: The objective of this study was examined the effective square plot sizes for estimating carbon storage in forested areas. Twenty replicate of sample plots were design each variable sizes started from 100 m^2 to 8,100 m^2, excepted plot size 8,100 m^2 had only 16 plots. The GIS software was used to generate two established 120 x 120 m^2 permanent sample plots of moist evergreen forest, Khao Chamao-Khao Wong National Park, Rayong Province, and mixed deciduous forest, Chalerm Prakiat Thaiprachan, Ratchaburi Province were utilized for this research.

The results discovered that the optimum sample plot sizes for carbon storage study of moist evergreen and mixed deciduous forests should be not less than 1,200 m^2 and 1,600 m^2 respectively. The larger sizes of sample plot than this recommend might be more works and time. However, the sample plot sizes were also determined by other objects such as biological diversity, ecological structure or appropriate in combination with remote sensing techniques as well. And in order to reduce the variation, the places and amounts of sample plots should be distributed cover all diameter classes of trees in each forest type. The acceptable amount of error and the appropriate amount of work effort should be determined.

Keywords: Carbon storage, Plot size, Forest ecology, Permanent sample plot

บทนำ

ทิศทางการศึกษาด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ในปัจจุบันได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการศึกษาด้านการกักเก็บคาร์บอนในระบบนิเวศป่าไม้ควบคู่ไปด้วย ซึ่งแต่เดิมในส่วนที่เกี่ยวกับการศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเป็นการศึกษาในรูปแบบของมวลชีวภาพ (biomass) แต่เมื่อคูณด้วยค่าคงที่ 0.47 ก็ทำให้ได้ค่าปริมาณคาร์บอนได้เช่นกัน ความตื่นตัวเกี่ยวกับการศึกษาปริมาณคาร์บอนที่สะสมในพื้นที่ป่าไม้ได้เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายในวงวิชาการป่าไม้ จากกระแสของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยมีนโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการทำลายป่าและความเสื่อมโทรมของป่าในประเทศกำลังพัฒนา (Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries: REDD) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนภายใต้อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นแรงผลักดันสำคัญในการศึกษาทางด้านนี้ นอกจากนี้แล้วแนวความคิดเกี่ยวกับการศึกษาเรื่องทุนทางธรรมชาติ (ecosystem services) ยังเป็นแรงผลักดันที่สำคัญต่อการศึ กษาการสะสมคาร์บอนในพื้นที่ป่าไม้อีกทางหนึ่ง เพราะการเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนได้ถูกจัดเป็นด้านหลักด้านหนึ่งของทุนทางธรรมชาติ

ในห้วงระยะเวลาสั้นๆ ที่ผ่านมา ปรากฏว่ามีงานศึกษาเกี่ยวกับการสะสมคาร์บอนในระบบนิเวศป่าไม้ตีพิมพ์เผยแพร่ออกมามากมายหลายเรื่องจากหลายสถาบั น หลายพื้นที่ ทั้งที่เป็นวิทยานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษา งานวิจัยของสถาบันการศึกษาต่างๆ รวมทั้งหน่วยงานภาครัฐและองค์กรภาคเอกชน แต่สิ่งหนึ่งที่สังเกตได้คือ รูปแบบและขนาดของแปลงตัวอย่างที่หลากหลายตามแต่หน่วยงานหรือผู้วิจัยของโครงการนั้นๆ เป็นผู้พิจารณากำหนดใช้ บางขนาดใช้หลักเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาเป็นตัวชี้นำ เช่น พงษ์ศักดิ์ (2538) ให้คำแนะนำสำหรับการกำหนดแปลงตัวอย่างสำหรับการวัดมวลชีวภาพว่ารูปร่างของแปลงตัวอย่างอาจจะเป็นแปลงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าก็ได้ โดยปกติมักจะกำหนดความยาวของแปลงตัวอย่างโดยจะอาศั ยความสูงที่สุดของต้นไม้ (maximum tree height) เป็นตัวกำหนด บางขนาดเป็นการกำหนดตามความสะดวก จึงเกิดเป็นคำถามว่าแล้วขนาดเท่าไรที่ให้ความถูกต้องของการประเมินการสะสมคาร์บอนในแต่ละระบบนิเวศ เพราะถึงแม้ว่าการวางแปลงตัวอย่างชั่วคราวหรือแปลงตัวอย่างถาวรเพื่อศึกษาก ารสะสมคาร์บอนดังกล่าวจะมีรูปแบบของแปลงตัวอย่างบนพื้นฐานของการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยา แต่สำหรับการศึกษาคาร์บอนก็ควรจะได้มีการศึกษาถึงรูปแบบและขนาดที่เหมาะสมสำหรับงานศึกษาด้านนี้ด้วยเช่นกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ใช้ข้อมูลการกระจายของไม้ยืนต้นที่มีขนาดความโตวัดรอบที่ระดับอก (gbh.) ตั้งแต่ 14.0 เซนติเมตรที่ได้ทำการติดหมายเลขต้น วัดขนาดความโต ความสูง จำแนกชนิด และตำแหน่งพิกัดของต้นไม้ ในแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 120 x 120 เมตร จำนวน 2 แปลง ใน 2 พื้นที่ คือ แปลงตัวอย่างถาวรป่าเบญจพรรณ (Mixed deciduous forest) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจัน จังหวัดราชบุรี และแปลงตัวอย่างถาวรป่าดิบชื้น (Moist evergreen forest) ในอุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง จังหวัดระยอง ซึ่งดำเนินการจัดทำโดยศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดเพชรบุรี ทั้งนี้แปลง ตัวอย่างป่าดิบชื้น มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 114 เมตร จำนวนต้นไม้ในแปลง (gbh.≥ 14.0 ซม.) 1,673 ต้น 186 ชนิด ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2553 (ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดเพชรบุรี , 2556) สำหรับแปลงตัวอย่างป่าเบญจพรรณ มีความสูงจากระ ดับน้ำทะเลปานกลาง 268 เมตร จำนวนต้นไม้ในแปลง 774 ต้น 77 ชนิด ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2554 (ภาพที่ 1) ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

2. ทำการสร้างแปลงตัวอย่างจำลองขึ้นใหม่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ให้มีขนาดแปลงตัวอย่างตั้งแต่ 100 ถึง 8,100 ตารางเมตร จำนวนขนาดแปลงตัวอย่างละ 20 แปลง ยกเว้นแปลงตัวอย่างขนาด 8,100 ตารางเมตร สร้างไว้เพียง 16 แปลง โดยให้แปลงตัวอย่างแต่ละขนาดดังกล่าวกระจายอย่างสุ่ม (random) บนฐานข้อมูลแปลงตัวอย่างถาวรตามข้อ 1. (ตารางที่ 1)

3. แปลงตัวอย่างขนาดต่างๆ ที่ สร้างจำลองขึ้นดังกล่าวนำไปซ้อนทับ (overlay) กับการกระจายของต้นไม้ชนิดต่างๆ ที่ได้มีการคำนวณค่าการสะสมคาร์บอนเหนือพื้นดินไว้แล้ว ด้วยสมการประมาณมวลชีวภาพของ Ogawa *et al*., (1965) ดังนี้

ป่าดิบชื้น

$Ws = 0.0396 (D^2H)^{0.9326}$

$Wb = 0.006002 (D^2H)^{1.0270}$

$Wl = (28.0/Wtc + 0.025)^{-1}$

ป่าเบญจพรรณ

$Ws = 0.0396 (D^2H)^{0.9326}$

$Wb = 0.003487 (D^2H)^{1.0270}$

$Wl = (28.0/Wtc + 0.025)^{-1}$

เมื่อกำหนดให้ Ws, Wb, และ Wl คือ มวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง และใบ ตามลำดับ Wtc คือมวลชีวภาพของลำต้นและกิ่ง มีหน่วยเป็นกิโลกรัม D คือ เส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก (เซนติเมตร) และ H คือความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (เมตร)

การประมาณการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้หาได้จากค่ามาตรฐานซึ่งเท่ากับร้อยละ 47 (0.47) ของน้ำหนักมวลชีวภาพ หน่วยที่ได้เป็นตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (บัณฑูร และคณะ, 2554)

ผลการซ้อนทับข้อมูล นำไปคำนวณหาปริมาณคาร์บอนต่อเฮกตาร์ในแต่ละแปลงตัวอย่าง

4. วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินต่อเฮกตาร์ที่ได้จากการวางแปลงตัวอย่างขนาดต่างๆ ที่สร้างขึ้นด้วยแบบจำลองตามข้อ 1. รวมทั้งวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) รวมทั้งนับจำนวนต้นไม้ที่ปรากฏในแต่ละขนาดแปลงตัวอย่าง

5. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าปริมาณคาร์บอนต่อเฮกตาร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแปลงตัวอย่างแต่ละแปลงและแต่ละขนาด โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก (nonparametric statistics) เปรียบเทียบระหว่างขนาดแปลงตัวอย่างขนาด 8,100 ตารางเมตร กับแปลงตัวอย่างขนาดอื่นๆ ที่มีขนาดน้อยกว่า โดยตั้งข้อสมมติฐานว่าปริมาณคาร์บอนที่คำนวณได้จากการวางแปลงตัวอย่างขนาด 8,100 ตารางเมตร ซึ่งเป็นแปลงตัวอย่างขนาดใหญ่ ย่อมให้ค่าใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ทั้งนี้โดยเลือกใช้วิธีการเปรียบเทียบด้วย Kolmogorov – Smirnov Z ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

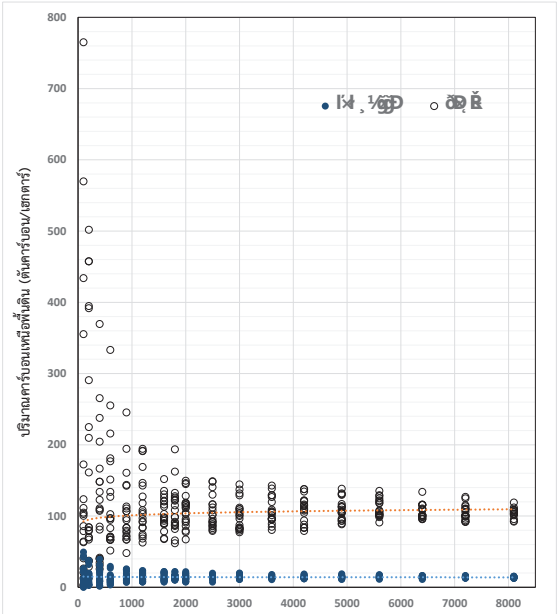
ตารางที่ 1 จำนวนแปลงตัวอย่างในแต่ละขนาดแปลงที่ใช้ในการทดสอบ

ขนาดแปลงตัวอย่าง	จำนวนแปลงตัวอย่าง	
(ตร.ม.)	ป่าดิบชื้น	ป่าเบญจพรรณ
100	20	20
200	20	20
400	20	20
600	20	20
900	20	20
1,200	20	20
1,600	20	20
1,800	20	20
2,000	20	20
2,500	20	20
3,000	20	20
3,600	20	20
4,200	20	20
4,900	20	20
5,600	20	20
6,400	20	20
7,200	20	20
8,100	16	16
รวม	356	356

ผลและวิจารณ์

1. ปริมาณคาร์บอนในแปลงตัวอย่างแต่ละขนาด

พบว่าปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยต่อเฮกตาร์ที่คำนวณได้โดยใช้แปลง ตัวอย่างที่มีขนาดเล็กมีค่าที่มีความแม่นยำ (accuracy) ของการประมาณน้อยกว่าแปลงตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่กว่า โดยค่าที่วิเคราะห์ได้มีช่วงความแตกต่างของผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่อนข้างสูง เช่น ในแปลงตัวอย่างป่าดิบชื้น ใช้แปลงตัวอย่างขนาด 100 ตารางเมตร จำนวน 20 แปลง คำนวณค่าคาร์บอนได้ระหว่าง 2.616 – 764.999 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ แต่เมื่อใช้แปลงตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็น 8,100 ตารางเมตร ช่วงของข้อมูลคาร์บอนที่คำนวณได้จะอยู่ในระหว่าง 92.158 – 119.051 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ และในส่วนของป่าเบญจพรรณก็ปรากฏในลักษณะเดียวกันเพียงแต่ช่วงความกว้างของความแตกต่างในแปลงตัวอย่างขนาดเดียวกันจะต่ำกว่าค่าที่ได้จากป่าดิบชื้น (ภาพที่ 2)



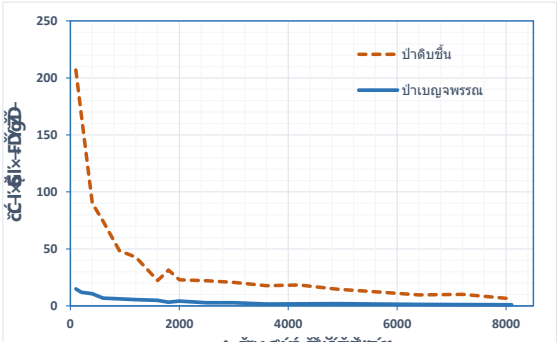
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยต่อเฮกตาร์ที่คำนวณได้จากการใช้แปลง ตัวอย่างแต่ละแปลงและแต่ละขนาด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) เป็นค่าที่ใช้วัดการกระจายที่ดีที่สุดและนิยมใช้กันมากในการวัดการกระจายของข้อมูล ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยแสดงว่าข้อมูลมีการกระจายหรือความแตกต่างกันน้อย และหากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากแสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันมาก (ยุทธ, 2555)

ผลการศึกษาพบว่าค่าปริมาณคาร์บอนที่คำนวนได้ด้วยแปลงตัวอย่างขนาดเล็กมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงกว่าแปลงตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งหมายความว่าข้อมูลที่ได้จากแปลงตัวอย่างขนาดเล็กมีการกระจายหรือความแตกต่างกันมากกว่าแปลงตัวอย่างขนาดใหญ่

ในป่าดิบชื้น ความลาดชันของกราฟส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะสูงและมีความชั นมากที่แปลงตัวอย่างขนาดเล็กและจะลดลงที่แปลงตัวอย่างขนาด 1,600 ตารางเมตรขึ้นไป ส่วนป่าเบญจพรรณความลาดชันของกราฟจะลดลงที่แปลงตัวอย่างขนาด 1,200 ตารางเมตรขึ้นไป (ภาพที่ 3)

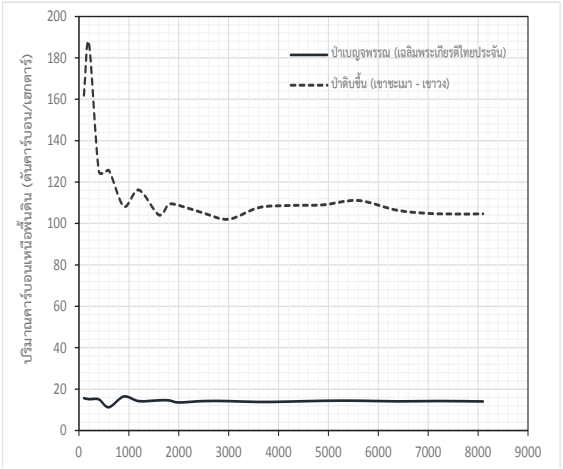


ภาพที่ 3 กราฟความสัมพันธ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และขนาดของแปลงตัวอย่าง

นอกจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะใช้ในการพิจารณาเลือกใช้ขนาดแปลงตัวอย่างที่ถูกต้องแล้ว ยังเป็นการยืนยันด้วยว่าการเลือกใช้แปลงตัวอย่างขนาดเล็กลงจำเป็นต้องมีจำนวนแปลงตัวอย่างที่เพิ่มขึ้นด้วย และถึงแม้จะใช้แปลงตัวอย่างขนาดใหญ่ก็ไม่สามารถเป็นตัวแทนของป่าทั้งป่าได้จำเป็นต้องมีจำนวนซ้ำด้วย

3. ปริมาณคาร์บอนเฉลี่ย

ในแปลงตัวอย่างป่าดิบชื้น ปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยต่อเฮกตาร์ในแปลงตัวอย่างที่มีขนาดต่ำกว่า 900 ตารางเมตร มีค่าสูงกว่าปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยต่อเฮกตาร์ที่คำนวณด้วยแปลงตัวอย่างขนาดใหญ่กว่า และมีความแปรผันอยู่มากที่ขนาดแป ลงตัวอย่างเล็กกว่า 1,600 ตารางเมตร และเมื่อใช้แปลงตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้นปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยต่อเฮกตาร์จะมีค่าค่อนข้างคงที่ในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ส่วนในแปลงตัวอย่างป่าเบญจพรรณที่อุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจัน ซึ่งมีโครงสร้างป่าที่มีความหนาแน่นของ ต้นไม้น้อยกว่าป่าดิบชื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา –เขาวง พบว่าปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยต่อเฮกตาร์ไม่แตกต่างกันมากนักในแต่ละขนาดแปลงตัวอย่าง ยกเว้นค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้โดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 600 ตารางเมตร ที่ให้ค่าเฉลี่ยต่ำกว่าแปลงตัวอย่างขนาดอื่นๆ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแปลงตัวอย่างกับปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยต่อเฮกตาร์

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าคาร์บอนที่คำนวณได้โดยใช้แปลงตัวอย่างขนาดต่างๆ เปรียบเทียบกับแปลงตัวอย่างขนาด 8,100 ตารางเมตร ในแปลงตัวอย่างป่าดิบชื้น

ขนาดแปลง (ตร.ม.)	ค่าเฉลี่ย (ตัน/เฮกตาร์)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสถิติ Kolmogorov-Simirnov Z	Sig.
100	161.877	206.971	1.581	0.013*
200	187.096	166.969	1.739	0.005*
400	125.107	90.059	1.423	0.035*
600	125.606	74.099	1.265	0.082
900	108.211	48.399	1.423	0.035*
1,200	116.147	42.831	1.107	0.172
1,600	104.106	22.295	1.265	0.082
1,800	109.174	31.545	1.265	0.082
2,000	108.725	22.933	1.423	0.035*
2,500	104.960	22.143	1.265	0.082
3,000	101.998	20.705	1.265	0.082
3,600	107.607	17.754	0.949	0.329
4,200	108.637	18.386	1.581	0.013*
4,900	108.967	14.662	1.107	0.172
5,600	111.066	12.389	1.107	0.172
6,400	106.241	9.701	1.107	0.172
7,200	104.613	10.171	1.265	0.082
8,100	104.854	6.195		

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทางสถิติ

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่าง ค่าปริมาณคาร์บอนที่คำนวณได้โดยใช้แปลงตัวอย่างขนาดต่างๆ เปรียบเทียบกับแปลงตัวอย่างขนาด 8,100 ตารางเมตร (โดยใช้สมมติฐานว่าแปลงตัวอย่างขนาดใหญ่ย่อมให้ความถูกต้องของการสำรวจมากกว่า แปลงตัวอย่างขนาดเล็ก) พบว่าในป่าดิบชื้น แปลงตัวอย่างขนาด 100 200 400 900 2,000 และ 4,200 ให้ผลการประมาณค่าคาร์บอนที่แตกต่างกับแปลงตัวอย่างขนาด 8,100 ตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 2)

สำหรับกรณีของแปลงตัวอย่างขนาด 100 200 400 และ 900 ตารางเมตร อธิบายได้ว่าเพราะเป็นขนาดแปลงตัวอย่างที่เล็กเกินไปเมื่อนำไปเทียบส่วนเป็นหน่วยต่อเฮกตาร์ทำให้เกิดความแตกต่างกันได้มาก ทำให้เกิดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งส่งผลให้เกิดค่าความแตกต่างจากค่าเฉลี่ย (mean difference) ได้มาก ส่งผลต่อค่าความแตกต่างทางสถิติ ส่วนแปลงตัวอย่างขนาด 2,000 และ 4,200 ตารางเมตร อธิบายได้ว่าอาจเกิดจากความไม่สัมพันธ์กันกับรูปแบบการกระจายและขนาดของต้นไม้ในพื้นที่ทำการศึกษา ซึ่งป่าธรรมชาติส่วนใหญ่แล้วมีการกระจายแบบกลุ่มหรือแบบสุ่ม มากกว่า การกระจายในรูปแบบสม่ำเสมอ

ส่วนกรณีป่าเบญจพรรณ พบว่าแปลงตัวอย่างที่มีขนาดเล็กกว่า 1,600 ตารางเมตร ให้ผลการประมาณค่าคาร์บอนที่แตกต่างกับ แปลงตัวอย่างขนาด 8,100 ตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 3) ซึ่งอธิบายว่าเป็นเพราะความหนาแน่นของต้นไม้ในสังคมพืชมีน้อยหากเทียบกับป่าดิบชื้น และการกระจายของต้นไม้ขนาดใหญ่ค่อนข้างห่างกัน แปลง

ตัวอย่างขนาดเล็กจึงให้ค่าการสำรวจที่แปรผันได้มากกว่า ทำให้เกิดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งส่งผลให้เกิดค่าความแตกต่างจากค่าเฉลี่ย (mean difference) ได้มาก

5. จำนวนต้นไม้ในแปลงตัวอย่าง

นอกจากขนาดของแปลงตัวอย่างที่เหมาะสมกับสภาพป่าที่ทำการศึกษาแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงจำนวนต้นไม้ที่ปรากฏในแต่ละแปลงตัวอย่างด้วย เพราะหมายถึงปริมาณงานซึ่งเกี่ยวพันกับงบประมาณและระยะเวลาในการดำเนินการ และนอกจ ากนี้แล้ว การปฏิบัติงานที่มากเกินไปมักเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดที่ไม่ได้เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง (non - sampling error) เช่น ผู้ทำการวัดขาดความถี่ถ้วนเพราะรีบเร่งให้งานเสร็จทันตามเวลาเท่านั้น ในการศึกษาครั้งนี้ได้นับต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดความโตวัดรอบที่ระดับอก (gbh.) ตั้งแต่ 14.0 เซนติเมตรขึ้นไป พบว่าจำนวนต้นไม้ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างแต่ละขนาดจะเพิ่มขึ้นในลักษณะของกราฟเส้นตรง (ภาพที่ 5)

สรุปผลการศึกษา

1. ขนาดแปลงตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาปริ มาณการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าดิบชื้นและป่าเบญจพรรณไม่ควรน้อยกว่า 1,200 และ 1,600 ตารางเมตร ตามลำดับ แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงด้วยว่าแปลงตัวอย่างแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่าเหมาะสมสำหรับการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาเป็นวัตถุประสงค์หลัก ทั้งนี้ไม่ได้ หมายความว่าการใช้แปลงตัวอย่างเพียง 1 แปลงจะใช้ในการประมาณการกักเก็บคาร์บอนทั่วทั้งผืนป่าได้ แต่จำเป็นต้องมีจำนวนซ้ำของแปลงตัวอย่างที่ครอบคลุมและกระจายทั่วทั้งพื้นที่ตามหลักการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ (forest inventory) ซึ่งหากต้องดำเนินการอาจจำเป็นต้องใช้แปลงตั วอย่างรูปแบบวงกลมซ้อนกัน หรือใช้การสำรวจแบบไม่ใช้แปลงตัวอย่าง (point sampling or plotless sampling) จะช่วยให้ปฏิบัติงานได้เร็วขึ้น

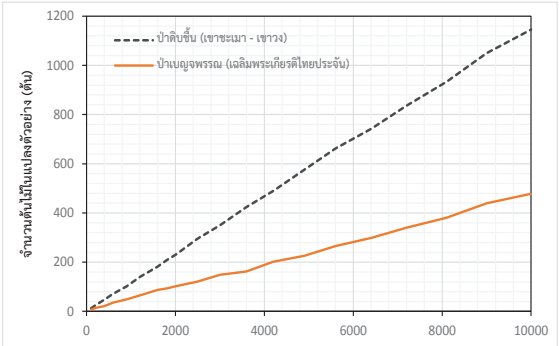
2. การเลือกใช้ขนาดแปลงตัวอย่างนอกจากจะพิจารณาระดับของความถูกต้องและปริมาณงานที่เหมาะสมกับระยะเวลาและงบประมาณแล้ว ควรคำนึงถึงเป้าหมายหรือประโยชน์ของแปลงตัวอย่างดังกล่าวในด้านอื่นควบคู่กันไปด้วย เพราะแปลงตัวอย่างที่ดำเนินการแล้วสามารถให้ข้อมูลด้านนิเวศวิทยา ควา มหลากหลายทางชีวภาพ หรือการวิเคราะห์โครงสร้างป่าได้ด้วย ซึ่ง

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าคาร์บอนที่คำนวณได้โดยใช้แปลงตัวอย่างขนาดต่างๆ เปรียบเทียบกับแปลงตัวอย่างขนาด 8,100 ตารางเมตร ในแปลงตัวอย่างป่าเบญจพรรณ

ขนาดแปลง (ตร.ม.)	ค่าเฉลี่ย (ต้น/เฮกตาร์)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสถิติ Kolmogorov-Simirnov Z	Sig.
100	15.660	14.961	1.897	0.001*
200	15.150	12.049	1.739	0.005*
400	15.039	10.747	1.739	0.005*
600	11.248	6.894	2.372	0.000*
900	16.438	6.181	1.581	0.013*
1,200	14.211	5.547	1.423	0.035*
1,600	14.564	4.851	1.265	0.082
1,800	14.571	3.270	1.107	0.172
2,000	13.560	4.251	1.107	0.172
2,500	14.230	2.740	1.265	0.082
3,000	14.205	2.728	0.949	0.329
3,600	13.798	1.640	0.632	0.819
4,200	13.977	1.897	0.791	0.560
4,900	14.364	1.954	1.107	0.172
5,600	14.401	1.678	0.949	0.329
6,400	14.088	1.398	0.791	0.560
7,200	14.255	1.111	0.949	0.329
8,100	14.037	1.087		

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

วัตถุประสงค์ด้านอื่นๆ ดังกล่าวล้วนแล้วแต่มีขนาดหรือรูปแบบที่เหมาะสมให้เลือกใช้ เช่น การใช้เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพจำเป็นต้องให้มีขนาดเท่ากับแปลงตัวอย่างอื่นๆ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ หรือหากต้องการให้แปลงตัวอย่างที่



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแปลงตัวอย่างกับจำนวนต้นไม้ที่ปรากฏในแปลง

สร้างสอดคล้องกับเครื่องมือทางด้านการสำรวจจากระยะไกล (remote sensing) ก็จำเป็นต้องวางรูปแบบและขนาดแปลงที่สอดรับกับขนาดของพิกเซล (pixel) ในภาพถ่ายดาวเทียมด้วย เช่น หากต้องการให้สอดคล้องกับภาพถ่ายดาวเทียม Landsat (ขนาดพิกเซล 30 x 30 เมตร) ก็ควรจะใช้แปลงขนาด 30 x 60 เป็นอย่างน้อย (พื้นที่แปลง 1,800 ตารางเมตร)

3. การทดลองครั้งนี้ ไม่สามารถสรุปรวมแปลงตัวอย่างวงกลม (circular sample plot) รัศมี 17.85 เมตร (พื้นที่แปลง 0.1 เฮกตาร์ หรือ 1,000 ตารางเมตร) ที่ใช้กันทั่วไปในงานสำรวจทรัพยากรป่าไม้ ถึงแม้จะมีขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่างเพียง 1,000 ตารางเมตรซึ่งน้อยกว่าข้อสรุปจากการศึกษาในครั้งนี้ แต่เป็นรูปแบบแปลงตัวอย่างที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจจะสอดรับกับรูปแบบการกระจายของต้นไม้ในป่าธรรมชาติด้วยแปลงตัวอย่างขนาดดังกล่าวอยู่แล้ว ซึ่งอาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ในการศึกษาปริมาณคาร์บอนด้วยรูปแบบแปลงตัวอย่างวงกลมดังกล่าวต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะทำงานของศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดเพชรบุรี ทุกท่าน โดยเฉพาะน้องๆ ผู้ช่วยนักวิจัย และทีมงานทุกคน ซึ่งเป็นเรี่ยวแรงสำคัญของการจัดทำแปลงตัวอย่างถาวรของศูนย์ฯ และขอบคุณ ผศ. ดร.เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่ ที่กรุณาตรวจและแก้ไขต้นฉบับให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

บัณฑูร เศรษฐศิโรตม์ ระวี ถาวร ลดาวัลย์ พวงจิตร และสมหญิง สุนทรวงษ์. 2554. **เรดด์พลัส : ประเด็นร้อนในเวทีเจารจาโลก แนวคิด และรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับสังคมไทย**. สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 150 หน้า

พงษ์ศักดิ์ สหุนาพุ. 2538. **ผลผลิตและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศป่าไม้** . คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 651 หน้า

ยุทธ ไกยวรรณ์ . 255 5. **หลักสถิติวิจัยและการใช้โปรแกรม *SPSS***. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพ. 563 หน้า.

ศูนย์นวัตกรรมอุทยาน แห่งชาติและพื้นที่ คุ้มครอง จังหวัดเพชรบุรี . 2556. **โครงการจัดทำแปลงตัวอย่างถาวรในอุทยานแห่งชาติ ป่าดิบชื้น อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา – เขาวง จังหวัดระยองและจันทบุรี**. สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช . สามใบเถา ก๊อปปี้แอนด์ปริ้น, เพชรบุรี. 166 หน้า

Ogawa H., Yoda K., Kira T., Ogino K., Kira T. 1965. **Comparative ecological study on three main types of forest vegetation in Thailand II. Plant biomass.** p 49 – 80. in Nature and Life in Southeast Asia Volume IV, Fauna and Flora Research Society. Kyoto, Japan

การศึกษาองค์ประกอบของพรรณไม้ มวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอน บริเวณแนวรอยต่อระหว่างป่าเต็งรังและป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย จังหวัดเชียงใหม่

Study to Species Composition, Biomass and Carbon Stock along the Ecotone between Deciduous Dipterocarp Forest and Lower Montane Evergreen Forest at Doi Suthep–Pui National Park, Chiang Mai Province

สุธีระ เหิมฮึก[1] อัจฉรา จิ้งจ่าย[2] จักรพงษ์ ทองสวี[3] สถิตย์ ถิ่นกำแพง[3]

และ ดอกรัก มารอด[3*]

[1]คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
[2] ส่วนคุ้มครองสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ
[3] ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
[*]Corresponding-author: Email: dokrak.m@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษาองค์ประกอบของชนิดพรรณไม้ มวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอน บริเวณแนวรอยต่อระหว่างป่าเต็งรัง และป่าดิบเขาระดับต่ำ ได้ทำการศึกษาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ. ศ. 2555 – 2557 ด้วยการวางแปลงถาวรแบบแถบ ขนาด 30 เมตร x 600 เมตร ตั้งแต่ระดับความสูง 900 – 1,100 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการ เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของพรรณไม้ มวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนในรูปมวลชีวภาพ ระหว่างปี พ.ศ.2555 – 2557 บริเวณแนวรอยต่อระหว่างป่าเต็งรัง และป่าดิบเขาระดับต่ำ โดยสำรวจองค์ประกอบของพ รรณไม้ในแปลงถาวร ด้วยการ ติดหมายเลขต้นไม้ ทำการวัดขนาด ความสูง และจำแนกชนิด ต้นไม้ทุกต้นในแปลง ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ทำการประเมินการกักเก็บคาร์บอนจากมวลชีวภาพแต่ละสังคมพืช

ผลการศึกษาพบว่า ในปี พ.ศ. 2557 มีชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 57 วงศ์ 125 สกุล 190 ชนิด เมื่อพิจารณา เปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2555 พบว่ามีชนิดพันธุ์ไม้เพิ่มขึ้น 3 ชนิด มีความหนาแน่น ของต้นไม้ เพิ่มขึ้น 161.5 ต้น/แฮกแตร์ และมีพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้น 1.67 ตารางเมตร/เฮกแตร์ พิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้พบว่ามีการขึ้นร่วมกันของพรรณไม้เต็งรังและป่าดิบเขา เช่น ก่อตาควาย ยางเหียง เต็ง ก่อใบเลื่อม รามเขา และเมียดต้น เป็นต้น มวลชีวภาพในพื้นที่เฉลี่ยเท่ากับ 161.08 ±20.62 ต้น/เฮกแตร์ เพิ่มขึ้นจากปี 2555 4.43 ตัน/เฮกแตร์ และการกักเก็บคาร์บอนในรวมมวลชีวภาพ เฉลี่ยเท่ากับ 75.71 ± 9.69 ต้นคาร์บอน/เฮกแตร์ เพิ่มขึ้นจากปี 2555 2.08 ต้นคาร์บอน/เฮกแตร์ โดยสังคมพืชป่าดิบเขามีมวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด และสังคมพืชพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบ สังคมพืชพันธุ์ไม้ผลัดใบในแนวรอยต่อป่า และสังคมพืชป่าเต็งรังตามลำดับ

คำสำคัญ: แนวรอยต่อระหว่างป่าเต็งรัง และป่าดิบเขา มวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอน ดอยสุเทพ-ปุย นิเวศวิทยาระยะยาว

Abstract: Study on species composition and carbon stock along the ecotone between deciduous dipterocarp forest, DDF, and lower montane evergreen forest, LMF, was conducted at Doi Suthep–Pui National Park, Chiang Mai Province during 2012. The objectives aimed to clarify the species composition and carbon stock along the ecotone area. A permanent belt plot with size 30 m x 600 m was established from 900 to 1,100 m asl. All trees with diameter larger than 1 cm were tagged, measured and identified. Multiply conversion factor of biomass was applied to assess the carbon sequestration.

The results showed that high species numbers were found, 56 families, 126 genera and 191 species. Tree density and basal area were 3,415.75 stem ha^{-1} and 36.94 m^2/ha^{-1}, respectively. The average biomass was 161.08 ±20.62 t/ha^{-1} and total carbon stock was 294.5±12.04 tC/ ha^{-1}, equivalent to 694.62 tCO_2/ha. The importance coexisted species of DDF and LMF at the ecotone was *Quercus brandisiana*, *Dipterocarpus obtusifolius*, *Shorea obtusa*, *Castanopsis tribuloides*, *Myrsine seguinii* and *Litsea martabarnica* etc..

Keywords: ecotone, biomass, carbon stock, Doi Suthep – Pui National Park, long-term ecological research

บทนำ

ปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือการบุกรุกทำลายป่า เป็นปัญหาหลักในการทำลายระบบนิเวศภูเขา (mountain ecosystem) แต่ในพื้นที่อนุรักษ์ (protected area) ปัญหาการบุกรุกทำลายป่ามีการแก้ไขอยู่เรื่อย ๆ ประกอบกับมีการปลูกเสริมฟื้นฟูป่า (reforestation) บ้างในบางพื้นที่ แต่ในปัจจุบันมีปัญหาที่ควบคุมได้ยากที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) เป็นปัญหาที่ทำให้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศภูเขาเปลี่ยนไป ซึ่งในพื้นที่สูงมีอุณหภูมิเป็นตัวกำหนดหลักในการจำกัดเขตพืชพรรณ ถ้าอุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ย่อมส่งผลกระทบต่อชนิดพันธุ์ทั้งพืช และสัตว์ในพื้นที่ โดยเฉพาะชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น (endemic species) ดังนั้น เมื่อพืชพรรณต่าง ๆ เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอาจส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง แล ะองค์ประกอบของพรรณไม้ในพื้นที่ ตลอดจนมวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนที่สะสมในรูปต่าง ๆ ของป่า อาจมีการเปลี่ยนแปลง ทั้งเพิ่มขึ้นหรือน้อยลงตามโครงสร้างของพรรณไม้ในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่ง IPCC (2007) รายงานว่า ปริมาณธาตุคาร์บอนที่ถูกสะสมในระบบนิเวศป่าไม้เป็นแหล่งสะสมที่ใหญ่ที่สุดของโลก โดยป่าไม้จะมีบทบาทเป็นทั้งแหล่งกักเก็บและแหล่งปลดปล่อยคาร์บอน การกักเก็บ ธาตุคาร์บอนนั้นจะผ่านการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) ของพืช แล้วแปรสภาพเป็นเซลลูโลสสะสมในมวลชีวภาพต่าง ๆ โดยเฉพาะเนื้อไม้ ในแต่ละประเภทป่า มีการสะสมธาตุคาร์บอนแตกต่างกัน ถ้าป่านั้นเกิดการเสื่อมโทรมหรือโครงสร้างป่าถูกทำลายการปลดปล่อยธาตุคาร์บอนก็จะมากกว่าการสะสมธาตุคาร์บอน (ลดาวัลย์ และคณะ, 2550)

แนวรอยต่อป่า (ecotone) โดยเฉพาะแนวรอยต่อระหว่างป่าผลัดใบและไม่ผลั ดใบในพื้นที่ระบบนิเวศภูเขานั้น พรรณไม้ทั้งสองกลุ่มย่อมมีการแก่งแย่งแข่งขันเพื่อที่ยึดครองพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการตั้งตัว ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านปัจจัยแวดล้อมจากสภาวะต่าง ๆ อาจส่งผลต่อโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ในช่วงนี้ไม่น้อย และการที่มีการสำรวจในพื้นที่นี้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะยาวย่อมเกิดผลดีต่อการสรุปหาการเปลี่ยนแปลงของสังค มพืชได้ง่าย และเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงมวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่อีกนัยหนึ่ง ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้มี วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของพรรณไม้ มวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนในรูปมวลชีวภาพระหว่างปี พ.ศ.2555 – 2557 บริเวณแนวรอยต่อ ระหว่างป่าเต็งรัง และ ป่าดิบเขาระดับต่ำ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. สถานที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ –ปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ลักษณะภูมิประเทศ เป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนอยู่ในแนวเทือกเขาถนนธงไชยความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 330-1,685 เมตรจากระดับน้ำทะเล

สภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 2-23 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 1,350-2,500 มิลลิเมตร โดยมีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 139 วัน และมีค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 70-80 เปอร์เซ็นต์ พบ ชนิดป่า 4 ชนิด ภายในพื้นที่อุทยานฯ คือ 1)ป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest) พบกระจายบริเวณสันเขาตั้งแต่ระดับความสูง 330 – 900 เมตร จากระดับน้ำทะเล พรรณไม้เด่น ได้แก่ เต็ง ยางพลวง ยางเหียง ก่อแพะ แข้งกวางดง เป็นต้น 2) ป่าผสมผลัดใบ (mixed deciduous forest) พบกระจาย

ทั่วไปในพื้นที่ ระหว่างระดับความสูง 330–600 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีไผ่หลายชนิดขึ้นปะปนอยู่ พรรณไม้เด่น ได้แก่ ประดู่ แดง ตะแบกเลือด เป็นต้น 3) ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) พบกระจายใกล้แหล่งน้ำ หรือตามหุบเขา ตั้งแต่ระดับความสูง 400–1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล พรรณไม้เด่นได้แก่ ทะโล้ ยางแดง และยางนา และ 4) ป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower montane forest) พบตั้งแต่ความสูง 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล พรรณไม้เด่น ได้แก่ ก่อใบเลื่อม ก่อเดือย มณฑา สารภีดอย และจำปีป่า เป็นต้น (กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช,2552)

2. การเก็บข้อมูล

2.1 ทำการคัดเลือกพื้นที่ให้ครอบคลุมระหว่างป่าผลัดใบ และไม่ผลัดใบของพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเล 900 – 1,100 เมตร ณ สถานที่ศึกษาเป็นแนวรอยต่อระหว่างป่าเต็งรังและป่าดิบเขาระดับต่ำ

2.2 ทำการวางแปลงถาวรแบบแถบ (belt permanent plot) ให้ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่จุดต่ำสุดจนถึงจุดสูงสุดของพื้นที่ โดยได้ขนาด 30 x 600 เมตร ทำการแบ่งแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร (รวมทั้งหมด 180 แปลงย่อย)

2.3 ทำการสำรวจองค์ประกอบของพรรณไม้ โดยติดหมายเลขต้นไม้ทุกต้น ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height, DBH, 1.30 เมตร) ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไป ทำการวัดขนาด บันทึกพิกัดของไม้ในแปลง และจำแนกชนิด ครั้งแรกในเดือนมีนาคม 2555 และครั้งที่ 2 ในเดือนมีนาคม – เมษายน 2557

3. วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ดัชนีค่าความสำคัญ (Importance value index, IVI) ของพรรณไม้ โดยวิเคราะห์พรรณไม้ตั้งแต่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ขึ้นไปทั้งข้อมูลในปี 2555 และ 2557 โดยได้จากการ คำนวณหาค่าพื้นที่หน้าตัด (Basal area, Ba) ความหนาแน่น (Density, D) ความเด่นของพื้นที่หน้าตัด (Dominance, Do) และความถี่ (Frequency, F) จากนั้นทำการหา ค่าความสัมพัทธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าว คือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density, RD) ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance, RDo) และความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency, RF) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพัทธ์ทั้งสามค่า คือ ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพรรณไม้

3.2 ผลผลิตมวลชีวภาพ

นำข้อมูลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และความสูงของต้นไม้ที่วัดได้ มาประเมินผลผลิตมวลชีวภาพต้นไม้จากสมการแอลโลเมตรี ที่มีการศึกษาไว้โดย Ogino *et al*., (1967) และ Tsutsumi *et al*., (1983) ดังสมการต่อไปนี้

สังคมพืชป่าเต็งรัง

$Ws = 189(DBH^2H)^{0.902}$

$Wb = 0.12(Ws)^{1.204}$

$^{1/}Wl = (11.4/Ws)^{0.09} + 0.172$

$WT = Ws+Wl+Wb$

สังคมพืชป่าดิบเขา

$Ws = 0.0509(DBH^2H)^{0.919}$

$Wb = 0.00893(DBH^2H)^{0.977}$

$Wl = 0.014(DBH^2H)^{0.669}$

$Wr = 0.0313(DBH^2H)^{0.805}$

$WT = Ws+Wl+Wb+Wr$

เมื่อ Ws คือ น้ำหนักแห้งส่วนลำต้น (กิโลกรัม)
Wb คือ น้ำหนักแห้งส่วนกิ่ง (กิโลกรัม)
Wl คือ น้ำหนักแห้งส่วนใบ (กิโลกรัม)
WR คือ น้ำหนักแห้งส่วนราก (กิโลกรัม)
DBH คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก
H คือ ความสูงทั้งหมดของต้นไม้

3.3 การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ

คำนวณจากสูตร

การกักเก็บคาร์บอน =มวลชีวภาพ xความเข้มข้นของคาร์บอน

(ตัน/เฮกแตร์) (ตัน/เฮกแตร์) (ร้อยละ)

IPCC (2006) กรณีที่ไม่ทราบค่าความเข้มข้นของคาร์บอน สามารถใช้ค่ากลาง (default value) ได้กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.47 หรือร้อยละ 47 ของน้ำหนักแห้ง

ผลและวิจารณ์

1. องค์ประกอบพรรณไม้

ปี 2555 พบชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 57 วงศ์ (Family) 124 สกุล (Genera) 187 ชนิด (Species) โดยมีวงศ์เด่น เนื่องจากมีพื้นที่หน้าตัด (Basal area) ต่อเฮก

แตร์ มาก 5 อันดับแรก ได้แก่ วงศ์ไม้ก่อ (Fagaceae) วงศ์ไม้ยาง (Dipterocarpaceae) วงศ์ไม้ทะโล้ (Theaceae) วงศ์ไม้เข็ม (Rubiacae) และวงศ์ไม้หว้า (Myrtaceae) (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญ 10 อันดับแรก ได้แก่ ก่อตาควาย ทะโล้ ยางเหียง เมียดต้น รามเขา ก่อใบเลื่อม ก่อเดือย แข้งกวางดง และเต็ง เป็นต้น โดยมีค่าเท่ากับ 20.11, 14.25, 13.49, 13.0, 12.96, 11.99, 11.54, 9.44 และ 9.21 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1)

ปี 2557 พบชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 57 วงศ์ (Family) 125 สกุล (Genera) 190 ชนิด (Species) โดยมีวงศ์เด่น เนื่องจากมีพื้นที่หน้าตัด (Basal area) ต่อเฮกแตร์ มาก 5 อันดับแรกซึ่งเป็น 5 อันดับเดิมจากที่ 2555 ประกอบด้วย วงศ์ไม้ก่อ (Fagaceae) วงศ์ไม้ยาง (Dipterocarpaceae) วงศ์ไม้ทะโล้ (Theaceae) วงศ์ไม้เข็ม (Rubiacae) และวงศ์ไม้หว้า (Myrtaceae) (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญ 10 อันดับแรก ได้แก่ ก่อตาควาย ทะโล้ รามเขา เมียดต้น ยางเหียง ก่อใบเลื่อม แข้งกวางดง ก่อเดือย และเต็ง เป็นต้น มีค่าเท่ากับ 20.72, 15.05, 13.86, 13.37, 12.29, 10.57, 9.29 และ 8.65 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1)

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นรวมของปี 2555 และปี 2557 พบว่าความหนาแน่นรวมเพิ่มขึ้น 163 ต้น/เฮกแตร์ ในส่วนพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้น 3.34 ตารางเมตร/เฮกแตร์ เห็นได้ว่าเมื่อทำการวัดซ้ำโดยเว้นระยะ 2 ปี ต้นไม้ในแปลงตัวอย่างมีขนาดความโตเพิ่มขึ้น โดยพิจารณาจากความเพิ่มขึ้นของพื้นที่หน้าตัด และมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนต้นไม้ที่มีขนาดมากกว่า 1 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาจากการเพิ่มขึ้นของความหนาแน่นของต้นไม้

ในกรณีพิจารณาเปรียบเทียบค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ (IVI) 10 ชนิดแรกระหว่างปี 2555 และปี 2557 พบว่า 10 อันดับแรก ยังคงเป็น 10 ชนิดเดิม แต่มีการสลับลำดับกันบ้าง กล่าวคือ กลุ่มพรรณไม้เบิกนำของป่าดิบเขา (pioneer species of montane forest) เช่น รามเขา เมียดต้น มีอัตราการเติบโตรวดเร็วในพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่แนวรอยต่อระหว่างป่านี้มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การตั้งตัวของพรรณไม้ทั้งกลุ่มป่าดิบเขาและป่าเต็งรัง (สุธีระ, 2557)

2.มวลชีวภาพ

การปร ะเมินมวลชีวภาพในพื้นที่แนวรอยต่อระหว่างเต็งรังและป่าดิบเขาระดับต่ำ มีข้อจำกัดจากสูตรและค่าคงที่ของการคำนวณ ดังนั้นจึงต้องทำการแบ่งพื้นที่ตามรายงานของ สุธีระ และคณะ (2556) ที่จัดลำดับหมู่ไม้ตามปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแนวรอยต่อป่าดอยสุเทพปุย กล่าวไว้ว่าพื้นที่ที่ มีความสูงไม่เกิน 940 เมตร เป็นสังคมพืชป่าเต็งรัง พื้นที่ที่มีความสูงระหว่าง 941 – 980 เป็นแนวรอยต่อระหว่างป่า และพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 980 เมตร เป็นสังคมพืชป่าดิบเขา

ปี 2555 พบว่ามวลชีวภาพ เฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 161.65±25.62 ต้น/เฮกแตร์ โดยสังคมพืชป่าดิบเขามีมวลชีวภาพมากที่สุด 182.78 ต้น/เฮกแตร์ ลองลงมาได้แก่ สังคมพืชป่าเต็งรัง และ สังคมพืชแนวรอยต่อป่า มีมวลชีวภาพเท่ากับ 148.55 และ 147.63 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยสังคมพืชแนวรอยต่อป่าแยกเป็นมวลชีวภาพของพรรณไม้ผลัดใบ และไม่ผลัดใบ มีมว ลชีวภาพเท่ากับ 170.64 และ 124.62 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยมีมวลชีวภาพมากในลำต้น กิ่ง และใบ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 3)

ปี 2557 พบว่ามวลชีวภาพเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 183.52±24.60 ต้น/เฮกแตร์ โดยสังคมพืชป่าดิบเขามีมวลชีวภาพมากที่สุด 183.52 ต้น/เฮกแตร์ ลองลงมาได้แก่ สังคมพืชป่าเต็งรัง และสังคมพืชแนวรอยต่อป่า มีมวลชีวภาพเท่ากับ 153.77 และ 153.18 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยสังคมพืชแนวรอยต่อป่าแยกเป็นมวลชีวภาพของพรรณไม้ผลัดใบ และไม่ผลัดใบ มีมวลชีวภาพเท่ากับ 170.92 และ 136.12 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยมีมวลชีวภาพ มากในลำต้น กิ่ง และใบ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 3)

เห็นได้ว่าในแนวรอยต่อระหว่างป่า ทั้งสองปีกลุ่มไม้ผลัดใบมีมวลชีวภาพมากกว่ากลุ่มไม้ไม่ผลัดใบ เนื่องมาจากกลุ่มไม้ผลัดใบมีขนาดใหญ่ และมีจำนวนต้นที่มากกว่า และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นที่มีการศึกษาไว้ พบว่า สังคมพืชป่าเต็งรังมีมวลชีวภาพน้อยกว่าป่าเต็งรังระดับสูงที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งศึกษาไว้โดย ชมพู่ และสคาร (2551) แต่มีค่ามากกว่าสังคมพืชป่าธรรมชาติที่มีพรรณไม้ป่าเต็งรังเด่น บริเวณป่าธรรมชาติวัดจันทร์ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งศึกษาไว้โดย ลดาวัลย์ และคณะ (2557) ส่วนในสังคมป่าดิบเขา มีมวลชีวภาพใกล้เคียงกับป่าดิบเขาอุทยาน

แห่งชาติดอยอินทนนท์ ชมพู่ และสคาร (2551) และมีมวลชีวภาพมากกว่าป่าดิบเขาอุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย ที่ศึกษาไว้โดย ธนพงศ์ (2542)

มวลชีวภาพที่ทำการศึกษาทั้ง 2 ปีพบว่า มีการเพิ่มขึ้นทุกสังคมพืช โดยเฉพาะกลุ่มพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบในแนวรอยต่อป่า มีการสะสมมวลชีวภาพเพิ่มขึ้นมากกว่าสังคมพืชอื่น อาจเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่หน้าตัด และความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มพรรณไม้เบิกนำของป่าดิบเขา เช่นเดียวกับค่าดัชนีความ สำคัญข้างต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ- ปุย และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม โครงการนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากสภาวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารอ้างอิง

ก่องกานดา ชยามฤต และคริสเตียน พุฟ. 2550. **พรรณไม้ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์**. กรุงเทพฯ: สำนักอุทยานแห่งชาติ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

จำลอง เพ็งคล้าย และคณะ. 2549. **พรรณไม้วงศ์ไม้ก่อของไทย**. จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT. โรงพิมพ์ กรุงเทพ (1984) จำกัด กรุงเทพฯ.

ดอกรัก มารอดและอุทิศ กุฏอินทร์.2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้.** โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วิชญ์ภาส สังพาลี. 2545. **ลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของสังคมพืชป่าผลัดใบตามการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเล ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุคิด เรืองเรื่อ. 2552. **ลักษณะโครงสร้างสังคมพืชป่าดิบเขาในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bunyavejchewin,S. , P.J.Baker, J.V.Lafrankie and P.S. Ashton. 2001. **Stand structure of a seasonal dry Evergreen forest at Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, western Thailand**. Nat.Hist.Bull.Siam. Soc. 49: 89 – 106.

Pongsak Sahunalu. 2009. **Spatial Distribution and Size Structure Patterns of Tree Species in the Long-term Dynamic Plots of Sakaerat Deciduous Dipterocarp Forest, Northeastern Thailand,** Journal of Forest Management 3(6) : 21-34.

Odum, Eugene Pleasants. 1913. **Fundamentals of Ecology**. Alumni Foundation Professor of Zoology, University of Georgia Athens, Georgia.

ผลกระทบของไฟต่อการกักเก็บและปลดปล่อยคาร์บอนเหนือพื้นดินในป่าพรุควนเคร็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช

Effects of fire on aboveground carbon storage and emission at Kuan Kreng Peat forest, Nakorn Sri Thammarat Province

มนัสวี เกื้อวงค์ [1*] กอบศักดิ์ วันธงไชย[1] และ สาพิศ ดิลกสัมพันธ์[1]
[1]ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
*Corresponding author: Email; manadsawee74@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาผลกระทบของไฟต่อการกักเก็บและปลดปล่อยคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินในป่าพรุควนเคร็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยจำแนกพื้นที่ศึกษาเป็น 3 ทรีทเมนต์ ได้แก่ ป่าเสม็ดในที่ลุ่ม ป่าเสม็ดในที่ดอน และทุ่งหญ้าต่างๆ วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design,CRD) โดยวางแปลงตัวอย่างขนาด 30 x 30 เมตร ทรีทเมนต์ละ 4 ซ้ำ ผลจากการศึกษา ป่าเสม็ดในที่ลุ่มมีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด 37.03 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่สูญเสียไปจากไฟไหม้ 4.35 ตันต่อเฮกแตร์ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด 17.71 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ สูญเสียคาร์บอนจากการถูกไฟไหม้ทั้งหมดเท่ากับ 4.10 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ หรือคิดเทียบเท่าเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่ากับ 15.05 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ ป่าเสม็ดในที่ดอนมีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด 58.94 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่สูญเสียไปจากไฟไหม้ 9.70 ตันต่อเฮกแตร์ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด 28.43 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ สูญเสียคาร์บอนจากการถูกไฟไหม้ทั้งหมดเท่ากับ 7.00 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ หรือคิดเทียบเท่าเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่ากับ 25.69 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ ทุ่งหญ้ามีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด 12.65 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่สูญเสียไปจากไฟไหม้ 7.46 ตันต่อเฮกแตร์ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด 5.39 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ สูญเสียคาร์บอนจากการถูกไฟไหม้ทั้งหมดเท่ากับ 3.01 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ หรือคิดเทียบเท่าเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่ากับ 11.05 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์

คำสำคัญ : การกักเก็บคาร์บอน การปลดปล่อยคาร์บอน ไฟป่า ป่าพรุ

Abstract: This research aims to study the effects of fire on above ground carbon storage and emission at Kuan Kreng peat forest at Nakorn Sri Thammarat province. The study site was divided in 3 treatments; lowland melalenca forest, highland melalenca forest, and grasslands. The research was conducted in completely randomized design (CRD) by the sample plot 30 x 30 m. and 4 times in each treatment. The study found that lowland melalenca forest on above ground biomass of 37.03 t/ha., on above ground biomass loss from fire with 4.35 t/ha., the amount of above ground carbon storage in 17.71 t C/ha, and the carbon loss from fire of 4.10 tons of carbon per hectare or equivalent to carbon dioxide was 15.05 t CO_2/ha.The highland melalenca forest on above ground biomass of 58.94 t/ha., on above ground biomass loss by fire with 9.70 t/ha., the amount of above ground carbon storage in 28.43 t C/ha , and the carbon loss by fire with 7.00 t C/ha or equivalent to carbon dioxide was 25.69 t CO_2/ha.The grasslands on above ground biomass of 12.65 t/ha., on above ground biomass loss by fire with 7.46 t/ha., the amount of above ground carbon storage in 5.39 t C/ha, and the carbon loss from fire of 3.01 t C/ha or equivalent to carbon dioxide was 11.05 t CO_2/ha.

Keywords: Carbon storage, Emission, Forest Fire, and Peat Swamp Forest

บทนำ

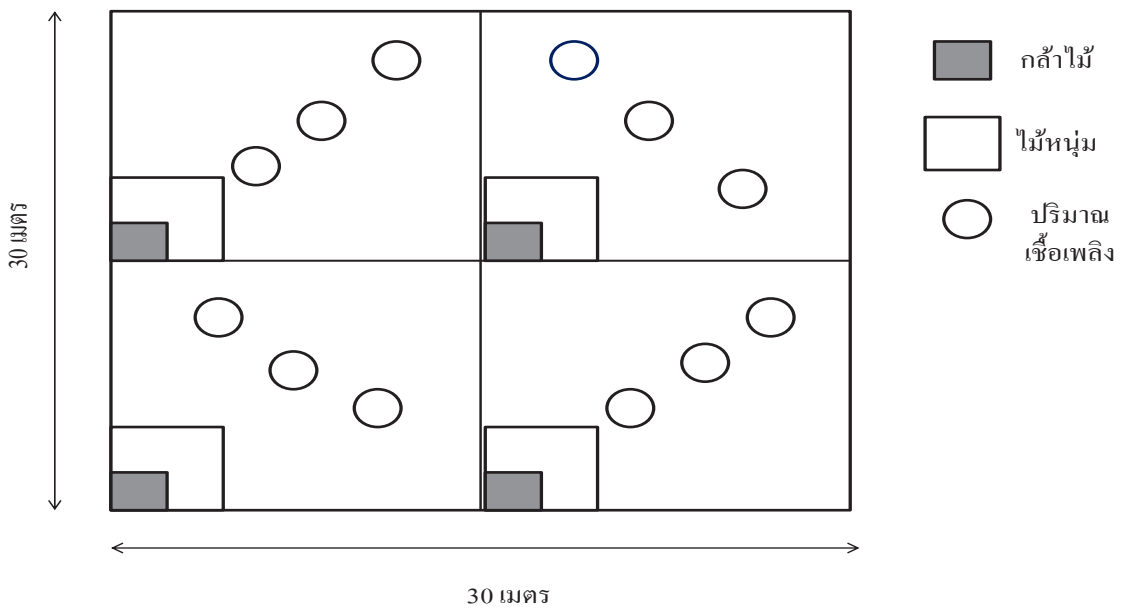
จากเหตุการณ์ไฟไหม้ป่าพรุควนเคร็งในปี พ .ศ. 2555 สาเหตุของการเกิดไฟไหม้ เกิดจากการกระทำของมนุษย์ การเกิดไฟป่าแต่ละครั้งส่งผลต่อการสูญเสียคาร์บอนจากพื้นที่จากเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ เช่น ไม้พื้นล่าง ซากพืช ต้นเสม็ด และชั้นพรุ จากการศึกษาของ กอบศักดิ์ (2556) พบว่ามวลชีวภาพของไม้เสม็ดในพื้นที่ก่อนไฟไหม้พบว่ามีอยู่มากถึงประมาณ 43.8 ตันต่อเฮกแตร์โดยเมื่อเกิด ไฟไหม้ขึ้นพบว่ามวลชีวภาพของไม้เสม็ดและเชื้อเพลิงในป่าหายไปทั้งสิ้น 47.7 ตันต่อเฮกแตร์ ซึ่งคิดเป็นปริมาณคาร์บอนที่สูญหายไปจากเหตุการณ์ไฟไหม้ครั้งนี้ 22.42 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ หรือคิดเทียบเท่าเป็นปริมาณก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่ากับ 82.28 ตันคาร์บอนไดออกไซ ด์ต่อเฮกแตร์ ศิริ (2543) ได้ศึกษาลักษณะของไฟในป่าพรุของประเทศไทยในแง่ของการจัดการไฟป่าว่ามีลักษณะเป็นไฟแบบกึ่งผิวดินและกึ่งใต้ดิน (semi ground fire) โดยมีการลุกลามบนผิวดินให้เห็นเปลวไฟและในขณะเดียวกันก็มีการลุกลามของไฟใต้ดินอยู่ด้วย การควบคุมไฟในป่าพรุกระทำ ได้ยาก เพราะไม่อาจรู้ทิศทางการลุกลามและพื้นที่ที่ลุกลามอยู่ใต้ดิน

เนื่องจากการเกิดไฟป่าแต่ละครั้งส่งผลต่อการสูญเสียค าร์บอน แต่ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบ ของไฟต่อการกักเก็บและปลดปล่อยคาร์บอนในป่าพรุในประเทศไทย ยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่ อเป็นข้อมูลในการประกอบการประเมินคาร์บอนและเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาโลกร้อน

วิธีการศึกษา

1.การเลือกพื้นที่และการวางแปลงทดลอง

การศึกษาผลกระทบของไฟต่อการกักเก็บและปลดปล่อยคาร์บอน ในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน ในป่าพรุควนเคร็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำแนกพื้นที่ศึกษาเป็น 3 ทรีทเมนต์ ได้แก่ ป่าเสม็ดในที่ดอน ป่าเสม็ดในที่ลุ่ม และทุ่งหญ้าต่างๆ วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design,CRD) โดยวางแปลงตัวอย่างขนาด 30x 30 เมตร ในแต่ละทรีทเมนต์จำนวน 4 ซ้ำ



ภาพที่ 1 การวางแผนการทดลอง

2. การเก็บข้อมูลก่อนการเผา

1. ภายในแปลงได้แบ่งแปลงออกเป็น 4 แปลงย่อย ขนาด 15 x 15 เมตร ทำแนวกันไฟโดยมีความกว้างประมาณ 10 เมตร สำรวจต้นไม้ในแปลง ติดหมายเลขที่ต้นไม้ทุกต้น วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก ความ

สูงทั้งหมด และความหนาเปลือก โดยใช้ Swedish bark gauge

2. สำรวจไม้หนุ่มและลูกไม้ วางแปลงขนาด 4 x 4 เมตรและวางแปลง 1 x 1 เมตร มุมล่างซ้ายแปลงย่อย 15 x 15 เมตร วัดความโต ความสูง

3. วางแปลง 1 x 1 เมตร จำนวน 12 แปลงในแปลง 30 x 30 เมตร เพื่อสำรวจเชื้อเพลิง วัดความสูงเชื้อเพลิง ร้อยละการปกคลุม เก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงเพื่อไปวิเคราะห์คาร์บอน (carbon content) ด้วยวิธี dry combustion

4. เก็บตัวอย่างไม้เสม็ด (ลำต้น กิ่ง ใบ และเปลือก) เพื่อนำไปวิเคราะห์คาร์บอน (carbon content) ด้วยวิธี dry combustion

3. การเก็บข้อมูลหลังจากการเผา

1. ทำการประเมินความสูงของการเผาโดยสังเกตจากรอยไหม้เกรียมบริเวณลำต้นไม้เสม็ดและวัดความหนาของเปลือกของต้นเสม็ดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป โดยใช้ Swedish bark gauge เจาะที่ตำแหน่งระดับความสูงเพียงอก จำนวน 2 ครั้งในแปลงทุกต้น เพื่อนำไปประเมินปริมาณเปลือก และใบและคาร์บอนในเปลือกและใบที่สูญเสียไฟจากการเผา

2. วางแปลงขนาด 0.5×0.5 ม. จำนวน 8 แปลงในแปลงขนาด 30 x 30 เมตร ใช้เครื่องดูดฝุ่นทำการเก็บสิ่งที่หลงเหลือจากการเผาไหม้ ได้แก่ ส่วนที่ไหม้ไฟ และส่วนที่ไม่ไหม้ไฟ โดยเก็บสิ่งต่างๆให้หมดภายในแปลงที่วางไว้ โดยระวังอย่าให้ดินติดมาด้วย เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอน

4.การดำเนินการในห้องปฏิบัติการ

1. วิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนในพืชและ สิ่งที่หลงเหลือจากการเผาทั้งหมด (ขี้เถ้า ถ่าน และส่วนที่ไม่ไหม้ไฟ) นำตัวอย่างมาอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักจะคงที่ หลังจากนั้น ทำการบดตัวอย่างให้ละเอียด นำไปวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอน (carbon content) ด้วยวิธี dry combustion โดยใช้เครื่องมือ CHNS analyzer (PerkinElmer รุ่น CHNS 2400 series II) ที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาวนวัฒนวิทยา

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมวลชีวภาพการสะสมและการสูญเสียคาร์บอน คำนวณหาปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (above-ground biomass) ของพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้ใช้สมการแอลโลเมตรีของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ที่ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้แล้ว สมการมวลชีวภาพของไม้เสม็ด พลากร (ติดต่อส่วนตัว) สมการไม้ตาย วรรณพร (2557) สำหรับมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงอื่นๆ ซึ่งไม่ใช่ไม้ยืนต้น (หญ้า ไม้พื้นล่ าง) จะทำการประเมิน จากตั วอย่างที่สุ่มมาอบแห้งเพื่อคำนวณมวลชีวภาพต่อไป

การคำนวณมวลชีวภาพของเปลือกเสม็ดที่ถูกไฟไหม้ = มวลชีวภาพของเปลือก × $\frac{\text{ความสูงรอยไหม้}}{\text{ความสูงทั้งหมด}}$

การคำนวณมวลชีวภาพของใบเสม็ดที่ถูกไฟไหม้ = มวลชีวภาพของใบ × $\frac{\text{ความสูงรอยไหม้—ความสูงฐานเรือนยอด}}{\text{ความสูงทั้งหมด—ความสูงฐานเรือนยอด}}$

วิเคราะห์การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของไม้ยืนต้น เชื้อเพลิงที่เป็นไม้พื้นล่างต่างๆ รวมทั้งสิ่งที่หลงเหลือภายหลังการเผา โดยใช้ปริมาณคาร์บอนในส่วนต่างๆ ของพืชเหล่านั้น และน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ ของพืช

คาร์บอนทั้งหมด = ร้อยละคาร์บอน × มวลชีวภาพ (ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์)

ปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียจากการเผาป่าพรุในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินคำนวณโดยการนำปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่ทั้งหมดก่อนการเผาลบปริมาณคาร์บอนในสิ่งที่หลงเหลือภายหลังการเผา (ขี้เถ้า ถ่าน ส่วนที่ไม่ไหม้ไฟ)

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์ การกักเก็บคาร์บอนและการปลดปล่อย ด้วยวิธีการวิเคราะห์ ความแปรปรวน (analysis of variance; ANOVA) และทำการจัดกลุ่มโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิต

ผลและวิจารณ์

1. มวลชีวภาพต้นเสม็ดก่อนเผา และมวลชีวภาพต้นเสม็ดถูกเผา

ผลการศึกษาพบว่าป่าเสม็ดในที่ลุ่มมีมวลชีวภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ 28.04 ตันต่อเฮกแตร์ ป่าเสม็ดในที่ดอนมีมวลชีวภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ 44.83 ตันต่อเฮกแตร์ (ตารางที่ 1) เนื่องจากเมื่อเกิดไฟไหม้ยังไม่ได้ส่งผลกระทบต่อ ลำต้นทันที จึงไม่ได้สูญเสียมวลชีวภาพของลำต้น ดังนั้นมีมวลชีวภาพของเปลือกและใบที่สูญเสียไปจากไฟไหม้ ในป่าเสม็ดที่ลุ่มมวลชีวภาพของเปลือกและใบที่สูญเสียไปจากไฟไหม้ 0.60 และ 0.02 ตันต่อเฮกแตร์ ในป่าเสม็ดที่ดอนมวลชีวภาพของเปลือกและใบที่สูญเสียไปจากไฟไหม้ 0.42 และ 0.52 ตันต่อเฮกแตร์

ผลการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ กอบศักดิ์ (2556 โดยมีค่าเฉลี่ย 43.81 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพของใบมีค่าเท่ากับ 1.42 ตันต่อเฮกแตร์ มีปริมาณเปลือกเท่ากับ 1.70 ตันต่อเฮกแตร์ มวลชีวภาพของใบที่สูญเสียไปจากไฟไหม้ และมวลชีวภา พของเปลือกที่สูญเสียไปจากไฟไหม้ พบว่ามีการสูญเสียเท่ากับ 0.60 และ 0.39 ตันต่อเฮกแตร์ การศึกษาครั้งนี้มีค่าน้อยกว่าวรรณพร (2557) มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 51.79 ตันต่อเฮกแตร์ และผลการศึกษาครั้งนี้ มีปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินสูงกว่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่รายงานโด ย Tange *et al.* (2000) ซึ่งศึกษาผลผลิตมวลชีวภาพป่าเสม็ดขาวในพื้นที่พรุบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส ที่รายงานว่ามีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินประมาณ 6 – 16 ตันต่อเฮกตาร์

ตารางที่ 1 มวลชีวภาพของต้นเสม็ดในส่วนต่างๆ (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ลักษณะพื้นที่	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงทั้งหมด (เมตร)	ความหนาแน่น (จำนวนต้น/เฮกแตร์)	ต้นไม้ (ตัน/เฮกแตร์)				
				มวลชีวภาพต้น	มวลชีวภาพกิ่ง	มวลชีวภาพใบ	มวลชีวภาพเปลือก	มวลชีวภาพรวม
ที่ลุ่ม	9.68	7.27	1125.00	15.98	6.49	2.96	2.61	28.04
	(2.88)	(1.62)	(407.18)	(12.50)	(3.23)	(1.62)	(1.62)	(18.89)
ที่ดอน	12.29	9.31	1119.44	27.01	7.53	3.31	4.61	44.83
	(2.12)	(1.90)	(364.40)	(15.03)	(4.56)	(1.05)	(2.51)	(22.78)
F-value	2.134	2.683		1.27	1.51	0.13	1.78	1.29

2. ปริมาณเชื้อเพลิงก่อนเผา สิ่งที่หลงเหลือจากการเผาและเชื้อเพลิงที่ถูกเผา

ผลการศึกษา พบว่าเชื้อเพลิงแบ่งได้เป็น ซากพืชกับไม้พื้นล่าง สิ่งที่หลงเหลือจากการเผาแบ่งออกเป็น ขี้เถ้ากับส่วนไม่ไหม้ไฟ และปริมาณเชื้อเพลิงที่ถูกเผา ป่าเสม็ดในที่ลุ่มมีซากพืช ไม้พื้นล่าง ไม้ตาย ขี้เถ้า ส่วนไม่ไหม้ไฟ และปริมาณเชื้อเพลิงที่ถูกเผาเฉลี่ยเท่ากับ 5.32, 3.40, 0.27, 0.74, 6.27 และ 1.71 ตันต่อเฮกแตร์ ป่าเสม็ดในที่ดอนมีซากพืช ไม้พื้นล่าง ไม้หนุ่ม ขี้เถ้า ส่วนไม่ไหม้ไฟ และปริมาณเชื้อเพลิงที่ถูกเผาเฉลี่ยเท่ากับ 9.36, 4.37, 0.39, 1.45, 5.93 และ 6.35 ตันต่อเฮกแตร์ ทุ่งหญ้ามีซากพืช ไม้พื้นล่าง ขี้เถ้า ส่วนไม่ไหม้ไฟ และปริมาณเชื้อเพลิงที่ถูกเผาเฉลี่ยเท่ากับ 6.34, 6.31, 1.06, 4.13 และ 7.46 ตันต่อเฮกแตร์ (ตารางที่ 2) จากการศึกษาครั้งนี้ปริมาณเชื้อเพลิงในทุ่งหญ้าถูกเผาไ หม้ไปร้อยละ 59.72 เนื่องจากการไฟไหม้ทุ่งหญ้าเฉพาะ ส่วนข้างบนแต่ไม่ได้ลงไปถึงตอหญ้า เนื่องจากตอหญ้ามีความชื้นมากและเชื้อเพลิงประเภทซากพืชติดดินมีความชื้นมากด้วย จากการศึกษาของกอบศักดิ์ (2556) พบว่าปริมาณของเชื้อเพลิงเฉลี่ยในพื้นที่ก่อนไฟไหม้ประกอบด้วยเชื้อเพลิ งประเภทซากพืชและเชื้อเพลิงประเภทไม้พื้นล่างมีค่าเท่ากับ 40.25 และ 8.99 ตันต่อเฮกแตร์ ซึ่งหลังจากพื้นที่ถูกไฟไหม้ไปพบว่า ปริมาณมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงเศษซากพืชและไม้พื้นล่างเหล่านี้ลดลงเหลือ 10.82 และ 0.08 ตันต่อเฮกแตร์

ตารางที่ 2 ปริมาณเชื้อเพลิงก่อนเผา สิ่งที่หลงเหลือจากการเผา และเชื้อเพลิงที่ถูกเผา (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

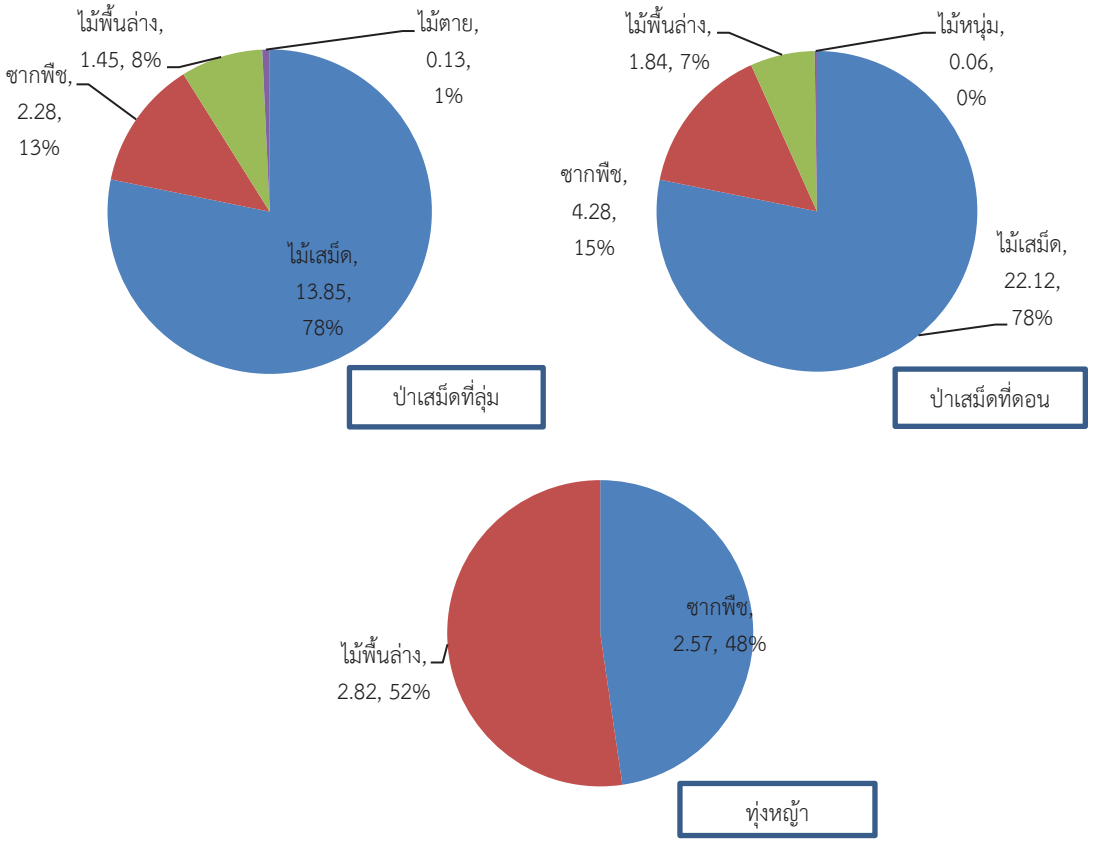
ลักษณะพื้นที่	เชื้อเพลิง (ตัน/เฮกแตร์)							
	ก่อนเผา			หลังเผา			สูญเสียไป	
	ซากพืช	ไม้พื้นล่าง	รวม	ขี้เถ้า	ส่วนที่ไม่ไหม้ไฟ	รวม	ตัน/แฮกแตร์	ร้อยละ
ที่ลุ่ม	5.32	3.40	8.72	0.50	5.00	5.50	3.22	32.47
	(2.36)	(3.40)	(2.56)	(0.41)	(2.65)	(2.48)	(3.71)	(31.34)
ที่ดอน	9.36	4.37	13.72	1.45	5.93	7.37	6.35	43.38
	(5.62)	(2.81)	(4.85)	(1.18)	(4.32)	(3.38)	(5.24)	(27.22)
ทุ่งหญ้า	6.34	6.31	12.65	1.06	4.13	5.19	7.46	59.72
	(3.94)	(3.59)	(1.03)	(0.88)	(2.87)	(3.75)	(3.33)	(26.80)
F-value	1.003	0.818	2.674	1.162	0.286	0.529	1.112	0.92

3. ปริมาณคาร์บอนก่อนไฟไหม้ ปริมาณคาร์บอนที่หลงเหลือ และปริมาณคาร์บอนที่สูญหาย

การหาร้อยละคาร์บอนในเชื้อเพลิงแต่ละประเภท พบว่า ความเข้มข้นคาร์บอนโดยน้ำหนักแห้งของลำต้นเฉลี่ยร้อยละ 47.89 (ตารางที่ 3) ผลการศึกษาครั้งนี้มีค่าน้อยกว่า การศึกษาของสุรเชษฐ์ (2551) ซึ่งศึกษาปริมาณคาร์บอนโดยน้ำหนักแห้งในไม้โกงกางใบเล็ก, โปรงแดง และถั่วขาว บริเวณเกาะลันตา จังหวัดกระบี่ โดยใช้วิธีการหาคาร์บอนด้วยวิธี dry combustion เหมือนกัน พบว่า ความเข้มข้นของคาร์บอนโดยน้ำหนักแห้งของลาต้นเฉลี่ยร้อยละ 48.64 และการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ปริมาณคาร์บอนที่ได้มีค่าสูงกว่าปริมาณคาร์บอนที่รายงาน โดยชลิตา และลดาวัลย์ (2551) ซึ่งศึกษาปริมาณคาร์บอน (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง) ในไม้โกงกางใบเล็ก ในบริเวณสวนป่าชายเลน อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้วิธีการหาคาร์บอนด้วยวิธี dry combustion พบว่ามีปริมาณคาร์บอนบริเวณลำต้นร้อยละ 46.51

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ร้อยละความเข้มข้นคาร์บอนในเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ (_) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลักษณะพื้นที่	ปริมาณร้อยละความเข้มข้นคาร์บอน							
	ซากพืช	ไม้พื้นล่าง	ขี้เถ้า	ส่วนไม่ไหม้ไฟ	ลำต้น	กิ่ง	ใบ	เปลือก
ที่ลุ่ม	42.81	42.50	15.46	40.72	47.89	49.41	51.51	56.31
	(0.65)	(0.24)	(0.32)	(4.28)	(0.94)	(1.28)	(1.52)	(2.29)
ที่ดอน	44.45	42.30	28.77	41.71	47.89	49.41	51.51	56.31
	(2.85)	(0.85)	(6.86)	(1.37)	(0.94)	(1.28)	(1.52)	(2.29)
ทุ่งหญ้า	41.60	43.60	13.50	42.45	-	-	-	-
	(2.33)	(2.58)	(4.83)	(4.11)	-	-	-	-



ภาพที่ 2 ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินในป่าเสม็ดที่ลุ่ม ป่าเสม็ดที่ดอน

ตารางที่ 4 ปริมาณคาร์บอนก่อนไฟไหม้ ปริมาณคาร์บอนที่หลงเหลือ และปริมาณคาร์บอนที่สูญหาย (_) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในเชื้อเพลิง (ตัน/เฮกแตร์)								
ลักษณะพื้นที่	คาร์บอนก่อนเผา			คาร์บอนหลังเผา			คาร์บอนที่สูญเสียไป	
	ซากพืช	ไม้พื้นล่าง	รวม	ขี้เถ้า	ส่วนที่ไม่ไหม้ไฟ	รวม	ตัน/เฮกแตร์	ร้อยละ
ที่ลุ่ม	2.28	1.45	3.73	0.08	2.11	2.19	1.55	36.86
	(1.04)	(1.46)	(1.09)	(0.06)	(1.27)	(1.25)	(1.76)	(35.76)
ที่ดอน	4.28	1.84	6.12	0.43	2.48	2.91	3.21	48.07
	(2.76)	(1.16)	(2.44)	(0.39)	(1.86)	(1.57)	(2.81)	(31.70)
ทุ่งหญ้า	2.57	2.82	5.39	0.71	1.67	2.38	3.01	54.98
	(1.48)	(1.72)	(0.44)	(0.79)	(1.00)	(1.79)	(2.01)	(34.03)
F-value	1.277	0.93	2.434	1.532	0.326	0.233	0.661	0.29

ผลการศึกษาพบว่าป่าเสม็ดในที่ดอนมีการกักเก็บปริมาณก่อนเผามากที่สุดในไม้เสม็ดและเชื้อเพลิง เท่ากับ 22.12 และ 6.12 ตันต่อเฮกแตร์ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 2) มีค่าน้อยกว่าการศึกษาของ วรรณพร (2557) พบว่ามีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินเฉลี่ย 24.35 ตันต่อเฮกแตร์ การศึกษาของกอบศักดิ์ (2556) พบว่ามีปริมาณคาร์บอนในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินทั้งสิ้น 44.91 ตันต่อเฮกแตร์ ภายหลังเกิดไฟไหม้พบว่าป่าเสม็ดในที่ลุ่มมีปริมาณคาร์บอนที่หลงเหลืออยู่ในขี้เถ้า ส่วนที่ไม่ไหม้ มวลชีวภาพของใบ และมวลชีวภาพของเปลือก เท่ากับ 0.11, 2.58, 0.11 และ 0.34 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ป่าเสม็ดในที่ดอนมีปริมาณคาร์บอนที่หลงเหลืออยู่ในขี้เถ้า ส่วนที่ไม่ไหม้ มวลชีวภาพของใบ และมวลชีวภาพของเปลือก เท่ากับ 0.43, 2.48, 0.27 และ 0.24 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ทุ่งหญ้ามีปริมาณคาร์บอนที่หลงเหลืออยู่ในขี้เถ้า และส่วนที่ไม่ไหม้เท่ากับ 0.71 และ 1.67 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ส่วนคาร์บอนในมวลชีวภาพลำต้นไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากหลังเผ าทันทียังไม่ส่งผลให้ลำต้นตายจึงทำให้ไม่สูญเสียคาร์บอน

ดังนั้นป่าเสม็ดในที่ลุ่มสูญเสียคาร์บอนจากการถูกไฟไหม้ทั้งหมดเท่ากับ 4.10 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ หรือคิดเทียบเท่าเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่ากับ 15.05 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ ป่าเสม็ดในที่ดอนสูญเสียคาร์บอนจากการถูกไฟไหม้ทั้งหมดเท่ากับ 7.00 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ หรือคิดเทียบเท่าเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่ากับ 25.69 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ ทุ่งหญ้าสูญเสียคาร์บอนจากการถูกไฟไหม้ทั้งหมดเท่ากับ 3.01 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ หรือคิดเทียบเท่าเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่ากับ 11.05 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ มีค่าน้อยกว่าการศึกษาของกอบศักดิ์ (2556) จากเหตุการณ์ไฟไหม้ป่าพรุควนเคร็งในปี พ.ศ. 2555 ทำให้คาร์บอนเฉพาะจากส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินสูญหายไปจากพื้นที่ 22.42 ตันต่อ เฮกแตร์ หรือคิดเทียบเท่าเป็นปริมาณก๊าซ
ค าร์บอนไดออกไซด์ได้เท่ากับ 82 . 28 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกแตร์ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของสุดารัตน์ (2555) ในป่าเต็งรังผสมสนโครงการหลวงวัดจันทร์ สูญเสียคาร์บอนไป 1.79-1.81 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ซึ่งมีค่าการสูญเสียคา ร์บอนน้อยกว่าการศึกษาครั้งนี้ เปรียบเทียบกับการศึกษาของกอบศักดิ์และพูลสถิตย์ (2555) ได้ศึกษาการสูญเสียคาร์บอนในไร่ร้างมีการสูญเสียคาร์บอนไปร้อยละ 21 ไร่หมุนเวียนรอบยาวและรอบสั้นมีการสูญเสียคาร์บอนไปร้อยละ 35 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าการศึกษาครั้งนี้ ทำให้เห็นว่าไฟป่าพรุเมื่อเกิดขึ้นมาส่งผลกระทบภาวะโลกร้อนมาก เพราะได้ปลดปล่อยคาร์บอนสู่บรรยากาศมากกว่าไฟป่าชนิดอื่นในประเทศไทย

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาผลกระทบของไฟต่อการกักเก็บและปลดปล่อยคาร์บอนเหนือพื้นดินในป่าพรุควนเคร็ง พบว่าป่าเสม็ดในที่ดอนมีมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากที่สุดเท่ากับ 58.55 ตันต่อเฮกแตร์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 12.29 เซนติเมตร มีความสูงทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 9.31 เมตร ป่าเสม็ดที่ดอนมีการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินมากที่สุดเท่ากับ 28.30 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ทุ่งหญ้ามี ค่าร้อยละการสูญเสียเชื้อเพลิงมากที่สุดเท่ากับ 59.72 ทุ่งหญ้ามีค่า ร้อยละการสูญเสียคาร์บอนมากที่สุดเท่ากับ 54.98

เอกสารอ้างอิง

กอบศักดิ์ วันธงไชย. 2556. **การปะเมินลักษณะเชื้อเพลิง พฤติกรรมไฟป่า การสูญเสียคาร์บอน และผลกระทบของไฟป่าต่อลักษณะโครงสร้างสังคมพืช จากเหตุการณ์ไฟไหม้ป่าพรุควนเคร็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช ปี พ.ศ. 2555**. น. 4-11. *ใน* รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การประเมินความเสียหายของไฟไหม้ป่าครุควนเคร็ง ปี พ.ศ. 2555. ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กอบศักดิ์ วันธงไชย และ พูลสถิตย์ วงศ์สวัสดิ์. 2555. **ผลกระทบของการเผาไร่หมุนเวียนบนพื้นที่สูงต่อการเก็บกักและปลดปล่อยคาร์บอนสู่บรรยากาศ**. วารสารวนศาสตร์ 31 (3): 25-35.

ชลิตา ศรีลัดดา และลดาวัลย์ พวงจิตร. 2549. **การกักเก็บคาร์บอนของสวนป่าชายเลน อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช**. *ใน* การประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ “ป่าชายเลน : รากฐานเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนชายฝั่ง” จังหวัดเพชรบุรี 12-14 กันยายน 2550. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กรุงเทพฯ.

ทาเคชิ ทังเก, เท็ทสุยา คาวาซูเอะ, ทาเคชิ ยามาโนชิตา, ยาซูชิ โมริกาวา, และ ธนิตย์ หนูยิ้ม, 2544. **ผลผลิตมวลชีวภาพป่าเสม็ดขาวในพื้นที่พรุบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส**. รายงานวนวัฒนวิจัยประจำปี 2544. กรมป่าไม้.

วรรณพร แป้นนวล, 2556. **การประเมินการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของไม้ต้นในป่าพรุ ควนเคร็งหลังจากเกิดไฟป่าอย่างรุนแรง เมื่อปี พ.ศ. 2555 ด้วยข้อมูลภาพจากดาวเทียม**. *ใน* เอกสารสัมมนา II ระดับปริญญาโท ภาควิชาการจัดการทรัพยากรป่าไม้, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศิริ อัคคะอัคร. 2543. **การควบคุมไฟป่าสาหรับประเทศไทย.** สานักควบคุมไฟป่า, กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

สุดารัตน์ โอภาชาติ 2555. **ผลของการเผาต่อการสูญเสียคาร์บอนเหนือพื้นดินในป่าเต็งรังผสมสน ณ โครงการหลวงบ้านวัดจันทร์ จังหวัดเชียงใหม่**. โครงงานวนวัฒนวิทยา. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุรเชษฐ์ สีแดง. 2551. **การประมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของป่าชายเลน บริเวณเกาะลันตา จังหวัดกระบี่ ด้วยเทคนิคการสารวจระยะไกล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Tange, T., T. Kawazoe, T. Yamanoshita, Y. Morikawa and T. Nuyim. 2000. **Biomass Production of *Melaleuca cajuputi* Forest in Degraded Peat Swamp of Southern Thailand**. *In* Research Journal of Research and Study Sirinthorn Swamp Forest Center. Volume 2/2001 Royal Department.

ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน และอุณหภูมิผิวพื้นในพื้นที่ป่าด้านตะวันตกของไทย บริเวณ ต.สวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี

The relationship between above Ground Carbon Storage and Land Surface Temperature in western thai forest area at Suan-Pung Sub-district, Suan- Pung District Ratchaburi Province

อรดี แก้วปัญญา และ อนุชิต วงศาโรจน์

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

* Corresponding-author: Email: anujitv@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศเพื่อศึกษาปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน และอุณหภูมิพื้นผิว เปรียบเทียบกับรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เปลี่ยนไปของเขต ต.สวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT - 7 ใน 2 ช่วงปีคือ พ.ศ. 2545 - 2555 จำแนกรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1) พื้นที่ป่า 2) พื้นที่การเกษตรกรรม 3) พื้นที่อยู่อาศัย 4) พื้นที่แหล่งน้ำ และ 5) พื้นที่เบ็ดเตล็ด ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น ขณะที่พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่ป่ามีขนาดพื้นที่ลดลง ตามลำดับ เมื่อคำนวณหาปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดินด้วยเทคนิควิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (Normalized difference vegetation index ; NDVI) พบว่าในพ.ศ. 2545 และ พ.ศ. 2555 มีปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดินโดยรวม 309,761.092 kg C และ 229,890.386 Kg C ตามลำดับ ซึ่งมีปริมานลดลงถึง 79870.706 Kg C ผลการคำณวนอุณหภูมิผิวพื้น (Land surface temperature; LST) เฉลี่ยโดยรวมมีค่าลดลง 5.82 OC เมื่อเปรียบเทียบประเด็นสำคัญของการศึกษาทั้ง 3 ประการ ดังกล่าวข้างต้น พบว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน และอุณหภูมิผิวพื้น มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพื้นที่ศึกษาอย่างเห็นได้ชัด

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การรับรู้จากระยะไกล, รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน, ปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน และอุณหภูมิผิวพื้น

Abstract: This applied geo-informatics techniques for explore above ground carbon storage and land surface temperature compare with land use change in Suan-Pung subdistrict, Suan-Pung district, Ratchaburi province, Thailand by using sattellite information from LANDSAT - 7 ETM+ in year 2002 and 2012. Land use change was classified into 5 categories namely: 1) agricultural areas 2) forest areas 3) shelter areas 4) water resource areas 5) other areas. The study results showed the agricultural areas were increased while the others were decreased. The calculation of above ground carbon storage using normalized difference vegetation index (NDVI) method demonstrated the total above ground carbon storage in year 2002 and 2012 was 309,761.092 kg C and 229,890.386 Kg C respectively, which decreased 79870.706 Kg C. The average Land surface temperature (LST) was 5.82 ^{O}C. The comparison of these method show the diract variation of the changing of above ground carbon storage, land surface temperature and land use change.

Keywords: Geographic Information System (GIS), Remote Sensing (RS), Land use, Above ground carbon storage and Land Surface Temperature (LST)

บทนำ

บริเวณผืนป่าตะวันตกของประเทศไทย มีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งแร่ธาตุ และต้นน้ำสำคัญของเทือกเขาตะนาวศรี ซึ่งเป็นที่ตั้ง ต.สวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี ประชากรที่อาศัยอยู่มีอาชีพทำการเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ และยังมีการทำสัมปทานเหมืองอีกด้วย ส่งผลให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่า และเมื่อปี พ.ศ. 2551-2552 ทางรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมเป็นปีแห่งการท่องเที่ยวของประเทศไทย พื้นที่ อ.สวนผึ้ง จึงได้ถูกปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นรูปแบบของสถานที่ท่องเที่ยวเช่นสถานที่ตากอากาศ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ ประชากรจึงมีการอพยพเข้ามาในเขตอำเภอนี้มากขึ้นในตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2550 จนถึงปัจจุบัน (สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง , 2554) ประชากรจึงมีความต้องการขยายพื้นที่ทำกิน เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการในการดำรงชีวิต รวมไปถึงการรองรับนักท่องเที่ยว นำมาซึ่งการบุกรุกทำลายป่า จับจองที่ดิน และมีการค้าขายที่ดิน โดยไม่ถูกต้องตามกฎหมายอย่างต่อเนื่อง จากการขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ เป็นเหตุให้พื้นป่า และความอุดมสมบูรณ์ของป่าในเขตอำเภอสวนผึ้งลดลงอย่างชัดเจนจากพื้นที่ป่า 410,000 ไร่ เหลือเพียง 302,000 ไร่ (สำนักงานธนารักษ์พื้นที่ราชบุรี เขต 6, 2553)

การทำลายและการเสื่อมสภาพของทรัพยากรป่าดังกล่าวเกิดผลกระทบต่อวัฏจักรคาร์บอน เนื่องจากป่าเป็นทั้งแหล่งกำเนิดและดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์แล้วกักเก็บไว้ในรูปมวลชีวภาพหรือปริมาณคาร์บอนสะสมนั้นเอง เมื่อพื้นที่ป่าบางส่วนถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างอื่น ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะถูกปลดปล่อยออกจากพื้นที่ป่าตามไปด้วย เพราะศักยภาพในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์นั้นขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของป่าและรูปแบบการใช้ประโยชนที่ดิน (นาฏสุดา, 2550) เมื่อต้นไม้ถูกทำลายคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ก็จะถูกปลดปล่อยออกมา ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น และจะมีผลกระทบกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่อไป

ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ (GIS) และการรับรู้ระยะไกล (RS) เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการประมวลผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการใช้ข้อมูลดาวเทียมที่มีความต่อเนื่องทั้งในเชิงเวลาและพื้นที่ อีกทั้งยังบันทึกข้อมูลได้เป็นบริเวณกว้าง จึงครอบคลุมทั่วพื้นที่ (Tripathi et al.,2010 และ Gu Y. et al., 2007 อ้างอิงใน ภัทรพร พิมดี และรัศมี สุวรรณวีระกำธร, 2554) จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา โดยนำมาใช้ในการสำรวจและคำนวณหาปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน คำนวณอุณหภูมิผิวพื้น และจัดจำแนกประเภทรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและสร้างแผนที่เปรียบเทียบพื้นที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ โดยการสืบค้น และวิเคราะห์ข้อมูลของเขต ต.สวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจ และวางแผนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจัดการทรัพยากรป่า และทรัพยากรอื่นๆที่มีอยู่ให้มีความเหมาะสมและยั่งยืนสืบไป

วิธีการศึกษา

1. พื้นที่การศึกษา

ตำบลสวนผึ้ง อำเภอสวนผึ้ง อยู่ในจังหวัดราชบุรี อยู่ระหว่างละติจูดที่ 13 องศา 28 ลิปดา 50 ฟิลิปดาเหนือ ถึงละติจูดที่ 13 องศา 44 ลิปดา 36 ฟิลิปดาเหนือและลองจิจูดที่ 99 องศา 10 ลิปดา 19 ฟิลิปดาตะวันออก ถึงลองจิจูดที่ 99 องศา 12 ลิปดา 13 ฟิลิปดาตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 262,009 ไร่

2.ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

- ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 7 ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 x 30 เมตร ปี พ.ศ. 2545 และ 2555
- ข้อมูลการสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนามในพื้นที่โดยใช้วิธีเลือกสุ่มตรวจในพื้นที่
- ข้อมูลที่บุคคลหรือหน่วยงาน ได้ทำการศึกษาหรือรวบรวมไว้แล้ว เช่นเอกสารงานวิจัย บทความ และหนังสือที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องทั้งในและนอกพื้นที่

3.การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

- การปรับแก้ภาพสี โดยนำภาพดาวเทียมทั้งสองช่วงเวลามาปรับความคลาดเคลื่อนที่มีผลกระทบจากอิทธิพลของบรรยากาศ และกำหนดระบบพิกัดอ้างอิง UTM WGS 84 Zone 47N ของทั้งสองภาพให้ตรงกัน

- การจำแนกรูปแบบการใช้ประโยชน์บนภาพดาวเทียม ตามเกณฑ์การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยจำแนกด้วยสายตาผสมผสานกันการจำแนกด้วยคอมพิวเตอร์(Hybrid Classification) เป็นการแปลภาพโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการจำแนกค่าความสว่างของเซลล์ภาพ (Digital Number : DN) โดยใช้การทำดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และแผนที่ การจำแนกพื้นที่แบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) มาช่วยจำแนก เพื่อให้สะดวก ต่อการจำแนกด้วยสายตา เพราะการจำแนกด้วยสายตาต้องอาศัยความสามารถของผู้ทำการแปล

3.2) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน

- การสุ่มจุดวัดคาร์บอนจากค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในข้อมูลภาพดาวเทียม จะสุ่มด้วยหลักการดัชนีเพื่อนบ้านใกล้เคียง (Nearest neighbor index) เป็นการพิจารณาค่าเฉลี่ยการกระจายของแต่ละจุด และสามารถแบ่งลักษณะการกระจายเป็น 3 แบบคือการกระจายแบบเป็นระเบียบ การกระจายแบบสุ่ม และการกระจายแบบกลุ่ม

- การใช้เทคนิคดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) ดังสมการนี้

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)} \quad \text{.....(1)}$$

NDVI = ดัชนีพืชพรรณโดยวิธี Normalized Difference Vegetation Index
NIR = ช่วงคลื่นใต้แดงใกล้หรืออินฟาเรดใกล้
RED = ช่วงคลื่นแสงสีแดง

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีพืชพรรณโดยวิธี Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

ค่า NDVI	ความหมาย
0.60 - 1.00	มีพันธุ์พืชอยู่หนาแน่นมาก เช่น พื้นที่ป่าไม้
0.30 - 0.59	มีพันธุ์พืชอยู่น้อย เช่น พื้นที่เกษตรกรรม
-1.00 - 0.29	พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมอยู่น้อยมากหรือไม่มีอยู่เลยเช่น ทะเล

- การหาปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน (Above Ground Carbon Storage) จากแบบจำลองผลกระทบพื้นที่ป่าในเมือง (Urbon Forest Effects modal) ของ Myeong S. และคณะ ดังนี้

$$C = 107.2e^{(NDVI_{Landsat} \times 0.0194)} \quad \text{.....(2)}$$

C = ปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน (Above Ground Carbon Storage

$NDVI_{Landsat}$ = ค่าดัชนีพืชพรรณจากดาวเทียม Landsat

- การคำนวณหาค่าดัชนีพืชพรรณจากดาวเทียม Landsat โดยใช้สมการดังต่อไปนี้

$$NDVI_{Landsat} = \left(NDVI_{(1)} + 1\right) \times 127.5 \quad \text{.....(3)}$$

3.3) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวพื้น (Land Surface Temperature : LST) จาก Landsat User Handbook (2011) ดังนี้

$$L = \frac{L_{max} - L_{min}}{255 \times DN + L_{min}} \quad \text{.....(4)}$$

L = ค่าสเปกตรัมของการแผ่รังสี (Spectral Radian หน่วยเป็น $W\ m^{-2}\ sr^{-1}\mu m$
L_{max} = ค่าสเปกตรัมสูงสุดของการแผ่รังสี
L_{min} = ค่าสเปกตรัมต่ำสุดของการแผ่รังสี
DN = ค่าความสว่างของเซลล์ภาพ (Digital Number)

$$T_b = \frac{K_1}{\left[ln\left(\left(\frac{K_2}{L}\right)+1\right)\right]} \quad \text{.....(5)}$$

T_b = ค่าอุณหภูมิประสิทธิผลจากดาวเทียม (Effective Satellite Temperature)
K_1 = ค่าคงที่ของการปรับเทียบข้อมูลจากดาวเทียม Landsat เท่ากับ 607.76
K_2 = ค่าคงที่ของการปรับเทียบข้อมูลจากดาวเทียม Landsat เท่ากับ 1260.56
L = ค่าสเปกตรัมของการแผ่รังสี

$$T_s = \frac{T_b}{1+\left[\left(\lambda\times\left(\frac{T_b}{\rho}\right)\right)\times(ln\varepsilon)\right]} \quad \text{.....(6)}$$

T_s = ค่าอุณหภูมิผิวพื้น (K)
T_b = ค่าอุณหภูมิประสิทธิผลจากดาวเทียม
λ = ค่าความยาวคลื่นของการแผ่รังสี
ε = ค่าองค์ประกอบการแผ่รังสี เท่ากับ 0.97
$\rho = (h \times c)/\sigma$ เท่ากับ 1.438x10^{-2} (m K)

โดยที่ h = Planck's constant(6.626x10^{-34} Js)
c = ความเร็วแสง (2.998x10^{8} m/s)
σ = Boltzmann's constant (1.38x10^{-23} J/K)

3.4) สร้างแผนที่การเปลี่ยนแปลง การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน และอุณหภูมิ เป็นการรวบรวมและประมวลผลข้อมูล ทั้งจากภาคสนาม และจากแปลข้อมูลดาวเทียมด้วยสายตา เพื่อจัดทำแผนที่แสดงขอบเขต ให้สามารถนำไปใ ช้ประโยชน์สำหรับ การจัดการทรัพยากร ในระบบนิเวศของ พื้นที่ได้อย่างดี

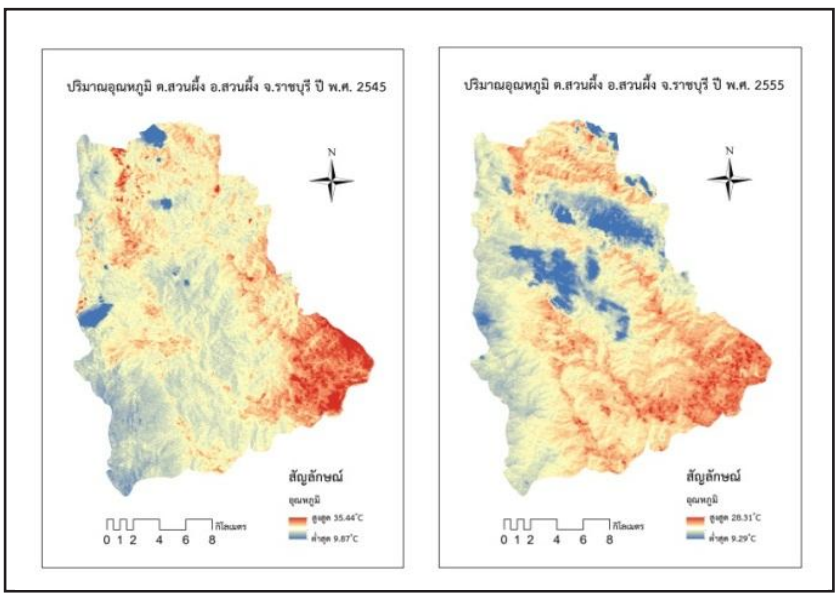
ผลและวิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน ช่วงปี พ.ศ. 2545 ถึง ปี พ.ศ. 2555 จากตารางที่ 1 พบว่าพื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ป่า พื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่การเกษตรกรรม มีปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดินลดลง -30,383.238 Kg C -30,315.699 Kg C -15,138.167 Kg C และ-4,634.879 Kg C ตามลำดับ และปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดินโดยรวม ในปีพ.ศ. 2545 และปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน 309,761.092kg C และ 229,890.386 Kg C ตามลำดับ ซึ่งมีปริมานลดลงถึง 79870.706 Kg C

ตารางที่ 1 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมระหว่างช่วงปี พ.ศ. 2545 และ ปี พ.ศ. 2555

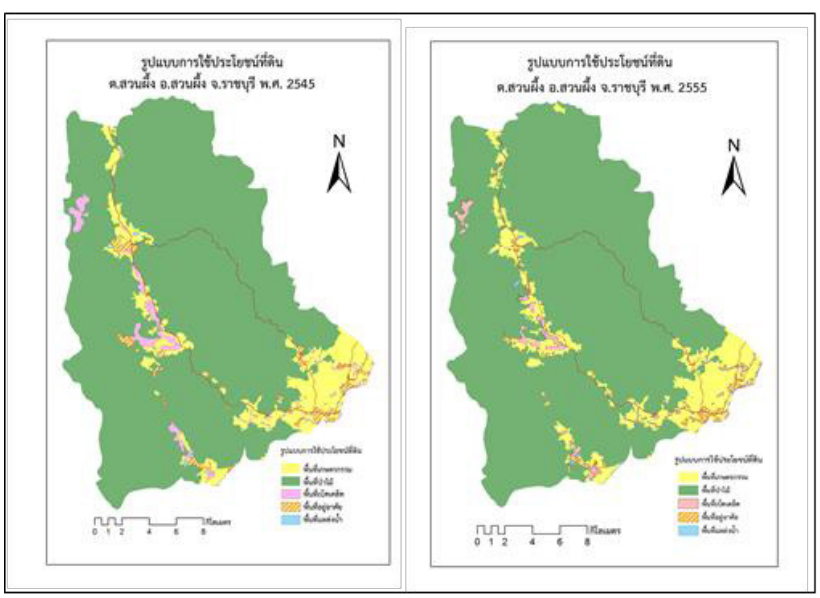
ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	จำนวนจุดที่สุ่มตรวจ	ปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน ปี 2545 (Kg C)	ปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน ปี 2555 (Kg C)	ปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดินที่เปลี่ยนแปลง (Kg C)	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง NDVI และปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดิน
พื้นที่เกษตรกรรม	40	79,561.691	74,926.812	-4,634.879	0.98
พื้นที่ป่าไม้	28	92,675.848	62,360.149	-30,315.699	0.98
พื้นที่อยู่อาศัย	30	47,882.415	32,744.248	-15,138.167	0.98
พื้นที่แหล่งน้ำ	12	12,332.499	12,933.776	601.277	0.98
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	25	77,308.639	46,925.401	-30,383.238	0.98
รวม	**135**	**309,761.092**	**229,890.386**	**-79870.706**	

2. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวพื้น ช่วงปี พ.ศ. 2545 ถึง ปี พ.ศ. 2555 จากภาพที่ 1 พบว่า พื้นที่การเกษตรกรรม พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่ป่า และพื้นที่เบ็ดเตล็ด มีปริมาณอุณหภูมิผิวพื้นลดลง 6.39 ^{O}C 6.28 ^{O}C 6.10 ^{O}C 5.62^{O}C และ 4.69 ^{O}C ตามลำดับ อุณหภูมิโดยเฉลี่ยลดลง 5.82 ^{O}C



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการอุณหภูมิผิวพื้นช่วงปี พ.ศ. 2545 และ ปี พ.ศ. 2555

3. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินใน 2 ช่วงปี คือ พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2555 จากภาพที่ 2 จะสังเกตว่าพื้นที่ป่าไม้ยังคงครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ เนื่องมาจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ดินราชพัสดุ (กรมธนารักษ์ราชบุรี เขต 6, 2553) ซึ่งได้รับการดูแลโดยเจ้าหน้าที่ทหาร ในปี พ.ศ. 2555 จะพบว่า พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่ป่า และพื้นที่แหล่งน้ำ มีขนาดของพื้นที่ได้ลดลง 1,139.49 ไร่ 1,899.11ไร่ 166.12ไร่ และ 115.10 ไร่ ตามลำดับ มีเพียงพื้นที่การเกษตรกรรมที่ขยายพื้นที่เพิ่มขึ้นถึง 3,319.82 ไร่



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินช่วงปี พ.ศ. 2545 และ ปี พ.ศ. 2555

จากผลการศึกษาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือผิวดินมีปริมาณที่ลดลง เนื่องมาจากรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เปลี่ยนไป ส่วนปริมาณอุณหภูมิผิวพื้นกลับไม่สูงขึ้น ซึ่งน่าจะมีผลมาจากปัจจัยแวดล้อม เช่น ฤดูกาลของข้อมูลดาวเทียมที่นำมาใช้ พื้นที่การศึกษาไม่ได้เป็นเขตเมืองใหญ่แต่เป็นพื้นที่ป่าที่กำลังถูกเปลี่ยนแปลง ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิจึงไม่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่กลับพบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ลดลง

ด้วยเหตุนี้ การใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษาอุณหภูมิผิวพื้นในเขตพื้นที่ป่าที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำมาพิจารณาร่วมกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนเหนือผิวดิน จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและควรนำข้อมูลดาวเทียมในแต่ละช่วงเวลามาใช้อย่างต่อเนื่อง อันจะช่วยได้อย่างมากในเชิงการพิสูจน์ทราบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของทั้งสองประเด็นสำคัญดังกล่าว เพื่อเอื้อประโยชน์ต่อการพิจารณาวางแผนจัดการอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้อันเป็นปัญหาสำคัญของชาติด้วยเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

กรมธนารักษ์. 2553. **กรมธนารักษ์ผนึกความร่วมมือกองทัพบกกำหนดตำแหน่งและปักหลักเขตป้องกันการบุกรุกที่ดินราชพัสดุสวนผึ้ง จ. ราชบุรี.** สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2555 แหล่งที่มา http://www.newswit.com/gen/2010-09-4/700e3ee2341abbc07b2fadca375408df/.

จำนวนประชากรและบ้าน. 2554. **สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง.** สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2555 แหล่งที่มา http://stat.dopa.go.th/xstat/popyear.html

นาฏสุดา ภูมิจำนงค์. 2550. **ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ในราก และคาร์บอนในดิน ของสวนป่าไม้สัก.** คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม. Environment and Natural Resources Journal 2 (5)

ภัทรพร พิมดี และรัศมี สุวรรณวีระกาธร. 2554. **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อกำหนดพื้นที่ เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกป่าไม้เพื่อใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัด เลย**. วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย 12 (1): 43 – 68

Myeong, S., Nowak, D. J. and Duggin, M. J.(2005). **A temporal analysis of urban forest carbon storage using remote sensing**. Remote Sensing of Environment 101 (2006): 277 – 282

Landsat 7 science data users handbook. 2011. **National aeronautics and space administration**. from http://landsathandbook. sfc.nasa.gov/data_prod/prog_sect11_3.html

การพิจารณาพื้นที่เสี่ยงไฟป่าในเขตกำแพงเพชรและตาก ด้วยเทคนิคดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิพื้นผิว

The Consideration of Forest Fire in Kamphaeng Phet – Tak area with NDVI & LST Techniques

มัลลิกา บุญลา* และ สิริจิตร พานิช
สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร
*Corresponding-author: pooh_mallika@hotmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลดาวเทียม Terra และ Aqua ของระบบ MODIS บริเวณพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชรและตาก มาพิจารณาพื้นที่เสี่ยงต่อไฟป่า ด้วยเทคนิคดัชนีพืชพรรณ และอุณหภูมิพื้นผิว มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ ค่าดัชนีพืชพรรณและอุณหภูมิพื้นผิวของพื้นที่ป่าไม้ในเขตพื้นที่ศึกษา ช่วงปีพ.ศ. 2555-56 พิจารณาพื้นที่เสี่ยงต่อไฟป่าในเขตพื้นที่ศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า จากพื้นที่ป่าทั้งหมด 9,033,763.12 ไร่ อัตราการเกิดไฟป่าโดยรวมจากปี 2555 – 2556 ส่วนใหญ่จะมีอัตราความเสี่ยงลดลง มีเพียงพื้นที่เสี่ยงปานกลางเท่านั้นที่พบว่ามีอัตราเสี่ยงเพิ่มขึ้นกว่าปี 2555 พิจารณาเปรียบเทียบกับข้อมูลจุดตรวจการความร้อน ในพื้นที่จริง ช่วง ปี 2555 อยู่ในพื้นที่เสี่ยงมากจำนวน 27 จุด เสี่ยงปานกลางจำนวน 118 จุด เสี่ยงน้อยจำนวน 128 จุด และอยู่ในพื้นที่ไม่เสี่ยงจำนวน 13 จุด สำหรับข้อมูลจุดตรวจการความร้อน ในปี 2556 อยู่ในพื้นที่เสี่ยงมากจำนวน 42 จุด(เพิ่มขึ้นจากเดิม 15 จุด) เสี่ยงปานกลางจำนวน 59 จุด(ลดลงจากเดิม 59 จุด) เสี่ยงน้อยจำนวน 32 จุด (ลดลงจากเดิม 96 จุด) พื้นที่ไม่เสี่ยงจำนวน 10 จุด (ลดลงจากเดิม 3 จุด) ดังนั้น การศึกษาข้อมูลดาวเทียมระบบ MODIS ที่มีแถบการรับสัญญาณกว้าง สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้มาก จึงเอื้อประโยชน์ต่อการใช้เป็นแนวทางตรวจสอบและวางแผนความเหมาะสมของตำแหน่งจุดควบคุมไฟป่าได้มากกว่าที่ใช้เพียงความคาดเดาของผู้ปฏิบัติในพื้นที่อย่างเดียว

คำสำคัญ:ไฟป่า, สิ่งปกคุมดิน, ค่าความต่างดัชนีพืชพรรณ, อุณหภูมิพื้นผิว, จุดตรวจการความร้อน

Abstract: This study use RS data of Terra and Aqua satellite, from MODIS data system, rendering to forest area of Kamphaeng Petch and Tak province Thailand (total around 9,033,763.12 rai. Main objective is consider to Forest fire risk area, with NDVI and LST Techniques.

The study results indicated closely total amounts of forest fire risk diminishes from 2012 – 2013, only moderate area, has been increase. Comparing fire risk area with hotspots data of year 2012, high risk area found 27 points, moderate risk 118 points, low risk 128 points, and no risk area 13 points. In year 2013, high risk area found hotspots 42 points (increase 15 points), moderate area initiate 59 points (reduce 59 points), low risk area found 32 points (reduce 96 points), and no risk area found 10 points (reduce 3 points). Therefore, RS data from MODIS has winder strip, thus, can cover very large area, this property be charitable to verify and plan for fitting hotspot points, more than only to speculate by forest field actors.

Key words: Forest fire, Land cover, NDVI, LST, Hotspots

บทนำ

ไฟเป็นหนึ่งในภัยพิบัติที่ก่อให้เกิดภัยคุกคามต่อป่าไม้จะมีผลข้างเคียงใน ดิน ป่า และคน ในระหว่างกระบวนการของการเผาไหม้ ธาตุอาหารในดินจะลดลง อีกทั้งยังทำลายแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร และแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ทำให้ประชากรและความหลากหลาย

ของสัตว์ป่าและสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ลดลง อีกด้านหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากไฟป่าคือ ทรัพย์สิน สุขภาพ และชีวิตของ สุขภาพและชีวิต นอกจากนี้หมอกควันไฟป่ายังก่อให้เกิดฝุ่นละอองขนาดเล็กซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ อนามัยและชีวิตของมนุษย์โดยตรง ไฟป่าและหมอกควันยังทำให้ทัศนวิสัยไม่ดี

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental study) โดยนำข้อมูลระบบ MODIS ซึ่งเป็นอุปกรณ์ถ่ายภาพที่ติดตั้ง งบนดาวเทียม TERRA และ AQUA สามารถติดตามสถานการณ์ต่างๆ ในระดับภูมิภาคทุกวัน

ข้อมูลระบบ MODIS มีแถบการรับสัญญาณที่กว้าง และสามารถรับรู้ข้อมูลภาพได้วันละ 2 ช่วง จุดเด่นของระบบ MODIS คือมีจำนวนช่วงคลื่น 36 ช่วงคลื่น มีรายละเอียด (resolution) 250 เมตร จำนวน 2 ช่วงคลื่น, 500 เมตร จำนวน 5 ช่วงคลื่น และ 1000 เมตร จำนวน 29 ช่วงคลื่น จึงมีจุดเด่นคือวิเคราะ ห์ข้อมูลได้หลายรูปแบบ สามารถติดตามภัยธรรมชาติได้อย่างต่อเนื่องมาใช้พิจารณาพื้นที่เสี่ยงต่อไฟป่าในเขตพื้นที่การศึกษา

วิธีการศึกษา

1 ข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

1) ข้อมูลดาวเทียม TERRAและ AQUAช่วงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 ถึง วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2555 / วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ถึง วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2556 2.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ 1) ข้อมูลสถิติการเกิดไปไหม้ทั่วประเทศ แยกเป็นจังหวัด ระหว่างปี 2555-56 2) ข้อมูลจุดความร้อน ปี 2555-56 จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศแ ละภูมิสารสนเทศ องค์กรมหาชน (GISTDA) 3) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2555-56 จากสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 4 (ตาก)

2 วิธีการศึกษา

2.1 วิธีการศึกษาเปรียบเทียบ และพิจารณาพื้นที่เสี่ยงภัยไฟป่ามีรายละเอียด ดังนี้

1) เตรียมข้อมูลจุด ตรวจการ ความร้อน (Hotspots) โดยใช้ข้อมูลปี 2555 – 56

2) การแปลงข้อมูลก่อนการนำ เข้าโปรแกรม ที่ใช้ในการวิเคราะห์ต้องอยู่ในรูปแบบของ WGS 1984 UTM Zone 47 Nอยู่ระบบพิกัด (Coordinate System) เดียวกัน มนุษย์ โดยไฟป่าจะเผาผลาญทรัพย์สินเรือกสวนไร่นาของประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้ชายป่า และก่อให้เกิดอันตรายต่อ

2.1) การคำนวณ ค่าความต่างดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในบริเวณพื้นที่ป่า เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม MODIS ความละเอียดถูกต้อง 250 ม. ช่วงคลื่นสีแดง (RED) และช่วงคลื่นอินฟราเรด (NIR) ที่ถูกปรับเทียบมาตรฐานแล้ว มาหาค่า ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{NDVI} = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

2.2) คำนวณอุณหภูมิพื้นผิว (LST) ในบริเวณพื้นที่ป่า เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม TERRAและ AQUAความละเอียด 1000 ม. ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{LST} = (\text{Input}) * 0.02$$

2.3) ใช้กระบวนการ Geoprocessing ระหว่าง ค่าความต่างดัชนีพืชพรรณ (NDVI) กับ อุณหภูมิพื้นผิว (LST) จากนั้น นำมา Reclassifyจะได้พื้นที่แต่ละเสี่ยงออกมา ได้แก่ เสี่ยงมาก เสี่ยงปานกลาง เสี่ยงน้อย และ ไม่เสี่ยง

2.4) นำจุดตรวจการ ความร้อน (Hotspots) มาวางบนผลลัพธ์ของข้อ 3.3 ทำการ Select จุด Export Map ออกมาแต่ละเสี่ยง ว่ามีจำนวนจุดความร้อนกี่จุด

3) วิเคราะห์ผลการศึกษาในแต่ละกลุ่มปัจจัย โดยจัดระดับชั้นความเสี่ยงในการเกิดไฟป่าใน 4 ระดับคือ เสี่ยงมาก เสี่ยงปานกลาง เสี่ยงน้อย และไม่เสี่ยง เพื่อสร้างเป็นแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดไฟป่าในเขตพื้นที่ศึกษา

ผลและวิจารณ์

จากการพิจารณ าพื้นที่เสี่ยงไฟป่าในเขตพื้นที่ศึกษาระหว่างปี พ .ศ.2555 – 2556 สาม ารถจำแนกประเภทความเสี่ยงได้ 4 ระดับ ดังนี้

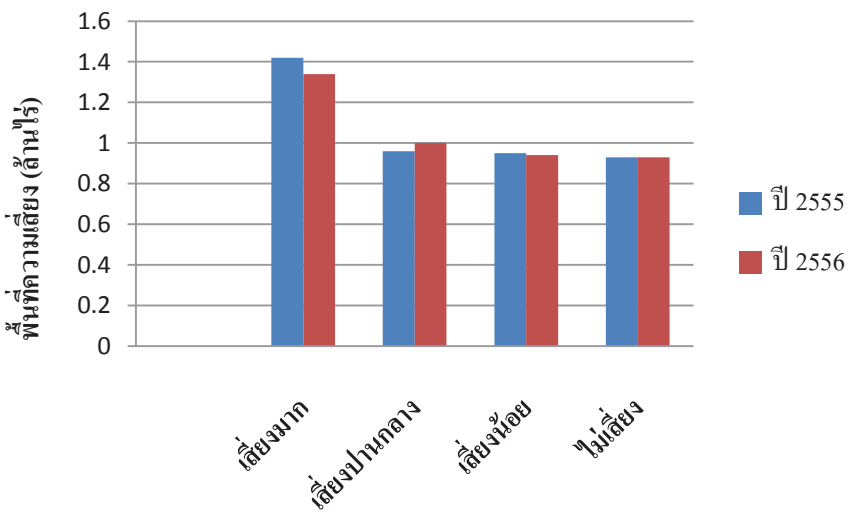
ช่วงปี พ.ศ. 2555 จากการพิจารณาพื้นที่เสี่ยงไฟป่า กำหนดระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าไว้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามาก มีพื้นที่ 1,420,605.03 ไร่ (33.21%) ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าปานกลาง มีพื้นที่ 964,151.59ไร่ (22.54%) ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าน้อย มีพื้นที่

933,115.37ไร่ (21.81%) และระดับไม่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า 933,115.37 ไร่ (21.81%)

ช่วงปี พ.ศ. 2556 จากการพิจารณาพื้นที่เสี่ยงไฟป่า กำหนดระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าไว้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามาก มีพื้นที่ 1,344,915.74ไร่ (31.59%) ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าปานกลาง มีพื้นที่ -78,363.99 ไร่ (24.49%) ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าน้อย มีพื้นที่ 936,699.27 ไร่ (22.00%) และระดับไม่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า 932,867.31 ไร่ (21.91%)

ตารางที่ 1 พื้นที่เสี่ยงไฟป่าในเขตพื้นที่ศึกษาโดยเฉลี่ย (ไร่) ในช่วงปี พ.ศ. 2555 –2556

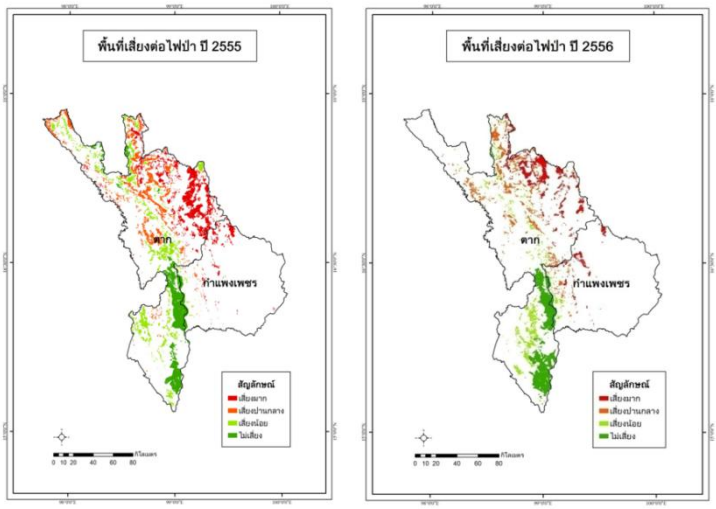
ประเภทความเสี่ยง	ปี 2555	ปี 2556	การเปลี่ยนแปลงความเสี่ยง (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด ปี 2555	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด ปี2556
เสี่ยงมาก	1,420,605.03	1,344,915.74	75,689.29	33.21	31.59
เสี่ยงปานกลาง	964,151.59	1,042,515.58	-78,363.99	22.54	24.49
เสี่ยงน้อย	959,696.21	936,699.27	22,996.94	22.44	22.00
ไม่เสี่ยง	933,115.37	932,867.31	248.06	21.81	21.91
รวม	4,277,568.20	4,256,997.90	20,570.30	100.00	100.00



ภาพที่ 1 พื้นที่ความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า

สรุปผลการศึกษา

เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเสี่ยง โดยนำพื้นที่เสี่ยงช่วง ปี 2555 – 2556 กำหนดระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าไว้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามาก มีการเปลี่ยนแปลงความเสี่ยง 75,689.29 ไร่ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าปานกลาง มีการเปลี่ยนแปลงความเสี่ยง - 78,363.99 ไร่ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าน้อย มีการเปลี่ยนแปลงความเสี่ยง 22,996.94 ไร่ และระดับไม่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า มีการเปลี่ยนแปลงความเสี่ยง 248.06 ไร่จากผลการศึกษาจึงแสดงให้เห็นว่า ปี 2556 ส่วนใหญ่จะมีการเปลี่ยนแปลงความเสี่ย งลดลง มีเพียงพื้นที่เสี่ยงปานกลางเท่านั้นที่พบว่าการเปลี่ยนแปลงความเสี่ยงเพิ่มขึ้นกว่าปี 2555 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยไฟป่ามีความน่าเชื่อถือได้ในระดับหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับจุดตรวจการความร้อน (hotspots) ในพื้นที่



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบพื้นที่เสี่ยงของดัชนีผลต่างพืชพรรณ และอุณหภูมิพื้นผิว โดยการ Geoprocessing

เอกสารอ้างอิง

ความหมายของไฟป่าและองค์ประกอบของไฟป่า. 2553. **ส่วนควบคุมไฟป่าสำนักป้องกันรักษาป่าและ ควบคุมไฟป่า กรมป่าไม้**. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม2557 แหล่งที่มาhttp://www.forest.go.th

ชนิดของไฟป่า พฤติกรรมของไฟป่า และ ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมและความเสียงต่อการเกิดไฟป่า. 2553. **ส่วนควบคุมไฟป่า สำนักป้องกันปราบปราม และควบคุม ไฟป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช**.สืบค้นเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม2557 แหล่งที่มา http://www.dnp.go.th/forestfire/

Cao, L., Li, Pingxiang., Zhang, L., and Chen., T. 2008. **Remote Sensing Image-Based Analysis of the Relationship between Urban Heat Island and Vegetation Fraction**. pp. 1379 – 1383 *In* Jun Chen (eds.), The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B8**.** Beijing: National Geomatics Center of China

Hussin, Y., A., Matakala, M., and Zagdaa, N. 2008. **The Applications of Remote Sensing and GIS in Modeling Forest Fire Hazard in Mongolia**. pp. 289-294 ***In*** Jun Chen (eds.), The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B8**.** (): Beijing: National Geomatics Center of China.

Zheng, Z., Nunohiro, E., Yamasaki, K., Mckin, K. J., Matsushita, K., and Park, J. G. 2009**. Using Modis data to evaluate forest fire risk of East Asia**. Course of Earth and Natural Environment, Tokyo University of Information Sciences. Retrieved October 5, 2014

การนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์

การสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในป่าเต็งรังผสมสน ในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่

Carbon Storage and Nutrient Accumulation in Pine-Deciduous Dipterocarp Forest in Queen Sirikit Botanic Garden, Chiang Mai Province

จรัญ มากน้อย* **และ ถวิกา คำใบ**
ศูนย์วิจัยและพัฒนาสง่าสรรพศรี, องค์การสวนพฤกษศาสตร์
*Corresponding-author: Email: charun@qsbg.org

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสะสมคาร์บอนและ ธาตุอาหารในมวลชีวภาพป่าเต็งรังผสมสนที่ระดับความสูง 1,040 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ใน สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ระหว่างตุลาคม 2554 – กันยายน 2555 โดยวางแปลงถาวรขนาด 100 x 100 ตารางเมตร วัดความสูงและเส้นรอบวง ของไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอกมากกว่า 14 เซนติเมตร ผลการศึกษาพบพันธุ์ไม้ 398 ต้น ใน 39 ชนิด 19 วงศ์ พื้นที่หน้าตัดรวม 22.50 ตารางเมตร คำนวณตามสมการ allometry ของ Ogino *et al.* (1967) พบว่าในแปลงศึกษา มีมวลชีวภาพรวม 165.62 ตัน/เฮกแตร์ อยู่เหนือพื้นดิน (Aboveground Biomass) 150.72 ตัน/เฮกแตร์ และในราก ตามสมการของ Ogawa *et al.* (1965) 14.9 ตัน/เฮกแตร์ คำนวณการสะสมคาร์บอนตามสมการของ Tsutsumi *et al.* (1983) พบว่ามีปริมาณคาร์บอน รวม 81.87 ตัน/เฮกแตร์ อยู่เหนือพื้นดิน 74.69 ตัน/เฮกแตร์ และในราก 7.18 ตัน/เฮกแตร์ นอกจากนี้ยังพบธาตุอาหารสะสมในมวลชีวภาพ ได้แก่ ไนโตรเจน 0.89 ตัน/เฮกแตร์ ฟอสฟอรัส 0.13 ตัน/เฮกแตร์ โพแทสเซียม 0.62 ตัน/เฮกแตร์ แคลเซียม 1.31 ตัน/เฮกแตร์ และแมกนีเซียม 0.29 ตัน/เฮกแตร์ จากผลการศึกษาพบว่าการสะสมคาร์บอน และธาตุอาหารในป่าเต็งรังผสมสนในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์มีปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับสังคมพืชที่คล้ายกันในประเทศไทย

คำสำคัญ: แปลงตัวอย่างถาวร, ป่าเต็งรังผสมสน, มวลชีวภาพ, การกักเก็บคาร์บอน, การสะสมธาตุอาหาร

Abstract: The objective of this study was to estimate the carbon storage and nutrient accumulations in Pine-Deciduous Dipterocarp forest at elevation 1,040 msl in Queen Sirikit Botanic Garden during October 2011 – September 2012. The 100 x 100 m^2 permanent plot was established. Height and girth at breast hight (GBH) of tree which GBH greater than 14 cm were measured. The results showed that, there were 398 trees/ha, belonged to 39 species, 19 families. The total stem basal area was 22.50 m^2. According to Ogino *et al.* (1967) allometry equation, this permanent plot had total biomass 165.62 t/ha; aboveground biomass 150.72 t/ha and roots 14.90 t/ha. Total carbon storage, according to Tsutsumi *et al.* (1983), was 81.79 tC/ha; aboveground biomass 74.61 tC/ha and roots 7.18 tC/ha. In addition, nutrient accumulation in biomass were Nitrogen 0.89 t/ha, Phosphorus 0.134 t/ha, Potassium 0.61 t/ha, Calcium 1.31 t/ha and Magnesium 0.29 t/ha. The result showed that, carbon storage and nutrient accumulations in Pine-Deciduous Dipterocarp Forest in Queen Sirikit Botanic Garden relatively high when compare with similar vegetation in Thailand.

Keywords: Permanent plot, Pine- Deciduous Dipterocarp Forest, Biomass, Carbon storage, Nutrient accumulation

บทนำ

ปัจจุบันโลกเรากำลังประสบกับภาวะโลกร้อน (global warming) เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โลกทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนเกิดสภาพอากาศแปรปรวนอย่างรุนแรงในหลายพื้นที่ อันมีสาเหตุมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) ที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นตัวการสำคัญ เนื่องจากป่าไม้มีความสามารถในการ กักเก็บ (sink) และปลดปล่อย (source) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยการกักเก็บหรือดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง เพื่อใช้ในการสร้างอาหารและเพิ่มผลผลิตมวลชีวภาพ ในขณะ เดียวกันก็ทำ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่ชั้นบรรยากาศผ่านกระบวนการหายใจ การตาย การย่อยสลาย ต้นไม้จะกักเก็บคาร์บอนไว้ในส่วนของลำต้น ราก กิ่ง และใบในรูปของมวลชีวภาพ ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง หากมี ผลผลิตมวลชีวภาพเพิ่มขึ้น พื้นที่นั้นก็จะมีการกักเก็บคาร์บอนตามผลผลิตมวลชีวภาพที่เพิ่มขึ้น ในทางกลับกันหากพื้นที่นั้นมีผลผลิตมวลชีวภาพลดลง เนื่องจากมีการตัดไม้นำออกมาใช้ประโยชน์ พื้นที่นั้นก็จะมีการกักเก็บคาร์บอนตามผลผลิตมวลชีวภาพลดลง (ส่วนสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้ และพันธุ์พืช, 2555)

สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ตั้งอยู่ที่ตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ประมาณ 6,500 ไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา และหุบเขา มีความสูงระหว่าง 550 – 1,270 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล มีป่าทั้งหมด 4 ชนิด คือ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง และป่าดิบเขา (สุนทร และคณะ , 2540) ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ในแปลง ศึกษา ถาวร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประมาณการ การสะสมคาร์บอนในสวนพฤกษศาสตร์สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของป่าเต็งรังในสวนพฤกษศาสตร์ฯ ต่อไปในระยะยาว

วิธีการศึกษา

1. การเก็บข้อมูล

ทำการวางแปลงตัวอย่างถาวร ขนาด 100 x 100 เมตร ในป่าเต็งรัง ผสมสน บริเวณ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ที่ระดับความสูง 1,040 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล จำนวน 1 แปลง และทำการเก็บข้อมูลชนิดพันธุ์ ความโต ความสูง การปกคลุมเรือนยอด และพิกัดตำแหน่งของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงที่ระดับ 1.30 เมตรจากพื้นดิน (Girth breast hight, GBH) ที่มีขนาดมากกว่า 14 เซนติเมตร เพื่อนำจัดทำบัญชีรายชื่อชนิดของต้นไม้ (species list)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์ หา ค่า ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IV : importance value index) จากผลรวมของค่าความถี่สัมพันธ์ **ความหนาแน่นสัมพัทธ์และความเด่นสัมพัทธ์**

2.2 ดัชนีความหลากชนิด (Shannon – Wiener Index)

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากชนิด
S = จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ทั้งหมด
P_i = สัดส่วนของจำนวนต้นของพืชชนิด i ต่อจำนวนต้นไม้ทั้งหมด

2.3 หาค่ามวลชีวภาพ โดยสมการ allometry ในส่วนเหนือพื้นดิน (Ogino *et al.,* 1967)

$W_S = 189 (D^2H)^{0.902}$
$W_B = 0.125 W_S^{1.204}$
$1/W_L = (11.4/W_S^{0.9}) + 0.172$

เมื่อ W_S = มวลชีวภาพลำต้น (กิโลกรัม)
W_B = มวลชีวภาพกิ่ง (กิโลกรัม)
W_L = มวลชีวภาพใบ (กิโลกรัม)
D = เส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก (เซนติเมตร)
H = ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

2.4 หาค่ามวลชีวภาพโดยสมการ ในส่ วนใต้ดิน (Ogawa *et al.,*1965)

$W_R = 0.026 (D^2H)^{0.775}$

เมื่อ W_R = มวลชีวภาพราก (กิโลกรัม)
D = เส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก (เซนติเมตร)
H = ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

2.5 หาค่าคาร์บอน ในมวลชีวภาพจากค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของคาร์บอนในเนื้อเยื่อพืช ในส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ลำต้น 49.9% กิ่ง 48.7% ใบ 48.3% และราก 48.2% (Tsutsumi *et al.*, 1983)

2.6 หาธาตุอาหาร ต่าง ๆ ที่สะสมในเนื้อเยื่อพืช ของส่วนที่เป็นลำต้น กิ่ง ใบและราก (Tsutsumi *et al.*, 1983) ดังนี้

1) ไนโตรเจน สะสมในส่วนของลำต้น 0.53% กิ่ง 0.53% ใบ 1.59% และราก 0.53%

2) ฟอสฟอรัส สะสมในส่วนของลำต้น 0.08% กิ่ง 0.10% ใบ 0.13% และราก 0.02%

3) โพแทสเซียม สะสมในส่วนของลำต้น 0.37% กิ่ง 0.40% ใบ 1.10% และราก 0.27%

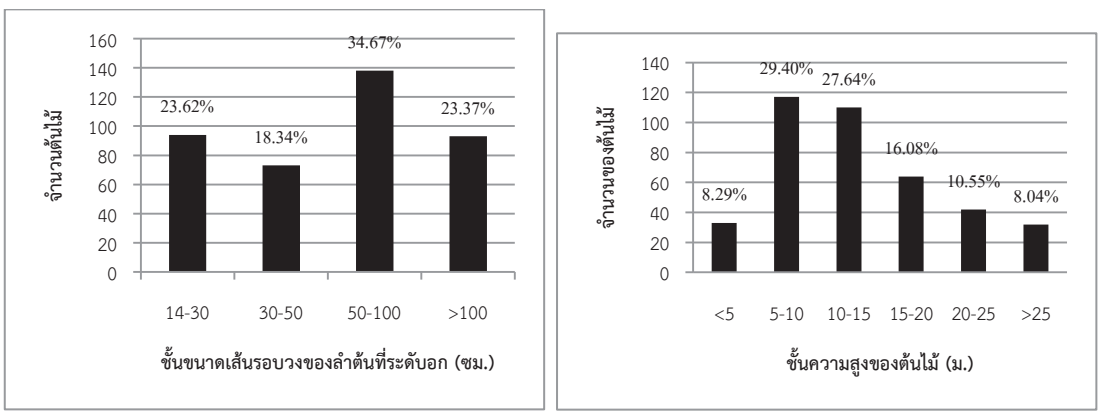
4) แคลเซียม สะสมในส่วนของลำต้น 0.76% กิ่ง 0.80% ใบ 1.50% และราก 0.88%

5) แมกนีเซียม สะสมในส่วนของลำต้น 0.17% กิ่ง 0.20% ใบ 0.90% และราก 0.10%

ผลและวิจารณ์

1. ลักษณะเชิงปริมาณของพรรณไม้

ผลการศึกษาจากแปลงถาวรในป่าเต็งรัง ที่ระดับความสูง 1,040 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ระหว่างละติจูดที่ 18° 52´ 36.6" เหนือ ลองจิจูด 98° 52´43.9" ตะวันออก ถึงละติจูดที่ 18° 52´ 35.2" เหนือ ลองจิจูด 98° 52´46.7" ตะวันออก และละติจูดที่ 18° 52´ 33.2" เหนือ ลองจิจูด 98° 52´41.5" ตะวันออก ถึง ละติจูดที่ 18° 52´ 32.4" เหนือ ลองจิจูด 98° 52´45.6" ตะวันออก พบว่ามีพันธุ์ไม้ทั้งหมด 39 ชนิด ใน 19 วงศ์ มีความหนาแน่น 398 ต้น/เฮกแตร์ พื้นที่หน้าตัด 22.50 ตารางเมตร พบรัง (*Shorea siamensis* Miq.) เป็นพันธุ์ไม้ที่มีดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสูงที่สุด เท่ากับ 36.28 รองลงมา ได้แก่ ก่อแดง (*Quercus kingiana* Craib) 27.90 เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) 27.19 สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) 22.10 และก่อแพะ (*Quercus kerrii* Craib) 19.94 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีความหลากชนิด (Shannon-Wiener Index) เท่ากับ 3.08 ซึ่งมีความหลากหลายในระดับปานกลาง ต้นไม้ที่พบส่วนใหญ่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ซึ่งแตกต่างจากความสูงที่มีความถี่มากในช่วงของ 5-15 เมตร เนื่องมาจากสังคมป่าเต็งรังผสมสนบริเวณนี้ถูกไฟป่ารบกวนเป็นประจำเกือบทุกปี ทำให้ต้นไม้ที่มีขนาดเล็กมีโอกาสรอดตายต่ำ จึงปรากฏให้เห็นน้อยกว่า (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงการกระจายของจำนวนต้นไม้แยกตามชั้นขนาดเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับอกและชั้นขนาดความสูง

2. การสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในมวลชีวภาพ

ผลการศึกษาปริมาณการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในมวลชีวภาพในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ในป่าเต็งรัง บริเวณสวนพฤกษศาสตร์ ฯ (ตารางที่ 2)

พบว่ามีมวลชีวภาพรวม 165.62 ตัน/เฮกแตร์ โดยอยู่ในส่วนของลำต้นมากที่สุด 100.92 ตัน/เฮกแตร์ รองลงมา อยู่ในส่วนของกิ่ง ราก และใบ เท่ากับ 48.75, 14.90 และ 1.05 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีปริมาณการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพทั้งหมด 81.87 ตัน/เฮกแตร์ อยู่ในส่วนลำต้นมากที่สุด 50.36 ตัน/เฮกแตร์ รองลงมา ได้แก่ กิ่ง ราก และใบ เท่ากับ 23.74, 7.18 และ 0.59 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ปริมาณการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในมวลชีวภาพในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้

ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้	มวลชีวภาพ (ตัน/เฮกแตร์)	คาร์บอน (ตัน/เฮกแตร์)	ไนโตรเจน (ตัน/เฮกแตร์)	ฟอสฟอรัส (ตัน/เฮกแตร์)	โพแทสเซียม (ตัน/เฮกแตร์)	แคลเซียม (ตัน/เฮกแตร์)	แมกนีเซียม (ตัน/เฮกแตร์)
ลำต้น	100.92	50.36	0.53	0.08	0.37	0.77	0.17
กิ่ง	48.75	23.74	0.26	0.05	0.19	0.39	0.10
ใบ	1.05	0.59	0.02	0.002	0.01	0.02	0.01
ราก	14.90	7.18	0.08	0.003	0.04	0.13	0.01
รวม	**165.62**	**81.87**	**0.89**	**0.13**	**0.62**	**1.31**	**0.29**

นอกจากนี้ยังพบว่ามีการสะสมธาตุอาหารต่าง ๆ ได้แก่ ไนโตรเจนที่สะสมในมวลชีวภาพทั้งหมด 0.89 ตัน/เฮกแตร์ อยู่ในส่วนลำต้น กิ่ง รากและใบ 0.53, 0.26, 0.08 และ 0.02 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.13 ตัน/เฮกแตร์ อยู่ในส่วนลำต้น กิ่ง รากและใบ 0.08, 0.05, 0.003 และ 0.001 ตัน/เฮกแตร์ ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 0.62 ตัน/เฮกแตร์ พบในส่วนลำต้น กิ่ง รากและใบ 0.37, 0.19, 0.04 และ 0.01 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมทั้งหมด 1.31 ตัน/เฮกแตร์ พบในส่วนลำต้น กิ่ง รากและใบ 0.77, 0.39, 1.30 และ 0.02 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ ปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมด 0.29 ตัน/เฮกแตร์ พบในส่วนลำต้น กิ่ง รากและใบ 0.17, 0.10, 0.01 และ 0.01 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ปริมาณการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ 5 อันดับแรก

	มวลชีวภาพ (ตัน/เฮกแตร์)	คาร์บอน (ตัน/เฮกแตร์)	ไนโตรเจน (ตัน/เฮกแตร์)	ฟอสฟอรัส (ตัน/เฮกแตร์)	โพแทสเซียม (ตัน/เฮกแตร์)	แคลเซียม (ตัน/เฮกแตร์)	แมกนีเซียม (ตัน/เฮกแตร์)
Pinus kesiya	35.17	17.36	0.19	0.03	0.13	0.28	0.06
Shorea siamensis	25.26	12.48	0.14	0.02	0.09	0.20	0.05
Dipterocarpus obtusifolius	20.28	10.02	0.11	0.02	0.08	0.016	0.04
Shorea obtusa	15.12	7.47	0.08	0.01	0.06	0.12	0.03
Dipterocarpus costatus	9.61	4.74	0.05	0.01	0.04	0.08	0.02

จากตารางที่ 2 - 3 แสดงการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในมวลชีวภาพซึ่งมีมากที่สุดในส่วนของลำต้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่า สนสามใบมีปริมาณการสะสมมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ รัง เหียง เต็ง (*S. obtusa* Wall.) และยางปาย (*D. costatus* Gaertn.f.) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการปริมาณการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในมวลชีวภาพผันแปรไปตามชนิดของพันธุ์ไม้และส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วย

ตารางที่ 4 ปริมาณการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในมวลชีวภาพในป่าเต็งรังสถานที่ต่างๆ

สถานที่	คาร์บอน (t/ha)	ไนโตรเจน (t/ha)	ฟอสฟอรัส (t/ha)	โพแทสเซียม (t/ha)	แคลเซียม (t/ha)	แมกนีเซียม (t/ha)
สวนพฤกษศาสตร์ฯ จังหวัดเชียงใหม่ (การศึกษาครั้งนี้)	81.87	0.89	0.13	0.62	1.31	0.29
สถานีวนวัฒนวิจัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ (วรพจน์, 2556)	33.79 (5,406 kg/rai)	0.38 (61.52 kg/rai)	0.05 (8.32 kg/rai)	0.26 (41.85 kg/rai)	0.55 (88.30 kg/rai)	0.13 (20.44 kg/rai)
วนอุทยานไม้กลายเป็นหิน จังหวัดตาก (พัชนิดา, 2554)	23.78 (23,775.92 kg/ha)	0.27 (267.43 kg/ha)	0.04 (37.01 kg/ha)	0.18 (182.81 kg/ha)	0.39 (385.87 kg/ha)	0.08 (81.82 kg/ha)

จากตารางที่ 4 พบว่าปริมาณการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารต่าง ๆ ในป่าเต็งรังบริเวณสวนพฤกษศาสตร์ฯ จังหวัดเชียงใหม่ มีปริมาณสูงกว่าสถานีวนวัฒนวิจัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ (วรพจน์, 2556) และวนอุทยานไม้กลายเป็นหิน จังหวัดตาก (พัชนิดา, 2554) จากผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อการจัดการป่าไม้ และติดตามการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวต่อไป

สรุปผลการศึกษา

ในแปลงถาวรป่าเต็งรังผสมสนในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พบพันธุ์ไม้ทั้งสิ้น 39 ชนิด 19 วงศ์ ความหนาแน่น 398 ต้น/เฮกแตร์ มีพื้นที่หน้าตัดรวม 22.50 ตารางเมตร พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสูงที่สุด ได้แก่ รัง (36.28) ก่อแดง (27.90) เหียง (27.19) สนสามใบ (22.10) และก่อแพะ (19.94) ดัชนีความหลากชนิด (Shannon – Wiener Index) เท่ากับ 3.08 ป่าบริเวณนี้ถูกไฟป่ารบกวนเป็นประจำ ทำให้ต้นไม้ขนาดเล็กมีโอกาสรอดตายต่ำ จึงพบเห็นต้นไม้ขนาดค่อนข้างใหญ่เป็นส่วนมาก

มวลชีวภาพของป่าเต็งรังผสมสน เท่ากับ 165.62 ตัน/เฮกแตร์ มีปริมาณการสะสมคาร์บอน 81.87 ตัน/เฮกแตร์ และพบการสะสมธาตุอาหารต่าง ๆ ได้แก่ ไนโตรเจน 0.89 ตัน/เฮกแตร์ ฟอสฟอรัส 0.13 ตัน/เฮกแตร์ โพแทสเซียม 0.62 ตัน/เฮกแตร์ แคลเซียม 1.31 ตัน/เฮกแตร์ และแมกนีเซียม 0.29 ตัน/เฮกแตร์ โดยพบว่าสนสามใบ มีการสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ รัง เหียง เต็ง และยางปาย ตามลำดับ การสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในป่าเต็งรังผสมสนในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์มีปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับสังคมพืชที่คล้ายกันในประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์ ดร.สมชาย นองเนือง และนายวรพจน์ คำใบ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ ที่ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

ธวัชชัย สันติสุข. 2555. **ป่าของประเทศไทย.** สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

พัชนิดา วงศ์อินทร์. 2554. **การประเมินความหลากหลายชนิดพันธุ์ไม้ สภาพป่าและปริมาณคาร์บอนสะสมในระบบนิเวศป่าเต็งรังบนพื้นที่หินแกรนิต บริเวณวนอุทยานไม้กลายเป็นหิน อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปฐพีศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

วรพจน์ คำใบ. 2556. **ความหลากชนิดพันธุ์ไม้ การสะสมคาร์บอนและธาตุอาหารในป่าเต็งรัง บริเวณสถานีวนวัฒนวิจัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่.** ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้. เชียงใหม่.

ส่วนสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. 2555. **การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเรดด์พลัส.** ชุดเรียนรู้โลกร้อน เรดด์พลัส และสิ่งแวดล้อมป่าไม้ ลำดับที่ 1. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

สุนทร คำยอง และคณะ. 2540. **การศึกษาสภาพของดินในป่าชนิดต่าง ๆ ในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

อุทิศ กุฎอินทร์. 2542. **นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้.** คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino and T. Kira. 1965. **Comparative ecological study on three main types of forest vegetation in Thailand. II.** Plant biomass. Nature and Life in Southeast Asia 4: 49-80

Ogino, K., D. Ratanawongs, T. Tsusumi and T. Shidei. 1967. **The primary production of tropical forest in Thailand**. The Southeast Asian Studies 5(1): 122-154

Tsutsumi, T., K. Yoda, P. Sahunalu, P. Dhanmanonda and B. Prachaiyo. 1983. **Forest: burning and regeneration**. *In* K. Kyuma and C. Pairintra (eds), Shifing cultivation, an experiment at Nam Phrom, Northeast Thailand, and its implications for upland farming in the monsoon tropics. A report of a cooperative research between Thai-Japanese University.

ความหลากหลายของกล้วยไม้ในสวนรุกขชาติไม้เมืองหนาว จังหวัดเชียงใหม่
Orchid Diversity in Mai Muang Nao Arboretum, Chiang Mai Province

เครือวัลย์ พิพัฒน์สวัสดิกุล*
สวนรุกขชาติไม้เมืองหนาว จังหวัดเชียงใหม่ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
*Corresponding-author: Email: Kwanwongkom@yahoo.com

บทคัดย่อ: การสำรวจกล้วยไม้ในสวนรุกขชาติไม้เมืองหนาว จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการตั้งแต่เดือน ตุลาคม ปี 2555 ถึงเดือน ตุลาคม 2557 โดยกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาเป็นเส้นทางสำรวจ ในพื้นที่ประมาณ 500 ไร่และมีความสูงจากระดับน้ำทะเ ล 900 – 1,200 เมตร ผลการศึกษาพบกล้วยไม้ 39 สกุล 114 ชนิด ใน 3 วงศ์ย่อย คือ วงศ์ย่อย Apostasoideae พบ 1 สกุล 1 ชนิด วงศ์ย่อย Orchidoideae พบ 2 สกุล 7 ชนิด และวงศ์ย่อย Epidendroideae พบ 36 สกุล 106 ชนิด สกุลที่พบมากที่สุด คือสกุลหวาย *Dendrobium* 37 ชนิด สกุลสิงโตกลอกตา *Bulbophyllum* 12 ชนิดและสกุลเอื้องนิ่ม *Eria* จำนวน 6 ชนิด ในจำนวนนี้พบว่าเป็นกล้วยไม้ที่จัดอยู่ในสถานภาพพืชที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ 1 ชนิด คือ เอื้องฟ้ามุ่ย (*Vanda coerulea*) และจัดเป็นพืชหายาก 4 ชนิด ได้แก่ เอื้องสายวิสูตร (*Dendrobium falconeri*) เอื้องมะลิ (*D. sutepense*) เอื้องนางก่าย (*Pectelis susannae*) และเอื้องสามปอยแพะ (*Vanda bensonii*) จำนวนกล้วยไม้ที่สำรวจพบคิดเป็นร้อยละ 10 ของกล้วยไม้ที่มีการสำรวจพบในประเทศไทย

คำสำคัญ: ความหลากหลายของกล้วยไม้, สวนรุกขชาติไม้เมืองหนาว, จังหวัดเชียงใหม่

Abstract: Diversity of Orchids in Mai Maung Nao arboretum was carry out during October 2012 to October 2014 by line transect in an area of approximately 500 rais, 900 – 1,200 m asl. Thirty-nine genera and 114 species in 3 subfamilies; Apostasoideae (1 species of 1 genera), Orchidoideae (7 species of 2 genera) and Epidendroideae (106 species of 36 genera) are enumerated. *Dendrobium* is the most common genus in the park with 33 species, followed by *Bulbophyllum* (12 species) and *Eria* (6 species). In addition, *Vanda coerulea,* an endangered species and 4 species of rare orchids namely *Dendrobium falconeri, D. sutepense, Pecteilis susannae* and *Vanda bensonii* were found. However, this survey and invest was only 10% representative of wild orchids in Thailand.

Key words: Orchid diversity, Mai Maung Nao arboretum, Chiang Mai Province

พันธุ์ไม้สำคัญในระบบนิเวศเขาหินปูน

Important species of Limestone Ecosystem

นัยนา เทศนา[1]* มานพ ผู้พัฒน์[1] และ กนกอร บุญพา[2]

[1] สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

[2] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

*Corresponding author: Email; n_tetsana@windowslive.com

บทคัดย่อ: ระบบนิเวศเขาหินปูน (limestone ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่ค่อนข้างมีความจำเพาะเจาะจง มีสภาพพื้นที่ที่เป็นหินปูนแหลมคม ชั้นดินตื้น มีซากพืชสะสมอยู่บางๆ ตามแอ่ง ร่องหรือซอกหิน พืชพรรณที่พบในระบบนิเวศเขาหินปูนจึงเป็นกลุ่มที่มีระบบรากตื้น เจริญได้ในสภาวะที่เป็นด่างและทนทานในสภาพแห้งแล้งได้ดี เขาหินปูนในภาพรวมแล้วมีลักษณะเป็นเขาลูกโดด (inselberg) ถูกแบ่งแยกพื้นที่ด้วยระบบนิเวศอื่น ๆ คล้ายสภาพระบบนิเวศแบบเกาะ (island ecology) ทำให้สังคมสิ่งมีชีวิตที่พบมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ มีโอกาสที่จะเกิดวิวัฒนาการชนิดพันธุ์ใหม่ (speciation) ได้สูง มีชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น (endemic species) ที่โดดเด่น การสำรวจระบบนิเวศเขาหินปูนในครั้งนี้ ได้เลือกพื้นที่ศึกษาในกลุ่มป่าภูเขียว -น้ำหนาว ซึ่งครอบคลุมพื้นที่อนุรักษ์หลายแห่ง รวมไปถึงพื้นที่เขาหินปูนโดยรอบที่เป็นแนวเชื่อมต่อ ต่อเนื่องกันไป เพื่อให้ทราบถึงความหลากหลายของพืชพรรณที่มีความจำเพาะเจาะจงกับระบบนิเวศแบบนี้ ความต่อเนื่องของการกระจายพันธุ์ สถานภาพพืช ปัจจัยจำกัดของระบบนิเวศ สถานการณ์การถูกรบกวนของพื้นที่ วิเคราะห์ความเกี่ยวเนื่องของระบบนิเวศที่อยู่ใกล้เคียงกัน รวมไปถึงข้อมูลของกลุ่มพืชอื่น ๆ ที่มีการปรับตัวให้อยู่รอดได้ในระบบนิเวศที่หลากหลาย ซึ่งขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนของการดำเนินการศึกษา ได้พบพืชในกลุ่มพืชเมล็ดเปลือย (gymnosperm) 1 วงศ์ 1 ชนิด พืชดอก (angiosperm) 52 วงศ์ 150 ชนิด และพืชในกลุ่มเฟิร์น (fern and fern allies) 3 วงศ์ 5 ชนิด เมื่อการศึกษาแล้วเสร็จ คาดว่าจะพบพืชถิ่นเดียว พืชรายงานใหม่ของประเทศไทย (new record) และพืชชนิดใหม่ของโลก (new species) อีกจำนวนหนึ่ง ซึ่งจะได้รายงานต่อไป

คำสำคัญ: ชนิดพันธุ์ไม้, พืชถิ่นเดียว, ป่าภูเขียว–น้ำหนาว, ระบบนิเวศเขาหินปูน

Abstract: Limestone ecosystem is a specific ecosystem, it is compose of a sharpen rock, shallowly soil and thin layers of litter accumulation which penetrated in basin or rock crevices. The limestone vegetations are represented shallow root system, which preferred in alkali condition and much more durable in drought condition. Limestone ecosystem is look like inselberg, where divided by other ecosystem. So, this character is harmonize to island ecology theory, which is unique community of flora and fauna, high opportunity to process of speciation and the prominent of endemism ecology. This study carried out surveying on Phu Khieo-Nam Nao forest complex, which covering many of conservation areas and also the contiguous surrounding limestone areas. This study aims to know: the diversity of important species, the continuity of plant distribution, the status of plants, the limiting factor of ecology, the situation of disturbance area, and the analyzing of the relevance of the nearby ecosystems and also the information of other plants which adapted to survive in variety of ecosystems. This research has been stayed under process of study, which found gymnosperm 1 species of 1 family, flowering plants 150 species of 52 families and fern and fern allies 5 species of 3 families. Expected outcome of the study are to find as a number of endemic species, new record and new species.

Keywords: Plant species, Endemic species, Phu Khiew-Nam Nao Forest, Limestone ecosystem

พืชที่ถูกคุกคามในป่าภูวัว-ภูลังกา
Threatened Plants of Phu Wua-Phu Langka Forest

นันทวรรณ สุปันตี* วรดลต์ แจ่มจำรูญ นัยนา เทศนา
โสมนัสสา แสงฤทธิ์ และ มานพ ผู้พัฒน์
สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
*Corresponding-author: Email: suphuntee@yahoo.com

บทคัดย่อ: การประเมินสถานภาพพืชที่ถูกคุกคามในป่าภูวัว- ภูลังกา เป็นส่วนหนึ่งในโครงการวิจัยการประเมินสถานภาพของพืชที่ถูกคุกคามในประเทศไทย (ระยะที่ 2) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสถานภาพพืชที่ถูกคุกคามในป่าภู วัว-ภูลังกา ซึ่งเป็นการตอบสนองต่ออนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ตาม แผนกลยุทธ์ความหลากหลายทางชีวภาพ 2011-2020 เพื่อให้ทราบถึงความหลากหลายทางชีวภาพของพืช และเป้าประสงค์ที่ 2 เพื่อให้ทราบถึงสถานภ าพของพืชแต่ละชนิด และเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์พืชที่ถูกคุกคามในป่าภูวัว -ภูลังกา โดยทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้เพื่อศึกษาด้านอนุกรมวิธานเพื่อนำมาตรวจสอบให้ได้ชนิดที่ถูกต้อง นำข้อมูลที่ได้จากภาคสนามและจากฐานข้อมูลพรรณไม้แห้งของหอพรรณไม้ กรม อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช มาทำแผนที่การกระจายพันธุ์และประเมินสถานภาพ โดยใช้โปรแกรม GeoCAT (Geospatial Conservation Assessment Tool) ของสวนพฤกษศาสตร์คิว ประเทศอังกฤษ และใช้หลักเกณฑ์ของ IUCN Red List Categories ปี พ.ศ. 2544 ผลจากการสำรวจพบพันธุ์ไม้ ที่อยู่ในสถานภาพถูกคุกคามจำนวน 58 ชนิด แบ่งเป็น ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (CR-Critical Endangered) 34 ชนิด ใกล้สูญพันธุ์ (En-Endangered) 23 ชนิด มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vu-Vulnerable) 1 ชนิด

คำสำคัญ: พืชที่ถูกคุกคาม, ป่าภูวัว-ภูลังกา

Abstract: The assessment of threatened plants of Phu Wua-Phu Langka forest, as part of the assessment of status of threatened plants in Thailand Project (phase II). The project have a main objectives to assessed a status of threatened plants in Phu Wua-Phu Langka forest that respond to Convention on Biological Diversity (CBD) according to target 2 of Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020 and to be supported a guide for plant conservation in Phu Wua-Phu Langka forest. Using the following methods; surveyed and collected plant specimens for identification. The data obtained from the field and the database of the Forest Herbarium, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. The mapping and assessment using by GeoCAT program (Geospatial Conservation Assessment Tool) of Royal Botanical Gardens, Kew, United Kingdom and IUCN Red List Categories (version: 3.1, 2001). The results shown 58 species of threatened plant included Critical Endangered (CR) 34 species, Endangered (EN) 23 species and Vulnerable (VU) 1 species.

Key words: Threatened plants, Phu Wua-Phu Langka forest

อิทธิพลของหญ้ากินนี (*Panicum maximum*) ต่อการรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของกล้าไม้พรรณไม้โครงสร้างในแปลงฟื้นฟูป่าโครงการหลวงหนองหอย จังหวัดเชียงใหม่

Effects of *Panicum maximum* on survival and growth of seedlings of framework tree species in the Royal Project's forest restoration site, Chiang Mai

พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์ * พุทธิดา นิพพานนท์ และ พนิตนาถ ทันใจ
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
*Corresponding-author: Email: tiansawat@yahoo.co.th

บทคัดย่อ: การฟื้นฟูป่าด้วยวิธีพรรณไม้โครงสร้างเป็นวิธีการที่ได้ผลในพื้นที่ตอนเหนือของประเทศไทย แต่ การฟื้นฟูป่ามักประสบปัญหาจากการรุกรานของวัชพืช โดยเฉพาะ หญ้ากินนี (*Panicum maximum*) ที่มักปกคลุมพื้นที่ที่ถูกทิ้งร้าง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบของสังคมหญ้ากินนีต่อการอยู่รอดและการเจริญเติบโตของ กล้าไม้พรรณไม้โครงสร้าง ในพื้นที่ฟื้นฟูป่าที่มีอายุ 2 ปี ณ โครงการหลวงหนองหอย อำเภอแม่ริม จังหวัด เชียงใหม่ การศึกษาทำโดยวางแปลงวงกลมรัศมี 5 เมตร จำนวน 10 แปลง แบ่งเป็นแปลงควบคุมวัชพืช 5 แปลง และไม่ควบคุมวัชพืช 5 แปลง เก็บข้อมูล 3 ครั้ง ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนการทดลองควบคุมวัชพืช ข้อมูลในฤดูแล้ง และฤดูฝน นำข้อมูลมาคำนวณหาร้อยละการอยู่รอด และอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (ความกว้างทรงพุ่ม คอราก และความสูง) การศึกษาพบว่า การมีอยู่ของหญ้ากินนี ลดร้อยละการอยู่รอด ของกล้าไม้พรรณไม้โครงสร้าง 6 ชนิด เมื่อพิจารณาที่อัตราการเจริญเติบโตทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน พบกล้าไม้ 3 ชนิดที่สามารถเจริญเติบโตในสังคมหญ้ากินนี ได้แก่ หมอนหิน (*Hovenia dulcis*) เสี้ยวดอกขาว (*Bauhinia variegata*) และนางพญาเสือโคร่ง (*Prunus ceracoides*) ดังนั้นการฟื้นฟูป่าในบริเวณที่มีการรุกรานของหญ้ากินนี ควร พิจารณาปลูกพืช 3 ชนิดนี้เข้าไปร่วมด้วย นอกจากนี้พบว่า ในช่วงฤดูแล้งการมีอยู่ของสังคมหญ้ากินนี สนับสนุนการเจริญเติบโตของกล้าไม้พรรณไม้โครงสร้างทั้ง 11 ชนิด โดยหญ้าที่ปกคลุมในฤดูแล้งอาจช่วยรักษาความชื้นและควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ ซึ่งส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้
คำสำคัญ: วัชพืช วิธีพรรณไม้โครงสร้าง การฟื้นฟูป่า อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์

Abstract: The framework tree species technique is an effective technique for restoring forest in Northern Thailand. However, one of the main obstacles to restoration success is weed competition. In Northern Thailand, *Panicum maximum* (Guinea grass) is a weed commonly found in degraded areas. In this study, we examined effects of the presence of *Panicum maximum* on survival and growth of seedlings of framework trees species. Ten 5-m radius plots were randomly placed in a 2-year-old restored site at the Royal Project, Mae Rim, Chiang Mai. For the experiment, *Panicum maximum* was removed from five of the ten plots every three months. For all the plots, data on number of seedlings, crown width, root collar diameter and height were collected two times– once each in the dry season and rainy season. We found that the percent survival of six species was lower in the presence of weeds. In terms of growth, seedlings of *Hovenia dulcis*, *Bauhinia varigata* and *Prunus cercoides* were least likely to be affected by the presence of *Panicum maximum*. This suggests that the three species may be good candidates for restoring areas infested with *Panicum maximum*. On the other hand, we found that the presence of *Panicum maximum* had positive effect on seedling growth in the dry season. Weed coverage may help reduce heat and maintain the humidity of the restored site in the dry season.
Keywords: weeds, framework tree species method, forest restoration, relative growth rate

ชีพลักษณ์ของพันธุ์ไม้หายากและการฟื้นฟูป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

Phenology of rare plant species and forest restoration in Doi Suthep-Pui National Park

พนิตนาถ ทันใจ* และ สตีเฟน เอลเลียต
หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
*Corresponding-author: Email: ptunjai@yahoo.com

บทคัดย่อ: การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นความสำคัญที่มองข้ามไม่ได้ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระดับโลก สิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดพันธุ์หายากมักมีจำนวนประชากรขนาดเล็กที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีพลักษณ์ของพันธุ์ไม้หายากในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย และเพื่อหาวิธีปรับปรุงการงอกของพันธุ์ไม้ดังกล่าว พันธุ์ไม้หายากจำนวน 24 ชนิด ชนิดละ 5 ต้น (ยกเว้นบางชนิดที่มีการกระจายตัวตามธรรมชาติน้อยมาก) ถูกเลือกสำหรับการศึกษาชีพลักษณ์ รวมทั้งหมดจำนวน 116 ต้น จากนั้นเก็บข้อมูลชีพลักษณ์เดือนละ 1 ครั้ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2556 - กุมภาพันธ์ 2557 โดยวิธีประเมินความหนาแน่นทรงพุ่ม พันธุ์ไม้จำนวน 16 ชนิด ประสบความสำเร็จในการพัฒนาจากดอกไปเป็นผลสุก ประมาณร้อยละ 50 ของพันธุ์ไม้ ทั้งหมดมีปริมาณการผลิใบใหม่มากกว่าการทิ้งใบทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง แสดงถึงศักยภาพในการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนของระบบนิเวศป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย การศึกษาชีพลักษณ์ในระยะยาวเชื่อมโยงกับการศึกษาด้านสรีระวิทยาและนิเวศวิทยา รวมไปถึงความทนทานต่อโรคและแ มลง เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อคัดเลือกลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความยืดหยุ่น เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการฟื้นฟูชนิดพันธุ์ไม้หายากท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ไม่แน่นอนในอนาคต

คำสำคัญ: ความหลากหลายทางชีวภาพ การฟื้นฟูป่า วิธีประเมินความหนาแน่นทรงพุ่ม พันธุ์ไม้หายาก

Abstract: Biodiversity conservation has gained more attention among current global climate change. Rare species are usually referred to small populations which are susceptible to extinction. The objectives of this study were to study phenology of rare tree species in Doi Suthep-Pui National Park, and to find out a technique to improve germination of rare tree species. A total of 116 trees of 24 species (5 individuals each species, except some species with sparse distribution) were selected. Phenophases and phytophases of marked trees were recorded every month by crown density method (Feb 2013 - Feb 2014). A total of 16 tree species produced ripe fruits successfully. About 50% of studied species showed higher leaf flushing than shedding in both dry and rainy season. Therefore, the forest ecosystems in Doi Suthep-Pui National Park could act as a potential carbon sink. Long-term phenology study is needed to link with physiology and ecology of the rare plant species. In addition, pest/disease resistance traits and genetic resilience are crucial to be considered for future restoration.

Keywords: biodiversity, forest restoration, crown density method, rare species

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

รศ.ดร.อุทิศ กุฏอินทร์	ที่ปรึกษาศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.จงรัก วัชรินรัตน์	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ขั้นสูงด้านทรัพยากรเขตร้อน
ผศ.ดร.ชนินทร์ อัมพรสถิร	คณบดีคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ผศ.ภิรมย์ อ่อนเส็ง	หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมคณะเกษตรศาสตร์ฯ

บรรณาธิการ

รศ.ดร. ดอกรัก มารอด
ผศ.ดร. เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่

กองบรรณาธิการ

รศ.ดร.จรัณธร บุญญานุภาพ	รศ.ดร.เสวียน เปรมประสิทธิ์
ผศ. ดร.อนุพันธ์ กงบังเกิด	ดร.ปราณี นางงาม
ผศ.ดร.ประทีป ด้วงแค	ผศ.ดร.สราวุธ สังข์แก้ว
นางสาวโสนน้อย ฟักทองอ่อน	นางสาวนฤมล สิงห์กวาง
นายอิทธิเทพ อ่อนปาน	นายธีระเดช อยู่นิ่ม
นางสาวอารีรัตน์ ญาณวุฒิ	นางสาวปริษาณ์ บุตรแสนลี
นางสาววริษา ลำบาล	นางสาวจุฑาทิพย์ แก้วไชย
นายกิจจา บุญศรี	นายนวพงษ์ เกื้อสกุล

สถานที่ติดต่อ ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย
ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทร. 0-2579-0126 ต่อ 522 โทรสาร. 0-2942-8107
E-mail: dokrak.m@ku.ac.th
Website: http\\t-fern.forest.ku.ac.th

(ผลงานหรือบทความในรายงานการประชุมสัมมนานี้ เป็นความรับผิดชอบของผู้วิจัยและผู้เขียนโดยเฉพาะกับผู้จัดการประชุม)