รายงานการประชุมวิชาการ
เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย
(Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN)
“ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์”
(Natural Capital Resources; Value, Development and Conservation)

ระหว่างวันที่ 16 – 17 ธันวาคม 2558

ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

จัดโดย

การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ
เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5

เรื่อง

“ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์”
(Natural Capital Resources; Value, Development and Conservation)

วันที่ 16–17 ธันวาคม พ.ศ. 2558
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์

เอกสารประกอบการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ
เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย 228 หน้า
วันที่ 16–17 ธันวาคม พ.ศ. 2558
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

เจ้าของ	ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย
ผู้สนับสนุนการตีพิมพ์	ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน
พิมพ์ครั้งที่ 1	ธันวาคม 2558
จำนวนพิมพ์	300 เล่ม
พิมพ์ที่	อักษรสยามการพิมพ์ 16 ซอยบางแวก 2 แยก 4 แขวงคูหาสวรรค์ เขตภาษีเจริญ กทม. 10160 โทร.02-410-8719 โทร.02-410-7813 E-mail: aksornsiam@yahoo.co.th

คำนำ

ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Cooperation Centre of Thai Forest Ecological Research Network) ร่วมกับ ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไผ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้จัดการประชุมสัมมนาวิชาการ “เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN) ครั้งที่ 5” เรื่อง “ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์” ขึ้น ระหว่างวันที่ 16–17ธันวาคม 2558 ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นเวทีนำเสนอผลงานวิจัยทางด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากคณาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา และผู้สนใจ อันจะก่อให้เกิดการพัฒนาและสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการให้เข้มแข็งระหว่างนักวิจัยทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศต่อไป

เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการ เครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ประกอบด้วย การบรรยายผลงานวิจัย จำนวน 33 เรื่อง และการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ จำนวน 4 เรื่อง โดยได้รับความร่วมมือจากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิในหลายสาขาจากมหาวิทยาลัยต่างๆ นักวิชาการจากสถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมป่าไม้ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง นิสิตและนักศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างๆ พร้อมด้วยนักวิจัยทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน ที่ได้กรุณาให้เกียรตินำผลงานวิจัย บทความทางวิชาการ มาร่วมนำเสนอในการประชุมสัมมนาครั้งนี้ รวมไปถึงผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนหนึ่งที่ได้ให้ความกรุณาตรวจและพิจารณาผลงานวิจัยต้นฉบับ

ดังนั้น ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไผ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หวังว่าเอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ที่จะได้นำองค์ความรู้จากการนำเสนอผลงานไปใช้อ้างอิง พัฒนาต่อยอด หรือเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศต่อไป

(รศ.ดร. ดอกรัก มารอด)
ผู้อำนวยการศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย

(ดร. จงรัก วัชรินทร์รัตน์)
ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน

(ผศ.ดร. สราวุธ สังข์แก้ว)
ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไผ่

คำกล่าวรายงานการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ

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

เรื่อง "ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์"

โดย
รองศาสตราจารย์ ดร. ดอกรัก มารอด
ผู้อำนวยการศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย

****

เรียน คณบดีคณะวนศาสตร์ คณาจารย์ นักวิจัย ผู้เข้าร่วมการประชุม และแขกผู้มีเกียรติที่เคารพทุกท่าน

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

ดังนั้น การประชุมครั้งนี้ ทางศูนย์ประสานงานเครือข่ายนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย คณะวนศาสตร์ ได้ร่วมมือกับ ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านไผ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงได้จัดการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ เครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5 ขึ้น ภายใต้หัวข้อเรื่อง "**ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์**" ระหว่างวันที่ 16 – 17 ธันวาคม 2558 ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยขอบเขตของการประชุมสัมมนาประกอบด้วย การบรรยายพิเศษจากผู้ทรงคุณวุฒิ การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย จำนวน 33 เรื่อง การนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ จำนวน 4 เรื่อง และการแสดงนิทรรศการผลงานทางวิชาการของคณะผู้วิจัยภายในคณะวนศาสตร์อีกจำนวนหนึ่ง โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้น 150 คน จากหน่วยงานวิจัยของสถาบันต่างๆ

ในโอกาสนี้กระผมขอกราบเรียนเชิญ ท่านอธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร กล่าวเปิดการประชุมครั้งนี้ ขอกราบเรียนเชิญครับ

คำกล่าวเปิดการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ

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

เรื่อง "ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์"

โดย
ดร. จงรัก วัชรินทร์รัตน์
คณบดีคณะวนศาสตร์

****

เรียน คณาจารย์ คณะผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการ และแขกผู้มีเกียรติทุกท่าน ผมในฐานะตัวแทนของคณะวนศาสตร์ รู้สึกเป็นเกียรติและมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้มีโอกาสมาเปิดการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการของเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5 เรื่อง **"ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์"**ในครั้งนี้

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นคณะที่ได้ดำเนินการเรียนการสอนและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติในด้านต่างๆ ได้แก่ ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรดิน และด้านสิ่งแวดล้อม พิจารณาเห็นว่าการการประชุมวิชาการในครั้งนี้ จะเป็นโอกาสอันดีที่ทำให้นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษาจากสถาบันต่างๆ รวมถึงผู้สนในทั่วไป ได้มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการขยายกลุ่มของเครือข่ายฯ และส่งเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินงานให้มากยิ่งขึ้น ตลอดจนการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านนิเวศวิทยาและทุนทางทรัพยากรธรรมชาติไปใช้เพื่อจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพสูงสุด

งานวิจัยทางด้านนิเวศวิทยาสาขาต่างๆ ถือได้ว่าเป็นงานที่มีคุณค่ายิ่ง เป็นงานที่เป็นรากฐานสำคัญในการวางแผนในด้านต่างๆ ตั้งแต่ระดับการปฏิบัติในพื้นที่ภาคสนามไปจนถึงระดับนโยบาย ในการบริหารจัดการพื้นที่อนุรักษ์และทรัพยากรของชาติ รวมไปถึงการประยุกต์ใช้ในภารกิจด้านอื่นๆ เช่น การฟื้นฟูและพัฒนาพื้นที่เสื่อมโทรม พื้นที่ภัยพิบัติ การอนุรักษ์และการจัดการพื้นที่คุ้มครอง พื้นที่อาศัยของสัตว์ป่า การจัดการป่าชุมชน การเกษตรแบบผสมผสาน ตลอดจนการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น การที่งานวิจัยด้านนิเวศวิทยาได้พัฒนาและศึกษารุดหน้าไปอย่างต่อเนื่อง เป็นเรื่องที่น่ายินดีเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการจัดให้มีการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการ เรื่อง **ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์**ในครั้งนี้ นอกจากจะเป็นแสดงถึงความก้าวหน้าในการวิจัยแล้ว ยังจะเป็นการสร้างความแข็งแกร่งให้แก่เครือข่ายองค์ความรู้ มีการแลกเปลี่ยนและสร้างประสบการณ์ระหว่างนักวิชาการและผู้ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้เกิดการจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

บัดนี้ ได้เวลาอันสมควรแล้ว กระผมขอเปิดการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายนิเวศป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5 เรื่อง "ต้นทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์" ณ บัดนี้

สารบัญ

การบรรยายพิเศษ เรื่อง ทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ:มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์ i

โดย ผศ.ดร.เพ็ญพร เจนการกิจ

การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย

- Plant Diversity and Utilization on Ethnobotany of local people in Hmong Doi Pui village at Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province 1

By Sutheera Hermhuk, Witchaphart Sungpalee, Aumporn Panmongkol, Dokrak Marod, and Arerut Yarnvudhi

- ไม้สกุลมะเดื่อพืชที่มีคุณค่าต่อคนไทย 10

โดย ภานุมาศ จันทร์สุวรรณ

- พรรณพืชที่ให้ผลเป็นอาหารสัตว์ป่าในแปลงถาวรป่าดิบเขาระดับต่ำ บริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย จังหวัดเชียงใหม่ 16

โดย อภิษฎา เรืองเกตุ ศุภลักษณ์ ศิริ อัมพร ปานมงคล ประทีป ด้วงแค และดอกรัก มารอด

- โครงสร้างป่าและการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่าผลัดใบของชุมชนบ้านห้วยซลอบ ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน 25

โดย อำนาจ ใจมอย เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง ปราโมช ศีตะโกเศศ และขนิษฐา เสถียรพีระกุล

- บทบาทของกล้าไม้ต่อทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ 35

โดย มนัส พิมพ์รัตน์ สถิตย์ ถิ่นกำแพง อัมพร ปานมงคล สราวุธ สังข์แก้ว และดอกรัก มารอด

- การจัดการระบบนิเวศลำคลองเพื่อการอนุรักษ์ต้นทุนทางธรรมชาติ: กรณีศึกษาพลับพลึงธาร 42

โดย ณัฐวัฒน์ คลังทรัพย์ เดชา ดวงนามล วาทินี สวนผกา วีระเกษตร สวนผกา ปิยะพงษ์ ทองดีนอก อนุชา ทะรา และมณฑล จำเริญพฤกษ์

- โครงสร้างทางสังคมของไม้ต้นในสวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก 49

โดย เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่ นิรุต ไผ่เรือง และรัชชานนท์ พรหมฉิม

- ลักษณะโครงสร้างป่า ความหลากชนิด และการใช้ประโยชน์ ภายใต้การจัดการทรัพยากรชุมชน ของป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน 56

โดย นัยนา โปธาวงค์ เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง ปราโมช ศีตะโกเศศ สายสกุล ฟองมูล และสุนทร คำยอง

- การพัฒนาเครือข่ายศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเกี่ยวกับการผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจชุมชนในจังหวัดนครสวรรค์ 66

โดย สุภาวรรณ วงค์คำจันทร์

สารบัญ

หน้า (ต่อ)

- แบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินความสมดุลน้ำพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่างจังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย 71

โดย ภัทรายุส พูลฤทธิ์ และสุระ พัฒนเกียรติ

- การประเมินปริมาณน้ำจากพื้นที่ป่าอนุรักษ์ด้วยแบบจำลอง InVEST: กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 75

โดย พรธวัช เฉลิมวงศ์

- ผลกระทบจากการทำลายป่าต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี 82

โดย ธรรมนูญ เต็มไชย ทรงธรรม สุขสว่าง

- แบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับการประเมินการกระจายตัวของไฝในพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่างจังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย 89

โดย ชุติ อากาศะชาติ สุระ พัฒนเกียรติ และธรรมรัตน์ พุทธไทย

- ดัชนีภูมิภาพบริเวณแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908) ในประเทศไทย 95

โดย พงษ์สิทธิ์ ศรีคุณเมือง อิงอร ไชยเยศ วชิรพล คำบูชา ประทีป ด้วงแค นันทชัย พงศ์พัฒนานุรักษ์ สุภาภรณ์ วัชรพฤษาดี และธีระวัฒน์ เหมะจุฑา

- การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการประเมินการสะสมคาร์บอนของสวนป่าในลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่างจังหวัดกาญจนบุรี 102

โดย ศศวรรณ วิชานงค์ และสุระ พัฒนเกียรติ

- โครงสร้างสังคมพืชและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ 108

โดย สญามล นิลแก้ว และแหลมไทย อาษานอก

- มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดลำพูนและจังหวัดตาก 115

โดย กันย์ จำนงค์ภักดี ณัฐวุฒิ อุดมศิริพงษ์

- การประเมินความหลากชนิดพันธุ์ไม้และการกักเก็บคาร์บอนในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ 120

โดย พัชร์ธีรัตน์ สุทธาวรรณ์ สุนทร คำยอง

- การประเมินศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่าน 128

โดย ปวีณา ไกรวิจิตร เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่ รัดเกล้า เปรมประสิทธิ์ และเสวียน เปรมประสิทธิ์

สารบัญ **หน้า (ต่อ)**

- การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพของผลผลิตระหว่างสวนป่าไม้ยางพาราและสวนป่าไม้สักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ 136

โดย ฑีฆา โยธาภักดี ปิยะพันธ์ วรรณมณี กรกฎ สมบัติทอง สุกฤษฎิ์ สันติวงค์ สุรชัย โพธิ์ตาทอง จิรวุฒิ ปัญญาด, อรรถพันธ์ โชคกิตติ์ธัญญากุล และแหลมไทย อาษานอก

- ความหลากหลายทางชีวภาพและการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ 143

โดย แหลมไทย อาษานอก วรวุฒิ งามพิบูลเวท สุชาดา บุตรชารี สญามล นิลแก้ว ธารรัตน์ แก้วกระจ่าง ฑีฆา โยธาภักดี ภัทรวิชญ์ ดาวเรือง ประสิทธิ์ วงษ์พรม ทัศนัย จีนทอง วียะวัฒน์ ใจตรง และวัชระ สงวนสมบัติ

- ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีและสมการเพื่อประเมินอัตราส่วนแก่นของไม้พะยูงในประเทศไทย 150

โดย นวพงษ์ เกื้อสกุล และพรเทพ เหมือนพงษ์

- อุทยานแห่งชาติของไทยกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติ 155

โดย ทรงธรรม สุขสว่าง และ Jeffrey A. McNeely

- มูลค่านิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ 163

โดย ชัยยงค์ บัวบาน ทรงธรรม สุขสว่าง และปฐมพงศ์ ชัยมูล

- ชนิดและการกระจายพันธุ์ของพืชต่างถิ่นรุกรานในอุทยานแห่งชาติ 170

โดย คมเชษฐา จรุงพันธ์ บุญส่ง ม่วงศรี นวรัตน์ คงชีพยืน,ต้น แรงมาก และสุวัฒน์ คงชีพยืน

- การทดแทนของสังคมพืชในพื้นที่ป่าฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala* (Lam.)de Wit) บริเวณป่าสงวนแห่งชาติ ป่ามวกเหล็ก-ทับกวาง แปลง 1 อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี 177

โดย คมสันต์ ใจยะสุข จงรัก วัชรินทร์รัตน์ และดอกรัก มารอด

- การทดแทนของพรรณพืชดั้งเดิมในพื้นที่ป่าฟื้นฟูบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ 183

โดย วรดลต์ แจ่มจำรูญ และจุฑามาศ ทองบ้านเกาะ

- ลักษณะเชิงปริมาณและการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยางแดงภายหลังสัมปทานป่าไม้ระบบเลือกตัด บริเวณสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด จังหวัดตราด 189

โดย อนุชา ทะรา ณัฐวัฒน์ คลังทรัพย์ ณัฐนรี เชื้อเหิม และดอกรัก มารอด

- องค์ประกอบชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้น ของสังคมพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่คำมี จังหวัดแพร่ 195

โดย แหลมไทย อาษานอก และธนากร ลัทธิถีระสุวรรณ

สารบัญ **หน้า (ต่อ)**

- ไม้ใหญ่ในพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้า อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 203

โดย มณฑาทิพย์ โสมมีชัย รัตติกาล ปานเจริญ สมพร แม่ลิ่ม และณัฐพนธ์ พุ่มพวง

- พลวัตพืชป่าชายเลนอำเภอเมืองจังหวัดสตูล 210

โดย ประนอม ชุมเรียง จุติพร ขาเดร์ และซาฟีนา โซ่โดบ

- ความหลากชนิดของสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาวจังหวัดเชียงใหม่ 218

โดย สัญชัย เมฆฉาย ดอกรัก มารอด ยอดชาย ช่วยเงิน และประทีป ด้วงแค

- การสำรวจความหลากหลายของนกในป่าดิบเขาต่ำในอุทยานแห่งชาติแม่วงก์จังหวัดกำแพงเพชร 223

โดย ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ และเอกลักษณ์ คันศร

ทุนทรัพยากรทางธรรมชาติ: มูลค่า การพัฒนาและการอนุรักษ์
(Natural Resource Capital: Value, Development, and Conservation)

เพ็ญพร เจนการกิจ
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
penporn.j@ku.ac.th

บทนำ

คำว่า “ทุน (capital)” หมายถึง สต๊อก (stock) ของสิ่งใดๆ ที่สามารถเพิ่มพูนหรือสร้างการหมุนเวียนได้เมื่อเวลาผ่านไปโดยทั่วไปทุนอยู่ในรูปสินค้าและบริการซึ่งสร้างคุณประโยชน์ (benefits) และสร้างคุณค่า (value) แก่มนุษย์ไม่ว่าจะเป็นทุนที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือทุนอุตสาหกรรม (man - made หรือ manufactured capital) ทุนทรัพยากรมนุษย์ (human resource capital) และทุนทรัพยากรธรรมชาติ (natura resource capital) ล้วนแล้วแต่มีส่วนสร้างความอยู่ดีมีสุขแก่สังคม ทุนจึงเป็นเงื่อนไขสำคัญที่สร้างความมั่งคั่งให้กับสังคม

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นความสำคัญของทุนทรัพยากรธรรมชาติ อันเป็นฐานรากและเป็นเงื่อนไขหลักของทุกสังคมเพื่อการดำรงอยู่อย่างยั่งยืน เป็นปัจจัยพื้นฐานเพื่อก่อให้เกิดการผลิตและการบริโภคซึ่งในที่นี้จะพิจารณาระบบธรรมชาติที่แวดล้อมอยู่ในสังคมให้สิ่งมีชีวิตได้พึ่งพาอาศัยเพื่อการดำรงชีพว่าเป็นทุนธรรมชาติหรือทุนทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งในที่นี้จะใช้ในความหมายเดียวกัน

ทุนธรรมชาติ คุณประโยชน์ และต้นทุนที่เกิดขึ้น

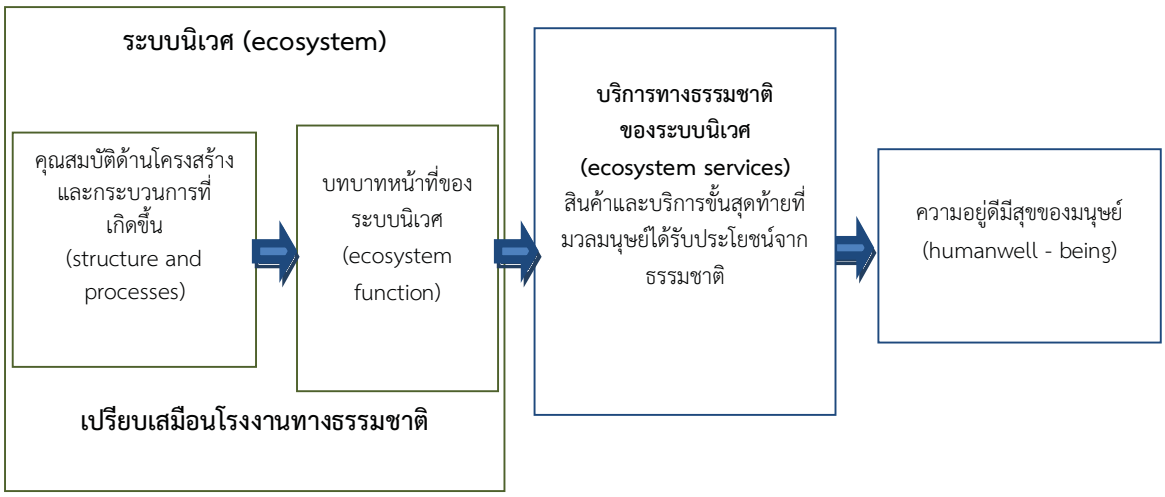
ทุนธรรมชาติที่มวลมนุษยชาติและสิ่งมีชีวิตทั้งหลายอาศัยเป็นฐานในการดำรงชีวิต มีทั้งทุนธรรมชาติที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต (biotic and abiotic natural capital) สำหรับทุนธรรมชาติที่มีชีวิต อยู่ในรูปทรัพยากรธรรมชาติที่เสริมสร้างใหม่ได้ (renewable resources) อาทิทรัพยากรป่าไม้ สัตว์น้ำและสัตว์ป่า เป็นต้น ทุนธรรมชาติที่ไม่มีชีวิตในรูปแบบสต๊อกเช่นน้ำ ดิน แร่ธาตุต่างๆ และทุนธรรมชาติที่ไม่มีชีวิตในรูปแบบหมุนเวียนเช่นพลังงานลม แสงอาทิตย์ เป็นต้นสำหรับคุณประโยชน์ของทุนธรรมชาติหรือระบบนิเวศเรียกว่า “คุณประโยชน์หรือบริการของระบบนิเวศ (ecosystem services)” ซึ่งเชื่อมโยงไปสู่ความอยู่ดีมีสุขของสังคมดังภาพที่ 1 รายงานของ Millennium Ecosystem Assesment (2005) ซึ่งอ้างถึงในเพ็ญพร เจนการกิจ (2556) จำแนกคุณประโยชน์ระบบนิเวศไว้ 4 ประการดังนี้

1. แหล่งให้ผลผลิตหรือแหล่งเสบียง (provisioning services) ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้อยู่ในรูปอาหาร น้ำ เชื้อเพลิง สมุนไพรหรือยารักษาโรค ไม้ใช้สอย และเส้นใยเป็นต้น มนุษย์ได้ประโยชน์จากระบบนิเวศเป็นแหล่งเสบียง เพื่อนำไปบริโภคโดยตรง หรือใช้เป็นปัจจัยการผลิตเพื่อสร้างผลผลิตอื่นๆ ต่อไป

2 แหล่งควบคุมป้องกันสภาพแวดล้อม (regulating services) คุณประโยชนด้านนี้ เช่นระบบนิเวศป่าไม้ช่วยลดความเสี่ยงเรื่องหน้าดินชะล้างพังทลาย ควบคุมแมลงศัตรูพืชและโรคระบาดต่างๆ ช่วยในการผสมเกสรและแพร่กระจายพันธุ์พืช ตลอดจนช่วยดูดซับกาซคาร์บอนไดออกไซด์และกักเก็บคาร์บอน เป็นต้น

3. แหล่งดำรงวัฒนธรรม (cultural services) คุณประโยชน์ด้านนี้ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงปริมาณที่วัดได้ แต่ให้ประโยชน์แก่มวลมนุษย์ในรูปการเป็นแหล่งวัฒนธรรม ศาสนา ประเพณี นันทนาการ และแหล่งข้อมูลเพื่อการศึกษาวิจัยเป็นต้น

4. แหล่งสนับสนุนค้ำจุน (supporting services) เป็นการบริการของธรรมชาติในเชิงพื้นที่ ได้แก่ การหมุนเวียนของสสารและแร่ธาตุอาหารเพื่อเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน สร้างชั้นดินและฟื้นฟูดินที่เสื่อมสภาพ การหมุนเวียนของวัฏจักรสารอาหารเป็นต้น



ภาพที่ 1 ความเชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศ บทบาทหน้าที่ คุณประโยชน์และความอยู่ดีมีสุขของมนุษย์
(ที่มา เพ็ญพร เจนการกิจ 2556)

คุณประโยชน์ (benefit or value) ที่สังคมได้รับจากธรรมชาติโดยส่วนใหญ่มักไม่ได้สะท้อนผ่านราคาหรือมูลค่าที่ปรากฏในระบบตลาดหรือแม้ว่าจะมีมูลค่าบางส่วนที่ผ่านตลาดก็มักไม่ใช่มูลค่าที่แท้จริง คุณประโยชน์ที่สังคมได้รับดังกล่าวจึงเป็นมูลค่าที่ไม่ผ่านตลาด (non - market value) และถูกละเลยที่จะพิจารณาในการกระบวนการพัฒนาที่ผ่านมา ดังตัวอย่างที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและประเทศอื่นๆ ที่มองไม่ออกว่าระบบนิเวศป่าต้นน้ำเป็นเสมือนระบบสาธารณูปโภคทางธรรมชาติที่สร้างคุณประโยชน์หลากหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งลดความเสี่ยงภัยแล้ง น้ำท่วม และการชะล้างพังทลายของดินแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างความมั่นคงด้านน้ำ (water security) แก่สังคมเมือง ซึ่งยากที่จะหาทุนที่มนุษย์สร้างขึ้นในรูปแบบอื่นๆ มาทดแทนในงบประมาณต่ำๆ ได้ งานศึกษาของ The Economics of Ecosystem and Biodiversity [TEEB] (2009) ชี้ให้เห็นว่าคุณประโยชน์ระบบนิเวศป่าเขตร้อนมีมูลค่าขั้นต่ำเท่ากับ 6,120 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อเฮคตาร์ (หรือ 29,376 บาทต่อไร่) โดยให้มูลค่าที่สังคมคุ้นเคย คือด้านการเป็นแหล่งให้ผลผลิต เพียงร้อยละ21 ในขณะที่สร้างมูลค่าด้านการควบคุมป้องกันสภาพแวดล้อมคิดเป็นร้อยละ 72 ซึ่งเป็นมูลค่าที่สังคมมักไม่ทราบมาก่อน (อ้างในเพ็ญพร เจนการกิจ 2556)

สำหรับงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย ในรูปการประเมินมูลค่าคุณประโยชน์ของทุนธรรมชาติระบบนิเวศป่าไม้โดยเฉพาะการเป็นแหล่งเสบียงและแหล่งพักผ่อนหย่อนใจมีมากมายในรูปรายงาน วิทยานิพนธ์และบทความต่างๆ สำหรับคุณประโยชน์ของระบบนิเวศป่าไม้ของประเทศไทยเพื่อลดภาวะความยากจนของชุมชน สามารถสืบค้นได้จากงานของ Andam et. al (2010) และ Sims (2010) ซึ่งตั้งคำถามว่าพื้นที่คุ้มครองมีส่วนช่วยลดความยากจนให้แก่ชุมชนที่อาศัยโดยรอบหรือไม่ งานศึกษานี้ใช้ข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมจากข้อมูลอนุกรมเวลารายปีตั้งแต่ปี 2511 - 2543 ผนวกกับข้อมูลด้านการใช้ที่ดินซึ่งเป็นข้อมูลภาคตัดขวางปี 2543 คำว่าพื้นที่คุ้มครองในงานศึกษาหมายถึงเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหรืออุทยานแห่งชาติ ข้อค้นพบที่สำคัญของงานศึกษาครั้งนี้คือพื้นที่คุ้มครองช่วยลดการตัดไม้ทำลายป่า ช่วยลดการเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม

และช่วยทำให้ภาวะเศรษฐกิจสังคมของชุมชนโดยรอบดีขึ้นโดยเฉพาะเศรษฐกิจด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยพบว่านักท่องเที่ยวแต่ละรายสร้างเศรษฐกิจให้แก่ชุมชนเฉลี่ยรายละ USD1.20 (หรือประมาณ 40 บาท)

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และการประเมิน

สำหรับมูลค่าหรือคุณประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านตลาด จากมิติทางเศรษฐศาสตร์พิจารณาเฉพาะมูลค่าภายนอก (extrinsic value) ซึ่งเกิดจากการที่สิ่งนั้นได้ให้ประโยชน์ต่อสิ่งอื่นๆ ซึ่งในที่นี้พิจารณาผู้ได้ประโยชน์ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อมคือมนุษย์ (anthropocentric value) และการที่สิ่งนั้นๆ มีมูลค่าก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถทำให้เราได้สิ่งอื่นๆ ตามมา (instrumental value) ดังนั้นข้อจำกัดที่สำคัญของมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ก็คือไม่สามารถจะวัดมูลค่าในตัวเอง (intrinsic value) ของสิ่งนั้นๆ ออกมาเป็นตัวเงินได้ การพิจารณามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่เกิดขึ้นของทุนธรรมชาติ ใช้กรอบแนวคิดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยรวม (total economic value framework)(ดูรายละเอียดได้จาก http://www.teebweb.org/media/2013/08/Module-3-session1.pps)

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยรวมประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ มูลค่าที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ (use value) และมูลค่าที่เกิดจากการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (non - use value)

1). มูลค่าที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ (use value) ประกอบด้วยมูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยตรง (direct use value) และมูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยอ้อม (indirect use value) และนักเศรษฐศาสตร์มักจะรวมมูลค่าเผื่อจะใช้ (option value) ไว้เป็นส่วนหนึ่งของมูลค่าที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ (MA, 2005)

มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยตรงเกิดจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยตรงเพื่อการผลิตและบริโภค ทั้งในรูปใช้ประโยชน์แบบสิ้นเปลือง (consumptive use)เช่นเป็นแหล่งอาหาร ใช้ไม้จากป่าเพื่อเป็นแหล่งพลังงานหรือใช้เป็นสิ่งก่อสร้างที่อยู่อาศัยและอุปกรณ์ต่าง และในรูปใช้ประโยชน์แบบไม่สิ้นเปลือง (non-consumptive use)เช่นใช้เป็นแหล่งนันทนาการและแหล่งเรียนรู้ทางวัฒนธรรม การศึกษา วิจัย เป็นต้น

มูลค่าที่เกิดจากการใช้โดยอ้อม เกิดจากบริการทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นแก่มนุษย์โดยไม่ได้อยู่ในรูปทรัพยากรนั้นๆ เช่น การทำหน้าที่เป็นแหล่งกรองน้ำเสีย เป็นแหล่งกำบังลมพายุ และเป็นแหล่งป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งของป่าชายเลนซึ่งสร้างประโยชน์แก่ชุมชนบริเวณชายฝั่งทะเล การทำหน้าที่เป็นแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของทรัพยากรป่าไม้ เป็นต้น

มูลค่าเผื่อจะใช้เกิดจากการที่สังคมยังไม่ได้คิดจะใช้ทรัพยากรในปัจจุบัน แต่ได้เปิดทางเลือกสำหรับตนเอง (option) ไว้เผื่อว่าอาจจะมีการใช้ประโยชน์ในอนาคต

2). มูลค่าที่เกิดจากการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (non-use value) ประกอบด้วยมูลค่าจากการคงอยู่ (existence value) และมูลค่าเพื่อลูกหลาน (bequest value) มูลค่าจากการไม่ได้ใช้ประโยชน์ถือเป็นมูลค่าที่เกิดขึ้นทางด้านจิตใจ ที่ทราบว่าทรัพยากรธรรมชาติได้รับการปกป้องดูแลรักษาไว้โดยเห็นความสำคัญของการดำรงอยู่ของทรัพยากร ใน MA (2005) และ Pagiola (2004) พิจารณาให้non-use value ประกอบด้วยมูลค่าเพื่อการคงอยู่ (existence value) เพียงประการเดียว

สำหรับวิธีในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์นั้นสามารถจำแนกออกเป็น 2 วิธีการหลักๆ ได้แก่ การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จำแนกตามประเภทของตลาดที่เกิดขึ้น และการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จำแนกตามประเภทของข้อมูลที่มีอยู่ โดยทั้ง 2 วิธีสามารถสรุปได้ดังนี้ (ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์และบริษัทปตท.จำกัด (มหาชน), 2558)

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จำแนกตามประเภทของตลาดที่เกิดขึ้น เป็นวิธีการประเมินมูลค่าตามหลักการทางเศรษฐศาสตร์ที่อาศัยการพิจารณาประเภทของตลาดที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่ต้องการประเมิน วิธีการนี้สามารถแบ่งย่อยตามประเภทของตลาดดังต่อไปนี้

(1) การประเมินมูลค่าโดยอาศัยตลาดสมมติ (hypothetical market) ประกอบด้วย วิธีการประเมินมูลค่าโดยสมมติเหตุการณ์ (contingent valuation method) และวิธีการประเมินจากการกำหนดทางเลือก (choice model)

(2) การประเมินมูลค่าโดยอาศัยตลาดตัวแทน (surrogate market) ประกอบด้วยวิธีการประเมินมูลค่าจากค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปใช้ประโยชน์จากทรัพยากร (travel cost method) วิธีการประเมินมูลค่าจากราคาตัวแทนหรือมูลค่าการเปลี่ยนแปลงในทรัพย์สิน (surrogate price or property value method) และวิธีการประเมินฟังก์ชันการผลิตของครัวเรือน (household production function)

(3) การประเมินมูลค่าโดยอาศัยราคาหรือมูลค่าตลาดทั่วไป (conventional market) ประกอบด้วยวิธีการประเมินมูลค่าจากการเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพ (change in productivity) วิธีการประเมินมูลค่าจากค่าใช้จ่ายเมื่อเกิดการเจ็บป่วยอันเกิดจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (costs of illness) วิธีการประเมินมูลค่าจากต้นทุนในการทดแทน (replacement or substitute cost) และวิธีการประเมินมูลค่าจากค่าใช้จ่ายในการป้องกัน (preventive expenditure) อย่างไรก็ตามการประเมินมูลค่าโดยอาศัยราคาตลาดทั่วไป นักเศรษฐศาสตร์ได้จัดไว้ในกลุ่มของการประเมินมูลค่าที่ไม่ได้ประเมินจากฐานอุปสงค์หรือสวัสดิการ (non - demand based method)

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่จำแนกตามประเภทของข้อมูลที่มีอยู่ เป็นการประเมินมูลค่าที่คล้ายคลึงกับวิธีแรก เพียงแต่วิธีนี้คำนึงถึงความมีอยู่และความยากง่ายในการหาข้อมูลซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันในทางปฏิบัติ โดยประกอบด้วยหลายวิธี เรียงลำดับตามความยากง่ายในการหาข้อมูล ได้แก่

(1) การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยอาศัยตลาดสมมติ (hypothetical market) ประกอบด้วย วิธีการประเมินมูลค่าโดยสมมติเหตุการณ์ (contingent valuation method) และวิธีการประเมินโดยแบบจำลองทางเลือก (choice model)

(2) การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยอาศัยตลาดตัวแทน (surrogate market) ประกอบด้วยวิธีการประเมินมูลค่าจากค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปใช้ประโยชน์จากทรัพยากร (travel cost method) และวิธีการประเมินมูลค่าจากราคาตัวแทน (hedonic price method)

(3) การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยอาศัยราคาหรือมูลค่าตลาดทั่วไป (conventional market) ประกอบด้วย การประเมินจากราคาของสินค้านั้นโดยตรง (direct market based value or actual value) การประเมินจากราคาของสินค้าอื่นที่เกี่ยวข้อง (price of other good with related type of services)

(4) การประเมินมูลค่าโดยวิธีการโอนย้ายมูลค่าจากผลการศึกษาอื่นที่ผ่านมา (benefit transfer)

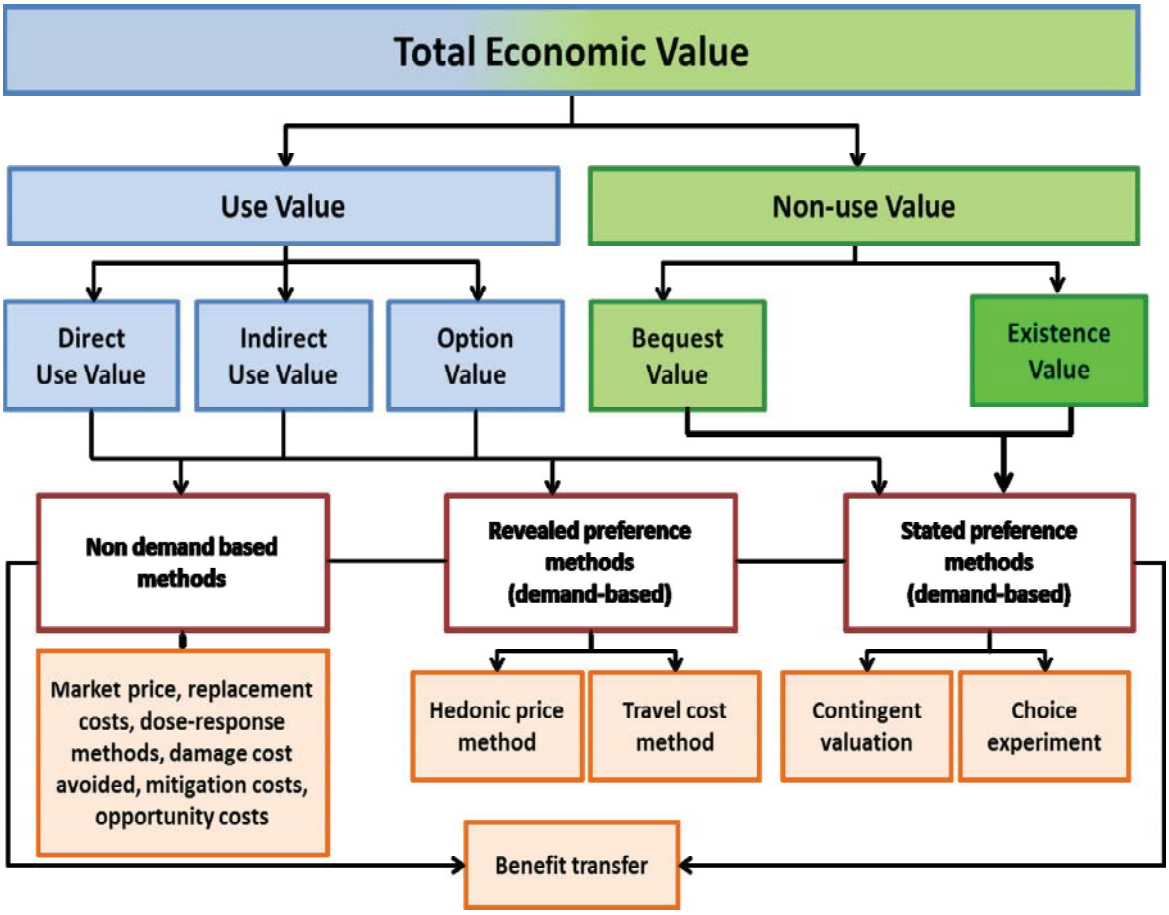
จากวิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น วิธีการประเมินโดยอาศัยตลาดสมมติและตลาดตัวแทนเป็นวิธีการที่ใช้หลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์เป็นกรอบแนวคิดโดยตรง ผ่านฐานการวิเคราะห์อุปสงค์หรือสวัสดิการของผู้ได้รับประโยชน์หรือผู้ได้รับผลกระทบ (demand - based method) ในขณะที่วิธีการประเมินมูลค่าโดยอาศัยราคาตลาดทั่วไปและการโอนย้ายมูลค่าจากผลการศึกษาอื่นนั้น จัดเป็นวิธีการที่ไม่ได้หลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ด้านการวิเคราะห์อุปสงค์หรือสวัสดิการมาเป็นฐานการประเมินมูลค่า (non - demand based valuation)

สำหรับหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่นำมาใช้ในการประเมินมูลค่า เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของผู้บริโภคที่อยู่บนพื้นฐานของการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลหรือทฤษฎีอรรถประโยชน์ (utility theory) ซึ่งอธิบายด้วยการประเมินมูลค่าที่สะท้อนจากการเปลี่ยนแปลงของความพึงพอใจ (preference or welfare or utility) ของผู้ได้รับประโยชน์ ในรูปอุป

สงค์จากการบริโภคสินค้าและบริการที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการที่ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป (demand based valuation) มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์สามารถแสดงออกมาให้อยู่ในรูปของมูลค่าทางการเงินด้วยวิธีการวัด 2 วิธี ประกอบด้วย

1) มูลค่าความเต็มใจจ่าย (maximum willingness to pay: WTP) เป็นมูลค่าที่สะท้อนจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคยินดีที่จะจ่ายเพื่อจะพยายามรักษาให้สิ่งแวดล้อมนั้นยังคงสภาพเดิมหรือไม่เลวลง

2) มูลค่าความเต็มใจยอมรับ (minimum willingness to accept: WTA) เป็นมูลค่าที่สะท้อนจำนวนเงินขั้นต่ำที่ผู้บริโภคยินดีที่จะรับเพื่อชดเชยในกรณีที่สภาพของสิ่งแวดล้อมนั้นเลวลสำหรับความเชื่อมโยงระหว่างมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และวิธีการประเมินแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและวิธีการประเมินมูลค่า
(ที่มา ดัดแปลงจาก Bertram & Rehdanz, 2013 (28); Pagiola (2004) ซึ่งอ้างในศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์และบริษัทปตท.จำกัด (มหาชน), 2558)

ตัวอย่างของวิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของบริการระบบนิเวศ สามารถสืบค้นได้จาก http://www.esvaluation.org/valuing_nature.php และhttp://ecosystemvaluation.org/

ต้นทุนของการใช้ทุนทรัพยากรธรรมชาติ

จากการทบทวนเอกสารพบว่างานวิจัยด้านการประเมินต้นทุนการสูญเสียของทุนธรรมชาติที่เกิดขึ้นยังไม่มีมากนัก รายงานการศึกษาของ Muller, et.al (2015) ได้กล่าวถึงระบบการผลิตอาหารเพื่อเลี้ยงประชากรว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สร้างผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านนิเวศเป็นอย่างมาก โดยในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา พบว่าร้อยละ 80 ของการขยายพื้นที่เกษตรกรรมที่เกิดขึ้นทั่วโลกมาจากพื้นที่ป่าไม้เดิม และประมาณร้อยละ 70 ของปริมาณน้ำที่นำมาใช้ถูกใช้ไปเพื่อการผลิตทางการเกษตร Muller, et.al (2015) สะท้อนให้เห็นว่ามีภาพที่มองไม่เห็นหลายส่วนในกระบวนการผลิตอาหาร ส่วนใหญ่มองเห็นแต่ภาพที่ชัดเจนของปริมาณอาหารที่เพิ่มขึ้น หรือราคาที่เกษตรกรได้รับซึ่งมีที่มาจากต้นทุนการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ อาทิ เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย แรงงาน เป็นต้น แต่การผลิตเหล่านี้ยังไม่ได้สะท้อนต้นทุนและคุณประโยชน์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอย่างครบถ้วน ซึ่งทั้งนี้ถ้าหากใช้วิถีการผลิตที่ไม่สร้างความยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อม ก็จะเกิดต้นทุนที่มองไม่เห็น (invisible costs) อาทิ การสูญเสียแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ การชะล้างพังทลายของดิน สุขภาพอนามัยที่เสื่อมโทรมลง เป็นต้นขณะเดียวกันหากมีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมก็จะเกิดผลประโยชน์ที่มองไม่เห็น (invisible benefits)ได้เช่นกัน อาทิ การผสมเกสรของผึ้งแมลง การดำรงความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น จึงมีประเด็นคำถามที่ว่าในเมื่อการผลิตอาหารเพื่อเลี้ยงประชากรจะต้องดำเนินต่อไป สังคมจะลดช่องว่างองค์ความรู้นี้ได้อย่างไรเพื่อให้เกิดความตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อทุนธรรมชาติซึ่งเป็นฐานรากสำคัญของกระบวนการผลิต และชี้ให้เห็นถึงมูลค่าต้นทุนที่ครบถ้วนจากกระบวนการผลิต เพื่อนำไปสร้างกลไกหรือมาตรการในการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

งานศึกษาด้านต้นทุนทางธรรมชาติที่สูญเสียไป กรณีของประเทศไทยที่มักได้รับการอ้างถึงคือ งานของ Barbier (2013, 2014) ซึ่งอธิบายมูลค่าการสูญเสียพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยโดยมีสาเหตุหลักการทำนากุ้ง ระหว่างปี 1970 - 2009 ว่าเท่ากับ USD 39.79 ต่อคน หรือประมาณ 1,400 บาทต่อคน (ค่าปีฐาน 2000) เมื่อพิจารณาจากปี 2000 ซึ่งมีประชากร 68.7 ล้านคนพบว่าการสูญเสียทุนธรรมชาติระบบนิเวศป่าชายเลนคิดเป็นมูลค่าสะสมเท่ากับ USD 2.73 พันล้าน หรือประมาณ 98 พันล้านบาท ในช่วงระหว่างปีดังกล่าว ส่วนงานศึกษาของ Janekarnkij (2010) ชี้ให้เห็นว่าพื้นที่แรมซาร์ปากแม่น้ำกระบี่สร้างมูลค่าผลประโยชน์ต่อสังคมในรูปมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ USD 73.1 ล้าน ซึ่งร้อยละ 66 เป็นมูลค่าของพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเท่ากับ USD47.9 ล้าน หรือ 1,915 พันล้านบาท เมื่อสังคมตัดสินใจจะสร้างท่าเรือท่องเที่ยวโดยพื้นที่ป่าชายเลนส่วนหนึ่งต้องสูญเสียไป การสูญเสียพื้นที่ป่าชายเลนคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ USD 21.0 ล้าน หรือ 880 ล้านบาท ณ อัตราคิดลดร้อยละ 7 ระยะเวลาโครงการ 15 ปี ดังนั้นสังคมควรมีรายได้จากโครงการสร้างท่าเรือท่องเที่ยวอย่างน้อยปีละ USD 2.3 ล้าน หรือคิดเป็นปีละ 92 ล้านบาทจึงจะคุ้มค่ากับการสูญเสียระบบนิเวศป่าชายเลนของพื้นที่แรมซาร์ดังกล่าว

งานศึกษาทั้งสองชิ้นชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อทำกิจกรรมอื่น ทำให้สังคมต้องสูญเสียบริการระบบนิเวศของป่าชายเลนเช่นการเป็นแหล่งอาหารของชาวประมงพื้นบ้าน การช่วยลดการกัดเซาะชายฝั่ง การเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำวัยอ่อน เป็นต้น ซึ่งมูลค่าการสูญเสียบริการเหล่านี้เป็นต้นทุนแก่สังคมที่ต้องนำมาพิจารณาถ่วงดุลย์กับผลประโยชน์ที่จะได้มาจากกิจกรรมซึ่งเป็นทางเลือกอื่น

ทุนธรรมชาติและการพัฒนาที่ยั่งยืน

หลังจากเป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ (Millennium Development Goals – MDGs) ได้สิ้นสุดลงในปีนี้ องค์การสหประชาชาติได้กำหนดวาระของโลกเพื่อการพัฒนาตามกระบวนทัศน์ “เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals - SDGs” ซึ่งได้ประกาศในเดือนกันยายนปีนี้ให้เข้าสู่วาระการพัฒนาแนวใหม่ซึ่งจะใช้ในอีก 15 ปีข้างหน้า นับตั้งแต่สิ้นสุดปีนี้ ไปจนถึงปีพ.ศ. 2573 (the 2030 Agenda for Sustainable Development) มีเป้าหมายหลักเพื่อยุติความยากจน พิทักษ์โลก และสร้างความรุ่งเรืองอย่างทั่วหน้า (end poverty, protect the planet, and ensure prosperity for all) ซึ่งทุกประเทศจะนำไปใช้เพื่อการจัดทำเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในกรอบสหประชาชาติ (United Nations, 2015)

ในกรณีของประเทศไทยสำหรับการจัดทำเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาในอนาคต กระทรวงการต่างประเทศ (2558) สรุปประเด็นที่ไทยได้กำหนดบทบาทของประเทศเพื่อก้าวสู่เป้าหมายดังกล่าวไว้ โดยทิศการพัฒนาที่สำคัญของไทยคือหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นแนวทางที่อยู่บนรากฐานวัฒนธรรมไทยเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไปสำหรับความเป็นมาของ SDGs และตัวชี้วัดการพัฒนาที่กำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ สามารถหาอ่านได้จากเว็บไซต์ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (http://osthailand.nic.go.th)

ประเทศไทยได้เริ่มมีการจัดทำตัวชี้วัดการพัฒนาที่ยั่งยืนไว้เมื่อกว่า 10 ปีที่ผ่านมา (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและสถาบันคีนันแห่งเอเชีย 2547) และได้มีการปรับปรุงในเวลาต่อมา ซึ่งชุดตัวชี้วัดดังกล่าวมุ่งวัดการพัฒนาทั้งสามมิติคือด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมที่จะต้องเกื้อกูลไม่เกิดความขัดแย้งกัน จึงเป็นที่น่าสนใจว่าจากนี้ต่อไปการจัดทำเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน การกำหนดตัวชี้วัดต่างๆ ในบริบทของประเทศไทย และที่สำคัญที่สุดแนวนโยบายและมาตรการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของประเทศไทยตามกรอบที่องค์การสหประชาชาติกำหนดจะเป็นอย่างไรต่อไป

การวัดความมั่งคั่งของประเทศ

ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจเพื่อแสดงความมั่งคั่งและระดับความกินดีอยู่ดีของประชากรในชาติ ที่ใช้แพร่หลายในปัจจุบันคือผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (gross domestic products - GDP) ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อหัว (GDP per capita) รวมทั้งดัชนีการพัฒนามนุษย์ (human development index - HDI) ที่องค์การสหประชาชาติได้นำมาใช้วัดความกินดีอยู่ดีที่สะท้อนการศึกษา ทักษะความรู้ สุขภาพอนามัย และปัจจัยต่างๆ ตัวชี้วัดทั้งสามส่วนนี้ต่างก็ไม่ได้สะท้อนสถานะของทุนทรัพยากรธรรมชาติของประเทศซึ่งนำมาใช้เป็นฐานรากสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเลย ด้วยเหตุนี้องค์การสหประชาชาติจึงได้เสนอตัวชี้วัดซึ่งเป็นดัชนีวัดความมั่งคั่งของประเทศ คือ “Inclusive Wealth Index - IWI” เพื่อวัดระดับความมั่งคั่งของชาติโดยสะท้อนการเติบโตทางเศรษฐกิจร่วมกับความกินดีอยู่ดีของประชาชาติ (สามารถดาวน์โหลดได้จาก www.inclusivewealthindex.org) ซึ่งนำปัจจัยทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมมาคำนวณเป็นค่าดัชนีเพื่อวัดความมั่งคั่งของประเทศในมิติของการพัฒนาอย่างยั่งยืนและได้พิจารณาทุนทุกประเภทรวมทั้งทุนธรรมชาติในการคำนวณด้วยอย่างไรก็ตามการพัฒนาค่าดัชนีดังกล่าวยังไม่เป็นที่สิ้นสุดเพราะยังมีข้อจำกัดในการนำปัจจัยด้านสังคมเข้ามาคำนวณด้วยเนื่องจากมีข้อจำกัดของข้อมูลประเภทนี้อยู่ ในรายงานฉบับล่าสุด UNU - IHDP and UNEP (2014) ได้อธิบายวิธีการคำนวณและแสดงผลการวิเคราะห์ inclusive wealth index ของ 140 ประเทศ นอกจากนี้คณะผู้จัดทำนำเสนอประเด็นที่สำคัญว่าการใช้ GDP เป็นตัวชี้วัดระดับเศรษฐกิจเป็นสิ่งที่ล้าสมัยและสร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเพราะเป็นการมองในระยะสั้น ไม่คำนึงต้นทุนด้านต่างๆ ที่สังคมใช้ไปเพื่อการสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม จากผลการศึกษา คณะผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะในด้านการลงทุนเพื่อฟื้นฟูทุนธรรมชาติ ว่าการฟื้นฟูพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้นั้นจะสร้างความมั่งคั่งให้แก่ประเทศชาติได้โดยตรง และจะช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันต่อวิกฤติธรรมชาติและสร้างความมั่นคงทางอาหารในระยะยาวเพื่อรองรับการเติบโตของประชากรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (UNU - IHDP and UNEP, 2014)

เศรษฐศาสตร์ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

เศรษฐศาสตร์ว่าด้วยระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ (the economics of ecosystems and biodiversity - TEEB) เป็นศาสตร์ที่บูรณาการองค์ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และนิเวศวิทยาเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เป็นกรอบแนวคิดและเครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์เพื่อการบริหารจัดการระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพเกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์อย่างยั่งยืน (www.teebweb.org) TEEB ก่อเกิดมาจากปัญหาความเสื่อมโทรมของทุนธรรมชาติและการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพที่สืบเนื่องจากการขาดความรู้ความเข้าใจถึงคุณประโยชน์หรือมูลค่าของทุนธรรมชาติและความ

หลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อสังคม TEEB พัฒนาในปี ค.ศ. 2008 โดยเริ่มต้นจากการชี้ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นโดยอาศัยแนวคิดและวิธีการทางเศรษฐศาสตร์ในที่ประชุม BCD COP - 9 ประเทศเยอรมนี จากนั้นต่อมาทุกฝ่ายจึงเห็นความจำเป็นของ TEEB เป็นศาสตร์สำคัญที่นำสังคมไปสู่การแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของทุนธรรมชาติและการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

เป้าหมายหลักของ TEEB คือการทำให้คุณประโยชน์ของทุนธรรมชาติเป็นที่ประจักษ์แก่สังคม. (making nature's values visible) โดยมีขั้นตอนสำคัญได้แก่

(1) การจุดประเด็น (recognizing values) เพื่อทำให้ทุกฝ่ายตระหนัก รับรู้ร่วมกันถึงความสำคัญของทุนธรรมชาติที่ครบถ้วนในทุกด้าน ที่มิใช่มีเพียงประโยชน์ด้านการผลิตและบริโภคโดยตรงเท่านั้นและสามารถระบุได้ว่าคุณประโยชน์ดังกล่าวเกิดแก่ใครและส่วนใดในสังคม ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการประเมินบริการระบบนิเวศ (ecosystem service assessment) และการประเมินผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder assessment)

(2) การทำให้เห็น (demonstrating values) เพื่อแสดงให้ทราบชัดเจนถึงปริมาณและมูลค่าของบริการระบบนิเวศที่เกิดกับสังคมทุกภาคส่วน โดยมุ่งเน้นการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของบริการระบบนิเวศ (ecosystem services valuation) เพื่อใช้ประโยชน์เชิงนโยบาย อาทิ มูลค่าผลประโยชน์ที่เกิดจากการอนุรักษ์สัตว์น้ำของชุมชน มูลค่าของผลกระทบจากการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ที่มีต่อชุมชนหรือสังคม เป็นต้น

(3) การใช้ให้เป็น (capturing values) ซึ่งเป็นขั้นตอนของการนำมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่ประเมินได้ไปใช้ในเชิงนโยบาย โดยสร้างกลไกหรือเครื่องมือและมาตรการในการจัดการกิจกรรมของมนุษย์ที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนต่อระบบเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นการลดผลกระทบที่มีต่อธรรมชาติ การเสริมสร้างแนวทางการดูแลรักษาธรรมชาติ และการเพิ่มพูนความสมบูรณ์ของธรรมชาติ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนของสังคมต่อไป

ในเชิงวิชาการ TEEB ถือเป็นวิชาหนึ่งในชั้นเรียนระดับบัณฑิตศึกษา ใน Yale School of Forestry and Environmental Studiesของมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการเรียนการสอนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมา (www.http://environment.yale.edu/TEEB)

สำหรับประเทศไทย TEEB ได้รับการขับเคลื่อนผ่านโครงการเพิ่มศักยภาพการใช้มาตรการเศรษฐศาสตร์เพื่อคงคุณค่าระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ (Enhancing the Economics of Biodiversity and Ecosystem Services in Thailand and Southeast Asia – ECOBEST) ในระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2558 โดยมีเป้าหมายหลักคือ นำ TEEB มาปรับใช้ในบริบทไทยเพื่อลดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อประโยชน์สุขแก่ชุมชนท้องถิ่น อย่างไรก็ตามแม้ว่าโครงการได้สิ้นสุดการดำเนินงาน แต่ก็ได้สร้างการตระหนักรู้และการปรับกระบวนทัศน์ด้านการอนุรักษ์และการพัฒนาในทุกภาคส่วนของสังคม

บทสรุป

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าประเทศที่มีทุนทรัพยากรมนุษย์ ทุนที่มนุษย์สร้างหรือทุนอุตสาหกรรม หรือทุนทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณภาพ ย่อมจะมีความมั่งคั่งของสังคมประเทศนั้นๆ เพราะทุนเหล่านี้มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากันในการเป็นปัจจัยของการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ จะเห็นได้ว่าในระดับนานาชาตินั้น ที่ผ่านมาได้มีการปรับกระบวนทัศน์ในการพัฒนา โดยให้ความสำคัญกับมิติด้านทุนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเพื่อนำพาสังคมไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนโดยเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นเครื่องยืนยันว่าการพัฒนาและการอนุรักษ์จะต้องอยู่ควบคู่กันไป สังคมไม่ได้อยู่บนเส้นทางของการเลือกว่าจะพัฒนาหรือจะอนุรักษ์อีกต่อไป ซึ่งเป็นเรื่องที่ท้าทายสำหรับประเทศไทยที่ทุกภาคส่วนของสังคมโดยเฉพาะหน่วยงานด้านนโยบายที่จะต้องทำความคุ้นเคยกับแนวคิดนี้

จากแนวคิดดังกล่าวทำให้เห็นว่าการจัดการกิจกรรมของมนุษย์ให้เกิดความยั่งยืนต่อระบบเศรษฐกิจเป็นเรื่องสำคัญในลำดับต้น ไม่ใช่การจัดการทรัพยากรธรรมชาติซึ่งเป็นสิ่งท้าทายอีกรูปแบบที่ต้องแสวงหามาตรการและกลไกในการจัดการที่ช่วยลดแรงกดดันหรือผลกระทบที่มีต่อทุนทรัพยากรธรรมชาติ ช่วยเพิ่มการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และที่ท้าทายไปกว่านั้นคือสร้างความเพิ่มพูนให้กับทุนทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งกลไกการจัดการที่จะเกิดขึ้นต้องพิจารณาแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมควบคู่ไปกับการใช้มาตรการทางกฎหมาย และจำเป็นต้องพิจารณาถึงแนวปฏิบัติในการแบ่งปันความรับผิดชอบและผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และพัฒนาด้วย โดยต้องสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อแสวงหาแนวทางปฏิบัติร่วมกันในการนำพาสังคมเข้าสู่เส้นทางเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง

ในด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ผ่านสถาบันการศึกษาจากการทบทวนเอกสารพบว่าการเรียนการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระบบนิเวศหรือทุนทรัพยากรธรรมชาติยังมีไม่มากนัก นอกจากนี้แม้ว่าการเรียนการสอนและงานวิจัยด้านการประเมินมูลค่าของบริการระบบนิเวศจะมีแพร่หลายในหลายสถาบันการศึกษา งานวิจัยด้านการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่มีอยู่ส่วนใหญ่เป็นการประเมินมูลค่าบริการนิเวศด้านการเป็นแหล่งเสบียงและแหล่งพักผ่อนหย่อนใจหรือดำรงวัฒนธรรม สำหรับงานวิจัยที่ยังมีจำนวนจำกัดได้แก่ งานวิจัยด้านการประเมินมูลค่าบริการนิเวศที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ทางอ้อมหรือมูลค่าบริการนิเวศด้านการเป็นแหล่งควบคุมสภาพแวดล้อม งานวิจัยด้านมูลค่าผลกระทบจากการสูญเสียทุนธรรมชาติประเภทต่างๆ ซึ่งการสั่งสมองค์ความรู้ในด้านนี้ยังมีไม่มากนัก นอกจากนี้ประเทศไทยยังต้องการงานวิจัยด้านพฤติกรรม และงานวิจัยเชิงนโยบายเพื่อออกแบบเครื่องมือหรือมาตรการในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของคนในสังคมให้มีกิจกรรมที่เป็นคุณต่อระบบนิเวศมากขึ้น และที่สำคัญอย่างยิ่งคือการสร้างทางเลือกในการเรียนการสอนและงานวิจัยที่สนับสนุนให้เกิดองค์ความรู้เชิงบูรณาการด้านนิเวศ สังคมและเศรษฐศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่ซับซ้อนด้านการอนุรักษ์และพัฒนาที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและภูมิภาคนี้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงการต่างประเทศ. (30 มกราคม 2558). เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในกรอบสหประชาชาติ. เรียกใช้เมื่อ 1 ธันวาคม 2558 จาก http://mfa.go.th/main/th/issues/42458

เพ็ญพร เจนการกิจ. (2556). บทที่ 10 ระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ. ใน ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร, ตำราวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์และบริษัทปตท.จำกัด (มหาชน). (2558). การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการระบบขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อบนบก.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและสถาบันคีนันแห่งเอเชีย. (2547). คู่มือการจัดทำตัวชี้วัดการพัมนาที่ยังยืนของประเทศไทย.

Andam, Kwaw S. et. al. (2010). Protected Areas Reduced Poverty in Costa Rica and Thailand.*PNAS*, Vol 107 no.22.

Edwards Barbier. (2014). *Account for Depreciation of Natural Capital.* เข้าถึงได้จาก http://piketty.pse.ens.fr/files/Barbier2014.pdf

Janekarnkij, Penporn. (2010). *Assesing the Value of Krabi River Estuary Ramsar Site: Conservation and Development.*ARE Working Paper no. 2553/4 Kasetsart University.

Millennnium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment.*Washington, D. C.: Island Press.

Muller, Alexander, Pavan Sukhdev, Dustin Miller, Kavita Sharma, and Salman Hussain. (2015). *TEEB for Agriculture and Food: Towards a Global Study on the Economics of Eco-Agri-Food Systems.*United Nations Environment Programme.

Peuaksakon, P. and P. Janekarnkij. (2015). *Is There An Environmental Kuznets Curve For Natural Hazards In The Thai Agricultural Sector?* เข้าถึงได้จาก ARE Working Paper No. 2558/4 (August 2015): https://ideas.repec.org/p/kau/wpaper/201505.html

Sims, Katharine R.E. (2010). Conservation and Development: Evidence from Thai Protected Areas.*Journal of Environmental Economics and Management*, Vol 60, Issue 2, September 2010 (94-114).

United Nations. (15 November 2015). *Sustainable Development Goals*. เรียกใช้เมื่อ 3 December 2015 จาก http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/

UNU-IHP and UNEP. (2014). *Inclusive Wealth Report 2014: Measuring Progress Towar Sustainability.*Cambridge: Cambridge University Press.

Plant Diversity and Utilization on Ethnobotany of local people in Ban Mhong Doi Pui at Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province

Sutheera Hermhuk[1] Witchaphart Sungpalee[1] Aumporn Panmongkol[2] Dokrak Marod[3] and Arerut Yarnvudhi[3*]

[1]Faculty of Agricultural Production, Maejo University, San Sai, Chiang Mai, Thailand
[2] Suthep-Pui National Park, Chiang Mai province, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation
[3]Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand
[*] Corresponding author; E-mail:psdaryv@ku.ac.th

Abstract: The study on plant diversity and ethnobotany was conducted in montane forest of Hmong hill tribe at Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province during June to September 2015. The objectives aimed to explore in the utilization montane forest (UMF) compared to that in the natural montane forest (NMF), and utilization of plants and their conservation by the community concerned. To this end, two sampling plots, 20 x 50 m, were established in both UMF and NMF. All trees with diameter at breast height larger than 1 cm were measured and identified. In addition, the information of plant utilization from the natural forest was also carried out by interviewed from ethnobotanists, herbal healers, and hunters of Hmong Doi Pui village.

The result showed that In total, 53 families, 98 genera and 133 species of plants were found in the study areas of these, 32 families, 72 genera and 90 species were existed in the NMF, while 29 families, 51 genera and 71 species in the UMF . Tree distribution pattern based on diameter class in the two forest areas was found to be in a negative exponential growth form. Indicating they can be maintained their forest structure in the future. However, considering the distribution of saplings, DBH < 5 cm, , it was discovered that bell-shape form was found in the UMF. Indicting the effected of ethnobotanical used on plant regeneration was detected. The highest ethnobotanical used of local people was a food group (39 species), while the lowest was a dying color group (6 species). The most utilized species was *Castanopsis diversifolia, Dendrocalamus hamiltonii,* and *Diplazium esculentum*.Regarding sustainable use of the UMF, the agroforestry should be promoted by planted the utilized speciesin their agricultural areas or used as a buffer zone between the forest and agricultural areas.

Keyword: Plant diversity, Ethnobotany, Hmong Doi Pui village, Sustainable natural resource management

Introduction

Local communities have long utilized on forest products, since they established from houses to communities. Most of utilized plants were collected from forest adjacent to the communities, and used for their basic needs. Nowadays, some natural forest products were over exploited regardless their renewable, especially. In the communities situated in or adjacent to natural forest, for instance Hmong, Karen, and some hill tribes in northern Thailand. Hmong communities in the Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai province settled down during the time when the road to Pra That Doi Suthep temple was constructed around 1942, while the Hmong established their community around 1950. Doi Suthep-Pui was declared as the National Park in 1981, then, Royal Forest Department demarcated these communities and part of shifting cultivation's areas to be out of the national park's (Sutthipibul, 2010). However, the communities continued to use forest products from natural forests for various purposes such as food, fuel wood, dying color, and herbs, which known as ethnobotany.

Many researches on forest succession after abandoned or shifting cultivation areas in Doi Suthep Puihave been extensively studied (Asanok *et al*., 2002; Khamyong and Seramethakhun, 1998; Marod *et al*., 2014). However, there is less concerned for utilization based on ethnobotany which can be considered as local wisdom. This knowledge may be useful to assess for self-subsistence and commercial purposes of local people, in addition, contribute to ecological niche of utilized plant species (Martin, 1995). The Doi Suthep-Pui National Park is also one of the important watersheds in northern Thailand, and also comprised of many endemic species, then, no limited use or over exploited would cause to local extinction.

Thus, this research aimed to clarify; 1) to compare plant biodiversity and utilization of ethnobotany between Hmong's utilization forest and natural forest, and 2) to create the suitable management plan for community forest.

Materials and Methods

1. Study area

All study was done at the Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai. It is located in the mountainous areas of the Thanon Thong Chai Range with latitude ranged from 330 – 1,685 m asl, The average annual rainfall and temperature ranged from 1,350-2,500 mm and 2 – 23 ℃, respectively. Four forest types were found; 1) deciduous dipterocarp forest occupied on the ridge with altitude ranged from 330-900 m asl., and dominance species comprised with *Shorea obtusa, Dipterocarpus tuberculatus, D. obtusifolius, Quercus kerrii,* and *Gluta glabra*; 2) mixed deciduous forest scattered in the area ranged from 330–600 m asl., and dominance species comprised with *Pterocarpus macrocarpus, Xylia xylocarpa*, and *Terminalia mucronata*, while bamboos dominated in middle canopy; 3) dry evergreen forest mostly occupied in the valley with ranged from at 400–1,000 m asl., and dominance species comprised with *Dipterocarpus baudii, Mangifera caloneura,* and *Cratoxylum cochinchinense*; and 4) lower montane forest mostly found at above 1,000 m asl., and comprised with *Castanopsis tribuloides, C. acuminatissima, Magnolia garrettii, Anneslea fragrans,* and *Schima wallichii* (Aksornkaoe and Bonyawat, 1977; Marod *et al*., 2014)

The communities located in the Doi Suthep Pui National Park were divided into two groups, northern Thai and Hmong tribe. The northern Thai community situated in the area in front of Pra That Doi Suthep temple; the members of this community moved in around 1942 during the construction of the road to the

temple, and settled down here after the construction was completed. The Hmong at Doi Pui and Khun Chang Khian communities migrated from China, practicing shifting cultivation along the way. Before permanently settled in the Doi Pui area around 1950 (Department of Tourism, 2014). Presently, the Hmong Doi Pui community consists of 212 households, practicing permanent mono-cropping for instant lychee, longan, tomato, and temperate fruits. In addition, the community members also sell the forest minor products to local market.

2. Data collection

Two study areas, utilization montane forest(UMF) and natural montane forest (NMF) were selected. Two sampling plots, 20 x 50 m, were established in both study areas, and sub-plots of 10 x 10 m were divided (Figure 1). All trees with diameter at breast height, DBH, larger than 1 cm were measured and identified in every sub-plot. The specimens of unidentified tree species was collected to identify based on identified specimens at the Office of the Forest Herbarium, Department of National Parks, Wildlife, and Plant Conservation.

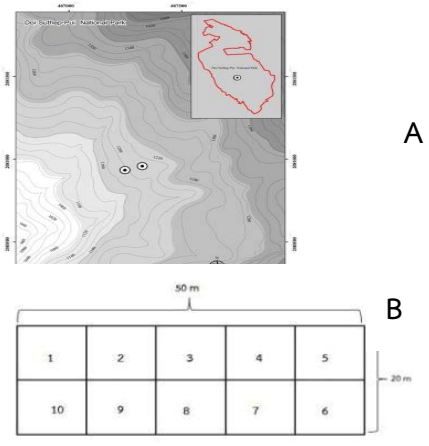


FIGURE 1 Distribution of sampling plots (⊙) at Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai province were showed (A). Sample plot, 20 × 50 m and was divided into subplots of 10×10 m (B).

In addition, the information of plant utilization from the natural forest was also carried out based on interviewed from ethnobotanists, herbal healers, and villagersof Hmong Doi Pui village. The utilized plant purpose was divided into seven groups followed Trisonthi (1991) and Smitinand and Nanakorn (1991); 1) for foods, 2) for herbs, 3) for dying and threads, 4) for timbers and fuel wood 5) for traditional culture, 6) for poisons, and 7) for general uses.

3. Data analysis

3.1 Importance value index (IVI) was derived from the summation of relative density (RD), relative dominance (RDo), and relative frequency (RF), which were computed based on basal area (Ba), density (D), dominance (Do), and frequency (F) (Marod and Kutintara, 2009).

3.2 Plant diversity was computed using the Shannon - Weiner index (Kent, 2012)

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

H' = Shannon-Weiner diversity index, s is the number of species, pi is the proportion of individuals or the abundance of the i^{th} species, and In = log $base_n$

3.3 Descriptive statistical analysis was performed on data concerning ages and genders of Hmong community members who used plants from the forest.

Result and discussion

1. Species composition

In total, 53 families, 98 genera, and 133 species of plants were found with tree density and basal area (with DBH >4.5 cm) of 1,210 individual. ha^{-1}, and 33.87 $m^2.ha^{-1}$, respectively. Considering to plant species existed in UMF and NMF can be described as follows.

1) Natural montane evergreen forest (NMF): In total, 32 families, 72 genera, and 90 species of plants were found with density and basal area of 1,325 individual. ha^{-1}, and 33.77 $m^2.ha^{-1}$, respectively. The dominance species based on the IVI (%) was *Castanopsis acuminatissima* (57.91 %), *Litsea martabarnica* (22.07 %), *Schima wallichii* (19.72 %), *Eriobotrya bengalensis* (11.76 %), *Castanopsis tribuloides* (9.82 %), *Olea salicifolia* (9.63%), *Persea gamblei* (7.25 %), *Myrsine seguinii* (6.81 %), *Lithocarpus dealbatus* (6.74 %), and *Symplocos sulcata* (6.70 %). In addition plant diversity bay Shannon-Weiner index was 3.36.

2) Utilization montane forest (UNF): In total, 29 families, 51 genera, and 71 species of plants were found with density and basal area of 1,075 individual.ha^{-1}, and 34.15 $m^2.ha^{-1}$, respectively. The dominance species based on the IVI (%) was *Glochidion lanceolarium* (37.48 %), *Litsea beusekomii* (20.89%), *Schima wallichii* (15.85 %), *Erythrina stricta* (14.57 %), *Macaranga indica* (12.98 %), *Turpinia cochinchinensis* (11.86 %), *Croton persimilis* (11.77 %), *Pinus kesiya* (11.15 %), *Litsea martabarnica* (9.15 %), and *Clausena excavate* (8.13 %). In addition plant diversity bay Shannon-Weiner index was 3.60.

Regarding tree density and basal areas existing in the two forest areas, it was observed that the NMF had higher density and basal areas than in UMF.This is because the latter was high disturbed areas by over cut for local utilization. Consequently, large vacant space was created and faced to microclimate changes. Then, many pioneer species rapidly occupied and supported to higher diversity of Shannon-Weiner index than in NMF. Indicating, pioneer species can be distributed and scattered in Doi Suthep Piu national park where disturbance occurred (Marod *et al*., 2014).

Considering on forest regeneration based on diameter class distribution of plant (DBH > 1 cm), a negative exponential growth form or L-shape was found in both UMF and NMF (Figure 2 (A - B). Indicating both areas can be maintaining their forest structure which the small trees can be replaced to big trees in the (Bunyavejchewin *et al*., 2001; Ogawa *et al*., 1965). However, at the distribution pattern of sapling stage which was high sensitive on disturbances, a bell-shape was detected only in UMF (Figure 2 C and D). Indicating the regeneration of sapling stage was not good when compared to NMF. Most of sapling stage was the pioneer species which short life-span, for instant, *Erythrina stricta*, *Macaranga indica*, *Litsea monopetala*and *Croton persimilis,* etc.

2. Ethnobotany in Hmong Doi Pui village

Based on interview data, it was found that the members of the Hmong Doi Pui village collected forest minor products at least once a week (90 % of total interviewers). Most of them participating in this activity were at the age of 40 or above (or 96.7 % of total interviewers). The utilized plants were mainly found during the rainy season. These plants can be classified into 21 families, 71 genera, and 86 species. They can also be grouped into ethnobotany as follows:

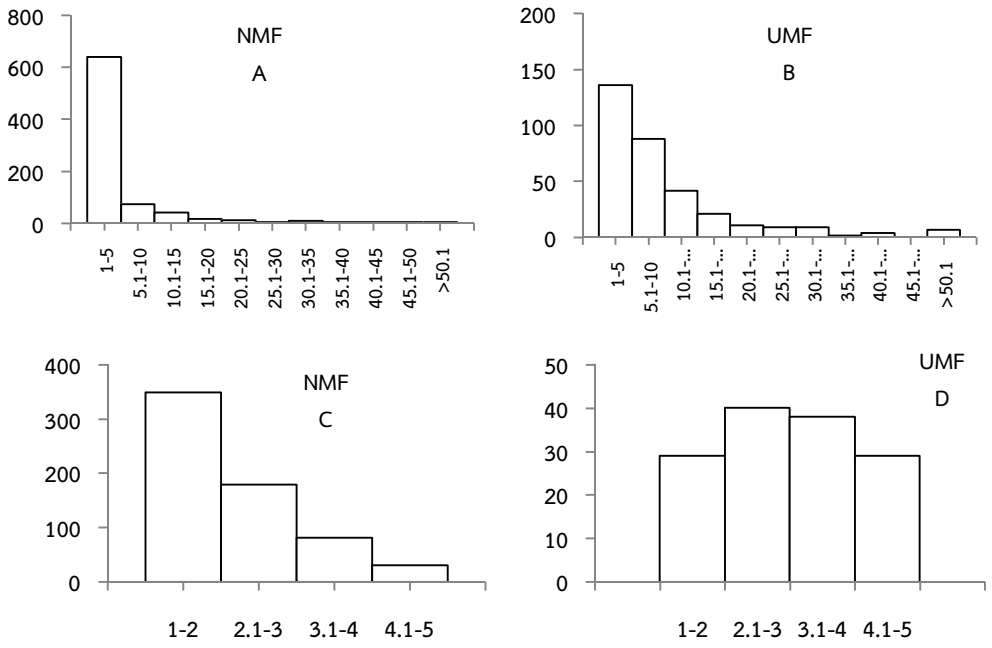


Figure 2 Diameter class distribution of tree in natural montane evergreen forest, NMF and community forest, UMF, at Doi Suthep Pui national park.

1. *Food group*: there were 39 species with two main groups – a) wild fruits such as *Baccaurea ramiflora, Mangifera caloneura, Phyllanthus emblica*, *Protium serratum*, etc.; and b) local vegetative such as *Diplazium esculentum*, *Ficus fistulosa*, *Flemingia lineate*, *Lasia spinosa*, etc. These plants could be collected from the beginning to mid of the rainy season. The Hmong also grew various wild plants in their lychee orchards and/or the community's agricultural areas; for instance, *Dendrocalamus hamiltonii*, *Diplazium esculentum* and Family of Zingeberaceae.

2. *Herb group*: there were 16 species most of which were boiled and liquid from the boiling process was used as traditional medicine for pain relief and restorative. The plants can be further classified into various utilized such as for restorative (e.g. *Betula alnoides, Cryptolepis dubia, Globba nisbetiana,* and *Neuropeltis racemosa*), for fever relief [e.g. *Thunbergia laurifolia* and *Tithonia diversifolia*], and for healing and body anti - infective [e.g. *Adiantum erylliae*, *Chromolaena odorata,* and *Ricinus communis*]. Those with knowledge in this regard were mostly herbal healers who collected the plants concerned to treat the community members.

3. *Dying and thread group*: six species were found. The community members grew these plants in the community areas or at the buffer zones between the forest and agricultural areas. The utilized plant species for thread were family of Malvaceae [e.g. *Sterculia macrophylla, S. urena, and S. villosa*]. The bark of them was removed and made as rope for agricultural or religious purposes, e.g. While, three plant species were used for dying; *Tephrosia purpurea* for blue color, and heartwood of *Artocarpus chama* and *A. lacucha* for yellow to brown color. Nowadays, local wisdom on dying based on natural resource capitals is disappearing from the community as its members increasingly use modern clothing, while chemical dyes are readily available and inexpensive. At the same time, those with knowledge on traditional dying and weaving almost disappeared with no contribute to young generation.

4. *Tradition group*: there were nine species which were mostly used in rituals by families practicing ancestor worship. For example, *Pavetta indica* was always used in rituals of auspicious ceremony to 'inform' the ancestors, while shoot of *Bombax anceps* was placed on the ear of a person who fell ill with unknown causes. Flowers from the Rubiaceae family [*Ixora* sp. and *Rothmannia sootepensis*] were also related to ancestor worship as they were used during burial ceremony. In the past, large trees, especially family of Magniliaceae [e.g. *Magnolia baillonii* and *M. garrettii*] were cut to make coffin, as it was believed as auspicious trees which the ancestors' spirits would help their descendant to be prosperous. Recently, a common coffin has increasingly been used for burial ceremony.

5. *Poisonous group*: there were seven species utilized by the community. For instance, the resin of *Antiaris toxicaria* was applied on a dart used for hunting; however, this plant was rarely found in the CF. Some plants were used as poison; for example, the vine of *Mucuna macrocarpa* was chopped and filled into the river to kill the fish. This poison, however, has no effect on human. Some species, *Mallotus barbatus* and *Dendrocnide* sp., had high irritated for human by their poisonous covered on leaves or branches. To achieve their effect, leaf and branch litters will be burnt, then, smoked from their burnt initiated the irritation.

6. *Timber and fuel wood group*: there were 25 species; most of which were found in the NMF adjacent to the village. Effort instant, *Castanopsis diversifolia, C.* acuminatissima, and *Schima* wallichii were common used for construction, however, there were low strength of wood. Instead of these species, the local people preferred to use deciduous tree species, i.e. *Protium serratum, Canarium euphyllum,* and *C. subulatum* for house construction because it had high strength and beautiful color of wood.In addition, some species also used for agricultural tools, including *Memecylon plebejum*, and *Tristaniopsis burmanica.* Regarding fuel wood, *Gluta glabra*, and *Semecarpus cochinchinensis* were used for charcoal production as the resulting charcoal was of high quality and normally utilized in the forge. Currently, fuel wood was still in high demand; the community members had to collect fallen trees or cut the trees from the natural forest for cooking and curing tea. However, some species still be lived after used, for instant, the people chopped the bark of tree pine, *Pinus kesiya*, for their fuel or sell in the Hmong's local market.

7. *Other utilized purposes*: there were 15 species that do not fit in the groups mentioned above, but the community members also used them in for various purposes. For instance, *Musa acuminata* was used as food and also animal feeds – banana stem was for pigs, while its leave were used to wrap foods or to make a floating basket for various ceremonies. Some bamboos, including *Dendrocalamus hamiltonii*, *Thyrsostachys siamensis*, and *Bambusa* sp. were utilized for foods (i.e. bamboo shoots) and crutches (e.g. the structure frame for agricultural vines, and stilt pole for branches of lychee during flowering), In addition, *Cyperus iria* and *Brachiaria distachya* were used to animal feeds.

Forest use continues to be part of the Hmong's everyday life; this use is now under control and direction from the Doi Suthep-Pui National Park. At the same time, the Hmong community also manages forest resources using a village committee to oversee the utilization of forests surrounding the community, while forest areas are clearly demarcated and specified for particular use, e.g. community forest and burial area. The management protocol was initiated by the participation of local people and the National Park. However, the carrying capacity of community forest areas is still being under estimated from Hmong village. Then, the community members still have to find and collect utilized plants from natural forest, leading to conflicts with the national park officers. These conflicts more or less have impacts on co-management such as the patrol on illegal cutting or collecting the forest minor products by the outsiders, and forest fire prevention. Unlike the Hmong community, the northern Thai community faced fewer problems regarding forest utilization and disturbance. This may be because the northern Thais have different occupations and ways of life. Similarly, Noitana *et al*. (2013) reported that the Hmong in Na Noi District, Nan Province, relied on nearby forest, especially for food and bamboo, and converted preservation forest into agricultural areas. In contrast, Khamfachuea *et al*. (2010) found that the Karen community, Pa Pa Ka Yor tribe, in the Mae Chaem Preservation Forest, Chiang Mai Province, could create their community regulation with less controlled by government. Resulting less conflicts occurred between the community and officials as the

latter helped to promote agroforestry in the community's agricultural areas.

Conclusion

The Hmong Doi Pui community utilized the plants from 21 families, 71 genera, and 86 species for ethnobotany. These plants were highest used for foods (39 species), followed by timber and fuel woods (25 species), herbs (16 species), tradition (9 species), poisons (7 species), and dying and thread (6 species). The most common utilized species were from family of Fagaceae, *Pinus kesiya* and bamboos in the community forest and adjacent areas. Regarding local wisdom on ethnobotany, it was declined due to less knowledge transfer from the old to new generation. Then, recently the community members faced on situation of low efficiency used on natural resource capital. Resulting the illegal utilized still be found in the Doi Pui National Park because less conservation was done in the Hmong community forest. To maintain the natural resource capital for human living, agroforestry should be promoted in Hmong village by the government. This can be achieved by induced the utilized plant species from the natural forest into the community forest. Some native induce species may be planted in the agricultural areas mixed with other crops, or as a buffer zone between the forest and agricultural areas. With this, the community would be enabled to suitably manage its land use, while utilization from the natural forest and forest degradation could be reduced in the long run. In addition, the local wisdom of ethnobotany and the community's culture could also be preserved. To realize the above mentioned, however, the public agencies responsible, particularly the Doi Suthep-Pui National Park, the community's forest management committee, and local leaders would have to collaboratively manage the natural resource capital for their sustained yield.

Acknowledgement

Faculty of Agricultural Production Maejo University and National Research Council of Thailand.

Reference

Aksornkaoe, S. and S. Bonyawat. 1977. Structre of Hill – Evergreen Forest along the Altitude at Doi Pui, Chiang Mai. *In* **Kog – Ma Watershed Research Bulletin**: 32. Department of Forest Conservation Faculty of Forestry Kasetsart University. (in Thai)

Asanok, L., D. Marod and A. Panmongkol. 2002. **Montane Forest Restoration in Thailand: Case Study of Doi Suthep – Pui National Park**.60 pp. *In* Research Report. Department of National Park, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (in Thai)

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**. Natural History Bulletin of the Siam Society**. 49: 89 – 106.

Department of Tourism. 2014. **Museum Hmong Doi Pui Villagers**. Available Source: http://www.cbtdatabase.org/. 10 July 2015. (in Thai)

Marod, D. and U. Kutintara. 2009. **Forest Ecology**. Faculty of Forestry, Kasetsart University. Aksorn Siam Publ., Bangkok. (in Thai)

_____, S. Sangkaew, A. Panmongkal and A. Jingjai. 2014. Influences of Environmental Factors on Tree Distribution of Lower Montane Evergreen Forest at Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai Province. **Thai Journal of Forestry** 33 (3): 23-33

Kent, M. 2012. **Vegetation Description and Analysis A Practical Approach**. University of Plymouth, England. 414 pp.

Khamfachuea, K., P. Trisonthi and C. Trisonthi. 2010. Ethnobotany of the Karen at Ban Chan and Chaem Luang sub districts, Mae Chaem district, Chiang Mai province. **Thai Journal of Botany** 2 (Special Issue): 275-297. (In Thai)

Khamyong, S. and D. Seramethakun. 1998. **Biodiversity of the forests in the Doi Suthep – Pui National Park Chiang Mai Province**, 159 pp. *In* Research Report. Chiang Mai University, Chiang Mai Province. (in Thai)

Noitana, P., S. Saipara and K. Khoomput. 2013. Ethnobotany of the Hmong at Nanoi District, Nan Province. **Naresuan Phayao Journal** 6 (3): 213-219 pp. (in Thai)

Martin, G.J. 1995. **Ethnobotany: A methods manual.** Cambridge University press, Cambridge.

Ogawa, H., K. Yoda and T. Kira. 1965. Comparative ecological study on three main types of forest vegetation in Thailand. **Structure and floristic**4: 1-180.

Smitinand, T. and W. Nanakorn. 1991. Ecthnobotany . *In***The National Seminar. Library of Congress**, Bangkok. (In Thai)

_____. 2014. **Thai Plant Name** (Revised Edition). Department of National Park, Wildlife and Plant Conservation, Buddhapress, Bangkok. 806 pp.

Sutthipibul, *V*. 2010. **National Park in Northern.** Department of National Park, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (in Thai)

Trisonthi, C. 1991. Study and Research of Ethnobotany in Thailand. *In***The National Seminar. Library of Congress**, Bangkok. (In Thai)

ไม้สกุลมะเดื่อพืชที่มีคุณค่าต่อคนไทย

FIG TREES, THEVALUABLE PLANT FOR THAIPEOPLE

ภานุมาศ จันทร์สุวรรณ[1*]

[1]พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เทคโนธานี คลองห้า คลองหลวง ปทุมธานี

*Corresponding author :E-mail: Bhanumas @ nsm.or.th

บทคัดย่อ: ไม้สกุลมะเดื่อ (*Ficus* L.) ในประเทศไทยมีไม่น้อยกว่า 100 ชนิด จัดเป็นกลุ่มพืชที่สำคัญต่อระบบนิเวศ ด้วยบทบาทการเป็นอาหารของสัตว์นานาชนิด และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ คนไทยคุ้นเคยกับพืชสกุลนี้มาช้านานแล้ว ทั้งในรูปของอาหาร ยาสมุนไพร ไม้ประดับ รวมถึงความเชื่อ ตามภูมิภาคต่างๆก็ใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันไป อย่างไรก็ตามยังมีไม้สกุลมะเดื่ออีกหลายชนิดที่คนไทยยังไม่สามารถระบุชนิดรวมถึงการใช้ประโยชน์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ คือ เก็บรวมรวมข้อมูลชนิดที่มีการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆของชาวบ้าน และสำรวจชนิดที่ชาวบ้านไม่ได้ใช้ประโยชน์แต่มีศักยภาพเพียงพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ โดยดำเนินการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2553-2558 ผลการศึกษาพบไม้สกุลมะเดื่อ 55 ชนิดที่มีการใช้ประโยชน์ ในจำนวนนี้เป็นประโยชน์ทางตรงด้าน สมุนไพร 26 ชนิด อาหาร 18 ชนิด ไม้ประดับ 36 ชนิด เกี่ยวข้องกับความเชื่อและวัฒนธรรม 12 ชนิดและ เป็นประโยชน์ทางอ้อม 2 ชนิด นอกจากนี้ยังพบว่ามี 34 ชนิดที่ชาวบ้านไม่ใช้ประโยชน์แต่มีศักยภาพในการนำมาเป็นไม้ประดับ หรือ ใช้เป็นอาหาร ดังนั้น มะเดื่อที่มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์แต่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันนั้น สามารถระบุได้ว่าเป็นทุนทางทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญเพื่อเป็นแหล่งอาหารสำรองในอนาคต

คำสำคัญ: ไม้สกุลมะเดื่อ คุณค่า แหล่งอาหาร พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน

Abstract: More than 100 species of *Ficus* L. (Moraceae) are occur in Thailand. They play the important role on forest ecosystem as food resources to wildlife. In addition, they were useful on basic need for human.Thai people uses fig trees for long time as traditional medicine, food, ornamental plant, and sacred tree. The utilization varied among the regions. However, there are many species still under unidentified and less used.The objectives of this study aimed to gather the local utilization of fig trees and survey on the fig species which had high capacity for utilization but no reported. The project was carried out during 2010-2015. Theresults showed that totally 55 species were recorded for utilization.It was divided into the direct benefits as medicinal plant (26 species), food (18 species),ornamental plant (36 species), and related to sacred and cultural (12 species), and two species were reported as indirect benefits.Moreover, 34 species have a potential use for ornament or food but had no reported for utilized. Thus, these species can be classified as the natural resource capitals for food bank in the future.

Keywords:*Ficus* L., valuable, food resources, ethnobotany

บทนำ

มะเดื่อ(*Ficus* L.) เป็นพรรณไม้เขตร้อน ที่ผู้คนทั่วโลกรู้จัก มีลักษณะเด่นสำหรับการจำแนกคือ ส่วนที่มีชีวิตมีน้ำยางสีขาวขุ่นและดอกออกเป็นช่อดอกแบบมะเดื่อ (syconium) ทั้งสกุลมีประมาณ 735 ชนิด(Berg and Corner, 2005) มวลมนุษยชาติใช้ประโยชน์มะเดื่อมายาวนานแต่โบราณกาลแล้ว มะเดื่อฝรั่ง (*Ficuscarica* L.) เป็นหนึ่งในชนิดที่นิยม และมีการเพาะปลูกเพื่อบริโภคมายาวนานกว่า 5000 ปี (Goor, 1956) ในแถบเอเชีย ต้นโพธิ์ (*F. religiosa* L.) ได้เกี่ยวข้องกับความเชื่อและศรัทธาของชาวพุทธและชาวฮินดู มาไม่น้อยกว่า 2500 ปี(Berg and Corner, 2005)ด้านการใช้ประโยชน์ มีไม้สกุลมะเดื่ออย่างน้อย 16 ชนิดถูกใช้เพื่อเป็นอาหารในประเทศอินเดีย (Ambasta, 1986) ส่วนแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ใช้ประโยชน์จากผลมะเดื่อเพื่อเป็นอาหาร 10 ชนิด(Verheij and Coronel, 1991) และใช้ส่วนของใบและยอดอ่อนเป็นผัก 11 ชนิด (Siemonsma and Piluek, 1993) การใช้ประโยชน์ในรูปแบบสมุนไพร ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มนุษย์ได้ประโยชน์จากพืชสกุลมะเดื่อ มีรายงานว่าไม่น้อยกว่า 16 ชนิดถูกใช้ในอินเดีย (Ambasta, 1986) และ 26 ชนิดถูกใช้ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (de Padua et al., 1999) นอกจากมะเดื่อถูกใช้ในรูปแบบ อาหาร และ สมุนไพรแล้ว ยังพบว่าประโยชน์ของมะเดื่อยังมีอีกหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น เปลือกในของ กร่าง (*F. altissima* Blume) ใช้สำหรับทำกระดาษ และเนื้อไม้ของ *F. benghalensis* L., *F. glomerata*Roxb., และ*F. retusa* L. ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์(Ambasta, 1986) ยางของ ยางอินเดีย (*F. elastica*Roxb. ex Hornem) ถูกนำมาใช้ประโยชน์ก่อนที่จะมีการใช้ยางจากยางพารา *(Heveabrasiliensis*(A. Juss) Muell. Arg) (Boer and Ella, 2000) และใบของมะเดื่อหลายชนิดยังใช้เป็นอาหารของสัตว์เลี้ยงอีกด้วย

สำหรับประเทศไทยมีการใช้ประโยชน์จากไม้สกุลมะเดื่ออยู่พอสมควร Eiadthong (2004) รายงานว่า มีมะเดื่อไม่น้อยกว่า 7 ชนิดถูกนำมาเป็นอาหารและสมุนไพร ส่วน Chantarasuwan and Charernsook (2008) รายงานมีมะเดื่อ 10 ชนิดในอุทยานแห่งชาติเขานัน จ. นครศรีธรรมราช ที่ชาวบ้านนำมาใช้เป็นอาหาร มะเดื่ออุทุมพร (*F. racemosa* L.) เป็นหนึ่งในมะเดื่อที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไทย ไม้ชนิดนี้ถูกจัดให้เป็นไม้มงคล
ประจำจังหวัดชุมพร และเนื้อไม้มีความสำคัญอย่างยิ่งในพระราชพิธีบรมราชาภิเษก (Chantarasuwan and van Welzen, 2012) วิรัตน์(2527) ได้ศึกษาเพื่อทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาชนิดและการประเมินค่าไทรและมะเดื่อพื้นเมือง บนดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบมีมะเดื่อนำมาใช้ประโยชน์เป็นผัก 8 ชนิด ไม้ผล 6 ชนิด ไม้ประดับ 20 ชนิด และสมุนไพร 6 ชนิด และ Chantarasuwan and van Welzen(2012) ได้รายงานมีพรรณไม้ สกุลมะเดื่อชั้นย่อย *Urostigma* 5 ชนิดถูกใช้เป็นอาหาร 6 ชนิดเป็นไม้ประดับและมี 7 ชนิดที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อและศาสนา อย่างไรก็ตาม ยังมีมะเดื่ออีกหลายสิบชนิดที่คนไทยใช้ประโยชน์แต่ไม่ได้รับการรายงานเผยแพร่สู่สาธารณชน และมีอีกไม่น้อยที่ไม่รู้จักและไม่ได้ใช้ประโยชน์แต่มีศักยภาพพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งมะเดื่อเหล่านี้ถือเป็นทรัพยากรที่เป็นต้นทุนสำคัญของประเทศ การศึกษานี้จึงมุ่งเป้าไปที่การสืบหาข้อมูลการใช้ประโยชน์ไม้สกุลมะเดื่อจากผู้คนในพื้นที่ของจังหวัด กรุงเทพมหานคร ปทุมธานีพระนครศรีอยุธยา ฉะเชิงเทรา ระยอง จันทบุรี ชุมพร กระบี่ ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ยะลา เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง พะเยา ตาก และ กาญจนบุรีเพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลด้านการใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม และสำรวจชนิดมะเดื่อที่ไม่ใช้ประโยชน์แต่มีลักษณะโดดเด่นที่สามารถนำไปพัฒนาเป็นไม้ประดับหรือเป็นอาหาร สำหรับเป็นข้อมูลที่พร้อมไว้สำหรับการสร้างมูลค่าและใช้ประโยชน์ของทรัพยากรความหลากหลายเพื่อผลทางเศรษฐกิจได้

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1.สถานที่ศึกษา

พื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม 18 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา ฉะเชิงเทรา ระยอง จันทบุรี ชุมพร กระบี่ ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ยะลา เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง พะเยา ตาก และ กาญจนบุรี

2.การเก็บข้อมูล

ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ 1) โดยการสอบถามชาวบ้านด้านการใช้ประโยชน์ไม้สกุลมะเดื่อในด้านต่างๆคือ อาหาร ยาสมุนไพร ไม้ประดับ ด้านที่เกี่ยวกับความเชื่อและวัฒนธรรมและ สังเกตชนิดที่มีส่วนช่วยในเชิงท่องเที่ยว โดยการศึกษานี้รวมเอาไม้ต่างถิ่นที่นำเข้ามาปลูกเอาไว้ด้วย และ 2) สำรวจชนิดมะเดื่อที่
ชาวบ้านไม่ใช้ประโยชน์แต่มีศักยภาพที่ดีเหมาะแก่การนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต

3.การวิเคราะห์ข้อมูล

การจำแนกชนิดมะเดื่อโดยใช้รูปวิธาน การจำแนกของ Berg et al. (2511)

ผลและวิจารณ์

ผลการศึกษาพบคนไทยใช้ประโยชน์ไม้สกุลมะเดื่อทั้งทางตรงและทางอ้อมทั้งสิ้น55ชนิด ในจำนวนนี้ หลายชนิดที่ให้ประโยชน์มากกว่าหนึ่งอย่าง เช่น เดื่อหว้า (*F.auriculata*Lour.) ที่เป็นทั้งอาหาร และ เป็นพืชสมุนไพร และจากการศึกษายังพบอีก34ชนิดที่ชาวบ้านไม่ใช้ประโยชน์แต่มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเป็นไม้ประดับ

ส่วนอีกหนึ่งชนิด คือ เลียบเชียงราย (*F.chiangraiensis*Chantaras.) เป็นชนิดที่ถูกค้นพบและถูกตั้งชื่อเป็นชนิดใหม่เมื่อปี ค.ศ. 2012 (Chantarasuwan et al., 2013) ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกับ ผักเลือด (*F.virens*Aiton) เป็นไม้ผลัดใบและมีการแตกยอดอ่อนคล้ายผักเลือด จึงเป็นเพียงชนิดเดียวที่ถูกจัดให้มีศักยภาพในการเป็นพืชอาหาร(ตารางที่ 1) เมื่อจำแนกชนิดไม้สกุลมะเดื่อตามการใช้ประโยชน์สามารถจำแนกได้ดังนี้

ใช้ประโยชน์ทางด้านสมุนไพร

มะเดื่อที่นำมาใช้เป็นพืชสมุนไพร พบจำนวน 26 ชนิด อย่างไรก็ตามชาวบ้านไม่นิยมใช้มะเดื่อเพื่อการรักษาโรคมากนัก อาจเป็นเพราะความก้าวหน้าของการแพทย์สมัยใหม่ทำให้คนส่วนใหญ่หันไปพึ่งยาสมัยใหม่ สำหรับการใช้ประโยชน์เป็นยาบำรุงกำลัง พบว่ายังคงเป็นที่นิยม โดยเฉพาะ ม้ากระทืบโรง (*F.villosa* Blume)และ มะจอเต๊ะ (*Ficusdeltoidea* Jack subsp. *deltoidea*) ในส่วนพืชสมุนไพรนี้ชาวบ้านเก็บหาจากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจส่งผลต่อประชากรในธรรมชาติได้หากความต้องการบริโภคมีมากขึ้น

ใช้ประโยชน์ทางด้านอาหาร

มะเดื่อที่นำมาเป็นอาหาร ทั้ง 26 ชนิด ส่วนใหญ่เก็บเอาจากธรรมชาติ อาจเป็นเพราะในธรรมชาติยังมีไม้สกุลมะเดื่ออยู่มากมายให้เก็บหาได้ชาวบ้านส่วนใหญ่จึงไม่นิยมปลูก แต่อย่างไรก็ตามพบว่าเริ่มมีการนำบางชนิดที่นิยมบริโภคมาเพาะปลูกบ้างแล้วโดยภาคใต้พบ 1 ชนิดคือ
ชิ้ง (*F.fistulosa*Reinw. ex Blume) มักปลูกเพื่อเก็บผลมาบริโภคเป็นผัก (ภาพที่ 1) จากการสำรวจตามตลาดพบมีผลชิ้งวางจำหน่ายเช่นกันแต่ราคายังถูกอยู่ ราคา 20 – 30 บาทต่อกิโลกรัม และยังพบว่าในร้านขายต้นไม้ก็มีต้นกล้าชิ้งวางขาย ภาคเหนือพบปลูก 5 ชนิด คือ ผักเลือด (*F.virens*Aiton) ผักเลือด (*F. glabella* Blume) ไฮ (*F.geniculata*Kurz) ผักเฮือดแดง(*F.caulocarpa* (Miq.) Miq.) และ เลียบ (*F.subpisocarpa*Gagnep.) เป้าหมายหลักเพื่อเก็บยอดอ่อนบริโภค แต่ก็พบว่ามีการจำหน่ายยอดอ่อนตามตลาด

ภาพที่ 1 ผลชิ้งในถาดผักแกล้มขนมจีนปักษ์ใต้

ใช้ประโยชน์ด้านไม้ประดับ

มะเดื่อที่นำมาเป็นไม้ประดับ 36 ชนิดโดยส่วนใหญ่ไม้กระถางที่จำหน่ายตามตลาดขายต้นไม้มาจากการเพาะขยายพันธุ์เองโดยเกษตรกรมีเพียงบางชนิดที่นำออกจากธรรมชาติเช่น ไฮหิน (*F.orthoneura*H.Lev. &Vaniot) อย่างไรก็ตามพบไม้ประดับจำพวกไม้ขุดล้อมหลายชนิดยังคงนำมาจากธรรมชาติ โดยเฉพาะ เลียบ (*F.subpisocarpa*Gagnep.) จึงเป็นที่น่ากังวลถึงประชากรที่อยู่ในธรรมชาติของไม้ชนิดนี้ นอกจากนี้ยังพบไม้สกุลมะเดื่ออีก 33 ชนิดในธรรมชาติที่มีลักษณะที่สวยงามและเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นไม้ประดับได้ และถือเป็นแหล่งต้นทุนที่สำคัญที่จะนำมาสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้

ใช้ประโยชน์ด้านความเชื่อและวัฒนธรรม

การใช้ประโยชน์ด้านความเชื่อและวัฒนธรรมนั้นแม้ว่าอาจประเมินมูลค่าเป็นเงินได้ยากแต่ก็มีความสำคัญไม่น้อย เพราะวิถีชีวิตคนไทยพุทธมีความเกี่ยวข้องกับ โพศรีมหาโพ (*F. religiosa* L.) มาไม่น้อย
กว่า 2550 ปีแล้ว และส่วนใหญ่ก็เชื่อว่าต้นไทรขนาดใหญ่เป็นที่สถิตของรุกขเทวดา จึงมักนำผ้าแพรไปพันโคนต้น หรือสร้างศาลไว้ใกล้ๆเพื่อสักการะบูชา จำนวน 12 ชนิดที่สำรวจพบนั้นมาจากหลักฐานของผ้าแพรและศาลที่ผู้ศึกษาพบเห็นจริงๆ ซึ่งเชื่อว่ายังมีอีกหลายชนิดที่เข้าข่ายแต่ไม่นำมารวมไว้ ณ ที่นี้ และจากการศึกษายังพบว่ามีคนไทยไม่น้อยที่ไปขุดหาเลขจากต้นไทรเพื่อมาซื้อหวย และมันก็เป็นอีกหนึ่งความเชื่อที่มีอยู่จริงของคนไทยบางคน ในด้านที่เกี่ยวกับวัฒนธรรม พบว่าทางภาคเหนือมีประเพณีแห่ไม้ค้ำต้นโพธิ์ตามวัดต่างๆที่ทำกันทุกปี

ใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ

ประโยชน์ทางอ้อมของไม้สกุลมะเดื่อ ก็มีความสำคัญเช่นกัน โดยเฉพาะด้านที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยว ที่เห็นได้ชัดเจนคือ ต้นโพขึ้นก (*F. rumphii* Blume) โอบหุ้มเศียรพระที่ วัดมหาธาตุ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ถือเป็นจุดเด่นที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวจากทั่วโลกให้มาเยือนสถานที่แห่งนี้ และอีกชนิดหนึ่งคือ ต้นผึ้ง (*F. albipila* (Miq.) King) ไม้ต้นขนาดใหญ่ มักมีผึ้งมาทำรังตามกิ่ง ชาวบ้านได้ประโยชน์จากการเก็บน้ำผึ้งที่ทำรังอยู่บนต้นไม้ชนิดนี้

ตารางที่ 1 ชนิดไม้สกุลมะเดื่อที่ชาวบ้านใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ใช้ประโยชน์	ไม่ใช้ประโยชน์แต่มีศักยภาพ
ผึ้ง	*Ficusalbipila*(Miq.) King	I	
กร่าง	*Ficusaltissima* Blume	O, R	
เดื่อแห	*Ficusanastomosans* Wall. ex Kurz		O
ไทร	*Ficusannulata* Blume	O	
-	*Ficusapiocarpa* (Miq.) Miq.		O
เดื่อเดี่ยว	*Ficusassamica*Miq.		O
เดื่อหว้า	*Ficusauriculata*Lour.	F, M	
นิโครท	*Ficusbenghalensis*L.	M, O, R	
ไทรย้อย	*Ficusbenjamina* L.	M, O,R	
-	*Ficusbinnendijkii* (Miq.) Miq.	O	
-	*Ficuscallophylla* Blume	O	
มะเดื่อกวาง	*Ficuscallosa*Willd.	M, O	
กะเหรี่ยง	*Ficuscapillipes*Gagnep.	M	
มะเดื่อฝรั่ง	*Ficuscarica*L.	F, M	
ผักเฮือดแดง	*Ficuscaulocarpa* (Miq.) Miq.	F, O, R	
มะเดื่อชี้นก	*Ficuschartacea* (Wall. ex Kurz) King	F	
เลียบเชียงราย	*Ficuschiangraiensis*Chantaras.		F
-	*Ficuscrassiramea* (Miq.) Miq. subsp. *crassiramea*	O, R	
ไกร	*Ficusconcinna* (Miq.) Miq.	O	
ไทรหิน	*Ficuscurtipes* Corner	O	
เดื่อหางยาว	*Ficuscuspidata*Reinw. ex Blume		O
-	*Ficuscyathistipula*Warb.	O	
มะจอเต๊ะ	*Ficusdeltoidea* Jack subsp. *deltoidea*	M, O	
-	*Ficusdepressa* Blume		O
-	*Ficusdisticha* Blume		O
ลุงขน	*Ficusdrupacea*Thunb.	O	
ยางอินเดีย	*Ficuselastica*Roxb.	M, O	
ชิ้ง	*Ficusfistulosa*Reinw. ex Blume	F, M, O	
ไฮ	*Ficusgeniculata*Kurz	F, O	
ผักเลือด	*Ficus glabella* Blume	F, O	
เดื่อไทร	*Ficusglaberima* Blume	O	
ไทรลูกกลม	*Ficusglobosa* Blume		O
-	*Ficusgrossularioides*Burm. f.		O
สลอดน้ำ	*Ficusheterophylla*L.f.	M	O
ไทร	*Ficusheteropleura* Blume		O
มะเดื่อหอม	*Ficushirta*Vahl	F, M	
มะเดื่อปล้อง	*Ficushispida*L.f.	M	
เดื่อน้ำ	*Ficusischnopoda*Miq.		O
-	*Ficuskochummeniana*C.C.Berg		O
-	*Ficuskurzii* King	O	
-	*Ficuslamponga*Miq.	O	

ข้าลูกโพ	*Ficuslepicarpa*Blume	F	
ยางใบซอ	*Ficuslyrata*Warb.	O	
ไทรย้อย	*Ficusmaclelllandii* King	O, R	
ไทรย้อยใบทู่	*Ficusmicrocarpa*L.f.	M, O, R	
มะเดื่อหิน	*Ficusmontana*Burm.f.	M, O	
-	*Ficusnatalensis*Hochst.*subsp. leprieurii*(Miq.) C.C.Berg	O	
เดื่อเขา	*Ficusneriifolia* Sm.		O
โพขนุน	*Ficus nervosa*Heyne ex Roth subsp. *nervosa*	M	
โพะ	*Ficusobpyramidata* King	F, M	
-	*Ficusoleifolia* King		O
ไฮหิน	*Ficusorthoneura*H.Lev. &Vaniot	O	
มะเดื่อขน	*Ficusparietalis* Blume	M	O
ไทรตอก	*Ficuspellucidopunctata* Griff.		O
-	*Ficuspisocarpa* Blume		O
-	*Ficuspubigera* (Miq.) Wall		O
ไทรใบขน	*Ficuspubilimba*Merr.		O
ตีนตุ๊กแก	*Ficuspumila*L.	M, O	
ลูกคล้าย	*Ficus pyriformis* Hook. &Arn.		O
มะเดื่ออุทุมพร	*Ficusracemosa* L.	F, M, R	
โพศรีมหาโพ	*Ficusreligiosa* L.	R, M, O	
เดื่อดิน	*Ficusribes*Reinw. ex Blume	F	
จิ้งเขา	*Ficusrosulata*C.C.Berg	F	
โพขี้นก	*Ficusrumphii* Blume	M, R, O, I	
เดื่อเถาใบหอก	*Ficussagittata* J. Koenig ex Vahl	M	O
-	*Ficussaxophila* Blume		O
ไทรตอก	*Ficusscaberrima* Blume		O
เดื่อปล้องหิน	*Ficussemicordata*Buch. -Ham. ex Sm.	F	
สลอดหิน	*Ficussinuata*Thunb.		O
เดื่อน้ำ	*Ficussquamosa*Roxb.		O
ไทร	*Ficussubcordata*Blume		O
-	*Ficusstricta* (Miq.) Miq.		O
-	*Ficussubgelderi* Corner		O
เลียบ	*Ficussubpisocarpa*Gagnep.	F, R	
เดื่อ	*Ficussubulata* Blume		O
ไทรเลียบ	*Ficussuperba* (Miq.) Miq.	F, R	
ไทรกรัง	*Ficussumatrana* (Miq.) Miq.		O
-	*Ficussundaica* Blume	O	
คันแหลน	*Ficustalbotii* King	O	
ไทรกร่าง	*Ficustinctoria*G.Forst. subsp. *gibbosa* (Blume) Corner	M, O	
-	*Ficustrichocarpa* Blume		O
-	*Ficusuniglandulosa* Wall. exMiq.		O
-	*Ficusurnigera*Miq.		O
ผูก	*Ficusvariegata* Blume	F, M	
มะเดื่อทอง	*Ficusvasculosa* Blume		O

ม้ากระทืบโรง	*Ficusvillosa* Blume	M	O
ผักเลือด	*Ficusvirens*Aiton	F, M	
ไทรใหญ่	*Ficusxylophylla* (Miq.) Miq.		O

หมายเหตุ F = ใช้เป็นอาหาร M = ใช้เป็นสมุนไพร R = เกี่ยวข้องกับความเชื่อและวัฒนธรรม O = ไม้ประดับ I = ประโยชน์ทางอ้อม

สรุป

ไม้สกุลมะเดื่อไม่น้อยกว่า 55 ชนิด ถูกใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ทั้งเป็น อาหาร ยาสมุนไพร ไม้ประดับตกแต่ง และเกี่ยวกับความเชื่อและวัฒนธรรม และมีอีกไม่น้อยกว่า 34 ชนิด สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นไม้ประดับและเป็นอาหาร ซึ่งพืชเหล่านี้มีอยู่มากมายตามธรรมชาติและ ถือเป็นแหล่งต้นทุนทรัพยากรที่ถูกเก็บรักษาไว้เพื่อรอการนำมาใช้ประโยชน์ ในอดีตคนไทยใช้ประโยชน์ในระดับครัวเรือนและไม่มุ่งเน้นด้านเศรษฐกิจสักเท่าไรนัก ภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากพืชกลุ่มนี้ก็จำกัดในวงแคบ แต่ปัจจุบันการสื่อสารเจริญก้าวหน้า ข้อมูลข่าวสารและความรู้ต่างๆมีการเผยแพร่อย่างกว้างขวาง การใช้ประโยชน์ไม้สกุลมะเดื่อจึงมิได้จำกัดอยู่แค่ภายในชุมชน หากแต่ค่อยๆก้าวออกสู่สังคมเมืองและถูกพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่าเป็นตัวเงินจึงกล่าวได้ว่ามะเดื่อเป็นอีกหนึ่งทรัพยากรที่ล้ำค่าอันเป็นทุนทางธรรมชาติสำหรับคนไทยทุกคน

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ไม่อาจสำเร็จลงได้หากปราศจากการสนับสนุนข้อมูลจากหลายๆท่านที่ให้สัมภาษณ์ ข้อมูลจากทุกท่านคือสิ่งล้ำค่าและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างมาก การสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัดก็มีส่วนสำคัญไม่น้อยผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

วิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2527. **การศึกษาชนิดและการประเมินค่าไทรและมะเดื่อพื้นเมือง บนดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่** วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

Ambasta, S.S.P. 1986.**The Useful Plants of India**. Publication & Information Directorate CSIR, New Delhi.

Berg, C. C. &E. J. H. Corner. 2005. Moraceae. 730 pp.*In*Nooteboom, H.P.(Ed)**Flora Malesiana**Ser. 1, 17 (2),Leiden.

Berg, C.C., N. Pattharahirantricin &B. Chantarasuwan. 2011. Moraceae. pp. 475-675. *In*Santisuk, T & K. Larsen (Eds.) **Flora of Thailand**10 (4), Bangkok.

Boer, E. &A.B. Ella. 2000. **Plant Resources of South-East Asia 18. Plants producing exudates**. Backhuys Publishers, Leiden

Chantarasuwan B. &A. Charernsook. 2008. Known edible fig plants in Khao Nan national park, Nakhon Si Thammarat province, Peninsular Thailand. **The Thailand Natural History Museum Journal**, 3: 75 – 78.

Chantarasuwan, B. &P.C. van Welzen. 2012. Which species of *Ficus* subsection *Urostigma* in Thailand are used as

food, ornamental plants or sacred trees? **The Thailand Natural History Museum Journal**, 6: 145– 151.

Chantarasuwan, B., C. C. Berg , &P. C. van Welzen. 2013.A Revision of *Ficus*Subsection *Urostigma*(Moraceae). **Systematic Botany,** 38(3):653-686.

de Padua, L.S., N. Bunyapraphatsara, &R.H.M.J. Lemmens. 1999**. Plant Resources of South-East Asia12(1). Medicinal and poisonous plants 1**. Backhuys Publishers, Leiden

Eiadthong W. 2004. Species diversity of edible figs in Thailand.**Thai Journal of Forestry** 23: 37-49.

Goor, A. 1965. The History of the Fig in the Holy Land from Ancient times to Present Day. **Economic Botany** 19: 124-135.

Siemonsma, J.S. &K. Piluek. 1993. **Plant Resources of South-East Asia 8. Vegetables**. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen.

Verheij, E.W.M. &R.E. Coronel. 1991. **Plant Resources of South-East Asia** 2. **Edible fruits and nuts.**Pudoc Scientific Publishers, Wageningen.

พรรณพืชที่ให้ผลเป็นอาหารสัตว์ป่าในแปลงถาวรป่าดิบเขาระดับต่ำ บริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย จังหวัดเชียงใหม่

Plant-Frugivores in Permanent Plot of the lower Montane Evergreen Forest at Huai Kogma Watershed Area, Doi Suthep – Pui National Park , Chiang Mai Province

อภิษฎา เรืองเกตุ[1*] ศุภลักษณ์ ศิริ[1] อัมพร ปานมงคล[2] ประทีป ด้วงแค[1] และ ดอกรัก มารอด[1]
[1]ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[2]อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จังหวัดเชียงใหม่
[*]Corresponding - author: Email: apisada_pr@hotmail.com

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพรรณพืชที่ให้ผลเป็นอาหารสัตว์ป่าในแปลงถาวร (16 เฮกแตร์) ป่าดิบเขาระดับต่ำ บริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้าซึ่งมีพืชทั้งหมด 30,578 ต้น 189 ชนิด 131 สกุล 60 วงศ์ ในระหว่างเดือนธันวาคม 2554 – พฤศจิกายน 2555 และกุมภาพันธ์ – กันยายน 2558 พบว่าพืชที่ให้ผลเป็นอาหารสัตว์ป่ามี 46 ชนิด (ร้อยละ 24.34 ของชนิดทั้งหมด) 40 สกุล 29 วงศ์ สามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะผลเป็น 3 ลักษณะ คือ ขนาดผล ชนิดผล และสีผล โดยแบ่งกลุ่มตามขนาดผลได้ 3 กลุ่ม คือ ผลขนาดเล็ก 0.01 - 2.75 เซนติเมตร (35 ชนิด) ผลขนาดกลาง 2.76 - 5.00 เซนติเมตร (5 ชนิด) และผลขนาดใหญ่ 5.01-7.75 เซนติเมตร (6 ชนิด) แบ่งกลุ่มตามชนิดผลได้ 8 กลุ่ม คือ ผลเมล็ดเดียวแข็ง (18 ชนิด) ผลมีเนื้อหลายเมล็ด (11 ชนิด) ผลแห้งแตก (9 ชนิด) ผลกลุ่ม (2 ชนิด) ผลแบบมะเดื่อ (2 ชนิด) ผลเปลือกแข็งเมล็ดเดียว (2 ชนิด) ผลมีปีก (1 ชนิด) และผลแบบเมล็ดเปลือย (1 ชนิด) แบ่งกลุ่มตามสีผลได้ 5 กลุ่ม คือ สีม่วง - ดำ (15 ชนิด) สีเหลือง (9 ชนิด) สีน้ำตาล (9 ชนิด) สีเขียว (7 ชนิด) และสีแดง (6 ชนิด) เมื่อพิจารณาตามลักษณะผลพบว่า สัตว์ป่าเลือกกินผลขนาดเล็ก (ร้อยละ 73.86) มากกว่าขนาดอื่นๆ และเลือกกินผลสด ได้แก่ ผลเมล็ดเดียวแข็ง และผลมีเนื้อหลายเมล็ดมากกว่าชนิดอื่นๆ (ร้อยละ 39.77 และ 20.45 ตามลำดับ) นอกจากนี้สีผลยังมีอิทธิพลต่อการเลือกกินของสัตว์ป่า โดยเลือกกินผลสีม่วง - ดำ (ร้อยละ 32.95) มากที่สุด รองลงมาคือ สีเขียว (ร้อยละ 20.45) และสีน้ำตาล (ร้อยละ 19.32) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าลักษณะผลมีอิทธิพลต่อการกระจายเมล็ดโดยขึ้นอยู่กับสัตว์ป่าที่เป็นผู้กระจายเมล็ด ดังนั้นลักษณะของพืชที่ให้ผลเป็นอาหารสัตว์ป่าจึงมีความสำคัญต่อการจัดการระบบนิเวศให้มีความสมดุล นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อการฟื้นฟูระบบนิเวศอีกด้วย

คำสำคัญ: ลักษณะของผลการกระจายเมล็ด, แปลงถาวรห้วยคอกม้า, ป่าดิบเขาระดับต่ำ

Abstract: This study aimed to clarify plant - frugivores in a permanent plot (16 ha) of the lower montane evergreen forest at Huai Kokma watershed area. All recorded trees, total 30,578 individuals, in 189 species, 131 genera and 60 families were observed to detect the utilization by frugivores during December 2011 – November 2012 and February – September 2015. The results showed that 46 species of plant - frugivores (24.34 percent of all plant species) in 40 genera and 29 families were found. They can be divided into three groups based on fruit characteristics, size, type and color. First group based on fruit size, three groups were divided as small fruits, 0.01-2.75 cm, (35 species), medium - fruits, 2.76 - 5.00 cm, (5 species) and large fruits, 5.01 - 7.75 cm, (6 species). Second group based on fruit type, eight groups were divided as drupes (18 species), berries (11 species), capsules (9 species), aggregates (2 species), nuts (2 species), synconiums (2 species), samaroid (1 specie), and gymnosperm (1 specie). Third group based on fruit color, five groups can be divided, purple - black (15 species), yellow (9 species), brown (9 species), red (6 species), and green (7 species). Considering on plant - frugivores traits to wildlife, wildlife preferred the small fruits (73.86 %) than other size and fresh fruit types as drupe and berry were most favorite used, 39.77 and 20.45 %, respectively. In addition, fruit colors also had influenced on wildlife selection

which purple - black color (32.95 %) was the most selected and followed by green (20.45 %) and brown (19.32 %), respectively. Indicating plant frugivores has several traits for their seed dispersal based on wildlife disperser. Thus, plant - frugivores traits are very important to forest ecosystem management for their natural balancing, in addition, it also be useful for restoration programs.

Keywords: fruit characteristics, seed disperser, Huai Kogma permanent plot, lower montane evergreen forest

บทนำ

ป่าดิบเขา (Montane evergreen forest) เป็นระบบนิเวศที่มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมเฉพาะตัวค่อนข้างสูง โดยเฉพาะปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศที่มักพบป่าดิบเขาในพื้นที่ภูเขาสูงในระดับความสูงตั้งแต่ 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ทำให้สภาพภูมิอากาศมีความแปรผันได้ง่าย โดยเฉพาะอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ส่งผลต่อการปรากฏของชนิดพันธุ์พืชโดยชนิดพันธุ์พืชที่เป็นดัชนีของป่าดิบเขาคือ พืชในวงศ์ก่อ (Fagaceae) ผสมกับพืชในกลุ่มจิมโนเสปิร์ม (gymnosperm) นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการตั้งตัวของพืชที่ต้องปรับตัวเพื่อให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ภายใต้ปัจจัยจำเพาะดังกล่าวทำให้พบพืชหลากชนิดแตกต่างไปจากระบบนิเวศอื่น ๆ มาก และหากปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังกล่าวเกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าย่อมส่งผลต่อการสืบต่อพันธุ์ของพืชในป่าได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ล้วนส่งผลต่อชีพลักษณ์ (phenology) ของพืชทำให้การผลิดอกและติดผลไม่มีประสิทธิภาพและไม่เป็นไปตามช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการสืบพันธุ์ ซึ่งมีส่วนทำให้การฟื้นฟูระบบนิเวศตามธรรมชาติไม่สามารถทำได้ในระยะเวลาอันสั้น ในขณะเดียวกันการผลิดอกและติดผลของพืชยังมีส่วนสัมพันธ์กับการเข้ามาใช้ประโยชน์ของสัตว์กินพืช (herbivores) ด้วย เนื่องจากพืชและสัตว์ป่ามีความสัมพันธ์กันในหลายรูปแบบ กล่าวคือ นอกจากสัตว์ป่าจะใช้ประโยชน์จากผลของพืชแล้ว สัตว์ป่าบางกลุ่มยังทำหน้าที่ในการกระจายเมล็ดพันธุ์ให้กับพืชอีกด้วย โดยสัตว์ป่าแต่ละชนิดที่เข้ามากินผลของพืชนั้นอาจมีการเลือกกินผลไม้ที่มีความเฉพาะทั้งชนิดพันธุ์พืชและลักษณะของผลที่แตกต่างกันไปเช่น ขนาด สี รูปร่าง ชนิด และรสชาติของผล เป็นต้นความสัมพันธ์ของพืชและสัตว์มีส่วนช่วยในการสร้างและรักษาสมดุลของระบบนิเวศให้มีความยั่งยืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ป่าดิบเขาระดับต่ำในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย บริเวณด้านหลังพระตำหนักภูพิงค์ราชนิเวศ เป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งทรัพยากรชีวภาพทั้งพืชและสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุลอย่างไรก็ตามการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์กินพืช ในพื้นที่บริเวณนี้นั้นมีรายงานอยู่น้อยมาก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์กินพืชที่เข้ามาใช้ประโยชน์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ในการจัดการทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพป่าดิบเขาต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

ทำการศึกษาพืชในแปลงถาวรป่าดิบเขาระดับต่ำ บริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า มีพื้นที่ขนาด 16 เฮกแตร์ (400 x 400 เมตร) ซึ่งมีการติดเบอร์หมายเลขต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) ที่ระดับ 1.30 เมตร ตั้งแต่ 2 เซนติเมตรและบันทึกพิกัดตำแหน่งของต้นไม้

2. การเก็บข้อมูล

2.1 รวบรวมข้อมูลลักษณะพืชที่มีรายงานการใช้ประโยชน์ผลของสัตว์ป่า (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2539, 2546; อภิชาติ, 2546; เอื้อมพร, 2547; ก่องกานดา, 2548; ไชม่อนและคณะ, 2549; และ Gardner *et al.*, 2015)

2.2 สำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่กินผลไม้เป็นอาหารโดยใช้กล้องดักถ่ายภาพอัตโนมัติ (camera trap) โดยเลือกติดตั้งบริเวณต้นไม้ที่ให้ผลเป็นอาหารแก่สัตว์ป่า จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ละมุดสีบุนทา (*Madhuca floribunda*) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) พะวา (*Garcinia speciosa*) มะเดื่อปล้องหิน (*Ficus semicordata*) และ มะมือ (*Choerospondias*

axillaris) เนื่องจากเป็นพืชที่ให้ผลในช่วงที่ทำการศึกษา คือระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน 2558

สำรวจนกในวงศ์นกปรอด (Pycnonotidae) เนื่องจากเป็นกลุ่มนกที่กินผลไม้และเมล็ดไม้เป็นอาหารหลักและทำหน้าที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ (seed disperser) 5 ชนิด ได้แก่ นกปรอดภูเขา (*Ixos mcclellandii*) นกปรอดเล็กตาขาว (*Iole virescens*) นกปรอดสีขี้เถ้า (*Hemixos flavala*) นกปรอดเหลืองหัวจุก (*Pycnonotus flaviventris*) และนกปรอดโอ่งเมืองเหนือ (*Alophoixus pallidus*) สำรวจนก 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้า (เวลา 7.00 - 10.00 น.) และช่วงบ่าย (เวลา 13.00 – 16.00 น.) ในระหว่างเดือนธันวาคม 2554 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555 สำรวจโดยใช้กล้องส่องทางไกลแบบสองตา (binocular) เมื่อพบนกปรอดมีพฤติกรรมหากิน ทำการบันทึกเวลา ชนิดนก และหมายเลขต้นไม้

รวบรวมข้อมูลชนิดสัตว์ที่กินผลของพืชที่ปรากฏในแปลงถาวร (ศักดิ์สิทธิ์, 2533; เผด็จและคณะ, 2554; สุธาสินี, 2557 Kitamura *et al*., 2002; Kominami, 2003 และ Sankamethawee *et al*., 2011)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แบ่งกลุ่มพืชตามลักษณะของผล (ขนาดผล ชนิดผล และสีผล) ดังนี้

ขนาดผล แบ่งกลุ่มจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผลขนาดเล็ก (small fruits) มีขนาดตั้งแต่ 0.01 – 2.75 เซนติเมตร ผลขนาดกลาง (medium fruits) มีขนาดตั้งแต่ 2.76 – 5.00 เซนติเมตร และผลขนาดใหญ่ (large fruits) มีขนาดตั้งแต่ 5.01 – 7.75 เซนติเมตร

ชนิดผล แบ่งเป็น 8 กลุ่ม ได้แก่ ผลเมล็ดเดียวแข็ง (drupe) ผลมีเนื้อหลายเมล็ด (berry) ผลแห้งแตก (capsule) ผลกลุ่ม (aggregate fruit) ผลเปลือกแข็งเมล็ดเดียว (nut) ผลแบบมะเดื่อ (synconium) ผลมีปีก (samaroid) และผลแบบเมล็ดเปลือย (gymnosperm)

สีผล แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ม่วง-สีดำ (purple - black) สีเหลือง (yellow) สีน้ำตาล (brown) สีแดง (red) และสีเขียว (green)

จากนั้นคำนวณค่าร้อยละของจำนวนต้นและร้อยละของชนิดพืชจากข้อมูลพืชในแต่ละกลุ่ม

3.2 แบ่งกลุ่มสัตว์ป่าออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มกระแต (treeshrew) กลุ่มหนู (rodent) กลุ่มกระรอก (squirrel) กลุ่มชะมดอีเห็น (civet) และกลุ่มนก (bird) จัดทำตารางแสดงรายชื่อพืชที่ให้ผลเป็นอาหารสัตว์ป่า ลักษณะของผล และชนิดสัตว์ที่กินผล ในแปลงถาวรป่าดิบเขาระดับต่ำ บริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่ (ตารางที่ 1) คำนวณร้อยละการเลือกกินผลในแต่ละลักษณะของสัตว์ป่า และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลกับกลุ่มสัตว์ป่าด้วยวิธี chi-square ในโปรแกรม R 3.2.2

ผลและวิจารณ์

พืชในแปลงถาวรป่าดิบเขาห้วยคอกม้ามีทั้งหมด 30,578 ต้น 189 ชนิด 131 สกุล 60 วงศ์ จัดเป็นพืชที่มีรายงานการเข้ามากินผลของสัตว์ป่าทั้งหมด 9,181 ต้น 46 ชนิด 40 สกุล 29 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 24.34 ของชนิดพันธุ์ทั้งหมด และร้อยละ 30.02 ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด สามารถแบ่งกลุ่มพืชตามลักษณะผลเป็น 3 ลักษณะ คือ ขนาด ชนิด และสี ได้ดังนี้

การแบ่งกลุ่มพืชตามขนาดผลสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

1. ผลขนาดเล็ก (small fruits) พบพืชจำนวน 8,039 ต้น 35 ชนิด 32 สกุล 24 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 87.56 ของจำนวนต้น และร้อยละ 76.09 ของจำนวนชนิด

2. ผลขนาดกลาง (medium fruits) พบพืชจำนวน 626 ต้น 5 ชนิด 5 สกุล 5 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 6.82 ของจำนวนต้น และร้อยละ 10.87 ของจำนวนชนิด

3. ผลขนาดใหญ่ (large fruits) พบพืชจำนวน 516 ต้น 6 ชนิด 6 สกุล 5 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 5.62 ของจำนวนต้น และร้อยละ 13.04 ของจำนวนชนิด

จากการแบ่งกลุ่มพืชตามขนาดผล พบว่าผลขนาดเล็กมีจำนวนชนิดพืชมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ผลขนาดใหญ่ และผลขนาดกลาง ตามลำดับ

การแบ่งกลุ่มพืชตามชนิดผลสามารถแบ่งได้ 8 กลุ่ม คือ

1. ผลแบบผลกลุ่ม (aggregate fruits) พบพืชจำนวน 331 ต้น 2 ชนิด 2 สกุล 1 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 3.60 ของจำนวนต้น และร้อยละ 4.35 ของจำนวนชนิด

2. ผลแบบมีเนื้อหลายเมล็ด (berry) พบพืชจำนวน 1,399 ต้น 11 ชนิด 9 สกุล 9 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 15.24 ของจำนวนต้น และร้อยละ 23.91 ของจำนวนชนิด

3. ผลแบบแห้งแตก (capsule) พบพืชจำนวน 585 ต้น 9 ชนิด 7 สกุล 6 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 6.37 ของจำนวนต้น และร้อยละ 19.56 ของจำนวนชนิด

4. ผลแบบเมล็ดเดียวแข็ง (drupe) พบพืชจำนวน 2,108 ต้น 18 ชนิด 17 สกุล 16 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 22.96 ของจำนวนต้น และร้อยละ 39.13 ของจำนวนชนิด

5. ผลแบบเมล็ดเปลือย (gymnosperm) พบพืชจำนวน 28 ต้น 1 ชนิด 1 สกุล 1 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 0.30 ของจำนวนต้น และร้อยละ 2.17 ของจำนวนชนิด

6. ผลแบบเปลือกแข็งเมล็ดเดียว (nut) พบพืชจำนวน 4,535 ต้น 2 ชนิด 2 สกุล 1 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 49.39 ของจำนวนต้น และร้อยละ 4.35 ของจำนวนชนิด

7. ผลแบบมีปีก (samaroid) พบพืชจำนวน 142 ต้น 1 ชนิด 1 สกุล 1 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 1.55 ของจำนวนต้น และร้อยละ 2.17 ของจำนวนชนิด

8. ผลแบบมะเดื่อ (synconium) พบพืชจำนวน 53 ต้น 2 ชนิด 1 สกุล 1 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 0.58 ของจำนวนต้น และร้อยละ 4.35 ของจำนวนชนิด

จากการแบ่งกลุ่มพืชตามชนิดผล พบว่าชนิดของผลที่มีพืชหลากชนิดที่สุด 3 อันดับแรก คือ ผลแบบเมล็ดเดียวแข็งผลแบบแห้งแตกผลมีเนื้อหลายเมล็ด

การแบ่งพืชตามสีผลสามารถแบ่งได้ 5 กลุ่ม คือ

1. ผลสีม่วง - ดำ (purple-black) พบพืชจำนวน 1,396 ต้น 15 ชนิด 14 สกุล 11 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 15.20 ของจำนวนต้น และร้อยละ 32.61 ของจำนวนชนิด

2. ผลสีน้ำตาล (brown) พบพืชจำนวน 1,213 ต้น 9 ชนิด 9 สกุล 8 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 13.21 ของจำนวนต้น และร้อยละ 19.57 ของจำนวนชนิด

3. ผลสีเขียว (green) พบพืชจำนวน 5,362 ต้น 7 ชนิด 7 สกุล 6 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 58.40 ของจำนวนต้น และร้อยละ 15.22 ของจำนวนชนิด

4. ผลสีแดง (red) พบพืชจำนวน 110 ต้น 6 ชนิด 5 สกุล 4 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 1.20 ของจำนวนต้น และร้อยละ 13.04 ของจำนวนชนิด

5. ผลสีเหลือง (yellow) พบพืชจำนวน 1,100 ต้น 9 ชนิด 7 สกุล 7 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 11.98 ของจำนวนต้น และ ร้อยละ 19.56 ของจำนวนชนิด

จากการแบ่งกลุ่มพืชตามสีผลออกเป็น 5 กลุ่ม พบว่า ผลสีม่วง - ดำมีจำนวนชนิดพืชมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ผลสีน้ำตาล และผลสีเขียว ตามลำดับ

จากการตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าที่กินผลของพืช 5 ชนิด พบสัตว์ป่า ดังนี้

1. ละมุดสีบุนทา (*M. floribunda*) ได้แก่ กระรอกดินแก้มแดง (*Dremomys rufigensis*) กระรอกท้องแดง (*Callosciurus erythraeus*) กระเล็นขนปลายหูสั้น (*Tamiops mcclellandi*) กระรอกบินเล็กแก้มขาว *(Hylopetes phayrei)* กระแตเหนือ (*Tupaia belangeri*) หนู (rat) อีเห็นเครือ (*Paguma larvata*) และอีเห็นข้างลาย (*Paradoxurus hermaphroditus*)2. ก่อเดือย (*C. acuminatissima*) ได้แก่ กระรอกดินแก้มแดง (*D. rufigensis*) กระรอกท้องแดง (*C. erythraeus*) กระแตเหนือ (*T. belangeri*) กระเล็นขนปลายหูสั้น (*T. mcclellandi*) และหนู 3. พะวา (*G.speciosa*) ได้แก่ หนู 4. มะมือ (*C. axillaris*) ได้แก่ กระรอกดินแก้มแดง (*D. rufigensis*) กระรอกท้องแดง(*C. erythraeus*) กระแตเหนือ (*T. belangeri*) และหนู 5. มะเดื่อปล้องหิน (*F. semicordata*) ได้แก่ กระรอกดินแก้มแดง (*D. rufigensis*) กระรอกท้องแดง (*C. erythraeus*) กระรอกบินเล็กแก้มขาว*(H. phayrei)* กระแตเหนือ (*T. belangeri*) และหนู

จากการสำรวจนกในวงศ์นกปรอด พบว่า พืชที่นกปรอดเลือกกินผล ได้แก่ มะมือ (*C. axillaris*) เติม (*Bischofia javanica*) หว้าหิน (*Syzygium claviflorum*) มณฑาดอกแดง (*Michelia baillonii*) เต้าหลวง (*Macaranga gigantea*) นิ้วมือพระนารายณ์ (*Schefflera* sp.) ส้มป่อง (*Garcinia thorelii*) ค่าหด (*Engelhardtia spicata*) และตองแตบ (*Macaranga denticulata*)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลกับสัตว์ป่าและคำนวณร้อยละการเลือกกินผลของสัตว์ป่าพบว่า

ขนาดผลมีอิทธิพลต่อการเลือกกินผลของสัตว์ป่า โดยสัตว์ป่าส่วนใหญ่เลือกกินผลที่มีขนาดเล็กรองลงมาคือผลขนาดใหญ่ และผลขนาดกลาง คิดเป็นร้อยละ 73.86, 13.64 และ 12.50 ตามลำดับเนื่องจากชนิดพืชที่ให้ผลขนาดเล็กมีมากที่สุดในแปลงถาวรเมื่อพิจารณาสัตว์ป่าเป็นรายกลุ่มพบว่า ขนาดผลมีอิทธิพลต่อการเลือกกินผลของกระแต หนู กระรอก ชะมดอีเห็น และนก

(p-value เท่ากับ 0.04394, 0.01034, 0.001052, 0.04635 และ 1.50×10^{-7} ตามลำดับ) เมื่อพิจารณากลุ่มของสัตว์ป่าที่เข้ามากินผลพบว่า พืชที่มีผลขนาดเล็กและมีกลุ่มสัตว์ป่าเข้ามากินผลมากที่สุด ได้แก่ มาง (*Canarium euphyllum*) หมักฟักก้านใส (*Mastixia pentandra*) และพะบ้าง (*Mischocarpus pentapetalus*) โดยกลุ่มสัตว์ป่าที่เข้าไปกินผลคือ กระรอก กระแต หนู และนก ซึ่งสอดคล้องกับ Gautier-Hion *et al*. (1985) รายงานว่าสัตว์ในกลุ่มนกและกลุ่มหนูเลือกกินผลขนาดเล็ก ส่วนผลขนาดกลางพบว่า กล้วยฤาษี (*Diospyros glandulosa*) มีกลุ่มสัตว์ป่าเข้ามากินมากที่สุด ส่วนผลขนาดใหญ่พบว่า ละมุดสีบุนทา (*M. floribunda*) มีกลุ่มสัตว์ป่าเข้ามากินมากที่สุด จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ผลขนาดใหญ่มีความสำคัญต่อสัตว์กินผลไม้ เนื่องจากชนิดพืชที่ให้ผลขนาดใหญ่ในพื้นที่มีจำนวนน้อยแต่สามารถรองรับสัตว์ที่เข้ามากินผลได้หลากหลายกลุ่ม (ตารางที่ 1)

ชนิดผลมีอิทธิพลต่อการเลือกกินผลของสัตว์ป่า โดยสัตว์ป่าส่วนใหญ่เลือกกินผลแบบเมล็ดเดียวแข็ง รองลงมาคือ ผลแบบแห้งแตก ผลแบบมีเนื้อหลายเมล็ด ผลแบบเปลือกแข็งเมล็ดเดียว ผลแบบกลุ่ม ผลแบบมะเดื่อ ผลแบบเมล็ดเปลือย และผลแบบมีปีก คิดเป็นร้อยละ 39.77, 21.59, 20.45, 4.55, 4.55, 4.55, 3.41 และ 1.14 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสัตว์ป่าเป็นรายกลุ่มพบว่า ชนิดผลมีอิทธิพลต่อการเลือกกินผลของหนู กระรอก ชะมดอีเห็น และ นก (p-value เท่ากับ 0.02786, 0.01457, 0.002023 และ 8.13×10^{-8} ตามลำดับ) แต่ชนิดผลไม่มีอิทธิพลต่อการเลือกกินของกระแต (p-value เท่ากับ 0.1006) เมื่อพิจารณากลุ่มของสัตว์ป่าที่เข้ามากินผลพบว่าชนิดผลที่มีกลุ่มสัตว์ป่าเข้ามากินมากที่สุดมีดังนี้ ผลแบบเมล็ดเดียวแข็ง ได้แก่ มาง (*C. euphyllum*) และหมักฟักก้านใส (*M. pentandra*) กลุ่มสัตว์ที่เข้ามากินผล คือ กระรอก กระแต หนู และนก ผลแบบแห้งแตก ได้แก่ พะบ้าง (*M. pentapetalus*) กลุ่มสัตว์ที่เข้ามากินผล คือ กระแต หนู ชะมดอีเห็น และนก และผลมีเนื้อหลายเมล็ด ได้แก่ ละมุดสีบุนทา (*M. floribunda*)กลุ่มสัตว์ที่เข้ามากินผล คือ กระแต กระรอก หนู และชะมดอีเห็น ส่วนชนิดผลที่พบพืชเพียง 1 ชนิด ประกอบด้วยผลแบบเมล็ดเปลือยและผลแบบมีปีก ซึ่งผลแบบเมล็ดเปลือย คือ พญาไม้ (*Podocarpus neriifolius*) พบกระรอก ชะมดอีเห็น และนก เข้ามากินผล ส่วนผลแบบมีปีก คือ พะบ้าง (*M. pentapetalus*) พบกลุ่มนกเพียงกลุ่มเดียวที่เข้ามากินผล (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับ Kitamura *et al*. (2002) รายงานว่ากลุ่มนกเลือกกินผลแบบแห้งแตก (dehiscent fruits) และผลที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง (thin-husk indehiscent fruits) ส่วนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเลือกกินทั้งผลที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดบางและเปลือกหุ้มเมล็ดหนา (thick-husk indehiscent fruits) แต่หลีกเลี่ยงผลแบบแห้งแตก จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผลแบบเมล็ดเดียวแข็ง ผลแบบมีเนื้อหลายเมล็ด และผลแบบแห้งแตก มีจำนวนชนิดพืชมากกว่าผลชนิดอื่นๆ ในพื้นที่ศึกษา จึงมีสัตว์ป่าหลากหลายกลุ่มเข้ามากินผล (ตารางที่ 1)

สีผลมีอิทธิพลต่อการเลือกกินผลของสัตว์ป่า โดยสัตว์ป่าส่วนใหญ่เลือกกินผลสีม่วง - ดำ รองลงมาคือ สีเขียว สีน้ำตาล สีเหลือง และสีแดง คิดเป็นร้อยละ 32.95, 20.45, 19.32, 15.91 และ 11.36 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสัตว์ป่าเป็นรายกลุ่มพบว่า สีผลไม่มีอิทธิพลต่อการเลือกกินผลของกระแต หนู กระรอก ชะมดอีเห็น และนก (p-value เท่ากับ 0.5196, 0.5342, 0.2922, 0.6575 และ 0.1411 ตามลำดับ) ไม่สอดคล้องกับ Gautier-Hion *et al*. (1985) ซึ่งรายงานว่าสัตว์ในกลุ่มนกเลือกกินผลสีแดงหรือสีม่วง กระรอกเลือกกินผลที่มีสีทึบ ส่วนหนูนั้นสีผลไม่มีอิทธิพลต่อการเลือกกินผล ส่วน Kitamura *et al*. (2002) รายงานว่า สัตว์ส่วนใหญ่เลือกกินผลสีแดงและสีดำ ส่วนผลสีเหลืองสัตว์ที่เลือกกินคือกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่นกหลีกเลี่ยงที่จะกินผลสีเหลือง เมื่อพิจารณากลุ่มของสัตว์ป่าที่เข้ามากินผลพบว่า พืชที่มีผลสีม่วง - ดำและมีกลุ่มสัตว์ป่าเข้ามากินผลมากที่สุด ได้แก่ มาง (*C. euphyllum*) และหมักฟักก้านใส (*M. pentandra*) ส่วนผลสีน้ำตาลพบว่า พะบ้าง (*M. pentapetalus*) มีกลุ่มสัตว์ป่าเข้ามากินมากที่สุด ผลสีเขียวพบว่า ละมุดสีบุนทา (*M. floribunda*) มีกลุ่มสัตว์ป่าเข้ามากินมากที่สุด ผลสีแดงพบว่า ยางน่อง (*Antiaris toxicaria*) และมะเดื่อปล้องหิน (*F. semicordata*) มีสัตว์ป่าเข้ามากินมากที่สุด และผลสีเหลืองพบว่า กล้วยฤาษี (*D. glandulosa*) มีกลุ่มสัตว์ป่าเข้ามากินมากที่สุด (ตารางที่ 1)

สรุป

พืชที่ให้ผลเป็นอาหารสัตว์ป่าในแปลงถาวร (16 เฮกแตร์) มี 9,181 ต้น 46 ชนิด 40 สกุล 29 วงศ์ คิดเป็นร้อยละ 24.34 ของชนิดพันธุ์ทั้งหมด และร้อยละ 30.02 ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด สามารถแบ่งกลุ่มตามขนาดผลได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผลขนาดเล็ก (35 ชนิด) ผลขนาด

กลาง (5 ชนิด) และผลชนาดใหญ่ (6 ชนิด) ส่วนการแบ่งกลุ่มตามชนิดผลสามารถแบ่งได้ 8 กลุ่ม ได้แก่ ผลเมล็ดเดียวแข็ง (18 ชนิด) ผลมีเนื้อหลายเมล็ด (11 ชนิด) ผลแห้งแตก (9 ชนิด) ผลกลุ่ม (2 ชนิด) ผลแบบมะเดื่อ (2 ชนิด) ผลเปลือกแข็งเมล็ดเดียว (2 ชนิด) ผลมีปีก (1 ชนิด) และผลแบบเมล็ดเปลือย (1 ชนิด) และแบ่งกลุ่มตามสีผลได้ 5 กลุ่ม คือ สีม่วง-ดำ (15 ชนิด) สีเหลือง (9 ชนิด) สีน้ำตาล (9 ชนิด) สีเขียว (7 ชนิด) และสีแดง (6 ชนิด)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โครงการการติดตามความหลากหลายทางชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในเขตสงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้าและพื้นที่ใกล้เคียงของระบบนิเวศภูเขาดอยสุเทพ - ปุย ที่สนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลกับสัตว์ป่า พบว่า ขนาดผลมีอิทธิพลต่อการเลือกกินของสัตว์ป่า ซึ่งสัตว์ส่วนใหญ่เลือกกินผลขนาดเล็ก (ร้อยละ 73.86) และ ชนิดผลมีอิทธิพลต่อการเลือกกินของสัตว์ป่า โดยสัตว์ป่าส่วนใหญ่เลือกกินผลสดแบบเมล็ดเดียวแข็ง (ร้อยละ 39.77) และผลมีเนื้อหลายเมล็ด (ร้อยละ 20.45) ส่วนสีผลมีอิทธิพลต่อการเลือกกินของสัตว์ป่า ซึ่งสัตว์ป่าส่วนใหญ่เลือกกินผลสีดำ (ร้อยละ 32.95) แสดงให้เห็นว่าลักษณะผลมีอิทธิพลต่อการกระจายเมล็ดพันธุ์โดยขึ้นอยู่กับสัตว์ป่าที่ทำหน้าที่เป็นผู้กระจายเมล็ด ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการพืชที่ให้ผลเป็นอาหารแก่สัตว์ป่าเพื่อสามารถรองรับประชากรและการจัดการสัตว์ป่าในพื้นที่ต่อไป

ตารางที่ 1 รายชื่อพืชที่ให้ผลเป็นอาหารแก่สัตว์ป่า ลักษณะของผล และชนิดสัตว์ที่กินผล ในแปลงถาวรป่าดิบเขาระดับต่ำ บริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	จำนวน(ต้น)	DBH เฉลี่ย (ซม.)	ชนิดผล	สีผล	ขนาดผล	กระแต	หนู	กระรอก	ชะมด อีเห็น	นก
ส้านเห็บ	*Saurauia roxburghii* Wall.	ACTINIDIACEAE	463	7.30	berry	green	s	0	0	0	0	1
ฝาละมี	*Alangium Kurzii* Craib	ALANGIACEAE	2	80.00	drupe	purple-black	s	0	0	0	0	1
มะมือ	*Choerospondias axillaris* (Roxb.) B. L. Burtt. & Hill	ANACARDIACEAE	122	31.11	drupe	green	m	1	1	0	0	1
มะเหลี่ยมหิน	*Rhus succedanea*	ANACARDIACEAE	120	20.20	drupe	brown	s	0	0	0	0	1
ยางโอน	*Polyalthia viridis* Craib	ANNONACEAE	3	14.36	drupe	purple-black	s	0	1	0	1	0
เน่าใน	*Ilex umbellulata* Loes.	AQUIFOLIACEAE	15	7.50	drupe	red	s	0	0	0	0	1
นิ้วมือพระนารายณ์	*Schefflera* sp.	ARALIACEAE	73	14.80	berry	purple-black	s	0	0	0	0	1
มาง	*Canarium euphyllum* Kurz	BURSERACEAE	266	14.42	drupe	purple-black	s	1	1	1	0	1
หมักฟักก้านใส	*Mastixia pentandra* Blume subsp. chinensis (Merr.) Matt.	CORNACEAE	31	14.42	drupe	purple-black	s	1	1	1	0	1
กล้วยฤาษี	*Diospyros glandulosa* Lace	EBENACEAE	190	14.39	berry	yellow	m	0	1	1	1	0
สตีต้น	*Sloanea sigun* (Blume) K. Schum.	ELAEOCARPACEAE	143	14.40	capsule	brown	l	0	0	1	0	1
ตองแตบ	*Macaranga denticulata* (Blume) Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	24	13.91	capsule	purple-black	s	0	0	1	0	1
เต้าหลวง	*Macaranga gigantea* (Rchb. f. & Zol.) Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	214	14.38	capsule	brown	s	0	0	1	0	1
สอยดาว	*Mallotus paniculatus* Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE	38	14.42	capsule	brown	s	0	0	1	0	1
โพบาย	*Baccaurea ramiflora* Lour.	EUPHORBIACEAE	20	14.36	berry	purple-black	s	0	0	1	1	0
มะไฟ	*Balakata baccata* (Roxb.) Esser	EUPHORBIACEAE	138	14.42	berry	purple-black	m	0	0	1	1	0
เติม	*Bischofia javanica* Blume	EUPHORBIACEAE	62	15.75	drupe	yellow	s	0	0	0	0	1
ก่อเดือย	Castanopsis acuminatissima (Blume) A.DC.	FAGACEAE	4534	14.41	nut	green	s	1	1	1	0	0
ก่อน้อย	*Lithocarpus thomsonii* (Miq.)	FAGACEAE	1	*	nut	green	s	0	1	0	0	0
สีเสื้อ	*Casearia grewiifolia* Vent. var. *gelonioides* (Blume) Sleumer	FLACOURTIACEAE	41	15.25	berry	yellow	s	0	1	0	0	0
พะวา	*Garcinia speciosa* Wall.	GUTTIFERAE	31	14.42	berry	red	l	0	0	0	1	0
ส้มป่อง	*Garcinia thorelii* Pierre	GUTTIFERAE	182	14.40	berry	yellow	s	0	0	0	0	1
ชะมวง	*Garcinia cowa* Roxb. ex DC.	GUTTIFERAE	34	15.21	berry	yellow	m	0	0	1	1	0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	จำนวน(ต้น)	DBH เฉลี่ย (ซม.)	ชนิดผล	สีผล	ขนาดผล	กระแต	หนู	กระรอก	ชะมด อีเห็น	นก
ค่าหด	*Engelhardtia spicata* Blume	JUGLANGDACEAE	142	14.41	samaroid	brown	m	0	0	0	0	1
หมีเหม็น	*Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob.	LAURACEAE	10	13.22	drupe	purple-black	s	0	0	1	0	1
มณฑาดอกแดง	*Michelia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.	MAGNOLIACEAE	153	14.42	aggregate	brown	l	0	0	0	0	1
จำปีป่า	*Manglietia garrettii* Craib	MAGNOLIACEAE	178	14.42	aggregate	green	l	0	1	1	0	1
สังกะโต้ง	*Aglaia lawii* (Wight) C.J. Saldanha ex Ramamoorthy	MELIACEAE	87	14.42	capsule	yellow	s	0	0	1	0	1
ตาเสือใหญ่	*Aglaia spectabilis* Jain & Bennet	MELIACEAE	8	14.33	capsule	yellow	l	0	0	0	0	1
เลี่ยน	*Melia azedarach* L.	MELIACEAE	9	13.78	drupe	brown	s	1	1	0	1	0
ยางน่อง	*Antiaris toxicaria* Lesch.	MORACEAE	6	13.11	drupe	red	s	0	0	1	1	1
มะเดื่อปล้องหิน	Ficus semicordata Buch.-Ham. ex Sm.	MORACEAE	45	14.33	synconium	red	s	1	1	1	0	0
มะเดื่อหอม	*Ficus hirta* Vahl	MORACEAE	8	14.33	synconium	red	s	0	0	0	1	0
มะพร้าวนกกก	*Horsfieldia glabra* (Blume) Warb.	MYRISTICACEAE	5	13.54	capsule	yellow	s	0	0	1	0	1
หว้าหิน	*Syzygium claviflorum* (Roxb.) A. M. Cowan & Cowan	MYRTACEAE	165	14.42	drupe	purple-black	s	0	0	0	0	1
หว้าลิง	*Syzygium tetragonum* (Wight) Walp.	MYRTACEAE	204	14.41	drupe	purple-black	s	0	0	0	0	1
อวบน้ำ	*Chionanthus ramiflorus* Roxb	OLEACEAE	32	14.33	drupe	purple-black	s	0	0	1	0	0
พญาไม้	*Podocarpus neriifolius* D.Don	PODOCARPACEAE	28	14.39	gymnosperm	purple-black	s	0	0	1	1	1
นูดต้น	*Prunus arborea* (Blume) Kalkman	ROSACEAE	176	14.39	drupe	purple-black	s	0	0	0	1	1
กะอวม	*Acronychia pedunculata* (L.) Miq.	RUTACEAE	491	14.42	drupe	yellow	s	0	1	0	0	0
เพี้ยกระทิง	*Euodia meliaefolia* Benth.	RUTACEAE	5	14.18	capsule	red	s	0	0	0	0	1
พะบ้าง	*Mischocarpus pentapetalus* (Roxb.) Radlk	SAPINDACEAE	61	14.35	capsule	brown	s	1	1	0	1	1
ละมุดสีบุนทา	*Madhuca floribunda* (Pierre) H.J.Lam	SAPOTACEAE	3	15.65	berry	green	l	1	1	1	1	0
เหมือดหลวง	*Symplocos cochinchinensis* (Lour.) S.Moor	SYMPLOCACAEAE	61	14.41	drupe	green	s	0	0	1	1	1
เมี่ยงผี	*Pyrenaria diospyricarpa* Kurz	THEACEAE	333	14.42	drupe	brown	s	0	0	0	0	1
ปลายสาน	*Eurya acuminata* DC.	THEACEAE	224	14.39	berry	purple-black	s	0	0	0	0	1

*

DBH มีขนาดน้อยกว่า 4.5 เซนติเมต

เอกสารอ้างอิง

ก่องกานดา ชยามฤต. 2548. **ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้.**พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เผด็จ บุญขาว, บุษบง กาญจนสาขา และอัมพรพิมล ประยูร. 2554. การใช้ประโยชน์จากแหล่งต้นไทรในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า แม่น้ำภาชี, น. 69-92. *ใน***ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2553**.

กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ศักดิ์สิทธิ์ ชิ้มเจริญ. 2533. **การศึกษาถิ่นหากินและกิจกรรมในรอบวันของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็น.**วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธาสินี เสาสูง. 2557.**ความหลากชนิดและลักษณะประชากรของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กบริเวณป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังเหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**.**

สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. ม.ป.ป. **ดอยสุเทพ-ปุย**. แหล่งที่มา: http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1024, 8 มีนาคม 2558**.**

องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2539. **สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 1.** พิมพ์ครั้งที่ 3. โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮาส์, กรุงเทพฯ.

_____. 2546. **สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 7.** พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮาส์, กรุงเทพฯ.

อภิชาติ รัตนวิระกุล. 2546. **พันธุ์ไม้ป่าบก.** แหล่งที่มา: http://www.dnp.go.th/pattani_botany/, 11 พฤศจิกายน 2558.

เอื้อมพร วีสมหมาย. 2547.**ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1.** พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด, กรุงเทพฯ.

Gardner, S., P. Sidisunthorn, K. Chayamarit. 2015. **Forest Trees of Southern Thailand Volume 1.** The Forest Herbarium, Bangkok.

Gautier-Hion, A., J.-M. Duplantier, R. Quris, F. Feer, C. Sourd, J.-P. Decoux, G. Dubost, L. Emmons, C. Erard, P. Hecketsweiler, A. Moungazi, C. Roussilhon, and J.-M Thiollay. 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. **Oecologia.** 65: 324-337.

Kitamura, S., T. Yumoto, P. Poonswad, P. Chuailua, K. Plongmai, T. Maruhashi and N. Noma. 2002. Interactions between freshy fruits and frugivores in a tropical seasonal forest in Thailand. **Oecologia.**133: 559-572.

Kominami, Y., T. Sato, K. Takeshita, T. Manabe, A. Endo and N. Noma. 2003. Classification of bird-dispersed plants by fruiting phenology,fruit size, and growth form in a primary lucidophyllous forest:an analysis, with implications for the conservation of fruitbird interactions. **Ornithol. Sci. 2: 3–23.**

Sankamethawee, W., A.J. Pierce, G.A. Gale and B.D. Hardesty. 2011. Plant-frugivore interactions in an intact tropical forest innorth-east Thailand. **Integrative Zoology.** 6:195-212.

โครงสร้างป่าและการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่าผลัดใบของชุมชนบ้านห้วยซลอบ ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน

Forest Structure and Utilization on Edible Plants in the Deciduous Forests at Ban Huai Salop Community, Huai Pha Sub–District, Muang District, Mae Hong Son Province

อำนาจ ใจมอย[1] * เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง[2] ปราโมช ศีตะโกเศศ[1] และ ขนิษฐา เสถียรพีระกุล[3]

[1] หลักสูตรวิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยแม่โจ้จังหวัดเชียงใหม่
[2]คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้จังหวัดเชียงใหม่
[3]คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
*Corresponding author: E-mail: amnat.jm60@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างป่าและการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่าผลัดใบของชุมชนบ้านห้วยซลอบ ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอนทำการศึกษาระหว่างเดือนกุมภาพันธุ์ พ.ศ. 2557 ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา สภาพปัจจุบันของป่าผลัดใบในพื้นที่หน่วยปฏิบัติการพื้นที่ที่ 2 (กลุ่มบ้านห้วยซลอบ) โครงการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สักฯ บทบาทในการเป็นแหล่งพืชอาหารที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของชุมชนบ้านห้วยซลอบ และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการป่าร่วมกันระหว่างชุมชนและหน่วยงานเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน โดยทำการวางแปลงถาวรขนาด 50x50 เมตร ในแต่ละประเภทป่าจำนวน 3 แปลงตัวอย่าง ได้แก่ ป่าเต็งรัง (DDF) ป่าเบญจพรรณ (MDF) และป่าเต็งรังผสมสน (PDF) วัดต้นไม้ที่มีขนาดความโตมากกว่า 4.5 เซนติเมตรทุกต้น จำแนกชนิดพันธุ์ไม้ สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์พืชอาหารป่า

ผลการศึกษาพบพรรณไม้ 26 วงศ์ 57 สกุล 68 ชนิดจากป่าผลัดใบ 3 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรังผสมสน ป่าเบญจพรรณมีค่าความหลากหลายทางชนิดพรรณสูงสุดมีค่าเท่ากับ 3.428 รองลงมาได้แก่ ป่าเต็งรังผสมสน 2.158 และป่าเต็งรัง 1.574 ตามลำดับ การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของป่าพบว่า ทั้งสามพื้นที่ป่ามีการกระจายของขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้เป็นรูปแบบเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบแสดงถึงการสืบต่อพันธุ์ที่ดีตามธรรมชาติ การใช้ประโยชน์พืชอาหารป่าจากการสัมภาษณ์ชุมชนพบทั้งหมด 52 วงศ์ 72 สกุล 91 ชนิด ซึ่งเมื่อแยกชนิดตามการใช้ประโยชน์พืชอาหารป่าจากส่วนต่างๆของพืช พบว่า ใช้ประโยชน์จากยอดอ่อนมากที่สุด จำนวน 24 ชนิด รองลงมาใช้ประโยชน์จากผล จำนวน 22 ชนิด ใช้ประโยชน์จากเห็ด จำนวน 18 ชนิด ใช้ประโยชน์จากหน่อ จำนวน 10 ชนิด ใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆจำนวน 8 ชนิด ใช้ประโยชน์จากหัวใต้ดิน จำนวน 5 ชนิด และใช้ประโยชน์จากดอก จำนวน 4 ชนิด ตามลำดับ พืชอาหารป่าส่วนใหญ่เก็บหาได้เฉพาะฤดูกาล

ผลจากการศึกษา ทำให้มีข้อมูลพื้นฐานในการนำไปสู่การกำหนดของกฎเกณฑ์ และแนวทางปฏิบัติร่วมกันระหว่างชุมชนและภาครัฐที่ควบคุมพื้นที่ เพื่อให้มีพืชอาหารป่า และของป่ารองรับการใช้ประโยชน์ของชุมชนอย่างยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: โครงสร้างป่า พืชกินได้ ป่าผลัดใบ ชุมชนบ้านห้วยซลอบ

ABSTRACT

Study on forest structure and utilization on edible plants in the deciduous forests was carried out at Ban Huai Salop Community Huai Pha Sub–District, Muang District, Mae Hong Son Provinceduring February 2014 to July 2015. The objectives aimed to clarify; 1) the forest structure in Huai Salop – Huai Rai watershed and 2) the role on food sources for local living, and 3) the database for participatory forest management. Three permanent transect plots, 50 m x 50 m, were established in each forest type, the deciduous dipterocarp forest (DDF), mixed deciduous forest (MDF) and deciduous dipterocarp forest with pine subtype (PDF). All trees with diameter at breast height larger than 4.5 cm were tagged, measured and

identified. In addition, questionnaires were applied to the focus group to determine the utilization on edible plants in the deciduous forests.

The results showed that high tree species numbers were found;68 species, 51 genera, 23 families. The highest species diversity based on Shannon-Weiner index was found in the MDF which 3.428, and followed by PDF (2.158)and (DDF (1.574), respectively.The diameter class distribution in the DDF, MDF and PDF had the same growth form, negative exponential growth form, indicating that the normal natural forest regeneration was detected. Interview results from the focus group showed that the local people collected edible plants in several parts for their utilized. These consisted of 24 soft leaves, 22 fruit, 18 mushroom, 10 bamboo shoots, many other parts 8, 5 corm and 4 flowers. Many species could only be collected during the certain periods.

Thus, the database from all knowledge can be developed to support the conservation and management plans, for instant, utilization rules, regulations and etiquettes to encourage a sustainable management on natural resource capital.

Keywords: forest structure, edible plants,deciduous forests, Ban Huai Salop Community

บทนำ

ชนิดป่าของประเทศไทยแบ่งได้ตามลักษณะนิเวศวิทยา ออกเป็น 2 ประเภทจากสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ การแปรผันของดิน จึงทำให้มีคุณลักษณะและความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันไป คือ ป่าไม่ผลัดใบ (evergreen forest) เป็นสังคมป่าที่พรรณไม้ส่วนใหญ่ไม่มีการทิ้งใบหมดทั้งต้นในเวลาเดียวกันแต่ใบจะค่อย ๆ ร่วงหล่นตลอดทั้งปี และป่าผลัดใบ (deciduous forest) เป็นสังคมป่าที่พรรณไม้เกือบทั้งหมด ผลัดใบหมดทั้งต้นในฤดูแล้ง (เกรียงศักดิ์, 2547) สอดคล้องกับข้อมูลที่ว่าโครงสร้างของป่านั้นจะจำแนกตามลักษณะการจัดเรียงของพรรณไม้ตามความสูงจากพื้นดิน เรียกว่าโครงสร้างในแนวดิ่ง (vertical structure) ซึ่งแสดงไว้ในรูปจำนวนชั้นเรือนยอด ส่วนลักษณะการกระจายตามพื้นที่ในรูปการปกคลุมพื้นที่ของเรือนยอดพรรณไม้ เรียกว่าโครงสร้างในแนวระนาบ (horizontal structure) (สุนทร และ ดุสิต, 2541) และลักษณะโครงสร้างของป่าแต่ละชนิดนั้นย่อมแตกต่างกันไปตามปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ ความลาดชัน ทิศด้านลาด เป็นต้น (Richards, 1957) องค์ประกอบของป่านั้น ประกอบด้วยพรรณไม้ สัตว์ป่าจุลินทรีย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตนานาชนิดที่อยู่ในป่านั้น ๆ แต่องค์ประกอบสำคัญที่นักวิชาการป่าไม้ส่วนใหญ่ให้ความสนใจศึกษา ได้แก่ ชนิดของพรรณไม้ (species) กับจำนวนของชนิดพรรณไม้ (number of species) ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ในรูปของความถี่ (plant frequency) ความหนาแน่น (plant density) ความเด่น (plant dominance) ดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (importance value index) และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (species diversity index) ป่าแต่ละชนิดนั้นจะประกอบด้วยพันธุ์ไม้ต่างชนิดกันและมีจำนวนของชนิดพันธุ์ไม้ที่แตกต่างกันไม่มากก็น้อย พันธุ์ไม้บางชนิดอาจขึ้นได้ในป่าหลายชนิด แต่บางชนิดจะขึ้นได้ในป่าบางชนิดเท่านั้น แม้แต่ป่าชนิดเดียวกันก็ตาม พันธุ์ไม้บางชนิดอาจขึ้นอยู่เฉพาะบางบริเวณ ขณะที่บางชนิดอาจพบกระจายอยู่ทั่วทั้งป่า สิ่งเหล่านี้จะส่งผลทำให้โครงสร้างและองค์ประกอบของป่าแต่ละแห่งแตกต่างกันไป

ทรัพยากรป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ หรือสัตว์อื่นๆ เพราะป่าไม้มีประโยชน์ทั้งการเป็นแหล่งวัตถุดิบของปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรคสำหรับมนุษย์ และยังมีประโยชน์ในการรักษาสมดุลสิ่งแวดล้อม ถ้าป่าไม้ ถูกทำลายลงไปมากๆย่อมส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น สัตว์ป่า ดิน น้ำ อากาศ ฯลฯ การพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ของครัวเรือนชนบท แบ่งออกได้เป็น 3 ประการ คือ การพึ่งพิงเพื่อการยังชีพ การพึ่งพิงเพื่อการสร้างรายได้ และการพึ่งพิงเพื่อเป็นปัจจัยการผลิต (วีระวัฒน์, 2539 อ้างใน อำไพ, 2549) การใช้ประโยชน์จากผลิตผลจากป่าทุกชนิดยกเว้นไม้ หรือของป่านั้น สำหรับประเทศไทยได้รวบรวมของป่าเป็นหมวดหมู่ตามการใช้ประโยชน์ของป่า โดยได้

จำแนกของป่าเป็น 9 กลุ่ม 1. หวาย 2. ไผ่ 3. ชันและยางไม้ 4. สมุนไพรและเครื่องเทศ 5. พืชอาหาร 6. แมลงอุตสาหกรรม และแมลงกินได้ 7. ไม้หอม 8. เปลือกไม้ 9. แทนนินและสีธรรมชาติ และรู้จักใช้ประโยชน์ของป่ามาแต่ดึกดำบรรพ์ ราษฎรที่อาศัยอยู่ในป่า หรือบริเวณข้างเคียง พึ่งพาอาศัยป่าเป็นแหล่งอาหาร แหล่งพักพิง ตลอดรวมถึงสิ่งของเครื่องใช้สอยในครัวเรือนและเก็บหาของป่าเพื่อค้าขายเล็ก ๆ น้อย ๆ เป็นรายได้เสริม พืชอาหารที่เก็บจากป่า ประกอบไปด้วย พืชผักป่า พืชหัว ผลไม้ป่า และเห็ด มีพืชหลายชนิดที่ได้พัฒนาจนเป็นพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นพืชอเนกประสงค์ และเป็นที่นิยมรับประทานกันทั่วไป บางชนิดได้มีการพัฒนาจนมีรสชาติที่ดีขึ้น พืชผักป่าเป็นพืชที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของประชาชนชนบทสูงสุด เนื่องจากมีการเก็บหาพืชผักป่ามาใช้เป็นอาหารประจำวัน และขายในท้องตลาด (วนิดา, 2539)

ชุมชนบ้านห้วยชลอบ หมู่ที่ 1 ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ราษฎรบ้านห้วยชลอบ เป็นชาวไทยภูเขาเผ่าปะโอ มีความเป็นอยู่ที่ยากจน และเป็นหมู่บ้านเป้าหมายตามโครงการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สัก และพัฒนาคุณภาพชีวิตราษฎรบริเวณป่าลุ่มน้ำของ-ลุ่มน้ำปาย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สักที่มีความพิเศษและสำคัญ พร้อมทั้งพัฒนาคุณภาพชีวิตของราษฎรที่อยู่อาศัยอยู่โดยรอบผืนป่าสักแห่งนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้ราษฎรเข้าไปบุกรุกสร้างความเสียหายให้กับแหล่งพันธุกรรมไม้สักที่มีความสำคัญแห่งนี้ จึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคุณภาพชีวิตให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น โดยอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยปฏิบัติการพื้นที่ที่ 2 (กลุ่มบ้านห้วยชลอบ) โครงการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สักฯ พื้นที่ดำเนินการรวมทั้งสิ้น 78,654 ไร่ หรือคิดเป็นพื้นที่ 125.84 ตารางกิโลเมตร ชนิดป่าไม้ในพื้นที่แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าเต็งรังที่มีไม้สนสามใบเป็นไม้เด่น และป่าเบญจพรรณ ซึ่งชุมชนบ้านห้วยชลอบได้เข้าไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆอยู่เป็นประจำ (หน่วยปฏิบัติการพื้นที่ที่ 2 (กลุ่มบ้านห้วยชลอบ), 2557)

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างป่าและการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่าผลัดใบของชุมชนบ้านห้วยชลอบและสอบถามถึงพืชอาหารที่มีการใช้จริงและมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของชุมชนจากกลุ่มบุคคลเป้าหมายเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการป่าร่วมกันระหว่างชุมชนและหน่วยงานเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

เก็บข้อมูลในพื้นที่ชุมชนบ้านห้วยชลอบ หมู่ที่ 1 ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน และป่าผลัดใบในพื้นที่โครงการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สัก และพัฒนาคุณภาพชีวิตราษฎรบริเวณป่าลุ่มน้ำของ-ลุ่มน้ำปายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน หน่วยปฏิบัติการพื้นที่ที่ 2 (กลุ่มบ้านห้วยชลอบ) ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 78,654 ไร่

1.1 การคัดเลือกพื้นที่และการวางแปลงตัวอย่าง

เลือกพื้นที่เป็นตัวแทนป่า 3 ประเภท ได้ แก่ ป่าเต็งรัง (DDF) ป่าเบญจพรรณ (MDF) และ ป่าเต็งรังผสมสน (PDF)วางแปลงทดลองแบบ quadrat method ขนาด 50x50 ตารางเมตรชนิดป่าละ 3 แปลง เพื่อทำการเก็บข้อมูลชนิดของไม้ยืนต้น (trees)

2. การเก็บข้อมูล

2.1 การเก็บข้อมูลแปลงตัวอย่าง

1) แบ่งแปลงย่อยออกเป็นแปลงขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 25 แปลง เก็บข้อมูลต้นไม้ (trees) ทุกชนิด โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (1.30 เมตร) มากกว่า 4.5 เซนติเมตร และมีความสูงตั้งแต่ 130 เซนติเมตรขึ้นไป ทำการบันทึกชนิดไม้ กรณีที่ต้นไม้แตกลำต้นออกมาเป็นง่าม และจุดที่แตกง่ามนั้นอยู่ต่ำกว่า 130 เซนติเมตร จะนับจำนวนต้นไม้เท่ากับจำนวนต้นที่แตกง่ามต้องบันทึกและเก็บข้อมูลด้วย

2)จัดทำบัญชีรายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ โดยบันทึกชื่อต้นไม้ทุกชนิดที่เก็บข้อมูลชื่อพื้นเมือง ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ และเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์หาชื่อในกรณีที่ ไม่ทราบชนิด

2.2การเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่าผลัดใบโดยใช้การสนทนากลุ่ม

ศึกษาการใช้ประโยชน์พืชอาหารป่า จากการจัดสนทนากลุ่มย่อย โดยเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง ซึ่งจัดตั้งขึ้นภายในชุมชนบ้านห้วยชลอบ หมู่ที่ 1 ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้แก่ คณะกรรมการหมู่บ้าน กลุ่มผู้สูงอายุ ปราชญ์ชาวบ้าน และผู้เก็บหาของป่า

3. วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์หาค่าความถี่สัมพัทธ์ (%)ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%) และ ความเด่นสัมพัทธ์(%)ของพื้นที่หน้าตัดรวมของลำต้น คำนวณค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index, IVI) ซึ่งก็คือผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ค่าดัชนีความสำคัญเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงบทบาทรวมทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในป่า (อุทิศ, 2542)

3.2 คำนวณค่าดัชนีความหลากชนิด (Shannon-Wiener index of species diversity, H') คำนวณตามวิธีการของ Kent and Coker (1992) ดังนี้

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

เมื่อ pi = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของพรรณไม้ชนิดที่ i ต่อจำนวนต้นของพรรณไม้ทั้งหมด(เมื่อ i = 1, 2, 3,... s)

s = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมดในแปลง

ln = ล็อกการิทึ่มฐานธรรมชาติ

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์การใช้ประโยชน์จากพืชอาหารป่า และการจัดการของป่าของชุมชน โดยวิธีการอธิบายเชิงพรรณนา

ผลและวิจารณ์

1. ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้

ผลการศึกษาพบชนิดพันธุ์ไม้ ทั้งหมด 23 วงศ์51 สกุล 68 ชนิดวงศ์ที่มีจำนวนชนิดพรรณไม้มากที่สุด5 วงศ์แรก ได้แก่ วงศ์ถั่ว (Fabaceae) วงศ์เข็ม (Rubiaceae) วงศ์ชบา (Malvaceae) วงศ์มะม่วง (Anacardiaceae) และวงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) มีจำนวนเท่ากับ 7, 5, 5, 4 และ 4 ชนิดตามลำดับ และอื่น ๆ (ตารางที่ 1) โดยสามารถแยกเป็นประเภทป่าได้ 3 ประเภท ดังนี้

1) ป่าเต็งรัง พื้นที่ป่าบริเวณห้วยไม้สักลาว สำรวจพบพันธุ์ไม้ทั้งสิ้น จำนวน 14 วงศ์ (families)20 สกุล(genera) 22 ชนิด (species)588 ต้น

2) มีขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 21.411ตารางเมตรต่อเฮกแตร์พันธุ์ไม้เด่นเมื่อพิจารณา (*Terminaliachebula*) 6.90% แสลงใจ (*Strychnosnux-vomica*) 4.08% และเหมือดหอม (*Symplocosracemosa*) 2.28% ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โดยใช้ Shannon-Wiener Index (H') พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.574

4) ป่าเบญจพรรณพื้นที่ป่าบริเวณห้วยไม้ยาง พบพันธุ์ไม้ จำนวน 24 วงศ์ (families)49 สกุล (genera) 53 ชนิด (species) 312 ต้น มีขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 27.132ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ พันธุ์ไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ(IVI, %) 5 อันดับแรก ได้แก่ ตะแบกเลือด (*Terminaliamucronata*) 13.32% แดง (*Xyliaxylocarpa*) 9.37% สัก(*Tectonagrandis*) 8.43%ก่อแพะ (*Quercuskerrii*) 5.26% และเหมือดโลด (*Aporosavillosa*) 5.24%
ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โดยใช้ Shannon-Wiener Index (H') พบว่ามีค่าเท่ากับ 3.428

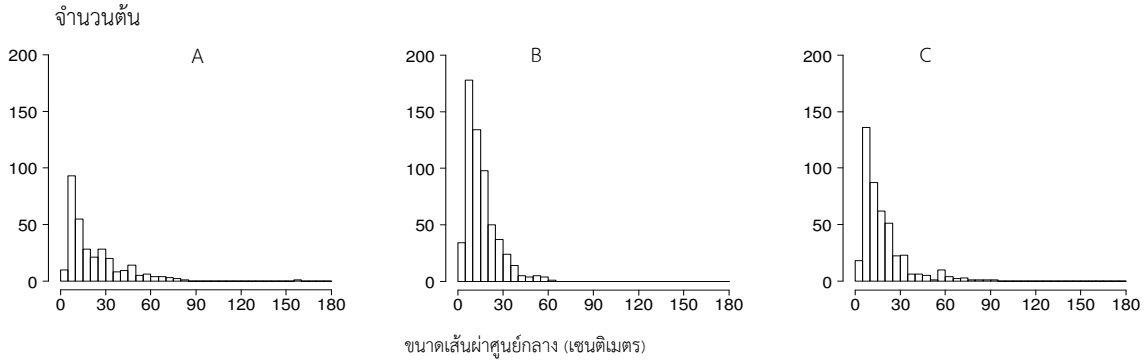
5) ป่าเต็งรังผสมสน พื้นที่ป่าบริเวณห้วยไร่ พบพันธุ์ไม้ จำนวน 15 วงศ์ (families)25 สกุล (genera) 29 ชนิด (species)440 ต้น มีขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 25.221ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ พันธุ์ไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ(IVI, %) 5 อันดับแรก ได้แก่ ยางพลวง (*Dipterocarpustuberculatus*) 34.19% รัง (*Shoreasiamensis*) 16.23% สนสองใบ (*Pinusmerkusii*) 15.12% หว้า (*Syzygiumcumini*) 3.84% และรกฟ้า (*Terminaliaalata*) 2.28%ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โดยใช้ Shannon-Wiener Index (H') พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.158

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับรายงานของ วิชญ์ ภาส (2545) ซึ่งศึกษาลักษณะบางประการของสังคมพืชป่าผลัดใบตามการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเลในอุทยานแห่งชาติอินทนนท์ พบองค์ประกอบของชนิดพรรณไม้ในป่าเต็งรัง จำนวน 30 วงศ์61 สกุล84 ชนิด ป่าเบญจพรรณ จำนวน 30 วงศ์55 สกุล72 ชนิดและป่าเต็งรังผสมสนจำนวน 33 วงศ์58 สกุล82ชนิด จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าองค์ประกอบของชนิดพรรณ แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าที่มากกว่าพื้นที่ที่ศึกษา เนื่องจากป่าดังกล่าวไม่ถูกรบกวนและใช้ประโยชน์จากมนุษย์จึงมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ที่มากกว่า

ตารางที่ 1องค์ประกอบของพรรณไม้ และค่าดัชนีความหมากหลายของพืชพรรณ ในแปลงศึกษาป่า 3 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และ ป่าเต็งรังผสมสน

ชนิดป่า	จำนวนต้น	จำนวนชนิด	จำนวนสกุล	จำนวนวงศ์	พื้นที่หน้าตัด	H'
เต็งรัง	588	22	20	14	21.411	1.574
เบญจพรรณ	312	53	49	24	27.132	3.428
เต็งรังผสมสน	440	29	25	15	25.221	2.158
รวม	1,340	68	57	26	73.764	-

เมื่อพิจารณาการสืบต่อพันธุ์ของป่า (forest regeneration) จากการกระจายของต้นไม้ตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter class distribution) ตั้งแต่ขนาด 4.5 เซนติเมตร ภายในพื้นที่ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และ ป่าเต็งรัง-สนเขา พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่มีการกระจายของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้เป็นรูปแบบเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ(negative exponential growth form) หรือ L – shape(ภาพที่1) ซึ่งหมายถึงการรักษาโครงสร้างของป่าไว้ได้ดีเนื่องจากมีไม้ขนาดเล็กที่สามารถเติบโตทดแทนไม้ใหญ่ได้ในอนาคตหรืออยู่ในสภาวะคงที่ (stable stage)เนื่องจากมีการสืบต่อพันธุ์ที่ดี (Bunyavejchewin*et al*., 2001; and Ogawa *et al*., 1965) แสดงให้เห็นว่าในอนาคตป่าในพื้นที่โครงการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สักฯ หน่วยปฏิบัติการพื้นที่ที่ 2 (กลุ่มบ้านห้วยซลอบ) ที่ชุมชนบ้านห้วยซลอบเข้าไปใช้ประโยชน์จะมีต้นไม้ขนาดเล็กเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นต้นไม้ใหญ่จำนวนมาก แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความถี่ในการเกิดไฟป่าในพื้นที่ การเลี้ยงสัตว์เลี้ยงแบบปล่อยเข้าไปในป่า การรบกวนจากมนุษย์ที่มากเกินไป อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่จะทำลายต้นไม้ขนาดเล็กได้สอดคล้องกับการรายงานของ สุธีระ และคณะ (2556) ที่ศึกษาการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพันธุ์ไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าระหว่างป่าดิบเขาระดับต่ำและป่าเต็งรัง โดยพบว่ารูปแบบการกระจายตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1cm ขึ้นไปของพันธุ์ไม้ทุกชนิดที่ตั้งตัวในแนวรอยต่อระหว่างป่ามีรูปแบบการกระจายตัวแบบ การเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential growth form)และสอดคล้องกับรายงานของ ยงยุทธ (2549)ที่เคยมีการศึกษาในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านใหม่จัดสรรที่มีแนวโน้มในการทดแทนที่ดีเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 1 จำนวนต้นไม้ในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอกของต้นไม้ในแปลงตัวอย่าง ป่าเต็งรัง (A) ป่าเบญจพรรณ (B) และป่าเต็งรังผสมสน (C)

2. การใช้ประโยชน์พืชพรรณในพื้นที่ป่า

ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์พืชพรรณในป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรังผสมสนจากการจัดประชุมกลุ่มย่อยผู้มีความรู้ในการใช้ประโยชน์จากพืชอาหารป่า กล่าวคือ คณะกรรมการหมู่บ้านปราชญ์ชาวบ้านผู้สูงอายุ และผู้เก็บหาของป่า จำนวน 2 ครั้ง พบจำนวนชนิดพรรณพืชอาหารป่าทั้งหมด 52 วงศ์72 สกุล 91 ชนิด ซึ่งสามารถจำแนกเป็นพืชอาหารได้ 7กลุ่มตามการใช้ประโยชน์ ได้แก่ 1) เห็ด จำนวน 18 ชนิด 2) ใช้ดอก จำนวน 4 ชนิด 3) ใช้หน่อ จำนวน 10 ชนิด 4) ใช้ยอดอ่อน จำนวน 24ชนิด 5) ใช้ผล จำนวน 22 ชนิด 6) ใช้หัวใต้ดินจำนวน 5 ชนิด และ7)ใช้ประโยชน์ได้หลายส่วน จำนวน 8 ชนิด(ตารางที่ 2)โดยเป็นพืชพรรณที่เก็บหาจากป่าเบญจพรรณมากที่สุด จำนวน 67 ชนิด ป่าเต็งรังผสมสน 23 ชนิด และป่าเต็งรัง 21 ชนิด นำมาใช้สำหรับบริโภคภายในครัวเรือน ตลอดจนการเก็บหาเพื่อหารายได้ เช่น ผักหวานป่า หน่อไม้ เห็ดชนิดต่าง ๆ ซึ่งช่วงฤดูฝนมีการเก็บหาของป่ามากที่สุด แต่ของป่าที่ทำรายได้ให้กับ

ชุมชนซึ่งส่วนใหญ่พบในแปลงตัวอย่าง แต่ละประเภทป่า กล่าวคือ พื้นที่ป่าเต็งรัง มีผักหวานป่า ซึ่งเป็นพืชที่ให้รายได้แก่ชุมชนในทุกช่วงต้นฤดูร้อนระหว่างเดือนกุมภาพันธ์–เมษายนซึ่งชาวบ้านจะนำไปขายที่เพิงขายของบริเวณทางเข้าหมู่บ้านริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1095 หรือ มีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงในหมู่บ้าน และเมื่อมีฝนแรกลงมาหลังช่วงผักหวานป่าแล้ว เป็นช่วงฤดูฝนพืชอาหารประเภทเห็ด โดยเฉพาะเห็ดถอบที่ขายได้ราคากิโลกรัม๐ลิตรละประมาณ100-140 บาท นำรายได้เข้าสู่ครอบครัวเฉลี่ยประมาณ2,000 - 3,000 บาทต่อครอบครัว สำหรับพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ซึ่งมักพบไผ่ขึ้นผสมอยู่ ได้แก่ ไผ่ข้าวหลาม ไผ่บง และไผ่ไร่ ช่วงฤดูฝนที่มีหน่อไม้ชาวบ้านจะเข้าไปเก็บหาหน่อไม้ป่า ทั้งนำมาปรุงอาหารในครัวเรือน ขายสด ตากแห้งและดองหรือต้มเพื่อเป็นการถนอมอาหารเก็บไว้ทานได้นานๆ อนึ่งไม้ไผ่ก็มีการนำมาจักสานใช้เอง หรือขายภายในชุมชนอีกด้วย พื้นที่ป่าเต็งรังผสมสน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ชาวบ้านใช้ประโยชน์อย่างเข้มข้นในแง่ไม้ฟืน โดยเฉพาะไม้สนสองใบ (*Pinusmerkusii*) ที่มักจะพบรอยถาก ฟัน ของชาวบ้านเพื่อจะเอาเศษไม้ไปเป็น เชื้อไฟ ซึ่งชาวบ้านมักเรียกว่า ไม้เกี๊ยะดำ ประกอบกับในพื้นที่ป่าเต็งรังผสมสนนี้ ยังเป็นพื้นที่พบพืชอาหารที่เป็นที่นิยมบริโภคของชุมชน ได้แก่ ส้มปี้ ซึ่งมักจะนำมาทำอาหารประเภทยำ ดอกกระเจียวประเภทต่าง ๆ เปราะป่า และผักหวานป่าที่พอได้พบบ้างในพื้นที่นี้ ทั้งนี้การใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าเพื่อตอบสนองความมั่นคงทางอาหารอุปโภคบริโภคในแง่ต่าง ๆ ซึ่งขณะนี้ชุมชนบ้านห้วยซลอบยังไม่มีกฎระเบียบของชุมชน หรือ ข้อบังคับของชุมชน ในการใช้ประโยชน์จากป่า ดังที่กล่าวมาข้างต้นพื้นที่ป่ารอบๆ หมู่บ้านห้วยซลอบที่รองรับการใช้ประโยชน์ของชุมชนนั้นอยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย ซึ่งปัจจุบันมีการร่วมมือเพื่อการพัฒนา เสริมสร้าง ฟื้นฟู เพื่อเพิ่มศักยภาพการรองรับการใช้ประโยชน์โดยโครงการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สักฯ หน่วยปฏิบัติการพื้นที่ที่ 2 (กลุ่มบ้านห้วยซลอบ) ได้ดำเนินการตามกิจกรรมต่างๆเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตราษฎรให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทรัพยากรป่าไม้ได้รับการอนุรักษ์ฟื้นฟูให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น รวมถึงการจัดการทรัพยากรโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 2ของป่าที่ชุมชนบ้านห้วยสลอบใช้ประโยชน์ในประเภทป่าป่าเต็งรัง (DDF) ป่าเบญจพรรณ (MDF) และ ป่าเต็งรัง-สนเขา (PDF)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	ส่วนที่ใช้	DDF	MDF	PDF
1	เห็ดลม	ขุ่นบด	*Lentinuspolychrous* Lev.	ดอก			/
2	เห็ดถอบ	ขุ่นต๊อก	*Astraeus hygrometricus*	ดอก	/		/
3	เห็ดหอม	ขุ่นห่อม	*Lentinus edodes* (Berk.) Sing.	ดอก	/	/	
4	เห็ดระโงกขาว	ขุ่นว่าตอง	*Amanita princeps* (Corner & Bas)	ดอก	/		/
5	เห็ดระโงกเหลือง	ขุ่นว่าตอง	*Amanita hemibapha* (Berk. & Broome) Sacc.	ดอก	/		/
6	เห็ดโคนปลวก	ขุ่นโทรง	*Termitomyces clypeatus* Heim.	ดอก		/	
7	เห็ดโคน	ขุ่นหยั่ว	*Termitomyces* sp.	ดอก		/	
8	เห็ดเกี๊ยะ	ขุ่นโง่ว	*Russula nigricans* Fr.	ดอก			/
9	เห็ดถ่าน	ขุ่นเมย์ชาว	*Russula densfolia* (Secr) Gill.	ดอก	/		/
10	เห็ดแดง	ขุ่นตะเนี๊ยะ	*Russula emitica* (Schaeff.) Pers.	ดอก	/		/
11	เห็ดหูหนู	ขุ่นตะเนอะ	*Auricularia auricular-judae*	ดอก		/	
12	เห็ดขี้ไม้	ขุ่นแยบ	*Russula* sp.	ดอก		/	
13	เห็ดขมิ้น	ขุ่นซังกาน	*Lactarius* sp.	ดอก	/	/	/
14	เห็ดตับเต่า	ขุ่นไม้ชะพรุ่ย	*Haeogyroporus porentosus* (berk. ET. Broome)	ดอก		/	
15	เห็ดชาง	ขุ่นวา	*Termitomyces* sp.	ดอก		/	
16	เห็ดข้าวตอก	ขุ่นมู่มอง	*Termitomyces microcarpus* (Berk. & Broom) R. Heim	ดอก		/	
17	เห็ดมัน	ขุ่นครือ	*Termitomyces* sp.	ดอก		/	
18	เห็ดครก	ขุ่นโซม	*Termitomyces* sp.	ดอก		/	
19	หน่อชาง	บังไม้ชาง	*Dendrocalamus membranaceus* Munro	หน่อ		/	
20	หน่อไร่	บังไม้ไร่	*Gigantochloa albociliata* (Munro) Kurz	หน่อ		/	
21	หน่อหก	บังไม้มื้อ	*Dendrocalamus brandisii* (Munro) Kurz	หน่อ		/	
22	หน่อเปาะ	บังป้อ	*Dendrocalamus giganteus* Munro	หน่อ		/	
23	หน่อไม้ป่าง	บังไม้ป่าง	*Dendrocalamus* sp.	หน่อ		/	
24	หน่อข้าวหลาม	บังไม้ข้าวหลาม	*Cephalostachyum pergracile* Munro	หน่อ		/	
25	หน่อไม้บลอง	บังไม้บล่อง	*Bambusa burmanica* Gamble	หน่อ		/	
26	หน่อไม้กาย	บังไม้แซะ	*Gigantochloa ligulata* Gamble	หน่อ		/	
27	ผักกุ่ม	ผักโกม	*Crateva magna* (Lour.) DC.	ยอดอ่อน		/	
28	ผักเดื่อ	ผักเดอ	*Ficus* sp.	ยอดอ่อน		/	
29	ผักหวานป่า	ผักมัน	*Melientha suavis* Pierre	ยอดอ่อน	/		/
30	ส้มปี้	ตะแพด	*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer	ยอดอ่อน			/
31	ผักฮี้ (ผักเฮือด)	โครง	*Ficus altissima*Blume	ยอดอ่อน		/	
32	ผักกูด	ฮันตา	*Ceratopteris* sp.	ยอดอ่อน		/	
33	ชะอมป่า	ผักห้า	*Acacia pennata* (L.) Willd. subsp. insuavis (Lace) I. C. Nielsen	ยอดอ่อน		/	
34	ผักข้า	ผักว้า	*Momordicacochinchinensis* (Lour.) Spreng.	ยอดอ่อนoผล		/	
35	ผักข้าว	ผักโอหลา	*Apiumgraveolens* L.	ยอดอ่อนoผล		/	
36	มะระขี้นก	ขี้ข้าจ๊อ	*Momordica* sp.	ยอดอ่อนoผล		/	
37	ผักเสี้ยวดอกขาว	อันโฮงจ๊อ	*Bauhinia saccocalyx* Pierre	ยอดอ่อน		/	/
38	ผักกูดชาง	อันตาไม้ชาง	*Dryopteris* sp.	ยอดอ่อน		/	
39		อันตาเช่งป่าโด่ง	*Dryopteris* sp.	ยอดอ่อน		/	
40		อันตารอบแรบ	*Dryopteris* sp.	ยอดอ่อน		/	
41		อันตางอกแงก	*Dryopteris* sp.	ยอดอ่อน		/	
42	ผักกูดหางกวาง	อันตาหางกวาง	*Dryopteris* sp.	ยอดอ่อน		/	
43	ผักเชียงดา	ผักบวน	*Gymnema inodorum* (Lour.) Decne.	ยอดอ่อน		/	
44	ผักหวานบ้าน	ผักหวานออย	*Sauropus androgynus* (L.) Merr.	ยอดอ่อน	/		
45	บอน	ชูบอน	*Ariopsis* sp.				
46	ยอดสะบ้า	เป่งจ้อ	*Entada glandulosa* Pierre ex Gagnep.	ยอดอ่อน		/	

ตารางที่ 2(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	ส่วนที่ใช้	DDF	MDF	PDF
47	ไม้ปมฝาด	จำพัดจ้อ	*Caesalpinia sappan* L.	ดอก/ยอด/ใบอ่อน		/	
48	ยอดส้มป่อย	ปาเปียจ้อ	*Acacia concinna* (Willd.) DC.	ยอดอ่อน		/	
49	ยอดมะตูม	หมักปินจ้อ	*Aegle marmelos* (L.) Corrêa ex Roxb.	ยอดอ่อน		/	
50	ดอกตั้ง	แก่นตางจ้อ	*Trevesia palmata* (Roxb. ex Lindl.) Vis.	ช่อดอกอ่อน		/	
51	ผักแส้ม้า (มีหนาม)	ผักหน่ำเปลี่ยน	*Beaucarnea recurvata* Lem.	ยอดอ่อน		/	
52	ผักแส้ม้า (ไม่มีหนาม)	ผักหน่ำชู้จ้อง	*Beaucarnea* sp.	ยอดอ่อน		/	
53	มะปรางป่า	จ่ำป่าง	*Bouea* sp.	ยอดอ่อน/ผล		/	
54	สะเดา	ตาม่า	*Azadirachta indica* A. Juss.	ยอดอ่อน/ยอดแก่/เปลือก		/	
55	ดอกไม้รัก	ซี่จ้อ	*Gluta glabra* (Wall.) Ding Hou	ดอก	/		/
56	ดอกแคป่า (แคหางค่าง)	แม่แกเก๊า	*Fernandoa adenophylla* (Wall. ex G. Don) Steenis	ดอก	/	/	
57	ดอกงิ้วป่า	มะนิ้วเก๊า	*Bombax anceps* Pierre	ดอก	/	/	/
58	ดอกกระเจียว	เฮว	*Curcuma sessilis* Gage	ดอก	/		/
59	หวาย	เร	*Calamus* sp.	หน่อ/ต้น		/	
60	จึก	จึก	*Barringtonia acutangula* (L.) Gaertn.	ต้นอ่อน		/	
61	ขี้ก้าน	ก้าน	*Houttuynia cordata* Thunb.	ต้น		/	
62	หน่อคาหาน	คาห่านแก่น	*Leea angulataKorth.* Ex Miq.	หน่อ		/	
63	หยวกกล้วยป่า	หยก	*Musa acuminate Colla subsp.* acuminata	ลำต้น		/	
64	มะกอกป่า	มะก๊อก	*Spondias pinnata* Airy Shaw & Forman	ยอดอ่อนoผล		/	
65	มะขามป้อม	กะลาม้อ	*Phyllanthus emblica* L.	ผล	/	/	/
66	มะม่วงป่า	ตะค้อรา	*Mangifera caloneura* Kurz	ผล		/	
67	มะไฟป่า	มะไพรา	*Baccaurea ramiflora* Lour.	ผล		/	
68	มะเดื่อ	กะดื้อ	*Ficus hispida* L. f.	ผล		/	
69	หมากหลอด	หมากหลอด	*Croton tiglium* L.	ผล		/	
70	หมากหุ	ตะเพ้อรา	*Jatropha gossypifolia* L.	ผล		/	
71	หว้า	ตะพริรา	*Syzygium claviflorum* (Roxb.) Wall.	ผล	/	/	/
72	มะวาว	มะวาวรา	*Zanthoxylum* sp.	ผล	/	/	/
73	มะโหลง	หยกกาตู	*Elaeagnus conferta* Roxb.	ผล		/	
74	มะหนามโค้ง (ยวม)	หนามโก้ง	*Caesalpinia cucullata* Roxb.	ฝักอ่อน		/	
75	เพกา	อองเรีย	*oroxylum indicum* (L.) Benth. ex Kurz	ฝัก	/	/	/
76	สมอ	ตายามรา	*Terminalia chebula* Retz. var. *chebula*	ผล	/		/
77	ปลีกล้วยป่า	บ่อง	*Musa acuminate*Colla subsp. acuminata	ปลี		/	
78	เมล็ดไม้แดง	ไม้ตะหลั่นคู	*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa*	เมล็ด		/	
79	หมากก่อ (ใหญ่)	ตะหลั่นรา	*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King ex Hook. f.	ผล	/		/
80	หมากก่อ (เล็ก)	ตะวี่	*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.	ผล	/		/
81	หมากโหยุ	ตำพือกรา	*Aiphanes* sp.	ผล			
82	หมากคอแลน	มะคอแลนรา	*Nephelium hypoleucum* Kurz	ผล		/	/
83	หมากตี่(มะแฟน)	ตองตี่	*Protium serratum* Engl.	ผล		/	/
84	หมากค่อ (โชค)	ไม้ค่อรา	*Schleichera oleosa* (Lour.) Merr.	ผล	/	/	/
85	บุก	บุก	*Pseudodracontium lacourii* (Linden & André) N. E. Br.	ลำต้นoหัวใต้ดิน		/	/

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	ส่วนที่ใช้	DDF	MDF	PDF
86	กระชายป่า	มะเต่	*Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf.	หัวใต้ดิน	/		/
87	ข่าป่า	เองแจง	*Alpinia malaccensis* (Burm. f.) Roscoe var. *malaccensis*	หัวใต้ดิน		/	
88	มันกลอย	กร่อยดี	*Dioscorea hispida* Dennst.	หัวใต้ดิน		/	
89	เผือก	ชุยดี	*Alocasia* sp.	หัวใต้ดิน		/	
90	มันแกว	ตะย่าง	*Ipomoea batatas* (L.) Lam.	หัวใต้ดิน		/	
91	หัวมะกอก	ลูกก๊อกดี	*Spondias pinnata* (L. f.) Kurz	ต้นอ่อน		/	

สรุป

1. การสำรวจพรรณไม้ในแปลงสำรวจพบทั้งหมด 68 ชนิด 57สกุล 26วงศ์โดยสามารถแบ่งเป็นสังคมป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรังผสมสน ซึ่งสังคมพืชป่าเบญจพรรณพบพรรณไม้จำนวนมากที่สุดถึง 24 วงศ์ 49 สกุล 53 ชนิด ส่งผลให้มีค่าความหลากหลายมากถึง 3.428 ซึ่งมากกว่าพื้นที่ป่าทั้ง 2 ประเภทข้างต้น

2. การใช้ประโยชน์พืชอาหาร โดยสำรวจพบทั้งหมด 62 วงศ์ 72 สกุล 91 ชนิด โดยเป็นพืชพรรณที่เก็บหาจากป่าเบญจพรรณมากที่สุด จำนวน 67 ชนิด

3. ชุมชนบ้านห้วยซลอบยังไม่มีกฎระเบียบของชุมชน หรือ ข้อบังคับของชุมชน การใช้ประโยชน์จากป่าอยู่ภายใต้พื้นที่ผ่อนปรนให้มีการใช้ประโยชน์ของชุมชนเพื่อการยังชีพของพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย ปัจจุบันหน่วยปฏิบัติการพื้นที่ที่ 2 (กลุ่มบ้านห้วยซลอบ) ได้ดำเนินการตามกิจกรรมต่างๆเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตราษฎรให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น โดยการสร้างจิตสำนึก ให้ความรู้ อบรม สร้างความตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ เพื่อรักษาระบบนิเวศป่าไม้ซึ่งจะส่งผลถึงความหลากหลายของพืชอาหารป่าอันจะส่งผลถึงคุณภาพชีวิตของคนให้อยู่กับป่าได้อย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ หน่วยปฏิบัติการพื้นที่ที่ 2 (กลุ่มบ้านห้วยซลอบ) โครงการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สักฯ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ผู้นำชุมชนบ้านห้วยซลอบ และราษฎรบ้านห้วยซลอบทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมประชุมกลุ่มย่อย และให้ข้อมูลในการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่า ดร. วิชญ์ภาส สังพาลี และอาจารย์สุธีระ เหิมฮึก ในการให้คำแนะนำในการวางแปลงตัวอย่างและจำแนกชนิดพรรณไม้

เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ศรีเงินยวง.2547. **ความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช (Biodiversity).** เอกสารประกอบการอบรมครูวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและคอมพิวเตอร์. เชียงใหม่ :คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ยงยุทธ สุยานะ. 2549. **โครงสร้าง องค์ประกอบของป่าและการใช้ประโยชน์จากป่าของชุมชน: กรณีศึกษา ป่าชุมชนบ้านใหม่จัดสรร ตำบลร้องเข็ม อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่.**เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

วนิดา สุบรรณเสณี. 2539. **ของป่าในประเทศไทย.** เลขที่ ร.451. กรุงเทพฯ: ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 183 หน้า.

วิชญ์ภาส สังพาลี. 2545. **ลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของสังคมพืชป่าผลัดใบ ตามการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเลในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์.**วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 131 หน้า.

สุธีระ เหิมฮึก สถิต ถิ่นกำแพง แหลมไทย อาษานอก สราวุธ สังข์แกล้ว ประทีบ ด้วงแค และดอกรักมา รอด 2556. การตั้งตัวของพรรณไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพปุย จ.เชียงใหม่, หน้า 168-172. *ใน***รายงานการประชุมวิชาการ เครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย** ครั้งที่ 2. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สุนทร คำยอง และดุสิต เสรเมธากุล. 2541. **การศึกษาปริมาณและคุณภาพเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของพืช ในป่าชนิดต่าง ๆ ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธีการวิเคราะห์สังคมพืช ตอนที่ 2 ป่าดิบ**

เขา.เชียงใหม่:คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2549. **ความหลากหลายของของป่า และการใช้ประโยชน์ของชุมชนในโครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริดอยอมพาย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 175 หน้า.

อุทิศ กุฏอินทร์. 2542. **นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้.** คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 566 หน้า.

Bunyavejchewin,S. , P.J.Baker, J.V.Lafrankie and P.S. Ashton. 2001.Stand structure of a seasonal dry Evergreen forest at HuaiKhaKhaeng Wildlife Sanctuary, western Thailand**.Natural HistoryBulletin of the Siam Society.** 49: 89 – 106.

Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino, and T. Kira. 1965. Comparative ecological study on three main types of forestvegetation in Thailand. II. Plant biomass.**Nature and Life in Southeast Asia. 4**: 49-80.

Kent, M. and P. Coker. 1992.**Vegetation Description and Analysis.**A Practical Approach.New York, John Wiley, 363 ppRichards, P.W. 1957.**The Tropical Rain Forest.** Cambridge University Press, London.

Richards, P.W. 1957.**The Tropical Rain Forest.** Cambridge University Press, London.

บทบาทของกล้าไม้ต่อทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ
(Role of Seedlings on Natural Resource Capitals)

มนัส พิมพ์รัตน์[1*] สถิตย์ ถิ่นกำแพง[2] อัมพร ปานมงคล[3] สราวุธ สังข์แก้ว[1] และดอกรัก มารอด[1]
[1]ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[2]ศูนย์ประสานงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[3]อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จังหวัดเชียงใหม่
*Corresponding-author: E-mail: manasaot10@hotmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาบทบาทของกล้าไม้ต่อทุนทางทรัพยากรธรรมชาติมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบความหลากชนิดและพลวัตของกล้าต่อการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติบริเวณพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดและใต้เรือนยอดในป่าดิบเขาระดับต่ำดอยสุเทพ-ปุยจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยการคัดเลือกจุดสุ่มตัวอย่างจำนวน 9 จุดสุ่มในแต่ละพื้นที่ จากนั้นแต่ละจุดสุ่มวางแปลงตัวอย่างกล้าไม้ขนาด 1 x1 เมตร จำนวน 5 แปลง (รวมทั้งหมด90 แปลงตัวอย่าง) แต่ละแปลงสำรวจชนิดกล้าไม้ด้วยการติดหมายเลขกล้าไม้ จำแนกชนิด และติดตามการเกิดและการตายของกล้าไม้ทุก ๆ เดือน ตั้งแต่ เดือน สิงหาคม 2555 – เดือนกรกฎาคม 2558

ผลการศึกษา พบความหลากชนิดของกล้าไม้ป่าดิบเขาจำนวน104 ชนิด 80 สกุล 48 วงศ์ โดยพบกล้าไม้ในวงศ์ก่อ (FAGACEAE)และวงศ์อบเชย(LAURACEAE)มากที่สุดคือ 10 ชนิดรองลงมาคือวงศ์เปล้า (EUPHORBIACEAE) และวงศ์ชมพู่ (RUTACEAE) พบจำนวน 7 ชนิดในแต่ละวงศ์การศึกษาพลวัตของกล้าไม้ พบว่ามีอัตราการเกิดรายปีสูงและอัตราการตายรายปีต่ำ ทั้งภายใต้พื้นที่ช่องช่องว่างระหว่างเรือนยอด (26.67และ 13.39เปอร์เซ็นต์ต่อปีตามลำดับ) และใต้เรือนยออด (34.02 และ 16.59เปอร์เซ็นต์ต่อปี ตามลำดับ)ปัจจัยความเข้มแสงบริเวณพื้นป่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.001) ระหว่างพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดและใต้เรือนยอด ทำให้การตั้งตัวของกล้าไม้มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ โดยพบพันธุ์ไม้กลุ่มที่ชอบแสงสว่างหลายชนิดตั้งตัวได้ดีบริเวณช่องว่างระหว่างเรือนยอด ได้แก่ เต้าเลื่อม เมียดต้น และเหมือดจี้ดง การเกิดพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดจึงเป็นการรักษาไว้ซึ่งชนิดของพืชเบิกนำในป่าธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ก่อเดือยและก่อใบเลื่อมที่เป็นพรรณไม้เด่นในป่าดิบเขา สามารถตั้งตัวได้ดีทั้งสองพื้นที่ แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวเพื่อการสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์ไม้ท้องถิ่นว่าตามการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมที่เกิดการรบกวนตามธรรมชาติที่มีความรุนแรงไม่มากนักได้ดี ดังนั้นความรู้ด้านความต้องการทางนิเวศวิทยาของกล้าไม้มีความสำคัญต่อการคัดเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมเพื่อการปลูกป่าฟื้นฟูของประเทศได้ กล้าไม้ในป่าธรรมชาติจึงนับได้ว่าเป็นทุนทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญทั้งเพื่อการนำไปใช้แก้ปัญหาพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมและเจริญทดแทนเป็นไม้ใหญ่ในอนาคต

คำสำคัญ: การสืบต่อพันธุ์ กล้าไม้ ช่องว่างระหว่างเรือนยอด ป่าดิบเขาระดับต่ำดอยสุเทพ-ปุย

ABSTRACT: Study on role of seedlings on natural resource capitals, was carried out in Lower montane forest of DoiSuthep-Pui, Chiang Mai province during August 2012 – July 2015. The objectives aimed to clarify the seedling diversity and dynamicsbased on naturalregenerationunder gap and crown canopy. Nine random sample sites were selectedin under gap and crown canopy, total 18 sites. Five seedling quadrats, 1x1 m, were established in each site (total 90 quadrats). Every seedling quadrat, all seedlings were tagged and identified. The monitoring was done every month in which new recruited and died seedlings were recorded.

The results showed that total seedlings of 104 species in 80 genera and 48 families were found. The family of FAGACEAE and LAURACEAE had the highest species number (each for 10 species), followed by family of EUPHORBIACEAE and RUTACEAEeach for7 species. The results on seedling dynamics

represented high recruitment rate and low mortality rate both under gap (26.67and13.39 %.y^{-1}respectively) and crown canopy (34.02 and16.59 %.y^{-1}respectively) were found. Light intensity factor was significantly different (P<0.001) between under gap and crown canopy. Resulting the different on seedling occupied was found. The light demanding species was found mostly under gap, for instant, *Macarangaindica*,*Litseamartabarnica*, and *Memecylonplebejum*. Indicating the influences of light condition on seedling establishment. However, seedling of native species as*Castanopsisacuminatissima* and *C. tribuloides* can be well distributed both under gap and crown canopy. Indicating some native species may has high adaptation on environmental changes based on intermediate disturbances.

This result indicated the adaptation of tree seedlings on light conditions can be applied to select the suitable species for restoration program. Thus, natural tree seedlings is the important natural resource capital. It is not only for solving the degraded area but also grow to the mature size in the future.

Keywords:regeneration, **s**eedlings, gap, lower montane forest, DoiSuhep-Piu

บทนำ

ทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ (natural resource capitals) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติทั้งที่ใช้แล้วหมดไป เกิดใหม่ทดแทนได้หรือมีปริมาณไม่หมดสิ้น อันให้ประโยชน์โดยตรงในรูปของปัจจัยการผลิตสินค้าและบริการ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งได้แก่ น้ำ อากาศ แสงอาทิตย์ ดิน ป่าไม้ทุ่งหญ้า ความหลากหลายทางชีวภาพ และสินแร่ เป็นต้น เมื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของทุนทางทรัพยากรธรรมชาติย่อมเกี่ยวข้องโดยตรงกับการคงอยู่ของของพื้นที่ป่าไม้ในประเทศ จากอดีตถึงปัจจุบันมีรายงานว่าประเทศไทยได้สูญเสียพื้นที่ป่าไม้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 – 2557 ไปแล้วประมาณ36.28ล้านไร่ (สถิติกรมป่าไม้ ปี 2557, 2557) เนื่องจากความต้องการในการใช้ประโยชน์ไม้และความต้องการพื้นที่เพื่อเป็นที่อยู่อาศัย ส่งผลให้ระบบนิเวศเปลี่ยนสภาพไปเป็นอย่างมากโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรม แล้วมีการปล่อยทิ้งร้างกลายเป็นพื้นที่เสื่อมโทรมซึ่งจำเป็นต้องมีการฟื้นฟูเพื่อให้ฟื้นสภาพกลับคืนเป็นป่าดั้งเดิมในรูปแบบของการปลูกป่าฟื้นฟู หรือปล่อยให้ป่ามีการทดแทนไปตามธรรมชาติ ซึ่งคือ การปล่อยให้พืชกลุ่มหนึ่งเข้าไปแทนที่พืชอีกกลุ่มหนึ่งและพัฒนาต่อไปตามลำดับซึ่งลำดับของสังคมพืชปรากฏนั้นจะเป็นไปตามสภาพของปัจจัยแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาจนกระทั่งกลับคืนสู่ป่าธรรมชาติดังเดิม (ดอกรักและอุทิศ, 2552)อาจต้องใช้ระยะเวลายาวนานขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ที่ถูกรบกวน เมื่อเกิดการรบกวนย่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัยแวดล้อมหลาย ๆ ด้าน ส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโต และการตั้งตัวของพรรณไม้ในตามธรรมชาติ โดยเฉพาะการเกิดหรือการตั้งตัวของกล้าไม้ (seedling) ที่นับได้ว่าเป็นแหล่งทุนทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของป่าไม้ เนื่องจากกล้าไม้มีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมสูงโดยเฉพาะปัจจัยความเข้มแสง อุณหภูมิและปริมาณธาตุอาหารในดินในพื้นที่ที่ความเข้มข้นของแสงสูงจึงพบกล้าไม้ที่เป็นกลุ่มพืชชอบแสงสว่าง (light demanding species) หรือส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พืชเบิกนำ (pioneer species) (Marod*et al*.,2012) และส่งผลกระทบทำให้พรรณไม้ท้องถิ่นไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้จนอาจสูญพันธุ์ในระดับท้องถิ่น (local extinction) ได้ ดังนั้น การให้ความสำคัญต่อการศึกษาพลวัตของกล้าไม้ตามการเปลี่ยนแปลงปัจจัยแวดล้อมจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อนำความรู้ที่ได้มาสร้างฐานองค์ความรู้ที่นำไปสู่การจัดการทุนทางทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนในอนาคต

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากชนิดและพลวัตกล้าไม้ตามการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมที่เกิดจากการรบกวนตามธรรมชาติ ในป่าดิบเขาระดับต่ำ

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

ทำการศึกษาภายในพื้นที่แปลงถาวรห้วยคอกม้า ขนาด 16 เฮคแตร์ บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า-ลำเชียงสา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่แปลงถาวรมีความสูงระหว่าง 1,300 - 1,450 เมตร จากระดับน้ำทะเล อุณหภูมิเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ประมาณ 20

องศาเซลเซียสต่อปี ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,995.3 มิลลิเมตร

2. การเก็บข้อมูล

2.1. คัดเลือกพื้นที่ 2 ลักษณะคือ พื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด (forest gap) และพื้นที่ใต้เรือนยอด (under crown canopy)โดยแบ่งตามเขตระดับความสูงของพื้นที่คือ ระดับต่ำ (low) ระดับปลานกลาง (medium) และระดับสูง(height)ในแต่ละระดับความสูงคัดเลือกพื้นที่ศึกษา 3 จุด (หรือ 3 ซ้ำ) ภายใต้ช่องว่างระหว่างเรือนยอดและใต้เรือนยอด (รวมทั้งหมด 18 จุด) ในแต่ละจุดวางแปลงตัวอย่างกล้าไม้ ขนาด 1x1 เมตร จำนวน 5 แปลง รวมแปลงตัวอย่างกล้าไม้ทั้งหมดจำนวน 90 แปลง

2.2.สำรวจกล้าไม้ในแปลงตัวอย่างด้วยการติดหมายเลข (tagged number) ทุกต้นจำแนกชนิด สำหรับชนิดที่ระบุชนิดไม่ได้จะทำการเก็บตัวอย่างกล้าไม้บริเวณข้างแปลงตัวอย่างที่มีลักษณะเหมือนกัน และนำกลับมาระบุชนิดภายในห้องปฏิบัติการ ทำการติดตามการงอกและการรอดตาย ของกล้าไม้ทุก ๆ เดือน โดยทำการศึกษาตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2555 – กรกฎาคม พ.ศ. 2558

2.3. ทำติดตั้งเครื่องมือตรวจอุณหภูมิและความเข้มแสงอัตโนมัติ Hobo Data Loggers (Pendant Temperature/Light Data Logger) ทุกจุดการสำรวจ (รวม 18 ตัว) เพื่อเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเข้มแสงทุก ๆ ชั่วโมง ตลอดระยะเวลา 3 ปี

ผลและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงปัจจัยแวดล้อม

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันระหว่างพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดและใต้เรือนยอดในป่าดิบเขา มีค่าใกล้เคียงกัน (19.70±2.55 และ 19.52±2.46 องศาเซลเซียส ตามลำดับ) อุณหภูมิเฉลี่ยรายวันบริเวณช่องว่างระหว่างเรือนยอดและใต้เรือนยอดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.82 และ P=0.50 ตามลำดับ) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสงเฉลี่ยรายวันระหว่างภายใต้พื้นที่ช่องว่างเรือนยอดและใต้เรือนยอดพบว่ามีความผกผันตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.001) โดยที่พื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดมีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยสูงกว่าภายพื้นที่ใต้เรือนยอด (8,515.79±5240.64 และ 4,414.59±2355.95 lux ตามลำดับ)

2.ความหลากชนิดของกล้าไม้

ผลการศึกษาความหลากชนิดของกล้าไม้ พบพรรณไม้จำนวน 104 ชนิด 80 สกุล 48 วงศ์โดยไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) และวงศ์อบเชย (Lauraceae) มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือ 10 ชนิดรองลงมาคือวงศ์เปล้า (Euphorbiaceae) และวงศ์ชมพู่ (Rutaceae) มีจำนวน 7 ชนิด เมื่อพิจารณาชนิดพันธุ์ของกล้าไม้ระหว่างพื้นที่พบว่าพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด มีจำนวนชนิดสูงกว่าภายใต้เรือนยอด โดยพบจำนวน 77 ชนิด 62 สกุล 39 วงศ์ กล้าของก่อเดือย (*Castanopsisacuminatissima.*) มีความหนาแน่นมากที่สุด (236,000 ต้นต่อเฮคแตร์) รองลงมาคือ เมียดต้น (*Litseamartabarnica*) เต้าเลื่อม (*Macarangaindica*) ก่อใบเลื่อม (*C. tribuloides*) หว้าลิง (*Syzygiumzeylanicum*)เหมือดจี้ดง (*Memecylonplebejum*) เหมือดคนตัวผู้ (*Helicianilagirica*)เชียด (*Cinnamomuminers*) ขางขาว (*Xanthophyllumvirens*) และอินทวา (*Perseagamblei*) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 8,200, 5,100, 5,000, 3,700, 3,700, 2.900, 2.700, 2.700 และ 2.700 ต้นต่อเฮคแตร์ ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ใต้เรือนยอดพบชนิดกล้าไม้จำนวน 65 ชนิด 53 สกุล 36 วงศ์ กล้าไม้ก่อเดือย (*C. acuminatissima*) มีความหนาแน่นมากที่สุด (208200 ต้นต่อเฮคแตร์)รองลงมาคือ หว้าหิน (*S.pyrifolium*) เมี่ยงผี (*Pyrenariadiospyricarpa*) หว้าลิง (*S.zeylanicum*)ก่อใบเลื่อม (*C.tribuloides*) นวล (*Dendrocalamusstrictus*) เมี่ยดต้น (*L. martabarnica*) เหมือดคนตัวผู้ (*H.nilagirica*)อินทวา (*P.gamblei*) และ มะกอกพราน (*Turpiniapomifera*) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 14,400, 11,300, 10,900, 7,300, 6,000, 5,800, 2,900, 2,700 และ 1,500 ต้นต่อเฮคแตร์ ตามลำดับ

วงศ์ที่พบกล้าไม้มีจำนวนชนิดมากที่สุด คือวงศ์ก่อ(Fagaceae) และวงศ์อบเชย (Lauraceae)ซึ่งเป็นวงศ์ไม้เด่นในป่าดิบเขา ที่มีจำนวนชนิดในแต่ละวงศ์สูง (ธวัชชัย, 2549; สุคิด, 2552 และ สุธีระ, 2557) ทำให้มีไม้ใหญ่หรือแม่ไม้ที่ทำให้สามารถผลิตเมล็ดได้เป็นจำนวนมากและเมื่อปัจจัยแวดล้อมเหมาะสมก็สามารถงอกเป็นกล้าไม้ได้ดีมากขึ้น จึงพบกล้าไม้ก่อเดือยมีความหนาแน่นสูง และส่วนใหญ่พบมากภายใต้เรือนยอดสอดคล้องกับรายงานของ Suntisuk (1988) ที่พบว่า ก่อเดือย (*C.acuminatissima*) และก่อใบเลื่อม (*C.tribuloides*) สามารถงอกได้ภายใต้เรือนยอดของแม่ไม้มันเองได้ดี

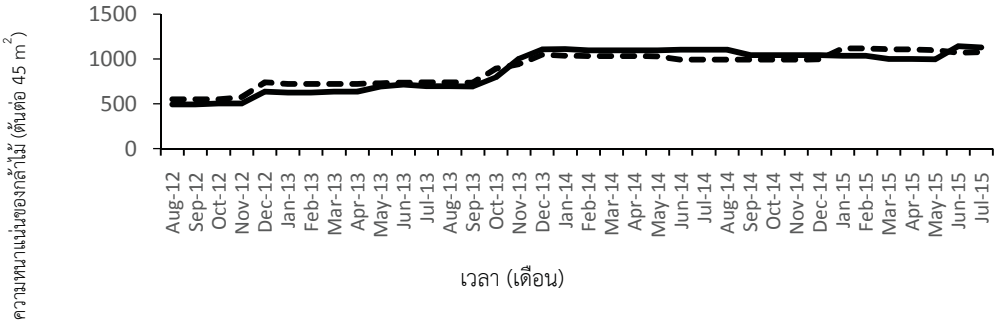
เมื่อพิจารณาปัจจัยความเข้มแสงบริเวณช่องว่างระว่างเรือนยอดและใต้เรือนยอด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.001) โดยความเข้มแสงมีมากภายใต้พื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดส่งผลให้พรรณไม้ที่ชอบแสงสว่างมากโดยเฉพาะกลุ่มพันธุ์ไม้เบิกนำ เช่น เต้าเลื่อม และเมียดต้น เป็นต้น สามารถงอกเป็นกล้าไม้และตั้งตัวได้ได้อย่างหนาแน่นจึงพบความหลากชนิดสูง สอดคล้องกับรายงานของOsami and Sakurai (2002) ที่พบชนิดพันธุ์ไม้เบิกนำมีความหลากชนิดและความหนาแน่นสูงภายในพื้นที่เปิดโล่ง

3.พลวัตกล้าไม้

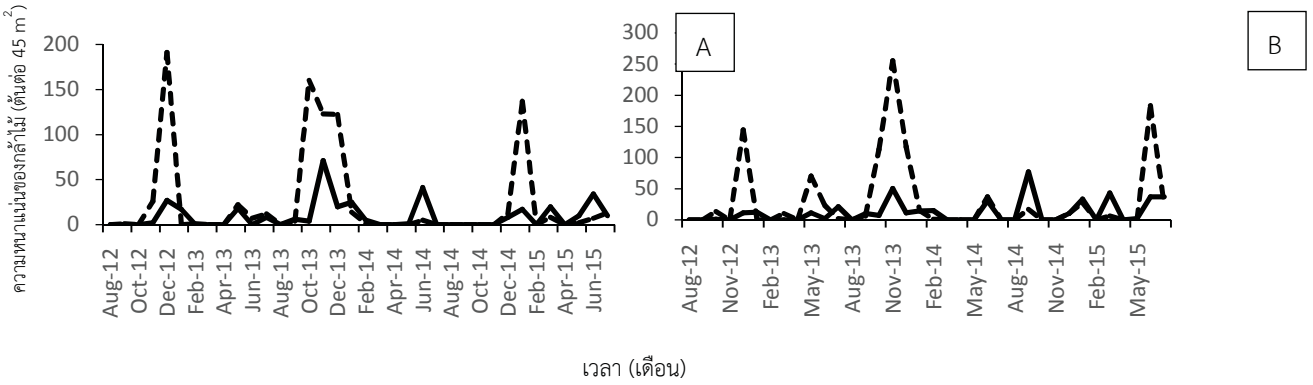
ผลการศึกษาอัตราการเพิ่มพูนและอัตราการตายของกล้าไม้พบว่า อัตราการเพิ่มพูนของกล้าไม้มีค่าสูงกว่าอัตราการตายทั้งภายใต้พื้นที่ช่องช่องว่างระหว่างเรือนยอด (26.67±11.85 และ 13.39±4.47 เปอร์เซ็นต์ต่อปี) และใต้เรือนยออด 34.02±17.12 และ 16.59±7.89 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ตามลำดับ)

การเพิ่มขึ้นของกล้าไม้ (seedling emergence) ระหว่างพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดและใต้เรือนยอด มีความผันแปรระหว่างปี พบว่า ความหนาแน่นของกล้าไม้ในปีแรกภายใต้พื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดมีแนวโน้มสูงกว่าภายใต้เรือนยอด แต่ในปีที่สองกลับพบว่ามีแบบแผนในทิศทางที่ตรงข้ามกับปีแรก (ภาพที่ 1) เนื่องจากพื้นที่ศึกษาที่เคยเป็นพื้นที่ใต้เรือนยอดเดิมมีไม้ล้มตายทำให้พื้นที่เปิดโล่งมากขึ้น จึงอาจมีผลต่อการเพิ่มจำนวนกล้าไม้ที่มากขึ้น สอดคล้องกับพฤติกรรมการตั้งตัวของกล้าไม้หลายชนิดที่สามารถตั้งตัวได้ดีเมื่อเกิดพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดภายหลังจากการโค่นล้มของไม้ใหญ่ในป่า เช่น ก่อเดือย ก่อใบเลื่อม เมียดต้น และนวล เป็นต้น เมื่อพิจารณาความต้องการทางนิเวศวิทยาของกล้าไม้โดยเฉพาะปัจจัยความเข้มแสง สามารถแบ่งชนิดกล้าไม้ได้ 2 กลุ่ม คือ 1)กลุ่มกล้าไม้ที่ชอบแสงมาก (light demanding) ที่สำคัญคือ เต้าเลื่อม เมียดต้น และเหมือดจี้ดง ส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้เบิกนำ ซึ่งสามารถตั้งตัวได้ดีในพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด (ภาพที่ 3) และ 2)กลุ่มกล้าไม้ทนร่ม (shade tolerance) ที่สำคัญคือ เมี่ยงผี หว้าลิง หว้าหิน และนวล โดยพรรณไม้ส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ท้องถิ่น (ภาพที่ 4) อย่างไรก็ตาม ก่อเดือยและก่อใบเลื่อม ที่เป็นพรรณไม้เด่นในป่าดิบเขาระดับต่ำ สามารถตั้งตัวได้ดีในทั้งสองพื้นที่

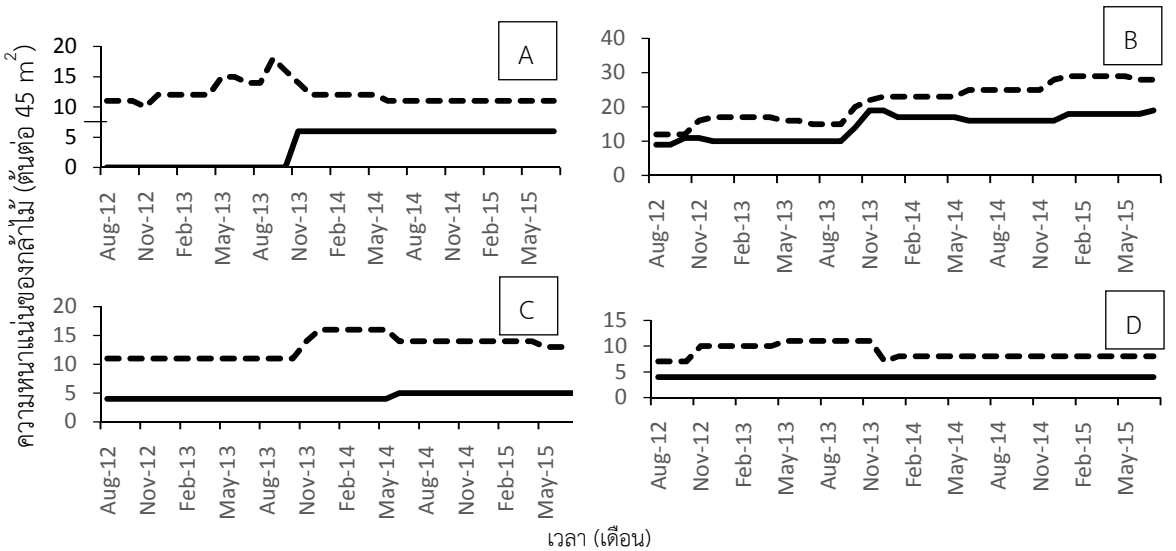
ผลของการเปลี่ยนแปลงความเข้มแสงในพื้นที่ที่ผ่านการรบกวนตามธรรมชาติ เช่น การตายและเกิดการโค่นล้มของไม้ใหญ่ตามธรรมชาติ ทำให้ปริมาณความเข้มแสงเพิ่มขึ้นส่งผลต่อดีต่อการตั้งตัวของกล้าไม้ในกลุ่มพรรณไม้เบิกนำ การเปลี่ยนแปลงความเข้มแสงที่เพิ่มขึ้นช่วยทำให้กล้าไม้เติบโตพร้อมสำหรับการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ ดังนั้น การเกิดพื้นที่โล่งตามธรรมชาติจึงเปิดโอกาสให้กลุ่มพันธุ์ไม้เบิกนำสามารถดำรงอยู่ภายในป่าธรรมชาติได้อย่างยาวนาน (Marod*et al*., 2014)อย่างไรก็ตามหากพื้นที่ป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งทุนทางทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญทางด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพถูกบุกรุกหรือรบกวนและมีความรุนแรงสูง ก็จะทำให้การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ มีความแปรปรวนสูง โดยเฉพาะอุณหภูมิและความเข้มแสง อาจส่งผลโดยตรงต่อการระเหยของน้ำในดินทำให้ความชื้นในดินที่ลดลงเกิดความแห้งแล้งมากขึ้น ส่งผลให้อัตราการตายของกล้าไม้เด่นในป่าดิบเขาเพิ่มมากขึ้น หรือกล้าไม้ป่าดิบเขาไม่สามารถตั้งตัวได้เลย (ดอกรัก และอุทิศ, 2552, Marod*et al*., 2014)ในทางตรงกันข้าม กลุ่มของไม้ผลัดใบที่ปรับตัวให้สามารถตั้งตัวได้ดีในพื้นที่แห้งแล้ง หรือมีอุณหภูมิและความเข้มแสงสูง จะรุกเข้ามาตั้งตัวบนพื้นที่ระดับสูงขึ้นจนอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศจากป่าดิบเป็นป่าผลัดใบ ทำให้เราสูญเสียทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงอาจจะต้องเปลี่ยนการจัดการพื้นที่ซึ่งต้องใช้งบประมาณมากขึ้นอีกด้วย



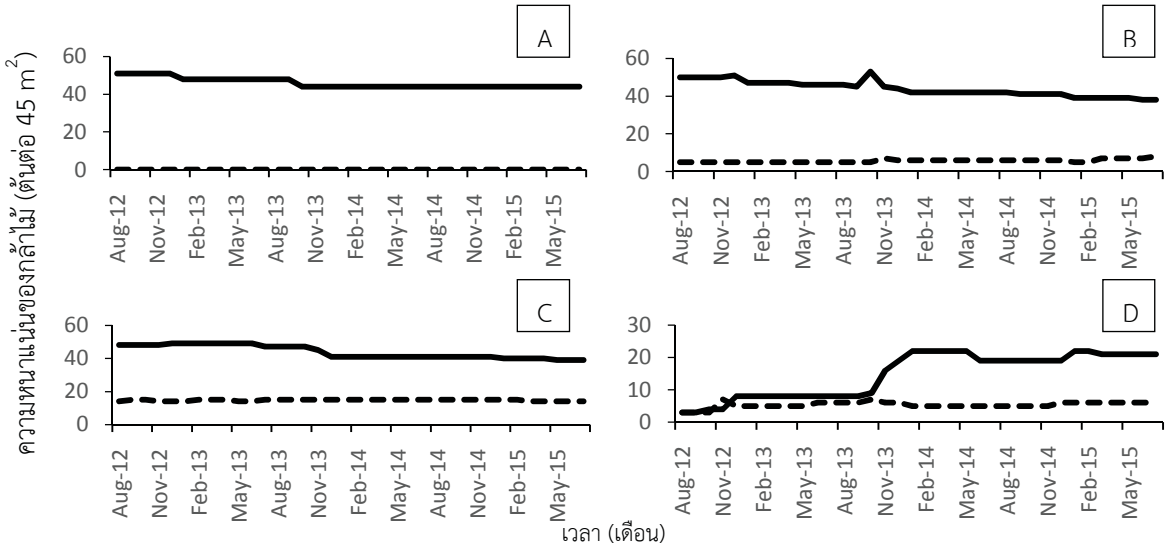
ภาพที่ 1 ความหนาแน่นของกล้าไม้ทั้งหมด (total seedling) ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ภายใต้พื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด (under gap)(-----) และใต้เรือนยอด (crown canopy) ( ) ——



ภาพที่ 2 พลวัตของกล้าไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย : (A) พื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด และ (B) พื้นที่ใต้เรือนยอด เมื่อ (------) แสดงจำนวนกล้าไม้ที่เกิด และ (——) แสดงจำนวนกล้าไม้ที่ตาย



ภาพที่ 3 พลวัตของกล้าไม้ในกลุ่มที่ชอบแสง (light demanding) ในป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย : (A) เต้าเลื่อม (B) เมียดต้น (C) เหมือดจี้ดง และ (D) เชียด เมื่อ (---) แสดงพลวัตในพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด และ ( ) แสดงพลวัตในพื้นที่ใต้เรือนยอด



ภาพที่ 4 พลวัตของกล้าไม้ในกลุ่มที่ทนร่ม (shade tolerance) ในป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย : (A) เมี่ยงผี(B) หว้าหิน (C) หว้าลิง และ (D) นวล เมื่อ (---) แสดงพลวัตในพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด และ ( ) แสดงพลวัตในพื้นที่ใต้เรือนยอด

สรุป

ความหลากชนิดของกล้าไม้ภายในป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบพรรณไม้จำนวน 104 ชนิด 80 สกุล 48 วงศ์โดยพบความหลากชนิดของกล้าไม้ในพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอดสูงกว่าภายใต้เรือนยอด มีจำนวนชนิด77 ชนิด และ 65 ชนิด ตามลำดับสอดคล้องกับความหนาแน่นของกล้าไม้ที่พบมากภายใต้พื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด อัตราการเพิ่มพูนของกล้าไม้มีค่าสูงกว่าอัตราการตายทั้งภายใต้พื้นที่ช่องช่องว่างระหว่างเรือนยอด (26.67±11.85 และ 13.39±4.47 เปอร์เซ็นต์ต่อปี) และใต้เรือนยออด 34.02±17.12 และ 16.59±7.89 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ตามลำดับ)

การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะการเกิดพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด ทำให้พืชกลุ่มพรรณไม้ชอบแสงสว่าง (light demanding) หรือพรรณไม้เบิกนำ (pioneer species) งอกและตั้งตัวได้ดีที่สำคัญคือ เต้าเลื่อม เมียดต้น และ เหมือดจี้ดง การเกิดช่องว่างตามธรรมชาติไม่ส่งผลกระทบต่อการสืบต่อพันธุ์ของไม้เด่นในป่าดิบเขา โดยเฉพาะพันธุ์ไม้วงศ์ก่อ(Fagaceae) คือ ก่อเดือย และก่อใบเลื่อม ดังนั้น การทราบถึงพลวัตของป่าด้านการสืบต่อพันธุ์ในระดับกล้าไม้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อม ทำให้สามารถประยุกต์ไปใช้เพื่อวางแผนการฟื้นฟูนำไปสู่การจัดการสร้างแหล่งทุนทางทรัพยากรธรรมชาติด้านการป่าไม้ที่ยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบสนับสนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (สวพ.มก.) และบางส่วนจากสำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารอ้างอิง

ดอกรักและอุทิศกุฏอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้.** โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย สันติสุข. 2528. การอนุรักษ์พันธุ์ไม้เขตอบอุ่นและสังคมพืชภูเขากึ่งอัลไพน์บนดอยเชียงดาว, น. 273-242. *ใน***การอนุรักษ์ธรรมชาติในประเทศไทยในแง่การพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจ.** สยามสมาคม, กรุงเทพฯ.

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

สุธีระ เหิมฮึก. 2557. **การตั้งตัวของพันธุ์ไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Marod, D., P. Duengkae, U. Kutintara, S. Sungkaew, C. Wachrinrat, L. Asanok and N. Klomwattnakul. 2012. **The influences of an invasive plant species (*Leucaenaleucocephala*) on tree regeneration in KhaoPhuluang Forest, Northeastern Thailand**, KasetsartJounal (Natural Sciece)46 : 39 – 50 (2012).

Marod, D. S. Sangkaew, A. Jingjai and Aumporn. P. 2014. **Influences of Environmental Factors on Tree Distribution of Lower Montane Evergreen Forest at DoiSutep-Pui National Park, Chiang Mai Province**, Thai J. For. 33 (3) : 23-33

Osumi, K. and S. Sakurai. 2002. The unstable fate of seedling of the small – seeded pioneer tree species, *Betulamaximowicziana*. **For. Ecol. and Manage.** 160: 85 – 95.

Suntisuk, T. 1988. **An Account of the Vegetation of Northern Thailand.** Royal Forest Department, Bangkok.

การจัดการระบบนิเวศลำคลองเพื่อการอนุรักษ์ต้นทุนทางธรรมชาติ: กรณีศึกษาพลับพลึงธาร

CANAL ECOSYSTEM MANAGEMENT FOR NATURAL CAPITAL RESOURCES CONSERVATION: CASE STUDY OF WATER ONION (*Crinum thaianum* J. Schulze.)

ณัฐวัฒน์ คลังทรัพย์[*1] เดชา ดวงนามล[2] วาทินี สวนผกา[1] วีระเกษตร สวนผกา[3] ปิยะพงษ์ ทองดีนอก[1]
อนุชา ทะรา[1] มณฑลจำเริญพฤกษ์[1]
[1]คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ [2]สถานีวิจัยเพื่อการพัฒนาชายฝั่งอันดามัน คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[3]คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[*] Corresponding author: rdispk@ku.ac.th

บทคัดย่อ: พลับพลึงธารเป็นพืชเฉพาะถิ่น (endemic plant) ชนิดหนึ่งที่สร้างมูลค่าด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศของไทย แต่ปัจจุบันพบว่ากำลังสูญหายไปจากพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการจัดการระบบนิเวศลำคลอง และศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อปรับปรุงระบบนิเวศลำคลองให้เหมาะสมต่อการขึ้นอยู่ของพลับพลึงธารภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน โดยศึกษาในพื้นที่คลองเรือ อ.สุขสำราญ จ.ระนอง การเก็บข้อมูลประกอบด้วยการเดินสำรวจทางกายภาพของลำคลอง การสอบถามผู้ให้ข้อมูลหลัก และการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่เพื่อสอบถามความคิดเห็นต่อแนวทางการจัดการระบบนิเวศคลองนาคาเพื่อฟื้นฟูพลับพลึงธารและรูปแบบการใช้ที่ดินสำหรับการฟื้นฟูระบบนิเวศลำคลอง

ผลการศึกษา พบว่า การจัดการระบบนิเวศลำคลองทางด้านกายภาพ ควรมีการปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินจากเกษตรเชิงเดี่ยวมาเป็นวนเกษตรหรือการปลูกป่าริมน้ำบริเวณพื้นที่ว่างริมคลอง โดยชนิดไม้ที่ชุมชนต้องการ ได้แก่ ไผ่ ตะเคียนทอง หมากผักเหลียง มะไฟมันปู ผักกูด ชิงข่า กระชาย เป็นต้น สำหรับการชะลอความแรงของน้ำในลำคลองควรประยุกต์ใช้แนวปะทะ (Groynes/Spurs) แทนการสร้างฝายชะลอน้ำ ด้านการบริหารจัดการ ควรกำหนดเขตพื้นที่อนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธาร สร้างแหล่งเพาะพันธุ์พลับพลึงธารในชุมชน สร้างแหล่งเรียนรู้การอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธาร จัดตั้งกองทุนและกลุ่มอนุรักษ์พลับพลึงธาร และกำหนดระเบียบ/ข้อบังคับการเที่ยวชมพลับพลึงธารให้เหมาะสม

คำสำคัญ: พลับพลึงธาร ระบบนิเวศลำคลอง ป่าริมน้ำ วนเกษตร การอนุรักษ์

ABSTRACT: Water onion is an endemic plant that is created high value on eco-tourism value in Thailand. However, it is declared as vulnerable status and may be faced to local extinct. This study aimed to create the guideline of canal ecosystem management and to explore the pattern of the land use for canal ecosystem development suitable for it growing based on participation of community. This study was conducted in Khlong Ruea region, Suksumran district, Ranong Province. Data collection included the survey of Khong Naka's physical data and interviewed area-based participants for they opinion on guideline and the proper pattern of the land use.

The results showed that in the physical management of canal ecosystem, monoculture agricultural land use should be converted to agroforestry or riparian forest in the empty area along the canal. Plant species that most inhabitants require included *bamboo* spp., *Hopea odorara*,*Areca catechu*, *Gnetum gnemon*,*Baccaurea ramiflora*, *Glochidion Perakense*,*Diplazium esculentum*,*Alpinia galangal* and *Boesenbergia rotunda* etc. For reduction of the water flow in the canal, groynes/spurs should be applied instead of the check dam. In management, Water onion conservative and restoration zone, seedling propagation center, conservative and restoration learning center should be established. Moreover,

conservative and restoration society and fund should be organized as well as rules/regulations about Water onion sightseeing should be appropriate determined.

Keywords: Water onion, Canal ecosystem, Riparian forest, Agroforestry, Conservation

บทนำ

พลับพลึงธาร (*Crinum thaianum* J. Schulze.) เป็นพืชน้ำอยู่ในวงศ์พลับพลึง (Amaryllidaceae) มีชื่อสามัญ คือ Water Onion, Water lily, Thai Water Onion, Onion Plant และ Yellowish leaves lily หรือมีชื่ออื่นๆ ที่เรียกในแต่ละท้องถิ่น ได้แก่ หญ้าช้อง หอมน้ำ (ระนอง) ช้องนางคลี่ (บ้านนางย่อน) จัดเป็นพืชเฉพาะถิ่น (endemic species) มีสถานภาพเป็นพืชที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) ใน IUCN: Thailand Red List (Plants) ปี ค.ศ. 2001(Santisuk et al., 2006) พบเฉพาะในเขตพื้นที่จังหวัดระนอง ได้แก่ อำเภอกะเปอร์ และอำเภอสุขสำราญ ส่วนจังหวัดพังงาพบเฉพาะเขตพื้นที่ของอำเภอคุระบุรีและตะกั่วป่าเท่านั้น นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่ขึ้นกระจายพันธุ์อยู่ในระบบนิเวศเฉพาะ เช่น บริเวณลำธารที่มีน้ำไหล สะอาด บริเวณช่วงกลางคลองที่เชื่อมต่อจากพื้นที่ต้นน้ำ พื้นท้องน้ำไม่ลาดชันมาก และไม่พบการกระจายพันธุ์บริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึง (รัฐภัทร์ และวรรณดา, 2551 และสมศักดิ์, 2553) พลับพลึงธารเป็นพืชน้ำเศรษฐกิจ มีใบและดอกสวยงาม นิยมใช้ประดับตู้ปลา ซึ่งจากข้อมูลการส่งออก พบว่า ประเทศไทยส่งออกประมาณ 1-2 แสนชิ้นต่อปีใน 21 ประเทศ โดยร้อยละ 80 ส่งไปประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งสัดส่วนปริมาณการส่งออกของพืชชนิดนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการส่งออกพรรณไม้น้ำทั้งหมด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5 (ภานุวัตร, 2553)

สมศักดิ์ (2553) และรัฐภัทร์ และวรรณดา (2551) ได้รายงานสถานภาพการกระจายพันธุ์ของพลับพลึงธาร พบว่า มีการกระจายพันธุ์ทั้งหมด 12 คลอง ในพื้นที่จังหวัดระนอง ได้แก่ อำเภอกะเปอร์ (คลองบางปรุ) อำเภอสุขสำราญ (คลองนาคา) จังหวัดพังงาพบในเขตอำเภอคุระบุรี ได้แก่ คลองบางซอย คลองบางปง คลองนุ้ย คลองบางหญ้าใหม่ คลองตำหนัง คลองสวนยาง อำเภอตะกั่วป่า ได้แก่ คลองบางเผาหมู ส่วนอำเภอกะปงพบบริเวณคลองท่ากะได โดยคิดเป็นพื้นที่ที่พบในลำธารประมาณ 10-15 ไร่ ทั้งนี้ชำนิ (2553) กล่าวว่า คลองที่เคยพบพลับพลึงธารและรายงานไว้ปัจจุบันไม่พบการกระจายพันธุ์ของพลับพลึงธาร เช่น คลองบางปง คลองตำหนัง และคลองนางย่อน ส่วนคลองนาคา ซึ่งเป็นแหล่งกระจายพันธุ์ที่ใหญ่ที่สุด และจากข้อมูลการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2551-2552 มีจำนวนประชากรลดลงถึงร้อยละ 70 มีพื้นที่ปกคลุม 5.52 ไร่ แต่ปัจจุบัน พบว่า ในคลองนาคาสายหลักมีพื้นที่ไม่ถึง 1 ไร่ ส่วนคลองสาขาพบการกระจายพันธุ์บ้าง แต่เมื่อรวมพื้นที่แล้วค่อนข้างมีแนวโน้มลดลงและอาจจะสูญหายไปจากธรรมชาติได้ สาเหตุจากการรบกวนทั้งกิจกรรมของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศเช่น การขุดลอกคลองทำให้เส้นทางน้ำเปลี่ยน กระแสน้ำมีความแรงมากขึ้นจนทำให้หัวพลับพลึงธารไม่สามารถยึดดินได้ การลักลอบขุดหัวขาย และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ทำให้ระบบนิเวศลำคลองเปลี่ยนแปลงไป

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการจัดการระบบนิเวศลำคลอง และศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อปรับปรุงระบบนิเวศลำคลองให้เหมาะสมต่อการขึ้นอยู่ของพลับพลึงธารภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

วิธีการ

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการในพื้นที่คลองเรือ ซึ่งเป็นคลองสาขาของคลองนาคา อ.สุขสำราญ จ.ระนอง (ภาพที่ 1) โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน ผู้นำกลุ่มอนุรักษ์ และเจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองนาคา ทำการสำรวจพลับพลึงธารโดยเดินตามลำคลองระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร จดบันทึกตำแหน่งที่พบพลับพลึงธารและสภาพแวดล้อมทั่วไป จัดประชุมและใช้แบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ จำนวน 46 ราย เกี่ยวกับแนวทางการจัดการระบบนิเวศคลองนาคาเพื่อฟื้นฟูพลับพลึงธารและสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีที่ดินติดคลอง จำนวน 38 ราย เกี่ยวกับรูปแบบการใช้ที่ดินสำหรับฟื้นฟูระบบนิเวศลำคลอง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) ได้แก่ ค่าร้อยละ

ผลและวิจารณ์

1. สภาพทั่วไปของระบบนิเวศลำคลอง

จากสภาพทั่วไปของคลองเรือ (ภาพที่ 2) พบว่าแบ่งลำคลองได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) คลองที่กว้าง

น้อยกว่า 10 เมตร ท้องน้ำเป็นดินตะกอน น้ำในคลองไหลตลอดทั้งปี ในลำคลองพบเตยน้ำ และหรือไคร้น้ำ ริมตลิ่งส่วนใหญ่มีพรรณพืชหลายชนิดขึ้นปกคลุม มีการกัดเซาะริมตลิ่งเล็กน้อย บางช่วงของคลองยังคงมีประชากรพลับพลึงธารอยู่ และในอดีตมีพลับพลึงธารเป็นจำนวนมาก พบบริเวณต้นน้ำของคลองเรือ 2) คลองที่กว้างน้อยกว่า 10 เมตร ท้องน้ำเป็นทรายและหิน ในช่วงฤดูแล้งจะไม่มีน้ำไหลในลำคลอง ริมตลิ่งปกคลุมด้วยหญ้าหรือพืชเกษตร เช่น หมาก ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มีการกัดเซาะริมตลิ่งปานกลาง ซึ่งทั้งในอดีตและปัจจุบันไม่มีพลับพลึงธารขึ้นอยู่ พบบริเวณต้นน้ำของคลองเรือ 3) คลองที่กว้างมากกว่า 10 เมตร ท้องน้ำเป็นดินตะกอน ทราย และหิน น้ำในคลองไหลตลอดทั้งปี ริมตลิ่งพบพรรณพืชหลายชนิดขึ้นอยู่ รวมถึงพืชเกษตรด้วย มีการกัดเซาะริมตลิ่ง และการเปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำบ้าง ซึ่งยังคงมีประชากรพลับพลึงธารอยู่ และในอดีตมีพลับพลึงธารเป็นจำนวนมากพบบริเวณตอนกลางของคลองเรือ และ 4) คลองที่กว้างมากกว่า 10 เมตร ท้องน้ำเป็นทรายและหิน น้ำในคลองไหลตลอดทั้งปี ริมตลิ่งมีหญ้าหรือพืชเกษตร เช่น หมาก ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มีการกัดเซาะริมตลิ่งรุนแรง และมีการเปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำอยู่เป็นประจำหากฝนตกหนักเป็นเวลานาน ในอดีตเคยมีพลับพลึงธาร แต่ปัจจุบันไม่มีพลับพลึงธารขึ้นอยู่ พบบริเวณตอนปลายของคลองเรือที่ต่อกับคลองนาคา

เห็นได้ว่า คลองเรือมีความกว้างของลำคลองไม่มากนัก ท้องน้ำมีทั้งดินตะกอน ทราย และหิน มีน้ำไหลตลอดทั้งปีเกือบทั้งลำคลอง พบพลับพลึงธารขึ้นกระจายอยู่บ้างตามลำคลองยกเว้นบางช่วงคลองที่น้ำแห้งในช่วงฤดูแล้งหรือมีการเปลี่ยนแปลงของการไหลของน้ำอยู่เป็นประจำในช่วงฝนตกหนักที่ไม่พบพลับพลึงธารขึ้นอยู่เลย ดังนั้น การอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธารในพื้นที่คลองเรือจึงควรเลือกพื้นที่ที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปีและไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำที่รุนแรงมากในช่วงฤดูน้ำหลาก

2. ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อแนวทางการจัดการระบบนิเวศลำคลอง

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 46 ราย ส่วนใหญ่เห็นด้วยระดับมากถึงมากที่สุดในการปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินเกษตรกรรมเชิงเดี่ยวที่อยู่ติดกับลำคลองมาปลูกพืชแบบผสมผสานคิดเป็นร้อยละ 80.4 รองลงมาเห็นด้วยระดับมากถึงมากที่สุดต่อการปลูกป่าริมน้ำและการสร้างฝายชะลอน้ำ คิดเป็นร้อยละ 74.0 และ 65.2 ตามลำดับกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นด้วยระดับมากถึงมากที่สุดในการกำหนดเขตพื้นที่อนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธารที่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 82.6 รองลงมา คือ การสร้างแหล่งเพาะพันธุ์กล้าพลับพลึงธารในชุมชน สร้างแหล่งเรียนรู้การอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธารประจำชุมชน การจัดตั้งกองทุนอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธาร การจัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธารในชุมชน และการกำหนดระเบียบ/ข้อบังคับในการเที่ยวชมพลับพลึงธารที่มีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 80.5, 76.1, 76.1, 75.1 71.8 และ 67.4 ตามลำดับทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นด้วยระดับปานกลางถึงน้อยที่สุดในการสร้างแหล่งเพาะพันธุ์กล้าพลับพลึงธารเพื่อการค้าคิดเป็นร้อยละ 71.7

อย่างไรก็ดี การสร้างฝายชะลอน้ำหรือสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ขวางทางน้ำ ชุมชนยังกังวลว่าจะทำให้ลำคลองเปลี่ยนสภาพไปและการสร้างฝายอาจทำให้เกิดปัญหาน้ำนิ่งและมีดินทับถมบนท้องน้ำมากขึ้น ทั้งนี้จากรายงานของสายสุดใจ และมานพ (2553) พบว่าการสร้างฝายชะลอน้ำจะทำให้น้ำนิ่ง และดินตกตะกอนทับถม อาจเป็นการรบกวนถิ่นอาศัยของพลับพลึงธาร เนื่องจากพลับพลึงธารชอบเติบโตบริเวณแหล่งน้ำไหลและใสสะอาด (Rataj and Horeman, 1977)ดังนั้น การปรับสภาพสภาพแวดล้อมลำคลองเพื่อปลูกและฟื้นฟูพลับพลึงธารอาจจำเป็นต้องหารูปแบบอื่นๆ เช่น การสร้างแนวปะทะ (Groynes/Spurs) ช่วยชะลอความเร็วของกระแสน้ำเพื่อลดการหลุดลอยของหัวพลับพลึงธารในขณะที่ยังไม่สามารถตั้งตัวได้ และช่วยลดการรบกวนถิ่นอาศัยของพลับพลึงธาร ซึ่งจำเป็นต้องศึกษารูปแบบแนวปะทะที่เหมาะสมต่อไป

เห็นได้ว่า การจัดการระบบนิเวศลำคลองเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธาร จำเป็นต้องมีการจัดการทั้งทางกายภาพและการบริหารจัดการภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสมศักดิ์ (2554) ที่ได้เสนอรูปแบบการฟื้นฟูและอนุรักษ์คลองจำไหร ต.โคกม่วง อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา ว่า ควรมีการปลูกไม้ริมคลองเพื่ออนุรักษ์ริมตลิ่ง การสร้างการเรียนรู้ให้กับเยาวชนเพื่อสืบทอดการอนุรักษ์ และควรมีการจัดตั้งกรรมการอนุรักษ์และฟื้นฟูคลอง มีการกำหนดกติกาสำหรับการใช้ประโยชน์จากคลอง การดูแลรักษา และรูปแบบการสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อแนวทางการจัดการระบบนิเวศคลองนาคาเพื่อฟื้นฟูพลับพลึงธาร

รายการ	ระดับความเห็นด้วย(คน)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. การปรับเปลี่ยนทางกายภาพ					
1.1 การปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินเกษตรกรรมเชิงเดี่ยวที่ติดกับลำคลองมาปลูกผสมผสานมากขึ้น	19 (41.3)	18 (39.1)	5 (10.9)	1 (2.2)	3 (6.5)
1.2 การสร้างฝายชะลอน้ำ	11 (23.9)	19 (41.3)	12 (26.1)	1 (2.2)	3 (6.5)
1.3 การปลูกป่าริมน้ำ	13 (28.3)	21 (45.7)	10 (21.7)	1 (2.2)	1 (2.2)
2. การบริหารจัดการ					
2.1 กำหนดเขตพื้นที่อนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธาร	14 (30.4)	24 (52.2)	3 (6.5)	4 (8.7)	1 (2.2)
2.2 การตั้งกลุ่มอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธารในชุมชน	13 (28.3)	20 (43.5)	9 (19.6)	3 (6.5)	1 (2.2)
2.3 การจัดตั้งกองทุนอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธาร	16 (34.8)	19 (41.3)	9 (19.6)	1 (2.2)	1 (2.2)
2.4 สร้างแหล่งเรียนรู้การอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธารประจำชุมชน	12 (26.1)	23 (50.0)	8 (17.4)	2 (4.3)	1 (2.2)
2.5 สร้างแหล่งเพาะพันธุ์กล้าพลับพลึงธารในชุมชนเพื่อการปลูกฟื้นฟู	17 (37.0)	20 (43.5)	6 (13.0)	2 (4.3)	1 (2.2)
2.6 สร้างแหล่งเพาะพันธุ์พลับพลึงธารเพื่อการค้า	4 (8.7)	9 (19.6)	16 (34.8)	6 (13.0)	11 (23.9)
2.7 กำหนดระเบียบ/ข้อบังคับในการเที่ยวชมพลับพลึงธารที่มีความเหมาะสม	18 (39.1)	13 (28.3)	12 (26.1)	0 (0.0)	3 (6.5)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3. รูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อปรับปรุงระบบนิเวศริมคลอง

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 ราย ซึ่งมีที่ดินเกษตรกรรมติดอยู่ริมคลอง ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับปลูกพืชแบบผสมผสานทั้งไม้ยืนต้น และพืชพื้นล่างแซมระหว่างแถวสวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน หรือสวนผลไม้ คิดเป็นร้อยละ 55.3 รองลงมาเป็นการปลูกพืชชนิดเดียวแทรกระหว่างแถวสวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน หรือสวนผลไม้คิดเป็นร้อยละ 26.3 ส่วนอีกร้อยละ 18.4 คิดว่าควรปลูกป่าเป็นผืนโดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ว่างเปล่าริมคลอง

เห็นได้ว่า รูปแบบการปลูกใช้ที่ดินเพื่อปรับปรุงระบบนิเวศลำคลอง จำแนกออกได้เป็น 2 รูปแบบหลัก ภายใต้เงื่อนไขสภาพพื้นที่และการยอมรับของเกษตรกร ได้แก่ 1) การปลูกป่าริมน้ำในบริเวณพื้นที่ว่างริมคลอง (riparian forest) และ 2) การทำวนเกษตร (agroforestry) ซึ่งอาจเป็นวนเกษตรที่มีการปลูกไม้ 2 ชั้นเรือนยอด เช่น ไม้ยืนต้น หรือไม้ผล หรือพืชพื้นล่างแทรกระหว่างแถวพืชเศรษฐกิจ หรือการทำวนเกษตรแบบหลายชั้นเรือนยอด ซึ่งปลูกผสมผสานทั้งไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชพื้นล่างแทรกระหว่างแถวพืชเศรษฐกิจ

สำหรับชนิดไม้ที่กลุ่มตัวอย่างที่มีที่ดินติดริมคลองคิดว่าควรนำมาปลูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชล้มลุก ในกลุ่มไม้ยืนต้น (ตารางที่ 4) พบว่า ไผ่ เป็นไม้ที่
กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าควรนำมาปลูกมากถึงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 76.2 โดยเฉพาะในพื้นที่โล่งและริมตลิ่งเพื่อช่วยยึดดินไว้รองลงมาเป็นหมากและไม้ตะเคียนทอง คิดเป็นร้อยละ 68.5 และ 55.2 ตามลำดับ กลุ่มไม้พุ่ม พบว่า ผักเหลียง เป็นไม้ที่กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าควรนำปลูกมากถึงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.9 เนื่องจากสามารถปลูกใต้ร่มสวนยางพาราและตลาดต้องการ รองลงมาคือ มะไฟ และ มันปู คิดเป็นร้อยละ 53.7 และ 50.0 ตามลำดับ สำหรับกลุ่มพืชพื้นล่าง พบว่า ผักกูด เป็นพืชที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าควรนำมาปลูกมากถึงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 86.5 รองลงมาเป็น

ขิง/ข่า กระชาย ขมิ้น ดาหลา และกะทือ คิดเป็นร้อยละ 71.1 68.4 52.7 และ 50.0 ตามลำดับ

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า การจัดการระบบนิเวศลำคลองเพื่อการอนุรักษ์ต้นทุนทางธรรมชาติ กรณีศึกษาพลับพลึงธาร ซึ่งเป็นพืชเฉพาะถิ่นที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ จำเป็นต้องมีการจัดการทั้งด้านกายภาพและการบริหารจัดการภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยเฉพาะการปลูกฟื้นฟูป่าหรือส่งเสริมการใช้ที่ดินเลียนแบบป่าธรรมชาติสองข้างลำคลอง ที่ถือได้ว่าเป็นต้นทุนทางธรรมชาติที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะมีบทบาทสำคัญทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจของท้องถิ่นในระยะยาว

ตารางที่ 3รูปแบบการใช้ที่ดินริมคลองที่กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าควรนำมาใช้ในพื้นที่ริมคลอง

รูปแบบการใช้ที่ดิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปลูกป่าเป็นผืน	7	18.4
ปลูกพืชชนิดเดียวแทรกระหว่างแถวสวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน สวนผลไม้	10	26.3
ปลูกไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชพื้นล่างผสมผสานในสวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน สวนผลไม้	21	55.3
รวม	**38**	**100.0**

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อชนิดไม้ที่ควรนำมาปลูกเป็นป่าริมน้ำหรือวนเกษตรในพื้นที่ริมคลอง

ชนิดไม้	ระดับความเห็นด้วย (คน)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
กลุ่มไม้ต้น					
ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*)	14 (36.8)	7(18.4)	5 (13.2)	4 (10.5)	8 (21.1)
พะยูง (*Dalbergia cochinchinensis*)	10 (26.3)	6 (15.8)	3 (7.9)	5 (13.2)	14 (36.8)
ตะแบกนา (*Lagerstroemia floribunda*)	10 (26.3)	3 (7.9)	10 (26.3)	1 (2.6)	15 (39.5)
มะเดื่อ (*Ficus* spp.)	9 (23.7)	4 (10.5)	8 (21.1)	6 (15.8)	11(28.9)
ยางนา (*Dipterocarpus alatus*)	9 (23.7)	6 (15.8)	5 (13.2)	5 (13.2)	13 (34.2)
มะฮอกกานี (*Swietenia macrophylla*)	6 (15.8)	1 (2.6)	3 (7.9)	10 (26.3)	18 (47.4)
อินทนิลน้ำ (*Lagerstroemia speciosa*)	12 (31.6)	6 (15.8)	5 (13.2)	3 (7.9)	12 (31.2)
ไผ่ (*Bamboo*spp.)	24 (63.2)	5 (13.2)	4 (10.5)	2 (5.3)	3 (7.9)
สะตอ (*Parkia speciosa*)	13 (34.2)	2 (5.3)	10 (26.3)	2 (5.3)	11 (28.9)
หมาก (*Areca catechu*)	21 (55.3)	5 (13.2)	3 (7.9)	2 (5.3)	7 (18.4)
พะยอม (*Shorea talura*)	9 (23.7)	4 (10.5)	8 (21.1)	4 (10.5)	13 (34.2)
เหรียง (*Parkia timoriana*)	12 (31.6)	4 (10.5)	7 (18.4)	4 (10.5)	11 (28.9)
กลุ่มไม้พุ่ม					
มันปู (*Glochidion Perakense*)	14 (36.8)	5 (13.2)	3 (7.9)	5 (13.2)	11 (28.9)
ผักเหลียง (*Gnetum gnemon*)	15 (39.5)	7 (18.4)	6 (15.8)	1 (2.6)	9 (23.7)
กาแฟ(*Coffea robusta*)	9 (23.7)	2 (5.3)	10 (26.3)	5 (13.2)	12 (31.6)
ชะมวง (*Garcinia cowa*)	8 (21.1)	3 (7.9)	7 (18.4)	5 (13.2)	15 (39.5)
มะไฟ (*Baccaurea ramiflora*)	12(31.6)	8(21.1)	6(15.8)	4(10.5)	8 (21.1)
ลองกอง (*Lansium domesticum*)	14(36.8)	4(10.5)	5(13.2)	4(10.5)	11(28.9)
ระกำ(*Salacca rumphii*)	12 (31.6)	6 (15.8)	6 (15.8)	2 (5.3)	12 (31.6)
ส้มแขก (*Garcinia atroviridis*)	7 (18.4)	7 (18.4)	2 (5.3)	5 (13.2)	17 (44.7)

กลุ่มพืชพื้นล่าง					
ข่า (*Alpinia galangal*)	21 (55.3)	6 (15.8)	4 (10.5)	0 (0.0)	7 (18.4)
หวาย (*Calamus* spp.)	9 (23.7)	5 (13.2)	4 (10.5)	2 (5.3)	18 (47.4)
กระชาย (*Boesenbergia rotunda*)	19 (50.0)	4 (10.5)	5 (13.2)	1 (2.6)	9 (23.7)
กะทือ (*Zingiber zerumbet*)	12 (31.6)	7 (18.4)	6 (15.8)	2 (5.3)	11 (28.9)
ผักกูด (*Diplazium esculentum*)	29 (76.3)	4 (10.5)	2 (5.3)	0 (0.0)	3 (7.9)
ขมิ้น (*Curcuma Longa*)	15 (39.5)	11 (28.9)	3 (7.9)	1 (2.6)	8 (21.1)
กระวาน (*Amomum krervanh*)	6 (15.8)	4 (10.5)	10 (26.3)	5 (13.2)	13 (34.2)
ดาหลา (*Etlingera elatior*)	15 (39.5)	5 (13.2)	3 (7.9)	6 (15.8)	9 (23.7)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

สรุป

จากการศึกษาการจัดการระบบนิเวศลำคลองเพื่อการอนุรักษ์ต้นทุนทางธรรมชาติกรณีศึกษาพลับพลึงธารในลุ่มน้ำคลองนาคา อ.สุขสำราญ จ.ระนอง สรุปผลได้ดังนี้

1. การอนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธาร ควรดำเนินการในพื้นที่คลองเรือที่ลำคลองมีน้ำไหลตลอดทั้งปีและไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำที่รุนแรงมากนักในช่วงฤดูฝน

2. ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการปรับเปลี่ยนการทำเกษตรเชิงเดี่ยวริมคลองมาปลูกพืชแบบผสมผสานหรือวนเกษตร และการปลูกป่าริมน้ำกลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับการกำหนดเขตพื้นที่อนุรักษ์และฟื้นฟูพลับพลึงธาร สร้างแหล่งเพาะพันธุ์พลับพลึงธาร สร้างแหล่งเรียนรู้และฟื้นฟูพลับพลึงธาร จัดตั้งกองทุนและกลุ่มอนุรักษ์พลับพลึงธาร ตลอดจนกำหนดระเบียบข้อบังคับการเที่ยวชมพลับพลึงธารให้เหมาะสมและชนิดไม้ที่กลุ่มตัวอย่างที่มีที่ดินติดคลองส่วนใหญ่เห็นว่าควรนำมาปลูก ได้แก่ ไผ่ ตะเคียนทอง หมาก ผักเหลียง มะไฟมันปู ผักกูด ขิงข่า กระชาย

3. การปรับสภาพสภาพแวดล้อมลำคลองจำเป็นต้องหารูปแบบอื่นๆ แทนการสร้างฝายชะลอน้ำที่อาจทำให้ลำคลองเปลี่ยนสภาพไป เกิดปัญหาน้ำนิ่ง และเกิดดินตะกอนทับถม เช่น การสร้างแนวปะทะ (Groynes/Spurs)ซึ่งต้องมีการศึกษารูปแบบแนวปะทะที่เหมาะสมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการระบบนิเวศลำคลองเพื่อการฟื้นฟูพลับพลึงธาร ภายใต้แผนงานวิจัยเรื่องการฟื้นฟูและอนุรักษ์พลับพลึงธารอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาคลองนาคา จังหวัดระนอง โดยได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 (การวิจัยที่มุ่งเป้าตอบสนองความต้องการในการพัฒนาประเทศ 12 กลุ่มเรื่อง)

เอกสารอ้างอิง

ชำนิ อุ่นขาว. 2553.**การลดลงของประชากรและการรบกวนถิ่นที่อยู่ของพลับพลึงธาร** (***Crinum thainum***). ประธานชมรมเพลินไพรศรีนาคา, ตำบลนาคา อำเภอสุขสำราญ จังหวัดระนอง.

รัฐภัทร์ ประดิษฐ์สรรพ์ และวรรณดา พิพัฒน์เจริญชัย. 2551. **การศึกษาชีววิทยาของหอมน้ำ** (***Crinum thainum*Schulze*).***สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ, กรมประมง. กรุงเทพฯ 50 น.

สมศักดิ์ สุนทรนวภัทร. 2553. **การแพร่กระจายของพลับพลึงธาร (*Crinum thaianum*) ในประเทศไทย**(รายงานผลการศึกษา).องค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN), สำนักงานคุระบุรี จังหวัดพังงา.

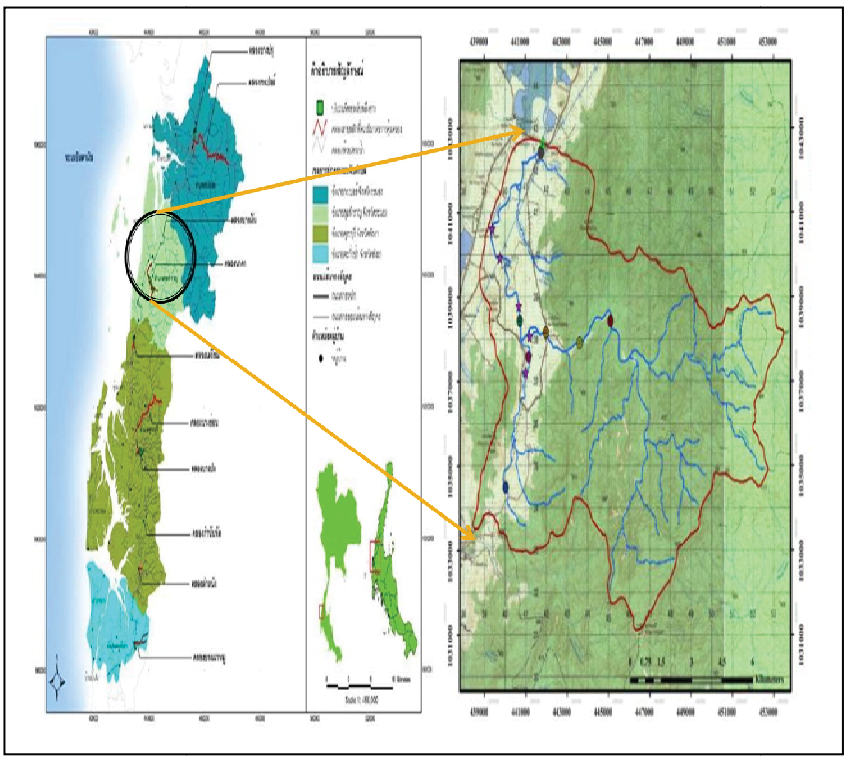
สมศักดิ์ ศรีสุข. 2554.**การฟื้นฟูและอนุรักษ์คลองจำไหร ตำบลโคกม่วง อำเภอคลองหอยโข่งจังหวัดสงขลา ระยะที่ 2**http://research.trf.or.th/node/7259 เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2558

สายสุดใจ ชุนเชาวฤทธิ์ และมานพ ผู้พัฒน์. 2553. **สภาพปัญหาและการอนุรักษ์พลับพลึงธาร**. (รายงานผลการปฏิบัติงาน). กลุ่มงานวิจัยพันธุ์

พืชป่า มีค่า หายาก และใกล้สูญพันธุ์ กอง คุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญา กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

Rataj, K. and T.J. Horeman. 1977. **Aquarium Plants; Their Identification, Cultivation and Ecology.** T.F.H. Pulb. Inc., West Sylvania. 448 pp.

Santisuk, T., K. Chayamarit, R. Pooma and S. Suddee. 2006. **Thailand Red Data: Phants**. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning.



ภาพที่ 1แผนที่ตั้งของคลองนาคา อำเภอสุขสำราญ จังหวัดระนอง

ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของของคลองเรือ อ.สุขสำราญ จ.ระนอง ที่พบพลับพลึงธารขึ้นอยู่

โครงสร้างทางสังคมของไม้ต้นในสวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

The Community Structure of Trees in Ban Lai Pho Agroforest, BangRakam District, Phitsanulok Province

เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่[1*] นิรุต ไผ่เรือง[1]และ รัชชานนท์ พรหมฉิม[1]

[1]ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร
[*]Corresponding-author: Email: chirdsakt@nu.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษาโครงสร้างทางสังคมของไม้ต้นในสวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความหลากหลายทางชนิดพันธุ์และโครงสร้างทางสังคมของไม้ต้นในพื้นที่โดยใช้วิธีการวางแปลงขนาด 10 x 10 ตารางเมตรแบบเป็นระบบกระจายทั่วทั้งพื้นที่ จำนวน 45 แปลงทำการระบุชนิด วัดขนาดต้นไม้ในแปลง และศึกษาโครงสร้างทางด้านตั้งต้นไม้ในแปลงตัวอย่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ดัชนีค่าความสำคัญของพันธุ์ไม้เก็บข้อมูลระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557

ผลการศึกษาพบไม้ต้น 33 ชนิด 31 สกุล 22 วงศ์ โดยมียางนา มะหวดและข่อยเป็นพืชเด่น มีดัชนีค่าความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 131.8, 21.0 และ 19.8% ตามลำดับค่าดัชนีความหลากหลายของShannon-Wiener เท่ากับ 2.2 แสดงถึงความหลากหลายทางชนิดพันธุ์อยู่ในระดับปานกลาง โครงสร้างทางด้านตั้งแบ่งออกเป็น 3 ชั้นมีเรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 30 – 40 เมตร ได้แก่ ยางนาและหมีเหม็น เรือนยอดชั้นรองสูงประมาณ20–30 เมตร ได้แก่ ยางนาและเพกา ส่วนเรือนยอดชั้นล่างสูงประมาณ 8 – 15 เมตร เป็นมะหวดและข่อย

คำสำคัญ: โครงสร้างทางสังคม ไม้ต้น สวนวนเกษตร บ้านหล่ายโพธิ์

Abstract: The community structure of trees in Ban Lai Pho Agroforest, BangRakam District, Phitsanulok Province was carry out for tree species diversity and tree profile study. The systematic sampling of 10 X 10 m^2 plot were settled throughout the study areas, total 45 plots. All trees were identified and measured, in addition, tree stratification also studied in each plot. Importance value index of tree species was analysed. The data was collectedbetween May to October 2014.

The result showed that thirty three species, 31 genera and 22 families of trees were identified from the study site. The highest IVI species are *Dipterocarpusalatus*(131.8 %), *Lepisanthesrubiginosa* (21.0 %) and *Streblus asper* (19.5 %), respectively. Shannon-Wiener Diversity Index of tree species was 2.2 indicated that the diversity wasmoderated. Three canopy layers can be divided, top canopy (30 – 40 m height) dominated by *D. alatus*and*Litseaglutinosa*, middle canopy (20 – 30 m height) dominated by *Oroxylumindicum*, and the understory (8 – 15 m height) dominated by *L.rubiginosa*and*S. asper*.
Keywords: The Community Structure, Trees, Agroforestry,Ban Lai Pho

บทนำ

สวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก มีเนื้อที่ประมาณ 15ไร่ถือกรรมสิทธิ์โดยเกษตรกร 4 รายที่เป็นเครือญาติกัน คือ นางดาวรุ่ง เขียวปั้น นายตัน เขียวปั้น นายอุดม เขียวปั้น และนายลี แรดทอง พื้นที่แห่งนี้แต่เดิมเคยเป็นป่าไม้ยางนาและพะยอมมาก่อน ต่อมาได้เปลี่ยนพื้นที่บางส่วนไปปลูกพืชไร่ ได้แก่ อ้อยและข้าวโพด แต่ได้ผลผลิตไม่ดีเนื่องจากสภาพดินไม่เหมาะสม กักเก็บความชื้นได้น้อยเพราะเป็นดินทรายจัด ทำให้เจ้าที่ดินมีความคิดที่จะปล่อยพื้นที่ให้ต้นไม้ได้ขึ้นเจริญเติบโตเองตามธรรมชาติ พร้อมกับปลูกพืชสมุนไพรและพืชเศรษฐกิจอื่นๆเพิ่มเติม ในรูปแบบของสวนวนเกษตรที่นำเอาหลักความหลากหลาย ความสมดุลและความยั่งยืนของระบบป่าธรรมชาติมาเป็นแนวทางในการ

ทำการเกษตร (Jamnadass*et al.*, 2014)ที่ให้ความสำคัญกับการปลูกไม้ต้น ไม้ผลและไม้ใช้สอยต่างๆ ให้เป็นองค์ประกอบหลักของไร่นาผสมผสานกับการปลูกพืชพื้นล่างที่ต้องการร่มเงาและความชื้น

ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาสวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

สวนวนเกษตรแห่งนี้มีอายุประมาณ 40 ปีสภาพโดยทั่วไปใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติอย่างมาก เนื่องจากมีไม้เด่นในชั้นเรือนยอดเป็นไม้ยางนาที่มีความสูงเกินกว่า 30 เมตร เมื่อมองดูจากระยะไกลราวกับว่ามีป่าไม้อยู่ท่ามกลางพื้นที่การเกษตรที่เป็นไร่ข้าวโพดและอ้อย (ภาพที่ 1) จากที่กล่าวข้างต้นว่าแต่เดิมเคยเป็นป่ายางนามาก่อน จึงทำให้ในปัจจุบันพบยางนาในพื้นที่เป็นจำนวนมาก อีกทั้งเจ้าของพื้นที่ยังมีการปลูกไม้สักเพิ่มเติมเข้าไป เนื่องจากเป็นชนิดไม้ที่มีราคาสูง ส่วนพืชเกษตรและไม้ผลที่ปลูกเสริมได้แก่ กล้วย มะพร้าว มะไฟและไผ่สีสุกในลักษณะของสวนเกษตร-ป่าไม้ หรือสวนวนเกษตรที่พึ่งพาความสมดุลของธรรมชาติ (Nair, 2014) โดยเจ้าของพื้นที่อนุญาตให้ชาวบ้านใกล้เคียงเข้าไปใช้ประโยชน์จากการเก็บหาผักพื้นบ้านและเห็ดโคนที่จะมีมากในฤดูฝนได้

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลทางวิชาการของชนิดพันธุ์และโครงสร้างทางสังคมของไม้ต้นที่มีอยู่ในพื้นที่ ยังไม่ได้มีการศึกษาและรายงานไว้ ทางคณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าเป็นโอกาสอันดีที่จะได้นำข้อมูลของการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบของวนเกษตร ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ออกเผยแพร่เพื่อเป็นตัวอย่างแก่เกษตรกรรายอื่นๆที่สนใจต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

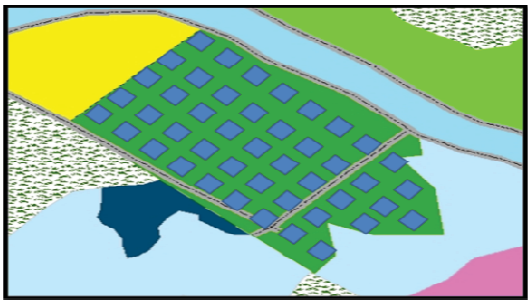
1. สถานที่ศึกษา

สวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ ตำบลปลักแรด อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

2. การเก็บข้อมูล

2.1 วางแปลงสำรวจแบบเป็นระบบขนาด 10 x 10 เมตร มีระยะห่างระหว่างแปลง 10 เมตร กระจายทั่วทั้งพื้นที่ จำนวน 45 แปลง (ภาพที่ 2)

2.2 วัดขนาดเส้นรอบวงของไม้ต้นทุกชนิดในแปลงตัวอย่างที่มีขนาดตั้งแต่ 15 เซนติเมตร ขึ้นไป นับจำนวนต้นที่พบ สำหรับชนิดที่ไม่ทราบชื่อทำการเก็บตัวอย่างใบดอก และผลที่สมบูรณ์ บันทึกหมายเลขประจำตัวอย่างข้อมูลลักษณะสำคัญ ได้แก่ ความสูงของต้นไม้ ลักษณะของเปลือก สีของดอก ผล ข้อมูลการใช้ประโยชน์ของพืช (ก่องกานดา ชยามฤต, 2541) พร้อมทั้งถ่ายภาพไว้เป็นหลักฐาน เพื่อนำมาระบุชนิดที่ถูกต้องในภายหลัง



ภาพที่ 2 แผนผังการวางแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 เมตร^{2}ระยะห่างระหว่างแปลง 10 เมตร

2.3 การศึกษาโครงสร้างทางด้านตั้งใช้การวางแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 20 ตารางเมตร แยกเป็น 3 หมู่ไม้ (stand)ดังนี้คือ ยางนา ข่อย และพืชเกษตร หมู่ไม้ละ 1 แปลง เพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษา

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 จัดทำบัญชีรายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ (species list)โดยการระบุชนิดไม้ต้นทั้งหมดที่พบในแปลงตัวอย่าง

3.2 วิเคราะห์ดัชนีค่าความสำคัญ (Importance Value Index: IVI) ที่ได้จากผลรวมของการแสดงออกของพันธุ์ไม้ต้นในสังคม ได้แก่ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density: RD) ความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency: RF) และความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance: RD_O) (อุทิศ กุฏอินทร์, 2541)

$$IVI = RD + RF + RD_O$$

3.3 วิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โดยใช้ดัชนีของ Shannon-Weiner (H') และ Simpson(D) รวมถึงความสม่ำเสมอของชนิดพันธุ์ Evenness Index (E_H) (ดอกรัก และ อุทิศ, 2552) ดังต่อไปนี้

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

$$D = -\sum_{i=1}^{s} (P_i)^2$$

$$E_H = \frac{H'}{\ln S}$$

เมื่อ H' = Shannon-Wiener's Index
D = Simpson's Index
E_H = Shannon-Wiener's Evenness Index
Pi =อัตราส่วนของจำนวนต้นในชนิดที่ iต่อจำนวนต้นท้งหมด เมื่อ i = 1,2,3,...,s
s =จำนวนชนิดของไม้ต้นทั้งหมดที่พบในการสำรวจ

ผลและวิจารณ์

1. องค์ประกอบพันธุ์ไม้

พบชนิดพันธุ์ไม้ใหญ่ ทั้งสิ้น 440 ต้น จำนวน 33 ชนิด 31 สกุล 22 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุดคือ วงศ์ไทร (Moraceae)พบ 5 ชนิด รองลงไปคือวงศ์แค (Bignoniaceae) และวงศ์ถั่ว(Leguminosae) วงศ์ละ 3 ชนิดวงศ์มะขามป้อม (Phyllanthaceae) วงศ์แค (Bignoniaceae)และวงศ์ไม้ยาง(Dipterocarpaceae) พบวงศ์ละ 2 ชนิด ส่วนวงศ์อื่นๆ พบเพียงวงศ์ละ 1 ชนิด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1บัญชีรายชื่อชนิดไม้ต้นที่พบบริเวณสวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

ลำดับ	ชื่อท้องถิ่น	จำนวนต้น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
1	มะม่วง	5	*Mangiferaindica* L.	Anacardiaceae
2	โมกมัน	8	*Wrightiaarborea* (Dennst.) Mabb.	Apocynaceae
3	แคนา	2	*Dolichandroneserrulata* (Wall. ex DC.) Seem.	Bignoniaceae
4	เพกา	26	*Oroxylumindicum* (L.) Bent. ex Kurz	Bignoniaceae
5	แคทราย	2	*Stereospermumneuranthum*Kurz	Bignoniaceae
6	สุพรรณิการ์	1	*Cochlospermumregium* (Schrank) Pilg.	Bixaceae
7	ซิงซี่	1	*Capparismicracantha* DC.	Capparidaceae
8	สะแก	1	*Combretumquadrangulare*Kurz.	Combretaceae
9	มะตาด	1	*Dilleniaindica* L.	Dilleniaceae
10	ยางนา	187	*Dipterocarpusalatus* Roxb.	Dipterocarpaceae
11	พะยอม	2	*Shorearoxburghii* G.Don	Dipterocarpaceae
12	ตะโกนา	1	*Diospyrosrhodocalyx*Kurz	Ebenaceae
13	ตะขบป่า	3	*Flacourtiaindica* (Burm.f.) Merr.	Flacourtiaceae
14	สัก	33	*Tectonagrandis* L.f.	Lamiaceae

ตารางที่ 1(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อท้องถิ่น	จำนวนต้น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
15	หมีเหม็น	4	*Litseaglutinosa*(Lour.) C.B.Rob.	Lauraceae
16	คูน	1	*Cassia fistula* L.	Leguminosae
17	ฉนวน	1	*Dalbergianigrescens*Kurz	Leguminosae
18	ขี้เหล็ก	2	*Senna siamea* (Lam.)H.S.Irwin&Barneby	Leguminosae
19	ตะแบกนา	1	*Lagerstroemia floribunda* Jack	Lythraceae
20	งิ้ว	1	*Bombaxceiba* L.	Malvaceae
21	ปอเลียง	26	*Berryamollis* Wall. ex Kurz	Malvaceae
22	กระท้อน	1	*Sandoricumkoetjape* (Burm.f.) Merr.	Meliaceae
23	ขนุน	1	*Artocarpusheterophyllus* Lam.	Moraceae
24	มะหาด	2	*Artocarpuslacucha*Roxb. ex Buch.-Ham.	Moraceae
25	มะเดื่อปล้อง	9	*Ficushispida* L.f.	Moraceae
26	มะเดื่อ	2	*Ficus*sp.	Moraceae
27	ข่อย	37	*Streblus asper* Lour.	Moraceae
28	มะพร้าว	4	*Cocos nucifera* L.	Palmae
29	มะกา	15	*Bridelia ovata* Decne.	Phyllanthaceae
30	มะขามป้อม	1	*Phyllanthusemblica* L.	Phyllanthaceae
31	ยอป่า	4	*Morindacoreia* Buch.-Ham.	Rubiaceae
32	มะหวด	54	*Lepisanthesrubiginosa* (Roxb.) Leenh.	Sapindaceae
33	ปอยาบ	1	*Colona* sp.	Tiliaceae

เมื่อพิจารณาถึงจำนวนต้นของแต่ละชนิดพบว่ายางนามีจำนวนมากที่สุดถึง 187 ต้น เนื่องจากมีแม่ไม้ขนาดใหญ่ประมาณ 10 ต้น โปรยเมล็ดให้ต้นกล้ายางนาเพิ่มขึ้นทุกปี อีกทั้งเกษตรกรยังมีการกำจัดวัชพืชและตัดไม้ที่แก่งแย่งการเจริญเติบโตกับไม้ยางนาออกไป เพราะเป็นชนิดพันธุ์ที่สามารถนำเนื้อไม้ไปใช้จำหน่ายในราคาสูง เช่นเดียวกับไม้สักที่มีการปลูกเสริมเข้าไปจำนวนหนึ่ง ชนิดพันธุ์ที่มีจำนวนต้นรองลงไป ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พืชที่มีการแพร่พันธุ์เองตามธรรมชาติได้ง่ายและเป็นพืชที่ต้องการแสงสว่างสูง (light demanding species)ในพื้นที่ ได้แก่ มะหวด ข่อย ปอเลียง และเพกา

2. ดัชนีค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์

ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ในพื้นที่สุ่มตัวอย่างทั้งหมด 45 แปลง พบว่ายางนามีความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงที่สุดเท่ากับ 42.8เปอร์เซ็นต์หรือคิดเป็น 416 ต้น/เฮกตาร์รองลงมาคือมะหวด เท่ากับ 12.3 เปอร์เซ็นต์ (120 ต้น/เฮกตาร์)และข่อย8.4 เปอร์เซ็นต์ (82 ต้น/เฮกตาร์) ตามลำดับ(ตารางที่ 2)

ความถี่ของพันธุ์ไม้ พบว่ายางนามีความถี่สัมพัทธ์สูงที่สุดเท่ากับ 22.4เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากพบกระจายอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างมาก รองลงมาคือมะหวดและข่อย13.5และ 8.8เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ความเด่นของพันธุ์ไม้ที่มีค่าสูงที่สุดคือยางนา เท่ากับ 65.9เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะหวดและข่อย 5.5เปอร์เซ็นต์ และ3.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของสวนวนเกษตรแห่งนี้เป็นไปในแนวทางเดียวกันทั้งหมด กล่าวคือ ยางนา เป็นชนิดพันธุ์ที่มีค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์ (IVI)สูงที่สุด เท่ากับ 131 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเป็นชนิดพันธุ์ดั้งเดิมในพื้นที่ มีอายุมากกว่า 40 ปี ทำให้มีแม่ไม้ (seed tree)

โปรยเมล็ดขยายพันธุ์ปกคลุมทั่วพื้นที่ สอดคล้องกับการวางแปลงสำรวจที่พบว่ามีไม้ยางนาขนาดใหญ่เส้นรอบวงเกิน 100 เซนติเมตรขึ้นไป อยู่มากกว่าไม้ต้นชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีการการตัดกล้าไม้หรือต้นไม้ชนิดอื่นที่แก่งแย่งแข่งขัน แต่มีราคาเนื้อไม้ต่ำกว่ายางนาออกไป เนื่องจากเกษตรกรได้ประโยชน์จากการค้าขายไม้ยางนาเป็นหลัก ทำให้พันธุ์ไม้ยางนานี้ประสบความสำเร็จในการแพร่พันธุ์และเจริญปกคลุมพื้นที่เป็นส่วนมาก

ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญรองลงมา คือ มะหวดและข่อย มีค่าเท่ากับ 31.4 และ 20.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าต่ำกว่ายางนาที่มีค่าสูงสุดอย่างมาก เนื่องจากมะหวดและข่อยเป็นชนิดพันธุ์ที่มีลำต้นขนาดเล็ก จึงทำให้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของลำต้นน้อยมาก แม้ว่าจะมีจำนวนอยู่พอสมควรก็ตาม ทำให้ความเด่นมีค่าเพียง 5.5 และ 3.4 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ต่างจากจากความเด่นของยางนาที่มีถึง 65.9 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามหากพิจารณาถึงชนิดที่มีการแพร่พันธุ์ได้ดีตามธรรมชาตินั้น มะหวด ข่อย ปอเลียงและเพกา นับได้ว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก เนื่องจากพันธุ์พืชเหล่านี้มีการออกดอกและติดผลตลอดทั้งปี ผลของมะหวดและข่อยยังเป็นอาหารสำคัญของนก กระรอก ค้างคาวและหนู ทำให้เมล็ดของพืชทั้งสองชนิดนี้ แพร่กระจายออกไปในพื้นที่ได้อย่างกว้างขวาง เช่นเดียวกับเมล็ดของเพกาและปอเลียงที่มีปีก สามารถปลิวตามลมไปได้เป็นระยะทางไกล เพิ่มโอกาสในการงอกเป็นกล้าไม้และเติบโตขึ้นเป็นไม้ใหญ่ต่อไป ดังจะเห็นได้จากค่าความถี่ของมะหวด ข่อย เพกา และ ปอเลียง ที่มีค่าใกล้เคียงกัน ได้แก่ 13.5, 8.8, 8.2 และ 7.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ดัชนีค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ต้น ในพื้นที่สวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

ชนิด	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI (%)
ยางนา	42.8	22.4	65.9	131.0
มะหวด	12.3	13.5	5.5	31.4
ข่อย	8.4	8.8	3.4	20.7
ปอเลียง	6.0	7.6	5.9	19.5
เพกา	6.0	8.2	2.8	17.0
สัก	7.5	4.1	1.8	13.4
มะกา	3.4	4.1	1.1	8.6
โมกมัน	1.8	4.1	1.6	7.6
มะเดื่อปล้อง	2.1	4.1	0.6	6.7
หมีเหม็น	0.9	2.4	1.7	5.0
มะพร้าว	0.9	1.8	1.8	4.5
มะม่วง	1.1	2.4	0.9	4.4
จิ้ว	0.21	0.6	2.3	3.1
มะหาด	0.4	1.2	1.4	3.0
ตะขบป่า	0.7	1.8	0.1	2.6
ยอป่า	0.9	1.2	0.1	2.2
มะตาด	0.2	0.6	1.2	1.9
มะเดื่อ	0.4	1.2	0.2	1.8
แคนา	0.4	1.2	0.1	1.7
พะยอม	0.4	1.2	0.04	1.6
ขนุน	0.2	0.6	0.6	1.4
ขี้เหล็ก	0.4	0.6	0.3	1.3
แคทราย	0.4	0.6	0.2	1.2
กระท้อน	0.2	0.6	0.2	1.0
ตะแบกนา	0.2	0.6	0.1	0.9
คูน	0.2	0.6	0.1	0.9
ปอยาบ	0.2	0.6	0.04	0.8
ตะโกนา	0.2	0.6	0.03	0.8
สะแก	0.2	0.6	0.03	0.8
ฉนวน	0.2	0.6	0.02	0.8
มะขามป้อม	0.2	0.6	0.02	0.8

ตารางที่ 2(ต่อ)

ชนิด	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI (%)
ซิงชี่	0.2	0.6	0.02	0.8
สุพรรณิการ์	0.2	0.6	0.01	0.8
รวม	**100**	**100**	**100**	**300**

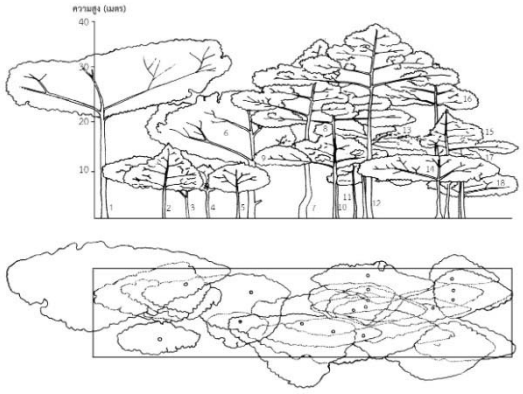
3. ความหลากหลายพรรณพืช

ความหลากหลายของพรรณพืชเมื่อวิเคราะห์จากค่าดัชนีความหลากหลายคือ Shannon-Wiener Index (H') มีค่าเท่ากับ 2.2 ถือได้ว่าความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของไม้ต้นในสวนวนเกษตรแห่งนี้มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับ Simpson index (D) ทีมีค่าเท่ากับ 0.2 แสดงถึงโอกาสในการถูกพบซ้ำของชนิดพันธุ์เดิมค่อนข้างต่ำและมีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์อยู่พอสมควร เนื่องจากมีชนิดพันธุ์ไม้ต้นตามธรรมชาติเข้ามาเจริญได้ดี โดยเฉพาะชนิดที่มีการแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติได้ง่าย เช่น มะหวด ข่อย เพกา และปอเลียง (ตารางที่ 2)

เมื่อคำนวณค่าความสม่ำเสมอโดยใช้สมการของ Shannon-Wiener Evenness Index (E_H) ได้ค่าเท่ากับ 0.6 ชี้ให้เห็นว่าชนิดพันธุ์ไม้ต้นในพื้นที่มีความสม่ำเสมออยู่ในระดับปานกลาง จำนวนต้นและการกระจายของไม้ต้นแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันพอสมควร เนื่องจากค่าสูงสุดของความสม่ำเสมอมีได้เท่ากับ 1 เมื่อทุกชนิดพันธุ์ในสังคมมีจำนวนต้นเท่ากันทั้งหมด (ดอกรัก และอุทิศ, 2552)

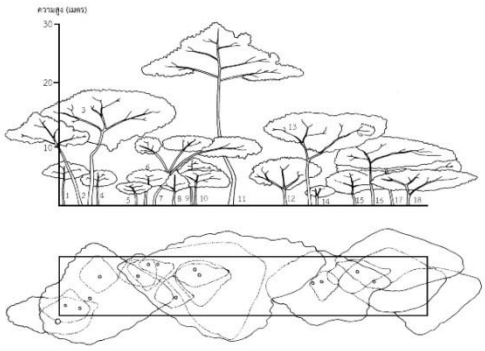
4.โครงสร้างทางด้านตั้งของสังคมพืช

จากการวางแปลงศึกษาโครงสร้างทางด้านตั้งของสังคมพืช โดยเลือกพื้นที่ตามหมู่ไม้เด่น 3 สังคมได้แก่ หมู่ไม้ยางนา หมู่ไม้ข่อย และหมู่ไม้พืชเกษตร ผลการศึกษาพบว่าสังคมหมู่ไม้ยางนา (ภาพที่ 3) สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดของพืชออกเป็น 3 ชั้น โดยเรือนยอดชั้นบนมีความสูงระหว่าง 30–40 เมตร ได้แก่ ยางนาและหมีเหม็น ส่วนเรือยอดชั้นรอง มีความสูงระหว่าง 15 – 25 เมตร ได้แก่ ยางนาและเพกา ส่วนเรือนยอดชั้นล่าง มีความสูงระหว่าง 8 – 15 เมตร เป็นมะหวด

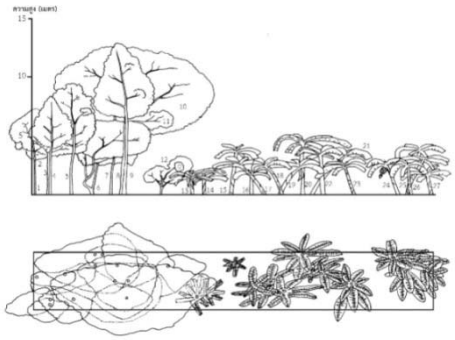


ภาพที่ 3โครงสร้างด้านตั้งของหมู่ไม้ยางนา
1 หมีเหม็น, 2,7–12, 15–17ยางนา,
3–5มะหวด, 6,14,18 มะม่วง, 13 เพกา

หมู่ไม้ข่อย (ภาพที่ 4) พบการขึ้นอยู่ร่วมกันของข่อยและยางนาเป็นจำนวนมาก สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดออกได้เป็น 3 ชั้น โดยเรือนยอดชั้นบนเป็นยางนาที่มีความสูงประมาณ 30 เมตร เรือนยอดชั้นรองมีความสูงระหว่าง 15 – 20 เมตร เป็นไม้หนุ่มของยางนาและข่อย ส่วนเรือนยอดชั้นล่างมีความสูงไม่เกิน 10 เมตร เป็นกล้าไม้ยางนาและข่อย จากโครงสร้างทางด้านตั้งของหมู่ไม้ข่อยชี้ให้เห็นว่าเมื่อมีพื้นที่เปิดโล่ง ข่อยมีการแพร่พันธุ์ได้ดีสามารถเข้ามาครอบครองพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว แต่เมื่อมีเมล็ดของไม้ยางนามางอกและเจริญในพื้นที่ กล้าไม้ยางนาที่ต้องการร่มเงาในระยะแรก จึงสามารถเติบโตได้ดีในบริเวณนี้ และในอนาคตเมื่อต้นยางนาเจริญสูงมากขึ้นจนกระทั่งเป็นไม้ในชั้นเรือนยอด จะทำให้ข่อยที่ไม่สามารถแข่งขันได้ ถูกกำจัดออกไปในที่สุด



ภาพที่ 4 โครงสร้างทางด้านตั้งของหมู่ไม้ข่อย
1–2, 11 ยางนา, 3–6, 8–10, 12–18
ข่อย, 7 มะม่วง



ภาพที่ 5 โครงสร้างด้านตั้งของหมู่ไม้พืชเกษตร
1–10ยางนา, 11 มะขามป้อม,
12 มะเดื่อปล้อง13–27กล้วยน้ำว้า

สำหรับหมู่ไม้พืชเกษตรนั้น พบว่ามีการปลูกกล้วยน้ำว้าแทรกอยู่บริเวณรอยต่อของป่าไม้และพื้นที่เกษตร ส่วนไม้ผลอื่นๆ เช่น มะม่วง กระท้อน และมะพร้าวจะปลูกอยู่ถัดออกไป ดังนั้นจึงสามารถแบ่งชั้นเรือนยอดของพืชในบริเวณนี้ออกได้เพียง 2 ชั้นคือ เรือนยอดชั้นบน
ความสูง 5 – 12 เมตร ที่เป็นไม้ยางนา และเรือนยอดชั้นล่าง ความสูง 2 – 4 เมตร ที่เป็นกล้วยน้ำว้า (ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาบริเวณรอยต่อของพืชป่าและพืชเกษตร พบว่าเริ่มมีการรุกล้ำของชนิดพันธุ์ไม้ป่าเข้าไปยังพื้นที่เกษตรมากขึ้น โดยเฉพาะกล้าไม้และไม้หนุ่มของ ยางนาที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจากการสนับสนุนและกำจัดวัชพืชของเกษตรกร นอกจากนี้ยังพบพันธุ์ไม้พะยอมและมะเดื่อปล้องแพร่ขยายเข้าไปในสวนกล้วยน้ำว้าอีกด้วย เนื่องจากเกษตรกรไม่ได้กำจัดชนิดพันธุ์ทั้งสองชนิดนี้ออกไป การดูแลส่วนใหญ่เป็นเพียงการตัดหญ้าออกไปเท่านั้น ดังนั้นหากเกษตรกรปล่อยให้พืชมีการทดแทนและเจริญเติบโตเองตามธรรมชาติ ก็มีแนวโน้มที่พืชป่าจะเข้าครอบครองพื้นที่เกษตรได้ในอนาคต

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์และโครงสร้างทางสังคมของสวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ มีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพืชสูงขึ้นมาก โดยเฉพาะชนิดพันธุ์ไม้ท้องถิ่นจากป่าธรรมชาติ คือ ยางนา ส่วนชนิดพันธุ์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติได้แก่ หมีเหม็น มะหวด ข่อย ปอเลียง และเพกา สามารถใช้ทุนทางธรรมชาติเพื่อลดต้นทุนการใช้เชื้อเพลิงด้วยการใช้เป็นไม้ฟืนและไม้ใช้สอยในครัวเรือนได้ดี ผลของมะหวด เพกา และมะขามป้อม สามารถนำมารับประทานได้ นอกจากนี้ร่มเงาของไม้ต้นยังช่วยรักษาความชุ่มชื้น ส่งเสริมให้มีพืชพื้นล่างที่เป็นพืชอาหารและสมุนไพรมาเจริญเติบโตอยู่มาก เช่น กลอย (*Dioscoreahispida*Dennst.) มันเลือด (*D. alata* L.)บุก (*Amorphophallus* sp.) ย่านาง (*Tiliacoratriandra* (Colebr.) Diels)หัวข้าวเย็น (*Smilax* sp.)และมะระขี้นก (*Mormodicacharantia* L.) เป็นต้น

การใช้ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนอีกอย่างหนึ่งของสวนวนเกษตรแห่งนี้ก็คือ การเข้าไปเก็บหาของป่า ได้แก่ หน่อไม้ ผัก และเห็ดต่างๆ โดยเฉพาะเห็ดโคน ซึ่งจะมีมากในช่วงฤดูฝน โดยเจ้าของพื้นที่ไม่หวงห้าม ถือเป็นการใช้ประโยชน์ร่วมกันของชุมชน เพียงแต่ไม่อนุญาตให้มีการตัดโค่นต้นไม้หรือเก็บผลผลิตจากพืชผลทางการเกษตรที่เจ้าของปลูกไว้เท่านั้น โสรญา และคณะ (2557) รายงานพบเห็ดในสวนวนเกษตรแห่งนี้จำนวน 32 ชนิด เป็นเห็ดที่กินได้จำนวน 18 ชนิด ชนิดสำคัญได้แก่ เห็ดโคน (*Termitomycesglobulus* Heim &Goossens)ที่พบมากในช่วงฝนตกชุกระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้มาก สามารถนำไปขายในตลาดท้องถิ่นหรือมีผู้มารับซื้อถึงบ้านเฉลี่ยกิโลกรัมละกว่า 400 บาท ดังนั้น การจัดการพื้นที่แบบสวนวนเกษตร จึงเป็นการเพิ่มทุนทางทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ และควรมีการส่งเสริมให้กับเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆ เพื่อทำให้เกิดการอยู่ร่วมกันได้ระหว่างเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนางดาวรุ่ง เขียวปั้น เจ้าของสวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ที่อนุญาตให้คณะผู้วิจัยเข้าศึกษาในพื้นที่ และให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับความเป็นมาของพื้นที่ การใช้ประโยชน์และอำนวยความสะดวกขณะปฏิบัติงาน

เอกสารอ้างอิง

ก่องกานดา ชยามฤต. 2541. **คู่มือจำแนกพรรณไม้.** บริษัทไดมอนด์พริ้นติ้งจำกัด, กรุงเทพฯ.

ดอกรัก มารอด และ อุทิศ กุฏอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. อักษรสยามการพิมพ์ม กรุงเทพฯ.

โสรญา พรมพักตร์ วิไลพร อ่อนแก้ว และเชิดศักดิ์ ทัพใหญ่. 2557. **ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของเห็ดในสวนวนเกษตรบ้านหล่ายโพธิ์ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก**. น. 41 – 48 *ใน* รายงานการประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมนเรศวร ครั้งที่ 10 มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อุทิศ กุฏอินทร์. 2541. **นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Jamnadass R., K. Langford, P. Anjarwalla and D. MithÖfer. 2014. **Public-Private Partnerships in Agroforestry**. Encyclopedia of Agriculture and Food Systems. 544 – 564.

Nair, P.K.R. 2014. **Agroforestry: Practices and Systems**. Encyclopedia of Agriculture and Food Systems. 270 – 282.

ลักษณะโครงสร้างป่า ความหลากชนิด และการใช้ประโยชน์ ภายใต้การจัดการทรัพยากรชุมชน ของป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน

Forest Structure, Diversity and Utilization under the Community Resources Management of the Community Forest at Baan Ta Pa Pao, Thapladuk Sub-District, Maetha District, Lamphun Province

นัยนา โปธาวงค์[1*] เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง[2] ปราโมช ศีตะโกเศศ[3] สายสกุล ฟองมูล[3] และ สุนทร คำยอง[4]

[1*]สาขาวิชาพัฒนาทรัพยากรชนบท คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

[2]คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้

[3]คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

[4]คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Corresponding author; E-mail:naiyana.mju@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาเรื่องลักษณะโครงสร้างป่า ความหลากชนิด และการใช้ประโยชน์ ภายใต้การจัดการทรัพยากรชุมชน ของป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน วางแปลงทดลองขนาด 100x100 ตารางเมตร จำนวน 2 แปลง 1) แปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (Natural Forest Utilization plot, NFU) 2) แปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (Natural Forest Succession plot, NFS) แบ่งแปลงย่อย ขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 100 แปลงย่อย เก็บข้อมูล ชนิด จำนวน ต้นไม้ ทุกชนิด ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตรขึ้นไป จำแนกชนิดไม้พื้นล่างในแปลงขนาด 5x5 ตารางเมตร จำนวน 25 แปลง ของแต่ละแปลงตัวอย่าง สุ่มวัดความสูงไม้ยืนต้นของแต่ละแปลงตัวอย่าง แยกเป็นความสูงของไม้สัก และไม้ชนิดอื่นๆ ข้อมูลทางด้านสังคม จัดเวทีชุมชน โดยการเลือกประชากรแบบเจาะจง สัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ และการสังเกต ประกอบด้วย ผู้ใหญ่บ้าน อดีตผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการป่าชุมชน และปราชญ์ชาวบ้านด้านการอนุรักษ์ป่า ในประเด็นของการจัดการและการใช้ประโยชน์

ผลการศึกษาพบว่าบ้านทาป่าเปา เป็นชุมชนชาวไตลื้อที่อยู่มานานกว่า 200 ปี ชุมชนจำแนกป่าตามการใช้ประโยชน์ออกเป็น 1) ป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (NFU) พบชนิดพรรณไม้จำนวน 22 วงศ์ 45 สกุล 57 ชนิด มีความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดไม้ เท่ากับ 1,330 ต้น/เฮกแตร์ และ 25.12 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยมีวงศ์ที่มีจำนวนชนิดพรรณไม้มากที่สุด คือ วงศ์ถั่ว (Fabaceae) ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ มีค่า 3.04และ 2) ป่าทดแทนตามธรรมชาติ (NFS) พบชนิดพรรณไม้จำนวน 24 วงศ์ 54 สกุล 66 ชนิด มีความหนาแน่น และพื้นที่หน้าตัดไม้ เท่ากับ 1,404 ต้น/เฮกแตร์ และ 25.51 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยมีวงศ์ที่มีจำนวนชนิดพรรณไม้มากที่สุด คือ วงศ์ถั่ว (Fabaceae) ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ มีค่า 3.31 เส้นแนวโน้มความสูงทั้งหมดของพรรณไม้ในแปลง พบว่าแปลง NFS มีค่าสูงกว่า NFU ทั้งนี้อาจเนื่องจากชนิดพันธุ์ไม้แก่งแย่งปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น แสงสว่าง แปลง NFU มีการใช้ประโยชน์ไม้ขนาดเล็ก เพื่อใช้ทางการเกษตร และปล่อยปศุสัตว์เข้าไปหากิน เยียบย่ำกล้าไม้ จึงทำให้ ต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 เซนติเมตร มีความแตกต่างจากแปลงป่า NFS อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง มีค่าเท่ากับ 0.3882 ($p<$ 0.001)แนวทางเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา จำแนกได้ 3 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 การเสริมความเข้มแข็งการจัดการป่าชุมชนโดยการถ่ายทอดความภูมิใจของคนในชุมชนในการอนุรักษ์ป่า และการสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภายนอกชุมชน แนวทางที่ 2 การเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา โดยการปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม กฎระเบียบการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชน และแนวทางที่ 3 การเสริมความเข้มแข็งจากฐานทรัพยากรชุมชน โดยการรักษาระบบนิเวศป่าให้สมบูรณ์ นำสมุนไพรมาปลูกเพื่อนำมาขยายผลทางธุรกิจชุมชน แสวงหาเครือข่ายสมุนไพรกับชุมชนอื่นหรือหน่วยงานอื่น เพื่อวิจัยคุณสมบัติของสมุนไพรเพื่อสร้างมูลค่าให้กับชุมชน นอกจากนั้นชุมชนยังเสนอให้มีการจัดการความรู้เรื่องพืชอาหารป่าและสมุนไพร

คำสำคัญ: ป่าชุมชน, การจัดการป่า, ทรัพยากรชุมชน, บ้านทาป่าเปา

Abstract: The aim of this study is to clarify forest structure, diversity and utilization under the community resources management. The community forest at BaanTa Pa Pao, Thapladuk Sub-district, Maetha District,

Lumphun Province has been divided into two types, Natural Forest Utilization plot (NFU) and Natural Forest Succession plot (NFS). Using the method of plant community analysis, 100 sampling plots, each of 10x10 m^2, were used for vegetation survey. All trees with diameter at breast height, 1.3 m above ground,over than 1 cm. were measured and identified to species. Undergrowth in the plot of 5x5 m^2 (25 sample plots) was classified. Random sample trees classified into both teak and non-teak in each plot were measured the height. For social data, it was collected through the community venue holding and the population was selected through purposive sampling. The population consisted of village head, former village heads, the community forest committee, and local scholars on forest conservation. The interview covered community forest management and utilization.

Results of the study revealed that Baan Ta Pa Pao was a Tai Lue community which had been settled for more than 200 years. A total of 57 tree species (45 genera, 22 families) in the NFU and 66 species (54 genera, 24 families) in the NFS were found. The family of Fabaceae had the highest species richness in both forests. Tree density and basal area had higher in the NFS (1,404 individuals/ha, 25.511 m^2/ha) than in NFU (1,330 individuals/ha, 25.125 m^2/ha). Species diversity as determined by Shannon-Wiener Index (SWI) was higher in the NFS (3.31) than in NFU (3.04). Regarding all to the tendency lines of height in the plots, NFS had a higher value than NFU which might due to those varieties scramble for environmental factors such as sunlight. Trees that diameter less than 5 cm were decreased dramatically in NFU plot. It was significantly different from NFS plot at 0.3882 (p<0.001). Because in NFU plot people cut the tree for many agricultural purposes and also use the forest for a pastoral area account for damaging tree seedlings. The strengthening of the community forest management at Baan Ta Pa Pao could be classified into 3 way; 1) pride transfer to people in the community of the community forest conservation, 2) amendment of rules and regulations on community forest utilization, and 3) maintenance of the ecology system in the community forest such as growing herbal plants, community and herb networks, and research on herb properties for value added to the community. In addition, the community had suggested about the knowledge management on wild plant and herbs.

Keywords: community forest, forest management, community resources, Ta Pa Pao village

บทนำ

ทรัพยากรป่าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าในเขตร้อน มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อมวลมนุษย์ชาติ ตอบสนองความต้องการด้านปัจจัยสี่ การควบคุม ป้องกัน และรักษาสมดุลระบบนิเวศ การทำลายป่าเขตร้อนส่งผลต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม การทำลายป่าเกิดขึ้นทั้งจากภัยธรรมชาติและมนุษย์ (Whitmore & Burslem, 1998) โดยในปี พ.ศ. 2543 มีการคาดการณ์ว่าป่าเขตร้อนถึง 60 เปอร์เซนต์ เป็นป่าเสื่อมโทรม (ITTO, 2000) การทำลายป่าเขตร้อนโดยมนุษย์มิใช่เกิดในยุคปัจจุบันเท่านั้น แต่เกิดขึ้นและต่อเนื่องมานับตั้งแต่มนุษย์เข้าอาศัยและถือครองพื้นที่ป่าเขตร้อนในทุกภูมิภาคของโลก (Denevan, 1976; Sanford *et al*., 1985; Fairhead & Leach, 1998) ดอกรัก และ อุทิศ 2552 กล่าวว่า ป่าที่ถูกทำลายเมื่อปล่อยทิ้งไว้จะมีการทดแทนตามธรรมชาติของพรรณไม้เดิม อย่างไรก็ตามพื้นที่ที่มีการบุกรุกเป็นบริเวณกว้างและเกิดการรบกวนจากมนุษย์และธรรมชาติ การทดแทนที่เกิดขึ้นจะต้องใช้ระยะเวลาที่ค่อนข้างยาวนาน ประกอบกับพื้นที่ที่ถูกทำลายอย่างรุนแรงอาจไม่มีพรรณไม้ดั้งเดิมหรือส่วนสืบพันธุ์ของพืชหลงเหลืออยู่ โอกาสที่จะกลับเป็นสังคมป่าถาวร (climax forest) นั้นเป็นไปได้ยาก Dhanmanonda (1988)และ Sahunalu and Dhanmanonda (1995) ศึกษาการทดแทนตามธรรมชาติของป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำพบว่าพื้นที่ป่าประเภทนี้จะมีพรรณไม้ดั้งเดิมประจำถิ่นของชนิดป่านั้นๆ เหลือน้อยและยากที่ฟื้นตัวกลับเป็นป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ดุจเดิมได้

หรือต้องใช้เวลานานมาก โดยเฉลี่ยแล้วพื้นที่ที่สภาพเดิมเป็นป่าดิบเขาและป่าเต็งรัง ต้องการเวลาถึง 50 ปี และ 60 ปี ในช่วงการฟื้นตัว (gap phase) และใช้เวลาอีก 50 ปี และ 62 ปี ในช่วงการสร้างการเจริญเติบโต (building phase) และสุดท้ายต้องการเวลาอีก 100 ปี และ 122 ปี ในการเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นป่าที่สมบูรณ์

การใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ภายใต้ทุนทางสังคมที่เข้มแข็ง ผู้นำชุมชนที่เสียสละ และมีวิสัยทัศน์ในหลายพื้นที่ของประเทศไทยได้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหามีมาตรการอนุรักษ์และร่วมกันรักษาผืนป่าในเขตชุมชนของตนเองไว้ แต่ทั้งนี้อัตราการฟื้นตัวของป่าไม้จะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการใช้ในอดีตร่วมกับปัจจัยจำกัดทางธรรมชาติของพื้นที่นั้นๆ (Chadon, 2003) ดังเช่น ชุมชนทาป่าเปา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน เป็นชุมชนท้องถิ่นดั้งเดิมของชาวยอง และไตลื้อ ตั้งชุมชนมานานกว่า 200 ปี มีความผูกพันทางจิตวิญญาณกับทรัพยากรป่าไม้อย่างลึกซึ้ง ป่าของชุมชนผ่านวิกฤติจากการใช้ประโยชน์ในรูปของการสัมปทานป่าไม้ สัมปทานไม้หมอนรถไฟ ตัดไม้เพื่อทำฟืนสำหรับโรงบ่มใบยาสูบ เป็นต้น ภายหลังชุมชนตระหนักถึงผลกระทบจากการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้จึงเริ่มมีการอนุรักษ์ป่าชุมชนใน 3 ทศวรรษที่ผ่านมา โดยมีพื้นที่ป่าอนุรักษ์และป่าชุมชนอยู่ถึง 11,000 ไร่(ไพบูลย์, 2538)สามารถพิสูจน์ให้เห็นถึงดุลยภาพในการอยู่ร่วมกันกับป่าอย่างยั่งยืน ภายใต้สิทธิชุมชนซึ่งก่อรูปขึ้นจากสำนึกดีงามที่มีต่อทรัพยากรดิน น้ำ ป่า ส่งผลให้ต้นทุนของชีวิตไม่ถูกผนวกเข้าเป็นเขตป่าอนุรักษ์ แต่มอบให้ชุมชนดูแลรักษาและใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนสืบไปกับแนวคิด “เรารักษาป่าไม่ใช่เพื่อจะเอาไม้มาทำประโยชน์ เรารักษาป่าเพราะเป็นป่าต้นน้ำที่จะเลี้ยงชีวิต เลี้ยงการเกษตรอย่างยั่งยืนต่อไป” ของคนชุมชนทาป่าเปา (การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, 2551) ผลงานรางวัลลูกโลกสีเขียว ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2545 จาก บริษัทปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด รางวัลแหล่งท่องเที่ยวชนะเลิศ ประจำปี 2551 รางวัลชนะเลิศป่าชุมชนตัวอย่างระดับประเทศ จากการประกวดป่าชุมชนตัวอย่างโครงการคนรักษ์ป่า ป่ารักชุมชน ประจำปี 2552 ของกรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (เทศบาลตำบลทาปลาดุก, 2557) สิ่งต่างๆ เหล่านี้หากสามารถถอดกระบวนการ ประสบการณ์ และความศรัทธาในการจัดการป่าของชุมชนเป็นแนวปฏิบัติที่ดี ย่อมสามารถพัฒนาชุมชนทาป่าเปา และชุมชนอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันให้เข้มแข็ง พึ่งตนเองได้ ส่งผลให้ฐานรากของประเทศเข้มแข็งตามลำดับการศึกษาครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบริบทและสถานภาพของป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา และเพื่อหาแนวทางเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สถานที่ศึกษา

เก็บข้อมูลในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน มีพื้นที่ป่ารวมทั้งสิ้น 11,000 ไร่ ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่ทา พื้นที่เป็นหุบเขาและภูเขาสูง ชุมชนแบ่งพื้นที่ป่าออกเป็น ป่าอนุรักษ์ 8,000 ไร่ และป่าใช้สอย 3,000 ไร่ ครอบคลุมป่า 2 ประเภท ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง

การคัดเลือกพื้นที่และการวางแปลงตัวอย่าง

วางแปลงทดลองขนาด 100x100 ตารางเมตร (1 เฮคแตร์) ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา จำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (Natural Forest Utilization plot, NFU) และ แปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (Natural Forest Succession plot, NFS) ที่ได้ผ่านการทำไร่มาแล้วกว่า 50 ปี ในแปลงตัวอย่าง แบ่งแปลงย่อย ขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 100 แปลงย่อย เก็บข้อมูลดังนี้

1) ในแปลงย่อยทุกแปลง เก็บข้อมูลต้นไม้ (trees) ทุกชนิด โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (1.30 เมตร) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.0 เซนติเมตร ทำการบันทึกชนิดไม้

2) บันทึกชนิดพรรณไม้พื้นล่าง (ขนาดความสูงไม่เกิน 1.30 เมตร) โดยสุ่มแปลงตัวอย่างขนาด 5x5 ตารางเมตร จำนวน 25 แปลง

3) สุ่มวัดความสูงไม้ยืนต้นในแต่ละแปลงตัวอย่างแยกเป็นความสูงของไม้สัก และไม้ที่ไม่ใช่ไม้สัก (กระยาเลย) ชนิดละ 60 ต้น เพื่อศึกษาลักษณะการเติบโตทางความสูง

2. การเก็บข้อมูล

ศึกษาการจัดการทรัพยากรป่าไม้ของชุมชนทาป่าเปาด้วยวิธีการ ดังนี้

1) ศึกษา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุมชนทาป่าเปา ทั้งเอกสาร รายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และนำผลการวิเคราะห์การวางแปลงตัวอย่างของ แปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (NFU)

และแปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (NFS) นำเสนอในเวทีชุมชนเพื่อหาแนวทางการจัดการ

2) จัดเวทีชาวบ้าน (local voices) โดยการเลือกแบบเจาะจง (criterion-base selection) ประกอบด้วย ผู้ใหญ่บ้าน อดีตผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการป่าชุมชน และปราชญ์ชาวบ้านด้านการอนุรักษ์ป่า ในประเด็นของการจัดการทรัพยากรป่าไม้ของชุมชน กำหนดประเด็นคำถาม และความต้องการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรชุมชน เพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้แสดงความคิดเห็นโต้ตอบ แลกเปลี่ยนทัศนะ และอภิปรายร่วมกัน เพื่อหาข้อสรุปแนวทางเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนร่วมกัน

3) สัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (informal interview) และการสังเกต (observation) โดยวิธีการของ สุภางค์ (2554) โดยการเลือกแบบเจาะจง (criterion-base selection) ประกอบด้วยผู้นำชุมชน คณะกรรมการป่าชุมชน ปราชญ์ชาวบ้านด้านการอนุรักษ์ป่า ในประเด็นการจัดการทรัพยากรป่าไม้ของชุมชนข้อคำถามอาจมีการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ เปิดกว้างและยืดหยุ่น

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูล ความถี่สัมพัทธ์ (%) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%) และ ความเด่นสัมพัทธ์ (%) ของพื้นที่หน้าตัดรวมของลำต้น คำนวณค่าดัชนีความสำคัญ (importance value index, IVI) (Whittaker, 1975)

2) คำนวณค่าดัชนีความหลากชนิด จากดัชนีของ Shannon-Wiener index, (SWI) คำนวณตามวิธีการของ Krebs (1985)

3) วิเคราะห์หาค่าความสูงของต้นไม้ในแปลงศึกษาแต่ละแปลงโดยใช้สมการพยากรณ์ความสูงต้นไม้ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977) โดยนำค่าความสูงต้นไม้ที่ได้ในแต่ละแปลงมาสร้างสมการความสัมพันธ์ในรูปของ hyperbolic

4) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวางแปลงตัวอย่างของแปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (NFU) และแปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (NFS) ผนวกกับข้อมูลทุติยภูมิ การจัดทำเวทีชาวบ้าน และการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ เพื่อหาข้อสรุป และแนวทางเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชน โดยการอธิบายเชิงพรรณนา

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1) วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายชั้นขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก ของในแปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (NFU) แปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (NFS) โดยใช้วิธีการทดสอบ Two-sample Kolmogorov-Smirnov test (Zar, 1999)

ผลและวิจารณ์

1. โครงสร้าง และองค์ประกอบของพรรณพืชป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา

ผลการศึกษาด้านองค์ประกอบของพืชพรรณในป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา พบชนิดพรรณไม้ทั้งหมด 29 วงศ์ (families) 73 สกุล (genera) 91 ชนิด (species) มีความหนาแน่น และพื้นที่หน้าตัดไม้ เท่ากับ 1,367 ต้น/เฮกแตร์ และ 25.318ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยมีวงศ์ที่มีจำนวนชนิดพรรณไม้มากที่สุด คือ วงศ์ถั่ว (Fabaceae) มีจำนวน 11 ชนิด รองลงมาได้แก่วงศ์ มะขามป้อม (Phyllanthaceae) วงศ์เข็ม (Rubiaceae) วงศ์ชบา (Malvaceae) และวงศ์แค (Bignoniaceae) มีจำนวน 7, 7, 6 และ 5ชนิดตามลำดับ เมื่อพิจารณาพื้นที่ป่าตามการใช้ประโยชน์ของชุมชน มีรายละเอียดดังนี้

1) แปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (NFU) พบชนิดพรรณไม้จำนวน 22 วงศ์ (families) 45 สกุล (genera) 57 ชนิด (species) มีความหนาแน่น และพื้นที่หน้าตัดไม้ เท่ากับ 1,330 ต้น/เฮกแตร์ และ 25.125 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยมีวงศ์ที่มีจำนวนชนิดพรรณไม้มากที่สุด คือวงศ์ถั่ว (Fabaceae) มีจำนวน 11 ชนิด รองลงมาได้แก่วงศ์เข็ม (Rubiaceae) วงศ์สัก (Lamiaceae) วงศ์มะขามป้อม (Phyllanthaceae) และวงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) มีจำนวน 6, 4, 4 และ 3 ชนิด ตามลำดับ พันธุ์ไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ(IVI, %) 5 ชนิดแรก ได้แก่ รัง (*Shorea siamensis*) (43.98%) รองลงมาคือ สัก (*Tectona grandis*) ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) แดง (*Xylia xylocarpa*) และมะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum*) มีค่าเท่ากับ 42.53, 25.53, 21.94,20.15 และ 19.95เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ตาม Shannon-Weiner เท่ากับ 3.04

2) แปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (NFS) พบชนิดพรรณไม้จำนวน 24 วงศ์ (families) 54 สกุล (genera) 66 ชนิด (species) มีความหนาแน่น และพื้นที่หน้าตัดไม้ เท่ากับ 1,404 ต้น/เฮกแตร์ และ 25.511

ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยมีวงศ์ที่มีจำนวนชนิดพรรณไม้มากที่สุด คือวงศ์ถั่ว (Fabaceae) มีจำนวน 11 ชนิด รองลงมาได้แก่ วงศ์ชบา (Malvaceae) วงศ์มะขามป้อม (Phyllanthaceae) วงศ์แค (Bignoniaceae) และวงศ์สมอ (Combretaceae) มีจำนวน 5, 5, 4 และ 4 ชนิดตามลำดับ พันธุ์ไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ(IVI, %) 5 ชนิดแรก ได้แก่ มะแฟน (*Protium serratum*) (44.20%) รองลงมาคือ ตะเคียนหนู (*Anogeissus acuminata*) ตะแบกเกรียบ (*Lagerstroemia cochinchinensis*) เสลาดำ (*L. venusta*) และมะกายคัด (*Mallotus philippensis*) มีค่าเท่ากับ 24.14, 19.57, 19.48 และ 18.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ตาม Shannon-Weiner เท่ากับ 3.31

ด้านองค์ประกอบของพรรณพืชแปลง NFS พบจำนวนวงศ์ สกุล ชนิด และค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์มากกว่า NFU แสดงถึงพัฒนาการการฟื้นตัวของป่าภายหลังการถูกใช้ประโยชน์ในอดีต ซึ่งสอดคล้องกับเส้นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับสูงเพียงอก และความสูงทั้งหมดในรูป Hyperbolic equation ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977) (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1) พบว่า Hmax ของแปลง NFS ของไม้ทุกชนิด ไม้ที่ไม่ใช่ไม้สัก และไม้สัก มีค่าเท่ากับ 42.37 , 33.75 และ 37.56 เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าแปลง NFU ซึ่งมีค่าเท่ากับ 32.53 , 27.11 และ 33.81 เมตร ตามลำดับ เป็นไปตามการแก่งแย่งตามธรรมชาติเนื่องจากในอดีตแปลง NFS เป็นพื้นที่โล่งผ่านการทำการเกษตร ปลูกถั่วลิสง ปลูกอ้อย (ไพบูลย์, 2558) ภายหลังชุมชนตระหนักเรื่องการอนุรักษ์จึงป้องกันพื้นที่ให้กลับมาเป็นป่าเช่นเดิม ต้นไม้จึงแก่งแย่งทั้งธาตุอาหาร แสง และปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ จึงส่งผลให้แปลง NFS มีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูง (เท่ากับ 3.31)และแนวโน้มมีค่า Hmax สูงกว่าแปลง NFUสอดคล้องกับ สกุลเดช (2558) ที่รายงานการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพื้นที่ป่าต้นน้ำแม่แรกภายหลังการฟื้นฟูโดยใช้ไม้สนสามใบ พบว่า ป่าที่กำลังฟื้นตัว (ป่าทดแทนตามธรรมชาติ, NF) มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ และค่าเส้นแนวโน้มความสูงสูงสุด Hmax สูงกว่าป่าธรรมชาติ (NF)

การใช้ประโยชน์จากป่าในรูปเนื้อไม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้ขนาดเล็กมีผลกระทบอย่างยิ่งต่อการทดแทนทางระบบนิเวศป่าไม้ชุมชนบ้านทาป่าเปา ผลการศึกษาแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าแปลงป่า NFU ต้นไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (DBH)น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 เซนติเมตร มีความแตกต่างจากแปลงป่า NFS อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง มีค่าเท่ากับ 0.3882 ($p<0.001$) (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2 (C)) ทั้งนี้สาเหตุเกิดจากชุมชนบ้านทาป่าเปาตัดไม้ขนาดความโตประมาณ 5 เซนติเมตร เช่น กลุ่มไม้ตะแบก เสลา (*Lagerstroemia* spp.) และ กลุ่มไม้ติ้ว (*Cratoxylum* spp.) ใช้สำหรับทำรั้วบ้าน คอกปศุสัตว์ ปลูกพืชผลทางการเกษตร ได้แก่ การปลูกถั่วฝักยาว แตงล้าน เป็นต้น นอกจากนี้ในแปลง NFU ชาวบ้านนำปศุสัตว์เช่น วัว เข้าไปหาอาหารทำให้เหยียบย่ำกล้าไม้ขนาดเล็กจึงส่งผลให้เกิดปัญหาการทดแทนตามธรรมชาติของต้นไม้

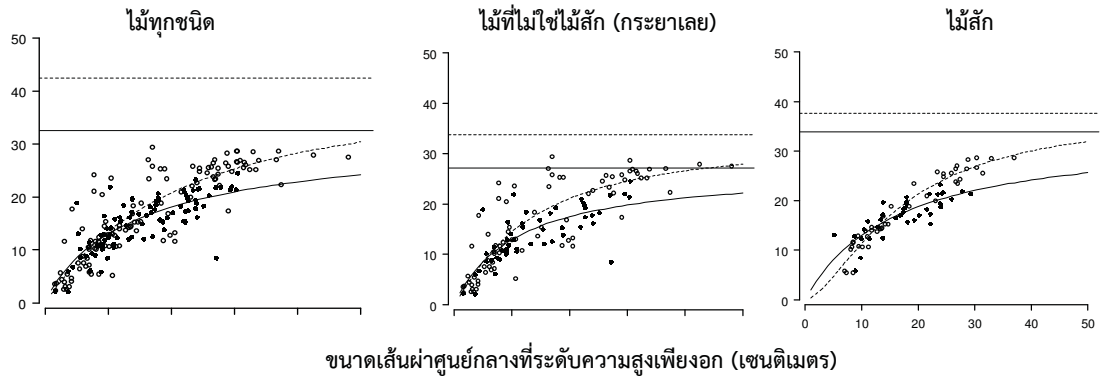
ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์เฉพาะเจาะจงของแต่ละพื้นที่ (a) และ ค่าความสูงสูงสุด (upper limit) (H*) ที่ได้จากการประมาณโดยใช้สมการรูป Hyperbolic equation (H=1/[(1/aD)+(1/H*)] ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977)

ประเภท	แปลง	a	h	Hmax (H*)	r-squared
ไม้ทุกชนิด	NFU	2.6831	0.9087	32.53	0.6352
	NFS	1.7460	1.0530	42.37	0.7764
ไม่ใช่ไม้สัก	NFU	2.5275	0.9905	27.11	0.5963
(กระยาเลย)	NFS	1.7840	1.1520	33.75	0.7352
ไม้สัก	NFU	2.1160	-	33.81	0.6423
	NFS	0.4095	1.5988	37.56	0.9467

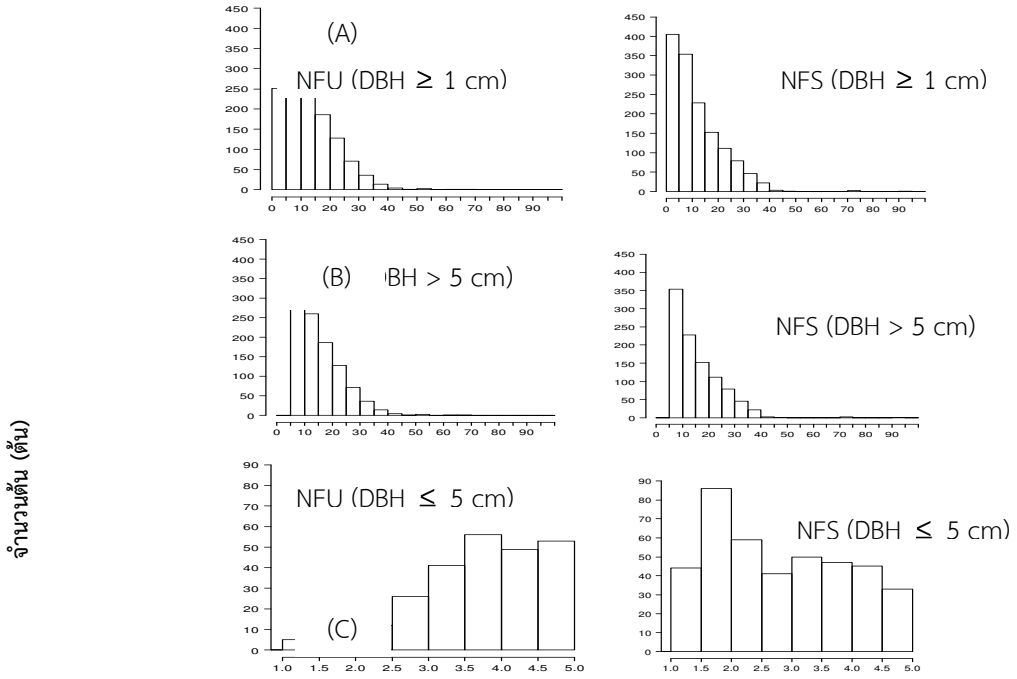
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะการกระจายของชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (DBH) ระหว่างแปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (NFU) แปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (NFS) โดยวิธี Two-sample Kolmogorov-Smirnov test

แปลง / DBH		NFU				
		≥ 1 cm.	≤ 5 cm.	> 5.0 cm.	≥ 10 cm.	≥ 20 cm.
NFS	≥ 1 cm.	0.1379***	-	-	-	-
	≤ 5 cm.	-	0.3882***	-	-	-
	> 5 cm.	-	-	0.0345ns	-	-
	≥ 10 cm.	-	-	-	0.0553ns	-
	≥ 20 cm.	-	-	-	-	0.0815ns

หมายเหตุ (* P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001; ns= Non Significantly difference)



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (เซนติเมตร) และความสูงทั้งหมด (เมตร) ของไม้ทุกชนิดไม้ที่ไม่ใช่ไม้สัก (กระยาเลย) และไม้สัก ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอกตั้งแต่ 1.0 เซนติเมตร และเส้นแนวโน้ม ในแปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (เส้นทึบ: NFU) แปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (เส้นประ:NFS) จากการประมาณโดยใช้สมการรูป Hyperbolic equation (H=1/[(1/aD)+(1/H*)] ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (เซนติเมตร) และ ต้นไม้ทั้งหมด (จำนวนต้น) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอกตั้งแต่ 1.0 เซนติเมตร (A) มากกว่า 5 เซนติเมตร (B) และน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 เซนติเมตร (C) ของแปลงป่าธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์ (NFU) และแปลงป่าทดแทนตามธรรมชาติ (NFS)

2.แนวทางเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา

จากการจัดเวทีชุมชนร่วมกับชาวบ้าน สามารถจำแนกแนวทางการเสริมความเข้มแข็งได้ 3 แนวทาง ได้แก่

แนวทางที่ 1 การเสริมความเข้มแข็งการจัดการป่าชุมชนโดยการถ่ายทอดความภูมิใจของคนในชุมชนในการอนุรักษ์ป่า และการสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภายนอกชุมชน ชุมชนทาป่าเปา ก่อตั้งเมื่อประมาณ 200 ปีที่ผ่านมาจากการแยกตัวจากหมู่บ้านทาปลาดุก มีเชื้อสายไตลื้อหรือไตยอง มีภาษาพูดที่เป็นเอกลักษณ์คือ ภาษาไตลื้อ บ้านเรือนตั้งอยู่ริมน้ำแม่ทาและลำห้วยทรายขาวหลวง มีต้นไม้เรียกชื่อตามท้องถิ่นว่า “ต้นเปา” (ไม้รัง) จำนวนมาก ชุมชนจึงตั้งชื่อหมู่บ้านว่า “บ้านทาป่าเปา” มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติอย่างมาก

ชุมชนมีความคิดเห็นร่วมกันว่าแนวทางสร้างความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนบ้านทาป่าเปาจะต้องประกอบไปด้วย (1) ต้องมีการถ่ายทอดประสบการณ์ที่บรรพบุรุษสร้างสมเรื่องการปกปักรักษาป่าชุมชนบ้านทาป่าเปาให้กับกลุ่มเยาวชน (2) คณะกรรมการจัดการป่าชุมชนต้องคัดเลือกจากผู้ที่มีใจรักและเสียสละอย่างแท้จริง (3) นำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ (4) สร้างจิตสำนึกของคนในชุมชนให้คิดว่าป่าไม้เปรียบเสมือนสมบัติของตน (5) ใช้พลังความเชื่อดั้งเดิมและศาสนพิธีในพุทธศาสนามาประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์ และ (6) ชุมชนต้องสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน

แนวทางที่ 2การเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา โดยการปรับปรุง แก้ไขเพิ่มเติม กฎระเบียบการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชน ชุมชนมีการใช้กฎระเบียบป่าชุมชนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 ประกอบด้วย

ข้อ 1 ห้ามตัดไม้ทำลายป่า ฝ่าฝืน จับได้ปรับนิ้วละ 500 บาท

ข้อ 2 ห้ามล่าสัตว์ จับได้ ปรับโดยชั่งสัตว์กิโลกรัมละ 200 บาท

ข้อ 3 ห้ามบุกรุกป่า จับได้ปรับตามเนื้อที่ตารางเมตรละ 500 บาท

ข้อ 4 ห้ามคนนอกพื้นที่เข้ามาตัดไม้ทำลายป่าครั้งแรกจับได้ว่ากล่าวตักเตือน ครั้งต่อไปจับส่งเจ้าหน้าที่ดำเนินคดี

ข้อ 5 ห้ามจุดไฟเผาป่า เพื่อล่าสัตว์โดยเด็ดขาด

ชุมชนเห็นควรให้เพิ่มกฎระเบียบด้านการเก็บสมุนไพรเป็นข้อที่ 6 คือ “ห้ามคนภายนอกเข้ามาเก็บสมุนไพรในชุมชนโดยเด็ดขาด ถ้าจับได้ให้ปรับ 5 เท่าของราคาสมุนไพรในตลาด” และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้แก่

(1) ควรมีการสำรวจสภาพป่าและชนิดพันธุ์ไม้ทุกๆ 5 ปี เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุง แก้ไข การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของชุมชน

(2) มีความร่วมมือกับภาครัฐและเอกชน เพื่อแสวงหาแนวทางส่งเสริมเยาวชนในชุมชนให้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้

(3) การมีข้อกำหนดที่ชัดเจนในการห้ามล่าสัตว์โดยมีบทลงโทษที่สูงขึ้น

(4) ส่งเสริมอาชีพ เพื่อลดการบุกรุกทำลายป่า

(5) มีระบบส่งเสริมขวัญ กำลังใจ ให้คณะกรรมการป่าชุมชนในรูปสวัสดิการ และประกาศเกียรติคุณ

(6) ชุมชนร่วมกันสอดส่องดูแล ป้องกัน มิให้คนนอกชุมชนมาลักลอบตัดไม้และล่าสัตว์

(7)ให้ความรู้ สนับสนุน ส่งเสริมให้คนในชุมชนประพฤติปฏิบัติตนตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แนวทางที่ 3การเสริมความเข้มแข็งจากฐานทรัพยากร ผลจากข้อมูลแปลงตัวอย่างจำนวน 2 แปลง ได้แก่ NFU และNFSสรุปการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้จากเวทีชุมชนออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1) พืชอาหาร 2) ไม้ฟืน ไม้โครงสร้าง ไม้ใช้สอย 3) พืชอาหารสัตว์ 4) พืชสมุนไพร 5) พืชอื่นๆ และ 6) สัตว์ป่า ดังนี้

3.1) พืชอาหาร กลุ่มพืชกินใบ ได้แก่ แค ลิ้นแลน สลิด มะเม่า เม่าสาย มะกอกป่า งิ้วป่า กลุ่มพืชกินหัว ได้แก่ ขิง ข่า หัวละแอ่น กระเจียว กระทือ เปราะป่ากลอย กลุ่มพืชกินยอด ได้แก่ ผักกูด เฟิน และหน่อไม้ และกลุ่มพืชกินผล ได้แก่ ตะคร้อ มะแฟน นมวัว มะกอกป่า มะขามป้อม สมอไทย มะม่วงป่า มะไฟป่า รวมถึง บุก และบอนเป็นต้น

3.2) ไม้ฟืน ไม้โครงสร้าง ไม้ใช้สอย ได้แก่ ไม้แดง ไม้สัก ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะหาด ไม้โมกมัน ไม้ตะแบกเกรียบ ไม้มะแฟน ไม้มะเกิ้ม และไม้เหมือดโลด แยกเป็นไม้สำหรับทำฟืนได้แก่ ไม้รัก ไม้ติ้วขน ไม้ติ้วแดง ไม้สำหรับใช้สอย ส่วนใหญ่ใช้สำหรับค้างพืชผลทางการเกษตร ได้แก่ ไม้ตะแบก ไม้เสลา ไม้รกฟ้า ไม้ติ้ว ไม้ไผ่ ไม้โครงสร้างที่พบได้แก่ ไม้ประดู่ ไม้รัง ตอสัก นำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงสร้างซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้เนื้อแข็ง

3.3) พืชอาหารสัตว์ โดยการนำสัตว์เข้ามาเลี้ยงในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มหญ้าต่างๆ ได้แก่ หญ้ากกทราย หญ้าหวาย หญ้าตีนกา หญ้าไข่เหา สำหรับหญ้าหวายจะพบการเกี่ยวไปให้สัตว์เลี้ยง

3.4) สมุนไพร พบทั้งหมด 40 ชนิด แบ่งออกเป็น 4 ประเภทตามการใช้ประโยชน์คือ 1) การรักษาแผลในปาก เหงือก และปวดฟัน ได้แก่ เปลือกต้นขางหัวหมู เปลือกแคหางค่าง แคทราย ผลมะเกลือ 2) การรักษาแผลภายนอก ห้ามเลือด ฝีเป็นหนอง และแมลงกัดต่อย ได้แก่ ยอดใบอ่อนสาบเสือ ใบกระเจียวขาว เมล็ดมะกล่ำต้น ใบหญ้ายายเภา ใบเปล้าหลวง 3) ต้ม/ดองเหล้าบำรุงกำลัง/ร่างกาย ขับปัสสาวะ แก้เอ็นยืด ขับเลือด ได้แก่ ก้างปลาแดง ก้างปลาขาว เจียวกู่หลาน หญ้าปกตอ เปล้าแพะ เปล้าน้อย เถาเอ็นอ่อน โด่ไม่รู้ล้ม ขิง ข่า หัวละแอ่น ฮ่อสะพายควาย ไม้หีบฮ่อม โดยเฉพาะเจียวกู่หลานเป็นที่รู้จักถึงต่างประเทศมีสรรพคุณแก้โรคเบาหวาน 4) ขับเสมหะ แก้เจ็บคอ ไอ ได้แก่ กลุ่มผลไม้ป่า มะขามป้อม สมอไทย และก้างปลา รากของหนามคนทา แข้งไก่ รากของส้มกบ หัวของตองสาด (คล้า) เอาหัวต้มแก้ไข้ ใบห่ออาหาร

3.5) พืชอื่น ๆ เช่น พืชที่ใช้ในพิธีกรรม ได้แก่ เปล้าหลวง ตะคร้อ เป็นไม้ค้ำใช้ในการสืบชะตา พุทราป่า ใช้กันผี ไผ่บง ใช้ในพิธีสืบชาตา ส้มป่อย หญ้าคา ใบพุทรา ใบหนาด ใช้ประกอบในการทำน้ำมนต์ พืชสำหรับทำสีย้อม ได้แก่ ประดู่ ใช้ส่วนเปลือกให้สีดำ มะเกลือ ใช้ส่วนผลให้สีดำ มะแสดให้สีเหลืองและแดง ปอป่า ปอขาว ปอฟาน ป่าน ใช้ทำเชือก และพืชที่มีพิษ ได้แก่ ยางรัก ทำให้เกิดผื่นคันใช้ในการลงรักปิดทอง ตาตุ่มบก ยางเป็นพิษ หางแพง ใช้เบื่อปลาโดยทุบลงน้ำ

3.6) สัตว์ป่า ได้แก่ กระรอก กระแต กระต่ายป่า เขียด กบอึ่งอ่าง แลน หมูป่า ลิง ไก่ป่า เก้ง

เต่าบก อีเห็น เม่น พังพอน ตุ่น หมาไน(หมาป่า) ปลากั้ง นกยูง นกเขาเป้า นกเขาเขียว นกแก้ว ไก่ฟ้า นกกรงหัวจุก นกหัวขวาน งูสิงห์ งูจงอาง งูเหลือม งูเห่า แย้ กิ้งก่า โดยเฉพาะนกยูงปัจจุบันพบเห็นน้อยลง ชาวบ้านเกรงว่าจะสูญพันธ์และต้องการหาแนวทางในการอนุรักษ์

ขุมชนเสนอแนวทางเสริมความเข้มแข็งของฐานทรัพยากรชุมชน อาทิเช่น การรักษาป่าหรือปลูกป่าโดยวิธีธรรมชาติ ปล่อยให้พันธุ์ไม้ขึ้นเอง ระมัดระวังการเกิดไฟป่า สำรวจสมุนไพรที่มีทั้งหมดในผืนป่าห้วยทรายขาว นำสมุนไพรมาปลูกโดยจัดสรรพื้นที่ป่าเพื่อปลูกสมุนไพรเพื่อนำมาขยายผลทางธุรกิจชุมชน แสวงหาเครือข่ายสมุนไพรกับชุมชนอื่นหรือหน่วยงานอื่น วิจัยสมุนไพรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม นอกจากนั้นชุมชนยังเสนอให้มีการจัดการความรู้เรื่องพืชอาหารป่าและสมุนไพร

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องลักษณะโครงสร้างป่า ความหลากชนิด และการใช้ประโยชน์ ภายใต้การจัดการทรัพยากรชุมชน ของป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน พบพืชพรรณในป่าชุมชนบ้านทาป่าเปา ทั้งหมด 29 วงศ์ (families) 73 สกุล (genera) 91 ชนิด (species) มีความหนาแน่น และพื้นที่หน้าตัดไม้เท่ากับ 1,367 ต้น/เฮกแตร์ และ 25.318 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ เส้นแนวโน้มความสูงทั้งหมดของพรรณไม้ในแปลงในรูป Hyperbolic equation พบว่าแปลง NFS มีค่าสูงกว่า NFU ทั้งนี้อาจเนื่องจากชนิดพันธุ์ไม้แก่งแย่งปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น แสงสว่าง ทำให้ต้นไม้เติบโตด้านความสูงมาก ประกอบกับแปลง NFU มีการใช้ประโยชน์ไม้ขนาดเล็ก เพื่อใช้ทางการเกษตร และ ปล่อยปศุสัตว์เข้าไปหากิน เยียบย่ำกล้าไม้ จึงทำให้ ต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 เซนติเมตร มีความแตกต่างจากแปลงป่า NFS อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (p<0.001)

แนวทางเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนบ้านทาป่าเปาจำแนกได้ 3 แนวทาง ได้แก่ **แนวทางที่ 1** การเสริมความเข้มแข็งการจัดการป่าชุมชนโดยการถ่ายทอดความภูมิใจของคนในชุมชนในการอนุรักษ์ป่าและการสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภายนอกชุมชน โดยมีกระบวนการดำเนินงานคือ(1) มีการถ่ายทอดประสบการณ์ที่บรรพบุรุษสร้างสมเรื่องการปกปักรักษาป่าชุมชนบ้านทาป่าเปาให้กับกลุ่มเยาวชน (2)ตั้งคณะกรรมการจัดการป่าชุมชนที่ต้องคัดเลือกจากผู้ที่มีใจรักและเสียสละอย่างแท้จริง (3) นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ (4) สร้างจิตสำนึกของคนในชุมชนให้คิดว่าป่าไม้เปรียบเสมือนสมบัติของตน (5) ใช้พลังความเชื่อดั้งเดิมและศาสนพิธีในพุทธศาสนามาประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์ และ (6) ชุมชนต้องสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน**แนวทางที่ 2** การเสริมความเข้มแข็งในการจัดการป่าชุมชนบ้านทาป่าเปาโดยการปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม กฎระเบียบการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชน และ **แนวทางที่ 3**การเสริมความเข้มแข็งจากฐานทรัพยากรด้วยการรักษาป่าหรือปลูกป่าโดยวิธีธรรมชาติ ปล่อยให้พันธุ์ไม้ขึ้นเอง ระมัดระวังการเกิดไฟป่า สำรวจสมุนไพรที่มีทั้งหมดในผืนป่าห้วยทรายขาว นำสมุนไพรมาปลูกโดยจัดสรรพื้นที่ป่าเพื่อปลูกสมุนไพรเพื่อนำมาขยายผลทางธุรกิจชุมชน และแสวงหาเครือข่ายสมุนไพรกับชุมชนอื่นหรือหน่วยงานอื่น เพื่อวิจัยคุณสมบัติของสมุนไพรเพื่อสร้างมูลค่าให้กับชุมชน นอกจากนั้นชุมชนยังเสนอให้มีการจัดการความรู้เรื่องพืชอาหารป่าและสมุนไพร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ใหญ่บ้านบ้านทาป่าเปา และคุณไพบูลย์ จำหงษ์ อดีตผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการป่าชุมชนและชาวบ้านบ้านทาป่าเปา ที่ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนามและการจัดเวทีชุมชน รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง อาจารย์ ดร.วิชญ์ภาส สังพาลี อาจารย์สุธีระ เหิมฮึก และคุณวิสูตร แดงบุตร ที่คอยชี้แนะแนวทางและสร้างพลังในการเก็บข้อมูลจนสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. 2551. **การประกวดป่าประเภทชุมชน.**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา http://pttinternet.pttplc.com/greenglobe/2545/community-02.html(15 กันยายน 2557).

ถาวร ทอดความภูมิใจของคนในชุมชนในการอนุรักษ์ป่าจักรพงษ์ พวงงามชื่น และคณะ, 2556.**การพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชน: กรณีศึกษา บ้านทาป่าเปา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน.** วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีที่ 36 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2556. หน้า 219.

ดอกรัก มารอดและอุทิศ กุฎอินทร์. 2552.**นิเวศวิทยาป่าไม้.** โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 531 หน้า.

เทศบาลตำบลทาปลาดุก. 2556.**บ้านทาป่าเปา ตำบลทาปลาดุก อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน.** เอกสารโครงการฟื้นฟูวิถีชีวิตพึ่งพาตนเองของคนทาปลาดุก โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนและเทศบาลตำบลทาปลาดุกผ่านการจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (สกว.).

_____. 2557. **ประวัติหมู่บ้านทาป่าเปา.**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.tapladuk.go.th/index.php (11 พฤศจิกายน 2557).

ไพบูลย์ จำหงษ์. 2558. **ประวัติหมู่บ้านทาป่าเปาและการจัดการป่าชุมชนห้วยทรายขาว.** (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์).

รัตนะ บัวสนธ์. 2551. **วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คำสมัย. หน้า 112-113.

สกุลเดช นันตา และคณะ. 2558. การเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของพื้นที่ป่าต้นน้ำแม่แรกที่ได้รับการฟื้นฟูโดยใช้ไม้สนสามใบ**.** *ใน***การประชุมวิชาการ “หนึ่งทศวรรษการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน ตามรอยพ่อเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี**.** 21 มกราคม 2558 ณ เชียงใหม่ ฮอลล์ ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา เชียงใหม่แอร์พอร์ต.

สุภางค์ จันทวานิช. 2554. **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสน่ห์ จามริก และคณะ. 2536. **ป่าชุมชนในประเทศไทย: แนวทางการพัฒนา เล่ม 1 ป่าฝนเขตร้อนกับการพัฒนา ภาพรวมของป่าชุมชนในประเทศไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา**.** ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 175-186.

Chadon, R. L. 2003. **Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances**. Plant Ecology, Evolution and Systematics 6: 51-71.

Denevan, W.M. (ed). 1976. **The natives Poupulation of the American in 1942**. University of Wisconsin Press, Madison, WI.

Dhanmanonda, P. 1988. **Gap regeneration in a dry dipterocarp forest at Sakaerat.** Ph D Thesis. Kyoto Univ. Japan.

Fairhead, J & Leach, M. 1998. **Reframing Deforestation. Global Analysis and Local Realities: Studies in West Africa**. Routledge, London.

ITTO 2002. **ITTO Guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forest**. ITTO Policy Development Series No. 13.

Kent, M. 2012. **Vegetation Description and Analysis A Practical Approach**. University of Plymouth, England. 414 pp.

Krebs, C.J. 1985. **Ecology: Experimental Analysis of Distribution and Abundane.** 3 rd ed, Harper & Row, Publisher, New York.

Ogawa H, Kira T. 1977. **Methods of estimating forest biomass.** Pp. 15-25, 35-36 in Shidei T, Kira T (eds.). Primary productivity of Japanese forests. Productivity of terrestrial communities. University of Tokyo Press, Tokyo.

Sahunalu, P. and P. Dhanmanonda. 1995. **Structure and dynamics of dry depeterocarp forest, Sakaerat, northeastern Thailand. Vegetation Science in Forestry.** 456-494.

Sanford, R.L., Saldarriaga, J., Clark, K.E., Uhl, C & Herrera, R. 1985**. Amazon rain forest fires**. Science 277: 53-55.

Whitmore, T.C. & Burslem D.F.R.P. 1998. **Major disturbances in tropical rainforests. Dynamics of Tropical Communities**(eds. DM Newberry, HHT Prins & ND Brown), pp.549-565. Blackwell Science, Oxford.

Whittaker, R.H.1975.**Communities and Ecosystem, second eds.**McMil Publicaion, New York**.**

Zar, J.H. 1999. **Biostatistical Analysis.** 4th ed. Prentice-Hall, Inc., Simon & Schuster/A Viacom Company. New Jersey. USA. 929 p.

การพัฒนาเครือข่ายศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเกี่ยวกับการผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจชุมชนในจังหวัดนครสวรรค์

Development of network communication for the Learning Center of pak-wan pa (*Melientha suavis*) production for the local economy in Nakhon Sawan Province.

สุภาวรรณ วงค์คำจันทร์*

[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
*Corresponding-author: Email:vsuphawan@gmail.com

บทคัดย่อ: การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครือข่ายศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเกี่ยวกับการผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจชุมชนในจังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธีการวิจัยแบบผสมผสานในพื้นที่ 3 ตำบล คือ ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง, ตำบลแม่เปิน อำเภอแม่เปิน และตำบลวังซ่าน อำเภอแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม สนทนากลุ่ม สัมภาษณ์เชิงลึก จากการเลือกตัวแทนด้วยวิธีการเจาะจง จำนวน 80 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เริ่มดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2557- ตุลาคม 2558

ผลการศึกษาพบว่า มีกระบวนการพัฒนาเครือข่าย 6 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างทีมและสร้างความเข้าใจให้ตรงกัน 2) ออกแบบและสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน 3) วิเคราะห์ศักยภาพของกลุ่มและเครือข่าย 4) จัดทำแผนพัฒนาเครือข่าย 5) การประชาพิจารณ์แผนพัฒนาเครือข่าย และ 6) ปฏิบัติตามแผนและมีการสร้างชุดการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วย แผนบทเรียน แผนการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เรียนเพื่อรู้ 2) เรียนเพื่อทำเป็น 3) เรียนเพื่ออยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างมีความสุข และ 4) เรียนเพื่อพัฒนาตนได้ตามศักยภาพที่มีอยู่ โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ผ่านชุดการเรียนรู้ และผลจากการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนัก มีแรงบันดาลใจ และเปลี่ยนกระบวนทัศน์ นอกจากนี้ยังมีการบูรณาการความรู้ท้องถิ่นและความรู้สมัยใหม่ ทำให้สามารถยืนหยัดได้ ในกระแสโลกาภิวัฒน์ ซึ่งการเรียนรู้เรื่องการผลิตผักหวานป่านำไปสู่การสร้างความหลากหลายทางชีวภาพ มีอาหารพอเพียง ลดภาวะหนี้สิน เพิ่มรายได้ครัวเรือน 30,500 บาท/ไร่/ปี และมีการสร้างเครือข่ายต่อเนื่อง

คำสำคัญ: การพัฒนาเครือข่าย ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน การผลิตผักหวานป่า เศรษฐกิจชุมชน ผลิตผลป่าไม้รอง

Abstract: The research aimedto develop the community network development forThai vegetable production, Pak-wan Pa (*Melientha suavis*) to the local economy in Nakhon Sawan Province using mixed method research. Three sub-districts were selected, Nong-pring in Muang District, Mae-pern in Mae-pern District and Wang-san in Mae-wong District. Participatory action research (PAR) was used for the specific target group samples, 80 people, who participant in sub-district learning center. The data were collected by participant observations, focus group discussions, and in-depth interviews during October 2014 to October 2015. Data were analyzed by frequency and content analysis.

The results revealed that there were 6 steps of learning network development processes as follows; step 1 established a research team with same understanding, step 2 designing action plans and learning processes, step 3 analysis of group and network potential, step 4 created a network development plan, step 5 public hearing on management plan, and step 6take action based on sustained management plan. The construction of the learning packages arelesson plan, learning plan and learning processes. The learning process has 4 steps: 1) learning knowledge 2) learning to do 3) learning with others and 4) learning to be active. Then, the participations of the network committee will create the decision-making processes, developed knowledge and skills, awareness and inspiration. The integration of local knowledge with new

knowledge could stand against globalization streams. The final strengthening of the network, better living standards is followedby increasing household income 30,500 Baht/rai/year.

Keywords: development networks, community learning,*Melientha suavis* production center, local economy,minor forest product

บทนำ

ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เป็นหน่วยจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับประชาชน ในชุมชน เป็นสถานที่ที่เสริมสร้างโอกาสในการเรียนรู้ถ่ายทอด แลกเปลี่ยนประสบการณ์ วิทยาการ ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนที่ตกทอดมาจากรุ่นปู่ย่าตายาย โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ในวิถีชีวิตของคนในชุมชน ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ และมุ่งการพัฒนาแบบพึ่งตนเอง

แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัฒน์ สภาพปัญหาสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น การแก้ปัญหาแบบเดิม ๆ ไม่สามารถทำได้ จำเป็นต้องอาศัยความรวดเร็ว มีระดับได้มาตรฐาน และมีความเป็นมืออาชีพ จึงต้องอาศัยกระบวนการทำงานในรูปของเครือข่ายเนื่องจากมีผลดีหลายประการ เช่น ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ การแก้ปัญหา เกิดการจัดการทรัพยากรในท้องถิ่น เกิดพลังแก่ชุมชน ดังนั้นการสร้างเครือข่ายจึงเป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดผลกระทบในวงกว้างทั้งระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับชาติ เพราะเป็นการทำงานที่สานพลังของผู้มีส่วนได้เสีย ทั้งภาครัฐ เอกชน และชุมชน ซึ่งกิจกรรมของเครือข่ายได้แก่ การทำข้อมูล การวิเคราะห์ การแบ่งปันข้อมูล การวางแผน และการดำเนินงานร่วมกันตามแผน (พัชรินทร์, 2556)

ปัจจุบันประชากรเพิ่มมากขึ้นแต่ทรัพยากรกลับลดลงในทิศทางที่สวนกัน ผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) นับว่าเป็นพืชผักพื้นบ้านที่คนไทยส่วนใหญ่รู้จักและนิยมบริโภคกัน ตามฤดูกาล ช่วงเดือนมีนาคม - เดือนพฤษภาคม โดยเก็บจากป่าธรรมชาติ ขณะที่วิธีการเก็บเกี่ยวก็ไม่เหมาะสม ต้นที่มีอายุมาก มีลักษณะสูงใหญ่ให้ผลผลิตมาก เก็บลำบากมักถูกตัดโค่นลงให้เก็บได้ง่าย และมีการเผาป่าเพื่อกระตุ้นการแตกยอดอ่อนของผักหวานป่า รวมทั้งมีการเก็บทั้งช่อดอกอ่อน ผลดิบและผลสุกด้วย (ระวี, 2549)ส่งผลทำให้ผักหวานป่าในธรรมชาติลดลงอย่างรวดเร็ว หายากมากขึ้น

ในปี 2535 ครอบครัวพ่วงนาค บ้านป่ารังพัฒนา ตำบลหนองปลิง อำเภอเมืองจังหวัดนครสวรรค์ มีต้นผักหวานป่าขนาดใหญ่อยู่ 1 ต้น และได้เก็บเกี่ยวมาบริโภคในครอบครัวตามฤดูกาลไม่ต้องซื้อ ขณะนั้นได้ประกอบอาชีพปลูกมะขามเทศพันธุ์เกษตรขาย ซึ่งเป็นพืชปลูกง่าย ทนแล้งและโตเร็ว ขณะที่ปลูกก็สังเกตว่ามีพื้นที่เหลือระหว่างต้นมะขามเทศ จึงคิดหาพืชอื่นมาปลูกแซมเพื่อหารายได้เสริมขณะรอผลผลิตของมะขามเทศ และได้ตัดสินใจเลือกผักหวานป่า โดยนำเมล็ดผักหวานป่าข้างบ้าน มาเพาะได้ต้นกล้า แล้วนำไปปลูก ทำให้ประสบผลสำเร็จ จากนั้นขยายสู่เครือญาติและเพื่อนบ้าน รวมทั้งสิ้น 70 ไร่ สร้างกำไรเป็นอย่างดี ต่อมาปี 2551 ได้รวมตัวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้ปลูกผักหวานป่าขึ้น เพื่อการบริหารจัดการการผลิต การตั้งราคา การดูแลรักษา และเป็นแหล่งเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง มีสมาชิกจำนวน 25 คน โดยการสนับสนุนส่งเสริมจากสำนักงานเกษตรอำเภอเมืองนครสวรรค์ ในปี 2555 ครอบครัวพ่วงนาคมีรายได้จากการขายต้นกล้า เมล็ด และยอดอ่อนผักหวานป่า จำนวน 500,000 บาท จากผักหวาน 8 ไร่ ซึ่งมีคนและกลุ่มบุคคลที่สนใจมาศึกษาดูงานจำนวนมาก จนเกิดเป็นเครือข่ายขึ้น ในจังหวัดนครสวรรค์ แต่ยังขาดการพัฒนาเครือข่ายอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง รวมทั้งศูนย์เรียนรู้ชุมชนยังขาดแคลนสื่อ อุปกรณ์ ที่เหมาะสม รวมทั้งขาดการบริหารจัดการศูนย์เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสม

ดังนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้ร่วมมือกับเกษตรอำเภอและเกษตรตำบลในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเครือข่ายศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเกี่ยวกับการผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างกระบวนการพัฒนาเครือข่าย และ2) เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมระหว่างชุมชน

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

คัดเลือกพื้นที่ศึกษาที่มีศูนย์การเรียนรู้การผลิตผักหวานของชุมชน 3 หมู่บ้าน คือ 1) หมู่บ้านป่ารังพัฒนา ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง 2) หมู่บ้านเขาแหลม ตำบลแม่เปิน อำเภอแม่เปิน และ 3) หมู่บ้านธารมะยม ตำบลวังซ่าน อำเภอแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์

2. การเก็บข้อมูล

ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม สนทนากลุ่ม สัมภาษณ์เชิงลึก จากการเลือกตัวแทนด้วยวิธีการเจาะจง ทั้ง 3 ตำบล จำนวน 80 คน เพื่อการถอดบทเรียนโดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความรู้เรื่องการผลิตผักหวานป่าเชิงเศรษฐกิจชุมชน ทั้งในเรื่องของวิธีการขยายพันธุ์ การปลูกการเก็บเกี่ยวยอด การผลิตนอกฤดู การลงทุนและผลตอบแทน การตลาด และปัญหาและอุปสรรค ตลอดจนการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าเริ่มดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2557 – ตุลาคม 2558

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลและวิจารณ์

ผลการพัฒนาเครือข่ายศูนย์การเรียนรู้ชุมชนด้านการผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจชุมชนให้ประสบความสำเร็จ ต้องอาศัยการมีส่วนร่วม ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ 1) การพัฒนาเครือข่าย และ 2) การสร้างชุดการเรียนรู้

กระบวนการพัฒนาเครือข่ายเป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้บุคคลและองค์กรได้แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารรวมทั้งบทเรียนและประสบการณ์กับบุคคลหรือองค์กรที่อยู่นอกหน่วยงานของตนเอง ให้ความร่วมมือและทำงานในลักษณะที่เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับงานของประหยัด (2556) ที่รายงานว่า การพัฒนาเครือข่ายให้ประสบความสำเร็จมีขั้นตอนอยู่ 6 ขั้นตอน คือขั้นตอนที่ 1 การสร้างทีมโดยสมัครใจ และสร้างความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับเรื่องกฎ กติกา ที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอองค์ความรู้เรื่องการผลิตผักหวานป่าการดูแลรักษา การแปรรูปและการตลาด ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ในอดีตต้องใช้วิทยากรนำชมสวนและใช้เวลามาก นอกจากนี้ยังพบปัญหาเรื่องฤดูกาลที่ผักหวานป่าออกดอก ติดผลนั้นไม่ตรงกับช่วงเวลาศึกษาดูงาน จึงเห็นควรผลิตสื่อ เช่น หนังสือคู่มือการผลิตและการตลาดผักหวานป่า วีดีโอ หรือสไลด์ประกอบการบรรยาย ให้ผู้เข้าศึกษาได้เห็นภาพรวมก่อนออกไปศึกษาแปลงปลูกจริง ส่วนผลการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันพบว่ามีความต้องการชุดการการเรียนรู้การผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจชุมชนขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ศักยภาพของกลุ่มและเครือข่าย พบว่า กลุ่มตำบลหนองปลิงมีศักยภาพมากที่สุด มีการปลูกผักหวานป่า จำนวน 70 ไร่ มีสมาชิก 25 คน รองลงมาคือกลุ่มผู้ปลูกผักหวานป่า ตำบลแม่เปิน จำนวน 50 ไร่ มีสมาชิก 20 คน และกลุ่มตำบลวังซ่าน จำนวน 20 ไร่ มีสมาชิก 10 คน และผลการวิเคราะห์ศักยภาพของเครือข่ายพบว่าเครือข่ายผู้ผลิตผักหวานป่าในจังหวัดนครสวรรค์ มีแปลงปลูกรวมกันทั้งสิ้น 140 ไร่ สร้างรายได้เสริมให้คนจำนวน 35 ครัวเรือน มีรายได้ 30,500 บาท/ไร่/ปี สอดคล้องกับการศึกษาของ ระวี (2549) ที่รายงานว่าการเก็บหาผักหวานป่าในป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง ต.ท่าตะเกรียบ จ. ฉะเชิงเทรา สร้างรายได้ถึง 65,000 บาท/ปี รวมทั้งณัฏฐากร และบัณฑิต (2552) รายงานว่า ผลตอบแทนต่อผู้ปลูกผักหวานป่าใน อ.บ้านหมอ จ. สระบุรี จากผักหวานอายุ 8 ปี เนื้อที่ 3 ไร่ มีค่าตอบแทน 100,800 บาท ซึ่งให้ราคาดีกว่าพืชผักพื้นบ้านชนิดอื่น ใช้น้ำน้อย (ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง) และสามารถเก็บเกี่ยวได้ยาวนาน รวมทั้งยังให้ผลตอบแทนทางอ้อมคือช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อีกด้วย ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำแผนพัฒนาเครือข่าย โดยตั้งเป้าที่การผลิตผักหวานป่าปลอดภัยให้ได้มาตรฐาน GAP (Good Agriculture Practice) ขั้นตอนที่ 5 การประชาพิจารณ์แผนพัฒนาเครือข่าย พบว่า ทุกกลุ่มเห็นชอบกับแผนพัฒนาเครือข่ายโดยมีเกษตรอำเภอและเกษตรตำบลเป็นพี่เลี้ยง และมีนักวิชาการจากกรมป่าไม้หรือมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์เป็นวิทยากรกระบวนการ และทำการมอบแผนให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบรรจุเข้าเป็นแผนพัฒนาท้องถิ่นของตำบล และ ขั้นตอนที่ 6 การปฏิบัติตามแผนพบว่า ศูนย์เรียนรู้หนองปลิงเป็นศูนย์ต้นแบบและขยายสู่ที่อื่น ๆ ให้ได้มาตรฐานGAPส่วนรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความคล้ายคลึงกัน คือ ผู้ให้ความรู้ ใช้สื่อประกอบก่อนนำชมแปลงปลูก เรือนเพาะชำและสาธิตการขยายพันธุ์ การทำให้แตกยอดใหม่ให้ดู รวมทั้งมีการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผักหวานป่า และอื่น ๆ ที่ผลิตโดยคนในชุมชน อย่างไรก็ตามบทเรียนที่สำคัญที่สุดคือการปลูกผักหวานป่าต้องมีพืชพี่เลี้ยงที่มี

ลักษณะของทรงพุ่มที่แสงส่องได้รำไร แต่ผักหวานป่ามีจุดอ่อนอยู่ที่ระบบราก ต้องระวังอย่างยิ่งหากกระทบกระเทือนระบบราก จะทำให้การเจริญเติบโตช้าหรือตายได้

การสร้างชุดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียน สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนและเกิดความสุขในการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนคือ 1)แผนบทเรียน (lesson plan) 2) แผนการเรียนรู้ (learning plan) ได้แก่ การจัดหาสื่อ อุปกรณ์ แผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือการจัดการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการเรียนรู้ และ 3) กระบวนการเรียนรู้ (learning process) ผลการศึกษาพบร้อยละของผู้เข้าร่วมทดลองมีวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยเรียนเพื่อพัฒนาตนได้ตามศักยภาพที่มีอยู่ พบมากที่สุด (ร้อยละ 100) รองลงมาคือ เรียนเพื่อรู้ (ร้อยละ 80) และเรียนเพื่อทำเป็น (ร้อยละ 30) ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความตระหนัก มีแรงบันดาลใจ และเปลี่ยนกระบวนทัศน์ สอดคล้องกับ ยุพิน (2557) ที่ได้ทดลองกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ ในจังหวัดอุตรดิตถ์ รวมทั้งมีการบูรณาการความรู้ท้องถิ่นและความรู้สมัยใหม่ทำให้สามารถยืนหยัดได้ ในกระแสโลกาภิวัฒน์ ซึ่งการเรียนรู้เรื่องการผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจชุมชนนำไปสู่การสร้างความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากต้องอาศัยพืชพี่เลี้ยงหลายชนิด เช่น มะขามเทศ สะเดา ลำไย แคบ้าน น้อยหน่า ตะขบฝรั่ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถปลูกแซมกับพืชผักชนิดอื่น ๆ ในสวนได้ เช่น ชะอม มะกรูด ทำให้อาหารพอเพียง ลดการบุกรุกป่าเผาป่าเพื่อเข้าเก็บหาผักหวานป่าและผลผลิตรองป่าไม้อื่น ๆ เสี่ยงต่อการถูกช้างเหยียบตาย และยังช่วยลดภาวะหนี้สิน เพิ่มรายได้ครัวเรือนอย่างสม่ำเสมอ และมีการสร้างเครือข่ายต่อเนื่อง นำไปสู่การแปรรูปผักหวานป่า เพื่อเพิ่มมูลค่า และการท่องเที่ยวเชิงเกษตรที่สอดคล้องกับวิถีชุมชนต่อไป

สรุป

การปลูกผักหวานป่าเชิงเศรษฐกิจชุมชนเป็นหนึ่งทางเลือกของเกษตรกรในยุคปัจจุบันที่โลกกำลังแปรปรวนทางสภาวะอากาศ นับว่าเป็นการนำผลผลิตรองป่าไม้ (minor forest product) มาใช้ประโยชน์เรื่องความมั่นคงอาหาร เป็นทุนทางธรรมชาติที่สามารถเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร และเป็นสื่อนำไปสู่กระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วม เป็นการสร้างกระบวนการพัฒนาเครือข่ายศูนย์เรียนรู้ชุมชนของเกษตรกรเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตได้เป็นอย่างดี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณครอบครัวพ่วงนาคที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ที่ให้งบประมาณสนับสนุนโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และขอขอบคุณ สกอ. ที่สนับสนุนทุนวิจัยโครงการความหลากหลายทางชีวภาพในส่วนค่าตอบแทนผู้ช่วยนักวิจัยและขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ช่วยปรับแก้ไขจนบทความวิจัยนี้ถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ประหยัด มะโนพะเส้า. 2556.กระบวนการพัฒนาครือข่ายการเรียนรู้เพื่อเพิ่มศักยภาพกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปลำไยอบแห้ง จังหวัดลำพูน.**วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่. 5 (3),54-66.**

พัชรินทร์ สรสุนทร. 2556. **แนวคิด ทฤษฎี เทคนิคและการประยุกต์เพื่อการพัฒนาสังคม Concept, Theory and Technique for Social Development Practice.**กรุงเทพฯ; วี. พริ้นท์.

ขนิษฐา กาญจนสินนท์. 2536. **โครงสร้างและการเข้าถึงเครือข่ายเศรษฐกิจนอกระบบในชนบท.** วิทยานิพนธ์พัฒนศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ณัฏฐกร เสมสันทัด และบัณฑิต โพธิ์น้อย. 2552. **ผักหวานป่า.** สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้. 35 หน้า

ยุพิน เถื่อนศรี. 2557. การพัฒนาระบบการจัดการเครือข่ายหน่วยจัดการความรู้และวิจัยชุมชนระดับตำบลเพื่อส่งเสริมเกษตรกรข้าวอินทรีย์ในจังหวัดอุตรดิตถ์. **วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่. 6 (5), 38-50.**

ระวี ถาวร. 2549. **สถานภาพและการติดตามผักหวานป่าเพื่อการจัดการอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาป่าชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง จังหวัดฉะเชิงเทรา.** ในการติดตามระบบนิเวศอย่างมีส่วนร่วม: บทเรียน

ปัจจุบันสู่ทิศทางในอนาคต (Participatory Monitoring and Assessment of Ecosystem: Lessons Learned for Development). ปทุมธานี;บริษัท ดูมายเบส จำกัด.

ภาพที่ 1 ผักหวานป่า(*Melientha suavis*)

ภาพที่ 2การทำให้ผักหวานป่าแตกยอดใหม่

แบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินความสมดุลน้ำพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่างจังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย
Spatial Modelingfor Water Balance Assessment in Lower KwaiYai, Kanchanaburi Province, Thailand

ภัทรายุส พูลฤทธิ์[1*] และสุระ พัฒนเกียรติ[2]
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Corresponding author; E-mail: pattrayut11@hotmail.com

บทคัดย่อ: แบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินความสมดุลน้ำ ดำเนินการศึกษาในพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกสถานการณ์ของทรัพยากรน้ำพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี และประเมินความสมดุลน้ำโดยใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่ซึ่งข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลปริมาณน้ำท่า ข้อมูลการใช้ที่ดิน ข้อมูลชุดดิน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และสมการสมดุลน้ำ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย เท่ากับ 3,841,143.63ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 2,199.80 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณการระเหยรายปี เท่ากับ 5.8 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำในดิน เท่ากับ 7,387.69 ล้านลูกบาศก์เมตร และปริมาณน้ำต้นทุน จากปริมาณน้ำท่าและน้ำในดิน เท่ากับ 9,587.49 ล้านลูกบาศก์เมตร

สรุปผลการศึกษาจากปัจจัยต่าง พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี มีปริมาณน้ำต้นทุนมีมากกว่าความต้องการใช้น้ำทั้งหมด

คำสำคัญ: แบบจำลองเชิงพื้นที่, ความสมดุลน้ำ, ปริมาณน้ำต้นทุน, กาญจนบุรี

Abstract: Spatial modeling for water balance assessment was studied in Lower KwaiYai, Kanchanaburi province, Thailand. The objectives aimed to identify a state of water resource and investigate the water balance using spatial modeling. Rainfall, inflow, land use and soil series were used to analysis based on GIS and remote sensing techniques. The results showed that the average of rainfall is 3,841,143.63 million m^3. The average of evaporation is 5.8 mm. The average of soil water content is 7,387.69million m^3. The water budget is 9,587.49 million m^3. Thus, Lower KwaiYai watershed, Kanchanaburi province has a water budget more than a water use.

Keyword: Spatial modeling, Water balance, Water budget, Kanchanaburi

บทนำ

วัฏจักรน้ำ คือความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำในบรรยากาศ (Atmospheric water) น้ำใต้ดิน (Subsurface inflow) และน้ำผิวดิน (Surface inflow) เริ่มต้นจากน้ำระเหยกลายเป็นไอจากทะเล หรือแม่น้ำ เข้าสู่ชั้นบรรยากาศ เมื่อกระทบความเย็นทำให้เกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำ และตกลงมาบนพื้นโลก ซึ่งเป็นพื้นแผ่นดินหรือแหล่งน้ำที่ต่างๆ ส่วนที่ตกลงมาบนพื้นดินจะถูกพืชดูดนำไปใช้ บางส่วนจะไหลตามผิวดินลงสู่แม่น้ำ เมื่อพืชเกิดการระเหยหรือคายน้ำ กลายเป็นไอกลับสู่ชั้นบรรยากาศบางส่วนที่ซึมลงดินจะถูกเก็บเป็นน้ำใต้ดิน (Subsurface inflow) และน้ำบาดาล บางส่วนจะระเหยกลายเป็นไอกลับสู่รรยากาศอีกครั้งเป็นวัฏจักรที่หมุนเวียนต่อไป

ความสมดุลน้ำ (Water balance) เกิดจากปริมาณน้ำที่ไหลเข้าเท่ากับปริมาณน้ำที่ไหลออกในพื้นที่ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในแหล่งต่างๆ (storage) (ทวีศักดิ์, 2546) ซึ่งการประเมินความสมดุลน้ำเป็นวิธีการแก้ปัญหาทางอุทกวิทยาโดยการใช้ทฤษฎีและเทคนิควิธีการเพื่อหาความสมดุลของทรัพยากรน้ำ และการเปลี่ยนแปลงภายใต้อิทธิพลต่างๆ ที่เกิดจากกิจกรรมมนุษย์ ซึ่งการศึกษาโครงสร้างความสมดุลน้ำของทะเลสาบ แม่น้ำ ลุ่มน้ำ และน้ำใต้ดิน หรือแหล่งน้ำต่างๆที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ เพื่อนำไปสู่การจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความสมดุลน้ำ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ปริมารน้ำท่า การใช้ที่ดิน และชุดดิน (Eric *et al*., 2013)โดยการใช้ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ ซึ่งมีระบบที่สนับสนุนแบบจำลองด้านอุทกวิทยา โดยเครื่องมือมีความสามารถในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ และการจัดการข้อมูลจำนวนมากเพื่ออธิบายกระบวนการทางอุทกวิทยาในระดับที่แตกต่างกัน (I. Portogheset *al*., 2005)

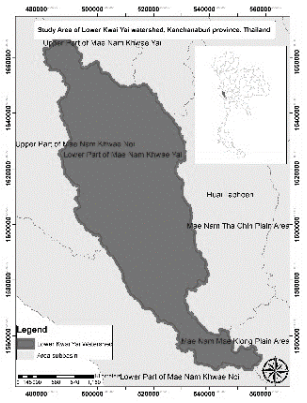
พื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี มีแม่น้ำสายหลักคือ แม่น้ำแควใหญ่ มีความยาวรวม 380 กิโลเมตร ไหลผ่านพื้นที่อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก และพื้นที่ 3 อำเภอในจังหวัดกาญจนบุรี ได้แก่ อำเภอเมืองกาญจนบุรี อำเภอศรีสวัสดิ์ และอำเภอทองผาภูมิ เป็นพื้นที่บริเวณเขตป่าต้นน้ำก่อนที่จะบรรจบกับแม่น้ำแควน้อยเป็นแม่น้ำแม่กลอง (กรมทรัพยากรน้ำ, 2557) พื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีป่าไม้และทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญในด้านการใช้น้ำเพื่อการบริโภค การคมนาคม การเกษตรกรรม การท่องเที่ยว และอุตสาหกรรม แต่ยังพบปัญหาด้านการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเข้าถึงบริการน้ำสะอาด การขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรนอกเขตพื้นที่ชลประทาน และยังพบปัญหาด้านน้ำท่วม ซึ่งเป็นลักษณะน้ำป่าไหลหลากและดินถล่ม ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีปัญหาการบุกรุกป่า การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ปัญหาการถือครองสิทธิที่ดิน และปัญหาด้านการจัดการทรัพยากรน้ำที่ยังไม่ดีพอ และปริมาณน้ำฝนที่ตกในจังหวัดกาญจนบุรี มีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีอยู่ในเกณฑ์น้อย เนื่องจากมีเทือกเขาตะนาวศรีกั้นเขตประเทศไทยไทยกับประเทศเมียนม่าร์เป็นแนวยาวทางด้านตะวันตกของจังหวัด และเทือกเขานี้ได้ปิดกั้นกระสลมจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงฤดูฝน ทำให้กระแสลมจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้อ่อนกำลังเมื่อปะทะเทือกเขานี้ และผ่านเข้ามาในบริเวณจังหวัด ทำให้มีความชุ่มชื้นและไอน้ำน้อยมาก ทำให้บริเวณจังหวัดเกิดสภาพอับฝนโดยมีฝนตกน้อย ปริมาณฝนในจังหวัดกาญจนบุรีจึงมีปริมาณน้อย เพราะอยู่ด้านหลังเขา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกสถานการณ์ของทรัพยากรน้ำพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี และประเมินความสมดุลน้ำโดยใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย มีเนื้อที่ 3,692 ตารางกิโลเมตร (กรมทรัพยากรน้ำ, 2552) ลักษณะทางภูมิประเทศส่วนใหญ่จะเป็นป่า ซึ่งจะมีทั้งป่าดงดิบและป่าโปร่ง มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 19,473 ตารางกิโลเมตร พิกัดทางภูมิศาสตร์ทิศเหนือใต้ UTM 47 P 486139 E, 1668813 N ถึง UTM 47 P 542496 E, 1547369 N ทิศตะวันออกตะวันตก UTM 47 P 558529 E, 1552291 N ถึง UTM 47 P 480424 E, 1662940 N มีเขื่อนอยู่ในบริเวณนี้สองเขื่อน ได้แก่ เขื่อนศรีนครินทร์ สร้างขึ้นบนแม่น้ำแควใหญ่ บริเวณบ้านเจ้าเณร ตำบลท่ากระดาน และเขื่อนท่าทุ่งนา สร้างปิดกั้นลำน้ำแควใหญ่ ตั้งอยู่บริเวณบ้านท่าทุ่งนา ตำบลช่องสะเดา มีแม่น้ำสายหลักคือแม่น้ำแควใหญ่



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา

2. การแปลข้อมูลดาวเทียม

ทำการแปลภาพถ่ายดาวเทียมLandsat 8โดยใช้ระบบสารสนเทศ ดังนี้

2.1 การแปลข้อมูลดาวเทียมด้วยสายตา อาศัยความแตกต่างของสีขนาดแบบพื้นผิว (texture pattern size) และ ที่ตั้ง (location) เพื่อจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน ใช้ข้อมูลจากดาวเทียมในขนาดมาตราส่วนที่ต้องการแล้วแปลภาพเพื่อจำแนกประเภทการใช้ที่ดินด้วยสายตา จากนั้นทำการแปลงข้อมูลโดยการดิจิไตซ์ (digitize) ให้เป็นข้อมูลเชิงเลข

2.2 การแปลข้อมูลดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

แปลข้อมูลดาวเทียมด้วยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้ได้ความละเอียดและความถูกต้องของพื้นที่ศึกษา

2.3 การปรับแก้ภาพ (Image Enhancement)

การปรับแก้ภาพเชิงเรขาคณิต (Geometric Corrections)ปรับแก้ภาพด้วยค่าพิกัดที่อ้างอิงบนผิวโลก โดยทำการปรับแก้ภาพบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี

3. การเก็บข้อมูลภาคสนาม

3.1 ตรวจสอบการใช้ที่ดิน

ทำการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้านการใช้ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี และสำรวจพื้นที่ศึกษาจริง เพื่อตรวจสอบการใช้ที่ดิน และนำไปทำการปรับแก้ข้อมูลอีกครั้ง

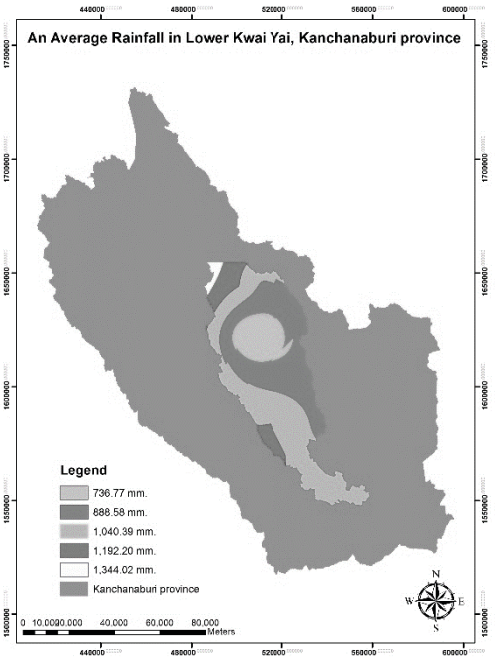
3. การประเมินความสมดุลน้ำ

การประเมินความสมดุลน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลปริมาณน้ำท่า ข้อมูลการใช้ที่ดิน ข้อมูลชุดดิน โดยใช้วิธีการ kriging ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และสมการสมดุลน้ำ ดังสมการต่อไปนี้

$$WB = P + R + ET + SW$$

โดย WB = ความสมดุลน้ำ
P = ปริมาณน้ำฝน
R = ปริมาณน้ำท่า
ET = ปริมาณการระเหย
SW = ปริมาณน้ำในดิน

ผลและวิจารณ์



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำเฉลี่ย 10 ปี (มิลลิเมตร)

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี ในพื้นที่ศึกษา จาก 16 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอเมือง สถานีแหลมใสแหลมโพธิ์ สถานีอำเภอทองผาภูมิ สถานีอำเภอศรีสวัสดิ์ สถานีเหมืองปิล็อก สถานีบ้านลิ่นถิ่น สถานีโรงเรียนบ้านไร่ สถานีโรงเรียนวัดหินดาด สถานีโรงเรียนวิเศษคุณ สถานีบ้านนาสวน สถานีแก่งเรียง สถานีวังมะสัง สถานีหาดพนา สถานีเขื่อนศรีนครินทร์ สถานีอุทยานแห่งชาติเขาสลบ สถานีบ้านเขาเหล็ก พบว่ามีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดเท่ากับ 736.77 มิลลิเมตร และมากที่สุดเท่ากับ 1,344.02 มิลลิเมตรซึ่งจากการเก็บสถิติปริมาณน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา จากสถานีกาญจนบุรี และสถานีทองผาภูมิ พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี เท่ากับ 1,120.5 มิลลิเมตร และ 1,870.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วน

การศึกษาอิทธิพลของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของพงศ์ศักดิ์ และคณะ (2558) พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในจังหวัดกาญจนบุรีเท่ากับ 1,135.6 มิลลิเมตร และมีปริมาณการระเหยเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษา เท่ากับ 5.8 มิลลิเมตร จากการศึกษาปริมาณการระเหยเฉลี่ยของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2549) มีค่าเท่ากับ 1,871.4 มิลลิเมตร

ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 10 ปี ในพื้นที่ศึกษา จาก 7 สถานี ได้แก่ สถานีบ้านทุ่งนานางหรอก สถานีบ้านท่ามะนาว สถานีบ้านวังเย็น สถานีบ้านอังตี้ สถานี้บ้านหินแหลม สถานีบ้านลิ่นถิ่น สถานีบ้านกุ่ยเมือง พบว่ามีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 2,199.80 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยมีปริมาณต่ำสุดเท่ากับ 0.73 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณมากที่สุดเท่ากับ 7,341.21 ล้าน ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจากการศึกษาปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ เท่ากับ 69.2 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณน้ำในดินบริเวณพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 7,387.69 ล้านลูกบาศก์เมตร

ปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่ศึกษาจากการอุปโภค – บริโภครายปี ของประชากรในพื้นที่ศึกษา เท่ากับ 7,547,484.6 ลูกบาศก์เมตร โดยคำนวณจากการใช้น้ำเฉลี่ยคนละ 120 ลิตร/คน/วัน

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำ. ศักยภาพลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำแควใหญ่ตอนล่าง. doi: region.dwr.go.th/wrro7/download/s-09

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2549. โครงการสำรวจ และจัดทำแผนที่น้ำบาดาลในชั้นหินปูนและหินแข็งทั่วประเทศ. doi: http://www.dgr.go.th/isdgr/file/limestone/limesthone_kanchanaburi.pdf

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธ์พืช.ประวัติ ความเป็นมาและสภาพพื้นที่. doi: http://www.dnp.go.th/salakphra/plan/2.pdf

ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์. 2546. **น้ำบาดาล**. ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พงษ์ศักดิ์ ชลธนสวัสดิ์ และคณะ.2549. อิทธิพลของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีต่อผลผลิตอ้อยโรงงานในพื้นที่ภาคกลางเขต 7. การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติ ครั้งที่ 16 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 8. doi: http://www.tsae.asia/2015conf/proceeding/tswe05.pdf

Eric D. White, Zachary M. Easton, Daniel R. Fuka, Amy S. Collick, Matthew McCartney, SeleshiBekele Awulachew&Tammo S. Steenhuis. 2013. A Water Balance-Based Soil and Water Assessment Tool (SWAT) for Improved Performance in the Ethiopian Highlands. **Conference CP 19 Project Workshop Proceedings.**

I. Portoghese, V. Uricchio and M. Vurro. 2005. A GIS tool for hydrogeological water balance evaluation on a regional scale in semi-arid environments. **Computers &Geosciences** 31: 15–27

การประเมินปริมาณน้ำจากพื้นที่ป่าอนุรักษ์ด้วยแบบจำลองInVEST: กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

The Assessment ofWater Yield fromConservation Forest UsingInVESTMODEL : A Case Study at Kang Krung National Park, Surat Thani Province

พรธวัช เฉลิมวงศ์[1]
[1]ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติทางบก จังหวัดสุราษฎร์ธานี
Corresponding author: E-mail; chalermwong_p58@hotmail.com

บทคัดย่อ: การปลดปล่อยน้ำจากพื้นที่ป่าอนุรักษ์สู่พื้นที่รอบข้าง ถือเป็นหนึ่งในนิเวศบริการที่สำคัญ และถือเป็นผลิตผลที่เป็นรูปธรรมจากป่าที่จับต้องและประเมินเป็นมูลค่าหรือต้นทุนทางธรรมชาติได้ การศึกษาปริมาณน้ำของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในครั้งนี้ใช้แบบจำลองInVESTเวอร์ชัน 3.2 แบบจำลองย่อยWater Yield จะกำหนดปัจจัยและรูปแบบของปัจจัยที่ต้องใช้ในการประมวลผลไว้ 8 ปัจจัย ประกอบด้วยปัจจัยในรูปแบบ raster file ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีการคายระเหยอ้างอิงรายปี ความลึกจำกัดของรากปริมาณน้ำที่พืชใช้และประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจัยในรูปแบบ vector file ได้แก่ ขอบเขตลุ่มน้ำหลักและขอบเขตลุ่มน้ำย่อยและปัจจัยในรูปแบบตารางนามสกุล .csv ได้แก่ ตารางชีวกายภาพในส่วนของพื้นที่ศึกษาซึ่งได้แก่ อุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี นั้น เป็นหนึ่งในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ที่อยู่ในกลุ่มป่าคลองแสง-เขาสก ตั้งอยู่ทางเหนือสุดของลุ่มน้ำตาปี และเป็นพื้นที่นำร่องในการทดลองเตรียมข้อมูลเพื่อประมวลผลด้วยแบบจำลองนี้โดยเป้าหมายของโครงการนั้น ต้องการประเมินน้ำของกลุ่มป่าที่ให้น้ำแก่เขื่อนรัชชประภา เพื่อเปรียบเทียบกับสถิติทางชลศาสตร์ของเขื่อน ผลการศึกษาพบว่าอุทยานแห่งชาติแก่งกรุงซึ่งมีขอบเขตพื้นที่ประมาณ 547.068 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ต้นน้ำของ 3 ลุ่มน้ำหลัก ได้แก่ ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก และลุ่มน้ำตาปี คิดเป็นสัดส่วนพื้นที่รับน้ำร้อยละ68.17, 1.57 และ 30.26 ตามลำดับ ให้ปริมาณน้ำรายปีรวม 1,039,267,554.85 ลูกบาศก์เมตร/ปี หรือ 3,039.52 ลูกบาศก์เมตร/ปี/ไร่อย่างไรก็ตามผลการศึกษาในครั้งนี้ยังไม่สามารถเปรียบเทียบความสอดคล้องกับข้อมูลสถิติทางชลศาสตร์ของเขื่อนรัชชประภาได้เนื่องจากยังขาดข้อมูลของพื้นที่รับน้ำในส่วนของป่าอนุรักษ์อื่นๆ ซึ่งอยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล

คำสำคัญ: การประเมินปริมาณน้ำ แบบจำลองInVESTอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง

ABSTRACT: The water retention and release from the conservation forest to the surrounding area is considered one of important ecosystem services and is the tangible product of forest which can assesses the value or natural capital. The assessment of water yield from conservation forest used InVEST model version 3.2, Water Yield deputy model. Determining factor and factor format are 8 factors, composed of raster file factor are the annual rainfall accumulation, the annual evapotranspiration, limited depth of roots, consumptive use and type of land use. Composed of vector file factor are the main watershed boundaries, subwatershed boundaries and the biophysical table which be saved in the csv (comma separated value) file format. Study areas are Kang Krung National Park in Surat Thani, is one of the protected forest area in the Klong Sang - KhaoSok forest complex, located at the northern end of the Mae Nam Tapi basin and as a pilot area for the samples to be processed with this model. The goal of the project is to evaluate the water of upstream forest that be released to Rajjaprabha dam to compare the values with the hydrological statistics of the dam.

The results showed that the Kang Krung National Park has been totally to 547.068 square kilometers. The areas cover some part of the three main basins are Peninsula-East coast , Peninsula-West coast and Mae Nam Tapi basin, the upstream area ratio of 68.17, 1.57 and 30.26, respectively. The total

annual water release were 1,039,267,554.85 cubic meters/year or 3039.52 cubic meters/year/ha. However, results from this study cannot be compared with hydrological statistics of Rajjaprabha dam to determine corresponding because a lack of information of other upstream area which surrounding the dam, situated between data collection.

Keywords: The Assessment of Water Yield**,** InVEST Model, Kang Krung National Park

บทนำ

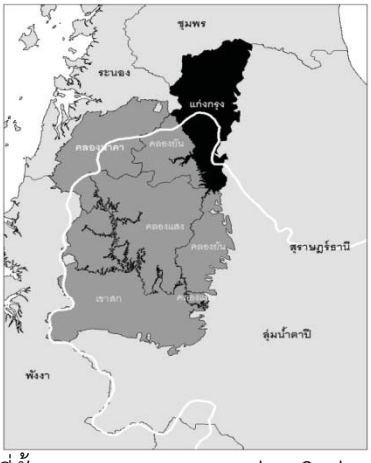
นิเวศบริการประการหนึ่งของระบบนิเวศป่าไม้ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อยู่นอกระบบนิเวศคือความสามารถในการกักเก็บและปลดปล่อยน้ำ ซึ่งถือเป็นขั้นตอนกระบวนการหนึ่งที่สำคัญของวัฏจักรน้ำ(hydrological cycle) ในโลก วัฏจักรน้ำในระบบนิเวศสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ วัฏจักรน้ำที่ไม่ผ่านกระบวนการในสิ่งมีชีวิตซึ่งจะมีวงรอบของวัฏจักรสั้น และวัฏจักรน้ำที่ผ่านกระบวนการในสิ่งมีชีวิตซึ่งจะมีวงรอบของวัฏจักรยาว เช่น ผ่านกระบวนการคายน้ำของพืช(transpiration) การขับถ่ายของสัตว์(excresion) หรือการหายใจของสิ่งมีชีวิต (respiration) โดยวัฏจักรน้ำในระบบนิเวศป่าไม้จะพบได้ทั้ง 2 แบบ กระบวนการที่สำคัญของวัฏจักรน้ำในระบบนิเวศป่าไม้ ได้แก่1)การคายระเหยเป็นไอ (evaportranspiration) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำที่อยู่บนพื้นผิวโลกไปสู่ชั้นบรรยากาศที่เกิดจากการระเหยเป็นไอโดยตรง(evaporation) และการคายน้ำ(transpiration) ของพืช 2)หยาดน้ำฟ้า (precipitation)เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำในชั้นบรรยากาศสู่พื้นผิวโลกจากไอกลายเป็นน้ำโดยการกลั่นตัว(condensation)ในรูปแบบของฝน ลูกเห็บ หรือหิมะ 3)การซึมลงดิน(infiltration)เป็นกระบวนการที่น้ำที่ตกลงสู่ผิวดินซึมผ่านผิวดินและแพร่ลงไปในดินตามแรงดึงน้ำ(pressure force)จนดินอิ่มตัว และจะไหลลึกลงไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก(gravity force) 4)การเกิดน้ำท่า(runnoff) เป็นกระบวนการที่น้ำที่ตกลงสู่ผิวดินแล้วไม่สามารถถูกกักเก็บไว้ในดินได้ด้วยปัจจัยบางอย่าง เกิดการไหลไปยังจุดรวมน้ำต่างๆเป็นแหล่งที่มาของน้ำที่ถูกนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ มี 3 รูปแบบ ได้แก่ น้ำบนผิวดิน (surface runoff) น้ำใต้ผิวดิน(subsurface flow) และน้ำใต้ดิน(groundwater flow)

กระบวนการที่สำคัญทั้ง 4 ประการดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าระบบนิเวศป่าไม้มีส่วนช่วยให้วัฏจักรน้ำมีความสมดุล เอื้อประโยชน์ต่อกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ โดยจะพบว่าชั้นบรรยากาศเหนือพื้นที่ป่าไม้จะมีความชื้นสูงจากกระบวนการคายระเหย ฝนที่ตกลงในพื้นที่ป่าไม้จะถูกลดแรงปะทะและชะลอเวลาการตกลงสู่ดินโดยชั้นเรือนยอดของต้นไม้ โครงสร้างดินในพื้นที่ป่าไม้มีส่วนผสมของซากพืชซากสัตว์สูงเกิดช่องว่างในดินมาก สามารถดูดซึมน้ำได้ดี อีกทั้งต้นไม้สามารถช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเป็นการช่วยเพิ่มระยะเวลาการซึมลงดินได้มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ลักษณะเดียวกันแต่ไม่มีต้นไม้ปกคลุมน้ำจากพื้นที่ป่าไม้จะค่อยๆถูกปลดปล่อยออกมาไหลรวมกัน จากร่องน้ำเล็กๆสู่ ร่องน้ำใหญ่ สู่ลำห้วย สู่ลำคลองและแม่น้ำ โดยอาจถูกกักเก็บโดยฝาย อ่างเก็บน้ำ หรือเขื่อน ก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเลหรือมหาสมุทรไป

การประเมินปริมาณน้ำท่าส่วนใหญ่มักจะถูกดำเนินการบริเวณตอนล่างของแม่น้ำลำธารที่เป็นแหล่งชุมชนและทางคมนาคมสะดวก ส่วนบริเวณที่เป็นภูเขาต้นน้ำลำธารหรือการคมนาคมไม่สะดวกจะมีข้อมูลน้อย จึงใช้การประเมินจากค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า(runoff coefficient) โดยวิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยกับปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นตัวแปรในการประเมินปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของแต่ละลุ่มน้ำหลัก(ส่วนอุทกวิทยา,2552)ในส่วนที่เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่มีลักษณะเป็นลำน้ำย่อยเล็กๆ มากมายนั้น การติดตั้งอุปกรณ์และดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินปริมาณน้ำท่าให้ครอบคลุมพื้นที่ต้นน้ำที่ไหลในทุกลำธารนั้นจำเป็นต้องใช้งบประมาณและกำลังคนจำนวนมากซึ่งเป็นไปได้ยากมาก กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยส่วนวิจัยต้นน้ำ(2554) จึงได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ประเมินค่าน้ำท่าที่ไหลในลำธารจากลุ่มน้ำพื้นที่เป้าหมายที่ไม่มีอุปกรณ์ในการเก็บวัดข้อมูลน้ำท่าขึ้นมา โดยประยุกต์ใช้วิธีการของ SCS-CN Methodology แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาลักษณะการ

ทำงานของแบบจำลองดังกล่าวนี้ จะประเมินค่าน้ำท่าที่ไหลในลำธารของลุ่มน้ำเป้าหมายเป็นรายวัน โดยอาศัยการนำเข้าข้อมูล ปริมาณน้ำฝนรายวันของพื้นที่ลุ่มน้ำเป้าหมาย ปริมาณน้ำท่ารายวันของพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง และสัดส่วนของค่า CN หรือค่า runoff curve number (ผลรวมของค่าคะแนนปัจจัยพื้นที่ต้นน้ำที่มีบทบาทต่อการให้น้ำท่าไหลในลำธาร) ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำเป้าหมาย กับพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง

ส่วนในการศึกษาปริมาณน้ำท่าของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ครั้งนี้ใช้โมเดล InVEST (Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs)เวอร์ชัน 3.2 ซึ่งเป็นโปรแกรม stand alone แตกต่างจากเวอร์ชันแรกๆที่เป็น tool box ในโปรแกรม ArcGISโดยตัวโมเดล InVESTโมเดลย่อย Water Yield จะกำหนดปัจจัยที่ต้องใช้ในการประมวลผลไว้ 8 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี(precipitation) อัตราการคายระเหยเฉลี่ยรายปี(reference evapotranspiration) ความลึกจำกัดของราก(depth to root restricting)ปริมาณน้ำที่พืชใช้(plant available water fraction) ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน(landuse) ขอบเขตลุ่มน้ำหลัก(watershed) ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย(sub-watershed) และตารางชีวกายภาพ(biophysical table)ในส่วนของพื้นที่ศึกษาซึ่งได้แก่ อุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี นั้น เป็นหนึ่งในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ที่อยู่ในกลุ่มป่าคลองแสง-เขาสก ตั้งอยู่ทางเหนือสุดของลุ่มน้ำตาปี และเป็นพื้นที่นำร่องในการทดลองประมวลผลด้วยโมเดล InVEST โดยเป้าหมายของโครงการนั้น ต้องการประเมินน้ำท่าของกลุ่มป่าที่ให้น้ำแก่เขื่อนรัชประภา เพื่อเปรียบเทียบกับสถิติทางชลศาสตร์ของเขื่อน ซึ่งดำเนินการเก็บข้อมูลอยู่ในปัจจุบัน



ภาพที่ 1 ที่ตั้งและขอบเขตอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพียงเพื่อทดลองเก็บข้อมูล เตรียมข้อมูล และประมวลผลด้วยโมเดล ว่า ในสถานการณ์ปัจจุบัน อุทยานแห่งชาติแก่งกรุงจะสามารถปลดปล่อยปริมาณน้ำท่าให้พื้นที่รอบข้างได้เท่าไร่ ซึ่งถ้าผลลัพธ์ได้รับการยอมรับก็จะสามารถนำผลไปสู่การประเมินมูลค่าของทุนทางธรรมชาติ(natural capital) ของแก่งกรุงในแง่ของน้ำท่าได้

อุปกรณ์และวิธีการ

โมเดล InVESTเวอร์ชั่น 3.2 จะกำหนดปัจจัยและรูปแบบของข้อมูลที่ต้องนำเข้า โดยชั้นข้อมูลต่างๆจะถูกจัดเตรียมด้วยโปรแกรม ArcGIS ในการศึกษาครั้งนี้ใช้เวอร์ชั่น 10.3 ข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบด้วย

1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่ดาวน์โหลดจาก www.worldclim.org เป็นข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี ค.ศ. 1950-2000 เป็นข้อมูล ESRI grids มีความละเอียด 30 arc-seconds หรือประมาณ 1 กิโลเมตร ต้องใช้ ArcGIS แปลงให้เป็นปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ยรายปี ด้วยคำสั่ง raster calculation โดยบันทึกไว้ในแบบ raster file

2) ข้อมูลค่าเฉลี่ยอ้างอิงการคายระเหยรายปี อ้างอิงโดยใช้สมการที่ดัดแปลงมาจากสมการของฮาร์กรีฟ (modified-hargreaves equation)โดย Droogers and Allen(2002) ดังนี้

$$ET_o = 0.0013 \cdot 0.408RA \cdot (T_{avg}+17) \cdot (TD-0.0123P)^{0.76}$$

โดยที่ ET_o คือ ค่าการคายระเหยอ้างอิง(mm./day)
RA คือ ค่าการรับรังสีจากดวงอาทิตย์
T_{avg} คือ ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน
TD คือ ค่าความต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด
P คือ ค่าปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือน

ข้อมูล T_{avg} และ TD สามารถดาวน์โหลดได้จาก www.worldclim.org ได้เช่นกันเป็นข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุดรายเดือนระหว่างปี ค.ศ. 1950-2000 เป็นข้อมูล ESRI grids มีความละเอียด 30 arc-seconds เช่นเดียวกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ย ในส่วนของค่า RA สามารถคำนวณได้จาก ตาราง Extraterrestrial Radiation Calculator โดยอาศัยหลักการที่ว่าค่าการรับรังสีจากดวงอาทิตย์แปรผันตามค่าละติจูด(latitude) ที่เปลี่ยนไป เราจึงสามารถสร้าง RA raster file ขึ้นมาได้ ด้วยโปรแกรม ArcGISโดยเริ่มจาก

การสร้าง shape fileด้วยคำสั่ง create fishnets โดยเลือก template จาก layer อุณหภูมิตัวใดตัวหนึ่ง และให้มีจำนวนของ column เพียง 1 ส่วนจำนวนของ row ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม(ในที่นี้ใส่ค่า 20 ทำให้แต่ละช่วงละติจูดห่างกันประมาณ 1.5 ลิปดา) ในตาราง attribute ให้เพิ่ม field เข้ามา 2 field คือ id ให้ระบุ 1-20 และ field ชื่อ latitude โดยทำการ calculate geometry ให้เท่ากับ yค่า latitude ทั้ง 20 ค่า จะถูกนำไปใส่ในตาราง Extraterrestrial ทีละค่าเพื่อคำนวณค่า RA รายเดือน แล้วคัดลอกไปวางไว้ในไฟล์ excel เมื่อใส่ครบทุกค่าแล้วจะทำการ join เข้ากับ attribute ของ RA shape file แล้วจึงจะ export ออกไปเป็น raster file ทีละเดือนจนครบ 12 เดือน แล้วจึงนำไปสร้างเป็น ET_oraster แบบรายเดือน ด้วยคำสั่ง raster calculation โดยใช้ สมการที่ดัดแปลงมาจากสมการของฮาร์กรีฟ เมื่อได้ ET_oครบทุกเดือน ให้รวม raster ทั้ง 12 เดือนเข้าด้วยกันด้วย raster calculation อีกครั้ง จะได้ ET_o raster file แบบรายปี

3) การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (land use/land cover; LULC) ใช้การแปลตีความจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM5 (g13053_20101215) ของศูนย์ปฏิบัติการภูมิสารสนเทศ(สุราษฎร์ธานี) ซึ่งจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบชื้น สวนยางพารา สวนผลไม้ สวนปาล์มน้ำมัน และอื่นๆโดยต้องจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ raster fileที่มี field ใน attribute อย่างน้อย 2 fieldที่แสดงชื่อรูปแบบการใช้ประโยชน์(LULC_desc) และ รหัสของรูปแบบการใช้ประโยชน์(lucode)

4) ข้อมูลความลึกจำกัดของราก(Root restricting layer depth) คือ ความลึกดินที่การงอกของรากถูกยับยั้งโดยลักษณะทางกายภาพหรือทางเคมี ความลึกจำกัดของรากได้มาจากแผนที่ดิน ถ้าไม่มีความลึกจำกัดของรากตามชนิดของดิน ก็สามารถใช้ความลึกของดินแทนได้โดยสามารถสืบค้นข้อมูลดินระดับโลกได้จาก www.iiasa.ac.at/web/home/research/modelsData/HWSD/HWSD.en.html หรือเก็บข้อมูลในพื้นที่ โดยการศึกษาครั้งนี้ อ้างอิงการศึกษาที่อุทยานแห่งชาติกุยบุรีของธรรมนูญ(2558)ได้จากการเก็บข้อมูลความลึกดินตามช่วงชั้นความลาดชัน ที่ 0-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60 องศา แล้ววิเคราะห์เป็นกราฟความสัมพันธ์ในโปรแกรม Excel โดยเลือกใช้สมการที่ให้ค่า R^2 สูงสุด ได้สมการ y = -76.49x + 4506.7 มีค่า R^2 = 0.7098

โมเดลต้องการข้อมูลที่เป็น raster file จึงใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข(digital elevation model; DEM) ความละเอียด 30 เมตร มาประมวลผลในโปรแกรม ArcGIS ด้วยคำสั่ง slope จะได้ raster ที่แสดงค่าความลาดชันของพื้นที่ แล้วจึงแปลงค่าความลาดชันไปเป็น raster ที่แสดงค่าความลึกดิน ด้วยคำสั่ง raster calculation โดยใช้สมการความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้น

5)ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้(plant available water content; PAWC) คำนวณจากโครงสร้างดิน โดยต้องขุดหลุมดินตามจำนวนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อนำดินเข้าตรวจในห้องปฏิบัติการเพื่อหา เปอร์เซ็นต์ของ sand, silt, clay และ organic matterแล้วนำค่าที่ได้ ไปใส่ในสมการ soil water characteristic equation (Saxton and Rawls, 2006) ซึ่งอยู่ในรูปแบบของตาราง excel หลังจากนั้น นำค่า plant available ที่คำนวณได้ไปใส่ใน attribute ของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (LULC.shp) โดยเพิ่ม field ชื่อ pawcไว้ใส่ตัวเลขที่ได้มาให้ตรงตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินแล้วจึงแปลงไฟล์ออกไปเป็น raster file โดยตั้งค่า value ให้เป็น pawc

6) ข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำย่อย (sub-watershed)ใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข(digital elevation model; DEM) ความละเอียด 30 เมตร ในการสร้างขอบเขตลุ่มน้ำย่อยของพื้นที่ศึกษา ในรูปแบบ vector file โดยใช้โปรแกรม ArcGIS ในการเตรียมข้อมูลด้วยคำสั่งต่างๆดังนี้

คำสั่ง Con เพื่อแก้ไขค่า value ไม่ให้ติดลบ (Expression = “value”>0)และแก้ที่ติดลบให้มีค่าเป็นศูนย์ (Input false raster = 0)

คำสั่ง Fill เพื่อเติมเต็มข้อมูลที่เสียหายด้วยข้อมูลจาก pixel รอบข้าง

คำสั่ง Flow Direction เพื่อระบุทิศทางการไหลของน้ำ ซึ่งจะทำให้ทราบขอบเขตของ sub-watershed

คำสั่ง Flow Accumulation เพื่อระบุว่าน้ำจะไปสะสมอยู่ที่ไหน

คำสั่ง Raster Calculation เพื่อกำหนดขนาดของ map stream channel หรือ ขนาดของ sub-watershed นั่นเอง (เช่น ถ้าระบุคำสั่งให้ output ที่ได้จากคำสั่ง Flow Accumulation > 1,000 นั่นจะหมายถึง การกำหนดให้ sub-watershed มีขนาดไม่น้อยกว่า 30x30x1000 หรือ 9 ตารางกิโลเมตร

คำสั่งStream Link เพื่อสร้างจุดเชื่อมโยงทางน้ำ และคำสั่ง Watershed เพื่อสร้างไฟล์ข้อมูลพื้นที่ลุ่ม

น้ำย่อย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็น raster file ให้นำขอบเขตพื้นที่ศึกษามาตัดด้วยคำสั่ง Extract by Mask แล้วแปลงผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบ vector file

7) ข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำหลัก(watershed) ต้องอ้างอิงกับขอบเขต 25 ลุ่มน้ำหลักของประเทศ โดยพิจารณาขอบเขตให้ใกล้เคียงกันที่สุด และใช้คำสั่ง merge polygon จากชั้นข้อมูล sub-watershedผลลัพธ์ที่ได้ต้องอยู่ในรูปแบบ vector file เช่นเดียวกัน

8) ตารางชีวกายภาพ(Biophysical table) โมเดล InVESTจะกำหนดรูปแบบตารางมาให้เป็นนามสกุล ***.csvดังนั้น ต้องคัดลอกไฟล์ตารางมาจาก C:\InVEST_3_2_0_x86\Hydropower\inputเ พื่ อ ม า แก้ไขข้อมูลให้ตรงกับพื้นที่ศึกษา ดังนี้

หัวข้อ LULC_descคือ คำอธิบายการใช้ประโยชน์ที่ดิน และหัวข้อ lucodeคือ รหัสการใช้ประโยชน์ที่ดิน สามารถคัดลอกมาจากข้อมูลใน attribute ของไฟล์ LULC ที่เป็น raster fileมาใส่ได้เลย

หัวข้อ Kc คือ ค่าสัมประสิทธิ์การคายระเหย (evapotranspiration coefficient)ของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1.5 สืบค้นข้อมูลจาก http://www.fao.org/docrep

หัวข้อ root_depthคือ ค่าความลึกของรากสูงสุดในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร ได้จากรายงานการวิจัยของCanadell et al (1996) ซึ่งเป็นข้อมูลความลึกสูงสุดของรากตามชนิดพืชในระดับโลก และการเก็บข้อมูลของพืชเกษตรในพื้นที่บางส่วน

หัวข้อ LULC_vegให้ระบุตัวเลขว่าประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ มีหรือไม่มีพืชพรรณปกคลุม โดย 1 คือ มี และ 0 คือ ไม่มี

ผลและวิจารณ์

พื้นที่ศึกษาอุทยานแห่งชาติแก่งกรุงมีขนาดพื้นที่ 341,917.816 ไร่ หรือ 547.068 ตารางกิโลเมตร

ผลลัพธ์ของข้อมูลที่จะใส่ในโมเดลInVEST

1) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีที่ได้จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม ArcGIS ในรูปแบบ rasterมีปริมาณสะสมทั้งพื้นที่ 1,712,177 มิลลิเมตร หรือ 1,712.177 ล้านลูกบาศก์เมตร(ตารางที่ 1)

2) การคายระเหยอ้างอิงรายปี ด้วยสมการที่ดัดแปลงมาจากสมการของฮาร์กรีฟ และประมวลผลด้วยโปรแกรม ArcGIS ในรูปแบบ raster file มีปริมาณการคายระเหยอ้างอิงรายปี 709,551 มิลลิเมตร หรือ 709.551ล้านลูกบาศก์เมตร(ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณสมสะสมและการคายระเหยอ้างอิง

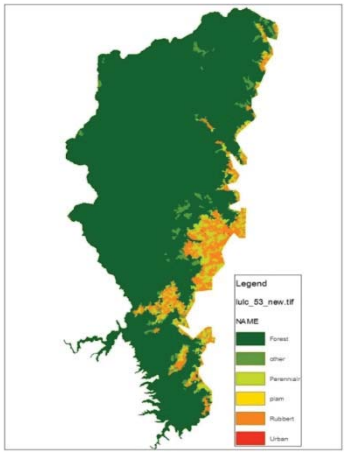
month	acc_rainfall_mm	total_ET_o_mm
Jan	30,824	74,725
Feb	19,551	87,889
Mar	32,687	103,676
Apr	70,936	108,013
May	202,701	58,740
Jun	229,786	34,156
Jul	227,255	39,952
Aug	237,819	32,727
Sep	247,217	30,876
Oct	207,472	36,428
Nov	145,855	43,029
Dec	60,074	59,339
Total	**1,712,177**	**709,551**

3) การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

รายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกรุง พ.ศ. 2553ประมวลผลด้วยโปรแกรม ArcGIS ในรูปแบบ raster file มีรายละเอียดตามภาพที่ 1และ ตารางที่ 2

ตารางที่ 2การใช้ประโยชน์ที่ดิน อช.แก่งกรุง พ.ศ.2553

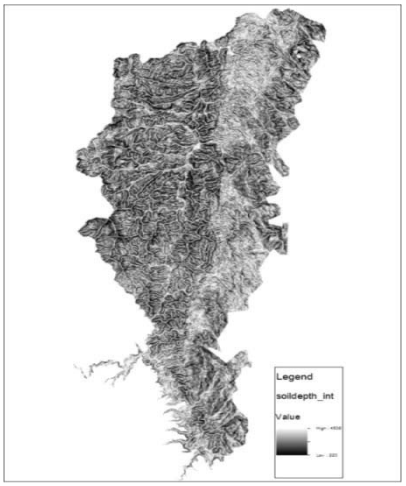
Lucode	LULU_desc	Area(%)	Area(Rai)
1	forest	86.71	296474.13
2	para rubber	6.06	20708.08
3	perennial	4.50	15369.90
4	oil palm	0.09	314.44
5	settlement	0.04	150.19
7	others	2.60	8901.09



ภาพที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน อช.แก่งกรุง พ.ศ.2553

4) ความลึกดิน(soil depth)

ข้อมูลความลึกดินของพื้นที่ศึกษาที่ได้จากการประมวลผลด้วยโปรแกรม ArcGIS ในรูปแบบ raster file มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร แสดงผลตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความลึกดิน อช.แก่งกรุง

5) ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้

แสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์การใช้น้ำจากดินตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินได้แก่ พื้นที่ชุมชน มีค่า 0 พื้นที่เกษตรได้แก่ ยางพารา ผลไม้ และปาล์มน้ำมัน มีค่า 0.09 พื้นที่อื่นๆซึ่ง หมายถึง พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม มีค่า 0.1 และพื้นที่ป่าสมบูรณ์ มีค่า 0.11 % ตามลำดับ

6) ขอบเขตลุ่มน้ำแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 9 ลุ่มน้ำย่อย และ 3 ลุ่มน้ำหลัก จัดการรูปแบบแต่ละชั้นข้อมูลเป็น vector file(ตารางที่ 3และภาพที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำย่อย อช. แก่งกรุง

watershed_name	area_sqkm	subws_id	area_sqkm
Peninsula-East coast	372.92	1	286.46
		2	10.93
		3	26.03
		4	35.14
		5	14.37
Peninsula-West coast	8.59	6	8.59
Mae Nam Tapi	165.00	7	90.83
		8	4.64
		9	69.53

ภาพที่ 3 ขอบเขตลุ่มน้ำย่อยและลุ่มน้ำหลักในอช.แก่งกรุง

7) ตารางชีวกายภาพที่จัดรูปแบบเป็น csvfile

ตารางที่ 4 ตารางชีวกายภาพ อช.แก่งกรุง

LULC_desc	lucode	Kc	root_depth	LULC_veg
forest	1	1	7300	1
pararubber	2	0.9	2500	1
oil palm	3	0.9	2000	1
perennial	4	0.95	3000	1
settlement	5	0.3	0	0
others	7	0.398	2100	1

เมื่อนำปัจจัยต่างๆนำเข้าประมวลผลในโมเดล InVEST v3.2 –Water Yield พบว่าพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกรุงมีนิเวศบริการด้านการให้น้ำแก่ลุ่มน้ำหลักทั้ง 3 ลุ่มน้ำ (ตารางที่ 5) มีปริมาณรวม 1,039,267,554.85 ลูกบาศก์เมตร/ปี หรือ 3,039.52 ลูกบาศก์เมตร/ปี/ไร่

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำรายปีจาก อช.แก่งกรุง

ลุ่มน้ำหลัก	wyield_m^3/year	ลุ่มน้ำย่อย	wyield_m^3/year
ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	716,360,940.24	1	564,339,224.10
		2	19,222,136.85
		3	45,614,515.17
		4	62,429,701.74
		5	24,755,362.38
ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	16,463,830.45	6	16,463,830.45
ตาปี	306,442,784.16	7	178,993,536.00
		8	3,892,440.72
		9	123,556,807.44
รวม	**1,039,267,554.85**		**1,039,267,554.85**

แบบจำลองปริมาณน้ำมีพื้นฐานมาจากความสมดุลของน้ำแบบง่ายๆโดยถือว่าน้ำที่ไม่ได้สูญเสียไปโดยการคายระเหยจะไหลออกมาจากลุ่มน้ำ แบบจำลองนี้เป็นเครื่องมือที่ใช้ข้อมูลในช่วงเวลาเฉลี่ยต่อปีของระดับพิกเซล แต่รายงานผลในระดับลุ่มน้ำย่อย ข้อมูลที่ใส่ในแบบจำลองอย่างอื่นเช่น ความลึกจำกัดของราก หรือปริมาณน้ำที่มีสำหรับพืช จะมีความอ่อนไหวต่อความแปรผันน้อยกว่า ดังนั้นหากมีการเปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบจำลอง กับปริมาณที่วัดได้จริงแล้วต้องปรับแก้ข้อมูล จึงควรเริ่มจากข้อมูลที่มีความอ่อนไหวต่อความแปรผันมากกว่าก่อน

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาปริมาณน้ำที่อุทยานแห่งชาติแก่งกรุงให้ออกมาโดยใช้โมเดล InVEST v.3.2 จากพื้นที่รับน้ำทั้งหมด 547.068 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยบางส่วนของพื้นที่ต้นน้ำของ 3 ลุ่มน้ำหลักได้แก่ ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก และลุ่มน้ำตาปี ได้ผลลัพธ์ปริมาณน้ำ 716.36, 16.46 และ 306.44 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี หรือ มีผลรวมทั้ง 3 ลุ่มน้ำเท่ากับ 1,039.27 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี หรือ 3,039.52 ลูกบาศก์เมตร/ปี/ไร่ ซึ่งตัวเลขดังกล่าวยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ในการศึกษาครั้งนี้ ว่ามีความคลาดเคลื่อนมากน้อยจากความเป็นจริงเท่าไหร่ เนื่องจากยังไม่สามารถหาเอกสารอ้างอิงที่มีการศึกษาโดยวิธีอื่นๆในพื้นที่เพื่อนำมาเปรียบเทียบได้ โดยการศึกษาปริมาณน้ำท่ามักถูกดำเนินการในพื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำเป็นส่วนใหญ่ มีการศึกษาในพื้นที่ต้นน้ำโดยเฉพาะภาคใต้น้อยมาก อีกทั้ง ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลระดับภูมิภาคหรือระดับโลก และบางส่วนเป็นข้อมูลที่อ้างอิงมาจากการศึกษาในพื้นที่อื่นของประเทศไทย ซึ่งหากมีเวลาเพียงพอก็สามารถเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในพื้นที่ศึกษาจริงเพื่อความละเอียดและถูกต้องมากขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ส่วนวิจัยต้นน้ำ. 2554. **คู่มือการเก็บวัดข้อมูลน้ำฝน-น้ำท่าบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ**.สำนักอนุรักษ์ และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.กรุงเทพฯ.

ส่วนอุทกวิทยา. 2552. **การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่าและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยกับพื้นที่ลุ่มน้ำ 25 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย**. สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน. กรุงเทพฯ.

J. Canadellet al. 1996. Maximum rooting depth of vegetation types at the global scale. **Oecologia** 108:583-595.

K. E. Saxton and W. J. Rawls. 2006. Soil Water Characteristic Estimates by Texture and Organic Matter forHydrologic Solutions. **Soil Sci. Soc. Am. J.**70:1569–1578.

Perter Droogersand Richard G. Allen. 2002. Estimating reference evapotranspiration under inaccurate data conditions. **Irrigation and Drainage Systems** 16: 33–45.

ผลกระทบจากการทำลายป่าต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี
Impact of Deforestation onWater Yield in Kuiburi NationalPark

ธรรมนูญ เต็มไชย[1*] ทรงธรรม สุขสว่าง[2]

[1]ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติทางบก จังหวัดเพชรบุรี
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
[2]ผู้ตรวจราชการ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
[*]Corresponding-author: Email: dhamma57@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ต่อปริมาณน้ำในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่เปลี่ยนไปภายหลังการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในรอบ 12 ปี (พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2558)โดยใช้แบบจำลองปริมาณน้ำท่าโดยใช้แบบจำลอง InVEST(Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs)
ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณน้ำจากอุทยานแห่งชาติกุยบุรีในปี พ.ศ. 2546 มีปริมาตร 787,358,914ลูกบาศก์เมตร และภายหลังการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้เพื่อทำการเกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย ในปี พ.ศ. 2558 ปริมาณน้ำคงเหลือ786,461,830ลูกบาศก์เมตร หรือลดลงร้อยละ 0.11แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ส่งผลให้ปริมาณน้ำท่าในระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติกุยบุรีลดลงการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า หากยังมีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้อย่างต่อเนื่องในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ จะทำให้ปริมาณน้ำในระบบนิเวศลดลงและอาจส่งผลให้เกิดภัยแล้งหรือน้ำท่วมฉับพลัน ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบ รวมถึงส่งผลต่อการสูญเสียถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและความหลากหลายทางชีวภาพ

คำสำคัญ: ปริมาณน้ำ น้ำท่าการทำลายป่า ภัยแล้ง กุยบุรี แบบจำลอง InVEST

Abstract: Thestudy on impact of deforestation on water retention in forest watershed at Kuiburi National Park, Thailand aimed to evaluate the water yield12year after deforestation. The toolkit of Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST) model was applied to detect changes between 2003 and 2015.

The InVEST model was used to calculate water yield of Kuiburi National Park in 2003 was 787,358,914 m^3 and in 2015 it was 786,461,830 m^3. This reduction of 0.11%, based on a corresponding loss of forest cover in the area (0.83 % of total forest area). The forest areas were converted into agricultural and domestic areas during this period,that the model links deforestation and a corresponding reduction in water yield. The model also predicts,deforestation will lead to drought. An increase in flooding is also expected. The changes in water yieldsmay indirectly influence thelivelihoods of the neighboring villagers and negatively impact the wildlife habitat and biological diversity in the National Park.

Keywords: Water yield, streamflow, Deforestation, Kuiburi,model InVEST

บทนำ

การทำลายป่ามีผลต่อวัฏจักรของน้ำต้นไม้สกัดน้ำบาดาลผ่านทางรากและปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศ เมื่อใดที่พื้นที่ป่าบางส่วนถูกทำลาย ต้นไม้จะไม่คายน้ำอีกต่อไปมีผลทำให้สภาพอากาศแห้งมากขึ้น การทำลายป่าลดปริมาณของน้ำในดินและน้ำบาดาลเช่นเดียวกับความชื้นในชั้นบรรยากาศ (วิกิพีเดีย, 2558)รายงานการวิจัยหลายชิ้นที่ระบุในเชิงว่าพื้นที่ป่าที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะช่วยเพิ่มปริมาณน้ำในพื้นที่ได้
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประสบปัญหาภัยแล้งในช่วงปี พ.ศ. 2555 เป็นต้นมา และมีพื้นที่ประสบภัยเป็นบริเวณกว้างขึ้น โดยกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณะภัยได้ประกาศให้จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นหนึ่งในเขตการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน (ภัยแล้ง)

จนถึงปัจจุบัน (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณะภัย, 2558)ซึ่งกล่าวกันว่าสาเหตุมาจากความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและที่ตั้งอันเป็นเขตเงาฝน (rain shadow) ภัยแล้งดังกล่าวส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการเกษตรกรรม ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและเกิดการขาดแคลนน้ำ จนต้องมีการรณรงค์ให้มีการจัดหาน้ำไปเติมในแหล่งน้ำของสัตว์ป่า ในส่วนของภาคเกษตรกรรมพบว่ามีเกษตรกรหลายรายจำเป็นต้องซื้อน้ำหรือจัดหาน้ำจากแหล่งอื่นไปรดพืชผลการเกษตรและใช้ในการอุปโภค

สาเหตุของภัยแล้ง 2 ประการดังกล่าวข้างต้น มักถูกหยิบยกขึ้นมากล่าวอ้าง เนื่องจากไม่ต้องมีผู้รับผิดชอบเพราะเป็นสาเหตุเกี่ยวกับภูมิศาสตร์และอยู่นอกเหนือการจัดการโดยมนุษย์ แต่ยังคงมีอีกประเด็นหนึ่งที่ควรจะได้นำมาศึกษาวิจัยและเผยแพร่ให้เป็นที่รับรู้เพื่อสร้างความตระหนักร่วมกัน นั่นคือสาเหตุจากการทำลายพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งทุกคนทราบกันดีแล้วว่าป่าไม้ที่สมบูรณ์เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร แต่ในการอธิบายปรากฏการณ์ภัยแล้งในปัจจุบันจำเป็นต้องมีการศึกษาในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายถึงเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพถึงผลกระทบที่เกิดจากการทำลายป่าด้วย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษาปริมาณน้ำในระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี ได้เลือกใช้แบบจำลองปริมาณน้ำ (water yield) ของเครื่องมือ INVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs)ซึ่งพัฒนาโดยนักวิจัยจากโครงการทุนทางธรรมชาติ (The Natural Capital Project) โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University) มหาวิทยาลัยมินเนโซตา (University of Minnesota) องค์กรThe Nature Conservancy และกองทุนสัตว์ป่าโลก (World Wildlife Fund; WWF) (Sharp *et al.*,2015)

Sharp *et al*. (2015) กล่าวว่าแบบจำลองปริมาณน้ำนี้จะอยู่บนหลักของ Budyko curve และค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยโดยที่ปริมาณน้ำท่ารายปี$Y(x)$ สำหรับแต่ละกริดในบริเวณx จะเป็นไปตามสมการ

$$Y(\mathrm{x}) = \left(1 - \frac{AET(x)}{P(x)}\right) \cdot P(x)$$

เมื่อ $AET(x)$คืออัตราการคายระเหยรายปี สำหรับกริดx และ$P(x)$คือปริมาณน้ำฝนรายปีของกริดxและสำหรับในแต่ละสังคมพืชหรือการใช้ประโยชน์ที่ดินอัตราการคายระเหยต่อปริมาณน้ำฝนรายปี และเป็นไปตามเส้นกราฟของ Budyko curve (Fu, 1981 และ Zhang *et al*., 2004 *อ้างโดย* Sharp *et al*. (2015) ตามสมการ

$$\frac{AET(x)}{P(x)} = 1 + \frac{PET(x)}{P(x)} - \left[1 + \left(\frac{PET(x)}{P(x)}\right)^{\omega}\right]^{1/\omega}$$

เมื่อ $PET(x)$คือ ศักย์การคายระเหย (potential evapotranspiration และ$w(x)$คือ พารามิเตอร์ที่ไม่เป็นกายภาพซึ่งเป็นไปตามลักษณะของภูมิอากาศตามธรรมชาติของดิน โดยที่

$$PET(x) = K_c(l_x) \cdot ET_{o(x)}$$

เมื่อ $ETo(x)$คือศักย์การคายระเหยน้ำของกริดxและ $Kc(lx)$ สัมประสิทธิ์การคายระเหยของพืชในการใช้ประโยชน์ที่ดิน (lx)ที่กริดx, $w(x)$คือพารามิเตอร์เชิงประจักษ์ ซึ่งแสดงในรูปของ AWC x N/Pเมื่อNจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นในรอบปี และAWC คือ ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ ซึ่งแสดงสมการโดย Donohue *et al.* (2012) *อ้างโดย*Sharp *et al*. (2015) ดังนี้

$$\omega(x) = Z\,\frac{AWC(x)}{P(x)} + 1.25$$

เมื่อ $AWC(x)$คือ ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ (มิลลิเมตร) ซึ่งโครงสร้างของดินและความลึกที่รากไม้ลงไปถึงได้จะเป็นตัวกำหนด $AWC(x)$ซึ่งกำหนดปริมาณน้ำที่สามารถจัดหาได้และปลดปล่อยออกมาในดินสำหรับใช้ในพืช ประมาณโดยผลของปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ ความลึกดินที่รากพืชลงไปถึงและความลึกของราก ซึ่งแสดงในรูปของสมการ

$$AWC(x) = Min(\text{ความลึกดิน}, \text{ความลึกราก}) \cdot PAWC$$

Zคือ ค่าคงที่ หรืออาจเรียกว่า seasonal factor ซึ่งเป็นรูปแบบของปริมาณน้ำฝนและลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำในที่นั้นๆ ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนครั้งที่ฝนตกในรอบปี (N) ค่าคงที่ 1.25 คือค่าต่ำสุดของ $w(x)$ซึ่งพบได้ในกรณีของพื้นที่เปิดโล่ง (ความลึกเป็น 0) และ $w(x)$มีค่าได้ถึง 5 สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นพื้นผิวน้ำ เมือง และพื้นที่ชุ่มน้ำ อัตราการคายระเหยจริงคำนวณได้จากศักย์การคายระเหย $ETo(x)$และมีค่าสูงสุดขึ้นกับปริมาณน้ำฝน ตามสมการ

$$AET(x) = Min\,(K_c(l_x) \cdot ET_o(x), P(x))$$

จากสมการที่กล่าวมา ค่าต่างๆ ที่ต้องใช้ในแบบจำลองปริมาณน้ำท่าและวิธีการจัดทำสรุปได้ดังนี้

1.) แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2546 และปี พ.ศ. 2558 ได้จากการดัดแปลงข้อมูลสังคมพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินในกลุ่มป่าแก่งกระจานของ ธรรมนูญ และคณะ (2554) ให้ตรงกับข้อมูลในปี พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2558 โดยการแปลตีความจากภาพถ่ายดาวเทียม แลนด์

แซท (Landsat) ประกอบด้วยรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน 16 รูปแบบรายละเอียดดังภาพที่ 1

2.) แผนที่ความลึกดินที่รากไม้สามารถลงลึกไปถึงได้ (Root restricting layer depth) โดยการสำรวจและจัดทำแผนที่ความลึกของดิน โดยกำหนดให้ระดับความลาดชันและลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นปัจจัยกำหนดความลึกสมการความสัมพันธ์ระหว่างความลึกดินและความลาดชัน คือ $y= 9854.7e^{-0.068 x}$ เมื่อy คือ ความลึกดินที่รากไม้ลงถึงได้ (มิลลิเมตร) และ x คือ ความลาดชัน (องศา) นำไปแทนค่ากริดข้อมูลความลาดชันที่สร้างจากข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM)พบว่ามีความลึกของดินตั้งแต่ 138 – 9,854 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2 ก.)

3.) แผนที่ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ (plant available water) โดยทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละสังคมพืชนำไปวิเคราะห์โครงสร้างและปริมาณอินทรียวัตถุ แล้วคำนวณปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ด้วยสมการของ FAOซึ่งพบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.120 - 0.133 (ตารางที่ 1) จากค่าปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ในแต่ละสังคมพืชนำไปสร้างเป็นแผนที่ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี ได้ดังภาพที่ 2ข.

ตารางที่ 1ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ในแต่ละสังคมพืชในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี

ที่	สังคมพืช	ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ (ร้อยละ)
1	ป่าดิบเขา	0.133
2	ป่าดิบชื้น	0.133
3	ป่าดิบชื้นผสมไผ่	0.125
4	ป่าดิบแล้งระดับสูง	0.130
5	ป่าดิบแล้งระดับกลาง	0.128
6	ป่าดิบแล้งระดับต่ำ	0.120
7	ป่าดิบแล้งผสมเบญจพรรณ	0.120
8	ป่าเบญจพรรณ	0.120
9	ป่าเต็งรัง	0.120
10	ป่ารุ่นสอง	0.120
11	ป่าไผ่	0.120
12	สวนป่า	0.120
13	ไร่ร้าง/ไร่หมุนเวียน	0.120
14	พื้นที่เกษตรกรรม	0.120
15	พื้นที่เปิดโล่ง	0.120

4.) แผนที่แสดงศักย์การคายระเหยน้ำ (Average annual reference evapotranspiration: ETo) สร้างจากสมการ “modified Hagreaves” โดย Talaee (2014)คือ

$$ETo = 0.408 \times 0.0013 \times (Ta + 17) \times (Tmax - Tmin - 0.0123P)^{0.76} \times Ra$$

เมื่อETo คือ ศักย์การคายระเหยน้ำ (มิลลิเมตรต่อวัน) Ta, Tmax และ Tmin คือ อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)ตามลำดับ P คือปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มิลลิเมตร) และ Ra คือ ค่าการแผ่รังสีนอกชั้นบรรยากาศโลก(extraterrestrial radiation, เมกะจูลล์ต่อตารางเมตรต่อวัน)สำหรับข้อมูลภูมิอากาศ ได้มาจาก Worldclim - Global Climate Data (http://www.worldclim.org/)พบว่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติกุยบุรีมีค่าศักย์การคายระเหยน้ำตั้งแต่ 1,054.84 – 1,274.68 มิลลิเมตรต่อปี (ภาพที่ 2 ค.)**(๖๖**

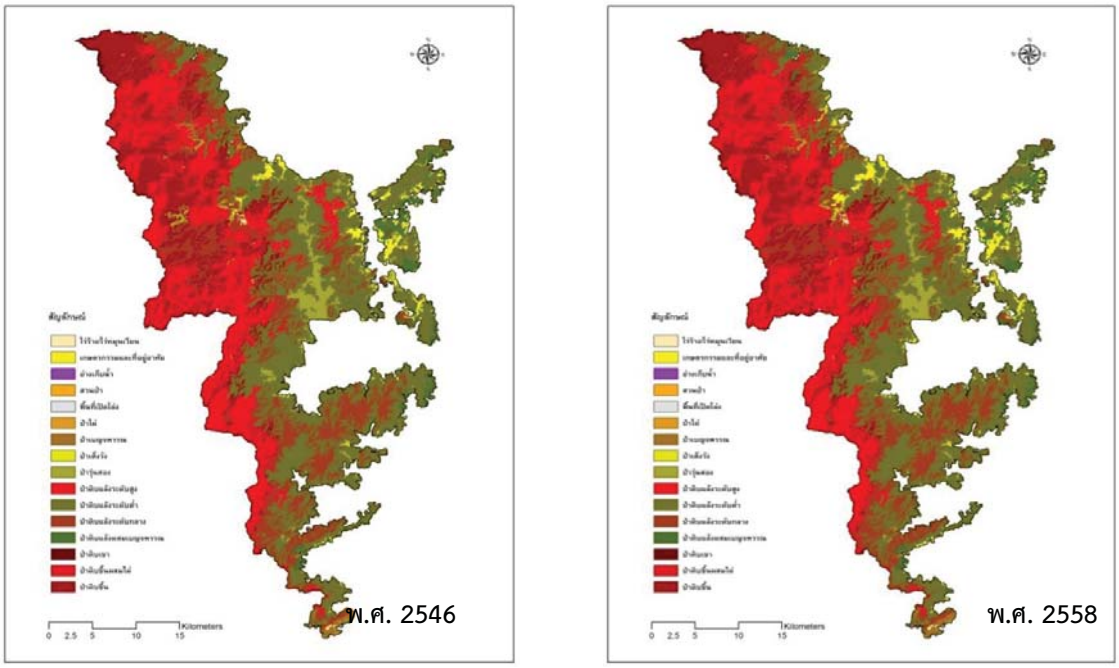
5.) ปริมาณน้ำฝน (precipitation) ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจาก Worldclim - Global Climate Data (http://www.worldclim.org/)ซึ่งพบว่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติกุยบุรีมีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ 1,125 – 1,651 มิลลิเมตรต่อปี (ภาพที่2 ง.)

6.) ความลึกของรากไม้ (maximum root depth) ในแต่ละระบบนิเวศ ซึ่ง Sharp *et al*. (2015) แนะนำให้ใช้ข้อมูลของ Canadell *et al*. (1996) จากการเทียบเคียงข้อมูลดังกล่าว ได้ข้อมูลดังตารางที่ 2

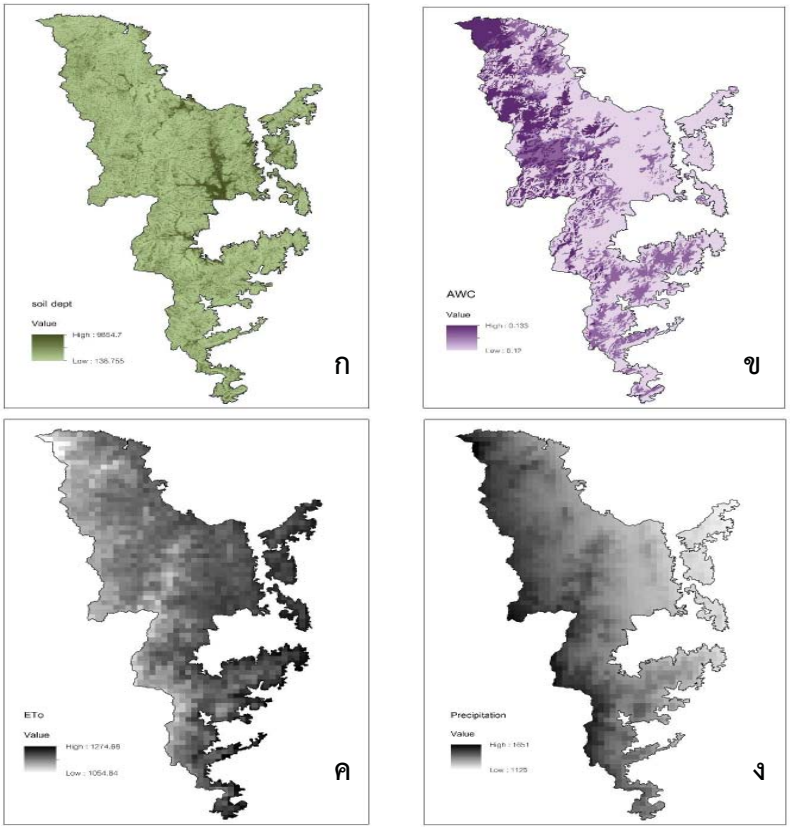
ตารางที่ 2 ความลึกของรากในแต่ละระบบนิเวศ

ที่	สังคมพืช	ความลึกราก (มิลลิเมตร)
1	ป่าดิบเขา	7,300
2	ป่าดิบชื้น[3]	7,300
3	ป่าดิบชื้นผสมไผ่[3]	7,300
4	ป่าดิบแล้งระดับสูง[2]	7,300
5	ป่าดิบแล้งระดับกลาง[2]	7,300
6	ป่าดิบแล้งระดับต่ำ[2]	7,300
7	ป่าดิบแล้งผสมเบญจพรรณ	7,300
8	ป่าเบญจพรรณ	3,700
9	ป่าเต็งรัง	3,700
10	ป่ารุ่นสอง[1]	5,200
11	ป่าไผ่	3,700
12	สวนป่า	5,200
13	ไร่ร้าง/ไร่หมุนเวียน	5,100
14	พื้นที่เกษตรกรรม[1]	2,100

7.) ขอบเขตลุ่มน้ำ (watershed) และลุ่มน้ำย่อย (sub-watershed) สร้างขึ้นมาจากข้อมูลความสูงเชิงเลข (DEM)



ภาพที่ 2 สังคมพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินในอุทยานแห่งชาติกุยบุรีและพื้นที่เตรียมการผนวก พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2558



ภาพที่ 2 ข้อมูลเชิงแผนที่สำหรับใช้ในแบบจำลอง **ก.**ความลึกดินที่รากไม้สามารถลงลึกไปถึงได้ (Root restricting layer depth) **ข.** ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ (plant available water content: PAWC) **ค.** ศักย์การคายระเหยน้ำ (Average annual reference Evapotranspiration)**ง.** ปริมาณน้ำฝน (precipitation)

พื้นที่ศึกษาวิจัย

ทำการศึกษาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติกุยบุรีและพื้นที่เตรียมการผนวก ในท้องที่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ มีความลาดชันของพื้นที่สูง ทิศตะวันตกเป็นสันปันน้ำแบ่งเขตระหว่างไทยและเมียนมาร์ เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาตะนาวศรี มีขนาดพื้นที่ปกคลุมทั้งสิ้น 737,203 ไร่ (1,179) ตารางกิโลเมตร ประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติเมื่อปี พ.ศ. 2542 เป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 90 ของประเทศไทย(สำนักอุทยานแห่งชาติ, 2553) เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มป่าแก่งกระจาน ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกแห่งอาเซียน เมื่อปี พ.ศ. 2546 ปัจจุบันอยู่ระหว่างการขอขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลก

ผลและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้

พบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติกุยบุรีและพื้นที่เตรียมการผนวกมีด้วยกัน 3 รูปแบบคือ 1.) คือ การคงที่ของสังคมพืชกล่าวคือไม่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่คือพื้นที่ป่าไม้ทั่วไปที่ไม่ถูกบุกรุกโดยมนุษย์ ที่การเปลี่ยนแปลงจำต้องใช้ระยะเวลานานจึงปรากฏชัด พื้นที่ส่วนนี้มักอยู่บริเวณใจกลางและใกล้แนวชายแดนประเทศที่การเดินทางยากแก่การเข้าถึง2.) การเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงจากสภาพป่ารุ่นสองหรือป่าเสื่อมโทรมกลายเป็นป่าสมบูรณ์หรือใกล้เคียงสภาพป่าธรรมชาติ พื้นที่ส่วนนี้ได้แก่บริเวณที่เป็นไร่ร้างบริเวณตอนบนของพื้นที่ ภายหลังมีการจัดสรรและจัดระเบียบที่ทำกินของกลุ่มชาติพันธุ์ และ 3.) การเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ส่งผลลบต่อระบบนิเวศป่าไม้ เช่น การเปลี่ยนจากสภาพป่าธรรมชาติเป็นป่าเสื่อมโทรมหรือเป็นพื้นที่เกษตรกรรม

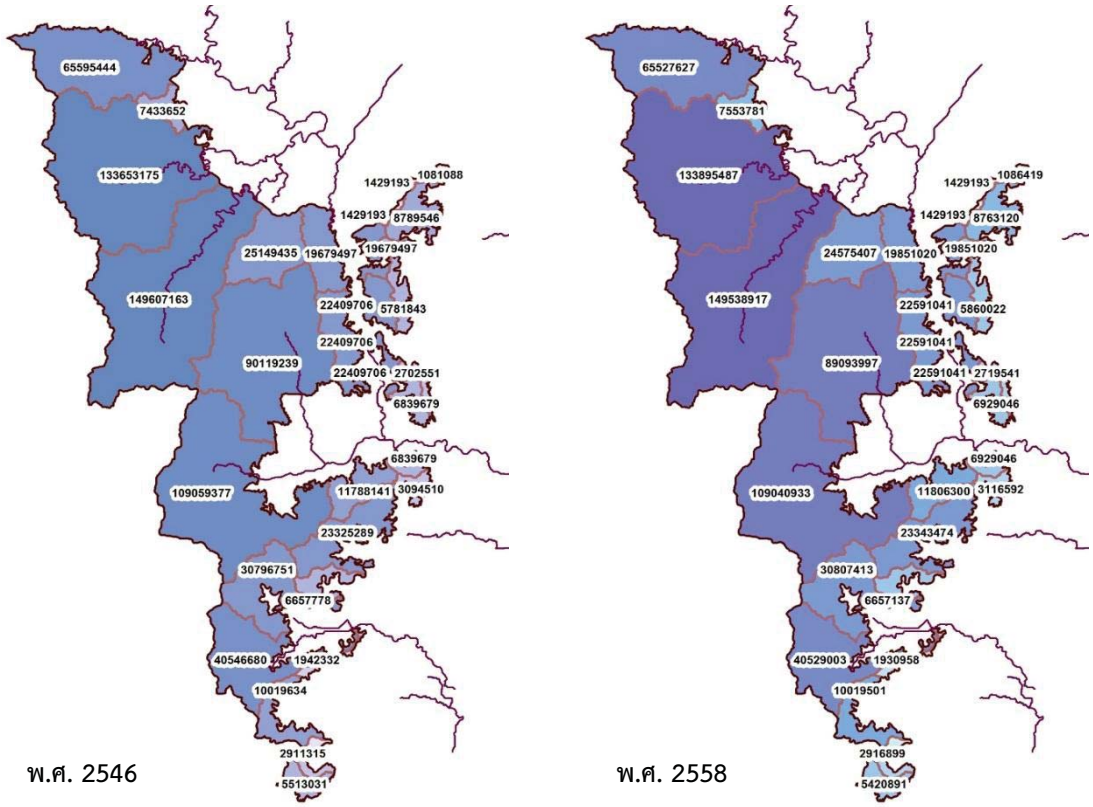
สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่มากที่สุดคือพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย ซึ่งเพิ่มขึ้นมาจากปี พ.ศ. 2546 ประมาณ 6,181 ไร่ (เพิ่มขึ้นมาร้อยละ 0.83) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการขยายพื้นที่ทำกินที่มีอยู่เดิมรุกล้ำเข้าไปในพื้นที่ป่าไม้ นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศโดยป่าเบญจพรรณรุกเข้าไปในป่าดิบแล้งเกิดการผสมของพรรณไม้จาก 2 สังคมพืชเป็นป่าดิบแล้งผสมเบญจพรรณซึ่งสันนิษฐานว่าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ร้อนขึ้นจากอิทธิพลของพื้นที่เกษตรกรรมโดยรอบ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงสังคมพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ ในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี ในระหว่างปี พ.ศ. 2546 - 2558

สังคมพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ	การเปลี่ยนแปลง (ไร่)		
	เพิ่มขึ้น	ลดลง	สุทธิ
ป่าดิบเขา	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง		
ป่าดิบชื้น	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง		
ป่าดิบแล้งระดับสูง	-	331	-331
ป่าดิบชื้นผสมไผ่	1,700	-	1,700
ป่าดิบแล้งระดับกลาง	-	831	-831
ป่าดิบแล้งระดับต่ำ	2,306	8,688	-6,375
ป่าเบญจพรรณ	94	94	-
ป่าดิบแล้งผสมเบญจพรรณ	6,081	106	5,006
ป่าเต็งรัง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง		
ป่ารุ่นสอง	769	6,075	-5,306
สวนป่า	6	13	-6
ป่าไผ่	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง		
ไร่ร้าง/ไร่หมุนเวียน	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง		
เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย	6,181	44	6,138
พื้นที่เปิดโล่ง	-	13	-13
อ่างเก็บน้ำ	19	-	19

2. ปริมาณน้ำในระบบนิเวศ

ในปี พ.ศ. 2546 ปริมาณน้ำจากระบบนิเวศรวมกันทั้งหมด 787,358,914ลูกบาศก์เมตรต่อปี ส่วนในปี พ.ศ. 2558 ปริมาณน้ำจากระบบนิเวศ รวมกันทั้งหมด 786,461,830ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งหมายความว่าภายใต้สมมติฐานปัจจัยทางด้านกายภาพ เช่น ปริมาณน้ำฝนรายปี และคุณสมบัติดิน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง มีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะพื้นที่ป่าไม้ในรอบ 12 ปี ทำให้ปริมาณน้ำในระบบนิเวศลดลง 897,084 ลูกบาศก์เมตรต่อปี (ลดลงร้อยละ 0.11)ซึ่งหากคิดเป็นมูลค่าน้ำที่มีการเรียกเก็บโดยการประปาอำเภอกุยบุรี ในท้องที่อำเภอกุยบุรี ประมาณลูกบาศก์เมตรละ 10 บาท ก็หมายความว่ามูลค่าน้ำที่สูญไปประมาณปีละกว่า 8 ล้านบาท



ภาพที่5 ปริมาณน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อยในเขตอุทยานแห่งชาติกุยบุรี ในปี พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2558

สรุป

จากผลการศึกษาเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศป่าไม้ไปเป็นพื้นที่รูปแบบอื่น เช่น พื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย มีผลให้ปริมาณน้ำจากระบบนิเวศลดลง

สำหรับปริมาณน้ำที่สูญหายไปจากลุ่มน้ำหากประเมินเป็นมูลค่าราคาน้ำที่มีการซื้อขายโดยเฉพาะในฤดูแล้งหรือช่วงที่เป็นภัยแล้งแล้วสามารถคิดเป็นมูลค่าประมาณ 8 ล้านบาทต่อปี จากข้อนี้หากนำไปใช้ในการประชาสัมพันธ์เพื่อให้ชุมชนได้ตระหนักหรือเกิดจิตสำนึกมองเห็นผลกระทบจากการทำลายป่าที่ส่งผลต่อชุมชนโดยตรง

อย่างไรก็ดี ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลภูมิอากาศที่นักวิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้ฐานข้อมูลจากสถานีตรวจวัดภูมิอากาศต่างๆ ในรอบ 30 ปี เป็นฐานในการวิเคราะห์ในแบบจำลอง แต่ในความเป็นจริงอาจมีความแปรผันไปตามปัจจัยอื่นๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล อุณหภูมิ หรือการเกิดเหตุการณ์ที่สภาพภูมิอากาศไม่ปกติ และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่รวมถึงการลักลอบตัดไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ซึ่งมีรากลึกและส่งผลต่อการเก็บน้ำในดินและการคายระเหยในชั้นบรรยากาศ และพื้นที่ป่าไม้นอกเขตอุทยานแห่งชาติที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งยังมีอัตราการถูกบุกรุกที่สูงกว่าในเขตอุทยานแห่งชาติ หากนำมาวิเคราะห์รวมเข้าไปด้วยแล้วคาดว่าปริมาณน้ำที่สูญเสียรายปีคงมีปริมาณที่มากกว่าผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศ.ดร.ยงยุทธ ไตรสุรัตน์ จากคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สำหรับคำแนะนำด้านการจัดเตรียมข้อมูล,Dr. Peter Cutter คุณวันดี กริชชานันท์ ,Hanna Helsingen,Dr.Nirmal Bhagabati,Barbara Pollini และ WWF สำหรับการสนับสนุนการใช้เครื่องมือ InVEST เจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี ที่ได้ช่วยกันเก็บข้อมูลภาคสนามจนครบสมบูรณ์ และขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 3 สาขาเพชรบุรี (ผอ.สรัชชา สุริยกุล ณ อยุธยา) คุณหทัยรัตน์ นุกูล และศาสตราจารย์ Jean-Marc Hero สำหรับการติดต่อประสานงานและสนับสนุนงานวิจัย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณะภัย. 2558. รายงานสถานการณ์สาธารณะภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณะภัย กระทรวงมหาดไทย (ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://61.19.100.58/public/group3/datagroup3/2558/dailyreportjun/morning24.pdf

กิติพงษ์ พงษ์บุญ พิณทิพย์ ธิติโรจนะวัฒน์ และ พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุติกุล. 2554. สมดุลน้ำของป่าดิบแล้งที่สถานีวิจัยต้นน้ำมูล จ.นครราชสีมา. สถานีวิจัยต้นน้ำมูล ส่วนวิจัยต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพ. 9 น.

วิกิพีเดีย. 2558. https://th.wikipedia.org/wiki/การทำลายป่า เข้าถึง: 10 พฤศจิกายน 2558.

สำนักอุทยานแห่งชาติ. 2553. อุทยานแห่งชาติภาคใต้. สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ. 296 หน้า

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D. and Smith, M., 1998. "Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements." FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. แหล่งที่มา: http://www.fao.org/docrep/x0490e/x0490e00.htm

Barton, I. J. 1979. A Parameterization of the evaporation from nonsaturated surfaces. J. Applied Meteorol. 18(1): 43 - 47

CanadelJ., R. B. Jackson, J. B. Ehleringer, H. A. Mooney, O. E. Sala, E.-D. Schulze. 1996. Maximum rooting depth of vegetation types at the global scale. In Oecologia Volume 108, Issue 4, pp 583-595

Rao L. Y., Sun G., Ford C. R., Vose J. M. 2011. Modelling Potential Evapotranspiration of Two Forested Watersheds in The Southern Appalachians. American Society of Agricultural and Biological Engineers: Vol. 54(6): 2067-2078

Sharp R., Tallis H.T., Ricketts T., Guerry A.D., Wood S.A., Chaplin-Kramer R., Nelson E., Ennaanay D., Wolny S., Olwero N., Vigerstol K., Pennington D., Mendoza G., Aukema J., Foster J., Forrest J., Cameron D., Arkema K., Lonsdorf E., Kennedy C., Verutes G., Kim C.K., Guannel G., Papenfus M., Toft J., Marsik M., Bernhardt J., Griffin R., Glowinski K., Chaumont N., Perelman A., Lacayo M. Mandle L., Hamel P., Vogl, A.L., Rogers L., and Bierbower W. 2015. InVEST 3.2.0 User's Guide. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund.

Sridhar V. 2007. Evapotranspiration Estimation and Scaling Effects Over The Nebraska Sandhills. Great Plans Research: A Jounal of Natural and Social Science. Paper 870.

Talaee P. 2014. Performance evaluation of modified versions of Hargreaves equation across a wide range of Iranian climates. Meteorol Atmos Phys (2014) 126:65–70. Published online: 18 May 2014_Springer-Verlag Wien 2014

Tani M., Nik A., Yasuda Y., Noguchi S., Shamsuddin S. A., Sahat M., Takanashi S. 2003. Long-term Estimation of Evapotranspiration from a tropical rain forest in Peninsular Malaysia. Water Resources System--Water Availability and Global Climate Change (Proceedings of symposium 11S02a held during IUGG2003 at Sapporo. July 2003). IAHS Publ. no. 280

แบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับการประเมินการกระจายตัวของไผ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย

SPATIAL MODELING FOR BAMBOO DISTRIBUTION ASSESSMENT IN LOWER KWAI YAI WATERSHED, KANCHANABURI PROVINCE, THAILAND

ชุติ อากาศะชาติ[1], สุระ พัฒนเกียรติ[1], และ ธรรมรัตน์ พุทธไทย[2]
[1]คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา นครปฐม 73170
[2]สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ไทรโยค กาญจนบุรี 71150
*Corresponding-author: Email: chutifun@gmail.com

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายตัวของไผ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง โดยทรัพยากรธรรมชาติ คือ สิ่งที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด ป่าไม้ ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เป็นประโยชน์ทางตรง และทางอ้อม พื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่างมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าไผ่ สำหรับไผ่เป็นทรัพยากรที่สำคัญมากอย่างหนึ่งของประเทศไทย เพราะว่าไม้ไผ่เป็นไม้โตเร็ว ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทำให้เกิดการบุกรุก ทำลายไผ่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้วิจัยต้องการทราบว่าไผ่มีพื้นที่เท่าไหร่เพื่อนำข้อมูลไปสู่กระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ต่อไป จากผลการศึกษาพบว่า วิธีการจำแนกการกระจายตัวของไผ่ OBJECT-BASED CLASSIFICATION และ PIXEL-BASED CLASSIFICATION โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 พบว่าไผ่มีพื้นที่1,169.96 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 34.25 ของพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง

คำสำคัญ: ไผ่, object-based classification, Pixed-based classification

Abstract : This research aims to study the distribution of bamboo in Lower Kwai Yai watershed. By natural resources is something that humans can be useful in different ways. It is something that happens naturally, such as soil, water, air, sunlight. forest. Forests are natural resources that are vital to life are the direct and indirect benefits. Lower Kwai Yai watershed is mostly mixed forest, dipterocarp forest and bamboo groves. Bamboo is a very important resource for one of the countries of Thailand, because bamboo is growing fast. Use a variety of benefits. Cause a destructive invasion of the bamboo. Allows researchers to know. Bamboo has much to bring to the management of the forest resource, the process further. From the results of the study showed that. How to recognize the CLASSIFICATION and distribution of bamboo OBJECT-BASED and PIXEL-BASED CLASSIFICATION. Based on satellite Landsat 8. Bamboo has found 1,169.96. Square kilometers. 34.25 percent of Lower Kwai Yai watershed.

Keywords: bamboo, object-based classification, Pixed-based classification

บทนำ

ทรัพยากรธรรมชาติ คือ สิ่งที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ โดยเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (เกษม จันทร์แก้ว, 2541) เช่น ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด ป่าไม้ เป็นต้น ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เป็นประโยชน์ทางตรง และทางอ้อม ป่าไม้เป็นวัตถุดิบของปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค เป็นแหล่งท่องเที่ยว ป่าไม้มีส่วนช่วยในการรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม เป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนสำหรับสิ่งมีชีวิต ประเทศไทยจัดอยู่ในประเภทป่าดิบเขตร้อน (Tropical Rain Forest) และมีฝนตกตลอดปี หรือฝนตกบางฤดูการในบางพื้นที่ ทำให้ประเทศไทยจำแนกป่าไม้เป็น 2 ชนิด คือ ป่าผลัดใบ และป่าไม้ผัดใบ (สุระ พัฒนเกียรติ, 2553) ประเทศไทยมี

พื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 171,586 ตารางกิโลเมตร ประมาณร้อยละ 33 ของพื้นที่ประเทศไทย (มูลนิธิสืบนาคะเสถียร, 2555) การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรป่าไม้มีความรุนแรงมากขึ้น จากการบุกรุกทำลายป่า การเกิดไฟป่า เป็นพื้นที่ 155,885 ตารางกิโลเมตร ตั้งแต่ปี 2504 ถึงปี 2525 (มูลนิธิสืบนาคะเสถียร, 2555) จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ทำให้สังคมไทยเริ่มปฏิวัติปรับเปลี่ยนความเป็นอยู่จากการทำการเกษตรเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน เป็นการทำการเกษตรเพื่อนการค้าขาย ทำให้มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมี มีการส่งเสริมการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ทำให้ความต้องการปริมาณพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น โดยพื้นที่เพาะปลูกได้มาจากการทำลายพื้นที่ป่าไม้ สร้างความเสียหายแก่พื้นที่ต้นน้ำลำธาร ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในป่า (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2544) ในการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ทำให้ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล มาใช้เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้

จังหวัดกาญจนบุรีมีพื้นที่ 19,483 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 60 ของพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี (จังหวัดกาญจนบุรี, 2552) สภาพป่าไม้ส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าไผ่ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม สำหรับไผ่เป็นทรัพยากรที่สำคัญมากอย่างหนึ่งของประเทศไทย เพราะว่าไม้ไผ่เป็นไม้โตเร็ว ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น นำหน่อไม้มาทำเป็นอาหาร ลำต้นใช้ทำหัตถกรรมพวกจักสาร เป็นต้น จังหวัดกาญจนบุรีมีพื้นที่ป่าไผ่มาก โดยเฉพาะอำเภอไทรโยค อำเภอทองผาภูมิ และอำเภอศรีสวัสดิ์ กระจายอยู่บริเวณทางตอนเหนือ ทางด้านตะวันออก และทางด้านตะวันตกของพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ป่าไผ่ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติได้แก่ ไผ่รวก ไผ่ป่า ไผ่ตาดำ ไผ่ซางนวล เป็นต้น ประชาชนในจังหวัดกาญจนบุรีใช้ประโยชน์จากป่าไผ่ เช่น การตัดไม้ไผ่ขาย เก็บหน่อไม้ เป็นต้น

การศึกษาการกระจายตัวของป่าไผ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลที่มีการพัฒนาเทคนิค และวิธีการในการจำแนกข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์ และนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม ด้วยการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ที่สามารถแปลผลข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล ให้เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat 8 ความละเอียดของภาพ 30 x 30 เมตร การวิเคราะห์เนื้อภาพ (Texture Analysis) ช่วยในการจำแนกพื้นที่ไผ่

วัตถุประสงค์

1 เพื่อจำแนกรูปแบบการกระจายตัวของไผ่ โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8

2 เพื่อพัฒนาแบบจำลองเชิงพื้นที่ในการจำแนกการกระจายตัวของไผ่

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

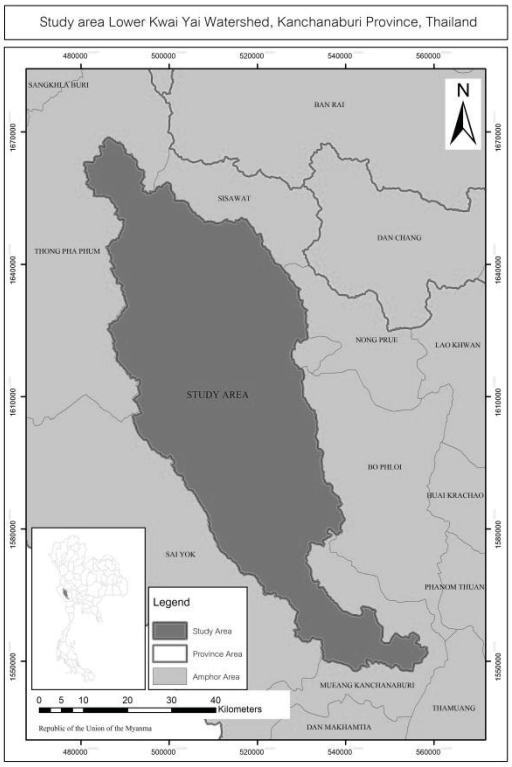
1. สถานที่ศึกษา

จังหวัดกาญจนบุรีอยู่ในภาคตะวันตก (ภาคภูมิศาสตร์ของประเทศไทย) โดยพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง (ภาพที่ 1.1) เป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำแม่กลอง บริเวณค่าพิกัดซ้ายบนที่ (upper left) UTM 47 P 480606 E, 1668831 N ถึงค่าพิกัดขวาล่างที่ (lower right) UTM 47 P 558665 E, 1547670 N ครอบคลุมอำเภอเมืองกาญจนบุรี และอำเภอศรีสวัสดิ์ มีพื้นที่ 3,692 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 11.97 ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง (กรมทรัพยากรน้ำ, 2552)

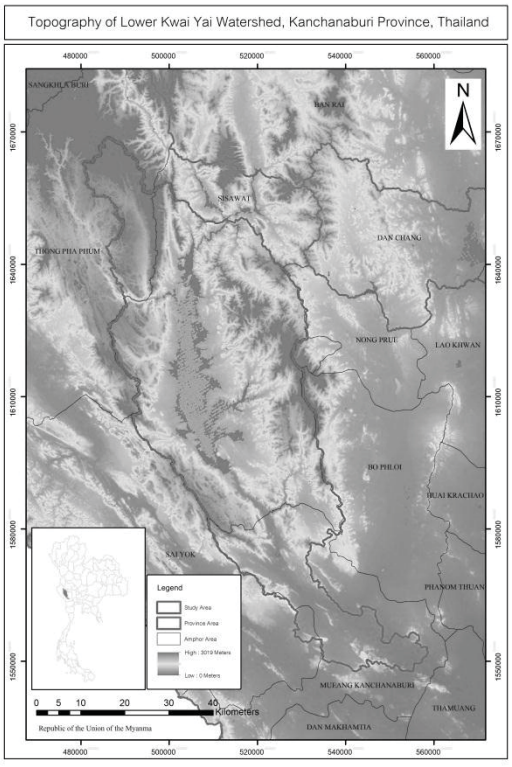
ทิศเหนือติดกับ อำเภอทองผาภูมิ อำเภอสังขละบุรี ทิศตะวันออกติดกับอำเภอหนองปรือ อำเภอบ่อพลอย อำเภอท่าม่วง อำเภอบ้านไร่ อำเภอด่านช้าง

ทิศใต้ติดกับ อำเภอท่าม่วง อำเภอด่านมะขามเตี้ย

ทิศตะวันตกติดกับ อำเภอไทรโยค อำเภอทองผาภูมิ



ภาพที่ 1.1 แผนที่พื้นที่การศึกษาลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย



ภาพที่ 1.2 แผนที่ลักษณะภูมิประเทศลุ่มน้ำแควใหญ่-ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย

ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง เป็นเขตภูเขาและที่สูงบริเวณทางตอนเหนือของพื้นที่เขตราบลูกฟูกบริเวณทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ และที่ราบลุ่มแม่น้ำอยู่ทางด้านตอนล่างของพื้นที่ (ภาพที่ 1.2)
ลักษณะธรณีวิทยา เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศที่ซับซ้อน ทำให้ชุดหินมีหลายประเภทในพื้นที่ซึ่งประกอบด้วย หินปูน หินดินดาน หินแกรนิต เป็นต้น
ลักษณะภูมิอากาศของลุ่มน้ำแม่กลองมีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.4 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,333.8 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติเฉลี่ยรายปี 15,129.5 ล้านลูกบาศก์เมตร (กรมชลประทาน, 2546)
ลักษณะอุทกวิทยาแม่น้ำแควใหญ่มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาตอนบนของอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก ไหลผ่านเขื่อนศรีนครินทร์ อำเภอศรีสวัสดิ์ เขื่อนท่าทุ่งนา อำเภอเมืองกาญจนบุรี ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำแควน้อยเป็นแม่น้ำแม่กลอง
ลักษณะป่าไม้มีพื้นที่ป่าไม้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 2 แห่ง ทุ่งใหญ่นเรศวร และสลักพระ อุทยานแห่งชาติ 4 แห่ง เขื่อนศรีนครินทร์ ลำคลองงู เฉลิมรัตนโกสินทร์ และเอราวัณ

2. การเก็บข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1
ข้อมูลทุติยภูมิและแหล่งที่มาของข้อมูล

	ข้อมูล	แหล่งที่มา
1	ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 path 130 row 50 วันที่ 16 เมษายน 2558	Earthexplorer.usgs.gov
2	แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000	กรมแผนที่ทหาร, 2558
3	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดกาญจนบุรี	กรมพัฒนาที่ดิน, 2554
4	แผนที่ดินจังหวัดกาญจนบุรี	กรมพัฒนาที่ดิน, 2554
5	แผนที่ป่าไม้จังหวัดกาญจนบุรี	กรมป่าไม้, 2543
6	ปริมาณน้ำฝน	กรมอุตุนิยมวิทยา, กรมชลประทาน ปี 2517 ถึงปี 2557
7	ข้อมูล GIS จังหวัดกาญจนบุรี	ศูนย์ GIREN มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558

ตารางที่ 1(ต่อ)
ข้อมูลทุติยภูมิและแหล่งที่มาของข้อมูล

	ข้อมูล	แหล่งที่มา
8	แบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (DEM)	กรมแผนที่ทหาร, 2558

ข้อมูลปฐมภูมิ
การเก็บข้อมูลตัวอย่างการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาโดยใช้เครื่องมือ GPS
การเก็บพื้นที่ตัวอย่างของไผ่ โดยการวางแปลงตัวอย่างขนาด 30 x 30 เมตร วัดความหนาแน่นของไผ่ในแปลงตัวอย่างให้มีไผ่มากกว่าร้อยละ 80 ของต้นไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง และเก็บพิกัดแปลงตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือ GPS

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat8 ความละเอียดของภาพ 30 x 30 เมตร จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 10 ประเภท โดยใช้วิธีการจำแนกแบบ Hybrid interpretation ในการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ และการตีความภาพด้วยสายตา
1 ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล
การตรวจแก้คลื่นรังสี (Radiometric Correction) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ผ่านการปรับแก้คลื่นรังสีจากสถานีรับสัญญาณดาวเทียมมาแล้วระดับหนึ่ง แต่ยังมีความผิดพลาดเชิงคลื่น เนื่องจากระยะเวลา ฤดูกาลของแต่ละภาพมีการเปลี่ยนแปลง ต้องทำการปรับค่ามุมยกของดวงอาทิตย์ (Sun Elevation Correction) และทำการแปลงข้อมูล Digital Number เป็นหน่วยของค่าพลังงาน (Radiance Value) แล้วแปลงหน่วยพลังงานเป็นค่าสะท้อน (Reflectance) (National Aeronautics and Space Administration, 2010)
การตรวจแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) มีหลักการตรวจแก้โดยใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ที่ปรับแก้กับระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ของข้อมูลอ้างอิง ใช้ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ L7018 มาตราส่วน 1:50,000 ตรวจแก้ระหว่างภาพกับแผนที่ (Image to Map Correction) โดยการทำจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point) ให้ตรงกับจุดในภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8
2 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน
การเน้นข้อมูลภาพ เป็นการปรับเปลี่ยนค่าของจุดภาพหรือค่าระดับสีเทา เพื่อเพิ่มรายละเอียด ความชัดเจนของข้อมูลภาพ สามารถช่วยตีความประเภทวัตถุได้ง่ายขึ้น (Simonett, D.S. and Ulaby, F.T. (Eds), 1983) ใช้วิธี Pan – Sharpening โดยใช้ภาพสีหลายช่วงคลื่น (Multispectral) และภาพขาวดำ (panchromatic) ซึ่งภาพข้อมูลที่ได้มาจากดาวเทียม Landsat 8 ความละเอียดภาพ 30 x 30 เมตร ทำการปรับแก้รายละเอียดของภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 จะได้ความละเอียดภาพ 15 x 15 เมตร (Esri, 1999)
การจำแนกการใช้ประโยชน์โดยใช้วิธี Hybrid interpretation การจำแนกด้วยคอมพิวเตอร์ใช้วิธี การจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เป็นวิธีการจำแนกข้อมูลภาพซึ่งจะต้องประกอบด้วยพื้นที่ฝึก (Training areas) การจำแนกประเภทของข้อมูลเบื้องต้น โดยการคัดเลือกเกณฑ์ของการจำแนกประเภทข้อมูล และกำหนดสถิติของของประเภทจำแนกในข้อมูล และการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาข้อมูลที่นำมาแปลตีความหรือจำแนกประเภทข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยตา (Jose Raul Romo-Leon, Willem J.D. van Leeuwen, Alejandro Castellanos-Villegas, 2014)
การวิเคราะห์ความถูกต้อง โดยใช้ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมกับการสำรวจภาคสนามเพื่อหาระดับความถูกต้องที่ยอมรับได้ อยู่ที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ เท่ากับร้อยละ 10

การจำแนกรูปแบบการกระจายตัวของไผ่

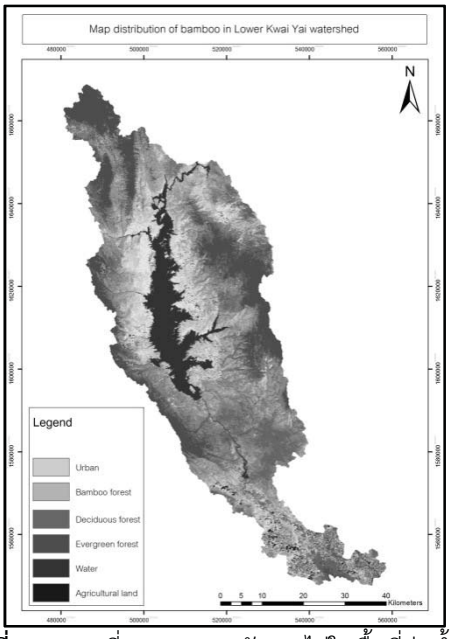
การจำแนกรูปแบบการกระจายตัวของไผ่ วางแปลงตัวอย่างขนาด 30 x 30 เมตร วิธีที่ใช้ในการจำแนก OBJECT-BASED CLASSIFICATION และ PIXEL-BASED CLASSIFICATION
1 การจำแนกรูปแบบการกระจายตัวของไผ่
การสำรวจวางแปลงตัวอย่าง โดยขนาดของแปลงตัวอย่าง 30 x 30 เมตร ในพื้นที่ที่มีความสูง ความลาดชัน ทิศด้านลาด ลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกัน โดยการวางแปลงวางขนานกับความลาดชันของพื้นที่ ทั้ง 5 รูปแบบของไผ่
การจำแนกโดยใช้วิธี OBJECT-BASED CLASSIFICATION และทำการหาดัชนีพืชพรรณ ดังนี้ NDVI, NDWI, NDSI, MSAVI, GVI และการทำ Segmentation (Lillsand, T.M., and Kiffer, R.W., 1994) (T. Blaschke, 2009)
การจำแนกโดยใช้วิธี PIXEL-BASED CLASSIFICATION โดยการหาเนื้อสัมผัสของภาพ (Texture Analysis) ใช้

ปัจจัยในการหาดังนี้ Mean, Contrast, Correlation, Homogeneity, Entropy, Dissimilarity, Angular Second Moment (JACKY HIRSCH and CHRISTIANE WEBER ANNE PUISSANT., 2005) (Michael S. Chubey, Steven E. Franklin, and Michael A. Wulder. 2006) (F. Kayitakire, C. Hamel, P. Defourny, 2006)

การวิเคราะห์ความถูกต้อง โดยใช้ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมกับการสำรวจภาคสนามเพื่อหาระดับความถูกต้องที่ยอมรับได้ อยู่ที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ เท่ากับร้อยละ 10

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาพบว่าการกระจายตัวของไผ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง (ภาพที่ 1.3) มีพื้นที่ 1,169.96 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 34.25 ของพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง การกระจายตัวของไผ่กระจายตัวไปในพื้นที่ที่เป็นป่าเบญจพรรณ การจำแนกโดยใช้วิธี OBJECT-BASED CLASSIFICATION สามารถจำแนกการกระจายตัวของไผ่ได้ และวิธี PIXEL-BASED CLASSIFICATION ทำให้สามารถจำแนกการกระจายตัวของไผ่ได้ดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 1.3 แผนที่การกระจายตัวของไผ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง

แบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับการประเมินการกระจายตัวของไผ่เนื่องจากการจำแนกโดยใช้วิธี PIXEL-BASED CLASSIFICATION จะมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นโดยใช้ข้อมูลภาพที่มีความละเอียดมาก เช่น ข้อมูลดาวเทียม THEOS ความละเอียด 15x 15 เมตร ข้อมูลดาวเทียม IKONOS ความละเอียด 4 x 4 เมตร ข้อมูลดาวเทียม EROS ความละเอียด 2.8 x 2.8 เมตรข้อมูลดาวเทียม Quickbird ความละเอียด 0.61x 0.61เมตรเป็นต้นข้อมูลอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ความละเอียดระดับเซนติเมตร

ในการประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นๆ ในประเทศไทยการปกคลุมของเรือนยอดของแต่ละพื้นที่มีความสำคัญในการจำแนกเนื่องจากไผ่เจริญเติบโตในป่าเบญจพรรณ ความหนาแน่นเรือนยอดของต้นไม้มีผลต่อการจำแนกไผ่

สรุป

แบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับการประเมินการกระจายตัวของไผ่จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 โดยการใช้วิธี OBJECT-BASED CLASSIFICATION และ PIXEL-BASED CLASSIFICATION สามารถทราบพื้นที่ของไผ่เมื่อนำข้อมูล 2 ช่วงเวลาขึ้นไปมาเปรียบเทียบ สามารถทราบแนวโน้มการเพิ่มหรือลดลงของทรัพยากรไผ่ได้ และทราบถึงผลิตผลของไผ่ต่อพื้นที่เพื่อนำไปสู่การจัดการทรัพยากรไผ่อย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำ. 2552. ศักยภาพและข้อมูลลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำแควใหญ่ตอนล่าง. [ออนไลน์].[สืบค้นเมื่อวันที่ 12กันยายน 2557]สามารถสืบค้นได้จาก http://region.dwr.go.th/wrro7/download/s-09.ppt

เกษม จันทร์แก้ว.2541. การวางแผนและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

จังหวัดกาญจนบุรี. 2552. ข้อมูลจังหวัดกาญจนบุรี. [ออนไลน์].[สืบค้นเมื่อวันที่ 3พฤศจิกายน 2557]สามารถสืบค้นได้จาก http://www.kanchanaburi .go.th/au/

มูลนิธิสืบนาคเสถียร. 2555.สถานการณ์ป่าไม้ไทย 2555. [ออนไลน์].[สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2557] สามารถสืบค้นได้จาก http://www.seub.or.th/index.php?option=com_onte nt&view=article&id=927:seubnews&catid =5:2009-10-07-10-58-20&Itemid=14

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2544.แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1. [ออนไลน์].[สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2558]สามารถสืบค้นได้จาก http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=83

สุระ พัฒนเกียรติ. 2553.บทที่ 3ทรัพยากรป่าไม้. [ออนไลน์].[สืบค้นเมื่อวันที่ 20มกราคม 2558] สามารถสืบค้นได้จาก http://www.deqp.go.th/ebook1/Forest.pdf

Esri. 1999. Fundamentals of panchromatic sharpening. [Online].[Retrieved 15 February 2015] From http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#//009t000000mw000000

F. Kayitakire, C. Hamel, P. Defourny. 2006. Retrieving forest structure variables based on image texture analysis and IKONOS-2 imagery. Remote Sensing of Environment 2006. 390–401

JACKY HIRSCH and CHRISTIANE WEBER ANNE PUISSANT. 2005. The utility of texture analysis to improve per-pixel classification for high. Taylor & Francis, 733-745.

Jose Raul Romo-Leon, Willem J.D. van Leeuwen, Alejandro Castellanos-Villegas. 2014. Using remote sensing tools to assess land use transitions in unsustainable arid agro-ecosystems. Journal of Arid Environments 2014. 27-35

Lillsand, T.M., and Kiffer, R.W. (1994). Remote sensing and image interpretation. 3rd edition. New York: John Wiley & Sons.

Michael S. Chubey, Steven E. Franklin, and Michael A. Wulder. 2006. Object-based Analysis of Ikonos-2 Imagery for Extraction of Forest Inventory Parameters. PHOTOGRAMMETRIC ENGINEERING & REMOTE SENSING 2006. 383-394

National Aeronautics and Space Administration. 2010. Landsat 7 Science Data Users Handbook. [Online].[Retrieved 15 February 2015] From http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/pdfs/Landsat7_Handbook.pdf

Simonett, D.S. and Ulaby, F.T. (Eds). 1983. Manual of remote sensing. 2nd edition. Virginia: The Sheriden Press.

T. Blaschke. 2009. Object based image analysis for remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 2010. 2-16

ดัชนีภูมิภาพบริเวณแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908) ในประเทศไทย
LANDSCAPE METRICS AROUND ROOSTING SITES OF LYLE'S FLYING FOX (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908) IN THAILAND

พงษ์สิทธิ์ ศรีคุณเมือง[1*], อิงอร ไชยเยศ[1], วชิรพล คำบูชา[1], ประทีป ด้วงแค[1], นันทชัย พงศ์พัฒนานุรักษ์[1], สุภาภรณ์ วัชรพฤษาดี[2] และธีระวัฒน์ เหมะจุฑา[2]

[1]ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2]ศูนย์ความร่วมมือองค์การอนามัยโลก ด้านค้นคว้าและอบรมโรคไวรัสสัตว์สู่คน คณะแพทยศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[*]Corresponding - author: Email: pongsit.s@ku.th

บทคัดย่อ: การศึกษาดัชนีภูมิภาพบริเวณแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในประเทศไทยครอบคลุมพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคตะวันตก รวมทั้งสิ้น 26 จังหวัด พบแหล่งเกาะนอนทั้งหมด 20 แหล่ง โดยประยุกต์แนวคิดด้านนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ ร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อทำการศึกษาลักษณะพื้นที่บริเวณจุดเกาะนอน กระทำบนพื้นฐานของสภาพสังคมพืชคลุมดินที่ได้จากกรมพัฒนาที่ดินปี 51 - 53 โดยจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 22 ประเภท เปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบราสเตอร์ ความละเอียดจุดภาพจุดภาพ 90 × 90 เมตร ได้ค่าดัชนีภูมิทัศน์ 11 ตัวชี้วัด นำมา ทดสอบความสัมพันธ์ Spearman's rank correlation ระหว่างจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางและค่าดัชนีภูมิภาพทั้ง 11 ตัวชี้วัด พบว่า ดัชนีภูมิภาพที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนประชากรค้างคาวแม่ภาคกลาง มี 6 ตัวชี้วัด ได้แก่ ดัชนีเส้นรอบรูปของพื้นที่ (PERIM), ดัชนีเนื้อที่ของพื้นที่ (AREA), ดัชนีอัตราส่วนเส้นรอบรูปของพื้นที่ (PARA), ขนาดพื้นที่แกนกลาง (CORE), ดัชนีการติดกันของพื้นที่ (CONTIG) และดัชนีพื้นที่แกนกลาง (CAI) ตามลำดับ จากนั้นใช้การวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ Multiple Regression Analysis ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการวิเคราะห์การถดถอยได้ดังนี้ y = -3135 + 0.0015(AREA) + 17.72(PARA) +103.1(CAI) (R^2 = 0.5873, p< 0.01) โดยจากผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปใช้หาพื้นที่ที่เหมาะสมที่จะเป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเพื่อใช้ในการจัดการแหล่งเกาะนอนในอนาคตได้

คำสำคัญ: นิเวศวิทยาภูมิทัศน์, ความสัมพันธ์, ประชากร, โปรแกรม FRAGSTATS

Abstract: A comprehensive study on landscape metrics in areas surrounding 20 roosting sites of Lyle's flying fox (Pteropus lylei K. Andersen, 1908) was conducted in 26 provinces of central, eastern and western Thailand. . The research applied concepts of landscape ecology in conjunction with geographic information to study characteristics of areas around roosting sites. Various vegetation and land cover types were classified by land use using the classification system of the Land Development Department for the years 2008 – 2010. Land use was reclassified by dividing 22 class changes by raster type at a resolution of 90 × 90 meters. Eleven landscape metrics were examined using Spearman's rank correlation to test for association between bat populations and characteristics of landscape metrics, 6 of the landscape metrics, patch perimeter (PERIM), patch area (AREA), perimeter-area ratio (PARA), core area (CORE), contiguity index (CONTIG) and core area index (CAI) were found to be significantly related to bat populations, respectively by strength of relationship. Multiple regression analysis then resulted in the predictive bat population equation of y = -3135 + 0.0015(AREA) + 17.72 (PARA) +103.1 (CAI) (R^2 = 0.5873, p < 0.01). The results of such studies can be used to analyze characteristics of flying fox roosts and construct an ecological niche model to identify suitable habitat in Thailand. The results presented herein can be utilized to develop land management conservation policies that protect the flying fox and public health.

Keywords: landscape ecology, relation, population, FRAGSTATS program

บทนำ

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908) มีการกระจายอยู่บริเวณภาคกลางและภาคตะวันออกของประเทศไทย เรื่อยไปจนถึงตอนใต้ของกัมพูชาและเวียดนาม (Lekagul and McNeely, 1977; IUCN, 2015) มีประชากร 41,689 ตัว (ประทีปและคณะ, 2558) ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมีบทบาทในระบบนิเวศคือช่วยในการกระจายเมล็ดพันธุ์พืช (Seed disperser) ซึ่งมูลและกากที่คายออกมานั้นจะมีเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆติดมาด้วย (จีระพัฒน์, 2520) ค้างคาวชนิดนี้จะเกาะอยู่รวมกันเป็น Colony ขนาดใหญ่ซึ่งประกอบไปด้วยค้างคาวตั้งแต่ร้อยตัวขึ้นไปในแหล่งเกาะนอนซึ่งจะรู้จักกันในชื่อว่า Camp เนื่องจากมีการแข่งขันกันภายในชนิดเดียวกันทำให้ต้องออกไปหากินไกล 20-50 กิโลเมตร จากแหล่งเกาะนอน (Mashall, 1983; Hondo et al., 2010) ในปัจจุบันพื้นที่แหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และจากพืชอาหารพฤติกรรมการกินอาหารของค้างคาวแม่ไก่ที่เข้าไปกินผลไม้ในสวน ทำให้เกษตรกรบางส่วนมีการดัก ล่า และทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยเพื่อรักษาผลผลิตทางการเกษตร ส่งผลให้แหล่งเกาะนอนและประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางลดจำนวนลง (IUCN, 2015; กัลยาณี และคณะ, 2538; Lekagul and McNeely, 1977) จากการติดแท็กสัญญาณด้วย GPS ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง พบชนิดพันธุ์ไม้ที่เป็นจุดเกาะและกินในช่วงที่ออกหากินพบชนิดพันธุ์ไม้จำนวน 34 ชนิด (Weber et al., 2014) การศึกษาในครั้งนี้ได้ประยุกต์แนวคิดในด้านนิเวศวิทยาภูมิทัศน์เข้ามาใช้ โดยการศึกษาลักษณะทางกายภาพต่างๆที่ประกอบกันขึ้นเป็นองค์ประกอบของภูมิทัศน์ โดยเป็นผลจากปัจจัยต่างหรือปฏิสัมพันธ์และกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับขนาด รูปร่าง จำนวน ชนิด และองค์ประกอบของระบบนิเวศอื่นๆ ที่เป็นแหล่งอยู่อาศัยที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิต (McGarigal and Marks, 1995) การศึกษาลักษณะดัชนีภูมิภาพของแหล่งเกาะนอนค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในประเทศไทย และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในแต่ละ colony และค่าดัชนีภูมิภาพที่ได้จากการคำนวณในโปรแกรม FRAGSTATS เพื่อศึกษาถึงลักษณะดัชนีภูมิภาพที่ส่งผลและมีความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของค้างคาวแม่ไก่ภคกลาง จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปต่อยอดเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์หาลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และเพื่อการจัดการเฝ้าระวังพื้นที่ที่เสียงต่อการแพร่เชื้อและควบคมโรคไข้สมองอักเสบไวรัสนิปาห์

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

บริเวณภาคกลาง ภาคตะวันออก และตะวันตกของประเทศไทยพิกัด (98° 06' 0.13" ถึง103° 04' 38.65" E, 10° 54' 59.49" ถึง15° 48' 42.54" N) พื้นที่ 104107.3 ตร.กม.

2. การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง พร้อมบันทึกพิกัดแหล่งเกาะนอนในบริเวณพื้นที่ศึกษา

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เตรียมข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยการใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งจัดทำโดยของกรมพัฒนาที่ดิน ทำการจำแนกข้อมูลใหม่ reclassification จากประเภทสภาพการใช้ที่ดินและสังคมพืชคลุมดินเดิมให้เป็นเป็น 22 ประเภท เพื่อให้สอดคล้องกับการศึกษาของ (Weber et al., 2014) ที่ศึกษาการติดแท็กสัญญาณด้วย GPS ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณภาคกลางของประเทศไทย พบชนิดพรรณไม้ที่เป็นจุดเกาะในช่วงที่ออกหากินชนิดพันธุ์ไม้จำนวน 34 ชนิด ทำการเปลี่ยนข้อมูลดังกล่าวให้เป็นข้อมูลแบบราสเตอร์โดยมีความละเอียดขนาดจุดภาพ 90 × 90 เมตร การจัดเตรียมข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยใช้โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

3.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีภูมิภาพ landscape metrics โดยสามารถคำนวณได้จากโปรแกรม Fragstats (version4) ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถใช้คำนวณโครงสร้างทางด้านภูมิภาพที่มีค่าดัชนีประเภทต่างๆ (McGarigal and Marks, 1995; McGarigal et al., 2002)

3.3 การทดสอบ Spearman's rank correlation เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 หาความสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับค่าดัชนีภูมิภาพที่ได้จากโปรแกรม FRAGSTATS นำค่าดัชนีภูมิภาพต่างๆที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม R (version 3.2.2) และวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ Multiple Regression Analysis โดยอันดับแรกใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรเป็นขั้นๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis) โดยใช้ตัวแปรทั้งหมดเข้าสู่โปรแกรม R เพื่อทำการคัดเลือกแบบนี้เป็นการผสมผสานระหว่างวิธีการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ ในขั้น

แรกจะเลือกตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงที่สุดเข้าสมการก่อนจากนั้นก็จะทดสอบตัวแปรที่ไม่ได้อยู่ในสมการว่ามีตัวแปรใดบ้างมีสิทธิ์เข้ามาอยู่ในการสมการและขณะเดียวกันก็จะทดสอบตัวแปรที่อยู่ในสมการด้วยว่า ตัวแปรพยากรณ์ที่อยู่ในสมการตัวใดมีโอกาสที่จะถูกขจัดออกจากสมการ กระทำการคัดเลือกผสมทั้งสองวิธีนี้ในทุกขั้นตอนจนกระทั่งไม่มีตัวแปรใดที่ถูกคัดออกจากสมการและไม่มีตัวแปรใดที่จะถูกนำเข้าสมการ กระบวนการก็จะยุติและได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด จากนั้นเปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์เพื่อแก้ปัญหา Autocorrelation โดยการดูความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว ในสมการสุดท้ายที่ถูกคัดเลือก หากมีค่าใกล้เคียงกันมากก็ขจัดออกจากสมการ

ผลและวิจารณ์

1. การศึกษาลักษณะดัชนีภูมิภาพบริเวณแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

โดยวิเคราะห์จากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดินปี 51 - 53 แบบราสเตอร์ ความละเอียดจุดภาพ 90 × 90 เมตร จากการวิเคราะห์แหล่งเกาะนอนจำนวน 20 แหล่งเกาะนอน พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban) 15 แหล่ง, ป่าเลน (Mangrove forest)2 แหล่ง, พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural land) 1แหล่ง, ไม้ผลผสม (Mixed orchard) 1แหล่ง และสวนมะม่วงหิมพานต์ (Cashew) 1 แหล่ง ได้ค่าดัชนีภูมิภาพของแหล่งเกาะนอน (ดังตารางที่ 1 และภาพที่1) ประกอบด้วย 11 ดัชนีได้แก่

1. ดัชนีเนื้อที่ของพื้นที่ Patch Area (AREA) คือขนาดพื้นที่ของแหล่งเกาะนอน มีค่าเฉลี่ยคือ 102254.10 (SD = 441852.30) แหล่งเกาะนอนที่มีขนาดพื้นที่มากที่สุดสามอันดับแรกคือ CH2 (1926854.73), PR1, PR2 (9325.53) และSP1 (2061.45) ตามลำดับ

2. ดัชนีเส้นรอบรูปของพื้นที่ Patch Perimeter (PERIM) คือขนาดความยาวของเส้นรอบรูปมีค่าเฉลี่ยคือ 4648102 (SD = 19945033) แหล่งเกาะนอนที่มีเส้นความยาวรอบรูปของพื้นที่มากที่สุดสามอันดับแรก คือ CH2 (87008580), PR1, PR2 (627480) และ SP1 (236700) ตามลำดับ

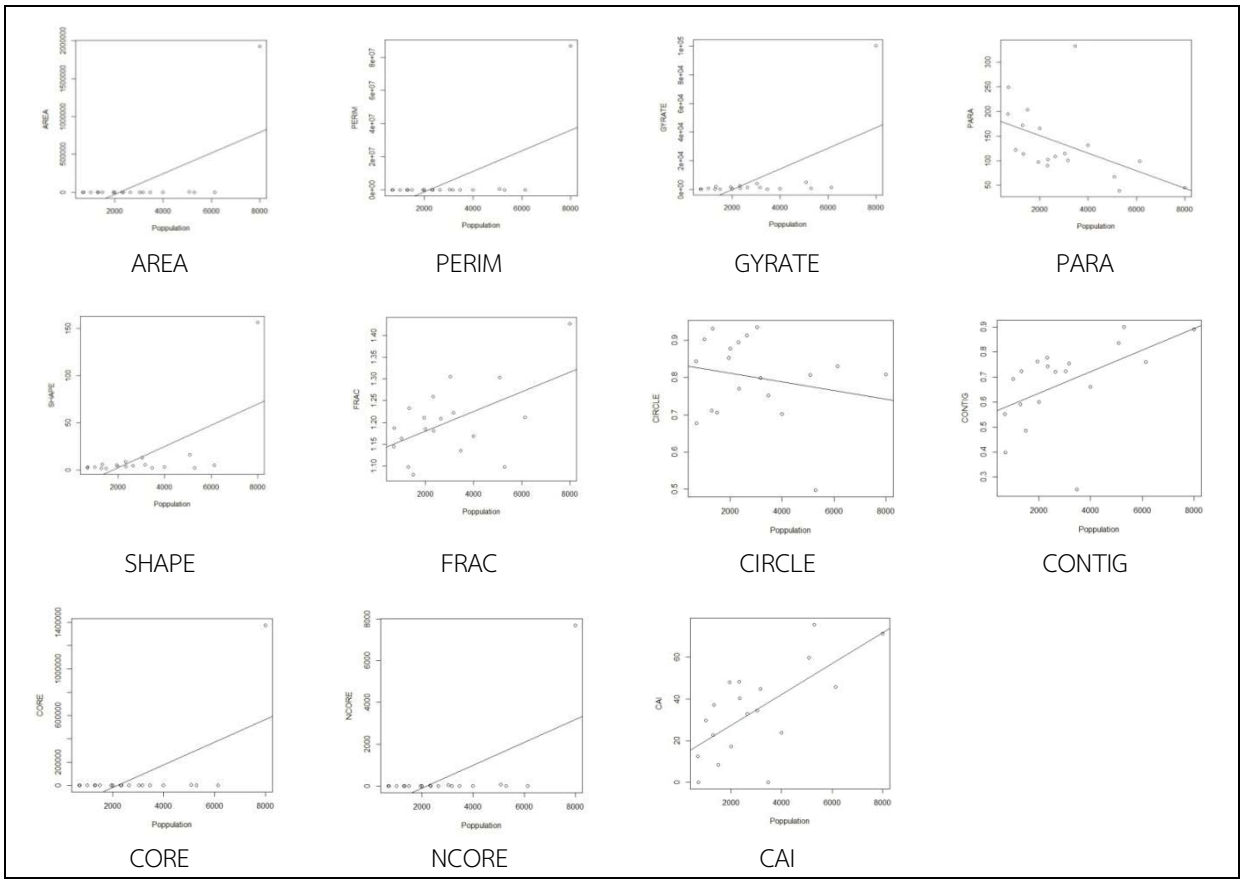
3. ดัชนีรัศมีของไจเรชัน Radius of Gyrate (GYRATE) มีค่าเฉลี่ยคือ 6570.70 (SD = 22788.20) แหล่งเกาะนอนที่มีขอบเขตของพื้นที่แผ่ออกไปเป็นพื้นที่กว้างไกลมากที่สุดสามอันดับแรก คือ CH2 (100516.59), PR1, PR2 (5065.83) และSP1 (4066.82) ตามลำดับ หมายความว่าพื้นที่ดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะมีการแผ่ขยายออกไปในภูมิภาพที่เป็นอาณาเขตกว้างไกล และมีระดับความต่อเนื่องที่มากกว่า

4. ดัชนีอัตราส่วนเส้นรอบรูปของพื้นที่ Perimeter - Area Ratio (PARA) อัตราส่วนระหว่างความยาวเส้นรอบรูปต่อขนาดของพื้นที่ ค่าเฉลี่ยคือ 134.03 (SD =72.16) แหล่งเกาะนอนที่มีค่าดัชนีอัตราส่วนเส้นรอบรูปของพื้นที่มากที่สุดสามอันดับแรกคือ SB2 (333.33), SP2 (249.16) และCHS3 (203.70) ตามลำดับ

5. ดัชนีรูปร่างของพื้นที่ Shape Index (SHAPE) การเกิดรูปร่างของแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเกิดขึ้นอย่างเป็นอิสระตามลักษณะภูมิประเทศ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ชี้ให้เห็นถึงความซับซ้อนเชิงเรขาคณิตของตัวหย่อมพื้นที่ การที่พื้นที่ใดที่มีความซับซ้อนของรูปร่างของหย่อมพื้นที่มาก ย่อมบ่งบอกถึงว่าพื้นที่ดังกล่าวมีโอกาสที่จะเกิดปฏิสัมพันธ์กับพื้นที่ที่อยู่รอบด้านได้มากกว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีรูปร่างคือ 12.98(SD = 35.01) แหล่งเกาะนอนที่มีดัชนีรูปร่างของพื้นที่มากที่สุดสามอันดับแรกคือ CH2 (156.69), PR1, PR2 (16.21) และSP1 (13.02) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้วค่าดัชนีรูปร่างมีค่าใกล้เคียงกันมีค่ามากกว่า1 แสดงว่ามีความซับซ้อนมาก

6. ดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ Fractal Dimension Index (FRAC) ความซับซ้อนของรูปร่างพื้นที่จะมีค่าอยู่ในช่วง 1-2 ซึ่งค่าดัชนีที่เข้าใกล้1แสดงว่ารูปร่างมีลักษณะคล้ายวงกลมหรือสี่เหลี่ยม ส่วนค่าดัชนีที่เข้าใกล้ 2 แสดงว่ารูปร่างที่เกิดขึ้นโค้งงอ มีค่าเฉลี่ยคือ 1.20 (SD = 0.08) แหล่งเกาะนอนที่มีค่าดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่มากที่สุดสามอันดับแรกคือ CH2 (1.43), SP1 (1.30) และ PR1, PR2 (1.30)

7. ดัชนีการเป็นวงกลมของพื้นที่ Related Circumscribing Circle (CIRCLE) ลักษณะการเป็นวงกลม มีค่าอยู่ในช่วง 0 – 1 ค่าเข้าใกล้ 0 จะมีลักษณะพื้นที่เป็นวงกลม ค่าเข้าใกล้ 1 ยืดยาวเป็นลักษณะเป็นเส้น จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าแหล่งเกาะนอนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.80 (SD = 0.11) แหล่งเกาะนอนที่มีค่าดัชนีการเป็นวงกลมของพื้นที่มากที่สุดสามอันดับแรกคือ SP1 (0.94),AY1 (0.93) และ AY2 (0.91) ซึ่งแหล่งเกาะนอนมีลักษณะยืดยาวไม่เป็นวงกลม ตามลำดับ



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางและลักษณะดัชนีภูมิภาพต่างๆ

8. ดัชนีการติดกันของพื้นที่ Contiguity Index (CONTIG) แสดงให้เห็นถึงการใกล้ชิดกันของบริเวณจุดแหล่งเกาะนอนของ และพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ มีค่าอยู่ในช่วง 0 – 1 มีค่าเฉลี่ยคือ 0.67 (SD = 0.16) แหล่งเกาะนอนที่มีค่าดัชนีการติดกันของพื้นที่มากที่สุดสามอันดับแรกคือ SAK1 (0.90), CH2 (0.89) และPR1, PR2 (0.84) ตามลำดับ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีการเชื่อมต่อกับพื้นที่อื่นมาก

9. พื้นที่แกนกลาง Core Area (CORE) มีค่าเฉลี่ยคือ 72832.40 (SD = 315435.10) แหล่งเกาะนอนที่มีค่าขนาดพื้นที่แกนกลางมากที่สุดสามอันดับแรกคือ CH2 (1375405.92), PR1, PR2 (5589.81) และSP1 (711.18) ตามลำดับ

10. ดัชนีจำนวนแกนกลางของพื้นที่ Number of Core Area (NCORE) มีค่าเฉลี่ยคือ 417.8 (SD = 1763.59) แหล่งเกาะนอนที่มีจำนวนแกนกลางของพื้นที่ซึ่งแปรผันตามพื้นที่แกนกลาง มากที่สุดสามอันดับแรกคือ CH2 (7700), PR1, PR2 (83) และSP1 (58) ตามลำดับ

11. ดัชนีพื้นที่แกนกลาง Core Area Index (CAI) คือค่าแกนกลางของพื้นที่ต่อพื้นที่ทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยคือ 34.41 (SD = 21.72) แหล่งเกาะนอนที่มีค่าดัชนีดังกล่าวมากมี่สุดสามอันดับแรกคือ SAK1 (75.83), CH2 (71.38) และPR1, PR2 (59.94) ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation)

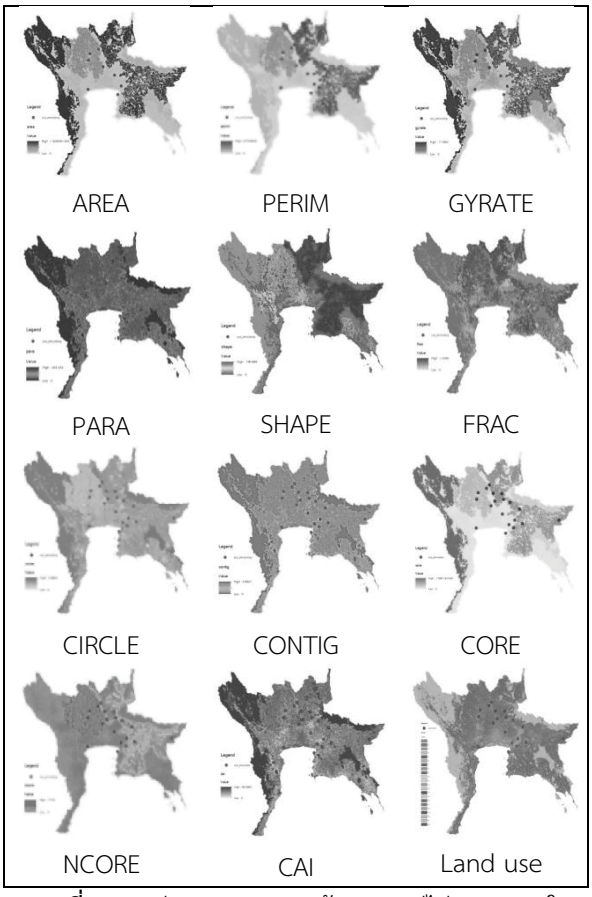
จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตามวิธีของสเปียร์แมนระหว่างจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และค่าดัชนีภูมิภาพ 11 ดัชนี โดยค่าดัชนีภูมิภาพที่มีสหสัมพันธ์ทางบวก (Positive Correlations) คือเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มหรือลดลงอีกตัวแปรหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปด้วยได้แก่ CAI (p=0.0070), CONTIG (p =0.0071), CORE (p =0.0072), AREA (p =0.0194), PERIM(p =0.0405) มีความสัมพันธ์ปานกลาง และสหสัมพันธ์ทางลบ (Negative Correlations) คือเมื่อตัว

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีภูมิภาพของแหล่งเกาะนอนค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

TYPE	CODE	AREA (hectare)	PERIM (meters)	GYRATE (meters)	PARA	SHAPE	FRAC	CIRCLE	CONTIG	CORE (hectare)	NCORE	CAI (percent)	Population*
urban	AT1	17.82	3060	194.23	171.72	1.70	1.10	0.71	0.59	4.05	1	22.73	1293
urban	AY1	441.45	50040	2029.19	113.35	5.91	1.23	0.93	0.72	164.43	11	37.25	1319
urban	AY2	310.23	33660	1534.63	108.50	4.68	1.21	0.91	0.72	102.06	10	32.90	2647
urban	AY3	434.16	41940	1664.17	96.60	4.96	1.21	0.85	0.76	208.98	7	48.13	1950
urban	BK1	70.47	11700	606.04	166.03	3.42	1.19	0.88	0.60	12.15	4	17.24	2000
Mangrove forest	CH1	103.68	12600	943.36	121.53	3.04	1.16	0.90	0.69	30.78	5	29.69	1000
agricultural	CH2	1926854.73	87008580	100516.59	45.16	156.69	1.43	0.81	0.89	1375405.92	7700	71.38	7991
Mangrove forest	CHS1	25.92	5040	321.66	194.44	2.33	1.15	0.84	0.55	3.24	1	12.50	681
urban	CHS2	421.20	41580	1310.45	98.72	5.02	1.21	0.83	0.76	192.78	7	45.77	6128
cashew	CHS3	9.72	1980	161.07	203.70	1.57	1.08	0.71	0.49	0.81	1	8.33	1500
urban	NY1	1426.41	127980	2480.19	89.72	8.46	1.26	0.90	0.78	687.69	29	48.21	2319
urban	PR1,PR2	9325.53	627480	5065.83	67.29	16.21	1.30	0.81	0.84	5589.81	83	59.94	5091
urban	SB1	495.72	49680	1268.13	100.22	5.52	1.22	0.80	0.75	222.75	9	44.93	3164
urban	SB2	6.48	2160	158.04	333.33	2.00	1.14	0.75	0.25	0.00	0	0.00	3470
urban	SH1	212.22	21780	794.34	102.63	3.67	1.18	0.77	0.74	85.86	6	40.46	2335
Mixed orchard	SMS1	94.77	12420	542.70	131.05	3.14	1.17	0.70	0.66	22.68	3	23.93	4000
urban	SP1	2061.45	236700	4066.82	114.82	13.02	1.30	0.94	0.72	711.18	58	34.50	3043
urban	SP2	26.73	6660	304.17	249.16	3.08	1.19	0.68	0.40	0.00	0	0.00	711
urban	SAK1	489.24	18900	882.39	38.63	2.10	1.10	0.50	0.90	370.98	4	75.83	5292
	Min	6.50	1980	158.00	38.63	1.57	1.08	0.50	0.25	0.00	0	0.00	
	Max	1926854.70	87008580	100516.60	333.33	156.69	1.43	0.94	0.90	1375405.90	7700	75.83	
	Mean	102254.10	4648102	6570.70	134.03	12.98	1.20	0.80	0.67	72832.40	417.8	34.41	
	sd	441852.30	19945033	22788.20	72.16	35.01	0.08	0.11	0.16	315435.10	1763.59	21.72	

หมายเหตุ: AT1:อ่างทอง, AY1:พระนครศรีฯ1, AY2:พระนครศรีฯ2, AY3:พระนครศรีฯ3, BK1:กรุงเทพฯ, CH1:ชลบุรี1, CH2:ชลบุรี2, CHS1:ฉะเชิงเทรา1, CHS2:ฉะเชิงเทรา2, CHS3:ฉะเชิงเทรา3, NY1:นครนายก1, PR1:ปราจีนฯ1, PR2:ปราจีนฯ2, SB1:สระบุรี1, SB2:สระบุรี2, SH1:สิงห์บุรี1, SMS1:สมุทรสาคร1, SP1:สุพรรณฯ1SP2:สุพรรณฯ2, SAK1:สระแก้ว1

*ประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (ประทีปและคณะ, 2558)



ภาพที่ 2 แหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในประเทศไทยและดัชนีภูมิภาพที่ได้จากโปรแกรม FRAGSTATS

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของสเปียร์แมน

ดัชนีภูมิภาพ	r_s	p-value	ผลความสัมพันธ์
AREA	0.5368	0.0194	ปานกลาง
PERIM	0.4772	0.0405	ต่ำ
GYRATE	0.4070	0.0849	ไม่สัมพันธ์
PARA	-0.6018	0.0075	แปรผกผันปานกลาง
SHAPE	0.4316	0.0665	ไม่สัมพันธ์
FRAC	0.3684	0.1213	ไม่สัมพันธ์
CIRCLE	-0.1702	0.4845	ไม่สัมพันธ์
CONTIG	0.6053	0.0071	ปานกลาง
CORE	0.5950	0.0072	ปานกลาง
NCORE	0.4487	0.0540	ไม่สัมพันธ์
CAI	0.5968	0.0070	ปานกลาง

แปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าเพิ่มหรือลดลงตรงข้ามเสมอ ได้แก่ PARA (p=0.0075) มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันปานกลาง (ตารางที่ 2 และภาพที่ 1)

3. การวิเคราะห์สมการถดถอยแบบหลายตัวแปร Multiple Regression

ผลการศึกษาโดยใช้สมการ Multiple Regression พบว่า จำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีความสัมพันธ์ กับ Patch Area (AREA) Perimeter-Area Ratio (PARA) และ Core Area Index (CAI) ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

y = -3135 + 0.0015(AREA) + 17.72(PARA) +103.1(CAI)

R^2 = 0.5873 F-statistic = 9.539 p = 0.0009022

จากสมการความสัมพันธ์ของจำนวนประชากรค้างคาวกับค่าดัชนีภูมิภาพ แสดงให้เห็นว่า ประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ไปในทิศทางเดียวกันกับ ดัชนีเนื้อที่ของพื้นที่ Patch Area (AREA), ดัชนีอัตราส่วนเส้นรอบรูปของพื้นที่ Perimeter-Area Ratio (PARA) และ Core Area Index (CAI) ซึ่งแต่ละค่าจะแสดงถึงลักษณะทางด้านขนาดของพื้นที่ คือเมื่อค่าปัจจัยเหล่านี้เพิ่มขึ้นก็จะมีโอกาสเป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

สรุป

การศึกษาค่าโครงสร้างดัชนีภูมิภาพในบริเวณพื้นที่แหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางจำนวน 20 แหล่ง มีค่าดัชนีภูมิภาพ 11 ดัชนี ได้แก่ ดัชนีเนื้อที่ของพื้นที่ (AREA), ดัชนีเส้นรอบรูปของพื้นที่ (PERIM), ดัชนีรัศมีของไจเรชัน (GYRATE), ดัชนีอัตราส่วนเส้นรอบรูปของพื้นที่ (PARA), ดัชนีรูปร่างของพื้นที่ (SHAPE), ดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ (FRAC), ดัชนีการเป็นวงกลมของพื้นที่ (CIRCLE), ดัชนีการติดกันของพื้นที่ (CONTIG), ดัชนีพื้นที่แกนกลาง (CORE), ดัชนีจำนวนแกนกลางของพื้นที่(NCORE) และดัชนีพื้นที่แกนกลาง (CAI) นำค่าดัชนีภูมิภาพเหล่านี้มาหาความสัมพันธ์ จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตามวิธีของสเปียร์แมน ได้ค่าดัชนีภูมิภาพที่มีสหสัมพันธ์ทางบวก ได้แก่ CAI, CONTIG, CORE, AREA มีความสัมพันธ์ปานกลาง และสหสัมพันธ์ทางลบคือ (PARA) มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและวิเคราะห์ด้วย Multiple Regression มีความสัมพันธ์ กับ ดัชนีเนื้อที่ของพื้นที่

(AREA) ดัชนีอัตราส่วนเส้นรอบรูปของพื้นที่ (PARA) และดัชนีพื้นที่แกนกลาง (CAI) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

สามารถนำค่าโครงสร้างทางด้านดัชนีภูมิภาพนี้ไปหาพื้นที่ที่เหมาะสมเป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางได้ เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่เป็นแหล่งรังโรคของเชื้อโรคหลายชนิด เช่นโรคไข้สมองอักเสบไวรัสนิปาห์ เพื่อเป็นการเฝ้าระวังจัดการพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการระบาดของเชื้อโรคต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนวิจัยแกนนำโครงการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และการสร้างแผนที่เสี่ยงต่อการแพร่เชื้อไข้สมองอักเสบไวรัสนิปาห์จากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางสู่คนในประเทศไทยจาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช.)

เอกสารอ้างอิง

กัลยาณี บุญเกิด, ไสว วังหงษา, สุภาภรณ์ วัชรพฤษาดี และธีระวัฒน์ เหมะจุฑา. 2548.การเลือกที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei*) ที่อาศัยอยู่ในวัดหลวงพรมมาวาส จังหวัดชลบุรี, น.120-131 *ใน* **ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้างานวิจัยประจำปี2548** (ฉบับที่ 7). ฝ่ายการพิมพ์ ส่วนผลิตสื่อ สานักงานสารสนเทศ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

จีรพัฒน์ บุญเนือง. 2520. **ชีววิทยาบางประการของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประทีป ด้วงแค สุภาภรณ์ วัชรพฤษาดี วชิรพล คำบูชา พงษ์สิทธิ์ ศรีคุณเมือง พัชรกิติ เพ็งสกุล อิงอร ไชยเยศ นันทชัย พงศ์พัฒนานุรักษ์ และธีระวัฒน์ เหมะจุฑา.2558.**การติดตามแหล่งเกาะนอนและประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (Pteropus lylei) ในประเทศไทย**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)

Hondo, E., N. Inoue., K. Maeda., W. Rerkamnuaychokeand and P. Duengkae. 2010. Movement of Lyle's flying fox (Pteropus lylei) central Thailand. **Journal of Wildlife in Thailand**. 17 (1): 55-63.

IUCN. 2015. Pteropus Lylei. IUCN Red List of Threatened Species. Avalilable Source:www.iucnredlist.org., 10 January 2015.

Lekagul, B. and McNeely, J. A.. 1977. Mammals of Thailand. Association for the Conservation of Wildlife, Bangkok.

Marshall, A. G. 1983. Bats, flowers and fruit: evolutionary relationships in the Old World. **Biological Journal of the Linnean Society**, 20: 115–135.

McGaringal, K. and B.J. Marks. 1995. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. General Technical report PNW-GTR-351, USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR.

McGaringal, K., S.A. Cushman. M.C. Neel, and E. Ene. 2002. Fragstat: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the University of Massachusetts, Amherst. Available Source: http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html, November 20, 2014.

Weber, N., P. Duengkae, J. Fahr, D. Dechmann, P. Phengsakul, W. Khumbucha, S. Newman, B. Siriaroonrat, S. Wacharaplusesadee, P. Maneeorn and M.Wikelski. 2014.High ResolutionGPS Tracking of Lyle's Flying Fox between Temple Orchards inCentralThailand.**Journal of wildlife Management and Wildlife Monographs**.

การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการประเมินการสะสมคาร์บอนของสวนป่าในลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่างจังหวัดกาญจนบุรี

Geo-Informatics Application for Carbon Storage Assessment of Forest Plantation in Lower KwaiYaiWatershed Kanchanaburi Province

ศศวรรณ วิชานงค์[1*] และสุระ พัฒนเกียรติ[2]
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
***Corresponding author:E-mail :** sasawan.vic@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกพื้นที่สวนป่าเศรษฐกิจ ในลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้การวิเคราะห์การจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุ ซึ่งการดำเนินการศึกษาประกอบด้วยการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อจำแนกพื้นที่สวนป่าเศรษฐกิจ และเพื่อประเมินความผันแปรการสะสมคาร์บอนของพื้นที่สวนป่าเศรษฐกิจ ด้วยวิธีการแปลแบบกึ่งอัตโนมัติและประยุกต์ใช้การจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ ผสมผสานกับแบบจำลองดัชนีพืชพรรณ ดัชนีน้ำ และดัชนีความสว่าง สำหรับการสร้างแบบจำลองการประเมินค่ามวลชีวภาพการสะสมคาร์บอนในพื้นที่สวนป่าเศรษฐกิจผลการศึกษา พบว่า ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วยพื้นที่สวนป่า ดังนี้ สวนยางพารา และสวนป่าสัก โดย 160,773 ไร่ และ 181 ไร่ นอกจากนี้ใช้การประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ร้อยละ 80 เพื่อหาค่าระดับความถูกต้องที่ยอมรับได้

คำสำคัญ: มวลชีวิภาพ, สวนยางพารา, สวนป่าสัก

Abstract: The study is intended to identify the plantation economy. In Lower KwaiYai Watershed Kanchanaburi Province By using object oriented image analysisdata classification. The operation consisted of the classification of land use. To identify areas of plantation economy And to assess the variability of Carbon Storage Assessment of plantations area. And to assess the variability of carbon of forest area economy. With semi-automatic interpretation. Data classification and applicationobjects. The model combines with water index, vegetation index and index brightness. For modeling to assess the biomass in Carbon Storage Assessment in forest plantation.The study found that in Lower KwaiYai Watershed Kanchanaburi Province forest plantation area includes the rubber plantations and teak plantations by 160,773 hectares and 181 hectares, also used to assess the accuracy of the classification of land use at 80 per cent for an acceptable level of accuracy.

Key Word: Biomass, Para Rubber plantations, Teak plantations

บทนำ

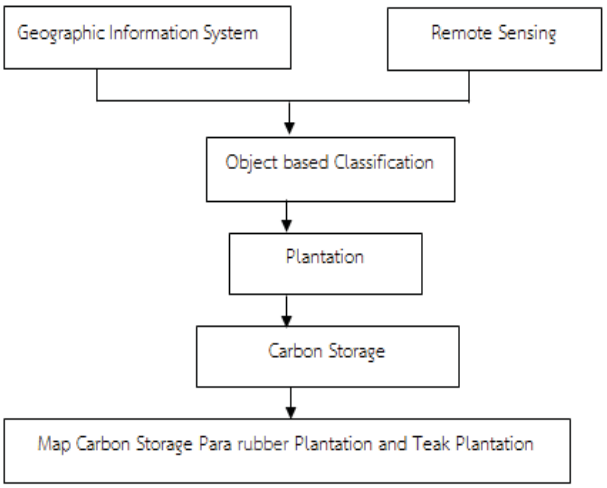
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) มีการปลูกสร้างสวนป่าจึงเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะเพิ่มพื้นที่ป่าขึ้นมาเพื่อช่วยลดหรือบรรเทาผลกระทบ (Mitigation) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากต้นไม้สามารถดูดซับ CO2 จากบรรยากาศ โดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) และนำมาสะสมไว้ในรูปของมวลชีวภาพ (Biomass) ทั้งนี้ความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของสวนป่าหรือป่าปลูก ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุกรรมของพรรณไม้ที่ปลูก สภาพพื้นที่ และการจัดการในประเทศไทย การประเมินการกักเก็บคาร์บอนของสวนป่าโดยใช้สมการประเมินมวลชีวภาพเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้โดยทั่วไป แต่ยังขาดสมการมวลชีวภาพที่เป็นตัวแทนของพรรณไม้แต่ละชนิดที่สามารถใช้ได้ทั่วไป มีการพัฒนาสมการประเมินมวลชีวภาพของสวนสักเพื่อให้สามารถใช้ได้ทั่วไปควบคู่กับการใช้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเติบโตและเทคนิคในการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) มีการใช้ดาวเทียมธีออส (THEOS: Thailand Earth Observation Satellite) และดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ Landsat8ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่ของจังหวัดกาญจนบุรีเป็นป่า คือ ป่าโปร่งและป่าดงดิบ มีแม่น้ำสำคัญสองสาย คือ แม่น้ำแควใหญ่และแม่น้ำแควน้อย และมีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติ โดยการศึกษาเน้นการจำแนกพื้นที่สวนป่า และการประเมินการสะสมคาร์บอนในพื้นที่ป่า ซึ่งพื้นที่ป่าไม้สามารถสะสมคาร์บอนได้ปริมาณมาก เป็นการลดผลกระทบที่เกิดจากทรัพยากรธรรมชาติ อีกทั้งเป็นการซื้อขายคาร์บอนเครดิตจากป่าไม้ ซึ่งเป็นผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจในอนาคตต่อไป

Key Word :Biomass, Para Rubber plantations, Teak plantations

วัตถุประสงค์

1. เพื่อจำแนกพื้นที่สวนป่าเศรษฐกิจ ในลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้การวิเคราะห์การจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุ
2. เพื่อประเมินความผันแปรการสะสมคาร์บอนของพื้นที่สวนป่าเศรษฐกิจ ในลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี

The concept ideas in the study



วิธีการ

กระบวนการของการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินรูปแบบการจำแนกพื้นที่ไม้ยืนต้น คือ สวนยางพารา และสวนสัก และประเมินการสะสมคาร์บอนพื้นที่สวนยางพาราและสวนป่าสัก

Land Use Classification

การจำแนกประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี โดยการใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ในปีพ.ศ.2558 ช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของปีพ.ศ.2556 จากกรมพัฒนาที่ดิน ดังนี้

ใช้การแปลภาพถ่ายทางอากาศเป็นการแปลภาพด้วยสายตา)Visual Interpretation) (กรมที่ดิน, 2553) และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยคอมพิวเตอร์ สำหรับวิธีการจำแนกข้อมูลของพื้นที่ศึกษา ศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบไม่ควบคุม)Unsupervised Classification) กำหนดจำนวนชั้นที่ต้องการ)cluster class) จำนวนช่วงคลื่นที่ใช้ในการวิเคราะห์ และจำนวนครั้งในการอ่านทวนข้อมูล

- การเปลี่ยนแปลงตัวเลขดิจิตอลเพื่อการสะท้อนภาพจากดาวเทียม

การแก้ไขที่มีความแตกต่างกันในการเทียบเวลา และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในการใช้ประโยชน์ในภาพได้รับการดำเนินการจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM +

Band 3 และ Band 4 ตัวเลขดิจิตอล)DNs) มีการแปลงค่าการสะท้อนดาวเทียม)Huang, 2000) ที่เป็นการจัดทำในขั้นตอนแรกเพื่อให้ภาพสว่างขึ้น จาก DN ต่อไปนี้

L^{λ} = (DN^{λ} · $gain^{\lambda}$) + $bias^{\lambda}$ (1)

$$\rho_{\lambda} = \frac{\pi \cdot L_{\lambda} \cdot d^2}{E_{sun\lambda} \cdot \cos(\theta)} \quad (2)$$

โดย ρ = การสะท้อนที่ไม่แน่นอน

- λ = spectral band

L = ความสว่าง

d = Earth-Sun distance

$E_{sun\lambda}$ = บรรยากาศรังสีแสงอาทิตย์

θ = ในระดับมุมยอดที่ได้รับแสงอาทิตย์

ดาวเทียมที่บันทึกการแก้ไขและการสร้างชั้นดัชนีพืชพรรณ

การแก้ไขดาวเทียมที่บันทึกภาพในหลายช่วงเวลา ดาวเทียมที่บันทึกการแก้ไขที่แน่นอนที่มีวิธีการวัดจากพื้นดิน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้ใช้ภาพหนึ่งภาพในลำดับเวลาของภาพอ้างอิง และปรับคุณสมบัติของดาวเทียมที่บันทึกภาพ ที่มีความสว่างและพารามิเตอร์ด้านสิ่งแวดล้อมเป็นภาพอ้างอิง (Yang, 2000) ค่าสัมประสิทธิ์การฟื้นฟูภาพใน band3 และband4 ความสัมพันธ์เชิงเส้นที่นำมาใช้ในภาพที่มีการปรับภาพโดยใช้สมการต่อไปนี้

$$DN_{ref} = aDN_{sub} + b \quad (3)$$

การปรับแก้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต (Geometric correction) โดยอ้างอิงแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร กำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point : GCP) โดยใช้สมการแปลงในรูปสมการโพลิโนเมียลดีกรี 2 ควบคุมค่าความผิดพลาด (Root Mean Square Error: RMSE) ไม่เกิน 1 จุดภาพ และให้ค่าจุดภาพใหม่แบบใช้ค่าของจุดภาพเดิมที่มีตำแหน่งจุดกึ่งกลางอยู่ใกล้เคียงตำแหน่งของจุดภาพใหม่มากที่สุด)Nearest Neighbor) อ้างอิงกับตำแหน่งบนพื้นที่โลกด้วยระบบแบบ UTM (Universal Transverse Mercator) ที่มีหน่วยระยะทางเป็นเมตร ขนาดของจุดภาพที่กำหนดใหม่เท่ากับ 30 x 30 เมตร (ณิชนันทน์ และกาญจน์เขจร, 2552)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum(DN_{ref} - DN_{sub})^2} \quad (4)$$

Para Rubber plantations and Teak plantations Classification

การศึกษามวลชีวภาพในสวนป่าจะดำเนินการกำหนดแปลงตัวอย่าง ทำการรวบรวมข้อมูลทั่วไป จากนั้นทำการวัดขนาด DBH ในแปลงตัวอย่างที่วาง ซึ่งโดยปกติแล้วไม้ในสวนป่าจะปลูกเป็นแถวเป็นแนว ปลูกในระยะปลูก 4 x 4 เมตร ขนาดแปลงจึงนิยมวางแปลงขนาด 30 x 30 เมตร ส่วนความสูงจะวัด 3 แถวกลาง คือ แถวที่ 4, 5 และ 6 ในการศึกษาปริมาณคาร์บอนในส่วนต่างๆ ของสวนป่าสักขึ้นอยู่กับการผันแปรของขนาดต้นไม้ ซึ่งใช้สมการแอลโลเมตรีของพื้นที่สวนป่าสักวิธีการของ Ogawa, 1965 และ สาพิศ, 2552

Log W_S = 0.0201 log $(D^2H)^{0.9781}$; r^2 = 0.9946
Log W_B = 0.0047 log $(D^2H)^{0.8876}$;r^2 = 0.6911
Log W_L = 0.004 log $(D^2H)^{0.8916}$;r^2 = 0.8271

การศึกษาปริมาณคาร์บอนในส่วนต่างๆ ของสวนยางพาราขึ้นอยู่กับการผันแปรของขนาดต้นไม้ ในการศึกษาจะใช้วิธีการวางแปลง 30 x 30 เมตร โดยวัด DBH และความสูง (Haga hypsometer) มวลชีวภาพใช้สมการแอลโลเมตรี (allometric equations) (อิบรอเฮม, 2550)

Log W_S = 2.2494 log (D^2H) - 1.8338 ; r^2 = 0.94
Log W_B = 2.7559 log (D^2H) - 3.7155 ; r^2 = 0.98
Log W_L = 0.8796 log (D^2H) - 0.6974 ; r^2 = 0.94

การหาค่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ประเมินหาค่าปริมาณการสะสมคาร์บอนเหนือพื้นดินจากมวลชีวภาพเหนือพื้นดินในสวนยางพาราและสวนป่าสักจากปริมาณมวลชีวภาพที่ได้ ใช้ค่าความเข้มข้นของคาร์บอนค่ากลาง)default value) กำหนดการ

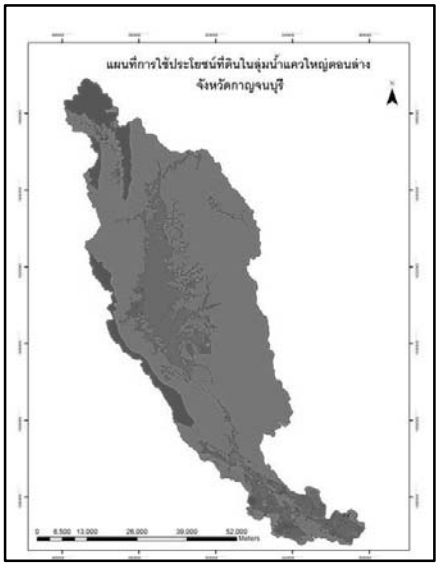
ประเมินการสะสมคาร์บอน คูณด้วย 0.47 หรือร้อยละ 47 เพื่อคำนวนเป็นธาตุคาร์บอน)C) (IPCC, 2006)

การสะสมคาร์บอนในพื้นที่สวนยางพารา และสวนป่าสักของชั้นอายุต่างๆ

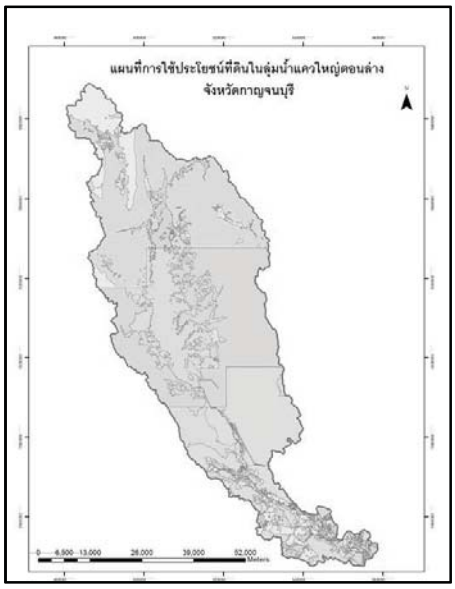
จากการประเมินหาค่าปริมาณการสะสมคาร์บอนในพื้นที่สวนยางพารา และสวนป่าสัก ได้มาซึ่งข้อมูลของปริมาณคาร์บอนของพื้นที่สวนยางพารา และสวนป่าสักในแต่ละชั้นอายุ เพื่อหาความสัมพันธ์ของสวนยางพาราและสวนป่าสัก โดยการนำข้อมูลของพื้นที่ศึกษาตรวจสอบความถูกต้องของชั้นอายุจากการแปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

ผลและวิจารณ์

ในการประเมินการสะสมคาร์บอนของสวนป่ายางพารา และสวนป่าสักโดยการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ ในลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง จังหวัดกาญจนบุรี แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนหลักตามวิธีการศึกษา ประกอบด้วย (1) การรวบรวมและจัดการข้อมูล (2) การจัดสร้างแบบจำลองการประเมินค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินของสวนป่า (3) การจัดทำแผนที่และประเมินค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นของสวนป่า โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

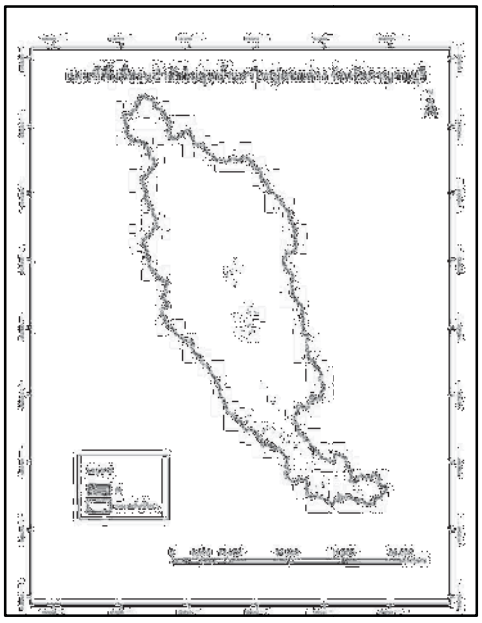


การใช้ประโยชน์ที่ดินปีพ.ศ.2554

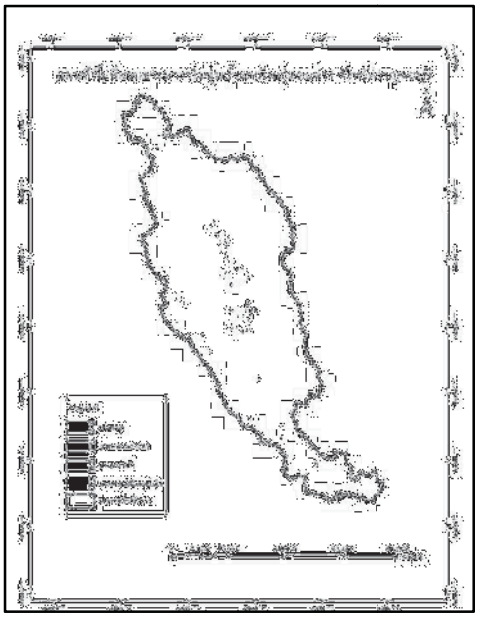


การใช้ประโยชน์ที่ดินปีพ.ศ.2558

การวิเคราะห์ความถูกต้องในการจำแนกพื้นที่สวนป่า และการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียมเปรียบเทียบกับการศึกษาในพื้นที่จริง ในการกำหนดตัวอย่างให้ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำแควใหญ่ตอนล่าง ความถูกต้องส่งผลโดยรวมร้อยละ 80 ของพื้นที่สวนป่า ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องที่ยอมรับได้



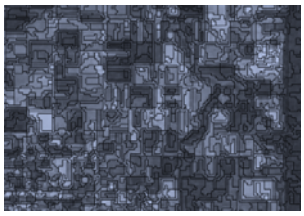
พื้นที่สวนป่าสัก



พื้นที่สวนยางพารา

โดยขั้นตอนการสร้างอัตราส่วนของข้อมูลภาพเชิงวัตถุ มีปัจจัยการศึกษา ดังนี้ Scale Parameter, Shape, Compactness / Smoothness parameter เป็นตัวแปรพื้นฐานที่ใช้ในการแปลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ป่า พื้นที่แม่น้ำ และคมนาคมที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม ศึกษาการเปรียบเทียบได้ ดังนี้

(1)



(2)

(3)

(4)

Segmentation level	Scale	Shape	Shape setting	
			Smoothness	Compactness
Level 1	10	0.5	0.5	0.2
Level 2	30	0.5	0.5	0.5
Level 3	30	0.5	0.5	0.8

สรุป

การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 โดยใช้โปรแกรม eCognition Developer มีการแบ่งข้อมูลภาพและการจำแนกเชิงวัตถุ ของพื้นที่สวนป่าสัก และสวนยางพาราได้ดังนี้ การกำหนดค่า shape / color เท่ากับ 0.2, 0.5 และ 0.8 ตามลำดับ ค่า Compactness 0.5 และค่า Scale 10 และ 30เพื่อให้เหมาะสมกับกระบวนการสร้างวัตถุในกระบวนการการแบ่งส่วนภาพเพื่อใช้ในการจำแนกข้อมูลในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

Huang, C., Yang, L., et al. 2000, **At-satellite reflectance: A first order normalization of Landsat 7 ETM images**.

IPCC. 2006, **IPCC Guidelines for National Greenhouse Das Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Japan**, IGES.

Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS),2013, [Accessed 2 March 2015] http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php.

Landsat Science. Landsat8 Overview. [Online] 2014, [Accessed 4 June 2014] Avaliblefrom :http://landsat.gsfc.nasa.gov/?page_id=7195

กรมที่ดิน. **การแปลความภาพถ่ายทางอากาศ**. [ออนไลน์] 2553, [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2557]: สืบค้นได้จาก http://www.dol.go.th/km/images/medias/km/file/pdf/serwayfebruary.pdf

กรมป่าไม้ ส่วนปลูกป่าภาคเอกชน สำนักส่งเสริมการปลูกป่า. 2553,**สัก**. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ

กรมพัฒนาที่ดิน. **การจำแนกใช้การประโยชนที่ดิน**. [ออนไลน์] 2552, [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2557]: สืบค้นได้จาก http://www.map.nu.ac.th/namnan/doc/code_lu.pdf

กระทรวงพลังงาน. **การปล่อยก๊าซเรือนกระจก**. [ออนไลน์] 2557, [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กันยายน 2557]: สืบค้นได้จาก http://www.thaienergydata.in.th/output_co2.php

กัลยา วัฒยากร และ สาพิศ ดิลกสัมพันธ์, 2554, **วัฏจักรคาร์บอน ใน รายงานสังเคราะห์และประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทยครั้งที่1**: องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ, คณะทำงานกลุ่มที่ 1 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ฐิตาภรณ์ สาดแสงจันทร์. **การจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS : กรณีศึกษาในบริเวณจังหวัดนนทบุรี**. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ , 2556

อภิชาติ ขาวสะอาด และคณะ. **ไม้สัก**. เอกสารเผยแพร่. องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. กรุงเทพฯ, 2535

อรุณี ภู่สุดแสวง. **การปลูกและจัดการสักเชิงเศรษฐกิจ. กลุ่มงานเศรษฐกิจป่าไม้** สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ, 2553

โครงสร้างสังคมพืชและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

Vegetation structure and Carbon Storage Evaluation in Natural Forest at Maejo University Phrae Campus

สญามล นิลแก้ว[1]* และ แหลมไทย อาษานอก[1]
[1]สาขาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
Corresponding-author: Email: sayamon0606@gmail.com

บทคัดย่อ : การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจลักษณะโครงสร้างสังคมพืชและองค์ประกอบชนิดพันธุ์พืช ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ รวมถึงการหาผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและใต้ดินของหมู่ไม้เพื่อทำการประเมินการกักเก็บคาร์บอนและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยวางแปลงตัวอย่างขนาด 40 เมตร x 40 เมตร (1 ไร่) จำนวน5 แปลงโดยทำการเก็บข้อมูลองค์ประกอบของพรรณไม้เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสำคัญและประเมินการกักเก็บคาร์บอนของไม้ใหญ่และลูกไม้ผลการศึกษา พบว่าโครงสร้างสังคมพืชป่าเต็งรังบริเวณนี้มี 3 ชั้นเรือนยอด ในระดับไม้ใหญ่สำรวจพบทั้งสิ้น 42 ชนิด มีค่าดัชนีความหลากชนิด เท่ากับ 2.20 มีขนาดพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นของหมู่ไม้ เท่ากับ 19.55 ตร.ม./เฮกแตร์ และ 3,222ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญ 5 อันดับแรก ได้แก่ ยางเหียง พลวง เต็งรักใหญ่ และ มะม่วงหัวแมงวันมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 74.71, 64.28, 40.33, 17.07 และ 15.66 % ตามลำดับและในระดับลูกไม้สำรวจพบทั้งสิ้น 40 ชนิด ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ เต็ง(35.05 %) เหมือดแอ(23.06 %) ยางเหียง(18.82 %) เหมือดโลด(9.81 %) และ ช้างน้าว(8.95 %)เมื่อประเมินมวลชีวภาพและการเก็บกักคาร์บอนโดยรวมจากพื้นที่ป่าของมหาวิทยาลัยทั้งหมด 1,041 ไร่ พบว่าป่าเต็งรังมีมวลชีวภาพรวมทั้งหมดเท่ากับ 16,319.35 ตัน (15.68±1.66 ตัน/ไร่) คิดเป็นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมด 7,670.09 ตัน (7.37±0.78 ตัน/ไร่) และคิดเป็นปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดเท่ากับ28,123.67 ตัน (27.02±2.86 ตัน/ไร่)

คำสำคัญ: โครงสร้างสังคมพืช การกักเก็บคาร์บอนป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ABSTRACT: This studyaimed to investigate the forest structure and species composition of natural forest, deciduous dipterocarp forest (DDF), in Maejo University Phrae campus, and analyzed the biomass on above and below ground for carbon (C) and Carbon dioxide (Co_2) storage evaluation. Five sampling plots, 40 m x 40 m (1 Rai), were established. All tree species were collect for analyzing the important value index (IVI) and C and Co_2 storage. The results showed that crown canopy of the DDF can be divided into 3 layers. Low basal area and high tee density were found, 19.55 $m^2.ha^{-1}$ and 3,222 $stem.ha^{-1}$, respectively. We found 42 species of tree with intermediate tree diversity ($H^{/}$ = 2.20). The dominant tree species of top five ranked based on IVI were *Dipterocarpusobtusifolius* (74.71 %), *Dipterocarpustuberculatus* (64.28 %), *Shoreaobtusa* (40.33 %), *Glutausitata* (17.07 %) and *Buchananialanzan* (15.66 %). While, 40 species of saplings were found, and top five ranked based on IVI were *Shoreaobtusa* (35.05 %), *Memecylonscutellatum*(23.06 %), *Dipterocarpusobtusifolius*(18.82 %), *Aporosavillosa* (9.81 %) and *Ochnaintegerrima* (8.95 %). The university forest areacovered about 1,041 rai, and had the biomass of 6,319.35 ton (15.68±1.66 ton/rai). The evaluated value for C and Co_2 storage were 7,670.09 ton (7.37±0.78 ton/rai) and 28,123.67 ton (27.02±2.86 ton/rai), respectively.

Keyword: Vegetation Structure, Carbon storage, Dry Dipterocarp forest, Maejo University Phrae Campus

บทนำ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิต ทั้งมนุษย์และสัตว์ เป็นแหล่งวัตถุดิบที่มาของปัจจัยสี่ เมื่อพรรณพืชก่อตัวร่วมกันเป็นจำนวนมากเรามักเรียกว่า สังคมพืช หรือ ป่า ซึ่งเป็นระบบนิเวศที่เป็นแหล่งรวมความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญ (วิสุทธิ์ , 2532) นอกจากนั้นระบบนิเวศป่าไม้มีบทบาทสำคัญในการดูดซับและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในส่วนต่างๆของต้นไม้ทั้งที่อยู่เหนือพื้นดินได้แก่ลำต้นกิ่งก้านใบ และ รากที่อยู่ใต้ดินซึ่งเรียกรวมกันว่ามวลชีวภาพ (Kimins, 2004) ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าพื้นที่ป่าไม้ได้ถูกทำลายไปอย่างมากการร่วมมือระหว่างประเทศโดยองค์การสหประชาชาติได้มีความร่วมมือกันที่จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการตัดไม้ทำลายป่าจนเกิดความเสื่อมโทรมของป่า (The UN-REDD) โดยการจัดทำฐานข้อมูลทางด้านป่าไม้ ปริมาณการสะสมคาร์บอนทั้งในพืชและดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนาเพื่อนำไปสู่การฟื้นฟูและการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้เพื่อบรรเทาปัญหาภาวะโลกร้อน (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2558)

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ได้มีการอนุรักษ์ป่าไว้ในมหาวิทยาลัย เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอน และยังเป็นแหล่งใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อเก็บหาของป่าตามฤดูกาลส่วนด้านการอนุรักษ์ทางมหาวิทยาลัย ได้มีการปกป้องดูแลผืนป่าเป็นอย่างดี และได้เสนอให้ผืนป่าแห่งนี้เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารี อย่างไรก็ตามผืนป่าแห่งนี้ยังไม่เคยมีการศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืชและประเมินการกักเก็บคาร์บอนอย่างจริงจังมาก่อน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งเน้นศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืชและประเมินการกักเก็บคาร์บอนเพื่อใช้เป็นต้นทุนในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรในเชิงการจัดการและการอนุรักษ์อย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

พื้นที่ป่าเต็งรังธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อำเภอร้องกวางจังหวัดแพร่ มีเนื้อที่ประมาณ 1,041 ไร่(ภาพที่ 1) สภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 9.2-43.0 องศาเซลเซียสปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 1,009.8-1,550 มิลลิเมตร

2. การเก็บข้อมูล

ทำการวางแปลงตัวอย่างขนาด 40 เมตร x 40 เมตร หรือ 1 ไร่ จำนวน 5 แปลง โดยคัดเลือกบริเวณที่เป็นตัวแทนที่ดี ให้กระจายครอบคลุมพื้นที่ป่าธรรมชาติของมหาวิทยาลัย หลังจากนั้นในแต่ละแปลงแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 เมตร x 10 เมตรได้จำนวน 16 แปลง และในแต่ละแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร ทำการวางแปลงขนาด 4 เมตร x 4 เมตร บริเวณมุมใดมุมหนึ่งภายในทุกๆ แปลงย่อย ทำการเก็บข้อมูลความโต (Diameter at Breast Height: DBH) และ ความสูงของไม้ใหญ่ (DBH > 4.5 cm.) ในแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร และวัดขนาด DBH และความสูงของลูกไม้(DBH < 4.5 cm.)ในแปลงย่อย 4 เมตร x 4 เมตรนอกจากนั้นจัดทำแผนภาพโครงสร้างทางด้านตั้ง และการปกคลุมเรือนยอดของหมู่ไม้ โดยใช้แปลงขนาด 10 เมตร x 50 เมตร

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์สังคมพืช

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (Importance ValueIndex, IVI) ได้จากการหาความหนาแน่น (Density, D) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Dominance, Do) และความถี่ (Frequency, F) จากนั้นทำการหาค่าสัมพัทธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าวคือความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density, RD) ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative dominance, RDo) และความถี่สัมพัทธ์ (Relative frequency, RF) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพัทธ์ทั้งสามค่าก็คือค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพรรณพืช (ดอกรัก และอุทิศ, 2552) พร้อมกับวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากชนิด (Species Diversity Index) โดยประยุกต์ใช้สมการของ Shannon – Wiener (Magurran, 2004)

3.2 ประเมินมวลชีวภาพและคาร์บอน

1)ประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ใหญ่ใช้สมการของ Ogawa *et al*. (1965) ซึ่งเป็นสมการที่ใช้ประเมินมวลชีวภาพของไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณดังนี้

$W_S = 0.0396 (D^2H)^{0.933}$

$W_B = 0.00349 (D^2H)^{1.03}$

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

$W_T = W_S+W_B+W_L$

เมื่อ

W_S = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินในส่วนที่เป็นลำต้น (kg.)

W_B = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินในส่วนที่เป็นกิ่ง (kg.)

W_L = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินในส่วนที่เป็นใบ (kg.)

W_T = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด (kg.)

2)ประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของลูกไม้ใช้สมการของธิติและชลธิดา (2547) ซึ่งเป็นการประเมินมวลชีวภาพของไม้ลูกในป่าดิบแล้งและสามารถพบได้เพียงสมการเดียวในปัจจุบัน

$W_S = 0.0702 (D^2H)^{0.8737}$

$W_B = 0.0093 (D^2H)^{0.9403}$

$W_L = 0.0244 (D^2H)^{1.0517}$

$W_T = W_S + W_B + W_L$

3)ประเมินมวลชีวภาพใต้พื้นดิน โดยใช้ค่าสัดส่วนมวลชีวภาพของรากต่อต้น (root/shoot ratio) ของไม้ยืนต้นทุกชนิด โดยมวลชีวภาพของรากมีค่าร้อยละ 27 ของมวลชีวภาพของลำต้น ยึดตามการศึกษาของ IPCC (2006)

4)การประเมินการกักเก็บคาร์บอนและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอนยึดตามการศึกษาของ IPCC (2006) คือค่าสัดส่วนคาร์บอน (carbon fraction: CF) ของไม้ยืนต้นทุกชนิดมีค่าร้อยละ 47 ของมวลชีวภาพ และคิดค่าสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอนคือ 44/12

ผลและวิจารณ์

1. โครงสร้างป่า

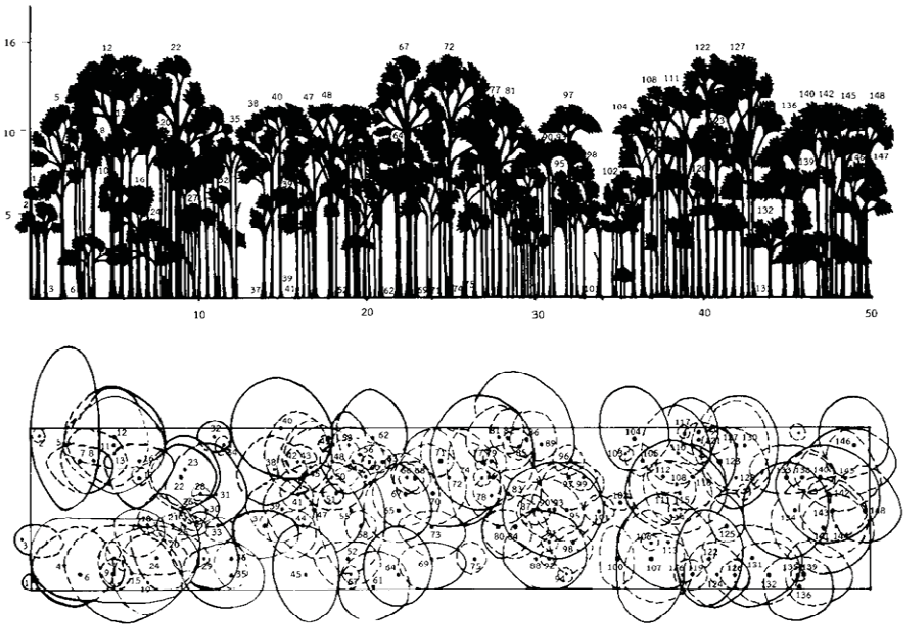
พื้นที่ป่าบริเวณมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติมีลักษณะเป็นป่าเต็งรัง สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็น 3 ชั้น (ภาพที่ 2)ได้แก่ เรือนยอดชั้นบนสูงตั้งแต่ 12-15 เมตร ไม้ที่สำคัญในชั้นเรือนยอดนี้ ได้แก่ ยางพลวง (*Dipterocarpustuberculatus*) ยางเหียง (*Dipterocarpusobtusifolius*) ยอป่า (*Morindacoreia*) สมอไทย (*Terminalia chebula*) มะกอกเกลื้อน (*Canariumsubulatum*) และ มะม่วงหัวแมงวัน (*Buchananialanzan*) เป็นต้น เรือนยอดชั้นรองสูงระหว่าง 7-11 เมตร พรรณไม้เด่นในชั้นเรือนยอดนี้มีการขึ้นปะปนกันระหว่างชนิดไม้ในเรือนยอดชั้นบนและพรรณไม้ที่สำคัญชนิดอื่นอีก ได้แก่ เต็ง (*Shoreaobtusa*) รักใหญ่ (*Glutausitata*) เก็ดแดง (*Dalbergiaassamica*) และ เหมือดโลด (*Aporosavillosa*) เป็นต้น ส่วนเรือนยอดชั้นล่าง หรือ ระดับชั้นไม้พุ่มสูงน้อยกว่า 7 เมตร มีไม้ปรากฏอยู่ปริมาณน้อยและกระจายตัวอยู่ห่างๆ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยลูกไม้ของชนิดไม้เด่นในเรือนยอดชั้นบนและเรือนยอดชั้นรองขึ้นปะปนกัน และมีไม้ชนิดอื่นขึ้นปะปนอีก ได้แก่ รกฟ้า (*Terminalia alata*) และ เหมือดหอม (*Symplocosracemosa*) เป็นต้น นอกจากนั้นยังพบว่าการปกคลุมของเรือนยอดป่าเต็งรังบริเวณนี้เป็นเรือนยอดปิดค่อนข้างแน่นทึบ (ประมาณ 93 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่)

2. องค์ประกอบชนิดพันธุ์พืช

ระดับไม้ใหญ่(tree) พบชนิดพรรณไม้จำนวน42 ชนิดมีค่าดัชนีความหลากชนิด เท่ากับ 2.20 มีขนาดพื้นที่หน้าตัดต้นไม้ใหญ่โดยรวม เท่ากับ 19.55 ตารางเมตร/เฮกแตร์ (ตารางที่ 1)ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุด 5 อับดับแรก ได้แก่ยางเหียง พลวง เต็ง มะกอกเกลื้อน และ รักใหญ่ มีค่าขนาดพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 6.92, 5.86, 2.14, 1.28 และ 0.88 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ นอกจากนั้นยังมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคม เท่ากับ 3,222 ต้น/เฮกแตร์ (ตารางที่ 1)ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ยางเหียง พลวง เต็ง มะกอกเกลื้อน และ รักใหญ่ มีค่าความหนาแน่น เท่ากับ 993, 705, 552, 203 และ 158 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ยางเหียง พลวง เต็ง รักใหญ่ และ มะม่วงหัวแมงวัน มีค่าเท่ากับ 74.71, 64.28, 40.33, 17.07 และ 15.66% ตามลำดับ

ระดับลูกไม้ (sapling) สำรวจพบทั้งสิ้น 40 ชนิด มีค่าดัชนีความหลากชนิดของลูกไม้ เท่ากับ 2.94 และ พบว่าลูกไม้ของสังคมพืชบริเวณนี้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของลูกไม้โดยรวม เท่ากับ 1.58 ตารางเมตร/เฮกแตร์ (ตารางที่ 1) ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุด 5 อับดับแรก ได้แก่ เต็ง เหมือดโลด เหมือดแอ มะม่วงหัวแมงวัน และ เสนมีค่าพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 0.40, 0.14, 0.12, 0.12 และ 0.11 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นโดยรวมเท่ากับ 3,368ต้น/เฮกแตร์ (ตารางที่ 1)ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่น สูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ เต็ง เหมือดแอ ยาง

เหียง ก่อแพะ และ ติ้วขน มีค่าเท่ากับ 625, 547, 336, 165 และ 157 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในระดับลูกไม้โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ เต็ง เหมือดแอยางเหียง เหมือดโลด และ ช้างน้าว มีค่าเท่ากับ 35.05, 23.06, 18.82, 9.81 และ 8.95 ตามลำดับ



ภาพที่ 2 โครงสร้างทางด้านตั้งและการปกคลุมเรือนยอดของสังคมพืชป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ตารางที่ 1 ลักษณะเชิงปริมาณของไม้ใหญ่ และ ลูกไม้ของสังคมพืชป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ลักษณะเชิงปริมาณ	ไม้ใหญ่	ลูกไม้
จำนวนชนิด	42	40
ดัชนีความหลากหลาย (*H'*)	2.20	2.94
ความหนาแน่น (stem.ha^{-1})	3,222	3,368
พื้นที่หน้าตัด (m^2.ha^{-1})	19.55	1.58

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะโครงสร้างทางด้านราบ (horizontal structure) ของสังคมพืชป่าเต็งรัง บริเวณมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จะพบว่ามีพื้นที่หน้าตัดโดยรวมของไม้ใหญ่ค่อนข้างจะน้อย (19.55 m^2.ha^{-1}) มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่สูงมาก (3,222 stem.ha^{-1}) เมื่อเปรียบเทียบกับสังคมป่าเต็งรังบริเวณอื่นที่ใกล้เคียง เช่น ป่าเต็งรังบริเวณต้นน้ำน่าน ปรากฏพื้นที่หน้าตัดอยู่ถึง 25m^2.ha^{-1} ในขณะที่มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่อยู่เพียง 1,310 ต้นต่อเฮกแตร์ (ธนากร และคณะ, 2556) ซึ่งการแสดงออกของสังคมป่าเต็งรังของมหาวิทยาลัยแห่งนี้ คือ มีไม้ขนาดเล็กขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น บ่งชี้ว่าเป็นป่าเต็งรังรุ่นสอง (secondary forest) ที่อยู่ระหว่างการทดแทนและยังจะมีการพัฒนาเข้าไปสู่สังคมถาวรที่มีลักษณะสังคมขนาดพื้นที่หน้าตัดโดยรวมจำนวนมาก เนื่องจากมีไม้ขนาดใหญ่ปรากฏอยู่และมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ค่อนข้างต่ำ (Toniato and Oliveira-Filho, 2004)นอกจากนั้นลูกไม้ (sapling) ในป่าแห่งนี้มีปริมาณค่อนข้างสูง (3,368 stem.ha^{-1}) อาจเนื่องมาจากการป้องกันไฟเป็นระยาวนานมากกว่า 10 ปี จึงส่งผลให้กล้าไม้ตั้งตัวเป็นลูกไม้ได้ดี (Marod et al., 1999) เนื่องจากการเกิดไฟป่าบ่อยครั้งทำให้ลูกไม้ในสังคมไม่สามารถตั้งตัวได้ หรืออาจสูญหายไปจากสังคม (Wanthongchaiet al., 2014)

3. มวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอน

ระดับไม้ใหญ่ (tree) พบจำนวนไม้ใหญ่เฉลี่ย 516 ต้นต่อไร่โดยมีขนาดความโต (DBH) เฉลี่ย 8.36 เซนติเมตรความสูงเฉลี่ย 9.08 เมตรผลผลิตมวลชีวภาพ

และการกักเก็บคาร์บอนจำแนกเป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเฉลี่ย 0.02 ตันต่อต้นหรือประมาณ 12.15±1.21 ตันต่อไร่และ มวลชีวภาพใต้ดินเฉลี่ย 0.01 ตันต่อต้น หรือประมาณ 3.28±0.33 ตันต่อไร่ พบมวลชีวภาพรวมทั้งส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินและใต้ดินเฉลี่ย 0.03 ตันต่อต้น หรือประมาณ 15.43±1.54 ตันต่อไร่ เมื่อแปลงค่ามวลชีวภาพเป็นปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บไว้โดยต้นไม้ ตามการศึกษาของ IPCC (2006) พบว่าต้นไม้มีการกักเก็บคาร์บอนเฉลี่ย 0.01 ตันต่อต้นหรือประมาณ 7.25±0.72 ตันต่อไร่ คิดเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 0.05±0.01 ตันต่อต้น หรือประมาณ 26.59±2.65 ตันต่อไร่เมื่อคิดเป็นผลผลิตต่อพื้นที่ทั้งหมด 1,041 ไร่ พบมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเฉลี่ยประมาณ 12,647.30 ตัน มวลชีวภาพใต้ดินเฉลี่ยประมาณ 3,414.77 ตัน และ มวลชีวภาพรวมทั้งส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินและใต้ดินเฉลี่ยประมาณ 16,062.07 ตัน ต้นไม้มีการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมด 7,549.17 ตัน และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด 27,680.30 ตัน(ตารางที่ 2)

ระดับลูกไม้ (sapling)พบลูกไม้เฉลี่ยเท่ากับ 86.2 ต้นจากการสำรวจในพื้นที่ 1,280 ตารางเมตรหรือ 0.128 เฮกแตร์เมื่อคิดเทียบให้เป็นต่อไร่ พบลูกไม้เฉลี่ยเท่ากับ 107.75 ต้นต่อไร่โดยมีขนาดความโต (DBH) เฉลี่ยเท่ากับ 2.33 เซนติเมตรและความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 2.59 เมตรผลผลิตมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนจำแนกเป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเฉลี่ย 0.002±0.001 ตันต่อต้นหรือประมาณ 0.19±0.10 ตันต่อไร่และ มวลชีวภาพใต้ดินเฉลี่ย 0.001 ตันต่อต้น หรือประมาณ 0.05±0.03 ตันต่อไร่ พบมวลชีวภาพรวมทั้งส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินและใต้ดินเฉลี่ย 0.002±0.001 ตันต่อต้น หรือประมาณ 0.25±0.12 ตันต่อไร่ เมื่อแปลงค่ามวลชีวภาพเป็นปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บไว้โดยต้นไม้ ตามการศึกษาของ IPCC (2006) พบว่าต้นไม้มีการกักเก็บคาร์บอนเฉลี่ย 0.001±0.001 ตันต่อต้นหรือประมาณ 0.12±0.06 ตันต่อไร่ คิดเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 0.004±0.002 ตันต่อต้น หรือประมาณ 0.43±0.21ตันต่อไร่เมื่อคิดเป็นผลผลิตต่อพื้นที่ทั้งหมด 1,041 ไร่ พบมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเฉลี่ยประมาณ 202.58 ตัน มวลชีวภาพใต้ดินเฉลี่ยประมาณ 54.70 ตัน และ มวลชีวภาพรวมทั้งส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินและใต้ดินเฉลี่ยประมาณ 257.28 ตัน ลูกไม้มีการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมด 120.92 ตัน และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด 443.37 ตัน(ตารางที่ 2)

ดังนั้น ผลรวมผลผลิตมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของไม้ใหญ่และลูกไม้จำแนกเป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเฉลี่ย 0.03 ตันต่อต้นหรือประมาณ 12.34±1.31 ตันต่อไร่และ มวลชีวภาพใต้ดินเฉลี่ย 0.01 ตันต่อต้น หรือประมาณ 3.33±0.35 ตันต่อไร่ พบมวลชีวภาพรวมทั้งส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินและใต้ดินเฉลี่ย 0.03±0.01 ตันต่อต้น หรือประมาณ 15.68±1.66 ตันต่อไร่ เมื่อแปลงค่ามวลชีวภาพเป็นปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บไว้โดยต้นไม้ ตามการศึกษาของ IPCC (2006) พบว่าต้นไม้มีการกักเก็บคาร์บอนเฉลี่ย 0.02 ตันต่อต้นหรือประมาณ 7.37±0.78 ตันต่อไร่ คิดเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 0.06±0.01 ตันต่อต้น หรือประมาณ 27.02±2.86 ตันต่อไร่

ตารางที่ 2 ผลผลิตมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของไม้ใหญ่ และ ลูกไม้ในพื้นที่ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ปริมาณ (Ton)	ต่อต้น(mean±SD)		ต่อไร่(mean±SD)		ต่อพื้นที่ 1,041 ไร่	
	ไม้ใหญ่	ลูกไม้	ไม้ใหญ่	ลูกไม้	ไม้ใหญ่	ลูกไม้
ABG	0.02±0.01	0.002±0.001	12.15±1.21	0.19±0.10	12,647.30	202.58
BG	0.01±0.01	0.001±0.001	3.28±0.33	0.05±0.03	3,414.77	54.70
ABG+BG	0.03±0.01	0.002±0.001	15.43±1.54	0.25±0.12	16,062.07	257.28
C	0.01±0.01	0.001±0.001	7.25±0.72	0.12±0.06	7,549.17	120.92
Co_2	0.05±0.01	0.004±0.002	26.59±2.65	0.43±0.21	27,680.30	443.37

ABG = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด (ตัน) BG = มวลชีวภาพใต้ดินทั้งหมด (ตัน)
C = คาร์บอน (ตัน) Co_2 = คาร์บอนไดออกไซด์ (ตัน)

ดังนั้นเมื่อคิดเป็นผลผลิตต่อพื้นที่ทั้งหมด 1,041 ไร่ พบมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเฉลี่ยประมาณ 12,849.88 ตัน มวลชีวภาพใต้ดินเฉลี่ยประมาณ 3,469.47 ตัน และมวลชีวภาพรวมทั้งส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินและใต้ดินเฉลี่ยประมาณ 16,319.35 ตัน หมู่ไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรังแห่งนี้ มีการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมด 7,670.09 ตัน และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด 28,123.67 ตัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตรวมมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของไม้ใหญ่ และ ลูกไม้ ในพื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ปริมาณ (Ton)	ต่อต้น (mean±SD)	ต่อไร่ (mean±SD)	ต่อพื้นที่ 1,041 ไร่
ABG	0.03±0.00	12.34±1.31	12,849.88
BG	0.01±0.00	3.33±0.35	3,469.47
ABG+BG	0.03±0.01	15.68±1.66	16,319.35
C	0.02±0.00	7.37±0.78	7,670.09
Co_2	0.06±0.01	27.02±2.86	28,123.67

เมื่อพิจารณาผลผลิตรวมมวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนของหมู่ไม้ ในสังคมพืชป่าเต็งรังบริเวณมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ มีค่าค่อนข้างน้อย (15.68 ตันต่อไร่ และ 7.37ตันต่อไร่ ตามลำดับ)เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของป่าเต็งรังบริเวณห้วยฮ่องไคร้ จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีความแปรผันของมวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอน อยู่ระหว่าง 14.17-25.31 ตันต่อไร่ และ 7-12.5 ตันต่อไร่ ตามลำดับ(จักรพงษ์ และคณะ, 2556) บ่งชี้ว่าป่าที่กำลังอยู่ในช่วงของการทดแทนนั้นมีการสะสมมวลชีวภาพและมีการกักเก็บคาร์บอนได้น้อยกว่าป่าที่เข้าสู่สังคมถาวรแล้ว อย่างไรก็ตามการรักษาผืนป่าแห่งนี้ไว้ย่อมเป็นการส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์ผืนป่าไว้เป็นต้นทุนทางทรัพยากรป่าไม้โดยเฉพาะในด้านการกักเก็บ C และการลดปริมาณ Co_2ที่ผืนป่าแห่งนี้จะช่วยเก็บกักได้มากขึ้นในอนาคต

สรุป

ป่าธรรมชาติในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ มีลักษณะเป็นป่าเต็งรังรุ่นสอง เนื่องจากการแสดงออกทางด้านโครงสร้างในแนวราบคือ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดโดยรวมค่อนข้างน้อย (19.55 $m^2.ha^{-1}$) และมีความหนาแน่นของไม้ใหญ่สูงมาก (3,222 $stem.ha^{-1}$) และป่าแห่งนี้มีพื้นที่รวมทั้งหมด 1,041 ไร่มีการกักเก็บC และ Co_2ทั้งหมด 7,670.09 ตัน และ 28,123.67 ตัน ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่กับป่าเต็งรังบริเวณอื่นที่เป็นสังคมถาวร อย่างไรก็ตามการอนุรักษ์ผืนป่าแห่งนี้ไว้ ให้มีการพัฒนาสังคมเข้าสู่สังคมถาวรได้เร็วขึ้น ย่อมเป็นการส่งเสริมให้มีการกักเก็บคาร์บอนได้มากขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นต้นทุนทางทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ที่มีส่วนช่วยให้มีการเก็บกักก๊าซเรือนกระจกลดมลภาวะให้กับประเทศต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยในชั้นเรียน รายวิชา กป 431 การวิจัยและพัฒนาระบบเกษตรป่าไม้ สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ที่สนับสนุนทุนให้มีการเผยแพร่งานวิจัยในเวทีระดับชาติในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จักรพงษ์ ไชยวงศ์, สุนทร คำยอง, นิวัติ อนงค์รักษ์, ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์ และ สุภาพ ปารมี. 2556. **การประเมินการสะสมคาร์บอนในสังคมพืชชนิดต่างๆ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่.**การประชุมและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ไทย ครั้งที่ 2 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่. วันที่ 24-26 มกราคม 2556.

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

ธนากร ลัทธิ์ถีระสุวรรณ, วรรณา มังกิตะ และ ปฏิสันถาร โรจนกุล. 2556. **การสำรวจเบื้องต้นโครงสร้างป่าและความหลากหลายของพืช ในพื้นที่ต้นน้ำน่าน**. การประชุมและนำเสนอผลงาน

วิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ไทย ครั้งที่ 2 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่. วันที่ 24-26 มกราคม 2556.

ธิติวิสารัตน์และชลธิดาเชิญขุนทด. 2547. **องค์ประกอบของชนิดพันธุ์พืชและปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในป่าดิบแล้ง**. การประชุมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางป่าไม้. กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพ.

วิสุทธ์ ใบไม้. 2532. **แนวทางการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพในอนาคต**. การสัมมนาชีววิทยาครั้งที่ 7 : ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. ณ ห้องประชุมโรงแรมเชียงใหม่ภูคำ ระหว่างวันที่ 16-17 ตุลาคม2532. หน้า 231-234 หน้า

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2558. **คู่มืออ้างอิงการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทยสาขาป่าไม้และการเกษตร**. องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก(องค์การมหาชน), นนทบุรี.

IPCC. 2006. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Chapter 4 Forestland. National**. Greenhouse Gas. Inventories Programme. IGES, Japan.

Kimmins, J. P. 2004. **Forest Ecology: A Foundamention for Sustainable Forest Management and Environmental** Ethics Prentice hall.Upper saddle River, NJ.

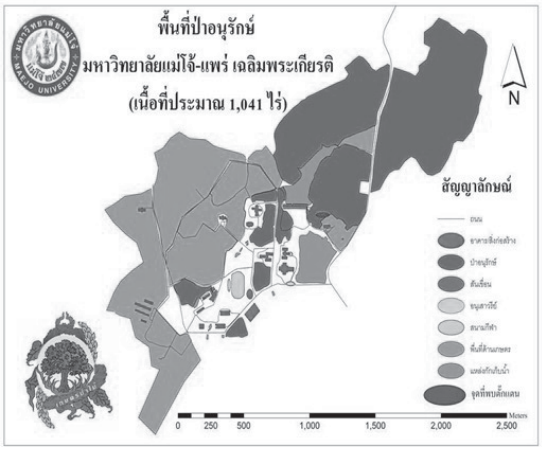
Magurran, A.E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Publishing, Victoria, Australia.

Marod,D., U. Kutintara, C. Yarwudhi, H. Tanaka and T.Nakashisuka. 1999. Structural dynamics of a naturalmixed deciduous forest in western Thailand.**Journal of Vegetation Science**. 10: 777-786.

Ogawa, H., K. Yoda and T. Kira. 1965.A preliminary survey on the vegetation of Thailand**.Nature and life in SE Asia** 1: 21-157.

Toniato, M.T.Z. and A.T.de Olivereira – Filho. 2004. Variations in tree community composition and structurein a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil. **Forest Ecology and Management**. 198: 319 – 339.

Wanthongchai, K., J. Bauhus and J.G. Goldammer. 2014. Effects of Past Burning Frequency on Woody Plant Structure and Composition in Dry Dipterocarp Forest. **Thai J. For**. 33 (3): 109-130.



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงพื้นที่ป่าและการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่

มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติแม่ปิงจังหวัดเชียงใหม่จังหวัดลำพูนและจังหวัดตาก

Value of Carbon stock in Aboveground Biomass of Deciduous Dipterocarp Forest, MaepingNational Park at Chiangmai, Lampoon and Tak Province

กันย์ จำนงค์ภักดี[1*] ณัฐวุฒิ อุดมศิริพงษ์[1]
[1]ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติทางบก จังหวัดเชียงใหม่
*Corresponding author: E-mail: tulacom55@yahoo.com

บทคัดย่อ: การศึกษาการประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของป่าเต็งรัง ดำเนินการในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่ปิง ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558 โดยวางแปลงถาวรขนาด 120เมตร x 120 เมตร สำรวจพรรณไม้ด้วยการติดหมายเลขต้นไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงระดับอก (Girth at breast height, GBH) ตั้งแต่ 14 เซนติเมตรขึ้นไป พร้อมทั้งวัดความสูง ขนาดความโตทาง GBH และระบุชนิดทำการวิเคราะห์มวลชีวภาพจากสมการแอลโลเมตรี และหาปริมาณการสะสมคาร์บอนโดยนำมวลชีวภาพมาคูณด้วย Conversion Factor ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.47 ผลการศึกษาพบว่ามีชนิดพรรณไม้ทั้งหมด 45 ชนิด 40 สกุล 24 วงศ์ พบพรรณไม้วงศ์เข็ม (Rubiaceae) มีจำนวนชนิดมากที่สุด ความหนาแน่นของต้นไม้เท่ากับ 860ต้น/เฮกตาร์ ดัชนีความหลากหลายชนิดพรรณไม้(Shannon – Weinner Index) เท่ากับ 2.46 มวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 103.95 ตัน/เฮกตาร์ แยกเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 82.63, 17.74 และ 3.59 ตัน/เฮกตาร์ ตามลำดับ โดยมีการสะสมมากในพรรณไม้วงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) วงศ์มะม่วง (Anacardiaceae) และวงศ์ชมพู่ (Myrtaceae) คิดเป็นปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพ 48.86 ตันคาร์บอน/เฮกตาร์ แยกเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 38.84,8.34 และ1.69 ตันคาร์บอน/เฮกตาร์ ตามลำดับเมื่อพิจารณามูลค่าการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของป่าเต็งรังมีค่าเท่ากับ6,632.26บาท/เฮกตาร์

คำสำคัญ : ป่าเต็งรัง มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนอุทยานแห่งชาติแม่ปิง

Abstract: Evaluation study carbon stock in aboveground biomass of the deciduous dipterocarp forest (DDF) was carried out at Maeping National Parkduring March to June 2015.The permanent plot, 120 m x 120 m, was established.All tree with girth at breast height, GBH, ≥ 14 cm were tagged, mearured(height and GBH), and identified. The aboveground biomass was analysed by allometric equation, then,the carbon stock was calculated by multiplying biomass value with conversion factor of 0.47. Theresult showed that 45 tree species, 40 genus in 24 families were found. The family of Rubiaceae was the most species richness. Total tree density was 860 trees·ha^{-1} and diversity index based onShannon – Weinner was 2.46. The aboveground biomass was 103.95 tones·ha^{-1} which divided into stem, branch, and leaf as 82.63, 17.74and 3.59tones·ha^{-1}, respectively. The majority of biomass was storedin families Dipterocarpaceae, Anacardiaceae and Myrtaceae, respectively. In addition, the carbon stock in aboveground biomass was 48.86 tones C·ha^{-1} which allocated to stem, branch and leaf as 38.84,8.34and 1.69 tones C·ha^{-1}, respectively. Considering tocarbon stock in aboveground biomass of the DDF was 6,632.26 baht·ha^{-1}.

Keywords: deciduous dipterocarp forest, aboveground biomass, valuated on carbon stock, Maeping national park

บทนำ

อุทยานแห่งชาติแม่ปิงมีพื้นที่รับผิดชอบ 3 จังหวัดได้แก่จังหวัดเชียงใหม่จังหวัดลำพูนและจังหวัดตาก มีเนื้อที่ประมาณ 627,346 ไร่หรือ 1,003.75ตารางกิโลเมตร สังคมพืชในเขตอุทยานแห่งชาติแม่ปิงประกอบด้วยป่าที่สำคัญ 2 ชนิด คือ ป่าเต็งรัง (Deciduous dipterocarp forest) และป่าเบญจพรรณหรือป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest) โดยป่าเต็งรังเป็นสังคมพืชที่มีเนื้อที่มากที่สุดในอุทยานแห่งชาติแม่ปิงกล่าวคือ มีเนื้อที่ประมาณ 418.95 ตารางกิโลเมตร พบอยู่ทั่วไปในที่ราบ ตามลาดเขาสูงชันและบนสันเขาในระดับความสูงจากน้ำทะเลระหว่าง 450 - 1,000 เมตร (ระวีวรรณ, 2539) สภาพป่าเป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์มีการบุกรุกน้อย ถือได้ว่าเป็นป่าเต็งรังที่สมบูรณ์ผืนหนึ่งในภาคเหนือของไทยเมื่อพิจารณาถึงมวลชีวภาพภายในป่าเต็งรังพบว่ามีปริมาณน้อยกว่าป่าชนิดอื่นๆ มาก เนื่องจากมีความหนาแน่น และพื้นที่หน้าตัดต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับป่าชนิดอื่นๆ (ชมพู่, 2551) จึงอนุมานได้ว่าป่าเต็งรังมีการกักเก็บคาร์บอนค่อนข้างน้อย อย่างไรก็ตามการศึกษามวลชีวภาพและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในป่าเต็งรังยังมีการดำเนินการไม่มากนัก

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของป่าเต็งรัง ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดลำพูนและจังหวัดตาก เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการจัดการป่า และเป็นการประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนของป่าเต็งรังซึ่งถือว่าเป็นทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ (natural resource capital)ที่สำคัญ

วิธีการศึกษา

1.การเก็บข้อมูล สร้างแปลงถาวรขนาด 1.44 เฮกตาร์ (120 m x 120 m)ในพื้นที่ป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติแม่ปิง ทำการแบ่งแปลงย่อยขนาด 10 m x 10 m (รวมทั้งหมด 144 แปลงย่อย) ทำการติดหมายเลขต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงระดับอก(girth at breast height, GBH, ความสูง 1.30 m) ตั้งแต่ 14ซม.ขึ้นไป จากนั้นทำการวัดขนาดเส้นรอบวง ขนาดความสูงของต้นไม้ และระบุชนิด (ธรรมนูญ, 2555)นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความถี่ของการพบ (Frequency) ความหนาแน่น (Density) ความเด่น (Dominance) เพื่อนำไปสู่การหาค่าความสัมพันธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าว และผลรวมของความสัมพันธ์ทั้งสามค่าที่ได้คือ ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index : IVI) พร้อมทั้งวิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดพรรณไม้ (Species diversity index) โดยดัชนีของ Shannon – Weiner (ดอกรัก, 2549)

2.การประเมินปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอน

2.1 มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน คำนวณหามวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในส่วนที่เป็นลำต้น กิ่งและใบ ตามสมการ allometryของ Ogawa *et al*. (1965) ดังนี้

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

$$Wb = 0.003487(D^2H)^{1.0270}$$

$$Wl = (28.0/Wtc+0.025)^{-1}$$

โดยที่

Ws = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กก.)
Wb = มวลชีวภาพส่วนของกิ่ง (กก.)
Wl = มวลชีวภาพส่วนของใบ (กก.)
Wtc = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น + กิ่ง (กก.)
D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (ซม.)
H = ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (ม.)

2.2การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน โดยน้ำหนักคาร์บอนในมวลชีวภาพมีค่าเท่ากับร้อยละ 47 ของน้ำหนักแห้ง (IPCC, 2006) ดังนี้

ปริมาณคาร์บอนสะสม = ปริมาณมวลชีวภาพ x 0.47

3.การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ประยุกต์ใช้วิธี Market valuation และ Cost replacement method (พงษ์ศักดิ์, 2552) ทั้งนี้มูลค่าของคาร์บอนในมวลชีวภาพประเมินจากการซื้อขายคาร์บอนในตลาดโลก โดยเป็นการซื้อขายในตลาดแบบสมัครใจ (voluntary carbon market:VCM) มูลค่าการซื้อขายคาร์บอน เท่ากับ 3.8US$/tonC (Kelley, 2015) หรือ 135.74 บาท/ตันคาร์บอน (อัตราแลกเปลี่ยน 35.72 บาท/ดอร์ล่าสหรัฐ)

ผลและวิจารณ์

1.โครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณพืช

พบพรรณไม้ในป่าเต็งรังทั้งหมด45 ชนิด 40 สกุล 24 วงศ์ พบพรรณไม้วงศ์เข็ม (Rubiaceae) (5 ชนิด) มากที่สุดรองลงมาคือ วงศ์ยาง (Dipterocarpaceae)

(4ชนิด) วงศ์ถั่ว (Fabaceae)(4 ชนิด)วงศ์มะม่วง (Anacardiaceae) (3 ชนิด) และวงศ์มะขามป้อม (Phyllanthaceae) (3 ชนิด) ความหนาแน่นของต้นไม้เท่ากับ 860 ต้น/เฮกตาร์ ชนิดพรรณที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ พลวง (*Dipterocarpustuberculatus*Roxb.)เท่ากับ209 ต้น/เฮกตาร์ รองลงมาคือ เต็ง (*Shoreaobtusa*Wall.) เท่ากับ 190 ต้น/เฮกตาร์เหียง (*Dipterocarpusobtusifolius*Teijsm.exMiq) เท่ากับ 144ต้น/เฮกตาร์ตามลำดับพรรณไม้สำคัญเมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญ (IVI,%) คือเต็ง (*S. obtusa*)(29.39%)รองลงมาคือเหียง(*D.obtusifolius*) (19.05%) พลวง (*D.tuberculatus*) (15.73%) รักใหญ่ (*Glutausitata* (Will.) Ding Hou) (5.98%) และก้าว (*Tristaniopsisburmanica* (Griff.) Peter G.Wilson&J.T.Waterh. var. *rufescens* (Hance) J.Parn. &NicLughada) (4.33%) ตามลำดับ ดัชนีความหลากชนิดพรรณไม้(Shannon – Weiner Index) เท่ากับ 2.46

2.มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอน

มวลชีวภาพเหนือพื้นดินป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติแม่ปิง มีปริมาณ 103.95 ตัน/เฮกตาร์ แยกเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 82.63, 17.74 และ 3.59 ตัน/เฮกตาร์ ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพ 48.86 ตันคาร์บอน/เฮกตาร์ แยกเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 38.84,8.34 และ1.69 ตันคาร์บอน/เฮกตาร์ ตามลำดับ พรรณไม้ตามวงศ์ที่มีการสะสมมวลชีวภาพมากที่สุดถึง 86.99% คือ วงศ์ยาง (Dipterocarpaceae)วงศ์มะม่วง(Anacardiaceae)และวงศ์ชมพู่ (Myrtaceae) มีปริมาณสะสมเท่ากับ 90.21, 4.18 และ 2.85 ตัน/เฮกตาร์ ตามลำดับ ชนิดไม้ที่มีมวลชีวภาพสูงสุด 3 อับดับแรก คือ เต็ง (*S. obtusa*) เหียง (*D.obtusifolius*) และพลวง (*D.tuberculatus*) มีปริมาณการสะสมเท่ากับ 53.88, 29.92 และ 6.23 ตัน/เฮกตาร์ ตามลำดับ

มวลชีวภาพเหนือพื้นดินขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้นั้นๆ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของระวีวรรณ (2539) ที่ได้ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างและการกระจายของพรรณไม้ในป่าเต็ง บริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดลำพูน มวลชีวภาพรวมเท่ากับ 147.92 ตัน/เฮกตาร์ แยกเป็นลำต้น กิ่งและใบ เท่ากับ 107.51, 38.13 และ 2.27 ตัน/เฮกตาร์ ตามลำดับ เห็นได้ว่าปริมาณมวลชีวภาพสูงกว่าการศึกษาครั้งนี้ อาจเนื่องจากมีการล้มตายของไม้ใหญ่ในพื้นที่ อย่างไรก็ตามเมื่อมวลชีวภาพป่าเต็งรังของอุทยานแห่งชาติแม่ปิง มีค่าสูงกว่าในหลายๆ พื้นที่ที่เคยมีรายงานทั้งจากป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ และป่าเต็งรังที่ จ.กาฬสินธุ์ ซึ่งมีปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 58.03 ตัน/เฮกตาร์ (ชมพู่, 2551) และ 15.9 ตัน/เฮกตาร์ (Kanzaki*et al*., 1991)

3.มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน

ป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติแม่ปิง มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ 48.86 ตันคาร์บอน/เฮกตาร์ แยกเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 38.84,8.34 และ 1.69 ตันคาร์บอน/เฮกตาร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินเป็นเงินจากการซื้อขายคาร์บอนในตลาดโลก โดยเป็นการซื้อขายในตลาดแบบสมัครใจ พบว่ามีค่าสูงถึง6,632.26 บาท/เฮกตาร์

ตารางที่ 1ปริมาณมวลชีวิภาพและการสะสมคาร์บอนเหนือพื้นดินป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติแม่ปิง

ค่าสถิติ		ปริมาณการสะสมในส่วนต่างๆ (ตัน/เฮกตาร์)			
		ลำต้น	กิ่ง	ใบ	รวม
มวลชีวภาพ	ค่าสูงสุด	1.09	0.28	0.05	1.42
	ค่าต่ำสุด	0.00	0.00	0.00	0.00
	เฉลี่ย	0.07	0.01	0.00	0.08
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.12	0.03	0.01	0.15
	รวม	82.63	17.74	3.59	103.95
คาร์บอน	ค่าสูงสุด	0.51	0.13	0.02	0.67
	ค่าต่ำสุด	0.00	0.00	0.00	0.00
	เฉลี่ย	0.03	0.01	0.00	0.04
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.05	0.01	0.00	0.07
	รวม	38.84	8.34	1.69	48.86

สรุป

ป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติแม่ปิง จ. เชียงใหม่ จ.ลำพูน และ จ. ตาก พบพรรณไม้ทั้งหมด 45 ชนิด 40 สกุล 24 วงศ์ พบพรรณไม้วงศ์เข็ม (Rubiaceae) มากที่สุด สังคมพืชป่าเต็งรังมีความหนาแน่นของต้นไม้เท่ากับ 860 ต้น/เฮกตาร์ พรรณไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด คือ เต็ง (*S. obtusa*) (29.39%)ดัชนีความหลากชนิดพรรณไม้ (Shannon – Weiner Index) เท่ากับ 2.46ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเท่ากับ 103.95 ตัน/เฮกตาร์ คิดเป็นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเท่ากับ 48.86 ตันคาร์บอน/เฮกตาร์เมื่อพิจารณามูลค่าการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของป่าเต็งรังจากการซื้อขายคาร์บอนในตลาดโลก โดยเป็นการซื้อขายในตลาดแบบสมัครใจพบว่ามีมูลค่าถึง6,632.26 บาท/เฮกตาร์ซึ่งถือว่าเป็นทุนทางทรัพยากรธรรมชาติ(natural resource capital)ที่สำคัญสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดการป่า หรือปลูกป่าเสริมเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการกักเก็บคาร์บอน ซึ่งเป็นการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์วิธีหนึ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณโกสิทธิ์ นิลรัตน์ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติแม่ปิง เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติแม่ปิงและผู้ช่วยหัวหน้าอุทยานแห่งชาติแม่ปิงที่ได้ช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

ขนิษฐา เสถียรพีระกุล, สุนทร คำยอง, นิวัติ อนงค์รักษ์, เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง. 2554. มูลค่าผลผลิตไม้และการกักเก็บคาร์บอน ในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของป่าดิบเขา บริเวณดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่.**Naresuan University Journal.**19(2): 27-37.

ชมพู่ บุญรอดกลับ,สคาร ทีจันทึก. 2551. โครงสร้างและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของสังคมพืชบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46: สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**, 29 ม.ค. - 1 ก.พ. 2551, กรุงเทพฯ.

ชิงชัย วิริยะบัญชา. 2546. **คู่มือการประมาณมวลชีวภาพของหมู่ไม้.** ฝ่ายวนวัฒนวิจัยพฤกษศาสตร์, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

ดอกรัก มารอด. 2549. **บทปฏิบัติการการวิเคราะห์สังคมพืช.**ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธรรมนูญ เต็มไชย, ทรงธรรม สุขสว่าง. 2555.การศึกษานิเวศวิทยาระยะยาวโดยใช้แปลงตัวอย่างถาวรในอุทยานแห่งชาติ.**การประชุมวิชาการเรื่อง "นิเวศวิทยาป่าไม้"**,วันที่ 26-27 มกราคม 2555, กรุงเทพฯ.

พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุติกุล และพิณทิพย์ ธิติโรจนวัฒน์. 2552. แบบจำลองเพื่อประเมินมูลค่าป่าต้นน้ำ. **เอกสารบันทึกงานวิจัยที่ 1/2552.** สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยาน แห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช.

มลฑล นอแสงสี, วีระชัย มงคลพันธ์, วัฒนา ตันมิ่ง, จุฬาลักษณ์ ลาเกิด และสุรางค์รัชต์ อินทะมุกสิก. 2557. **พรรณไม้ อช.ถ้ำปลา- น้ำตก ผาเสื่อ.**พิมพ์ครั้งที่ 1. องค์การสวนพฤษศาสตร์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, เชียงใหม่.

รัตนา ลักขณาวรกุล. 2557. **การสำรวจและประเมินการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าไม้.**พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพรรณพืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า เละพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ระวีวรรณ ศิริไสยาสน์. 2539. **ลักษณะโครงสร้างและรูปแบบการขึ้นกระจายของพรรณไม้ในป่าเต็งรังบริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดลำพูน.** ส่วนอุทยานแห่งชาติ. กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

วสา สุทธิพิบูลย์. 2553. **อุทยานแห่งชาติภาคเหนือ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. ส่วนสื่อความหมาย สำนักอุทยานแห่งชาติกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี. 2554. **ข้อมูลทั่วไปในแปลงตัวอย่างถาวรป่าสนสองใบ อุทยานแห่งชาติพุเตย.**ส่วนศึกษา

และวิจัยอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติและพันธุ์พืช สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ, เพชรบุรี. 105 หน้า.

สมราน สุดดี และคณะ. **ป่าเต็งรังแม่น้ำภาชี.** 2553. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

อานุช คีรีรัฐนิคม, สุภฎา คีรีรัฐนิคม, ทิพย์ทิวา สัมพันธมิตร, กมล อาศิรเมธี. 2004. มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินในป่าพรุ จังหวัดนครศรีธรรมราช. **RMUTP Research Journal**, Vol. 8, No. 2, September.

Brown, S. 1996. Tropical forests data and the global carbon cycle :estimating state and changein biomass density. Pp. 135-144. **In :M.apps& D. Price (eds.) Forest Ecosystems, Forest Management andthe Global Carbon Cycle.**NATO ASI Series,Springer-Verlag.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** Japan.: International Panel on Climate Change. IGES.

Kanzaki, M., H. Kawaguchi, P. Sahunalu, P. Dhanmanonda, V. Tanpibal, B. Puriyakorn, K. Muangnil, P. Preechapanya, and K. Yoda. 1991. Climate, Topography, and Initial vegetation of experiment sites with reference to the dynamic of natural forest. (pp. 23-47). **In Yoda, K., and P. Sahunalu, (eds.) Improvement of Biological Productivity of tropical Wastelands in Thailand.** Department of Biology Osaka City Univ., Osaka Japan.

Kelley Hamrick.2015.**AHEAD OF THE CURVE, State of the Voluntary Carbon Markets 2015**from http://forestttrends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf

Ogawa, H.,K. Yoda, K. Ogini and T. Kira. 1965. Comparative Ecological Study on Three MainType of Forest Vegetation in Thailand. **Nature and Life in Southeast Asia.** (4) : 49-80.

การประเมินความหลากชนิดพันธุ์ไม้และการกักเก็บคาร์บอนในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

PLANT SPECIES DIVERSITY AND CARBON STORAGEASSESSMENT IN DRY DIPTEROCARP FOREST ON SANDSTONE AREA AT HUAI HONG KHRAI ROYAL DEVELOPMENT STUDY CENTER, CHIANG MAI PROVINCE

พัชร์ธีรัตน์ สุทธาวรรณ์[1*] สุนทร คำยอง[2]
[1]ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
[2]ภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
***Corresponding author**; E-mail: zeus555@windowslive.com

บทคัดย่อ: ศึกษาประเมินความหลากชนิดพันธุ์และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพพืชของป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ โดยวางแปลงสุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม ขนาด 40 x 40 เมตร จำนวน 12 แปลง เก็บข้อมูลพรรณไม้ในแต่ละแปลงโดยวัดเส้นรอบวงลำต้นที่ 1.3 เมตร จากพื้นดินและความสูงต้นไม้ที่มีความสูง 1.5 เมตร ขึ้นไป เพื่อวิเคราะห์ค่าเชิงปริมาณของพืชมวลชีวภาพของพืชและคาร์บอนในมวลชีวภาพพืชจากค่าเฉลี่ยร้อยละของคาร์บอนในลำต้น กิ่ง ใบและราก ผลการศึกษา พบว่า ป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายแบ่งออกเป็น 4หมู่ไม้ตามพันธุ์ไม้เด่นคือ หมู่ไม้เหียงหมู่ไม้พลวงหมู่ไม้รังและหมู่ไม้เต็งพบชนิดพันธุ์ทั้งหมด 62 ชนิด (species) 50 สกุล (genus) 33 วงศ์ (family) และไม่สามารถวินิจฉัยชื่อ 1 ชนิดมีความหนาแน่นเฉลี่ย 508 ต้นต่อไร่ ปริมาณมวลชีวภาพเฉลี่ย 3,397.89 กิโลกรัมต่อไร่ แยกเป็นส่วนลำต้น กิ่ง ใบและราก เท่ากับ 8,711.34, 2,513.43, 332.29และ 1,840.83กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับมีปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพเฉลี่ยเท่ากับ 6,238.76 กิโลกรัมต่อไร่ แยกเป็นส่วนลำต้น กิ่ง ใบและราก เท่ากับ 4,069.46 (65.23%), 1,174.47 (18.83%), 151.53 (2.43%) และ 844.41 (13.53%) กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สังคมย่อยไม้เหียงเด่นมีปริมาณมวลชีวภาพและคาร์บอนในมวลชีวภาพมากที่สุด ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพพืชของป่าเต็งรังบริเวณนี้ยังค่อนข้างต่ำเนื่องจากเคยเป็นป่าเสื่อมโทรมและกำลังฟื้นสภาพความอุดมสมบูรณ์

คำสำคัญ: การกักเก็บคาร์บอน ความหลากหลาย ป่าเต็งรัง มวลชีวภาพพืช

ABSTRACT: Plantspecies diversity and carbon storage in dry dipterocarp forest (DDF) on sand stone at theHuai Hong Khrai Royal Development Center, Chiang Mai province, were assessed using twelve plots,each of size 40x40 m, by a random sampling over the forest. The plant data were collected by measuring stem girths at 1.3 m above ground and heights of all trees with heights over 1.5 m. The analysis of quantitative data, plant biomass and biomass carbon amounts derived from carbon contents in stem, branch, leaf and root were done.The DDF was divided into 4 stands based on dominant tree species stand ofHiang(*Dipterocapusobtusifolius*Teijsm. ex Miq.), Plaung (*D. tuberculatus*Roxb.), Rung (*Shoreasiamensis*Miq.) and Teng (*S. obtusa*Wall. ex Blume) respectively. Sixty two species (50 genera, 33 families) excludedan unidentified species, andaverage tree density at 508 species/rai were found. Average plant biomass was 3,397.89 kg/rai, divided into stem, branch, leave and root organs at8,711.34; 2,513.43; 332.29 and 1,840.83, respectively, and the mean biomass carbon amount was at 6,238.76 kg/rai, partitioned into stem, branch, leave and root components at 4,069.46 (65.23%), 1,174.47 (18.83%), 151.53 (2.43%) and 844.41 (13.53%) kg/rai, respectively. TheHiang stand had the highest amount of stored carbon in plant biomass.The DDF had the relatively low amounts of biomass carbonbecause it restored from degraded forest since in 1984.

Key word: Carbon storage, Diversity, Dry dipterocarp Forest, Plant biomass

บทนำ

ป่าเต็งรังเป็นป่าผลัดใบที่ขึ้นบนพื้นที่แห้งแล้งในภาคเหนือมักจะพบป่าชนิดนี้ตามภูเขาที่มีหินโผล่ ต้นไม้มีลำต้นแคระแกรนคดงอและขึ้นอยู่ห่างๆ กัน ลักษณะดินมีความผันแปรไปตามสภาพภูมิประเทศที่เป็นภูเขา ส่วนใหญ่เป็นดินลูกรังที่มีดินตื้นและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำในพื้นที่ค่อนข้างราบมักจะมีดินลึกและมีการสะสมของดินเหนียวมากในดินล่าง (สาโรจน์, 2555) ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่มีลำต้นตรงและเจริญเติบโตค่อนข้างดี โดยทั่วไปพันธุ์ไม้เด่นในป่าคือไม้วงศ์ยาง (Dipterocarpaceae)4 ชนิดคือ เต็งรัง เหียง และพลวง หินต้นกำเนิดดินเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อลักษณะดินในป่าเต็งรัง ซึ่งจะทำให้ความลึกสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีและชีวภาพแตกต่างกัน (Fisher and Binkly, 2000)

การลดลงของป่าไม้เป็นสาเหตุหนึ่งของสภาวะโลกร้อน (global warming) เนื่องจากมีการกักเก็บคาร์บอนในป่าลดลงและเกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่บรรยากาศ ระบบนิเวศป่าไม้มีบทบาทในการบรรเทาสภาวะโลกร้อนเนื่องจากการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ป่าจะช่วยดูดซับ CO_2 และเปลี่ยนเป็นสารคาร์โบไฮเดรตและมวลชีวภาพ (biomass) สะสมในอวัยวะส่วนต่างๆ ของพืช กระบวนการนี้เรียกว่า carbon sequestration ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลด CO_2 การสะสมของคาร์บอนในพืชมีความสัมพันธ์โดยตรงกับมวลชีวภาพที่เพิ่มขึ้นรายปี (Creedy and Wurzbacher, 2001)ปริมาณการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพพืชในป่าชนิดหนึ่งๆ จะผันแปรไปตามสภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ สภาพภูมิประเทศ หินต้นกำเนิดดินและลักษณะดิน สภาพของป่าเต็งรังดั้งเดิมก่อนการจัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ ในปี พ.ศ. 2527 นั้นอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมมากและมีการฟื้นสภาพความอุดมสมบูรณ์มากขึ้นจนถึงปัจจุบัน โดยพบป่าเต็งรังปกคลุมอยู่ทั่วไปตามพื้นที่เนินเขา ไหล่เขาและพื้นที่ค่อนข้างราบที่มีหินต้นกำเนิดดินแตกต่างกัน ได้แก่ หินภูเขาไฟ (หินแอนดิไซค์) หินทราย หินดินดานและหินปูน การวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อประเมินความหลากชนิดพันธุ์ไม้และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพพืชในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการป่าไม้

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

พื้นที่วิจัยคือ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตั้งอยู่ในเขตรอยต่อของตำบลป่าเมี่ยง และตำบลแม่โป่ง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือบนถนนหลวง เส้นทางที่ 118 สายเชียงใหม่-เชียงราย ระยะทางประมาณ 27 กิโลเมตร

2. การเก็บข้อมูล

ในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย ทำการศึกษาสังคมพืชโดยใช้แปลงสุ่มตัวอย่างขนาด 40 x 40 เมตร จำนวน 12 แปลง และใช้วิธีการวางแปลงแบบสุ่มให้กระจายไปตามพื้นที่ในป่า (random sampling) เก็บข้อมูลพรรณไม้ในแต่ละแปลงโดยวัดเส้นรอบวงลำต้นที่ 1.3 เมตร จากพื้นดินและความสูงต้นไม้ที่มีความสูง 1.5 เมตร ขึ้นไป

3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ลักษณะเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด (Quantitative characteristics)

การคำนวณข้อมูลเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในแต่ละแปลงใช้สมการต่างๆ (Krebs, 1985)ดังนี้

(1) ความถี่ของพืช (Plant frequency)

เป็นค่าที่แสดงถึงการกระจายตามพื้นที่ของพืชแต่ละชนิดในป่า ในที่นี้ไม่คำนวณค่าความถี่เนื่องจากต้องการการศึกษาความผันแปรระหว่างแปลงสุ่มตัวอย่างและจำแนกเป็นสังคมพืชย่อย

(2) ความหนาแน่นของพืช (Plant density)

เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงจำนวนต้นของพืชแต่ละชนิดในแปลงสุ่มตัวอย่างแต่ละแปลงและเมื่อนำมาหาสัดส่วนความหนาแน่นของชนิดพืชต่อความหนาแน่นทั้งหมด ก็คือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{จำนวนต้นไม้ทั้งหมดพันธุ์ไม้ชนิดก.}}{\text{จำนวนแปลงทั้งหมด}} \quad (\text{ต้นต่อไร่})$$

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นพันธุ์ไม้ชนิดก.}}{\text{ผลรวมความหนาแน่นพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

(3) ความเด่นของพืช(Plant dominance)

ค่าความเด่นเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของไม้ชนิดหนึ่งที่ส่งผลต่อพืชชนิดอื่นๆ คำนวณจากพื้นที่หน้าตัดรวมของลำต้นของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด

ความเด่นสัมพัทธ์=พื้นที่หน้าตัดลำต้นรวมของพันธุ์ไม้ชนิดก.x 100
พื้นที่หน้าตัดลำต้นรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด

(4) ดัชนีความสำคัญ (Importance value index, IVI)

ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในป่าในที่นี้ คือ ผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์และความเด่นสัมพัทธ์ มีค่าผันแปรระหว่าง 0-200 เป็นค่าที่แสดงเกี่ยวกับอิทธิพลทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในสังคมพืชป่า ในที่นี้ไม่ใช้ค่าความถี่ในการคำนวณค่า IVI สามารถแสดงค่ารูปของดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์

ดัชนีความสำคัญ = ความหนาแน่นสัมพัทธ์ + ความเด่นสัมพัทธ์

(5)ดัชนีความหลากชนิดพันธุ์ไม้(Species diversity index)

การวิจัยนี้ใช้สมการ Shannon–Wiener Index (SWI)

$$H = -\sum_{i=1}^{S} (p_i)(\log_2 p_i)$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (Shannon-Wiener Index, SWI)

S =จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด

pi= สัดส่วนจำนวนต้นของพืชชนิด i ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิดรวมกัน

(6) ดัชนีบ่งชี้สภาพป่า(Forest condition index, FCI)

ใช้สมการ Seeloy-ounkeaw (2014) โดยได้แบ่งชั้นขนาดเส้นรอบวงลำต้นทุก 25 ซม. สำหรับต้นไม้ที่โตไม่เต็มที่ (immature trees) ที่มีเส้นรอบวงลำต้นน้อยกว่า 100 ซม. และทุก 100 ซม. สำหรับต้นไม้ที่โตเต็มที่แล้ว (mature trees) ที่ที่มีเส้นรอบวงลำต้นมากกว่า100 ซม. ขึ้นไป ซึ่งการทำสัมปทานป่าไม้ในอดีตนั้นใช้เป็นขนาดลำต้นที่สามารถทำเป็นสินค้าได้ ถ้าจำนวนต้นไม้ขนาดใหญ่ที่พบในแปลงมีมากจะทำให้ค่าดัชนีบ่งชี้สภาพป่าสูงขึ้นและเป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์มากขึ้น

$FCI = n_1.10^{-4} + n_2.10^{-3} + n_3.10^{-2} + n_4.10^{-1} + 1(n_5) + 2(n_6) + 3(n_7) + ...$

เมื่อ FCI= ดัชนีบ่งชี้สภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้

n_1= จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น< 25 ซม.

n_2 = จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น 25 ถึง <50 ซม.

n_3= จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น 50 ถึง <75 ซม.

n_4= จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น 75 ถึง <100 ซม.

n_5= จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น 100 ถึง <200 ซม.

n_6= จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น 200 ถึง <300 ซม.

n_7= จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น 300 ถึง <400 ซม.

3.2 ผลผลิตมวลชีวภาพพันธุ์ไม้และการเก็บกักคาร์บอน

(1) มวลชีวภาพพืช (Plant biomass)

นำข้อมูลเส้นรอบวงลำต้นและความสูงของพันธุ์ไม้ที่ได้คำนวณหามวลชีวภาพของส่วนที่เป็นลำต้น กิ่ง ใบ และราก ตามสมการ allometry ที่ศึกษากับป่าผลัดใบในประเทศไทย โดย Ogino *et al.* (1967) ดังนี้

$$w_S = 189 (D^2H)^{0.902}$$

$$w_B = 0.125 Ws^{1.204}$$

$$1/w_L = (11.4/ws^{0.90}) + 0.172$$

เมื่อ w_Sคือ มวลชีวภาพของลำต้น มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

w_B คือ มวลชีวภาพของกิ่ง เป็นกิโลกรัม

w_L คือ มวลชีวภาพของใบ เป็นกิโลกรัม

D คือ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นไม้ที่ความสูงระดับอกเป็นเมตร

H คือ ความสูงของต้นไม้มีหน่วยเป็นเมตร

คำนวณหามวลชีวภาพของส่วนที่เป็นรากตามสมการ allometry ของ Ogawa *et al.* (1965)

$$w_R = 0.026 (D^2H)^{0.775}$$

เมื่อ w_Rคือมวลชีวภาพของราก มีหน่วยเป็นkg/ha

D คือ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับอกเป็นเซนติเมตร

S คือความสูงของต้นไม้ มีหน่วยเป็นเมตร

(2) การเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพป่าไม้

คำนวณปริมาณคาร์บอนสะสมในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ในป่าโดยการคูณค่าปริมาณมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้กับค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของคาร์บอนในเนื้อเยื่อพืชในส่วนที่เป็นลำต้น กิ่ง ใบและราก ที่มีค่าเท่ากับ 49.9, 48.7, 48.3

และ 48.2% ตามลำดับ ซึ่งได้จากการศึกษาพรรณไม้ในประเทศไทยประมาณ 60 ชนิด (Tsutsumi*et al.*, 1983)

ผลและวิจารณ์

1. **ชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่และจำนวนชนิด**

ในแปลงสุ่มตัวอย่างจำนวน 12 แปลง พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 6,097 ต้น มีชนิดพันธุ์62 ชนิด (species) ใน50 สกุล (genus)33 วงศ์ (family)และไม่สามารถวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ 1 ชนิด โดยแบ่งออกเป็น 4 สังคมพืชย่อยหรือหมู่ไม้ ตามชนิดพันธุ์ไม้เด่นซึ่งหมู่ไม้เหล่านี้มีพันธุ์ไม้ชนิดอื่นจำนวนชนิด จำนวนประชากรและสภาพความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกัน(ตารางที่ 1)

(1) หมู่ไม้เหียงเด่น

พบ 8 แปลง มีพันธุ์ไม้ทั้งหมด 59 ชนิด ความหนาแน่น262-948 ต้น/ไร่ (เฉลี่ย 762.13 ต้น/ไร่) พื้นที่หน้าตัดลำต้น 2.72-3.80 ตร.ม./ไร่ (เฉลี่ย 3.34 ตร.ม./ไร่)ไม้เหียงมีความหนาแน่น1,631 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 13.80 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 77.80% และIVI38.90% ไม้เต็งมีความหนาแน่น 579 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 4.18 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 24.21% และ IVI12.10%ไม้พลวงมีความหนาแน่น231 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 2.01 ตร.ม./ไร่ ความเด่น11.23% และ IVI5.61%ไม้รังมีความหนาแน่น 273 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.9 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 7.81% และ IVI3.90%

(2) หมู่ไม้พลวงเด่น

พบ 1 แปลง มีพันธุ์ไม้ 20 ชนิด ความหนาแน่น 244 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 2.76ตร.ม./ไร่ ไม้พลวงมีความหนาแน่น91 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.98 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 35.81% และ IVI 36.55%ไม้เหียงมีความหนาแน่น 46 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.46ตร.ม./ไร่ ความเด่น 16.98% และ IVI 17.91% ไม้เต็งมีความหนาแน่น 33 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.32 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 11.65% และ IVI12.59% ไม้รังมีความหนาแน่น17 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.16 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 6.03% และ IVI6.50%

(3) หมู่ไม้เต็งเด่น

พบ 1 แปลง มีพันธุ์ไม้28 ชนิด ความหนาแน่น 516 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 3.17 ตร.ม./ไร่ ไม้เต็งมีความหนาแน่น 144 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 1.20 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 37.93% และ IVI 32.92% ไม้พลวงมีความหนาแน่น 76 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.74 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 23.46% และ IVI19.10% ไม้เหียงมีความหนาแน่น 50 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.32 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 10.29% และ IVI9.99% ไม้รังมีความหนาแน่น 45 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.17 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 65.65% และ IVI7.18%

(4) หมู่ไม้รังเด่น

พบ 2 แปลง มีพันธุ์ไม้ทั้งหมด 19 ชนิด ความหนาแน่น 564 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด5.13 ตร.ม./ไร่ ไม้รังมีความหนาแน่น 177 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 1.75 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 34.20% และ IVI32.79% ไม้เหียงมีความหนาแน่น 106 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 1.43ตร.ม./ไร่ ความเด่น 27.87% และ IVI23.33% ไม้เต็งมีความหนาแน่น 102 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.56 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 11.08% และ IVI14.58% ไม้พลวงมีความหนาแน่น27 ต้น/ไร่ พื้นที่หน้าตัด 0.22 ตร.ม./ไร่ ความเด่น 4.36% และ IVI4.57%

ตารางที่ 1ลักษณะของสังคมพืชป่าเต็งรังภายใน4 หมู่ไม้ตามชนิดพันธุ์ไม้เด่น

Plot no.	Dominant species	Tree density	Basal area	พันธุ์ไม้เด่น		
		tree/rai	m^2/rai	Density (tree/rai)	Dominance (%)	IVI (%)
1	*D. obtusifolius*	948.00	3.43	28.38	52.89	40.63
2	*D. obtusifolius*	262.00	2.72	24.43	22.24	23.33
3	*D. obtusifolius*	894.00	3.27	23.83	53.45	38.64
4	*D. obtusifolius*	702.00	3.21	33.62	62.29	47.96
5	*D. obtusifolius*	788.00	3.66	26.78	54.39	40.59
6	*D. obtusifolius*	751.00	3.50	23.83	54.62	39.23
7	*D. obtusifolius*	893.00	3.14	25.42	52.93	39.17
8	*D. obtusifolius*	859.00	3.80	27.01	52.96	39.99
	mean± SD	762.13±218.10	3.34±0.34	26.66±3.25	50.72±11.93	38.69±6.88
9	*D. tuberculatas*	244.00	2.76	37.30	35.81	36.55
10	*S. obtusa*	516.00	3.17	27.91	37.93	32.92
11	*S. siamensis*	233.00	2.55	28.33	38.71	33.52

12	*S. siamensis*	331.00	2.56	33.53	30.09	31.81
	mean	282.00	2.56	30.93	34.40	32.67
	mean	578.88	2.93	26.75	43.02	34.84
	SD	286.69	0.83	7.58	14.23	9.52

2. ความหลากชนิดพันธุ์ไม้และความสมบูรณ์ของป่า

ตารางที่ 2 แสดงค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17±0.32และมีค่าความแตกต่างกันระหว่างหมู่ไม้หมู่ไม้เหียงเด่นมีค่า SWI ผันแปรระหว่าง 2.83-3.58หมู่ไม้เต็งเด่นมีค่า 3.46 หมู่ไม้พลวงเด่นมีค่า2.88 และหมู่ไม้รังเด่นมีค่า 2.70 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีบ่งชี้สภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ (FCI) พบว่ามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ1.94±0.98โดยมีค่ามีแตกต่างกันระหว่างหมู่ไม้(ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ดัชนีความหลากชนิดพันธุ์ไม้ของสังคมพืชป่าเต็งรัง ในแปลงสุ่มตัวอย่าง 12 แปลง

Plot	Dominant tree	Tree density	No. of species	$Pi*\log_2 pi$
1	*D. obtusifolius*	948	30	3.13
2	*D. obtusifolius*	262	17	2.83
3	*D. obtusifolius*	894	26	3.58
4	*D. obtusifolius*	702	28	3.32
5	*D. obtusifolius*	788	31	3.34
6	*D. obtusifolius*	751	31	3.46
7	*D. obtusifolius*	893	37	3.21
8	*D. obtusifolius*	859	34	3.41
Mean±SD		762.13±218.1	29.25±5.99	3.28±0.23
9	*S. obtusa*	516	28	3.46
10	*D. tuberculatas*	244	20	2.88
11	*S. siamensis*	233	18	2.81
12	*S. siamensis*	331	15	2.58
Mean		282	16.50	2.70
mean		618.42	26.25	3.17
SD		282.85	7.14	0.32

ตารางที่ 3 ความหนาแน่นต้นไม้ (แยกตามชั้นเส้นรอบวงของลำต้น)และค่า FCI ในแปลงสุ่มตัวอย่าง 12 แปลง

แปลง	Dominant tree	จำนวนต้น แยกตามชั้นเส้นรอบวงของลำต้นเป็น ซม.						FCI
		<25	26-50	51-75	76-100	101-200	รวม	
1	*D. obtusifolius*	780	133	28	6	1	948	2.09
2	*D. obtusifolius*	105	126	21	8	2	262	3.15
3	*D. obtusifolius*	749	106	30	9	-	894	1.38
4	*D. obtusifolius*	517	148	34	3	-	702	0.84
5	*D. obtusifolius*	597	137	51	3	0	788	1.01
6	*D. obtusifolius*	572	128	46	4	1	751	2.05
7	*D. obtusifolius*	752	92	36	13	-	893	1.83
8	*D. obtusifolius*	650	169	33	7	-	859	1.26
Mean±S		590.25±217.8	129.88±23.7	34.88±9.6	6.63±3.4	0.67±0.5	762.13±218.1	1.70±0.7
9	*S. siamensis*	129	65	26	10	3	233	4.34
10	*S. siamensis*	200	92	30	9	-	331	1.31
Mean		164.5	78.5	28	9.5	3	282	2.83
11	*D.*	103	95	38	7	1	244	2.19
12	*S. obtusa*	330	142	41	2	1	516	1.79
mean		457	119.42	34.50	6.75	1.17	618.42	1.94
SD		267.87	29.60	8.53	3.31	0.98	282.85	0.98

3. มวลชีวภาพพรรณไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรัง

ปริมาณมวลชีวภาพในป่าเต็งรัง 12 แปลง มีค่าเฉลี่ย 13,397.89 กก. ต่อไร่ โดยแยกเป็นมวลชีวภาพลำต้น กิ่ง ใบและราก เท่ากับ 8,711.34, 2,513.43, 332.29 และ 1,840.83 กก. ต่อไร่ตามลำดับ หมู่ไม้เหียงเด่นมีค่าผันแปรระหว่าง 9,585.06 ถึง 15,735.32 กก. ต่อไร่ (เฉลี่ย 14,112.18 กก. ต่อไร่) หมู่ไม้เต็งเด่นมีค่า 13,157.44 กก. ต่อไร่ หมู่ไม้พลวงเด่นมีค่าผันแปรระหว่าง 11,550.49 ถึง 12,114.22 กก. ต่อไร่(เฉลี่ย 11,832.35 กก. ต่อไร่) และหมู่ไม้รังเด่นมีค่า 11,055.05 กก. ต่อไร่ (ตารางที่ 4)

4. ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพของสังคมพืชป่าเต็งรัง

ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพพืชในป่าเต็งรัง 12 แปลง มีค่าเฉลี่ย 6,238.76กก. ต่อไร่ แยกเป็นคาร์บอนในมวลชีวภาพลำต้น กิ่ง ใบและราก เท่ากับ 4,069.46 (65.23%), 1,174.47 (18.83%),151.53 (2.43%)และ 844.41 (13.53%) กก. ต่อไร่ตามลำดับ โดยปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพของหมู่ไม้เหียงเด่นมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดกว่า (เฉลี่ย 7,016 กก. ต่อไร่) (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4ปริมาณมวลชีวภาพพืชของสังคมพืชในป่าเต็งรัง ในแปลงสุ่มตัวอย่าง12 แปลง

plot	Dominant	Plant biomass(kg/rai)				
	tree	W_S (kg)	W_B (kg)	W_L (kg)	W_R (kg)	sum
1	*D. obtusifolius*	9,364.02	2,627.63	383.21	2,050.35	14,425.21
2	*D. obtusifolius*	6,251.55	1,739.85	251.13	1,342.53	9,585.06
3	*D. obtusifolius*	9,219.32	2,647.80	356.86	1,976.25	14,200.23
4	*D. obtusifolius*	8,636.18	2,331.19	366.89	1,901.15	13,235.40
5	*D. obtusifolius*	10,248.06	2,909.09	398.96	2,179.20	15,735.32
6	*D. obtusifolius*	10,113.26	2,950.38	376.23	2,116.55	15,556.42
7	*D. obtusifolius*	9,521.06	2,941.22	317.19	1,928.49	14,707.96
8	*D. obtusifolius*	10,061.38	2,768.28	418.80	2,203.39	15,451.86
	mean± SD	9,176.86±1,299.00	2,614.43±409.98	358.66±52.79	1,962.24±274.10	14,112.18±2,008.53

ตารางที่ 4ต่อ

plot	Dominant	Plant biomass(kg/rai)				
	tree	W_S (kg)	W_B (kg)	W_L (kg)	W_R (kg)	sum
9	*S. obtusa*	8,576.27	2,410.61	341.23	1,829.33	13,157.44
10	*D. tuberculatas*	7,524.82	2,206.31	272.51	1,546.84	11,550.49
11	*D. tuberculatas*	7,852.75	2,397.72	272.16	1,591.59	12,114.22
	mean	7,688.79	2,302.02	272.34	1,569.21	11,832.35
12	*S. siamensis*	7,167.36	2,231.07	232.35	1,424.27	11,055.05
	mean	8,711.34	2,513.43	332.29	1,840.83	13,397.89
	SD	1,282.49	363.84	62.03	296.35	1,975.50

ตารางที่ 5ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพพืชของสังคมพืชป่าเต็งรัง ในแปลงสุ่มตัวอย่าง12 แปลง

Plot	Dominant	Carbon (kg/rai)				
	tree	W_S (kg)	W_B (kg)	W_L (kg)	W_R (kg)	sum
1	*D. obtusifolius*	4,662.34	1,278.16	184.31	985.04	7,109.85
2	*D. obtusifolius*	3,119.52	847.31	121.30	647.10	4,735.22
3	*D. obtusifolius*	4,600.44	1,289.48	172.36	952.55	7,014.84
4	*D. obtusifolius*	4,309.46	1,163.26	183.08	948.67	6,604.47
5	*D. obtusifolius*	5,113.78	1,451.64	199.08	1,087.42	7,851.92
6	*D. obtusifolius*	5,046.52	1,472.24	187.74	1,056.16	7,762.65
7	*D. obtusifolius*	4,751.01	1,467.67	158.28	962.32	7,339.27
8	*D. obtusifolius*	5,020.63	1,381.37	208.98	1,099.49	7,710.48
	mean± SD	4,577.96±648.00	1,293.89±210.89	176.89±27.23	967.34±143.04	7,016.09±1,015.82
9	*S. obtusa*	4,279.56	1,202.89	170.28	912.83	6,565.56

10	*D. tuberculatas*	3,754.89	1,074.48	131.62	745.58	5,706.56
11	*D. tuberculatas*	3,918.52	1,167.69	131.46	767.14	5,984.81
	mean	3,836.70	1,121.08	131.54	756.36	5,845.69
12	*S. siamensis*	3,576.51	1,086.53	112.23	686.50	5,461.77
	mean	4,069.46	1,174.47	151.53	844.41	6,238.76
	SD	1,202.27	338.25	49.64	261.79	1,847.15
	%	65.23	18.83	2.43	13.53	100

วิจารณ์ผล

จากการวางแปลงสุ่มตัวอย่าง 12 แปลง ในพื้นที่ป่าเต็งรังพื้นที่หินทรายสามารถแบ่งออกเป็น 4 สังคมย่อยหรือหมู่ไม้ คือ หมู่ไม้เต็งเด่น รังเด่น เหียงเด่น และพลวงเด่น ชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 62 ชนิด (species) ใน 50 สกุล (genus) 33 วงศ์ (family) ไม่สามารถวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ 1 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ย 508 ต้นต่อไร่ ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) และดัชนีบ่งชี้สภาพป่า (FCI) เท่ากับ 3.17 และ 1.94 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เตือนใจ (2558) พบว่า ป่าชุมชนตำบลแม่ทา ป่าเต็งรังแบ่งออกเป็น 5 สังคมพืชย่อยแยกตามชนิดพันธุ์ไม้เด่น คือ เต็ง รัง เหียง พลวงและสนสองใบ พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 83 ชนิด 71 สกุล 38 วงศ์ ความหนาแน่นเท่ากับ 363 ต้น/ไร่ ดัชนีความหลากชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) และ ดัชนีบ่งชี้สภาพป่า (FCI) เท่ากับ 3.35 และ 4.53 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามค่าดัชนีบ่งชี้สภาพป่าของพื้นที่ป่าเต็งรังพื้นที่หินทรายมีค่าน้อยกว่าป่าชุมชนตำบลแม่ทา เนื่องจากมีขนาดลำต้นเล็กกว่าแสงคำ (2552) ศึกษาป่าเต็งรังบริเวณป่าชุมชนบ้านทรายทอง พบว่ามีค่า SWI ระหว่าง 3.33-3.80 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณมวลชีวภาพพืช (13,397.89กก. ต่อไร่) และการกักเก็บคาร์บอน (6,238.76กก. ต่อไร่) ในป่าเต็งรังพื้นที่หินทรายกับป่าเต็งรังในพื้นที่อื่นๆ พบว่ามีค่าต่ำกว่า เตือนใจ (2558) ซึ่งได้ศึกษาป่าเต็งรังในชุมชนตำบลแม่ทา อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่โดยใช้แปลงสุ่มตัวอย่าง 15 แปลง มีมวลชีวภาพเฉลี่ยเท่ากับ 20,078 กก. ต่อไร่ซึ่งสามารถกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเฉลี่ยเท่ากับ 9,920 กก. ต่อไร่ สาโรจน์ (2554) พบว่า ป่าเต็งรังที่มีไฟป่าบริเวณสถานีวิจัยอินทขิล จังหวัดเชียงใหม่ มีมวลชีวภาพของพืชเฉลี่ยเท่ากับ 17,056 กก. ต่อไร่และปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8,416 กก. ต่อไร่สาเหตุที่ป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ มีปริมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนน้อยกว่าในป่าชุมชนตำบลแม่ทาและสถานีวิจัยอินทขิลอาจจะเป็นเพราะสภาพป่าดั้งเดิมของพื้นที่ทั้งสามแตกต่างกัน กล่าวคือ ป่าเต็งรังในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ อยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมมากและเหลือแต่ต้นไม้ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่ป่าเต็งรังในอีกสองพื้นที่ถูกรบกวนจากการตัดฟันต้นไม้น้อยกว่าและเหลือต้นไม้ขนาดกลางและขนาดใหญ่ขึ้นอยู่บ้าง จึงมีสภาพป่าดั้งเดิมที่ดีกว่า ต่อมาป่าเต็งรังในทั้งสามพื้นที่ได้มีการอนุรักษ์และป้องกันไม่ให้การตัดฟันต้นไม้ ซึ่งส่งผลทำให้ต้นไม้เจริญเติบขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปและฟื้นสภาพความอุดมสมบูรณ์มากขึ้นป่าเต็งรังมีปริมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนน้อยกว่าป่าชนิดอื่น Seeloy-ounkeaw (2014) รายงานว่า ปริมาณมวลชีวภาพและคาร์บอนในมวลชีวภาพของป่าเต็งรังในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ มีค่าเท่ากับร้อยละ **33** ของป่าดิบเขา

สรุป

ป่าเต็งรังพื้นที่หินทรายในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ ประกอบด้วยเป็น 4 หมู่ไม้ คือ หมู่ไม้เหียงเด่น หมู่ไม้พลวง หมู่ไม้เต็งและหมู่ไม้รังที่มีปริมาณมวลชีวภาพพืช เท่ากับ 14,112.18±2,008.53, 11,832.35, 13,157.44 และ 11,055.05 กก. ต่อไร่ ตามลำดับ (เฉลี่ย 13,397.89±1,975.5 กก. ต่อไร่)คำนวณเป็นปริมาณคาร์บอนในมวลภาพเท่ากับ 7,016.09±1,015.82, 5,845.69, 6,565.56 และ 5,461.77 กก. ต่อไร่ ตามลำดับ (เฉลี่ย 6,238.76±1,847.15 กก. ต่อไร่)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่อนุเคราะห์ให้ใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลและอำนวยความสะดวกต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

เตือนใจ พงศ์คำพัน. 2558. วรลักษณ์เนียมพูลทอง.2554. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชและศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนและน้ำในป่าชุมชน ตำบลแม่ทา อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล. 2555. ความหลากชนิดพันธุ์ไม้และการสะสมคาร์บอนในป่าเต็งรังที่มีไฟป่า และไม่มีไฟป่า บริเวณสถานีวิจัยวนวัฒนวิจัยอินทขิล จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวนศาสตร์, 31(3), 1-14.

แสงคำ ผลเจริญ.2552. ความหลากหลายของชนิดพืช ลักษณะดินและการใช้ประโยชน์ป่าชุมชนบ้านทรายทอง ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Creedy, J., and A.D. Wurzbacher. 2001. The economic value of a forest catchment with timber, waterand carbon sequestration benefits. Ecological Economics. 38:71-73.

Fisher, R. F. and D. Binkley. 2000. Ecology and Management of Forest Soils. Third edition, John Wiley andSons, Inc., New York, USA., 489p.

Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino, and T. Kira. 1965. Comparative ecological study on three main types of forestvegetation in Thailand. II. Plant biomass. Nature and Life in Southeast Asia4: 49-80.

Ogino, K., D. Ratanawongs, T. Tsutsumi and T. Shidei. 1967. The primary production of tropical forest inThailand. The Southeast Asian Studies 5 (1): 122-154.

Seeloy-ounkeaw, T. 2014.Plant species diversity and storages of carbon, nutrients and water in fragmented montane forest ecosystems nearby DoiInthanon, Chiang Mai province. Ph.D Thesis, Chiang MaiUniversity.

Tsutsumi, T., K. Yoda, P. Dhanmanonda and B. Prachaiyo. 1983. “Chapter 3.Forest: Felling, burning andregeneration. p: 13-62. *In* Shifting Cultivation: An experiment at Nam Phrom, Northeast Thailand and its implications for upland farming in the monsoon tropics. K. Kyumaand C. Pairntra (eds.),Kyoto University, Japan.

การประเมินศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่าน
Evaluation of Carbon Dioxide Emission Potential from the cultivating Corn, Nan Province.

ปวีณา ไกรวิจิตร[1*] ,เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่[1],รัดเกล้า เปรมประสิทธิ์[2] และ เสวียน เปรมประสิทธิ์[1]
[1]คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
[2]ภาควิชาสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
[*] Corresponding author : kriwijit-16@hotmail.com

บทคัดย่อ: การประเมินศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่านมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณมวลชีวภาพจากการทำไร่ข้าวโพดและประเมินศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)จากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่านด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) โดยทำการวางแปลง ขนาด 1 × 1 ตารางเมตร ทุก 1 ตารางกิโลเมตร เพื่อเก็บตัวอย่างชีวมวลของเศษวัสดุที่เหลือจากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่ 15 อำเภอรวมเป็นจำนวน 1,530 แปลง โดยใช้ช่วงเวลาการศึกษาตั้งแต่ ธันวาคม 2557 ถึง กรกฎาคม 2558ตัวอย่างชีวมวลที่ได้จากแปลงตัวอย่างถูกนำมามาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อหาปริมาณ Organic carbon และนำมาคำนวณหาปริมาณการปลดปล่อยก๊าซ(CO_2) ผลการศึกษา พบว่าปริมาณมวลชีวภาพในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 986.86 ± 93.85 กิโลกรัม/ไร่ ปริมาณมวลชีวภาพสูงสุดพบที่อำเภอบ้านหลวงเท่ากับ 1,100.5 กิโลกรัม/ไร่ และต่ำสุดพบที่อำเภอบ่อเกลือเท่ากับ 778.5 กิโลกรัม/ไร่ คิดเป็นปริมาณคาร์บอนที่สะสมอยู่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 427.7 ± 40.67 กิโลกรัม/ไร่ สูงสุดเท่ากับ 476.0 กิโลกรัม/ไร่ ต่ำสุดเท่ากับ 338.3กิโลกรัม/ไร่ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,564.2 ± 148.85 กิโลกรัม/ไร่ สูงสุดเท่ากับ 1,742.3 กิโลกรัม/ไร่ ต่ำสุด เท่ากับ 1,238.01กิโลกรัม/ไร่ โดยอยู่ในอำเภอบ้านหลวงและอำเภอบ่อเกลือตามลำดับเมื่อนำค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาคูณกับพื้นที่ปลูกข้าวโพดปี 2556 ซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน955,948.85 ไร่พบว่า จังหวัดน่านจะมีศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 1,495,285.63 ตัน

คำสำคัญ: การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์,ไร่ข้าวโพด

Abstract: The evaluation of potential in Carbon Dioxide emission from the corn cultivation in Nan Province aims to study the amount of biomass from the corn cultivation as well as to evaluate the potential in Carbon Dioxide emission, including geographic information system. In this evaluation, sample of biomass materials left from the corn cultivation were collected from 15 districts by setting up the block of 1x1 square-meter in every 1 square-kilometer, the total area will be 1,530 blocks.The study period from December 2557 to July 2558. After that, sample of biomass materials have been taken for analysis in the laboratory for finding the amount of organic carbon and for calculation in order to find the amount of Carbon Dioxide emission. According to the research findings, it was found that the amount of biomass in the area of corn cultivation in Nan Province within 15 districts has its average value of 986.86 ± 93.85 kilograms/rai. Ban Luang District has the highest amount of biomass which equals to 1,100.55 kilograms/rai. The lowest amount is Bo Kleu District which equals to 778.53 kilograms/rai. The amount of Organic Carbon found has its average value of 427.7 ± 40.67 kilograms/rai. The highest amount of Organic Carbon found in Ban Luang District which equals to 476.04 kilograms/rai. The lowest amount is in Bo Kleu District which equals to 338.26 kilograms/rai. The amount of Carbon Dioxide has its average value of 1,564.2 ± 148.85 kilograms/rai. The highest amount of Carbon Dioxide is in Ban Luang District which equals to 1,742.33 kilograms/rai. The lowest amount of Carbon Dioxide is in Bo Kleu District which equals to 1,238.01

kilograms/rai. The evaluation of potential in Carbon Dioxide emission from the corn cultivation in Nan Province to 1,495,285.63 tons when the Carbon Dioxide emissions multiplied with corn cultivation areas in 2556 amount of 955,948.85 rai.

Keywords: Carbon Dioxide Emission, Corn Cultivation

บทนำ

ปัญหาสภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ทวีความรุนแรงและส่งผลกระทบเป็นวงกว้างมากขึ้นจากรายงานการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2543 -2555 โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พบว่าในปี พ.ศ. 2555(ค.ศ. 2012) ประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเท่ากับ 227.73 $MtCO_2$-eq. โดยมีภาคพลังงานเป็นภาคที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดเท่ากับ 73.13 % รองลงมาคือภาคเกษตร ป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยมีการปล่อยเท่ากับ15.89% สำหรับภาคที่มีการปล่อยเป็นอันดับที่ 3ได้แก่ ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ มีการปล่อยเท่ากับ 9.55 %ส่วนภาคที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยที่สุดคือภาคของเสียโดยมีการปล่อยเท่ากับ 1.43 % ตามลำดับ ปัญหาหมอกควันในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือตอนบน มักประสบกับปัญหาหมอกควันมากกว่าพื้นที่ภาคอื่นๆ โดยในปี 2555 พบค่าเฉลี่ยของปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครกรัม (PM 10) สูงกว่ามาตรฐาน ที่กำหนด เฉพาะในช่วงเดือนมกราคม 2555 - เมษายน 2555 เป็นระยะเวลาถึง 55 วัน (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ,2557) ซึ่งในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนของทุกปีทีมีการเผาในที่โล่งจำนวนมากทั้งการเผาใน พื้นที่ป่าการเผาเศษเหลือจากการเกษตรในพื้นที่เกษตรกรและการเผาขยะมูลฝอยและเศษใบไม้กิ่งไม้ใน (กรมควบคุมมลพิษ ,2553) และกระบวนการเผาไหม้จะปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาเสมอซึ่งก๊าซเหล่านี้ได้แก่ก๊าซ CH4, CO, N2O และ NOx ส่วนก๊าซ CO2 ซึ่งเป็นก๊าซหลักที่ปล่อยออกมาจากการเผา (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2553)

การบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อปลูกข้าวโพด นอกจากจะทำให้สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่นๆ จังหวัดน่านมีที่พื้นที่เพาะปลูกมีอยู่อย่างจำกัดกว่า 87 % ของจังหวัดเป็นป่าเขา โดยมีพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกอยู่เพียง 12%และอีก1% เป็นพื้นที่สำหรับอยู่อาศัย นโยบายและมาตรการส่งเสริมของภาครัฐมาตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของการขยายพื้นที่เพาะปลูกพืชเชิงพาณิชย์อย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันจังหวัดน่านขยายพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างต่อเนื่อง ทำให้พื้นที่ปลูกข้าวโพดจากเดิมที่มีเนื้อที่ 3.77 แสนไร่ ในปี 2550 จวบจนปัจจุบันเพิ่มมาเป็นเกือบ 1 ล้านไร่ จากรายงานของสำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน (,2556) พบว่าพื้นที่เพราะปลูกข้าวโพดจังหวัดน่าน ปี 2554 มีพื้นที่เพราะปลูกรวม 836,613ไร่ ปี 2555 มีพื้นที่เพราะปลูกรวม 882,764ไร่และในปี 2556 มีพื้นที่เพราะปลูกรวม 955,948 ไร่ การเตรียมพื้นที่เพาะปลูกในช่วงหน้าแล้ง เกษตรกรจะเผาจัดวัสดุการเกษตรในที่โล่งจึงเกิดควันและฝุ่นในอากาศอย่างชัดเจนจากวิถีการผลิตทางการเกษตรที่ได้กล่าวไปข้างต้นทำให้จังหวัดน่านมักมี “ปัญหาคุณภาพอากาศ” (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555) การศึกษาการประเมินศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณมวลชีวภาพจากการทำไร่ข้าวโพด และ ประเมินศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมถึงการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)ในการประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่าน

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ทำไร่ข้าวโพดในจังหวัดน่าน รวมทั้งหมด 15 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองน่าน อำเภอเวียงสา อำเภอแม่จริม อำเภอบ้านหลวง อำเภอนาน้อย อำเภอปัว อำเภอทุ่งช้าง อำเภอเชียงกลาง อำเภอนาหมื่น อำเภอสันติสุข อำเภอบ่อเกลือ อำเภอสองแคว อำเภอภูเพียง อำเภอท่าวังผา และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ

2. การศึกษาปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

2.1 การสำรวจภาคสนาม และการวิเคราะห์

1)การศึกษา (Organic carbon)ในมวลชีวภาพ

1.1) การเก็บตัวอย่างชีวมวลของข้าวโพด

ทำการเก็บตัวอย่างชีวมวลของเศษวัสดุที่เหลือจากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่าน โดยการเก็บตัวอย่างมวลชีวภาพวางแปลง ขนาด 1 x 1 ตารางเมตร ทุกๆ 1 ตารางกิโลเมตร (เสวียน ,2551) รวมเป็นจำนวนทั้งหมด 1,530 แปลง

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนตัวอย่างชีวมวลที่จัดเก็บตามรายอำเภอจังหวัดน่าน

ที่มา: [1]www.nan.doae.go.th/ที่ปลูกข้าวโพดจังหวัดน่าน ปี 2556

1.2) การศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (Organic Carbon)ในมวลชีวภาพ

1.2.1) การเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อการศึกษาปริมาณ Organic carbon

- นำตัวอย่างพืชห่อใส่ในถุงกระดาษ ชั่งน้ำหนักสดก่อนอบ
- นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศ์าเซลเซียสเป็นเวลา 48ชั่วโมงจนน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักแห้งหลังอบ
- นำมวลชีวภาพไปบดด้วยเครื่องบดไฟฟ้าให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.2 มม. หรือ 0.5 มม. เพื่อเตรียมวิเคราะห์หาปริมาณ Organic carbon

1.2.2) การวิเคราะห์หาปริมาณ Organic carbon

หาปริมาณ Organic carbon โดยวิธี Dry combustion ด้วยเครื่อง PerkinElmer2400 Series II CHNS/O Elemental Analyzer(2400 Series II)

1.2.3) การหาปริมาณ Organic carbon ในชีวมวลที่สามารถปลดปล่อยสู่บรรยากาศในรูป CO_2 ด้วยโดยการคำนวณ

การหาปริมาณ Organic carbon ในชีวมวลที่สามารถปลดปล่อยสู่บรรยากาศในรูป CO_2 ด้วยโดยการคำนวณ

$$CO_2 = \%C * 3.66$$

เมื่อ C= ปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอนที่ได้จากการวิเคราะห์ (%)

CO_2= 3.66(ค่าคงที่มวล)

2.2 ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)ในการประเมินการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่าน

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1)เครื่องมือสำหรับการสำรวจภาคสนาม

1.1) GPS

1.2) แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50000

2) ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data)

2.1) ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครองของจังหวัดน่าน มาตราส่วน 1: 50,000 จัดทำโดย กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ปี 2556 จัดทำโดยกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

2.2) ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2555 ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดน่าน มาตราส่วน 1: 50,000 จัดทำโดยกรมพัฒนาที่ดิน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดน่าน

อำเภอ	พื้นที่ปลูก (ไร่)[1]	จำนวนแปลง
1. เฉลิมพระเกียรติ	23,725.00	38
2. เชียงกลาง	16,547.00	26
3. ท่าวังผา	69,837.00	112
4. ทุ่งช้าง	28,316.00	45
5. นาน้อย	131,226.85	210
6. นาหมื่น	41,838.00	67
7. บ่อเกลือ	7,266.25	12
8. บ้านหลวง	44,370.50	71
9. ปัว	41,417.25	66
10. ภูเพียง	48,179.75	77
11. เมืองน่าน	93,322.75	149
12. แม่จริม	45,934.50	73
13. เวียงสา	297,857.25	477
14. สองแคว	12,824.00	21
15. สันติสุข	53,286.75	85
จังหวัด	**955,948.85**	**1,530**

3)อุปกรณ์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง 2.40 GHz หน่วยความจำ (RAM) 4 GB และหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ที่มีพื้นที่ขนาด 500GB

4)การประเมินปริมาณการปลดปล่อย(CO_2)ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4.1) จัดเตรียมข้อมูลปริมาณการปลดปล่อย (CO_2)และออกแบบตารางคุณลักษณะ (Attribute table) สำหรับจัดเก็บผลการวิเคราะห์โดยให้มีคอลัมน์ดังนี้

4.1.1) ชื่ออำเภอ

4.1.2) ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปริมาณ (CO_2)เฉลี่ยรายอำเภอ

4.2)เชื่อม (Join table) ตารางการปลดปล่อย (CO_2)กับชั้นข้อมูลเนื้อที่ปลูกข้าวโพดรายอำเภอ หลังจากนั้นคำนวณปริมาณการปลดปล่อย (CO_2)จากสมการ

(CO_2)ทั้งอำเภอ = เนื้อที่ปลูกข้าวโพด X ปริมาณการปลดปล่อยของแต่ละอำเภอ

4.3)จัดทำแผนที่ประมาณการปลดปล่อย (CO_2)ในพื้นที่การปลูกข้าวโพด โดยแบ่งกลุ่มเป็น 3ระดับ น้อย ปานกลาง มาก

ผลและวิจารณ์

1. ปริมาณมวลชีวภาพในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน

ปริมาณมวลชีวภาพ ในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน รวม 15 อำเภอ พบว่าเฉลี่ยเท่ากับ986.86 ±93.85 กิโลกรัม/ไร่ สูงสุดคืออำเภอบ้านหลวงมีปริมาณมวลชีวภาพ (1,100.55± 254.79 กิโลกรัม/ไร่)และต่ำสุดที่อำเภอบ่อเกลือ (778.53 ± 193.56 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนอำเภออื่น ๆ มีปริมาณมวลชีวภาพเฉลี่ยแตกต่างกันไป (ตารางที่ 2)

2. ปริมาณคาร์บอนในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน

ปริมาณคาร์บอน ในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน รวม 15 อำเภอ พบว่าเฉลี่ยเท่ากับ427.67 ±40.67 กิโลกรัม/ไร่ สูงสุดคืออำเภอบ้านหลวงมีปริมาณคาร์บอน (476.04± 111.47 กิโลกรัม/ไร่)และต่ำสุดที่อำเภอบ่อเกลือ (338.25 ± 78.58กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนอำเภออื่น ๆ คาร์บอน เฉลี่ยแตกต่างกันไป (ตารางที่ 3)

3.ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน รวม 15 อำเภอ พบว่าเฉลี่ยเท่ากับ1,564.19 ±148.85 กิโลกรัม/ไร่ สูงสุดคืออำเภอบ้านหลวงมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(1742.33± 407.99 กิโลกรัม/ไร่)และต่ำสุดที่อำเภอบ่อเกลือ (1,238 ± 287.61กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 4)

วิจารณ์ผล

การประเมินศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการทำไร่ข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดน่าน จากผลการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 986.86±93.85กิโลกรัม/ไร่ โดยพบปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพเฉลี่ย เท่ากับ 427.67±40.67 กิโลกรัม /ไร่ และค่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้มวลชีวภาพเฉลี่ยเท่ากับ 1,564.19 ± 148.85 กิโลกรัม /ไร่ หากเกิดการเผาไหม้มวลชีวภาพในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดทั้งจังหวัด จังหวัดน่านจะมีศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 1,495,285.63 ตัน สอดคล้องกับรายงานของของ เสวียน และคณะ (2551)ที่ ได้ศึกษาการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูนสามารถสรุปได้ว่าเมื่อมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงเกิดขึ้น ปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่ในมวลชีวภาพแต่ละประเภทจะถูกปลดปล่อยออกมาเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซประเภทอื่นอีกหลายอย่าง ซึ่ง

พบว่าปริมาณของชีวภาพของต้นข้าวโพด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 960 กิโลกรัม/ไร่ และ เมื่อนำมวลชีวภาพของต้นข้าวโพดมาวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ220 กิโลกรัม/ไร่ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้มวลชีวภาพข้าวโพดมีค่าคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยเท่ากับ760 กิโลกรัม/ไร่ นอกจากนี้แล้ว สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2554) ได้รายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในที่ โล่งแจ้ง พบว่า การเผาเปลือก /ซังข้าวโพดในที่โล่งแจ้ง คาร์บอนไดออกไซด์ รวม เท่ากับ 1,917.69 กรัม/กิโลกรัมชีวมวลแห้ง และ การเผาต้น /ตอ/ใบข้าวโพดในที่โล่งแจ้ง ก่อให้เกิด คาร์บอนไดออกไซด์ รวม เท่ากับ 1,147.43 กรัม/กิโลกรัมชีวมวลแห้ง

ทั้งนี้ การเก็บกักคาร์บอนภายในต้นไม้เองก็มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอยู่หลายประการด้วยกันที่ทำให้ต้นไม้แต่ละชนิดเก็บกักคาร์บอนได้ต่างกัน เช่น สภาพของอากาศ ปริมาณของธาตุในดิน ความอ่อนแก่ของเนื้อเยื่อพืช ขนาดของลำต้น เป็นต้น โดยจากการศึกษาของ M.R. Davis *et. al.*,(2003) สรุปได้ว่า ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพด เพื่อเตรียมการเพราะปลูกในรอบต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับ ปริมาณของมวลชีวภาพในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพด และปริมาณการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพแต่ละพื้นที่ รวมถึงปริมาณพื้นที่ ที่ทำการเพาะปลูกข้าวโพดในแต่ละอำเภอ เป็นต้น

ตารางที่ 2แสดงปริมาณมวลชีวภาพรายอำเภอในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน

ลำดับ	อำเภอ	พื้นที่ปลูก (ไร่)[1]	ปริมาณมวลชีวภาพ (ก.ก./ไร่) เฉลี่ย ± SD	ปริมาณมวลชีวภาพ (ตัน/อำเภอ)
1	เฉลิมพระเกียรติ	23,346.00	907.75±130.02	21,192.43
2	เชียงกลาง	8,179.75	874.38±151.38	7,152.28
3	ท่าวังผา	56,611.75	991.00± 193.47	56,102.78
4	ทุ่งช้าง	16,575.00	985.90 ± 192.46	16,341.30
5	นาน้อย	110,365.50	1,013.51 ±193.84	111,857.59
6	นาหมื่น	36,425.00	1,014.63 ±212.16	36,958.24
7	บ่อเกลือ	946.75	778.53 ± 193.56	737.07
8	บ้านหลวง	33,046.75	1,100.55 ± 254.79	36,369.66
9	ปัว	29,757.25	1,022.34 ± 268.05	30,422.03
10	ภูเพียง	38,290.50	1,090.68 ± 157.97	41,762.71
11	เมืองน่าน	82,809.25	1,024.95 ± 213.53	84,875.61
12	แม่จริม	43,624.50	1,074.02 ± 175.760	46,853.65
13	เวียงสา	216,367.00	1,088.04 ± 219.31	235,417.12
14	สองแคว	16,632.50	864.10 ± 200.43	14,372.29
15	สันติสุข	37,250.00	972.48±205.58	36,224.93
	ค่าเฉลี่ย	-	986.86 ±93.85	51,775.98
	ค่าสูงสุด	-	1,100.55 ± 254.79	235,417.12
	ค่าต่ำสุด	-	778.53 ± 193.56	737.07

ตารางที่ 3แสดงปริมาณคาร์บอนรายอำเภอในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน

ลำดับ	อำเภอ	พื้นที่ปลูก (ไร่)[1]	ปริมาณคาร์บอน (ก.ก./ไร่) เฉลี่ย ± SD	ปริมาณคาร์บอน (ตัน/อำเภอ)
1	เฉลิมพระเกียรติ	23,346.00	392.7229 ± 55.82	9,168.51
2	เชียงกลาง	8,179.75	378.2419±64.04	3,093.92
3	ท่าวังผา	56,611.75	428.5254 ±85.07	24,259.57
4	ทุ่งช้าง	16,575.00	426.6269 ±83.99	7,071.34
5	นาน้อย	110,365.50	437.4109±83.34	48,275.07
6	นาหมื่น	36,425.00	439.2258±91.78	15,998.80
7	บ่อเกลือ	946.75	338.2558±78.58	320.24
8	บ้านหลวง	33,046.75	476.0480±111.47	15,731.84
9	ปัว	29,757.25	444.7821±120.46	13,235.49
10	ภูเพียง	38,290.50	474.7083±69.69	18,176.82
11	เมืองน่าน	82,809.25	444.1011 ±92.16	36,775.68
12	แม่จริม	43,624.50	463.8507±80.30	20,235.25
13	เวียงสา	216,367.00	471.6418±95.72	102,047.72
14	สองแคว	16,632.50	374.2195±89.69	6,224.21
15	สันติสุข	37,250.00	420.2901±89.01	15,655.81
	ค่าเฉลี่ย	-	427.67±40.67	22,418.02
	ค่าสูงสุด	-	476.04±111.47	102,047.72
	ค่าต่ำสุด	-	338.25±78.58	320.24

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณคาร์บอนรายอำเภอในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน

ลำดับ	อำเภอ	พื้นที่ปลูก (ไร่)[1]	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ก.ก./ไร่)	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ตัน/อำเภอ)
			เฉลี่ย ± SD	
1	เฉลิมพระเกียรติ	23,346.00	1,437.36 ± 204.30	33,556.70
2	เชียงกลาง	8,179.75	1,384.36 ± 234.39	11,323.76
3	ท่าวังผา	56,611.75	1,568.40 ± 311.36	88,789.93
4	ทุ่งช้าง	16,575.00	1,561.45 ± 307.41	25,881.09
5	นาน้อย	110,365.50	1,600.92 ± 305.03	176,686.72
6	นาหมื่น	36,425.00	1,607.56± 335.91	58,555.53
7	บ่อเกลือ	946.75	1,238.01 ± 287.61	1,172.09
8	บ้านหลวง	33,046.75	1,742.33 ± 407.99	57,578.45
9	ปัว	29,757.25	1,627.90± 440.89	48,441.92
10	ภูเพียง	38,290.50	1,737.43 ± 255.06	66,527.12
11	เมืองน่าน	82,809.25	1,625.40±337.30	134,598.93
12	แม่จริม	43,624.50	1,697.69 ± 293.91	74,061.09
13	เวียงสา	216,367.00	1,726.20 ± 350.35	373,494.60
14	สองแคว	16,632.50	1,369.64±328.26	22,780.59
15	สันติสุข	37,250.00	1,538.26 ± 325.79	57,300.25
	ค่าเฉลี่ย	-	1,564.19 ± 148.85	82,049.92
	ค่าสูงสุด	-	1,742.33 ± 407.99	373,494.60
	ค่าต่ำสุด	-	1,238.01 ± 287.61	1,172.09

สรุป

ผลการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพ ในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่าน รวม 15 อำเภอ พบว่าปริมาณมวลชีวภาพ ในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดจังหวัดน่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 986.86 ± 93.85 กิโลกรัม/ไร่ ปริมาณมวลชีวภาพสูงสุดพบที่อำเภอบ้านหลวงเท่ากับ 1,100.5 กิโลกรัม/ไร่ และต่ำสุดพบที่อำเภอบ่อเกลือเท่ากับ 778.5 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อพิจารณารายอำเภอพบว่าพื้นที่อำเภอเวียงสามีปริมาณมวลชีวภาพสูงสุด เท่ากับ 235,417.12 ตัน ต่ำสุดคืออำเภอบ่อเกลือ เท่ากับ737.07 ตันเมื่อวิเคราะห์เป็นปริมาณคาร์บอนพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 427.7 ± 4067 กิโลกรัม/ไร่ สูงสุดเท่ากับ 476.04 กิโลกรัม/ไร่ ต่ำสุดเท่ากับ 338.3กิโลกรัม/ไร่ ในรายอำเภอพบว่าพื้นที่อำเภอเวียงสามีปริมาณคาร์บอน สูงสุด เท่ากับ 102,047.72ตัน และต่ำสุดคืออำเภอบ่อเกลือเท่ากับ 320.24ตัน

ผลจากการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่าทั้งจังหวัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,564.2 ± 148.85 กิโลกรัม/ไร่ สูงสุดเท่ากับ 1,742.3 กิโลกรัม/ไร่ ต่ำสุด เท่ากับ 1,238.01กิโลกรัม/ไร่ โดยอยู่ในอำเภอบ้านหลวงและอำเภอบ่อเกลือตามลำดับและเมื่อพิจารณารายอำเภอ พบว่าพื้นที่อำเภอเวียงสามีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด เท่ากับ 373,494.60ตัน และต่ำสุดคืออำเภอบ่อเกลือ เท่ากับ 1,172.09ตัน

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2553. รายงานสถานการณ์และการจัดการคุณภาพอากาศและเสียงปี2552 สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียงกรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม,2556. ยุทธศาสตร์/มาตรการแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควันปี 2556 .สืบค้นเมื่อวันที่ จาก http://www.dnp.go.th/forestfire/2556/Measure2556.pdf

จังหวัดน่าน.(2557). ลักษณะภูมิประเทศ. สืบค้นเมื่อ 27 สิงหาคม 2557 จาก, www.nan.go.th

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี. 2553. รายงานฉบับสมบูรณ์ การจัดทำก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี.

เสวียน เปรมประสิทธ์ และคณะ.2551. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากไฟป่าและการเผาฟางข้าวในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน. มหาวิทยาลัยนเรศวร

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555. วารสารการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร ปีเพาะปลูก2555/56.สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2556 จาก http://www.oae.go.th

สำนักยุทธศาสตร์ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2557. แผนยุทธศาสตร์องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก(องค์การมหาชน) พ.ศ. 2558-2562

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , 2554. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควัน 2554. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กันยายน 255 จาก https://drive.google.com/file/

ภัทราเพ่งธรรมกีรติ, 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ “การศึกษาติดตามการเจรจาในเวทีการเจรจาเรื่องโลกร้อนที่เกี่ยวโยงกับภาคการเกษตรและนัยสำคัญต่อประเทศไทย”. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

M.R. Davis, R.B. Allen and P.W. Clinton ,2003. Carbon storage along a stand development sequence in a New Zealand *Northofagus* forest. Forest Ecology and Management 177: p.313-322.

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพของผลผลิตระหว่างสวนป่าไม้ยางพาราและสวนป่าไม้สักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

The Economic Evaluations' Biodiversity of Product between Rubber Plantation and Teak Plantation of Forest Industry Organization

ทีฆา โยธาภักดี[1]*, ปิยะพันธ์ วรรณมณี, กรกฎ สมบัติทอง, สุกฤษฎิ์ สันติวงค์, สุรชัย โพธิ์ตาทอง, จิรวุฒิ ปัญญาดี, อรรถพันธ์ โชคกิตติ์ธัญญากุลและ แหลมไทย อาษานอก
TeekaYotapakdee,PiyaphanWannamanee, KorakotSombutthong,SukritSuntivong, SurachaiPortathong, JirawutPunyadee, AtthaphunChokkittunyakun, andLamthaiAsanok
[1]สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
*Corresponding-author: Email: teeka@phrae.mju.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลผลิตทางความหลากหลายทางชีวภาพระหว่างสวนป่ายางพารา และสวนป่าสัก ภายใต้การดูแลขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ที่บึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ และ แม่จาง จังหวัดลำปาง เนื่องจากนโยบายขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (อ.อ.ป.) สนับสนุนการทำงานการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืน มีการส่งเสริมและพัฒนาชุมชนโดยให้ชุมชนมีสิทธิที่จะใช้ประโยชน์พื้นที่สวนป่าเพื่อการเลี้ยงชีพตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดร่วมกันเกี่ยวกับการเก็บหาผลผลิตที่ไม่ใช่ไม้ในพื้นที่สวนป่าผลการศึกษาพบว่า ชาวบ้านบริเวณสวนป่าบึงกาฬได้เข้าไปใช้ผลิตผลจากสวนยางพาราเพื่อใช้เป็นอาหารทั้งพืชพรรณและสัตว์ได้ตลอดทั้งปี คิดเป็นมูลค่าที่ไม่เป็นเงินสด เพราะชาวบ้านนำผลผลิตที่ได้จากป่ามาบริโภคในครัวเรือนเฉลี่ย 33,367,064.31 บาท/ปี ต่อพื้นที่ทั้งหมด 2,343 ไร่ ด้านมูลค่าที่ไม่เป็นเงินสดของสวนป่าแม่จางประมาณ 39,245,647.40 บาท/ปี ต่อพื้นที่ทั้งหมด 19,350.76 ไร่ การใช้ประโยชน์ทางอ้อมจากสวนป่าของ อ.อ.ป. ทำให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจและความกินดีอยู่ดีของชาวบ้านบริเวณรอบๆ สวนป่า ด้วยสภาพวิถีชีวิตและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันของภาคเหนือและภาคอีสาน ทำให้ชาวบ้านภาคอีสานมีความขยันขันแข็งในการทำมาหากิน ส่งผลให้ความถี่ในการเข้าไปใช้ประโยชน์จากป่าสูง จึงมีปริมาณอาหารมากสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน ดังนั้น มูลค่ารวมของผลผลิตจากป่าที่ได้จึงมีมูลค่าสูงกว่าชาวบ้านภาคเหนือ เพราะชาวบ้านภาคเหนือบริเวณรอบๆสวนป่า ส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้างทำงานในโรงไฟฟ้าแม่เมาะ การเข้าไปหาของป่าจึงทำเมื่อมีเวลาว่างจากการทำงานเท่านั้น

คำสำคัญ: การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจ, ความหลากหลายทางชีวภาพ, ผลผลิตที่ไม่ใช่ไม้, องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the biodiversity products between Rubber plantation and Teak plantation under Forest Industry Organization (FIO) at Bungkan plantation, Bungkan province (Northeastern) and Maejang plantation, Lampang province (Northern), respectively. Policy of FIO is supported sustainable management. Then the promotion and development by community has the right to use the forest for living with the rules about harvest non timber forest products (NTFPs). The results showed that villagers at Bungkan where rubber plantation occupied had received the benefit on food supply from plant and animal though the year. The benefit was non cash returns because NTFPs were consumption in household average 33,367,064.31 baht/year/ 2,343 rai. On the other hand, total value of teak plantation at Maejang was 39,245,647.40 baht/year/ 19,350.76 rai. Indirect benefit from FIO plantation is made economic values and human well-being for neighboring community. In the fact, the difference of tradition and culture between Northeastern and Northern made diligent villagers' Northeastern about high frequency for harvesting NTFPs from forest. Therefore, total value of NTFPs was higher than villagers' Northern because

most of them were an employee of Maemoh Electricity Generating Authority of Thailand and had no free time to harvest NTFPS.

Keywords: economic evaluation, biodiversity, non-timber forest products, The Forest Industry Organization

บทนำ

สวนป่ามีการการบริหารจัดการสวนป่า เพื่อให้เกิดความยั่งยืนใน 3 องค์ประกอบหลัก คือ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจโดยมีหน้าที่ที่รับผิดชอบในการดำเนินงานของงานสวนป่าบึงกาฬคือการบริหารจัดการด้านการพัฒนาที่ดินสวนป่าให้เป็นสวนป่าไม้เศรษฐกิจอย่างยั่งยืนครบวงจร การปลูกสร้างสวนป่า การเก็บเกี่ยว ผลผลิตทุกประเภทจากสวนป่า การแก้ไขปัญหาประชาสัมพันธ์และวางมาตรการเพื่อป้องกันการบุกรุกลักลอบตัดไม้ในสวนป่า และส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจท้องถิ่นทั้งภายในและรอบบริเวณสวนป่าในความรับผิดชอบ เป็นต้น ด้านการส่งเสริมและพัฒนาการจัดการสวนป่าเศรษฐกิจ เน้นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านสังคมส่งเสริมและพัฒนาชุมชนด้านอุตสาหกรรมไม้และบริการซึ่งชุมชนท้องถิ่นมีสิทธิที่จะใช้ประโยชน์พื้นที่สวนป่าเพื่อการเลี้ยงชีพตามหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการที่กำหนดร่วมกันระหว่างสวนป่ากับชุมชนในด้านการเก็บหาผลผลิตมิใช่ไม้ในพื้นที่สวนป่าจากพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ในสวนป่าตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขและวิธีการที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตวัฒนธรรมและประเพณี ที่มีการกำหนดร่วมกันระหว่างสวนป่ากับชุมชนท้องถิ่น ลักษณะความหลากหลายของสวนป่าแม่จางมีลักษณะการปลูกไม้สักเป็นไม้เศรษฐกิจ ด้านสวนป่าบึงกาฬมีลักษณะการปลูกไม้ยางพาราเป็นไม้เศรษฐกิจ ซึ่งทั้งสองสวนป่ามีลักษณะการทำรายได้ที่แตกต่างกันตามนโยบายของอ.อ.ป. แต่ประโยชน์ทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากป่าสวน ที่ชาวบ้านสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ในการเก็บอาหารจากป่า ทั้งพืชอาหารและสัตว์อาหาร ทำให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพของผลผลิตที่ได้จากสวนป่าอ.อ.ป. ระหว่างสวนป่าไม้สักและสวนป่ายางพาราดังนั้นวัตถุประสงค์ที่น่าสนใจในป่าสองประเภทนี้คือการศึกษาการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์จากป่าทางอ้อม และนำมาเปรียบเทียบมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพของผลผลิตที่ได้จากสวนป่าอ.อ.ป. ระหว่างสวนป่าไม้สักและสวนป่ายางพาราเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการจัดการหรือใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ให้มีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางในการช่วยให้ชุมชนอยู่ร่วมกันกับป่าได้อย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา คือพื้นที่ชุมชนรอบสวนป่าบึงกาฬ ต.ชัยพร และต.โคกก่อง อ.เมือง จ.บึงกาฬ และชุมชนที่สวนป่าแม่จาง ต.สบป้าด และต.นาสัก อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง

2. การเก็บข้อมูลในการศึกษานี้มีการเก็บข้อมูลใน 2 ระดับ ทั้งในระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิ ดังนี้ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data)เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจังหวัดบึงกาฬ 90 ตัวอย่าง และจังหวัดลำปาง 90 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 180 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นบุคคลที่มีการเข้าไปใช้ประโยชน์หาของป่าจากป่าตลอดทั้งปี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย (simple random sampling) และเก็บข้อมูลการค้าขาย ณ ตลาดชุมชน ใกล้บริเวณพื้นที่สวนป่า เพื่อประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการใช้ทรัพยากรทางชีวภาพของชุมชนรอบพื้นที่สวนป่าข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เป็นข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และกายภาพของพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการทำงานของสวนป่าอ.อ.ป.

3. การวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนที่ได้ของผลผลิตจากป่าของเกษตรกรตัวอย่าง ซึ่งของป่าเป็นผลผลิตที่ไม่มีต้นทุนในการเพาะปลูก ดังนั้น วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจจากการทำกิจกรรมนั้นๆ (วันรักษ์, 2540) และประเมินโดยใช้ราคาตลาด ใช้การวิเคราะห์รายได้ = ราคา x ปริมาณ

ผลการศึกษา

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพของผลผลิต

สวนป่ายางพาราา อ.อ.ป. บึงกาฬ จ.บึงกาฬ ผลผลิตจากป่าที่พบในฤดูหนาวคือดอกแขม กระรอกและหนู ผลผลิตที่ได้จากป่าในฤดูหนาวพบมูลค่ารวมเท่ากับ 956.28 บาท/ครัวเรือน/ปี ในฤดูร้อนพบไข่มดแดง ผักหวาน และแมงจีนูน ผลผลิตจากป่าในฤดูร้อนมีมูลค่ารวมเท่ากับ 4,911.53 บาท/ครัวเรือน/ปี ในช่วงฤดูฝนพบว่ามีผลผลิตที่ได้จากป่าจำนวนมากสามารถแบ่งเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ เห็ด หน่อไม้ ผัก และสัตว์ ซึ่งในประเภทเห็ด พบเห็ดเห็ดระโงก เห็ดโคน (เห็ดปลวก) เห็ดผึ้งชาด เห็ดน้ำหมาก เห็ดขอนขาว เห็ดดิน เห็ดก่อ ประเภทหน่อไม้พบหน่อไม้ชอด หน่อไม้ไร่ หน่อกระแสน หน่อแขม หน่อเลาประเภทผัก พบว่าผักติ้วมีปริมาณมากที่สุด ส่วนผักอื่นๆ พบเพียงเล็กน้อย ได้แก่ผักกูดผักกระโดน ผักเม็ก ข่า ผักหนาม เตยป่า ดอกคอนแคน หวายทอก หวายกระทิ้งและกอย ในส่วนประเภทสัตว์อาหารพบมากที่สุดได้แก่ จีโป่ม รองลงมาพบเพียงเล็กน้อย ได้แก่ แมงระงำ ปลา เขียด ประเภทสมุนไพรพบเพียงชนิดเดียว ได้แก่ หญ้ารีแพร์ ผลผลิตจากป่าในฤดูฝนมีมูลค่ารวมเท่ากับ 12,761.60 บาท/ครัวเรือน/ปี (ตารางที่ 1)แสดงถึงความหลากหลายทางชีวภาพของสวนป่ายางพารา อ.อ.ป. บึงกาฬที่ผลิตพืชอาหารและสัตว์อาหารได้ตลอดทั้งปี มูลค่าของผลผลิตที่ได้จากพื้นที่ป่านั้น ส่วนใหญ่ชาวบ้านใช้บริโภคในครัวเรือน จึงใช้ราคาตลาดในการเทียบเพื่อหามูลค่าของผลผลิต ซึ่งมูลค่าเหล่านี้เป็นมูลค่าที่ไม่เป็นเงินสดที่เป็นประโยชน์ทางอ้อมที่ได้จากสวนป่าบึงกาฬมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพตลอดทั้งปีเท่ากับ 18,630.41 บาท/ครัวเรือน/ปี

สวนป่าไม้สัก อ.อ.ป. แม่จาง จ.ลำปาง ผลผลิตที่ได้จากป่าในฤดูหนาวพบสมุนไพรโดไม่รู้ล้ม กระรอก กระแต หนู และแมงมัน ผลผลิตจากป่าในช่วงฤดูหนาวมีมูลค่ารวมเท่ากับ 4,042.50 บาท/ครัวเรือน/ปี ในฤดูร้อนพบผักหวานและไข่มดแดง ผลผลิตจากป่าในฤดูร้อนมีมูลค่ารวมเท่ากับ 3,897.02 บาท/ครัวเรือน/ปี ผลผลิตที่ได้จากป่าในฤดูฝนพบเห็ด หน่อไม้ ผัก อึ่งอ่าง เขียด และกบ มูลค่ารวมของผลผลิตจากป่าในฤดูฝนเท่ากับ 6,649.94 บาท/ครัวเรือน/ปี (ตารางที่ 2) ซึ่งเห็ดมีความหลากหลายชนิดมาก ได้แก่ เห็ดเห็ดเผาะ (เห็ดถอบ) เห็ดโคนเห็ดลม (เห็ดขอน)เห็ดระโงกเห็ดตะไค (เห็ดหล่ม, เห็ดด่าน)เห็ดแพะ (เห็ดดิน)เห็ดกระด้าง (เห็ดบง)เห็ดถ่าน (เห็ดถ่านไฟ)เห็ดมุมเห็ดหูหนูเห็ดน้ำหมาก (เห็ดแดง)เห็ดหินโดยเฉพาะเห็ดเผาะที่มีราคาแพงและเป็นที่นิยมของชาวบ้านมาก ส่วนหน่อไม้พบ หน่อไร่หน่อรวก (หน่อฮวก) หน่อซางหน่อบงและผักที่พบมี บุกอีรอก (ผักก้าน)พริกป่า พฤกษ์ (ผักตุ๊ด) ดอกขจร (ผักสลิด) ผักอีนูน (ผักสาบ) ผักพ่อค้าตีเมีย หมากผู้หมากเมีย (ดอกอาว)ผักแซ่วมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพตลอดทั้งปีเท่ากับ 14,589.46 บาท/ครัวเรือน/ปี

การเปรียบเทียบมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพของผลผลิตที่ได้ระหว่างสวนป่าไม้ยางพารา อ.อ.ป. บึงกาฬ จ.บึงกาฬและสวนป่าไม้สัก อ.อ.ป. แม่จาง จ.ลำปาง

มูลค่ารวมทั้งหมดของผลผลิตที่ได้จากป่า ที่ชาวบ้านในพื้นที่รอบสวนป่าบึงกาฬ ได้เข้าไปใช้ประโยชน์ในการหาอาหารทั้งที่เป็นพืชอาหารและสัตว์อาหารในพื้นที่สวนป่าตลอดปีซึ่งคิดเป็นมูลค่าที่ไม่เป็นเงินสด เนื่องจากชาวบ้านนำผลผลิตที่ได้จากป่ามาบริโภคในครัวเรือนประมาณ 33,367,064.31 บาท/ปี/ 2,343 ไร่ ด้านมูลค่ารวมทั้งหมดของสวนป่าแม่จางประมาณ 39,245,647.40 บาท/ปี/ 19,350.76 ไร่ (ตารางที่ 3) ที่สวนป่าได้อนุญาตให้ชาวบ้านเข้าไปหาของป่าในสวนป่าได้ ด้วยสภาพวิถีชีวิตและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันของภาคเหนือและภาคอีสาน ทำให้ชาวบ้านภาคอีสานมีความขยันขันแข็งในการทำมาหากิน ส่งผลถึงความถี่ในการเข้าไปใช้ประโยชน์จากป่าสูง ทำให้ได้ปริมาณอาหารมากสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน ดังนั้น มูลค่ารวมของผลผลิตจากป่าที่ได้จึงมีมูลค่าสูงกว่าชาวบ้านภาคเหนือ ซึ่งชาวบ้านภาคเหนือบริเวณรอบๆสวนป่า ส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้างทำงานในโรงไฟฟ้าแม่เมาะ การเข้าไปหาของป่าจึงทำเมื่อมีเวลาว่างจากการทำงานเท่านั้น

ตารางที่ 1 มูลค่าของป่าที่ไม่เป็นเงินสดในแต่ละฤดูของสวนป่ายางพารา อ.อ.ป. บึงกาฬ

ผลผลิตจากสวนป่า อ.อ.ป. บึงกาฬ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปริมาณเฉลี่ย (หน่วย)	ราคาเฉลี่ย (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท/ครัวเรือน/ปี)
ฤดูหนาว			**รวม**	**956.28**
กระจ้อน (กระรอก) (ตัว)	*Menetesberdmorei*	2.00	120.00	240.00
หนู (ตัว)	*Rattuslosea*	8.00	87.50	700.00
ตองกง (ดอกแขม) (กก.)	*Thysanolaenalatifolia*	1.67	9.75	16.28
ฤดูร้อน			**รวม**	**4,911.53**
ผักหวาน (กก.)	*Melienthasuavis* Pierre	10.55	198.75	2,096.81
ไข่มดแดง (กก.)	*Oecophyllasmaradina*	9.71	144.00	1,398.24
แมงอีนูน (กก.)	*Holotrichia sp.*	15.60	90.80	1,416.48
ฤดูฝน			**รวม**	**12,762.60**
เห็ด[1](กก.)	หมายเหตุ	6.02	106.14	638.96
หน่อไม้[2](กก.)	หมายเหตุ	24.24	35.73	866.10
สมุนไพรหญ้ารีแพร์(กก.)	*Centothecalappacea*	2.33	250.50	583.67
ผัก[3](กก.)	หมายเหตุ	3.51	30.19	105.97
จิโป่ม (กก.)	*Brachytrupesportentosus*	37.8	215.95	8,162.91
แมงระงำ (กก.)	*Rhyothemis sp.*	3.00	75.00	225.00
ปลา(กก.)	unknown	2.00	40.00	80.00
เขียด(กก.)	*Occidozyga lima*	12.00	175.00	2,100.00
รวมตลอดทั้งปี				**18,630.41**

หมายเหตุ

[1]เห็ดเห็ดระโงกขาว (*Amanita princeps*) เห็ดโคนปลวก (*Termitomyces sp.*) เห็ดตับเต่า (เห็ดผึ้งซาด) (*Boletellus sp.*) เห็ดน้ำหมาก (*Russulaemetica*) เห็ดขอนขาว (*Lentinussquarrosulus*) เห็ดก่อ (*Russula sp.*)

[2]หน่อไม้หน่อไม้ซอด (*Gigantochloacochinchinensis*) หน่อไม้ไร่ (*Gigantochloaalbociliata*) หน่อโจด (หน่อกระแสน) (*Vietnamosasaciliata*) หน่อแขม (*Thysanolaenalatifolia*) หน่อเลา (*Neyraudiareynaudiana*)

[3]ผักผักติ้ว (*Cratoxylumformosum subsp. formosum*) ผักกูด (*Cyclosorusmegaphyllus*) ผักกระโดน (*Careyaarborea*) ผักเสม็ดแดง (ผักเม็ก) (*Syzygiumantisepticum*) ข่า (*Alpiniaconchigera*) ผักหนาม (*Lasiaspinosa*) เตยป่า (*Carex sp.*)ดอกค้อนหมาขาว (ดอกคอนแคน) (*Lasiaspinosa*) หวายทอก (*Calamus sp.*) หวายกระทิ้ง (*Calamus sp.*) กลอย (*Dioscoreahispida*)

ตารางที่ 2 มูลค่าของป่าที่ไม่เป็นเงินสดในแต่ละฤดูของสวนป่าไม้สัก อ.อ.ป. แม่จาง

ผลผลิตจากสวนป่า อ.อ.ป. แม่จาง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปริมาณเฉลี่ย (หน่วย)	ราคาเฉลี่ย (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท/ครัวเรือน/ปี)
ฤดูหนาว			**รวม**	**4,042.50**
สมุนไพร โด๋ไม่รู้ล้ม (กก.)	*Elephantopusscaber*	10.00	100.00	1,000.00
กระรอก (ตัว)	*Menetesberdmorei*	2.00	120.00	240.00
กระแต (ไหน่) (ตัว)	*Tupaiabelangeri*	4.00	80.00	320.00
หนู (ตัว)	*Rattuslosea*	7.00	60.00	420.00
แมงมัน (กก.)	Carebara sp.	2.75	750.00	2,062.50
ฤดูร้อน			**รวม**	**3,897.02**
ผักหวาน (กก.)	*Melienthasuavis* Pierre	11.55	162.50	1,876.88
ไข่มดแดง (กก.)	*Oecophyllasmaradina*	11.61	174.00	2,020.14
ฤดูฝน			**รวม**	**6,649.94**
เห็ด[4] (กก.)	หมายเหตุ	3.73	83.61	311.87
หน่อไม้[5] (กก.)	หมายเหตุ	53.88	20.39	1,098.61
ผัก[6] (กก.)	หมายเหตุ	5.12	28.18	144.29
อึ่งอ่าง (กก.)	*Microhyla sp.*	20.00	150.00	3,000.00
เขียด (กก.)	*Occidozyga lima*	2.80	100.00	280.00
กบ (กก.)	*Fejervaryalimnocharis*	14.33	126.67	1,815.18
รวมตลอดทั้งปี				**14,589.46**

หมายเหตุ

[4]เห็ดเห็ดเผาะ (เห็ดถอบ) (*Astraeus hygrometricus*) เห็ดโคนปลวก (*Termitomyces sp.*) เห็ดลม (*Lentinuspolychrous*) เห็ดระโงกขาว (*Amanita princeps*) เห็ดตะไค (เห็ดหล่ม, เห็ดด่าน) (*Russulavirescens*) เห็ดกระด้าง (*Lentinus sp.*) เห็ดถ่าน (เห็ดถ่านไฟ) (*Russulanigricans*) เห็ดหน้าวัว (เห็ดมุม)(*Russula sp.*) เห็ดหูหนู (*Auricalaria sp.*) เห็ดน้ำหมาก (เห็ดแดง) (*Russulaemetica*) เห็ดหิน (*unknown*)

[5]หน่อไม้หน่อไม้ไร่ (*Gigantochloaalbociliata*) หน่อรวก (หน่อฮวก) (*Bambusabambos*) หน่อซาง(*Dendrocalamusmembranaceus*) หน่อบง (*Bambusatulda*)

[6]ผักบุกอีรอก (ผักก้าน) (*Pseudodracontiumlacourii*)พริกป่า (*Bambusatulda*) พฤกษ์ (ผักตุ๊ด) (*Albizialebbeck*) ดอกขจร (*Telosmacordata*) ผักสาบ (ผักอีนูน) (*Adeniaviridiflora*) ผักพ่อค้าตีเมีย (*Selaginellaargentea*) หมากผู้หมากเมีย (*Cordylinefruticosa*) ผักแส้ว (*Jasminumadenophyllum*)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบมูลค่าทางเศรษฐกิจของความหลากหลายทางชีวภาพของผลผลิตที่ได้จากสวนป่า

มูลค่าของป่าในแต่ละฤดู	สวนป่า อ.อ.ป. บึงกาฬ	สวนป่า อ.อ.ป. แม่จาง
มูลค่ารวมตลอดทั้งปี(บาท/ปี)	18,630.41	14,589.46
จำนวนครัวเรือนทั้งหมด(ครัวเรือน)	1,791	2,690
มูลค่ารวมทั้งหมดของป่า(บาท/ปี)	33,367,064.31	39,245,647.40
พื้นที่สวนป่าทั้งหมด(ไร่)	2,343	19,350.76

หมายเหตุ พื้นที่ครอบคลุมบางหมู่บ้านใน ต.โคกก่อง (930 ครัวเรือน) และต.ชัยพร (861 ครัวเรือน) อ.เมือง จ.บึงกาฬ
พื้นที่ศึกษาครอบคลุม ต.สบป้าด (1,404 ครัวเรือน) และต.นาสัก (1,286 ครัวเรือน) อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง

วิจารณ์และสรุปผล

ชาวบ้านรอบบริเวณส่วนป่าบึงกาฬมีอาชีพทำการเกษตร ประกอบด้วย ทำไร่ ทำนา ทำสวนยาง และมีอาชีพรับจ้างกรีดยางในแปลงของสวนป่า มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 154,720 บาท/ครัวเรือน/ปี การเข้าไปใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ชาวบ้านเข้าไปเก็บของป่าในฤดูฝน เพราะเป็นฤดูกาลที่มีพืชอาหารเกิดขึ้นในป่าจำนวนมาก ซึ่งเป็นอาหารของชาวบ้านในละแวกนั้น ผลิตผลของป่าไม้ที่พบได้แก่ เห็ด หน่อไม้ ผัก สัตว์และไข่มดแดง สมุนไพร พบหญ้ารีแพร์เพียงชนิดเดียว ลักษณะของป่าที่พบใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าในป่าชุมชนดอนยาง จ.กาฬสินธุ์ (จตุฏฐาพร และคณะ, 2556) และป่าทามกุดขาคีม จ.สุรินทร์ ที่พบ ผลิตผลของป่าไม้ที่ไม่ใช่เนื้อไม้ ส่วนใหญ่ได้แก่ เห็ด พบจำนวน 42 ชนิด รองลงมาคือพืชผักป่า สมุนไพร และแมลงชนิดต่างๆ (สุเมธ และคณะ, 2553) และเห็ดที่กินได้พบในป่าชุมชนพัฒนวรพงษ์ จ.เพชรบูรณ์ มีจำนวน 44 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มเห็ดมีครีบ กลุ่มเห็ดผึ้ง กลุ่มเห็ดก้อนกลม เป็นต้น ซึ่งชาวบ้านได้รับการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นในการรู้จักแหล่งเห็ดธรรมชาติในป่า รู้จักลักษณะของเห็ด วิธีการเก็บเห็ดป่า วิธีการเลือกเห็ดที่กินได้และกินไม่ได้ (ธนาวรรณ และคณะ, 2556) ระยะทางในการเข้าไปหาของป่าประมาณ 4-6 กิโลเมตร จากชุมชนไปป่า เป็นระยะทางใกล้ๆ ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางไม่สูงมากนัก ชาวบ้านจึงเข้าไปใช้ประโยชน์ได้บ่อยเท่าที่ต้องการสอดคล้องช่วงเวลาและปริมาณอาหารในแต่ละฤดูกาล ตามที่ชาวบ้านมีความต้องการในการเก็บมาบริโภคในครัวเรือนมูลค่าของป่าที่ไม่เป็นเงินสดที่ได้จากการเก็บมาบริโภคในครัวเรือนประมาณ 18,630.41 บาท/ปี อีกด้านหนึ่งของมูลค่าทางเศรษฐกิจทั้งการบริโภคในครัวเรือนและจำหน่ายในป่าชุมชนดอนยาง จ.กาฬสินธุ์ พบมูลค่ารวมทั้งสิ้น 482,288 บาท/ปี (จตุฏฐาพร และคณะ, 2556)

ในขณะที่ชาวบ้านรอบบริเวณสวนป่าแม่จาง มีการเข้าไปเก็บผลผลิตในพื้นที่สวนป่าในช่วงฤดูฝนเป็นส่วนใหญ่เช่นเดียวกัน โดยในช่วงฤดูฝนมีการเก็บผลผลิตเป็นเป็นประเภทหลักๆ ได้แก่ เห็ด หน่อไม้ ผัก และสัตว์ ส่วนในช่วงฤดูร้อน พบเพียง 2 ชนิดได้แก่ ผักหวาน และไข่มดแดง และในช่วงฤดูหนาว พบ แมงมัน ,กระรอก ,กระแต (ไหน่) ,หนู และสมุนไพรโด่ไม่รู้ล้ม สอดคล้องกับงานของศุภวัฒน์ (2553) ที่ศึกษาโครงสร้างป่า การจัดการและการใช้ประโยชน์จากป่า พบว่าป่าชุมชนบ้านศรีบุญเรือง จ.น่าน พบเห็ด พืชอาหาร พืชสมุนไพร สัตว์ป่า และแมลง ซึ่งจากรายงานของ ยงยุทธ (2553) ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านใหม่จัดสรร จ.แพร่ ที่พบความหลากหลายของชนิดพืชและสัตว์มากขึ้น พบผักป่า ไม้ไผ่ ผลไม้ป่า ไข่มด ฟืน สมุนไพร หน่อไม้ และสัตว์ป่า วัตถุประสงค์ในการเก็บหาส่วนใหญ่เพื่อการบริโภคในครัวเรือน อย่างไรก็ตามในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงเขตอำเภอเชียงดาวที่ชาวบ้านส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากหน่อไม้ป่ามากที่สุดเฉลี่ยได้ผลผลิต 9,793.84 กก./ปี (ปองพล, 2552) การวิเคราะห์ด้านมูลค่าพบว่ามูลค่ารวมทั้งสิ้นจากผลผลิตจากสวนป่าแม่จางมีมูลค่าเท่ากับ 14,589.46 บาท/ปี ที่สวนป่าได้อนุญาตให้ชาวบ้านเข้าไปหาของป่าในสวนป่าได้ อย่างไรก็ตามระบบความสัมพันธ์ทางสังคมของชุมชน ภราดร (2548) ที่อยู่บนพื้นฐานของความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร เป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับธรรมชาติ ในการเรียนรู้การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรไปพร้อมกับการอนุรักษ์พื้นที่ป่าให้คงอยู่ และการอนุรักษ์ต้องอาศัยความร่วมมือของชาวบ้านที่อยู่ใกล้พื้นที่ป่า (สวาท, 2545) เพราะมูลค่าผลประโยชน์จากป่าที่ชุมชนได้รับ เป็นแรงจูงใจที่จะช่วยให้ชาวบ้านร่วมมือในการอนุรักษ์ป่าได้ ดังนั้น การอยู่ร่วมกันของชุมชนรอบสวนป่า ควรมีการตระหนักผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างชาวบ้านและการทำงานของสวนป่า ซึ่งจะส่งผลให้การวางแผนการเข้าไปใช้ประโยชน์ร่วมกันประสบผลสำเร็จและเหมาะสมกับแต่ละพื้นที่อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

จตุฏฐาพร เพชรพรหม ปัญญา หมั่นเก็บ และธำรง เมฆโหรา. 2556. ความหลากหลายของพืชพรรณการใช้ประโยชน์และมูลค่าทางเศรษฐกิจจากป่าชุมชนดอนยาง ตำบลหลักเมือง อำเภอมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า** 31:2 (37-46).

ธนาวรรณ สุขเกษม สุพจน์ เกิดมี พวงผกา แก้วกรม และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2556. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการศึกษาความหลากชนิดของเห็ดป่าในชุมชนพัฒนวรพงษ์ จังหวัดเพชรบูรณ์.** สำนักงานบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา.

ภราดร โกมลรัตน์. 2548. **การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ของประชาชนในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่ออน กิ่งอำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ยงยุทธ สุยานะ. 2553. โครงสร้าง **องค์ประกอบของป่าและการใช้ประโยชน์จากป่าของชุมชน กรณีศึกษาป่าชุมชนบ้านใหม่จัดสรร ตำบลร้องเข็ม อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. 2540. **หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค.** พิมพ์ครั้งที่ 10. โรงพิพม์ไทยวัฒนาพาณิชจำกัด กรุงเทพฯ.

ศุภวัฒน์ มะทะ. 2553. **โครงสร้างของป่า การจัดการและการใช้ประโยชน์ด้านของป่า โดยชุมชนมีส่วนร่วม กรณีศึกษาพื้นที่ป่าของชุมชนบ้านศรีบุญเรือง ตำบลศรีษะเกษ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สวาท สมบูรณ์ชัย. 2545. **มูลค่าทางเศรษฐกิจจากป่าที่มีผลต่อแรงจูงใจในการอนุรักษ์ กรณีศึกษาโครงการพัฒนาบ้านโปงอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สุเมธ ปานจำลอง พรพิตรา คลังภูเขียว วรัญญา ทูลธรรม และแววตา สุวรรณรินทร์. 2553. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการตัวชี้วัดความมั่นคงทางอาหารในระดับชุมชนภาคอีสาน.** มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน (ประเทศไทย)และเครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือก.

ความหลากหลายทางชีวภาพและการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

Biodiversity and Evaluation of Benefit in Dry Dipterocarp Forest at Maejo University Phrae Campus

แหลมไทย อาษานอก[1], วรวุฒิ งามพิบูลเวท[1] สุชาดา บุตรชารี[1*], สญามล นิลแก้ว[1], ธารรัตน์ แก้วกระจ่าง[2], ฑีฆา โยธาภักดี[3], ภัทรวิชญ์ ดาวเรือง[4], ประสิทธิ์ วงษ์พรม[5], ทัศนัย จีนทอง[4], วียะวัฒน์ ใจตรง[4] และ วัชระ สงวนสมบัติ[4]

[1]สาขาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่

[2]คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

[3]สาขาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่

[4]องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ปทุมธานี

[5]Thai nature education center

*Corresponding-author:Email: forestry.mju75@gmail.com

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของ พรรณพืช นก แมลง แมงมุม และเห็ดราขนาดใหญ่ รวมถึงการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่ป่าเต็งรังของมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ โดยการสำรวจแบบเร่งด่วนและการใช้แปลงตัวอย่าง หลังจากนั้นทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์หาความหลากหลายทางชีวภาพในแต่ละด้านพบพันธุ์ไม้จำนวน 40 ชนิด 30 สกุล 20 วงศ์ พบพืชในวงศ์ RUBIACEAEมากที่สุด รองลงมาได้แก่ FABACEAE, DIPTEROCARPACEAE, PHYLLANTHACEAE และ ANACARDIACEAE ตามลำดับ มีค่าดัชนีความหลากชนิด ในระดับไม้ใหญ่ ลูกไม้ และ กล้าไม้ มีค่าเท่ากับ 2.42, 2.36 และ 2.17 ตามลำดับ พบนกจำนวน 40 ชนิด 31 สกุล 22 วงศ์ 10 อันดับ มีค่าดัชนีความหลากหลาย เท่ากับ 3.01 นกที่พบส่วนใหญ่เป็นนกในอันดับนกจับคอน (Passeriformes) โดยถูกจัดให้อยู่ในสถานภาพเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง 37 ชนิด พบแมลงจำนวน 124 ชนิด 101 สกุล 16 วงศ์ พบผีเสื้อกลางวัน จำนวน 57 ชนิด 48 สกุล 5 วงศ์ และ ตั๊กแตน จำนวน 27 ชนิด 27 สกุล 17 วงศ์ย่อย จาก 6 วงศ์ รวมถึงตั๊กแตนหนวดสั้นสกุลใหม่ของโลก คือ ตั๊กแตนแม่โจ้แพร่ (*Anasedulia maejophrae*) และ มดจำนวน 40 ชนิด 26 สกุล 5 วงศ์ พบแมงมุม 69 ชนิด 67 สกุล 25 วงศ์ วงศ์ที่พบมากที่สุด คือ วงศ์ Salticidae และพบเห็ดจำนวน 40 ชนิด เมื่อจำแนกประเภทของเห็ดตามบทบาทของเห็ดในระบบนิเวศ แบ่งเห็ดได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเห็ดแซบโปรไฟต์ 18 ชนิด และกลุ่มเห็ดซิมไบโอซิส คือเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซา 22 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นเห็ดที่รับประทานได้ 21 ชนิด ส่วนการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ทุนทางทรัพยากรธรรมชาติด้านความหลากหลายทางชีวภาพ พบว่าพืชอาหารและสัตว์อาหารที่สำคัญ ได้แก่ เห็ดหน่อไม้ ผัก แมงมัน ผักหวาน และ ไข่มดแดง ซึ่งมีมูลค่าในฤดูฝนมากที่สุด 14,442.56 บาท/ครัวเรือน/ปี มูลค่าที่ไม่เป็นเงินสด รวมเท่ากับ 17,627 บาท/ครัวเรือน/ปี มูลค่ารวมทั้งหมดของผลผลิตที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ทางอ้อมจากป่าทั้งหมด เท่ากับ 12,621,247 บาท/ปี

คำสำคัญ: ความหลากหลายทางชีวภาพ, การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจ, ป่าเต็งรัง, มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ABSTRACT: This study investigated the biodiversity of plant bird insect spider and mushrooms, including evaluated a benefit from biodiversity on the Dry Dipterocarp forest (DDF) in Maejo University Phrae Campus. The rapid assessment and sampling plot were applying for data collection. All data were analyze for finding diversity values. We found 40 species 30 genus 20 families of plant in DDF. The important families were RUBIACEAE FABACEAE PHYLLANTHACEAE and ANACARDIACEAE, respectively.The DDF showed species diversity index (H') of tree, sapling and seedling were 2.42, 2.36 and 2.17, respectively. We found 40 species 31 genus 22 families 10 order of bird, and most abundance was order Passeriformes. High diversity of birds was found (H' 3.01), and 37 species of them were status declared as protected species.

High numbers of insects were found, 124 species 101 genus and 16 families, and divided into butterflies (57 species 48 genus 5 families), grasshopper (27 species 27 genus and 6 families), and ant (40 species 26 genus and 5 families). In addition, a new genus of grasshopper(*Anasedulia maejophrae*) was also found. Spider showed 69 species 67 genus and 25 families, and the family of Salticidae had highest both species and population. Low species number of mushroom was found (40 species), including saprophyte 18 species and symbiosis 22species. In total 21 species of all mushroom were edible mushroom.The evaluated value on natural capital resources, biodiversity, indicated the utilization mostly for plant and animal food supplies, for instant, mushroom, bamboo shoot, vegetable, subterranean ants, *Melientha suavis* and egg ant. Highest value was found in the rainy season, 14,442.56 baht/household/year, included non-cash return 17,627 56 baht/household/year, and the total value from indirect benefit of forest was 12,621,247 baht/year.

Keyword: Biodiversity, Economic evaluation,Dry Dipterocarp Forest, Maejo University Phrae campus

บทนำ

ความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นการที่มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายสายพันธุ์ นานาชนิด มาอาศัยรวมกันในระบบนิเวศใดระบบหนึ่งบนโลก ซึ่งความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนานาชนิดมีความหมายกว้างขวางประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ พืช สัตว์ แมลงรวมทั้งมนุษย์ โดยสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันออกไปเพื่อให้เกิดการดำรงอยู่ในระบบนิเวศต่างๆ ในแต่ละพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม (สิริวัฒน์และศุภชัย, 2532) ซึ่งปัจจุบันมีสิ่งมีชีวิตปรากฏอยู่ทั่วโลกประมาณ 3 - 5 ล้านชนิด (Wilson,1988) เป็นผลมาจากกระบวนการทางวิวัฒนาการ การปรับตัวและการคัดสรรทางธรรมชาติ จากสิ่งมีชีวิตชนิดแรก (original species) เกิดความแปรผันนำไปสู่สิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ (new species) และยิ่งนานวันสิ่งมีชีวิตเริ่มมีความหลากหลาย และปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนเกิดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพ (โครงการพัฒนาองค์ความรู้และนโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT), 2552) ทั้งนี้การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย ส่วนใหญ่ทำการสำรวจศึกษาเฉพาะพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เช่น อุทยานแห่งชาติ เป็นต้น ในขณะที่พื้นที่นอกเขตอนุรักษ์ เช่น บริเวณป่าของมหาวิทยาลัยหรือพื้นที่ป่าชุมชนหลายแห่งยังมีการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพอยู่น้อยมาก

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร่ เฉลิมพระเกียรติ เป็นมหาวิทยาลัยที่มีพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ประมาณ 1,041 ไร่ ซึ่งพื้นที่แห่งนี้ได้ถูกเสนอเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพระราชดำริ ในองค์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามมงกุฎราชกุมารี หากแต่ยังไม่ได้มีการจัดทำฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่จะใช้ในการจัดการพื้นที่ หรือ ใช้เพื่อการวิจัยในเชิงลึกต่อไป ดังนั้นคณะวิจัยจึงได้ทำการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพขึ้นเพื่อเป็นการสร้างฐานข้อมูลในการจัดการพื้นที่ และเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้แก่หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สถานที่ศึกษา

พื้นที่ป่าเต็งรังธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อำเภอร้องกวางจังหวัดแพร่ (ภาพที่ 1) สภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 9.2-43.0 องศาเซลเซียสปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 1,009.8-1,550 มิลลิเมตร

2. การเก็บข้อมูล

1. พิจารณาคัดเลือกบริเวณที่เป็นตัวแทนที่ดีของสังคมพืช วางแปลงขนาด 20 mx 50 m จำนวน 3 แปลง ในแต่ละแปลงทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 mx 10 m เพื่อวัดขนาดความโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height, DBH, ที่ระดับ 1.30 m) ของไม้ใหญ่ (DBH > 4.5 ซม.) พร้อมทั้งวางแปลงขนาด 4 mX 4 m เพื่อนับจำนวนลูกไม้ยืนต้น (DBH<4.5 ซม, สูง

> 1.30 ม.) และแปลงขนาด 1 mx 1 m เพื่อนับจำนวนกล้าไม้ยืนต้น (สูง< 1.30 m) และไม้พื้นล่างอื่นๆ

2. การสำรวจความหลากชนิดของนก ด้วยวิธี Point count จำนวน 12 จุดสำรวจ โดยแต่ละจุดมีรัศมี 50 เมตร ทำการจำแนกนกด้วยการมองเห็นตัวหรือการจำแนกจากเสียงร้อง โดยอาศัยประสบการณ์ของผู้สำรวจเปรียบเทียบกับคู่มือ ทำการบันทึกชนิดนกจำนวนที่พบ

3. การสำรวจความหลากหลายของแมลง และแมงมุม แมลงสำรวจตามเส้นทางสำรวจ โดยใช้สวิงจับแมลงบันทึกชนิดและจำนวนตัวของแมลงที่พบ เก็บตัวอย่างละประมาณ 5-10 ตัวอย่าง ส่วนแมงมุมใช้วิธีการสำรวจโดยใช้สวิงจับแมลง (sweeping) การตีเรือนยอดไม้ (beating) การร่อนเศษซากพืชตามพื้นดิน (sifting) และการสำรวจโดยตรง (hand collecting) วิธีการละ 30 นาที หลังจากนั้นทำการระบุชนิด

4. เก็บข้อมูลเห็ดราขนาดใหญ่ โดยเดินตามเส้นทางสำรวจ ทำการเก็บตัวอย่างดอกเห็ดที่ขึ้นบนดินโดยตรง ขึ้นบนซากใบไม้ ท่อนไม้ผุ หรือขึ้นบนต้นไม้ที่ยังมีชีวิต ชนิดละ 3-5 ดอก จากนั้นจดบันทึกและถ่ายภาพรูปสิ่งที่เห็ดขึ้นอยู่ ลักษณะการเกิดของดอกเห็ด เพื่อใช้ประกอบการจัดจำแนกชนิดเห็ดต่อไป

5. การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในการศึกษานี้มีการเก็บข้อมูลใน 2 ระดับ ทั้งในระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงในหมู่บ้านรอบพื้นที่ป่า พร้อมกับข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และกายภาพของพื้นที่ศึกษา

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (Importance ValueIndex, IVI) ของพรรณพืช โดยวิเคราะห์จากการหาความหนาแน่น (Density, D) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Dominance, Do) และความถี่ (Frequency, F) จากนั้นทำการหาค่าความสัมพัทธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าวคือความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density, RD) ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative dominance, RDo) และความถี่สัมพัทธ์ (Relative frequency, RF) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพัทธ์ทั้งสามค่าก็คือค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพรรณพืช และ หาค่าดัชนีความหลากชนิด (Species Diversity Index) ของ Shannon – Wiener (H') (Magurran, 2004)

2. สำหรับนก แมลง แมงมุม และ เห็ด ทำการจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิตแต่ละประเภทเพื่อวิเคราะห์ความหลากหลาย ประเมินความชุกชุม และจัดสถานภาพ ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด

3. ประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบเจาะจงจากสมการ รายได้ของผลผลิต เท่ากับ ผลรวมของรายได้ที่เป็นเงินสด และรายได้ที่ไม่เป็นเงินสด หลังจากนั้นทำการประเมินผลผลิตและมูลค่ารวม

ผลและวิจารณ์

ความหลากหลายพรรณพืช

จากการศึกษาครั้งนี้ พบพันธุ์ไม้จำนวน 40 ชนิด 30 สกุล 20 วงศ์ พบพืชในวงศ์ RUBIACEAE มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ FABACEAE, DIPTEROCARPACEAE, PHYLLANTHACEAE และ ANACARDIACEAE ตามลำดับ แบ่งเป็น ไม้ยืนต้น 26 ชนิด ไม้พุ่ม 13 ชนิด และปาล์ม 1 ชนิด ชนิดที่มีดัชนีความสำคัญ 5 อันดับแรก ได้แก่ยางพลวง ยางเหียง มะกอกเกลื้อน เต็ง และ มะม่วงหัวแมงวัน สังคมพืชบริเวณนี้มีค่าดัชนีความหลากชนิด ในระดับไม้ใหญ่ ลูกไม้ และ กล้าไม้ มีค่าเท่ากับ 2.42, 2.36 และ 2.17 ตามลำดับ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ใหญ่ เท่ากับ 29.81 ตารางเมตร/เฮกแตร์ และมีความหนาแน่นของไม้ในระดับไม้ใหญ่ ลูกไม้ และกล้าไม้ เท่ากับ 3,380, 4,120 และ 20,250 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความหลากหลายของนก

พบนกจำนวน 40 ชนิด 31 สกุล 22 วงศ์ 10 อันดับ มีค่าดัชนีความหลากหลาย เท่ากับ 3.01 นกที่พบอาศัยอยู่ในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นนกในอันดับนกจับคอน (Passeriformes) เช่น นกกินปลีอกเหลือง นกกางเขนดง และ นกจาบดินอกลาย เป็นต้น

ตารางที่ 1 ลักษณะเชิงปริมาณของไม้ใหญ่ ลูกไม้ และกล้าไม้

ลักษณะเชิงปริมาณ	ไม้ใหญ่	ลูกไม้	กล้าไม้
H'	2.42	2.36	2.17
Ba ($m^2.ha^{-1}$)	29.81	-	-
D (stem.ha^{-1})	3,380	4,120	20,250

โดยสัตว์ป่าดังกล่าวถูกจัดให้อยู่ในสถานภาพเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองมากถึง 37 ชนิด และในจำนวนนี้ ถูกจัดสถานภาพตามสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ พ.ศ. 2548 มีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near threatened : NT) จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ กระติ๊ดขี้หมู และ นกปรอดหัวโขน ในขณะที่การจัดสถานภาพตามสถานภาพเพื่อการอนุรักษ์ระดับสากลนกทั้ง 40 ชนิด ได้รับการจัดสถานภาพให้อยู่ในระดับเป็นกังวลน้อย (Least concern) ตามการจัดสถานภาพของ IUCN (2015) และในจำนวนนี้พบนกที่มีระดับความชุกชุมน้อย (rare) 30 ชนิด และพบไม่บ่อย 5 ชนิด และ พบบ่อย 3 ชนิด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความชุกชุมของนกที่พบในพื้นที่ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ความชุกชุม	จำนวน (ชนิด)
Rare	30
Uncommon	5
common	3
Very common	2

ความหลากลายของแมลง

พบแมลงทั้งสิ้น 124 ชนิด 101 สกุล 16 วงศ์ ผีเสื้อกลางวัน 57 ชนิด 48 สกุล 5 วงศ์ ตั๊กแตน จำนวน 27 ชนิด 27 สกุล 17 วงศ์ย่อย จาก 6 วงศ์ และ มด จำนวน 40 ชนิด 26 สกุล 5 วงศ์ (ตารางที่ 3) โดยแมลงดังกล่าวถูกจัดให้อยู่ในสถานภาพเป็นแมลงคุ้มครองในบัญชีที่ 2 (CITES : Appencix II) คือ ผีเสื้อถุงทองธรรมดา (*Troides aeacus*) นอกจากนั้นยังพบตั๊กแตนหนวดสั้นสกุลใหม่ของโลก คือ ตั๊กแตนแม่โจ้แพร่ (*Anasedulia maejophrae*)

ตารางที่ 3 จำนวนชนิด สกุล และ วงศ์ ของแมลงที่พบในพื้นที่ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ลำดับ	ความหลากชนิด	ชนิด	สกุล	วงศ์
1	ผีเสื้อ	57	48	5
2	ตั๊กแตนและจิ้งหรีด	27	27	6
3	มด	40	26	5
รวม		**124**	**101**	**16**

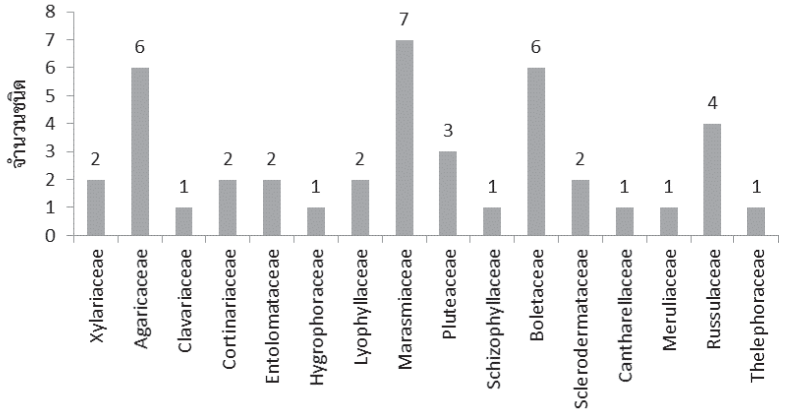
ความหลากหลายของแมงมุม

พบแมงมุม จำนวน 278 ตัว จัดจำแนกเป็น69 ชนิด 67 สกุล 25 วงศ์ วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ วงศ์ Salticidae จำนวน 15 ชนิด 13 สกุล รองลงมาคือวงศ์ Araneidae จำนวน 10 ชนิด 10 สกุล สอดคล้องกับการศึกษาเบื้องต้นแมงมุมในป่าเต็งรังของประเทศไทยพบแมงมุม จำนวน 106 ชนิด 86 สกุล 29 วงศ์ พบว่าวงศ์ Araneidae มากที่สุด รองลงมาคือวงศ์ Salticidae (ประสิทธิ์, 2550)

ความหลากหลายของเห็ด

เห็ดราขนาดใหญ่ พบจำนวน 40 ชนิด โดยจัดจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานจัดได้ 2 ไฟลัม คือ1) ไฟลัม Ascomycota มี 2 ชนิด จัดอยู่ใน 1 สกุล 1 วงศ์ 1 อันดับ 1 ชั้นย่อย (subclass) 1 ชั้น (class) และ 2)ไฟลัม Basidiomycota มี 38 ชนิด จัดอยู่ใน 25 สกุล 15 วงศ์ 6 อันดับ 1 ชั้นย่อย 1 ชั้น พบว่าเห็ดในวงศ์ Marasmiaceae มีความหลากชนิดมากที่สุด จำนวน 7 ชนิด รองลงมาคือ วงศ์ Agaricaceae และ Boletaceae จำนวน 6 ชนิด และวงศ์ Russulaceae จำนวน4 ชนิด ตามลำดับ(ภาพที่ 2) จำแนกประเภทของเห็ดตามบทบาทของเห็ดในระบบนิเวศ แบ่งเห็ดได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเห็ดแซบโปรไฟต์ 18 ชนิด และกลุ่มเห็ดซิมไบโอซิส ได้แก่ เห็ดเอคโตไมคอร์ไร

ชา20 ชนิด เห็ดที่มีความสัมพันธ์กับปลวก 2 ชนิด ในด้านการใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์ พบเห็ดที่รับประทานได้ 21 ชนิด และพบเห็ดพิษ 1 ชนิด คือ *Entoloma vernum*



ภาพที่ 2 ปริมาณเห็ดในแต่ละวงศ์ ที่พบในพื้นที่ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

การประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจ พบว่า จากประชากรทั้งหมด 716 ครัวเรือน ใช้ประโยชน์พืชอาหารและสัตว์อาหารส่วนใหญ่ ได้แก่ เห็ด หน่อไม้ ผัก แมงมัน ผักหวาน และ ไข่มดแดง ซึ่งให้มูลค่าในฤดูฝนมากที่สุด 14,442.56 บาท/ครัวเรือน/ปี มูลค่าที่ไม่เป็นเงินสดรวมเท่ากับ 17,627 บาท/ครัวเรือน/ปี มูลค่ารวมทั้งหมดของผลผลิตที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ทางอ้อมจากป่าทั้งหมดเท่ากับ 12,621,247 บาท/ปี หรือคิดเป็น 21,760 บาท/ไร่/ปี

ความสำคัญความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่เฉลิมพระเกียรติ

จากผลการศึกษาข้างต้นจะเห็นว่าพื้นที่ป่าเต็งรังภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แห่งนี้ ยังสามารถรักษาความหลากหลายทางชีวภาพไว้ได้เป็นอย่างดี สังเกตได้จากการพบสัตว์ป่าคุ้มครองอยู่หลายชนิด หรือแม้แต่การค้นพบตั๊กแตนสกุลใหม่ของโลก ก็ตาม ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการที่เราป้องกันรักษาป่าไว้เป็นอย่างดีนั้นเป็นเครื่องยืนยันว่าเราได้ช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศได้เช่นกัน แม้ว่าผืนป่าแห่งนั้นจะเป็นเพียงผืนป่าเล็กๆ ในมหาวิทยาลัยก็ตาม โดยส่วนใหญ่ เรามักมุ่งเน้นไปที่ผืนป่าอนุรักษ์ขนาดใหญ่ แต่บางครั้งเราอาจมองข้ามป่าผืนเล็กที่อยู่ในรูปของป่าชุมชน หรือป่าตามหัวไร่ปลายนา หรือแม้แต่พื้นที่ป่าในสถาบันการศึกษา ซึ่งเราควรให้ความสำคัญเช่นเดียวกัน การรักษาความหลากหลายทางชีวภาพเหล่านี้ไว้ถือว่าเป็นต้นทุนทางทรัพยากรที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการใช้ประโยชน์ของชุมชนในท้องถิ่น ซึ่งผลการศึกษาบ่งชี้ว่าผืนป่าของมหาวิทยาลัยแห่งนี้สามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชนโดยรอบคิดเป็นตัวเงินได้ถึง 12,621,247 บาท/ปี แม้ว่ามูลจำนวนนี้จะดูน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผืนป่าอื่น เช่น สวนป่าบึงกาฬ จ. บึงกาฬ และ สวนป่าแม่จาง จ. ลำปาง คิดมูลค่าการใช้ประโยชน์ได้ เป็น 47,366,254.62 และ 65,694,184บาท/ปี (มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ, 2558a; มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ, 2558b) แต่มูลค่าเหล่านี้ก็จัดว่าสูงพอสมควรสำหรับการใช้ประโยชน์ของชาวบ้านดังนั้นด้วยต้นทุนความหลากหลายทางชีวภาพเหล่านี้เองอาจเป็นส่วนหนึ่งที่

ช่วยแบ่งเบาปัญหาความยากจนของชุมชนโดยรอบก็เป็นได้

สรุป

พื้นที่ป่าเต็งรังภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ มีความหลากหลายทางชีวภาพที่ค่อนข้างสมบูรณ์ ทั้งทางด้าน พืช สัตว์ แมลง และเห็ดรา นอกจากนั้นในพื้นที่ป่าแห่งนี้ยังเป็นแหล่งใช้ประโยชน์ที่สำคัญของชุมชนโดยรอบ จึงกล่าวได้ว่าพื้นที่ป่าเต็งรังแห่งนี้เป็นต้นทุนทางทรัพยากร และเป็นแหล่งกักเก็บความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญของสถาบันการศึกษาและของชุมชนโดยรอบ จึงควรมีมาตรการอนุรักษ์ที่จริงจัง เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากเงินรายได้ ปีงบประมาณ 2558 ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ และขอขอบคุณองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) และคณะวนศาสตร์ ที่ช่วยสนับสนุนนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญในการสำรวจจนผ่านไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

โครงการพัฒนาองค์ความรู้และนโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT). 2551. **ชีวิตและวิวัฒนาการกับความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย**. กรุงเทพ.

ฉวีวรรณ หุตะเจริญ, โรเบิร์ต คันนิ่งแฮม, สุรชัน ชลดำรงค์กุล ภัทพิมล ไสว และ สุภโชติ อึ้งวิจารณ์ปัญญา. 2544. **คู่มือการตรวจวิเคราะห์แมลงคุ้มครอง**. อินทิเกรเต็ด โปรโมชัน เทคโนโลยี จำกัด, กรุงเทพ.

ประสิทธิ์ วงษ์พรม. 2550. **ความหลากชนิดและนิเวศวิทยาบางประการของแมงมุมใยกลมในพื้นที่โครงการทองผาภูมิตะวันตก อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี**. รายงานการ ประชุมโครงการทองผาภูมิตะวันตก. โครงการ BRT.

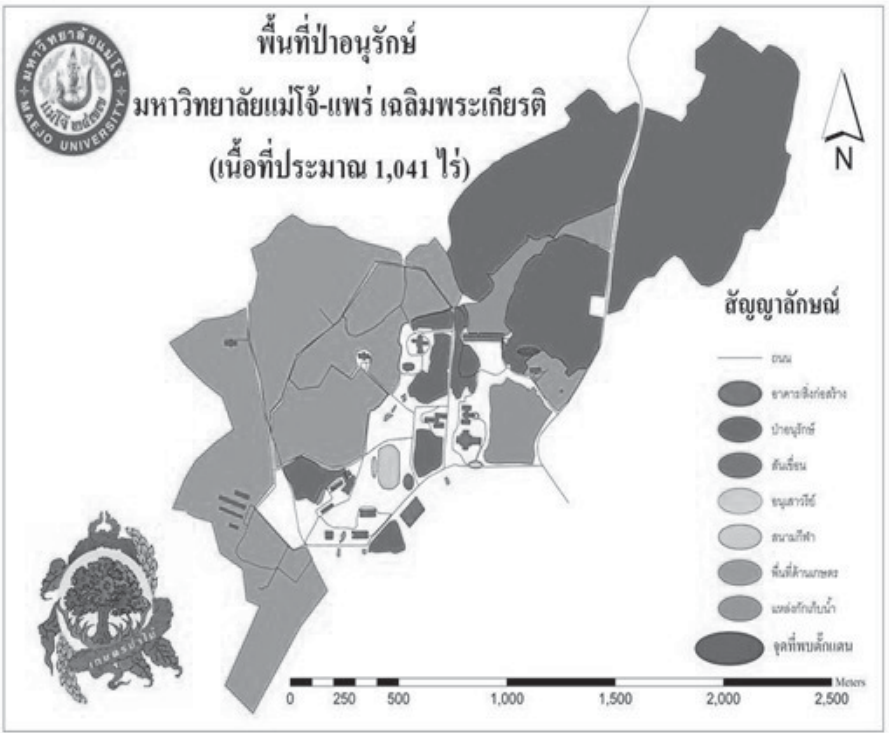
มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ. 2558a. **โครงการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพสวนป่าบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ.**องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. ดีดีมีเดีย, กรุงเทพฯ.

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ. 2558b. **โครงการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพสวนป่าแม่จาง จังหวัดลำปาง**. องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้.ดีดีมีเดีย, กรุงเทพฯ.

สิริวัฒน์วงษ์ศิริ และ ศุภชัยหล่อโลหการ. 2532.**ความหลากหลายทางชีวภาพในไทย**. บริษัทประชาชน จำกัด,กรุงเทพ.

Magurran, A.E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Publishing, Victoria, Australia.

Wilson, E.O. 1988. The Current State of Biological Diversity, pp. 3-18 in E.O. Wilson, ed. **Biodiversity**, National Academy Press, Washington D.C.



ภาพที่ 1 พื้นที่ป่าและการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีและสมการเพื่อประเมินอัตราส่วนแก่นของไม้พะยูงในประเทศไทย

MEAN ANNUAL INCREMENT AND EQUATION FOR HEARTWOOD RATIO ESTIMATION OF SIAMESE ROSEWOOD (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre) IN THAILAND

นวพงษ์ เกื้อสกุล[1],และ พรเทพ เหมือนพงษ์[1,*]
[1] ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ
*Corresponding - author: E – mail: fforptm@ku.ac.th

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อ 1) ศึกษาความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของไม้พะยูง และ 2) เพื่อสร้างสมการประมาณแก่นไม้พะยูง ศึกษาการเติบโตของไม้พะยูง ที่มีชั้นอายุแตกต่างกันตั้งแต่ 15 - 53 ปีจาก สวนป่า 11 พื้นที่ ในประเทศไทย โดยการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน (D_0), ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับสูงจากโคนต้น 30 เซนติเมตร (D_{30}), ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงเพียงอก (DBH) และความสูง (Height) ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (D_0, D_{30}, DBH, Height) กับอัตราส่วนแก่น โดยคัดเลือกตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนแก่นมากสุดด้วยวิธี Stepwise analysis เมื่อได้ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับแก่นมากสุดแล้ว นำตัวแปรที่ได้มาสร้างสมการด้วยวิธี Multiple Regression และทำการทดสอบความสัมพันธ์ด้วยวิธี Curve Estimation เพื่อคัดเลือกสมการในการประมาณอัตราส่วนแก่นที่ดีที่สุดผลการศึกษาพบว่าความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของไม้พะยูงสูงสุด พบที่ สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน จ.ขอนแก่นอายุ 15 ปี จากการคัดเลือกตัวแปรต่างๆ พบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงเพียงอก (DBH) มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนแก่นมากสุด และได้รูปแบบสมการที่ใช้ในการประมาณอัตราส่วนแก่นดีที่สุดในรูปของ Cubic equation สำหรับพื้นที่ที่ให้ความสัมพันธ์ของสมการที่ที่สุดคือ สถานีวนวัฒนวิจัยทรายทอง จ. ประจวบคีรีขันธ์ โดยมีสมการ $Y = (- 80.632) + (11.953\ DBH) + (- 0.350\ DBH^2) + (0.0035\ DBH^3)$; $R^2 = 0.959$ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาสามารถกล่าวได้ว่าการใช้วนวัฒนวิธีเพื่อส่งเสริมอัตราการเติบโตดีขึ้นจะส่งผลให้ไม้พะยูงสร้างแก่นได้มากขึ้นด้วย

คำสำคัญ: ไม้พะยูง, แก่นไม้, ความเพิ่มพูน, สวนป่า

Abstract: The objective of this study aimed to 1) to measure the mean annual increment of *Dalbergia cochinchinensis*, and 2) to evaluate the heartwood ratio of *D. cochinchinensis*by using some important variables with regression equation analysis. The data sets were collected from 11 sites across Thailand in difference age-classes between 15 - 53 years old. The data set of increment of *D.cochinchinensis* included the diameter at ground level (D_0), diameter at 30 cm height (D_{30}), diameter at breast height (DBH) and total height of tree (H). Variables were used to estimating the correlation with the heartwood ratio by using step wise analysis and multiple regression analysis. The important variables were tested again by using the curve estimation analysis. The results showed that the highest mean annual increment of *D. cochinchinensis* were found in 15 years old plantation at Dong Lan, Silvicultural Research Station, Khon Khan Province. The cubic equation was used to estimating heartwood ratio i.e. 27 years old plantation at Sai Thong Silvicultural Research Station, Prachuap Khiri Khan Province with the equation;
$Y = (- 80.632) + (11.953\ DBH) + (- 0.350\ DBH^2) + (0.0035\ DBH^3)$; $R^2 = 0.959$. The conclusion of this study reveal that to promoting growth tree rate will inducing the heartwood ratio of *D. cochinchinensis*.

Keywords: *D. cochinchinensis*, Siamese rosewood, Heartwood, Increment, Plantation

บทนำ

พะยูงเป็นไม้ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยพบได้ในป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณมีการกระจายในทุกจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และทางภาคกลางล่างสุดพบที่จังหวัดสระบุรี โดยทั่วไปพบที่ระดับความสูงจากน้ำทะเล 150 - 470 เมตร (กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพรรณพืช, 2554) จากสถิติการทำไม้พะยูงในปี พ.ศ. 2530 มีการทำไม้พะยูงออกสูงสุดเพียงแค่ 662 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งน้อยมากเมื่อเทียบกับไม้สัก (37,278 ลูกบาศก์เมตร) และไม้ประดู่ (51,937 ลูกบาศก์เมตร) (กรมป่าไม้, 2532) แต่ในปัจจุบันแก่นไม้พะยูงมีมูลค่าสูงขึ้นถึง 20,000 - 250,000 บาทต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อเทียบกับไม้สักที่มีที่มีขนาดเส้นรอบวงมากกว่า 140 ซม. มีมูลค่าเพียงแค่ 29,000 บาทต่อลูกบาศก์เมตรเท่านั้น (องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้, 2556) แสดงให้เห็นว่าไม้พะยูงเป็นไม้ที่มีราคาค่อนข้างแพงเมื่อเทียบกับไม้เศรษฐกิจอื่นๆโดยส่วนที่มีมูลค่าสูงสุดคือ แก่น แต่ในปัจจุบันการศึกษาการเติบโตและแก่นของไม้ชนิดนี้ยังไม่ปรากฏมากนักทั้งที่ในความเป็นจริงประเทศไทยมีการปลูกไม้พะยูงในรูปแบบสวนป่ามานานนับสิบปีจึงทำการศึกษาความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีและสร้างสมการเพื่อประมาณแก่นไม้พะยูงในสวนป่าของประเทศไทยเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการคัดเลือกพื้นที่เพื่อปลูกไม้พะยูงเชิงเศรษฐกิจได้ ตามลำดับ

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

สถานีวนวัฒนวิจัยผานกเค้า (PNK) จังหวัดเลย แปลงปลูกพะยูงอายุ 53 ปี

สถานีวนวัฒนวิจัยหมูสี (MS) จังหวัดนครราชสีมา แปลงปลูกพะยูงอายุ 27 ปี

สถานีวนวัฒนวิจัยหนองคู (NK) จังหวัดสุรินทร์ แปลงปลูกพะยูงอายุ 24 ปี

สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน (DL) จังหวัดขอนแก่น แปลงปลูกพะยูงอายุ 15 ปี

สถานีวนวัฒนวิจัยทรายทอง (ST) จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แปลงปลูกพะยูงอายุ 27 ปี

สวนป่าท่ากุ่ม โนโบรุ อุเมดะ (TK) จังหวัดตราด แปลงปลูกพะยูงอายุ 35 ปี

สถานีวนวัฒนวิจัยกำแพงเพชร (KPP) จังหวัดกำแพงเพชร แปลงปลูกพะยูงอายุ 22 ปี

สถานีวนวัฒนวิจัยอินทขิล (IT) จังหวัดเชียงใหม่ แปลงปลูกพะยูงอายุ 19 ปี

สถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี (RB) จังหวัดราชบุรี แปลงปลูกไม้พะยูงอายุ 25 ปี

ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคกลาง (PK) จังหวัดกาญจนบุรี แปลงปลูกพะยูงอายุ 20 ปี

สถานีวนวัฒนวิจัยทองผาภูมิ (TPP) จังหวัดกาญจนบุรี แปลงปลูกพะยูงอายุ 26 ปี

2. การเก็บข้อมูล

2.1 วางแปลงชั่วคราว (temporary plot) ขนาด 40x40 เมตร 3 แปลง ปักหลัก 4 มุมเพื่อกำหนดขอบเขตของแปลง

2.2 ใช้ Haga altimeter วัดความสูง (Height) พะยูงทุกต้น ใช้เทปวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับสูงเพียงอก (DBH), ที่ระดับชิดดิน (D_0), ที่ระดับสูงจากโคนต้น 30 ซม. (D_{30}) และขนาดเรือนยอด (Crown cover)

2.3 เลือกต้นไม้ที่เป็นตัวแทน 10 ต้นตามอันตรภาคชั้น โดยใช้ DBH เป็นตัวคัดเลือกไม้ในแปลงและใช้ increment borer เพื่อเจาะที่ระดับ (DBH) โดยการเจาะต้นละ 4 จุดทำมุม 90 องศา นำตัวอย่างไส้ไม้ที่เจาะออกมาวัดความยาวจากเปลือกถึงกระพี้ด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปี (Mean annual increment)

$$MAI(cm, m/yr) = \frac{\text{mean size of tree}}{\text{Age of tree}}$$

3.2 วิเคราะห์ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีของขนาดแก่น ที่ระดับ 1.30 เมตร (Mean annual increment of heartwood)

$$\text{MAI of heartwood} = \frac{\text{mean size of heartwood}}{\text{Age of tree}}$$

3.3 ขนาดเรือนยอด (Crown cover)

$$\frac{\pi (D_1 + D_2)^2}{4} (m^2)$$

D_1, D_2 = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอด

3.4 วิเคราะห์หาอัตราส่วนแก่น

DBH - (เปลือก+กระพี้) = ขนาดแก่น

$$\text{อัตราส่วนแก่น} = \frac{\text{ขนาดแก่น}}{\text{เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับ (DBH)}} \times 100$$

3.5 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างแบบ One way ANOVA จัดกลุ่มข้อมูลแบบDuncan's Multiple Range Test คัดเลือกตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับแก่นด้วยวิธี Step wise analysis และสร้างสมการด้วยวิธี Multiple regression analysis และทดสอบรูปแบบสมการที่เหมาะสมด้วยวิธีCurve estimation analysisที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจสูงสุด

ผลและวิจารณ์

1. ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปี

จากการศึกษา พบว่า ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีในสวนป่า 11 พื้นที่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P>0.001) ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีที่ระดับชิดดิน (D_0) ที่ระดับ (D_{30}) และที่ระดับ (DBH) พบว่า สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน (จังหวัดขอนแก่น) อายุ 15 ปีมีค่ามากสุดเท่ากับ 1.58, 1.41 และ 1.06 เซนติเมตรต่อปี น้อยสุดพบที่ สถานีวนวัฒนวิจัยผานกเค้า จังหวัดเลย อายุ 53 ปีมีค่าเท่ากับ 0.81, 0.71 และ 0.59 เซนติเมตรต่อปี

ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีทางความสูง (Height) พบว่า สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน จังหวัดขอนแก่น อายุ 15 ปี มีค่ามากสุด เท่ากับ 1.08 เมตรต่อปี น้อยสุดพบที่ สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน (จังหวัดเลย) อายุ 53 ปี มีค่าเท่ากับ 0.43 เมตรต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ บุญวงศ์ (2553) กล่าวว่าไม้พะยูงถูกจัดอยู่ในกลุ่มไม้ที่มีอัตราการเติบโตช้ามีความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปี (MAI) ทางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (DBH) ไม่เกิน 0.8 เซนติเมตรต่อปี

เมื่อเปรียบเทียบการศึกษา จงรัก (ม.ป.ป.) รวบรวมข้อมูลความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีในประเทศเวียดนาม ลาว และไทยพบว่า ไม้พะยูงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก 0.94 เซนติเมตรต่อปี และความเพิ่มพูนเฉลี่ยทางความสูงเท่ากับ 0.76 เมตรต่อปี โดยพบว่าไม้พะยูงที่มีอายุช่วง 14 - 27 ปีมีความเพิ่มพูนที่ดีกว่าไม้ที่มีอายุ 30 ปีขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าการเติบโตของไม้พะยูงภายในประเทศและต่างประเทศมีการเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

2. ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีแก่น

จากการศึกษา พบว่า ความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีแก่นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ซึ่ง สถานีวนวัฒนวิจัยหมูสี จังหวัดนครราชสีมา อายุ 27 ปี มีความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีแก่นสูงสุด เท่ากับ 0.64เซนติเมตรต่อปี น้อยสุดพบที่ สถานีวนวัฒนวิจัยอินทขิล เท่ากับ 0.29 เซนติเมตรต่อปี สถานีวนวัฒนวิจัยหมูสี มีความเพิ่มพูนแก่นสูงสุดอาจเป็นเพราะว่ามีการจัดการดูแลที่ดีโดยใช้ระบบวนวัฒนวิธี เช่น การไถพรวนหน้าดิน การตัดเพื่อสุขภาพ การตัดสางขยายระยะ เป็นต้น ซึ่งเมื่อพื้นที่มีการจัดการดูแลที่ดี จะช่วยส่งเสริมให้ต้นไม้มีการเติบโตที่ดีตามด้วย Wilkins (1991) เมื่อต้นไม้มีการเติบโตที่ดีต้นไม้จะสามารถสร้างแก่นได้มากขึ้นด้วยเช่นกัน

3. อัตราส่วนแก่น

จากการศึกษา พบว่า อัตราส่วนแก่นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.001) อัตราส่วนแก่นมากสุด พบที่ สถานีวนวัฒนวิจัยผานกเค้า (จังหวัดเลย) อายุ 53 ปี เท่ากับ 72.10 % และสถานีวนวัฒนวิจัยหมูสี พบอัตราส่วนแก่นถึง 68% เพียงอายุ 27 ปี อัตราส่วนแก่นน้อยสุด พบที่ สถานีวนวัฒนวิจัยอินทขิล (จังหวัดเชียงใหม่) อายุ 19 ปี เท่ากับ 21.87% เมื่อเปรียบเทียบการศึกษากรมป่าไม้ (2557) ทำการศึกษาข้อมูลและพื้นที่หน้าตัดไม้และแก่นพะยูงที่แตกต่างกัน ในอายุ 12, 29, 45 และ 50 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าอัตราส่วนแก่นมีค่าเท่ากับ 23.9, 22.0, 28.5 และ 47.4% โดยพบว่า ถ้าไม้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เพิ่มขึ้น อายุที่เพิ่มขึ้น แก่นจะให้ความสัมพันธ์ในทางบวก Sellin (1994) ทำการศึกษาขนาดของแก่นไม้กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง อายุ และอัตราการเติบโตโดยพบว่าขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางที่เพิ่มขึ้นมีผลกับการเพิ่มขึ้นของแก่นและกระพี้

4. การสร้างสมการประมาณแก่น

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ (D_0, D_{30}, DBH, Height) ด้วยวิธี Stepwise analysis เมื่อได้ตัวแปรที่เหมาะสมแล้วนำมาสร้างสมการแบบ Multiple regression พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนแก่นสูงสุด คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงเพียงอก (DBH) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เฉลิมชัย (2544) ทำการศึกษาการคาดคะเนผลผลิตของสวนป่าไม้สัก ในจังหวัดกาญจนบุรี พบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (DBH) ให้ความสัมพันธ์กับแก่นมากที่สุดเช่นกันได้รูปแบบสมการดังนี้ Linear equation ;Y = (b0+(b1xDBH) = Y = (1.666DBH)+6.132 ให้ค่าความสัมพันธ์ R^2 = 0.477 โดย X = DBH (Figure 1.)

Table1. MAI of growth variables and heartwood of *D. cochinchinensis.*

Study areas	Age (yr)	Do±SD (cm/year)	D30±SD (cm/year)	DBH±SD (cm/year)	Height±SD (m/year)	MAI of heartwood (cm/yr)
PNK	53	0.81±0.06^{f}	0.71±0.06^{e}	0.59±0.05^{f}	0.43±0.05^{f}	0.42
MS	27	1.07±0.06^{de}	0.86±0.03^{de}	0.72±0.02^{def}	0.62±0.02^{d}	0.64
NK	24	0.84±0.08^{f}	0.72±0.07^{e}	0.59±0.06^{f}	0.48±0.07^{ef}	0.31
DL	15	1.58±0.11^{a}	1.41±0.10^{a}	1.06±0.08^{a}	1.08±0.08^{a}	0.50
ST	27	1.18±0.06^{cde}	0.96±0.02^{cd}	0.67±0.01^{ef}	0.74±0.02^{c}	0.49
TK	35	1.00±0.05^{ef}	0.86±0.04^{de}	0.73±0.04^{def}	0.55±0.04^{de}	0.46
KPP	22	1.25±0.03^{cd}	0.96±0.06^{de}	0.76±0.03^{cde}	0.76±0.01^{c}	0.34
IT	19	1.34±0.06^{bc}	1.10±0.09^{bc}	0.81±0.08^{bcde}	0.91±0.02^{b}	0.29
RB	25	1.18±0.24^{cde}	1.04±0.21^{cd}	0.89±0.20^{bc}	0.45±0.08^{f}	0.57
PK	20	1.13±0.03^{de}	1.02±0.05^{cd}	0.83±0.06^{bcd}	0.75±0.02^{c}	0.39
TPP	26	1.45±0.19^{ab}	1.29±0.29^{ab}	0.94±0.05^{ab}	0.77±0.04^{c}	0.58
Sig.		**	**	**	**	ns
P-value		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	>0.05

Remark ; ** = highly significant difference (p< 0.05)
^{ns} = non significant difference (p>0.05)

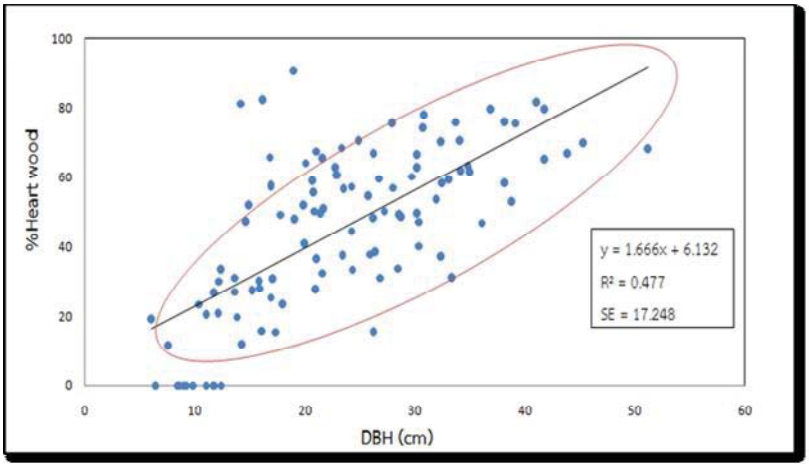


Figure 1. Multiple regression of heartwood ratio.

จากการสร้างสมการประมาณแก่นรายพื้นที่โดยนำอัตราส่วนแก่นมาหาความสัมพันธ์กับ (DBH) ด้วยวิธี curve estimate ทำการทดสอบรายพื้นที่ ซึ่งทำการทดสอบหาความสัมพันธ์อัตราส่วนแก่นกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (DBH) ด้วยรูปแบบสมการ Cubic equation $Y = b_0 + (b_1\ DBH) + (b_2\ DBH^2) + (b_3\ DBH^3)$ โดยที่ X = DBH (Table 2) ให้ค่าความสัมพันธ์ R^2= 0.665-0.959 สมการที่ได้ให้ค่าความสัมพันธ์สูงกว่าสร้างสมการประมาณแก่นรวม 11 พื้นที่แสดงให้เห็นว่าการสร้างสมการในการประมาณอัตราส่วนของแก่นไม้พะยูงโดยนำมาหาความสัมพันธ์อัตราส่วนของแก่นกับ DBH รวมกันทั้ง 11 พื้นที่ อธิบายความสัมพันธ์ได้เพียง 0.477 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการทดสอบสมการรายพื้นที่ให้ความสัมพันธ์ R^2 =0.665 - 0.959 หากต้องการใช้สมการในการประมาณอัตราส่วนแก่นที่แม่นยำมากขึ้นควรใช้สมการรายพื้นที่จะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้มากกว่าสมการรวม 11 พื้นที

Table2. Cubic equation of heartwood ratio.

Study areas	Regression equation	R^2
PNK	$Y= 67.225+(4.163DBH)+(-0.008DBH^2)+(0.00038DBH^3)$	0.890
MS	$Y= 43.895+(8.824DBH)+(-0.535xDBH^2)+(0.008DBH^3)$	0.701
NK	$Y= 8.128+(-0.938DBH)+(0.354DBH^2)+(-0.009DBH^3)$	0.921
DL	$Y=(-106.540)+(17.158DBH)+(-0.686t^2)+(0.010DBH^3)$	0.798
ST	$Y= (-80.632)+(11.953DBH)+(-0.350DBH^2)+(0.0035DBH^3)$	0.959
TK	$Y=(-135.663)+(22.617DBH)+(-0.844DBH^2)+(0.011DBH^3)$	0.873
KPP	$Y=(-100.325)+(18.490DBH)+(-0.913DBH^2)+(0.017DBH^3)$	0.765
IT	$Y= (-2.760)+(-1.668DBH)+(0.283DBH^2)+(-0.006DBH^3)$	0.890
RB	$Y= (-88.044)+(9.523DBH)+(-0.151DBH^2)+(0.00011DBH^3)$	0.885
PK	$Y=(-62.774)+(12.266DBH)+(-0.586DBH^2)+(0.010DBH^3)$	0.665
TPP	$Y=(-90.841)+(5.138DBH)+(7.303DBH^2)+(-0.00074DBH^3)$	0.802

สรุป

1. ไม้พะยูงอายุน้อยจะมีความเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีสูงกว่าไม้พะยูงที่มีอายุมาก และไม้พะยูงที่ให้อัตราส่วนแก่นสูงสุดพบที่สถานีวนวัฒนวิจัยผานกเค้า จังหวัดเลย

2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงเพียงอก (DBH) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนของแก่นไม้พะยูงมากที่สุด

3. สามารถประมาณอัตราส่วนของแก่นไม้พะยูงโดยใช้รูปแบบสมการ Cubic equation โดยใช้ DBH เป็นตัวแปรต้นในการประมาณ

4. การจัดการสวนป่าไม้พะยูงให้มีอัตราการเติบโตที่ดีโดยใช้วนวัฒนวิธีที่เหมาะสมจะส่งผลให้ไม้ไม้พะยูงสามารถสร้างแก่นไม้ได้มากขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง (ม.ก.)

ดร. พรเทพ เหมือนพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. จงรัก วัชรินทร์รัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ดร. สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ ผู้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2532. **สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย.** กองแผนงาน. 79 หน้า.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2556. สรุป **รายงานสถิติคดีที่เกี่ยวกับป่าไม้**.แหล่งที่มา: *www.dnp.go.th,* 27 ธันวาคม 2556.

เฉลิมชัยปาปะทา. 2544. **การคาดคะเนผลผลิตของสวนป่าไม้สัก ในท้องที่จังหวัดกาญจนบุรี.** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

จงรัก วัชรินทร์รัตน์ ม.ป.ป. การเจริญเติบโตของไม้พะยูงในประเทศไทย, เสวนา ไม้พะยูง พยุงชาติ. คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ (อัดสำเนา)

บุญวงศ์ ไทยอุตส่า 2553. **ปลูกไม้พะยูง รุ่งหรือร่วง**. นิตยสารไม่ลองไม่รู้ *10(112) : -34 – 37.*

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. 2556. **ตารางกำหนดราคาจำหน่ายไม้สักขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้**. ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2556. ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2556. แหล่งที่มา: *www.fio.co.th,* 27 ธันวาคม 2556.

Sellin, A. 1994.**Sapwood–heartwood proportion related to tree diameter, age, and growth rate in Piceaabies**. Tartu University, Tartu, Estonia**.**

Wilkins, A.P. 1991. Sapwood, heartwood and bark thickness of silvicultural treated *Eucalyptus grandis*. **Wood Sci.** Technol. 25(6): 415-423.

อุทยานแห่งชาติของไทยกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติ

Thailand 's National Supporting Economic and Social Development of the Nation

ทรงธรรม สุขสว่าง[1,*] **Jeffrey A. McNeely**[2]
[1]กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
[2]the United Nations Developmant Programme, Bangkok, Thailand
*Corresponding - author: E - mail; ss_songtam@hotmail.com

บทคัดย่อ: อุทยานแห่งชาติของไทยช่วยสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ รวมทั้งในระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่นเช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ในโลก อย่างไรก็ดีการพัฒนาของประเทศไทยต้องอาศัยทรัพยากรทางธรรมชาติและวัฒนธรรม ความท้าทายในการพัฒนาเศรษฐกิจที่ประเทศไทยต้องเผชิญอยู่ในทุกวันนี้ มีความเชื่อมโยงกับสถานภาพของป่าไม้ พื้นที่ชุ่มน้ำ ป่าชายเลน แนวปะการัง และระบบนิเวศอื่นๆทั้งในอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆ ต้องยอมรับว่าการดำรงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อมจะเป็นตัวเสริมให้เศรษฐกิจของประเทศแข็งแกร่ง ยิ่งจำนวนประชากรของประเทศไทยและเศรษฐกิจเติบโตมากเท่าใด เรายิ่งต้องพึ่งพาสิ่งที่ธรรมชาติมอบให้เรามากขึ้นเท่านั้น ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่สร้างเศรษฐกิจอย่างแข็งแรงอยู่บนรากฐานของชื่อเสียงและภาพลักษณ์ในสายตานานาชาติ อุทยานแห่งชาติของประเทศไทยจึงเป็นสินทรัพย์ที่สำคัญ ที่จะช่วยทั้งพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศให้เจริญรุ่งเรืองต่อไป

คำสำคัญ: พื้นที่คุ้มครอง, อุทยานแห่งชาติ, ประโยชน์ของพื้นที่คุ้มครอง, มูลค่าด้านเศรษฐศาสตร์, การพัฒนาเศรษฐกิจ

Abstract: Many contributions of National Parks and other protected areas can make to the social and economic development of Thailand. Since National Parks provide public goods that benefit everybody in Thailand, even though their values may not be economically recognized because only some of them are traded and therefore given a market value. The public goods delivered directly by National Parks include many of benefits. As Thailand is a country whose economy is strongly built on the foundation of it international reputation and image. So, National Parks are a significant asset that contribute to social and economic development of Thailand when they are well manage. This paper will illustrate some of the ways that National Parks are supporting social and economic development, focusing especially on land-use planning water, tourism, agriculture, human health and climate changes.

Keyword: Protected Areas, National Parks, Benefits of PA,Valuation, Economic Value**,** Economic development

บทนำ

อุทยานแห่งชาติได้มอบสินค้าสาธารณะที่เอื้อประโยชน์ให้ทุกคนในประเทศไทยแม้ว่าคุณค่าของมันอาจไม่เป็นที่ยอมรับในทางเศรษฐศาสตร์ก็ตาม เพราะมีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ถูกนำไปซื้อขายแลกเปลี่ยนและมีราคาในตลาด ตัวอย่างเช่น ไม่มีใครจ่ายเงินซื้อการผสมเกสรจากสัตว์ป่าแม้ว่ามันจะมีค่าราว 217 พันล้านเหรียญสหรัฐต่อปีทั่วโลก และโดยปกติแล้วราคาที่ต้องจ่ายเพื่อซื้อน้ำสะท้อนถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำไม่รวมถึงค่าใช้จ่ายในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำที่ผลิตน้ำสะอาด สินค้าสาธารณะเหล่านี้มีลักษณะอยู่สองประการคือ ทุกคนได้รับประโยชน์จากสินค้าสาธารณะโดยทั่วถึงกันและแม้คนใดคนหนึ่งจะใช้ประโยชน์จากสินค้าสาธารณะแต่ก็ไม่ได้ไปเบียดบังโอกาสของคนอื่นที่จะได้ประโยชน์จากสินค้าสาธารณะด้วยเช่นเดียวกัน ตัวอย่างของสินค้าสาธารณะที่เป็นที่รู้จักกันดีคือความมั่นคงของชาติที่กองทัพไทยและกระทรวงกลาโหมเป็นผู้ดูแล ความมั่นคงภายในประเทศมีสำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นผู้ดูแล พื้นที่สีเขียวของสวนสาธารณะในตัวเมืองที่รวมอยู่ในงบประมาณของเทศบาล อากาศบริสุทธิ์และน้ำสะอาด ที่มีกฎหมายหลายฉบับและหน่วยงานหลายแห่งคอยควบคุม และความรู้ที่สามารถหาได้ฟรี โดยมาจากหลายแหล่ง สิ่งเหล่านี้เป็น

สินค้าสาธารณะที่มาจากอุทยานแห่งชาติโดยตรงนั้น รวมถึงประโยชน์หลายประการส่วนหนึ่งคือการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ที่เป็นสินค้าสาธารณะในระดับชาติและระดับโลก การควบคุมคุณภาพอากาศ ที่มีประโยชน์มีตั้งแต่ระดับท้องถิ่นไปจนถึงระดับภูมิภาค การควบคุมการกัดเซาะ และภัยพิบัติทางธรรมชาติซึ่งส่วนมากในระดับท้องถิ่น คุณค่าทางสังคมและศาสนา ในหลายระดับรวมถึงระดับโลกด้วยและคุณค่าทางการศึกษาและแรงบันดาลใจโดยทั่วไปแล้วสินค้าสาธารณะดังกล่าวจะอยู่ในงบประมาณของอุทยานแห่งชาติและบางครั้งได้รับการสนับสนุนจากนานาชาติ ตัวอย่างเช่นในกรณีของการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

นักเศรษฐศาสตร์ของเราหลายท่านเริ่มตระหนักแล้วว่าคุณค่าทางธรรมชาติของสินค้าสาธารณะที่ “ไม่มีค่าใช้จ่าย” หรือของฟรี เหล่านี้ต้องได้รับความเอาใจใส่ให้มากขึ้นกว่าเดิมเพราะหลายสิ่งกำลังถูกคุกคามโดยคนที่ฉวยผลประโยชน์จากสมบัติสาธารณะเหล่านี้เพื่อประโยชน์ของตัวเองซึ่งนำไปสู่การทำลายระบบนิเวศได้เสื่อมโทรมลง นักเศรษฐศาสตร์ที่มีวิจารณญาณได้ตระหนักว่าสินทรัพย์ทางธรรมชาติเป็นเงินทุนรูปแบบหนึ่งที่ต้องได้รับการบริหารจัดการอย่างระมัดระวังเช่นเดียวกับการลงทุนในการสร้างถนน โรงเรียน ตึกรามบ้านช่อง เขื่อน ท่าเรือและความมั่นคงของชาติ การศึกษาวิจัยจากนานาชาติเปิดเผยว่า “ต้นทุนทางธรรมชาติ” เหล่านี้มีมูลค่าเป็นพิเศษตัวเลขในระดับโลกนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามสถานที่ตั้งของพื้นที่แต่ละแห่งและขึ้นอยู่กับว่ามีการบริหารจัดการได้ดีเพียงใดและมีไว้เพื่อวัตถุประสงค์อะไร แต่อุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆจะเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของระบบนิเวศตามธรรมชาติที่มีมูลค่าสูงมาก

การพิจารณาถึงมูลค่าเต็มจำนวนของทรัพยากรธรรมชาติบ่อยครั้ง แสดงให้เห็นว่าการอนุรักษ์พื้นที่ทางบกและทางทะเลที่สมเหตุสมผลที่สุดขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้งของพื้นที่คุ้มครองนั้นๆด้วยยิ่งไปกว่านั้น การลงทุนในการบริหารจัดการอุทยานแห่งชาตินั้นมีประสิทธิภาพอย่างมาก การค้นคว้าโดยนักเศรษฐศาสตร์แนวหน้าบ่งชี้ว่า เงินแต่ละเหรียญหรือแต่ละบาทที่ลงทุนไปกับการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำนั้นจะได้เงินคืนมาถึง 10เท่า เป็นการได้ต้นทุนคืน 1,000 % การอนุรักษ์แนวปะการังเป็นการลงทุนที่ดียิ่งกว่าโดยให้ผลตอบแทนสูงถึง 72,000 % หรือได้เงินคืน 72 บาท ต่อทุกหนึ่งบาทที่ลงทุนไปในการอนุรักษ์ (Lomborg, 2015)

อุทยานแห่งชาติส่งผลดีต่อภูมิทัศน์ทั้งทางบกและทางทะเลที่มีขนาดใหญ่ของประเทศไทย

ความท้าทายในการพัฒนาที่ประเทศไทยต้องเผชิญอยู่ในทุกวันนี้นั้นมีความเกี่ยวข้องกับสถานภาพของป่าไม้ พื้นที่ชุ่มน้ำ ป่าชายเลน แนวปะการัง และระบบนิเวศในรูปแบบอื่นๆ ทั้งในอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆเช่นเดียวกับพื้นที่อีกร้อยละ 80บนแผ่นดินใหม่ การศึกษาค้นคว้าจากนานาชาติหลายแห่งและข้อตกลงที่รัฐบาลไทยได้เจรจาในเวทีระหว่างประเทศยอมรับว่าการดำรงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นส่วนสำคัญที่จะขาดไปเสียมิได้ของเศรษฐกิจที่แข็งแกร่งของประเทศ สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของเราด้วยความช่วยเหลือจากอุทยานแห่งชาติที่แสดงให้เห็นผลประโยชน์จากธรรมชาติที่ดีที่สุดการได้มาของน้ำสะอาด การป้องกันน้ำท่วมและพายุชายฝั่ง การรักษาดินที่อุดมสมบูรณ์ การผสมเกสรพืช ป้องกันการสะสมก๊าซเรือนกระจก การปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ วัตถุดิบจากธรรมชาติ จุดหมายการท่องเที่ยว และปัจจัยที่จำเป็นต่อการพัฒนาอีกหลายประการ ยิ่งจำนวนประชากรและเศรษฐกิจเติบโตขึ้นมากเท่าใด เรายิ่งต้องพึ่งพาสิ่งที่ธรรมชาติหยิบยื่นให้มากขึ้นเท่านั้นและยิ่งทำให้มูลค่าของทรัพยากรทางธรรมชาติเพิ่มมากขึ้นไปด้วยความเชื่อมโยงในระบบนิเวศของอุทยานแห่งชาติที่ได้รับการบริหารจัดการเป็นอย่างดีกับผู้คนที่อาศัยอยู่โดยรอบพื้นที่เปิดโอกาสให้อุทยานแห่งชาติเป็นเสมือนห้องทดลองที่สาธิตให้ดูว่าการบริหารจัดการที่ดินที่พัฒนาขึ้นจะเอื้อผลประโยชน์จากระบบนิเวศให้กับผู้คนได้อย่างไร โครงการหลวงในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์และอุทยานแห่งชาติกุยบุรีเป็นตัวอย่างที่ดีของการสาธิตดังกล่าว แม้ว่าจะมีตัวอย่างแบบนี้อยู่ทั่วประเทศก็ตามรวมถึงสถานที่ที่ได้รับการจัดการเป็นอย่างดีและทำหน้าที่อนุรักษ์ในหลายด้านและมีส่วนสนับสนุนระบบอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆในระดับชาติด้วย

อุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆ แวดล้อมไปด้วยการใช้น้ำและที่ดินในรูปแบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการไหลของน้ำ ชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตและองค์ประกอบของระบบนิเวศอื่นๆ สภาพแวดล้อมเหล่านี้อาจมีลักษณะที่สนับสนุนเป้าหมายในการอนุรักษ์ได้ เช่น เขาหินปูนที่เป็นที่อยู่อาศัยของค้างคาวซึ่งเป็นนักล่าตัวสำคัญของแมลงศัตรูพืชของการเพาะปลูก พื้นที่ชุ่มน้ำที่ช่วยเติมน้ำให้กับแหล่งน้ำใต้ดินและช่วยควบคุมน้ำท่วม

แม้ว่ามีขนาดค่อนข้างเล็กหรือเกิดขึ้นเฉพาะบางฤดูเท่านั้น ต้นไม้ที่ฝูงนกชอบมารวมกลุ่มกันให้สารอาหารที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอสฟอรัสกับน้ำที่อาจถูกนำไปใช้ในการชลประทาน ป่าที่แยกตัวออกมาอาจมีสัตว์หรือพืชที่หาได้ยากหรือถูกคุกคามอาศัยอยู่ หรือเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ผสมเกสรที่ช่วยผสมพันธุ์พืชในพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ใกล้ๆ และแนวปะการังมีสำคัญต่อปลาอพยพย้ายถิ่นแม้ว่าจะอยู่ห่างจากแนวปะการังอื่นๆ

การเชื่อมโยงอุทยานแห่งชาติเข้ากับภูมิประเทศทั้งทางบกและทางทะเลที่มีอาณาเขตใหญ่กว่ายังช่วยไม่ให้เกิดปัญหาการสูญพันธุ์ในระดับท้องถิ่นแม้กระทั่งของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กจากเสี้ยวผืนป่าที่ขนาดลดลงเหลือเพียงไม่ถึง 10 เฮกตาร์ รูปแบบพื้นที่คุ้มครองยังช่วยรองรับเส้นทางการอพยพของนกและปลา โดยการอพยพของปลาดังกล่าวจะรวมไปถึงถิ่นที่อาศัยทั้งทางทะเลและในน้ำจืด

อุทยานแห่งชาติมีส่วนช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจ

อุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆ จะมีศักยภาพสูงสุดก็ต่อเมื่อมีความสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพกับภาคส่วนอื่นๆที่ส่งผลกระทบต่อสถานที่เหล่านี้ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาค ความเชื่อมโยงของอุทยานแห่งชาติที่มีต่อการท่องเที่ยว การทำป่าไม้ การประมง ศาสนา และการเกษตรกรรมนั้นเป็นที่ตระหนักกันดี แต่อุทยานแห่งชาติยังมีความเกี่ยวข้องที่แม้จะบางเบากว่าแต่ก็สำคัญไม่แพ้กันกับด้านอื่นๆ เช่น การคมนาคม การสื่อสาร การป้องกัน การศึกษา สุขภาพและพลังงานซึ่งทั้งหมดนี้มีส่วนช่วยในการพัฒนาทั้งทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทย และการจัดการการอนุรักษ์ของพื้นที่ร้อยละ 20 ของพื้นที่ในประเทศไทยช่วยสนับสนุนความพยายามนี้ในวิธีที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

การจัดตั้งอุทยานแห่งชาติทั่วประเทศทำให้ที่ดินโดยรอบมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น แม้ว่าการอาศัยอยู่ใกล้อุทยานแห่งชาติอาจมีค่าใช้จ่ายอยู่บ้าง เช่น พืชผลถูกช้าง กวาง หมูป่า ลิง และสัตว์ป่าๆ เข้าบุกทำลาย โดยปกติแล้วผลประโยชน์ที่ได้รับนั้นมีมากกว่าปัญหามากมายนักประโยชน์เหล่านี้อาจรวมถึงการท่องเที่ยว แต่ประโยชน์อย่างอื่นสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าในความรื่นรมย์ที่ได้อยู่ใกล้ชิดธรรมชาติและการเข้าถึงธรรมชาติ ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจนำไปสู่ผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ สำหรับคนยากจนในชนบท ที่ดินของพวกเขาอากลายเป็นสินทรัพย์มีค่าที่พวกเขาอยากขายให้กับคนนอกที่อาจมีมุมมองที่แตกต่างออกไปอย่างมากเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติ

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือการเจริญเติบโตของตลาดคอนโดมิเนี่ยมที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในพื้นที่รอบๆ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เช่นเดียวกับโรงแรมต่างๆ แรงจูงใจจากกลุ่มนักลงทุนจากที่ต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในพื้นที่ใกล้อุทยานแห่งชาติ ผลประโยชน์เหล่านี้มากมายเสียจนพวกเขาพยายามที่จะรุกล้ำเข้ามาในเขตอุทยานแห่งชาติทำให้ต้องมีการเฝ้าระวังและการหารือระหว่างเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติและชุมชนที่อยู่โดยรอบอยู่เสมอ คณะกรรมการพื้นที่คุ้มครองหรือคณะกรรมการที่ปรึกษาอุทยานแห่งชาติถูกตั้งขึ้นเพื่อเป็นหลักประกันว่าผลประโยชน์ของอุทยานแห่งชาติจะถูกกระจายไปโดยเท่าเทียมกันและขอบเขตอุทยานแห่งชาติจะไม่ถูกบุกรุกเพื่อดำรงรักษาคุณค่าของอุทยานแห่งชาติเอาไว้ แต่ปัญหานี้ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในประเทศไทย

อุทยานแห่งชาติผลิตน้ำที่มีคุณภาพสูงเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และครัวเรือน

การอนุรักษ์ป่าต้นน้ำที่ผลิตน้ำที่ส่งเสริมความรุ่งเรืองของเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และเมืองต่างๆของประเทศไทยนั้นเป็นบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งยวดของอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆ น้ำจืดสำหรับทุ่งนา หมู่บ้าน และตัวเมืองของประเทศไทยส่วนมากมาจากอุทยานแห่งชาติซึ่งโดยปกติแล้วพื้นที่ต้นน้ำจะมีฝนตกมากกว่าพื้นที่ราบต่ำเพราะอุทยานแห่งชาติหลายแห่งอยู่บนที่สูงหรือบริเวณภูเขาที่มีกลุ่มเมฆรวมตัวอยู่จึงได้ปริมาณน้ำฝนมากกว่า (ปกติแล้วมากกว่าร้อยละ 60 ของปริมาณน้ำฝนทั่วประเทศ) พื้นที่คุ้มครองที่มีป่าเมฆ เช่น อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อุทยานแห่งชาติดอยผ้าห่มปกในเชียงใหม่และอุทยานแห่งชาติภูกระดึงในจังหวัดเลย สามารถเก็บกักความชื้นเอาไว้ได้แม้อยู่ในช่วงฤดูแล้งและปล่อยลงมาในลำธารที่ส่งน้ำไปยังพืชผลที่รอคอยอยู่ที่ท้ายน้ำ ปรากฏการณ์ “หอพักน้ำ” ของอุทยานแห่งชาติช่วยให้สามารถผลิตน้ำได้แม้จะเป็นช่วงที่แห้งแล้งที่สุดของปี ยิ่งไปกว่านั้น ป่าสมบูรณ์ที่มักพบในอุทยานแห่งชาติมากกว่าที่อื่นสามารถผลิตน้ำให้ได้มากกว่าป่าที่ถูกรบกวนเพราะต้นไม้โตกว่าในป่าที่เจริญเติบโตเต็มที่สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ถึงร้อยละ50 มากกว่าต้นไม้ที่ยังโตไม่เต็มที่ (Peel, et al., 2000) โดยทั่วไปแล้ว การคุ้มครองป่าต้นน้ำและการผลิตน้ำจืดอาจเป็นหนึ่งในการให้บริการที่ดีที่สุดของอุทยานแห่งชาติเพราะสามารถให้ผลประโยชน์หลายประการแก่ผู้รับที่แม้จะอยู่ไกล ตัวอย่างเช่นคนที่อาศัยอยู่

ในเมืองอาจไม่เห็นภาพว่าน้ำจืดที่พวกเขาใช้กันอยู่นั้นมาจากที่ไหน หรือพลังงานราคาถูกที่ทำให้พัดลมของพวกเขาหมุนนั้นมาจากเขื่อนไฟฟ้าพลังงานน้ำที่มีประสิทธิภาพ ป่าไม้ในอุทยานแห่งชาติช่วยกรองตะกอนซึ่งช่วยยืดอายุการใช้งานของอ่างเก็บน้ำและเขื่อนพลังงานไฟฟ้า

คุณค่าของอุทยานแห่งชาติในการผลิตน้ำดื่มให้กับตัวเมืองนั้นเห็นได้เด่นชัดเป็นพิเศษเนื่องจากมีเมืองที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกถึง 33 แห่งต้องพึ่งพาอาศัยน้ำจากอุทยานแห่งชาติ รวมถึงกรุงเทพมหานครด้วย (Dudley and Stolton, 2003) แม่น้ำเจ้าพระยาเป็นเหมือนเส้นเลือดหล่อเลี้ยงชีวิตสำหรับเขตเมืองกรุงเทพมหานครและฝั่งธนบุรีซึ่งรองรับประชากรเกือบ 15 ล้านคน น้ำในแม่น้ำเจ้าพระยานั้นไหลมาจากแม่น้ำ ปิง วัง ยม น่าน ซึ่งทั้งหมดนั้นต้นแม่น้ำอยู่ในความคุ้มครองของอุทยานแห่งชาติ เมื่อแม่น้ำทั้งสี่ไหลมารวมกันเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา การคุ้มครองจากอุทยานแห่งชาติก็ลดลงเพราะจังหวัดที่อยู่ใกล้กรุงเทพมหานครนั้นป่าไม้ถูกตัดทำลายลงไปมากและพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ทางการเกษตร สภาพของลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและน้ำท่วมที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งแสดงให้เห็นภาพว่าพื้นที่คุ้มครองมีความสำคัญอย่างไรในการผลิตน้ำให้ใช้ในครัวเรือนโดยกว้างๆแล้วเมืองใหญ่ๆ ไร่นาและอุตสาหกรรมในประเทศไทยส่วนมากต้องพึ่งพาอาศัยน้ำที่มาจากพื้นที่คุ้มครอง

อุทยานแห่งชาติทางบกและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆ เกือบทั้งหมดของประเทศไทยผลิตน้ำให้แม่น้ำของเรา ตัวอย่างบางตัวอย่างเช่น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนในจังหวัดฉะเชิงเทราเป็นป่าต้นน้ำของแม่น้ำบางปะกงและแม่น้ำประแสร์ อุทยานแห่งชาติทางตะวันตกหลายแห่งให้น้ำกับแม่น้ำแควใหญ่และแม่น้ำแควน้อยที่กลายเป็นแม่น้ำแม่กลอง อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยเป็นต้นแม่น้ำของแม่น้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติออบหลวงเป็นต้นน้ำของแม่น้ำแม่แจ่มซึ่งเป็นลำน้ำย่อยสายหลักของแม่น้ำปิง และอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เป็นแหล่งน้ำของแม่น้ำไม่น้อยกว่าห้าสาย ได้แก่ นครนายก บางปะกง ปราจีนบุรี ท่าข้าม และ ลำตะคอง แม่น้ำทั้งหมดนี้ผลิตน้ำที่จำเป็นให้แก่การเกษตร ที่อยู่อาศัยในเมืองและโรงงานอุตสาหกรรม

อุทยานแห่งชาติช่วยบำบัดและฟอกน้ำให้บริสุทธิ์

ประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหามลพิษทางน้ำเช่นเดียวกับเกือบทุกประเทศ ทั้งแบคทีเรียมีพิษที่ไหลมาจากพื้นที่เพาะปลูก สิ่งปฏิกูล และของเสียจากโรงงาน การบำบัดน้ำเสียด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่มักพบในพื้นที่คุ้มครองโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติภายใต้อนุสัญญาแรมซาร์มีความสำคัญเป็นพิเศษ ตัวอย่างเช่น พื้นที่ชุ่มน้ำสามารถกรองสารปนเปื้อนไนเตรตจากพื้นที่เพาะปลูก และพืชหลายชนิดที่มีอยู่ในพื้นที่ชุ่มน้ำล้วนมีประสิทธิภาพในการซึมซับสารก่อมลพิษหลายประเภทรวมถึงโลหะหนักที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์

อุทยานแห่งชาติสามารถทำหน้าที่ฟอกน้ำให้บริสุทธิ์และบำบัดน้ำเสียได้โดยอาศัยพืชน้ำช่วยจับสารอินทรีย์และแบคทีเรียที่เป็นมลพิษที่จะทำให้คุณภาพน้ำลดลง การค้นคว้าวิจัยเมื่อเร็วๆ นี้พบว่าห้วยหนองคลองบึงตามธรรมชาติสามารถจำกัดความเสียหายที่เกิดจากสารโลหะที่รั่วไหลจากเหมืองร้างโดยผ่านการกรองจากพื้นที่ชุ่มน้ำ (Dean, et al., 2013) พื้นที่คุ้มครองที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำได้พิสูจน์แล้วว่าประสบความสำเร็จในการบำบัดน้ำโดยใช้การกรองตามธรรมชาติจากระบบนิเวศทางน้ำเพื่อผลิตน้ำสะอาด กระบวนการนี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ทั่วโลกเพื่อทำให้คุณภาพของน้ำดีขึ้นสำหรับชุมชนที่ใหญ่ขึ้น และช่วยประหยัดเงินไปหลายพันล้านดอลลาร์สหรัฐเพราะไม่ต้องสร้างโรงงานบำบัดน้ำเสียราคาแพง (MEAb, 2005)

มลพิษทางทะเลนั้นกลายเป็นปัญหาอย่างมากเมื่อได้รับปุ๋ยที่ละลายลงแม่น้ำจากเรือกสวนไร่นาของเกษตรกรจนมากเกินพอดี มลพิษของสารอาหารในน้ำที่ไหลมานี้ดูเหมือนจะเป็นเรื่องดี แต่พืชน้ำที่เติบโตขึ้นจนหนาแน่นจะผลาญออกซิเจนที่เหล่าสัตว์ต้องพึ่งพาจนหมดและทำให้ปลาและสัตว์ทะเลอื่นๆต้องตายลงปรากฏการณ์นี้รู้จักกันในชื่อว่า “Eutrophication หรือกระบวนการเจริญเติบโตเกินขอบเขต” โดยทั่วไปแล้วเป็นผลมาจากการปล่อยน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์และโลหะหนักอยู่ แต่พื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่งได้แสดงให้เห็นแล้วว่าสามารถกรองสารเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเปลี่ยนมลพิษเหล่านี้ให้ไปช่วยการเจริญเติบโตของพืชบนบกแทน ทำให้สารพิษส่วนที่รั่วไหลลงทะเลไปนั้นทำให้ความเสียหายลดลงอย่างมาก

ดังนั้นอุทยานแห่งชาติที่ครอบคลุมพื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่งจะช่วยป้องกันการเกิด “Dead Zones หรือ เขตมรณะ” ในทะเลได้เป็นอย่างดี ผู้ที่ได้รับประโยชน์จากกระบวนการนี้คือชาวประมงแม้ว่าพวกเขาจะไม่ตระหนักถึงเรื่องนี้ก็ตาม

อุทยานแห่งชาติช่วยยืดอายุเขื่อนและอ่างเก็บน้ำโดยช่วยลดการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ

เขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำได้รับประโยชน์มากมายจากการที่อุทยานแห่งชาติคุ้มครองป่าต้นน้ำขนาดใหญ่โดยการลดการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำซึ่งช่วยยืดอายุเขื่อน ตัวอย่างเช่น เขื่อนภูมิพล (ซึ่งโดยปกติแล้วจะผลิตกระแสไฟฟ้าร้อยละ 20 ของประเทศไทย) ต้องพึ่งพาการคุ้มครองป่าต้นน้ำจากอุทยานแห่งชาติหลายแห่งที่อยู่ทางต้นน้ำที่ปล่อยน้ำลงสู่แม่น้ำปิงและไหลลงในอ่างเก็บน้ำของเขื่อน อ่างเก็บน้ำอื่นๆทั่วประเทศของเราหลายแห่งอยู่ในอุทยานแห่งชาติหรืออยู่ในบริเวณใกล้เคียง เช่น อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน และอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ อุทยานแห่งชาติเขาสกในจังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งเป็นต้นน้ำของแม่น้ำตาปีซึ่งไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนเชี่ยวหลาน การเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมตามโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมภาคตะวันออก ต้องพึ่งพาน้ำจากอ่างเก็บน้ำดอกกราย หนองปลาไหล และคลองใหญ่ ซึ่งล้วนแล้วแต่ขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการที่ดีของอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าในกลุ่มป่าตะวันออก และการไหลรวมลงในอ่างเก็บน้ำ การจัดการดังกล่าวนี้ต้องพึ่งพาการบริหารจัดการอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองต่างๆ ซึ่งเป็นต้นน้ำเป็นพิเศษเช่นเดียวกับการบริหารจัดการน้ำของชุมชนในทางท้ายน้ำ และเนื่องจากอ่างเก็บน้ำเหล่านี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการบริหารจัดการน้ำในปัจจุบันของประเทศไทย ซึ่งทุกคนล้วนแต่ได้รับประโยชน์จากพื้นที่ต้นน้ำลำธารเหล่านี้

การวิจัยในรายละเอียดค้นพบว่าการเปลี่ยนป่าธรรมชาติให้กลายเป็นสวนยาง สวนปาล์มน้ำมัน หรือพื้นที่เพาะปลูกทำให้เกิดน้ำท่วมมากขึ้นในช่วงฤดูฝนและมีน้ำน้อยลงในช่วงฤดูแล้ง ประเทศเพื่อนบ้านรับรองว่าประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ได้รับจากการคุ้มครองป่าต้นน้ำได้ย้อนคืนไปสู่พื้นที่คุ้มครองเอง ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดมาจากอุทยานแห่งชาตินากาย น้ำเทิน ในประเทศลาวที่ทางรัฐจัดสรรเงินหนึ่งล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐให้กับการบริหารจัดการการคุ้มครองป่าต้นน้ำซึ่งขายไฟฟ้าจากเขื่อนน้ำเทิน 27,000 เมกะวัตต์ต่อปีให้กับประเทศไทย

อุทยานแห่งชาติช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วม

ประเทศไทยนั้นโชคดีที่มีฝนตกชุกแต่เหมือนถูกสาปเมื่อน้ำฝนปริมาณมากไหลลงมาอย่างรวดเร็วจากพื้นที่สูงก่อให้เกิดน้ำป่าไหลหลากที่เป็นอันตราย จากประวัติศาสตร์ที่ผ่านมา น้ำท่วมตามฤดูกาลจะถูกนำไปหล่อเลี้ยงระบบชลประทานในนาข้าวและน้ำท่วมได้นำธาตุอาหารมาให้พื้นที่เพาะปลูกตอนล่าง แต่น้ำท่วมอาจกลายเป็นปัญหาใหญ่เมื่อพืชพรรณตามธรรมชาติถูกแทนที่ด้วยถนน โรงงานและการพัฒนาอื่นๆ ที่ไม่สามารถดูดซับน้ำลงไปในผืนดินและไม่สอดประสานกับน้ำท่วมตามฤดูกาล ตัวอย่างเช่น ธนาคารโลกประเมินความเสียหายจากน้ำท่วมในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเมื่อปี 2554 ว่ามีความเสียหายทางเศรษฐกิจสูงถึง 48 พันล้านบาท

อุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆ รวมถึงพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารที่ได้รับการคุ้มครองจะช่วยลดผลกระทบจากน้ำท่วมได้อย่างมาก ป่าบนภูเขาช่วยอุ้มน้ำฝนไว้ในผืนดินและระบบรากก่อนจะค่อยๆ ปล่อยน้ำมาอย่างช้าๆ ช่วยลดปริมาณน้ำที่ไหลออกจากป่า นอกจากนี้ผืนป่าและพืชพรรณอื่นๆตามแนวลำธารและแม่น้ำในเขตพื้นที่คุ้มครองยังช่วยชะลอการไหลของกระแสน้ำเมื่อฝนตกหนักจะช่วยยึดผืนดินบริเวณชายฝั่งไม่ให้ถูกกัดเซาะและดูดซับน้ำส่วนเกินไว้ได้อีกด้วย เมื่อพื้นที่คุ้มครองครอบคลุมบึง ทะเลสาบ และพื้นที่ชุ่มน้ำอื่นๆ พื้นที่เหล่านี้ทำหน้าเป็นฟองน้ำที่เก็บกักน้ำไว้และเติมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินมากกว่าจะปล่อยให้ไหลลงไปตามลำน้ำไหลท่วมทุ่งนาและตัวเมือง ประมาณกันว่าพื้นที่ชุ่มน้ำเพียงอย่างเดียวให้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูงถึง 464 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อ 10,000 ตารางกิโลเมตรต่อปีโดยเฉลี่ย ในการช่วยควบคุมน้ำท่วมแม้ว่าตัวเลขจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ที่พื้นที่ชุ่มน้ำนั้นตั้งอยู่ (Woodward and Wui, 2001)

โดยลำพังอุทยานแห่งชาติอาจไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำท่วมที่อาจทวีความรุนแรงขึ้นเมื่อผนวกเข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่คาดกันว่าจะมาถึงในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าด้วย (IPCC, 2014) เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติควรประสานงานกับเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ป่าไม้เพื่อให้มั่นใจว่าอุทยานแห่งชาติจะยังคงมีส่วนช่วยในการบริหารจัดการในวงกว้างซึ่งจะช่วยควบคุมความเสียหายจากน้ำท่วมที่อาจเกิดขึ้นได้และเพื่อให้มั่นใจว่าน้ำจะยังคงเป็นเสมือนพรที่ประเสริฐมากกว่าคำสาปสำหรับความอุดมสมบูรณ์ของประเทศไทย

อุทยานแห่งชาติช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากภัยแล้ง

แม้ว่าภาวะน้ำท่วมจะได้รับความเอาใจใส่ในการแก้ไขอยู่เสมอแต่ภัยแล้งยังคงเป็นปัญหาหลักในประเทศไทยเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ยังพบในภาคอื่นๆ ของประเทศที่อุตสาหกรรมต้องพึ่งพา

ปริมาณฝนที่คาดการณ์ได้ ส่วนสำคัญของการบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่คือการสร้างอ่างเก็บน้ำซึ่งหลายแห่งได้น้ำที่ไหลมาจากอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองอื่นๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว อุทยานแห่งชาติมีความสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่ทั้งน้ำท่วมและภัยแล้งจะกลายเป็นปัญหาใหญ่เมื่อภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงในอนาคต เช่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Chitradon, et al., 2009)

อุทยานแห่งชาติยังสามารถเป็นตัวอย่างของแนวทางการปฏิบัติที่ดีของการบริหารจัดการทุ่งหญ้า และการจัดการแหล่งน้ำต้นน้ำลำธารที่สามารถจัดการให้มีน้ำเหลืออยู่ในช่วงฤดูแล้งของแต่ละปีได้ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อุทยานแห่งชาติมีพืชทนแล้งที่ผู้เลี้ยงสัตว์ที่อยู่นอกเขตอุทยานแห่งชาติอาจสนใจมองหาพืชชนิดที่เหมาะสมเพื่อจะนำไปปลูกเป็นอาหารสัตว์นอกเขตอุทยานแห่งชาติ

อุทยานแห่งชาติช่วยสนับสนุนการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวเป็นส่วนที่สำคัญมากของอุทยานแห่งชาติเพราะการท่องเที่ยวได้ให้ประโยชน์กับอุทยานแห่งชาติหลายประการ (Bushnell and Eagles, 2007) รายได้สำคัญของอุทยานแห่งชาติในปัจจุบันมาจากการท่องเที่ยวซึ่งดึงดูดผู้คนแปดพันล้านคนจากทั่วโลกต่อปี ในอีกทางหนึ่งคือ แต่ละคนไปเที่ยวอุทยานแห่งชาติมากกว่าหนึ่งครั้งในแต่ละปี ทำให้มีรายได้กว่าหกแสนล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐหลั่งไหลเข้าบริเวณที่เป็นพื้นที่คุ้มครอง (Balmford, et al., 2015)

ในประเทศไทย พื้นที่คุ้มครองเป็นสิ่งที่แสดงออกถึงคุณค่าทางวัฒนธรรมของพื้นที่ที่ยังเป็นธรรมชาติซึ่งดึงดูดนักท่องเที่ยวกว่าสิบสองล้านคนต่อปี จุดสำคัญคือพื้นที่คุ้มครองหลายแห่งแม้จะมีขนาดเล็กมากและไม่สลักสำคัญอะไรเลยก็ยังเปิดช่องทางธุรกิจให้กับคนในท้องถิ่นได้ ก่อให้เกิดคุณค่าทางวัฒนธรรมที่มีมูลค่าเป็นเงิน คนท้องถิ่นสามารถบริการอาหาร เครื่องดื่ม ที่พัก และบริการนำเที่ยว จากการศึกษาพบว่าคนที่อาศัยอยู่ใกล้อุทยานแห่งชาติจะมีสถานะทางการเงินดีกว่าคนที่อยู่ในสถานภาพเดียวกันแต่อาศัยอยู่ห่างไกลจากพื้นที่คุ้มครอง โดยได้ประโยชน์จากช่องทางธุรกิจจากการท่องเที่ยวเป็นพื้นฐาน (Andam, et al., 2010) พื้นที่คุ้มครองที่มีขนาดใหญ่กว่า เช่น อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ดึงดูดการลงทุนด้านการท่องเที่ยวจากพื้นที่โดยรอบ การพัฒนาอย่างใหญ่โตนี้ก็สามารถเปิดโอกาสในการจ้างงานให้กับชุมชนท้องถิ่นเช่นเดียวกับที่เป็นตลาดให้กับการขายพืชผลและสินค้าหัตถกรรม การจัดการอุทยานแห่งชาติจะต้องมีการเฝ้าระวังอยู่ตลอดเวลาเพื่อบังคับใช้กฎหมายของอุทยานแห่งชาติที่จะคุ้มครองทรัพยากรที่มีค่าต่อคนทุกคนไม่เพียงแค่คนท้องถิ่นที่อยู่ใกล้อุทยานแห่งชาติเท่านั้น

การคุ้มครองทางกฎหมายที่มีต่ออุทยานแห่งชาติช่วยเป็นหลักประกันว่าผลประโยชน์ส่วนบุคคลนั้นถูกจำกัดไว้ในขอบเขตที่เหมาะสมและการลงทุนเพื่อผลประโยชน์ส่วนบุคคลนั้นสอดคล้องกับเป้าหมายในการอนุรักษ์ของอุทยานแห่งชาติ แต่อุทยานแห่งชาติหลายแห่งต้องประสบปัญหาที่เกิดจากความสำเร็จ คือ การมีนักท่องเที่ยวเกินขีดความสามารถในการรองรับได้ในพื้นที่ที่มีความสวยงามดึงดูดใจ และกลายเป็นว่าการมีนักท่องเที่ยวมากเกินไป ได้ไปทำลายคุณค่าของธรรมชาติ ดังนั้นจะต้องคำนึงถึงจุดสมดุลระหว่างการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพของอุทยานแห่งชาติและอันตรายที่เกิดขึ้นจากการมีนักท่องเที่ยวมากเกินไป

อุทยานแห่งชาติทางทะเลเป็นที่นิยมเป็นพิเศษและสามารถสร้างรายได้จากนักท่องเที่ยวต่างชาติ

การศึกษาในเชิงเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติทางทะเลได้แสดงให้เห็นว่าสัตว์ที่เป็นสัญลักษณ์เช่น ฉลามวาฬในอุทยานแห่งชาติทางทะเลหมู่เกาะสุรินตาสามารถสร้างรายได้ถึงตัวละ 225,000 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ และแนวปะการังที่อุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา - หมู่เกาะพีพีสร้างรายได้ถึง 205 ล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อปีจากนักท่องเที่ยว (มีมูลค่า 497 ล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ และเพิ่มขึ้นเป็น 15,118 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อหนึ่งหมื่นตารางกิโลเมตรต่อปี) (Seenprachawong, 2003) หากจะดูจากบริษัทนำเที่ยวที่ดำเนินการท่องเที่ยวธรรมชาติของภาคเอกชนที่อยู่โดยรอบอุทยานแห่งชาติทางทะเลของไทยแล้ว ธุรกิจในภาคส่วนนี้ได้รับผลดีทางเศรษฐกิจอย่างมากและยังจะได้อีกมากในอนาคตหากอุทยานแห่งชาติมีการบริหารจัดการที่ดีและมอบประสบการณ์ที่มีคุณภาพสูงให้ แต่ผลประโยชน์นี้ยังมีความจำเป็นที่ต้องดูแลอย่างใกล้ชิดมากกว่านี้ (Hockings, et al., 2012)

อุทยานแห่งชาติทางทะเลดึงดูดนักท่องเที่ยวต่างชาติเป็นพิเศษและสร้างรายได้เป็นกอบเป็นกำให้บริษัททองเที่ยวภาคเอกชนที่สามารถให้บริการดำน้ำในอุทยานแห่งชาติทางทะเลที่มีแนวปะการังได้ ธุรกิจท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทางทะเลคาดกันว่าทำรายได้ประมาณร้อยละ 70 ของรายได้จากการท่องเที่ยวในพื้นที่คุ้มครองของประเทศไทยซึ่งนำไปสู่การถูกใช้ประโยชน์จนเกินขีดความสามารถในการรองรับของจุดดำน้ำดูปะการัง

แต่ในบางอุทยานแห่งชาติทางทะเลมีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเลของไทย เช่น พะยูน วาฬและโลมาอีกอย่างน้อย 22 สายพันธุ์ อาจอพยพมาเป็นบางฤดูเท่านั้น เป็นที่น่าสังเกตว่าการดูวาฬเข้ามาแทนที่การตกปลาซึ่งเป็นแหล่งรายได้ของชุมชนชายฝั่งในหลายประเทศที่มีสภาพเหมาะสมต่อกิจกรรมนี้ ในปี 2551 นักท่องเที่ยวกว่า 13 ล้านคนไปเที่ยวชมดูวาฬใน 119 ประเทศ สร้างรายได้กว่าสองพันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐให้แก่ผู้ประกอบการบริษัทท่องเที่ยวกว่า 3,300 รายซึ่งจ้างงานคนกว่า 13,000 คน (O'Connor, et al., 2009) แต่ในประเทศไทยแล้วโดยพื้นฐานคือการดูปลาโลมา และดูวาฬได้ในบางฤดู แต่มีความเป็นไปได้อย่างมากที่ธุรกิจนี้จะขยายตัวมากหากประชากรวาฬได้เพิ่มพูนและฟื้นฟูจำนวนมากขึ้นในทะเลของประเทศไทย

อุทยานแห่งชาติเปิดโอกาสให้กับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

การเข้าเยี่ยมชมอุทยานแห่งชาติกลายเป็น "การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์" เมื่อการท่องเที่ยวถูกออกแบบให้นักท่องเที่ยวมีส่วนช่วยในการพัฒนาการบริหารจัดการของอุทยานแห่งชาติและช่วยกันอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ต่างๆ และธรรมชาติที่พบในอุทยานแห่งชาติ ตลาดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เติบโตขึ้นเร็วกว่าอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวทั่วโลกโดยรวมถึงสามเท่า ซึ่งเป็นตลาดที่เหมาะกับประเทศไทยเพราะเรามีป่าที่มีความหลากหลายทางชีวภาพอุดมสมบูรณ์และแนวปะการังที่สวยงาม อุทยานแห่งชาติทางทะเลยิ่งเหมาะสมเป็นพิเศษกับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ การท่องเที่ยวภาคเอกชนและหน่วยงานที่ค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวข้องกำลังทำงานร่วมกันเพื่อสร้างมาตรฐานในการทำงานที่ส่งเสริมการบริหารจัดการพื้นที่คุ้มครองให้ดีขึ้นซึ่งเป็นตัวอย่างที่ดีของการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ แนวทางนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยกลุ่ม "Green Fins" การร่วมมือกันระหว่างศูนย์ดำน้ำของเอกชนที่ตั้งขึ้นในประเทศไทยในปี 2004 และปัจจุบันได้ขยายตัวไปยังประเทศอื่นๆ ในภูมิภาค

อุทยานแห่งชาติมีน้ำเป็นจุดดึงดูดนักท่องเที่ยว

เราได้เน้นประโยชน์มากมายของอุทยานแห่งชาติที่เกี่ยวกับการควบคุมน้ำท่วม การคุ้มครองป่าต้นน้ำ การผลิตน้ำ และอื่นๆ อีกมากมาย แต่น้ำยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้อีกด้วย อุทยานแห่งชาติของประเทศไทยส่วนมากมีน้ำตกที่เป็นที่นิยมมากในหมู่นักท่องเที่ยว อันที่จริงแล้วน้ำตกที่ดีที่สุดของประเทศเกือบทุกแห่งอยู่ในอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองของเรา น้ำจากน้ำตกหลายแห่งไหลไปลงในบ่อน้ำที่นักท่องเที่ยวสามารถเดินลุยเล่นหรือว่ายเล่นได้ เช่น น้ำตกทีลอซูที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง จังหวัดตาก หลายแห่งมีแม่น้ำหรือลำธารเช่นอุทยานแห่งชาติแม่จริมในจังหวัดน่านซึ่งคุ้มครองแม่น้ำน่านทางตอนเหนือและเป็นที่นิยมมากในหมู่คนที่ชื่นชอบการล่องแก่งที่น่าตื่นเต้นผ่านเกาะแก่งที่น้ำไหลเชี่ยว บางแห่งมีอ่างเก็บน้ำที่นักท่องเที่ยวสามารถนั่งเรือแล้วเฝ้ามองสัตว์ป่าลงมากินน้ำที่ริมฝั่งอย่างเงียบๆได้

อุทยานแห่งชาติทำให้ประเทศไทยเป็นที่รู้จักในระดับนานาชาติ

ในฐานะที่เป็นประเทศที่สร้างเศรษฐกิจอย่างแข็งแรงอยู่บนรากฐานของชื่อเสียงและภาพลักษณ์ในสายตานานาชาติ อุทยานแห่งชาติของประเทศไทยจึงถือเป็นสินทรัพย์ที่สำคัญ อุทยานแห่งชาติหลายแห่งปรากฏอยู่ในภาพโฆษณาของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยแสดงให้เห็นภาพความงดงามตามธรรมชาติของประเทศ อุทยานแห่งชาติบางแห่งก็เป็นที่รู้จักอย่างเป็นทางการในการประชุมระดับนานาชาติ ตัวอย่างเช่น อนุสัญญาคุ้มครองมรดกโลกได้ขึ้นบัญชี กลุ่มป่าดงพญาเย็น - เขาใหญ่ (ซึ่งรวมถึงอุทยานแห่งชาติ 4 แห่งและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 1 แห่ง) และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่ - ห้วยขาแข้ง ซึ่งล้อมรอบด้วยอุทยานแห่งชาติ 6 แห่งมีอุทยานแห่งชาติถูกเสนอชื่อขึ้นบัญชีมรดกโลกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่น เมื่อเร็วๆ นี้มีการนำเสนอกลุ่มป่าแก่งกระจานที่ประกอบด้วยอุทยานแห่งชาติ 3 แห่งและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 1 แห่ง ความเชื่อมโยงระหว่างธรรมชาติและวัฒนธรรมถูกแสดงให้เห็นภาพโดยอนุสัญญาคุ้มครองมรดกโลกซึ่งรวมถึงสถานที่ทางวัฒนธรรมที่เป็นมรดกโลก ได้แก่ อยุธยา สุโขทัย และบ้านเชียง จะเห็นได้ว่าอุทยานแห่งชาติที่ขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลก ทำให้ประเทศไทยเป็นที่รู้จักในระดับนานาชาติ

เอกสารอ้างอิง

Andam, K., P. Ferraro, K. Sims, A. Healy, and M. Holland. 2010. Protected areas reduced poverty in Costa Rica and Thailand. **Proceedings of the National Academy of Sciences,** USA. 107(22): 9996-10,001.

Balmford, Andrew. 2015. Walk on the wild side: Estimating the global magnitude of visits to protected areas. **PLoS Biology** DOI: 10.1371/journal/pbio.1002074.

Bushell, R. and P.F.J. Eagles (eds.). 2007. **Tourism and Protected Areas: Benefits Beyond Boundaries.** CAB International, Wallingford, UK

Chitradon, Royol, SurajateBoonya-aroonnet, and PorraneeThanapakpawin. 2009. Risk management of water resources in Thailand in the face of climate change. Pp. 64-73 in **Special Edition on Global Imbalance Stream of Crises,** Hydro and Agro Informatics Institute, Bangkok.

Dudley, Nigel and Sue Stolton. 2003**. Running Pure: The Importance of Forest Protected Areas to Drinking Water.** World Bank, Washington, D.C.

Hockings, Marc, Shadie, Peter, Vincent, Geoff and Suksawang, Songtam. 2012**. Managing the Management Effectiveness of Thailand's Marine and Coastal Protected Areas.** IUCN, Gland, Switzerland

IPCC. 2014**. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.** Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.

Lomborg, Bjorn. 2015. Protecting biodiversity makes for great investments**. Bangkok Post,**18 April 2015.

MEAb (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. **Ecosystems and Human Wellbeing: Wetlands and Water Synthesis.**World Resources Institute, Washington D.C.

O'Connor, S., Campbell, R., Cortez H., and Knowles,T. 2009. **Whale Watching Worldwide: Tourism numbers, expenditures and expanding economic benefits.**International Fund for Animal Welfare, Yarmouth, MA, USA.

Peel, M., Watson, F., Vertessy, R., Lau, A., Watson, I., Sutton, M., and Rhodes, B. 2000. **Predicting the Water Yield Impacts of Forest Disturbance.** Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology and Melbourne Water, Australia.

Seenprachawong, Udomsak. 2003. Economic valuation of coral reefs at Phi Phi islands, Thailand**. International Journal of Global Environmental Issues** 3(1): 104-114.

Woodward, R.T. and Y-S. Wui. 2001. The economic value of wetland services: a meta-analysis. **Ecological Economics** 37(2): 257-270.

มูลค่านิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
(Voluation of Ecosystem Service of Tourism and Recreation at Khaoyai National Park)

ชัยยงค์ บัวบาน[1] ทรงธรรม สุขสว่าง[2] และ ปฐมพงศ์ ชัยมูล[1]
ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางบก จังหวัดนครราชสีมา[1]
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช[2]
Corresponding - author: E - mail: nprckorat@gmail.com

บทคัดย่อ: การประเมินมูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการ ได้ทำการศึกษาในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยใช้เทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล (Individual Travel Cost Method : ITCM) และเทคนิคสมมติเหตุการณ์รูปแบบคำถามปลายปิดชั้นเดียว (Close – ended, Contingent Value Method : CVM) เพื่อคำนวณค่าความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมในการเข้าชมอุทยานแห่งชาติสำหรับผู้ที่เดินทางมาท่องเที่ยว ทำการเก็บข้อมูลนักท่องเที่ยวชาวไทย 500 ชุดข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์นักท่องเที่ยวแบบตัวต่อตัว

ผลการศึกษาโดยใช้เทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล พบว่า นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีส่วนเกินผู้บริโภคอยู่ที่ 4,754.44 บาทต่อครั้ง เมื่อคำนวณเป็นมูลค่านิเวศบริการด้านท่องเที่ยวและนันทนาการจะมีค่าสูงกว่าค่าธรรมเนียมการเข้าอุทยานแห่งชาติในปัจจุบัน ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 20 - 40 บาท และจากการคำนวณมูลค่าของพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่พบว่า มีมูลค่านิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการรวมเท่ากับ 4,047,041,135.72 บาทต่อปี สำหรับการศึกษาโดยใช้เทคนิคสมมติเหตุการณ์พบว่า นักท่องเที่ยวชาวไทยแต่ละคนมีความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมที่ 62.25 บาทต่อครั้ง ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงกว่าค่าธรรมเนียมการเข้าพื้นที่อุทยานแห่งชาติในปัจจุบัน จากผลการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับค่าธรรมเนียมค่าเข้าชมอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการรักษาและคุ้มครองการบริการของระบบนิเวศ โดยถ้ามีการปรับราคาค่าเข้าชมอุทยานแห่งชาติให้เพิ่มสูงขึ้นที่อัตรา 80 บาทต่อครั้งจะทำให้พื้นที่มีรายรับจากการเก็บค่าธรรมเนียมค่าเข้าเพิ่มขึ้นอีก 681,000 บาทต่อปี แต่จำนวนนักท่องเที่ยวจะลดลงประมาณ 50 % ซึ่งรายรับส่วนเพิ่มนี้สามารถนำมาใช้เพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เพื่อดำรงการให้บริการของระบบนิเวศเพื่อการท่องเที่ยวให้ยั่งยืนต่อไป รวมทั้งใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อประกอบการจัดตั้งกองทุนเพื่อตอบแทนคุณระบบนิเวศของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เพื่อนำมาอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศของอุทยานแห่งชาติแห่งนี้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์, เทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล, เทคนิคสมมติเหตุการณ์

Abstract: The economic valuation of ecosystem service of tourism and recreation was studied at Khaoyai National Park. The Individual Travel Cost Method (ITCM) and Contingent Value Method (CVM) were applied, willingness to pay on entrance fees of visitor in National Park was calculated. Data collected from Domestic tourists of and 500 samples of visitors were interviewed.

The results found that the consumer surplus is 4,754.44 baht/trip to Khaoyai National Park and the recreational value in Khaoyai National Park is approximately 4,047,041,135.72 baht/year. The willingness to pay (WTP) for the entrance fees in National Park is 62.55 baht/trip, which is higher than the current entrance fees. According to the result of this study, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation could use the result of this study to consider in order to increases the entrance fee for Khaoyai National Park. In addition, if Khaoyai National Park increase the entrane fee from 40 to 80 Bath the revenue will increase about 681,000 baths while the visitor was decreasing to 50%. Anyway, this revenue can use for protection ecosystem services for sustainable tourism. The initiative to payment for

ecosystem service fund in the Khaoyai National Park should be established in order to conserve and rehabitat the ecosystem based on fundamental of user pay in the future.

Keyword: Khaoyai National Park, Economic Valuation, Individual Travel Cost Method, Contingent Value Method

บทนำ

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยสถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง สำนักอุทยานแห่งชาติ ได้ดำเนินโครงการศึกษาความเต็มใจจ่ายธรรมเนียมค่าเข้าอุทยานแห่งชาติ โดยคณะทำงานได้เลือกอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เป็นพื้นที่นำร่องดำเนินงานโครงการ เนื่องจากอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีความสำคัญและมีคุณค่าในระดับโลก ได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากโดยที่ปัจจุบันอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านเข้าอุทยานแห่งชาติราคา 20 - 40 บาท ยังไม่สอดคล้องกับมูลค่าที่แท้จริงของพื้นที่ ดังนั้นการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของพื้นที่อนุรักษ์ในรูปของตัวเงินจึงจำเป็นอย่างยิ่งทั้งนี้วิธีการศึกษาความเต็มใจจ่ายธรรมเนียมค่าเข้าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปสู่การจัดการงบประมาณบริหารพื้นที่และเป็นแนวทางในการจัดเก็บอัตราค่าธรรมเนียมผ่านเข้าอุทยานแห่งชาติหรือพื้นที่อนุรักษ์อื่นๆ ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับมูลค่าที่แท้จริงของพื้นที่ต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1. เพื่อกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมจากส่วนเกินผู้บริโภค โดยเทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล2. เพื่อกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมจากความเต็มใจจ่ายค่าธรรมเนียมค่าเข้าชมของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยใช้เทคนิคสมมติเหตุการณ์ 3. เพื่อหาอัตราค่าธรรมเนียมที่ทำให้อุทยานแห่งชาติได้รายรับรวมสูงสุด โดยการประเมินค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อค่าธรรมเนียมเข้าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

วิธีการ

รวบรวมข้อมูลโดยวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ

ทำการเก็บข้อมูลแบบสอบถามนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ สำหรับจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการเก็บข้อมูลแบบเจาะจงเพื่อเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากนักท่องเที่ยวชาวไทยจำนวน 500 คน โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์นักท่องเที่ยวแบบตัวต่อตัว ในช่วงวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2557 และทำการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยวิธีการดังนี้

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

ในการศึกษามูลค่าเชิงนันทนาการของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่โดยใช้วิธีต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อสัมภาษณ์นักท่องเที่ยวชาวไทยที่ได้เดินทางไปอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ในช่วงรอบปีที่ผ่านมาจำนวน 500 คน และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งในการมาเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ต่อปี (VISIT) กับต้นทุนการเดินทางต่อครั้ง (TRAV) ด้วยแบบจำลองโทบิตและปัวซองและหามูลค่านันทนาการ

1.1) การวัดความเต็มใจจ่ายในแบบจำลองโทบิตจะใช้สูตร WTP = $- x^2/2\beta$

1.2) การวัดความเต็มใจจะจ่ายในแบบจำลองปัวซองจะใช้สูตร WTP = $- x/\beta$

1.3) มูลค่านันทนาการ = ค่าส่วนเกินผู้บริโภค x จำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี

2) คำนวณความเต็มใจจะจ่าย (willingness to pay) ค่าธรรมเนียม เข้าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยใช้เทคนิคสมมติเหตุการณ์ (Contingent Valuation Method : CVM) ในรูปแบบคำถามปลายปิดชั้นเดียวและรูปแบบคำถามปลายเปิดโดยค่าความเต็มใจจะจ่ายเฉลี่ยคำนวณได้จาก

$$E(MaxWTP) = \frac{\alpha}{\beta}$$

ภาพที่ 1 แหล่งท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
ที่มา: http://www.rakkhaoyai.com/uploads/2011/12/map-khaoyai.jpg (2015)

2. ข้อมูลทุติยภูมิ

ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสารรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำการศึกษา ซึ่งรวบรวมจากหน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชน

ผลการศึกษา

1. ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของกลุ่มนักท่องเที่ยว อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมของกลุ่มตัวอย่าง อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพ ระดับการศึกษา และปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ อาชีพ รายได้ต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง จากการศึกษาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างพบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 63 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 31 – 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 41 ส่วนใหญ่สมรสแล้ว คิดเป็นร้อยละ 54 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 46 มีอาชีพเป็นลูกจ้าง/พนักงานเอกชนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39 และมีรายได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 25,000 – 50,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 19

2. พฤติกรรมการเดินทางมาท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

จากการรวบรวมข้อมูลลักษณะการมาท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ในการเดินทางมาเที่ยว จุดหมายปลายทางในการท่องเที่ยว พาหนะที่ใช้เดินทางมาท่องเที่ยว ลักษณะของกลุ่มเดินทาง จำนวนครั้งของการเดินทางมาเที่ยว จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้รถยนต์ส่วนตัวเดินทางมาท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติเขา

ใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 85 ส่วนใหญ่เดินทางมากับครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 44 นักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มักจะเดินทางมากัน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 19 ผู้ที่มาครั้งแรกในรอบปีมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51 และผู้ที่เดินทางมาเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ใช้เวลาเดินทางอยู่ในช่วงเวลา 2 – 3 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 32

3. มูลค่ารวมของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

3.1 ผลการวิเคราะห์หาส่วนเกินผู้บริโภค โดยเทคนิคต้นทุนการเดินทางแบบรายบุคคล ในครั้งนี้ ได้แก่ มูลค่าที่นักท่องเที่ยวได้รับจากการมาท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง และมูลค่าเชิงนันทนาการต่อปี โดยพบว่านักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีส่วนเกินผู้บริโภคอยู่ที่ 4,754.44 บาทต่อครั้ง (ตารางที่ 1) และมีจำนวนนักท่องเที่ยวมาเยือนอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่จำนวน 851,213 คนเมื่อเป็นมูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการเท่ากับ 4,047,041,135.72 บาท

ตารางที่ 1 มูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่จากเทคนิคต้นทุนการเดินทางรายบุคคล (ITCM)

ส่วนเกินผู้บริโภค (บาท/ครั้ง)	นักท่องเที่ยว (คน/ปี)	มูลค่าด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการ (บาท/ปี)
4,754.44	851,213	4,047,041,135.72

3.2 ความเต็มใจที่จะจ่ายค่าธรรมเนียมการเข้าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยใช้เทคนิคสมมติเหตุการณ์ ผลการศึกษาแสดงตารางที่ 2

จากการศึกษา พบว่านักท่องเที่ยวชาวไทยแต่ละคนมีความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมที่ 62.25 บาทต่อครั้ง ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงกว่าค่าธรรมเนียมการเข้าอุทยานแห่งชาติ ที่มีค่าเข้าอยู่ที่ 40 บาท เป็นการสะท้อนให้เห็นว่านักท่องเที่ยวชาวไทยส่วนใหญ่ยินดีที่จะจ่ายค่าธรรมเนียมค่าเข้าอุทยานแห่งชาติสูงกว่าอัตราค่าธรรมเนียมในปัจจุบัน โดยกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช สามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการปรับค่าธรรมเนียมเข้าอุทยานแห่งชาติให้เหมาะสมต่อไปได้

อย่างไรก็ดี หากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จะดำเนินการปรับขึ้นค่าธรรมเนียมค่าเข้าอุทยานแห่งชาติ อาจส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลง แต่รายรับที่ได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมจากนักท่องเที่ยวแต่ละคนจะสูงขึ้น (ตารางที่ 2) โดยรายรับรวมจากการเก็บค่าธรรมเนียมค่าเข้าอุทยานแห่งชาติที่ระดับราคา 80 บาทต่อครั้ง จะทำให้อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีรายรับสูงขึ้นจากการเก็บค่าธรรมเนียมอีก 681,000 บาทต่อปี นอกจากนี้การขึ้นค่าธรรมเนียมในอัตราดังกล่าวจะสามารถลดความแออัดของนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติได้ เนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่ลดลง จะทำให้ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากกิจกรรมการท่องเที่ยวและการใช้ประโยชน์อื่นๆ ลดลงด้วย นอกจากนี้ยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ ด้านการบริการนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมอีกด้วย จากการที่อุทยานแห่งชาติมีรายรับจากการปรับค่าธรรมเนียมสูงขึ้น ก็จะสามารถนำรายได้ส่วนเพิ่มนี้มาใช้ในการอนุรักษ์ ปรับปรุง ฟื้นฟูระบบนิเวศของพื้นที่ในด้านต่างๆ เพื่อให้สามารถบริการด้านนิเวศที่ดีแก่สังคมต่อไป

ตารางที่ 2 ความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมเข้าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่จากเทคนิคสมมติเหตุการณ์

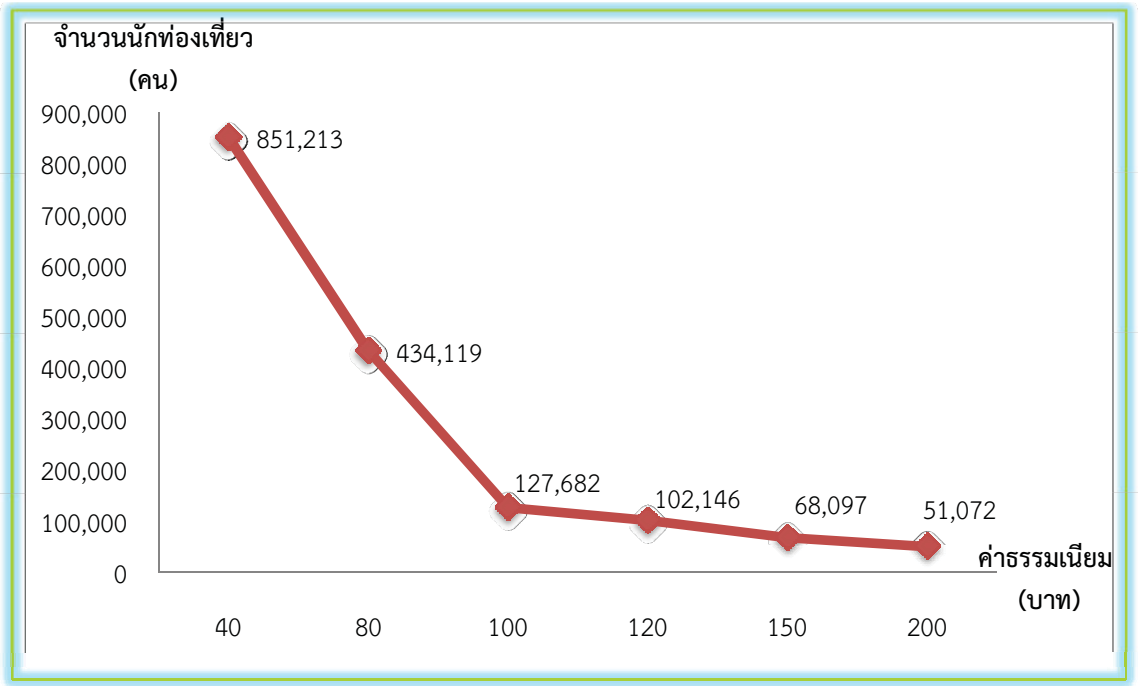
ความเต็มใจจะจ่ายเฉลี่ย (บาท/ครั้ง)	ค่าธรรมเนียมในปัจจุบัน (บาท/ครั้ง)	รายได้ (บาท/ปี)	ค่าธรรมเนียมที่เต็มใจจะจ่าย (บาท/ครั้ง)	รายได้ (บาท/ปี)	รายได้เพิ่ม (บาท/ปี)
62.25	40	34,048,520	80	34,729,520	681,000

4.การประมาณค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาค่าธรรมเนียมเข้าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

การหาค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อค่าธรรมเนียมการเข้าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ทำได้โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าธรรมเนียมที่ระดับต่างๆ กับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เปลี่ยนแปลง ในที่นี้การประมาณการนักท่องเที่ยว ณ อัตราค่าธรรมเนียมที่สูงกว่า 40 บาท ทำได้โดยนำสัดส่วนของผู้ที่ยินดีจะจ่าย ณ ค่าธรรมเนียมต่างๆ กันคูณด้วยจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี ซึ่งสอดคล้องกับราคาค่าธรรมเนียมปัจจุบันคือ 40 บาทต่อครั้ง ผลคูณที่คำนวณได้ก็จะเป็นตัวเลขประมาณการจำนวนนักท่องเที่ยวที่จะมาเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ตามอัตราค่าธรรมเนียมที่ 80, 100, 120, 150 และ 200 บาทต่อครั้ง ซึ่งจะได้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าธรรมเนียมและจำนวนนักท่องเที่ยวดังตารางที่ 3 และภาพที่ 2ทั้งนี้จำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี ที่มาเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีจำนวน 851,213 คน

ตารางที่ 3 ประมาณการจำนวนนักท่องเที่ยว ณ ระดับราคาค่าธรรมเนียมต่างกัน อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ค่าธรรมเนียม (สมมติ)	สัดส่วนของผู้ยินดีจะจ่าย	จำนวนนักท่องเที่ยว
40	1.00	851,213
80	0.51	434,119
100	0.15	127,682
120	0.12	102,146
150	0.08	68,097
200	0.06	51,072

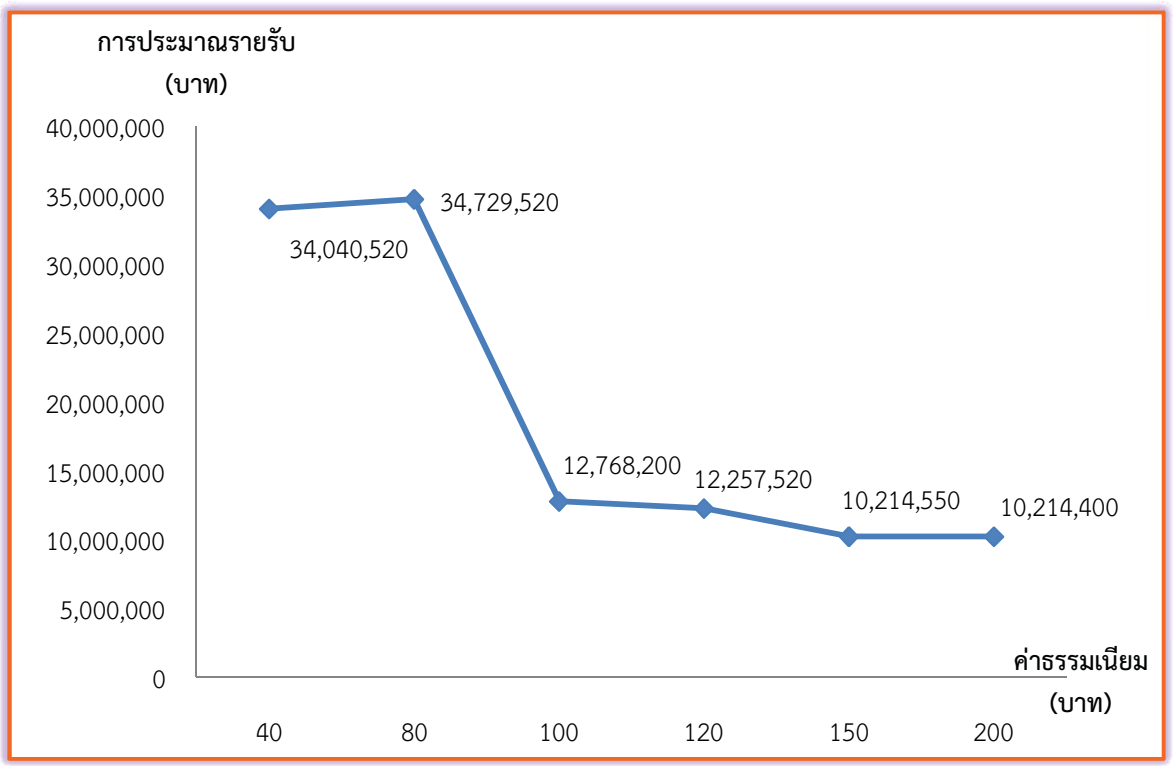


ภาพที่ 2 การจำลองเส้นอุปสงค์ของการมาเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ณ ระดับค่าธรรมเนียมที่สูงกว่าราคาปัจจุบัน

ในตารางที่ 4 ได้แสดงการประมาณการรายรับจากค่าธรรมเนียมที่ระดับต่างๆกัน จะพบว่าที่ค่าธรรมเนียม 80 บาทต่อครั้ง จะทำให้รายรับจากค่าธรรมเนียมสูงสุด ในขณะที่สามารถลดจำนวนนักท่องเที่ยวประมาณ 50% ดังภาพที่ 3 ดังนั้นอัตราค่าธรรมเนียมที่เหมาะสมจึงควรอยู่ที่ราคา 80 บาทต่อครั้ง เพราะเป็นอัตราที่ทำให้ได้รายรับสูงสุด และยังใกล้เคียงกับค่าความเต็มใจจะจ่ายของนักท่องเที่ยวอีกด้วย

ตารางที่ 4 การประมาณรายรับจากค่าธรรมเนียมที่ระดับต่างกัน อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ค่าธรรมเนียม (สมมติ)	จำนวนนักท่องเที่ยว	การประมาณรายรับ
40	851,213	34,048,520
80	434,119	34,729,520
100	127,682	12,768,200
120	102,146	12,257,520
150	68,097	10,214,550
200	51,072	10,214,400



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าธรรมเนียมกับรายรับจากค่าธรรมเนียม อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

สรุปผล

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีมูลค่าของนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการรวมเท่ากับ 4,047,041,135.72 บาทต่อปี สำหรับส่วนเกินผู้บริโภคพบว่านักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีส่วนเกินผู้บริโภคอยู่ที่ 4,754.44 บาทต่อครั้ง และมีความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมค่าเข้าที่ราคา 62.25 บาทต่อครั้ง ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงกว่าค่าธรรมเนียมค่าเข้าในปัจจุบัน ซึ่งมีมูลค่าอยู่ที่ 40 บาทต่อครั้ง เป็นการสะท้อนให้เห็นว่านักท่องเที่ยวชาวไทยมีผลประโยชน์ที่ได้รับจากการมาท่องเที่ยวเป็นมูลค่าในแต่ละครั้งสูงกว่าอัตราค่าธรรมเนียมการเข้าอุทยานแห่งชาติในปัจจุบันอยู่มาก โดยนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีความเต็มใจจะจ่ายค่าธรรมเนียมเข้าอุทยานแห่งชาติในอัตราที่สูงขึ้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการพิจารณาปรับขึ้นอัตราค่าธรรมเนียมเข้าอุทยานแห่งชาติได้ โดยผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อการจัดทำคำของบประมาณจากภาครัฐเพิ่มเติม และสามารถนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการจัดหาเงินนอกงบประมาณเพื่อให้เพียงพอต่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศให้มีความมั่นคงสมบูรณ์ เพื่อที่จะสามารถให้บริการด้านนิเวศเพื่อการท่องเที่ยวและนันทนาการแก่ประชาชนอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน รวมทั้งผลการศึกษาในครั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิงเพื่อประเมินมูลค่าของระบบนิเวศบริการด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการของอุทยานแห่งชาติ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้อีกด้วย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2556. **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับอุทยาน**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.dnp.go.th/parkreserve/Np/Html/Management/Manage_Np [เข้าถึงเมื่อ 15 พฤษภาคม 2557.]

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2556. **อัตราค่าบริการผ่านเข้าอุทยานแห่งชาติ**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.dnp.go.th/parkreserve/entrance_fee.asp?lg=1 [เข้าถึงเมื่อ 16 พฤษภาคม 2557.]

คมสัน สุริยะ. 2552. **แบบจำลองโลจิต: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางเศรษฐศาสตร์**.ศูนย์การวิเคราะห์เชิงปริมาณ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วรวรรณ ตุ้มมงคล และโสมสกาว เพชรานนท์. 2555. **รายงานฉบับสมบูรณ์การประเมินมูลค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อป้องกันน้ำท่วมของประชาชนในกรุงเทพมหานคร**. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 13.

วรณี จิเจริญ. 2553.**ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์** คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ

อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์. 2552. **การใช้มาตรการเก็บค่าธรรมเนียมเข้าชมอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง.** คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์. 2555. **เศรษฐศาสตร์การประเมินมูลค่าสถานที่ท่องเที่ยว** (พิมพ์ครั้งที่ 1). เชียงใหม่:ล๊อคอินดีไซน์เวิร์ค, 2555.

อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์. 2556. **การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม** (พิมพ์ครั้งที่ 1).กรุงเทพมหานคร: พี.เอ.ลีฟวิ่ง, 2556. http://www.rakkhaoyai.com/uploads/2011/12/map-khaoyai.jpg เข้าถึงเมื่อ 18 มิถุนายน 2558

ชนิดและการกระจายพันธุ์ของพืชต่างถิ่นรุกรานในอุทยานแห่งชาติ
Species and Distribution of Invasive Alien Plants in the National Park

คมเชษฐา จรุงพันธ์ [*], บุญส่ง ม่วงศรี, นวรัตน์ คงชีพยืน, ต้น แรงมาก และสุวัฒน์ คงชีพยืน
ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติทางบก จังหวัดพิษณุโลก
[*]Corresponding - author: E - mail: Khomchedtha@yahoo.com

บทคัดย่อ: การศึกษาเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาชนิด และการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นรุกรานตามทะเบียนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทย รายการ1 ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานแล้วพร้อมประเมินสถานการณ์ความรุนแรงของพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติ 3 แห่งคือ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง ในระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2556 โดยวางแปลงสำรวจอย่างเป็นระบบ (systematic plot sampling) แปลงขนาด 2 x 2 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลง 100 เมตร ทั้ง 2 ฝั่ง ตามความยาวของเส้นทางและศึกษาการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว กับปัจจัยแวดล้อม 5 ปัจจัยได้แก่ 1) ความยาวของเส้นทางการเข้าถึง 2) จำนวนยานพาหนะ 3) จำนวนนักท่องเที่ยว 4) ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และ 5) อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ศึกษา

ผลการศึกษาพบการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ในอุทยานแห่งชาติทั้ง 3 แห่ง จำนวน 13 ชนิด พบในอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า 9 ชนิด อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว 7 ชนิด และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 4 ชนิด สำหรับค่าเปอร์เซ็นต์ความถี่ และพื้นที่ปกคลุมมีระดับผลกระทบของการรุกรานมากถึงมากที่สุด ในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่เปิดโล่งสามารถรับแสงได้ดี สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วกับปัจจัยแวดล้อมพบว่าการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วจะแปรผันตามจำนวนยานพาหนะ และระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (r = 0.998) แต่จะแปรผกผันกับอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี (r = -0.999)

คำสำคัญ: ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นรุกราน, พืชต่างถิ่นรุกราน, อุทยานแห่งชาติ

Abstract: The objectives of this study aimed to identify the invasive alien plant species (IVS) and distribution, which declared in the Alien Species List for Protection, Control and Eradication in Thailand Appendix I (Invasive Alien Species) in the recreation areas of three National Parks, Phuhinrongkla National Park, Namnao National Park and Thung Salaeng Luang National Park during 2010 to2013. Systematic sampling based on temporary plots of 2 m x 2 m were employed for survey the number of IVS. In addition, five environmental factors, 1) The length of the access path, 2) Number of vehicles, 3) Number of tourists, 4) The altitude from mean sea level, and 5) Average of temperature/year were corrected to detect the IVS distribution relating to their environmental factors.

The results showed that the total number of 13 IVS from 24 species was found. The highest species number was found inPhuhinrongkla National Park (9 species), and followed by Namnao National Park (7 species) and Thung Salaeng Luang National Park (4 species), respectively. For the percentage of frequency and the cover area. The most effected is in Namnao National Park Due to the condition is open area. Able to get sun light For the related between the spreading number of invasive alien plant species and environment factor found the spreading of invasive alien plant is vary by the number of vehicles and the heights mean sea level (r = 0.998) And inversely to the average of temperature/year (r = -0.999)

Keywords: Invasive Alien species, Invasive Alien Plants, National Park

บทนำ

พืชต่างถิ่นรุกราน (invasive alienplants) ถือเป็นภัยคุกคามต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศที่ร้ายแรง และได้มีการแพร่ระบาดเข้าสู่พื้นที่ป่าอนุรักษ์ในเขตอุทยานแห่งชาติ มาเป็นเวลานานแล้วทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจหรือเข้ามาโดยธรรมชาติ สัตว์ป่าและมนุษย์จนทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ในพื้นที่ขึ้น เนื่องจากความสามารถในการปรับตัว เข้ากับสภาวะแวดล้อมต่างๆ ได้ดี ส่งผลให้มีการกระจายพันธุ์เป็นไปอย่างรวดเร็วบางชนิดมีพฤติกรรม หรือการดำรงชีวิตที่คุกคามสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของท้องถิ่นเดิม บางครั้งอาจถึงขั้นทำให้ชนิดพันธุ์ในท้องถิ่นเดิมสูญพันธุ์ได้

จากผลการศึกษาและสำรวจสถานการณ์พืชต่างถิ่นรุกราน ในเขตบริการและพื้นที่ลานกางเต็นท์ของศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดพิษณุโลก โดยเริ่มดำเนินงานเมื่อปีพ.ศ.2552 ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภาคเหนือตอนล่างจำนวน 30 แห่ง โดยวิธีการเดินสำรวจและสังเกตด้วยสายตา พบชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่น ทะเบียนรายการที่ 1 ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานแล้วได้แก่สาบเสือ หญ้าคา และไมยราบเลื้อย ในอุทยานแห่งชาติที่ทำการศึกษาทั้ง 30แห่ง (ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดพิษณุโลก, 2552) และจากผลการศึกษาชนิด และการกระจายพันธุ์ของพืชต่างถิ่นรุกรานในแหล่งนันทนาการกลางแจ้งของอุทยานแห่งชาติ (คมเชษฐา และคณะ, 2556) ดำเนินการในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า, น้ำหนาว และตาดหมอก พบว่า การกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว มีความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติ ได้แก่ขนาดพื้นที่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี กล่าวคือ อุทยานแห่งชาติที่มีพื้นที่สถานที่กางเต็นท์ขนาดใหญ่อย่างอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จะมีโอกาสพบการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว มากกว่าอุทยานแห่งชาติที่มีพื้นที่สถานที่กางเต็นท์ขนาดเล็กกว่าอย่างเช่นอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว และตาดหมอก นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงระดับความรุนแรง ในการกระจายของชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว พบว่า ถึงแม้อุทยานแห่งชาติที่มีพื้นที่สถานที่กางเต็นท์ ขนาดเล็ก และมีจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วจำนวนน้อยหากมีการป้องกัน การควบคุมและการจัดการที่ไม่เหมาะสมก็อาจได้รับผลกระทบจากการกระจายของชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ในระดับความรุนแรงที่มากกว่าอุทยานแห่งชาติที่มีพื้นที่สถานที่กางเต็นท์ขนาดใหญ่ที่พบว่ามีจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วจำนวนมากกว่าได้ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วไม่เพียงแต่แพร่กระจายในพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ชุมชนเท่านั้น แต่มีการแพร่กระจายไปในระบบนิเวศป่าไม้ของอุทยานแห่งชาติ ซึ่งเป็นถิ่นอาศัยของพืชพื้นเมืองที่มีความสำคัญและมีโอกาสเสี่ยงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการสำรวจ ติดตามและประเมินสถานภาพรวมทั้งศึกษาลักษณะการกระจายของชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ตลอดจนปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่น ที่รุกรานแล้วเหล่านั้น เพื่อหาแนวทางและมาตรการในการจัดการที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อลดโอกาสการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพอันเนื่องมาจากการคุกคามของชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว

การศึกษาเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาชนิดและการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นรุกรานตามทะเบียนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทย รายการ 1 ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานแล้วพร้อมประเมินสถานการณ์ความรุนแรงในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติ3 แห่ง คือ ภูหินร่องกล้า น้ำหนาว และทุ่งแสลงหลวง ในระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2556 โดยการวางแปลงสำรวจอย่างแบบเป็นระบบ (systematic plot sampling) ขนาด 2 x 2 เมตร และเปรียบเทียบการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วจากปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ 1) ความยาวของเส้นทางการเข้าถึง 2) จำนวนยานพาหนะ 3) จำนวนนักท่องเที่ยว 4) ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และ 5) อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ศึกษา

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

ดำเนินการศึกษาบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติ 3 แห่ง คือ ภูหินร่องกล้า น้ำหนาว และทุ่งแสลงหลวง (ภาพที่ 1)

2. การเก็บข้อมูล

สำรวจข้อมูลโดยการวางแปลงตัวอย่างชั่วคราวแบบเป็นระบบ(systematic plot sampling) ขนาด 2 x 2 เมตร ห่างจากขอบถนนประมาณ 1 เมตรระยะห่างระหว่างแปลงตัวอย่าง 100 เมตร ทั้งสองฝั่งตามความยาว

ของเส้นทางการเข้าถึง เพื่อศึกษาการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นรุกรานตามทะเบียนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุมและกำจัดของประเทศไทย รายการ1 ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2552)ในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติ 3 แห่ง คือ ภูหินร่องกล้า น้ำหนาว และทุ่งแสลงหลวงในระหว่างปี พ.ศ. 2553 – 2556 (ภาพที่ 2)

3.การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประเมินสถานการณ์ความรุนแรง ด้านความถี่ (Frequency) และพื้นที่ปกคลุม (Cover) ของพรรณพืช ตามวิธีการของ นิรัตน์ และคณะ (2551)

$$F\ (\%) = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่พืชนั้นปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100$$

$$C\ (\%) = \frac{\text{พื้นที่ปกคลุมของพืชนั้น}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100$$

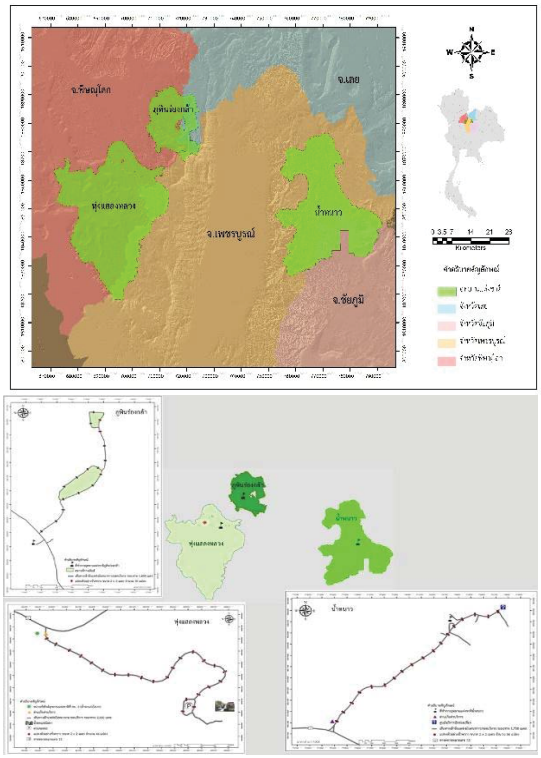
การประเมินสถานการณ์ความรุนแรงของพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วในพื้นที่ โดยใช้ค่าความถี่ในการพบ และการปกคลุมพื้นที่ของพืชต่างถิ่นแต่ละชนิด มีตัวชี้วัด ดังตารางที่ 1

3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว กับปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทั้ง 3 แห่ง ได้แก่1) ความยาวของเส้นทางการเข้าถึง 2) จำนวนยานพาหนะ 3) จำนวนนักท่องเที่ยว 4) ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และ 5) อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดระดับความรุนแรง ตามเปอร์เซ็นต์ความถี่และพื้นที่ปกคลุมของพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว

ระดับความรุนแรง	ความถี่ (%)	การปกคลุมพื้นที่ (%)
1 (น้อยมาก)	< 1	< 1
2 (น้อย)	1-10	1-10
3 (ปานกลาง)	11-25	11-25
4 (มาก)	26-50	26-50
5 (มากที่สุด)	> 50	> 50

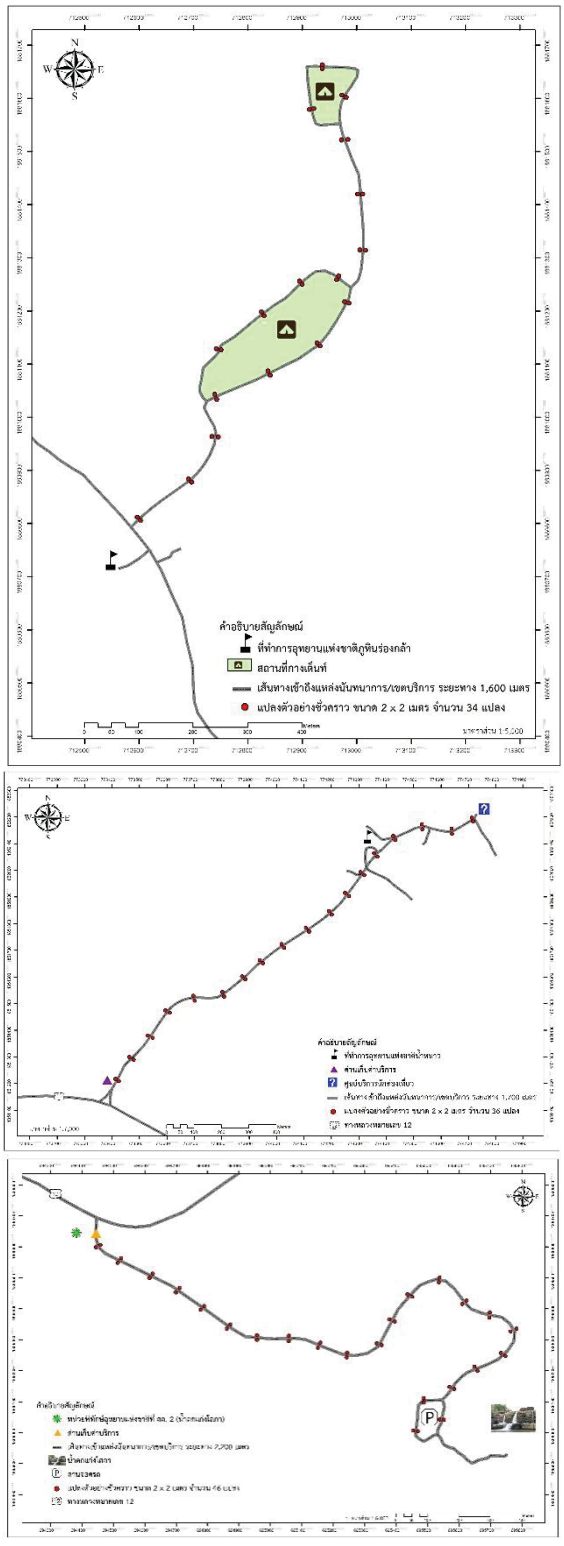
ที่มา: ปรับปรุงจากนิรัตน์ และคณะ (2551)



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่และเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการหรือเขตบริการอุทยานแห่งชาติ ภูหินร่องกล้าน้ำหนาว และทุ่งแสลงหลวง

ผลและวิจารณ์

ผลการศึกษาพบการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นรุกราน ตามทะเบียนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทยรายการ1ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติทั้ง 3 แห่ง จำนวน 13 ชนิด จาก 24 ชนิด ได้แก่ สาบเสือ กระถินยักษ์ แว่นแก้ว หญ้าคา ไมยราบเลื้อย สาบหมา ปืนนกไส้ ผักเผ็ดแม้ว หญ้ายาง ทหารกล้า แมงลักคา ผกากรอง และขจรจบดอกเล็ก โดยพบ สาบเสือ และกระถินยักษ์ ในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการหรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติ ทั้ง 3 แห่ง ซึ่งแสดงว่าพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ทั้ง 2 ชนิดนี้ สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวเข้ากับพื้นที่ได้ดี ในทุกสภาพพื้นที่ ซึ่งหากพิจารณาจากค่าเปอร์เซ็นต์ความถี่ และพื้นที่ปกคลุมจะพบว่า มีระดับผลกระทบของการรุกรานมากถึงมากที่สุด ในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เนื่องจากสภาพพื้นที่ ที่เปิดโล่งสามารถรับแสงได้ดี



ภาพที่ 2 จุดที่ตั้งแปลงตัวอย่าง ขนาด 2 X 2 เมตร ในพื้นที่ศึกษา

นอกจากนี้พบว่าอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า มีความยาวของเส้นทางการเข้าถึงแหล่งนันทนาการหรือเขตบริการระยะทางประมาณ 1,600 เมตร จำนวนยานพาหนะที่สัญจรบนเส้นทางฯ มีจำนวน 7,978 คัน จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในอุทยานฯ จำนวน 36,922 คน มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี 21.9 องศาเซลเซียสที่ระดับ 1,129 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางพบการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว จำนวน 9 ชนิด ได้แก่สาบเสือ กระถินยักษ์ แว่นแก้วสาบหมา ปืนนกไส้ ผักเผ็ดแม้ว หญ้ายาง ทหารกล้า และผกากรองมีระดับความรุนแรง ตามเปอร์เซ็นต์ความถี่ และเปอร์เซ็นต์พื้นที่ปกคลุมเฉลี่ยอยู่ที่ 6.86 และ 4.25 ตามลำดับ จัดความรุนแรงอยู่ในระดับ 2 (น้อย)

อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว มีความยาวของเส้นทางการเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการระยะทางประมาณ 1,700 เมตร จำนวนยานพาหนะที่สัญจรบนเส้นทางฯ มีจำนวน 4,923 คัน จำนวนนักท่องเที่ยว ที่เข้ามาท่องเที่ยวในอุทยานฯ จำนวน 19,722 คน มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี 23.8 องศาเซลเซียส ที่ระดับ 830 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางพบการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ สาบเสือ กระถินยักษ์ แว่นแก้ว หญ้าคา ไมยราบเลื้อย แมงลักคา และขจรจบดอกเล็ก มีระดับความรุนแรงตามเปอร์เซ็นต์ความถี่ และเปอร์เซ็นต์พื้นที่ปกคลุมเฉลี่ยอยู่ที่ 42.06 และ 28.17 ตามลำดับ จัดความรุนแรงอยู่ในระดับ 4 (มาก)

สำหรับอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง มีความยาวของเส้นทางการเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการระยะทางประมาณ 2,200 เมตร จำนวนยานพาหนะที่สัญจรบนเส้นทางฯ มีจำนวน 1,313 คัน จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในอุทยานฯ จำนวน 7,480 คน มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี 26.3 องศาเซลเซียส ที่ระดับ 464 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางพบการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ สาบเสือ กระถินยักษ์ หญ้าคา และไมยราบเลื้อยมีระดับความรุนแรง ตามเปอร์เซ็นต์ความถี่ และเปอร์เซ็นต์พื้นที่ปกคลุมเฉลี่ยอยู่ที่ 21.20 และ 12.64 ตามลำดับ จัดความรุนแรงอยู่ในระดับ 3 (ปานกลาง) (ตารางที่ 3)

จากการหาความสัมพันธ์ ระหว่างการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว กับปัจจัยแวดล้อมทั้ง 5 ปัจจัย พบว่า มีปัจจัยแวดล้อม จำนวน 3

ปัจจัย คือ จำนวนยานพาหนะ ระดับความสูงจาก - ระดับน้ำทะเลปานกลาง และอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีมีความสัมพันธ์กับการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว โดยการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วจะแปรผันตามจำนวนยานพาหนะ และระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (r) เท่ากับ 0.998 ทั้ง 2 ปัจจัย แต่จะแปรผกผันกับอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีโดยมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (r) เท่ากับ - 0.999 (ตารางที่ 2) ทั้งนี้อาจเนื่องจากเมล็ดพันธุ์ของพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ติดไปกับยานพาหนะ ที่สัญจรบนเส้นทาง ซึ่งยานพาหนะมีจำนวนมาก ยิ่งมีความหลากชนิดของพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วจำนวนมากไปตามกัน และเมื่อได้อยู่ในสภาพแวดล้อม ที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตด้วยแล้ว จึงทำให้การกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว มีความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมทั้ง 3 ปัจจัย คือ จำนวนยานพาหนะ ระดับความสูงจาก - ระดับน้ำทะเลปานกลาง และอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีดังผลการศึกษาที่กล่าวมา

ตารางที่ 2 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว กับปัจจัยแวดล้อมทั้ง 5 ปัจจัย

ปัจจัยแวดล้อม	การกระจาย(ชนิด)	
	r	Sig
1.ความยาวของเส้นทางการเข้าถึง (เมตร)	-0.968	0.161
2.จำนวนยานพาหนะ (คัน)	0.998*	0.043
3.จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)	0.977	0.136
4.ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	0.998*	0.036
5.อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี(องศาเซลเซียส)	-0.999*	0.023

สรุป

พบการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นรุกราน ตามทะเบียนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ควรป้องกันควบคุม และกำจัดของประเทศไทยรายการที่ 1 ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติ ทั้ง 3 แห่ง จำนวน 13 ชนิด จาก 24 ชนิด โดยพบ สาบเสือ และกระถินยักษ์ ในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติ ทั้ง 3 แห่ง ซึ่งแสดงว่าพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว ทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวเข้ากับพื้นที่ได้ดี ในทุกสภาพพื้นที่ ซึ่งหากพิจารณาจากค่าเปอร์เซ็นต์ความถี่และพื้นที่ปกคลุมจะพบว่ามีระดับผลกระทบของการรุกรานมากถึงมากที่สุด ในบริเวณเส้นทางเข้าถึงแหล่งนันทนาการ หรือเขตบริการของอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เนื่องจากสภาพพื้นที่ ที่เปิดโล่งสามารถรับแสงได้ดี ซึ่งพบในอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า 9 ชนิด อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว 7 ชนิด และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 4 ชนิดโดยปัจจัยแวดล้อมทั้ง 5 ด้าน พบความยาวของเส้นทางการแหล่งนันทนาการหรือเขตบริการของอุยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง มีความยาวที่สุด (2,200 เมตร) อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว (1,700 เมตร) และอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า มีระยะทางสั้นที่สุด (1,600 เมตร) จำนวนยานพาหนะที่สัญจรบนเส้นทางฯ และจำนวนนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า มีจำนวนมากที่สุด (7,978 คัน และ 36,922 คน) อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว (4,923 คัน และ 19,722 คน) และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง มีจำนวนน้อยที่สุด (1,313 คัน และ 7,480 คน) ในส่วนของระดับความสูง และอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ศึกษา อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า มีความสูงที่สุด (1,129 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง) ส่งผลให้มีอุณหภูมิต่ำที่สุด (21.9 องศาเซลเซียส) จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว กับปัจจัยแวดล้อมพบว่า การกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้วจะแปรผันตามจำนวนยานพาหนะ และระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (r) เท่ากับ 0.998 ทั้ง 2 ปัจจัย แต่จะแปรผกผันกับอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี โดยมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (r) เท่ากับ - 0.999

ตารางที่ 3 การกระจายของจำนวนชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว กับปัจจัยแวดล้อม 5 ปัจจัย และสถานการณ์ระดับความรุนแรงของพืชต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว

ชนิดพันธุ์	อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า						อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว						อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง					
	F (n=34)	%F	ระดับ	C (n=136)	%C	ระดับ	F (n=36)	%F	ระดับ	C (n=144)	%C	ระดับ	F (n=46)	%F	ระดับ	C (n=184)	%C	ระดับ
1. สาบเสือ	1	2.94	2	1	0.74	1	26	72.22	5	100	69.44	5	19	41.3	4	46	25.00	3
2. กระถินยักษ์	1	2.94	2	1	0.74	1	2	5.56	2	3	2.08	2	4	8.7	2	11	5.98	2
3. แว่นแก้ว	2	5.88	2	5	3.68	2	3	8.33	2	5	3.47	2	-	-	-	-	-	-
4. หญ้าคา	-	-	-	-	-	-	26	72.22	5	64	44.44	4	5	10.87	3	10	5.43	2
5. ไมยราบเลื้อย	-	-	-	-	-	-	30	83.33	5	81	56.25	5	11	23.91	3	26	14.13	3
6. สาบหมา	2	5.88	2	5	3.68	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ปืนนกไส้	6	17.65	3	14	10.29	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ผักเผ็ดแม้ว	4	11.76	3	12	8.82	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. หญ้ายาง	1	2.94	2	1	0.74	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. ทหารกล้า	2	5.88	2	8	5.88	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. แมงลักคา	-	-	-	-	-	-	5	13.89	3	7	4.86	2	-	-	-	-	-	-
12. ผกากรอง	2	5.88	2	5	3.68	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. ขจรจบดอกเล็ก	-	-	-	-	-	-	14	38.89	4	24	16.67	3	-	-	-	-	-	-
รวมชนิด/ % เฉลี่ย	**9 ชนิด**	**6.86**	**2**	**5.77**	**4.25**	**2**	**7 ชนิด**	**42.06**	**4**	**40.57**	**28.17**	**4**	**4 ชนิด**	**21.20**	**3**	**23.25**	**12.64**	**3**

หมายเหตุ: ระดับ หมายถึง ระดับความรุนแรงตามเปอร์เซ็นต์ความถี่และเปอร์เซ็นต์พื้นที่ปกคลุมของพืชต่างถิ่นรุกราน 1 (น้อยมาก) 2 (น้อย) 3 (ปานกลาง) 4 (มาก) 5 (มากที่สุด)

F = ความถี่ของพรรณพืช %F = เปอร์เซ็นต์ความถี่ของพรรณพืช C = พื้นที่ปกคลุมของพรรณพืช %C = เปอร์เซ็นต์พื้นที่ปกคลุมของพรรณพืช

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า หัวหน้าอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว หัวหน้าอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงในส่วนของพื้นที่ศึกษาและขอขอบคุณคุณหทัยรัตน์ นุกูล หัวหน้าฝ่ายวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์สำหรับผลงานฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

คมเชษฐา จรุงพันธ์และคณะ. 2556. **ชนิดและการกระจายพันธุ์ของพืชต่างถิ่นรุกรานในแหล่งนันทนาการกลางแจ้งของอุทยานแห่งชาติ**. ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครองทางบก จังหวัดพิษณุโลก.

นิรัตน์ จินตนา ดาราพร ไชยรัตน์ ธนู หอระตะ และนิลุบล กัณหา. 2551. **สถานการณ์พืชต่างถิ่นรุกรานในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์.**กลุ่มงานการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดพิษณุโลก.2552. **การสำรวจพันธุ์พืชต่างถิ่นในอุทยานแห่งชาติภาคเหนือตอนล่าง.**สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2552. **มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2552 เรื่อง มาตรการป้องกัน ควบคุม และกำจัดชนิดพันธุ์ต่างถิ่น. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.** กรุงเทพฯ.

การทดแทนของสังคมพืชในพื้นที่ป่าฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala* (Lam.)de Wit) บริเวณป่าสงวนแห่งชาติ ป่ามวกเหล็ก-ทับกวาง แปลง 1 อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

Plant Community Successional after Restoration by *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) at Pa Muak Lek-Tabkwang Plaeng 1 Nationnal Reserved Forest, MuakLek District Saraburi Province

คมสันต์ ใจยะสุข[1,2*] จงรัก วัชรินทร์รัตน์[2] และดอกรัก มารอด[2]
[1]สถานีวนวัฒนวิจัยพุแค กรมป่าไม้ สระบุรี
[2]คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
*Corresponding - author: E - mail: g5714350073@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกการทดแทนสังคมพืชในพื้นที่ป่าฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala* (Lam.)de Wit) บริเวณป่าสงวนแห่งชาติ ป่ามวกเหล็ก - ทับกวาง แปลง 1 อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างป่าและองค์ประกอบพรรณไม้ป่าฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์และเปรียบเทียบการทดแทนตามธรรมชาติระหว่างป่าฟื้นฟูป่าด้วยการปลูกกระถินยักษ์กับป่าธรรมชาติดั้งเดิมของพื้นที่โดยวางแปลงตัวอย่างแบบแถบ (transect plot) ขนาด 10 m x 150 m จำนวน 3 แปลงแต่ละแปลงมีระยะห่างกัน 100 เมตรบริเวณพื้นที่ป่าฟื้นฟูติดกับป่าธรรมชาติกำหนดเขตของแปลงตัวอย่างเป็นสามเขตคือ เขตป่าธรรมชาติ (remnant forest, - 50 ถึง 0 m) เขตป่าด้านใน (edged interior, 0 ถึง 50 เมตร) และเขตป่าด้านนอก (edged exterior, 50 ถึง 150 เมตร) สำรวจไม้ใหญ่และไม้รุ่นด้วยการติดหมายเลข วัดขนาดและจำแนกชนิด ผลการศึกษาพบว่าเขตป่าธรรมชาติมีความหลากชนิดสูงสุด พบไม้ใหญ่จำนวน 27 ชนิด 24สกุล 16วงศ์ ความหนาแน่นของต้นไม้พบมากสุดในเขตป่าด้านนอก(1,253 ต้นต่อเฮคแตร์) ส่วนใหญ่เป็นไม้ขนาดเล็ก ภายหลังการปลูกฟื้นฟูพบว่าค่าดัชนีความคล้ายคลึงของไม้ใหญ่และกล้าไม้บริเวณแนวขอบป่ากับพื้นที่ป่าธรรมชาติมีค่าน้อยมาก (น้อยกว่า 18 และ 26 % ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าการฟื้นฟูป่าด้วยกระถินยักษ์ทำให้การตั้งตัวของพันธุ์ไม้ป่าธรรมชาติเกิดขึ้นได้ไม่ดี ดังนั้น กระถินยักษ์จึงไม่ควรใช้ในการฟื้นฟูป่าคืนสู่ธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม กระถินยักษ์นั้นมีความเหมาะสมกับการใช้ในการปรับสภาพพื้นที่เสื่อมโทรมแต่ต้องมีมาตรการจัดการอย่างปราณีตโดยเฉพาะลักษณะการรุกรานของกระถินยักษ์

คำสำคัญ: การทดแทนสังคมพืช, กระถินยักษ์, การฟื้นฟูป่า, ไม้โตเร็ว

Abstract : The study on plant community successional after restoration by *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit at Pa Muak Lek - Tabkwang Plaeng 1 Nationnal Reserved Forest, Muak Lek District, Saraburi Province aimed to clarify; 1) forest structure and plant composition, andplantcommunity succession after restoration. Three permanent transect plots, 10 m x 150 m, were established with 100 meters adjacent for each where adjacented to the natural forest. Each plot was divided into three zones, remnant forest (Rf,- 50 to 0 m), edged interior (Ed - int, 0 to 50 m), and edged exterior (Ed - ext, 50 to 150 m). All trees and saplings were tagged, measured, and identified.The results showed that remnant forest have the highest species diversity, 27 species, 24 generaand 16 families were found. Treehighest density was found in edged exterior (1,253 individuals.ha^{-1}), however, most of them were small size. Low similarity index distanced from Rf was detected for sapling (less than 26 %) and tree (less than 18 %). Indicating restoration by *L. leucocephala* prohibitated the natural regeneration process which less establishment of native tree species was found. Thus, the restoration program should not included *L. leucocephala*, however, it may be optimized for rehabilitation on degraded areas which intensive management should be concerned, especially its invasive characteristic.

Keyword: plant community Succession, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, forest restoration, fast growing spices

บทนำ

กระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) จัดเป็นพืชในวงศ์ถั่ว (Family Leguminosae) เป็นไม้ขนาดกลางมีลำต้นเรียบสีน้ำตาลแดง เปลือกบาง มีใบเป็นใบประกอบ และมีใบตลอดปี ดอกสีขาวเกิดรวมเป็นจุก เมื่อแก่จะมีสีน้ำตาล ฝักเกิดเป็นกลุ่มๆ มีลักษณะบางๆ แบนและตรง เมื่อแก่จะมีสีเขียวเข้มและกลายเป็นสีแดงหรือสีน้ำตาลเมื่อแก่เต็มที่ ฝักมีความกว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ยาวประมาณ 12 - 18 เซนติเมตร ช่อดอกหนึ่งๆ จะมีฝักประมาณ 15 - 20 ฝัก ในฝักแก่จะมีเมล็ดอยู่ประมาณ 15 - 30 เมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาลเมื่อแก่ รูปร่างแบนรี กว้างประมาณ 3 - 4 มิลิเมตร มีความหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร (เจษฎา, ม.ป.ป.) เป็นพืชดั้งเดิมในแถบ อเมริกากลาง เริ่มนำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อประมาณปี 2509 โดย ดร.รอย ซีเกฟัส ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย เคนตั๊กกี้ สหรัฐอเมริกา ซึ่งมาประจำที่ศูนย์เกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น นอกจากนี้แล้วยังมีนักวิชาการจากกรมป่าไม้และสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้นำเข้ามาอีกด้วย เพื่อนำมาส่งเสริมให้ปลูกเป็นไม้เศรษฐกิจ และเป็นพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งที่มีการนำมาปลูกทดแทนพื้นที่เสื่อมโทรมหรือพื้นที่ถูกบุกรุกทำลาย (วีระ, 2523) กระถินยักษ์เป็นไม้โตเร็วสามารถเจริญเติบโตและปกคลุมพื้นที่ได้อย่างรวดเร็วจึงมีผู้นิยมปลูกกันมากโดยเฉพาะเพื่อการปลูกป่าฟื้นฟูในอดีตแต่เนื่องจากขาดการจัดการที่เหมาะสมจึงทำให้กลายเป็นวัชพืชที่กำจัดได้ยากในปัจจุบัน พบมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากนำมาใช้เพื่อการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมที่มีอยู่มากในแถบนี้รวมถึงพื้นที่บริเวณเขตอำเภอมวกเหล็กจังหวัดสระบุรีด้วยเช่นกัน

จังหวัดสระบุรีก็เป็นหนึ่งในพื้นที่ที่มีการปลูกฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์ภายหลังจากการปลูกฟื้นฟูแล้วปล่อยให้มีการทดแทนตามธรรมชาติพบว่ากระถินยักษ์สามารถรุกเข้าไปตั้งตัวยังพื้นที่บริเวณรอบข้างที่เปิดโล่งได้อย่างรวดเร็ว จนกลายเป็นวัชพืชที่กำจัดได้ยาก เนื่องจากกระถินยักษ์สามารถสืบพันธุ์ตามธรรมชาติได้รวดเร็วและมีระบบรากลึกและสามารถแตกหน่อใหม่ (respoutin หรือ coppieced) ได้ดีมาก (วีระ, 2523) จนส่งผลให้การสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์ไม้ท้องถิ่น (native species) เกิดขึ้นได้ไม่ดีนักและอาจเป็นอุปสรรคต่อการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมให้คืนสู่สภาพป่าธรรมชาติดั้งเดิมได้ (Marod *et al*., 2012)

ดังนั้น การจัดการป่ากระถินยักษ์เพื่อให้เกิดการทดแทนคืนสู่ป่าตามธรรมชาติดั้งเดิมบนพื้นฐานของหลักวิชาการจึงควรรีบนำมาแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน อย่างไรก็ตามการศึกษาถึงการทดแทนภายหลังการฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์ของประเทศไทยยังมีรายงานไม่มากนัก จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพิจารณาข้อมูลด้านโครงสร้างป่าและองค์ประกอบพรรณพืช ตลอดจนแนวทางการทดแทนภายหลังการปลูกฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์เข้าสู่ป่าธรรมชาติดั้งเดิมของพื้นที่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับประยุกต์ใช้ในการจัดการป่าฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์เพื่อให้เกิดการทดแทนเข้าสู่สภาพป่าธรรมชาติได้เร็วยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ทำการศึกษา

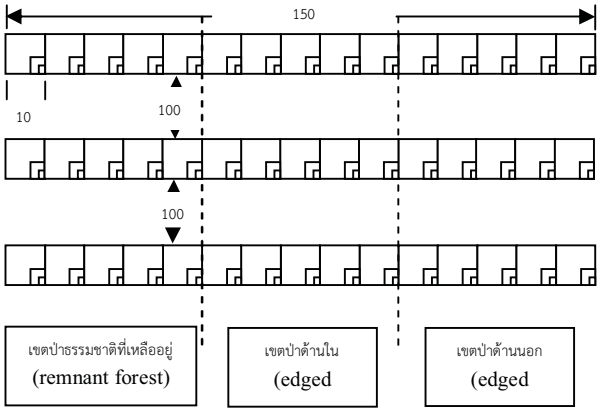
พื้นที่ป่าทับกวางและป่ามวกเหล็ก แปลงที่ 1 อยู่ในเขตอำเภอมวกเล็กและอำเภอแก่งคอย ประกาศเป็นป่าสงวนแห่งชาติเมื่อปี พ.ศ. 2527 มีพื้นที่ประมาณ 97,000 ไร่ (กรมป่าไม้, 2550) เดิมมีสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรมต่อมาได้มีการปลูกป่าภาครัฐในรูปของสวนป่าคือสวนป่าหลังเขาท่าระหัด สวนป่าเขาน้อย เมื่อปี พ.ศ. 2531 มีการปลูกป่าแบบประชาอาสาโดยใช้กระถินยักษ์เป็นไม้เบิกนำและมีการปลูกป่าตามโครงการปลูกป่าถาวรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในวโรกาสทรงครองราชย์ปีที่ 50 ประมาณ 2,000 ไร่สภาพป่าโดยทั่วไปเป็นภูเขาหินปูนสลับกับพื้นที่ราบมีพื้นที่เหมาะสมกับการเกษตรประมาณ 18,900 ไร่พื้นที่บางส่วนมีการใช้ประโยชน์ในการทำเหมืองแร่หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

2. การเก็บข้อมูล

2.1 คัดเลือกพื้นที่ป่าฟื้นฟูด้วยการปลูกกระถินยักษ์ที่มีพื้นที่เชื่อมต่อหรือติดกับป่าธรรมชาติบริเวณอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี เพื่อศึกษาแนวทางการทดแทนของพรรณไม้จากป่าธรรมชาติสู่แปลงป่าฟื้นฟูด้วยการวางแปลงตัวอย่างถาวรแบบแถบ (permanent transect plot) ขนาด 10 m x 150 m ให้ครอบคลุมตั้งแต่พื้นที่ระหว่างป่าฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์และป่าธรรมชาติ จำนวน 3 แปลง แต่ละแปลงมีระยะห่างกัน 100 เมตรโดยแบ่งเขตของแปลงตัวอย่างเป็นสามเขตคือ เขตป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่ (remnant forest) เขตป่าด้านใน (edged interior) และเขตป่าด้านนอก (edged exterior) ดังภาพที่ 1

2.2 ทำการสำรวจโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณไม้ใหญ่ (tree) คือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height,dbh) ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรไม้รุ่น (sapling) คือ ไม้ที่มี dbh น้อยกว่า 4.5

เซนติเมตร ภายในแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร, 4 x 4 เมตร ตามลำดับ ด้วยการวัดขนาดความโต ความสูงและระบุพิกัดภายในแปลง (coordinate, X, Y)



ภาพที่ 1 ลักษณะการวางแปลงตัวอย่าง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีค่าความสำคัญ (Importance value index หรือ IVI) ในแต่ละชนิดป่า ซึ่งต้องคำนวณหาความหนาแน่น ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด และความถี่ เพื่อนำค่าที่ได้มาหาค่าความความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) ความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominace) และความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency) โดยผลรวมของค่าสัมพัทธ์ทั้งสามค่าที่ได้คือ ดัชนีค่าความสำคัญที่สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความเด่นของพันธุ์ไม้ในพื้นที่ได้ (ดอกรัก และอุทิศ, 2552)

3.2 วิเคราะห์ดัชนีค่าความคล้ายคลึง (similarity index, SI) สามารถคำนวณได้จากสมการของ Sorrensen (Kutintara, 1975) ดังนี้

$$SI = \frac{2W}{A+B} \times 100$$

เมื่อ SI = ดัชนีค่าความคล้ายคลึงระหว่างสังคมพืช
A = จำนวนชนิดพันธุ์พืชหรือค่าเชิงปริมาณที่ปรากฏทั้งหมดในสังคมพืช A
B = จำนวนชนิดพันธุ์พืชหรือค่าเชิงปริมาณที่ปรากฏทั้งหมดในสังคมพืช B

ผลและวิจารณ์ผล

1. องค์ประกอบพรรณไม้

1.1 ในเขตป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่พบพรรณไม้ที่เป็นไม้ใหญ่ จำนวน 27 ชนิด 24สกุล 16 วงศ์ มีความหนาแน่น 707 ต้นต่อเฮคแตร์ และพื้นที่หน้าตัด 12.986 ตารางเมตรต่อเฮคแตร์ พรรณไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ (IVI) ได้แก่ กระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala*), มะกัก (*Spodias bipinnata*), สมพง (*Tetrameles nudiflora*), สำโรง (*Sterculia foetida*), เต็งหนาม (*Bridelia retusa*), มะเกลือ (*Diospyros mollis*), ค้อนกลอง (*Capparis grandis*.), ขะเจ๊าะ (*Millettia leucantha*), คงคาเดือด (*Arfeuillea arborescens*), โมกมัน (*Wrightia arborea*), มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa*), สะแกแสง (*Cananga lattifolia*), กระเบากลัก (*Hydnocarpus ilicifolius*), ไกร (*Ficus concinna*), ปอแก่นเทา (*Grewia eriocarpa*), มะนาวผี (*Atalantia monophylla*), ทลายเขา (*Celtis philippensis*), ขี้หนอน (*Zollingeria dongnaiensis*), งิ้วป่า(*Bombax anceps*), ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*), ตะโก (*Diospyros hasseltii*), ส้มกบ (*Hymenodictyon exelsum*), ปออีเก้ง (*Pterocymbium tinctorium*), เดื่อหิน (*Helicia nilagirica*), แคหางค่าง (*Fernandoa adenophylla*), นกนอน (*Cleistanthus polyphyllus*) และพลับดง (*Diospyros bejaudii*) มีค่าเท่ากับ 49.77, 30.74, 27.31, 26.84, 21.79, 18.19, 13.90, 12.12, 10.69, 8.02, 7.43, 6.88, 8.94, 6.42, 6.32, 5.65, 5.37, 5.36, 4.23, 3.27, 2.64, 2.54, 2.53, 2.50, 2.44, 2.44 และ 2.40 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

1.2 ในเขตป่าด้านในพบพรรณไม้ที่เป็นไม้ใหญ่ จำนวน 13 ชนิด 11 สกุล 9 วงศ์ มีความหนาแน่น 987 ต้นต่อเฮคแตร์ และพื้นที่หน้าตัด 9.698 ตารางเมตรต่อเฮคแตร์ พรรณไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ (IVI) ได้แก่ กระถินยักษ์ มะเกลือ สะแกแสง ปอแก่นเทา มะกอกป่า เต็งหนาม เสลาใบใหญ่ (*Lagerstroemia loudoni*) หลอดเถื่อน (*Mallotus peltatus*) ขว้าว (*Haldina cordifolia*) ขะเจ๊าะ ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*), กระพี้จั่น (*Dalbergia cana*) และล่ำตาควาย (*Diospyros coaetanea*) มีค่าเท่ากับ 213.57, 16.43, 9.34, 8.99, 8.89, 7.65, 7.42, 5.30, 5.19, 5.19, 4.12, 4.07 และ3.83 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

1.3 ในเขตป่าด้านนอกพบพรรณไม้ที่เป็นไม้ใหญ่ จำนวน 15 ชนิด 15 สกุล 12 วงศ์ มีความหนาแน่น 1,253 ต้นต่อเฮคแตร์ และพื้นที่หน้าตัด 12.17 ตารางเมตรต่อเฮคแตร์ พรรณไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ (IVI) ได้แก่ กระถินยักษ์ เต็งหนาม มะดูก (*Siphonodon elastrineus*) สำโรง ปอแก่นเทา มะเกลือขะเจ๊าะ พญามือเหล็ก (*Strychnos lucida*) ตะคร้ำ (*Garuga pinnata*) ข่อย (*Streblus sper*) กรวย (*Casearia clarkei*) โมกมัน สวอง (*Vitex limonifolia*) เสลาใบใหญ่ และเสี้ยว (*Bauhinia racemosa*) มีค่าเท่ากับ 201.66, 15.60, 14.88, 10.65, 9.21, 9.08, 8.71, 6.20, 4.90, 3.77, 3.26, 3.03, 3.02, 3.02 และ 3.00 % ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

หากพิจารณาจากองค์ประกอบพรรณไม้จะเห็นได้ว่าในเขตป่าด้านนอกนั้นมีความหนาแน่นของพรรณไม้สูงที่สุด รองลงมาคือ เขตป่าด้านใน และเขตป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่ ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้เพราะในเขตป่าด้านนอกและเขตป่าด้านในเป็นบริเวณที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์ ซึ่งมีความสามารถในการเจริญเติบโตและสืบต่อพันธุ์ได้เป็นอย่างดี มีความคงทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆได้ดี เมล็ดมีเปอร์เซ็นการงอกสูงกล้าไม้ของกระถินยักษ์ที่เกิดตามมธรรมชาตินั้นมักจะขึ้นรวมกันเป็นกลุ่ม (วีระ, 2523) ทำให้ในเขตป่าด้านในและด้านนอกมีความหนาแน่นสูง ส่วนในเขตป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่นั้นมีความหนาแน่นต่ำ เนื่องจากเป็นลักษณะของป่าเบญจพรรณซึ่งเป็นป่าโปร่ง (นิวัติ, 2556)

2. ความคล้ายคลึงระหว่างสังคมพืช

2.1 ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของไม้ใหญ่ (tree) ระหว่างป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่กับเขตป่าด้านใน มีค่าเท่ากับ 15.37 เปอร์เซ็น ป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่กับเขตป่าด้านนอก มีค่าเท่ากับ 17.19 เปอร์เซ็นต์ และเขตป่าด้านในกับเขตป่าด้านนอก มีค่าเท่ากับ 39.26 เปอร์เซ็นต์

2.2 ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของไม้รุ่น (sapling) ระหว่างเขตป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่กับเขตป่าด้านในมีค่าเท่ากับ 25.34 เปอร์เซ็นต์ เขตป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่กับเขตป่าด้านนอก มีค่าเท่ากับ 19.68 เปอร์เซ็นต์ และเขตป่าด้านในกับเขตป่าด้านนอกมีค่าเท่ากับ 35.45 เปอร์เซ็นต์

จากผลที่ได้จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างทางความคล้ายคลึงของไม้ใหญ่อย่างชัดเจนระหว่างเขตป่าธรรมชาติที่เหลืออยู่กับเขตป่าด้านในและเขตป่าด้านนอก ซึ่งเป็นป่ากระถินยักษ์ ส่วนของไม้รุ่นนั้นค่าดัชนีความคล้ายคลึงค่อนข้างสูงแสดงให้เห็นว่ามีการทดแทนตามธรรมชาติได้ดี แต่เนื่องด้วยปัจจัยจำกัดของแสงที่มีน้อยมากเนื่องจากความหนาแน่นของไม้กระถินยักษ์จึงทำให้ไม้รุ่นเหล่านี้ไม่สามารถเติบโตต่อไปได้ (ดอกรัก และอุทิศ, 2552) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของไม้ใหญ่พบว่า เริ่มมีพันธุ์ไม้ท้องถิ่นบางชนิดสามารถตั้งตัวได้บ้าง เช่น มะเกลือ และ เต็งหนาม เป็นต้น ถึงแม้ว่ามีจำนวนไม่มากนักการใช้วิธีการตัดสางกระถินยักษ์อย่างระมัดระวังเพื่อให้ไม้ท้องถิ่นเหล่านี้เติบโตและทดแทนเข้าสู่ป่าธรรมชาติอาจเกิดขึ้นได้เร็วขึ้น (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ,2551) แต่การเปิดพื้นที่ให้มีแสงสว่างมากอาจทำให้เมล็ดไม้กระถินยักษ์สามารถงอกและตั้งตัวได้มากขึ้น รวมถึงตอของกระถินยักษ์เดิมอาจมีการแตกหน่อขึ้นอย่างหนาแน่น ส่งผลให้การตัดสางที่ทำไม่บรรลุเป้าหมายของการเร่งการทดแทนตามธรรมชาติ (Marod et al., 2012) ดังนั้น จึงต้องใช้วิธีการจัดการกระถินยักษ์ให้เหมาะสมและต้องคำนึงถึงพฤติกรรมการเป็นไม้ต่างถิ่นรุกรานของกระถินยักษ์ด้วยเช่นกัน

สรุป

การทดแทนตามธรรมชาติภายหลังการฟื้นฟูด้วยกระถินยักษ์ เกิดขึ้นได้ไม่ดีทั้งในระดับไม้ใหญ่และไม้รุ่นโดยมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงของบริเวณพื้นที่ป่าฟื้นฟูตามแนวขอบป่าแตกต่างอย่างเด่นชัดกับพื้นที่ป่าธรรมชาติ เนื่องจากกระถินยักษ์มีความหนาแน่นของไม้สูงมากและมีการปกคลุมของเรือนยอดแน่นชิด ส่งผลให้ความเข้มแสงไม่สามารถส่องผ่านลงสู่พื้นป่าฟื้นฟูได้มากนัก ทำการตั้งตัวของไม้ท้องถิ่นประสบความสำเร็จได้ต่ำ กระถินยักษ์จึงไม่ควรใช้ในการฟื้นฟูป่าคืนสู่ธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม กระถินยักษ์นั้นมีความเหมาะสมกับการใช้ในการปรับสภาพพื้นที่เสื่อมโทรมแต่ต้องมีมาตรการจัดการอย่างปราณีตโดยเฉพาะลักษณะการรุกรานของกระถินยักษ์ ดังนั้นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับยุทธวิธีในการฟื้นฟูป่าให้ได้ผลดีคือการรักษาป่าป่าธรรมชาติดั้งเดิมที่มีอยู่เดิมไว้เพื่อให้มีแม่ไม้ที่เป็นแหล่งให้เมล็ดไม้เพื่อเป็นทุนตามธรรมชาติของการสืบต่อพันธุ์ โดยที่ไม่จำเป็นต้องเสียงบประมาณในการปลูกป่าฟื้นฟู

ตารางที่ 1 ข้อมูลชนิดไม้ ความหนาแน่น (ต้น/เฮคแตร์), พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร/เฮคแตร์), ความถี่สัมพัทธ์ (RF, %), ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD, %), ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo, %), และค่าดัชนีความสำคัญ (IVI, %) ของพันธุ์ไม้ในเขตป่าธรรมชาติ

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงศ์	ความหนาแน่น (ต้น/เฮคแตร์)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม./เฮคแตร์)	RF	RD	RDo	IVI
1	กระถินยักษ์	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Fabaceae	160	2.278	17.54	22.64	9.59	49.77
2	มะกัก	*Spodias bipinnata* Airy shaw & Forman	Anacardiaceae	40	2.190	16.86	5.66	8.22	30.74
3	สมพง	*Tetrameles nudiflora* R.Br.	Tetramelaceae	53	1.677	12.91	7.55	6.85	27.31
4	สำโรง	*Sterculia foetida* L.	Malvaceae	47	1.916	14.75	6.60	5.48	26.84
5	เต็งหนาม	*Bridelia retusa* (L.) A. Juss	Phyllanthaceae	60	0.482	3.71	8.49	9.59	21.79
6	มะเกลือ	*Diospyros mollis* Griff.	Ebenaceae	47	0.437	3.37	6.60	8.22	18.19
7	ค้อนกลอง	*Capparis grandis* L. f.	Capparaceae	33	0.481	3.70	4.72	5.48	13.90
8	ขะเจ๊าะ	*Millettia leucantha* Kurz var. *buteoides*	Fabaceae	40	0.483	3.72	5.66	2.74	12.12
9	คงคาเดือด	*Arfeuillea arborescens* Pierre ex Radlk.	Sapindaceae	20	0.487	3.75	2.83	4.11	10.69
10	โมกมัน	*Wrightia arborea* (Dennst.) Mabb.	Apocynaceae	20	0.141	1.08	2.83	4.11	8.02
11	มะค่าโมง	*Afzelia xylocarpa* (Kurz) Craib	Fabaceae	13	0.364	2.81	1.89	2.74	7.43
12	สะแกแสง	*Cananga brandisiana* (Pierre)I. M. Turner	Annonaceae	13	0.292	2.25	1.89	2.74	6.88
13	กระเบากลัก	*Hydnocarpus ilicifolia* King	Achariaceae	27	0.137	1.06	3.77	4.11	8.94
14	ไกร	*Ficus concinna* (Miq.) Miq.	Moraceae	13	0.233	1.79	1.89	2.74	6.42
15	ปอแก่นเทา	*Grewia eriocarpa* Juss.	Malvaceae	13	0.220	1.69	1.89	2.74	6.32
16	มะนาวผี	*Atalantia monophylla* (L.) DC.	Rutaceae	13	0.133	1.03	1.89	2.74	5.65
17	ทลายเขา	*Celtis philippensis* Blanco	Cannabaceae	13	0.275	2.12	1.89	1.37	5.37
18	ขี้หนอน	*Zollingeria dongnaiensis* Pierre	Sapindaceae	13	0.096	0.74	1.89	2.74	5.36
19	จิ้วป่า	*Bombax anceps* Pierre	Malvaceae	7	0.249	1.92	0.94	1.37	4.23
20	ฉนวน	*Dalbergia nigrescens* Kurz	Fabaceae	7	0.124	0.96	0.94	1.37	3.27
21	ตะโก	*Diospyros hasseltii* Zoll.	Ebenaceae	7	0.042	0.33	0.94	1.37	2.64
22	ส้มกบ	*Bischofia javanica* Blume	Phyllanthaceae	7	0.029	0.23	0.94	1.37	2.54
23	ปออีเก้ง	*Pterocymbium tinctorium* (blanco) Merr.	Malvaceae	7	0.029	0.22	0.94	1.37	2.53
24	เดื่อหิน	*Helicia nilagirica* Bedd.	Proteaceae	7	0.024	0.19	0.94	1.37	2.50
25	แคหางค่าง	*Fernandoa adenophylla* (Wall. ex G. Don)	Bignoniaceae	7	0.016	0.12	0.94	1.37	2.44
26	นกนอน	*Cleistanthus polyphyllus* F. N. Williams	Phyllanthaceae	7	0.016	0.12	0.94	1.37	2.44
27	พลับดง	*Diospyros bejaudii* Lecomte	Ebenaceae	7	0.011	0.09	0.94	1.37	2.40
				707	**12.986**	**100**	**100**	**100**	**300**

ตารางที่ 2 ข้อมูลชนิดไม้ ความหนาแน่น (ต้น/เฮคแตร์), พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร/เฮคแตร์), ความถี่สัมพัทธ์ (RF,%), ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD,%), ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo,%), และค่าดัชนีความสำคัญ (IVI,%) ของพันธุ์ไม้ในเขตป่าด้านใน

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงศ์	ความหนาแน่น (ต้น/เฮคแตร์)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม./เฮคแตร์)	RF	RD	RDo	IVI
1	กระถินยักษ์	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Fabaceae	853	7.916	81.63	86.49	45.45	213.57
2	มะเกลือ	*Diospyros mollis* Griff.	Ebenaceae	27	0.156	1.61	2.70	12.12	16.43
3	สะแกแสง	*Cananga brandisiana* (Pierre)I. M. Turner	Annonaceae	13	0.187	1.92	1.35	6.06	9.34
4	ปอแก่นเทา	*Grewia eriocarpa* Juss.	Malvaceae	13	0.153	1.58	1.35	6.06	8.99
5	มะกอกป่า	*Spondias bipinnata* Airy Shaw & Foman	Anacardiaceae	7	0.503	5.19	0.68	3.03	8.89
6	เต็งหนาม	*Bridelia retusa* (L.) A. Juss	Phyllanthaceae	13	0.023	0.23	1.35	6.06	7.65
7	เสลา	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.	Lythraceae	13	0.295	3.04	1.35	3.03	7.42
8	หลอดเถื่อน	*Mallotus peltatus* (Geisel.) Müll. Arg	Euphorbiaceae	13	0.089	0.92	1.35	3.03	5.30
9	ขว้าว	*Haldina cordifolia* (Roxb.) Ridsdale	Rubiaceae	7	0.144	1.49	0.68	3.03	5.19
10	ขะเจ๊าะ	*Millettia leucantha* Kurz var. *buteoides*	Fabaceae	7	0.144	1.49	0.68	3.03	5.19
11	ตะแบก	*Lagerstroemia calyculata* Kurz	Lythraceae	7	0.041	0.42	0.68	3.03	4.12
12	กระพี้จั่น	*Dalbergia cana Graham* ex Kurz var. *cana*	Fabaceae	7	0.035	0.36	0.68	3.03	4.07
13	ล่ำตาควาย	*Diospyros coaetanea* H. R. Fletcher	Ebenaceae	7	0.012	0.12	0.68	3.03	3.83
				987	**9.698**	**100**	**100**	**100**	**300**

ตารางที่ 3 ข้อมูลชนิดไม้ ความหนาแน่น (ต้น/เฮคแตร์), พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร/เฮคแตร์), ความถี่สัมพัทธ์ (RF, %), ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD, %), ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo, %), และค่าดัชนีความสำคัญ (IVI, %) ของพันธุ์ไม้ในเขตป่าด้านนอก

ลำดับที่	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงศ์	ความหนาแน่น (ต้น/เฮคแตร์)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม./เฮคแตร์)	RF	RD	RDo	IVI
1	กระถินยักษ์	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Fabaceae	1067	9.834	80.83	85.11	35.71	201.66
2	เต็งหนาม	*Bridelia retusa* (L.) A. Juss	Phyllanthaceae	33	0.127	1.04	2.66	11.90	15.60
3	มะดูก	*Siphonodon celastrineus* Griff.	Celastarceae	27	0.393	3.23	2.13	9.52	14.88
4	สำโรง	*Sterculia foetida* L.	Malvaceae	7	0.941	7.74	0.53	2.38	10.65
5	ปอแก่นเทา	*Grewia eriocarpa* Juss.	Malvaceae	20	0.058	0.48	1.60	7.14	9.21
6	มะเกลือ	*Diospyros mollis* Griff.	Ebenacae	20	0.041	0.34	1.60	7.14	9.08
7	ขะเจ๊าะ	*Millettia leucantha* Kurz var. *buteoides*	Fabaceae	13	0.351	2.88	1.06	4.76	8.71
8	พญามือเหล็ก	*Strychnos lucida* R. Br.	Loganiaceae	13	0.045	0.37	1.06	4.76	6.20
9	ตะคร้ำ	*Garuga pinnata* Roxb.	Berseraceae	7	0.242	1.99	0.53	2.38	4.90
10	ข่อย	*Streblus asper*	Moraceae	13	0.039	0.32	1.06	2.38	3.77
11	กรวย	*Casearia clarkei* King	Salicaceae	7	0.042	0.35	0.53	2.38	3.26
12	โมกมัน	*Wrightia arborea* (Dennst.) Mabb.	Apocynaceae	7	0.015	0.12	0.53	2.38	3.03
13	สวอง	*Vitex limonifolia* Wall. ex Walp.	Lamiaceae	7	0.014	0.11	0.53	2.38	3.02
14	เสลา	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.	Lythraceae	7	0.013	0.10	0.53	2.38	3.02
15	เสี้ยว	*Bauhinia racemosa* Lam.	Fabaceae	7	0.011	0.09	0.53	2.38	3.00
				1253	**12.166**	**100**	**100**	**100**	**300**

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2550.**การป่าไม้ในประเทศไทย**. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ดอกรัก, และอุทิศ กุฏอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้.** โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วีระ พุกจรูญ. 2523. **กระถินยักษ์.** ฝ่ายวิจัย กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2551. **งานวิจัยเพื่อการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าเขตร้อน:คู่มือดำเนินการ.** ภาควิชาชีววิทยาคณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Kutintara, U. 1975. **Structure of the Dry Dipterocarp Forest.** Ph.D. dissertation, Colo. State Univ., Fort Collin, Colorado.

Marod, D., P.Duengkae, U.Kutintara , S. Sungkaew, C.Wachrinrat,L.Asanok,and Klomwattanakul,N.2012.The InfluencesofanInvasivePlantSpecies (*Leucaenaleucocephala*)onTree RegenerationinKhaoPhuluangForest, NortheasternThailand.**KasetsartJournal (Natural Science)** 46: 39-50.

การทดแทนของพรรณพืชดั้งเดิมในพื้นที่ป่าฟื้นฟูบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

Succession of native plant species in the restoration forest at Khao Hin Sorn Royal Study and Development Center

วรดลต์ แจ่มจำรูญ[1*], จุฑามาศ ทองบ้านเกาะ[1]
[1]ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (งานสวนพฤกษศาสตร์)
*Corresponding - author: E - mail: voradol@dnp.go.th

บทคัดย่อ: การศึกษาการทดแทนของพรรณพืชดั้งเดิมในพื้นที่ป่าฟื้นฟู มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดพืชที่มีการทดแทนตามธรรมชาติภายหลังการฟื้นฟูและใช้ข้อมูลเป็นพื้นฐานแนวทางในการอนุรักษ์ฟื้นฟูธรรมชาติโดยคัดเลือกพื้นที่ป่าสามประเภทคือพื้นที่ฟื้นฟูป่าในแปลงป่ารุ่นสอง แปลงป่ายูคาลิปตัส และแปลงป่าสนประดิพัทธ์ โดยทำการวางแปลงถาวรขนาด 10 × 40 ตารางเมตร พื้นที่ละ 4 แปลง เพื่อทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างป่าและองค์ประกอบพันธุ์พืช ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – 2558ใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างของลักษณะต่างๆ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DNMRT)

ผลการศึกษาพบว่า ความหลากชนิดในระดับไม้ใหญ่ของพื้นที่ป่ารุ่นที่สองมีจำนวนชนิดสูงสุดส่วนป่ายูคาลิปตัสมีจำนวนชนิดต่ำสุดตลอดช่วงเวลาการศึกษา (14 และ 4 ชนิดต่อไร่ ตามลำดับ) ความหนาแน่นของต้นไม้เฉลี่ยพบมากในพื้นที่ป่าสนปฏิพัทธ์และป่ายูคาลิปตัส (1,610 และ1,450 ต้นต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ) และพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้เฉลี่ยมีพื้นที่มากที่สุดในป่ายูคาลิปตัส รองลงมาในป่าสนปฏิพัทธ์ (22.24 และ 33.05 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ) ในขณะที่ความหลากชนิดระดับไม้รุ่น ในพื้นที่แปลงยูคาลิปตัสและสนปฏิพัทธ์ มีจำนวนชนิดมากกว่าในระดับไม้ใหญ่ สอดคล้องกับความหนาแน่นเฉลี่ยที่พบมีค่าสูงเช่นกัน (35,833 และ 11,666 ต้นต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาความหลากหลายและความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์พบว่าชนิดพันธุ์ของไม้ยืนต้นในแปลงสนประดิพัทธ์มีความหลากหลายและคล้ายคลึงกับแปลงป่ารุ่นสองมากกว่าแปลงป่ายูคาลิปตัส (38 และ 26 % ตามลำดับ)โดยพบไม้ดั้งเดิมที่ตั้งตัวได้ดีในป่าฟื้นฟู คือ มะหวด พลับพลา โมกมัน กระถินณรงค์ และอะราง แสดงให้เห็นว่า ภายหลังการปลูกยูคาลิปตัสและสนปฏิพัทธ์แล้วปล่อยทิ้งไว้เกิดการทดแทนของพรรณไม้ดั้งเดิมตามธรรมชาติได้ระดับหนึ่งแม้ว่าอาจช้ากว่าพื้นที่ป่ารุ่นสอง ที่ยังคงมีแม่ไม้หลงเหลือในพื้นที่ ดังนั้นการดำเนินตามหลักการฟื้นฟูสภาพป่าตามธรรมชาติ (natural restoration) แม้ว่าการเติบโตช้ากว่าการปลูกป่าแต่ระยะยาวสามารถเพิ่มความหลากกลายทางชีวภาพในพื้นที่เสื่อมโทรมได้ดีกว่าการปลูกป่าเพียงชนิดเดียว อีกทั้งเป็นวิธีการที่เรียบง่าย และประหยัดค่าใช้จ่าย

คำสำคัญ: การทดแทน, ป่าฟื้นฟู, พืชดั้งเดิม

ABSTRACT: The study on succession of native plant species was conducted in three reforestation types, secondary forest, Eucalyptus plantation and Causaurina plantation, during 2013 - 2015. The objectives aimed to clarify the quantitative comparative on plant succession after restoration and create the database for restoration program. Four permanent plots,10 m x 40 m were established in each type. The forest structure and species composition were done. To detect the different between sites, the analysis of variance (ANOVA) and comparative mean by Duncan's new multiple range test were used.

The results was shown tree diversity in secondary forest was highest diversity but Eucalyptus plantation was lowest diversity in study period (14 and 4 species/rai). Mean tree density were highest in Causaurina plantation and Eucalyptus plantation (1,610 and 1,450 trees/ha). Mean basal area were highest in Eucalyptus plantation and Causaurina plantation (22.24 and 33.05 m^2/ha). Diversity richness of sapling was highest diversity in Eucalyptus plantation. A diversity richness of sapling in Eucalyptus plantation and Causaurina plantationwere more diverse than richness index of trees. Itwassimilarityto mean density

(35,833 and 11,666 trees/ha). In addition, higher similarity of tree compared to secondary forest was found in Causaurina plantationthan Eucalyptus plantation(38 and 26 %, respectively). Some native species can be establish in the plantation such as*Lepisanthes rubiginosa* (Roxb.) Leenh. *Acacia auriculiformis* Benth.*Wrightia pubescens* R.Br.. The results shown a succession after planted fast growing species, Eucalyptus and Cauaurina, had low on succession process. Moreover, natural restoration shown more diversty than reforestation of monoculture. Also natural restoration were the good way for save budget and simple method.

Key words: succession, Secondary forest, Eucalyptus plantation, Causaurina plantation

บทนำ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำริให้ดำเนินการพัฒนาพื้นที่เป็นศูนย์ศึกษาการพัฒนาการเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และเมื่อปี พ.ศ. 2523 กรมป่าไม้ได้ใช้พื้นที่ 400 ไร่ ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จัดตั้งสวนพฤกษศาสตร์เขาหินซ้อน เพื่อทำการฟื้นฟูสภาพป่าไม้ที่มีการเสื่อมโทรมลงเนื่องมาจากการทำการเกษตรแบบไม่ยั่งยืน จนแทบจะไม่สามารถทำการเกษตรหรือใช้ประโยชน์ได้เลย เพื่อสนองแนวพระราชดำริในการฟื้นฟูสภาพป่า ดังนั้นสวนพฤกษศาสตร์เขาหินซ้อนได้จัดสร้างแปลงป่าที่ปลูกเลียนแบบธรรมชาติขึ้น เพื่อทำการศึกษาการทดแทนโดยธรรมชาติ อาทิเช่น แปลงป่ารุ่นสอง แปลงป่ายูคาลิปตัส และแปลงป่าสนประดิพัทธ์ เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันแหล่งป่าที่มีอยู่นั้นได้เกิดความเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการศึกษาหาความหลากหลายของพรรณไม้ที่สามารถเจริญเติบโตเองเพื่อนำมาปลูกทดแทนพรรณไม้ดั้งเดิมจึงมีความจำเป็นอย่างมาก เพื่อช่วยในการฟื้นฟูสภาพของป่าไม้ที่เสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว เพื่อคัดเลือกพรรณไม้ให้เหมาะสมกับสภาพสวนป่าที่มีระบบนิเวศที่แตกต่างกัน และทราบถึงชนิดพรรณไม้ที่เหมาะสมในการส่งเสริมการฟื้นฟูป่าต่อไป ซึ่งดำเนินการตามทฤษฎีการปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูกตามหลักการฟื้นฟูสภาพป่าด้วยวัฏธรรมชาติ (Natural Reforestation) พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงห่วงใยในปัญหาปริมาณป่าไม้ที่ลดลงเป็นอย่างมากจึงทรงพยายามค้นหาวิธีนานาประการที่จะเพิ่มปริมาณของป่าไม้ในประเทศไทยให้เพิ่มมากขึ้นอย่างมั่นคงและถาวร โดยมีวิธีการที่เรียบง่ายและประหยัดในการดำเนินงานตลอดจนเป็นการส่งเสริมระบบวงจรป่าไม้ในลักษณะอันเป็นธรรมชาติดั้งเดิม ซึ่งพระราชทานพระราชดำริหลายวิธีการ คือ กลยุทธ์การปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูกเป็นไปตามหลักการกฎธรรมชาติ (Natural Reforestation) อาศัยระบบวงจรป่าไม้ และการทดแทนตามธรรมชาติ (Natural Reforestation) คือการปรับสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเติบโตของต้นไม้ และควบคุมไม่ให้เข้าไปรบกวนและทำลายโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ซึ่งเป็นการปล่อยไว้ตามสภาพธรรมชาติชั่วระยะเวลาหนึ่ง

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ทำการศึกษา

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

2. การเก็บข้อมูล ทำการสุ่มพื้นที่แปลงตัวอย่างในพื้นที่ป่ารุ่นสอง พื้นที่ป่ายูคาลิปตัส และพื้นที่ป่าสนประดิพัทธ์จำนวนแปลงละ 4 แปลง แปลงขนาด 10 × 40 ตารางเมตร และแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 10 × 10 ตารางเมตร 4 × 4 ตารางเมตร และ 1 × 1 ตารางเมตร ซ้อนทับอยู่ภายใน เพื่อทำการเก็บข้อมูลจำนวนและชนิดพันธุ์พืชของไม้ใหญ่ (Tree) (คือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height, DBH) 4.50 เซนติเมตร ขึ้นไป) ไม้รุ่น (Sapling) (คือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร) และกล้าไม้ (Seedling) (คือไม้ที่มีความสูงต่ำกว่า 1.30 เมตร) ตามลำดับ เก็บข้อมูลต่อเนื่องเป็นเวลา 3 ปี วิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ โดยใช้ดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index, IVI) ประเมินค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์โดยใช้ดัชนีของ Shannon-Weaver (1949) และ คำนวณค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity index, SI) และดัชนีความแตกต่าง (Dissimilarity index, DI) จากสมาการของ Sorensen (Kutintara, 1975)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ในการทดลองนี้ใช้การทดลองแบบสุ่มตลอด หรือ CRD (Completely Randomize Design) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จำนวนชนิดพันธุ์ เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกพื้นที่หน้าตัด ความหนาแน่น และความหลากหลายของชนิดพันธุ์โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DNMRT)

ผลและวิจารณ์ผล

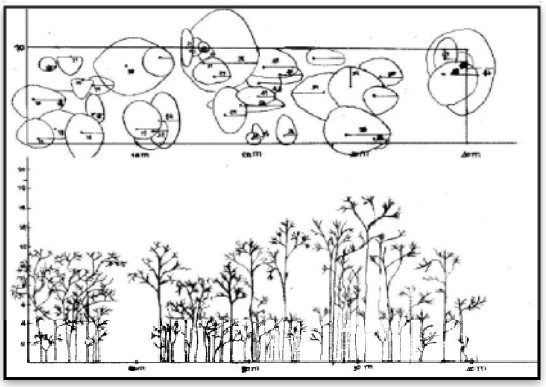
โครงสร้างสังคมพืช

เมื่อพิจารณาโครงสร้างทางสังคมพื้นที่ฟื้นฟูป่าในแปลงป่ารุ่นสอง (ภาพที่ 1) พบว่า ลักษณะป่าประกอบด้วยไม้สองชั้นเรือนยอด มีความหนาแน่นน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงยูคาลิปตัสและแปลงสนประดิพัทธ์เรือนยอดชั้นบนสูง 15 - 20 เมตร โดยไม้สำคัญของเรือนยอดชั้นบน คือ ปอตูบ (*Sterculia villosa* Roxb.) มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa* (Kurz) Craib) เรือนยอดชั้นรองประกอบด้วยไม้สูงประมาณ 10 เมตร ไม้สำคัญ คือ พลับพลา (*Microcos tomentosa* Sm.) มะหวด (*Lepisanthes rubiginosa* (Roxb.) Leenh.) สภาพป่าค่อนข้างทึบ เนื่องจากประกอบด้วยไม้เถาว์ และบริเวณพื้นล่างป่าประกอบด้วยกล้าไม้ของพันธุ์ไม้ดังเดิมในพื้นที่การปกคลุมของเรือนยอดไม่สม่ำเสมอ

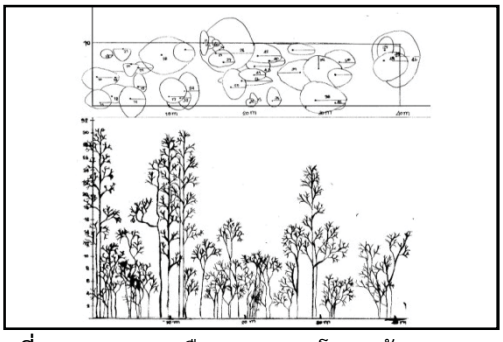
แปลงป่ายูคาลิปตัสมีการปกคลุมไม้เรือนยอดสองชั้น โดยเรือนยอดชั้นบนสูง 20 - 25 เมตรมียูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) เป็นไม้เด่น เนื่องจากปลูกป่าด้วยพันธุ์ชนิดเดียว และเรือนยอดชั้นรองประกอบด้วยไม้สูง 10 - 15 เมตร โมกมัน (*Wrightia pubescens* R.Br.) เป็นไม้เบิกนำในเรือนยอดชั้นรอง และบริเวณพื้นล่างป่าถูกปกคลุมด้วยใบยูคาลิปตัสและไม้ล้มลุก (ภาพที่ 2)

แปลงป่าสนประดิพัทธ์มีลักษณะการปกคลุมของเรือนยอดที่สามารถแบ่งได้เป็นสองชั้นเรือนยอด คือ เรือนยอดชั้นบนสูงสูง 25 - 30 เมตร ไม้สำคัญ คือ สนประดิพัทธ์ (*Casuarina junghuhniana* Miq.) เรือนยอดชั้นรองประกอบด้วยไม้เบิกนำสูงประมาณ 10 - 15 เมตร ไม้สำคัญ คือ กระถินณรงค์ (*Acacia auriculiformis* Benth.) โมกมัน (*Wrightia pubescens* R.Br.) เมื่อพิจารณาถึงการแข่งขันของเรือนยอดชั้นรอง พบว่ามีการแข่งขันมาก เนื่องจากเรือนยอดส่วนใหญ่อยู่ในระดับความสูงต่างกัน (ภาพที่ 3)

ภาพที่ 1 การปกคลุมเรือนยอด และโครงสร้างการกระจายตามแนวดิ่ง ของแปลงป่ารุ่นสอง



ภาพที่ 2 การปกคลุมเรือนยอด และโครงสร้างการกระจายตามแนวดิ่งของแปลงยูคาลิปตัส



ภาพที่ 3 การปกคลุมเรือนยอด และโครงสร้างการกระจายตามแนวดิ่งของแปลงสนประดิพัทธ์

องค์ประกอบของสังคมพืช

จากการศึกษาองค์ประกอบของสังคมพืชระหว่างปี พ. ศ. 2556 – 2557 พบว่า พื้นที่ป่ารุ่นสองพบ

จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้นเฉลี่ย 13 ชนิด ไม้เด่นที่พบคือ มะหวด พลับพลา และ มะค่าโมง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีค่า 12.94 เซนติเมตร ความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดมีค่าเฉลี่ย 1,086 ต้นต่อเฮกแตร์ และ 22.25 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าเท่ากับ 2.24 ส่วนไม้รุ่นเฉลี่ยมีจำนวนชนิดพันธุ์ 9 ชนิด และมีความหนาแน่นไม้รุ่น 5,834 ต้นต่อเฮกแตร์ สำหรับกล้าไม้มีจำนวนชนิดพันธุ์เฉลี่ย 9 ชนิด และมีความหนาแน่นกล้าไม้ 40,000 ต้นต่อเฮกแตร์

แปลงป่ายูคาลิปตัสพบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้นเฉลี่ย 3 ชนิด คือ ยูคาลิปตัส ขี้เหล็กอเมริกัน และโมกมัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีค่า 15.83 เซนติเมตร ความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดมีค่าเฉลี่ย 1,450 ต้นต่อเฮกแตร์ และ 33.05 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.42 ส่วนไม้รุ่นเฉลี่ยมีจำนวนชนิดพันธุ์ 7ชนิด และมีความหนาแน่นไม้รุ่น 7,865 ต้นต่อเฮกแตร์ สำหรับกล้าไม้มีจำนวนชนิดพันธุ์เฉลี่ย 7 ชนิด และมีความหนาแน่นกล้าไม้ 35,000 ต้นต่อเฮกแตร์

แปลงป่าสนประดิพัทธ์พบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้นเฉลี่ย 11 ชนิด ไม้เด่น ได้แก่ โมกมัน สนประดิพัทธ์ และกระถินณรงค์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีค่า 10.95 เซนติเมตร ความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดมีค่าเฉลี่ย 1,610 ต้นต่อเฮกแตร์ และ 22.47 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าเท่ากับ 1.85 ส่วนไม้รุ่นเฉลี่ยมีจำนวนชนิดพันธุ์ 6 ชนิด และมีความหนาแน่นไม้รุ่น 1,354 ต้นต่อเฮกแตร์ สำหรับกล้าไม้มีจำนวนชนิดพันธุ์เฉลี่ย 4 ชนิด และมีความหนาแน่นกล้าไม้ 16,667 ต้นต่อเฮกแตร์

ตารางที่ 1 จำนวนชนิดและความหนาแน่นของไม้รุ่นและกล้าไม้

	Species of tree (no.)		Density (stems./ha)	
	Sapling	Seedling	Sapling	Seedling
SF	9	9	5,834	40,000
UF	7	7	7,865	35,500
CF	6	4	1,354	16,667

ตารางที่ 2 ลักษณะองค์ประกอบของสังคมพืช

	Species of tree (no.)	Diameter at breat height (cm)	Basal area (m.m./ha)	Density (stems./ha)	Species diversity (H')
SF	14a	12.94b	22.25b	1086b	2.24a
UF	3c	15.83a	33.05a	1450a	0.42c
CF	11b	10.95b	22.47b	1610a	1.85b
	**	**	**	**	**

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความคล้ายคลึงระหว่างสังคมพืช

จากการศึกษาความคล้ายคลึงระหว่างสังคมพืช เมื่อพิจารณาจากดัชนีความคล้ายคลึง (similarity index, SI) พบว่า ชนิดพันธุ์ของไม้ใหญ่ในแปลงป่ารุ่นสองมีค่าความคล้ายคลึงกับแปลงป่าสนประดิพัทธ์มากกว่าแปลงยูคาลิปตัส (ตารางที่ 3) สำหรับไม้รุ่นและกล้าไม้แปลงป่ารุ่นสองมีความคล้ายคลึงกับแปลงยูคาลิปตัสมากกว่าแปลงสนประดิพัทธ์ (ตารางที่ 4) ต่างจากไม้ใหญ่และไม้รุ่น

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงค่าดัชนีความคล้ายคลึง และค่าดัชนีความแตกต่างของสังคมพืชในภาพรวมทั้งไม้ยืนต้น ไม้รุ่น และกล้าไม้ พบว่า เปอร์เซ็นความคล้ายคลึงของค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์พืชแปลงสนประดิพัทธ์กับแปลงยูคาลิปตัส มีค่ามากกว่าเมื่อเทียบกับแปลงสนประดิพัทธ์คล้ายคลึงกับแปลงป่ารุ่นสอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทดแทนของพันธุ์ไม้ดังเดิมในแปลงป่าปลูกยังเกิดขึ้นน้อย

ตารางที่ 3 ดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity Index, SI) และ ดัชนีความแตกต่าง (Dissimilarity Index, DI) ของไม้ใหญ่

SI DI	SF	UF	CF
SF	100	26	38
UF	74	100	43
CF	62	57	100

ตารางที่ 4 ดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity Index, SI) และ ดัชนีความแตกต่าง (Dissimilarity Index, DI) ของไม้รุ่น

SI DI	SF	UF	CF
SF	100	37	24
UF	63	100	63
CF	76	37	100

ตารางที่ 5 ดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity Index, SI) และ ดัชนีความแตกต่าง (Dissimilarity Index, DI) ของกล้าไม้

SI DI	SF	UF	CF
SF	100	47	29
UF	53	100	33
CF	71	67	100

สรุป

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ในแต่ละแปลง พบว่า ป่ารุ่นสองมีความหลายหลายของชนิดพันธุ์มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงยูคาลิปตัสและแปลงสนประดิพัทธ์ แสดงให้เห็นว่า การปล่อยทิ้งพื้นที่ไว้ให้มีการทดแทนของสังคมพืชเองตามธรรมชาติทำให้ชนิดพันธุ์พืชมีความหลายหลายของชนิดพันธุ์ไม้มากกว่าการปลูกป่า แสดงให้เห็นว่า การดำเนินการตามทฤษฎีของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งพระราชทานพระราชดำริเรื่องการปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก ตามหลักการฟื้นฟูสภาพป่าด้วยวัฏธรรมชาติ (Natural Reforestation) โดยมีวิธีการที่เรียบง่ายและประหยัดในการดำเนินงานตลอดจนเป็นการส่งเสริมระบบวงจรป่าไม้ในลักษณะอันเป็นธรรมชาติดั้งเดิม คือการปรับสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเติบโตของต้นไม้ และควบคุมไม่ให้เข้าไปรบกวนและทำลายโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ซึ่งเป็นการปล่อยไว้ตามสภาพธรรมชาติชั่วระยะเวลาหนึ่ง

ความคล้ายคลึงของสังคมพืชในป่าแต่ละประเภท พบว่า ในแปลงป่ารุ่นสองมีค่าความคล้ายคลึงกับแปลงป่าสนประดิพัทธ์มากกว่าแปลงยูคาลิปตัส แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ไม้ดั่งเดิม ได้แก่ พลับพลา มะหวด แคหางค่าง สามารถลุกล้ำเข้าไปเติบโตในแปลงสนประดิพัทธ์มากกว่าแปลงยูคาลิปตัส

เอกสารอ้างอิง

เต็ม สมิตินันท์. 2523. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. หจก.ฟันนี่พับลิชิ่ง.

ประนอม จันทรโณทัยและคณะ. 2542. **การศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน**. จาก รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. การประชุมประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 3 11-14 ตุลาคม 2542 . กรุงเทพฯ . หน้า 240-245.

องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สานักนายกรัฐมนตรี. 2539. **พรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์เล่ม 2**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. โอเอสพริ้นติ้ง เฮ้าส์.

องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สานักนายกรัฐมนตรี. 2539. **พรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์เล่ม 3**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. โอเอสพริ้นติ้ง เฮ้าส์.

องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2539. **เอกสารการประชุมวิชาการทางพฤกษศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรพันธุกรรมพืชเชิงเขาหิมาลัย วันที่ 18-19 พฤศจิกายน 2539 ณ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์และโรงแรมฮอลิเดย์อินน์.** จังหวัดเชียงใหม่.

อนุชา ทะรา และสคาร ทีจันทึก. 2554. ลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืชป่าดิบแล้งเสื่อมโทรมหลังการทำสัมปทานป่าไม้ในจังหวัดตราด, น. 54-61 (234 หน้า). *ใน* **การประชุมวิชาทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,** กรุงเทพฯ

ลักษณะเชิงปริมาณและการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยางแดงภายหลังสัมปทานป่าไม้ระบบเลือกตัดบริเวณสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด จังหวัดตราด

QUANTITATIVE CHARACTERISTICS AND NATURAL REGENERATION OF *DIPTEROCARPUS TURBINATUS* AFTER LOGGING FOREST BY SELECTION SYSTEM IN TRAT AGROFORESTRY RESEARCH AND TRAINING STATION, TRAT PROVINCE

อนุชา ทะรา[1*] ณัฐวัฒน์ คลังทรัพย์[1] ณัฐนรี เชื้อเหิม[1] และดอกรัก มารอด[2]
[1]ศูนย์ประสานงานสถานีวิจัยและป่าสาธิต คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[2]ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[*]*Corresponding - author: Email: rdiact@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะเชิงปริมาณและการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยางแดง ภายหลังสัมปทานป่าไม้ในระบบเลือกตัด เมื่อ พ.ศ. 2523 บริเวณสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด โดยใช้การวางแปลงถาวรขนาด 1 เฮกแตร์ เพื่อสำรวจองค์ประกอบของพรรณไม้ในแปลง ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากสัมปทานป่าไม้และปล่อยให้มีการทดแทนตามธรรมชาติ ประมาณ 35 ปี ยางแดงมีการเจริญทดแทนตามธรรมชาติที่ดี มีความหนาแน่นสูงถึง 150 ต้นต่อเฮกแตร์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 7.58 $\pm$ 3.1เซนติเมตร โครงสร้างการกระจายทางขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นแบบ negative exponential growth form บ่งบอกถึงการมีการสืบพันธุ์และรักษาโครงสร้างของไม้ตามธรรมชาติได้ดี นอกจากนี้ยังพบพันธุ์ไม้อื่นอีกถึง 85 ชนิด ความหนาแน่น 1,361 ต้นต่อเฮกแตร์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 11.47 $\pm$ 8.93 เซนติเมตร พันธุ์ไม้เด่นในสังคมพืช 5 ลำดับแรก ได้แก่ ขนุนป่า (*Artocarpus rigidus*sub. *rigidus*) ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) เหรียง (*Parkia timoriana*) และกระทุ่ม (*Anthocephalus chinensis*) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 25.82, 22.46, 21.10, 18.64 และ 15.00 % ตามลำดับ โดยยางแดงยังคงเป็นกลุ่มพันธุ์ไม้เด่นในป่า แสดงให้เห็นว่าการสัมปทานในระบบเลือกตัดเป็นระบบที่ดีเนื่องจากเหลือแม่ไม้ให้เป็นแหล่งเมล็ดหรือแหล่งทุนตามธรรมชาติเพื่อการสืบต่อพันธุ์และฟื้นฟูกลับสู่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม

คำสำคัญ: ยางแดง, การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ, สัมปทานป่าไม้, ระบบเลือกตัด, สถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด

Abstract: This study aimed to clarify the quantitative characteristics and natural regeneration of *Dipterocarpus turbinatus* after logging forest by selection system since 1980 in Trat Agroforestry Research and Training Station, Trat province. A hectare permanent plot was established for investigating the species composition. The result shown *Dipterocarpus turbinatus* had well regenerated with tree density 150 tree/ha, mena DBH of 7.58 $\pm$ 3.1 cm. A negative exponential growth from was detected and indicating it can maintain its structure in the natural way. In addition, other native species also found 85 species, with tree, density of 1,361 tree/ha and mean DBH of 11.47 $\pm$ 8.93 cm. The dominance species based on importance value index, IVI was *Artocarpus rigidus*sub. *rigidus*, *Lagerstroemia calyculata*, *Dipterocarpus turbinatus*, *Parkia timoriana* and *Anthocephalus chinensis* with value of 25.82, 22.46, 21.10, 18.64 and15.00 %, respectively. D. *turbinatus* still be the main dominant species group. Indicating the selection cutting system which remain the adult trees as seed source or natural resource capital for regeneration is well supported system for natural forest restoration.

.

Keywords: *Dipterocarpus turbinatus*, natural regeneration, logging forest, selection system and Trat Agroforestry Research and Training Station

บทนำ

ทรัพยากรป่าไม้จัดเป็นทรัพยากรที่สำคัญของประเทศไทย และสามารถใช้สร้างรายได้ให้กับประเทศมาตั้งแต่อดีต จนกระทั่งเริ่มมีการทำสัมปทานป่าไม้ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2496 โดยสามารถแบ่งออกได้เป็นสัมปทานไม้สัก สัมปทานไม้กระยาเลย และสัมปทานไม้ป่าชายเลน สำหรับวนวัฒนวิธีที่นำมาใช้ในการตัดฟันไม้ในสัมปทานป่าบก เช่น ไม้สัก หรือไม้กระยาเลยนั้น คือระบบวนวัฒน์แบบเลือกตัด ไม่ตัดหมดทั้งแปลง จะดำเนินการตัดเฉพาะไม้ที่ได้ขนาดตามกรมป่าไม้กำหนด และต้องเหลือไม้ที่ได้ขนาดไว้ในป่าร้อยละ 35 สำหรับไม้สัก ร้อยละ 50 สำหรับไม้กระยาเลยที่เป็นไม้ยาง และร้อยละ 30 สำหรับไม้กระยาเลยชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ไม้ประเภทอื่นๆ ที่รัฐห้ามมิให้ตัด อาทิเช่น ไม้โทน (ไม้ที่ขึ้นอยู่โดดเดี่ยวห่างจากกลุ่มไม้ชนิดเดียวกัน) ไม้สันเขา (ไม้ที่ขึ้นอยู่อยู่บนบริเวณสันเขา หรือใกล้สันเขา) และไม้เชื้อหรือ แม่ไม้เพื่อเป็นให้มีแม่ไม้ไว้โปรยเมล็ดและสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติต่อไป นอกจากนี้ผู้ได้รับสัมปทานยังต้องดำเนินการบำรุงรักษา ปลูกเสริม และปลูกสร้างสวนป่าเพิ่มเติมในพื้นที่ว่าง ซึ่งเป็นหนึ่งในเงื่อนไขสัมปทานที่ผู้ได้รับสัมปทานจะต้องปฏิบัติตามเช่นกัน โดยนักวิชาการป่าไม้เชื่อว่า รูปแบบการทำไม้เช่นนี้ จะทำให้ป่าไม่เสื่อมโทรมอย่างรวดเร็วและสามารถฟื้นฟูขึ้นดังเดิมได้ภายในระยะเวลา 1 รอบตัดฟันคือ 30 ปี

อย่างไรก็ดีผลของ ระบบวนวัฒน์แบบเลือกตัดและปริมาณความหนักเบาที่ทางกรมป่าไม้กำหนดหลักเกณฑ์ในการทำสัมปทานป่าไม้ดังกล่าวยังไม่มีการพิสูจน์ว่าประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เนื่องจากการสัมปทานป่าไม้ได้ถูกยกเลิกลงไปเสียก่อนในปี พ.ศ. 2522 และหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลพื้นที่ป่าภายหลังสัมปทานมิได้ดำเนินการติดตามตรวจวัดอย่างเป็นรูปธรรม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาถึงการเจริญทดแทนของไม้ที่หลงเหลือภายหลังสัมปทานป่าไม้ โดยเฉพาะไม้ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) ที่หลงเหลือเป็นไม้ใหญ่ในพื้นที่เพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษาประกอบกับเป็นพันธุ์ไม้ในเรือนยอดชั้นบนซึ่งมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมของพรรณไม้ในระดับเรือนยอดชั้นรองและไม้พื้นล่าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืช และการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยางแดงภายหลังการทำสัมปทานป่าไม้ประมาณ 35 ปี

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

สถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด คณะวนศาสตร์ ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติท่ากุ่ม-ห้วยแร้ง ตำบลท่ากุ่ม อำเภอเมือง จังหวัดตราด มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 20 – 30 เมตร ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3,300 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส

2. การเก็บข้อมูล

ทำการคัดเลือกต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่คาดว่าเป็นไม้ที่หลงเหลือจากการทำสัมปทานป่าไม้ในอดีต โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกไม้ยางแดงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 93.90 เซนติเมตร สูง 30 เมตร เป็นไม้ที่ดำเนินการศึกษา จากนั้นทำการวางแปลงสำรวจสังคมพืชขนาด 100 เมตร x 100 เมตร โดยให้ไม้ยางแดงเป็นจุดกึ่งกลางแปลง จากนั้นทำการวางแปลงย่อยขนาด 10 เมตร x 10 เมตร ภายในแปลงตัวอย่าง 100 เมตร x 100 เมตร จำนวน 100 แปลงเพื่อเก็บข้อมูลชนิดและขนาดของต้นไม้ในแปลงย่อย โดยเก็บข้อมูลไม้ใหญ่ (tree) ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตร และมีความสูงตั้งแต่ 130 เซนติเมตรขึ้นไป และไม้หนุ่ม (sapling) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร แต่มีความสูงตั้งแต่ 130 เซนติเมตร นับจำนวนและวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉพาะไม้ยางแดงทุกต้นในแปลงตัวอย่าง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์หาพรรณไม้เด่นของสังคมพืช โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญทางพรรณพืช (importance value index, IVI) ของพรรณไม้โดยหาได้จากผลรวมของความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) และความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF)ตามวิธีการของ ดอกรัก และอุทิศ (2552)

2) ทำการวิเคราะห์แนวโน้มการสืบพันธุ์ของไม้ยางแดงจากข้อมูลการกระจายของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) โดยการใช้สมการ exponential regression หรือ power regression สำหรับการพิจารณาเลือกใช้สมการพิจารณาเลือกใช้สมการที่ให้ค่าความสัมพันธ์ (R^2) สูงสุด ซึ่งเป็นค่าที่ระบุถึงความเชื่อมั่นของสมการ

ผลและวิจารณ์

1.ลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืช

จากการสำรวจประชากรพรรณไม้ขนาด 10 x 10 เมตร จำนวน 100 แปลงตัวอย่าง พบจำนวนชนิดไม้ใหญ่ทั้งสิ้น 85 ชนิด (species) ใน 63 สกุล (genus) 35 วงศ์ (family) ขนาดพื้นที่หน้าตัดรวม 22.66 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ จำนวนไม้ใหญ่ 1,361 ต้นต่อเฮกแตร์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 11.47 $\pm$ 8.93เซนติเมตร (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืชป่าดิบแล้งธรรมชาติ ที่ไม่ผ่านการทำสัมปทานป่าไม้ บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จ.จันทบุรี (Glumphabutr, 2004) และ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จ.นครราชสีมา (ดอกรัก และคณะ, 2556) พบว่า ในส่วนของความหนาแน่นของต้นไม้ สังคมพืชป่าฟื้นฟูแบบผสมผสานภายหลังสัมปทานป่าไม้ อายุ 35 ปีภายในสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด มีจำนวนชนิดพันธุ์มากกว่า ป่าดิบแล้งธรรมชาติของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จ.นครราชสีมา เนื่องจากสาเหตุ 2 ประการด้วยกัน คือ ประการแรกป่าดิบแล้งในบริเวณสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด กำลังอยู่ในขั้นตอนของการทดแทนตามกระบวนการธรรมชาติ ทำให้มีชนิดพรรณไม้เบิกนำ (pioneer species) ปะปนอยู่ในสังคมด้วยและประการที่สอง คือ ป่าในบริเวณสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราดเป็นป่าที่เจริญทดแทนขึ้นด้วยวิธีผสมผสานระหว่างการปลูกด้วยมนุษย์และเจริญทดแทนตามธรรมชาติ จึงมีพรรณไม้ต่างถิ่นบางชนิดที่มนุษย์นำมาปลูกปะปนอยู่ในสังคม อาทิเช่น หางนกยูงฝรั่ง (*Delonix regia*) เป็นต้น

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนชนิด ความหนาแน่น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย และขนาดพื้นที่หน้าตัด

ชนิดป่า	จำนวนชนิด	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย (ซม.)	ขนาดพื้นที่หน้าตัด (ม.^{2}/เฮกแตร์)
ป่าฟื้นฟูแบบผสมผสานภายหลังสัมปทานอายุ 35 ปี เหลือแม่ไม้ยางแดง สถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด จ.ตราด	85*	1,361	11.47$\pm$8.93	22.66
ป่าดิบแล้งธรรมชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จ.จันทบุรี	138*	1,355	13.10	39.95
ป่าดิบแล้งธรรมชาติ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จ.นครราชสีมา	60**	1,543	-	31.62

หมายเหตุ: * หมายถึง ขนาดของไม้ใหญ่ที่ทำการสำรวจมีขนาด DBH ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตร ขึ้นไป
** หมายถึง ขนาดของไม้ใหญ่ที่ทำการสำรวจมีขนาด DBH ตั้งแต่ 5 เซนติเมตร ขึ้นไป

สำหรับปริมาณความหนาแน่นนั้นพบว่า ป่าดิบแล้งบริเวณสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราดมีมากกว่าป่าดิบแล้งธรรมชาติของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว แต่ในขณะเดียวกันมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยน้อยกว่าเนื่องจากป่าดิบแล้งของสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด กำลังอยู่ในขั้นตอนของการทดแทนภายหลังการสัมปทานป่าไม้ทำให้ไม้ขนาดใหญ่มีน้อย เกิดช่องว่างระหว่างเรือนยอดจำนวนมาก แสงสามารถส่องลงมาสู่พื้นป่าได้อย่างเต็มที่ประกอบกับปริมาณน้ำฝนที่มากถึง 3,300 มิลลิเมตรต่อปี จึงมีพืชพรรณขึ้นทดแทนในพื้นที่อย่างหนาแน่น โดย ดอกรักและอุทิศ (2552) กล่าวว่า “ความหนาแน่นของต้นไม้บ่งบอกถึงจำนวนต้นไม้ต่อหน่วยพื้นที่ ค่าจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน เช่น ขนาดของต้นไม้ ความสมบูรณ์ของพื้นที่ และอิทธิพลของมนุษย์ โดยทั่วไปไม้ที่มีขนาดใหญ่มีค่าความหนาแน่นน้อยกว่าไม้ที่มีขนาดเล็ก”

ชนิดพรรณไม้เด่น 5 ลำดับแรก จากค่าดัชนีความสำคัญทางพรรณพืช ได้แก่ ขนุนป่า (*Artocarpus rigidus*sub. *rigidus*) ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) เหรียง (*Parkia timoriana*) และกระทุ่ม (*Anthocephalus chinensis*) ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งถ้าพิจารณาจากประวัติการปลูกไม้เสริมเพื่อทดแทนในพื้นที่สัมปทานแล้วพบว่า พรรณไม้เด่น 5 ลำดับแรกดังกล่าว เป็นไม้ที่ปลูกตามเงื่อนไขสัมปทานบัตรโดย บริษัทตราดทำไม้ จำกัด จำนวน 2 ชนิด คือ เหรียง และกระทุ่ม (วิชาญ, 2537) ส่วน ขนุนป่า ตะแบกแดง และยางแดง เป็นไม้ดั้งเดิมที่หลงเหลือจากการทำสัมปทานป่าไม้และทดแทนขึ้นมาเองตามกระบวนการธรรมชาติ

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสำคัญทางพรรณพืช (IVI) 10 ลำดับแรก ของสังคมพืชป่าฟื้นฟูแบบผสมผสานภายหลังสัมปทานระบบเลือกตัด อายุ 35 ปี

ชนิด	RDo	RD	RF	IVI
ขนุนป่า (*Artocarpus rigidus* sub. *rigidus*)	15.01$^{(1)}$	5.80$^{(3)}$	5.01$^{(3)}$	25.82
ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*)	6.64$^{(4)}$	9.26$^{(2)}$	6.56$^{(1)}$	22.46
ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*)	3.52$^{(9)}$	11.02$^{(1)}$	6.56$^{(1)}$	21.10
เหรียง (*Parkia timoriana*)	8.50$^{(3)}$	5.36$^{(4)}$	4.78$^{(4)}$	18.64
กระทุ่ม (*Anthocephalus chinensis*)	11.35$^{(2)}$	1.54$^{(19)}$	2.11$^{(16)}$	15.00
ตะแบกนา (*Lagerstroemia floribunda var. floribunda*)	5.41$^{(5)}$	3.60$^{(7)}$	3.67$^{(7)}$	12.69
นวลเสี้ยน (*Aporousa octandra* var. *octandra*)	1.73$^{(14)}$	5.29$^{(5)}$	4.34$^{(6)}$	11.36
มะเดื่อปล้อง (*Ficus hispida*)	1.23$^{(18)}$	4.04$^{(6)}$	4.45$^{(5)}$	9.72
อินทนิลน้ำ (*Lagerstroemia spesiosa*)	4.42$^{(7)}$	2.50$^{(13)}$	2.56$^{(14)}$	9.47
กระบก (*Irvingia malayana*)	1.40$^{(17)}$	3.53$^{(8)}$	3.67$^{(8)}$	8.60
อื่นๆ	40.79	48.06	56.29	145.14

หมายเหตุ: ( ) หมายถึง ลำดับเรียงจากมากไปหาน้อยของไม้ชนิดนั้นในสังคม

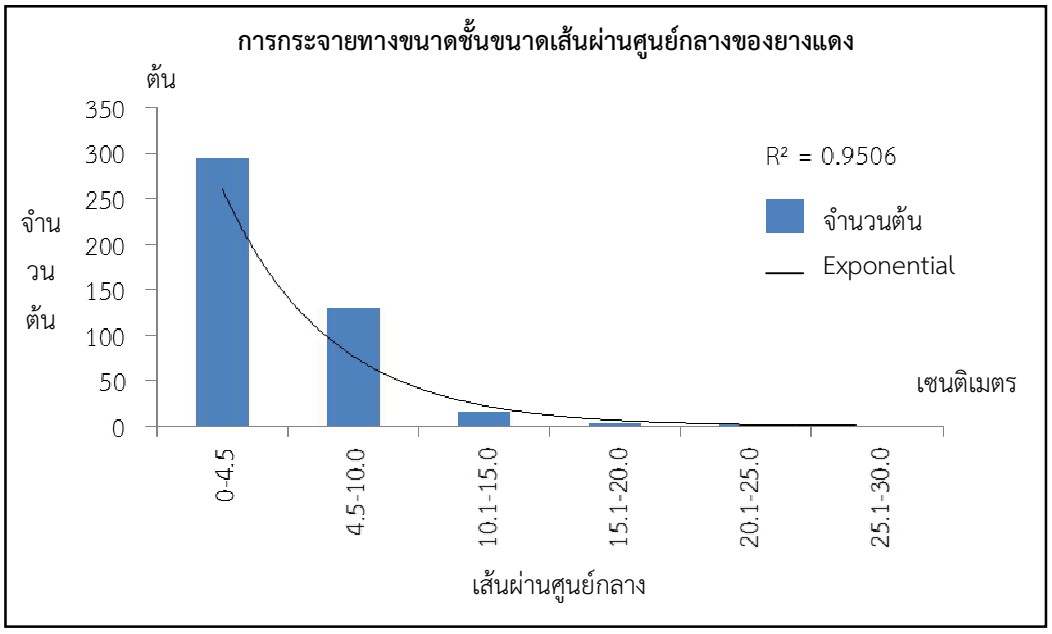
สำหรับความเด่นของไม้ยางแดงที่ปรากฏในสังคมนั้นพบว่า มีค่าดัชนีความสำคัญทางพรรณพืชมากที่สุดอยู่ในลำดับ 3 รองลงมาจาก ขนุนป่า และตะแบกแดง ขนาดพื้นที่หน้าตัด คิดเป็นร้อยละ 3.52 ของขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมของไม้ในแปลงทั้งหมด ขณะที่จำนวนต้นมีจำนวน 150 ต้นต่อเฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 11.02 ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด ความถี่ที่พบในแปลงสำรวจร้อยละ 59 เมื่อพิจารณาจากค่าดังกล่าวจะเห็นว่า ไม้ยางแดงมีการแพร่กระจายพันธุ์ และการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติได้ดี จากค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD) และค่าความถี่สัมพัทธ์ (RF) ซึ่งมีค่าสูงสุดอยู่ในลำดับที่ 1 สำหรับค่าความเด่นสัมพัทธ์ (RDo) มีค่าสูงสุดอยู่ในลำดับที่ 9 นั้น เนื่องจากว่าไม้ยางแดงส่วนใหญ่ยังมีขนาดเล็ก จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการเติบโตอีกพอสมควร ซึ่งปัจจุบันพบว่า ไม้ยางแดงในแปลงศึกษามีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยอยู่ที่ 7.58 $\pm$ 3.1 เซนติเมตร เท่านั้น แต่ด้วยจำนวนต้นที่มากและมีการกระจายพันธุ์ได้อย่างกว้างขวางจึงทำให้มีค่าดัชนีความสำคัญทางพรรณพืชเป็นลำดับที่ 3 ของสังคม

2. การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยางแดง

ยางแดงภายหลังการทำสัมปทานป่าไม้ด้วยระบบเลือกตัด พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ยางแดงมีการกระจายรูป L shape แบบ negative exponential growth from ที่ระดับความเชื่อมั่น R^2 เท่ากับ 0.86 (ภาพที่ 1) สังคมพืชที่มีลักษณะการกระจายของชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางแบบนี้แสดงว่าอัตราการรอดตาย ในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และการเติบโตค่อนข้างคงที่ ถึงแม้ในสังคมจะมีความหนาแน่นของประชากรไม้ค่อนข้างสูงก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ บุญชุบ (2540) ที่ได้ทำการทดลองปลูกไม้ในวงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) 4 ชนิด ภายใต้ร่มเงาไม้โตเร็วเปรียบเทียบกับการปลูกในที่โล่ง ประกอบด้วย ยางนา

(*Dipterocarpus alatus*) ยางแดง (*D. turbinatus*) ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) และ เคี่ยมคะนอง (*Shorea henryana*) หลังจากปลูก 7 ปี พบว่ายางนาและตะเคียนทองจะเติบโตได้ดีในที่โล่งแจ้ง ซึ่งดีกว่าการปลูกใต้ร่มเงาไม้ชื้น ในขณะที่ยางแดงและเคี่ยมคะนองมีการเติบโตไม่แตกต่างกันเมื่อปลูกในที่โล่งและร่มเงาไม้ชื้น

อย่างไรก็ดีเมื่อพิจารณาในแง่ของการทำสัมปทานป่าไม้ การวางแผนให้มีการตัดซ้ำแปลงเดิมโดยมีรอบตัดฟันที่ 30 ปีอาจไม่คุ้มค่า เนื่องจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของไม้ยางแดงมีเพียงคือ 7.58 เซนติเมตรเท่านั้น ดังนั้นในระหว่างรอรอบการตัดฟันถัดไปจำเป็นต้องนำวนวัฒน์วิธีเข้ามาช่วยในการจัดการหมู่ไม้ อาทิเช่น การตัดขยายระยะ (thinning) ไม้ขนาดเล็กที่ไม่มีค่าทางเศรษฐกิจออก เพื่อลดการแก่งแย่งธาตุอาหารทำให้ไม้ยางแดงหรือไม้มีค่าทางเศรษฐกิจอื่นๆ ในสังคมมีโอกาสเติบโตและเพิ่มพูนขนาดทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางมากขึ้น เป็นต้น



ภาพที่ 1 การกระจายทางขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางของยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) ภายหลังการทำสัมปทานป่าไม้ระบบเลือกตัด 35 ปี บริเวณสถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่า การทำสัมปทานป่าไม้ระบบเลือกตัดเป็นระบบที่ดีเนื่องจากเป็นระบบที่เหลือแม่ไม้ให้เป็นแหล่งเมล็ดหรือแหล่งทุนตามธรรมชาติเพื่อการสืบต่อพันธุ์และฟื้นฟูกลับสู่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม อย่างไรก็ดีควรมีการศึกษาการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติภายหลังการทำสัมปทานป่าไม้ในระบบเลือกตัดในกรณีของชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญในทางเศรษฐกิจชนิดอื่นเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

ดอกรัก มารอด ไกรสิทธิ์ พาณิชย์สวย สถิต ถิ่นกำแพง และแหลมไทย อาษานอก .2556. การสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ดั้งเดิมภายหลังการฟื้นฟูป่าดิบแล้งที่ผ่านการรบกวน บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา .น , 168 – 179. *ใน* **รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Thai forest Ecological Research Network; T-FERN) ความรู้นิเวศวิทยาเพื่อ" การฟื้นฟู(Ecological knowle dge for restoration)"**,24 – 26 มกราคม 2556, มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่จังหวัด , .เชียงใหม่

ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุฏอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้.** คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตร-ศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บุญชุบ บุญทวี .2540. **ความรู้เรื่องป่าไม้เพื่อการปลูกสร้างสวนป่า.** ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

วิชาญ เอียดทอง .2537. **ไม้ยืนต้นสถานีวิจัยวนเกษตรตราด.**สถานีวิจัยวนเกษตรตราด สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ ,

Glumphabutr, P. 2004. **Nutrients Dynamics of Natural Evergreen Forest in Eastern Region of Thailand.** Ph. D. Thesis, Kasetsart University.

องค์ประกอบชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้น ของสังคมพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่คำมี จังหวัดแพร่

Tree Species Composition of Plant community in Mae KhumMee Watershed, Phrae province

แหลมไทย อาษานอก[1*]และธนากร ลัทธิ์ถีระสุวรรณ[1]
[1]สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ เฉลิมพระเกียรติจังหวัดแพร่
*Corresponding - author: E-mail: lamthainii@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิดพันธุ์ไม้ยืนต้นของสังคมพืชในเขตลุ่มน้ำแม่คำมี จังหวัดแพร่ โดยการวางแปลงตัวอย่างขนาด 0.1 เฮกแตร์ (20 เมตร X 50 เมตร) จำนวน 16 แปลง แบ่งเป็น เขตลุ่มน้ำตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง จำนวน 7, 7 และ 2 แปลง ตามลำดับ ทำการเก็บข้อมูลสังคมพืชและวิเคราะห์ดัชนีความสำคัญของชนิดไม้และดัชนีความหลากหลายของแต่ละสังคมพบว่า ในเขตลุ่มน้ำแม่คำมีปรากฏสังคมพืช 4 สังคม ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าละเมาะ และป่าริมห้วย สำรวจพบพันธุ์ไม้ทั้งสิ้น 165 ชนิด 117 สกุล 46 วงศ์ โดยพบไม้ในวงศ์ FABACEAE มากที่สุด รองลงมาได้แก่ วงศ์ RUBIACEAE PHYLLANTHACEAE MALVACEAE และ ANNONACEAE ตามลำดับ ป่าริมห้วย มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้มากที่สุด (25.47 ตารางเมตร/เฮกแตร์) ส่วนป่าละเมาะมีขนาดพื้นที่หน้าตัดต่ำสุด (18.81 ตารางเมตร/เฮกแตร์) ส่วนสังคมป่าเต็งรังบริเวณลุ่มน้ำตอนกลางมีความหนาแน่นของไม้ใหญ่เฉลี่ยสูงสุด คือ 2,330 ต้น/เฮกแตร์ และมีจำนวนชนิดของไม้ใหญ่เฉลี่ยสูงสุด คือ 24.67 ชนิด/0.1 เฮกแตร์ ในขณะที่สังคมป่าเบญจพรรณของลุ่มน้ำตอนกลางมีค่าดัชนีความหลากชนิดของไม้ใหญ่สูงสุด คือ 2.51 ในเขตลุ่มน้ำตอนบนและตอนกลางป่าเบญจพรรณมีค่าความหนาแน่นของหมู่ไม้และค่าพื้นที่หน้าตัดน้อยกว่าป่าเต็งรังแต่มีค่าดัชนีความหลากชนิดมากกว่าป่าเต็งรังในเขตลุ่มน้ำเดียวกัน บ่งชี้ว่าป่าเบญจพรรณถูกรบกวนทางโครงสร้างของป่ามากกว่าป่าเต็งรังในลุ่มน้ำแม่คำมี

คำสำคัญ: องค์ประกอบชนิดพันธุ์ความหลากชนิด, ลุ่มน้ำแม่คำมี, จังหวัดแพร่

Abstract: This study aimed to investigate tree species composition of Mae KhumMee Watershed, Phrae province. The 0.1 hectare plots, (20 m X 50 m), were established total 16 plots and distributed into 7, 7 and 2 plots in upper, middle and lower watershed zones, respectively. The species composition data was collecting, and the importance value index (IVI) and species diversity index (H') were analyze. The results indicated four forest types were classified, Dry Dipterocarp forest (DDF), Mixed Deciduous forest (MDF), Secondary forest (SF) and Riparian forest (RF), including 165 species, 117 genus and 46 families was found. The important families were FABACEAE, RUBIACEAE, PHYLLANTHACEAE, MALVACEAE, and ANNONACEAE, respectively. The RF has the highest tree basal area (25.47 $m^2.ha^{-1}$), while SF was the lowest (18.81 $m^2.ha^{-1}$). In the middle watershed zone, the DDF showed highest stem density (2,330 $stem.ha^{-1}$) and species number (24.67 species per 0.1 ha), while, the MDF had highest species diversity index(2.51). In each upper and middle zone, the MDF showed lower stem density and basal area than DDF, but had higher species diversity index than DDF in each zone. Indicating the MDF had higher disturbed on forest structure than the DDF.

Key word: Species composition, Species diversity, Mae KhumMee Watershed, Phrae province

บทนำ

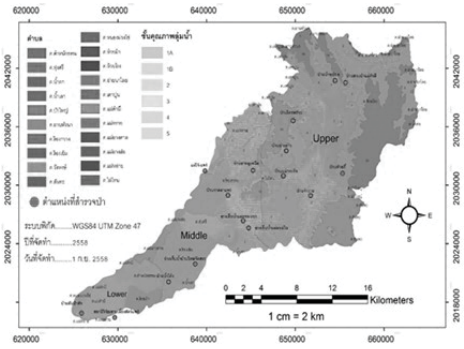
ในปัจจุบันการศึกษาโครงสร้างสังคมพืชในเชิงปริมาณมักมุ่งเน้นลักษณะโครงสร้าง 2 ประการ ได้แก่ โครงสร้างในแนวตั้ง และโครงสร้างในแนวราบ (Hitimana *et al*., 2004) การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่โครงสร้างในแนวราบ ได้แก่ ความหนาแน่นและการกระจายของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้แต่ละต้นในสังคมซึ่งแสดงออกในรูปพื้นที่หน้าตัด (Hitimana *et al*., 2004) นอกจากนั้นความหนาแน่นและขนาดของต้นไม้ยังมีอิทธิพลต่อความหลากหลายทางชนิด และแตกต่างกันไปในแต่ละสภาพแวดล้อม (ดอกรักและอุทิศ, 2552) การเพิ่มขึ้นของโครงสร้างในแนวราบคือการเพิ่มจำนวนและความโตของต้นไม้แต่ละต้นในสังคม โดยปกติความหนาแน่นจะเปลี่ยนแปลงในทางตรงข้ามกับขนาดพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ กล่าวคือ ความหนาแน่นจะลดลงเมื่อขนาดพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้นซึ่งความหนาแน่นและความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด สามารถบ่งบอกถึงลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชได้เป็นอย่างดี (Toniato and Oliveira – Filho, 2004) ดังนั้นการศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชในเชิงปริมาณจึงจัดได้ว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการเปรียบเทียบลักษณะของสังคมพืชโดยสามารถเปรียบเทียบระหว่างสังคมและชนิดนอกจากนั้นยังสามารถหาความสัมพันธ์ของหมู่ไม้กับปัจจัยแวดล้อมได้อีกด้วย (Toniato and Oliveira – Filho, 2004)

ลุ่มน้ำแม่คำมีเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำยมตั้งอยู่ตอนบนของจังหวัดแพร่ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสลับซับซ้อน ในอดีตสายน้ำแม่คำมีเป็นสายน้ำหลักอีกแห่งหนึ่งในการลำขนส่งไม้สัก แสดงให้เห็นว่าในอดีตทรัพยากรป่าไม้ในเขตลุ่มน้ำแม่คำมีมีความอุดมสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพื้นที่ป่าไม้กำลังถูกบุกรุกเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตร โดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดในพื้นที่สูงชันซึ่งกำลังขยายออกเป็นวงกว้างขึ้นเรื่อยๆ ทำให้พื้นที่ป่าลดลงอย่างรวดเร็ว ในหลักการจัดการลุ่มน้ำนั้นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 และ ชั้น 2 ควรถูกจัดให้เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร แต่ในทางตรงกันข้ามในเขตลุ่มน้ำแม่คำมีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 2 กำลังถูกบุกรุกอย่างรุนแรง จากการขยายพื้นที่เกษตรกรรมดังกล่าว ซึ่งจนถึงปัจจุบันพื้นที่ลุ่มน้ำแม่คำมียังไม่เคยมีการศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืชมาก่อน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาลักษณะองค์ประกอบชนิดพันธุ์พืชของสังคมพืชทั้งลุ่มน้ำเพื่อให้เห็นความแตกต่างของสังคมพืชในลุ่มน้ำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการอ้างอิงในอนาคต และหากเกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือมีการบุกรุกพื้นที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคตข้อมูลเหล่านี้อาจจะช่วยให้เกิดการตัดสินใจในการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำได้อย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

สถานที่ศึกษา

ทำการศึกษาในเขตลุ่มน้ำแม่คำมี ซึ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำยม ตั้งอยู่ในเขตท้องที่จังหวัดแพร่มีพื้นที่เท่ากับ 456.18 ตร.กม. หรือ 285,115 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่อำเภอร้องกวาง อำเภอหนองม่วงไข่ และอำเภอเมืองแพร่ (ภาพที่ 1) สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 150 - 250 เมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1000 - 1500 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 37.6 °C (สถานีอุตุนิยมวิทยาแพร่, 2558)



ภาพที่ 1 เขตการปกครอง และจุดวางแปลงสำรวจ ในเขตลุ่มน้ำตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง ภายในขอบเขตลุ่มน้ำแม่คำมี จังหวัดแพร่

การเก็บข้อมูล

1. ทำการแบ่งเขตลุ่มน้ำแม่คำมีตามเขตการปกครองออกเป็น 3 เขตได้แก่ ลุ่มน้ำตอนบน ตอนกลาง และ ตอนล่าง หลังจากนั้นทำการวางแปลงสำรวจสังคมพืชขนาด 0.1 ha (20 m X 50 m) ในเขตลุ่มน้ำแม่คำมีทั้งหมดจำนวน 16 จุด (ภาพที่ 1) แบ่งเป็นลุ่มน้ำตอนบน 7 จุด ตอนกลาง 7 จุด และ ตอนล่าง 2 จุด กระจายในพื้นที่สังคมพืชป่าเต็งรัง จำนวน 6 จุด ป่าเบญจพรรณ จำนวน 8 จุด ป่าละเมาะ (ป่ารุ่นสอง) จำนวน 1 จุด และป่าริมห้วย จำนวน 1 จุด ซึ่งแต่ละจุดสำรวจถูกจัดอยู่ในเขตชั้นลุ่มน้ำต่างๆ ได้แก่ เขตลุ่มน้ำชั้น 2 จำนวน 6 จุด

เขตลุ่มน้ำชั้น 3 จำนวน 5 จุด เขตลุ่มน้ำชั้น 4 จำนวน 1 จุด และเขตลุ่มน้ำชั้น 5 จำนวน 4 จุด

2. ภายในแปลงขนาด 20 m x 50 m ทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 m x 10 m เพื่อวัดขนาดความโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at Breast Height, DBH, 1.30 m) ของไม้ใหญ่ (DBH > 4.5 cm) และภายในแต่ละแปลงย่อย 10 mx 10 m ทำการวางแปลงขนาด 5 mX 5 m เพื่อนับจำนวนลูกไม้ยืนต้น (DBH<4.5 cm, สูง > 1.30 m) และวางแปลงขนาด 2 m x 1 m เพื่อนับกล้าไม้ยืนต้น (สูง< 1.30 m) ที่ปรากฏในแต่ละแปลง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (Importance ValueIndex, IVI) ของพรรณพืช ได้จากการหาความหนาแน่น (Density, D) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Dominance, Do) และความถี่ จากนั้นทำการหาค่าความสัมพัทธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าวคือความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density, RD) ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance, RDo) และความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency, RF) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพัทธ์ทั้งสามค่าก็คือค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพรรณพืช (ดอกรักและอุทิศ, 2552)

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากชนิด (Species Diversity Index) โดยประยุกต์ใช้สมการของ Shannon – Wiener (Magurran, 2004) ดังนี้

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

เมื่อ H' = ค่าดัชนีความหลากชนิดของ Shannon – Wiener
S = จำนวนชนิดพืชพรรณ
Pi = สัดส่วนของจำนวนชนิดที่เต่อผลรวมของจำนวนทั้งหมดทุกชนิดในสังคม

ผลและวิจารณ์

สังคมพืชบริเวณลุ่มน้ำแม่คำมีตอนบน

สังคมป่าเต็งรังในลุ่มน้ำแม่คำมีตอนบน สำรวจพบพรรณไม้ทั้งสิ้น 44 ชนิด 33 สกุล 17 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของ ไม้ใหญ่ เท่ากับ 2.39 มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่โดยรวม เท่ากับ 25.87 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่รัง (*Shorea siamensis*) เต็ง (*Shorea obtusa*) ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) ก่อแพะ (*Quercus kerrii*) ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) กุ๊ก (*Lannea coromandelica*) รักใหญ่ (*Glutau sitata*) ชิงชัน (*Dalbergia oliveri*) ฝีหมอบ (*Beilschmiedia roxburghiana*) และ ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) มีค่าพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 11.15, 4.11, 3.36, 1.59, 1.15, 0.53, 0.38, 0.34, 0.33 และ 0.30 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคม เท่ากับ 1,707 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ รัง เต็ง ประดู่ป่า ยางเหียง ก่อแพะ เก็ดดำ (*Dalbergia cultrata*) กุ๊ก ตะคร้อ ชิงชัน และ มะม่วงหัวแมงวัน (*Buchanania lanzan*) มีค่าความหนาแน่น เท่ากับ 520, 457, 150, 94, 77, 34, 30, 27, 24 และ 24 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่รัง เต็ง ประดู่ป่า ยางเหียง ก่อแพะ กุ๊ก เก็ดดำ ชิงชัน กาสามปีก (*Vitex peduncularis*) และ ประดู่ขาว (*Dalbergia ovata*) มีค่าเท่ากับ 88.78, 52.79, 34.48, 16.50, 16.22, 7.85, 7.47, 5.72, 4.80 และ 4.45 ตามลำดับ

สังคมป่าเบญจพรรณในลุ่มน้ำแม่คำมีตอนบน จากการสำรวจพบพรรณไม้ทั้งสิ้น 42 ชนิด 35 สกุล 18 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของไม้ใหญ่ เท่ากับ 2.89 สังคมพืชบริเวณนี้ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่โดยรวม เท่ากับ 19.10 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุด 10 อับดับแรก ได้แก่ประดู่ป่า แดง ฉนวน สัก (*Tectona grandis*) ปอยาบ (*Colona flagrocarpa*) เสี้ยวเครือ เก็ดดำ ติ้วขน ตะคร้อ และเปล้าหลวง (*Croton poilanei*) มีค่าพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 5.84, 2.56, 2.43, 1.78, 0.69, 0.67, 0.51, 0.50, 0.42 และ 0.34 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคม เท่ากับ 935 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ประดู่ป่า แดง สัก เสี้ยวเครือ ตะคร้อ ปอยาบ เก็ดดำ หนามนึ้ง กระพี้จั่น และ เปล้าหลวง มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 175, 147, 93, 78, 68, 43, 43, 28, 25 และ 20 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ประดู่ป่า แดง

สัก เสี้ยวเครือ ฉนวน ตะคร้อ ปอยาบ เก็ดดำ หนามนึ้ง และ เปล้าหลวง มีค่าเท่ากับ 61.91, 42.38, 28, 17.86, 15.46, 14.93, 14.20, 11.05, 7.47 และ 7.19 ตามลำดับ

สังคมพืชบริเวณลุ่มน้ำแม่คำมีตอนกลาง

สังคมป่าเต็งรังในเขตลุ่มน้ำแม่คำมีตอนกลาง สำรวจพบพรรณไม้ทั้งสิ้น 45 ชนิด 38 สกุล 23 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของไม้ใหญ่ เท่ากับ 2.96 สังคมพืชบริเวณนี้ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่โดยรวม เท่ากับ 23.81 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุด 10 อับดับแรก ได้แก่ ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*) รัง เต็ง มะม่วงหัวแมงวัน มะกอกเกลื้อน ยางเหียง หนามแท่ง (*Catunaregam tomentosa*) รกฟ้า โลด และ ตะคร้อ มีค่าพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ4.62, 3.68, 2.21, 1.67, 1.58, 1.49, 1.48, 1.25, 0.85 และ 0.53 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคม เท่ากับ 2,330 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ยางพลวง รัง เต็ง มะม่วงหัวแมงวัน มะกอกเกลื้อน ยางเหียง หนามแท่ง รกฟ้า โลด และ ตะคร้อ มีค่าความหนาแน่น เท่ากับ 384, 310, 307, 157, 140, 134, 77, 70, 66, 64 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคม โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ยางพลวง รัง เต็ง มะม่วงหัวแมงวัน ยางเหียง มะกอกเกลื้อน ตะคร้อ รกฟ้า เต็งหนาม และ หนามแท่ง มีค่าเท่ากับ 42.79, 35.71, 29.98, 19.90, 18.70, 18.33, 12.23, 11.87, 11.65 และ 9.83 ตามลำดับ

สังคมป่าเบญจพรรณในลุ่มน้ำแม่คำมีตอนกลาง สำรวจพบพรรณไม้ทั้งสิ้น 53 ชนิด 44 สกุล 24 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของไม้ใหญ่ เท่ากับ 2.97 สังคมพืชบริเวณนี้ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่โดยรวม เท่ากับ 17.94 ตารางเมตร/เฮกแตร์ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุด 10 อับดับแรก ได้แก่ประดู่ป่า รัง กระพี้จั่น สัก ตะคร้อ มะกอกเกลื้อน ส้มกบ (*Hymenodictyon orixense*) มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa*) หว้า (*Syzygium cumini*) และ งิ้วป่า มีค่าพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 5.69, 1.32, 1.25, 1.08, 1.03, 0.92, 0.72, 0.67, 0.49 และ 0.48 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคม เท่ากับ 978 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ประดู่ป่า ตะคร้อกระพี้จั่น สัก รัง มะค่าโมง งิ้วป่า เสี้ยวเครือ ผ่าเสี้ยน และ แดง มีค่าความหนาแน่น เท่ากับ 215, 128, 103, 85, 55, 33, 30, 28, 25 และ 23ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคม โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ประดู่ป่า ตะคร้อ กระพี้จั่น สัก รัง งิ้วป่า มะกอกเกลื้อน แดง มะค่าโมง และ เสี้ยวเครือ มีค่าเท่ากับ 68.17, 28.28, 26.98, 23.31, 17.98, 10.74, 8.90, 8.05, 7.51 และ 7.46 ตามลำดับ

สังคมพืชบริเวณลุ่มน้ำแม่คำมีตอนล่าง

ลุ่มน้ำแม่คำมีตอนล่างโดยส่วนใหญ่เป็นเขตชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรม จึงทำให้ไม่ปรากฏป่าธรรมชาติที่ปราศจากการรบกวนอยู่ในพื้นที่ สังคมป่าธรรมชาติในเขตลุ่มน้ำนี้จึงปรากฏอยู่ในรูปของป่าละเมาะหรือป่ารุ่นสอง (secondary forest) ตามหัวไร่ปลายนาและป่าริมห้วย บริเวณสองฝั่งแม่น้ำแม่คำมี ซึ่งส่วนใหญ่มักถูกรุกรานจากชนิดไม้ต่างถิ่น หรือบางครั้งอาจมีการปลูกไม้ผล หรือ ไม้เศรษฐกิจ เสริมเข้าไปในพื้นที่

ป่าละเมาะหรือป่ารุ่น สำรวจพบพรรณไม้ทั้งหมด 41 ชนิด 36 สกุล 22 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของไม้ใหญ่ เท่ากับ 2.24 สังคมพืชบริเวณนี้มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่โดยรวม เท่ากับ 18.81 ตารางเมตร/เฮกแตร์ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุด 5 อับดับแรก ได้แก่ ยอป่า ประดู่ป่า สัก กฤษณา และ โลด มีค่าพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 5.48, 3.67, 1.88, 1.38 และ 1.12 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับนอกจากนั้นยังมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคม เท่ากับ 1,070 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ยอป่า ประดู่ป่า กฤษณา (ปลูก) สัก (ปลูก) และ มะค่าโมง มีค่าความหนาแน่น เท่ากับ 270, 270, 120, 80 และ 60 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ยอป่า ประดู่ป่า สัก กฤษณา และ สะเดา มีค่าเท่ากับ 70.66, 65.64, 29.08, 25.50 และ 16.90 ตามลำดับ

ป่าริมห้วย สำรวจพบพรรณไม้ 13 ชนิด 12 สกุล 9 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของ ไม้ใหญ่ เท่ากับ 1.42 สังคมพืชบริเวณนี้ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่โดยรวม เท่ากับ 25.47 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุด 5 อับดับแรก ได้แก่ จามจุรี ปันแถ สัก (ปลูก) มะม่วง (ปลูก) และ ขนุน (ปลูก) มีค่าพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 20.60, 2.52, 2.08, 0.19 และ 0.09

ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับนอกจากนั้นยังมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคม เท่ากับ 240 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ จามจุรี ปันแถ สัก มะม่วง และ ขนุน มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 110, 40, 40, 30 และ 20 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ จามจุรี ปันแถ สัก มะม่วง และ ขนุน มีค่าเท่ากับ 160.04, 46.55, 44.81, 26.57 และ 22.02 ตามลำดับ

ลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืชลุ่มน้ำแม่คำมี

ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม้ใหญ่ พบว่า ป่าริมห้วยบริเวณลุ่มน้ำตอนล่าง มีขนาดพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ 25.47 ตารางเมตร/เฮกแตร์ รองลงมา ได้แก่ ป่าเต็งรังในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน และตอนกลาง ในขณะที่ป่าเบญจพรรณมีขนาดพื้นที่หน้าตัดค่อนข้างน้อยโดยเฉพาะบริเวณลุ่มน้ำตอนบน ส่วนป่าละเมาะหัวไร่ปลายนาของลุ่มน้ำตอนล่างมีขนาดพื้นที่หน้าตัดต่ำสุด คือ 18.81 ตารางเมตร/เฮกแตร์ บ่งชี้ว่าป่าริมห้วยนั้นมีไม้ขนาดใหญ่ปรากฏอยู่ในสังคม ได้แก่ จามจุรี และ ปันแถ ซึ่งไม้ทั้งสองชนิดนี้สามารถยึดครองพื้นที่ริมห้วยได้เป็นอย่างดี ในขณะที่ป่าละเมาะมีขนาดพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุดแสดงให้เห็นว่ามีไม้ขนาดเล็กปรากฏอยู่ในสังคม ซึ่งอาจเกิดจากการตัดไม้ไปใช้ประโยชน์ก็เป็นได้เนื่องจากเป็นป่าอยู่ในเขตเกษตรกรรม แต่เมื่อพิจารณาถึงขนาดพื้นที่หน้าตัดของสังคมพืชป่าเต็งรังเบญจพรรณในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบนและตอนกลาง ปรากฏว่าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่แตกต่างกันมากนัก ยกเว้นสังคมป่าเบญจพรรณของลุ่มน้ำตอนบนที่ปรากฏขนาดพื้นที่หน้าตัดอยู่ค่อนข้างน้อย คือ 19.01 ตารางเมตร/เฮกแตร์ แสดงให้เห็นว่าสังคมพืชป่าเบญจพรรณของลุ่มน้ำแม่คำมีตอนบน ถูกรบกวนมากกว่าสังคมป่าเต็งรังในบริเวณเดียวกัน อาจเป็นสาเหตุเนื่องจากสังคมป่าเบญจพรรณมักประกอบไปด้วยไม้มีค่าทางเศรษฐกิจหรือไม้ที่เหมาะสมต่อการก่อสร้าง เช่น สัก แดง ประดู่ป่า เป็นต้น จึงมักจะถูกตัดออกไปใช้ประโยชน์จึงทำให้เหลือไม้ขนาดใหญ่อยู่จำนวนน้อย นอกจากนั้นในเขตลุ่มน้ำตอนบนมักปรากฏการบุกรุกปลูกข้าวโพดอยู่หลายพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง จึงอาจเป็นเหตุให้ชาวบ้านเข้าไปตัดไม้ขนาดใหญ่ออกจากพื้นที่ได้ง่ายขึ้นก็เป็นได้

ความหนาแน่นของหมู่ไม้พบว่า ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ลูกไม้ และ กล้าไม้ ของแต่ละสังคมมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อไม้ใหญ่มีค่าความหนาแน่นมาก ลูกไม้และกล้าไม้ก็มีความหนาแน่นมากตามไปด้วย ความหนาแน่นของป่าเต็งรังบริเวณลุ่มน้ำตอนบนและตอนกลางมีค่าความหนาแน่นของหมู่ไม้ค่อนข้างสูง และเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมป่าเบญจพรรณในบริเวณเดียวกันพบว่ามีค่าความหนาแน่นของหมู่ไม้ในสังคมค่อนข้างต่ำ ปริมาณความหนาแน่นของหมู่ไม้บ่งชี้ให้เห็นถึงความรุนแรงของการรบกวนเมื่อพิจารณาสังคมป่าเบญจพรรณบริเวณลุ่มน้ำทั้งสองมีทั้งค่าความหนาแน่นและขนาดพื้นที่หน้าตัดค่อนข้างน้อยกว่าป่าเต็งรัง บ่งชี้ว่าพื้นที่ป่าเบญจพรรณถูกรบกวนมากกว่าป่าเต็งรัง ซึ่งอาจเนื่องมาจากชนิดไม้ในป่าเบญจพรรณเป็นที่ต้องการของชาวบ้านมากกว่า นอกจากนั้นดินของป่าเบญจพรรณมักมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าป่าเต็งรัง (ดอกรักและอุทิศ, 2552) จึงเป็นเหตุจูงใจให้ป่าเบญจพรรณถูกรบกวนเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากกว่าป่าเต็งรัง อีกทั้งป่าเบญจพรรณที่ถูกรบกวนมักปรากฏไผ่ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น (Larpkern et al., 2011) จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปรากฏไม้ยืนต้นอยู่น้อยก็เป็นได้ เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของป่าละเมาะพบว่ามีค่าความหนาแน่นค่อนข้างสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะสังคมพืชบริเวณนี้มีการปลูกไม้เสริม โดยปกติแล้วพื้นที่ป่าที่อยู่ในเขตเกษตรกรรมมักมีสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรมอันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ แต่อย่างไรก็ตามการปลูกไม้ใช้สอยเสริมเข้าไปในพื้นที่ป่าดังกล่าวสามารถทำให้พื้นที่ป่าเสื่อมโทรมเหล่านี้คงสภาพโครงสร้างของป่าอยู่ได้ จึงถือได้ว่าการปลูกไม้เสริมป่าเป็นแนวทางการฟื้นฟูป่าอีกทางหนึ่ง (Asanok et al., 2013) ส่วนป่าริมห้วยนั้นปรากฏหมู่ไม้อยู่ค่อนข้างน้อยอาจเนื่องมาจากมีการรบกวนโดยมนุษย์และการกัดเซาะตลิ่งอย่างรุนแรงและเนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวอยู่ริมห้วย ส่งผลให้ดินมีความชื้นสูง จึงทำให้มีไม้เพียงบางชนิดเท่านั้นที่สามารถสืบต่อพันธุ์ได้ตามธรรมชาติ

จำนวนชนิดและดัชนีความหลากชนิดพบว่าปริมาณของไม้ใหญ่ ลูกไม้ และ กล้าไม้ ของแต่ละสังคมมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อไม้ใหญ่มีจำนวนชนิดมาก ลูกไม้และกล้าไม้ก็มีจำนวนชนิดมากตามไปด้วย และค่าดัชนีความหลากชนิดก็เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นสังคมพืชป่าเต็งรังของลุ่มน้ำตอนบนที่ปรากฏจำนวนชนิดเฉลี่ยของไม้ใหญ่ค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมอื่นๆ คือ 21.33

ชนิดต่อ 0.1 เฮกแตร์ แต่มีค่าดัชนีความหลากชนิดอยู่เพียง 1.99 ซึ่งถือว่าน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมพืชอื่นที่อยู่ใกล้เคียง แสดงให้เห็นว่าสังคมพืชป่าเต็งรังของลุ่มน้ำแม่คำมีตอนบนแม้ว่าจะมีจำนวนชนิดอยู่มากแต่จำนวนต้นในแต่ละชนิดมีอยู่น้อยหรือสังคมไม่มีความสม่ำเสมอ ซึ่งอาจเป็นเหตุมาจากปัจจัยจำกัดที่มีอยู่ในธรรมชาติเองหรืออาจเป็นเพราะการรบกวนของมนุษย์ที่เข้าไปตัดโค่นไม้ออกก็เป็นได้ เมื่อพิจารณาค่าดังกล่าวในป่าเบญจพรรณของลุ่มน้ำตอนบนกลับพบว่าปรากฏจำนวนชนิดอยู่น้อยและมีค่าดัชนีความหลากชนิดค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมเดียวกันในเขตลุ่มน้ำตอนกลาง การปรากฏจำนวนชนิดอยู่น้อยและมีค่าดัชนีความหลากชนิดต่ำนั้น อาจเนื่องมาจากการรบกวนจึงทำให้ไม้บางชนิดไม่สามารถสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติได้ตามปกติและการตัดไม้ออกจากป่าอาจทำให้จำนวนของไม้ชนิดนั้นน้อยลงตามไปด้วย ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากค่าดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าป่าเบญจพรรณของลุ่มน้ำตอนบนถูกรบกวนมากกว่าเขตลุ่มน้ำตอนกลาง เมื่อพิจารณาจำนวนชนิดและค่าดัชนีความหลากชนิดของสังคมพืชป่าเต็งรังและเบญจพรรณของเขตลุ่มน้ำตอนกลางปรากฏว่าสังคมพืชบริเวณนี้มีค่าค่อนข้างสูงและอยู่ในเกณฑ์ปกติ จึงบ่งชี้ว่าสังคมพืชบริเวณลุ่มน้ำตอนกลางถูกรบกวนน้อยกว่าเขตลุ่มน้ำตอนบน อาจเนื่องมาจากเขตลุ่มน้ำตอนกลางโดยส่วนใหญ่มีเขตการทำเกษตรกรรมค่อนข้างแน่นอนจึงทำให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าค่อนข้างน้อย อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาลงไปในระดับชนิดกลับพบว่า สังคมพืชของลุ่มน้ำตอนกลางมีพรรณไม้เบิกนำปะปนอยู่ค่อนข้างมากโดยการพิจารณาจาก ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ แสดงให้เห็นว่าสังคมพืชของลุ่มน้ำตอนกลางอยู่ในขั้นของการทดแทนตามธรรมชาติ ในขณะที่ลุ่มน้ำตอนบนอยู่ในขั้นของการถูกรบกวน ส่วนป่าละเมาะของเขตลุ่มน้ำตอนล่างมีจำนวนชนิดและค่าดัชนีความหลากชนิดค่อนข้างสูงอาจเนื่องมาจากเหตุผลการปลูกป่าเสริมเช่นเดียวกัน ในขณะที่ป่าริมห้วยปรากฏจำนวนชนิดและค่าดัชนีความหลากชนิดอยู่น้อยสุดเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมอื่นๆ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการรบกวนอย่างรุนแรง และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จำกัด เช่น ความชื้นของดิน เป็นต้น

ตารางที่ 1 ลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืช (mean ± SD) เขตลุ่มน้ำตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ของลุ่มน้ำแม่คำมี จ. แพร่

ลักษณะเชิงปริมาณ	ลุ่มน้ำชั้นบน		ลุ่มน้ำชั้นกลาง		ลุ่มน้ำชั้นล่าง	
	ป่าเต็งรัง	ป่าเบญจพรรณ	ป่าเต็งรัง	ป่าเบญจพรรณ	ป่าละเมาะ	ป่าริมห้วย
พื้นที่หน้าตัด (m^2ha^{-1})	24.2 ± 1.08	19.01 ± 2.65	23.81 ± 6.96	21.83 ± 5.97	18.81	25.47
จำนวนชนิด (per 0.1 ha)						
ไม้ใหญ่	21.33 ± 7.77	16.75 ± 6.50	24.67 ± 1.53	22.75 ± 5.44	18	5
ลูกไม้	12.00 ± 2.00	8.50 ± 4.51	16.33 ± 5.51	9.75 ± 5.80	17	10
กล้าไม้	21.67 ± 8.02	17.75 ± 7.09	18.33 ± 3.51	22.00 ± 6.06	13	8

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลักษณะเชิงปริมาณ	ลุ่มน้ำชั้นบน		ลุ่มน้ำชั้นกลาง		ลุ่มน้ำชั้นล่าง	
	ป่าเต็งรัง	ป่าเบญจพรรณ	ป่าเต็งรัง	ป่าเบญจพรรณ	ป่าละเมาะ	ป่าริมห้วย
ดัชนีความหลากหลาย (*H'*)						
ไม้ใหญ่	1.99 ±0.43	2.10 ± 0.53	2.43 ± 0.21	2.51 ± 0.35	2.24	1.42
ลูกไม้	2.17 ± 0.31	1.52 ± 0.75	2.40 ± 0.30	1.78 ± 0.74	2.41	2.07
กล้าไม้	2.33 ± 0.47	2.27 ± 0.45	2.50 ± 0.30	2.37 ± 0.20	2.14	1.77
ความหนาแน่น (stem/ha.)						
ไม้ใหญ่	1706.67 ± 879.22	930 ± 392.68	2330.00 ± 950.00	972.50 ± 175.95	1070	240
ลูกไม้	1373.33 ± 601.78	1050.00 ± 749.31	2333.33 ± 1706.61	1090.00 ± 757.10	2360	920
กล้าไม้	46916.67 ± 38185.68	20225.00 ± 8810.65	21333.33 ± 4474.46	36437.50 ± 36251.08	11500	6250

สรุป

การศึกษาโครงสร้างป่าด้านองค์ประกอบชนิดพันธุ์ของไม้ยืนต้น ในลุ่มน้ำแม่คำมี พบป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ในเขตลุ่มน้ำตอนบนและตอนกลาง ส่วนเขตลุ่มน้ำตอนล่างประกอบด้วยป่าละเมาะและป่าริมห้วย ลักษณะโครงสร้างป่าบ่งชี้ว่าเขตลุ่มน้ำตอนบนกำลังอยู่ในขั้นการถูกรบกวนโดยป่าเบญจพรรณจะรุนแรงกว่าป่าเต็งรัง ส่วนเขตลุ่มน้ำตอนกลางอยู่ในขั้นของการทดแทนหลังจากถูกรบกวน และเขตลุ่มน้ำตอนล่างไม่ปรากฏป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ ผลการวิจัยบ่งชี้ว่าพื้นที่ป่าในเขตลุ่มน้ำแม่คำมีกำลังถูกรบกวนรุกไปในเขตลุ่มน้ำตอนบน อาจก่อให้เกิดป่าเสื่อมโทรมทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำในอนาคต จึงควรหาทางป้องกันอย่างเร่งด่วนเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ไว้เป็นต้นทุนทางทรัพยากรอย่างยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากสถาบันวิจัยแห่งชาติ (วช) ประจำปีงบประมาณ 2558

เอกสารอ้างอิง

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

สถานีอุตุนิยมวิทยาแพร่. 2558. **รายงานข้อมูลพื้นฐานและภูมิอากาศจังหวัดแพร่ ประจำปี 2558**. กรมอุตุนิยมวิทยา, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, แพร่.

AsanokL., 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 – 23.

Hitimana, J., J.L. Kiyiapi and J.T. Njunge. 2004. Forest structure characteristics in disturbed and undisturbed site of Mt. Elgon Moist Lower Montane Forest, Western Kenya. **Forest Ecology and Management**. 194: 269 – 291.

Larpkern, P., S.R. Moe and O. Totland. 2011. Bamboo dominance reduces tree regeneration in disturbed tropical forest. **Oecologia**. 165: 161-168.

Magurran, A.E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Publishing, Victoria, Australia.

Toniato, M.T.Z. and A.T.de Olivereira – Filho. 2004. Variations in tree community composition and structurein a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil. **Forest Ecology and Management**. 198: 319 – 339.

ไม้ใหญ่ในพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้า อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

Big tree species at BangKachao green space inPha Pradaeng District, Samut Prakan Province

มณฑาทิพย์ โสมมีชัย [1*] รัตติกาล ปานเจริญ [1]สมพร แม่ลิ่ม และ ณัฐพนธ์ พุ่มพวง[1]
[1] ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
*Corresponding – author: E - mail: fformts@ku.ac.th

บทคัดย่อ: บางกะเจ้าเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ใกล้กรุงเทพมหานคร จึงมีความสำคัญต่อการเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและรักษาสมดุลของระบบนิเวศเขตเมือง แต่การพัฒนาเมืองในรูปแบบต่างๆ ทำให้ต้นไม้ใหญ่ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศในพื้นที่มีความเสี่ยงสูงต่อการถูกตัดทำลายและสูญหายไปซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อสำรวจไม้ใหญ่ในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้า ทั้งชนิด ปริมาณ และการกระจาย พร้อมทั้งประเมินสุขภาพของไม้ใหญ่ที่ยังคงเหลืออยู่ในพื้นที่ อันจะเกิดประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ไม้ใหญ่และคัดเลือกเป็นแม่ไม้เพื่อเป็นแหล่งเมล็ดไม้สำหรับการฟื้นฟูระบบนิเวศในพื้นที่ต่อไปด้วยการใช้วิธีการสุ่มสำรวจไม้ใหญ่ตามเส้นทางการเข้าถึง คือ ตามถนนสายหลัก ถนนสายรอง และตามสถานที่สำคัญครอบคลุมพื้นที่ทั้ง 6 ตำบลในคุ้งบางกะเจ้า จับพิกัดของไม้ใหญ่ด้วย GPS และทำการวัดขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และความสูงทั้งหมด พร้อมทั้งประเมินสุขภาพของต้นไม้ผลการศึกษาพบว่า มีไม้ใหญ่จำนวนทั้งสิ้น 179 ต้น 21 วงศ์ 33 สกุล 37 ชนิดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยระหว่าง 13 - 124 ซม. ความสูงเฉลี่ยระหว่าง 6 - 25 เมตร ไม้ส่วนมากที่พบคือ ลำพู (46 ต้น) สุขภาพของไม้ใหญ่ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง (103 ต้น) กระจายตามพื้นที่ต่างๆ โดยพบมากที่สุดในตำบลบางกะเจ้า (51 ต้น) ซึ่งแนวโน้มการกระจายของไม้ใหญ่มักจะกระจายในตำบลที่ยังคงความเป็นพื้นที่สีเขียวมากกว่าในบริเวณพื้นที่ซึ่งมีการพัฒนาเป็นเมืองหรือแหล่งอุตสาหกรรม เนื่องจากการพัฒนาพื้นที่ในปัจจุบันมักจะมุ่งเน้นสร้างสิ่งปลูกสร้างแล้วทำการตัดไม้ใหญ่ในพื้นที่ทิ้งเสียเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามไม้ใหญ่ที่เหลือในพื้นที่ถือเป็นแม่ไม้และแหล่งเมล็ดไม้ที่สำคัญทางธรรมชาติ จึงจำเป็นที่จะต้องมีมาตรการในการจัดการที่เหมาะสมเพื่ออนุรักษ์ไม้ใหญ่พร้อมทั้งให้ไม้ใหญ่เหล่านี้ช่วยรักษาความสมดุลของระบบนิเวศและความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ในพื้นที่เขตเมือง

คำสำคัญ: ไม้ใหญ่, คุณค่าของไม้ใหญ่, บางกะเจ้า

Abstract: BangKachao is the large green area close to Bangkok. This area is important for recreation and balance urban ecosystem. Pressure from urban development increase the risk to loss big trees. It will be affect to ecosystem and environment in this area. The objectives of this study were (1) to investigate species, quantity, distribution and health of big trees; and (2) to conserve and select mother trees for being seed sources to restoration urban ecosystem. We observed and randomly sampled along the main and sub streets which covering six sub-districts in this area.The sampled trees were measured diameter, total high, evaluated health and position. The results showed total of big trees 179 trees, 21 families, 33 genus and 37 species. Average diameter and height ranged from 13 - 124 cm, and 6 - 25 m., respectively. Most specie of big trees was found *Sonneratia caseolaris* (46 trees). Healthy of more trees was in medium class (103 trees). The highest distribution of big trees found in Bang Kachao sub - district (51 trees). Trend of distribution of big trees will increase in sub - districts with covering high green areas more than built-up or industrial areas. Because of urban development will focus on buildings and not care about big trees. However, remaining of big trees are important for seed sources. It must have appropriate natural management measures for conserving big trees to balance ecosystem and human wellbeing in urban area.

Key words: Big tree, Value of big tree, Bang Kachao

บทนำ

พื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้าถูกล้อมรอบด้วยแม่น้ำเจ้าพระยาและอยู่ท่ามกลางความเป็นเมือง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรแบบสวนบ้านและพื้นที่เป็นป่า เป็นที่ราบลุ่มที่ได้รับอิทธิพลน้ำเค็มจากทะเลเปรียบเสมือนพื้นที่ชุ่มน้ำขนาดใหญ่ทำให้เกิดเป็นระบบนิเวศในลักษณะ 3 น้ำ คือ น้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย อันส่งผลต่อการพัฒนาระบบและโครงสร้างของสังคมพืชและสัตว์ทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นลักษณะโดดเด่นเฉพาะของพื้นที่ บริเวณนี้จึงเป็นแหล่งผลิตอากาศบริสุทธิ์ให้กับประชาชน และเป็นแหล่งผักผ่อนหย่อนใจและประกอบกิจกรรมต่างๆ ให้กับคนเมือง ปัจจุบันพื้นที่สีเขียวในคุ้งบางกะเจ้ามีแนวโน้มลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากเดิมไปเป็นพื้นที่พัฒนาเมืองรูปแบบต่างๆ จากการศึกษาสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่บางกะเจ้า พบว่า สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่สีเขียวมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 – 2544 โดยมีสัดส่วนการลดลงของพื้นที่สีเขียวเท่ากับร้อยละ 13.27 ในขณะที่พื้นที่ชุมชนที่อยู่อาศัยและสาธารณูปโภครวมทั้งพื้นที่อุตสาหกรรมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (อนิศา, 2549) ซึ่งจากเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีส่วนทำให้ต้นไม้ใหญ่ซึ่งมีความสำคัญต่อระบบนิเวศในพื้นที่มีความเสี่ยงสูงต่อการถูกทำลายและสูญหายไปจากพื้นที่ ทำให้มีความตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ไว้ซึ่งไม้ใหญ่และสภาพธรรมชาติดั้งเดิม

คุณค่าของไม้ใหญ่ทางนิเวศวิทยา เดชา (2543) ได้ศึกษารวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับสมรรถนะและคุณประโยชน์ของต้นไม้ สามารถสรุปได้ดังนี้ ต้นไม้สามารถลดความร้อน การลดระดับความร้อน บรรเทาภูมิอากาศและอนุรักษ์พลังงาน ลดปรากฏการณ์โดมความร้อน ช่วยกรองฝุ่นและมลพิษในอากาศ ช่วยปลดปล่อย O_2 และดูดซับ CO_2 ดูดสารพิษประเภทโลหะหนัก ช่วยลดความเร็วลมบรรเทาไอเค็มชายทะเล ลดเสียงรบกวน ควบคุมการชะล้างของดินและชะลอการไหลของน้ำ และเสริมสร้างระบบนิเวศและที่อยู่อาศัยของสัตว์ การพิจารณาคุณค่าของต้นไม้ในพื้นที่เดิมเพื่อการอนุรักษ์ไว้ในการวางแผนการพัฒนาพื้นที่เพื่อให้ต้นไม้ในพื้นที่คงอยู่และได้ใช้ประโยชน์อย่างมีคุณค่ามากที่สุดเดชา (2536) กล่าวว่า ควรพิจารณาอนุรักษ์เฉพาะไม้ที่มีคุณค่า เช่น ต้นไม้ขนาดใหญ่ มีอายุเก่าแก่ มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ มีความสง่างาม และให้คุณค่าทางสุนทรียภาพ ควรวางผังอาคาร และแนวสาธารณูปโภคให้ห่างจากต้นไม้ที่จะอนุรักษ์ให้มากที่สุดโดยการกำหนดตำแหน่งของต้นไม้ไว้ในผังตั้งแต่เริ่มออกแบบซึ่งได้จากการสำรวจต้นไม้ในพื้นที่และต้นไม้ขนาดย่อมที่มีคุณค่าและสามารถขุดย้ายออกไปปลูกในจุดอื่นที่วางผังไว้หรือพักไว้แล้วนำกลับเข้ามาปลูกในที่เหมาะสมกับต้นไม้ชนิดนั้นๆ มีการจัดตั้งงบประมาณในการดำเนินงานเพื่อการอนุรักษ์ให้เพียงพอ มีแบบแปลนและข้อกำหนดเกี่ยวกับการอนุรักษ์ต้นไม้ไว้ให้แน่ชัดในแบบก่อสร้างและสัญญาการก่อสร้างและควรระบุค่าปรับเมื่อต้นไม้ตายไว้ในสัญญาด้วย การอนุรักษ์ต้นไม้ควรเริ่มทันทีก่อนงานรื้อถอนและปรับปรุงพื้นที่ เนื่องจากงานดังกล่าวจะมีพาหนะเข้าทำการรื้อถอนและขนย้ายวัสดุซึ่งอาจจะสร้างความเสียหายต่อต้นไม้ใหญ่ได้

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสำรวจต้นไม้ใหญ่ในพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้า อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจชนิด การกระจาย และสุขภาพของไม้ใหญ่ที่ยังคงเหลืออยู่ในพื้นที่เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการอนุรักษ์พิจารณาคัดเลือกแม่ไม้เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้าต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

พื้นที่คุ้งบางกะเจ้าเป็นพื้นที่สีเขียวที่อยู่ใกล้กรุงเทพมหานคร อยู่ทางด้านทิศใต้ของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ลักษณะของพื้นที่ถูกล้อมด้วยแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร รูปร่างของลำน้ำเจ้าพระยาในช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่บางกะเจ้าคล้ายรูปบ่วงหรือกระเพาะหมู มีคอคอดกว้างประมาณ 580 เมตร ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์อยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 13° 39' 16" ถึง 13° 42' 5" เหนือ และเส้นลองติจูดอยู่ที่ 100° 33'36" ถึง 100° 35' 28" ตะวันออก ประกอบด้วย 6 ตำบล ได้แก่ ตำบลทรงคนอง ตำบลบางยอตำบลบางกะเจ้า ตำบลบางกระสอบ ตำบลบางน้า ผึ้ง และตำบลบางกอบัว ในอำเภอพระประแดงจังหวัดสมุทรปราการรวมเนื้อที่ทั้งสิ้น 18.91 ตารางกิโลเมตรหรือ 11,818. ไร่

2. การเก็บข้อมูล

ทำการสำรวจไม้ใหญ่ในพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้า โดยเกณฑ์ของไม้ใหญ่ในการศึกษาครั้งนี้จะยึดตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของชนิดไม้โตเร็ว และไม้

โตช้าที่มีขนาดตั้งแต่ 100 เซนติเมตร และ 30 เซนติเมตร ตามลำดับ (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2547) และมีขอบเขตการสำรวจคือ มุ่งเน้นการสำรวจพันธุ์ไม้พื้นถิ่น ไม้ที่ศักยภาพในการฟื้นฟู ไม้ที่มีคุณค่าต่อชุมชนและประวัติศาสตร์ ทำการสำรวจแบบสุ่มทั่วทั้งพื้นที่ตามเส้นทางที่สามารถเข้าถึงได้ (ถนนสายหลัก ถนนสายรอง และเส้นทางคอนกรีตเสริมเหล็ก) บริเวณแปลงที่ราชพัสดุที่อยู่ในการดูแลของกรมป่าไม้ และบริเวณสถานที่ราชการและวัด และทำการเก็บข้อมูลทางด้านความโตและความสูงของต้นไม้ ประเมินสุขภาพของต้นไม้ ถ่ายภาพและบันทึกพิกัดตำแหน่งของต้นไม้

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

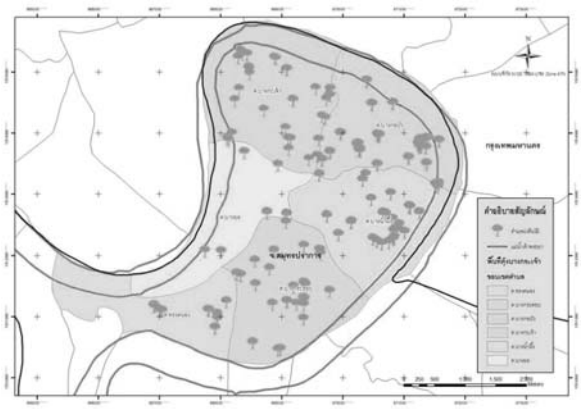
จำแนกชนิดและจัดกลุ่มของชนิดไม้ตามลักษณะการกระจายพันธุ์ พร้อมทั้งคำนวณค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก และความสูงของต้นไม้แต่ละชนิด ระบุตำแหน่งของต้นไม้แต่ละต้นและการกระจายในทั่วพื้นที่ และวิเคราะห์สุขภาพของต้นไม้โดยจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) สุขภาพดี จะมีลักษณะใบเขียวสม่ำเสมอ ไม่มีร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลง ไม่มีร่องรอยการทำลายเปลือกลำต้น 2) สุขภาพปานกลาง ต้นไม้มีใบเขียวค่อนข้างสม่ำเสมอ แต่อาจพบใบเหลืองหรือกิ่งแห้งตายจากการเข้าทำลายของโรคและแมลงซึ่งมีปริมาณการเข้าทำลายเล็กน้อยไม่ถึงครึ่งหนึ่งของใบทั้งหมด อาจมีรอยแผลตามลำต้นเล็กน้อย แต่ไม่มีโพลงตามลำต้น 3) สุขภาพไม่ดี ต้นไม้มีใบไม่เขียว หรือใบเหลืองเป็นส่วนใหญ่ อันเนื่องมาจากการที่ถูกโรคและแมลงเข้าทำลายเกินครึ่งหนึ่งของใบทั้งหมด มีรอยบาดแผลตามลำต้นขนาดใหญ่ มีโพรงขนาดใหญ่ที่ลำต้น ปลวกเข้าทำลายบริเวณเปลือกลำต้นเป็นบริเวณกว้าง

ผลและวิจารณ์

1. ชนิดและการกระจายของไม้ใหญ่

จากการศึกษาพบไม้ใหญ่ในพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้า ทั้งหมด 179 ต้น 21 วงศ์ 33 สกุล 37 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุดคือ ลำพู *(Sonneratia caseolaris)* 46 ต้น (25.7 %) รองลงมาคือ พังกาหัวสุมดอกขาว (*Bruguiera sexangula*) 20 ต้น (11.2 %) และ กรวยน้ำ (*Horsfield irya*) 15 ต้น (8.4 %) โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยตั้งแต่ 13 - 124 เซนติเมตร และความสูงเฉลี่ยตั้งแต่ 6 - 25 เมตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของการสำรวจไม้ใหญ่ของกรุงเทพมหานคร จะพบว่าพื้นที่คุ้งบางกะเจ้า มีปริมาณไม้ใหญ่น้อยกว่ากรุงเทพมหานครที่พบว่ามีจำนวนไม้ใหญ่ทั้งสิ้น 261 ต้น แต่จำนวนชนิดของไม้ใหญ่ที่พบในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้าจะพบมากกว่ากรุงเทพมหานคร ซึ่งพบว่า มีจำนวนชนิดเพียง 22 ชนิด (Thaiutsa *et. al*., 2008) แต่จากการเปรียบเทียบปริมาณไม้ใหญ่ต่อพื้นที่จะพบว่า พื้นที่คุ้งบางกะเจ้ามีปริมาณไม้ใหญ่เฉลี่ยต่อพื้นที่มากกว่ากรุงเทพมหานคร โดยมีไม้ใหญ่เฉลี่ย 9.5 ต้น/ตร.กม. (คุ้งบางกะเจ้ามีพื้นที่ทั้งสิ้น 18.91 ตร.กม.) ในขณะที่พื้นที่กรุงเทพมหานครมีปริมาณไม้ใหญ่เฉลี่ย 0.2 ต้น/ตร.กม. (กรุงเทพมหานครมีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,569 ตร.กม.) ส่วนจำนวนชนิดพันธุ์ของไม้ใหญ่ในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้าก็มีจำนวนชนิดมากกว่า อันเนื่องมาจากสภาพของระบบนิเวศในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้ามีความหลากหลายอันเนื่องมาจากพื้นที่ได้รับอิทธิพลทั้งจาก น้ำจืด และน้ำเค็ม จนมีการกล่าวกันว่าพื้นที่คุ้งบางกะเจ้า คือ พื้นที่ระบบนิเวศสามน้ำ คือ น้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย

เมื่อพิจารณาการกระจายของไม้ใหญ่ในพื้นที่จำแนกตามขอบเขตตำบล พบว่า มีการกระจายของไม้ใหญ่ในพื้นที่ตำบลบางกะเจ้ามากที่สุดจำนวน (51ต้น) รองลงมาคือตำบลบางน้ำผึ้ง (49 ต้น) ตำบลบางกระสอบ (27 ต้น) ตำบลทรงคนอง (23 ต้น)ตำบลบางกอบัว (22 ต้น) และตำบลบางยอ (7 ต้น) ตามลำดับ (ภาพที่ 1 และตารางที่ 1) ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ มณฑาทิพย์ (2558) ที่ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและพื้นที่สีเขียวในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้าทั้ง 6 ตำบล โดยใช้การแปลภาพถ่ายดาวเทียม จะเห็นได้ว่า การกระจายของไม้ใหญ่ในพื้นที่มีแนวโน้มที่จะมีการกระจายตัวมากในตำบลซึ่งยังคงมีสีเขียวในปริมาณมาก เช่น พื้นที่ตำบลบางกะเจ้า ตำบลบางน้ำผึ้ง และตำบลบางกอบัว ซึ่งตำบลดังกล่าวยังคงเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าที่อยู่ในการดูแลของกรมป่าไม้ที่ยังคงมีการอนุรักษ์ต้นไม้ใหญ่เอาไว้ ส่วนตำบลทรงคะนอง และตำบลบางยอ มีการกระจายของไม้ใหญ่น้อยเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่พัฒนาแล้ว (ย่านที่อยู่อาศัย) และเป็นย่านของโรงงานอุตสาหกรรม (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 1ตำแหน่งและการกระจายของไม้ใหญ่ในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้า อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

2. ชนิดไม้ใหญ่จำแนกตามลักษณะการกระจายพันธุ์ของระบบนิเวศ

ผลการศึกษา สามารถจำแนกไม้ใหญ่ตามลักษณะการกระจายพันธุ์ของระบบนิเวศ ได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆคือ

- กลุ่มของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน ได้แก่ ลำพู *(Sonneratia caseolaris (L.) Engl.)* พังกาหัวสุมดอกขาว *(Bruguiera sexangula (Lour.) Poir.)* หลุมพอทะเล *(Intsia bijuga (Colebr.) Kuntze)* ตีนเป็ดทะเล *(Cerbera odollam Gaertn.)* แดงน้ำ *(Amoora cucullata Roxb.)* ตะบูนขาว *(Xylocarpus granatum Koenig)* และหูกวาง *(Terminalia catappa L.)*

- กลุ่มของพันธุ์ไม้ในป่าดิบลุ่มต่ำ ได้แก่ ไทรย้อยใบทู่ *(Ficus microcarpa)* กรวยน้ำ *(Horsfieldia irya (Gaertn.) Warb.)* มะพลับ *(Diospyros malabarica (Desr.) Kostel. Var. siamensis (Hochr.) Phengklai)* ละมุดสีดา *(Madhuca esculenta H.R. Fletcher)* อินจัน *(Diospyros decandra Lour.)* ตะเคียนทอง *(Hopea odorata Roxb.)* สาเก *(Terminalia calamansanai (Blanco))* สตาร์แอปเปิ้ล *(Chrysophyllum cainito L.)* กระดังงาไทย *(Cananga odorata (Lam.))* อโศกอินเดีย *(Polyalthia longifolia BenthHook.f.ver. Pandurata)* สัก *(Tectona grandis L.f.)* ทองหลางน้ำ *(Erythrina fusca Lour.)* โพธิ์ *(Ficus religiosa Linn.)* มะเกลือ *(Diospyros mollis Griff.)* ทิ้งถ่อน *(Albizia procera (Roxb.) Benth.)* สำโรง *(Sterculia foetida L.)* ไกร *(Ficus concinna Miq.)* มะกอก *(Spondia spinnata (L.f.) Kurz)* ประดู่บ้าน *(Pterocarpus indicus Willd.)* นุ่น *(Ceiba pentandra (L.)Gaertn.)* และลูกปืนใหญ่ *(Couroupita guianensis Aubl.)*

เนื่องจากพื้นที่คุ้งบางกะเจ้าเป็นพื้นที่ที่น้ำท่วมถึงและได้รับอิทธิพลน้ำเค็มจากทะเลและมีแม่น้ำเจ้าพระยาล้อมรอบ ทำให้พื้นที่มีระบบนิเวศน้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย ในส่วนบริเวณขอบของพื้นที่คุ้งบางกะเจ้าที่น้ำท่วมถึงจะพบไม้ในกลุ่มของป่าชายเลนและไม้ที่ชอบขึ้นบริเวณที่ชุ่มชื้นส่วนบริเวณถัดเข้ามาด้านในซึ่งเป็นพื้นที่ที่น้ำไม่สามารถท่วมถึงส่วนใหญ่พบเป็นกลุ่มไม้ป่าดิบลุ่มต่ำ

ตารางที่ 1 ชนิด การกระจาย และสุขภาพของไม้ใหญ่ในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้า อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

ลำดับ	ชนิด	การกระจายของไม้ใหญ่ในพื้นที่ทั้ง 6 ตำบลของคุ้งบางกะเจ้า (ต้น)							สุขภาพของไม้ใหญ่ (ต้น)		
		บางกะเจ้า	บางกอบัว	บางยอ	บางน้ำผึ้ง	บางกระสอบ	ทรงคนอง	รวม	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี
1	กรวยน้ำ	11	0	1	3	0	0	**15**	3	11	1
2	กระดังงาไทย	1	0	0	0	1	0	**2**	0	2	0
3	ไกร	0	0	0	0	1	1	**2**	0	2	0
4	ขันทองพยาบาท	0	0	0	0	1	0	**1**	1	0	0
5	จามจุรี	0	0	0	0	0	1	**1**	0	1	0
6	แดงน้ำ	2	0	0	1	0	0	**3**	3	0	0
7	ตะเคียนทอง	1	0	0	0	1	2	**4**	1	3	0
8	ตะบูนขาว	0	0	0	0	2	0	**2**	0	1	1
9	ตีนเป็ดทะเล	0	0	0	0	4	0	**4**	3	1	0
10	ทองหลางน้ำ	0	6	0	0	0	0	**6**	0	1	5
11	ทิ้งถ่อน	0	0	0	0	1	0	**1**	0	1	0
12	นุ่น	0	0	0	1	0	0	**1**	1	0	0
13	ประดู่บ้าน	0	1	0	0	0	0	**1**	1	0	0
14	ปอทะเล	0	0	0	0	1	0	**1**	0	0	1
15	พะยอม	1	0	0	0	0	0	**1**	1	0	0
16	พังกาหัวสุมดอกขาว	1	3	0	4	2	10	**20**	6	14	0
17	โพทะเล	0	0	0	1	0	0	**1**	0	1	0
18	โพธิ์	3	0	3	0	0	0	**6**	4	2	0
19	มะกอก	0	2	0	0	0	0	**2**	0	2	0
20	มะเกลือ	5	0	0	0	0	0	**5**	0	4	1
21	มะคะ	1	0	0	0	0	0	**1**	0	1	0
22	มะตาด	0	1	0	0	0	1	**2**	0	2	0
23	มะพลับ	3	2	0	0	0	0	**5**	1	2	2
24	มะพูด	1	0	0	0	0	0	**1**	0	1	0
25	ละมุดสีดา	1	0	0	1	0	0	**2**	0	2	0
26	ลำพู	11	1	2	17	7	8	**46**	11	24	11
27	ลูกปืนใหญ่	1	0	0	0	0	0	**1**	1	0	0
28	สกุณี	0	0	0	3	0	0	**3**	1	2	0
29	สัก	1	3	1	2	0	0	**7**	3	2	2
30	สาเก	1	0	0	0	2	0	**3**	0	3	0
31	สาธร	3	0	0	0	1	0	**4**	1	3	0
32	สำโรง	0	0	0	2	0	0	**2**	1	1	0
33	หลุมพอทะเล	0	0	0	10	1	0	**11**	5	6	0
34	หูกวาง	0	1	0	1	1	0	**3**	2	1	0
35	อโศก	0	1	0	0	0	0	**1**	1	0	0
36	อินจัน	0	1	0	3	1	0	**5**	1	4	0
37	แอปเปิ้ลสตาร์	3	0	0	0	0	0	**3**	0	3	0
รวมทั้งหมด (ต้น)		**51**	**22**	**7**	**49**	**27**	**23**	**179**	**52**	**103**	**24**

ตารางที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้า ปี พ.ศ. 2557

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	เนื้อที่การใช้ประโยชน์ที่ดินคุ้งบางกะเจ้า ปี 2557 (ไร่)						ผลรวม (ไร่)	คิดเป็นร้อยละ
	ต.ทรงคนอง	ต.บางกระสอบ	ต.บางกอบัว	ต.บางกะเจ้า	ต.บางน้ำผึ้ง	ต.บางยอ		
พื้นที่พัฒนาแล้ว	**811.2**	**572.5**	**552.6**	**284.5**	**673.7**	**1,130.4**	**4,024.8**	**41.8**
พื้นที่อยู่อาศัย	670.3	572.5	547.6	284.4	673.7	1,017.8	3,766.4	39.1
พื้นที่อุตสาหกรรม	140.8	-	4.9	0.0	-	112.6	258.4	2.7
พื้นที่สีเขียว	**319.1**	**895.1**	**1,004.0**	**1,620.2**	**1,228.2**	**538.1**	**5,604.7**	**58.2**
ป่าชายเลน	13.8	34.7	35.2	133.5	30.0	3.7	250.9	2.6
พื้นที่การเกษตร	103.8	533.2	391.6	742.8	727.6	231.5	2,730.5	28.4
พื้นที่นันทนาการ	49.4	-	9.3	125.9	-	-	184.6	1.9
พื้นที่เปิดโล่ง	13.2	36.7	15.5	-	206.8	46.6	318.9	3.3
พื้นที่รกร้าง	132.8	280.4	505.2	573.9	201.4	242.0	1,935.7	20.1
พื้นที่แหล่งน้ำ	6.0	10.1	47.2	44.1	62.4	14.3	184.1	1.9
รวมพื้นที่ทั้งหมด	**1,130.3**	**1,467.5**	**1,556.6**	**1,904.7**	**1,901.9**	**1,668.6**	**9,629.5**	**100.0**

ที่มา: มณฑาทิพย์ โสมมีชัย, 2558

3. สุขภาพของไม้ใหญ่

จากการสำรวจพบไม้ใหญ่ในพื้นที่ทั้งหมด 179 ต้น พบว่า ไม้ใหญ่ในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้า มีสุขภาพในระดับดี 52 ต้น สุขภาพปานกลาง 103 ต้น และสุขภาพไม่ดี 24 ต้นซึ่งไม้ใหญ่ที่มีสุขภาพในระดับดีมักจะเป็นไม้ในกลุ่มของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน คือ ลำพู พังกาหัวสุมดอกขาว และหลุมพอทะเล (ตารางที่ 1) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการประเมินสุขภาพของไม้ใหญ่เหล่านี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปใช้ประกอบในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้และคัดเลือกแม่ไม้เพื่อใช้ไม้ใหญ่เหล่านี้เป็นแหล่งเมล็ดไม้ในการฟื้นฟูระบบนิเวศในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้าต่อไปในอนาคต

สรุป

จากการสำรวจไม้ใหญ่ในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้าโดยการสำรวจแบบสุ่มทั่วทั้งพื้นที่ตามเส้นทางที่สามารถเข้าถึงได้ พบไม้ใหญ่มีการกระจายในบริเวณพื้นที่ที่ยังคงมีการทำเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมและบริเวณที่เป็นพื้นที่ป่าที่มีการอนุรักษ์ไว้ ซึ่งบริเวณดังกล่าวยังคงมีไม้ใหญ่หลงเหลืออยู่ แต่บริเวณที่เป็นชุมชนแออัดที่มีการก่อสร้างบ้านเรือนต่างๆ เป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินไปจากเดิมไปเป็นแหล่งชุมชนทำให้พบการกระจายของไม้ใหญ่น้อย จึงควรมีการอนุรักษ์ไม้ใหญ่ที่พบในพื้นที่เอาไว้เพื่อเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมไม้ใหญ่ที่มีประโยชน์ต่อการเป็นแหล่งเมล็ดไม้ทางธรรมชาติ เพื่อการฟื้นฟูระบบนิเวศให้มีความสมดุล อันจะส่งผลต่อการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนต่อไป สำหรับแนวทางหรือมาตรการในการอนุรักษ์ไม้ใหญ่นั้น อาจจำเป็นต้องใช้มาตรการหลายๆ มาตรการในการจูงใจให้ภาคเอกชนหรือชุมชนท้องถิ่นเห็นความสำคัญของไม้ใหญ่ดังกล่าว โดยใช้การประชาสัมพันธ์ การขึ้นทะเบียนไม้ใหญ่ การจัดการประกวด หรือการมอบโล่รางวัลเพื่อเชิดชูเกียรติ หรืออาจจะพิจารณาถึงมาตรการทางด้านภาษีหรือการให้เงินรางวัลตอบแทนสำหรับผู้ที่มีการดูแลรักษาและอนุรักษ์ไม้ใหญ่เป็นอย่างนี้ พร้อมทั้งควรมีหน่วยงานของรัฐทำหน้าที่ในการให้บริการในการดูแล บำรุงรักษา หรือจัดการปัญหาหรืออันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากไม้ใหญ่ให้กับภาคเอกชนด้วยนอกจากนี้ยังเป็นที่น่าสังเกตว่าถึงปริมาณไม้ใหญ่ในพื้นที่คุ้งบางกะเจ้าที่พบจะมีปริมาณน้อย แต่ก็มีจำนวนชนิด และปริมาณไม้ใหญ่เฉลี่ยต่อพื้นที่มากกว่ากรุงเทพมหานคร อันเป็นสิ่งบ่งชี้ได้ว่า พื้นที่คุ้งบางกะเจ้าเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญในการที่จะเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมไม้ใหญ่และอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของไม้พื้นถิ่นของพื้นที่เมืองโดยเฉพาะของกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการต่อไปในอนาคต นอกเหนือจากการใช้ประโยชน์พื้นที่สีเขียวแห่งนี้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ และเพื่อเป็นปอดของเมืองเท่านั้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณปนาฬี มังกรศักดิ์สิทธิ์ที่คอยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการสำรวจ และการให้ข้อมูลการเข้าถึงไม้ใหญ่ในหลายๆ พื้นที่ อาจารย์ดร.สมพร แม่ลิ่ม ที่ได้ให้คำแนะนำต่างๆ พร้อมทั้งช่วยตรวจแก้ให้เอกสารฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและขอขอบใจนิสิตปริญญาตรี ปริญญาโททุกท่านที่ได้ร่วมเก็บข้อมูลและให้ความช่วยเหลือต่างๆ จนข้อมูลเหล่านี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี พร้อมทั้งใคร่ขอแสดงความขอบคุณต่อ บริษัท ปตท.สผ. (จำกัดมหาชน) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการศึกษาและวิจัยภายใต้โครงการจัดทำแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้าสู่ความยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

เดชา บุญค้ำ. 2536. **การอนุรักษ์ต้นไม้ใหญ่ในงานก่อสร้าง**. น. 132-139. *ใน* Landscape. ด่านสุทธาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

เดชา บุญค้ำ. 2543. **ต้นไม้ใหญ่ในการก่อสร้างและพัฒนาผังเมือง**. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.463 น.

ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2547. **ต้นไม้ในกรุงเทพมหานคร**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

มณฑาทิพย์ โสมมีชัย. 2558. ระบบนิเวศและการให้บริการของระบบนิเวศพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้า.*ใน* รายงานความก้าวหน้าแผนแม่บทเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่สีเขียวคุ้งบางกะเจ้าสู่ความยั่งยืน. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

อนิศาอ่อนบุญ. 2549. **แนวทางการจัดการพื้นที่สีเขียวบางกะเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 116 น.

Thaiutsa, B., L. Puangchit, R. Kjelgren and W. Arunpraparut. 2008. Urban green space, street tree and heritage large tree assessment in Bangkok, Thailand. **Journal of Urban Forestry and Urban Greening** 7: 219-229

พลวัตพืชป่าชายเลนอำเภอเมืองจังหวัดสตูล

(Dynamics of mangrove forest inMuang district,Satun Province)

ประนอม ชุมเรียง [1,*], จุติพร ขาเดร์ [2] และซาฟีนา โซ๊ะโดบ [3]
[1,2,3] ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 5 (สตูล)
หมู่ 3 ตำบลตำมะลัง อำเภอเมือง จังหวัดสตูล 91000
*Corresponding - author: Email :chumreang@yahoo.com

บทคัดย่อ: การศึกษาพลวัตพืชป่าชายเลน อำเภอเมือง จังหวัดสตูล โดยทำการวางแปลงถาวร ขนาด 20 x 500เมตร จำนวน 2 แปลง ในบริเวณริมทะเล และบริเวณริมคลองตามลำดับทำการเก็บข้อมูลในแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร เกี่ยวกับโครงสร้างป่าชายเลน ได้แก่ ความโต ความสูง ชนิดและจำนวนของต้นไม้ ลูกไม้และกล้าไม้ และการร่วงหล่นของซากพืช เริ่มดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงต้นฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม) ระหว่างปี 2555 – 2558 ผลการศึกษาพบว่าองค์ประกอบพรรณไม้ทั้งสองพื้นที่มีความคล้ายคลึงกันสูง พบพรรณไม้ 4 วงศ์ 12 ชนิด พรรณไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญในแปลงริมทะเลคือ โกงกางใบเล็กพังกาหัวสุมดอกแดง และถั่วขาว มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 139.59, 40.02 และ 36.71 ตามลำดับ ในแปลงริมคลองพรรณไม้เด่นคือ โกงกางใบเล็ก โปรงแดง และถั่วดำมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 85.56, 46.57 และ 32.77 ตามลำดับแปลงริมทะเลมีอัตราการตายมากกว่าแปลงริมคลอง คิดเป็น 13 % และ 5 % ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ป่าชายเลนบริเวณริมทะเล มีการแบ่งเขตการขึ้นปกคลุมของพรรณไม้ค่อนข้างชัดเจนและมีพื้นที่หน้าตัดของไม้สูงกว่าบ่งบอกได้ถึงการเติบโตที่เป็นไปได้ดี กล้าไม้มีจำนวนผันแปรในแต่ละปี ต้นไม้มีการล้มตายตามธรรมชาติเป็นวงกว้าง เกิดเป็นช่องว่างขนาดใหญ่โดยเฉพาะในกลุ่มของไม้โกงกางใบเล็กพบว่าแปลงริมทะเลมีปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชมากกว่าแปลงริมคลอง มีค่าเท่ากับ 940.29 และ 786.43 กก./ไร่/ปี

คำสำคัญ: พลวัต, ป่าชายเลน, การสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้, จังหวัดสตูล

Abstract: The study of dynamics of mangrove community in Muang District, Satun Province was carried out in the rainy season (May to August) 2012 to 2015. Two 20x500 m. permanent sample plots were placed vertically along the seaside area and the canal. Forest structure ; growth, height, species and number of tree, saplings and seedlings and litter fall were collected in the 10 x 10 sub-plots. The results showed those 2 plots were similar in species composition, of which comprised of 12 species of 4 families. In the seaside area important of value index show main species of these area are *Rhizophora apiculata Bruguiera gymnorrhiza* and *Bruguiera cylindrical* which value at 139.59, 40.02 and 36.71. In the canel area, *Rhizophora apiculata* , *Ceriopsta galand Bruguiera parviflora*are main species. There are important of value index at 85.56, 46.57 and 32.77. Decreasing of number of tree in the seaside area (13 %) was higher than the canal area (5 %).In addition, the zonation of vegetation structure was observed for the sea plot.And basal area of trees shows positive trend which relate to good growthrate of each year.Number of seeding also varied for each year. The large area of nature dieback ,in particular for the group of R. apiculata was observe . The litter fall was higher in the seaside area than the canel area as value of 940.29 and 786.43 kg./rai/year

Keywords: dynamic, mangrove forest, tree regeneration,Satun province

บทนำ

การศึกษาลักษณะโครงสร้างองค์ประกอบพันธุ์ไม้ และปัจจัยแวดล้อมของป่าแต่ละชนิดในเชิงปริมาณ ซึ่งเป็นลักษณะพื้นฐานของระบบนิเวศป่าไม้แต่ละชนิดยังมีน้อย และเนื่องจากป่าแต่ละชนิดมีขอบเขตการกระจายที่กว้างขวาง ก่อให้เกิดความผันแปรภายในป่าแต่ละชนิด ทั้งด้านโครงสร้างองค์ประกอบพันธุ์ไม้และปัจจัยแวดล้อม จึงจำเป็นจะต้องแบ่งป่าแต่ละชนิดเป็นสังคมย่อยตามภูมิ

ประเทศ และชนิดพันธุ์ไม้เด่น ซึ่งรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อย จะทำให้ทราบถึงเอกลักษณ์ที่แท้จริงที่ถูกต้องของพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญในการวางแผนการศึกษาต่อเนื่องในป่าแต่ละชนิด

การศึกษาแปลงตัวอย่างถาวรจะครอบคลุมพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่ของป่าในพื้นที่นั้น ทำให้สามารถทราบถึงพลวัต (จากการวัดซ้ำ) ตลอดจนลักษณะทางนิเวศวิทยาที่แท้จริงของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในสภาพแวดล้อมต่างๆ ตลอดจนบทบาทของพันธุ์ไม้ในพื้นที่แต่ละชนิดพันธุ์ การศึกษาพลวัตจะต้องเป็นการศึกษาระยะยาว เพื่อจะได้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมรายละเอียดต่างๆในด้านลึก เมื่อประกอบกับการศึกษาอื่นที่เกี่ยวเนื่อง ก็จะได้ข้อมูลในลักษณะอันจะนำไปสู่การจัดการอย่างยั่งยืน ในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดทำแปลงตัวอย่างถาวร เพื่อศึกษาพลวัตของป่าชายเลน เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาระยะยาว และการศึกษาที่เกี่ยวข้องทำให้ได้ข้อมูลด้านนิเวศวิทยาและพลวัตของทั้งสังคมพืชป่าไม้แต่ละชนิดและพันธุ์ไม้อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการวางแผนการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพให้อยู่อย่างยั่งยืน และใช้ทรัพยากรป่าไม้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชในป่าชายเลนจังหวัดสตูล

วิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษา

ป่าชายเลนในท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

ภาพที่ 1 พื้นที่ป่าชายเลนที่ทำการศึกษา ท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

2. การเก็บข้อมูล

2.1 วางแปลงถาวร (Permanent Plot) ขนาด 20 x 500 เมตรในแนวตั้งฉาก จำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลงที่ 1 บริเวณริมทะเล และแปลงที่ 2 บริเวณริมคลอง จำนวน 100 แปลงย่อย ทำการเก็บข้อมูลในช่วงต้นฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม) ปี 2555 – 2558

2.2 ติดเบอร์ต้นไม้และเก็บข้อมูลโครงสร้างป่าในแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิดไม้ จำนวนต้น ความโต ความสูง และความกว้างของเรือนยอดของต้นไม้ใหญ่ (tree) วัดขนาดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง1.30 เมตรจากผิวดิน หรือที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตรเหนือคอรากในไม้โกงกางขนาดมากกว่า 13 เซนติเมตร หรือเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4 เซนติเมตรทุกต้น มุมแปลงย่อยขนาด 5 x 5 เมตร บันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนลูกไม้ (sapling) ที่มีขนาดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง1.30 เมตรจากผิวดินหรือที่ระดับความสูงเหนือคอราก 20 เซนติเมตร น้อยกว่า 13 เซนติเมตรทุกต้น และมุมแปลงย่อยขนาด 1 x 1 เมตร บันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนกล้าไม้ (seedling) ซึ่งมีระดับความสูงไม่เกิน 1.30 เมตรจากผิวดินทุกต้น (มุมแปลงย่อยจะกำหนดไว้ด้านเดียวกันทุกแปลง)และการร่วงหล่นของซากพืชโดยเก็บตัวอย่างซากพืชจากตะแกรงขนาด 1 x 1 เมตร ที่วางในแต่ละแปลง เดือนละ 1 ครั้ง ในปีพ.ศ. 2555– 2556 นำชิ้นส่วน ใบ ดอก กิ่ง ผลหรือฝัก ตากให้แห้งแล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส 24 – 48 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

หาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ย การกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

(Diameter Class) และตามชั้นขนาดความสูง (Height Class) โครงสร้างป่าในรูปแบบการแบ่งชั้นความสูงตามแนวดิ่ง (Profile Diagram) และการครอบคลุมของเรือนยอด (Crow cover) และค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ (Important Value Index : IVI) เป็นค่าที่แสดงถึงลักษณะโครงสร้างเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าไม้ 3 ค่าคือความหนาแน่น ความถี่และความเด่นค่าดัชนีความสำคัญจะเป็นผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ความหนาแน่นสัมพัทธ์ และค่าความเด่นสัมพัทธ์และการร่วงหล่นของซากพืช

ผลและวิจารณ์ผล

ชนิดและจำนวนพันธุ์ไม้

พบชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด จำนวน 4 วงศ์ 12 ชนิด ซึ่งเป็นพืชป่าชายเลนที่แท้จริงทั้งหมด (True Mangrove) (สรายุทธ และรุ่งสุริยา, 2554) วงศ์ Acanthaceae ได้แก่ แสมทะเล (*Avicenia marina*) และแสมดำ (*Avicenia officinalis*) วงศ์ Lythraceae ได้แก่ ลำพูทะเล (*Sonneratia alba*) วงศ์ Meliaceae ได้แก่ ตะบูนขาว (*Xylocarpus granatum)* และตะบูนดำ (*Xylocarpus moluccensis*) และวงศ์ Rhizophoraceae ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*), ถั่วขาว (*Bruguiera cylindrical*), ถั่วดำ (*Bruguiera parviflora*), โปรงแดง (*Ceriopstagal*), พังกา – ถั่วขาว (*Bruguiera hainesii*), พังกาหัวสุมดอกแดง (*Bruguiera gymnorrhiza*) ซึ่งต้นไม้มีจำนวนลดลงในแต่ละปี ยกเว้น โกงกางใบใหญ่ ตะบูนขาว และพังกา – ถั่วขาว ในแปลงริมทะเล และพังกาหัวสุมดอกแดงในแปลงริมคลองที่มีจำนวนคงที่ ส่วนลำพูทะเลจะพบในแปลงริมทะเล แต่ไม่พบในแปลงริมคลอง ในขณะที่แสมทะเล ไม่พบว่าเป็นไม้ใหญ่แต่พบเป็นกล้าไม้ในแปลงริมทะเล ผลของแสมทะเลอาจจะร่วงหล่นจากต้นแม่และถูกน้ำทะเลพัดพามา

แปลงริมทะเลปี 2558 จำนวนต้นไม้ลงลดจากปี 2555 จำนวน 191 ต้น คิดเป็น 13 % และในแปลงริมคลอง ปี 2558 จำนวนต้นไม้ลดลงจากปี 2555 จำนวน 86 ต้น คิดเป็น 5 % (ตารางที่ 1) สาเหตุการลดลงของพันธุ์ไม้น่าจะเกิดจากการแก่งแย่งแข่งขันกันระหว่างพันธุ์ไม้ เพื่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะในเรื่องของแสง เนื่องจากเป็นป่าธรรมชาติ ซึ่งไม่ได้รับการจัดการตามหลักวนวัฒน์วิทยา ที่มีการตัดไม้บางส่วนออกไปใช้ประโยชน์ก่อน เพื่อให้ไม้ชั้นล่างสามารถเจริญเติบโตขึ้นไปเป็นไม้ใหญ่ได้ อีกทั้งยังพบว่าต้นไม้มีการยืนต้นตายเป็นวงกว้าง เกิดเป็นช่องว่างขนาดใหญ่ ในกลุ่มของไม้โกงกางใบเล็ก ซึ่งพบมากในแปลงริมทะเล

ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ (IVI)

พบว่า ในพื้นที่ศึกษาโกงกางใบเล็ก มีค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้มากที่สุดซึ่งแสดงให้เห็นว่า โกงกางใบเล็กเป็นพันธุ์ไม้เด่นและพบมากในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสตูลในแปลงริมทะเลพบว่าพังกาหัวสุมดอกแดงและถั่วขาวมีค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้รองลงมาจากโกงกางใบเล็ก และในแปลงริมคลองพบว่า โปรงแดงและถั่วดำมีค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้รองลงมาจากโกงกางใบเล็กตามลำดับ (ตารางที่ 2)

โครงสร้างป่าชายเลนบริเวณริมทะเลและริมคลอง ในท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดสตูล จะได้ภาพการปกคลุมเรือนยอดของสังคมพืชและการแบ่งชั้นความสูงตามแนวดิ่ง (ภาพที่2 และภาพที่ 3)

การเติบโตของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในแปลงที่ศึกษา แบ่งการกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยแบ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ 4.10 – 10.00, 10.10 – 15.00, 15.10 – 20 และมากกว่า 20 เซนติเมตรขึ้นไป และแบ่งการกระจายตามชั้นขนาดความสูง ออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ 1.30 – 5.00, 5.10 - 10.00, 10.10 – 15.00 และมากกว่า 15 เมตรขึ้นไป พบว่า พันธุ์ไม้บริเวณริมทะเลมีการกระจายตามชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ในขณะที่พันธุ์ไม้บริเวณริมคลองส่วนใหญ่จะเป็นไม้ขนาดเล็ก ขนาดความสูงก็เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 5)

การแบ่งเขตและโครงสร้างป่า

การขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนมักจะมีการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้จากริมทะเลถึงพื้นที่บก ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น ลักษณะของดิน ความเค็มของน้ำในดิน ความถี่ในการท่วมถึงของน้ำทะเล และลักษณะด้านสรีรวิทยาของต้นไม้แต่ละชนิด (สนิท, 2532) แนวเขตของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนบริเวณริมทะเลมีการแบ่งเขตการขึ้นอยู่เป็นกลุ่มของพันธุ์ไม้ขึ้นอยู่อย่างชัดเจนโดยในระยะ 100 เมตร จากริมทะเล พบพันธุ์ไม้ 4 ชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็กโกงกางใบใหญ่ ลำพูทะเล และแสมดำ ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือจะพบในระยะมากกว่า 100 เมตรจากริมทะเลขึ้นไป ในขณะที่บริเวณริมคลองมีกลุ่มของพันธุ์ไม้ขึ้นอยู่อย่างกระจัดกระจาย (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 จำนวนพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี พ.ศ.2555 – 2558

ชนิดไม้	แปลงริมทะเล จำนวน (ต้น)				แปลงริมคลอง จำนวน (ต้น)			
	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี58	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี58
1. โกงกางใบเล็ก	758	728	694	662	709	706	702	685
2. โกงกางใบใหญ่	6	6	6	6	173	172	171	165
3. ตะบูนขาว	3	3	3	3	126	126	125	122
4. ตะบูนดำ	171	171	162	156	114	114	114	112
5. ถั่วขาว	200	194	184	178	108	111	109	109
6. ถั่วดำ	67	61	47	36	211	211	210	201
7. โปรงแดง	4	4	3	3	324	325	323	314
8. พังกา – ถั่วขาว	3	3	3	3	269	269	269	269
9. พังกาหัวสุมดอกแดง	188	186	181	178	8	8	8	8
10. ลำพูทะเล	32	32	30	29	-	-	-	-
11. แสมดำ	35	33	27	22	68	66	50	39
รวม	1,467	1,417	1,340	1,276	2,110	2,108	2,081	2,024
การลดลงรายปี		3%	5%	5%		1%	1%	3%

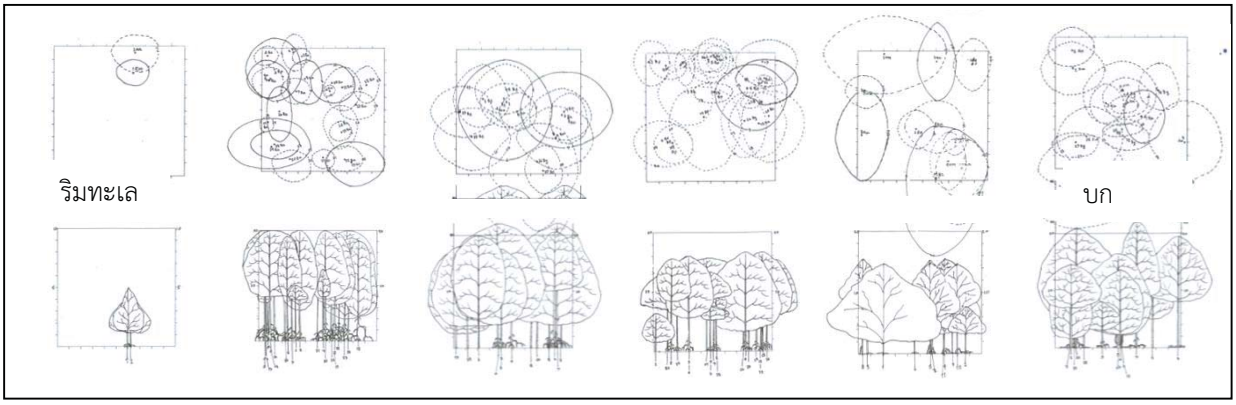
ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี พ.ศ.2555 – 2558

ชนิดไม้	แปลงริมทะเล ค่า IVI				แปลงริมคลอง ค่า IVI			
	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี58	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี58
1. โกงกางใบเล็ก	136.613	141.536	140.379	139.855	82.935	85.392	86.399	87.531
2. โกงกางใบใหญ่	2.206	2.253	2.316	2.388	29.790	30.506	30.567	30.502
3. ตะบูนขาว	31.064	1.050	1.059	1.096	27.043	20.534	20.981	20.667
4. ตะบูนดำ	1.017	32.283	31.530	31.369	20.617	20.940	20.947	21.415
5. ถั่วขาว	35.825	37.124	36.959	36.934	16.831	17.321	17.045	17.915
6. ถั่วดำ	17.595	17.941	15.628	12.974	32.128	32.775	33.050	33.140
7. โปรงแดง	1.435	1.475	1.389	1.424	45.426	46.557	46.990	47.343
8. พังกา – ถั่วขาว	0.648	0.692	0.710	0.728	26.082	26.659	26.808	27.453
9. พังกาหัวสุมดอกแดง	38.402	39.875	40.448	41.394	1.487	1.511	1.524	1.544
10. ลำพูทะเล	19.032	10.368	15.542	20.395	-	-	-	-
11. แสมดำ	16.164	15.403	14.038	11.442	17.660	17.804	15.686	12.480

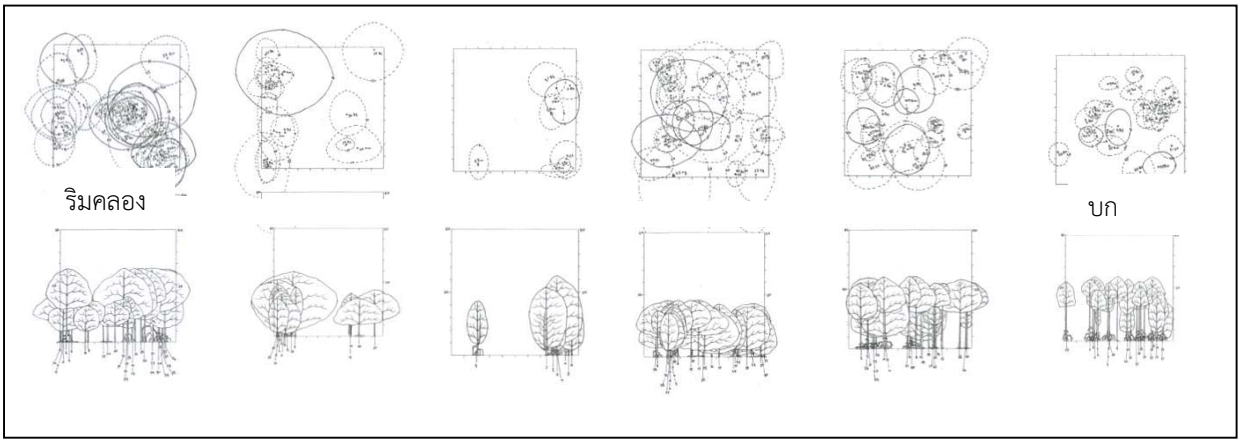
ตารางที่ 3 การแบ่งเขตและการกระจายพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในพื้นที่ศึกษา ปีพ.ศ.2555

ชนิดไม้	ระยะจากริมทะเล (เมตร)									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1. โกงกางใบเล็ก	●■	●	●	●■	●	●■	●■	●■	●■	●■
2. โกงกางใบใหญ่	●	●		■	■	■	■	■		
3. ตะบูนขาว	■	■	■			■			■	●■
4. ตะบูนดำ	■	■	■	■	●		■	●	●	●
5. ถั่วขาว		■	●■	●	●	●	●	●	●■	●
6. ถั่วดำ	■		●■	●■	●	●	●	●	●	●■
7. โปรงแดง	■	■	■	■		■	■	●■		■
8. พังกา – ถั่วขาว				■		■	■	■	●■	■
9. พังกาหัวสุมดอกแดง			●	●	●	●	●	●	●■	●
10. ลำพูทะเล	●	●								
11. แสมดำ	●■		●■		●		●■	●	●	●■

หมายเหตุ : ●แปลงริมทะเล ■แปลงริมคลอง



ภาพที่ 2 ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนแปลงริมทะเล ในระยะ 10, 100, 200, 300, 400, และ 500 เมตร



ภาพที่ 3 ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนแปลงถาวรริมคลอง ในระยะ 10, 100, 200, 300, 400, และ 500 เมตร

การกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและชั้นความสูง

ตารางที่ 5 การกระจายของต้นไม้ป่าชายเลนตามชั้นความโตและความสูง ในพื้นที่ศึกษา

แปลง	ปี	จำนวนต้นในแต่ละชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)					จำนวนต้นในแต่ละชั้นขนาดความสูง (ม.)				
		4-10	10.1-15	15.1-20	> 20	รวม	1.3-5	5.1-10	10.1-15	>15	รวม
ริมทะเล	ปี 2555	451	511	363	142	1,467	15	391	572	489	1,467
	ปี 2556	402	471	380	164	1,417	7	333	533	544	1,417
	ปี 2557	354	420	366	200	1,340	1	256	503	577	1,340
	ปี 2558	319	385	360	212	1,276	1	201	437	637	1,276
ริมคลอง	ปี 2555	1424	535	108	43	2,110	106	1,357	611	36	2,110
	ปี 2556	1331	603	125	49	2,108	81	1,327	659	41	2,108
	ปี 2557	1277	623	127	54	2,081	26	1,266	735	54	2,081
	ปี 2558	1163	662	137	62	2,024	12	1,084	850	78	2,024

ความหนาแน่นของสังคมพืช

ความหนาแน่นของสังคมพืชบริเวณริมทะเลและริมคลอง ท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ประกอบด้วยไม้ใหญ่ ลูกไม้และกล้าไม้ พบว่า ไม้ใหญ่มีความหนาแน่นลดลง โดยในแปลงริมทะเล มีค่าความหนาแน่น 235 ต้นต่อไร่ในปี 2555 และลดลงเหลือ 204 ต้นต่อไร่ในปี 2558 ส่วนแปลงริมคลอง มีความหนาแน่น 338 ต้นต่อไร่ในปี 2555 และลดลงเหลือ 324 ต้นต่อไร่ในปี 2558 สำหรับความหนาแน่นของกล้าไม้และลูกไม้ พบว่า ลูกไม้มีความหนาแน่นลดลงทุกปีเช่นเดียวกับไม้ใหญ่ ขณะที่กล้าไม้มีความหนาแน่นผันแปรไม่แน่นอน โดยแปลงริมคลองมีความหนาแน่นของไม้ใหญ่และลูกไม้สูงกว่าแปลงริมทะเล ในขณะที่กล้าไม้แปลงริมทะเลมีความหนาแน่นของกล้าไม้สูงกว่าแปลงริมคลอง (ตารางที่ 6)

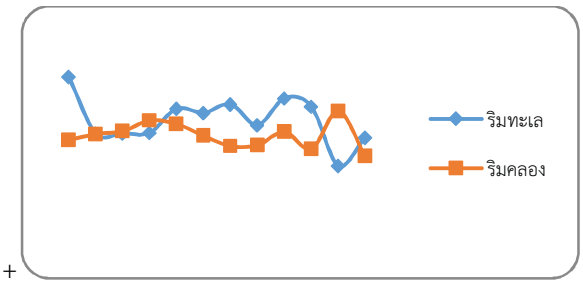
ตารางที่ 6 ความหนาแน่นเฉลี่ยของสังคมพืชป่าชายเลนในพื้นที่ศึกษา

ประเภทไม้	แปลงริมทะเล ความหนาแน่น (ต้น/ไร่) ในแต่ละปี				แปลงริมคลอง ความหนาแน่น (ต้น/ไร่) ในแต่ละปี			
	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี58	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี58
ไม้ใหญ่	235	227	214	204	338	337	333	324
ลูกไม้	188	184	175	164	447	414	396	287
กล้าไม้	9,360	4,320	3,808	4,800	976	1,504	1,056	672
รวม	9,783	4,731	4,197	5,168	1,761	2,255	1,785	1,283

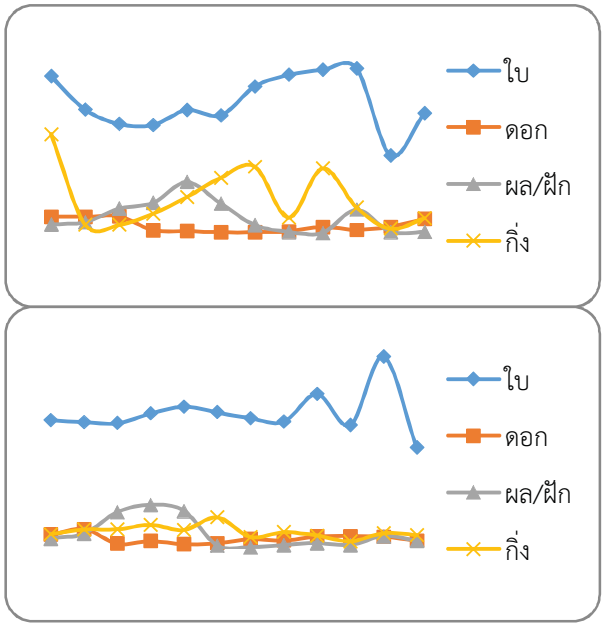
การร่วงหล่นของซากพืช

พบว่า แปลงริมทะเลมีปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชเท่ากับ 940.298 กิโลกรัม/ไร่/ปี มากกว่าแปลงริมคลองที่มีปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชเท่ากับ 786.433 กิโลกรัม/ไร่/ปีโดยปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชในแปลงถาวรริมทะเลมีปริมาณมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม 2555 เท่ากับ 113.574 กิโลกรัม/ไร่/ปี น้อยที่สุดในเดือนมีนาคม 2556 เท่ากับ 40.458 กิโลกรัม/ไร่/ปี และในแปลงริมคลองมีปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชมากที่สุดในเดือน สิงหาคม 2555 เท่ากับ 77.809 กิโลกรัม/ไร่/ปี น้อยที่สุดในเดือนเมษายน 2556 เท่ากับ 48.477 กิโลกรัม/ไร่/ปี (ภาพที่ 4)

ปริมาณซากพืช พบว่า ใบมีปริมาณการร่วงหล่นมากที่สุด โดยแปลงริมทะเลมีปริมาณการร่วงหล่นของใบมากในเดือนกุมภาพันธ์ มกราคม และมีนาคม เท่ากับ 64.485, 63.988 และ 62.094 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ ดอกมีปริมาณการร่วงหล่นมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม พฤษภาคม และมิถุนายน เท่ากับ 8.010, 7.780 และ 7.757 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ ผลและฝัก มีปริมาณการร่วงหล่นมากที่สุดในเดือนกันยายน สิงหาคม และตุลาคม เท่ากับ 21.122, 13.117 และ 12.845 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ และกิ่ง มีปริมาณการร่วงหล่นมากที่สุดในเดือน พฤษภาคม พฤศจิกายน และมกราคม เท่ากับ 39.336 26.936 และ 26.293 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ แปลงริมคลองมีการร่วงหล่นใบมากที่สุดในเดือน มีนาคม มกราคม และกันยายน เท่ากับ 70.629,56.930 และ 52.222 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ ดอก มีปริมาณการร่วงหล่นมากที่สุดในเดือน มิถุนายน พฤษภาคม และมกราคม เท่ากับ 7.262, 5.276 และ 4.548 กก./ไร่/ปี ผลและฝัก มีปริมาณการร่วงหล่นมากที่สุดในเดือนสิงหาคม กันยายน และกรกฎาคม เท่ากับ 16.224, 13.941 และ13.541 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ และกิ่ง มีปริมาณการร่วงหล่นมากที่สุดในเดือน ตุลาคม สิงหาคม และกรกฎาคม เท่ากับ 11.693, 8.897 และ 7.232 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 4 กราฟแสดงปริมาณการร่วงหลนของซากพืช (กิโลกรัม/ไร่/ปี) ปี 2555 – 2556



ภาพที่ 5 กราฟแสดงปริมาณการร่วงหล่นของใบ ดอก ผล/ฝักและกิ่ง (กิโลกรัม /ไร่/ปี) แปลงถาวรริมทะเลและริมคลอง

เอกสารอ้างอิง

สรายุทธ บุณยะเวชชีวิน และรุ่งสุริยา บัวสาลี. 2554. **ป่าชายเลน : นิเวศวิทยาและพรรณไม้**. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช . กรุงเทพฯ

สนิท อักษรแก้ว. 2532. **ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและการจัดการ**. หจก. คอมพิวแอดเวอร์ไทซิ่งค์. กรุงเทพฯ.251หน้า. ส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 3. 2552. การจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งปูยู จังหวัดสตูล. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 32 หน้า.

ส่วนอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าชายเลน. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. คู่มือ การสำรวจทรัพยากรป่าชายเลน. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กรุงเทพฯ. 46 หน้า.สิทธิโชค จันทร์ผ่อง. 2554. โครงสร้างและความหลากหลายของป่าชายเลนบริเวณคลองสิเกา อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง. *ใน* **ประมวลผลงานวิจัย ครั้งที่ 14 "ชุมชนเข้มแข็ง ป้องกันภัยพิบัติ ขจัดโลกร้อน"** หน้า405 – 418. วันที่ 7 – 8 กันยายน 2554, กรุงเทพฯ. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กรุงเทพฯ.

ความหลากชนิดของสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาวจังหวัดเชียงใหม่
SPECIES DIVERSITY OF REPTILES AT DIFFERENT ALTITUDES IN CHIANG DAO WILDLIFE SANCTUARY,CHIANG MAI PROVINCE

สัญชัย เมฆฉาย[1], ดอกรัก มารอด[1], ยอดชาย ช่วยเงิน[2]และประทีป ด้วงแค[1,*]
[1]ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
[2]ภาควิชาชีววิทยา.คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น
*Corresponding - author: Email: prateep.du@ku.ac.th

บทคัดย่อ: การศึกษาความความหลากชนิดของสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูงที่แตกต่างกันในเขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่าดอยเชียงดาว ระหว่างเดือนมิถุนายน 2554 ถึงพฤษภาคม 2555 ด้วยวิธี 1) วางกับดักหลุม และ 2) การเดินสำรวจตามแนวสำรวจ จากการศึกษาพบสัตว์เลื้อยคลานทั้งสิ้น 65 ชนิดจาก 2 อันดับ 15 วงศ์ และ 47 สกุล และพบว่า สัตว์เลื้อยคลานมีจำนวนชนิดลดลงเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*P<0.01*) เช่นเดียวกับค่าดัชนีความหลากหลายและค่าความสม่ำเสมอจะลดลงเมื่อความสูงเพิ่มขึ้นโดยที่มีความแตกต่างกันตามระดับความสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*P<0.01*) จากผลการศึกษาพบกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานแบ่งโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์การปรากฏได้ 2 กลุ่ม คือ สัตว์เลื้อยคลานที่มีการ พบปานกลาง และพบน้อย ในกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานที่พบน้อยพบว่า มีสัตว์เลื้อยคลานบางชนิดถูกจัดสถานภาพเป็น สัตว์ที่พบเฉพาะถิ่นของประเทศไทย (endemic species) ได้แก่ ตุ๊กแกป่าดำนุ้ย (*Cyrtodactylus dumnuii*) ตุ๊กแกป่าดอยหลวง (*Cyrtodactylus* sp. nov.) และสัตว์เลื้อยคลานสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (endangered species) ได้แก่ เต่าปูลู (*Platysternon megacephalum*) เต่าเหลือง (*Indotestudo elongate*) และเต่าเดือย (*Manouria impressa*)

คำสำคัญ: ความหลากชนิด, สัตว์เลื้อยคลาน, ระดับความสูง, เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว

ABSTRACT: A study on species diversity of reptiles was conducted at different altitudes in Chiang Dao Wildlife Sanctuary, ChiangMaiProvince. The researches were taken 6 times during June, 2011 to May, 2012. Retile were sampled by two standard methods, including pitfall traps and walking on line transects. A total of 65 species of reptile consisting of 47 genera, 15 families and 2 orders were found. The results showed that reptile diversity significantly decreases with increasing altitudes (*P<0.01*). Similar results were also found for species diversity index (*H'*) and evenness (*E*), which the values of *H'* and *E* significantly decreases with increasing altitudes (*P<0.01*). Reptiles can be separated into two groups by value of frequency, including moderate and less levels. In moderate levels group, four species of reptile were frequently found in study areas and have larger values of frequency.In less levels group, some species of reptile have been indicated to endemic species include *Cyrtodactylus dumnuii, Cyrtodactylus sp.*, and endangered species include *Platysternon megacephalum*, *Indotestudo elongate*and *Manouria impressa*

Keywords: Diversity, Reptiles, Different Altitudes, Chiang Dao Wildlife Sanctuary

บทนำ

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาวจังหวัดเชียงใหม่ มีภูมิประเทศประกอบด้วยเทือกเขาสลับซับซ้อน สภาพพื้นที่ประกอบด้วย ป่าดิบเขา ป่าสนเขา ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง เป็นที่อยู่ที่เหมาะสมของสัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์อื่นๆ ระดับความสูงของพื้นที่มีผลทำให้สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ชนิดป่า ถิ่นที่อยู่ ลักษณะภูมิอากาศแตกต่างกันทำให้การปรากฏของสัตว์ในแต่ละความสูงไม่เหมือนกันหรือบางชนิดมีการปรับตัวได้ดี สามารถพบการกระจายที่กว้างบางชนิดมีความจำเพาะกับถิ่นที่อยู่จะมีการกระจายแคบในการศึกษาสัตว์ตามระดับความสูงในประเทศไทยมีไม่มากนัก เช่น การศึกษานกตาม

ระดับความสูง โครงสร้างสังคมนกตามระดับความสูงในพื้นที่ป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง (โดม, 2549) การศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกตามระดับความสูง ความหลากชนิดและการแพร่กระจายตามระดับความสูงของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบริเวณลำห้วยลำตะคลองในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (วรรณวิภา, 2550) ความหลากชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูงในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง (อนุสรณ์และคณะ, 2551) ซึ่งข้อมูลในปัจจุบันมีการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของสัตว์เลื้อยคลานในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว ซึ่งพบสัตว์เลื้อยคลาน 34 ชนิด และในจำนวนนี้มีเต่าปูลูและเต่าหกซึ่งเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่ใกล้สูญพันธุ์ แต่อย่างไรก็ข้อมูลด้านความหลากหลายของสัตว์เลื้อยคลาน ยังมีการสำรวจน้อยมาก โดยเฉพาะการศึกษาความหลากหลายและการแพร่กระจายสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูง ดังนั้นการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความหลากหลายของสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. พื้นที่ศึกษา

ศึกษาความหลากหลายและสังคมของสัตว์เลื้อยคลานตามระดับชั้นความสูง ภายในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว แบ่งระดับชั้นความสูงได้จำนวน 6 ชั้น คือ 500, 800, 1,100, 1,400, 1,700 และ 2,000 masl วางแปลงสำรวจขนาด 50 x 50 ตารางเมตร จำนวน 2 แปลง ในแต่ละระดับชั้นความสูงโดยวางแปลงสำรวจ รวมแปลงสำรวจทั้งสิ้น 12 แปลง

2. การเก็บข้อมูล

1. วางหลุมดัก (Pit - fall Trap) กับดักทำมาจากปี๊บขนาด 24 x 24 x 34 ลูกบาศก์เซนติเมตร วางกับดักจำนวน 5 กับดัก ภายในแต่ละแปลงสำรวจโดยที่ 4 กับดัก วางบริเวณ มุมแปลง และ 1 กับดักวางบริเวณจุดศูนย์กลางแปลงสำรวจ ในแต่ละกับดักหลุม ทำที่กั้นเพื่อต้อนสัตว์ให้ลงหลุมที่มีความยาว 2 เมตร (ยอดชาย, 2544)

2. การสำรวจสัตว์เลื้อยคลานโดยวิธี Visual Encounter Survey (VES) เป็นการสำรวจและบันทึกชนิดสัตว์เลื้อยคลานที่พบโดยการเดินสำรวจภายในแปลงตัวอย่างในช่วงเวลากลางวัน (จารุจินต์, 2539)

การจำแนกชนิดสัตว์เลื้อยคลาน

จำแนกชนิดสัตว์เลื้อยคลานตามหลักอนุกรมวิธาน รวมทั้งการเปรียบเทียบตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติและสถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์ความถี่การปรากฏ (F) ซึ่งค่าที่ได้จะใช้ในการแบ่งระดับการปรากฏ โดยแบ่งออกเป็น พบบ่อย (มีค่า F มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์) พบปานกลาง (มีค่าF ระหว่าง 40 – 69 เปอร์เซ็นต์) และ พบน้อย (มีค่าF น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์)

2. คำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity index) โดยใช้สูตรของ Shannon – Wiener index (H') และค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) โดยใช้สมการของ Sorensen การวิเคราะห์ค่าดัชนีดังกล่าวโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Paleontological Statistics เวอร์ชัน 3.0 (Hammer, 2013)

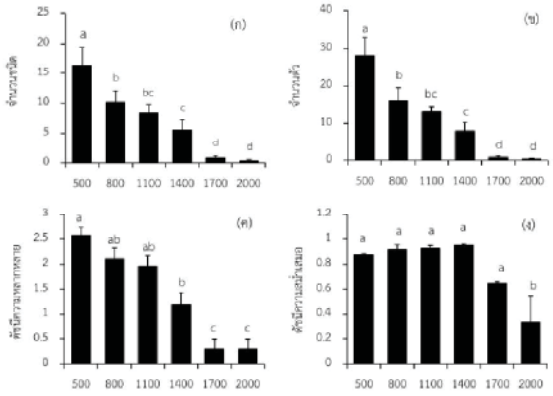
3. วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนชนิด ค่าเฉลี่ยจำนวนตัว ค่าเฉลี่ยค่าดัชนีความหลากหลาย และค่าเฉลี่ยความสม่ำเสมอ ของสัตว์เลื้อยคลานในแต่ละระดับความสูง โดยใช้ One way ANOVA และใช้ Post hoc test เพื่อทดสอบหาว่ากลุ่มใดที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากกลุ่มอื่นๆโดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Statistics เวอร์ชั่น 16

ผลและวิจารณ์

1. ความหลากชนิดของสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูง

จากการสำรวจสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบสัตว์เลื้อยคลานทั้งสิ้น 65 ชนิด จาก 2 อันดับ 15 วงศ์ และ 47 สกุล ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดของสัตว์เลื้อยคลานมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับความสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{5, 35}$ = 19.2; P<0.001) ซึ่งในระดับความสูงที่ 500 masl.มีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดมากสุด คือ 16.4 ± 2.9 SE ชนิด และ ที่ระดับความสูงที่ 1,700 และ 2,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลพบจำนวนชนิด น้อยสุดคือ 0.9 ± 0.3 SE และ 0.3 ± 0.2 SE ชนิด ตามลำดับ (ภาพที่ 2 ก) ซึ่งเป็นในทิศทางเดียวกับค่าเฉลี่ยจำนวนตัวของสัตว์เลื้อยคลานที่พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวของสัตว์เลื้อยคลานมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับความสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{5, 35}$ = 25.8; P<0.001) ซึ่งใน

ระดับความสูงที่ 500 masl. มีค่าเฉลี่ยจำนวนตัวมากสุด คือ 28 ± 4.7 SE ตัว และ ที่ระดับความสูงที่ 1,700 และ 2,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลพบจำนวนชนิด น้อยสุด คือ 0.9 ± 0.3 และ 0.3 ± 0.2 SE ตัว ตามลำดับ (ภาพที่ 2ข)



ภาพที่ 1 (ก) ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิด (ข) ค่าเฉลี่ยจำนวนตัว (ค) ค่าเฉลี่ยค่าดัชนีความหลากหลาย และ (ง) ค่าเฉลี่ยความสม่ำเสมอ ของสัตว์เลื้อยคลานในแต่ละระดับความสูง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในภาพแสดงความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (Post hoc tests; P<0.5)

ค่าดัชนีความหลากหลายของสัตว์เลื้อยคลานมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับความสูงอย่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{5,\ 35}$ = 30.8; P<0.001) ในระดับความสูงที่ 500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลมีค่ามากสุด เท่ากับ 2.6 ± 0.2 SE ที่ระดับความสูงที่ 1700 และ 2,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลมีชนิดค่าดัชนีความหลากหลาย น้อยสุดคือ 0.3 ± 0.2 SE และ 0.3 ± 0.2SE ตามลำดับ (ภาพที่ 2ค) ส่วนค่าความสม่ำเสมอพบว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละระดับความสูงอย่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{5,\ 35}$ = 8.9; P<0.001) ซึ่งในระดับความสูงที่ 1400 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลมีค่ามากสุด เท่ากับ 0.95 ± 0.01 SE มีค่าใกล้เคียงกับค่าความสม่ำเสมอที่ในระดับความสูงที่ 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (0.87 ± 0.01 SE), 800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (0.92 ± 0.04 SE), 1,100เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (0.92 ± 0.03 SE) และ 1,700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (0.67 ± 0.01 SE) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Post hoc: P< 0.01) ในขณะที่ ค่าความสม่ำเสมอที่พบในระดับความสูงที่ 2000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (0.33 ± 0.21 SE) มีค่าน้อยกว่า ค่าค่าความสม่ำเสมอในระดับอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Post hoc: P< 0.01; ภาพที่ 1ง)

จากการศึกษาพบว่า จำนวนชนิดสัตว์เลื้อยคลานจะลดลงตามระดับความสูงของพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อนุสรณ์ และคณะ (2551) ที่พบว่าจำนวนชนิดของสัตว์เลื้อยคลานมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น จากสภาพพื้นที่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาวที่ระดับความสูงตั้งแต่ 500 - 1,400 เมตร มีสภาพเป็นป่าดิบแล้งและป่าดิบเขาที่มีโครงสร้างของสังคมพืชที่หลากหลายและซับซ้อน และเหมาะสำหรับการเข้ามาใช้ประโยชน์ของชนิดสัตว์ที่ต่างกันมากกว่าในพื้นที่ที่สูงกว่า 1,400 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ที่สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทุ่งหญ้าเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งผลดังกล่าวจะสอดคล้องกับค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่พบว่าค่าความสม่ำเสมอที่มีค่าลดลงไปตามระดับความสูงของพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น

2. ความถี่การปรากฏของสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูง

ผลการวิเคราะห์ค่าเปอร์เซ็นต์การปรากฏสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสัตว์เลื้อยคลานที่มีการปรากฏปานกลางพบจำนวน 7 ชนิดสัตว์เลื้อยคลานในกลุ่มนี้สามารถพบได้ทั่วไปในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว ตั้งแต่ในระดับความสูงที่ 500 - 1,700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล โดยมีตุ๊กแกบ้าน และจิ้งเหลนหลากลายมีค่าเปอร์เซ็นต์การปรากฏ สูงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) โดยที่ตุ๊กแกบ้านพบระดับความสูงตั้งแต่ 500 – 1700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลและจิ้งเหลนหลากลายพบตั้งแต่ 500 - 1,400 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลส่วนกลุ่มที่ 2 ได้แก่ กลุ่มสัตว์เลื้อยคลานที่มีการปรากฏน้อยพบจำนวน 58 ชนิด จะเป็นกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานที่พบเฉพาะในระดับความสูงใดระดับหนึ่งเท่านั้น เช่น ที่ระดับความสูง 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลพบเฉพาะเต่าปูลู ตะพาบน้ำ ตุ๊กแกป่าดำนุ้ย งูปลิง งูก้นขบ งูดินใหญ่อินโดจีน งูแสงอาทิตย์ ส่วนที่ระดับความสูง 800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลพบเฉพาะ งูเขียวบอน งูสิงหางลาย และงูเหลือม ที่ระดับความสูง 1,100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลพบเฉพาะงูลายสาบเขียวขวั้นดำ ที่ระดับความสูง 1100 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลพบเฉพาะกิ้งก่าหัวยาว งูกินทากเกล็ดสัน เต่าเหลือง เต่าเดือย และงูหางแฮ่มภูเขา และที่ระดับความสูง 1,700 และ 2,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลพบเฉพาะตุ๊กแกป่าดอยหลวง และจิ้งเหลน

หางสีฟ้าและในจำนวนนี้ก็เป็นสัตว์เลื้อยคลานที่ถูกจัดสถานภาพเป็นกลุ่มสัตว์ที่พบเฉพาะถิ่น.(endemic species) คือ ตุ๊กแกป่าดำนุ้ย ตุ๊กแกป่าดอยหลวง และสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (endangered species) คือ เต่าปูลู เต่าเหลือง และเต่าเดือย

สรุป

จากการสำรวจสัตว์เลื้อยคลานตามระดับความสูงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบสัตว์เลื้อยคลานทั้งสิ้น 65 ชนิดจาก 2 อันดับ 15 วงศ์ และ 47 สกุล โดยพบว่า กลุ่มสัตว์เลื้อยคลานที่มีการปรากฏปานกลางพบจำนวน 7 ชนิด และสัตว์ในกลุ่มนี้พบได้ทั่วไปในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว ตั้งแต่ในระดับความสูงที่ 500 - 1,700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ส่วนสัตว์เลื้อยคลานที่มีการปรากฏน้อย มี 58 ชนิด จะเป็นกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานที่พบเฉพาะในระดับความสูงใดระดับหนึ่งเท่านั้น โดยเฉพาะตุ๊กแกป่าดอยหลวง (*Cyrtodactylus* sp. nov.) ที่สามารถพบได้เฉพาะในพื้นที่ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลที่ 2,000 เมตรขึ้นไป

จากการศึกษาพบว่า ความหลากหลายและความสม่ำเสมอของชนิดสัตว์เลื้อยคลานจะลดลงตามระดับความสูงที่มากขึ้น เนื่องมาจากปัจจัยทางด้านสังคมพืชที่แตกต่างไปตามระดับความสูงของพื้นที่อันส่งผลถึงการเข้ามาใช้ประโยชน์ของพื้นที่ของสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ที่เป็นอาหารของสัตว์เลื้อยคลาน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 1,700 เมตร เป็นพื้นที่ค่อนข้างเปราะบาง และมีความเฉพาะของชนิดสัตว์และพืชที่พบสูง เนื่องจากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาวเป็นพื้นที่อนุรักษ์ที่มีนโยบายในการจัดการด้านทุนทรัพยากรทางธรรมชาติโดยเฉพาะด้านสัตว์ป่าอยู่แล้ว การศึกษาในครั้งนี้เป็นส่วนช่วยยืนยันความสำคัญของสภาพพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาวอันส่งผลให้มีความเฉพาะตัวของชนิดพืชและสัตว์ที่พบ ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นส่วนมากน่าจะเป็นการเข้าใช้ประโยชน์ของพื้นที่จากนักท่องเที่ยว ซึ่งควรมีมาตรการจำกัดจำนวนนักท่องเที่ยว ช่วงฤดูการท่องเที่ยว และควรมีการจำกัดพื้นที่ในการท่องเที่ยวโดยมีเส้นทางเดินท่องเที่ยวให้แยกออกจากบริเวณพื้นที่ที่เปราะบางเพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อ คุณสมศักดิ์ ฐิติชยาภรณ์ หัวเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว และ คุณประทีป โรจนดิลก หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่าเชียงดาว ที่อำนวยความสะดวกในการเข้าพื้นที่วิจัย ที่พัก ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและสถานีวิจัยสัตว์ป่าที่ช่วยในการเก็บข้อมูลขอบคุณ ดร.ยอดชาย ช่วยเงิน และ ผศ.ดร.ประทีป ด้วงแค ที่คอยให้คำปรึกษาจนกระทั่งให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบคุณองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติที่สนับสนุนทุนวิจัย สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ ตลอดจนครู อาจารย์ทั้งในทั้งอดีตและปัจจุบันที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้และแนวทางการดำเนินชีวิต

เอกสารอ้างอิง

Chuaynkern, Y. 2001. **Species Diversity of Amphibians and Reptiles at Pang Sida National Park, Sakaeo Province**. Master of Science (Forestry), Kasetsart University.

Indraneil Das. 2010. **A field guide to the reptiles of Thailand and south-east Asia**. New Holland Publishers. UK.

Kongiaroen, W. 2007. **Species diversity and altitudinal distribution of amphibians along Lam Ta Klong Watershed Area in Khao Yai National Park**. Master of Science (Forestry), Kasetsart University.

Krebs, C.J. 1999. **Ecological Methodology (Second Edition)**. Addison Wesley longman Inc., New York. USA.

Ludwig, J.A. and J.F.Reynolds. 1988. **Statistical Ecology**. John Wiley and Sons, New York. USA.

Nabhitabhata, J. 1996. Current Research on Herpetofaunal Diversity in Thailand,pp. 218-238. In**Diversity of Life: Proceedings of the Biodiversity - Use - Conservation - Research**. Kasetsart University.

Nabhitabhats, J. Chan-ard, T. and Chuaynkern, Y. 2000. **Checklist of Amphibians and Reptiles in Thailand**. Office of Environmental Policy and Planning, Bangkok.

Niyomwan, P.2005.Biodiversity of Wild Animals in Doi Chiang Dao Wildlife Sanctuary,Chiang Mai Province. pp. 232-248. In Wildlife Year Book Vol. 6 (2005). Wildlife Research Division Department of National Park, Wildlife and Plant Conservation Department.

Pengpengpit, A., S. Thongpan, B. Sriburin and S. Tanhikorn. 2008. **Species Diversity of Herpetofauna at Different Elevations at Phuluang Wildlife Sanctuary**. pp. 100-109. In Wildlife Year Book Vol. 9 (2008). Wildlife Research Division Department of National Park, Wildlife and Plant.

Pratumtong, D. 2006. **Bird community structure along altitudinal gradients in a montane evergreen forest of Umphang wildlife sanctuary.** Master of Science (Forestry), Kasetsart University.

การสำรวจความหลากหลายของนกในป่าดิบเขาต่ำในอุทยานแห่งชาติแม่วงก์จังหวัดกำแพงเพชร
A Survey of Bird Diversityin Lower Montane Forest in Mae Wong National Park, KamphaengPhet Province

ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ[1] และเอกลักษณ์ คันศร[2,*]

[1]Department of Biology, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok, 65000, Thailand
[2]Environmental Ornithology Research Unit (ENORU-MUNA),Mahidol University, Nakhonsawan Campus, Nakhonsawan, 60130, Thailand
[*]Corresponding - author; akunsorn@hotmail.com, akalak.kun@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ: การสำรวจความหลากหลายของนกในป่าดิบเขาต่ำในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติแม่วงก์จังหวัดกำแพงเพชรได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 1 ปี โดยเริ่มสำรวจนกตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความหลากชนิดพันธุ์ของนกในป่าดิบเขาบริเวณถนนเส้นทางขึ้นลานกางเต็นท์ช่องเย็น เพื่อประโยชน์ในการวางแผนจัดการการอนุรักษ์หรือการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างเหมาะสมในการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่กำลังเติบโตขึ้น โดยการศึกษาได้เลือกพื้นที่สำรวจ จำนวน 4 พื้นที่ ในระดับความสูง 1,000 - 1,300 เมตร ผลการศึกษา พบนกจำนวน 157 ชนิด 46 วงศ์ โดยนกที่พบมีความชุกชุมสูงสุดห้าอันดับแรก คือ นกแซงแซวหงอนขน นกปรอดภูเขา นกนางแอ่นบ้าน นกปลีกล้วยลายและนกภูหงอนหัวลาย ตามลำดับ ในส่วนของความหลากหลายและความสม่ำเสมอของชนิดนก พบว่า ทั้ง 4 พื้นที่มีค่าดัชนีความหลากหลายและความสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดระหว่างพื้นที่ที่พบว่ามีค่าค่อนข้างสูง (62.50%)อย่างไรก็ตาม พื้นที่สำรวจที่ 3 (ระดับความสูง 1,263 เมตร) พบจำนวนชนิดนกมากที่สุด (105 ชนิด) เมื่อพิจารณาจากความหลากชนิดของนกในพื้นที่ สามารถที่จะใช้เป็นทุนทางธรรมชาติเพื่อใช้ในการส่งเสริมกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ทั้งด้านการดูนกและเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ความหลากหลายของนก, อุทยานแห่งชาติแม่วงก์, ป่าดิบเขาระดับต่ำ

Abstract: The study on bird diversity in lower montane forest in Mae Wong National Park was carried out during October 2014 to September 2015. Point count method was used in four areas (15 point count sites for each, a total number were 60 point count sites) along the road in the lower montane forest where elevation range from 1,000 to 1,300 m asl. The results showed that a total of 157 species in 46 families of birds was found. The five dominant species from the highest abundance were Hair-crested Drongo (*Dicrurushottentottus*), Mountain Bulbul (*Ixosmcclellandii*), Barn Swallow (*Hirundorustica*), Streaked Spiderhunter (*Arachnothera magna*) and Striated Yuhina (*Staphidacastaniceps*), respectively. There were similar on diversity and evenness index in the four sites, however, at the site 3 (1,263 m asl.) had the highest species number (105 species). The similarity index between areas had high value about 62.50%. According to high diversity of birds, thus, this area can be promoted for tourism management in the future especially bird watching, nature tail or even any ecotourism schemes which befit for good development activities.

Keywords: Bird diversity, Mae Wong National Park, lower montane forest

บทนำ

อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ถูกจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2526 ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 894 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง - ทุ่งใหญ่นเรศวร และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง ด้วยระบบนิเวศที่หลากหลายและได้รับความคุ้มครองทางกฎหมาย จึงเป็นพื้นที่ธรรมชาติ เขตอนุรักษ์พันธุกรรม และเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตที่สมบูรณ์มากแห่งหนึ่งของประเทศไทย อีกทั้งยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าที่มีสถานภาพทางการอนุรักษ์ (IUCN status) ในระดับใกล้สูญพันธุ์หลายชนิด เช่น สมเสร็จ เลียงผา เสือโคร่ง เสือดาว ค่างหงอก ลิงกัง อ้นเล็ก กระรอกบินเล็กแก้มขาว ค้างคาวปากย่น รวมถึงนกชนิดต่างๆ เช่น นกแว่นสีเทา นกเงือกกรามช้าง นกเงือกคอแดง นกหัวขวานใหญ่สีเทา นกภูหงอนพม่า เหยี่ยวและนกอินทรีหายากหลายชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ จากการที่เป็นพื้นที่ป่าผืนใหญ่ มีทรัพยากรทางชีวภาพที่มากมายและหลากหลาย ปัจจุบันพื้นที่เหล่านี้ได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (climate change) รวมทั้งผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การลักลอบล่าสัตว์ การลักลอบตัดไม้ และการเผาบุกรุกป่าเพื่อยึดครองเป็นพื้นที่ทำการเกษตร อีกทั้งยังเป็นพื้นที่เป้าหมายของการสร้างเขื่อนแม่วงก์ ผืนป่าใหญ่แห่งนี้ถูกเข้าใช้ประโยชน์เรื่อยมา แต่ข้อมูลทางชีวภาพของพื้นที่กลับไม่สมบูรณ์พอ จึงมีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างไม่คุ้มค่าหรืออาจสร้างผลกระทบได้ ดังเช่นการท่องเที่ยวในอุทยานฯ ที่แม้ว่าจะมีกฎหมายคุ้มครองและมีข้อจำกัด แต่หากไม่มีการวางระบบควบคุมและระบบการจัดการที่ดีเพียงพอ อาจส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงและการสูญหายของแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพได้ การทำวิจัยครั้งนี้เป็นการสำรวจเก็บข้อมูลทางปักษีวิทยาและนิเวศวิทยาของนกในป่าดิบเขาต่ำ ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีความสำคัญของนกในอุทยานแห่งชาติแม่วงก์ เพื่อใช้ในการวางแผนจัดการพื้นที่ในรูปแบบของการสื่อความหมายธรรมชาติ และใช้ในการประกอบการพิจารณาเกี่ยวกับการกำหนดกิจกรรมของนักท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับลักษณะของพื้นที่ (ด้านความอ่อนไหวต่อการถูกรบกวน) นอกจากนี้ยังมีการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการนำดูนก การสำรวจและเก็บข้อมูลความหลากหลายของนก เพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ ซึ่งจัดเป็นทรัพยากรฐานรากของหน่วยงาน ได้เห็นความสำคัญในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพโดยใช้นกเป็นสื่อกลาง

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. สถานที่ศึกษาวิจัย กำหนดพื้นที่เก็บข้อมูลในป่าดิบเขาต่ำตามแนวถนนเส้นที่ทำการอุทยานฯ – ช่องเย็น - ถนนเดิมสู่อุ้มผาง โดยเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาจัดการเพื่อการรองรับกิจกรรมการดูนกและศึกษาธรรมชาติ จำนวน 4 พื้นที่ ในช่วงความสูงระดับ 1,000 - 1,300 เมตร โดยมีรายละเอียดในแต่ละพื้นที่ศึกษา ดังนี้

<u>พื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2</u>

สภาพป่าโดยทั่วไปในเส้นทางสำรวจที่ 1 และ 2 (ค่าเฉลี่ยความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,091 เมตร และ 1,219 เมตร ตามลำดับ) เป็นป่าดิบเขาต่ำที่เรือนยอดไม้ยืนต้นไม่แน่นทึบมาก ไม้ส่วนใหญ่เป็นทั้งชนิดพันธุ์ไม้ธรรมชาติเอง และชนิดพันธุ์ไม้ป่าที่ถูกนำมาปลูกฟื้นฟู ในส่วนของพันธุ์ไม้ตามธรรมชาติมีไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) หลากหลายชนิดเป็นพันธุ์ไม้เด่น เช่น ก่อแป้น (*Castanopsisdivesifolia*) ก่อเดือย (*C.acuminatissima*) ก่อตาหมู (*C.fissa*) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบไม้ยืนต้นในป่าดิบเขาทั่วไป เช่น จำปีหลวง (*Michelia rajaniana*) คางคาก (*Nyssa javanica*) ตระเกรานำ้ (*Eriobotrya bengalensis*) เป็นต้น ในเส้นทางสำรวจที่ 2 มีต้น ลำพูป่า (*Duabanga grandiflora*) ขนาดใหญ่หลายต้นกระจายตลอดในช่วงต้นเส้นทาง ส่วนชนิดพันธุ์ไม้ป่าที่ถูกนำมาปลูกฟื้นฟู ส่วนใหญ่เป็น กำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides*) และนางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides*) ในส่วนของไม้ชั้นรองที่พบมีการกระจายตัวไม่หนาแน่น ส่วนใหญ่เป็นไม้รุ่นอายุไม่มากนัก เช่น เหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica*) ช้าแป้น (*Callicarpa arborea*) ส้านเห็บ (*Saurauia roxburghii*) เป็นต้น รวมถึงมีกล้วยป่า (*Musa acuminata*) กระจายตัวข้างถนนตลอดเส้นทางสำรวจ

<u>พื้นที่ศึกษาที่ 3</u>

สภาพป่าโดยทั่วไปในเส้นทางสำรวจที่ 3 (ค่าเฉลี่ยความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,263 เมตร) เป็นป่าดิบเขาต่ำ สภาพป่ามีความคล้ายคลึงกับเส้นสำรวจที่ 1 และ 2 แต่จะมีไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ค่อนข้างน้อย เนื่องจากเป็นสันเขาสูงและพื้นที่ลาดเอียงไหล่เขา พันธุ์ไม้ใหญ่เด่นที่กระจายทั้งตามไหล่สันเขาและในหุบเขา เช่น ลำพูป่า (*Duabanga*

grandiflora) ยมหอม (*Toona ciliata*) หว้าเขา (*Syzygium angkae*) ทองหลางป่า (*Erythrina subumbrans*) เป็นต้น อีกทั้งยังพบไม้ยืนต้น ไม้พุ่มขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายตัวไม่หนาแน่นมาก เช่น ตองแตบ (*Macaranga denticulata*) ส้านเห็บ (*Saurauia roxburghii*) พังแหรใหญ่ (*Trema orientalis*) เน่าใน (*Ilex umbelluta*) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides*) ทั้งที่เป็นไม้ธรรมชาติและไม้ปลูกเพื่อฟื้นปูป่า

พื้นที่ศึกษาที่ 4

สภาพป่าโดยทั่วไปในเส้นทางสำรวจที่ 4 (ค่าเฉลี่ยความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,151 เมตร) เป็นป่าดิบเขาต่ำที่เป็นแนวถนนเดิมในอดีตที่ตัดไปยัง อ.อุ้มผาง จ.ตาก ซึ่งในปัจจุบันป่าได้ค่อยๆฟื้นคืนสภาพเป็นป่าธรรมชาติ แต่ยังคงหลงเหลือร่องรอยถนนและสิ่งปลูกสร้างบางส่วน สภาพป่าโดยทั่วไปเป็นไม้ยืนต้นใหญ่ขึ้นกระจายหนาแน่น มีชนิดไม้ยืนต้นเด่น เช่น ยมหอม (*Toona ciliata*) กำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides*) ลำพูป่า (*Duabanga grandiflora*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) ค่าหด (*Engelhardtia spicata*) ก่อหยุม(*Castanopsis argyrophylla*) เป็นต้น โดยเรือนยอดเจริญแผ่ชนกันทำให้แสงส่องลงสู่พื้นล่างได้น้อย จึงทำให้มีไม้ยืนต้นขนาดกลางและขนาดเล็กไม่มากนัก ส่วนใหญ่เป็นไม้พุ่มและไม้คลุมดิน เช่น ห้อมช้าง (*Phlogacanthus curviflorus*) ไข่ปลา (*Debregeasia longifolia*) สาบหมา (*Ageratina adenophora*) เทียนดอย (*Impatiens violaeflora*) เป็นต้น

2. การเก็บข้อมูล สำรวจความหลากหลายของนกโดยใช้วิธี point count (50 m fixed width radius) ตามวิธีของ Bombaci and Korb (2011) โดยแต่ละพื้นที่สำรวจทำการกำหนดจุดสำรวจ (point count) จำนวน 15 จุด โดยแต่ละจุดห่างกัน 100 เมตร(4 พื้นที่ x พื้นที่ละ 15 จุด = 60 จุดสำรวจ) ทำการสำรวจนกในแต่ละพื้นที่เดือนละครั้งเป็นระยะเวลาหนึ่งปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 โดยในการสำรวจแต่ละครั้งจะเก็บข้อมูลสองช่วงเวลา คือ ช่วงเช้า ตั้งแต่เวลา 06.30 น. - 11.20 น.และช่วงบ่าย ตั้งแต่เวลา 12.20 น. - 17.10 น. แต่ละจุดสำรวจใช้เวลาจุดละ 20 นาที โดยเก็บข้อมูลชนิดพันธุ์ (species) จำนวนตัว (ครั้ง) ในรายชนิดพันธุ์ (number of individuals) ระยะห่างของนกถึงผู้วิจัย (distance of bird sight)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์หาค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Weiner index; H') ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) อ้างตาม Pielou (1975) และ Krebs (1999) และค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดนกในแต่ละพื้นที่ศึกษา(Similarity index)อ้างตาม Diserud and Odegaard (2007)

4. การใช้ประโยชน์ข้อมูล ประยุกต์ใช้ประโยชน์ข้อมูลจากการวิจัย โดยอ้างอิงข้อมูลสถานะของนกแต่ละชนิดตามสถานภาพของนกทางการอนุรักษ์ (IUCN status) เพื่อให้ทางอุทยานฯได้นำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการพื้นที่ โดยให้ส่งผลกระทบต่อชนิดพันธุ์และแหล่งที่อยู่อาศัยของนกน้อยที่สุด เช่น การกำหนดการเข้าถึง ความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่ (carrying capacity) การวางแผนการจัดการกิจกรรมต่างๆของนักท่องเที่ยว เป็นต้น

ผลและวิจารณ์

ความหลากชนิดของนก

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของนกพบนกจำนวน 157 ชนิด 46 วงศ์ โดยพื้นที่สำรวจที่ 3 พบจำนวนชนิดมากที่สุดคือ 105 ชนิด 38 วงศ์ รองลงมาคือพื้นที่สำรวจที่ 4 (86 ชนิด 32 วงศ์) พื้นที่สำรวจที่ 1 (74 ชนิด35 วงศ์) และพื้นที่สำรวจที่ 2 (71 ชนิด 29 วงศ์) ซึ่งในแต่พื้นที่มีค่าดัชนีความหลากหลายของนกสอดคล้องกับจำนวนชนิดนกที่พบตามลำดับ โดยพื้นที่สำรวจที่ 3 มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon - Weiner index สูงที่สุด (H' = 2.69) และพื้นที่สำรวจที่ 2 มีค่าดัชนีความหลากหลายต่ำที่สุด(H' = 2.063) ดังแสดงในตารางที่ 1 จากการสำรวจทั้ง 4 เส้นทาง พบนกที่มีความชุกชุมมากใน 5 อันดับแรกจากการนับจำนวนตัวโดยตรง (individual direct count) คือ นกแซงแซวหงอนขน (*Dicrurus hottentottus*) นกปรอดภูเขา (*Ixos mcclellandii*) นกนางแอ่นบ้าน (*Hirundo rustica*) นกปลีกล้วยลาย (*Arachnothera magna*) และนกภูหงอนหัวลาย (*Staphidacastaniceps*) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสม่ำเสมอของชนิดนกที่พบในแต่ละพื้นที่ พบว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก จากการสำรวจพบว่าพื้นที่ที่ 1 เป็นพื้นที่ที่มีความสม่ำเสมอของ

ชนิดนกที่พบสูงสุด โดยมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ เท่ากับ 0.580 ซึ่งใกล้เคียงกับพื้นที่สำรวจที่ 3 และ 4 ซึ่งมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ เท่ากับ 0.578 และ 0.573 ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ที่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำสุดคือพื้นที่สำรวจที่ 2 มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ เท่ากับ 0.484 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายและความสม่ำเสมอของชนิดนกที่พบในแต่ละพื้นที่สำรวจ

Areas	No. of species	H'	Ln(S)	Evenness (H'/Ln(S))
1	74	2.498	4.304	0.580
2	71	2.063	4.262	0.484
3	105	2.690	4.653	0.578
4	86	2.553	4.454	0.573

ตารางที่ 2 ชนิดนกที่มีความชุกชุมสูงสุดสิบอันดับแรกจากการสำรวจ

Species	Thai name	Seasonal status	No. observation
Hair-crested Drongo (*Dicrurus hottentottus*)	นกแซงแซวหงอนขน	R,N	491
Mountain Bulbul (*Ixos mcclellandii*)	นกปรอดภูเขา	R	362
Barn Swallow (*Hirundo rustica*)	นกนางแอ่นบ้าน	R, N	327
Streaked Spiderhunter (*Arachnothera magna*)	นกปลีกล้วยลาย	R	319
Striated Yuhina (*Staphida castaniceps*)	นกภูหงอนหัวลาย	R	308
Flavescent Bulbul (*Pycnonotus flavescens*)	นกปรอดหัวตาขาว	R	267
Oriental White-eye (*Zosterops palpebrosus*)	นกแว่นตาขาวสีทอง	R	221
Chestnut-flanked White-eye (*Z. erythropleurus*)	นกแว่นตาขาวสีข้างแดง	N	168
Yellow-browed Leaf Warbler (*P. inornatus*)	นกกระจิ๊ดธรรมดา	N	153
Black-crested Bulbul (*Pycnonotus flaviventris*)	นกปรอดเหลืองหัวจุก	R	151

Seasonal status: R=resident or presumed resident, N=non-breeding visitor

ความคล้ายคลึงของนกระหว่างพื้นที่

ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของนกระหว่างพื้นที่จากค่าดัชนีความคล้ายคลึง พบว่า ทั้งสี่พื้นที่มีค่าความคล้ายคลึงของนกค่อนข้างสูง (ร้อยละ 62.50)โดยมีชนิดนกจำนวน 27 ชนิด ที่สามารถพบเห็นได้ทั้ง 4 พื้นที่ ชนิดที่พบเห็นได้บ่อย เช่น นกปรอดภูเขา (*Ixos mcclellandii*) นกนางแอ่นบ้าน (*Hirundo rustica*) และนกปรอดหัวตาขาว (*Pycnonotus flavescens*) เป็นต้น และเมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของชนิดนกในแต่ละพื้นที่พบว่าพื้นที่ที่ 3 และ 4 มีชนิดนกที่คล้ายคลึงกันมากที่สุด จำนวน 65 ชนิด ส่วนพื้นที่ที่มีความคล้ายคลึงของชนิดนกต่ำสุดคือ พื้นที่ที่ 1 และ 4 โดยมีชนิดนกที่คล้ายคลึงกันเพียง 37 ชนิด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบจำนวนชนิดนกที่พบว่าเป็นชนิดเดียวกันในแต่ละพื้นที่สำรวจ

Areas	1 and 2	1 and 3	1 and 4	2 and 3	2 and 4	3 and 4
No. of species found in both sites	40	48	37	47	42	65

สรุปและข้อเสนอแนะ

ป่าดิบเขาระดับต่ำ (ระดับความสูง 1,000 - 1,300 เมตร) ในอุทยานแห่งชาติแม่วงก์เป็นแหล่งรวมความหลากหลายของนก จากการสำรวจตลอดแนวถนนขึ้นสู่ลานกางเต็นท์ช่องเย็นเป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ในสี่พื้นที่ศึกษาพบนกจำนวน 157 ชนิด 46 วงศ์ โดยในแต่ละพื้นที่ศึกษามีความหลากหลายของชนิดนกใกล้เคียงกัน แต่พื้นที่ที่มีศักยภาพสูงสุดในการพัฒนาเป็นเส้นทางดูนกหรือเส้นทางศึกษาธรรมชาติ คือ บริเวณพื้นที่ศึกษาที่ 3 ระดับความสูงเฉลี่ย 1,263 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สามารถพบจำนวนชนิดนกมากที่สุดถึง 105 ชนิด 38 วงศ์

อุทยานแห่งชาติแม่วงก์เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญในแง่ของการเป็นแหล่งรวมของความหลากหลายทางชีวภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญของนกหายากหลายชนิด เช่น นกเงือกคอแดง (*Aceros nipalensis*) ซึ่งเป็นนกที่มีสถานะถูกคุกคามในระดับโลก เป็นถิ่นอาศัยที่สำคัญของนกประจำถิ่นที่ใกล้ถูกคุกคามระดับโลกอีก 2 ชนิด คือ นกกก (*Buceros bicornis*) และนกเงือกสีน้ำตาล (*Anorrhinus tickelli*) การเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและขยายพันธุ์ที่สำคัญของนกภูหงอนพม่า (*Yuhina humilis*) นกมุ่นรกหน้าผากสีน้ำตาลแดง (*Alcippe dubia*) ซึ่งเป็นนกที่มีขอบเขตการแพร่กระจายจำกัด พบเฉพาะบนภูเขาสูงบริเวณแนวเทือกเขาชายแดนไทย - เมียนม่าร์ นอกจากนี้ในพื้นที่ระดับต่ำตามแหล่งที่อยู่อาศัยที่เป็นลำธารยังเป็นถิ่นอาศัยของนกกระเต็นขาวดำใหญ่ (*Megaceryle lugubris*) ซึ่งเป็นนกประจำถิ่นหายากและถูกคุกคามอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย ด้วยความหลากหลายและความสำคัญของชนิดนกดังที่กล่าวมาอุทยานแห่งชาติแม่วงก์จึงถูกจัดให้เป็น “พื้นที่สำคัญเพื่อการอนุรักษ์นก (Important Bird Area: TH023)”แห่งหนึ่งของประเทศไทย (สมาคมอนุรักษ์นกและธรรมชาติแห่งประเทศไทยและองค์กรอนุรักษ์นกสากล, 2547; BirdLife International, 1998) แต่จากอดีตถึงปัจจุบัน ข้อมูลเชิงวิชาการเกี่ยวกับนกที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการพื้นที่ทั้งเพื่อการอนุรักษ์ การพัฒนาให้เป็นแหล่งเรียนรู้ และแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศยังมีค่อนข้างน้อย ข้อมูลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงถือว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนจัดการพื้นที่ในรูปแบบต่างๆ อันจะยังผลดีต่อการทำให้ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าใจและเข้าถึงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกวิธีและยั่งยืน อีกทั้งข้อมูลซึ่งเป็นต้นทุนเหล่านี้ ยังเป็นการช่วยเพิ่มพูนมูลค่าทางเศรษฐกิจให้แก่พื้นที่และท้องถิ่น เนื่องจากอุทยานแห่งชาติแม่วงก์เป็นแหล่งดูนกที่มีชื่อเสียงในระดับประเทศและระดับโลก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนโดยเครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปีงบประมาณ 2557 คณะผู้วิจัยของขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ ขอขอบคุณคุณสุธน เวียงดาว หัวหน้าอุทยานแห่งชาติแม่วงก์และเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัยในพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

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

ธวัชชัย สันติสุข. 2555. **ป่าของประเทศไทย**. สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 124 หน้า

สมาคมอนุรักษ์นกและธรรมชาติแห่งประเทศไทยและองค์กรอนุรักษ์นกสากล. 2547.**บัญชีรายชื่อพื้นที่สำคัญเพื่อการอนุรักษ์นกในประเทศไทย**, กรุงเทพฯ

Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., Mustoe, S.H. 2002. **Bird Census Techniques 2nd. Edition**.London. Academic Press

Bird Conservation Society of Thailand. 2004. **Directory of Important Birds Areas in the King-dom of Thailand; Key sites for Conservation. Bangkok**. Bird Consrvation Society of Thailandand BirdLife International

BirdLife International. 1998. **Proceedings of the Thailand IBA workshop, Bangkok, November1998**. Unpublished report

Bombaci, S.P. and Korb, J.E. 2011. **Difference in avian community structure and biodiversity following a Sudden Aspen**

Robson, C. 2008. **A Field Guide to the Birds of South-East Asia**. New Holland, London

Roth, R.R. 1976. **Spatial heterogeneity and bird species diversity**. Ecology 57:773–782 **Decline in Southwest Colorado**. Metamorphosis Winter. Fort Lewis College, 14pp.

Diserud, O.H. and Ødegaard, F. 2007. **A multiple-site similarity measure**. Biol. Lett. 3: 20–22

Krebs, C.J. 1999. **Ecological Methodology 2nd ed**. Benjamin Cummings. Menlo Park, California. 620 pp.

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

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

ศ.ดร. พงษ์ศักดิ์	สหุนาพุ	ที่ปรึกษาศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รศ.ดร. อุทิศ	กุฏอินทร์	ที่ปรึกษาศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร. จงรัก	วัชรินรัตน์	คณบดีคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บรรณาธิการ

รศ.ดร. ดอกรัก	มารอด	ประธานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย

กองบรรณาธิการ

ศ.ดร.ยงยุทธ	ไตรสุรัตน์	ผศ.ดร.ประทีป	ด้วงแค
ผศ.ดร. สราวุธ	สังข์แก้ว	ผศ.ดร.กอบศักดิ์	วันธงไชย
ดร.วรดลต์	แจ่มจำรูญ	ดร.วิชญ์ภาส	สังพาลี
ดร.สุรินทร์	อ้นพรม	นายสำเริง	ปานอุทัย
นางสาวนัทธมน	โพธิยะราช	นายวัฒนชัย	ตาเสน

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)