รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการกระจายเชิงพื้นที่ของป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออกของประเทศไทยและศักยภาพการเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่อำนวยประโยชน์ต่อชุมชนท้องถิ่น

Spatial distribution of *Melaleuca cajuputi* Powell forest and Potential of natural resource for local community utilization in the East of Thailand

ดร.กฤษนัยน์ เจริญจิตร	คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.กาญจนา หริ่มเพ็ง	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
นายคำรณ เลียดประถม	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2559

คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

กันยายน 2560

รหัสโครงการ
สัญญาเลขที่ 14/2559

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการกระจายเชิงพื้นที่ของป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออกของประเทศไทยและศักยภาพการเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่อำนวยประโยชน์ต่อชุมชนท้องถิ่น

Spatial distribution of *Melaleuca cajuputi* Powell forest and Potential of natural resource for local community utilization in the East of Thailand

ดร.กฤษนัยน์ เจริญจิตร หัวหน้าโครงการ สัดส่วน 40%
คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.กาญจนา หริ่มเพ็ง ผู้ร่วมวิจัย สัดส่วน 30%
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
นายคำรณ เลียดประถม ผู้ร่วมวิจัย สัดส่วน 30%
นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ระยะเวลาการดำเนินงาน ๑ ปี
(ตั้งแต่วันที่ ๑ เดือน ตุลาคม พ.ศ.๒๕๕๙ ถึงวันที่ ๓๐ เดือน กันยายน พ.ศ.๒๕๖๐)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากหลายส่วนงาน ได้แก่ ขอขอบคุณ เทศบาลตำบลสนามไชย ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณ สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (ท่าสอน จันทบุรี) กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จด้วยดี

ท้ายสุดขอขอบพระคุณผู้ร่วมวิจัยทุก ๆ ท่าน และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งในการทำวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และเนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากคณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณคณะกรรมการการส่งเสริมงานวิจัยทุกท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้วิจัยฯ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินมูลค่าของทรัพยากรในระบบนิเวศป่าเสม็ดขาวด้านการกักเก็บคาร์บอนของมวลชีวภาพเหนือผิวดินและคุณค่าของการผลิตน้ำมันหอมระเหย โดยบูรณาการเทคนิคการสำรวจป่าไม้ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศจากหุ่นยนต์อากาศยานขนาดเล็ก และการวิเคราะห์ทางเคมี ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างในช่วงมิถุนายน – ธันวาคม 2559 และแบ่งพื้นที่ศึกษาตามระบบนิเวศที่แตกต่างกันเป็น 3 พื้นที่ คือ สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 (ตัวแทนป่าเสม็ดธรรมชาติ) สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ (ตัวแทนป่าเสม็ดป่าปลูก) และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ (ตัวแทนป่าเสื่อมโทรม) ผลการศึกษาพบว่า 1) สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีปริมาณสะสมคาร์บอนเหนือพื้นดินสูงที่สุด คือ 82.83±0.00 ตันคาร์บอน/เฮกแตร์ รองลงมาคือ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ มีปริมาณสะสมคาร์บอนเหนือพื้นดิน 15.03±0.87 และ 3.23±0.20 ตันคาร์บอน/เฮกแตร์ ตามลำดับ หรือ คิดเป็นมูลค่า 9,564.38, 1,735.51 และ 372.97 บาท/เฮกแตร์ ตามลำดับ โดยอ้างอิงอัตราคาร์บอนเครดิตจากการซื้อขายในตลาดแบบสมัครใจ 2) พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 สามารถผลิตน้ำมันได้ 1.76 กิโลกรัม/เฮกแตร์ คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 4,364.80 บาท/เฮกแตร์ ส่วนพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะสามารถผลิตน้ำมันได้ 2.11 กิโลกรัม/เฮกแตร์ คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 5,232.80 บาท/เฮกแตร์ ส่วนพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ ไม่ได้ประเมินมูลค่าน้ำมันหอมระเหยเนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านการเก็บตัวอย่างใบเสม็ดขาว เมื่อประเมินมูลค่ารวมทั้งหมด พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีมูลค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ โดยมีมูลค่าโดยรวมเท่ากับ 9,564.38, 6,100.31 และ 5,605.77 บาท/เฮกแตร์ ตามลำดับ

คำสำคัญ เสม็ดขาว น้ำมันหอมระเหย คาร์บอน ภูมิสารสนเทศ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

Abstract

The aim of this research was evaluated to the ecosystem services in the *Melaleuca cajuputi* Powell ecosystem including the capacity of above ground carbon stocking and production of essential oils. Geo-informatics-drone imagery, Forest inventory and Chemical analysis were applied in this methodology. The data collection was conducted during June - December 2016. The study area was selected on 3 ecological patterns indicating Mangrove development No.II station (Natural forest represented), Tha Kum Umeda Forest station (Artificial forest represented) and Sanam Chai (Disturb forest represented). The study found: 1) Tha Kum Umeda Forest plantation was highest stocked C as 82.83±0.00 $tC.ha^{-1}$ while the Mangrove development No.2 station and Sanam Chai were stocked as 15.03±0.87 and 3.23± 0.20 $tC.ha^{-1}$ respectively or value calculated of 9,564.38, 1,735.51 and 372.97 $THB.ha^{-1}$ respectively (ref. Voluntary Carbon Market) 2) For the essential oils product, the Mangrove development No.II station was produced 1.76 $kg.ha^{-1}$ (4,364.80 $THB.ha^{-1}$) while the Sanam Chai was produced 2.11 $kg.ha^{-1}$ (5,232.80 $THB.ha^{-1}$). Unfortunately, Tha Kum Umeda Forest plantation was not tested in this study cause technical limited. The total of ecosystem services value were expressed first ranked on Tha Kum Umeda Forest plantation (9,564.38 $THB.ha^{-1}$), second ranked on the Mangrove development No.II station (6,100.31 $THB.ha^{-1}$) and third ranked on the Sanam Chai (5,605.77 $THB.ha^{-1}$).

Keyword: *Melaleuca cajuputi* Powell, Essential oil, Carbon sink, Geoinformation

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

บทที่ 1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา
(Background & Problem Statement)

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศมีแนวโน้มเสื่อมโทรมรุนแรงอันเนื่องมาจากการพัฒนาประเทศและการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์อย่างไม่ระมัดระวังและไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสมดุลของระบบนิเวศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทยซึ่งเป็นภูมิภาคที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจและเป็นแหล่งท่องเที่ยว เนื่องจากภาคตะวันออกมีลักษณะทางภูมิศาสตร์และเศรษฐกิจที่เอื้อต่อการพัฒนา ดังนั้นรัฐบาลจึงมีนโยบายในการพัฒนาภาคตะวันออกให้เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจใหม่ เป็นเขตอุตสาหกรรมหลัก และอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกของประเทศ เพื่อรองรับการขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญด้านการเกษตร การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นแหล่งท่องเที่ยวทั้งในระดับชาติและนานาชาติ และเป็นประตูการค้าเชื่อมโยงกับประเทศในกลุ่มอินโดจีน ซึ่งจากนโยบายการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ดั้งเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ทั้งป่าบกและป่าชายเลนในพื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการให้สัมปทานป่าไม้ การพัฒนาเมืองทั้งทางด้านการคมนาคมขนส่ง การขยายตัวของชุมชน การบุกรุกพื้นที่ป่า และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปัญหาการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่ อันเนื่องมาจากการขยายตัวของเมืองและการพัฒนาพื้นที่ทางเศรษฐกิจที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นดังกล่าวเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติมากเกินกว่าศักยภาพของระบบที่จะฟื้นตัวได้เองตามธรรมชาติ ทำให้มีการลดลงของทรัพยากรธรรมชาติทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ส่งผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ รวมทั้งทำให้พื้นที่ดูดซับก๊าซเรือนกระจกลดลง ปัญหาความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคามอย่างรุนแรง ดังนั้นเพื่อป้องกันมิให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมและเสียหายจนส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อระบบนิเวศและความเป็นอยู่ของชุมชนจนไม่สามารถแก้ไขได้ จำเป็นต้องอาศัยนโยบายการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนและมีประสิทธภาพโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นเป็นสำคัญเพื่อช่วยกันอนุรักษ์ เสริมสร้างและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนให้คงอยู่เพื่อเป็นแหล่งอาศัยและอำนวยประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น รวมทั้งการเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เพื่อลดปริมาณก๊าซ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

เรือนกระจกในชั้นบรรยากาศซึ่งเป็นพันธกรณีที่หลายประเทศทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทยจำเป็นต้องปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน

อย่างไรก็ตามในการวางนโยบายเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบโดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนทั้งหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องและประชาคมในท้องถิ่นจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้และฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพเชิงพื้นที่ของทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ศักยภาพของทรัพยากรป่าไม้ชนิดต่าง ๆ ที่สามารถดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรป่าไม้ที่อำนวยประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตลอดจนการถ่ายทอดองค์ความรู้และฐานข้อมูลดังกล่าวให้หน่วยงานต่าง ๆ และชุมชนท้องถิ่นได้รับรู้เป็นการส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการร่วมกันระหว่างภาครัฐกับเอกชนหรือชุมชนท้องถิ่นในการผลักดันให้เกิดการอนุรักษ์ ส่งเสริมและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อลดปัญหาก๊าซเรือนกระจกและเป็นแหล่งอำนวยประโยชน์ร่วมกันระหว่างมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศอย่างยั่งยืน ก่อให้เกิดรายได้จากทรัพยากรธรรมชาติที่พบในป่าและ/หรือคาร์บอนเครดิต ช่วยให้ประชาชนในท้องถิ่นอยู่ดีกินดี โดยใช้วิถีการดำรงชีวิตอยู่บนพื้นฐานของหลักเศรษฐกิจพอเพียงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ไม้เสม็ดขาวเป็นพันธุ์ไม้ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมหลากหลาย ทั้งในสภาวะดินเป็นกรดจัด ดินเค็ม สภาพน้ำท่วมขัง ทนต่อไอน้ำเค็ม และพื้นที่แห้งแล้ง สามารถเจริญเติบโตและกระจายพันธุ์ได้ดีในพื้นที่ลุ่มมีน้ำขังตามขอบป่าพรุและขอบชายหาดทางทะเล โดยในประเทศไทยพบการกระจายพันธุ์ของเสม็ดขาวทั้งในภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศ โดยส่วนใหญ่การกระจายพันธุ์มีลักษณะเป็นกลุ่มใหญ่ อยู่อย่างหนาแน่นในป่าพรุเปลี่ยนสภาพ จึงมีการเรียกป่าพรุเปลี่ยนสภาพนี้ว่าป่าเสม็ดขาว จึงถือได้ว่าป่าเสม็ดขาวเป็นป่าทดแทนที่เกิดขึ้นหลังจากที่ป่าเดิมถูกทำลาย จากการรายงานการสำรวจพื้นที่ป่าพรุในประเทศไทยของจิระศักดิ์ และคณะ (2542) พบว่าป่าพรุเปลี่ยนสภาพในประเทศไทยมีเนื้อที่ทั้งสิ้น 347,019.46 ไร่ โดยพบในพื้นที่ภาคใต้ 343,441.33 ไร่ จังหวัดที่พบมากที่สุด คือ จังหวัดนราธิวาส ประมาณ 137,446.88 ไร่ รองลงมาคือจังหวัดนครศรีธรรมราช ประมาณ 118,412.51 ไร่ นอกจากนี้ ยังพบในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี สงขลา ปัตตานี ยะลา ตรัง พัทลุง ภูเก็ต และกระบี่ ส่วนในภาคตะวันออกมีประมาณ 3,578.13 ไร่ โดยพบที่จังหวัดตราด 2,828.13 ไร่ และจังหวัดระยอง 750 ไร่ ไม้เสม็ดขาวนอกจากเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความสามารถในการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ได้แล้ว ยังพบว่าไม้เสม็ดยังเป็นพันธุ์ไม้ที่เอื้อประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อทั้งมนุษย์และสัตว์ เช่น เปลือกใช้ทำเชื้อเพลิง เนื้อไม้ใช้ก่อสร้าง ทำเสารั้ว เฟอร์นิเจอร์และเชื้อเพลิง ผลแห้งทำพริกไทยดำ เปลือกใช้อุดรูรั่วของเรือ ทำประทุนเรือ ชุบน้ำมันยางเป็นไต้ใช้จุดไฟ ใบนำมาต้มเพื่อใช้ดื่มแทนน้ำชาเป็นการชวยรักษาโรคปวด

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

เมื่อย ดีซาน โรคหอบ ถายพยาธิ แกไอ และดื่มชวยใหมดลูกของสตรีหลังคลอดบุตรเข่าอูเร็ว เมื่อนำใบและเปลือกตำรวมกันใช้พอกแผลที่กลัดหนอง ช่วยดูดหนองให้แห้ง ทาฆ่าหมัด เหา และไล่ยุง สำหรับประโยชน์ทางอ้อมไม้เสม็ดขาวเปนแหล่งเพาะพันธุเห็ดตามธรรมชาติที่เรียกวา “เห็ดเสม็ด”

นอกจากนั้นไม้เสม็ดขาวเป็นพืชให้รมเงา กำบังลม และปลูกเพื่อปองกันหนาดินไมใหถูกชะล้าง รวมทั้งมีประโยชน์ในทางนิเวศวิทยา โดยปาเสม็ดขาวเป็นที่อยูอาศัยของผึ้ง และนกน้ำ ดังเชนที่เขตหามล่าสัตวปาทะเลนอย จังหวัดพัทลุง พบนกน้ำนับแสนตัว อาศัยอยูบนต้นเสม็ดขาว (Nuyim, 2002)

จากการสืบค้นข้อมูลพบการนำพืชในสกุล Melaleuca ที่เจริญบริเวณชายฝั่งทะเลของเวียดนามใต้และทางตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐ ควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลียมาใช้ประโยชน์เป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหารจัดการและอนุรักษ์พื้นที่ป่าเสม็ดในการพัฒนาเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ตามนโยบายการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรัฐบาลออสเตรเลีย (Tran, 2015)

นอกจากนั้นมีรายงานการเพิ่มมูลค่าและการใช้ประโยชน์ของไม้เสม็ดขาวจากส่วนของใบ โดยนำส่วนของใบมาสกัดเพื่อให้ได้น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่าน้ำมันเสม็ดหรือน้ำมันเขียว ซึ่งจากรายงานการวิจัยพบว่าน้ำมันเสม็ดขาวมีประสิทธิภาพต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Candida albicans* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค Oral Candidiasis นอกจากนั้นยังพบว่ามีฤทธิ์ต่อการต้านอนุมูลอิสระซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่าวิตามินอี ดังนั้นในอนาคตน้ำมันเสม็ดขาวน่าจะนำมาพัฒนาเป็นยารักษาโรคติดเชื้อในช่องปาก ยารักษาโรคติดเชื้อที่ก่อให้เกิดการอักเสบ และใช้เป็นสารต้านการอักเสบได้ เพื่อเป็นสารทางเลือกใหม่เพื่อพัฒนาเป็นยารักษาโรคแทนการใช้ยาปฏิชีวนะที่พบเป็นปัญหาสำคัญของการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะในสิ่งแวดล้อมและอาจช่วยชะลอการพัฒนาการดื้อยาของเชื้อได้

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่าเสม็ดขาวเป็นไม้เศรษฐกิจที่ล้ำค่าและสามารถช่วยยกฐานะความเป็นอยู่ของราษฎรได้ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ที่มีสภาพเสื่อมโทรมซึ่งไม้ชนิดอื่นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ซึ่งเป็นการเพิ่มพื้นที่ในการดูดซับคาร์บอนได้ออกไซด์ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกหลักที่เป็นสาเหตุของปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตัวอย่างเช่น การดำเนินโครงการจัดการป่าเสม็ดแบบครบวงจรของมูลนิธิชัยพัฒนา ที่ตำบลการะเกด อำเภอเชียงใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยดำเนินการทดลองปลูกต้นเสม็ดชนิดต่าง ๆ ในสภาพพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันทั้งพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังและพื้นที่ที่เป็นป่าพรุเพื่อศึกษารูปแบบการปลูก คัดพันธุ์ ตลอดจนการใช้ประโยชน์แบบครบวงจรและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวอย่างและถ่ายทอดออกสู่ราษฎรไปใช้เป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพต่อไป ซึ่งข้อมูลการเข้าใช้ประโยชน์จากพื้นที่ไม้เสม็ดขาวอย่างครบวงจรโดยเน้นให้ประชาชนในพื้นที่เล็งเห็นคุณค่าของไม้เสม็ดและไม่ทำลายพื้นที่ไม้เสม็ด อย่างไรก็ตามข้อมูลรายงานเกี่ยวกับไม้เสม็ดขาวส่วนใหญ่มักจะกล่าวถึงป่าเสม็ดขาวที่กระจายพันธุ์อยู่

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ในเขตภาคใต้ของประเทศไทย ส่วนฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เกี่ยวกับการกระจายพันธุ์ของไม้เสม็ดขาวและการเปลี่ยนแปลงสภาพของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ภาคตะวันออกยังมีอยู่น้อยและยังขาดการบูรณาการของข้อมูลเชิงระบบในการเป็นแหล่งอาศัยของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ดังนั้นเพื่อการวางนโยบายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบโดยการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่นและชุมชนเพื่อการใช้ประโยชน์จากป่าเสม็ดขาวที่เป็นทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้และฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ของไม้เสม็ดขาวและสถานภาพปัจจุบันของพื้นที่ไม้เสม็ดขาวที่กระจายอยู่ในภาคตะวันออกโดยการประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์ร่วมกับการสำรวจภาคสนามและการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการวางแผนนโยบายการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยการส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพป่าไม้เสม็ดขาวให้อุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นหรือการส่งเสริมให้ชุมชนนำไม้เสม็ดขาวมาใช้ในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ให้กับที่ดินและ/ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำที่อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมจากกิจกรรมของมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ เช่น การลดการปนเปื้อนของสารพิษในพื้นที่ชุ่มน้ำ การปรับปรุงคุณภาพน้ำที่มีสภาวะเป็นกรด ใช้เป็นแหล่งอาศัยของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีการบุกรุกเผาทำลายป่าบ่อย ๆ อีกทั้งยังมีความสามารถเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนซึ่งเป็นปัญหาสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายเชิงพื้นที่ของไม้เสม็ดขาวที่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกในปัจจุบันเปรียบเทียบกับอดีตที่ผ่านมาโดยประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์ร่วมกับการสำรวจภาคสนามในการจำแนกชนิดพันธุ์ไม้เสม็ดขาวออกจากพืชชนิดอื่น ๆ รวมทั้งการศึกษาการใช้ประโยชน์ของไม้เสม็ดขาวในรูปแบบต่าง ๆ และศักยภาพของไม้เสม็ดขาวในการเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อจัดทำเป็นข้อมูลการกระจายเชิงพื้นที่ของไม้เสม็ดขาวและประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิผลและยั่งยืน โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนเพื่อเป็นการเสริมสร้างการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ประชาชนเพื่อนำประเทศไปสู่ยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์และเศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการตอบสนองนโยบายของรัฐในพันธกรณีเกี่ยวกับการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตที่ตนเองไม่ได้บริโภคในอนาคต

1.2 ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ป่าเสม็ดเป็นทรัพยากรป่าไม้ประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ชุ่มน้ำและ/ หรือป่าพรุของภูมิภาคเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ของมนุษย์และสัตว์ทั้งด้านเป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัย อีกทั้งยังช่วยรักษาสมดุลย์ทางธรรมชาติ เช่น ช่วยปกป้องดิน น้ำ แร่ธาตุ ปริมาณสารอินทรีย์ และเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอน (Tran, 2015)

สำหรับประเทศไทยป่าเสม็ดที่สำรวจพบเป็นไม้เสม็ดขาว (*Melaleuca Cajuputi* Powell) ซึ่งเป็นชนิดเดียวกันกับที่พบในพม่า เวียดนาม และมาเลเซีย โดยพบเป็นไม้เด่นในพื้นที่ป่าพรุเปลี่ยนสภาพ ประเทศไทยพบการกระจายพันธุ์ของไม้เสม็ดขาวได้ในเขตพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออก ประมาณ 343,441.33 ไร่ และ 3,578.13 ไร่ ตามลำดับ (Chukwamdee, Anansiriwat, Meepol, Tintanugool, and Havanon, 1999) การเข้าไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าเสม็ดส่วนใหญ่พบการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อใช้เป็นแหล่งทำกินและเข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการเป็นแหล่งอาหารและแหล่งสร้างรายได้ในครัวเรือน เช่น เก็บเห็ดเสม็ด จับสัตว์น้ำ หาน้ำผึ้งป่า ถ่านไม้เสม็ด และผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ จากเนื้อไม้ นอกจากนั้นพบการใช้ประโยชน์ทางยาของหมอพื้นบ้านจากส่วนของใบเสม็ดและน้ำมันที่สกัดได้จากใบเสม็ด ซึ่งในการใช้ประโยชน์ของไม้เสม็ดจำเป็นต้องทราบข้อมูลด้านต่าง ๆ ของไม้เสม็ด ดังนี้

1.2.1 ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ การกระจายพันธุ์ และการใช้ประโยชน์ของเสม็ดขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Melaleuca cajuputi* Powell
ชื่อวงศ์ : MYRTACEAE
ชื่อพื้นเมือง : เสม็ด (เสม็ด) เสม็ดขาว (ภาคตะวันออก) เหม็ดหรือเม็ด (ภาคใต้) กือแล (มลายู ปัตตานี)

1.2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เสม็ดขาวจัดเป็นไม้พุ่มกึ่งไม้ยืนต้นขนาดเล็กไม่ผลัดใบ มีความสูงของต้นประมาณ 5-25 เมตร มีเรือนยอดแคบเป็นพุ่มทรงสูง ลำต้นมักบิด เปลือกลำต้นเป็นสีขาวนวลจนถึงสีน้ำตาลเทา เปลือกเป็นแผ่นบาง ๆ เรียงซ้อนกันเป็นปึกหนานุ่ม ลอกออกได้เป็นแผ่น ๆ ส่วนเปลือกชั้นในบางและเป็นสีน้ำตาลอ่อน

ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ลักษณะของใบเป็นรูปรีแกมขอบขนานหรือรูปใบหอก ปลายใบแหลม โคนใบแหลมหรือมนหรือเป็นรูปลิ่ม ส่วนขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร และยาวประมาณ 4-8 เซนติเมตร เนื้อใบค่อนข้างหนาและกรอบ เป็นสีเขียวอมเทา มีเส้นใบหลักประมาณ 5-7 เส้น ออกจากโคนใบจรดปลายใบ มีก้านใบยาวประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร ส่วนใบอ่อนมีขนคล้ายเส้นไหมขึ้นปกคลุม

ดอก ออกดอกเป็นช่อแบบช่อเชิงลด โดยจะออกตามซอกใบหรือใกล้กับปลายกิ่ง ดอกย่อยเป็นสีขาวและมีขนาดเล็ก ดอกประกอบไปด้วยกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบเลี้ยงดอกยาวประมาณ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

0.3 เซนติเมตร โคนกลีบติดกัน ส่วนดอกมีกลีบดอก 5 กลีบ กลีบดอกยาวประมาณ 0.2-0.3 เซนติเมตร ลักษณะเป็นรูปช้อนแกมรูปไข่ เกสรเพศผู้เป็นเส้นเล็กสีขาวและมีจำนวนมาก ก้านเกสรเพศผู้ยาว พันกลีบดอกเป็นพู่ ก้านชูช่อดอกมีขนสีขาว โดยจะออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

ผลเป็นผลแห้ง แตกออกได้เป็นพู 3 พู ลักษณะของผลเป็นรูปถ้วย ปลายปิด ขนาดเล็กและแป้น มีขนาดกว้างและยาวประมาณ 0.4 เซนติเมตร ผลแก่เป็นสีน้ำตาลอมเทาถึงสีคล้ำ ผลแห้งแตกด้านบน ภายในมีเมล็ดขนาดเล็กอยู่เป็นจำนวนมาก (ศูนย์ศึกษาและพัฒนาวนศาสตร์ชุมชนที่ 2 (สระแก้ว), 2551)

1.2.3 การกระจายพันธุ์

ไม้เสม็ดขาวเป็นพันธุ์ไม้ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมหลากหลาย ทั้งในสภาวะดินเป็นกรดจัด ดินเค็ม สภาพน้ำท่วมขัง ทนต่อไอน้ำเค็ม และพื้นที่แห้งแล้ง สามารถเจริญเติบโตและกระจายพันธุ์ได้ดีในพื้นที่ลุ่มมีน้ำขังตามขอบป่าพรุและขอบชายหาดทางทะเล สำหรับในสภาพพื้นที่แห้งแล้งลำต้นของเสม็ดขาวมีลักษณะรูปทรงของลำต้นคดงอ มีขนาดเล็ก และแคระแกร็น โดยในประเทศไทยพบการกระจายพันธุ์ของเสม็ดขาวทั้งในภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศ โดยส่วนใหญ่การกระจายพันธุ์มีลักษณะเป็นกลุ่มใหญ่ อยู่อย่างหนาแน่นในป่าพรุเปลี่ยนสภาพ (Secondary Peat Swamp Forest) จึงมีการเรียกป่าพรุเปลี่ยนสภาพนี้ว่าป่าเสม็ดขาว จึงถือได้ว่าป่าเสม็ดขาวเป็นป่าทดแทนที่เกิดขึ้นหลังจากที่ป่าเดิมถูกทำลาย จากการรายงานการสำรวจพื้นที่ป่าพรุในประเทศไทยของจิระศักดิ์ และคณะ (2542) พบว่าป่าพรุเปลี่ยนสภาพในประเทศไทยมีเนื้อที่ทั้งสิ้น 347,019.46 ไร่ โดยพบในพื้นที่ภาคใต้ 343,441.33 ไร่ จังหวัดที่พบมากที่สุด คือ จังหวัดนราธิวาส ประมาณ 137,446.88 ไร่ รองลงมาคือ จังหวัดนครศรีธรรมราช ประมาณ 118,412.51 ไร่ นอกจากนี้ ยังพบในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี สงขลา ปัตตานี ยะลา ตรัง พัทลุง ภูเก็ต และกระบี่ ส่วนในภาคตะวันออกมีประมาณ 3,578.13 ไร่ โดยพบที่จังหวัดตราด 2,828.13 ไร่ และจังหวัดระยอง 750.00 ไร่ นอกจากนั้นในแถบเอเชียพบการกระจายพันธุ์ของเสม็ดขาวในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย กัมพูชา และเวียดนาม (Tran, Dargusch, Moss and Hoang, 2013)

1.2.4 การใช้ประโยชน์

ไม้เสม็ดขาวเป็นพันธุ์ไม้ที่เอื้อประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการเอื้อประโยชน์ทางตรงและประโยชน์ทางอ้อมให้แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบ ๆ ป่า โดยนำส่วนต่าง ๆ ของไม้เสม็ดขาวมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันทั้งด้านเป็นแหล่งอาหาร ยารักษาโรค ใช้สร้างแหล่งที่อยู่อาศัย และอุปกรณ์ด้านการประกอบอาชีพต่าง ๆ ดังนี้

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

เนื้อไม้ เนื้อไม้เสม็ดขาวมีความคงทนต่อสภาพที่เปียกชื้นและในน้ำเค็มได้ดี จึงสามารถนำมาใช้ทำเสาเข็ม สร้างบ้าน ทำเฟอร์นิเจอร์ ทำรั้ว และทำถ่านได้ดี นอกจากนี้พบว่าไม้เสม็ดขาวมีศักยภาพสูงในการนำมาผลิตแผ่นไม้อัดซีเมนต์ (สมชัยและ อุทารัตน์, 2536) รวมทั้งสามารถนำเนื้อไม้มาใช้ในงานแกะสลักได้อย่างดี (สมชัย และคณะ, 2542)

เปลือก นำมาทำฝาบ้าน มุงหลังคา อุดรูรั่วของเรือ ทำฉนวนกันความร้อน ใช้ห่อก้อนไต้สำหรับจุดไฟ ใช้ยัดฟูก หมอน และใช้เป็นวัสดุในการย้อมแห อวน ซึ่งช่วยยืดอายุการใช้งานได้นานขึ้น และเป็นที่นิยมของชาวประมง นอกจากนี้พบว่าจำนวนชั้นของเปลือกลำต้นมีความสัมพันธ์กับจำนวนปีที่ปลูกของไม้เสม็ดขาว

ผลแห้ง ใช้ทำพริกไทยดำ

สำหรับประโยชน์ทางอ้อมป่าเสม็ดขาวเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เห็ดตามธรรมชาติที่เรียกว่า “เห็ดเสม็ด” นำมาใช้ปรุงอาหารให้รสชาติดีและมีราคาสูง นอกจากนี้ใช้ปลูกเป็นพืชให้ร่มเงากำบังลม และปลูกเพื่อป้องกันหน้าดินไม่ให้ถูกชะล้าง รวมทั้งมีประโยชน์ทางนิเวศวิทยาโดยป่าเสม็ดขาวเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของผึ้งและนกน้ำ อีกทั้งยังเป็นร่มเงาให้แก่ต้นกระจูด ทำให้ต้นกระจูดมีความสูงเพิ่มขึ้น ซึ่งอำนวยประโยชน์ในด้านหัตถกรรม

ใบ ใบสดมีรสขมนำมาต้มดื่มแทนน้ำชา ช่วยรักษาอาการปวดเมื่อย โรคดีซ่าน โรคหอบ ถ่ายพยาธิ แก้ไอ และช่วยให้มดลูกของสตรีหลังคลอดบุตรเข้าอู่เร็ว ในต่างประเทศนำใบเสม็ดมาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหยซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า Cajuput Oil หรือ Melaleuca Oil ซึ่งจัดอยู่ในพวกน้ำมันที่ไม่มีพิษ ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ นำมาใช้เป็นสารผสมทำยาหม่อง ยาสระผม น้ำหอม รวมทั้งสรรพคุณทางยาสามัญประจำบ้านใช้รับประทานแก้ไอ หวัด ยาระบาย ยาผ่อนคลายกล้ามเนื้อ และยาถ่ายพยาธิ (โอเยนและดุง, 1999) ชาวอินโดนีเซียใช้น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวรักษาอาการติดเชื้อที่ผิวหนังและอาการท้องร่วง อีกทั้งนำมาใช้รักษาอาการติดเชื้อในช่องคลอด รักษาสิว และฮ่องกงฟุต (Thomas, 2000) ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวพบองค์ประกอบของสารพฤกษเคมี เช่น Cineole, Beta-pinene และ Alpha-terpineol เป็นต้น ซึ่งสารพฤกษเคมีที่ตรวจพบในน้ำมันเสม็ดขาวมีฤทธิ์ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้หลายชนิด เช่น *Proteus vugaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus epidermis*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium diptheriae* และ *Corynebacterium minutissium* รวมทั้งแสดงฤทธิ์ต่อการยับยั้งเชื้อรา เช่น *Penicillium notatum*, *Aspergillus niger*, *Epidermophyton floccosum* (เชื้อราก่อโรคผิวหนัง) และ *Trichophyton rubrum* (เชื้อราก่อโรคผิวหนัง) นอกจากนั้นยังพบว่าน้ำมันเสม็ดขาวยังแสดงฤทธิ์ต่อการยับยั้งเชื้อยีสต์ *Candida albican* ด้วย (Christop, Keulfers and Stahl-Biskup, 2000)

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

นอกจากนั้น มีการศึกษาพบว่า น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากส่วนของใบเสม็ดจาก *M. alternifolia* ซึ่งเป็นพืชพื้นเมืองของประเทศออสเตรเลียและเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกับ *M. cajuputi* Powell น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จาก *M. alternifolia* มีชื่อเรียกทางการค้า คือ Tea Tree Oil (TTO) หรือที่รู้จักกันในชื่อของ น้ำมันหอมระเหยทีทรี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ต้านเชื้อจุลินทรีย์ (Antimicrobial) ต้านเชื้อรา (Antifungal) ต้านไวรัส (Antiviral) และต้านการอักเสบ (Anti-inflammatory) นอกจากนี้มีการระบุถึงประสิทธิภาพของการเป็นสารต้านมะเร็งด้วย (Greay, et al. 2010)

น้ำมันหอมระเหยทีทรี พบองค์ประกอบทางเคมีมากกว่า 100 ชนิด ซึ่งองค์ประกอบหลักที่พบประกอบไปด้วย Terpinen-4-ol, Gramma-terpinene, Alpha-terpinene และ 1, 8-cineole ซึ่งมาตรฐานของน้ำมันหอมระเหยทีทรีที่สกัดได้ ถูกกำหนดมาตรฐานโดยมาตรฐานสากล (International Organization for Standardization, ISO) และประเทศออสเตรเลีย จากส่วนใบของ *M. alternifolia* แสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยทีทรี ตามมาตรฐานสากล (International Organization for Standardization, ISO 4730 : 2004) และมาตรฐานของประเทศออสเตรเลีย (Australian Standard, AS) จากส่วนใบของ *Melaleuca alternifolia*

component	ISO 4730 : 2004 Range[(a)]		Australian Standard [(b)]	
	Minimum (%)	Maximum (%)	Minimum (%)	Maximum (%)
Alpha-pinene	1.00	6.00	1.00	6.00
Sabinene	Trace	3.50	Trace	3.50
Alpha-terpinene	5.00	13.00	5.00	13.00
Limonene	0.50	1.50	0.50	4.00
p-Cymene	0.50	8.00	0.50	8.00
1,8-Cineole	Trace	15.00	Trace	15.00
Gramma-terpinene	10.00	28.00	10.00	28.00
Terpinolene	1.50	5.00	1.50	5.00
Terpinene-4-ol	30.00	48.00	30.00	48.00
Alpha-terpineol	1.50	8.00	1.50	8.00
Aromadendrene	Trace	3.00	Trace	3.00
Ledene	Trace	3.00	Trace	3.00

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

δ-Cadinene	Trace	3.00	Trace	3.00
Globulol	Trace	1.00	Trace	1.00
Viridiflorol	Trace	1.00	Trace	1.00

(a); Australian Tea Tree Industry. (มปป). How ISO 4730 : 2004 and AS 2782-2009 Standards Help Identifyy Fraudulent Tea Tree Oil. (1-3)

(b); Davis. L. R. (2003). The Australian Tea Tree Oil Industry. IFEAT International Conference Australia and New Zealand: Essential Oil and Aroma Chemicals-Production and Market; 2Sydney, 2-6 Nov, 29-40.

1..4 การกักเก็บคาร์บอนและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าเสม็ด

ป่าพรุเป็นหนึ่งในระบบนิเวศทางธรรมชาติอีกแหล่งหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการควบคุมสภาพภูมิอากาศ เป็นแหล่งเก็บกักน้ำฝนและน้ำท่า เป็นแหล่งทรัพยากรและผลผลิตธรรมชาติที่มนุษย์สามารถเข้าไปเก็บเกี่ยวใช้ประโยชน์ได้ รวมทั้งมีความสำคัญต่อการปกป้องสัตว์ป่าและแหล่งชุมชนจากผลกระทบที่รุนแรงที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น ภาวะน้ำท่วมขังและพายุ เป็นต้น นอกจากนั้นพื้นที่ป่าพรุเป็นแหล่งรวมสายพันธุ์พืชและสัตว์ ซึ่งมีความสำคัญทางนิเวศวิทยา และการอนุรักษ์ธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นแหล่งของผู้ผลิตที่สำคัญในห่วงโซ่อาหาร นอกจากนี้ป่าพรุบางพื้นที่ยังมีความสำคัญด้านนันทนาการและการท่องเที่ยว ประวัติศาสตร์ สังคม วัฒนธรรม ประเพณีท้องถิ่น และเป็นแหล่งศึกษาวิจัยทางธรรมชาติวิทยา นอกจากนี้พบว่า ป่าพรุเป็นระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีลักษณะพิเศษโดยเป็นแหล่งสะสมสารอินทรีย์ที่เรียกว่า “พีท” ซึ่งเกิดจากการสะสมของซากพืช ซากสัตว์ภายใต้ภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ ซึ่งผลจากการบริหารจัดการที่ไม่เหมาะสมนำไปสู่ปัญหาพื้นที่ป่าพรุเสื่อมโทรม โดยมีสาเหตุจากการระบายน้ำ การเกิดไฟไหม้ และการใช้ประโยชน์อย่างไม่ยั่งยืน เป็นสาเหตุหลักและเป็นการสร้างแหล่งปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 15 ของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในปี 1990 ของประเทศที่อยู่ใน Annex I ของกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change; UNFCCC) ซึ่งการทำลายป่าพรุไม่เพียงแต่เป็นการสร้างแหล่งปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศเพียงอย่างเดียว แต่ยังส่งผลต่อสุขภาพและวิถีชีวิตของประชาชน เนื่องจากการทำลายป่าพรุเปรียบเสมือนเป็นการทำลายแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร และพื้นที่ที่ช่วยลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกได้ (Gosselink and Mitsch, 2011)

ปัญหาของพื้นที่ป่าพรุเสื่อมโทรมส่งผลกระทบต่อความหลากหลายและการเจริญเติบโตของพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ ซึ่งจากการศึกษาของ ธนิต หนูยิ้ม (2545) ได้ทำการศึกษาคัดเลือกชนิดพันธุ์

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ไม้ป่าพรุจำนวน 13 ชนิด ที่เหมาะสมสำหรับใช้ปลูกเพื่อฟื้นฟูป่าพรุเสื่อมโทรม ณ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง จังหวัดนราธิวาส จากการศึกษาพบว่า ไม้เสม็ดขาวเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความสามารถในการเจริญเติบโตทั้งทางด้านความโต (DBH) และทางด้านความสูง (H) ได้ดีที่สุด โดยพบว่าที่ช่วงอายุของไม้เสม็ดขาว 1-13 ปี มีอัตราการเจริญทางด้านความสูงเท่ากับ 1.40, 2.30, 3.50, 5.00, 5.70, 6.70, 7.30, 8.40, 8.60, 9.22, 9.53 และ 9.70 เมตร ตามลำดับ และมีอัตราการเจริญเติบโตทางความโตที่ระดับเหนือพื้นดิน 10 เซนติเมตร เท่ากับ 2.10, 3.60, 6.00, 7.90, 10.20, 12.60, 14.00, 14.90, 15.90, 16.40, 19.00, 19.21 และ 20.31 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับอัตราของการรอดตาย พบว่าการปลูกด้วยระยะปลูก 2×2 เมตร ที่อายุของไม้เสม็ดขาว 5, 9 และ 13 ปี มีอัตราการรอดตายสูงถึงร้อยละ 88, 83 และ 62 ตามลำดับ สำหรับในส่วนของผลผลิตมวลชีวภาพ พบว่าเมื่ออายุ 5 ปี 6 เดือน มีผลผลิตส่วนมวลของลำต้น กิ่ง และใบ เท่ากับ 2.06, 0.78 และ 0.42 ตันต่อไร่ และมีปริมาตรของส่วนลำต้น เท่ากับ 6.06 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ส่วนไม้เสม็ดขาวที่มีอายุ 10 ปี 6 เดือน พบมีมวลชีวภาพส่วนของลำต้น กิ่ง ใบ และเปลือก มีค่าเท่ากับ 4.14, 1.04, 0.73 และ 0.52 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ผลการศึกษามวลชีวภาพดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ ชรินทร์ สมาธิ (2528) ได้ดำเนินการศึกษาเพื่อประเมินปริมาณมวลชีวภาพของไม้เสม็ดขาวร่วมกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของลำต้นกับมวลชีวภาพของไม้เสม็ดขาวในป่าพรุธรรมชาติ จังหวัดนราธิวาส ผลการศึกษา พบว่าในพื้นที่ศึกษามีปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมดคิดเป็น 32,143 กิโลกรัม/ เฮกแตร์ โดยปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินที่พบมากที่สุดคือ ส่วนของลำต้น รองลงมาคือ ส่วนของกิ่งและใบ โดยมีปริมาณมวลชีวภาพที่ประเมินได้ในแต่ละส่วนคิดเป็น 24,037, 5,476 และ 2,630 กิโลกรัม/ เฮกแตร์ ตามลำดับ

จากความสามารถด้านการกระจายพันธุ์ของไม้เสม็ดขาว ซึ่งมีการกล่าวว่าเป็นพันธุ์ไม้ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมหลากหลาย ทั้งในสภาวะดินเป็นกรดจัด ดินเค็ม สภาพน้ำท่วมขัง ทนต่อไอน้ำเค็ม และพื้นที่แห้งแล้ง สามารถเจริญเติบโตและกระจายพันธุ์ได้ดีในพื้นที่ลุ่มมีน้ำขังตามขอบป่าพรุและขอบชายหาดทางทะเลนั้น ได้มีนักวิจัยหลายท่านทำการศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสนับสนุนข้อมูลที่ว่าไม้เสม็ดขาวเป็นพันธุ์ไม้ที่ทนต่อสภาวะต่าง ๆ ได้ดี ดังนี้

ธนิต หนูยิ้ม (2545) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้จำนวน 20 ชนิด ในพื้นที่ดินกรดกำมะถัน (Acid Sulphate Soil) ผลการศึกษาจากการเจริญ พบว่าไม้เสม็ดขาวที่ปลูกในพื้นที่กรดกำมะถันที่ช่วงอายุ 1 ปี มีการเจริญเติบโตได้ดี โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 เมตร และขนาดความโตทางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 2.34 เมตร โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไม้เสม็ด คือ ลักษณะของดินและระยะของการปลูก

Tran, Dargusch, Moss, and Hoang (2013) ประเมินศักยภาพของการตอบสนองของพืชในสกุลเสม็ด (Melaleuca Genus) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก พบว่าพืชสกุลเสม็ด

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

สามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและมีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ เช่น น้ำท่วม ภัยแล้ง ทนต่อความเค็ม ทนต่อความเข้มข้นของอลูมิเนียมสูง และการเผาไหม้ ซึ่งจากความสามารถในการปรับตัวทนต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของพืชสกุลเสม็ดสามารถนำไปสู่กลยุทธ์เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศโดยอาศัยความสามารถในการใช้พืชสกุลเสม็ดเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน

Suanpaga, Soonthornwit, and Sripunya (2015) ศึกษาการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาว (*M. cajuputi* Powell) อายุ 29 ปี ที่ปลูกในสวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ จังหวัดตราด ได้ทำการศึกษาใน 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ที่มีน้ำท่วมขัง 7-9 เดือนในรอบปี และพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังตลอดทั้งปี โดยในแต่ละพื้นที่ทำการวางแปลงตัวอย่างแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ ขนาดแปลง 40×40 เมตร จำนวน 3 แปลง ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) และความสูงทั้งหมด (H) ของไม้เสม็ดขาวทุกต้นในแปลง เพื่อสร้างสมการมวลชีวภาพในรูปของ Allometric Relation โดยวิธีการตัดฟันไม้และเปรียบเทียบการเติบโตและปริมาณมวลชีวภาพของลำต้น (Ws) กิ่ง (Wb) ใบ (Wl) และมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Wa) ของไม้เสม็ดขาวที่ปลูกในสองพื้นที่ ผลการศึกษา พบว่าไม้เสม็ดขาวที่ปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขัง 7-9 เดือนในรอบปีและพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังตลอดทั้งปี มีความหนาแน่นเฉลี่ย 90.67 และ 150.33 ต้นต่อไร่ มีค่า DBH เฉลี่ย 18.91 และ 18.41 เซนติเมตร และมีค่า H เฉลี่ย 14.66 และ 15.19 เมตร ตามลำดับ ไม้เสม็ดขาวในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขัง 7-9 เดือนในรอบปีและในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังตลอดทั้งปีมีค่า Ws, Wb, Wl และ Wa เฉลี่ย 11,762.81 2,696.07 289.23 15,327.93 19,110.36 4,231.28 458.03 และ 24,898.67 กิโลกรัม/ ไร่ ตามลำดับ และพบว่าอิทธิผลจากน้ำท่วมขังในสองพื้นที่ที่มีระยะเวลาต่างกันเพียง 3-5 เดือน ไม่เพียงพอที่จะทำให้ความหนาแน่น การเติบโต และปริมาณผลผลิตมวลชีวภาพของไม้เสม็ดขาวแตกต่างกันทางสถิติ

การกระจายพันธุ์ของไม้เสม็ดขาวไม่ได้พบการกระจายพันธุ์เฉพาะในพื้นที่ป่าพรุของทางภาคใต้ของประเทศไทยเพียงเท่านั้น แต่พบว่ามีการกระจายพันธุ์ในหลาย ๆ พื้นที่ ซึ่งจากผลการศึกษาของ Tran et al. (2013b) พบว่า ในพื้นที่ป่าพรุมีไม้สกุลเสม็ด เป็นไม้เด่นซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และพบการกระจายพันธุ์ในประเทศออสเตรเลียและในพื้นที่แถบตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศในเอเชีย ซึ่งระบบนิเวศป่าเสม็ดช่วยเอื้อประโยชน์ต่อประชาชน เนื่องจากมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ช่วยปกป้องสัตว์ป่า และแหล่งชุมชนของมนุษย์จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรง เช่น สภาวะน้ำท่วมขังและพายุ นอกจากนั้นป่าเสม็ดขาวยังช่วยปกป้องดินและช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำในบางพื้นที่ได้ อีกทั้งพื้นที่ป่าเสม็ดขาวยังมีศักยภาพต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนและช่วยลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ เนื่องจากมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนในระบบนิเวศป่า โดยทั่วไปแล้ว

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

มวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของป่าเสม็ดมีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนอยู่ในระดับปานกลาง (Gosselink and Mitsch, 2011) ดังนั้นเพื่อเป็นการสนับข้อมูลที่ว่าไม้เสม็ดขาวมีศักยภาพต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอน Tran (2015) ได้ศึกษาความสามารถในการเก็บกักคาร์บอนของพืชในสกุลเสม็ดที่เจริญบริเวณชายฝั่งทะเลของเวียดนามใต้และทางตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐควีนแลนด์ประเทศออสเตรเลีย เพื่อประเมินศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนของป่าเสม็ดที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน พื้นที่เวียดนามประกอบด้วยป่าเสม็ดที่เป็นป่าดั้งเดิมลักษณะดินปนทราย (VS1), ป่าปลูกลักษณะดินปนทราย (VS2), ป่าเสม็ดเสื่อมโทรมเป็นป่าพรุลักษณะเป็นดินเหนียว (VS3), ป่าเสม็ดปลูกในพื้นที่ป่าพรุลักษณะดินเป็นดินเหนียว (VS4) และป่าเสม็ดปลูกที่ไม่ใช่ป่าพรุลักษณะดินเป็นดินเหนียว (VS5) ป่าเสม็ดในประเทศออสเตรเลีย ประกอบด้วย ป่าเสม็ดดั้งเดิมน้ำท่วมถึง (A1), ป่าเสม็ดดั้งเดิมน้ำท่วมไม่ถึง (A2), ป่าเสม็ดเสื่อมโทรมน้ำท่วมถึงตลอดเวลา (A3) และป่าเสม็ดเสื่อมโทรมน้ำท่วมไม่ถึง (A4) พบว่าพื้นที่ป่าเสม็ดในพื้นที่ VS3 มีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนสูงสุด รองลงมาคือพื้นที่ VS4, VS1, VS5 และ VS2 โดยมีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 784.68, 544.28, 275.98, 246.96 และ 159.36 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ป่าเสม็ดในประเทศออสเตรเลียพบมีความสามารถในการกักเก็บในพื้นที่ A1 สูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ A2, A4 และ A3 โดยมีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 381.59, 278.40, 241.72 และ 210.36 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความแตกต่างของโครงสร้างป่าไม้และประเภทดินที่แตกต่างกันของพื้นที่ป่าเสม็ดระหว่างออสเตรเลียและเวียดนามมีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนที่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของประเทศเวียดนามและออสเตรเลีย พบว่าป่าเสม็ดของประเทศเวียดนามมีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนได้สูงกว่าป่าเสม็ดในประเทศออสเตรเลีย เนื่องจากพื้นที่ป่าเสม็ดของประเทศเวียดนามเป็นดินพรุในสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขง นอกจากนั้นพบการศึกษา Mohd et al. (2013) เพื่อประเมินความสามารถของเสม็ดขาว (*M. cajuputi*) ในการดูดซับโลหะหนักในกากตะกอนน้ำเสียที่ปนเปื้อนในดินของประเทศมาเลเซีย พบว่าเสม็ดขาวมีความสามารถในการดูดซับ Zn และ Cd ในดินได้ โดยพบว่ารากของเสม็ดขาวมีความสามารถในการดูดซับ Zn และ Cd ได้ดีที่สุด รองลงมา คือ ใบและลำต้นโดยตรวจความเข้มข้นของ Zn ได้เท่ากับ 137.19, 135.00 และ 102.24 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ และตรวจพบความเข้มข้นของ Cd ได้เท่ากับ 2.05, 1.78 และ 1.66 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งผลจากการสะสมของโลหะทั้ง 2 ชนิดสูงในราก แสดงให้เห็นว่า Zn และ Cd ถูกตรึงได้อย่างมีประสิทธิภาพในรากจากการเข้าสู่ระบบนิเวศทางทะเล

1.1.5 การใช้ประโยชน์และศักยภาพด้านการตลาดของไม้เสม็ดขาว

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

เสม็ดขาวจัดเป็นไม้ยืนต้นที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งประชาชนในพื้นที่ได้นำส่วนต่าง ๆ มาใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในส่วนของเนื้อไม้และในส่วนของใบ โดยประชาชนในท้องถิ่นจะนำส่วนยอดของใบเสม็ดมาใช้เป็นผักสดจิ้มน้ำพริก นอกจากนั้นยังพบว่าแพทย์พื้นบ้านนำใบเสม็ดมาใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ เช่น นำส่วนของใบมาต้มเพื่อรักษาอาการปวดเมื่อย ดีซ่าน หอบหืด ถ่ายพยาธิ แก้ไอ และดื่มเพื่อให้มดลูกของสตรีหลังคลอดบุตรเข้าอู่เร็ว แต่ปัจจุบันพบว่า มีการเพิ่มมูลค่าของใบเสม็ด โดยนำใบเสม็ดมาสกัดเพื่อให้ได้น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่าน้ำมันเขียวหรือน้ำมันเสม็ด จากนั้นนำส่วนของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้มาใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ยาหม่อง ยาสระผม น้ำหอม สเปรย์ไล่ยุง สเปรย์กำจัดปลวก และน้ำยาบ้วนปาก เป็นต้น ดังนั้นจึงมีผู้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสนับสนุนจากการนำใบเสม็ดไปใช้ประโยชน์เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อมูลสรรพคุณทางยาของแพทย์แผนไทย ดังนี้

Baker et al. (2009) ศึกษาการประเมินศักยภาพของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว (*M. cajuputi* Powell) จากประเทศมาเลเซียต่อการยับยั้งยุงลายที่เป็นพาหะของไข้เลือดออก ซึ่งทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยนำยุงลายเพศเมียตัวเต็มวัยที่เป็นพาหะของไข้เลือดออกจำนวน 25 ตัว มาเลี้ยงในกระบอกตาข่ายจำนวน 5 กระบอก จากนั้นทำการสเปรย์น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1, 2, 5 และ 10 พบว่าเมื่อสเปรย์น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดที่ระดับความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดร้อยละ 5 และ 10 พบอัตราการตายของยุงลายทดสอบสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 60.20-61.40 และ 60.80-64.0 หลังจากยุงลายรับสัมผัสกับน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดเป็นระยะเวลา 5 และ 10 วินาทีตามลำดับ

Witthayapipopsakul and Tada (2010) ศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรเพื่อนำไปพัฒนาเป็นน้ำยาบ้วนปากที่แสดงฤทธิ์ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. albicans* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค Oral Candidiasis โดยศึกษาฤทธิ์เบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้ *(Cymbopogon citratus* Stapf) กะเพรา (*Ocimum tenuiflorum* L.) และเสม็ดขาว (*M. quinquenervia* Cav.) ต่อการยับยั้งเชื้อทดสอบ โดยวิธี Disc Diffusion พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิดแสดงฤทธิ์ต่อการยับยั้งเชื้อ *C. albicans* ATCC 10231 จากนั้นนำมาทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ (Minimum Inhibitory Concentration, MIC) และระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimum Fungicidal Concentration, MFC) โดยวิธี Broth Dilution พบว่า น้ำมันตะไคร้ กะเพรา และเสม็ดขาว มีค่า MIC เท่ากับ $1.56x10^{-2}$, 0.50 และ $1.82x10^{-2}$ % v/v ตามลำดับ และมีค่า MFC เท่ากับ $1.56x10^{-2}$, 1.00 และ $6.25 x10^{-2}$ % v/v ตามลำดับ จากการทดลองดังกล่าวจึงเลือกน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้และเสม็ดขาวมาพัฒนาเป็นน้ำยาบ้วนปากที่มีความเข้มข้น 2% v/v และนำไปทดสอบหาฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

C. albicans โดยวิธี Disc Diffusion พบว่าน้ำยาบ้วนปากจากน้ำมันเสม็ดมีขนาดบริเวณยับยั้งเท่ากับ 14 มิลลิเมตร ซึ่งผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อของน้ำมันเสม็ดขาวมีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีกว่าน้ำมันตะไคร้และ Nystatin Oral Suspension (Tystatin®) เมื่อนำไปทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อที่เวลาต่าง ๆ พบว่าน้ำยาบ้วนปากจากน้ำมันตะไคร้สามารถลดปริมาณเชื้อ *C. albicans* ได้เร็วกว่าน้ำยาบ้วนปากน้ำมันเสม็ดขาว

Mohamed (2010) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและสารต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากใบเสม็ดขาว (*M. cajuputi* Powell.) ที่ได้มาจาก Terengganu และ Malacca ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Gas chromatography-mass Spectrometry (GC-MS) พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดขาวที่นำมาจาก Terengganu พบองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดขาว คือ Bicyclo [4.2.1] nona-2, 4, 7-triene-9-yl phenyl selenide, 2-pyridone, 3, 5-nonadien-7-yl-2-ol (E, E) และ 8-Methylene Bicycle [5.1.0]octane ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดขาวที่นำมาจาก Malacca พบองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดขาว คือ 1, 2-dimethyl-5-vinyl-1H-pyrrole, 2-tert-Butyl-1-hexen-3-yne, 2, 5-cyclooctadien-1-one และ Bicyclo [4.2.1] nona-2, 4, 7-trien-9-yl phenyl selenide จากนั้นนำน้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดขาวที่ได้มาจาก Terengganu และ Malacca มาศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยใช้วิธี Ferric Thiocyanate (FTC) และ Thiobarbituric Acid (TBA) ผลการศึกษาพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดขาวที่ได้มาจาก Terengganu แสดงฤทธิ์ต่อการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดขาวที่ได้มาจาก Malacca โดยแสดงฤทธิ์ต่อการต้านอนุมูลอิสระอยู่ในช่วงร้อยละ 75-88 และ 61-65 ตามลำดับ ซึ่งจากผลการแสดงฤทธิ์ต่อการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยจากเสม็ดมีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าวิตามินอี ดังนั้นน้ำมันเสม็ดจึงน่าจะสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเพื่อเป็นสารต้านการอักเสบต่อไปได้

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.3.1 ประเมินสถานภาพปัจจุบันของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออกเปรียบเทียบกับในอดีตโดยประยุกต์เทคโนโลยีสำรวจระยะไกล

1.3.2 ประเมินศักยภาพของป่าเสม็ดขาวในการเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่อำนวยประโยชน์ต่อชุมชนในท้องถิ่น

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

1.4 ขอบเขตการวิจัย

สำรวจสถานภาพปัจจุบันของชนิดพันธุ์และความหนาแน่นของพันธุ์ไม้เสม็ดขาว ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกโดยวิธีการสำรวจภาคสนามร่วมกับประยุกต์การใช้สำรวจระยะไกลเพื่อจำแนกชนิดพันธุ์ของต้นเสม็ดขาวออกจากพืชพันธุ์ไม้ชนิดอื่นโดยประยุกต์ภาพถ่ายทางอากาศรายละเอียดสูง นำมาพิจารณาร่วมกับค่าการสะท้อนแสงของใบเสม็ดขาว เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการจำแนกพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออก และนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อประโยชน์ในการจัดสร้างแผนที่พื้นที่ป่าเสม็ดขาวในเขตพื้นภาคตะวันออก ประเมินศักยภาพในการเป็นแหล่งทรัพยากรที่อำนวยประโยชน์ต่าง ๆ ของป่าเสม็ดขาวในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน (ระบบนิเวศป่าชายเลนที่สมบูรณ์ ระบบนิเวศที่เป็นพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม และระบบนิเวศที่เป็นพื้นที่ป่าปลูก) เช่น ศักยภาพในการดูดซับคาร์บอน ปริมาณและคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด ปริมาณและคุณภาพของเห็ดเสม็ด ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิด สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน และถ่ายทอดองค์ความรู้และข้อมูลที่ได้จากการศึกษาโดยการจัดอบรมสัมมนาให้กับชุมชนในท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.5 แนวความคิดของโครงการวิจัย

รายงานเกี่ยวกับพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติตามประกาศของรัฐในพื้นที่เขตลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกในปี พ.ศ. 2545 มีพื้นที่ทั้งหมด 3,022,425 ไร่หรือคิดเป็นร้อยละ 36.93 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกมีพื้นที่ป่าเหลืออยู่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดโดยพบว่ามีเนื้อที่ป่าชายเลนและป่าพรุเหลืออยู่ 131,933 และ 1,130 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 1.61 และ 0.01 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ป่าเสม็ดในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกพบว่าในปี พ.ศ. 2542 มีพื้นที่ป่าเสม็ดเหลืออยู่ประมาณ 3,578.13 ไร่ โดยพบที่จังหวัดตราด 2,828.13 ไร่ และจังหวัดระยอง 750 ไร่ สาเหตุที่ทำให้พื้นที่ป่าในเขตภาคตะวันออกมีปริมาณลดลงเนื่องจากการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและการพัฒนาทางด้านการคมนาคมขนส่งเพื่อตอบสนองความต้องการนโยบายของรัฐบาลที่จะพัฒนาพื้นที่ภาคตะวันออกเป็นพื้นที่ขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและการท่องเที่ยว ซึ่งจากนโยบายดังกล่าวส่งผลกระทบต่อพื้นที่ป่าในเขตภาคตะวันออกและวิถีการประกอบอาชีพของประชาชนในท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลซึ่งถูกรบกวนจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการบุกรุกพื้นที่เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามเขตแนวชายฝั่ง โดยมีผลไปรบกวนต่อระบบนิเวศป่าชายเลน โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าเสม็ดขาวซึ่งเป็นพื้นที่ป่าเขตสุดท้ายของพื้นที่ป่าชายเลน ป่าเสม็ดขาวบางพื้นที่ถูกตัดขาดจากระบบนิเวศเดิมที่พบการเจริญบริเวณป่าพรุและพื้นที่ชุ่มน้ำกลายเป็นพื้นที่ดินปนทราย ซึ่งส่งผลให้พื้นที่ป่าเสม็ดขาวเสื่อมโทรมและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ป่าเสม็ดขาวเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัย

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

รวมทั้งประชาชนในท้องถิ่นที่อาศัยป่าเสม็ดขาวเป็นแหล่งของยาสมุนไพร เป็นพื้นที่ที่ให้ออกซิเจน เป็นแหล่งร่มเงา เป็นแหล่งอาหาร และแหล่งสร้างรายได้ จากการเก็บเห็ดเสม็ดและสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ป่าเสม็ด นอกจากนี้มีรายงานพบว่าป่าเสม็ดขาวสามารถทนต่อสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี จึงน่าจะใช้เป็นป่าปลูกทดแทนในพื้นที่ที่เสื่อมโทรมที่พืชอื่นขึ้นไม่ได้เพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียว สำหรับเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกด้วยเทคโนโลยีสะอาด

ดังนั้นเพื่อการจัดการทรัพยากรณ์ธรรมชาติอย่างยั่งยืนและให้ประชาชนเห็นคุณค่าพื้นที่ป่าเสม็ดขาว จึงมีแนวทางการประเมินพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในปัจจุบัน โดยประยุกต์การใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์ และประเมินด้านความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าเสม็ดขาวที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน รวมทั้งประเมินความสามารถในการเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อตอบสนองนโยบายการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยมีแนวทางในการศึกษาดังต่อไปนี้

ก. สำรวจพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในเขตพื้นที่ตัวอย่างซึ่งเป็นตัวอย่างของป่าเสม็ดที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ป่าเสม็ดสมบูรณ์ ป่าเสม็ดเสื่อมโทรม และป่าเสม็ดปลูก

1. เปรียบเทียบพื้นที่ป่าเสม็ดขาวและระบบนิเวศป่าเสม็ดขาวในอดีตเทียบกับในปัจจุบัน

2. ผลกระทบของระบบนิเวศป่าเสม็ดที่เปลี่ยนแปลงไปต่อความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

3. ประเมินศักยภาพการเป็นแหล่งสร้างรายได้จากการเก็บเห็ดเสม็ดและประเมินรายได้ที่ต้องสูญเสียจากสถานการณ์ของระบบนิเวศป่าเสม็ดที่ลดลงและเสื่อมโทรมลง

4. เปรียบเทียบความสามาถในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของป่าเสม็ดขาวที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน

ข. วิเคราะห์หาสาเหตุของการลดลงและความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวโดยประยุกต์การใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์

1. ประเมินสถานการณ์การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าเสม็ดขาว

2. ประเมินการบุกรุกพื้นที่ป่า เช่น การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเผาป่าเพื่อเก็บเห็ดเสม็ดขาย การตัดไม้ และการบุกรุกพื้นที่ต่อการลดลงและความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่าเสม็ดขาว

3. ประเมินสถานการณ์ระบบนิเวศที่เปลี่ยนแปลงของป่าเสม็ดขาวที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและมูลค่าทางเศรษฐกิจ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

4. เปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน

ค. ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนในท้องถิ่น

1. ความสำคัญและประโยชน์ของป่าเสม็ดขาวในด้านต่าง ๆ
2. สรุปสถานการณ์พื้นที่ป่าเสม็ดขาวในอดีตเทียบกับปัจจุบัน
3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดลงและความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่าเสม็ดขาว
4. ปัญหา ผลกระทบด้านทรัพยากรณ์ และการเปลี่ยนแปลงด้านความหลากหลายทางชีวภาพต่อสถานการณ์การลดลงและความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่าเสม็ดขาว
5. ส่งเสริมให้หน่วยงานต่าง ๆ และประชาชนเห็นคุณค่าและประโยชน์ด้านต่าง ๆ ของพื้นที่ป่าเสม็ดขาว เพื่อเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิผลและยั่งยืน โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนทั้งหน่วยงานที่เกี่นวข้องและประชาชน เพื่อเป็นการเสริมสร้างการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ประชาชนเพื่อนำประเทศไปสู่ยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์และเศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 แบบจำลองการจำแนกชนิดของพืชพรรณในป่าเสม็ดขาวโดยประยุกต์เทคโนโลยีการ สำรวจระยะไกลที่ได้จากการศึกษานี้เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการนำไปใช้สำรวจการกระจายเชิงพื้นที่ของป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศได้

1.6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและการกระจายของป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออกที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำฐานข้อมูลในรูปของแผนที่เพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนต่อไป

1.6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพในการเป็นแหล่งทรัพยากรที่อำนวยประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศน์จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวซึ่งแสดงให้ชุมชนในท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเห็นคุณค่าของป่าเสม็ดขาวอย่างเป็นรูปธรรมรวมทั้งใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมให้ชุมชนในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าเสม็ดขาวให้คงอยู่อย่างยั้งยืนเพื่อเป็นแหล่งทรัพยากรที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศน์ป่าเสม็ดขาว

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

บทที่ 2
เครื่องมือและวิธีการดำเนินการวิจัย
(Material & Methodology)

2.1 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

2.1.1 วัสดุอุปกรณ์

- เข็มทิศ (Compass) (Fuji, C110C, Taiwan)
- เครื่องหาพิกัดสัญญาณดาวเทียม (Global Positioning System) (GARMIN, GPSMAP 60CSx, Chaina)
- เครื่องวัดความสูงวัตถุ (Clinometer) (SUUNTO, PM-5, Finland)
- เทปวัดระยะทาง 50 เมตร (Measuring Fiberglass Tape 50 M) (INDY HAND, AT INDY 34263, Chaina)
- เทปวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เมตร) (Diameter Tape 5 M) (NIHON DOKI, CM PI-5, Japan)
- ไม้วัดระดับยาว 130 เซนติเมตร
- แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศของพื้นที่ศึกษา
- เชือกฟาง
- ท่อ PVC ขนาดความยาว 1 เมตร
- ชุดกลั่นน้ำมันหอมระเหย
- ขวดสีชาปริมาตร 3 มิลลิลิตร
- เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Balance) (METTLER, PM6100)

2.1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ในโครงการวิจัยได้กำหนดขอบเขตของพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 รูปแบบ (ภาพที่ 2.1) ซึ่งมีระบบนิเวศของป่าเสม็ดขาวที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนี้

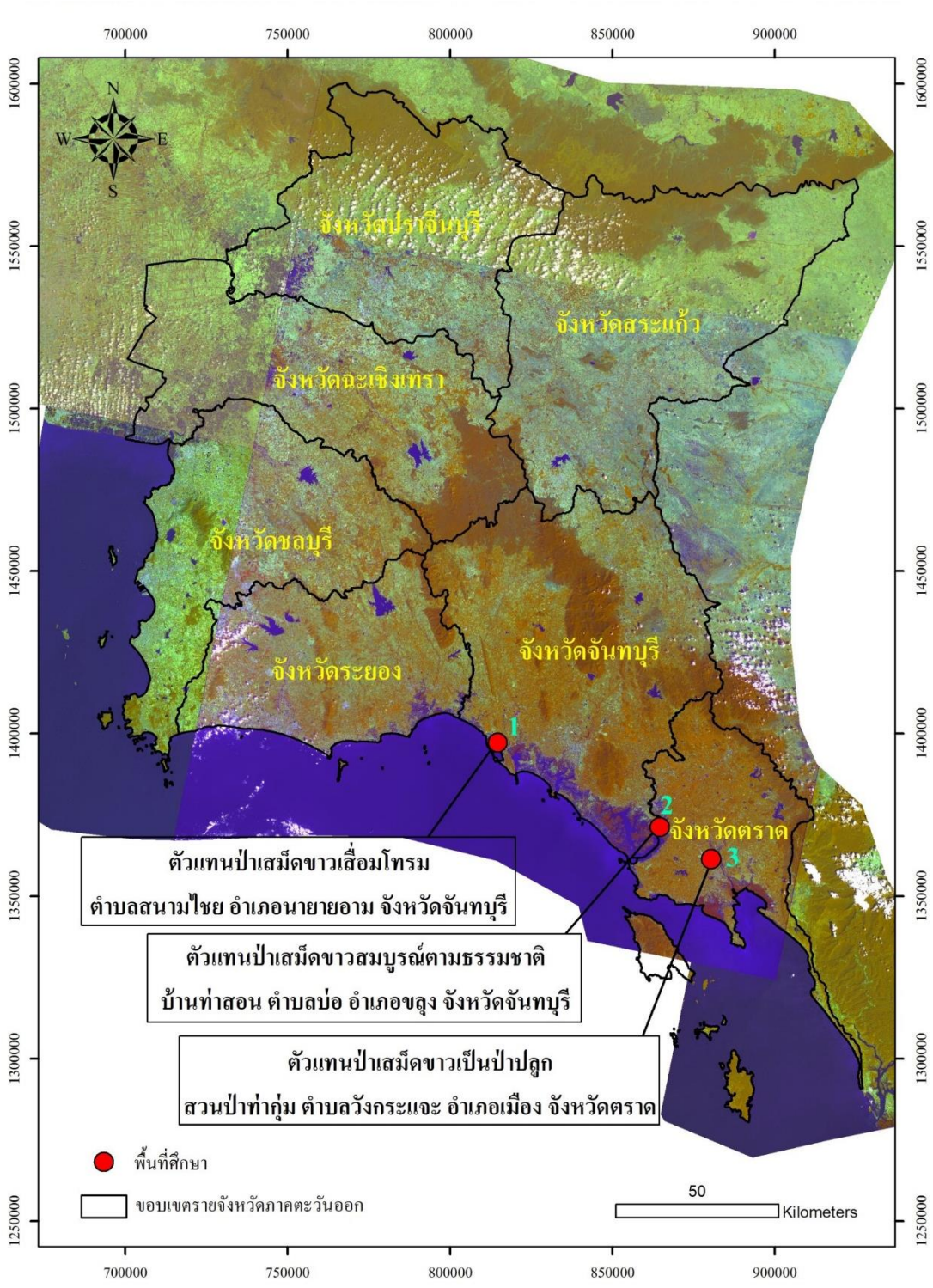
1. ตัวแทนป่าเสม็ดขาวเสื่อมโทรมเนื้อที่ประมาณ 400 ไร่ มีอาณาเขตพื้นที่อยู่ในพื้นที่บ้านทุ่งสน หมู่ที่ 2 ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่สาธารณะประโยชน์ อยู่ในความดูแลของเทศบาลตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี
2. ตัวแทนป่าเสม็ดขาวสมบูรณ์ตามธรรมชาติเนื้อที่ประมาณ 100 ไร่ มีอาณาเขตพื้นที่อยู่ในพื้นที่ศูนย์เรียนรู้และท่องเที่ยวเชิงนิเวศป่าชายเลนลุ่มน้ำเวฬุ บ้านท่าสอน ตำบลบ่อ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ซึ่งอยู่ในความดูแลของสถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 บ้านท่าสอน ตำบลบ่อ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

3. ตัวแทนป่าเสม็ดขาวซึ่งเป็นป่าปลูกมีเนื้อที่ประมาณ 2,103 ไร่ มีอาณาเขตพื้นที่อยู่ในพื้นที่การดูแลของสำนักงานสวนป่าท่ากกุ่ม โนโบรุ อุเมดะ ตำบลวังกระแจะ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ซึ่งอยู่ในความดูแลขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ เขตศรีราชา ตำบลศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี และสำนักงานสวนป่าท่ากกุ่ม โนโบรุ อุเมดะ ตำบลท่ากุ่ม อำเภอเมือง จังหวัดตราด

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559



ภาพที่ 2.1 ตัวแทนพื้นที่ศึกษาโครงการวิจัยการกระจายเชิงพื้นที่ของป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออกของประเทศไทย

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้สามารถแบ่งการทดลองเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. สำรวจภาคสนามของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษาเพื่อวางแปลงศึกษาและการเก็บข้อมูลภาคสนาม
2. สำรวจพื้นที่การกระจายของป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษา โดยใช้หุ่นยนต์อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ร่วมกับการสำรวจระยะไกล
3. ประเมินศักยภาพการเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ
4. เผยแพร่องค์ความรู้ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและประชาชนในท้องถิ่น

ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจภาคสนามของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษาเพื่อวางแปลงศึกษาและเก็บข้อมูลภาคสนาม

ศึกษาสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศยานไร้คนขับและการสำรวจภาคสนาม เพื่อพิจารณาความสม่ำเสมอของประชากรไม้เสม็ดขาวและลักษณะภูมิประเทศต่าง ๆ เพื่อวางแปลงศึกษา

1. สำรวจปริมาณและการกระจายพันธุ์ของป่าเสม็ดขาว

1.1 กำหนดพื้นที่และการวางแปลงศึกษา

1.1.1 จัดเตรียมแผนที่แสดงสภาพป่าเสม็ดขาวทั้ง 2 พื้นที่จากภาพถ่ายทางอากาศยานไร้คนขับและแผนที่ภูมิประเทศ ให้ครอบคลุมพื้นที่ที่จะดำเนินการพร้อมตารางแสดงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของหน่วยตัวอย่างบริเวณศึกษาทั้ง 2 รูปแบบ ได้แก่ พื้นที่ป่าเสม็ดเสื่อมโทรม ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี, และป่าเสม็ดสมบูรณ์ตามธรรมชาติ บ้านท่าสอน ตำบลบ่อ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี แสดงดังภาพที่ 2.2 และ 2.3 ตามลำดับ

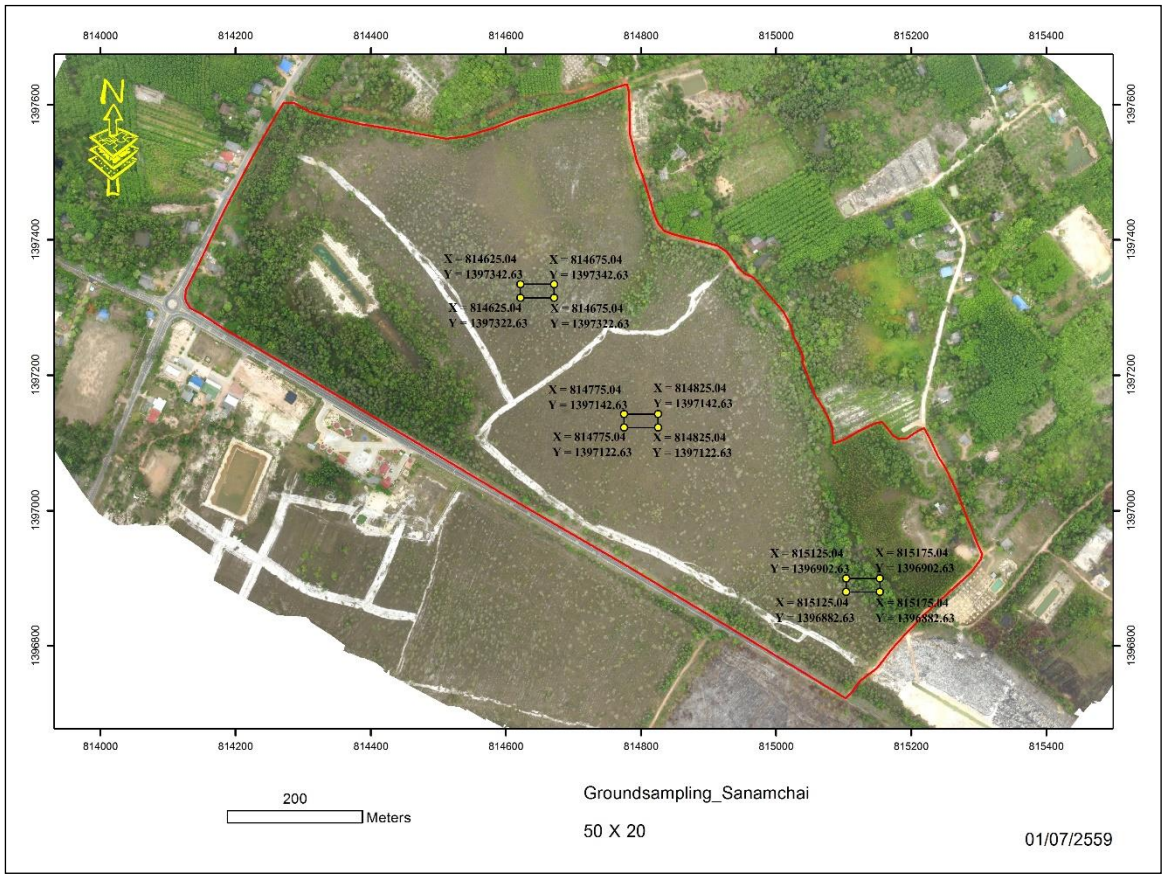
ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

รูปที่ 2.2 แสดงรูปพื้นที่ศึกษาที่ได้จากระบบหุ่นยนต์อากาศยาน ของพื้นที่ป่าเสม็ดเสื่อมโทรม ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

รูปที่ 2.3 แสดงรูปพื้นที่ศึกษาที่ได้จากระบบหุ่นยนต์อากาศยาน ของพื้นที่ป่าเสม็ดสมบูรณ์ตามธรรมชาติ บ้านท่าสอน ตำบลบ่อ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

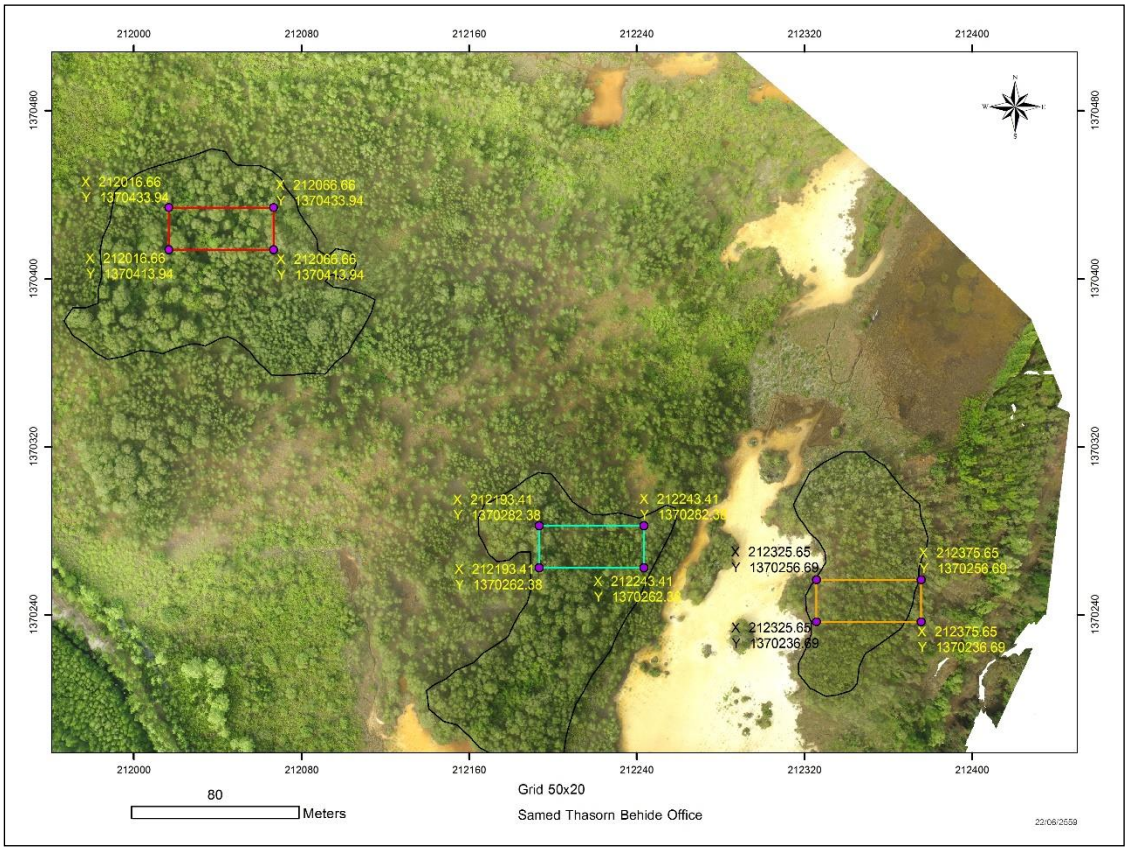
ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

1.1.2 นำแผนที่แสดงสภาพป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 รูปแบบ มาใช้กำหนดจุดวางแปลงตัวอย่างและพิกัดมุมของกลุ่มแปลงตัวอย่างในขอบเขตพื้นที่ป่าเสม็ดขาวที่ทำการศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ ให้ครอบคลุมลักษณะของพื้นที่ศึกษา โดยพิจารณาอย่างเป็นระบบจากการกระจายตัวและเฉดสีจากภาพถ่ายทางอากาศยานไร้คนขับ แสดงดังรูปที่ 2.4 และ 2.5



รูปที่ 2.4 แสดงจุดวางแปลงตัวอย่าง ของพื้นที่ป่าเสม็ดเสื่อมโทรม ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

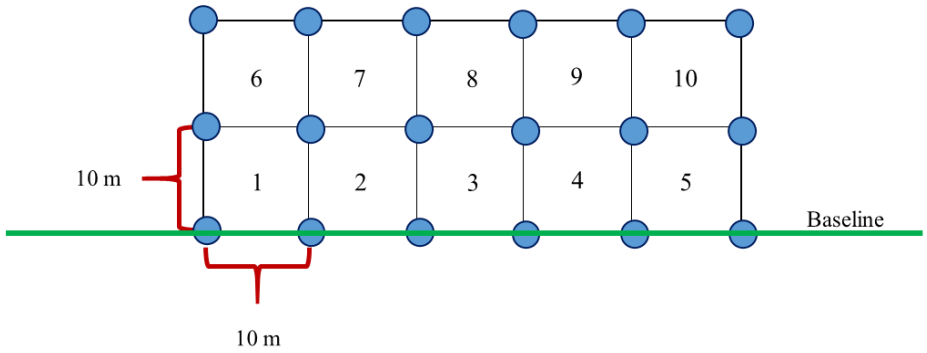
ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559



รูปที่ 2.5 แสดงจุดวางแปลงตัวอย่าง ของพื้นที่ป่าเสม็ดเสื่อมโทรม ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

1.1.3 ลงพื้นที่เพื่อวางแปลงเก็บตัวอย่างตามพิกัดที่วางไว้ในแผนที่ภาพถ่ายข้างต้น โดยวางแปลงพื้นที่สำรวจขนาด 20×50 เมตร แต่ละแปลงจะแบ่งย่อยเป็นแปลงละ 10×10 เมตร ได้ทั้งหมด 10 แปลงย่อย (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 การวางแปลงตัวอย่างขนาด 20 × 50 เมตร

1.2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

1.2.1 สุ่มเลือกเก็บข้อมูลจากแปลงขนาด 20×50 เมตร จำนวน 5 แปลงย่อยจากทั้งหมด 10 แปลงย่อย โดยวิธีการสุ่มแบบสมบูรณ์ (Completely Randomized Design)

1.2.2 เก็บข้อมูลด้านขนาดความโตของไม้เสม็ดขาวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ≥4.5 เซนติเมตรที่ระดับความสูง 1.30 เมตร วัดขนาดความสูง และตำแหน่งของของไม้เสม็ดขาวตามแนวแกน X และแนวแกน Y

1.2.3 บันทึกข้อมูลด้านความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ และตำแหน่งพิกัดของต้นเสม็ดขาวลงใน Data Cheat

1.2.4 สำรวจข้อมูลด้านระบบนิเวศของป่าเสม็ดขาวและการเข้าไปใช้ประโยชน์ที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน พร้อมบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

1.3 สำรวจทรัพยากรด้านสัตว์ป่า ตามวิธีการของ อดุลย์ จงรักษ์และกาญจน์ คุ้มทรัพย์ (2556) ดังนี้

ในการสำรวจทรัพยากรด้านสัตว์ป่าในพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในเขตพื้นที่ศึกษาที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน 3 รูปแบบ เพื่อเปรียบเทียบความหลากชนิดของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 3 กลุ่ม ประกอบด้วย สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัย การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลตลอดจนความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

ในขั้นตอนของการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลความหลากหลายชนิดของสัตว์ 3 กลุ่มที่

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ทำการศึกษามีวิธีการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูล 2 วิธี คือ สำรวจโดยการสังเกตค้นหาโดยตรงและการสำรวจทางอ้อมจากการสอบถามบุคคลในพื้นที่และเจ้าหน้าที่

1. สำรวจโดยการสังเกตและค้นหาโดยตรง

เป็นการสำรวจภาคสนามโดยเดินสำรวจตามเส้นทางที่ได้วางแปลงไว้ในพื้นที่ป่าเสม็ดขาว จากนั้นสำรวจค้นหาสัตว์โดยตรงตามพื้นป่า บนต้นไม้ รื้อ ค้นตามกองวัสดุ โพรงและ ซอกต่าง ๆ เพื่อค้นหาสัตว์ป่า หรือสิ่งบ่งชี้ที่ระบุชนิดสัตว์ป่า เช่น รอยเท้า กองมูล ซาก ขน รูและโพรง ร่องรอยการทำรังหรือการทำเครื่องหมาย และจากการจำแนกจากเสียงร้อง ซึ่งกลุ่มสัตว์ที่สำรวจประกอบด้วย

1.1 กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กและสัตว์เลื้อยคลาน ใช้การการสำรวจในพื้นที่ของแปลงศึกษา โดยการค้นหาบริเวณที่เป็นกองวัสดุ ขอนไม้ ใบไม้ที่กองทับถมอยู่บนพื้นดิน ในโพรง และมองหาบนต้นไม้ขณะที่เดินสำรวจในพื้นที่แปลงสำรวจ เมื่อพบเห็นให้จดบันทึกชนิด รายละเอียดของสัตว์ที่พบ ลักษณะพื้นที่ที่พบ เวลาและพฤติกรรมขณะพบ ในการจำแนกชนิดของสัตว์ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กและสัตว์เลื้อยคลาน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญร่วมกับการใช้คู่มือในการจำแนก

1.2 กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ใช้สำรวจตามแอ่งน้ำ ตามซอกมุมของรากไม้ในที่ชื้นแฉะ และใต้ใบไม้ที่กองทับถมอยู่บนพื้นดินเมื่อพบเห็นให้จดบันทึกชนิด รายละเอียดของสัตว์ที่พบ (อยู่ในช่วงตัวเต็มวัยหรือตัวอ่อน) ลักษณะพื้นที่ที่พบ เวลาและพฤติกรรมขณะพบ ในการจำแนกชนิดของสัตว์ในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญร่วมกับการใช้คู่มือในการจำแนก

2. การสำรวจทางอ้อม

โดยใช้การพูดคุยกับประชาชนในท้องถิ่นและจากเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในพื้นที่นั้น ข้อมูลจากวิธีการนี้ใช้เป็นข้อมูลเสริมด้านความหลากหลายของชนิดสัตว์ป่าที่ไม่พบเห็นจากการค้นหาโดยตรง โดยเฉพาะข้อมูลที่พบสัตว์คุ้นเคย ข้อมูลที่เคยได้จากการล่าสัตว์ และชนิดสัตว์ที่ชาวบ้านเคยนำมาบริโภค เมื่อนำข้อมูลจากการสอบถามชาวบ้านและเจ้าหน้าที่ ทำให้เราสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการสอบถามอาจทำให้เราทราบว่าปัจจุบันมีสัตว์ชนิดใดสูญหายไปบ้างและมีจำนวนลดลงมากน้อยเพียงใด เมื่อสภาวะแวดล้อมเปลี่ยน สภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนและฤดูการที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อเป็นแนวทางในการปรับระบบนิเวศและให้ชาวบ้านได้ตระหนักถึงคุณค่าของพื้นที่ป่าเสม็ดขาว

วิเคราะห์ข้อมูลด้านความหลากหลายทางชีวภาพของกลุ่มสัตว์ที่ศึกษา

1. การวิเคราะหความชุกชุม (Abundance)

เปนการวิเคราะหถึงความมากน่อยของชนิดสัตวสะเทินน้ำสะเทินบกและสัตวเลื้อยคลานตามวิธีการความชุกชุมของยอดชาย (2544) โดยคำนวณหารอยละความชุกชุมจากสูตร

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ร้อยละความชุกชุมของสัตวชนิด A = (จำนวนครั้งที่พบชนิดสัตว A/ จำนวนครั้งที่สำรวจ) X 100

2. คำนวณหาค่าความหลากหลายของชนิดสัตว์ที่ศึกษา (Diversity Indices) เพื่อเปรียบเทียบแต่ละสังคมป่า และใช้สูตร Shannon-Wiener's Index โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$H' = -\sum_{I=1}^{S} (Pi \ln Pi)$$

เมื่อ H คือ ดัชนีความหลากหลายของชนิด
S คือ จำนวนชนิด
Pi คือ สัดส่วนระหว่างจ้านวนตัวอย่างของสิ่งมีชีวิต (i = 1, 2, 3,...) ต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจพื้นที่การกระจายของป่าเสม็ดขาวในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกโดยใช้การสำรวจระยะไกล มีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การรวบรวมภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลภูมิสารสนเทศ ได้แก่ ภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซด 5 TM/8 OLI ภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซดไทยโชต ภาพถ่ายทางอากาศจากระบบหุ่นยนต์อากาศยานขนาดเล็ก (Aerial Drone) ข้อมูลพื้นที่พื้นที่ป่าไม้และตำแหน่งสถานที่สำคัญ เพื่อใช้ในการวางแผนในการสำรวจและประเมินพื้นที่ป่าเสม็ด

2. การสำรวจภาคสนาม ทำการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาโดยใช้ GPS เพื่อให้ทราบตำแหน่งที่แน่นอน และทำการสุ่มเลือกจุดข้อมูลตัวอย่างให้กระจายทั้งพื้นที่ตามประเภทของระบบนิเวศน์ป่าเสม็ดทั้ง 3 ประเภทที่ได้เสนอข้างต้น

3. การแปลตีความข้อมูลด้วยสายตาและคอมพิวเตอร์ (Hybrid interpretation) ทำการบูรณาการข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศจากระบบหุ่นยนต์อากาศยานขนาดเล็ก ข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยการพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ในการระบุประเภทของป่าเสม็ดและใช้วิธีการจำแนกแบบเชิงวัตถุ (Object Based Image Analysis) และการประเมินความหนาแน่นของไม้เสม็ด (Number of tree stand) จากนั้นทำการเก็บข้อมูลไว้อยู่ในรูปแบบ Geodatabase

4. ประเมินความถูกต้อง (Accuracy assessment) ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการแปลและวิเคราะห์ร่วมกับการสำรวจในภาคสนามและจัดทำแผนที่การกระจายตัวของป่าเสม็ดซึ่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จะนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในเขตพื้นที่ในภาคตะวันออกในอดีต เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการลดลงของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในปัจจุบัน

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินศักยภาพการเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติของป่าเสม็ดขาว

ประเมินศักยภาพการเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติของป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษาที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน โดยประเมินศักยภาพในการเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนและประเมินปริมาณและคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว

3.1 ประเมินศักยภาพในการเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน

ในการประเมินศักยภาพในการเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน ประกอบไปด้วย

3.1.1 การประเมินมวลชีวภาพในพื้นที่สำรวจทั้งหมด

1. คำนวณหาค่ามวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของต้นเสม็ดขาวในส่วนของลำต้น กิ่ง และใบ ในพื้นที่แปลงตัวอย่างโดยใช้สมการแอลโลเมตรี (Allometry) (ตารางที่ 2.1)

2. นำค่ามวลชีวภาพที่คำนวณได้จากแปลงตัวอย่างมาคำนวณหาค่ามวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของทั้งพื้นที่ศึกษา จากนั้นคำนวณต่อพื้นที่ 1 ไร่ มีปริมาณของมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินทั้งกี่กิโลกรัม

3. นำข้อมูลมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินที่คำนวณได้ในแต่ละแปลงมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบปริมาณมวลชีวภาพโดยใช้ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพทั้งหมดต่อพื้นที่แปลงศึกษา

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ตารางที่ 2.1 สมการแอลโลเมตรีสำหรับการคำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษา

สมการที่	**สมการแอลโลเมตรี (กิโลกรัมต่อต้น)**	**ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)**	**พื้นที่ศึกษา**	**อ้างอิง**
1	$W = 0.062(D^2H)^{0.91}$	0.998	จังหวัดนราธิวาส	Tange et al. (2000)
2	$W= 0.0899(D2H)^{0.8486}$	0.940	จังหวัดตราด	Suanpaga et al. (2015)
3	$W = 0.143(D)^{2.42}$	0.994	Central Kalimantan	Alpian et al. (2013)
4	$W = 0.128(D)^{2.41}$	0.994	Central Kalimantan	Alpian et al. (2013)

หมายเหตุ: W = มวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินทั้ง (กิโลกรัมต่อต้น);
D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (เซนติเมตร)
H = ความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (เมตร)

3.1.2 ประเมินปริมาณการดูดซับคาร์บอนจากการสำรวจภาคสนาม

1. นำค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่ได้จากข้อ 3.1.1 มาประเมินหาค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนส่วนเหนือพื้นดิน โดยนำค่าน้ำหนักมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ทั้งหมดคูณด้วยน้ำหนักคาร์บอนในมวลชีวภาพซึ่งมีค่าเท่ากับ 47% ของน้ำหนักแห้ง (IPCC, 2006) ดังสมการ

CO_2 (สะสม) = ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด × 0.47

2. วิเคราะห์ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนส่วนเหนือพื้นดินของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันโดยวิธีการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.1.3 ประเมินปริมาณการดูดซับคาร์บอนจากภาพถ่ายทางอากาศยานไร้คนขับ

1. นำค่าประมาณการกักเก็บคาร์บอนที่วิเคราะห์ได้จากภาคสนามมาทำการเฉลี่ยข้อมูลอยู่ในรูปขนาดแปลงตัวอย่าง 20×50 เมตร เพื่อให้สอดคล้องกับขนาดของจุดภาพที่ได้จากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศยานไร้คนขับ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

2. ประเมินหาค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนจากมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดิน ทั้งหมดในพื้นที่ป่าเสม็ดทั้งพื้นที่ศึกษาโดยนำค่าที่คำนวณได้จากภาคสนามมาคูณกับพื้นที่ทั้งหมดที่ได้คำนวณจากภาพถ่ายทางอากาศยานไร้คนขับ

3. นำข้อมูลประมาณการกักเก็บคาร์บอนจากมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ นำมาเปรียบเทียบด้านสภาวะแวดล้อมมีผลต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนอย่างไร โดยใช้การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพื้นที่ 1 ไร่ ของแต่ละพื้นที่มีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนได้ปริมาณกี่ตันต่อไร่

3.1.4 การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดิน

การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดิน ใช้วิธี Market Valuation และ Cost Replacement Methods มาประยุกต์ใช้ (พงษ์ศักดิ์ และพิณทิพย์, 2552) ซึ่งมูลค่าของการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ ประเมินจากการซื้อขายคาร์บอนในตลาดโลก โดยเป็นการซื้อขายในตลาดแบบสมัครใจ (Voluntary Carbon Market; VCM) ดังนี้

มูลค่าการกักเก็บคาร์บอน = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน × การซื้อขายในตลาดแบบสมัครใจ × อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา

3.2 ประเมินปริมาณและคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว

3.2.1 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว

1. นำใบเสม็ดขาวที่เก็บจากพื้นที่ศึกษา มาล้างทำความสะอาด และนำมาผึ่งในที่ร่มเพื่อให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำมาเด็ดเฉพาะส่วนของใบที่มีความสมบูรณ์ (ไม่มีรอยถูกทำลายจากแมลงและโรคพืช) และนำมาปั่นให้มีขนาดเล็กด้วยเครื่องปั่น

2. นำใบเสม็ดขาวที่เตรียมไว้จากข้อที่ 1 มาบรรจุใส่ขวดก้นกลมและเติมน้ำสะอาดให้ท่วมใบเสม็ดที่บรรจุในขวดก่อนที่จะนำมาต่อเข้ากับชุดสกัดด้วยน้ำและให้ความร้อน เมื่ออุณหภูมิสูงประมาณ 90 องศาเซลเซียสเป็นจุดที่เริ่มเกิดการกลั่นตัวของน้ำกับน้ำมันลงสู่อุปกรณ์รองรับ (สังเกตเห็นการแยกชั้นของน้ำกับน้ำมันในอุปกรณ์รองรับ)

3. แยกส่วนของน้ำกับน้ำมันที่สกัดได้แยกออกจากกัน โดยการดูดส่วนที่เป็นน้ำมันซึ่งแยกชั้นอยู่ด้านบนถ่ายใส่ขวดสีชา (บันทึกปริมาณของน้ำมันเสม็ดที่สกัดได้ในแต่พื้นที่ศึกษา) จากนั้นนำมาเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เพื่อเก็บไว้สำหรับการทำการทดลองต่อไปรวมทั้งการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่อง Gas Chromatography-Mass Spectrometer (GC-MS) ณ ศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

4. นำข้อมูลของปริมาณน้ำมันที่สกัดได้ในแต่ละพื้นที่มาคำนวณหาค่าร้อยละของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนของใบเสม็ดขาว โดยคำนวณจาก

ร้อยละของน้ำมันหอมระเหย (%v/v) = (ปริมาตรน้ำมันหอมระเหยงาย × 100)/ น้ำหนักสุทธิ

3.2.2 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว (*M. cajuputi* Powell.) ด้วยเครื่องแกสโครมาโตกราฟแมสสเปกโทรเมตร ณ ศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยสภาวะที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว ประกอบด้วย อุณหภูมิของส่วนฉีดสาร คือ 280 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของคอลัมน์เริ่มต้นจาก 40 องศาเซลเซียส (คงไว้ 5 นาที) และเพิ่มขึ้นในอัตรา 4 องศาเซลเซียสต่อนาที จนถึง 200 องศาเซลเซียส (คงไว้ 5 นาที) จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิขึ้นในอัตรา 20 องศาเซลเซียสต่อนาที จนถึง 280 องศาเซลเซียส (คงไว้ 10 นาที) อุณหภูมิของเครื่องตรวจวัดสัญญาณ 260 องศาเซลเซียส คอลัมน์เป็นชนิด HP-5MS (30 m, 0.25 µm, 0.25 mm) ก๊าซพาเป็นก๊าซฮีเลียม อัตราการไหล 1 มิลลิลิตรต่อนาที ปริมาตรที่ฉีด 1 ไมโครลิตร และ Split Ratio 10:1 สภาวะของแมสสเปกโทรเมตรี Mass Ionization เป็น Electron Impact 70 eV ช่วงมวลในการวิเคราะห์ 30-500 amu

3.2.3 วิเคราะห์คุณภาพของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว

1. นำข้อมูลผลที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างน้ำมันเสม็ดขาวด้วยเครื่อง GC-MS มาเปรียบเทียบมาตรฐานของน้ำมันเสม็ดโดยมาตรฐานสากล (International Organization for Standardization, ISO) และมาตรฐานของประเทศออสเตรเลีย (Australian Standard, AS) ซึ่งผลการเปรียบเทียบข้อมูลดังกล่าว เป็นตัวชี้วัดว่าน้ำมันเสม็ดขาวในที่สกัดได้จากทั้ง 3 พื้นที่ศึกษาอยู่ในมาตรฐานหรือไม่

2. นำผลการวิเคราะห์มาใช้เป็นข้อมูลเพื่อประเมินมูลค่าของน้ำมันเสม็ดขาว โดยใช้เทียบมูลค่าจากราคาตลาด

ขั้นตอนที่ 4 เผยแพร่องค์ความรู้ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและประชาชนในท้องถิ่น

4.1 จัดอบรมให้ความรู้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและประชาชนในท้องถิ่นเพื่อให้ประชาชนทราบถึงพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าเสม็ดในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกจากอดีตจนถึงปัจจุบัน (โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม)

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

4.2 ให้ความรู้ด้านความสำคัญของผืนป่าเสม็ดในด้านต่าง ๆ และผลกระทบที่ตามมาเมื่อป่าเสม็ดเสื่อมโทรมและถูกทำลาย เพื่อให้เห็นคุณค่าของผืนป่าเสม็ดที่ควรค่าแก่การรักษาเพื่อให้คงอยู่ในรุ่นต่อ ๆ ไป

4.3 วิเคราะห์ปัญหาที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมโทรมและการลดลงของพื้นที่ป่าเสม็ดในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก

4.4 ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงพื้นที่เสื่อมโทรมให้กลายเป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ของแหล่งดูดซับคาร์บอนและเป็นแหล่งร่มเงา

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

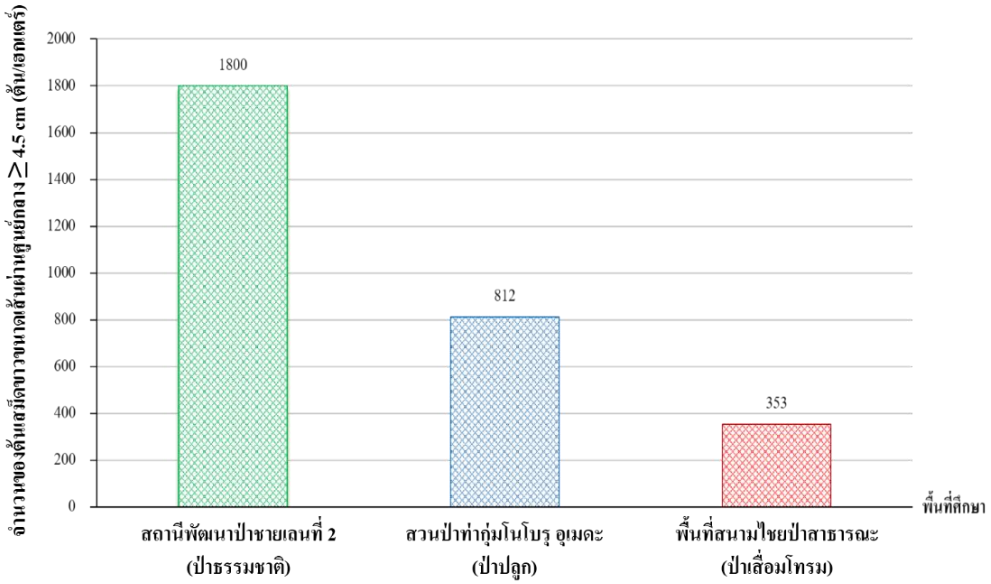
บทที่ 3
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการทดลอง
(Results & Discussion)

3.1 ผลการวิจัย

3.1.1 สำรวจปริมาณและการกระจายพันธุ์ของป่าเสม็ดขาว

การสำรวจการกระจายเชิงพื้นที่ของป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออกของประเทศไทย ทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกตัวแทนของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ภาคตะวันออกเพื่อใช้เป็นตัวแทนของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวซึ่งมีระบบนิเวศทางธรรมชาติที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 (ตัวแทนป่าเสม็ดธรรมชาติ) สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ (ตัวแทนป่าเสม็ดป่าปลูก) และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ (ตัวแทนป่าเสื่อมโทรม) ผลจากการสำรวจข้อมูลทางภาคสนามด้านการกระจายเชิงพื้นที่ของป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 รูปแบบ พบมีต้นเสม็ดขาวเป็นไม้เด่นซึ่งมีการกระจายทุกพื้นที่ศึกษา ซึ่งลักษณะของการกระจายของต้นเสม็ดขาวของระบบนิเวศที่แตกต่างกันทั้ง 3 รูปแบบมีความหนาแน่นของต้นเสม็ดขาวแตกต่างกัน โดยพบว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 ซึ่งเป็นตัวแทนของป่าเสม็ดขาวธรรมชาติมีอัตราความหนาแน่นของต้นเสม็ดขาวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ≥ 4.50 เซนติเมตร เท่ากับ 1,800 ต้น/ เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 60.71 รองลงมา คือ ป่าเสม็ดขาวในพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ ซึ่งเป็นตัวแทนป่าเสม็ดป่าปลูก และป่าเสม็ดในพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ ซึ่งเป็นตัวแทนของป่าเสื่อมโทรม มีอัตราความหนาแน่นของต้นเสม็ดขาวเท่ากับ 812 ต้น/ เฮกแตร์ และ 353 ต้น/ เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 27.39 และ 11.90 ตามลำดับ (ภาพที่ 3.1) นอกจากนั้นจากการสำรวจในพื้นที่ป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 รูปแบบ พบมีการกระจายของพันธุ์ไม้ชนิดอื่นนอกเหนือจากต้นเสม็ดขาวกระจายทั่วไปในพื้นที่ป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 รูปแบบแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559



ภาพที่ 3.1 อัตราความหนาแน่นของต้นเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษา 3 รูปแบบ ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ตารางที่ 3.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาและการเข้าใช้ประโยชน์ของชุมชน

หัวข้อศึกษา	**พื้นที่ศึกษาของป่าเสม็ดขาว**		
	เทศบาลตำบลสนามไชย	**สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2**	**สวนป่าท่ากุ่ม โนโบรุ อุเมดะ**
1. ขนาดพื้นที่ศึกษา (ไร่)	- 400 ไร่	- 100 ไร่	- 2,103 ไร่
2. ลักษณะของพื้นที่ป่า	- ป่าพรุเสื่อมโทรม - พื้นที่ป่าถูกตัดขาดจากระบบนิเวศเดิมตามธรรมชาติ เนื่องจากมีถนนตัดผ่านและการทำนากุ้ง	- ป่าเสม็ดขาวด้านหลังป่า ชายเลนที่น้ำท่วมถึงในช่วงน้ำเกิดหรือท่วมไม่ถึง ติดต่อกับป่าบก มีหญ้าปกคลุม	- พื้นที่ป่าเสม็ดขาวแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1. พื้นที่น้ำท่วมขัง 7-9 เดือนในรอบปี 2. พื้นที่น้ำท่วมขังตลอดทั้งปี
3. ลักษณะของดิน	- ดินทรายเนื้อละเอียด	- หาดทรายหลังป่าชายเลน (ตะกาด)	- ดินมีการทับถมของเศษใบไม้ บางพื้นที่ถูกปกคลุมไปด้วยหญ้าและพืชจำพวกเฟิร์น บางพื้นที่ถูกเผาทำลาย
4. ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบ	- มะม่วงหิมพานต์ - กระถินเทพา - กันเกรา - อินทรีย์ - หูกวาง - พยอม - เสม็ดขาว - ปลาไหลเผือก - โคลงเคลง - ผักหวานป่า - พรวด - เห็ดเสม็ด	- เสม็ดขาว - แฟบน้ำ - โคลงเคลง - เห็ดเสม็ด	- เสม็ดขาว - กระถินเทพา - แฟบน้ำ - หว้า - ข่าป่า - ผักกูดแดง - เฟิร์น - ย่านลิเภา
4. การเข้าใช้ประโยชน์ของชุมชน	- เก็บเห็ดเสม็ด - นำสัตว์เข้าไปเลี้ยง	- เก็บเห็ดเสม็ด - แหล่งเรียนรู้ทาง	- เก็บของ - แหล่งเรียนรู้

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ในพื้นที่ชุมชนใกล้เคียงและหน่วยงานทางการศึกษา	- แหล่งเรียนรู้พื้นที่ป่าพรุ ธรรมชาติและเสื่อมโทรม	- นำสัตว์เข้ามาเลี้ยง - ลักลอบตัดไม้ - บุกรุกพื้นที่เพื่อทำสวนปาล์ม

3.1.2 ปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินและปริมาณการกักเก็บคาร์บอน

การคำนวณหาปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาว ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้สมการแอลโลเมตรีจากตารางที่ 2.1 มาใช้ในการคำนวณหาปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาว ซึ่งสมการที่เลือกมาใช้พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้สมการที่ 1 คือ $W = 0.062(D^2H)^{0.91}$ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.998 เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาว

ผลจากการคำนวณเพื่อหาค่ามวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 รูปแบบ พบว่า พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินสูงที่สุด คือ 176.22±0.00 ตัน/ เฮกแตร์ รองลงมาคือ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ มีค่ามวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินเท่ากับ 31.86±1.86 และ 6.87±0.40 ตัน/ เฮกแตร์ ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณการสะสมคาร์บอนเท่ากับ 82.83±0.00, 15.03±0.87 และ 3.23±0.20 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 มวลชีวภาพและปริมาณคาร์บอนสะสม

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

พื้นที่ศึกษา	**มวลชีวภาพ (ตัน/ เฮกแตร์) ± SD**	**ปริมาณคาร์บอนสะสม (ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์) ± SD**
สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2	31.86±1.86	15.03±0.87
สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ	176.22±0.00*	82.83±0.00*
สนามไชยป่าสาธารณะ	6.87±0.40	3.23±0.20

หมายเหตุ *, เก็บข้อมูลด้านความโตของต้นไม้ 1 ครั้ง

เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบการกระจายของขนาดความโตตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของต้นเสม็ดขาวในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 พบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ ≥4.50-6.50 เซนติเมตร มีความหนาแน่นสูงที่สุด คือ 967 ต้น/ เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 53.72 รองลงมาคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >6.50-8.50 เซนติเมตร มีความหนาแน่นเท่ากับ 475 ต้น/ เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 26.39 แต่เมื่อพิจารณาปริมาณคาร์บอนสะสมพบว่า ต้นเสม็ดขาวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >6.50-8.50 เซนติเมตร มีคาร์บอนสะสมสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 25.42 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ รองลงมาคือ ต้นเสม็ดขาวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ ≥4.50-6.50 เซนติเมตร มีคาร์บอนสะสมคิดเป็นร้อยละ 24.88 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ (ตารางที่ 3.3)

สำหรับการกระจายของขนาดความโตตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของต้นเสม็ดขาวในพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะพบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ ≥4.50-6.50 เซนติเมตร มีความหนาแน่นสูงที่สุด คือ 160 ต้น/ เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 45.33 รองลงมาคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >6.50-8.50 เซนติเมตร มีความหนาแน่นเท่ากับ 87 ต้น/ เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 24.65 แต่เมื่อพิจารณาปริมาณคาร์บอนสะสมพบว่า ต้นเสม็ดขาวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >14.50 เซนติเมตร ซึ่งมีความหนาแน่นคิดเป็นร้อยละ 15.01 มีคาร์บอนสะสมสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 53.25 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ รองลงมาคือ ต้นเสม็ดขาวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >6.50-8.50 เซนติเมตร มีคาร์บอนสะสมคิดเป็นร้อยละ 16.09 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ (ตารางที่ 3.4)

พื้นที่ป่าเสม็ดขาวสวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ ที่มีระดับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >18.50-20.50 เซนติเมตร มีความหนาแน่นสูงที่สุด รองลงมาคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >20.50-22.50 เซนติเมตร และ >30.50 เซนติเมตร มีความหนาแน่นเท่ากับ 92, 84 และ 84 ต้น/ เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 11.33, 10.34 และ 10.34 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาด้าน

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ความสามารถในการสะสมคาร์บอนพบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >30.50 เซนติเมตร มีคาร์บอนสะสมสูงที่สุด รองลงมาคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ >24.50-26.50 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 28.70 และ 11.72 ตามลำดับ ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ ≥4.50-6.50 มีคาร์บอนสะสมน้อยสุด คิดเป็นร้อยละ 0.14 (ตารางที่ 3.5)

ตารางที่ 3.3 การสะสมคาร์บอนของต้นเสม็ดขาวแต่ละช่วงความโตในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2

เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	**ความหนาแน่น (ต้น/ เฮกแตร์)**	**คาร์บอนสะสม (ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์) ± SD**
≥4.50-6.50	967 (53.72%)	3.74±0.33 (24.88%)
>6.50-8.50	475 (26.39%)	3.82±0.30 (25.42%)
>8.50-10.50	150 (8.33%)	2.06±0.07 (13.71%)
>10.50-12.50	108 (6.00%)	2.19±0.08 (14.57%)
>12.50-14.50	75 (4.17%)	1.91±0.09 (12.71%)
>14.50	25 (1.39%)	1.31±0.00 (8.71%)
รวม	**1,800 (100%)**	**15.03±0.87 (100%)**

ตารางที่ 3.4 การสะสมคาร์บอนของต้นเสม็ดขาวแต่ละช่วงความโตในพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ

เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	**ความหนาแน่น (ต้น/ เฮกแตร์)**	**คาร์บอนสะสม (ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์) ± SD**
≥4.50-6.50	160 (45.33%)	0.36±0.05 (11.15%)
>6.50-8.50	87 (24.65%)	0.52±0.04 (16.09%)
>8.50-10.50	13 (3.68%)	0.12±0.00 (3.72%)
>10.50-12.50	33 (9.35%)	0.37±0.02 (11.46%)
>12.50-14.50	7 (1.98)	0.14±0.00 (4.33%)
>14.50	53 (15.01%)	1.72±0.09 (53.25)
รวม	**353 (100%)**	**3.23±0.20 (100%)**

ตารางที่ 3.5 การสะสมคาร์บอนของต้นเสม็ดขาวแต่ละช่วงความโตในพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุอุเมดะ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	ความหนาแน่น (ต้น/ เฮกแตร์)	คาร์บอนสะสม (ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์)
≥4.50-6.50	24 (2.97%)	0.12 (0.14%)
>6.50-8.50	36 (4.43%)	0.29 (0.35%)
>8.50-10.50	44 (5.42%)	0.66 (0.80%)
>10.50-12.50	48 (5.91%)	1.26 (1.52%)
>12.50-14.50	60 (7.39%)	2.14 (2.58%)
>14.50-16.50	60 (7.39%)	3.08 (3.72%)
>16.50-18.50	80 (9.85%)	5.33 (6.43%)
>18.50-20.50	92 (11.33%)	7.56 (9.12%)
>20.50-22.50	84 (10.34%)	8.58 (10.35%)
>22.50-24.50	52 (6.40%)	6.33 (7.64%)
>24.50-26.50	64 (7.88%)	9.71 (11.72%)
>26.50-28.50	44 (5.42%)	6.87 (8.29%)
>28.50-30.50	40 (4.92%)	7.15 (8.63%)
>30.50	84 (10.34%)	23.77 (28.70%)
รวม	**812 (100%)**	**82.83**

3.1.3 มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดิน

การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ จะแปรผันตามปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินและปริมาณคาร์บอนสะสม ซึ่งจากการเปรียบเทียบพื้นที่ป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 รูปแบบ พบว่า มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของต้นเสม็ดขาวในพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีมูลค่าโดยรวมของการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินสูงที่สุด รองลงมา คือ สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และ สนามไชยป่าสาธารณะ คิดเป็นมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 9,564.38, 1,735.51 และ 372.97 บาท/ เฮกแตร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3.6)

ตารางที่ 3.6 มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนส่วนเหนือพื้นดินของต้นเสม็ดขาว

พื้นที่ศึกษา	ปริมาณคาร์บอนสะสม (ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์) ±	มูลค่าการกักเก็บคาร์บอน (บาท/ เฮกแตร์)

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

	SD	
สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2	15.03±0.87	1,735.51
สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ	82.83±0.00*	9,564.38
สนามไชยป่าสาธารณะ	3.23±0.20	372.97

หมายเหตุ *, เก็บข้อมูลด้านความโตของต้นไม้ 1 ครั้ง

3.1.4 ประเมินปริมาณและคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว

จากการเปรียบเทียบร้อยละของน้ำมันหอมระเหย (%v/v) ในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ พบว่า พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 สามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวได้สูงกว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ โดยคิดเป็นปริมาณร้อยละของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว เท่ากับ 0.81 และ 0.15 v/v ตามลำดับ (ตารางที่ 3.7)

ตารางที่ 3.7 ร้อยละของน้ำมันหอมระเหยที่ผลิตได้ในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	**ร้อยละของน้ำมันหอมระเหย (v/v)**
สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2	0.15
สนามไชยป่าสาธารณะ	0.81
สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ	ไม่ได้ศึกษา

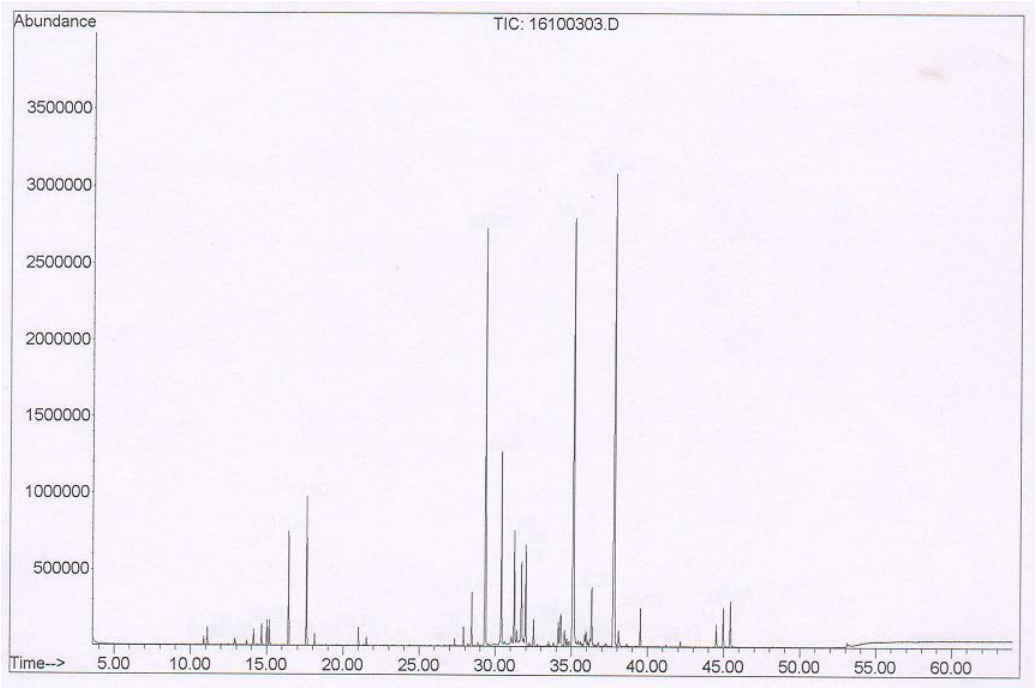
เมื่อนำตัวอย่างของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวจากพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำ มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย ด้วยเทคนิคแกส โครมาโตกราฟแมสสเปกโทรเมตรี (Gas Chromatography-Mass Spectrometry; GC-MS) ของตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยของทั้ง 2 พื้นที่ ผลการศึกษาพบว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวจากพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 พบองค์ประกอบทางเคมีจำนวน 39 ชนิด (ตารางที่ 3.8) โดยพบสาร 1,8-Naphthyridine, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,2,4a,7,7-pentamethyl-, 8-oxide เป็นองค์ประกอบหลัก โดยมีค่าพื้นที่ใต้กราฟโครมาโตแกรม (Relative Peak Area) คิดเป็นร้อยละ 21.29 รองลงมาเป็นสาร Benzaldehyde, 2,4,5-trimethoxy-3,6-dimethyl- และ trans-Caryophyllene คิดเป็นร้อยละ 20.45 และ 14.21 ตามลำดับ (ภาพที่ 3.2) ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาว ใน

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

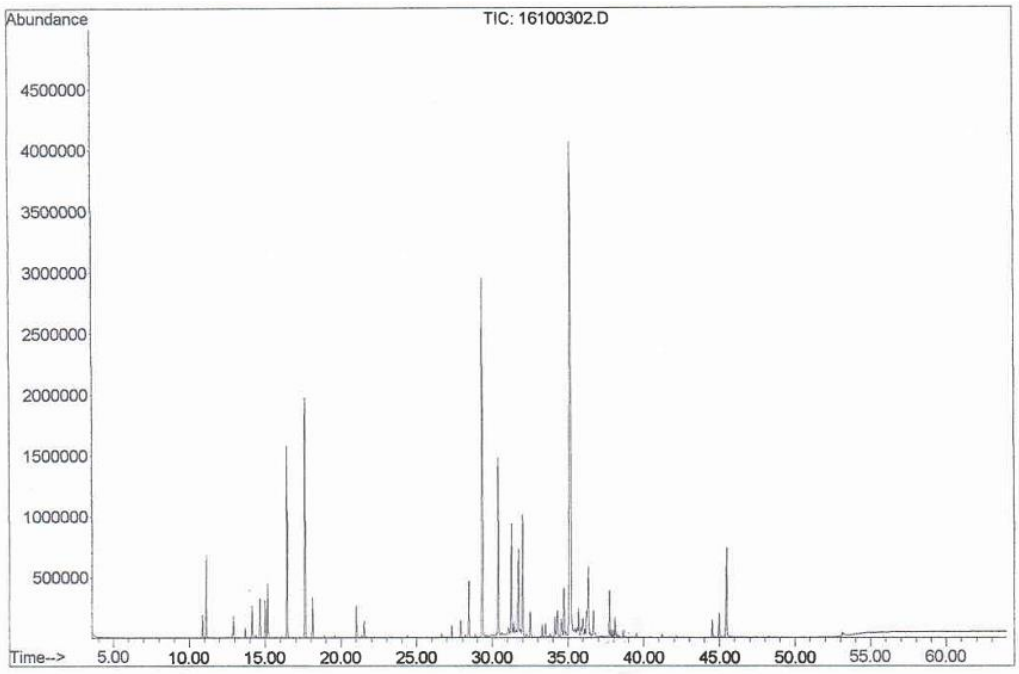
พื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ พบองค์ประกอบทางเคมีจำนวน 48 ชนิด (ตารางที่ 3.9) พบสาร 1,8-Naphthyridine, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,2,4a,7,7-pentamethyl-, 8-oxide เป็นองค์ประกอบหลัก โดยมีค่าพื้นที่ใต้กราฟโครมาโตแกรมคิดเป็นร้อยละ 29.20 รองลงมาเป็นสาร trans-Caryophyllene และ α-Terpinolene คิดเป็นร้อยละ 11.92 และ 6.46 ตามลำดับ (ภาพที่ 3.3)

เมื่อนำตัวอย่างของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวจากพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำมาประเมินคุณภาพทางการตลาด ซึ่งพิจารณาจากองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาว โดยวิธีกลั่นด้วยไอน้ำในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ เทียบกับมาตรฐานสากล (ISO 4730 : 2004) จากผลการเปรียบเทียบมาตรฐานสากลขององค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวทั้ง 2 พื้นที่ศึกษาไม่พบองค์ประกอบของ 1,8-Cineole, Aromadendrene, Ledene และ Globulol นอกจากนั้น พบว่าในตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 ตรวจพบองค์ประกอบทางเคมีของ α-pinene, α-terpinene, α-terpinene, Terpinene-4-ol และ α-terpineol ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนด ส่วนในตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวในพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ α-terpinene, α-terpinene, Terpinene-4-ol และ α-terpineol ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง α-terpinenen และ Terpinene-4-ol (ตารางที่ 3.10)

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559



ภาพที่ 3.2 โครมาโตแกรมองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาว (*M. cajuputi* Powell.) จากพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 ที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำ



ภาพที่ 3.3 โครมาโตแกรมองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาว (*M. cajuputi* Powell.) จากพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ ที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ตารางที่ 3.8 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาว (*M. cajuputi* Powell.) จากพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 ที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำ

Peak No	Retention Time (min)	Possible Compounds	Peak Area %
1	10.86	Thujene or α-Thujene	0.22
2	11.10	α-Pininene	0.50
3	12.91	β-Pinene	0.20
4	13.69	β-Myrcene	0.13
5	14.13	α-Phellandrene	0.43
6	14.66	α-Terpinene	0.56
7	15.00	p-Cymene	0.67
8	15.15	α-Limonene or Cajeputene	0.62
9	16.42	γ-Terpinene	3.06
10	17.60	α-Terpinolene	4.05
11	18.13	L-Linalool	0.31
12	21.01	Terpinene-4-OL	0.52
13	21.53	α-Terpineol	0.23
14	27.32	Caryophyllic acid or Eugenol	0.21
15	27.90	α-Copaene	0.54
18	30.29	α-Copaene	0.10
36	36.09	α-Copaene	0.18
16	28.44	β-Elemene	1.55
24	31.99	β-Elemene	3.23
17	29.35	trans-Caryophyllene	14.21
19	30.40	α-Humulene	5.73
20	31.05	β-Selinene	0.44

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

22	31.40	β-Selinene	0.60
21	31.25	Germacrene-D	3.53
23	31.72	Bicyclogermacrene	3.38
25	32.52	(+)(−)δ-Cadinene	0.80
26	33.50	Germacrene B	0.10
27	34.13	(-)- Spathulenol	0.77
28	34.29	(-)- Caryophyllene oxide	1.54
29	34.54	Viridiflorol	0.62
30	34.70	Acetoacetanilide	0.25
31	34.85	1H-Indene, 1-ethylideneoctahydro-7a-methyl-, (1E,3a.alpha.,7a.beta.)-	0.23

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

Peak No	Retention Time (min)	Possible Compounds	Peak Area %
32	35.14	Benzaldehyde, 2,4,5-trimethoxy-3,6-dimethyl-	20.45
33	35.44	2-Naphthalenemethanol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro-. alpha. ,. alpha. ,4a,8-tetramethyl-, [2R-(2.alpha.,4a.beta.,8.beta.)]-	0.23
34	35.86	Isospathulenol	0.37
35	35.96	T-muurolol	0.61
37	36.24	α-Cadinol	0.22
38	36.32	α-Cadinol	1.69
39	37.84	1,8-Naphthyridine, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,2,4a,7,7-pentamethyl-, 8-oxide	21.29
40	38.10	trans,trans-Farnesyl acetate	0.35
41	39.53	Benzo[c]cinnoline, 5,6-dihydro-5,6-	1.10

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

		dimethyl-	
42	42.16	Eugenin	0.15
44	44.97	Diazene, 1H-inden-3-ylphenyl-	1.22
45	45.43	Usnetol or Ethanone,1-(4,6-dihydroxy-2,3,5-trimethyl-7-benzofuranyl)-	1.50

ตารางที่ 3.9 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาว (*M. cajuputi* Powell.) จากพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ ที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำ

Peak No	Retention Time (min)	Possible Compounds	Peak Area %
1	10.87	α-Phellandrene	0.55
6	14.14	α-Phellandrene	0.78
2	11.11	α-Pinene	2.02
3	12.84	Sabinene or Thujene	0.10
4	12.91	β-Pinene	0.55
5	13.69	β-Myrcene	0.23
7	14.66	α-Terpinene	0.98
8	15.00	o-Cymene	0.91
9	15.16	α-Limonene or Cajeputene	1.28
10	16.44	γ-Terpinene	4.96
11	17.61	α-Terpinolene	6.46
12	18.14	L-Linalool	0.98
13	21.01	Terpinene-4-OL	0.85
14	21.53	α-Terpineol	0.40
15	26.63	δ-Elemene	0.10
16	27.33	Caryophyllic acid or Eugenol	0.31
17	27.90	α-Copaene	0.43
18	28.44	β-Elemene	1.51

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

19	29.36	trans-Caryophyllene	11.92
20	30.40	α-Humulene	4.93
21	31.06	β-Selinene	0.46
23	31.40	β-Selinene	0.47
26	31.84	β-Selinene	0.27
22	31.25	Germacrene-D	3.43
24	31.57	β-Gurjunene	0.25
25	31.72	Bicyclogermacrene	3.15
27	32.01	(-)-Germacrene A	3.86
28	32.52	(+)(−)δ-Cadinene	0.81
29	33.30	(1S,2S,4R) -(-) -alpha,alpha-dimethyl-1-vinyl-o-menth-8-ene-4-methanol	0.33
30	33.50	Germacrene B	0.34
31	33.82	α-Selinene	0.13
32	34.13	(-)- Spathulenol	0.62
33	34.31	(-)-Globulol	1.12
34	34.55	Viridiflorol	0.66
47	36.34	Viridiflorol	2.68

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

Peak No	Retention Time (min)	Possible Compounds	Peak Area %
35	34.73	Guaiol	1.76
36	34.85	β-Eudesmol	0.22
39	35.46	β-Eudesmol	0.17
46	36.22	β-Eudesmol	0.83
37	35.20	1,8-Naphthyridine, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,2,4a,7,7-pentamethyl-, 8-oxide	27.85
49	37.74	1,8-Naphthyridine, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,2,4a,7,7-pentamethyl-, 8-oxide	1.35
38	35.41	δ-Cadinene	0.39
40	35.53	Epizonaren	0.20
41	35.60	2,6,6,9 tetramethyltricyclo [5.4.0.02,8] undec-9-ene or (+)-α-Longipinene	0.31
42	35.70	γ-Eudesmol	0.85
43	35.87	Isospathulenol	0.31
44	35.98	T-muurolol	0.69
45	36.10	α-Cubebene	0.24
48	36.68	Bulnesol	0.69
50	38.10	2,6-trans-trans-Farnesal	0.72
51	38.64	2,6-trans-trans-Farnesal	0.09
52	39.52	3. 4-Dimethoxy-2-hydroxy-6-methylacetophenone	0.11
53	44.52	2-Cyclohexen-1-one, 2-(1-cyclohexen-1-yl)-3-hydroxy-5,5-dimethyl-	0.49
54	44.98	3-(phenylazo)indene	0.77
55	45.48	Retene	3.10
56	53.11	Oleamide	0.05

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ตารางที่ 3.10 เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยทีทรี ตามมาตรฐานสากล (International Organization for Standardization, ISO 4730 : 2004) กับน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่

component	ISO 4730 : 2004		สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2	สนามไชยป่าสาธารณะ
	ต่ำสุด (%)	สูงสุด (%)	ทั้งหมด (%)	ทั้งหมด (%)
α-pinene	1.00	6.00	0.50	2.02
Sabinene	Trace	3.50	ND	0.10
α-terpinene	5.00	13.00	0.56	0.98
Limonene	0.50	1.50	0.62	1.28
p-Cymene	0.50	8.00	0.67	0.81
1,8-Cineole	Trace	15.00	ND	ND
α-terpinene	10.00	28.00	3.06	4.96
Terpinolene	1.50	5.00	4.05	6.46
Terpinene-4-ol	30.00	48.00	0.52	0.85
α-terpineol	1.50	8.00	0.23	0.40
Aromadendrene	Trace	3.00	ND	ND
Ledene	Trace	3.00	ND	ND
δ-Cadinene	Trace	3.00	0.80	0.39
Globulol	Trace	1.00	ND	ND
Viridiflorol	Trace	1.00	0.62	3.34

หมายเหตุ ND, ตรวจไม่พบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ดังนั้นในการประเมินมูลค่าทางการตลาดของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาว โดยวิธีกลั่นด้วยไอน้ำในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะซึ่งมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานสากลกำหนด จึงเลือกวิธีการประเมินมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยพิจารณาจากมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยแท้ของเสม็ดขาว (Pure Essential Oil of *M. cajuputi*) ปริมาตร 1 กิโลกรัมกรัม

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

มีมูลค่าเท่ากับ 2,480 บาท (ราคาอ้างอิงมาจาก บริษัท เคมีภัณฑ์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด 4 ซอยนวมินทร์ 74 แยก 3-7-2 แขวงรามอินทรา เขตคันนายาว กรุงเทพ 10230) ซึ่งจากการประเมินมูลค่าด้านน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวพบว่า พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 สามารถผลิตน้ำมันได้ 1.76 กิโลกรัม/ เฮกแตร์ คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 4,364.80 บาท/ เฮกแตร์ ส่วนพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะสามารถผลิตน้ำมันได้ 2.11 กิโลกรัม/ เฮกแตร์ คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 5,232.80 บาท/ เฮกแตร์ (ตารางที่ 3.11)

ผลจากการประเมินมูลค่าโดยรวมด้านมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนและมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะคิดมูลค่าโดยรวมเท่ากับ 6,100.31 และ 5,605.77 บาท/ เฮกแตร์ ส่วนพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีมูลค่าโดยรวมเฉพาะในส่วนของมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 9,564.38 บาท/ เฮกแตร์ (ตารางที่ 3.12) เหตุที่พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ ไม่ได้ประเมินมูลค่าน้ำมันหอมระเหย เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ซึ่งไม่เหมาะสมในการเข้าไปเก็บข้อมูล

ตารางที่ 3.11 มูลค่าของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากส่วนของใบเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	**มวลชีวภาพส่วนของใบ (กิโลกรัม/ เฮกแตร์)**	**ปริมาณน้ำมันหอมระเหย (กิโลกรัม/ เฮกแตร์)**	**มูลค่าน้ำมันหอมระเหย (บาท/ เฮกแตร์)**
สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2	1,215.72	1.76	4,364.80
สนามไชยป่าสาธารณะ	260.25	2.11	5,232.80

ตารางที่ 3.12 มูลค่าโดยรวมของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	**มูลค่าน้ำมันหอมระเหย (บาท/ เฮกแตร์)**
สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2	6,100.31
สนามไชยป่าสาธารณะ	5,605.77
สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ	9,564.38

3.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจการกระจายเชิงพื้นที่ของป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยเลือกตัวแทนของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวในพื้นที่ภาคตะวันออกเพื่อ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ใช้เป็นตัวแทนของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวซึ่งมีระบบนิเวศทางธรรมชาติที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 (ตัวแทนป่าเสม็ดธรรมชาติ) สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ (ตัวแทนป่าเสม็ดป่าปลูก) และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ (ตัวแทนป่าเสื่อมโทรม) ซึ่งผลจากการศึกษาในภาคสนามพบว่าพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่มีไม้เสม็ดเป็นไม้เด่นเมื่อเทียบกับพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ ที่พบในพื้นที่ป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 พื้นที่ จากการเปรียบเทียบด้านความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ≥ 4.5 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 มีความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาวมากที่สุด รองลงมาคือ พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ โดยมีอัตราความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาวเท่ากับ 1,800 ต้น/ เฮกแตร์ 812 ต้น/ เฮกแตร์ 353 ต้น/ เฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าระบบนิเวศที่แตกต่างกันมีผลต่อความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาว นอกจากนั้นยังพบว่าปัจจัยด้านการถูกรบกวนโดยการเข้าไปทำลายของมนุษย์มีผลกระทบต่อความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาวด้วยเช่นกัน ดังแสดงให้เห็นจากพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ จะเห็นได้ว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะมีความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาวน้อยสุด เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ได้ โดยไม่ต้องขออนุญาตจากหน่วยงานและขาดการเข้าไปดูแล ส่งผลให้พื้นที่ดังกล่าวมีการบุกรุกพื้นที่โดยการเผาป่าและถางป่าเพื่อการเก็บเห็ดเสม็ด ส่วนพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าปลูก โดยอยู่ในความรับผิดชอบขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ พื้นที่ดังกล่าวมีความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาวน้อยกว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 ซึ่งเป็นป่าธรรมชาติ เนื่องจากพื้นที่ป่าปลูกมีการกำหนดระยะของการปลูกอีกทั้งพื้นที่ดังกล่าวเป็นไม้ที่มีขนาดใหญ่ ส่งผลให้มีการลักลอบตัดไม้เพื่อนำไปขาย รวมทั้งมีการลักลอบเผาป่าเพื่อการหาของป่า เก็บเห็ดเสม็ด และเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน ส่วนพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 เป็นป่าเสม็ดทางธรรมชาติจึงไม่มีการกำหนดระยะการปลูก อีกทั้งพื้นที่ดังการมีหน่วยงานเข้าไปดูแลรวมทั้งมีการจัดกิจกรรมให้ความรู้แก่ชาวบ้านเพื่อสร้างจิตสำนึกในการอยู่ร่วมกันระหว่างมนุษย์กับป่า ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงถูกบุกรุกจากมนุษย์น้อยกว่าพื้นที่ศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น

เมื่อนำข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามมาศึกษาหาค่ามวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาวโดยเลือกใช้สมการแอลโลเมตรีที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมากที่สุด ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้สมการ $W = 0.062(D^2H)^{0.91}$ เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหาค่าปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 รูปแบบ ซึ่งผลจากการศึกษา พบว่าพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินสูงที่สุด คือ 176±0.00 รองลงมาคือ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ โดยมีค่ามวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาวเท่ากับ 31.86±1.86 และ 6..87±0.40 ตัน/ เฮกแตร์ ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณการ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

กักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินเท่ากับ 82.83±0.00, 15.03±0.87 และ 3.23±0.20 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินกับปริมาณการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาวในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมีความสัมพันธ์กับค่ามวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาว ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Franklin, Brocklehurst, Lynch, and Bowman (2007) พบว่าพื้นที่ตัวแทนของป่าเสม็ดขาวทั้ง 5 พื้นที่ศึกษามีปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดในพื้นที่ทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลียแตกต่างกัน คือ พื้นที่ที่มีการเจริญของ *M. dealbata*, *M. viridiflora*, *M. cajuputi*, *M. leucadendra* และ *M. argentea* มีปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดเท่ากับ 54.00, 80.00, 81.00, 96.00 และ 168.00 ตัน/ เฮกแตร์ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินเท่ากับ 27.00, 40.00, 40.05, 48.00 และ 84.00 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ ตามลำดับ นอกจากปัจจัยของปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินที่มีผลต่อปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาวแล้ว ยังพบว่าปัจจัยด้านโครงสร้างป่าก็มีผลต่อปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพป่าที่มีลักษณะป่าดั้งเดิมที่ไม่มีการบุกรุกทำลาย (Primary Forest) และป่าที่ผ่านการบุกรุกทำลายหรือถูกรบกวน (Secondary Forest) โดยพบว่าป่าดั้งเดิมที่ไม่มีการ บุกรุกทำลายจะมีการกักเก็บคาร์บอนสูงกว่าป่าที่ผ่านการบุกรุกทำลายและโดยส่วนใหญ่จะสะสมคาร์บอนในไม้ใหญ่มากกว่าไม้หนุ่ม (Kaewkrom, kaewkla, Thummikkapong, & Punsang, 2011) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าเสม็ดสวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีความสามารถในการสะสมคาร์บอนส่วนเหนือพื้นดินสูงกว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ เนื่องจากพื้นที่ป่าเสม็ดสวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ เป็นพื้นที่ป่าปลูกซึ่งมีไม้ใหญ่มากกว่าไม้หนุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษาอีก 2 พื้นที่ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ ซึ่งมีขนาดและความสูงไม้เสม็ดขาวใกล้เคียงกัน พบว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 มีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนสูงกว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ เนื่องจากพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 เป็นสภาพป่าที่มีลักษณะป่าดั้งเดิมที่ไม่มีการบุกรุกทำลาย ส่วนพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ มีสภาพป่าที่มีลักษณะป่าที่ผ่านการบุกรุกทำลายและถูกรบกวน ส่งผลให้พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 มีความสามารถในการสะสมคาร์บอนสูงกว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ

สำหรับผลการประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของพื้นที่ป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 พื้นที่ศึกษาจะแปรผันตามปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินและปริมาณ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

การ กักเก็บคาร์บอนส่วนเหนือพื้นดินของต้นเสม็ดขาว ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบการประเมินมูลค่าของพื้นที่ศึกษาที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน 3 รูปแบบ พบว่าพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ โดยคิดเป็นมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 9,564.38, 1,735.51 และ 372.97 บาท/เฮกแตร์ ตามลำดับ

จากการนำใบเสม็ดขาวที่เก็บรวบรวมจากพื้นที่ศึกษาสถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 บ้านท่าสอน ตำบลบ่อ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ บ้านทุ่งสน ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี มากลั่นแยกน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นมีสีไม่แตกต่างกันคือ มีสีเหลืองปนน้ำตาลใส แต่เมื่อเปรียบเทียบร้อยละโดยปริมาตรต่อน้ำหนักแห้งจากใบเสม็ดขาวจากทั้ง 2 พื้นที่ศึกษามีผลผลิตของน้ำมันหอมระเหยแตกต่างกัน โดยพบว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะสามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวได้สูงกว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 คิดเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อน้ำหนักแห้งของใบเสม็ดขาวทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา เท่ากับ 0.81 และ 0.15 ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ศึกษาสวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ ตำบลวังกระแจะ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ป่าเสม็ดสมบูรณ์ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้เก็บตัวอย่างของใบเสม็ดเพื่อนำมาใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยมาศึกษา เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ป่าสงวนและมีต้นเสม็ดขาวขนาดใหญ่ซึ่งคู่ควรต่อการอนุรักษ์และมีมูลค่าทางจิตใจมากกว่าจะนำมาศึกษาเพื่อประเมินเป็นมูลค่าเป็นตัวเงิน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการศึกษาของ อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์และคณะ (มปป.) มาใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลด้านร้อยละโดยปริมาตรต่อน้ำหนักแห้งจากใบเสม็ดขาวของพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ โดยพบว่าร้อยละโดยปริมาตรต่อน้ำหนักแห้งจากใบเสม็ดขาวอยู่ระหว่าง 0.73-0.77 ซึ่งปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องต่อปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ น่าจะมีผลมาจากปัจจัยด้านอายุพืชที่เก็บเกี่ยว สภาวะแวดล้อมที่พืชเจริญเติบโต และ/หรือความแตกต่างด้านสายพันธุ์ เนื่องจากพื้นที่ทั้ง 3 พื้นที่ศึกษามีอายุพืชและสภาวะแวดล้อมในการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน อีกทั้งในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ดำเนินการตรวจสอบสายพันธุ์ของไม้เสม็ดขาวทั้ง 3 พื้นที่ จึงไม่สามารถกล่าวได้ว่าเสม็ดขาวทั้ง 3 พื้นที่เป็น subsp. เดียวกันหรือไม่

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวของพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 พบองค์ประกอบทางเคมีจำนวน 39 ชนิด ส่วนพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ พบองค์ประกอบทางเคมีจำนวน 48 ชนิด โดยทั้ง

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

2 พื้นที่ศึกษาพบสาร 1,8-naphthyridine, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,2,4a,7,7-pentamethyl-, 8-oxide เป็นองค์ประกอบหลัก โดยมีค่าพื้นที่ใต้กราฟโครมาโตแกรม (Relative Peak Area) คิดเป็นร้อยละ 21.29 และ 29.20 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคแกสโครมาโตกราฟแมสสเปกโทรเมตรี เทียบกับมาตรฐานสากล (ISO 4730 : 2004) พบว่าน้ำมันเสม็ดขาวที่สกัดได้จากทั้ง 2 พื้นที่ศึกษาพบส่วนองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นตัวกำหนดมาตรฐานของน้ำมันหอมระเหยเสม็ดขาวส่วนใหญ่ต่ำกว่ามาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง **α**-terpinenen และ Terpinene-4-ol ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสารสำคัญที่แสดงฤทธิ์ต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและต้านอนุมูลอิสระ (Kim et al., 2004) จากการเปรียบข้อมูลองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่มีคุณภาพของน้ำมันต่ำกว่ามาตรฐานสากล แต่ไม่ได้เป็นเครื่องกำหนดว่าน้ำมันหอมระเหยในพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ไม่แสดงฤทธิ์ต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ตรวจพบ 1,8-naphthyridine, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,2,4a,7,7-pentamethyl-, 8-oxide เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีการรายงานว่าสารประกอบ 1,8-naphthyridine แสดงออกฤทธิ์ต่อการต้านเซลล์มะเร็ง (Anticancer) และในปัจจุบันสารกลุ่มดังกล่าวนำมาใช้เป็นองค์ประกอบของยาต้านเชื้อแบคทีเรีย (Antibacterial) ยาต้านการอักเสบ (Anti-inflamatory) ต้านเนื้องอก (Antitumor) ยาควบคุมการหลั่งกรดในกระเพาะอาหาร (Gastric Antisecretary) และยาต้านเกล็ดเลือด (Antiplatele) เป็นต้น (Thilagam and Rajendran, 2015) ดังนั้นน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา น่าจะมีคุณสมบัติต่อการนำไปใช้ต้านจุลินทรีย์ก่อโรคและเป็นองค์ประกอบของยารักษาโรคได้ สำหรับ 1,8-cineol ที่เป็นสารที่ต้องการให้มีในน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวที่จำหน่ายในท้องตลาด ซึ่งถ้ามีสารดังกล่าวในปริมาณที่สูงจะทำให้น้ำมันหอมระเหยมีราคาแพง (โอเยนและดุง, 2542) ซึ่ง 1,8-cineol ไม่พบในตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวน่าจะมีผลเกี่ยวข้องกับชนิดพันธุ์ของเสม็ดขาว เนื่องจาก 1,8-cineol จะพบในปริมาณสูงถึงร้อยละ 15-60 ในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *M. alternifolia* ที่พบการกระจายพันธุ์ในตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย ส่วนในแถบเอเชียจะพบในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบของ *M. cajuputi* Subsp. cajuputi ซึ่งพบการกระจายพันธุ์ในประเทศอินโดนีเซีย ในขณะที่ไม้เสม็ดขาวที่พบในประเทศไทยมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *M. cajuputi* Subsp. cumingiana (Turcz) Barlwe ซึ่งพบว่ามีปริมาณ 1,8-cineol ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นอาจสัณนิษฐานได้ว่าน้ำมันหอมระเหยเสม็ดขาวที่สกัดได้ทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา ที่ตรวจไม่พบ 1,8-cineol น่าจะมีผลมาจากชนิดพันธุ์ของเสม็ดขาวที่นำมาใช้ใน

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

การศึกษาคือ *M. cajuputi* Subsp. cumingiana (Turcz) Barlwe ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์ที่พบในประเทศไทย ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบและปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวนั้น พบว่ามีความผันแปรแตกต่างกันอย่างมากตามสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่มีการกระจายพันธุ์และตามชนิดพันธุ์ (มะลิวัลย์ หฤทัยธนาสันติ์, 2559)

จากผลการศึกษาด้านองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบเสม็ดขาวของพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่เมื่อนำมาเปรียบเทียบคุณภาพทางการตลาดตามมาตรฐานสากล (ISO 4730 : 2004) พบว่ามีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นในการประเมินมูลค่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จึงเลือกใช้การประเมินมูลค่าโดยเทียบราคาของน้ำมันหอมระเหยที่นำมาใช้ในธุระกิจสปา เมื่อเทียบราคาพบว่าน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ 1 กิโลกรัม มีมูลค่าเท่ากับ 2,480 บาท จากการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ผลิตได้ของพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา พบว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะสามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวได้สูงกว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 เมื่อคำนวณมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยพบว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะมีมูลค่าสูงกว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 โดยมีค่า 5,232.80 และ 4,364.80 บาท/ เฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าปัจจัยของสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่มีการกระจายพันธุ์ของต้นเสม็ดขาวและอายุของใบมีผลต่อปริมาณและมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยที่ผลิตได้ (Chambers, 2008)

ผลจากการประเมินมูลค่าโดยรวมของมูลค่าความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนและมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยในพื้นที่ป่าเสม็ดขาวทั้ง 3 พื้นที่ ที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน 3 รูปแบบ พบว่าพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีมูลค่าด้านความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 9,564.38 บาท/ เฮกแตร์ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 มีมูลค่าด้านความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 1,735.51 บาท/ เฮกแตร์ และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะมีมูลค่าด้านความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 372.97 บาท/ เฮกแตร์ สำหรับมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยพบว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ มีมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 5,232.80 บาท/ เฮกแตร์ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 มีมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 4,364.80 บาท/ เฮกแตร์ ส่วนพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ ไม่ได้ประเมินมูลค่าน้ำมันหอมระเหยเนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ซึ่งไม่เหมาะสมในการเข้าไปเก็บข้อมูล เมื่อคิดมูลค่าโดยรวมของมูลค่าความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนและมูลค่าของน้ำมันหอมระเหย พบว่าพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีมูลค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และ พื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ โดยมีมูลค่าโดยรวมเท่ากับ 9,564.38, 6,100.31 และ 5,605.77 บาท/ เฮกแตร์ ตามลำดับ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ในส่วนการศึกษาการประเมินมูลค่าของเห็ดเสม็ดและประเมินมูลค่าด้านสัตว์ในการศึกษานี้ไม่ได้ดำเนินการประเมินมูลค่า เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่เข้าไปศึกษาไม่พบเห็ดเสม็ดในพื้นที่ศึกษา ส่วนด้านสัตว์พบว่าการเข้าไปสำรวจโดยตรงจากการไปรื้อ ค้นตามวัสดุ โพรง และซอกต่าง ๆ เป็นการรบกวนพื้นที่อยู่อาศัยของสัตว์ ดังนั้นในการศึกษาด้านสัตว์จึงดำเนินการสำรวจโดยสังเกตจากมูลสัตว์ รอยเท้า และซากสัตว์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าในพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ พบมูลของชะมดและซากของกระดองเต่า ส่วนในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 ได้ดำเนินการสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ พบว่าพื้นที่ดังกล่าวพบกระต่ายป่า ส่วนในพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะสำรวจไม่พบมูลสัตว์หรือซากสัตว์ ผลจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจไม่สามารถนำมาประเมินจำนวนของสัตว์ที่พบในพื้นที่ศึกษา ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงไม่ได้ประเมินมูลค่าของเห็ดเสม็ดและมูลค่าด้านสัตว์

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

บทที่ 4
สรุปและเสนอแนะผลการวิจัย
(Conclusion & Recommendation)

4.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการประเมินการกระจายพันธุ์ของไม้เสม็ดขาวในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ พบว่าทั้ง 3 พื้นที่ศึกษามีการกระจายพันธุ์ของไม้เสม็ดขาวเป็นไม้เด่น โดยพบอัตราความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ≥ 4.5 เซนติเมตร ในพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 มากที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ มีปริมาณความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาวเท่ากับ 1,800, 812 และ 353 ต้น/ เฮกแตร์ ซึ่งผลของความหนาแน่นของไม้เสม็ดขาว ด้านขนาดความโต และอายุของไม้เสม็ดขาวมีผลต่อค่าปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาว โดยพบว่า พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ เป็นพื้นที่ป่าปลูกซึ่งมีอายุและขนาดของไม้เสม็ดขาวมากกว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาว โดยพบว่า พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ มีปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาวมากที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ เท่ากับ 176.00±0.00, 31.86±1.86 และ 6.87±0.40 ต้น/ เฮกแตร์ ตามลำดับ และคิดเป็นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินเท่ากับ 82.83±0.00, 15.03±0.87 และ 3.23±0.20 ตันคาร์บอน/ เฮกแตร์ ตามลำดับ

จากการประเมินมวลชีวภาพส่วนของใบเสม็ดขาวเพื่อนำมาใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยในพื้นที่ศึกษาสถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ พบว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 มีมวลชีวภาพส่วนของใบเสม็ดขาวที่จะนำไปสกัดน้ำมันหอมระเหยมากกว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะโดยมีค่าเท่ากับ 1,215.72 และ 260.25 กิโลกรัม/ เฮกแตร์ ซึ่งผลจากการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว พบว่าพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะสมารถสกัดน้ำมันหอมระเหยได้มากกว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 โดยมีค่าเท่ากับ 2.11 และ 1.76 กิโลกรัม/ เฮกแตร์ คิดเป็นมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยได้เท่ากับ 5,232.80 และ 4,364.80 บาท/ เฮกแตร์ จากผลการศึกษาดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่าปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม อายุของใบที่นำมาใช้ในการสกัดน้ำมัน และลักษณะของดิน น่าจะมีผลต่อปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ สำหรับในพื้นที่สวนนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์และไม้มีขนาดใหญ่ โดยพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในความดูแลของกรมอุตสาหกรรมป่าไม้ ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงไม่เหมาะสมเพื่อที่จะเข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการประเมินมูลค่าด้านผลผลิตของไม้ แต่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการประเมินมูลค่าทางจิตใจ

ทั้งนี้ ในการประเมินมูลค่าของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว ใช้การประเมินมูลค่าจากการคำนวณจากราคาอ้างอิงของน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ที่นำมาใช้ในการประกอบธุรกิจสปา เนื่องจากผลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำมันหอมระเหยจากพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานสากล (ISO 4730 : 2004) ดังนั้น เมื่อพิจารณามูลค่าผลผลิตของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวและการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดินของไม้เสม็ดขาวในพื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ พื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ มีมูลค่าเท่ากับ 9,564.38, 6,100.31 และ 5,605.77 บาท/ เฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งผลจากการประเมินมูลค่าดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า พื้นที่สวนป่าท่ากุ่มโนโบรุ อุเมดะ ซึ่งเป็นป่าปลูก โดยพื้นที่ดังกล่าวมีหน่วยงานเข้าไปดูแลและไม้ในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นไม้ใหญ่ จึงส่งผลให้พื้นที่ดังกล่าวมีมูลค่าสูงกว่าพื้นที่สถานีพัฒนาป่าชายเลนที่ 2 และพื้นที่สนามไชยป่าสาธารณะ ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติและป่าเสื่อมโทรม และไม้ที่พบจากการสำรวจเป็นไม้หนุ่ม

4.2 ข้อเสนอแนะผลการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลเพียงระยะเวลา 1 ปี ซึ่งการเก็บข้อมูลด้านต้นไม้เพื่อนำมาประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอน พบว่าการเปลี่ยนแปลงด้านขนาดความโตของไม้เสม็ดขาวยังไม่แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

2. การประเมินคุณภาพและปริมาณน้ำมันหอมระเหยควรดำเนินการเก็บแต่ละช่วงฤดูกาลเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบว่าช่วงฤดูกาลใด สามารถให้ผลผลิตของน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด และช่วงฤดูกาลใดที่คุณภาพของน้ำมันหอมระเหยมีคุณภาพดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสากล (ISO 4730 : 2004) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่เล็งเห็นคุณประโยชน์และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าเสม้ดขาวได้อย่างมีคุณค่ามากที่สุด

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

4.3 ประโยชน์ในการประยุกต์ของผลการวิจัย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและการกระจายของป่าเสม็ดขาวในภาคตะวันออกที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำฐานข้อมูลในรูปของแผนที่ เพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนต่อไป

2. ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพด้านผลผลิตของน้ำมันหอมระเหยและความสามารถในการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนของไม้เสม็ดขาวจะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งแสดงให้ชุมชนในท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเล็งเห็นคุณค่าของป่าเสม้ดขาวอย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมให้ชุมชนในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าเสม็ดขาวให้คงอยู่อย่างยั่งยืน

ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

บรรณานุกรม

มะลิวัลย์ หฤทัยธนาสันติ์. (2559). *การผลิตน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัสและเสม็ดขาว*. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์, อุดมลักษณ์ สุขอัตตะ, ประภัสสร รักถาวร, ยุพา มงคลสุข, วิภารัตน์ รัตนะ, มะลิวัลย์ ธนะสมบัติ, และวิชัย หฤทัยธนาสันต์. มปป. การออกฤทธิ์ต้านการเจริญของจุลินทรีย์ของน้ำมันเสม็ดขาวในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โอเยน และดุง. (2542). *ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ลำดับที่ 19 พืชที่ให้น้ำมันหอมระเหย*. สหมิตรพริ้นติ้ง: นนทบุรี.

Chambers, C., Degen, G., Jazwiec, K. B., Kapoulas, V., Marty, P. J., Platzek, T., Rastogi, S. C., Revuz, J., Rogiers, V., Sanner, T., Engelen, V. J., & White, R. I. (2008). Opinion on tea tree oil. European Commission.

Franklin, D. C., Brocklehurst, P. S., Lynch, D., & Bowman, D. M. J. S. (2007). Nich differentiation and regeneration in the seasonally flooded Melaleuca forests of northern Australia. *Journal of Tropical Ecology, 23*(4), 457-467.

Kaewkrom, P., Kaewkla, N., Thummikkapong, S., & Punsang, S. (2011). Evaluation of carbon storagr in soil and plant biomass of primary and secondary mixed deciduous forests in the lower northern part of Thailand. *Africa Journal of Environmental Science and Technology, 5*(1), 8-14

Kim, H. J., Chen, F., Wu, C., Wang, X., Chung, H. Y., & Jin, Z. (2004). Evaluation of antioxidant activity of australian tea tree (*Melaleuca alternifolia*) oil and its Coponents. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52*(10), 2849-2854.

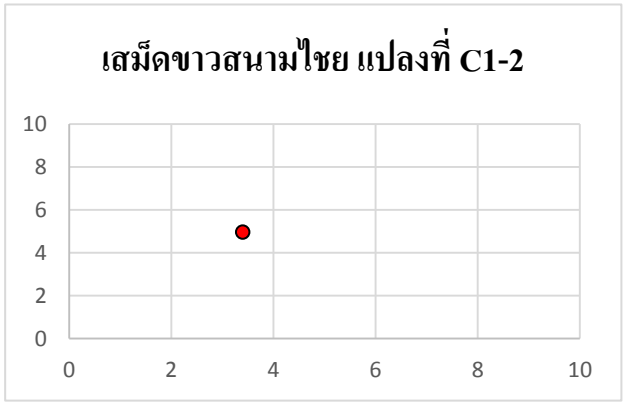
Thilagam, S., & Rajendran, S. P. (2015). Molecular docking and cytotoxic activity of 1, 8 naphthyridine derivatives in human lung cancer. *Indian Journal of Research, 4*(5), 437-439.

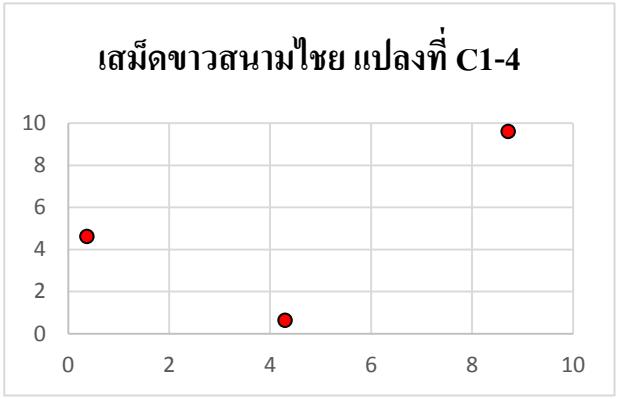
ได้รับทุนสนับสนุนทำวิจัยจากงบประมาณรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

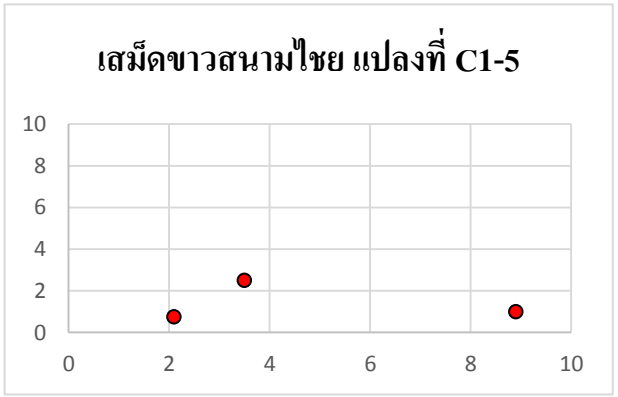
ภาคผนวก

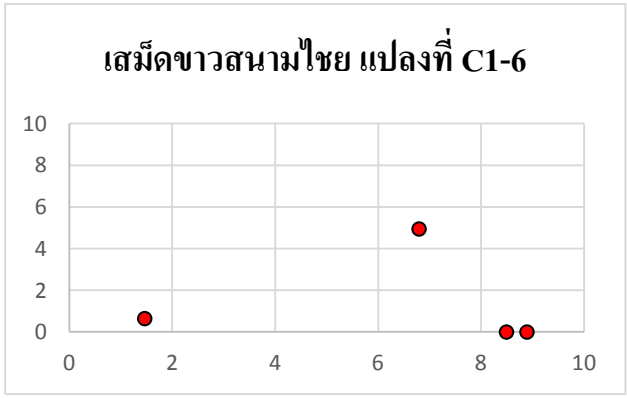
ตำแหน่งต้นไม้ของแปลงตัวอย่าง ในพื้นที่ศึกษาป่าเสม็ดเสื่อมโทรม ตำบลสนามไชยอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

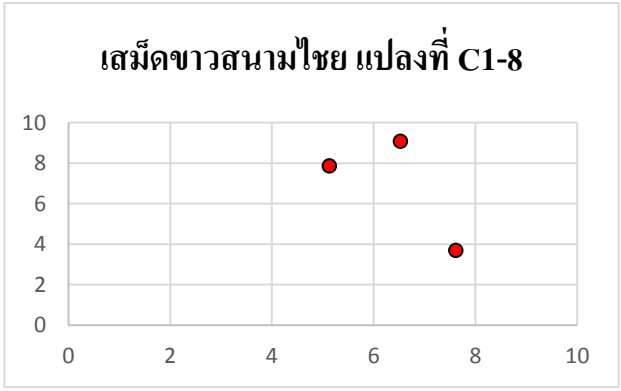
<u>แปลงย่อย C1</u> ตำแหน่งต้นไม้ของแปลงตัวอย่างย่อย จำนวน 5 แปลง





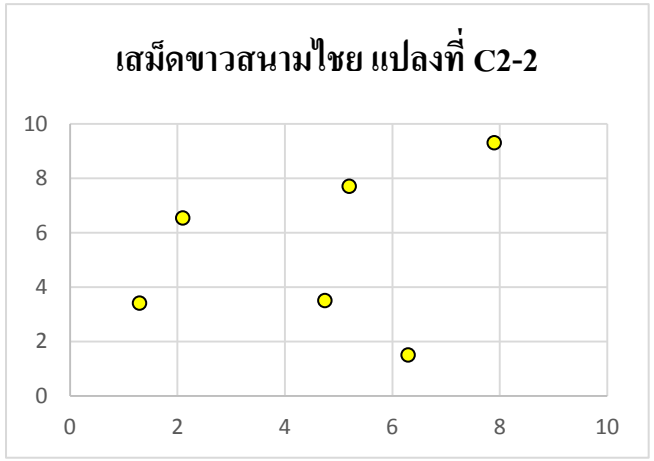


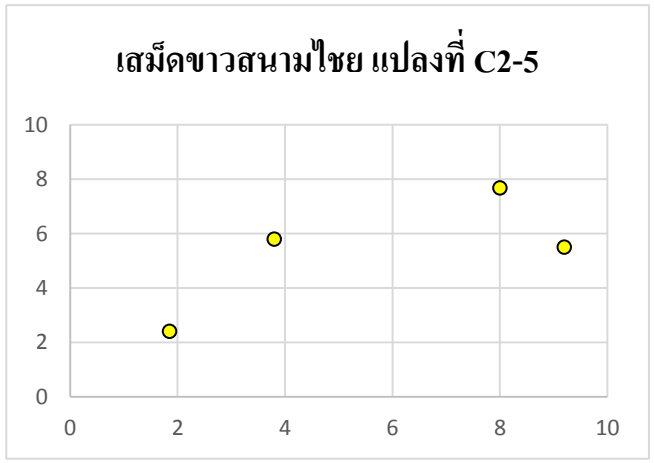


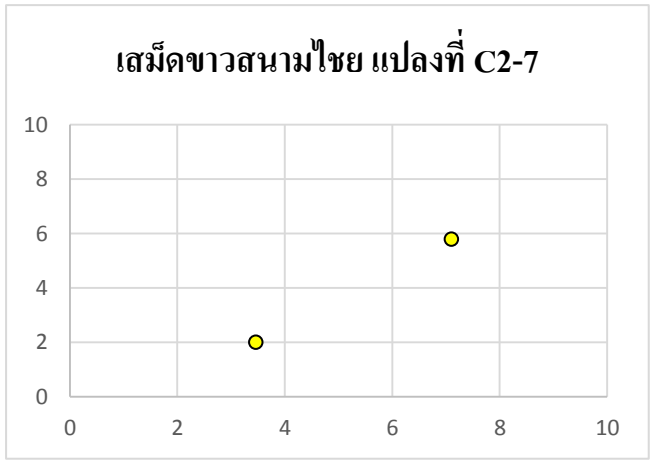


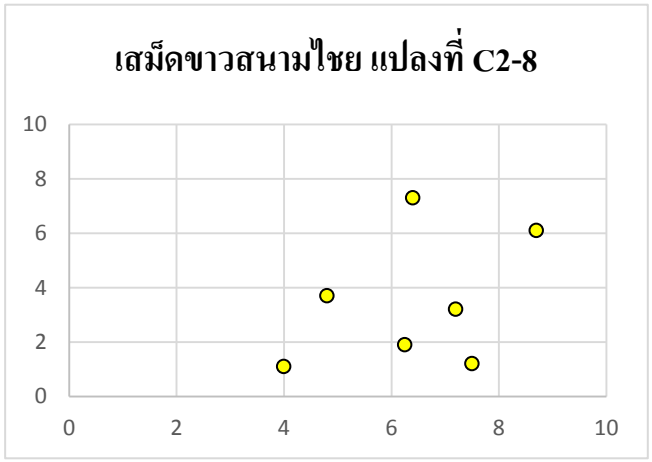
• ตำแหน่งต้นไม้

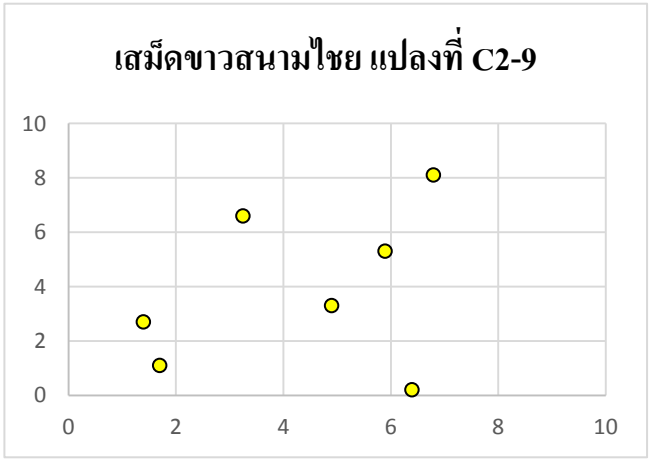
<u>แปลงย่อย C2</u> ตำแหน่งต้นไม้ของแปลงตัวอย่างย่อย จำนวน 5 แปลง





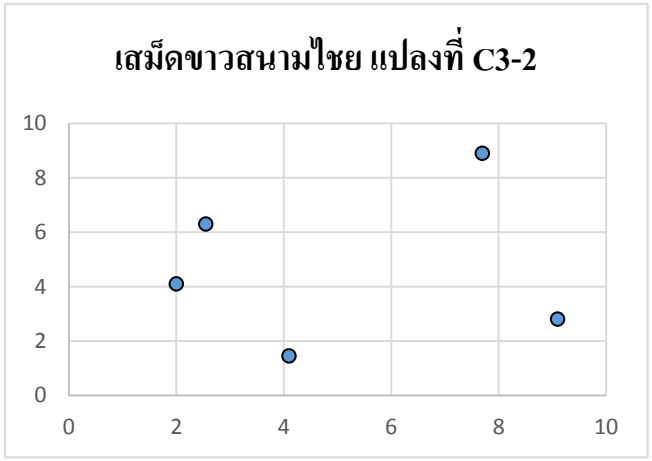


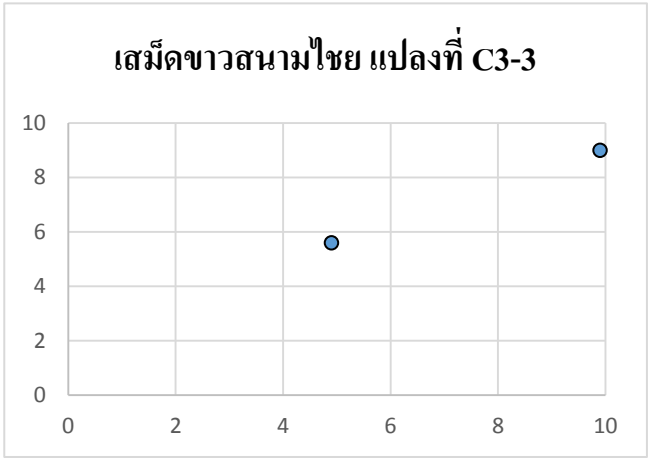


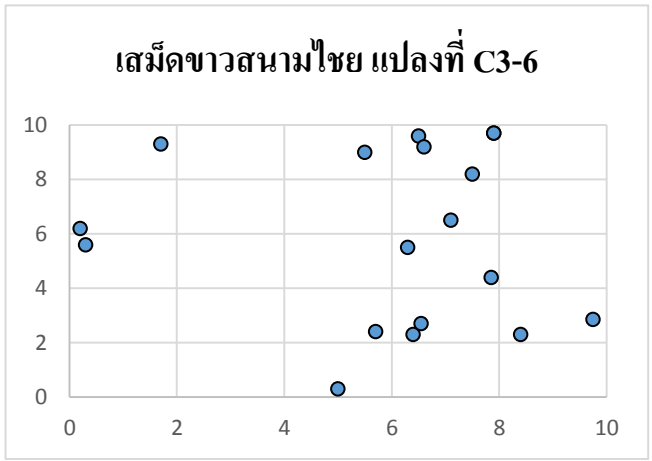


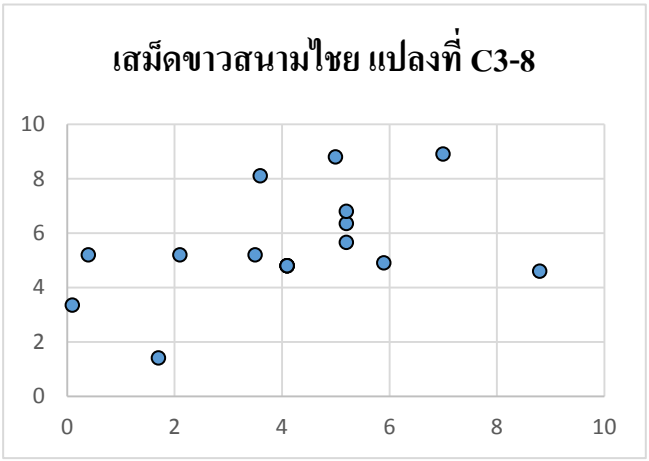
• ตำแหน่งต้นไม้

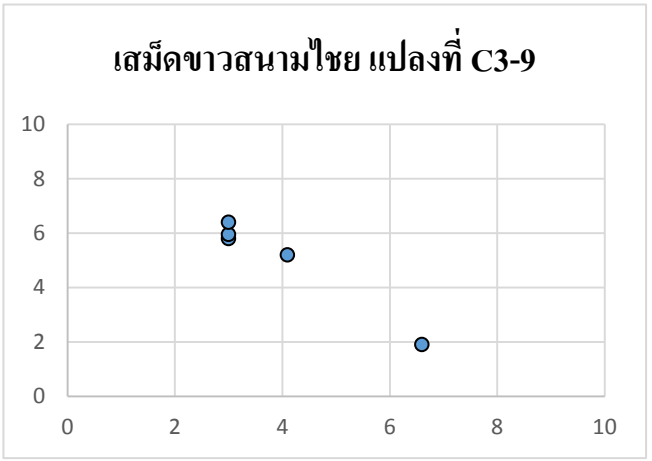
<u>แปลงย่อย C3</u> ตำแหน่งต้นไม้ของแปลงตัวอย่างย่อย จำนวน 5 แปลง







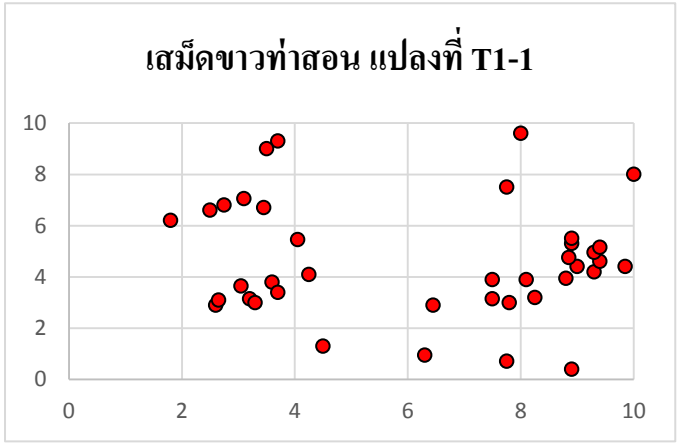


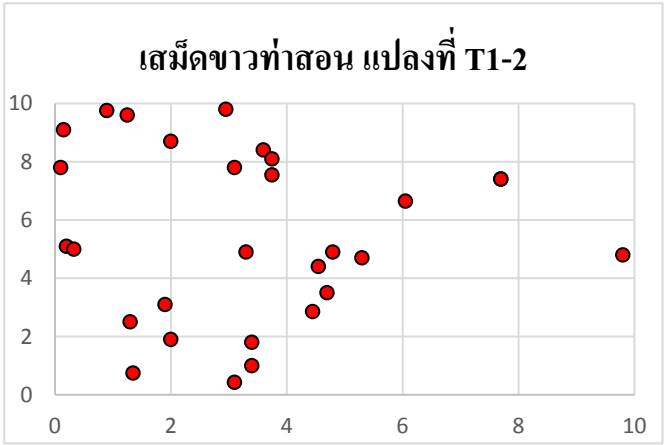


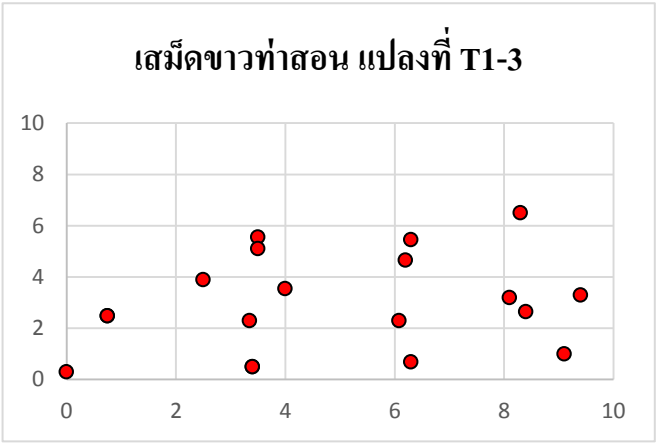
• ตำแหน่งต้นไม้

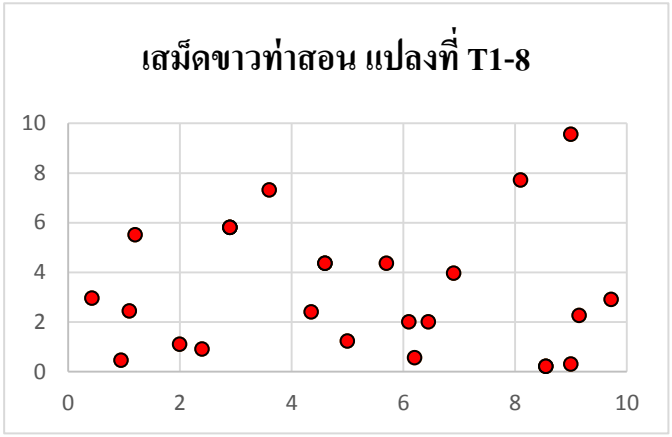
ตำแหน่งต้นไม้ของแปลงตัวอย่าง ในพื้นที่ศึกษาป่าเสม็ดสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ตำบลบ่อ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

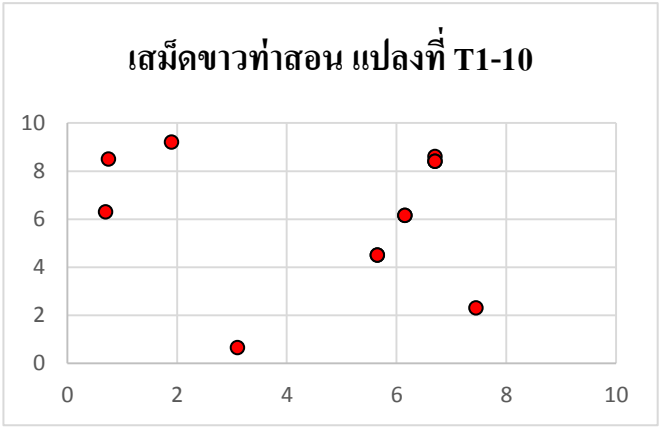
<u>แปลงย่อย T1</u> ตำแหน่งต้นไม้ของแปลงตัวอย่างย่อย จำนวน 5 แปลง





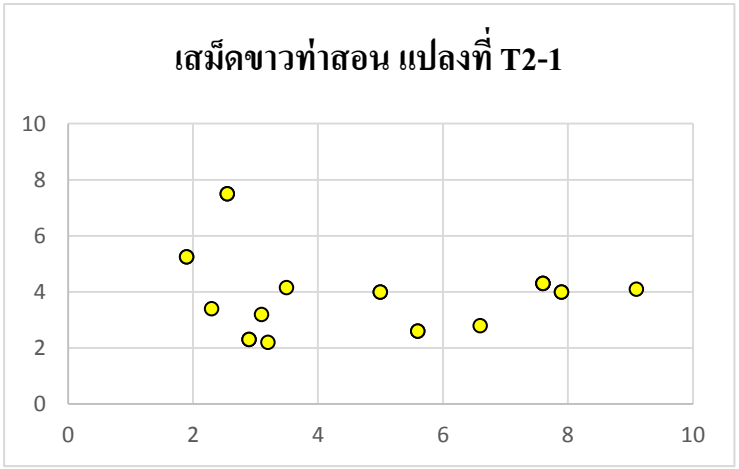


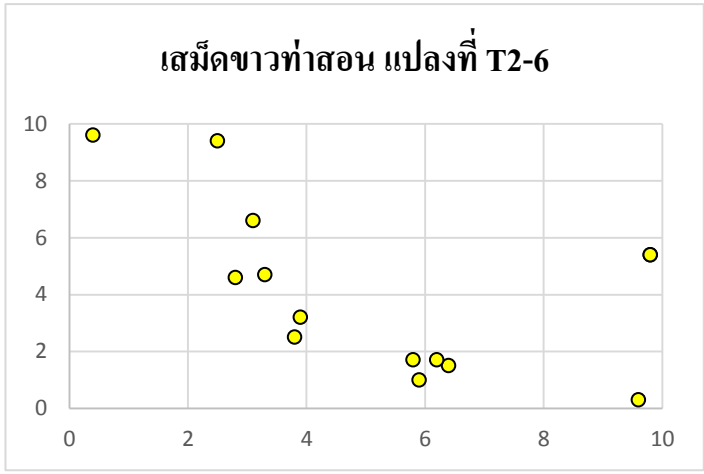


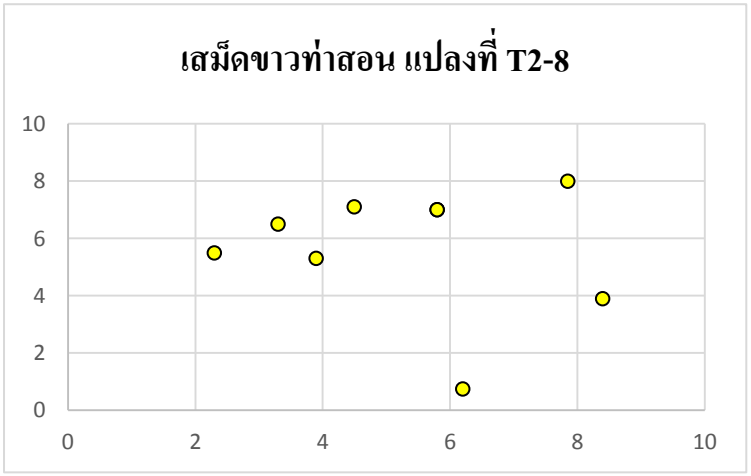


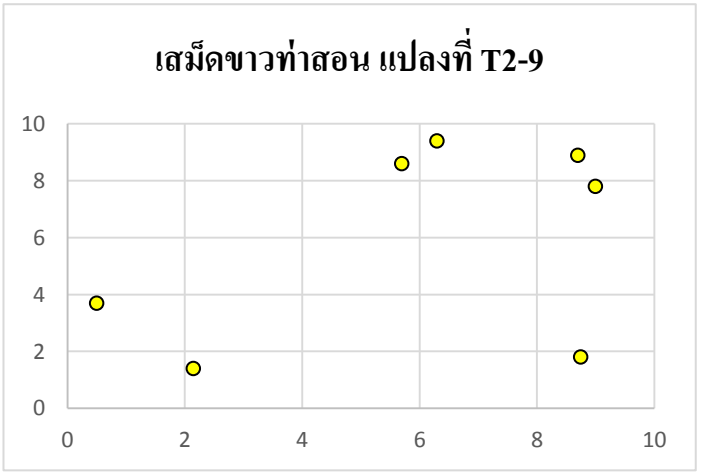
• ตำแหน่งต้นไม้

<u>แปลงย่อย T2</u> ตำแหน่งต้นไม้ของแปลงตัวอย่างย่อย จำนวน 4 แปลง



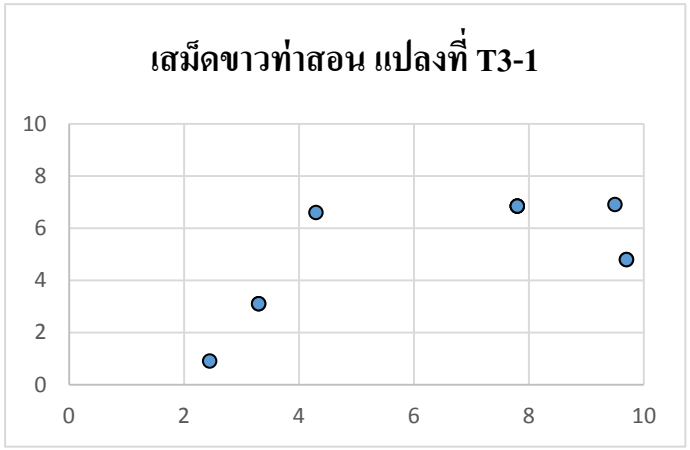


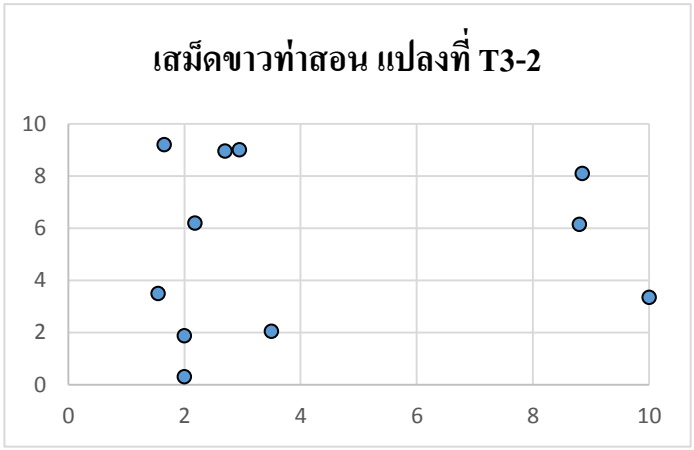


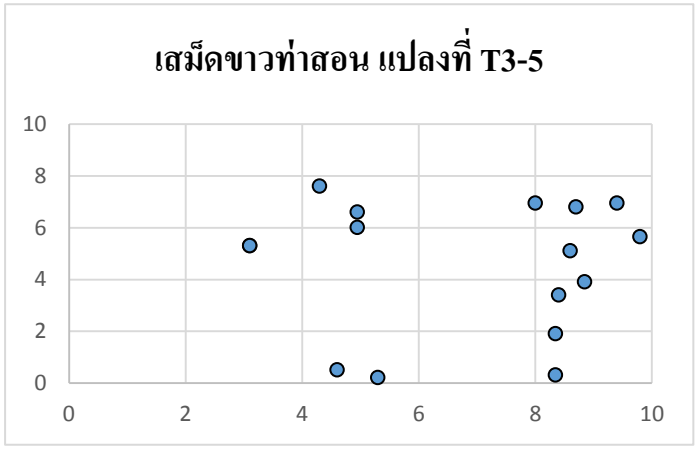


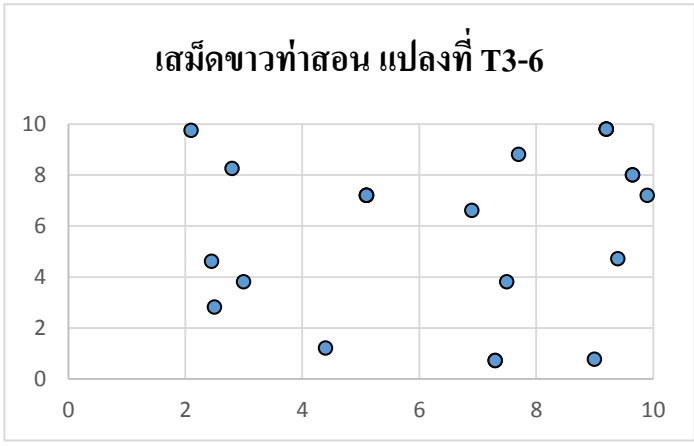
• ตำแหน่งต้นไม้

<u>แปลงย่อย T3</u> ตำแหน่งต้นไม้ของแปลงตัวอย่างย่อย จำนวน 4 แปลง









• ตำแหน่งต้นไม้