รายงานการวิจัย

ประจำปีงบประมาณ 2561

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สนองพระราชดำริโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรื่อง

โครงสร้างสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

Plant Community Structure in Ecosystem Restoration Area in Chulalongkorn University-Saraburi Area, Kaeng Khoi District, Saraburi Province

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีที่แล้วเสร็จ

พุทธศักราช 2562

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ 2561 ผู้วิจัยขอขอบคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในพื้นที่ ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ร่วมงานทุกท่านที่ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชในป่าเต็งรังตามธรรมชาติและพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ฟื้นฟูด้วยการปลูกต้นกล้าสักสยามินทร์ และพื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนาที่ชุบรากในเชื้อไมคอร์ไรซา ในพื้นที่ป่าเต็งรังทุติยภูมิ มี รัง (*Shorea siamensis*) เป็นชนิดเด่น ไม้ยืนต้นที่พบส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก การติดตามศึกษาตั้งแต่ปี 2557-2561 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่ากำลังมีการฟื้นตัวแต่มีข้อจำกัดของการเพิ่มขึ้นของไม้ยืนต้น ต้นกล้าสัก และต้นกล้าวงศ์ยางนาในแปลงปลูกมีการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและความสูง การติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมพืชใช้เป็นตัวชี้วัดแสดงถึงผลของการฟื้นฟูระบบนิเวศ อีกทั้งสัตว์ในดินที่พบในแปลงศึกษาอาจใช้เป็นตัวชี้วัดเพิ่มเติมได้

คำสำคัญ: โครงสร้างสังคมพืช; การฟื้นฟูระบบนิเวศ

Abstract

This study monitored characteristics of plant community structure of a natural dry dipterocarp forest and forest restoration areas planted with either teak or dipterocarp seedlings inoculated with ectomycorrhizal fungi in the Chulalongkorn University-Saraburi Area, Kangkhoi District, Saraburi Province. *Shorea siamensis* was the dominant tree species in the dipterocarp forest plot. Most trees were small; the continuing study from 2014-2018 showed that the forest was undergoing succession but could suffer from limited recruitment. Teak and dipterocarp seedlings showed increases in root-collar diameters and heights. Monitoring the changes in plant community structure will indicate the outcome of forest restoration efforts. Data on soil fauna from the study plots could also be used as additional indicators.

Keywords: plant community structure; ecosystem restoration

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ..... ข
บทคัดย่อ ..... ค
ABSTRACT ..... ง
สารบัญ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญภาพ ..... ช
บทนำ 8
วัตถุประสงค์ของโครงการ 9
ขอบเขตการวิจัย 9
วิธีดำเนินการวิจัย 9
ผลการวิจัยและอภิปราย 16
สรุปผลการวิจัย 25
ข้อเสนอแนะ 25
บรรณานุกรม 26
ประวัตินักวิจัย 28

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1. เกณฑ์การประเมินการปกคลุมของพืชคลุมดินโดยให้คะแนนแบบ BRAUN-BLANQUET 15
ตารางที่ 2. ชนิดและจำนวนของไม้ยืนต้นในแปลงป่าเต็งรังธรรมชาติ ในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ปี 2561 16
ตารางที่ 3. มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (AGB) ของระบบนิเวศป่าเต็งรังบางแห่งของประเทศไทย 18
ตารางที่ 4. การปกคลุมและมวลชีวภาพของพืชคลุมดิน และลักษณะของดินบางประการในพื้นที่ศึกษา รายงานเป็นค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (N=3)..... 24

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1. พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย–สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี (1) พื้นที่ป่าเต็งรังเดิม (2) พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก และ (3) พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยาง (ภาพจาก GOOGLE EARTH เมื่อ 22 พฤศจิกายน 2560) 11
ภาพที่ 2. ลักษณะทั่วไปของแปลงป่าเต็งรังเมื่อเดือนมิถุนายน 2561 11
ภาพที่ 3. ลักษณะทั่วไปแปลงปลูกต้นกล้าสักเมื่อเดือนมิถุนายน 2561 (ซ้าย) และสิงหาคม 2561 (ขวา) ซึ่งถ่ายหลังจากการกำจัดวัชพืชคลุมดิน 12
ภาพที่ 4. ลักษณะทั่วไปของแปลงปลูกต้นกล้าวงศ์ยางเมื่อเดือนสิงหาคม 2561 13
ภาพที่ 5 ความถี่ของไม้ยืนต้นในช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (DBH) ที่พบในแปลงป่าเต็งรังที่พบในการศึกษาตั้งแต่ พ.ศ. 2557 -2561 17
ภาพที่ 6 มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของแปลงป่าเต็งรังที่พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สระบุรี ตั้งแต่ พ.ศ. 2557 -2561 18
ภาพที่ 7. เส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของต้นกล้าสัก (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี 2557-2561 20
ภาพที่ 8. ความสูงของต้นกล้าสัก (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี 2557-2561 20
ภาพที่ 9. เส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของต้นกล้าตะเคียนและยางนา (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี 2557-2561 21
ภาพที่ 10. ความสูงเฉลี่ยของต้นกล้าต้นกล้าตะเคียนและยางนา (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี 2557-2561 21
ภาพที่ 11. ดอกเห็ด *RUSSULA* SP. ที่พบในแปลงปลูกต้นกล้าวงศ์ยางเมื่อเดือนสิงหาคม 2561 22
ภาพที่ 12. ความชุกชุมของสัตว์ในดินอันดับต่างๆ ที่พบในพื้นที่ศึกษา 23

บทนำ

สังคมพืชเป็นโครงสร้างหลักของระบบนิเวศและเป็นที่อยู่อาศัยให้กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ทั้งยังเป็นองค์ประกอบหลักของสายใยอาหารและเป็นส่วนสำคัญในการหมุนเวียนสารอาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ สังคมพืชที่มีความอุดมสมบูรณ์ก็จะหมายถึงระบบนิเวศที่มีความอุดมสมบูรณ์เช่นเดียวกัน โครงสร้างของสังคมพืชเป็นตัวชี้วัดที่เหมาะสมในการติดตามการฟื้นตัวของระบบนิเวศ (Gardner *et al.* 2009) ระหว่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ตามธรรมชาติ กล้าไม้เพิ่มจำนวนชนิดและความชุกชุมโดยเฉพาะในพื้นที่ที่อยู่ใกล้ป่าสมบูรณ์ซึ่งทำให้การแพร่กระจายของเมล็ดไม่เป็นข้อจำกัดในการฟื้นตัวของระบบนิเวศ (Horvitz and Schemske 1994) มวลชีวภาพและผลผลิตปฐมภูมิสุทธิเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป (Chapin et al. 2002) นอกจากนี้ปริมาณสารอาหารในดินก็มักเพิ่มขึ้นด้วย (Zhang *et al.* 2010, Paoli and Curran 2007) ข้อมูลโครงสร้างของสังคมพืชจึงเป็นข้อมูลที่สำคัญในการติดตามผลของการฟื้นฟูระบบนิเวศ ซึ่งจะช่วยในการประเมินความเหมาะสมของวิธีการฟื้นฟูระบบนิเวศด้วย

สัตว์ในดิน (soil fauna) ซึ่งเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในดิน ได้แก่ สัตว์ขาข้อขนาดเล็ก (microarthropods) และสัตว์กลุ่มอื่นๆ สัตว์ขาข้อขนาดเล็กที่พบบ่อยๆ อยู่ในกลุ่มแมลงหางดีดและไร บางกลุ่มทำหน้าที่เป็นสัตว์กินซาก (detritivores) สัตว์กินรา (fungivore) และผู้ล่า (predator) ของสัตว์ในดินชนิดอื่นๆ สัตว์ในดินจึงมีความสำคัญต่อกระบวนการย่อยสลายของสายอินทรีย์และการหมุนเวียนของสารอาหาร (Kardol et al. 2011) สัตว์ในดินบางกลุ่มช่วยในการเคลื่อนย้ายสปอร์ของราในดิน (Gormsen et al. 2004) เนื่องจากสัตว์ในดินมักพบในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์จึงอาจใช้เป็นตัวชี้วัดสภาวะของระบบนิเวศได้ด้วย

ระบบนิเวศป่ามีศักยภาพในการฟื้นฟูหลังจากการรบกวนด้วยเหตุการณ์ตามธรรมชาติและกิจกรรมการใช้ที่ดินของมนุษย์ เมื่อการรบกวนสิ้นสุดลงแล้วระบบนิเวสจะฟื้นฟูได้ด้วยกลไกการเปลี่ยนแปลงแทนที่ตามธรรมชาติ (succession) ในบางกรณีที่ระบบนิเวศป่าไม้ถูกทำลายจนสูญเสียความสามารถในการฟื้นฟู จะต้องใช้วิธีการจัดการเพื่อเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติ การปลูกพรรณไม้ท้องถิ่น เช่น แนวทางการปลูกพรรณไม้โครงสร้าง (framework species) ซึ่งคัดเลือกมาจากต้นไม้ท้องถิ่นที่สามารถเร่งการฟื้นฟูโครงสร้างและการทำงานของระบบนิเวศป่าได้ (Elliot *et al.* 2003) ทั้งนี้การบันทึกลักษณะเชิงโครงสร้างของสังคมพืชเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการฟื้นฟูเพื่อประเมินความสำเร็จของการฟื้นฟูระบบนิเวศป่า

พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ตำบลแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เป็นพื้นที่สนองพระราชดำริในโครงการอพ.สธ. มีพื้นที่เดิมเป็นป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังบนเขาที่มีความสูง 60-150 เมตรจากระดับน้ำทะเล พื้นที่ป่ามีสภาพเสื่อมโทรมเนื่องจากการบุกรุกใช้ประโยชน์ พื้นที่ราบโดยรอบเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ในปัจจุบันจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ปรับการใช้พื้นที่โดยแบ่งเป็นพื้นที่อาคาร

สำหรับการเรียนและวิจัย พื้นที่ป่าเพื่อการวิจัย แปลงเกษตรสาธิต พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศ อ่างเก็บน้ำและบ่อน้ำขนาดเล็ก งานวิจัยนี้เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี โดยเน้นเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืชคลุมดิน ต้นไม้ และกล้าไม้ รวมทั้งสมบัติของดินบางประการและสัตว์ในดินที่อาจใช้เป็นตัวชี้วัดสภาวะของระบบนิเวศ การศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศสามารถใช้ในการประเมินและติดตามผลการฟื้นฟูระบบนิเวศป่า

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อสนองพระราชดำริ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.)
2. เพื่อติดตามศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

ขอบเขตการวิจัย

ติดตามเก็บข้อมูลโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี อย่าง โดยเน้นเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืชคลุมดิน (ground cover) ไม้ยืนต้น (tree) กล้าไม้ (seedling) และลักษณะบางประการของดิน

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การกำหนดพื้นที่ศึกษา การเก็บข้อมูลโครงสร้างสังคมพืช และการเก็บข้อมูลลักษณะของดินในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา

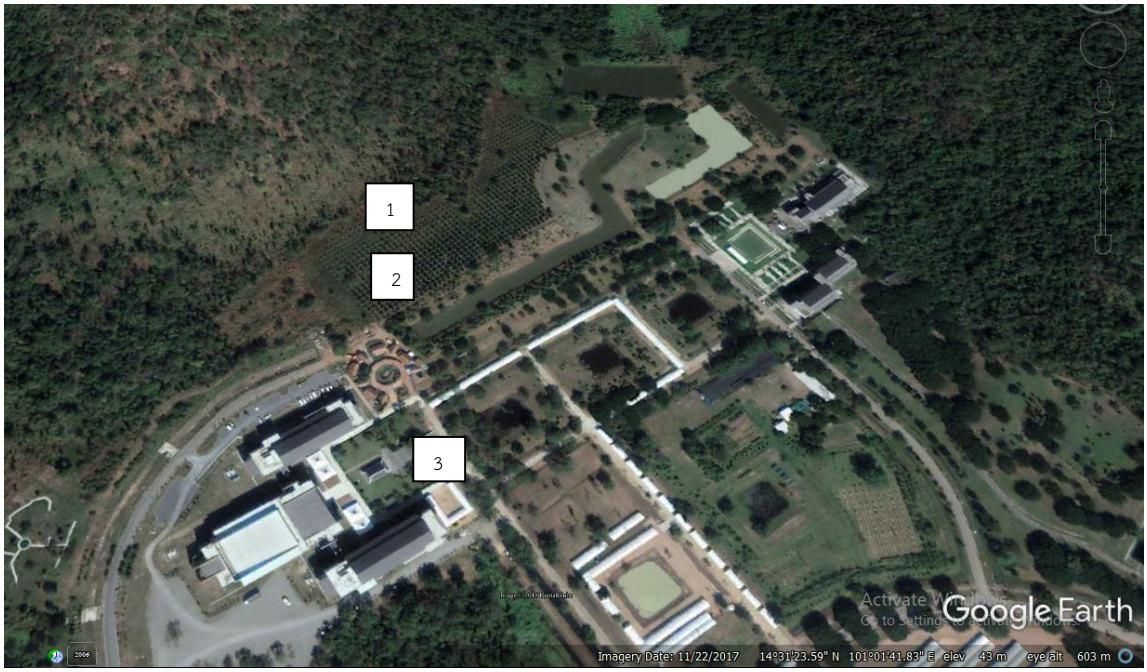
โครงการนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศและพื้นที่ป่าเต็งรังเดิม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย–สระบุรี ตำบลชำผักแพว อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี (ภาพที่ 1) พื้นที่สำรวจ 3 แปลงมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ป่าเต็งรังธรรมชาติ เป็นพื้นที่ป่าเต็งรังติดเชิงเขา ในฤดูร้อน ไม้ยืนต้นส่วนใหญ่ไม่มีใบ พื้นล่างปกคลุมไปด้วยพืชคลุมดินที่มีลำต้นและใบแห้ง พื้นที่บางส่วนของป่าเต็งรังนี้ถูกไฟป่าเผาเป็นประจำทุกปีระหว่าง

เดือนมกราคม-มีนาคม ในฤดูฝนมีการปกคลุมของเรือนยอดประมาณร้อยละ 50-70 และพืชคลุมดินปกคลุมพื้นป่าทั้งหมด

- พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก เป็นพื้นที่ราบใกล้เชิงเขาที่ได้รับการฟื้นฟูโดยการปลูกต้นกล้าสัก (*Tectona grandis*) ตามแนวทางของโครงการรวมใจภักดิ์ ปลูกมเหสักข์-สักสยามินทร์ โดยโครงการ อพ.สธ. ปลูกเมื่อเดือนกรกฎาคม 2556 โดยปลูกต้นกล้าเป็นแถว ระยะห่าง 4 เมตร x 4 เมตร มีการเดินท่อเพื่อให้น้ำและกำจัดวัชพืชโดยรอบต้นกล้าทุก 1 เดือน

- พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา (Dipterocarpaceae) โดยต้นกล้าตะเคียน ยางนา เหียง และพลวง ซึ่งชุบเชื้อราไมคอร์ไรซาที่รากก่อนปลูก และลงปลูกเมื่อเดือนสิงหาคม 2556 โดยปลูกต้นกล้าเป็นแถว ระยะห่าง 2 เมตร x 2 เมตร มีการกำจัดวัชพืชโดยรอบต้นกล้าทุก 1 เดือน



ภาพที่ 1. พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย–สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี (1) พื้นที่ป่าเต็งรังเดิม (2) พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก และ (3) พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยาง (ภาพจาก Google Earth เมื่อ 22 พฤศจิกายน 2560)

ภาพที่ 2. ลักษณะทั่วไปของแปลงป่าเต็งรังเมื่อเดือนมิถุนายน 2561

ภาพที่ 3. ลักษณะทั่วไปแปลงปลูกต้นกล้าสักเมื่อเดือนมิถุนายน 2561 (ซ้าย) และสิงหาคม 2561 (ขวา) ซึ่งถ่ายหลังจากการกำจัดวัชพืชคลุมดิน

ภาพที่ 4. ลักษณะทั่วไปของแปลงปลูกต้นกล้าวงศ์ยางเมื่อเดือนสิงหาคม 2561

การเก็บข้อมูลโครงสร้างสังคมพืช

เก็บข้อมูลโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย -สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยเน้นเก็บข้อมูลเชิงโครงสร้างสังคมพืช ได้แก่ ไม้ยืนต้น (tree) พืชคลุมดิน (herbaceous cover) ลูกไม้ (sapling)กล้าไม้ (seedling) และคุณสมบัติของดินบางประการในพื้นที่แต่ละประเภท กำหนดแปลงสำรวจขนาด 10 เมตร x 10 เมตร บันทึกข้อมูลและเก็บตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

1. การบันทึกข้อมูลของไม้ยืนต้นโดยบันทึกชนิดและเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (Diameter at breast height: DBH ที่ความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน) และความสูงของไม้ยืนต้นทุกต้นที่มี DBH เท่ากับหรือมากกว่า 1 เซนติเมตร แล้วคำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (aboveground biomass: AGB) ของไม้ยืนต้น โดยใช้สมการแอลโลเมตรี (allometric equation) ของ FAO (1997) ซึ่งเป็นสมการที่ใช้ประเมินมวลชีวภาพของป่าเขตร้อน ดังสมการ

$$Y = \exp\{-1.996 + 2.32\ln(DBH)\}$$

เมื่อ *DBH* คือ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (เซนติเมตร) และ *Y* คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (กิโลกรัม) แล้วรวมมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นทุกต้นในแปลงแล้วรายงานผลเป็นหน่วยตันต่อเฮกแตร์

2. การบันทึกข้อมูลพืชในแปลงฟื้นฟูโดยบันทึกชนิดของต้นกล้าที่พลในแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร วัดและบันทึกเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก (root collar diameter) และความสูงถึงยอดของกล้าไม้ แล้วคำนวณอัตราการอยู่รอดและอัตราการเติบโตของต้นกล้า
3. การเก็บข้อมูลพืชคลุมดินโดยกำหนดแปลงขนาด 1 เมตร x 1 เมตร จำนวน 5 แปลง ในแต่ละแปลงบันทึกการปกคลุมของพืชคลุมดิน ซึ่งเป็นพืชล้มลุก (หญ้าและพืชใบเลี้ยงคู่) ไม้เลื้อย และพืชมีเนื้อไม้ที่เตี้ยกว่า 1 เมตร โดยใช้การให้คะแนนแบบ Braun-Blanquet (Sutherland, 1996; ตารางที่ 1) แล้วสุ่มตัดพืชคลุมดินทั้งหมดในแปลงย่อยขนาด 25 เซนติเมตร x 25 เซนติเมตร เพื่อนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 $\pm$ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่ และชั่งน้ำหนักมวลชีวภาพของพืชคลุมดิน แล้วรายงานผลค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพของพืชคลุมดินเป็นปริมาณต่อเฮกแตร์

ตารางที่ 1. เกณฑ์การประเมินการปกคลุมของพืชคลุมดินโดยให้คะแนนแบบ Braun-Blanquet

คะแนน Braun-Blanquet	**การปกคลุม (ร้อยละ)**
5	75-100
4	50-75
3	25-50
2	5-25
1	น้อยกว่าร้อยละ 5 และมีจำนวนต้นมาก
+	น้อยกว่าร้อยละ 5 และมีจำนวนต้นน้อย

การเก็บข้อมูลสัตว์ในดินและลักษณะดิน

ในแต่ละพื้นที่ศึกษา (10 เมตร x 10 เมตร) กำหนดแปลงจำนวน 5 แปลง (แปลงเดียวกับการเก็บข้อมูลพืชคลุมดิน) แล้วสุ่มเก็บดินในแปลงย่อยขนาด 25 เซนติเมตร x 25 เซนติเมตร ที่ความลึก 0-10 เซนติเมตร โดยแบ่งดินส่วนหนึ่งเพื่อสกัดสัตว์ในดิน (soil fauna) ด้วย Burlese-Tullgren's Funnel และจำแนกสัตว์ในดินที่พบ และดินอีกส่วนสำหรับการวิเคราะห์ลักษณะของดิน ได้แก่ ความชื้นในดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณสารอาหารในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

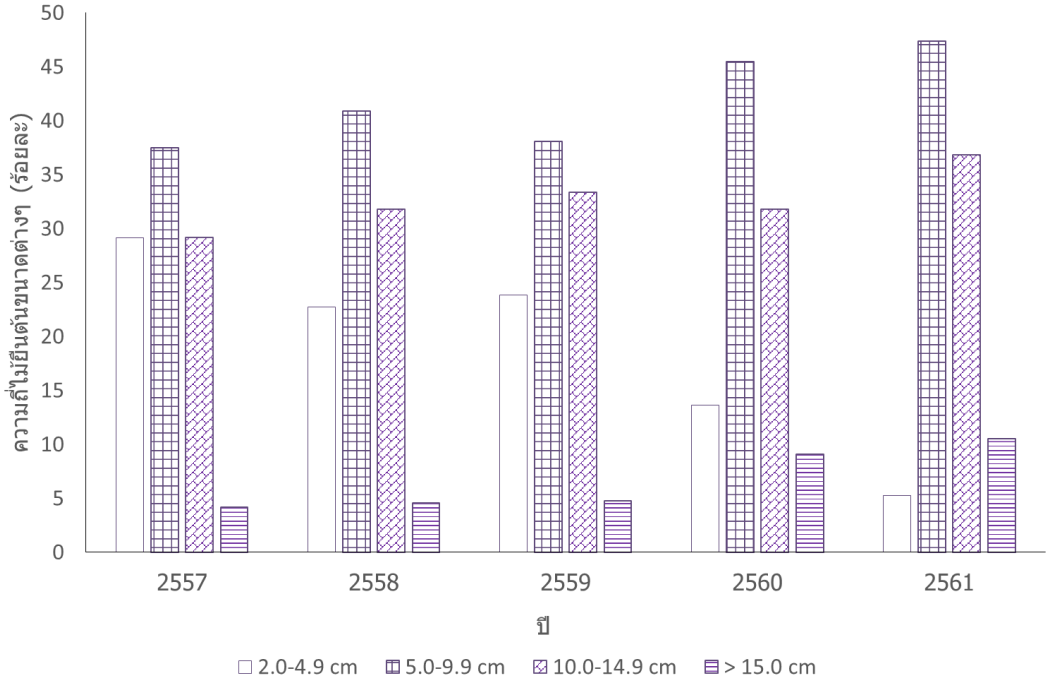
ผลการวิจัยและอภิปราย

ผลการศึกษาโครงสร้างสังคมพืชในพื้นที่ศึกษามีดังนี้ ในแปลงป่าเต็งรังธรรมชาติ พบไม้ยืนต้นจำนวน 20 ต้น รวม 6 ชนิด (ตารางที่ 2) โดยชนิดที่พบมากที่สุด คือ รัง (*Shorea siamensis*) และมีชนิดอื่น ๆ แทรกอยู่ในพื้นที่ ได้แก่ (*Wrightea arborea*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) สวอง (*Vitex limonifolia*) และแสลงใจ (*Strychnos nux-vomica*) พื้นที่ศึกษามีการรบกวนจากไฟป่าที่ไหม้ทุกปีในฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และมีร่องรอยการตัดไม้ยืนต้นขนาดเล็ก

ตารางที่ 2. ชนิดและจำนวนของไม้ยืนต้นในแปลงป่าเต็งรังธรรมชาติ ในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ปี 2561

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ต้น)
1	รัง	*Shorea siamensis*	13
2	แสลงใจ	*Strychnos nux-vomica*	2
3	ตะคร้อ	*Schleichera oleosa*	1
4	สวอง	*Vitex limonifolia*	1
5	โมก	*Wrightea arborea*	1
6	ยังระบุชนิดไม่ได้		2
	รวม		20

โครงสร้างป่าจากการพิจารณาช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกพบว่าเกือบทั้งหมดเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกน้อยกว่า 15 เซนติเมตร โดยในปี 2561 ร้อยละ 5 เป็นไม้หนุ่ม (sapling) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกน้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 5) เมื่อพิจารณารูปแบบการกระจายของช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกจาก 2557-2561 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าเต็งรังบริเวณนี้เป็นป่าทุติยภูมิ (secondary forest) ที่ยังมีอายุน้อยและกำลังฟื้นจากการรบกวนในอดีต ซึ่งเห็นได้จากสัดส่วนของไม้ยืนต้นที่มีขนาดใหญ่ขึ้น แต่การฟื้นตัวอาจเป็นไปได้ช้าเนื่องจากแทบไม่มีไม้หนุ่มใหม่ในแปลงศึกษา ซึ่งอาจเป็นผลกระทบจากขนาดที่ค่อนข้างเล็กของผืนป่าแห่งนี้และความห่างไกลจากป่าเต็งรังสมบูรณ์ที่จะเป็นแหล่งของเมล็ดของไม้ยืนต้นในป่าเต็งรังซึ่งอาจจำกัด recruitment ในป่านี้ (Nguyen and Baker, 2016) อีกทั้งการรบกวนโดยการตัดไม้ยืนต้นบางส่วนที่มีขนาดเล็กก็มีผลกระทบด้วย

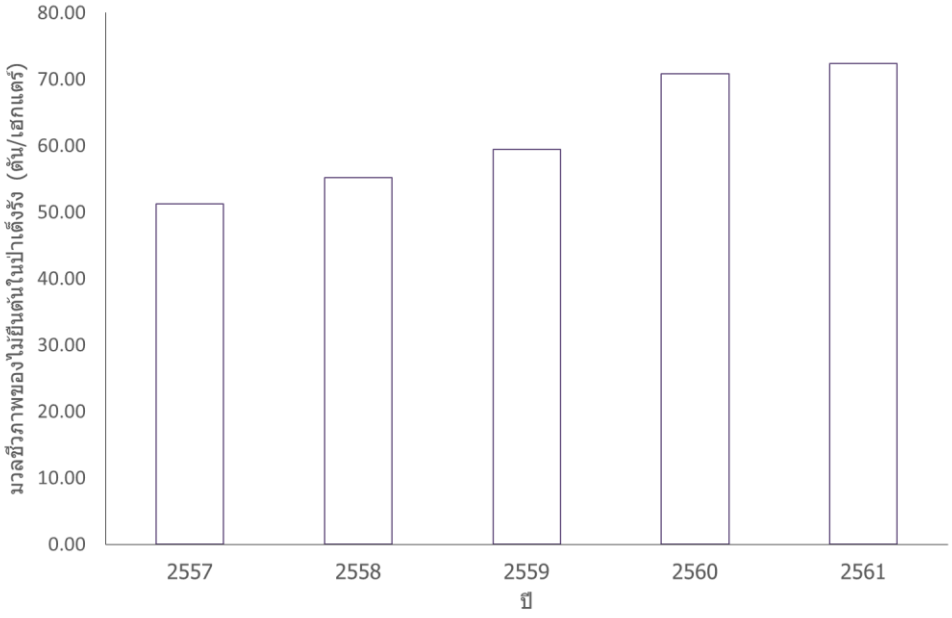


ภาพที่ 5 ความถี่ของไม้ยืนต้นในช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (DBH) ที่พบในแปลงป่าเต็งรังที่พบในการศึกษาตั้งแต่ พ.ศ. 2557 -2561

ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นในพื้นที่ป่าเต็งรังที่วัดในปี 2561 มีค่า 72.39 ตันต่อเฮกแตร์ ถึงแม้อัตราการเพิ่มขึ้นของมวลชีวภาพเพียงร้อยละ 12 ต่อปีจากปริมาณเมื่อปี 2560 แต่ก็เห็นแนวโน้มเพิ่มขึ้นของปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้น (ภาพที่ 6) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ศึกษากำลังเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่หลังจากการรบกวนระบบนิเวศป่าเต็งรังนี้ในอดีตที่ผ่านมา เมื่อเปรียบเทียบกับมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังบางแห่งในประเทศไทย (ตารางที่ 3) พบว่าป่าเต็งรังธรรมชาติในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี มีปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินต่ำกว่าระบบนิเวศป่าบริเวณอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากระยะเวลาการฟื้นตัวหลังการรบกวน ความรุนแรงของการรบกวน และความแตกต่างของภูมิอากาศและสภาพพื้นที่อีกด้วย

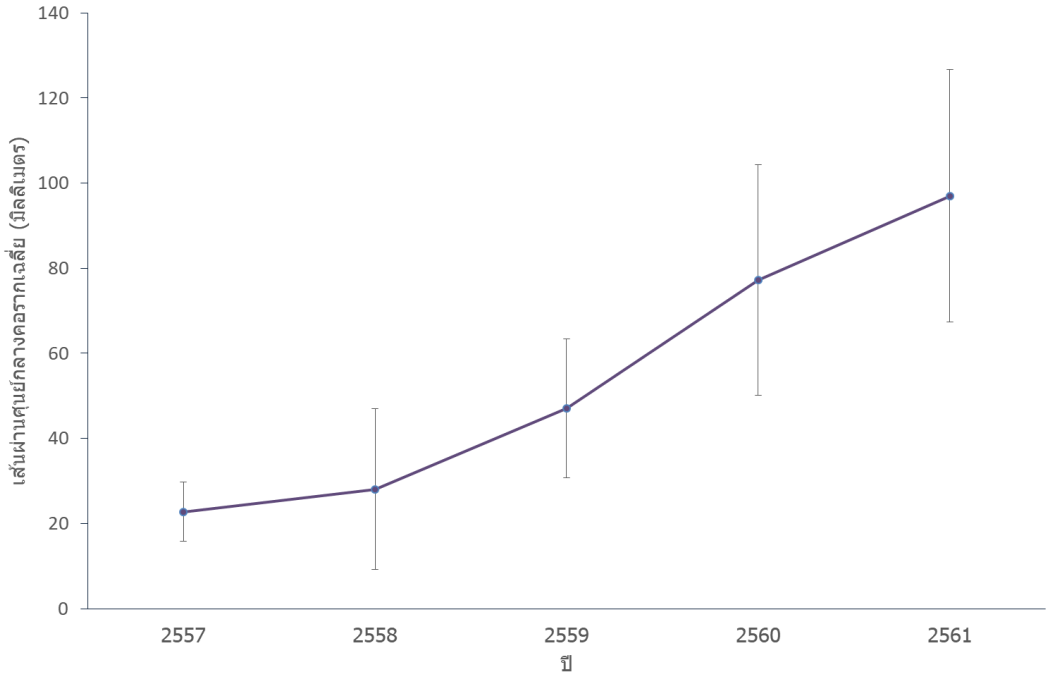
ตารางที่ 3. มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (AGB) ของระบบนิเวศป่าเต็งรังบางแห่งของประเทศไทย

ประเภทป่า	AGB (ตันต่อเฮกแตร์)	ที่มาของข้อมูลและพื้นที่ศึกษา
ป่าเต็งรัง	53.01	การศึกษานี้ในปี 2557
	55.17	การศึกษานี้ในปี 2558
	59.46	การศึกษานี้ในปี 2559
	70.83	การศึกษานี้ในปี 2560
	72.39	การศึกษานี้ในปี 2561
ป่าเต็งรัง	188.70	ภูเวทย์ แสนประเสริญ, 2552 ป่าในอำเภอสังคม จ.หนองคาย
ป่าเต็งรัง	58.03	ชมพู่ บุญรอดกลับ และสคาร ทีจันทึก, 2551 อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จ.เชียงใหม่
ป่าเต็งรังทุติยภูมิ	81.40	ปัทมาศ ยะแสง, 2557 ต. ไหล่น่าน อ.เวียงสา จังหวัดน่าน

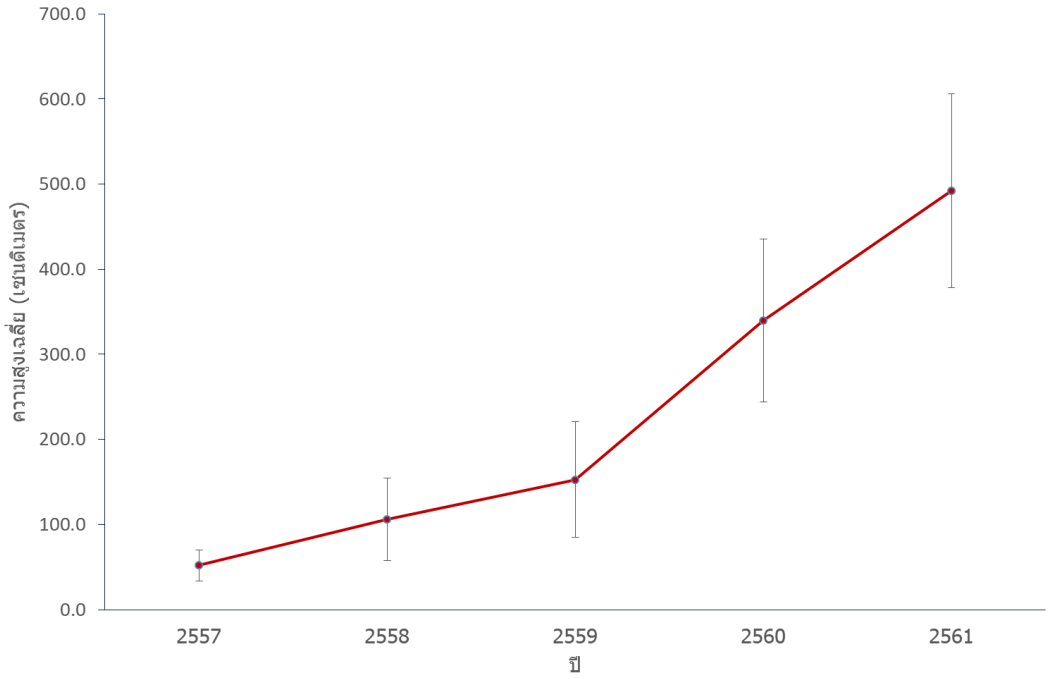


ภาพที่ 6 มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของแปลงป่าเต็งรังที่พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สระบุรี ตั้งแต่ พ.ศ. 2557 -2561

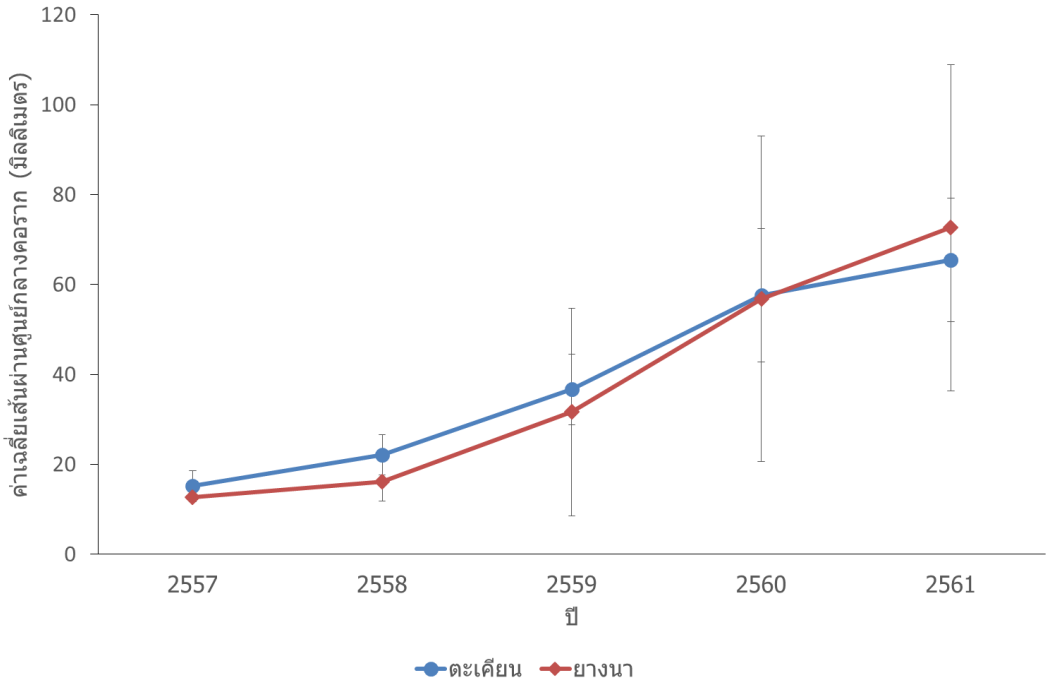
ในพื้นที่ป่าสักสยามินทร์มีต้นกล้าสัก (*Tectona grandis*) จำนวน 9 ต้น ซึ่งเป็นต้นกล้าใหม่ที่ปลูกทดแทนต้นที่ตายไป 3 ต้น เมื่อมีนาคม 2558 ในภาพรวมต้นกล้าสักมีอัตราการรอดร้อยละ 67 ระหว่าง 2557 – 2561 โดยมีการปลูกทดแทนต้นกล้าที่ตาย ต้นกล้าสักมีขนาดเพิ่มขึ้นทั้งเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและความสูง (ภาพที่ 7 และ 8) ในพื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยาง พบต้นกล้าตะเคียน *(Hopea odorata)* และต้นกล้ายางนา *(Dipterocarpus alatus)* คิดเป็นอัตราการอยู่รอดร้อยละ 67 และ 18 ระหว่าง 2557-2561 ตามลำดับ ต้นกล้าตะเคียนและยางนามีขนาดเพิ่มขึ้นทั้งเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและความสูง (ภาพที่ 9 และ 10) อัตราการอยู่รอดและอัตราการเพิ่มขนาดที่แตกต่างกันระหว่างพื้นที่อาจเป็นผลมาจากอัตราการเจริญตามธรรมชาติของต้นกล้าชนิดต่างกัน รวมถึงการดูแลต้นกล้าที่แตกต่างกัน เช่น ความถี่และปริมาณน้ำจากระบบชลประทาน ความถี่และปริมาณการใส่ปุ๋ย เป็นต้น



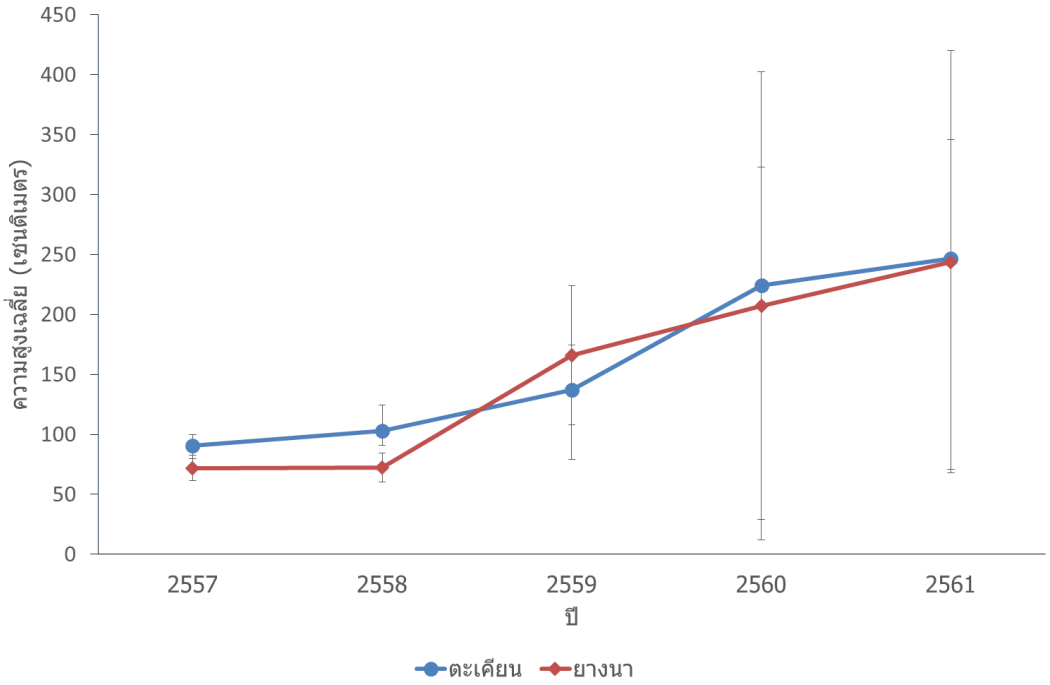
ภาพที่ 7. เส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของต้นกล้าสัก (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี 2557-2561



ภาพที่ 8. ความสูงของต้นกล้าสัก (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี 2557-2561



ภาพที่ 9. เส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของต้นกล้าตะเคียนและยางนา (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี 2557-2561

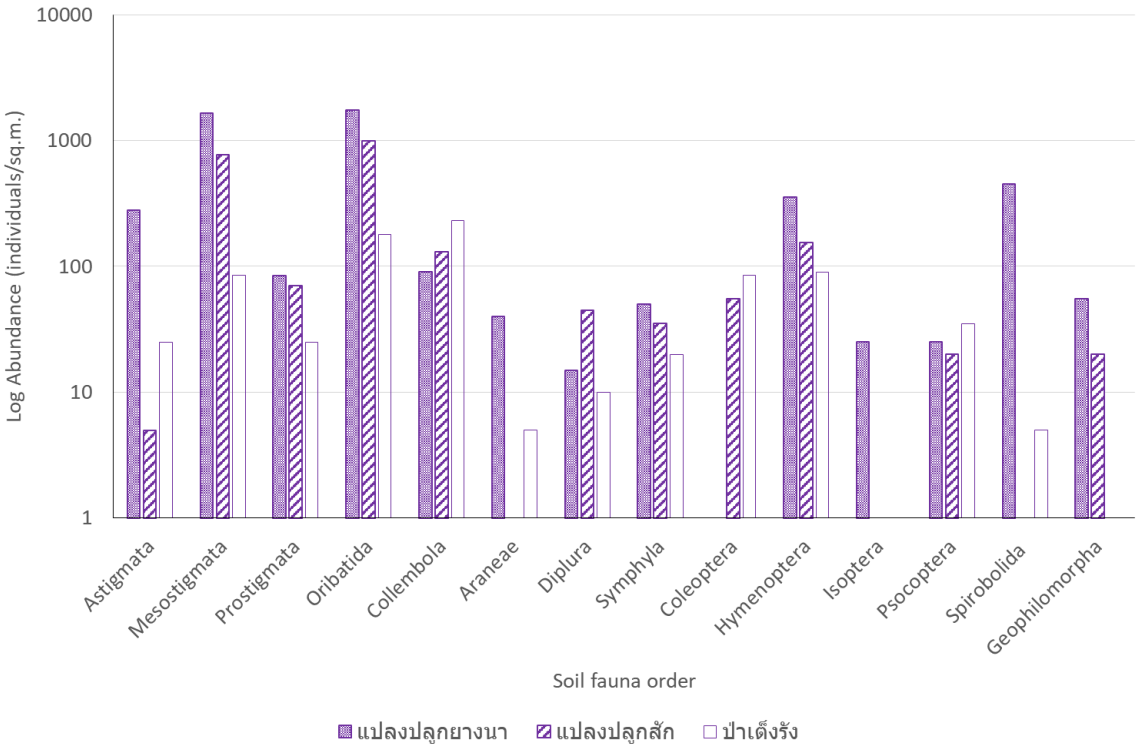


ภาพที่ 10. ความสูงเฉลี่ยของต้นกล้าต้นกล้าตะเคียนและยางนา (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ในพื้นที่ศึกษา ระหว่างปี 2557-2561

นอกจากนี้ยังพบเห็ดแดง *Russula* sp. ซึ่งเป็นราเอกโทไมคอร์ไรซาในแปลงปลูกต้นกล้าวงศ์ยาง (ภาพที่ 11) เมื่อเดือนสิงหาคม 2561 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าต้นกล้าของไม้วงศ์ยางที่ผ่านขั้นตอนการชุบหัวเชื้อราเอกโทไมคอร์ไรซาก่อนลงปลูกเมื่อ 2557 สามารถอยู่รอดได้และราสามารถมีความสัมพันธ์แบบ symbiosis กับรากได้ รวมทั้งสามารถสร้างดอกเห็ดได้ภายใน 4 ปีหลังจากการปลูก อีกทั้งราเอกโทไมคอร์ไรซาหลายชนิดสร้างดอกเห็ดที่มนุษย์และสัตว์บริโภคได้ เช่น ราในสกุล *Russula* (เห็ดแดง หรือเห็ดน้ำหมาก) และ *Astraeus* (เห็ดเผาะ) เป็นต้น

ภาพที่ 11. ดอกเห็ด *Russula* sp. ที่พบในแปลงปลูกต้นกล้าวงศ์ยางเมื่อเดือนสิงหาคม 2561

สัตว์ในดินที่พบในแปลงศึกษาเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแบ่งเป็น 14 อันดับ (ภาพที่ 12) ไรในอันดับ Mesostigmata และ Oribatida เป็นสัตว์ในดินที่พบมากที่สุดในแปลงปลูกสักและแปลงปลูกต้นกล้าวงศ์ยาง ขณะที่ Collembola เป็นสัตว์ในดินที่พบมากที่สุดในป่าเต็งรัง สัตว์ในดินที่พบมีความคล้ายคลึงกันใน 3 พื้นที่ มีเพียงตะขาบ (อันดับ Geophilomorpha) และปลวก (อันดับ Isoptera) ที่พบในแปลงฟื้นฟูทั้ง 2 แห่งแต่ไม่พบในป่าเต็งรัง ทั้งนี้ ไรในอันดับ Mesostigmata และ Prostigmata เป็นไรที่เป็นผู้ล่า ส่วนไรอันดับ Astigmata และตะขาบฝอยอันดับ Symphyla เป็นสัตว์กินซาก (detritivore) แต่ไรอันดับ Oribatida เป็นกลุ่มที่กินซากและเห็ดรา (detrito-fungivore) พบมากที่สุดในแปลงปลูกกล้าไม้วงศ์ยางซึ่งชุบหัวเชื้อราเอกโทไมคอร์ไรซาก่อนการลงปลูก ดังนั้นจึงอาจมีเส้นใยราในดินซึ่งเป็นอาหารของไร Oribatida ได้ดี



ภาพที่ 12. ความชุกชุมของสัตว์ในดินอันดับต่างๆ ที่พบในพื้นที่ศึกษา

การปกคลุมของพืชคลุมดิน ซึ่งเป็นพืชล้มลุก (หญ้าและพืชใบเลี้ยงคู่) ไม้เลื้อย โดยใช้การให้คะแนนแบบ Braun-Blanquet พบว่าค่ามัธยฐาน (median) ของการปกคลุมของพืชคลุมดินในแปลงศึกษามีค่าระหว่าง 3-5 ซึ่งหมายถึงการปกคลุมราวร้อยละ 50-100 ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพืชคลุมดินที่พบในพื้นที่ศึกษาในแปลงพื้นฟูระบบนิเวศทั้ง 2 แปลงมีค่าประมาณ 0.9-1.0 ตันต่อเฮกแตร์ (ตารางที่ 4) ซึ่งมีค่าน้อยกว่าการศึกษาในปีที่ผ่านมา อันเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของเรือนยอดของกล้าไม้ที่มีความสูงและเรือนยอดใหญ่ขึ้น อีกทั้งการจัดการพื้นที่โดยการให้น้ำตลอดทั้งปีในแปลงปลูกสัก และการกำจัดวัชพืชโดยการตัดพืชคลุมดินเป็นประจำ ปัจจัยทางกายภาพและปริมาณสารอาหารในดินที่มีความผันแปรระหว่างพื้นที่และฤดูกาล อาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของดินเดิม พรรณพืช และการจัดการพื้นที่ การให้น้ำเพิ่มตลอดทั้งปีในแปลงปลูกต้นกล้าสักอาจอธิบายค่าความชื้นในดินที่สูงกว่าแปลงอื่นๆ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4. การปกคลุมและมวลชีวภาพของพืชคลุมดิน และลักษณะของดินบางประการในพื้นที่ศึกษา รายงานเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3)

พื้นที่ศึกษา	**พืชคลุมดิน**		**ลักษณะของดิน (ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)**				
	การปกคลุม (Braun-Blanquet scale)	มวลชีวภาพ (ตัน/เฮกแตร์)	ความชื้นดิน (ร้อยละ)	อินทรียวัตถุ (ร้อยละ)	ฟอสฟอรัส (Extr. P; ppm)	โพแทสเซียม (Exch K; ppm)	ไนโตรเจน (Total N; ร้อยละ)
ป่าเต็งรัง	3	1.4±1.2	19.6±3.1	3.49±0.99	11.3±6.4	111.3±9.3	0.144±0.045
แปลงปลูกสัก	5	0.9±0.5	28.6±6.6	3.20±0.18	5.7±0.6	115.3±13.3	0.151±0.014
แปลงปลูกกล้าวงศ์ยาง	3	1.0±0.5	20.0±4.3	3.83±0.82	16.7±10.8	227.3±104.3	0.210±0.071

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ติดตามและวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย -สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ผลการศึกษาพบว่าการฟื้นฟูโดยใช้กล้าไม้ชนิดต่างๆ จะต้องดูแลค่อนข้างมากใน 1-2 ปีหลังการลงปลูกเนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีอัตราการตายสูง แต่เมื่อกล้าไม้อยู่รอดจนถึงปีที่ 3 เป็นต้นไป ก็จะสามารถอยู่รอดและเติบโตได้ดี ในพื้นที่ป่าเต็งรังที่ใช้เป็นพื้นที่อ้างอิงมีลักษณะเป็นป่าเต็งรังทุติยภูมิที่กำลังฟื้นตัวจากการรบกวน มีไม้ยืนต้นขนาดเล็กเป็นองค์ประกอบสำคัญและไม่พบการเพิ่มขึ้นของไม้ยืนต้น ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดของการกระจายของไม้ยืนต้น ถึงแม้จะมีปริมาณชีวภาพเหนือพื้นดินต่ำกว่าป่าเต็งรังที่พบในบริเวณอื่น ๆ ในประเทศไทย แต่ก็แสดงแนวโน้มการเพิ่มปริมาณมวลชีวภาพอย่างต่อเนื่อง ชนิดและความชุกชุมของสัตว์ในดินอาจใช้เป็นตัวชี้วัดเพิ่มเติมเพื่อประเมินและติดตามผลการฟื้นฟูระบบนิเวศป่า วิธีการฟื้นฟูป่าและดูแลต้นกล้า เช่น การให้น้ำ และการกำจัดวัชพืช อาจส่งผลต่อความแตกต่างของอัตราการอยู่รอดและอัตราการเติบโตของต้นกล้าที่ปลูก รวมทั้งมวลชีวภาพของพืชคลุมดินที่อาจส่งผลต่อเนื่องถึงการหมุนเวียนธาตุอาหารในดินอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

การฟื้นฟูระบบนิเวศด้วยการปล่อยให้พื้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ตามธรรมชาติ และการเสริมด้วยการปลูกกล้าไม้ที่เป็นชนิดพื้นถิ่น เป็นกระบวนการที่ใช้เวลานานและต้องมีการประเมินและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง ผลการศึกษาของงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าข้อมูลทางโครงสร้างสังคมพืช และเสริมด้วยข้อมูลสัตว์ในดิน น่าจะเป็นตัวชี้วัดที่ดีที่ใช้ในการประเมินความสำเร็จของการฟื้นฟูระบบนิเวศ ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่อง และอาจเพิ่มตัวชี้วัดที่เป็นชนิดและความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น แมลง นก และสัตว์กลุ่มอื่นๆ เป็นต้น

บรรณานุกรม

ชมพู่ บุญรอดกลับ และสคาร ทีจันทึก. 2551. *โครงสร้างและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของสังคมพืชบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่.* ใน เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46: สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. หน้า 411-419. 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2551. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัทมาศ ยะแสง. 2557. *การย่อยสลายเศษซากใบไม้โดยปลวกในป่าเต็งรัง ตำบลไหล่น่าน อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภูเวทย์ แสนประเสริฐ. 2552. *การประเมินปริมาณการสะสมคารบอนของปาดิบแลง และปาเต็งรัง อำเภอสังคม จังหวัดหนองคาย.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดลอม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

FAO. 1997. *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: A Primer*. Forestry Paper No. 134. FAO: Rome.

Gardner, E. T., V. J. Anderson and R. L. Johnson. 2009. Arthropod and plant communities as indicators of land rehabilitation effectiveness in a semiarid shrubsteppe. *Western North American Naturalist* 69: 521-536.

Gormsen, D., Olsson, P.A. and Hedlund, K. 2004. The influence of collembolans and earthworms on AM fungal mycelium. Applied Soil Ecology 27: 211-220.

Horvitz, C. C. and D.W. Schemske. 1994. Effects of dispersers, gaps and predators on dormancy and seedling emergence in a tropical herb. *Ecology* 75: 1949-1958.

Kardol, P., Reynolds, W.N., Norby, R.J. and Classen, A.T. 2011. Climate change effects on soil microarthropod abundance and community structure. Applied Soil Ecology 47: 37-44.

Nguyen, T.T.and Baker, P.J. 2016. Structure and composition of deciduous dipterocarp forest in Central Vietnam: patterns of species dominance and regeneration failure. *Plant Ecology and Diversity* 9: 589-601.

Paoli, G.D. and L.M. Curran. 2007. Soil nutrients limit fine litter production and tree growth in mature lowland forest of southwestern Borneo. *Ecosystems* 10: 503-518.

Ruiz-Jaén, M.C. and T. M. Aide. 2005. Vegetation structure, species diversity, and ecosystem processes as measures of restoration success. *Forest Ecology and Management* 218: 159-173.

Sutherland, W.J. 1996. *Ecological Census Techniques: A Handbook.* Cambridge University Press, Cambridge.

Zhang, K., H. Dang, S. Tan, Z. Wang and Q. Zhang. 2010. Vegetation community and soil characteristics of abandoned agricultural land and pine plantation in the Qinling Mountains, China. *Forest Ecology and Management* 259: 2036-2047.

ประวัตินักวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ไทย) ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต

(อังกฤษ) Nipada Ruankaew Disyatat, Ph.D.

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 4-1601-00006-71-1

3. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4. หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ติดต่อ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พญาไท ปทุมวัน กทม 10330
โทรศัพท์ 02-218-7537
โทรศัพท์มือถือ 081-445-6375
โทรสาร 02-218-5386
E-mail: Nipada.R@chula.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

B.A. (Biology), *summa cum laude,* Washington University in St. Louis, USA.
M.A. (Ecology and Evolutionary Biology), Princeton University, USA.
Ph.D. (Ecology and Evolutionary Biology), Princeton University, USA.

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

สาขานิเวศวิทยา

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

7.1.1 โครงสร้างสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

7.2 ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

ผลงานวิจัย

1. Sananunsakul, P., P. Dumrongrojwatthana and **N.R. Disyatat**. 2017. Species diversity of birds utilizing green roofs in Bangkok. Proceedings of the 6th Burapha University International Conference 2017, 3-4 August 2017, Bangsaen, Chonburi, Thailand. pp. 426-434.

2. **Disyatat, N. R.**, S. Yomyart, P. Sihanonth and J. Piapukiew. 2016. Community structure and dynamics of ectomycorrhizal fundi in a dipterocarp forest fragment and plantation in Thailand. Plant Ecology & Diversity 9: 577-588.
3. Seweewallop, C., **N. R. Disyatat** and C. Chaisuekul. 2016. Soil microarthropods in reforested area of dipterocarpus seedlings at different stages. Proceedings of the 3rd National Meeting on Biodiversity Management in Thailand, June 15-17, 2016, Nan, Thailand. Pp. 102-108.
4. Senadee, R., **N. R. Disyatat** and C. Chaisuekul. 2016. Diversity and abundance of predatory arthropods in sunflower and sunnhemp patches. Proceedings of the 3rd National Meeting on Biodiversity Management in Thailand, June 15-17, 2016, Nan, Thailand. Pp. 162-168.
5. Yasang, P., **N. R. Disyatat** and C. Chaisuekul. 2014. Litter production and decomposition in dry dipterocarp forest at Lainan Subdistrict, Wiang Sa District, Nan Province. Proceedings of the 9th Conference on Science and Technology for Youths, May 30-June 1, 2014, Bangkok, Thailand.

หนังสือ

1. พงษ์ชัย ดำรงโจน์วัฒนา และ **นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต.** 2560. นานาพรรณไม้บริเวณเขาถ้ำเสือ-เขาจำปา. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ 96 หน้า.