รายงานผลการดำเนินงาน
ปีงบประมาณ 2558

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สนองพระราชดำริโดย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรื่อง
โครงสร้างสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณ
พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย
จังหวัดสระบุรี (ระยะที่ 2)

ผู้รับผิดชอบโครงการ
อาจารย์ ดร.นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต

รายงานวิจัย

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินปี 2558

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

โครงสร้างสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี (ระยะที่ 2)

Plant Community Structure in Ecosystem Restoration Area in Chulalongkorn University-Saraburi Area, Kaeng Khoi District, Saraburi Province (Phase 2)

อาจารย์ ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2558 ผู้วิจัยขอขอบคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.ชัชวาล ใจซื่อกุล นางสาวชฎาภรณ์ เสวีวัลลภ นางสาวรัตน์สุดา เสนาดี และนางดิจาน รักมี ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนามตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา ขอขอบคุณศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค ที่เอื้อเฟื้อบริเวณทำการศึกษาที่พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สระบุรี ขอขอบคุณนางสาวสุทธินี แหลวแตวที่ช่วยประสานงานในการเข้าเก็บข้อมูลภาคสนาม ณ พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สระบุรี ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้าน ทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชในป่าเต็งรังตามธรรมชาติและพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ฟื้นฟูด้วยการปลูกต้นกล้าสักสยามินทร์ และพื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนาที่ชุบรากในเชื้อไมคอร์ไรซา การเก็บข้อมูลโครงสร้างสังคมพืชพบไม้ยืนต้นในพื้นที่ป่าเต็งรังธรรมชาติ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ รัง (*Dipterocapus siamensis*) โมก (*Wrightea arborea*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) และ แสลงใจ (*Strychnos nux-vomica*) ไม้ยืนต้นที่พบส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพื้นดินของไม้ยืนต้น 55.17 ตันต่อเฮกแตร์ แสดงให้เห็นว่าป่าเต็งรังนี้กำลังฟื้นตัวจากการรบกวนในอดีต พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก (*Tectona grandis*) พบต้นกล้า 9 ต้นซึ่งมีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 78 จากเดือนมีนาคม ถึงกันยายน 2558 และพื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา พบต้นกล้าตะเคียน *(Hopea odorata)* และต้นกล้ายางนา *(Dipterocarpus alatus)* ซึ่งมีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 78 และ 45 ตามลำดับ พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศทั้ง 2 บริเวณมีการปกคลุมของพืชคลุมดินตลอดระยะเวลาการศึกษา ลักษณะทางกายภาพของดินและปริมาณธาตุอาหารในดินมีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่และช่วงเวลาที่เก็บ การติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมพืชจะเป็นตัวชี้วัดแสดงถึงผลของการฟื้นฟูระบบนิเวศ

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 ectomycorrhiza in the Chulalongkorn University-Saraburi Area, Kangkhoi District, Saraburi Province. Twenty-two trees of 4 identified species, namely: *Dipterocapus siamensis*, *Wrightea arborea, Schleichera oleosa* and *Strychnos nux-vomica* were recorded in the natural dry dipterocarp forest plot. Most trees are small and the calculated aboveground biomass of tree and ground cover layers was 55.17 ton/ha, suggesting that the forest was recovering from previous disturbances. The teak restoration plot contained teak seedlings, 78 percent of which survived through the March-September 2015 study period. The diperocarp restoration plot was transplanted with seedlings of *Hopea odorata* and *Dipterocarpus alatus*, with the survivorship rates of 78 and 45 percent, respectively. Soil physical factors and nutrient amounts varied among different plots and collection dates, suggesting interactions between vegetation and climate. Monitoring the changes in plant community structure will indicate the outcome of forest restoration efforts.

Keywords: plant community structure; ecosystem restoration

สารบัญเรื่อง

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ..... ก
บทคัดย่อ ..... ข
ABSTRACT ..... ค
สารบัญเรื่อง ..... ง
สารบัญตาราง ..... จ
สารบัญภาพ ..... ฉ
บทนำ 7
วัตถุประสงค์ของโครงการ 8
วิธีดำเนินการวิจัย 8
ผลการศึกษาและอภิปราย 12
สรุปผลการศึกษา 19
เอกสารอ้างอิง 20
ประวัตินักวิจัย 22

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1. เกณฑ์การประเมินการปกคลุมของพืชคลุมดินโดยให้คะแนนแบบ BRAUN-BLANQUET 12
ตารางที่ 2. ชนิดและจำนวนของไม้ยืนต้นในแปลงป่าเต็งรังธรรมชาติ ในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนมีนาคม 2558 13
ตารางที่ 3. ชนิด จำนวน และขนาดของต้นกล้าที่พบในพื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสักและต้นกล้าวงศ์ยางนาในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนมีนาคม และกันยายน 2558 15
ตารางที่ 4. ค่ามัธยฐาน (MEDIAN) การปกคลุมของพืชคลุมดิน (คะแนน BRAUN-BLANQUET) พื้นที่ศึกษา 3 แปลงในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนมีนาคม มิถุนายน และกันยายน 2557 (N=5) 15
ภาพที่ 5. มวลชีวภาพเฉลี่ยของพืชคลุมดิน (ตันต่อเฮกแตร์) พื้นที่ศึกษา 3 แปลงในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนธันวาคม 2557 มีนาคม มิถุนายน และกันยายน 2558 (N=5)..... 16
ตารางที่ 6. มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (AGB) ของระบบนิเวศป่าเต็งรังบางแห่งของประเทศไทย 17
ตารางที่ 7. ลักษณะทางกายภาพและปริมาณธาตุอาหารของดินในพื้นที่ศึกษา ระหว่างธันวาคม 2557-กันยายน 2558 รายงานเป็นค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (N=3; N=5 สำหรับความชื้นในดิน) 18

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1. พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย–สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี (1) พื้นที่ป่าเต็งรังเดิม (2) พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก และ (3) พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา (ภาพจาก GOOGLE EARTH เมื่อ เมษายน 2557) 9
ภาพที่ 2. พื้นที่ป่าเต็งรังเสื่อมโทรมในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนกันยายน 2558 10
ภาพที่ 3. พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศโดยใช้ต้นกล้าสักสยามินทร์ ในเดือนกันยายน 2558 10
ภาพที่ 4. พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศโดยใช้ต้นกล้าวงศ์ยางนาที่ชุบราไมคอร์ไรซา ในเดือนกันยายน 2558 10
ภาพที่ 5. พื้นที่ศึกษาในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรีในเดือน เมษายน 2557 (ซ้าย) และกันยายน 2558 (ขวา) (ภาพจาก GOOGLE EARTH) 13
ภาพที่ 6. สัดส่วนของไม้ยืนต้นในช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกต่างๆที่พบในแปลงป่าเต็งรัง 14

โครงสร้างสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

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

นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต

Nipada Ruankaew Disyatat

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Phyathai Road, Pathumwan, Bangkok, 10330

บทนำ

เมื่อระบบนิเวศป่าไม้ถูกรบกวนจากสาเหตุต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม เป็นต้น หรือกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ เช่น การตัดต้นไม้ เกษตรกรรม เป็นต้น องค์ประกอบและโครงสร้างของระบบนิเวศถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อการรบกวนเหล่านั้นหมดลงและระบบนิเวศป่าไม่ได้ถูกทำลายมากเกินไปก็จะมีศักยภาพในการฟื้นฟูตนเองด้วยกลไกการเปลี่ยนแปลงแทนที่ตามธรรมชาติ (succession) นอกจากนั้นการฟื้นฟูระบบนิเวศทำได้โดยการจัดการเพื่อเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติ เช่น การปลูกพรรณไม้โครงสร้าง (framework species) ซึ่งคัดเลือกมาจากต้นไม้ท้องถิ่นที่สามารถเร่งการฟื้นฟูโครงสร้างและการทำงานของระบบนิเวศป่าได้ (Elliot *et al.* 2003)

สังคมพืชเป็นโครงสร้างหลักของระบบนิเวศและเป็นที่อยู่อาศัยให้กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ทั้งยังเป็นองค์ประกอบหลักของสายใยอาหารและเป็นส่วนสำคัญในการหมุนเวียนสารอาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ สังคมพืชที่มีความอุดมสมบูรณ์ก็จะหมายถึงระบบนิเวศที่มีความอุดมสมบูรณ์เช่นเดียวกัน โครงสร้างของสังคมพืชเป็นตัวชี้วัดที่เหมาะสมในการติดตามการฟื้นตัวของระบบนิเวศ (Gardner *et al.* 2009) ระหว่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่พืชคลุมดินลดลงอย่างรวดเร็ว (Ruiz-Jaén and Aide 2005) กล้าไม้เพิ่มจำนวนและชนิดโดยเฉพาะในพื้นที่ที่อยู่ใกล้ป่าสมบูรณ์ซึ่งทำให้การแพร่กระจายของเมล็ดไม่เป็นข้อจำกัดในการฟื้นตัวของระบบนิเวศ (Horvitz and Schemske 1994) มวลชีวภาพและผลผลิตปฐมภูมิสุทธิเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป (Chapin et al. 2002) นอกจากนี้ปริมาณสารอาหารในดินก็เพิ่มขึ้นด้วย (Zhang *et al.* 2010, Paoli and Curran 2007) ข้อมูลโครงสร้างของสังคมพืชจึงเป็น

ข้อมูลที่สำคัญในการติดตามผลของการฟื้นฟูระบบนิเวศ ซึ่งจะช่วยในการประเมินความเหมาะสมของวิธีการฟื้นฟูระบบนิเวศด้วย

พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ตำบลแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เป็นพื้นที่สนองพระราชดำริในโครงการอพ.สธ. มีพื้นที่เดิมเป็นป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังบนเขาที่มีความสูง 60-150 เมตรจากระดับน้ำทะเล พื้นที่ป่ามีสภาพเสื่อมโทรมเนื่องจากการบุกรุกใช้ประโยชน์ พื้นที่ราบโดยรอบเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ในปัจจุบันจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ปรับการใช้พื้นที่โดยแบ่งเป็นพื้นที่อาคารสำหรับการเรียนและวิจัย พื้นที่ป่าเพื่อการวิจัย แปลงเกษตรสาธิต พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศ อ่างเก็บน้ำและบ่อน้ำขนาดเล็ก งานวิจัยนี้เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย -สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งอย่างน้อยฤดูละสองครั้ง โดยเน้นเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืชคลุมดิน ต้นไม้ และกล้าไม้ รวมทั้งลักษณะของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน และปัจจัยทางกายภาพบางประการ การศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศ สามารถใช้ในการประเมินและติดตามผลการฟื้นฟูระบบนิเวศป่า

วัตถุประสงค์ของโครงการ

ศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การกำหนดพื้นที่ศึกษา การเก็บข้อมูลโครงสร้างสังคมพืช และการเก็บข้อมูลลักษณะของดินในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา

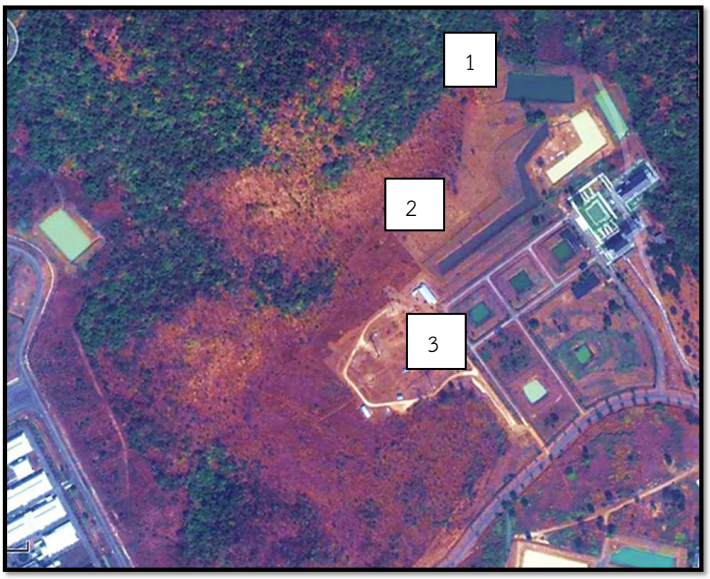
โครงการนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลในพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศและพื้นที่ป่าเต็งรังเดิม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย–สระบุรี ตำบลชำผักแพว อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี (ภาพที่ 1) พื้นที่สำรวจ 3 แปลงมีลักษณะดังต่อไปนี้

- <u>ป่าเต็งรังตามธรรมชาติ</u> เป็นพื้นที่ป่าเต็งรังติดเชิงเขา ในฤดูร้อน ไม้ยืนต้นส่วนใหญ่ไม่มีใบ พื้นล่างปกคลุมไปด้วยพืชคลุมดินที่มีลำต้นและใบแห้ง พื้นที่บางส่วนของป่าเต็งรังนี้ถูกไฟป่าเผาเป็นประจำทุกปี

ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม ในฤดูฝนมีการปกคลุมของเรือนยอดประมาณร้อยละ 50-70 และพืชคลุมดินปกคลุมพื้นป่าทั้งหมด (ภาพที่ 2)

- พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก เป็นพื้นที่ราบใกล้เชิงเขาที่ได้รับการฟื้นฟูโดยการปลูกต้นกล้าสัก (*Tectona grandis*) ตามแนวทางของโครงการรวมใจภักดิ์ ปลูกมเหสักข์-สักสยามินทร์ โดยโครงการ อพ.สธ. ปลูกเมื่อเดือนกรกฎาคม 2556 โดยปลูกต้นกล้าเป็นแถว ระยะห่าง 4 เมตร x 4 เมตร มีการเดินท่อเพื่อให้น้ำและกำจัดวัชพืชโดยรอบทุก 1 เดือน (ภาพที่ 3)

- พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา (Dipterocarpaceae) โดยต้นกล้าตะเคียน ยางนา เหียง และพลวง ซึ่งชุบเชื้อราไมคอร์ไรซาที่รากก่อนปลูก และลงปลูกเมื่อเดือนสิงหาคม 2556 โดยปลูกต้นกล้าเป็นแถว ระยะห่าง 2 เมตร x 2 เมตร มีการกำจัดวัชพืชโดยรอบทุก 1 เดือน (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 1. พื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย–สระบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี (1) พื้นที่ป่าเต็งรังเดิม (2) พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก และ (3) พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา (ภาพจาก Google Earth เมื่อเมษายน 2557)

ภาพที่ 2. พื้นที่ป่าเต็งรังเสื่อมโทรมในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนกันยายน 2558

ภาพที่ 3. พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศโดยใช้ต้นกล้าสักสยามินทร์ ในเดือนกันยายน 2558

ภาพที่ 4. พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศโดยใช้ต้นกล้าวงศ์ยางนาที่ชุบราไมคอร์ไรซา ในเดือนกันยายน 2558

การเก็บข้อมูลโครงสร้างสังคมพืช

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

การบันทึกข้อมูลของไม้ยืนต้นเมื่อเดือนมีนาคม 2558 โดยบันทึกชนิดและเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (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

การบันทึกข้อมูลต้นกล้าในแปลงฟื้นฟู ทำทุก 6 เดือน (มีนาคม และกันยายน 2558) โดยบันทึกชนิดของต้นกล้าที่พลในแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร วัดและบันทึกเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก (root collar diameter) และความสูงถึงยอดของกล้าไม้ แล้วคำนวณอัตราการอยู่รอดและอัตราการเติบโตของต้นกล้า

การเก็บข้อมูลพืชคลุมดิน ทำทุก 3 เดือน (ธันวาคม 2557 มีนาคม มิถุนายน และกันยายน 2558) โดยกำหนดแปลงขนาด 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 เพื่อนับไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 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

การเก็บข้อมูลลักษณะดิน

ในแต่ละพื้นที่ศึกษา (10 เมตร x 10 เมตร) กำหนดแปลงจำนวน 5 แปลง (แปลงเดียวกับการเก็บข้อมูลพืชคลุมดิน) แล้วสุ่มเก็บดินในแปลงย่อยขนาด 25 เซนติเมตร x 25 เซนติเมตร ที่ความลึก 0-10 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพตามวิธีวิเคราะห์ของ Pansu and Gautheyrou (2006) ได้แก่ ความชื้นในดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ (วิธี wet oxidation) และปริมาณสารอาหารในดิน (Bremner and Mulvaney, 1982) ได้แก่ ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และไนโตรเจน (total nitrogen วิธี Kjeldahl)

ผลการศึกษาและอภิปราย

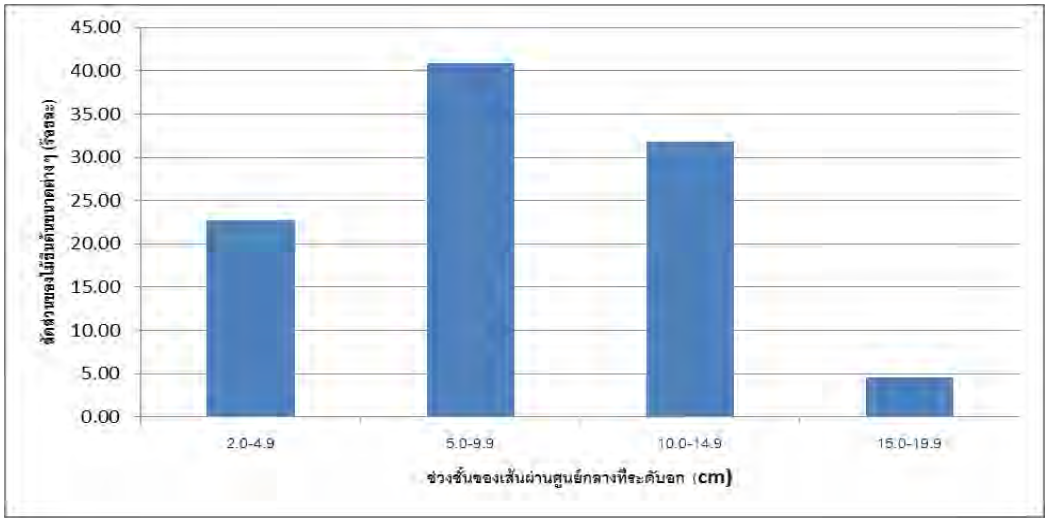
ในภาพรวม พื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเนื่องจากการก่อสร้างอาคารใหม่ใกล้แปลงศึกษา ดังภาพที่ 5 และมีการเปลี่ยนแปลงของพืชพรรณตามฤดูกาล โดยต้นไม้ในพื้นที่ป่าเต็งรังมีการผลัดใบในฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-มีนาคม) และไฟป่าที่เกิดขึ้นเป็นประจำแทบทุกปีได้กำจัดพืชคลุมดินในพื้นที่ป่าด้วย พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศทั้ง 2 บริเวณไม่มีไม้ยืนต้น เนื่องจากเดิมเป็นพื้นที่เสื่อมโทรม และพรรณพืชเดิมถูกทำลายไปในอดีตเพื่อกิจกรรมทางการเกษตร พื้นที่ทั้ง 2 ได้รับการฟื้นฟูโดยการปรับหน้าดินและปลูกต้นกล้าสักเมื่อเดือนกรกฎาคม 2556 ด้วยระยะห่างระหว่างแถว 4 เมตร และต้นกล้าวงศ์ยางนาที่ชุบรากด้วยเชื้อราไมคอร์ไรซาในเดือนสิงหาคม 2556 ด้วยระยะห่างระหว่างแถว 2 เมตร

ภาพที่ 5. พื้นที่ศึกษาในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรีในเดือน เมษายน 2557 (ซ้าย) และ กันยายน 2558 (ขวา) (ภาพจาก Google Earth)

ผลการศึกษาโครงสร้างสังคมพืชในพื้นที่ศึกษามีดังนี้ ในแปลงป่าเต็งรังธรรมชาติ พบไม้ยืนต้น จำนวน 22 ต้น ระบุชนิดได้ 4 ชนิด ได้แก่ รัง (*Dipterocapus siamensis*) โมก (*Wrightea arborea*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) และแสลงใจ (*Strychnos nux-vomica*) และไม้ที่ยังระบุชนิดไม่ได้ (ตารางที่ 2) และพบร่องรอยการถูกรบกวนจากการตัดไม้ และไฟป่าที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2558 ไม้ยืนต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกเฉลี่ย 8.5 $\pm$ 3.8 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 5.5 $\pm$ 1.7 เมตร คิดเป็นปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้น 55.17 ตันต่อเฮกแตร์ โครงสร้างป่าจากการพิจารณาช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกพบว่าเกือบทั้งหมดเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกน้อยกว่า 15 เซนติเมตร โดยร้อยละ 23 เป็นไม้หนุ่ม (sapling) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกน้อยกว่า 5 เซนติเมตร (ภาพที่ 6) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าเต็งรังบริเวณนี้เป็นป่าทุติยภูมิ (secondary forest) ที่ยังมีอายุน้อย

ตารางที่ 2. ชนิดและจำนวนของไม้ยืนต้นในแปลงป่าเต็งรังธรรมชาติ ในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนมีนาคม 2558

ลำดับที่	ชนิด	จำนวน (ต้น)
1	รัง *Dipterocarpus siamensis*	15
2	แสลงใจ *Strychnos nux-vomica*	2
3	ตะคร้อ *Schleichera oleosa*	1
4	โมก *Wrightea arborea*	1
5	ยังระบุชนิดไม่ได้	3
	รวม	22



ภาพที่ 6. สัดส่วนของไม้ยืนต้นในช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกต่างๆที่พบในแปลงป่าเต็งรัง

ในพื้นที่ป่าสักสยามินทร์มีต้นกล้าสัก (*Tectona grandis*) จำนวน 9 ต้น ในเดือนมีนาคม 2558 และ 8 ต้นในเดือนกันยายน 2558 ซึ่งเป็นต้นกล้าใหม่ที่ปลูกทดแทนต้นที่ตายไป 1 ต้น ดังนั้น ต้นกล้าสักมีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 78 ต้นกล้าสักมีขนาดเพิ่มขึ้นทั้งเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและความสูง โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของต้นสักเพิ่มขึ้นร้อยละ 33.8 และความสูงเพิ่มขึ้นร้อยละ 35.9 (ตารางที่ 2) ในพื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา พบต้นกล้าตะเคียน *(Hopea odorata)* จำนวน 7 ต้น และ 6 ต้น ในเดือนมีนาคม และกันยายน 2558 ตามลำดับ พบต้นกล้ายางนา *(Dipterocarpus alatus)* จำนวน 3 ต้น และ 2 ต้น ในเดือนมีนาคม และกันยายน 2558 ตามลำดับดังนั้น อัตราการอยู่รอดของต้นกล้าตะเคียนและยางนา เป็นร้อยละ 78 และ 45 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาเริ่มต้นในเดือนมีนาคม 2557 อัตราการอยู่รอดของต้นกล้าตะเคียนและยางนา เป็นเพียงร้อยละ 67 และ 18 ซึ่งแสดงให้เห็นความสามารถในการทนทานต่อสภาพแวดล้อมของต้นกล้าตะเคียน ต้นกล้าทั้ง 2 ชนิดมีการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและความสูง (ตารางที่ 3) โดยต้นกล้าตะเคียนมีเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากเพิ่มขึ้นร้อยละ 26 และความสูงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ส่วนต้นกล้ายางนามีเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากเพิ่มขึ้นร้อยละ 11 และความสูงเพิ่มขึ้นร้อยละ 31 ทั้งนี้ อัตราการอยู่รอดและอัตราการเพิ่มขนาดที่แตกต่างกันระหว่างพื้นที่อาจเป็นผลมาจากอัตราการเจริญตามธรรมชาติของต้นกล้าชนิดต่างกัน รวมถึงการดูแลต้นกล้าที่แตกต่างกัน เช่น ความถี่และปริมาณน้ำจากระบบชลประทาน ความถี่และปริมาณการใส่ปุ๋ย เป็นต้น

ตารางที่ 3. ชนิด จำนวน และขนาดของต้นกล้าที่พบในพื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสักและต้นกล้าวงศ์ยางนา ในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนมีนาคม และกันยายน 2558

พื้นที่ศึกษา	**ชนิด**	**จำนวนต้นกล้า** (ต้น/แปลง 100 ตรม.)		**เส้นผ่านศูนย์กลางคอราก** (ค่าเฉลี่ย ± SD; เซนติเมตร)		**ความสูง** (ค่าเฉลี่ย ± SD; เซนติเมตร)	
		มีนาคม 2558	กันยายน 2558	มีนาคม 2558	กันยายน 2558	มีนาคม 2558	กันยายน 2558
พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก	สัก	9	8*	25.6 ± 3.0	26.2 ± 18.62	84.4 ± 21.2	106.4 ± 48.6
พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา	ตะเคียน	7	6	17.0 ± 2.6	22.1 ± 4.5	102.6 ± 21.9	102.8 ± 21.8
	ยางนา	3	2	13.4 ± 4.3	16.2 ± 4.5	39.3 ± 29.1	72.5 ± 12.0

* มีต้นกล้าสักตาย 2 ต้นและปลูกทดแทน 1 ต้น

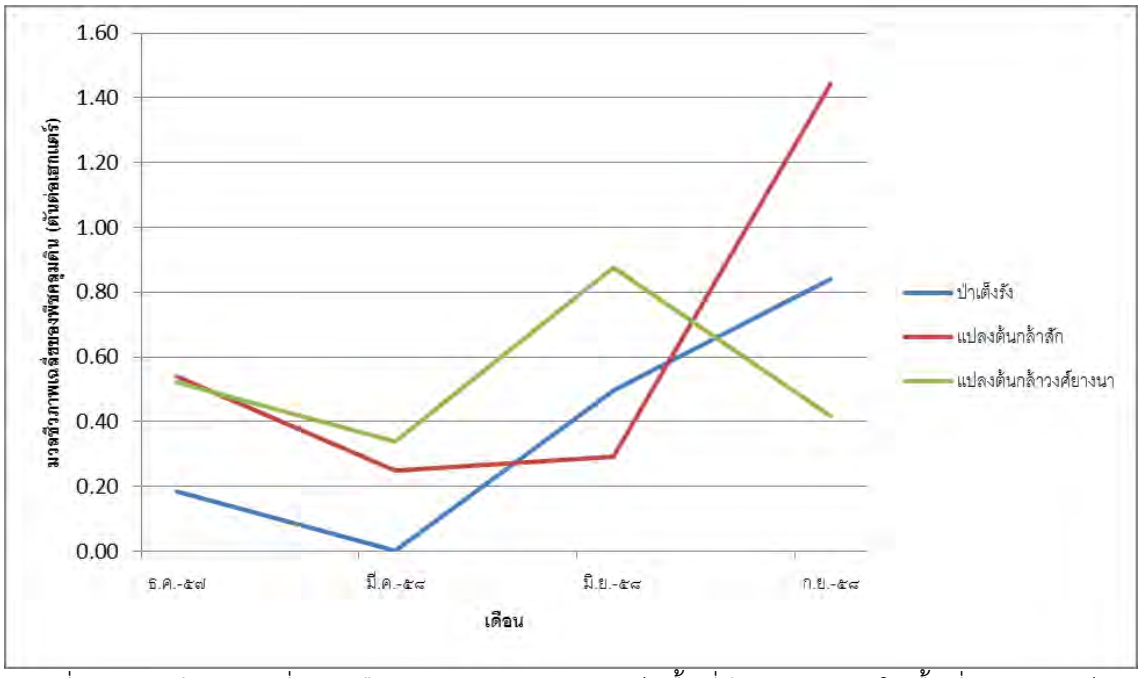
การปกคลุมของพืชคลุมดิน ซึ่งเป็นพืชล้มลุก (หญ้าและพืชใบเลี้ยงคู่) ไม้เลื้อย และพืชมีเนื้อไม้ที่เตี้ยกว่า 1 เมตร โดยใช้การให้คะแนนแบบ Braun-Blanquet พบว่าค่ามัธยฐาน (median) ของการปกคลุมของพืชคลุมดินในระยะเวลาศึกษามีการเปลี่ยนแปลงในรอบปี (ตารางที่ 4) โดยเป็นผลมาจากฤดูกาลและการจัดการวัชพืชในแปลงฟื้นฟูระบบนิเวศ ทั้งนี้ ในเดือนมีนาคม 2558 ซึ่งพบการปกคลุมของพืชคลุมดินน้อยกว่าร้อยละ 5 (ค่า +) เป็นผลจากไฟป่าที่รบกวนแปลงศึกษา

ตารางที่ 4. ค่ามัธยฐาน (median) การปกคลุมของพืชคลุมดิน (คะแนน Braun-Blanquet) พื้นที่ศึกษา 3 แปลงในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนมีนาคม มิถุนายน และกันยายน 2557 (n=5)

พื้นที่ศึกษา	**ค่ามัธยฐานการปกคลุมของพืชคลุมดิน (คะแนน Braun-Blanquet)**			
	ธันวาคม 2557	มีนาคม 2558	มิถุนายน 2558	กันยายน 2558
ป่าเต็งรังเสื่อมโทรม	2	+	3	2
พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก	5	4	2	5
พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา	5	5	4	2

+ หมายถึง การปกคลุมน้อยกว่าร้อยละ 5 และมีจำนวนต้นน้อย

ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพืชคลุมดินที่พบในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แปลง มีค่าระหว่าง 0-0–1.44 ตันต่อเฮกแตร์ (ภาพที่ 5) ปริมาณมวลชีวภาพของพืชคลุมดินมีค่าสูงสุดในแปลงต้นกล้าสักในเดือนกันยายน 2558 ซึ่งผู้ศึกษาเก็บพืชคลุมดินก่อนการกำจัดวัชพืชประจำเดือน และต่ำสุดในแปลงป่าเต็งรังในเดือนมีนาคม 2558 เนื่องจากไฟป่าในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ได้กำจัดพืชคลุมดินไป ในภาพรวมมวลชีวภาพของพืชคลุมดินมีค่าสอดคล้องกับการปกคลุมของพืชคลุมดิน (ตารางที่ 4) แสดงถึงผลของฤดูกาลและการจัดการพื้นที่โดยการกำจัดวัชพืชโดยการตัดพืชคลุมดินเป็นประจำ ทั้งนี้ ปริมาณมวลชีวภาพของพืชคลุมดินระหว่างพื้นที่ศึกษาและเวลาที่เก็บข้อมูลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p=0.00005, two-way ANOVA)



ภาพที่ 5. มวลชีวภาพเฉลี่ยของพืชคลุมดิน (ตันต่อเฮกแตร์) พื้นที่ศึกษา 3 แปลงในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี ในเดือนธันวาคม 2557 มีนาคม มิถุนายน และกันยายน 2558 (n=5)

ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินในพื้นที่ป่าเต็งรังที่วัดเมื่อเดือนมีนาคม 2558 มีค่า 55.17 ตันต่อเฮกแตร์ โดยเป็นมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นเพียงอย่างเดียว เมื่อเปรียบเทียบกับการวัดในเดือนมีนาคม 2557 พบว่าเพิ่มขึ้น 2.16 ตันต่อเฮกแตร์ หรือร้อยละ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของระบบนิเวศป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังบางแห่งในประเทศไทย (ตารางที่ 6) พบว่าป่าเต็งรังธรรมชาติในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรี มีปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินต่ำกว่าระบบนิเวศป่าบริเวณอื่นๆ เช่น ป่าเต็งรังที่ตำบลไหล่น่าน อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน (ปัทมาศ ยะแสง, 2557)

ซึ่งเป็นป่าทุติยภูมิซึ่งมีปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินเฉลี่ย 81.4 ตันต่อเฮกแตร์ ดังนั้น ผลการศึกษาครั้งนี้อาจสะท้อนถึงสภาพเสื่อมโทรมที่เกิดจากการรบกวนระบบนิเวศป่าเต็งรังนี้ในอดีตที่ผ่านมา

ตารางที่ 6. มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (AGB) ของระบบนิเวศป่าเต็งรังบางแห่งของประเทศไทย

ประเภทป่า	**AGB (ตันต่อเฮกแตร์)**	**ที่มาของข้อมูลและพื้นที่ศึกษา**
ป่าเต็งรัง	188.70	ภูเวทย์ แสนประเสริญ, 2552 ป่าในอำเภอสังคม จ.หนองคาย
ป่าเต็งรัง	58.03	ชมพู่ บุญรอดกลับ และสคาร ทีจันทึก, 2551 อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จ.เชียงใหม่
ป่าเต็งรัง	81.40	ปัทมาศ ยะแสง, 2557 ต. ไหล่น่าน อ.เวียงสา จังหวัดน่าน
ป่าเต็งรัง	53.01 55.17	การศึกษานี้ ในปี 2557 ปี 2558

เมื่อเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-10 เซนติเมตรมาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมีบางประการของดินจากพื้นที่ศึกษา 3 แปลงในช่วงระยะเวลาศึกษา ได้แก่ ป่าเต็งรัง พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก และพื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา พบว่า ความชื้นของดินทั้ง 3 แปลงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่และช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล ($p<0.05$; two-way ANOVA) โดยมีความชื้นดินสูงสุดในเดือนกันยายน 2558 และต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2558 (ตารางที่ 7) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินของ 3 แปลงศึกษามีค่าระหว่างร้อยละ 3.33-5.12 โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างพื้นที่ หรือระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง ($p>0.05$, one-way ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างพื้นที่ ($p<0.05$; one-way ANOVA) แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง ($p<0.05$; one-way ANOVA) แต่ปริมาณไนโตรเจนรวมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างพื้นที่ ($p>0.05$; one-way ANOVA) แต่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง ($p<0.05$; one-way ANOVA) ดังนั้น ปริมาณสารอาหารในดินที่มีความผันแปรทั้งในฤดูกาลและระหว่างพื้นที่ อาจเป็นผลมาจากพรรณพืชและการจัดการพื้นที่ จึงควรติดตามผลต่อไป

ตารางที่ 7. ลักษณะทางกายภาพและปริมาณธาตุอาหารของดินในพื้นที่ศึกษา ระหว่างธันวาคม 2557-กันยายน 2558 รายงานเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3; n=5 สำหรับความชื้นในดิน)

พื้นที่ศึกษา	ความชื้นดิน (ร้อยละ)				อินทรียวัตถุ (ร้อยละ)		ฟอสฟอรัส (มก./กก.)		โพแทสเซียม (มก./กก.)		ไนโตรเจนรวม (ร้อยละ)	
	ธ.ค. 2557	มี.ค. 2558	มิ.ย. 2558	ก.ย. 2558	ธ.ค. 2557	มิ.ย. 2558	ธ.ค. 2557	มิ.ย.2558	ธ.ค. 2557	มิ.ย.2558	ธ.ค. 2557	มิ.ย.2558
ป่าเต็งรัง	8.9 ± 1.6	3.9 ± 0.4	17.9 ± 1.0	18.9 ± 1.5	3.66 ± 0.79	3.99 ± 0.89	12.18 ± 2.06	9.84 ± 7.19	255.80 ± 18.28	148.87 ± 62.91	11.84 ± 4.10	31.98 ± 3.55
พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าสัก	8.0 ± 0.4	3.1 ± 0.4	15.9 ± 1.5	22.1 ± 1.3	3.81 ± 0.13	4.67 ± 0.88	4.85 ± 0.39	5.12 ± 1.63	147.46 ± 30.32	108.06 ± 11.71	14.21 ± 7.11	29.61 ± 2.05
พื้นที่ฟื้นฟูด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนา	8.3 ± 1.6	5.2 ± 1.5	15.0 ± 3.0	18.2 ± 0.9	5.12 ± 0.95	3.33 ± 0.80	4.17 ± 0.47	13.61 ± 2.37	138.44 ± 25.83	270.89 ± 7.76	18.95 ± 14.79	26.61 ± 2.05

สรุปผลการศึกษา

พื้นที่ศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สระบุรีที่กำลังอยู่ในระหว่างการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านการอนุรักษ์พื้นที่ป่าธรรมชาติเดิม และการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าในพื้นที่เสื่อมโทรมซึ่งถูกรบกวนในอดีต โครงการวิจัยนี้ได้ให้ผลการศึกษาที่แสดงถึงโครงสร้างสังคมพืชและลักษณะบางประการของดินในแต่ละพื้นที่ โครงสร้างสังคมพืชมีความแตกต่างกันในองค์ประกอบของสังคมพืช ป่าเต็งรังธรรมชาติมีไม้ยืนต้นชนิดที่จำเพาะกับป่าเต็งรัง แต่โครงสร้างตามช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินแสดงให้เห็นว่าเป็นป่าเต็งรังทุติยภูมิที่กำลังเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่หลังจากการรบกวนจากไฟป่าและกิจกรรมอื่นๆ โดยชุมชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่ พื้นที่ฟื้นฟูระบบนิเวศด้วยการปลูกต้นกล้าสัก และพื้นที่ฟื้นฟูระบบนิวเศด้วยต้นกล้าวงศ์ยางนาที่ชุบรากด้วยเชื้อราไมคอร์ไรซา เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูด้วยการปรับพื้นที่แล้วปลูกด้วยต้นกล้าเพื่อทดแทนพื้นที่ป่าธรรมชาติที่ถูกทำลายไป วิธีการจัดการเพื่อดูแลต้นกล้า เช่น การชลประทาน การใส่ปุ๋ย และการกำจัดวัชพืช อาจส่งผลต่อความแตกต่างของอัตราการอยู่รอดและอัตราการเติบโตของต้นกล้าที่ปลูก รวมทั้งมวลชีวภาพของพืชคลุมดินที่อาจส่งผลต่อเนื่องถึงการหมุนเวียนธาตุอาหารในดินอีกด้วย การติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมพืชเป็นตัวชี้วัดแสดงถึงความสำเร็จในการฟื้นฟูระบบนิเวศป่า จึงควรทำการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

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.

Bremner, J. M., and Mulvaney, C. S. 1982. *Methods of soil analysis part 2 chemical and microbiological properties.*

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.

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.

Pansu, M., and Gautheyrou, J. 2006. *Handbook of soil analysis: mineralogical, organic and inorganic methods*. New York: Springer.

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 อาจารย์

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

Publications

Yasang, P., N.R. Disyatat, and C. Chaisuekul. 2014. Litter production and decomposition in dry dipterocarp forest at Lainan Subdistrict, Wiang Sa District, Anan Province. 9th Conference on Science and Technology for Youth. 30 May-1 June 2014. BITEC, Bangkok.

Ruankaew, N., C. Le Page, P. Dumrongrojwattana, C. Barnaud, N. Gajaseni, J. M. van Paassen, and G. Trebuil. 2010. Companion modeling for integrated renewable resource management: a new collaborative approach to create common values for sustainable development. International Journal of Sustainable Development and World Ecology 18(1):15-23.

Konthikamee, A., S. Watcharamul, and N.R. Disyatat. 2008. Impact of land management on soil bacterial diversity at Thong Pha Phum District, Kanchanaburi Province. 12th BRT Annual Conference. 10-13 October 2008. Suraj Thani.

Chaisuekul, C., N. Ruankaew and M. Fuangarworn. 2007. Comparison of associated agrobiodiversity in terms of insects and soil mites in two farming systems and forest edge in Thong Pha Phum District, Kanchanaburi Province. BRT Research Reports 2007 Western Thong Pha Phum. pp. 440-443.

Lumlertdacha, B, Wacharapluesadee, S, Denduangboripant, J, Ruankaew, N, Hoonsuwan, W, Puanghat, A, Skarasaeranee, P, Briggs, D, Hemachudha, T. 2006. Complex genetic structure of rabies virus in Bangkok City and its surroundings: implications for canine rabies control. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 100(3):276-281.

Ruankaew, N. 2005. GIS and epidemiology. Journal of the Medical Association of Thailand. 88(11):1735-1738.

Denduangboripant, J, Wacharapluesadee, S, Lamlertdacha, B, Ruankaew, N, Hoonsuwan, W, Puanghat, A, Hemachudha, T. 2005. Transmission dynamics of rabies virus in Thailand: Implications for disease control. BMC Infectious Diseases 5:52.