

นิพนธ์ต้นฉบับ

ลักษณะโครงสร้างสังคมไม้ป่าและการทดแทนกล้าไม้ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟู
ณ สถานีวิจัยและฝึกนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา

**Tree Communities Structure and Seedling Succession in Rehabilitation
Area at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station,
Nakhon Ratchasima Province**

จันทร์จิรา มุลแก้ว^{1,2}สสาร ทีจันทุก^{1*}พรเทพ เหมือนพงษ์¹Junjira Moonkaew^{1,2}Sakhan Teejuntuk^{1*}Ponthep Meunpong¹¹คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900¹Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand²สำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900²Reforestation Promotion office, Royal Forest Department, Chatuchak, Bangkok 10900

*Corresponding Author, E-mail: fforsktt@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 15 พฤษภาคม 2561

รับลงพิมพ์ 3 กรกฎาคม 2561

ABSTRACT

The result showed that dry evergreen forest (DEF), 14 years rehabilitation area (14 YRA), 12 years rehabilitation area (12 YRA), 6 years rehabilitation area (6 YRA) and 4 years rehabilitation area (4 YRA) had densities of trees (1,333, 1,725, 853, 1,150 and 300 individual ha⁻¹, respectively), sapling (2,933, 650, 833, 1,883 and 2,125 individual ha⁻¹, respectively), seedling (2,233, 3,933, 3,066, 1,800 and 1,000 individual ha⁻¹, respectively). The highest tree basal area was in DEF (28.47 m²ha⁻¹) followed by 14YRA (16.36 m²ha⁻¹), 6YRA (7.00 m²ha⁻¹), 12 YRA (3.28 m²ha⁻¹) and 4 YRA (2.68 m²ha⁻¹). The same trend was apparent for the aboveground biomass with 192.32, 91.38, 19.33, 14.52 and 11.84 ton ha⁻¹, respectively. The similarity index (SI) of tree and sapling in 14YRA was more like DEF than others. Seedling succession showed that rehabilitation area was dissimilarity more than similarity. The most seedling species were pioneer species, which are temporary species in succession stage. Considering to species that having wide range of ecological amplitude to achieve the purpose of rehabilitation.

Keywords: Tree community, Seedling Succession, Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station

บทคัดย่อ

ผลการศึกษาพบว่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้รุ่น และกล้าไม้ของป่าดิบแล้ง เท่ากับ 1,333, 2,933 และ 2,233 ต้นต่อเฮกตาร์ แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 14 ปี เท่ากับ 1,725, 650 และ 3,933 ต้นต่อเฮกตาร์ แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 12 ปี เท่ากับ 853, 2,833 และ 3,066 ต้นต่อเฮกตาร์ แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 6 ปี เท่ากับ 1,150, 1,883 และ 1,800 ต้นต่อเฮกตาร์ และแปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 4 ปี เท่ากับ 300, 2,125 และ 1,000 ต้นต่อเฮกตาร์ ส่วนพื้นที่หน้าตัดของไม้ใหญ่ ป่าดิบแล้งมีค่ามากที่สุด 28.47 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ รองลงมาคือ แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 14 ปี, อายุ 6 ปี, อายุ 12 ปี และอายุ 4 ปี 16.36, 7.00, 3.28 และ 2.68 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกับมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน เท่ากับ 192.32, 91.38, 19.33, 14.52 และ 11.84 ต้นต่อเฮกตาร์ ความคล้ายคลึงในระดับไม้ใหญ่และไม้รุ่น พื้นที่แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 14 ปีมีความคล้ายคลึงกับป่าดิบแล้งสูงที่สุด และเมื่อพิจารณาถึงการทดแทนของกล้าไม้พบว่า แปลงปลูกป่าพื้นฟู ทั้ง 4 แปลงยังมีความคล้ายคลึงกับป่าดิบแล้งน้อย ชนิดกล้าไม้ที่พบส่วนมากจัดเป็น ไมเบิกนา (Pioneer species) ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์ที่ขึ้นในพื้นที่เพียงชั่วคราวในขั้นตอนของการทดแทนและการปลูกฟื้นฟูในช่วงเริ่มต้น เมื่อพิจารณาจากชนิดพันธุ์ในพื้นที่ที่มีช่วงความทนทานทางนิเวศวิทยาสูง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการฟื้นฟู

คำสำคัญ: สังคมพืช การทดแทนกล้าไม้ สถานีวิจัยและฝึคนิสิตคณะวนศาสตร์วังน้ำเขียว

คำนำ

การทำเกษตรกรรม ถือว่ามีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยและมีการแข่งขันกันสูง ทำให้มีความต้องการในผลผลิตมากขึ้น จึงมีการบุกรุกพื้นที่ป่าธรรมชาติเพื่อที่แผ้วถางทำการเกษตร จึงทำให้ป่าไม้ของประเทศไทยจึงถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว การฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลายไปนั้นจำเป็นต้องอาศัยหลักความคิดทางวิชาการในการดำเนินการ โดยพิจารณาการทดแทนของสังคมพืช (plant succession) จำแนกตามลักษณะการเกิดได้ 2 ประเภท (นิวัติ, 2546) คือ การทดแทนตามธรรมชาติ คือการทดแทนของหมู่ไม้ซึ่งขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งอาจจะใช้เวลายาวนานขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่และปัจจัยแวดล้อมและการทดแทนภายใต้การจัดการของมนุษย์ คือ การทดแทนโดยการปลูกสร้างของมนุษย์ โดยการนำชนิดไม้ที่เติบโตได้ในพื้นที่เปิดโล่งเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และใกล้เคียงกับไม้เดิม เพื่อช่วยเร่งกระบวนการทดแทนของสังคมพืช โดยใช้หลักการจัดการและทฤษฎีที่เหมาะสมกับพื้นที่ ต้องมีการศึกษาสภาพสังคมป่าของพื้นที่เดิม ทั้งชนิดพันธุ์ท้องถิ่นและชนิดที่เหมาะสมกับพื้นที่นั้น เพื่อเป็นปัจจัยร่วมกับเวลา

การฟื้นฟูป่า โดยทั่วไปหมายถึงการสร้างพื้นที่ป่าที่ถูกทำลายให้มีสภาพใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าที่เคยมีอยู่เดิมให้มากที่สุด มีลักษณะแตกต่างจากการปลูกป่าชนิดอื่นๆ (Elliott, 2000) หรืออาจเป็นการสร้างป่าใหม่อีกครั้ง ป่าใหม่ที่ได้นั้นขึ้นอยู่กับวิธีการและวัตถุประสงค์ในการปลูกฟื้นฟู การฟื้นฟูด้วยวิธีการแบบการฟื้นฟูผลผลิต (rehabilitation) มุ่งฟื้นฟูผลผลิตให้เพิ่มมากขึ้น โดยให้มีไม้และสัตว์ในพื้นที่เดิมกลับอยู่ในพื้นที่บางส่วน มุ่งหวังผลทางด้านเศรษฐกิจเป็นหลัก มิใช่ต่างถิ่นปะปนอยู่พอสมควร และเมื่อกาลเวลาผ่านไปประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมของป่าที่เคยมีในป่าดั้งเดิมสามารถกลับมาได้บ้างบางส่วน (FRIS, 2003)

พื้นที่ไร่ร้างบนสันเขาโลดิงเป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของสถานีวิจัยและฝึคนิสิตคณะวนศาสตร์วังน้ำเขียว เดิมมีสภาพเป็นป่าดิบแล้งอันอุดมไปด้วยพันธุ์ไม้เด่นคือ ไม้ตะเคียน ไม้ว้าจะเป็นตะเคียนทอง ตะเคียนหิน แต่ถูกรายล้อมบุกรุกแผ้วถางทำไร่มันสำปะหลังจนหมดสภาพป่าไปแล้ว แต่ในปัจจุบันเป็นพื้นที่ที่กำลังได้รับการฟื้นฟูปลูกป่าโดยนิสิตคณะวนศาสตร์ ประกอบด้วยพื้นที่ทำการปลูกในพื้นที่โล่งและปลูกเสริมในแปลง

บุคลากรปศุ การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่ทราบถึงลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมไม้ป่าของป่าดิบแล้งและแปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 4 ปี, อายุ 6 ปี, อายุ 12 ปี และ อายุ 14 ปี และชนิดพันธุ์ของกล้าไม้ที่ทดแทนในทั้ง 5 พื้นที่ศึกษาเพื่อบันทึกข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการในพื้นที่ปลูกฟื้นฟูให้กลับเป็นสภาพป่าที่สมบูรณ์หรือตามวัตถุประสงค์ของการฟื้นฟูในที่สุด

อุปกรณ์ และวิธีการ

1. การเก็บข้อมูลในพื้นที่ทำการศึกษา

วางแผนเพื่อศึกษาสังคมพืชในพื้นที่ศึกษา 5 พื้นที่ ได้แก่ ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest ; DEF) และแปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 4 ปี (4 Years Rehabilitation Area ; 4 YRA), อายุ 6 ปี (6 Years Rehabilitation Area ; 6 YRA), อายุ 12 ปี (12 Years Rehabilitation Area ; 12 YRA), และอายุ 14 ปี (14 Years Rehabilitation Area ; 14 YRA) โดยสุ่มตัวอย่างแปลง พื้นที่ละ 3 แปลง

ศึกษาไม้ใหญ่ (tree) วางแปลงขนาด 20×20 เมตร ทำการบันทึกชนิดพันธุ์ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรและมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร ศึกษาไม้รุ่น (sapling) ในแปลง 20×20 เมตร ทำการบันทึกชนิดพันธุ์ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 4.5 เซนติเมตร และมีความสูงเกิน 1.30 เมตร คือ และศึกษากล้าไม้ (seedling) โดยการวางแปลงขนาด 5×5 เมตร ในทุกมุมของแปลงขนาด 20×20 เมตร เก็บข้อมูลชนิดพันธุ์ และจำนวนของกล้าไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตร

2. การวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบของสังคมพืช

2.1 ประเมินค่าความสำคัญของชนิดไม้หรือค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index; IVI) โดยหาได้จากผลรวมของความถี่สัมพัทธ์ (relative; RF) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density; RD) และความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance; RDo)

2.2 ประเมินค่าความหลากหลายของชนิด (species diversity) โดยใช้สมการวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายของ Shannon and Weaver (1949)

2.3 ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (similarity index; SI) และดัชนีความแตกต่าง (dissimilarity index; DI) คำนวณได้จากสมการ Sorrensen (Kutintara, 1975)

2.4 มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Biomass) อ้างอิงจากข้อมูลสภาพป่าเดิม คือ ป่าดิบแล้ง การศึกษาครั้งนี้จึงใช้สมการแอลโลเมตรี สำหรับใช้ในการคำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินไม้ในป่าดิบแล้งของ Tsutsumi *et al.* (1983) ที่ได้จากการศึกษาในพื้นที่ป่าดิบแล้งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

2.5 การกระจายของชนิดไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH class) โดยสร้างกราฟแสดงจำนวนต้นของไม้ใหญ่ (tree) ในแต่ละขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก

2.6 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Kruskal-wallis test

ผลและวิจารณ์

1. ลักษณะเชิงปริมาณและองค์ประกอบของสังคมพืช

1.1 ป่าดิบแล้ง

เมื่อพิจารณาโครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืชในพื้นที่ป่าธรรมชาติ โดยพิจารณาจากจำนวนชนิดพันธุ์ เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ปรากฏผลดัง Table 1

จากการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ทำให้ทราบถึงชนิดไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ พลองกินลูก (*Memecylon ovatum*) ร้อยละ 39.20 รองลงมา ได้แก่ ตะเคียนหิน (*Hopea ferrea*), กระเบาหลัก (*Hydnocarpus ilicifolia*), และกัณฐิณ (*Walsura pinnata*) มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 37.43, 35.706 และ 26.44

ตามลำดับ ชนิดไม้รุ่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด ได้แก่ พลองกินลูก ร้อยละ 43.67 รองลงมา ได้แก่ กระเบาหลัก, ข่อยหนาม (*Streblus ilicifolius*), กัดลิ้น และตะเคียนหิน มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 28.23, 27.77, 23.11 และ 18.17 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาชนิดไม้ในพื้นที่ป่าธรรมชาติพบว่า ไม้ใหญ่ที่เป็นไม้เด่นหรือเป็นไม้ชนิดที่พบมากที่สุด ประกอบด้วย ตะเคียนหิน กระเบาหลัก เคี่ยมคะนอง และพลองกินลูก เป็นชนิดไม้ดัชนีในชั้นเรือนยอดเด่น และชั้นเรือนยอดรองของป่าดิบแล้ง (Smitinand, 1977)

Table 1 Number of species, average diameter, average height, density, basal area and species of dry evergreen forest at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

Parameters	Tree	Sapling	Seedling
Number of Species	31	31	19
Average Diameter (cm)	12.60	1.78	
Average Height (m)	11.07	2.88	
Density (tree ha ⁻¹)	1,333	2,933	6,700
Basal Area (m ² ha ⁻¹)	28.47	1.23	
Species Diversity	2.53	2.68	2.21

1.2 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 14 ปี

เมื่อพิจารณาโครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืชในพื้นที่แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 14 ปี ค่าเฉลี่ยการพิจารณาจากจำนวนชนิดพันธุ์ เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ปรากฏผลดัง Table 2

จากการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ทำให้ทราบถึงชนิดไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่

แดง (*Xylia xylocarpa*) ร้อยละ 73.48 รองลงมาได้แก่ ปอแก้วเตา (*Grewia eriocarpa*), โมกมัน (*Wrightia arborrea*), พังแหร (*Trema cannabina*) และทิ้งถ่อน (*Albizia procera*) ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 38.24, 30.68, 27.96 และ 16.37 ตามลำดับ ชนิดไม้รุ่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ โมกมัน ร้อยละ 81.52 รองลงมาได้แก่ ปอแก้วเตา, แดง, พะยอม (*Shorea roxburghii*) และมะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum*) มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 38.44, 24.33, 15.59 และ 14.80 ตามลำดับ

Table 2 Number of species, average diameter, average height, density, basal area and species of 14 years rehabilitation area at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

Parameters	Tree	Sapling	Seedling
Number of Species	24	22	19
Average Diameter (cm)	9.67	2.04	
Average Height (m)	9.67	2.48	
Density (tree ha ⁻¹)	1,725	650	11,800
Basal Area (m ² ha ⁻¹)	16.36	0.31	
Species Diversity	2.17	2.46	1.40

1.3 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 12 ปี

เมื่อพิจารณาโครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืชในพื้นที่แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 12 ปีจากจำนวนชนิดพันธุ์เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ปรากฏผลดัง Table 3

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญของแปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 12 ปีจากการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ทำให้ทราบถึงชนิดไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด

ได้แก่ มะค่าโมง (*Aezilia xylocarpa*) ร้อยละ 60.15 รองลงมา ได้แก่ โมกมัน, เกล้ง (*Dialium cochinchinense*), พลับพล่า (*Microcos tomentosa*) และประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 49.75, 27.79, 24.13 และ 15.20 ตามลำดับ ชนิดไม้รุ่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ โมกมัน (*Wrightia arborrea*) ร้อยละ 82.51 รองลงมา ได้แก่ มะค่าโมง, เกล้ง, พลับพล่า และ มะกอกเกลื่อน มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 37.64, 35.28, 23.25 และ 18.46 ตามลำดับ

Table 3 Number of species, average diameter, average height, density, basal area and species of 12 years rehabilitation area at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

Parameters	Tree	Sapling	Seedling
Number of Species	17	28	9
Average Diameter (cm)	6.52	2.27	
Average Height (m)	7.06	3.35	
Density (tree ha ⁻¹)	853	2,833	9,200
Basal Area (m ² ha ⁻¹)	3.29	1.45	
Species Diversity	2.16	1.91	2.31

1.4 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 6 ปี

เมื่อพิจารณาโครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืชในพื้นที่แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 6 ปีจากจำนวนชนิดพันธุ์เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ปรากฏผลดัง Table 4

จากการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ทำให้ทราบถึงชนิดไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่

สัก (*Tectona grandis*) ร้อยละ 50.14 รองลงมา ได้แก่ มะกอกเกลื่อน, มะค่าแต้ (*Sindora siamensis*), มะค่าโมง และแดง มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 27.31, 25.12, 24.01 และ 21.39 ตามลำดับ ชนิดไม้รุ่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ โมกมัน ร้อยละ 48.26 รองลงมา ได้แก่ มะกอกเกลื่อน, เกล้ง, มะค่าแต้ และพลับพล่า มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 22.37, 20.85, 16.01 และ 15.68 ตามลำดับ

Table 4 Number of species, average diameter, average height, density, basal area and species of 6 years rehabilitation area at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

Parameters	Tree	Sapling	Seedling
Number of Species	23	37	17
Average Diameter (cm)	7.49	2.69	
Average Height (m)	6.90	3.40	
Density (tree ha ⁻¹)	1,150	1,883	5,400
Basal Area (m ² ha ⁻¹)	7.00	1.35	
Species Diversity	2.61	3.07	2.40

1.5 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 4 ปี

เมื่อพิจารณาโครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืชในพื้นที่แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 4 ปี จากจำนวนชนิดพันธุ์ เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัดและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ปรากฏผลดัง Table 5

จากการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ทำให้ทราบถึงชนิดไม้ใหญ่ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่

ปอแก่นเทา ร้อยละ 53.70 รองลงมา ได้แก่ แควหางค่าง (*Markhamia stipulate* var. *kerrii*), เชลง, ตัวขน (*Cratoxylum pruniflorum*) และตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 41.46, 39.43, 33.86 และ 31.17 ชนิดไม้รุ่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ปอแก่นเทา ร้อยละ 65.42 รองลงมา ได้แก่ โมกมัน, พลับพล่า, มะค่าโมง และประดู่ป่า มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 63.04, 15.38, 11.73 และ 10.96 ตามลำดับ

Table 5 Number of species, average diameter, average height, density, basal area and species of 4 years rehabilitation area at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

Parameters	Tree	Sapling	Seedling
Number of Species	12	32	13
Average Diameter (cm)	9.41	2.1	
Average Height (m)	7.39	2.69	
Density (tree ha ⁻¹)	300	2,125	3,000
Basal Area (m ² ha ⁻¹)	2.68	0.87	
Species Diversity	2.23	2.41	2.71

ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Table 6) เมื่อเทียบป่าดิบแล้งกับแปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 4 ปี มีดัชนีความคล้ายคลึง ร้อยละ 42.55 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 6 ปี มีดัชนีความคล้ายคลึง ร้อยละ 38.38 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 12 ปี มีดัชนีความคล้ายคลึง ร้อยละ 40.00 และแปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 14 ปี มีดัชนีความคล้ายคลึง ร้อยละ 55.86 แสดงให้เห็นว่าชนิดพันธุ์ของไม้ใหญ่และไม้รุ่นในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 14 ปี กับป่าดิบแล้งมีความ

คล้ายคลึงกันมากที่สุด รองลงมา คือ แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 4 ปี อายุ 12 ปี และ 6 ปี ตามลำดับ จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการฟื้นฟูสัมพันธกับการเข้าใกล้ความเป็นป่าธรรมชาติ

ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พบว่า ในระดับไม้รุ่น แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 6 ปี มีค่าสูง ($H' = 3.07$) แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 6 ปี มีแนวเขตติดกับพื้นที่ป่าธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษา

ของกาญจนา และคณะ (2559) ที่พบว่าเขตขอบป่า
ตอนในที่ติดกับป่าดิบแล้งมีค่าดัชนีความหลากหลาย
ของชนิดพันธุ์สูงถึง 3.51 แสดงให้เห็นว่าเริ่มมีการ

ตั้งตัวของไม้ท้องถิ่นและการกระจายเข้ามาในพื้นที่ที่มี
ร่มเงาภายใต้เรือนยอดเปิดจนถึงบริเวณที่มีแสงสว่างมาก

Table 6 Similarity index and dissimilarity index of tree and sapling at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

Forest Type	4 YRA	6 YRA	12 YRA	14 YRA	DEF
4 YRA	×	45.00	55.56	43.01	42.55
6 YRA	55.00	×	47.37	51.51	38.38
12 YRA	44.44	52.63	×	42.70	37.78
14 YRA	56.99	48.49	57.3	×	55.86
DEF	57.45	61.62	62.22	44.14	×

จากการศึกษาพบว่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน
ในแปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 4 ปีมีค่า 11.84 ตันต่อเฮกตาร์
แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 6 ปีมีค่า 19.33 ตันต่อเฮกตาร์
แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 12 ปีมีค่า 14.52 ตันต่อเฮกตาร์
แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 14 ปีมีค่า 91.38 ตันต่อเฮกตาร์
และป่าดิบแล้ง มีค่า 192.32 ตันต่อเฮกตาร์ มวลชีวภาพ
เหนือพื้นดินรวมจะแปรผันตามขนาดพื้นที่หน้าตัดและ
ปริมาณต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่มีอิทธิพลต่อปริมาณมวล
ชีวภาพเหนือพื้นดินรวม ป่าดิบแล้งมีค่ามากที่สุด รอง

ลงมาคือ แปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ 14 ปี, อายุ 6 ปี, อายุ 12
ปี และอายุ 4 ปี ตามลำดับ ผลดังกล่าวนี้แสดงถึงแนวโน้ม
การเพิ่มขึ้นของมวลชีวภาพตามอายุของแปลงปลูกป่า
พื้นฟู (Figure 1) แต่เนื่องจากแปลงปลูกป่าพื้นฟูอายุ
12 ปี เป็นการปลูกพื้นฟูโดยปลูกเสริมในแปลงไม้
ยูคาลิปตัส หลังจากนั้นได้มีการทำไม้ยูคาลิปตัสออกเมื่อ
ถึงรอบตัดฟัน จึงมีปริมาณไม้ขนาดเล็กใหญ่ย่อย ส่งผลให้
มีค่าปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินใกล้เคียงกับแปลง
ปลูกป่าพื้นฟูที่อายุน้อยกว่า

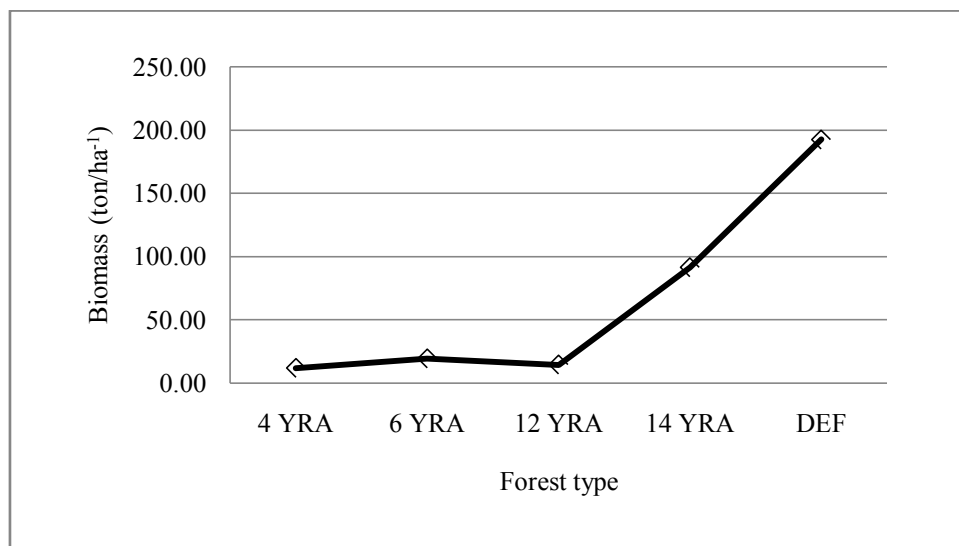


Figure 1 Above ground biomass of tree in dry evergreen forest and 4, 6, 12 and 14 years rehabilitation are Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

การเปรียบเทียบด้วยวิธี Kruskal-wallis test พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความสูงเฉลี่ย ความหนาแน่น พื้นที่หน้าตัด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การกระจายของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter distribution)

การกระจายของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ใหญ่ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไปในพื้นที่ป่าดิบแล้งและแปลงปลูกป่าฟื้นฟู สถานีวิจัยและศึกษานิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม จันทบุรี พบว่า

มีการกระจายแบบ L-Shape คือ ต้นไม้ในชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกขนาดเล็กมีจำนวนมากและลดจำนวนต้นไม้ลงเมื่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกใหญ่ขึ้นดังใน Figure 2 แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ศึกษาการรักษาสภาพของป่าเป็นไปได้ดีโดยทำให้โครงสร้างของขนาดต้นไม้อยู่ในลักษณะที่เรียกว่า stationary stage คือ มีการทดแทนโดยพันธุ์ไม้ขนาดเล็กสามารถเติบโตแทนไม้ใหญ่ได้ดีในอนาคต ซึ่งผลการศึกษานี้เป็นไปได้ในทำนองเดียวกันกับการศึกษาป่าดิบแล้งของสุพลและคณะ (2556) เมื่อทำการทดสอบข้อมูลโดยใช้วิธี Kolmogorov-Smirnov test แล้วพบว่าผลการแจกแจงข้อมูลพบว่าการแจกแจงแบบปกติ

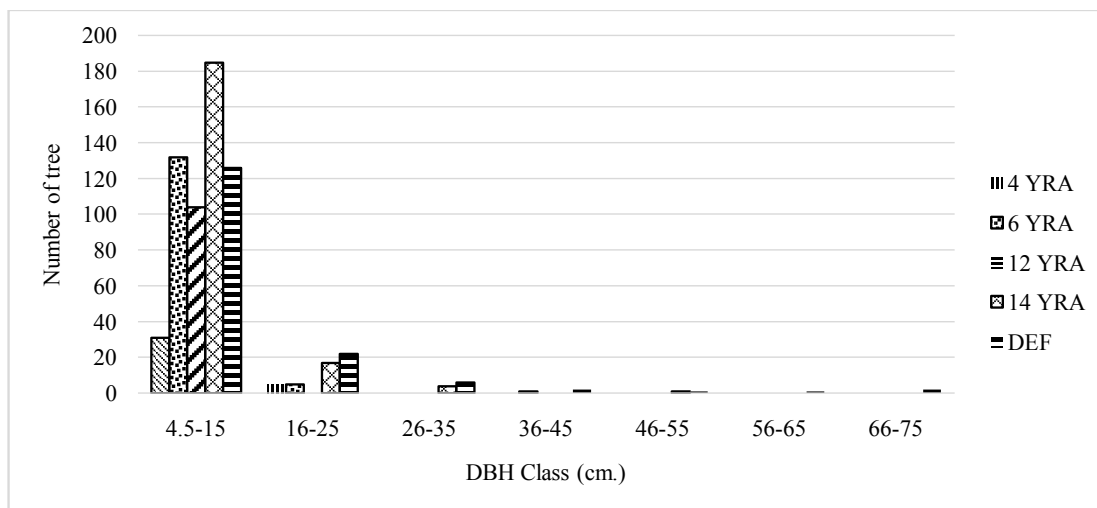


Figure 2 Diameter distribution of tree in various types of dry evergreen forest and 4, 6, 12 and 14 years rehabilitation area at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

3. การทดแทนกล้าไม้ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟู

เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญของกล้าไม้เพื่อทราบถึงชนิดของกล้าไม้ที่เติบโตทดแทนได้ในแต่ละสังคมพืชได้ผลการศึกษา ดังนี้

3.1 ป่าดิบแล้ง ชนิดกล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด คือ พลองกินลูก ร้อยละ 14.93 รองลงมาได้แก่ แก้ว (*Muraarya paniculata*), ข่อยหนาม, กัดลิ้น และจิงจาบ (*Miliusa mollis*) มีค่าดัชนีความสำคัญร้อยละ 11.94, 10.44, 7.46 และ 4.48 ตามลำดับ กล้าไม้ที่พบ

ถือเป็นไม้ดัชนีของป่าดิบแล้ง เช่น พลองกินลูก กัดลิ้น เป็นต้น และพบผสมกับไม้ย่อยที่เป็นไม้ทนร่ม (shade tolerance) เป็นกลุ่มไม้ชั้นรองในพื้นที่ป่าธรรมชาติเป็นป่าดิบแล้งที่มีเรือนยอดค่อนข้างหนาแน่น

3.2 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 14 ปี ชนิดกล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด คือ เกล้ง ร้อยละ 37.97 รองลงมาได้แก่ มะกอกเกลื่อน, โมกมัน, ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflora*) และพะยอม (*Shorea roxburghii*) มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 26.16, 26.10, 16.84 และ 11.75 ตามลำดับ

3.3 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 12 ปี ชนิดกล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด คือ โมกมัน ร้อยละ 62.75 รองลงมา ได้แก่ มะกอกเกลื้อน, เอลง, แดง และประดู่ป่า มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 43.75, 39.75, 16.50 และ 14.50 ตามลำดับ

3.4 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 6 ปี ชนิดกล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุดคือ มะกอกเกลื้อน ร้อยละ 44.87 รองลงมา ได้แก่ โมกมัน, ส่องฟ้า (*Clausena guillaumini*) คอแลน (*Nephelium hypoleucum*) และแคหัวหมู (*Markhamia stipulata*) มีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 26.35, 13.11, 11.40 และ 11.40 ตามลำดับ

3.5 แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 4 ปี ชนิดกล้าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุดคือ รัง (*Shorea siamensis*) ร้อยละ 24.44 รองลงมา ได้แก่ ปอแก้ว, เอลง, แดง และควั่น (*Cratoxylum formosum*) ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญ ร้อยละ 22.22, 21.11, 21.11 และ 18.89 ตามลำดับ

ผลที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาโครงสร้างป่าปลูกและป่าดิบแล้งทุติยภูมิของสุพล และคณะ (2556)

พบว่าในป่าดิบแล้งทุติยภูมิถือว่าเรือนยอดมีความหนาแน่นน้อย มีความคล้ายคลึงกับแปลงปลูกป่าฟื้นฟูที่ทำการศึกษาริเวณยอดชั้นกลางและเรือนยอดชั้นล่างหรือไม้พุ่มที่พบส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม้เบิกนำ เช่น โมกมัน แคหัวหมู ปอแก้ว เอลง พลับพลึง และยังพบกับกล้าไม้บางชนิดที่อาจเกิดขึ้นมาจากการร่วงหล่นของเมล็ดในพื้นที่ยอดชั้นล่างที่ที่สามารถรูล้ำเข้ามาเจริญเติบโตในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมที่กำลังฟื้นฟูหรือป่าดิบแล้งทุติยภูมิได้ และในอนาคตอาจพัฒนาไปสู่สังคมป่าดิบแล้งหรือป่าเบญจพรรณขึ้นอยู่กับกระบวนการทดแทนทางธรรมชาติของป่าและวิธีการทางวนวัฒนวิทยาของมนุษย์

จากการศึกษาความคล้ายคลึงในระดับกล้าไม้ (Table 7) ของทั้ง 5 พื้นที่ศึกษา พบว่า กล้าไม้

ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟู อายุ 14 ปี มีความคล้ายคลึงกับป่าดิบแล้งมากที่สุด ชนิดและแปลงปลูกป่าฟื้นฟูทั้ง 4 แปลงมีความแตกต่างมากกว่าความคล้ายคลึงกับป่าดิบแล้ง

Table 7 Similarity index and dissimilarity index of seedling at Wang Nam Khiao Forestry Research and Training Station, Nakhon Ratchasima Province.

Forest Type	4 YRA	6 YRA	12 YRA	14 YRA	DEF
4 YRA	×	20.00	40.00	43.75	12.90
6 YRA	80.00	×	41.67	34.29	5.56
12 YRA	60.00	58.33	×	46.15	7.69
14 YRA	56.25	65.71	53.85	×	15.79
DEF	81.25	94.44	92.31	84.21	×

สรุป

โครงสร้างของป่าในด้านความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยของไม้ใหญ่ของป่าดิบแล้งและแปลงปลูกป่าฟื้นฟูทั้ง 4 แปลง พบว่าพื้นที่ป่าดิบแล้งมีความอุดมสมบูรณ์เมื่อพิจารณาจากค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และค่าดัชนีความสำคัญ แปลงปลูกป่าฟื้นฟูทั้ง 4 แปลง มีแนวทางการทดแทนกลับคืนสู่สภาพป่าดั้งเดิมสูงและมีพันธุ์ไม้จากป่าผสมผลัดใบที่เข้ามาตั้งตัวได้ดี เช่น แคหัวหมู โมกมัน และตัวเป็นต้น การกระจายของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกเป็น

กราฟรูปแบบ L-shape ไม้ที่พบส่วนใหญ่คือไม้ขนาดเล็กถึงกลางที่มีขนาด 4.5-15 เซนติเมตร

การทดแทนของกล้าไม้ในแต่ละพื้นที่ศึกษาพบว่าชนิดของกล้าไม้ที่พบในป่าดิบแล้งพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญที่มีค่าสูง เช่น พลองกินลูก แก้ว ข่อยหนาม กัดลิ้น และจิงจอบ ส่วนใหญ่เป็นไม้ดัชนีของป่าดิบแล้ง และชนิดกล้าไม้ที่พบในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูทั้ง 4 แปลงส่วนมาก คือ ไม้เบิกนำ (Pioneer species) เช่น เอลง โมกมัน แคหัวหมู แดง เป็นต้น

การปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูพื้นที่ที่มีสภาพเสื่อมโทรมหลังจากนั้นต้องการให้ป่ามีการทดแทนตามธรรมชาติ

ของไม้ดั้งเดิม ต้องอาศัยระยะเวลาเพื่อให้ป่าฟื้นคืนสภาพของสังคมพืชให้เป็นเช่นเดิม แต่มีโอกาสร่นระยะเวลาในการเริ่มการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม หากยังคงมีพื้นที่ป่าธรรมชาติเหลืออยู่ควรเริ่มฟื้นฟูป่าจากแนวขอบป่าธรรมชาติ และมีการจัดการทางวนวัฒน เช่น การกำจัดวัชพืช การป้องกันไฟป่า

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ คือ สถานีวิจัยและฝักระบบนิเวศวนศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูเมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญของไม้ใหญ่ ไม้รุ่นและกล้าไม้ ซึ่งแสดงให้เห็นทั้งมิติของความเด่น ความถี่และความหนาแน่นของชนิดพันธุ์ เพื่อปลูกเสริมให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการฟื้นฟูป่า ควรเลือกชนิดกล้าไม้ที่มีช่วงความทนทานทางนิเวศวิทยา (ecological amplitude) ค่อนข้างสูง เช่น มะกอกเกลื้อน ขันทองพยาบาท เถลิงแดง คอแลน แคล้วหนู เป็นต้น เมื่อเวลาผ่านไปสังคมของสังคมพืชในป่านั้นอาจกลับมาเป็นสังคมพืชป่าดิบแล้ง หรือไม่ได้กลับกลายเป็นป่าดิบแล้งเช่นเดิม แต่สามารถแปรเปลี่ยนสังคมพืชอื่นที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่มากขึ้น และการฟื้นฟูป่าสามารถสำเร็จได้ต้องมีการศึกษาและเก็บข้อมูลในระยะยาวเพื่อปรับวิธีการให้ได้ผลสูงสุดของการฟื้นฟูป่า

คำนิยม

ผู้วิจัยขอบขอบคุณเจ้าหน้าที่สถานีวิจัยและฝักระบบนิเวศวนศาสตร์วังน้ำเขียวและเพื่อนพี่น้องวนศาสตร์ ที่ช่วยให้การเก็บข้อมูลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

นิวัติ เรืองพานิช. 2546. นิเวศวิทยาทรัพยากรธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
กาญจพงษ์ คงคำ, สมบัติ พิมพ์ปะสิทธิ์, จงรัก วัชรินทร์รัตน์ และคอรัก มารอด. 2559. โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืชในสวนป่าสักฟื้นฟูป่าศูนย์ศึกษาธรรมชาติและท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

- เจ็ดคด-โป่งก้อนเส้า อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี. วารสารวนศาสตร์ 35 (1): 11-23.
- สุพล คำแสนะ, จงรัก วัชรินทร์รัตน์ และคอรัก มารอด. 2556. การทดแทนของสังคมพืชบริเวณป่าปลูกและป่าดิบแล้งทุติยภูมิในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่ามวกเหล็ก-ทับกวาง แปลง 2 จังหวัดสระบุรี. วารสารวนศาสตร์ 32 (3): 12-21.
- Elliott, S. 2000. Defining forest restoration for wildlife conservation. pp 13-17. In S. Elliott, J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anussarnsunthorn, eds. **Forest Restoration for Wildlife Conservation**. Chiang Mai University.
- FRIS. 2003. WCMC Forest Restoration: Forest Restoration Information Service. **Concepts and Definitions**. Available source: <http://www.unep-wcmc.org/forest/restoration/concept.htm>, May 28, 2003.
- Kutintara, U. 1975. **Structure of the Dry Dipterocarp Forest**. Ph.D. Thesis, Colorado state University, Fort Collin, Colorado.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. **The Mathematical Theory of Communication**. Univ. Illinois Press, Urbana
- Smitinand, T. 1977. **Vegetation and Ground Covers of Thailand**. The Forest Herbarium, Royal Forest Department., Bangkok, Thailand.
- Tsutsumi, T., K. Yoda, P. Sahunalu, P. Dhanmanonda, and B Prachaiyo. 1983. Forest : Burning and Regeneration, pp. 13-26. In K. Kyuma and C. Pairitra, eds. **Shifting Cultivation, An Experiment at Nam Phrom, Northeast Thailand, and Its Implications for Upland Farming in the Monsoon Tropics**. Kyoto university, Japan.