

พลวัตของพืชพรรณในช่วงเวลา 10 ปี ในป่าเต็งรัง เขตเตอร์แม่หวด ป่าสาธิตงาว  
จังหวัดลำปาง

**Vegetation Dynamics Over a 10-Year Period in a Dry Dipterocarp Forest in  
Mae-Huad Sector, Ngao Demonstration Forest, Lampang Province**

ธเนศ ไชยสุนทรกิตติ

ขวัญชัย ดวงสถาพร

ปัสสิ ประสมสินธุ์

A. Yenemurwon Omule

Thanet Chaisuntornkitti

Khwanchai Duangsathaporn

Patsi Prasomsin

A. Yenemurwon Omule

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchack, Bangkok 10900 Thailand

E-mail: beer\_rubber@hotmail.com

รับต้นฉบับ 1 เมษายน 2556

รับลงพิมพ์ 31 พฤษภาคม 2556

**ABSTRACT**

The objective of this research was to study the dynamics of vegetation in a Dry Dipterocarp Forest (DDF) in Mae-Huad Sector, Ngao Demonstration Forest, Lampang Province. The research samples consisted of remeasured vegetation in 14 permanent plots established in 2001, as part of an International Tropical Timber Organization (ITTO) study. The remeasured vegetation data were collected in February, 2012 to compare with past data. They consisted of tree species, DBH, status (live, mortality, cut), number of trees, saplings and seedlings. Data were analyzed density, importance value index, diversity index, stand volume growth and diameter class distribution.

The result was demonstrated that, from 2001-2012, the density of trees increased from  $171 \pm 38.56$  tree/rai to  $199 \pm 37.46$  tree/rai; sapling decreased from  $9 \pm 2.62$  tree/rai to  $8 \pm 1.66$  tree/rai; seedlings decreased from  $213 \pm 68.78$  tree/rai to  $30 \pm 10.22$  tree/rai. The importance value index ranking changed over time for some species. The average tree diversity index decreased from  $2.19 \pm 0.16$  to  $2.06 \pm 0.20$ , with no statistically significant difference ( $p \leq .05$ ). In terms of stand volume growth, the gross growth increased by  $4.40$  m<sup>3</sup>/rai. The net growth decreased by  $0.16$  m<sup>3</sup>/rai. This mean that mean mortality rate was higher than the increment. The average mortality rate was  $4.57 \pm 0.57$  m<sup>3</sup>/rai, the average of wood cutting was  $0.27 \pm 0.16$  m<sup>3</sup>/rai, while the average ingrowth was  $1.26 \pm 0.21$  m<sup>3</sup>/rai, and average volume increased by  $0.82 \pm 0.27$  m<sup>3</sup>/rai, with no statistically significant difference ( $p \leq .05$ ). Diameter class distribution at each time was an inversed J - shape curve, which indicates that dry dipterocarp forest in Mae-Huad sector, Ngao demonstration forest, Lampang province resembled a natural forest.

**Keywords:** Vegetation dynamics, Dry dipterocarp forest, ingrowth, Ngao Demonstration Forest

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพลวัตของพืชพรรณในป่าเต็งรังเขตเตอร์แม่หวด ป่าสาธิตงาว จังหวัดลำปาง โดยศึกษาจากแปลงตัวอย่างถาวรที่สร้างเมื่อปี พ.ศ. 2544 จำนวน 14 แปลง โดยการสนับสนุนขององค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (ITTO) ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต ประกอบด้วยข้อมูล ชนิดพันธุ์ของต้นไม้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก สถานะของต้นไม้ (มีชีวิต ตายหรือถูกตัดฟัน) จำนวนของไม้ต้น (Tree) ต้นไม้อ่อน (Sapling) และกล้าไม้ (Seedling) แล้ววิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นของต้นไม้ต่อเนื่องที่ ดัชนีความสำคัญ ดัชนีความหลากหลาย การเติบโตของหมู่ไม้ และการกระจายของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

ผลการศึกษาพบว่าระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2555 ความหนาแน่นของไม้ต้นเพิ่มขึ้นจาก  $171 \pm 38.56$  ต้นต่อไร่ เป็น  $199 \pm 37.46$  ต้นต่อไร่ ความหนาแน่นของต้นไม้รุ่นลดลงจาก  $9 \pm 2.62$  ต้นต่อไร่ เป็น  $8 \pm 1.66$  ต้นต่อไร่ ความหนาแน่นของกล้าไม้ลดลงจาก  $213 \pm 68.78$  ต้นต่อไร่ เป็น  $30 \pm 10.22$  ต้นต่อไร่ ดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์แตกต่างกันในบางชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ยลดลงจาก  $2.19 \pm 0.16$  เป็น  $2.06 \pm 0.20$  แต่ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในด้านการเติบโตของหมู่ไม้พบว่า การเติบโตทั้งหมด (gross growth) เพิ่มขึ้น 4.40 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ การเติบโตสุทธิ (net growth) ลดลง 0.16 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ กล่าวคือมีอัตราการการตายมากกว่าการเพิ่มพูน อัตราการตายเฉลี่ย  $4.57 \pm 0.57$  ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีไม้ที่ถูกตัดไปเฉลี่ย  $0.27 \pm 0.16$  ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีไม้เลื่อนชั้น (ingrowth) ขึ้นมาเฉลี่ย  $1.26 \pm 0.21$  ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และมีปริมาตรเฉลี่ยเพิ่มขึ้น  $0.82 \pm 0.27$  ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 การกระจายของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใน 2 ช่วงเวลา มีลักษณะคล้ายรูปตัว J กลับด้าน แสดงให้เห็นว่าป่าเต็งรัง เขตเตอร์แม่หวด ป่าสาธิตงาว จังหวัดลำปาง มีแนวโน้มใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์

**คำสำคัญ:** พลวัตของพืชพรรณ ป่าเต็งรัง ไม้เลื่อนชั้น ป่าสาธิตแม่หวด

## คำนำ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทหนึ่งที่สามารถเกิดขึ้นทดแทน และรักษาให้คงอยู่ตลอดไปได้ หากมีการจัดการดูแลป้องกันรักษาให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ปัญหาการเสื่อมโทรมของทรัพยากรป่าไม้ในประเทศไทยนั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง เช่น การลักลอบตัดไม้ การบุกรุกแผ้วถางป่าเพื่อใช้พื้นที่ในการทำเกษตร การตัดถนนผ่านพื้นที่ป่า หรือแม้กระทั่งการสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำเป็นต้น การที่พื้นที่ป่าถูกทำลายในรูปแบบต่างๆ นั้นโดยหลักวิชาการแล้ว ป่าไม้สามารถที่จะฟื้นฟูขึ้นมาด้วยการทดแทนของป่ารุ่นที่สองได้หากมีปัจจัยต่างๆ เหมาะสม เนื่องจากป่าแต่ละประเภทมีการทดแทนเอง

โดยธรรมชาติ ซึ่งอาจแตกต่างกันตามลักษณะพื้นที่ตั้งและประเภทของป่าไม้

งานวิจัยนี้ศึกษาจากแปลงตัวอย่างถาวรที่สร้างเมื่อปี พ.ศ. 2544 จำนวน 14 แปลง โดยการสนับสนุนขององค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (ITTO) ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต ประกอบด้วยข้อมูล ชนิดพันธุ์ของต้นไม้ เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก สถานะของต้นไม้ (มีชีวิต ตายหรือถูกตัดฟัน) จำนวนของไม้ต้น (tree) ต้นไม้อ่อน (sapling) และกล้าไม้ (seedling) แล้ววิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นของต้นไม้ต่อเนื่องที่ ดัชนีความสำคัญ ดัชนีความหลากหลาย การเติบโตของหมู่ไม้ และการกระจายของชั้นเส้นผ่านศูนย์กลาง

ป่าสาธิตงาว อำเภองาว จังหวัดลำปาง เป็นป่าที่สงวนขึ้นเพื่อปรับปรุงป่าให้เป็นป่าโครงการตัวอย่างเพื่อการสาธิต จำแนกออกเป็น 4 เซกเตอร์ ได้แก่ เซกเตอร์แม่งาว เซกเตอร์แม่ต๊ิบ เซกเตอร์แม่แหง และเซกเตอร์แม่หวด ประกอบด้วยป่า 4 ประเภท คือ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และสวนป่า โดยเฉพาะป่าเต็งรัง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบต่างๆ ดังที่กล่าวข้างต้นมาอยู่เป็นระยะ (บุญวงศ์, 2511) จึงทำให้สภาพป่าเสื่อมโทรมลงพื้นที่ดังกล่าวนับว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญกับวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น ประกอบกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ความต้องการใช้ทรัพยากรก็เพิ่มขึ้น ก็ยิ่งทำให้มีการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้มากขึ้น ทำให้พื้นที่ป่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อปัจจุบันยังขาดข้อมูลในด้านการเปลี่ยนแปลง (พลวัต) ของสภาพป่าทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการจัดการป่าไม้อยู่ ดังนั้นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์พลวัตของป่าเต็งรังจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการตัดสินใจวางแผนจัดการทรัพยากรป่าไม้ต่อไป

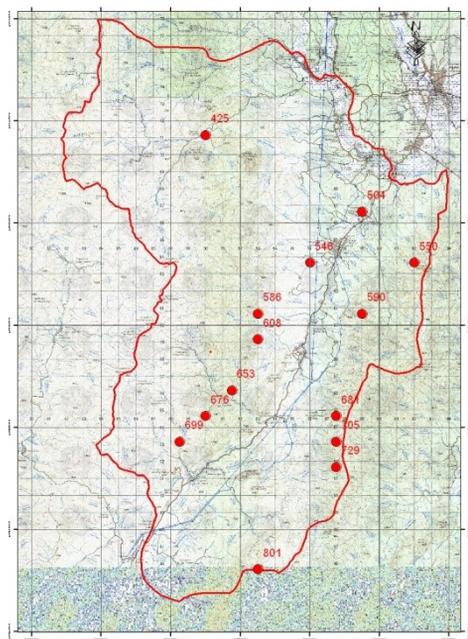
ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพลวัตของพืชพรรณในช่วง 10 ปี ในป่าเต็งรัง เซกเตอร์แม่หวด ป่าสาธิตงาว จังหวัดลำปาง

### อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยนี้ได้กำหนดวิธีการศึกษาไว้ 3 ส่วน โดย ส่วนที่ 1 คือ การวางแผนก่อนการศึกษา ประกอบด้วย การรวบรวมและศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ที่เกี่ยวข้องในการสำรวจ รวมถึงการกำหนดตัวอย่างที่จะสำรวจ ส่วนที่ 2 คือ การสำรวจภาคสนาม และส่วนที่ 3 คือ การวิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

#### การวางแผนก่อนการศึกษา

รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปหรือข้อมูลในพื้นที่ที่ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2544 สภาพภูมิประเทศขอบเขต แผนที่ (Figure 1) และพิกัดแปลงตัวอย่างป่าเต็งรังบริเวณพื้นที่ของเซกเตอร์แม่หวด ป่าสาธิตงาว จังหวัดลำปาง โดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ (Dr.A.Yenemurwon Omule)



legend  
● sample plot

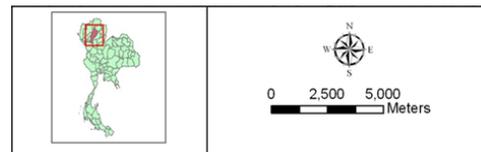
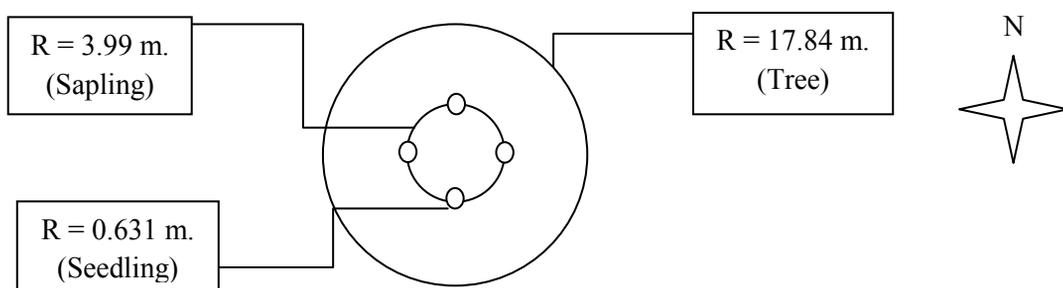


Figure 1 Sample plots in Mae-Hwad Sector, Ngao Demonstration Forest.

## การสำรวจภาคสนาม

เก็บข้อมูลจากแปลงตัวอย่างถาวร (Figure 2) ที่สร้างขึ้นเมื่อเดือน พฤษภาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2544 จำนวน 14 แปลง โดยการสนับสนุนขององค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (ITTO) เริ่มจากใช้เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) เพื่อค้นหาตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับใจกลางแปลงตัวอย่างแล้วใช้เครื่องวัดมุมแบบ Sunnto Clinometers และเทปวัดระยะทาง 50 เมตร เพื่อหามุมและระยะทางจากจุดอ้างอิงที่กำหนดไว้ไปยัง



**Figure 2** Sample plots layed out by ITTO (DNP and ITTO, 2007)

## การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณหาปริมาตรไม้ด้วยสมการปริมาตรไม้ (สามารถ และธัญรินทร์, 2538) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรจาก 2 ช่วงเวลาการเติบโตของหมู่ไม้ กล่าวคือการเติบโตทั้งหมดเท่ากับ ผลรวมปริมาตรไม้ต้นในปี พ.ศ. 2555 ปริมาตรจากการตายและการตัดฟันลบกับปริมาตรไม้ต้นในปี พ.ศ. 2544 และปริมาตรไม้เลื่อนชั้น ส่วนการเติบโตสุทธิใช้วิธีเดียวกับการเติบโตทั้งหมดเพียงแต่ไม่เอาปริมาตรจากการตายมาคิด (Barry and Bruce, 1996) ดัชนีความหลากหลายคำนวณโดยวิธี Shannon Wiener ดัชนีความสำคัญ (ผลรวมของความหนาแน่นสัมพัทธ์ : RD, ความถี่สัมพัทธ์ : RF และความหนาแน่นสัมพัทธ์ : RDo) (ดอกรัก และอุทิศ, 2552) ความหนาแน่นของต้นไม้ต่อเนื้อที่ (Kershaw, 1964) และการกระจายของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Do Rosayro, 1957) และทดสอบสมมติฐานทางสถิติความแตกต่างของค่าดังกล่าวโดยวิธี Independent – Samples t – test

ใจกลางแปลงซึ่งมีหมุดเหล็กฝังอยู่เมื่อพบใจกลางแปลงตัวอย่างแล้วก็ทำการเก็บบันทึก ชนิดพันธุ์ของต้นไม้ เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ต้น (tree) เดิมทุกต้นด้วยการส่องมุมและวัดระยะทางเดิมจากใจกลางแปลงตัวอย่างไปยังไม้ต้น จะทำให้ทราบสถานะของไม้ต้นว่ามีชีวิต ตายหรือถูกตัดฟันไป และเมื่อบันทึกข้อมูลไม้ต้นเดิมทั้งหมดแล้ว ทำการบันทึกข้อมูลไม้ต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 4.5 เซนติเมตร (ไม้เลื่อนชั้น) จากนั้นทำการบันทึกข้อมูล ชนิดพันธุ์และจำนวนของต้นไม้รุ่น (sapling) และกล้าไม้ (seedling)

ด้วยโปรแกรมทางสถิติ สูตรดัชนีความหลากหลายโดยวิธีของ Shannon-Wiener

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

โดย  $H'$  คือ ดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener)

$p_i$  คือ สัดส่วนของความมากมายของจำนวนชนิดที่  $i$  เมื่อเทียบกับจำนวนทั้งหมด

$S$  คือ จำนวนชนิดที่พบในสังคม

## ผลและวิจารณ์

### การเปลี่ยนแปลงปริมาตรไม้ใน 2 ช่วงเวลา

ปริมาตรไม้ต้นในปี พ.ศ. 2555 ( $\bar{Y}$ ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับเท่ากับ 20.76 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และปริมาตรไม้ต้นในปี พ.ศ. 2544 ( $\bar{X}$ ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.94 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ดัง Table 1

**Table 1** Tree volume change in 2 periods (m<sup>3</sup>/rai)

Year	2001	2012	Volume change
Total	279.13	290.68	11.55
Average	19.94	20.76	0.82
SE	±1.99	±2.85	±0.27

การเปลี่ยนแปลงปริมาตรไม้ใน 2 ช่วงเวลาเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.82 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ แต่ปริมาตรของไม้ในช่วงเวลานี้ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### การเติบโตของหมู่ไม้

การเติบโตทั้งหมด (gross growth) พบว่า ทั้ง 14 แปลงตัวอย่างมีการเติบโตในทางปริมาตรของไม้ทั้งหมด

61.60 ลูกบาศก์เมตร เฉลี่ย 4.40 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ส่วนค่าการเติบโตสุทธิ (net growth) พบว่า ทั้ง 14 แปลงตัวอย่าง มีการเติบโตในทางปริมาตรสุทธิ -2.25 ลูกบาศก์เมตร เฉลี่ย -0.16 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ค่าที่ออกมาเป็นลบนี้ หมายความว่า การเติบโตของต้นไม้ที่ได้มีการวัดไปตั้งแต่ครั้งแรกนั้นมีการเพิ่มพูนในทางปริมาตรลดลงไปจากเดิมเนื่องจากมีปริมาตรของไม้ที่หายไปจากการตัดฟันและการตายของต้นไม้ ดัง Table 2

**Table 2** Stand volume growth (m<sup>3</sup>/rai)

	Volume of 2001 (V <sub>1</sub> )	Volume of 2012 (V <sub>2</sub> )	Mortality (M)	Cut (C)	Ingrowth (I)	Gross growth (G <sub>g</sub> )	Net growth (G <sub>n</sub> )
total	279.13	290.68	63.94	3.74	17.64	61.60	-2.25
average	19.94	20.76	4.57	0.27	1.26	4.40	-0.16
SE	±1.99	±2.85	±0.92	±0.16	±0.34		

ปริมาตรจากการตาย (mortality) เฉลี่ย 4.57 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ทั้งหมด 54 ชนิด โดย รั้ง มีอัตราการตายมากที่สุด รองลงมาคือ เต็ง ก่อแพะ เหียง และ ประดู่ป่า ตามลำดับ และมีปริมาตรของไม้เพิ่มขึ้น (ingrowth) เฉลี่ย 1.26 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ทั้งหมด 39 ชนิด โดย เต็ง มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ รั้ง เหียง ประดู่ป่า และเหมือดโสด ตามลำดับ

### การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพ

ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในป่าเต็งรั้ง เขตเตอร์แม่หวด ป่าสาธิตงาว จังหวัดลำปาง จากการสำรวจในปี พ.ศ. 2544 มีค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ย 2.19 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 และในปี พ.ศ. 2555 มีค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ย 2.06

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 0.20 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### ชนิดพันธุ์และความหนาแน่นของต้นไม้ต้น

ผลการสำรวจป่าเต็งรั้ง จากแปลงตัวอย่าง 14 แปลง มีเนื้อที่ 8.75 ไร่ ในปี พ.ศ. 2544 พบไม้ต้น 76 ชนิด มีความหนาแน่นเท่ากับ 171 ต้นต่อไร่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 38.56 และในปี พ.ศ. 2555 พบไม้ต้น 66 ชนิด มีความหนาแน่นเท่ากับ 199 ต้นต่อไร่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 37.46 ความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้นนี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีความหนาแน่นของไม้ต้นที่เรียงจากมากไปน้อยจำนวน 10 ชนิดแรกดัง Table 3

**Table 3** Species and density of tree.

Year		2001	2012	
No.	Scientific name	Density (tree/rai)	Scientific name	Density (tree/rai)
1	<i>Shorea obtusa</i>	50.74	<i>Shorea obtusa</i>	62.74
2	<i>Shorea siamensis</i>	35.20	<i>Shorea siamensis</i>	38.40
3	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	9.83	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	11.54
4	<i>Aporosa villosa</i>	7.43	<i>Aporosa villosa</i>	9.94
5	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	6.74	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	7.89
6	<i>Canarium subulatum</i>	4.69	<i>Canarium subulatum</i>	5.83
7	<i>Quercus kerrii</i>	3.54	<i>Lannea coromandelica</i>	4.46
8	<i>Lannea coromandelica</i>	3.43	<i>Ochna integerrima</i>	4.34
9	<i>Ochna integerrima</i>	3.43	<i>Quercus kerrii</i>	3.66
10	<i>Terminalia alata</i>	2.86	<i>Terminalia alata</i>	3.09

ผลการศึกษพบว่าใกล้เคียงกับงานวิจัยของ บุญวงศ์ (2511) พบว่าความหนาแน่นในป่าเต็งรังอยู่ใน ช่วง 153–162 ต้นต่อไร่ ไม้เต็งเป็นไม้ที่มีความหนาแน่น มากที่สุดคือ 24.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ พลอง 19.29 เปอร์เซ็นต์ รัง 14.72 เปอร์เซ็นต์ และเหียง 10.66 เปอร์เซ็นต์

### ต้นไม้อื่น

ผลการสำรวจป่าเต็งรังในปี พ.ศ. 2544 พบต้นไม้อื่น ทั้งหมด 17 ชนิด มีความหนาแน่นเท่ากับ 9 ต้นต่อไร่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 2.62 และ ในปี พ.ศ. 2555 พบต้นไม้อื่นทั้งหมด 15 ชนิด มีความหนาแน่นเท่ากับ 8 ต้นต่อไร่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 1.66 ความหนาแน่น ที่ลดลงนี้ไม่แตกต่างกันทั้ง 2 ช่วงเวลาในทางสถิติที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05 ชนิดพันธุ์ของทั้งสองปีแตกต่างกัน เนื่องจากต้นไม้อื่นในปี พ.ศ. 2544 บางส่วนเติบโตจน เลื่อนชั้นขึ้นไปเป็นไม้ต้น (ingrowth) บางส่วนอาจจะ ล้มตายไปตามที่ Oosting (1956) กล่าวไว้ว่า สังคมพืช ส่วนมากจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพราะพืชที่ขึ้น อยู่ในสังคมจะมีความผันแปรทางอายุและช่วงเวลาของ การมีชีวิตอยู่ พวกที่อ่อนแอและพวกที่มีอายุมากจะถูก กำจัดออกไปจากสังคม ต้นที่มีอายุน้อยก็จะแผ่ขยาย ออกปกคลุมพื้นที่ว่างเปล่าข้างเคียง

### กล้าไม้

ผลการสำรวจป่าเต็งรัง ในปี พ.ศ. 2544 พบ กล้าไม้ทั้งหมด 29 ชนิด มีความหนาแน่นเท่ากับ 213 ต้น/ไร่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 68.78 ในปี พ.ศ. 2555 พบกล้าไม้ทั้งหมด 8 ชนิด มีความหนาแน่น เท่ากับ 30 ต้นต่อไร่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 10.22 ความหนาแน่นของกล้าไม้ที่ลดลงนั้นแตกต่าง กันทั้ง 2 ช่วงเวลาในทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2544 ดำเนินการในช่วง ฤดูฝน (มิถุนายน-ธันวาคม) ทำให้มีการงอกของกล้าไม้ เป็นจำนวนมาก ส่วนการสำรวจในปี พ.ศ. 2555 ดำเนิน การในฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์) ประกอบกับมีไฟป่าเกิดขึ้น จึงส่งผลให้พบชนิดและความหนาแน่นน้อย ลักษณะ ดังกล่าวนี้เป็นรูปแบบหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงสภาพ ป่า (พลวัต) คือ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอนหรือ การเปลี่ยนแปลงแบบหมุนเวียนตามฤดูกาลของปีนั้นๆ (ดอกรัก และอุทิศ, 2552)

### การเปลี่ยนแปลงดัชนีความสำคัญ

ผลจากการนำเอาค่าความถี่สัมพัทธ์ ค่าความ หนาแน่นสัมพัทธ์ และค่าความเด่นสัมพัทธ์ของไม้ต้น รวมกันได้เป็นค่าดัชนีความสำคัญ ทั้งในปี พ.ศ. 2544 และปี พ.ศ. 2555 ค่าดัชนีความสำคัญของทั้งสองปีนี้ แสดงไว้ใน Table 4 ตามลำดับความสำคัญจำนวน 10 ชนิดแรกดังนี้

**Table 4** Importance value index of tree.

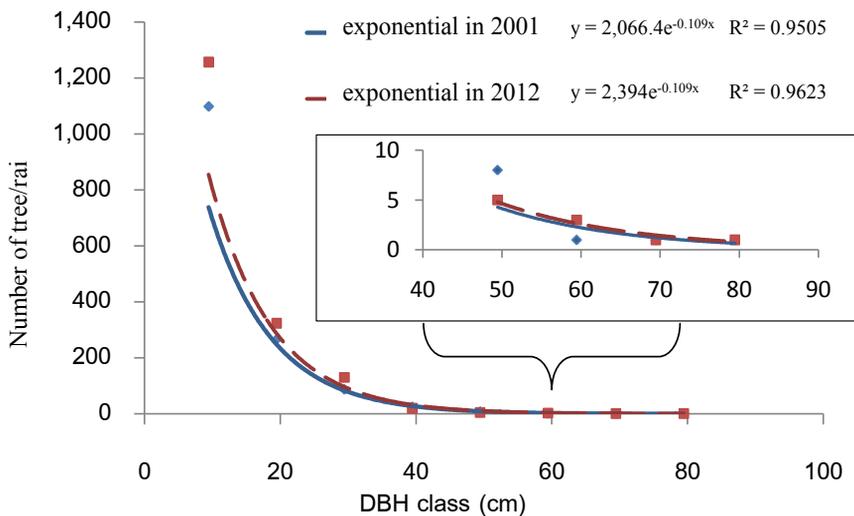
No	2001				2012			
	Scientific name	RD %	RF%	RD0% IVI %	Scientific name	RD %	RF%	RD0% IVI %
1	<i>S. siamensis</i>	20.74	4.78	38.90 64.42	<i>S. siamensis</i>	19.30	5.44	38.27 63.01
2	<i>S. obtusa</i>	29.90	5.15	21.02 56.07	<i>S. obtusa</i>	31.53	5.44	18.24 55.21
3	<i>D. obtusifolius</i>	3.97	2.94	7.56 14.48	<i>D. obtusifolius</i>	3.96	2.93	7.77 14.66
4	<i>P. macrocarpus</i>	5.79	3.68	3.12 12.59	<i>P. macrocarpus</i>	5.80	4.18	3.89 13.88
5	<i>A. villosa</i>	4.38	3.31	1.91 9.59	<i>A. villosa</i>	5.00	3.77	2.47 11.24
6	<i>Q. kerrii</i>	2.09	2.94	3.74 8.76	<i>L. coromandelica</i>	2.24	3.77	2.04 8.05
7	<i>C. subulatum</i>	2.76	3.68	1.59 8.03	<i>C. subulatum</i>	2.93	3.35	1.67 7.95
8	<i>T. alata</i>	1.68	2.94	1.98 6.61	<i>Q. kerrii</i>	1.84	3.35	2.75 7.93
9	<i>G. usitata</i>	1.41	2.94	1.60 5.95	<i>T. alata</i>	1.55	3.35	2.19 7.09
10	<i>L. coromandelica</i>	2.02	2.94	0.86 5.82	<i>O. integrerrima</i>	2.18	3.35	0.86 6.39

จากการศึกษาดัชนีความสำคัญของไม้ต้น พบว่า ในปี พ.ศ. 2544 ริง เป็นชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความสำคัญสูงที่สุด ส่วนชนิดพันธุ์อื่นๆ ที่มีความสำคัญรองลงมาได้แก่ เต็ง เหียง ประดู่ป่า เหมือดโลด ก่อพะยะ มะกอกเกลื้อน รกฟ้า รักใหญ่ และอ้อยช้าง ตามลำดับ ส่วนการสำรวจ ในปี พ.ศ. 2555 พบว่า ริง ยังคงเป็นชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญที่สุด ส่วนชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ ได้แก่ เต็ง เหียง ประดู่ป่า เหมือดโลด อ้อยช้าง มะกอกเกลื้อน ก่อพะยะ รกฟ้า และช้าน้ำ สอดคล้องกับดัชนีความสำคัญของต้นไม้รุ่นซึ่งพบว่าเป็นชนิดพันธุ์ที่ใกล้เคียงกับ ไม้ต้นที่มีลำดับความสำคัญแรกๆ ชนิดพันธุ์ของต้นไม้รุ่นทั้งสองปี ได้แก่ ริง เต็ง เหียง และเหมือดโลด

มีอันดับความสำคัญอยู่อันดับที่ 1-4 เช่นเดิม ส่วนอันดับรองลงมามีการเปลี่ยนแปลงของชนิดพันธุ์ไปมากเนื่องจากต้นไม้รุ่นบางส่วนได้เลื่อนชั้นไปเป็น ไม้ต้นหรืออาจจะสูญหายไปเนื่องจากการตาย

**การกระจายของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นไม้**

จากสมการ  $y = ke^{-ax}$  Do Rosayro (1957) ได้อธิบายถึงค่าของ a และ k ซึ่งเป็นค่าคงที่ว่า เมื่อทราบค่า a และ k ของป่าใดป่าหนึ่งแล้วก็สามารถที่จะคำนวณหาปริมาณของต้นไม้ในแต่ละชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางได้ ดัง Figure 3



**Figure 3** Diameter class distribution of tree in 2001 and 2012.

จากกราฟที่สร้างขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางกับจำนวนต้นไม้ในปี พ.ศ. 2544 ได้สมการเอ็กซ์โพเนนเชียลคือ  $y = 2,066.4e^{-0.109x}$  เป็นสมการที่เหมาะสมโดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดเท่ากับ 0.95 ส่วนในปี พ.ศ. 2555 ได้สมการเอ็กซ์โพเนนเชียลคือ  $y = 2,394e^{-0.109x}$  เป็นสมการที่เหมาะสม โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดเท่ากับ 0.96 จากกราฟเส้นทั้ง 2 เส้นนี้แสดงถึงแนวโน้มของทั้งสองปี มีรูปแบบเป็นรูปตัว J กลับด้านซึ่งแสดงให้เห็นว่าป่าเต็งรังแห่งนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์

## สรุป

การเติบโตของหมู่ไม้ของป่าเต็งรังเขตเตอร์แม่หวด ปริมาตรไม้เฉลี่ยเพิ่มขึ้น  $0.82 \pm 0.27$  ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีการเติบโตทั้งหมด (gross growth) เพิ่มขึ้น 4.40 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ การเติบโตสุทธิ (net growth) ลดลง 0.16 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ กล่าวคือ มีอัตราการตายมากกว่าความเพิ่มพูน มีอัตราการตายเฉลี่ย  $4.57 \pm 0.57$  ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ไม้ที่ถูกตัดฟันไปเฉลี่ย  $0.27 \pm 0.16$  ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และมีไม้เลื้อยขึ้น (ingrowth) ขึ้นมาเฉลี่ย  $1.26 \pm 0.21$  ลูกบาศก์เมตรต่อไร่

ดัชนีความหลากหลายของชนิดพรรณในป่าเต็งรังเขตเตอร์แม่หวดจากการประเมินโดยใช้สมการของ Shannon Wiener พบว่าลดลงจาก  $2.19 \pm 0.16$  เป็น  $2.06 \pm 0.20$  ซึ่งถือว่าเป็นค่าความหลากหลายที่สอดคล้องกับลักษณะตามธรรมชาติของป่าเต็งรังซึ่งมีความหลากหลายต่ำกว่าป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้ง

จากการศึกษาชนิดพันธุ์และความหนาแน่นของต้นไม้จากแปลงตัวอย่าง 14 แปลง พบว่าไม้ต้นมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจาก  $171 \pm 38.56$  ต้นต่อไร่ เป็น  $199 \pm 37.46$  ต้นต่อไร่ ความหนาแน่นของไม้ต้นทั้งสองช่วงเวลาพบว่าเป็นชนิดพันธุ์เดียวกัน คือ เต็ง รัง ประดู่ป่า หมือด โคลด เหียง มะกอกเกลื้อน ก่อแพะ อ้อยช้าง ช้างน้ำว และรูกฟ้าตามลำดับความหนาแน่น ส่วนความหนาแน่นของต้นไม้รุ่นลดลงจาก  $9 \pm 2.62$  ต้นต่อไร่ ไปเป็น  $8 \pm 1.66$

ต้นต่อไร่ ความหนาแน่นของต้นไม้รุ่น 4 ชนิดแรกของทั้งสองช่วงเวลาเป็นชนิดพันธุ์เดียวกัน และเป็นชนิดพันธุ์เดียวกับที่พบในไม้ต้น ส่วนชนิดพันธุ์ที่มีความหนาแน่นรองลงมาคือ กระพี้จั่น รูกฟ้า หมือดเงิน เกิดแดง แข็งกวาง ช้างน้ำว ติ้ว อ้อยช้าง คุ้มแก้ว ประดู่ป่า พลองมะกอกป่า ส่วนความหนาแน่นของกล้าไม้พบว่าได้ลดลงจาก  $213 \pm 68.78$  ต้นต่อไร่ ไปเป็น  $30 \pm 10.22$  ต้นต่อไร่

ดัชนีความสำคัญของพืชพรรณในป่าเต็งรังเขตเตอร์แม่หวด เป็นค่าที่สามารถบ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าเต็งรัง (พลวัต) เพราะเป็นการนำเอาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ค่าความถี่สัมพัทธ์ และค่าความเด่นสัมพัทธ์มารวมกัน ห้าชนิดพันธุ์แรกของทั้งสองช่วงเวลาเป็นชนิดพันธุ์เดียวกัน คือ รัง เต็ง เหียง ประดู่ป่า และหมือด โคลด ส่วนชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญรองลงมาก็ยังเกือบเป็นชนิดพันธุ์เดียวกันหมดถึงแม้จะเปลี่ยนลำดับความสำคัญไปก็ตาม ค่าดัชนีความสำคัญของต้นไม้รุ่นก็มีชนิดพันธุ์ที่สอดคล้องกับไม้ต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชนิดพันธุ์ที่มีความสามารถในการปรับตัวให้อยู่ในสภาพแวดล้อมของป่าเต็งรังแห่งนี้ สังคมพืชส่วนมากจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอเพราะพืชที่ขึ้นอยู่ในสังคมจะมีความผันแปรทางอายุและช่วงเวลาของการมีชีวิตอยู่ พวกที่อ่อนแอและพวกที่มีอายุมากจะถูกกำจัดออกไปจากสังคม สำหรับต้นไม้รุ่นน้อยก็จะแผ่ขยายออกไปปกคลุมพื้นที่ว่างเปล่าข้างเคียง การเปลี่ยนแปลง (พลวัต) เหล่านี้เป็นไปอย่างช้าๆ แตกต่างกันไปซึ่งส่งผลให้ค่าสัมพัทธ์ต่างๆ เปลี่ยนแปลงจนทำให้ค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์เปลี่ยนตาม

การกระจายของชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางต้นไม้ในป่าเต็งรังเขตเตอร์แม่หวดทั้งสองช่วงเวลาพบว่า มีลักษณะคล้ายรูปตัว J กลับด้าน แสดงให้เห็นว่าป่าเต็งรังนี้มีแนวโน้มใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์

ป่าเต็งรังเขตเตอร์แม่หวด มีเนื้อที่ประมาณ 10,813.41 ไร่ มีปริมาตรเพิ่มขึ้น 0.82 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีการเติบโตทั้งหมดเพิ่มขึ้น 4.40 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีการเติบโตสุทธิลดลง 0.16 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีความหลากหลายทางชีวภาพคงเดิม มีการเปลี่ยนแปลง

ทางด้านความหนาแน่นเฉพาะกล้าไม้ คำนีความสำคัญ  
ยังคงเป็นชนิดพันธุ์เดียวกัน และการกระจายของชั้นเส้น  
ผ่านศูนย์กลางมีลักษณะใกล้เคียงป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- ดอกกรัก มารอด และอุทิศ ฤกษ์อินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้.  
คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
กรุงเทพฯ.**
- บุญวงศ์ ไทยอุดต่าห์. 2511. **ลักษณะโครงสร้างของป่า  
เต็งรัง ที่ป่าห้วยทาก อำเภอจาง จังหวัด  
ลำปาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์.**
- สามารถ มุขสมบัติ และชัยนรินทร์ ณ นคร. 2538.  
**การใช้ Spiegel Relaskop เพื่อจัดสร้างตาราง  
ปริมาตรไม้ บริเวณป่าสาธิตเขตกเตอร์แม่แห่ง  
อำเภอจาง จังหวัดลำปาง. กลุ่มพัฒนาการจัดการ  
ป่าไม้และป่าสาธิต, ส่วนวิจัยเศรษฐกิจและ  
พัฒนาการจัดการป่าไม้, สำนักวิชาการป่าไม้,  
กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.**
- Barry, D. S. and E. B. Bruce. 1996. **Sampling  
Techniques For Forest Resource Inventory.**  
University of Georgia.  
Department of National Parks, Wildlife and Plant  
Conservation and International Tropical  
Timber Organization. 2007. Technical Report  
2. **Sampling Design, Plot Establishment  
and Estimation Methods for Thailand's  
National Forest Resources Monitoring  
Information System, Bangkok.**
- Do Rosayro, R.A. 1957. **The Silviculture and  
Management of Tropical Rain Forest with  
Special Reference to Ceylon.** Tropical  
Silviculture. Vol. II.
- Kershaw, K.A. 1964. **Quantitative and Dynamic  
Ecology.** Arnolds, London.
- Oosting, H.J. 1956. **The Study of Plant Community.**  
W.H. Freeman and Comp, San Francisco.
-