

มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินในป่าพรุ จังหวัดนครศรีธรรมราช Value of Carbon Stock in Aboveground Biomass of Peat Swamp Forest, Nakhon Si Thammarat Province

อานูช ศิริรัฐนิคม^{1*} สุภฎา ศิริรัฐนิคม² ทิพย์ทิวา สัมพันธ์มิตร³ และ กมล อาศิรเมธี⁴

^{1,2}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93110

³อาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93110

⁴นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ โครงการพัฒนาป่าไม้และระบบนิเวศป่าพรุในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง พื้นที่ ที่ 2

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80290

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ทำการวางแผนการศึกษานาถ 10x10 ตารางเมตร โดยใช้วิธีการ Stratified Random Sampling พื้นที่ละ 50 แปลง ทำการวัดความสูงและขนาดเส้นรอบวงเพียงอกของไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอก > 15 เซนติเมตร แล้วนำมาคำนวณหามวลชีวภาพจากสมการแอลโลเมตรี และหาปริมาณการสะสมคาร์บอนโดยนำค่ามวลชีวภาพคูณด้วย Conversion Factor ซึ่งมีค่า 0.47 พบว่า มีชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 4 ชนิด 4 วงศ์ พันธุ์ไม้ที่พบส่วนใหญ่เป็นไม้เสม็ดขาว มีความหนาแน่นสูงถึง 2,091.31 ต้น/เฮกเตอร์ ส่วนไม้อื่น ๆ พบกระจายบางจุด ได้แก่ ไม้กระต๊อม หมู จิก และโลด ซึ่งมีความหนาแน่นเพียง 4.67 2.67 และ 2.00 ต้น/เฮกเตอร์ และพบว่า มีปริมาณคาร์บอนสะสมเหนือพื้นดินในไม้ใหญ่ 26.27 ตัน คาร์บอน/เฮกเตอร์ โดยส่วนใหญ่จะสะสมในส่วนของลำต้น รองลงมา คือ กิ่ง และใบ โดยมีค่าปริมาณคาร์บอนสะสม 19.92 4.94 และ 1.62 ตัน คาร์บอน/เฮกเตอร์ ตามลำดับ มูลค่าคาร์บอนเฉลี่ยในป่าเท่ากับ 86.77 บาท/เฮกเตอร์

Abstract

This study was undertaken by using 10x10 m² sampling plots chosen by stratified random sampling from 3 areas, 50 plots for each area. Height and diameter of all trees with girth breast height (GBH) stem > 15 cm were measured. Aboveground biomass was estimated by allometric equation and the carbon stock was calculated by multiplying biomass value with conversion factor of 0.47. Result founded 4 tree species in 4 families. The *Melaleuca cajuputi* Powell had quite high density of 2,091.31 tree/ha and other species found in some areas are *Mitragyna brunonis* Craib., *Barringtonia coccinea* Kostel., and *Symplocos ferruginea* Roxb, with the density of 4.67, 2.67 and 2.00 tree/ha, respectively. Amount of aboveground carbon stock was 26.27 tonne C/ha. Mostly, stem had higher carbon stock than branch and leaf at 19.92, 4.94 and 1.62 tonne C/ha, respectively. Average value of biomass carbon was 86.77 baht/ha.

คำสำคัญ : มูลค่าคาร์บอนในมวลชีวภาพ ป่าพรุ

Keywords : Value of Biomass Carbon, Peat Swamp Forest

* ผู้พิมพ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ anut59@hotmail.com โทร. 08 6695 8198

1. บทนำ

ป่าพรุเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพโดยเฉพาะเป็นแหล่งพันธุกรรมของพันธุ์ไม้และเป็นป่าที่มีศักยภาพในเชิงเศรษฐกิจ รวมทั้งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าหลายชนิด นอกจากนี้ยังมีปลาบางชนิดที่พบเฉพาะในป่าพรุ เช่น ปลาตุ๊ก ลำพัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับความหลากหลายของชนิดสัตว์ป่าในพื้นที่ป่าพรุตั้งเดิมกับพื้นที่อื่น ๆ รอบป่าพรุ เช่น ป่าเสม็ด ทุ่งนา ทุ่งกระเจ็ด ฯลฯ พบว่า สัตว์ป่าชนิดที่ใกล้จะสูญพันธุ์และสัตว์ป่าที่มีจำนวนลดลงไปจนอาจจะอยู่ในภาวะใกล้สูญพันธุ์ได้นั้น ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในป่าพรุตั้งเดิม ถึงแม้ว่าปัจจุบันป่าพรุในประเทศไทยส่วนใหญ่ได้เปลี่ยนสภาพไปเป็นพรุเสม็ดที่มีต้นเสม็ด หรือเป็นทุ่งหญ้ากกเว้งว้าง (จิระศักดิ์ และอภิรักษ์, 2542) แต่ป่าพรุก็ยังเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนที่สำคัญอีกแห่งหนึ่ง ถึงแม้ว่าป่าพรุจะครอบคลุมพื้นที่เพียงร้อยละ 3-4 ของพื้นผิวโลก แต่ก็เก็บกักปริมาณคาร์บอนเป็น 2 เท่าของป่าไม้ทั้งหมดรวมกัน โดยร้อยละ 10 ของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศทุกปี เป็นผลจากการทำลายและความเสื่อมโทรมของป่าพรุ ซึ่งคาดว่าจะเพิ่มขึ้นในเขตร้อนจากการขยายตัวทางการเกษตร (สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ, ม.ป.ป.) ดังนั้น ป่าจึงเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน (Carbon sink) ที่สำคัญ ดังเช่นในประเทศอินโดนีเซียซึ่งเป็นประเทศที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าพรุซึ่งมีพื้นที่ถึง 16.5-27.0 ล้านเฮกตาร์ ซึ่งสามารถเก็บกักคาร์บอนสูงถึง 0.01-0.03 กิกะตันคาร์บอน/ปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าป่าพรุเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญในการลดปริมาณคาร์บอนในชั้นบรรยากาศ (Sorensen, 1993) ดังนั้น การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณ

และมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือดินในป่าพรุ ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าบ้านกุ่มแปะ ป่าบ้านโนลุ่ม และป่าพรุควนเคร็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช

2. วิธีการศึกษา

2.1 การเก็บข้อมูล

ทำการวางแผนการศึกษาในป่าแต่ละพื้นที่ขนาด 10x10 ตารางเมตร โดยวิธีการ Stratified Random Sampling พื้นที่ละ 50 แปลง เพื่อเก็บข้อมูลชนิดและจำนวนพันธุ์ไม้ใหญ่ (ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (DBH) ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตร ขึ้นไป) รวมทั้งวัดความสูงของต้นไม้โดยใช้ Clinometer และนำมาทำการประเมินปริมาณคาร์บอนสะสมและมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ

2.2 การประเมินปริมาณคาร์บอนสะสม

นำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณมวลชีวภาพของไม้ในแปลงตัวอย่างโดยใช้สมการแอลโลเมตรีที่ดัดแปลงจากข้อมูลการศึกษาของ ชรินทร์ (2528) มาใช้ในการประมาณ ดังนี้

$$\text{Log } W_s = 1.3936 + 0.915 \log D^2 H \dots r^2 = 0.989$$

$$\text{Log } W_b = 0.6577 + 0.953 \log D^2 H \dots r^2 = 0.938$$

$$\text{Log } W_l = 1.1984 + 0.647 \log D^2 H \dots r^2 = 0.839$$

โดย W_s = มวลชีวภาพของลำต้น (กรัม)

W_b = มวลชีวภาพของกิ่ง (กรัม)

W_l = มวลชีวภาพของใบ (กรัม)

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร)

H = ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

จากนั้นนำข้อมูลปริมาณมวลชีวภาพที่ได้มา คำนวณหาปริมาณคาร์บอนที่เก็บกัก โดยน้ำหนัก คาร์บอนในมวลชีวภาพมีค่าเป็นร้อยละ 47 ของ น้ำหนักแห้ง (IPCC, 2006) ดังนี้

$$\begin{aligned} & \text{ปริมาณคาร์บอนสะสม} \\ &= \text{ปริมาณมวลชีวภาพ} \times 0.47 \end{aligned}$$

2.3 การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ

การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ ประยุกต์ใช้วิธี Market Valuation และ Cost Replacement Method (พงษ์ศักดิ์ และ พิณทิพย์, 2552) ทั้งนี้มูลค่าของคาร์บอนในมวลชีวภาพ ประเมินจากการซื้อขายคาร์บอนในตลาดโลก โดยเป็นการซื้อขายในตลาดแบบสมัครใจ (Voluntary Carbon Market : VCM) มูลค่าการซื้อขายคาร์บอน เท่ากับ 0.1 US\$/tonC ในตลาดคาร์บอน Chicago Climate Exchange (CCX) (Molly et al., 2011) หรือ 3.278 บาท/ตันคาร์บอน (อัตราการแลกเปลี่ยน 32.78 บาท/ดอลลาร์สหรัฐ)

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 ชนิดและความหนาแน่นของพันธุ์ไม้

จากการศึกษา พบว่า ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าบ้านกุ่มแปะ ป่าบ้านในลุ่มและป่าพรุควนเคร็ง มีไม้เสม็ดขาวเป็นไม้เด่น โดยจะมีการกระจายทุกพื้นที่ และมีความหนาแน่นสูงถึง 2,091.31 ต้น/เฮกเตอร์ ส่วนไม้อื่น ๆ พบกระจายบางจุด ได้แก่ ไม้กระท่อมหนู จิก และโลด ซึ่งมีความหนาแน่นเพียง 4.67 2.67 และ 2.00 ต้น/เฮกเตอร์ (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ยังพบไม้ล้มลุกวงศ์กก ได้แก่ กระจุต หรือ และหญ้าคมบาง และพืชอื่น ๆ ได้แก่ ย่านลิเภา

หญ้าไทร ประ และลำเพ็ญ กระจายในบางพื้นที่ จะเห็นได้ว่าป่าสงวนแห่งชาติ ป่าบ้านกุ่มแปะ ป่าบ้านในลุ่มและป่าพรุควนเคร็งเป็นป่าพรุที่ถูกบกรวน และเกิดไฟไหม้ซ้ำซาก ทำให้เกิดเป็นสังคมไม้เสม็ดขาวทดแทนเข้ามา ซึ่งเป็นสังคมพืชที่แตกต่างกับป่าพรุดั้งเดิมเช่นป่าพรุโต๊ะแดง ซึ่งไม้ชั้นบนในพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกรวนจะประกอบด้วยไม้ช้างเท้า กาบ พญาไม้ เป็นต้น สำหรับพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกรวนมากมักพบสังคมมะฮังขึ้นอยู่ ส่วนพื้นที่ที่ถูกบกรวนหรือถูกไฟไหม้ก็จะพบสังคมไม้เสม็ดเช่นกัน (สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ, ม.ป.ป.)

ตารางที่ 1 รายชื่อพันธุ์ไม้และความหนาแน่นของพันธุ์ไม้

ชนิด	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกเตอร์)
เสม็ดขาว	<i>Melaleuca cajuputi</i> Powell.	Myrtaceae	2,091.31
กระท่อมหนู	<i>Mitragyna brunonis</i> Craib.	Rubiaceae	4.67
จิก	<i>Barringtonia coccinea</i> Kostel.	Barringtoniaceae	2.67
โลด	<i>Symplocos ferruginea</i> Roxb.	Symplocaceae	2.00
รวม			2,100.65

3.2 มวลชีวภาพและปริมาณคาร์บอนสะสม

สำหรับมวลชีวภาพของไม้ใหญ่ พบว่า ป่าสงวนแห่งชาติป่าบ้านกุ่มแปะ ป่าบ้านในลุ่มและป่าพรุควนเคร็ง มีปริมาณมวลชีวภาพรวมทั้งสิ้น

56.31 ต้น/เฮกแตร์ คิดเป็นปริมาณการสะสมคาร์บอน 26.47 ต้น คาร์บอน/เฮกแตร์ โดยส่วนใหญ่จะสะสมในส่วนของลำต้น 19.92 ต้นคาร์บอน/เฮกแตร์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 มวลชีวภาพและปริมาณคาร์บอนสะสม

ตำแหน่ง	มวลชีวภาพ (ต้น/เฮกแตร์)	ปริมาณคาร์บอนสะสม (ต้น คาร์บอน/ เฮกแตร์)
ลำต้น	42.38	19.92
กิ่ง	10.50	4.94
ใบ	3.44	1.62
รวม	56.31	26.47

และเมื่อพิจารณาถึงรูปแบบการกระจายของขนาดต้นไม้ พบว่า มีลักษณะเป็นรูป L-shape โดยขนาดของต้นไม้ที่พบมากที่สุด คือ ไม้ขนาดเล็ก ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 4.5-20 เซนติเมตร มีความหนาแน่น 1,939.21 ต้น/เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 92.04 รองลงมา คือ ไม้ขนาดกลาง ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก >20-40 เซนติเมตร และไม้ขนาดใหญ่ ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก >40-60 เซนติเมตร มีความหนาแน่น 143.06 และ 24.75 ต้น/เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 6.79 และ 1.17 ตามลำดับ ทำให้ปริมาณคาร์บอนสะสมส่วนใหญ่อยู่ในไม้ขนาดเล็ก คิดเป็น 18.10 ต้น คาร์บอน/เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 68.38 รองลงมา คือ ไม้ขนาดกลาง และไม้ขนาดใหญ่ คิดเป็น 7.47 และ 0.90 ต้น คาร์บอน/เฮกแตร์ คิดเป็นร้อยละ 28.22 และ 3.40 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การสะสมคาร์บอนในต้นไม้แต่ละช่วงความโต

เส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	คาร์บอนสะสม (ต้นคาร์บอน/ เฮกแตร์)
≥ 4.5-20	1,939.21 (92.04%)	18.10 (68.38%)
> 20-40	143.06 (6.79%)	7.47 (28.22%)
> 40-60	24.75 (1.17%)	0.90 (3.40%)
รวม	2107.02 (100%)	26.47 (100%)

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาถึงความแตกต่างของปริมาณการสะสมคาร์บอน กับความหนาแน่นของไม้ขนาดเล็กและไม้ขนาดกลาง จะเห็นว่า ไม้ขนาดเล็กมีค่าความหนาแน่นมากกว่า ไม้ขนาดกลางถึง 85.28 เปอร์เซ็นต์ มีค่าการสะสมคาร์บอนมากกว่าไม้ขนาดกลางเพียง 40.16 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าไม้ขนาดกลางซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าไม้ขนาดเล็กเป็นอย่างมากก็ยังสามารถกักเก็บคาร์บอนได้ใกล้เคียงกับไม้ขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการสะสมมวลชีวภาพและปริมาณคาร์บอนจะขึ้นอยู่กับประเภทป่า อายุของป่า และขนาดของต้นไม้ (Terakunpisut et al., 2007, Huston and Marland, 2003) ซึ่งรูปแบบการกระจายของขนาดของต้นไม้จะสอดคล้องกับป่าประเภทต่าง ๆ โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ Baishya et al. (2009) และ Terakunpisut et al. (2007) ซึ่งพบว่ารูปแบบการกระจายของขนาดของไม้มีลักษณะเป็น L-shape แต่พบว่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และปริมาณการสะสมคาร์บอนของป่าดิบแล้งทางตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดียส่วนใหญ่สะสมอยู่ในไม้ที่มีขนาดใหญ่ (>60-80 เซนติเมตร) คิดเป็นร้อยละ 49 (Baishya, et al.,

2009) ซึ่งสัมพันธ์กับการศึกษาของ Terakumpisut et al. (2007) ที่ได้ศึกษาป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง และ ป่าเบญจพรรณ ในป่าทองผาภูมิที่พบว่าปริมาณของมวลชีวภาพที่สะสมอยู่ในเนื้อไม้กับขนาดของต้นไม้ มีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกัน โดยปริมาณของมวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนใหญ่สะสมอยู่ในไม้ที่มีขนาด >100 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นเพียง 1.70 0.58 และ 0.30 ตามลำดับ ดังนั้น แสดงให้เห็นได้ว่าไม้ที่มีขนาดใหญ่จะมีความสำคัญในการสะสมคาร์บอน แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ควรลดบทบาทของไม้ขนาดเล็ก เพราะไม้ที่มีขนาดเล็กเหล่านี้จะเป็นไม้ที่มีศักยภาพของป่าที่จะเพิ่มมวลชีวภาพและสะสมคาร์บอนได้มากขึ้นในอนาคต (Brown, 1996)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่น และ ปริมาณการสะสมคาร์บอนของต้นไม้ในป่าพรุในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าบ้านกุ่มแปะ ป่าบ้านในลุ่มและป่าพรุควนเคร็งกับป่าอื่น ๆ พบว่า ป่าพรุมีความหนาแน่นสูงกว่าป่าอื่น ๆ แต่พบว่า มีปริมาณคาร์บอนสะสมต่ำกว่าป่าชายเลน จังหวัดระนอง ป่าดิบชื้น ป่าเบญจพรรณ ป่าชุมชน ซึ่งพบว่า มีปริมาณการสะสมคาร์บอน 57.85 129.55 และ 50.58 ตัน คาร์บอน/เฮกเตอร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งปัจจัยที่ทำให้ป่าพรุ มีปริมาณคาร์บอนสะสมต่ำกว่า คือ ขนาดความโตและความสูงของต้นไม้ โดยพบว่าป่าพรุ ซึ่งมีไม้เสม็ดขาวเป็นส่วนใหญ่ มีไม้ที่มีขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง >4.5-20 เซนติเมตร) ในปริมาณมากถึง 92.04 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความสูงเฉลี่ย 9.15 เมตร แต่ป่าชายเลน และป่าดิบชื้นมีความสูงเฉลี่ยมากกว่า คือ 10.13 และ 12.05 เมตร ตามลำดับ สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง พบว่า ป่าพรุมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยใกล้เคียงกับป่าชายเลน แต่มีขนาดเล็กกว่า

ป่าดิบชื้น โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 11.27 10.13 และ 13.73 เซนติเมตร ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามพบว่าป่าพรุ มีปริมาณการสะสมคาร์บอนใกล้เคียงกับป่าเบญจพรรณ ทุติยภูมิ ซึ่งมีปริมาณคาร์บอนสะสมเพียง 24.79 ตัน คาร์บอน/เฮกเตอร์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากป่าทั้งสองเป็นป่าที่ผ่านการบุกรุกทำลายหรือถูกรบกวน (Secondary forest) จึงทำให้มีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ต่ำ ขนาดของต้นไม้ ทั้งทางด้านความสูงและความโตมีขนาดเล็กไม่ใหญ่มากนัก ดังนั้น จึงมีผลต่อการเก็บกักคาร์บอนโดยตรง (Kaewkrom et al., 2011)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนสะสมในแต่ละพื้นที่

ต้นไม้	ความหนาแน่น (ตัน/เฮกเตอร์)	คาร์บอนสะสม (ตัน คาร์บอน/เฮกเตอร์)	ที่มา
ป่าพรุ เลื่อมไทร (เสม็ดขาว)	2,100.65	26.47	จากการศึกษา
ป่าชายเลน จระนอง	1,905.00	57.85	วิจารณ์ (2553)
ป่าดิบชื้น	1,603.13	129.55	อานูช และ ทิพย์ทิศา (2556)
ป่าเบญจพรรณ ป่าชุมชน	1,152.00	50.58	Kaewkrom et al. (2011)
ป่าเบญจพรรณ ทุติยภูมิ	1,168.00	24.79	

3.3 มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ

การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพซึ่งประยุกต์ใช้วิธี Market valuation และ Cost replacement method พบว่า มูลค่าคาร์บอนในมวลชีวภาพในป่าสงวนแห่งชาติป่าบ้านกุ่มแปะ ป่าบ้านในลุ่มและป่าพรุควนเค็ง มีมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.77 บาท/เฮกแตร์ โดยมูลค่าส่วนใหญ่จะอยู่ในไม้ขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง >4.5-20 เซนติเมตร) คิดเป็น 59.33 บาท/เฮกแตร์ (ตารางที่ 5) ทั้งนี้เห็นได้ว่ามูลค่าคาร์บอนในมวลชีวภาพในป่าสงวนแห่งชาติป่าบ้านกุ่มแปะ ป่าบ้านในลุ่มและป่าพรุควนเค็งมีค่าน้อยกว่าป่าดิบเขา ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพสูงถึง 232.86 บาท/เฮกแตร์ (ขนิษฐา และคณะ, 2554) ทั้งนี้เนื่องจากป่าดิบเขามีความหนาแน่นสูงและมีขนาดของต้นไม้ใหญ่กว่า โดยมีความหนาแน่นสูงถึง 7,391.2 ต้น/เฮกแตร์ และต้นไม้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงถึง 80 เซนติเมตร หรือเส้นรอบวง 250 เซนติเมตร จึงทำให้มีปริมาณมวลชีวภาพสูงกว่า อย่างไรก็ตาม ต้นไม้ขนาดเล็กในพื้นที่ศึกษาจะเป็นไม้ที่มีศักยภาพในการเพิ่มมวลชีวภาพ และเพิ่มคุณค่าในการสะสมคาร์บอนได้มากขึ้นในอนาคต

ตารางที่ 5 การสะสมคาร์บอนในต้นไม้และ มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนแต่ละช่วงความโต

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	คาร์บอนสะสม (ตันคาร์บอน/เฮกแตร์)	มูลค่าการกักเก็บ (บาท/เฮกแตร์)
≥4.5-20	1,939.21	18.10	59.33
>20-40	143.06	7.47	24.49
>40-60	24.75	0.90	2.95
รวม	2,107.02	26.47	86.77

4. สรุป

จากการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าป่าสงวนแห่งชาติป่าบ้านกุ่มแปะ ป่าบ้านในลุ่มและป่าพรุควนเค็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นป่าที่สามารถเพิ่มศักยภาพในการสะสมคาร์บอนต่อไปในอนาคต เนื่องจากในสภาพปัจจุบันไม้เสม็ดขาวมีขนาดของชิ้นความโต และความสูงของไม้ค่อนข้างต่ำ ซึ่งทั้งสองประเด็นนี้จะมีผลต่อศักยภาพการการสะสมคาร์บอน โดยไม้ที่มีขนาดชิ้นความโตที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง >4.5-20 เซนติเมตร จะมีศักยภาพในการเพิ่มปริมาณการสะสมคาร์บอนได้มากกว่าไม้ที่ขนาดใหญ่ เนื่องจากไม้ที่มีขนาดใหญ่จะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้ากว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้ที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะลดบทบาทการเพิ่มการดูดซับคาร์บอน แต่อย่างไรก็ตาม ไม้ใหญ่เหล่านี้จะมีความสำคัญในด้านการเพิ่มประชากรป่าใหม่ขึ้นมา ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการในการอนุรักษ์พื้นที่ป่าทั้งทางด้าน การป้องกันไฟป่า และการบุกรุกทำลายจากชุมชน เพื่อให้ป่าแห่งนี้ได้มีโอกาสเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ และเพิ่มคุณค่าทางด้านการลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในโครงการพัฒนาป่าไม้และระบบนิเวศป่าพรุในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังฯ พื้นที่ที่ 2 จังหวัดนครศรีธรรมราชทุกท่าน ขอขอบคุณนางสาวสุธาทิพย์ สีน้าทอง และนางสาวกนกวรรณ คชเวช นิสิตสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสิ่งแวดล้อม ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยจากงบประมาณเงินแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

6. เอกสารอ้างอิง

- ชนิษฐา เสถียรพิระกุล สุนทร คำยอง นิวัติ อนงรักษ์ และเกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง. 2554. มูลค่าผลผลิตไม้และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของป่าดิบเขา บริเวณดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่. **Naresuan University Journal**. 19(2): 27-37.
- จิระศักดิ์ ชูความดี และอภิรักษ์ อนันต์ศิริวัฒน์. 2542. มวลชีวภาพของไม้แสมขาว (*Avicennia alba*) จังหวัดสมุทรสงคราม. **วารสารวิชาการป่าไม้**. 1(1): 25-37.
- ชรินทร์ สมานธิ. 2528. การวิเคราะห์ผลผลิตชั้นปฐมภูมิสุทธิของไม้เสม็ดขาวในป่าพรุจังหวัดนราธิวาส. **ในการประชุมป่าไม้ประจำปี 2528**. กรุงเทพฯ: กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุตกุล และพิณทิพย์ ธิติโรจนะวัฒน์. 2552. แบบจำลองเพื่อประเมินมูลค่าป่าต้นน้ำ. **เอกสารบันทึกวิจัยที่ 1/2552**. กรุงเทพฯ: สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช.
- วิจารณ์ มีผล. 2553. การเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง. **วารสารการจัดการป่าไม้**. 4(7): 33-47.
- สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ. ม.ป.ป. **พื้นที่ชุ่มน้ำเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ (พรุโต๊ะแดง)**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก [20 สิงหาคม 2554]
- อาณัฐ ศิริรัฐนิคม และทิพย์ทิศา สัมพันธ์มิตร. 2556. ปริมาณคาร์บอนสะสมของป่าชุมชนบ้านหนองถิ่น ตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง. **วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ**. 16(1): 34-40.
- Baishya, R., Barik, S.K., and Upadhaya, K. 2009. Distribution pattern of aboveground biomass in natural and plantation forests of humid tropics in northeast India. **Tropical Ecology**. 50(2): 295-304.
- Brown, S. 1996. Tropical forests data and the global carbon cycle : estimating state and change in biomass density. Pp. 135-144. In : Mapps & D. Price (eds.) **Forest Ecosystems, Forest Management and the Global Carbon Cycle**. NATO ASI Series, Springer-Verlag.
- Huston, M.A., Marland, G. 2003. Carbon management and biodiversity. **J. of Environmental Management**. [Online] Available from <http://elsevier.com/>[2002, December, 22]
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Japan.: International Panel on Climate Change. IGES.
- Kaewkrom, P., Kaewkla, N., Thummikpong, S and Punsang, S. 2011. Evaluation of carbon storage in soil and plant biomass of primary and secondary mixed deciduous forests in the lower northern part of Thailand. **African**

- Journal of Environmental Science and Technology.** 5(1): 8-14.
- Molly, P.S., Hamilton, K., Marcekko, T. and Sjardin, M. 2011. Back to the Future: State of the Voluntary Carbon Markets 2011. **A Report by Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance.** [Online]. Available Source: [2012, October, 30]
- Sorensen K.W. 1993. Indonesian peat swamp forests and their role as a carbon sink. **Chemosphere.** 27(6): 1065-1082.
- Terakunpisut, J., Gajaseni, N. and Ruankawe, N. 2007. Carbon sequestration potential in aboveground biomass of Thong Pha Phum National Forest, Thailand. **Applied Ecology and Environmental Research.** 5(2): 93-102.