

การประเมินการสูญเสียคาร์บอนจากการเผาเชื้อเพลิงในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ

Estimation of Carbon Losses from Burnings in Dry Deciduous Dipterocarop Forest and Mixed Deciduous Forest

วรพรรณ หิมพานต์¹ สำเริง ปานอุทัย² และนรินทร์ เทศสร¹

Woraphun Himmaphan¹, Samreong Panuthai² and Narin Tedsorn¹

บทคัดย่อ

การสูญเสียคาร์บอนจากการเผาเชื้อเพลิงซึ่งทำการศึกษาในป่าเบญจพรรณ จังหวัดกาญจนบุรี และป่าเต็งรัง จังหวัดนครราชสีมา โดยวางแผนขนาด 20 x 20 เมตร จำนวน 3 แปลง กระจายอย่างสุ่มในพื้นที่ของแต่ละชนิดป่า แปลงย่อยขนาด 1 x 1 เมตร จำนวน 3 แปลงย่อย ภายในแปลง 20 x 20 เมตร สำหรับเก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงเพื่อนำไปหามวลชีวภาพและปริมาณคาร์บอน ปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปประเมินจากปริมาณเชื้อเพลิงที่สูญเสียไปจากการเผาไหม้ การศึกษาพบว่าเมื่อประเมินปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปจากมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงที่สูญเสียไปจากการเผาไหม้ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณและในป่าเต็งรัง มีค่า 0.973 และ 2.069 ตัน/เฮกเตอร์ ตามลำดับ ในขณะที่การประเมินปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปโดยการนำเชื้อเพลิงแต่ละประเภทไปทดสอบหาค่าองค์ประกอบคาร์บอนทั้งก่อนและหลังเผา มีค่า 1.303 และ 2.025 ตัน/เฮกเตอร์ ในป่าเบญจพรรณและในป่าเต็งรังตามลำดับ

คำสำคัญ : การสูญเสียคาร์บอน, การเผาเชื้อเพลิง, ป่าเต็งรัง, ป่าเบญจพรรณ

W.Himmaphan : woraphun_h@hotmail.com

ABSTRACT

Estimation of carbon losses from the fuel burning was studied in the mixed deciduous forest at Kanchanaburi Province and the dry deciduous dipterocarp forest at Nakhon Ratchasima Province. Three 20 x 20 meter plots were set with completely randomized design in each forest types. Three 1 x 1 meter size subplots inside the sample plot were selected to collect the fuel samples for biomass and carbon content analysis before and after burning. Carbon losses were calculated from the fuel load loss. The results revealed that carbon losses from the mixed deciduous forest and the dry deciduous dipterocarp forest, which analyzed from carbon contents in remained fuel after burning, were 0.973 and 2.069 ton.ha⁻¹, respectively. Carbon losses which analyzed from carbon content in before and after burning were 1.303 and 2.025 ton.ha⁻¹ in the mixed deciduous forest and the dry deciduous dipterocarp forest, respectively.

Key words : carbon losses, fuel burning, dry deciduous dipterocarop forest, mixed deciduous forest

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

Research and Development Office, Royal Forest Department

² สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

Watershed Conservation and Management Office, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department

คำนำ

ไฟเป็นปัจจัยในการรักษาการคงสภาพป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณไม่ให้กลายเป็นป่าชนิดอื่น ไฟนอกจากจะเป็นเครื่องมือทางวัฒนธรรมที่ราคาถูกลงและสะดวกที่สุดในการเตรียมพื้นที่ก่อนการปลูกต้นไม้และกำจัดวัชพืช ในป่าธรรมชาติไฟยังเป็นตัวเตรียมพื้นที่ในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ ช่วยเร่งการงอกของเมล็ดไม้บางชนิด ช่วยย่อยสลายซากพืชให้กลับหมุนเวียนสู่พื้นที่ได้เร็วมากขึ้น แม้ว่าไฟอาจทำร้ายสัตว์ที่เคลื่อนที่ช้า ตัวอ่อนและไข่ก็ตาม แต่ในบางพื้นที่ขณะที่มีไฟไหม้หรือหลังจากไฟไหม้ใหม่ๆ จะมีแมลงเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากต้นไม้ที่ตายหรือถูกทำลาย ตลอดจนความร้อนและควันจะเป็นตัวดึงดูดแมลงเหล่านี้ให้เข้ามาในพื้นที่ (Lyon *et al.*, 1978) รวมทั้งสัตว์ชนิดอื่นๆที่เข้ามาในพื้นที่เนื่องจากไฟช่วยเร่งการเกิดภูมิลำเนาสำหรับเป็นอาหารของสัตว์ป่า การเผาไหม้ทำลายเชื้อเพลิง หรือการเกิดไฟป่าที่ไม่รุนแรงแม้ว่าจะเป็นการช่วยลดปริมาณเชื้อเพลิงในพื้นที่ป่า และส่งผลกระทบต่อต้นไม้และป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งสำคัญที่เก็บกักคาร์บอนให้อยู่ในรูปของมวลชีวภาพไม่มากนัก แต่การที่เชื้อเพลิงในป่าซึ่งประกอบด้วยใบไม้ หญ้า กิ่งไม้ และลูกไม้ต่างๆซึ่งเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในป่าถูกเผาทำลายก็นับเป็นการสูญเสียคาร์บอนจากพื้นที่ป่าและไปเพิ่มปริมาณคาร์บอนในบรรยากาศด้วยเช่นกัน

การสูญเสียคาร์บอนในป่าเต็งรังที่รายงานโดย Toda *et al.* (2007) พบว่าปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียจากการเผาในป่าเต็งรังที่จังหวัดนครราชสีมาประมาณ 96 เพอร์เซ็นต์ ในขณะที่การศึกษาในป่าเต็งรังโดย Wanthongchai *et al.* (2008) พบว่ามีการสูญเสียคาร์บอน 79.3 เพอร์เซ็นต์ ส่วนการศึกษาการสูญเสียมวลชีวภาพของสิ่งปกคลุมดินบริเวณพื้นผิวในป่าเบญจพรรณห้วยลั่นถัน จังหวัดกาญจนบุรี หลังจากที่มีไฟป่าเกิดขึ้น พบว่าปริมาณมวลชีวภาพลดลงมากกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณที่มีอยู่เดิมหรือถ้าคิดเป็นปริมาณมวลชีวภาพของสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ที่สูญหายไปหลังจากเกิดไฟป่า คือประมาณ 3.6 ตัน/เฮกแตร์ อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไปมวลชีวภาพโดยรวมของสิ่งปกคลุมดินที่พื้นผิวก็นับว่ามีปริมาณกลับมาใกล้เคียงกับปริมาณที่มีอยู่ก่อนที่จะเกิดไฟป่า (ศุภรัตน์, 2548) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Himmapan (2005) พบว่าหลังจากการเผาไหม้ในป่าเต็งรังบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง 1 ปี ปริมาณเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ไป ประมาณ 54.38 เพอร์เซ็นต์หลังการเผาไหม้ที่ จะกลับคืนสภาพเช่นเดียวกับก่อนการเผาไหม้ประมาณ 70 เพอร์เซ็นต์

เนื่องจากไฟมีผลต่อธาตุอาหารในดิน มีการศึกษาจำนวนมากที่ทำการศึกษการเปลี่ยนแปลงวัฏจักรธาตุอาหารทั้งในระบบนิเวศเหนือพื้นดินและใต้ดิน โดยกระบวนการเผาพืชพรรณ หรือเศษซากพืชบนดิน (Raison, 1979; DeBano *et al.*, 1998; Neary *et al.*, 1999) ปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารระหว่างการเผาไหม้และหลังการเผาไหม้ในทันทีนั้น ขึ้นอยู่กับการสะสมของเชื้อเพลิง ความชื้นเชื้อเพลิง ลักษณะการอัดแน่นของเชื้อเพลิง องค์ประกอบและโครงสร้างของพืชพรรณ และพฤติกรรมไฟ (Raison, 1979; Macadam, 1989; Kauffman *et al.*, 1994; Neary *et al.*, 1999) ในระหว่างที่มีการเผาไหม้ ธาตุอาหารจะสูญเสียไปสู่บรรยากาศทั้งในรูปของก๊าซและเศษฝุ่นละออง ในขณะเดียวกันหลังจากการเกิดไฟไหม้แล้วจะมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้นบนพื้นผิวดินในรูปของขี้เถ้า ซึ่งอาจมีการสูญหายไปได้โดยลม น้ำไหลบ่าหน้าดิน หรือการชะล้างลงไปในดิน (Raison *et al.*, 1985; Kauffman *et al.*, 1993; Carter and Foster, 2004)

การศึกษานี้เพื่อศึกษาองค์ประกอบและปริมาณก๊าซที่ปลดปล่อยจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณด้วยการประเมินจากมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงที่สูญเสียไป เพื่อนำข้อมูลที่ได้ใช้ในการประเมินผลกระทบจากการเกิดไฟป่าต่อสภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

ทำการคัดเลือกพื้นที่ในป่าเบญจพรรณ จังหวัดกาญจนบุรี และป่าเต็งรัง จังหวัดนครราชสีมา ที่มีลักษณะสม่ำเสมอ วางแปลงขนาด 20x20 ตารางเมตร ทำแนวกันไฟความกว้าง 10 เมตร รอบแปลงเก็บตัวอย่าง จำนวนป่าละ 3 แห่ง เพื่อทำการทดลองเผาไหม้เชื้อเพลิงในพื้นที่แต่ละแห่ง ในแต่ละแปลงขนาด 20x20 ตารางเมตร จะวางแปลงเก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงขนาด 1x1 ตารางเมตร จำนวน 3 แปลงกระจายอย่างเป็นระบบทั่วแปลงทดลองขนาด 20x20 ตารางเมตร เพื่อศึกษามวลชีวภาพและปริมาณคาร์บอนในเชื้อเพลิง การศึกษานี้จะมีแปลงทดลองการเผาไหม้ขนาด 20x20 ตารางเมตร จำนวน 3 แปลงในแต่ละประเภทป่า และมีแปลงสำหรับเก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงทั้งสิ้น 9 แปลงในแต่ละประเภทป่า

2. วิธีการเก็บข้อมูล

1) การเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ

ในแปลงตัวอย่างแต่ละแปลง เก็บข้อมูลลักษณะเชื้อเพลิงในพื้นที่ผิวป่าแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ใบไม้ กิ่งไม้ กิ่งไม้ และหญ้า ส่วนในป่าเบญจพรรณ มีใบไม้เป็นจำนวนมาก จึงแยกใบไม้ออกจากกิ่งไม้ทั่วไปทำการตัดเชื้อเพลิงประเภทหญ้าและกิ่งไม้ชนิดติดดิน และเก็บเศษกิ่งไม้และใบไม้ในแปลงทดลองนำมาชั่งน้ำหนักสดของเชื้อเพลิงแต่ละประเภทในพื้นที่ และนำตัวอย่างเชื้อเพลิงแต่ละประเภทประมาณ 100 กรัม บรรจุถุงกระดาษเพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความชื้น มวลชีวภาพและปริมาณคาร์บอนในห้องปฏิบัติการ ด้วยเครื่อง CN Analyzer (CN Corder MT-700) ในห้องปฏิบัติการของคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2) ทำการทดลองเผาในพื้นที่ป่า โดยทำแนวกันไฟความกว้างประมาณ 10 เมตรรอบแปลงทดลองมีการควบคุมและป้องกันไฟโดยการมีเจ้าหน้าที่พร้อมเครื่องมือในการดับไฟป่า

3) ทำการเก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงหลังจากการทดลองเผาในแปลงทดลองโดยแยกประเภทของเชื้อเพลิง ซึ่งหลังเผาจะต้องเก็บชิ้นไม้ในแปลงทดลอง วิธีการเก็บเช่นเดียวกับการเก็บเชื้อเพลิงประเภทอื่น โดยพยายามเก็บเฉพาะชิ้นไม้ที่ยังคงสภาพเชื้อเพลิงเดิมอยู่หรือแตกสลายไม่มากนัก โดยเก็บให้ติดดินขึ้นมาน้อยที่สุด การดำเนินการเก็บทันทีหลังเผาทำให้ชิ้นไม้ส่วนใหญ่ยังคงไม่แตกสลายและปลิวหายไป และนำไปวิเคราะห์หาค่าความชื้น มวลชีวภาพและปริมาณคาร์บอนในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธีการเช่นเดียวกับกับการเก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงก่อนการทดลองเผา

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำตัวอย่างเชื้อเพลิงที่เก็บจากพื้นที่ซึ่งน้ำหนักและนำตัวอย่างเข้าอบที่ห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง เพื่อบำเหน็จมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงแต่ละประเภทและคำนวณปริมาณคาร์บอนด้วยการนำปริมาณคาร์บอนที่วิเคราะห์ได้จากห้องปฏิบัติการคูณด้วยมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท และนำมาวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในพื้นที่ป่า

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การสูญเสียคาร์บอนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยประเมินจากมวลชีวภาพของเชื้อเพลิง

เมื่อนำตัวอย่างเชื้อเพลิงแต่ละประเภททั้งก่อนและหลังเผามาหามวลชีวภาพที่สูญหายไปจากการถูกเผาไหม้ทำลายไป และนำผลการทดสอบหาค่าองค์ประกอบคาร์บอนในเชื้อเพลิงแต่ละประเภทก่อนถูกเผาไหม้ในห้องปฏิบัติการมาวิเคราะห์หาค่าคาร์บอนที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากการสูญหายไปของเชื้อเพลิง พบว่าจากการทดลองเผาในป่าเบญจพรรณทำให้มวลชีวภาพของเชื้อเพลิงสูญหายไป 1.915 ตัน/เฮกเตอร์ ใบไม้เป็นประเภทเชื้อเพลิงที่มีการสูญหายไปมากที่สุดหลังการเผา เมื่อคิดเป็นปริมาณคาร์บอนที่ต้องสูญเสียไปทั้งหมด 1.124 ตัน/เฮกเตอร์ แต่เมื่อหลังการเผาจะมีชี้ไถ่เกิดขึ้นในพื้นที่ ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณคาร์บอนส่วนที่เป็นชี้ไถ่ให้แก่พื้นที่อีก 0.151 ตัน/เฮกเตอร์ ดังนั้นในพื้นที่ 1 เฮกเตอร์เมื่อหลังการเผาแล้วจะมีปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปในบรรยากาศทั้งหมด 0.973 ตัน (Table 1)

Table 1 Carbon losses from burning in the mixed deciduous forest at Kanchanaburi Province

Fuel types	Fuel load (ton.ha ⁻¹)			Carbon content In fuel (%)	Carbon content losses (ton.ha ⁻¹)
	Before	After	Losses		
Leaf	0.976	0.377	0.599	49.13	0.294
Bamboo leaf	1.465	0.154	1.311	40.33	0.529
Twig	2.221	1.603	0.618	38.88	0.240
Undergrowth	0.383	0.247	0.136	44.79	0.061
Total	5.045	3.130	1.915		1.124
Ash	-	0.749		20.12	(0.151)
Total (include ash)					0.973

Note : () mean increasing

ในขณะที่ไฟจากการทดลองเผาในป่าเต็งรัง ทำให้มวลชีวภาพของเชื้อเพลิงสูญหายไป 4.396 ตัน/เฮกเตอร์ โดยส่วนที่เป็นใบไม้จะสูญหายไปมากที่สุด และเมื่อคิดเป็นปริมาณคาร์บอนที่ต้องสูญเสียไปจากพื้นที่ทั้งหมด 2.550 ตัน/เฮกเตอร์ แต่เมื่อหลังการเผาจะมีชี้ไถ่เกิดขึ้นในพื้นที่ ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณคาร์บอนส่วนที่เป็นชี้ไถ่ให้แก่พื้นที่อีก 0.480 ตัน/เฮกเตอร์ ดังนั้นในพื้นที่ 1 เฮกเตอร์ เมื่อหลังการเผาแล้วจะมีปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปในบรรยากาศทั้งหมด 2.069 ตัน (Table 2)

Table 2 Carbon losses from burning in the dry deciduous dipterocarp forest at Nakhon Ratchasima Province

Fuel types	Fuel load (ton.ha ⁻¹)			Carbon content	Carbon content losses
	Before	After	Losses	In fuel (%)	(ton.ha ⁻¹)
Leaf	5.103	0.202	4.900	45.20	2.215
Twig	1.290	0.684	0.606	46.59	0.282
Grass	0.739	0.183	0.556	45.26	0.252
Undergrowth	0.116	0.530	(0.413)	48.29	(0.200)
Total	7.249	2.853	4.396	185.34	2.549
Ash	-	1.254		38.28	(0.480)
Total (include ash)					2.069

Note : () mean increasing

เนื่องจากในความเป็นจริง มีเชื้อเพลิงหลายชนิดที่ไม่ได้ถูกเผาทำลายไปจนหมด การเผาโดยไฟที่ไม่รุนแรงอาจเป็นการเพิ่มหรือลดคาร์บอนในพื้นที่ รวมทั้งในป่าธรรมชาติของประเทศไทยมีต้นไม้หลากหลายชนิดซึ่งมีค่าองค์ประกอบคาร์บอนที่แตกต่างกันออกไป และมีความสามารถทนทานต่อการถูกไฟหรือตอบสนองต่อการถูกไฟเผาแตกต่างกันไป ปริมาณคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบในเชื้อเพลิงอาจสูญหายไปในบรรยากาศได้แตกต่างกันเมื่อถูกไฟเผาในการศึกษาครั้งนี้จึงได้นำเชื้อเพลิงแต่ละประเภทไปทดสอบหาค่าองค์ประกอบคาร์บอนทั้งก่อนและหลังเผา แล้วจึงนำมาวิเคราะห์หาค่าคาร์บอนที่สูญหายไป จากการศึกษพบว่าปริมาณคาร์บอนที่สูญหายไปหลังการเผาในป่าเบญจพรรณเมื่อวิเคราะห์จากองค์ประกอบคาร์บอนของเชื้อเพลิงทั้งก่อนและหลังเผา มีค่า 1.303 ตัน/เฮกเตอร์ ซึ่งค่านี้ได้รวมเอาคาร์บอนในชี้นำมาด้วยแล้ว และค่าดังกล่าวนี้สูงกว่าการวิเคราะห์จากมวลชีวภาพที่สูญหายไป โดยกิ่งไม้มีปริมาณคาร์บอนที่สูญหายไปมากที่สุด (0.744 ตัน/เฮกเตอร์) เนื่องจากผลการวิเคราะห์คาร์บอนในกิ่งไม้ก่อนเผาที่ค่าสูงสุด คือ 1.067 ตัน/เฮกเตอร์ (Table 3)

ในขณะเดียวกันเมื่อวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนที่สูญหายไปเมื่อวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนจากเชื้อเพลิงก่อนและหลังเผาเชื้อเพลิงจากป่าเต็งรัง พบว่าคาร์บอนสูญหายไปมากที่สุดในเชื้อเพลิงประเภทใบไม้ มีค่า 2.212 ตัน/เฮกเตอร์ และสูญเสียน้อยที่สุดในเชื้อเพลิงประเภทหญ้า มีค่า 0.249 ตัน/เฮกเตอร์ และจากการสุ่มตัวอย่างหลังเผาพบปริมาณไม้พื้นล่างเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมก่อนทำการทดลองเผา รวมทั้งปริมาณคาร์บอนในเชื้อเพลิงประเภทนี้ที่วิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการพบว่าหลังทดลองเผามีปริมาณสูงกว่าก่อนเผา เนื่องจากการสุ่มตัวอย่างในพื้นที่ ชนิดและอายุของพันธุ์พืชที่สุ่มอาจแตกต่างกันในเวลาก่อนและหลัง นอกจากนี้กิ่งไม้ในพื้นที่ไม่ได้ถูกทำลายจากไฟที่มีความรุนแรงต่ำจนหมดเหมือนกับเชื้อเพลิงประเภทอื่นๆ ทำให้มีปริมาณค่าคาร์บอน

จากไม้พื้นล่างในพื้นที่แห่งนี้ไม่สูญหายไปแต่กลับมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อนำคาร์บอนในชี้่เข้ามาคำนวณรวมเข้าด้วยกันแล้ว ปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปจากพื้นที่ 1 เฮกแตร์มีค่าเท่ากับ 2.025 ตัน (Table 4)

Table 3 Carbon content and carbon losses from burning in the mixed deciduous forest at Kanchanaburi Province were analyzed in laboratory

Fuel type	Fuel load (ton/ha)		Carbon content (ton/ha)		
	Before burning	After burning	Before burning	After burning	Loss
Leaf	0.976	0.377	0.479	0.170	0.309
Bamboo leaf	1.465	0.154	0.591	0.056	0.534
Twig	2.221	1.603	1.067	0.323	0.744
Undergrowth	0.383	0.247	0.149	0.105	0.044
Ash	-	0.749	-	0.329	(0.329)
Total	5.045	3.130	2.286	0.983	1.303

Note : () mean increasing

Table 4 Carbon content and carbon losses from burning in the deciduous dipterocarp forest at Nakhon Ratchasima Province were analyzed in laboratory

Fuel type	Fuel load (ton/ha)		Carbon content (ton/ha)		
	Before burning	After burning	Before burning	After burning	Loss
Leaf	5.103	0.202	2.306	0.094	2.212
Twig	1.290	0.684	0.601	0.346	0.256
Grass	0.739	0.183	0.335	0.086	0.249
Undergrowth	0.116	0.530	0.056	0.268	(0.212)
Ash	-	1.254	-	0.480	(0.480)
Total	7.249	2.853	3.298	1.274	2.025

Note : () mean increasing

เนื่องจากปริมาณการสูญเสียคาร์บอนประเมินจากเชื้อเพลิงที่ถูกเผาทำลาย ดังนั้นในป่าเต็งรังซึ่งมีปริมาณเชื้อเพลิงมากกว่าป่าเบญจพรรณ เนื่องจากต้นไม้ในป่าเต็งรังกระจายตัวอยู่ห่างกันทำให้มีพื้นที่ว่างและแสงสามารถส่องลงพื้นล่างได้มากกว่า ไม้พื้นล่างในป่าเต็งรังจึงมีปริมาณมากกว่า ในขณะที่แม้ว่าใบไผ่ในป่าเบญจพรรณซึ่งมีจำนวนมากแต่เนื่องจากมีขนาดเล็กทำให้น้ำหนักแห้งมีน้อยกว่าใบไม้ในป่าเต็งรังด้วยนั้น ทำให้ปริมาณเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ไปในป่าเต็งรังมีปริมาณสูงกว่าคือ 60.64 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ในป่าเบญจพรรณ

เชื้อเพลิงถูกเผาไป 37.96 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอน (Carbon content) ที่สะสมในเชื้อเพลิงในป่าเต็งรัง (44.73 เปอร์เซ็นต์) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในป่าเบญจพรรณ (38.65 เปอร์เซ็นต์) ทำให้ปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปหลังการเผาไหม้ในป่าเต็งรัง (50.19 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าในป่าเบญจพรรณด้วยเช่นกัน (46.23 เปอร์เซ็นต์)

2. การปลดปล่อยก๊าซจากการเกิดไฟป่าในประเทศไทย

จากสถิติการเกิดไฟป่าในประเทศไทย ซึ่งรายงานโดยส่วนวิชาการด้านไฟป่า สำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟป่า (2551) ในปีงบประมาณ พ.ศ.2545 (1 ตุลาคม 2544-30 กันยายน 2545) ถึงปีงบประมาณ พ.ศ.2551 (1 ตุลาคม 2550-30 พฤษภาคม 2551) พบว่ามากกว่า 30% เกิดไฟป่าในพื้นที่ป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ หากนำค่าการสูญเสียของคาร์บอนในมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงจากผลการศึกษาในครั้งนี้มาใช้ประมาณการสูญเสียคาร์บอนจากพื้นที่ทั้งสองประเภทดังกล่าว จะพบว่าปริมาณการสูญเสียคาร์บอนขึ้นสู่บรรยากาศ อันเนื่องจากการสูญเสียของมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงมีปริมาณดังแสดงใน Table 5

Table 5 Burned forest areas and carbon losses in the mixed deciduous forest and the dry deciduous dipterocarp forest in 2002-2008 (1 October - 30 May 2008)

Year	mixed deciduous forest		dry deciduous dipterocarp forest	
	Burned forest	Carbon losses	Burned forest	Carbon losses
	Area (ha)	(ton)	Area (ha)	(ton)
2002	15,130	19,289	12,640	26,159
2003	5,464	6,966	6,479	13,409
2004	13,766	17,550	10,451	21,627
2005	11,925	15,203	8,921	18,461
2006	3,402	4,338	3,695	7,646
2007	7,592	9,679	6,287	13,010
2008	4,806	6,127	4,886	10,112

จากตารางแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าที่ถูกไฟไหม้มากขึ้นเท่าไร ปริมาณการสูญเสียคาร์บอนขึ้นสู่บรรยากาศโลกยิ่งมีมากขึ้น นอกจากนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีอายุอยู่ในชั้นบรรยากาศ (Atmospheric lifetime) นานประมาณ 100 ปี (Wikipedia, 2008) ซึ่งค่าอาจแปรผันขึ้นอยู่กับการปล่อยมลพิษอื่นๆ ในขณะที่ก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์มีอายุอยู่ในชั้นบรรยากาศ 12 ปี และ 114 ปี ตามลำดับ (Carbon Dioxide Information Analysis Center, 2006) การเกิดไฟป่านอกจากเป็นการสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพร่างกายของมนุษย์ทั้งในปัจจุบันแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนเนื่องจากการคงสภาพในบรรยากาศและสะสมต่อเนื่องยาวนาน ดังนั้นหากมีการควบคุมและป้องกันไฟป่าให้สามารถลดพื้นที่เสียหายจากการถูกเผาไหม้จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณคาร์บอนที่จะไปสะสมอยู่ในบรรยากาศจนก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อน

สรุป

การประเมินการสูญเสียคาร์บอนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในป่าเบญจพรรณ สถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และป่าเต็งรัง สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราช อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา สรุปผลการศึกษาได้ว่าเมื่อประเมินการปลดปล่อยคาร์บอน โดยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุคาร์บอนในตัวอย่างเชื้อเพลิงแต่ละประเภท พบว่าหลังเผาเมื่อมีมวลชีวภาพของเชื้อเพลิงสูญหายไปจากพื้นที่ ปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียในบรรยากาศเนื่องมาจากการสูญหายไปของเชื้อเพลิงในป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ในพื้นที่ 1 เฮกแตร์ เท่ากับ 0.973 ตัน และ 2.069 ตัน ตามลำดับ ในขณะที่การประเมินปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปโดยการนำเชื้อเพลิงแต่ละประเภทไปทดสอบหาค่าองค์ประกอบคาร์บอนทั้งก่อนและหลังเผา มีค่า 1.303 และ 2.025 ตัน/เฮกแตร์ ในป่าเบญจพรรณและในป่าเต็งรัง ตามลำดับ

การสูญเสียคาร์บอนจากการเกิดไฟเผาทำลายมวลชีวภาพบนพื้นดิน ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่บรรยากาศนั้น อาจถูกชดเชยเมื่อมีการปลูกต้นไม้ขึ้นใหม่ ซึ่งจะมีการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการสังเคราะห์แสงและเก็บสะสมไว้ในรูปของคาร์บอนในเนื้อไม้ อย่างไรก็ตามหากมีการเผาไหม้ทำลายต้นไม้ และป่าไม้จำนวนมาก ในขณะที่ไม่มีการปลูกต้นไม้หรือป่าไม้ทดแทนในจำนวนที่เท่าเทียมกัน การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะมีค่าสูงมากกว่า ดังนั้นในกรณีที่สถิติการเกิดไฟป่าในป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังมีแนวโน้มคงที่ หรืออาจเพิ่มขึ้นในทุกปี จึงควรหามาตรการป้องกันการเผาไหม้ต้นไม้หรือป่าไม้ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก พร้อมกับเร่งสร้างการปลูกสร้างสวนป่าหรือการปลูกต้นไม้ให้มากขึ้น รวมทั้งให้สามารถทดแทนต้นไม้หรือป่าไม้ส่วนที่ต้องสูญเสียไปจากการถูกไฟป่าเผาไหม้ทำลาย เพื่อให้ต้นไม้เหล่านี้ทำหน้าที่ในการเก็บกักคาร์บอนไม่ให้ไปสะสมตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศเพื่อลดภาวะโลกร้อน

คำนิยาม

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี พ.ศ. 2550 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ รวมทั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในระหว่าง การวิจัย ตลอดจนการได้รับโอกาส และได้รับการสนับสนุนการศึกษาวิจัยครั้งนี้จากกรมป่าไม้ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราช กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถานีวนวัฒนวิจัยสะแกกราช กรมป่าไม้ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา และสถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง จังหวัดกาญจนบุรี กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

ศุภรัตน์ สำราญ. 2548. อิทธิพลของไฟป่าต่อการเปลี่ยนแปลงมวลชีวภาพของสิ่งปกคลุมดิน ในป่าเบญจพรรณลุ่มน้ำแม่กลอง จังหวัดกาญจนบุรี. 351-364. ใน รายงานการประชุม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางด้านป่าไม้ “ศักยภาพของป่าไม้ในการสนับสนุนพิธีสารเกียวโต”, 4-5 สิงหาคม 2548, กรุงเทพฯ.

- สำนักป้องกัน ปรามปรามและควบคุมไฟป่า. 2551. **สถิติการเกิดไฟป่า**. สำนักป้องกัน ปรามปรามและควบคุมไฟป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ
- Carter, M.C., Foster, C.D., 2004. Prescribed burning and productivity in southern pine forests: a review. *For. Ecol. Manag.* **191** (1–3), 93–109.
- DeBano, L.F., Neary, D.G., Ffolliott, P.F., 1998. **Fire's Effects on Ecosystems**. John Wiley & Sons, New York.
- Himmaphan, W., 2004. **Behavior, effect and smoke composition of burning fire in dry dipterocarp forest at Huay Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Uthai Thani province**. Ph.D. Thesis, Kasetsart University, Bangkok.
- Kauffman, J.B., Cummings, D.L., Ward, D.E., 1994. Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian Cerrado. *J. Ecol.* **82** (3), 519–531.
- Kauffman, J.B., Sanford Jr., R.L., Cummings, D.L., Salcedo, I.H., Sampaio, E.V.S.B., 1993. Biomass and nutrient dynamics associated with slash fires in neotropical dry forests. *Ecology* **74** (1), 140–151.
- Lyon, L.J., H.S. Crawford, E. Czuhai, R.L. Fredriksen, R.F. Harlow, L.J. Metz, and H.A. Pearson, 1978. Effect of Fire on Fauna: A Stake-of-Knowledge Review. USDA Forest Service, **General Technical Report WO-6**.
- Macadam, A., 1989. **Effects of prescribed fire on forest soils**. A Training Manual Prepared for the Protection Section, Prince Rupert Forest Region. Ministry of Forests, Smithers, B.C.
- Neary, D.G., Klopatek, C.C., DeBano, L.F., Ffolliott, P.F., 1999. Fire effects on belowground sustainability: a review and synthesis. *For. Ecol. Manag.* **122** (1–2), 51–71.
- Raison, R., 1979. Modification of the soil environment by vegetation fires, with particular reference to nitrogen transformations: a review. *Plant Soil* **51** (1), 73–108.
- Toda, T., Takeda, H., Tokuchi, N., Wacharinrat, C., Kaitpraneet, S., 2007. Effects of forest fire on the nitrogen cycle in a dry dipterocarp forest, Thailand. *Tropics* **16** (1), 41–45.
- Wanthongchai, K., J. Bauhus and J.G. Goldammer. 2008. Nutrient losses through prescribed burning of aboveground litter and understorey in dry dipterocarp forests of different fire history. *Science Direct Catena* **74**:321–332.
- Wikipedia. 2008. **Greenhouse gas**. Available Source : http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas. May 20, 2008.