

มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยบน อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ภายใต้การบริหารจัดการทางเลือก

Carbon sequestration value in the Bang Kloy Bon sub-watershed, Kaeng Krachan National Park, under alternative management

ธรรมนูญ เต็มไชย* และ เพชรรัตน์ ดีแก้ว

ศูนย์วิจัยและพัฒนานวัตกรรมการอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี,
สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ

*Thammanoon Temchai/ Email: dhamma57@gmail.com

National Parks Research Center (Petchburi)

National Parks Office, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, THAILAND

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมูลค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้แบบจำลองผลกระทบคาร์บอนขอบป่า (Forest Carbon Edge Effect) ของเครื่องมือ InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs) พบว่า แต่เดิมก่อนที่ป่าแห่งนี้จะถูกบุกรุกทำลายเพื่อทำการเกษตร ป่าแห่งนี้โดยมีมูลค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มากถึง 205.2 ล้านบาท แต่ปัจจุบันเมื่อมีการแผ้วถางทำลายไปบางส่วน มูลค่าได้สูญหายไปประมาณ 50 ล้านบาท แต่หากมีการบริหารโดยปล่อยให้มีการทำเกษตรกรรมในพื้นที่บริเวณนี้มูลค่าก็จะยิ่งหายไปอีกเกือบ 50 ล้านบาท หรือหากเทียบกับป่าในอุดมคติ มูลค่าที่หายไปคือ เกือบ 100 ล้านบาท

คำสำคัญ : บางกลอย แก่งกระจาน กะเหรี่ยง คาร์บอน

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the difference in the amount of carbon dioxide adsorption and the value of carbon dioxide adsorption. Using the Forest Carbon Edge Effect model of the InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs) tool. The results showed that the forest in imaginary used to have a carbon dioxide absorption value of up to 205.2 million baht, but now when partially cleared, the value has been lost about 50 million baht, but if it is managed by allowing agriculture in this area, the value will be lost almost 50 million baht or if compared to the imaginary forest. The lost value is almost 100 million baht.

Key words: Bang kloy, Kaeng Krachan, Karen, carbon

คำนำ

อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ท้องที่จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีพื้นที่ 3,034.16 ตารางกิโลเมตร (เป็นพื้นที่ที่คำนวณจากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์) เป็นอุทยานแห่งชาติที่มีผืนป่าขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศ มีการสะสมคาร์บอนในพื้นที่มากถึง 40,647,724.04 ตัน โดยแบ่งเป็นการสะสมคาร์บอนเหนือพื้นดิน ใต้พื้นดิน ในไม้ยืนต้นตาย และในดิน 18,608,613.43, 2,886,582.51, 447,369.22 และ 18,705,158.88 ตัน ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีค่า 149,041,654.81 ตัน คิดเป็นมูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิต 1,251,949,900 บาท (ศูนย์วิจัยและพัฒนานวัตกรรมอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี, 2562) โดยที่พื้นที่บางกลอยบน เป็นส่วนหนึ่งของลุ่มแม่น้ำบางกลอย ซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่สำคัญของอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน เป็นพื้นที่เป้าหมายของการเรียกร้องของชาวกะเหรี่ยงที่ต้องการกลับไปทำกินในบริเวณดังกล่าว โดยบริเวณดังกล่าวได้ถูกบุกรุกแผ้วถางเป็นหย่อมเล็กๆ มาอย่างต่อเนื่อง และเป็นประเด็นความขัดแย้งในสังคมมานานหลายปี การคาดคะเนความสูญเสียการกักเก็บคาร์บอนและมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการสูญเสียปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในการศึกษา นี้ จะเป็นข้อมูลสำคัญในการตัดสินใจเลือกวิธีการบริหารจัดการพื้นที่ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับแนวทางการแก้ไขปัญหาโลกร้อนในปัจจุบันได้

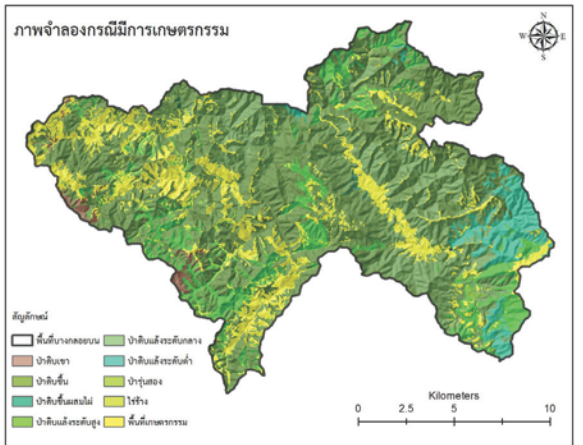
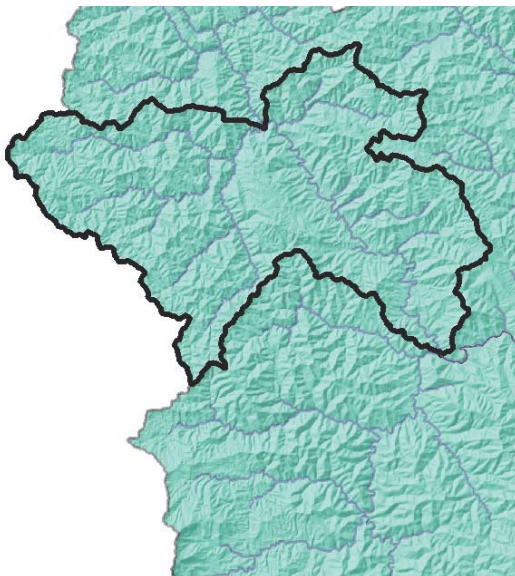
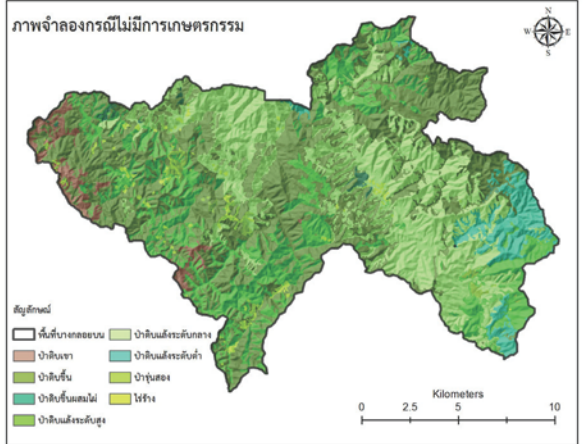
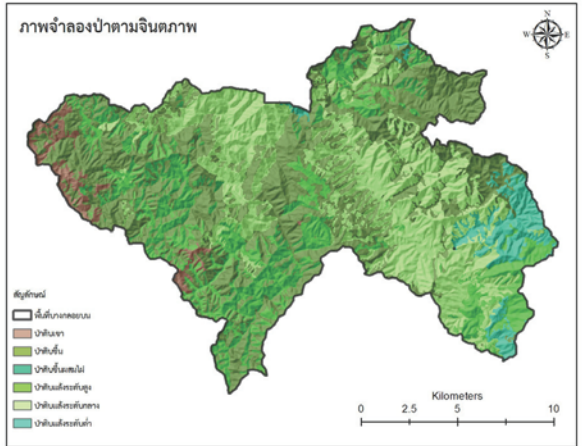
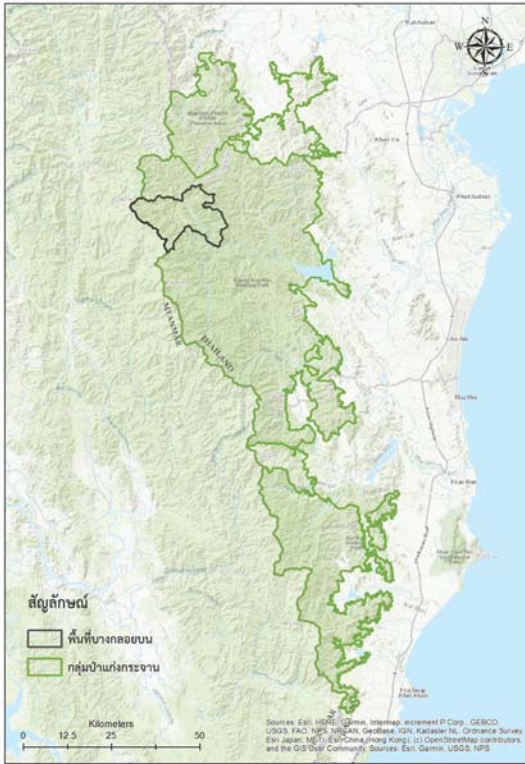
อุปกรณ์และวิธีการ

1. เครื่องมือในการวิเคราะห์

ใช้แบบจำลองผลกระทบคาร์บอนขอบป่า (Forest Carbon Edge Effect) ของเครื่องมือ InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs) ซึ่งพัฒนาโดย นักวิจัยจากโครงการทุนทางธรรมชาติ (The Natural Capital Project) โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University) มหาวิทยาลัยมินเนโซตา (University of Minnesota) องค์กร The Nature Conservancy และกองทุนสัตว์ป่าโลก (World Wildlife Fund; WWF) ในแบบจำลองดังกล่าวนี้ นอกจากสามารถคำนวณปริมาณคาร์บอนในป่าแล้ว ยังมีการคำนวณปริมาณคาร์บอนบริเวณขอบป่า ซึ่งได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ (forest edge effect) โดยใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่างการกักเก็บคาร์บอนและระยะห่างจากขอบป่า เพื่อคำนวณผลกระทบของขอบในการจัดเก็บคาร์บอน (Sharp *et al.*, 2016) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้สมการของ Chaplin–Kramer *et al.* (2015) อย่างไรก็ดี แบบจำลองผลกระทบคาร์บอนขอบป่านี้ ผลกระทบจะเกิดกับการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน (above ground carbon) เท่านั้น เนื่องจากยังไม่มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของขอบป่าที่มีต่อแหล่งคาร์บอนใต้พื้นดิน ในดิน และในไม้ที่ตายแล้ว (Sharp *et al.*, 2016) สำหรับข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่มีผลกระทบจากขอบป่า จะเป็นไปตามแนวทางของ IPCC (2006)

2. ภาพจำลอง (scenario) ของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ทำการวิเคราะห์ภายใต้การจัดการพื้นที่ 2 รูปแบบที่แตกต่างกัน คือ ภาพจำลองป่า กรณีไม่มีการเกษตรกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยบน และภาพจำลองป่า กรณีมีการเกษตรกรรม ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยบนได้ตามที่ต้องการ ซึ่งใช้ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อการแผ้วถางในระดับสูง เป็นภาพซ้อนทับการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าเป็นเกษตรกรรม โดยใช้เกณฑ์เปรียบเทียบจากสภาพป่าตามภาพจำลองป่าในอุดมคติปราศจากการรบกวน



ภาพที่ 1 พื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยบน ในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน และภาพจำลองทั้ง 3 แบบ

3. ปริมาณกักเก็บคาร์บอนในแต่ละสังคมพืช

ใช้ข้อมูลการกักเก็บคาร์บอนในแต่ละสังคมพืช ในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ตามรายงานการสำรวจของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์พันธุกรรมอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี (2562) คัดกรองเฉพาะแปลงตัวอย่างที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยบน จำนวน 38 กลุ่มแปลง (190 แปลงตัวอย่าง) แยกตามสังคมพืช ดังนี้

ตารางที่ 1 การกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยบน อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

สังคมพืช	ปริมาณกักเก็บคาร์บอน (ตัน/เฮกตาร์)			
	เหนือพื้นดิน	ใต้ชั้นดิน	ในดิน	ไม้ยืนต้นตาย
ป่าดิบเขา	104.747	15.727	107.770	2.723
ป่าดิบชื้น	96.799	10.318	60.890	1.290
ป่าดิบชื้นผสมไผ่	71.947	13.566	47.840	0.623
ป่าดิบแล้งระดับสูง	83.702	9.295	44.410	1.449
ป่าดิบแล้งระดับกลาง	65.467	11.324	58.480	0.830
ป่าดิบแล้งระดับต่ำ	40.670	9.055	74.600	0.699
ป่ารุ่มสอง	37.475	10.688	48.760	1.234
ไร่ร้าง	3.103	0.489	48.760	0.000
เกษตรกรรม/ที่อยู่อาศัย	0.023	0.005	43.980	0.000

ที่มา: ข้อมูลหัตถ์ภูมิของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์ธรรมชาติและอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี (2562)

4. การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

นำปริมาณคาร์บอนที่คำนวณได้มาหาค่าการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้สมการ $CO_2 = C \times 44/12$, CO_2 คือ ค่าการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ (ตัน), C คือ ปริมาณคาร์บอน (ตัน), 44 = มวลโมเลกุลของ CO_2 และ 12 = มวลอะตอมของ C

พื้นที่ทำการศึกษา

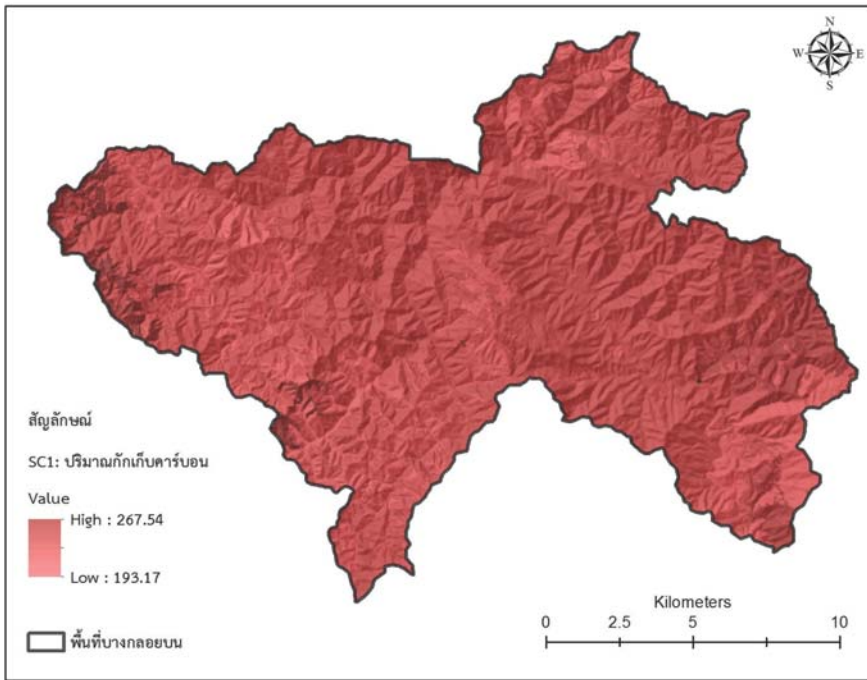
ลุ่มน้ำบางกลอยบน ภายในเขตอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ในเขตท้องที่จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีขนาดพื้นที่ 164,635 ไร่ หรือประมาณ 26,342 เฮกตาร์ หรือ 263.42 ตารางกิโลเมตร

ผลการศึกษาและวิจารณ์

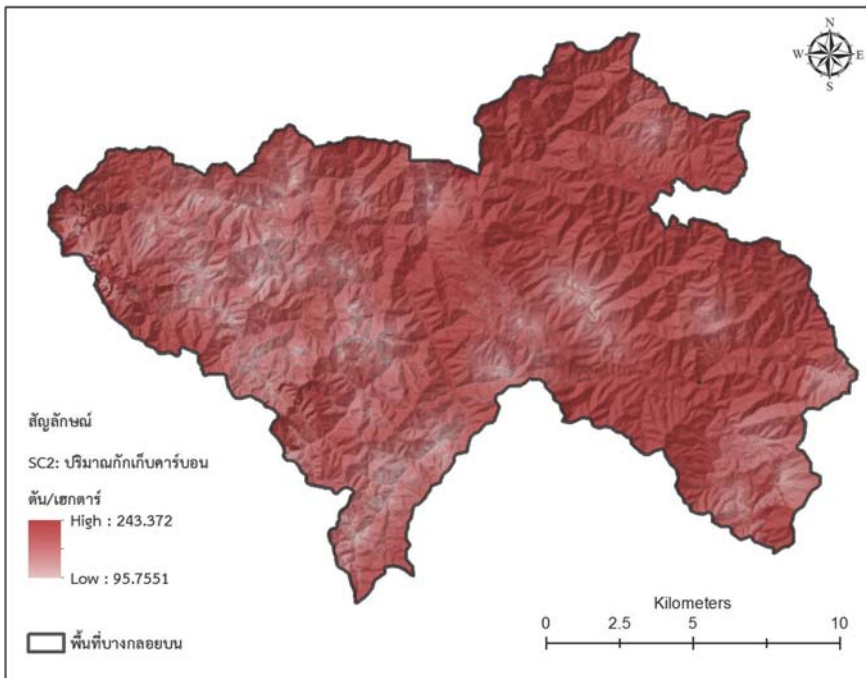
1. ปริมาณกักเก็บคาร์บอน

พบว่า พื้นที่ป่าตามภาพจำลองป่าในอุดมคติปราศจากการรบกวน ไม่มีผลกระทบจากขอบป่าที่ถูกรบกวน โดยกิจกรรมของมนุษย์ บริเวณลุ่มน้ำบางกลอยบน สามารถกักเก็บคาร์บอน ได้ 5,553,296 ตัน (ภาพที่ 2) แต่ภาพจำลองป่ากรณีไม่มีการเกษตรกรรม คือ สภาพปัจจุบันที่มีบางส่วนถูกบุกรุกทำลาย หากมีการย้ายเอาคนออก และไม่อนุญาตให้มีการทำการเกษตร จะทำให้การกักเก็บคาร์บอนอยู่ที่ปริมาณ 4,193,987 ตัน (ภาพที่ 3) แต่ในภาพจำลองป่า กรณีมีการเกษตรกรรม หรือมีการพ่นปรนให้ราษฎรเข้ามาใช้พื้นที่ เพื่อทำการเกษตรกรรม พื้นที่ป่าบางส่วนจะสูญเสียไปจากการแผ้วถางป่า รวมทั้งบริเวณชายขอบป่าที่ได้รับผลกระทบ เช่น การตัดไม้บางต้นออกมาใช้ประโยชน์ และความร้อนจากพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้ไม้ขอบป่าบางชนิดไม่สามารถขึ้นอยู่ได้ เป็นต้น จะทำให้ปริมาณกักเก็บคาร์บอน เหลือเพียง 3,162,738 ตัน (ภาพที่ 4) อธิบายอย่างง่าย คือ พื้นที่ป่าบริเวณบางกลอยบน ควรมีคาร์บอนที่กักเก็บไว้ 5,553,296 ตัน แต่

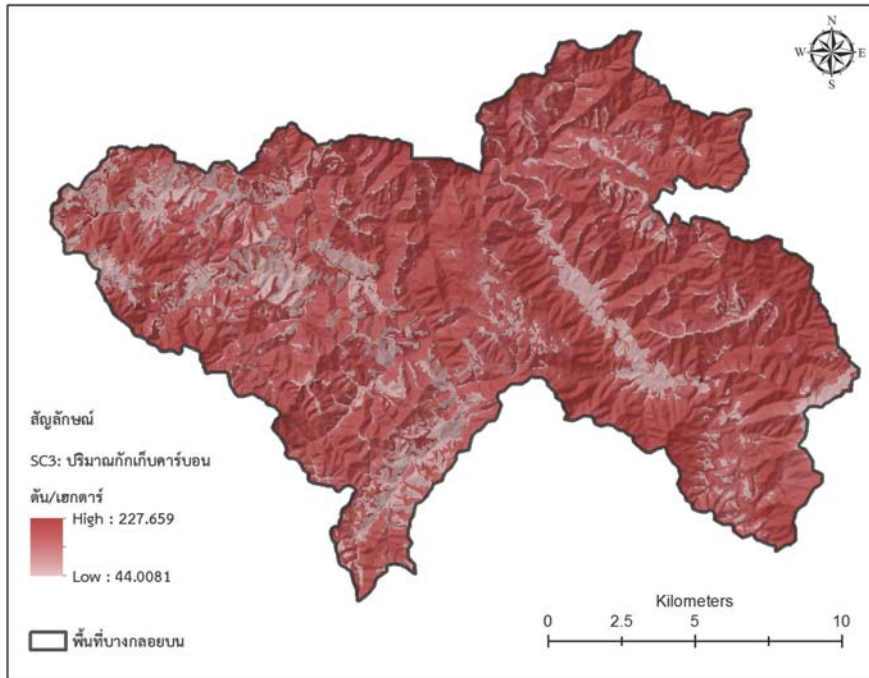
ปัจจุบันได้สูญหายไปแล้วประมาณ 1,359,309 ตัน แต่หากปล่อยให้มีการทำลายเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ปริมาณคาร์บอนจะหายไปอีก 1,031,249 ตัน



ภาพที่ 2 การกักเก็บคาร์บอนบริเวณต่างๆ ของลุ่มน้ำบางกลอยบน กรณีภาพจำลองป่าในอุดมคติ



ภาพที่ 3 การกักเก็บคาร์บอนบริเวณต่าง ๆ ของลุ่มน้ำบางกลอยบนภาพจำลองป่า กรณีไม่มีการเกษตรกรรม



ภาพที่ 4 การกักเก็บคาร์บอนบริเวณต่างๆ ของลุ่มน้ำบางกลอยบน ภาพจำลองป่า กรณีมีการเกษตรกรรม

2. ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

พบว่า ในกรณีเป็นพื้นที่เป็นภาพจำลองป่าในอุดมคติปราศจากการรบกวน ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน 5,553,296 ตัน คิดเป็นปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) 20,362,085.33 ตัน และในสถานการณ์ปัจจุบัน เมื่ออพยพรายกรออกมาจากพื้นที่และปล่อยให้พื้นที่ถูกแผ้วถางได้พื้นที่สภาพเป็นไร่ร้างและป่ารุ่นสอง (ภาพจำลองป่า กรณีไม่มีการเกษตรกรรม) จะมีปริมาณการกักเก็บคาร์บอน 4,193,987 ตัน คิดเป็นปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) 15,377,952.33 ตัน แต่หากรัฐอนุญาตให้ราษฎรเข้าไปใช้ประโยชน์เพื่อทำการเกษตร พื้นที่บางกลอยบน (ภาพจำลองป่า กรณีมีการเกษตรกรรม) จะมีปริมาณการกักเก็บคาร์บอน 3,162,738 ตัน คิดเป็นปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีค่าเท่ากับ 11,596,706.00 ตัน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2560) กล่าวว่า ป่าไม้ถูกทำลายและมีการใช้เชื้อเพลิงสูงขึ้น จะส่งผลทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศสูงขึ้น

3. มูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิต

เมื่อคิดเป็นมูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิต โดยใช้อัตราราคาซื้อขายในการค้า CERs (Certified Emission Reduction from Clean Development Mechanism Project) ระหว่างประเทศภาคผนวกที่ 1 (ในฐานะผู้ซื้อ) กับประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 ที่ประมาณ 0.28 ยูโรต่อตัน ซึ่งเป็นราคาการซื้อขาย ณ วันที่ 17 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 (ตลาดคาร์บอน, 2563) เมื่อใช้อัตราแลกเปลี่ยนประมาณ 36 บาทต่อ 1 ยูโร จะคิดเป็นอัตราซื้อขาย 10.08 บาทต่อตัน ภาพจำลองป่าในอุดมคติปราศจากการรบกวน จะมีมูลค่าการซื้อขายคาร์บอน

เครดิตรวมเท่ากับ 205,249,820.16 บาท แต่สภาพป่าตามที่เป็นปัจจุบันและไม่มีการผ่อนปรนให้ทำการเกษตรในอนาคต พื้นที่บางกลอยบนจะมีมูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิตรวมเท่ากับ 155,009,759.52 บาท แต่หากรัฐอนุญาตให้ราษฎรเข้าไปใช้ประโยชน์เพื่อทำการเกษตร พื้นที่บางกลอยบน (ภาพจำลองป่ากรณีมีการเกษตรกรรม) จะมีมูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิตรวมเหลือ 116,894,796.48 บาท ปริมาณกักเก็บคาร์บอน การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และมูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในพื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยบน แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การกักเก็บคาร์บอนในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

ภาพจำลองการจัดการ	ปริมาณกักเก็บคาร์บอน (ตัน)	ปริมาณดูดซับ CO ₂ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
ภาพจำลองป่าในอุดมคติ	5,553,296	20,362,085.33	205.2
กรณีไม่มีการเกษตรกรรม	4,193,987	15,377,952.33	155.0
กรณีมีการเกษตรกรรม	3,162,738	11,596,706.00	116.9

จากตารางที่ 2 อาจกล่าวได้ว่า แต่เดิมก่อนที่ป่าแห่งนี้จะถูกบุกรุกทำลายเพื่อทำการเกษตร ป่าแห่งนี้เคยมีมูลค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากถึง 205.2 ล้านบาท แต่จนถึงปัจจุบันเมื่อมีการแผ้วถางทำลายมูลค่าได้สูญหายไปประมาณ 50 ล้านบาท แต่หากมีการบริหารโดยปล่อยให้มีการทำเกษตรกรรมในพื้นที่บริเวณนี้มูลค่าก็จะยิ่งหายไปอีกเกือบ 50 ล้านบาท หรือหากเทียบกับป่าในอุดมคติมูลค่าที่หายไปคือ เกือบ 100 ล้านบาท

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยบน ปัจจุบันได้สูญหายไปแล้วบางส่วน และหากมีการบริหารโดยปล่อยให้มีการทำเกษตรกรรมในพื้นที่บริเวณนี้มูลค่าก็จะยิ่งหายไปอีกเกือบ 50 ล้านบาท หรือหากเทียบกับป่าในอุดมคติ มูลค่าที่หายไปคือ เกือบ 100 ล้านบาท และยังไม่นับรวมผลกระทบที่จะเกิดจากการเสียดุลของระบบนิเวศลุ่มน้ำ และผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพของพืชพรรณและสัตว์ป่า

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ตลาดคาร์บอน. 2563. แหล่งที่มา: <http://carbonmarket.tgo.or.th/>, 17 สิงหาคม 2563.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์ธรรมชาติและวัฒนธรรมอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี. 2562 ข. **รายงานการศึกษาปริมาณคาร์บอนสะสมในพื้นที่มรดกอาเซียน: อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน.** ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์ธรรมชาติและวัฒนธรรมอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี ส่วนวิจัยและพัฒนาอนุรักษ์ธรรมชาติและวัฒนธรรมอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2560. **คาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide).** แหล่งที่มา: <http://www.tistr.or.th/ed/?p=566>, 19 มิถุนายน 2560.

Chaplin–Kramer, R., I. Ramler, R. Sharp, N. M. Haddad, J. S. Gerber, P. C. West, L. Mandle, P. Engstrom, A. Baccini, S. Sim, C. Mueller, and H. King. 2015. **Degradation in carbon stocks near tropical forest edges**. Nature Communications.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use.

Sharp R., H.T. Tallis Ricketts, A.D. Guerry, S.A. Wood, R. Chaplin–Kramer, E. Nelson, D. Ennaanay, S. Wolny, N. Olwero, K. Vigerstol, D. Pennington, G. Mendoza, J. Aukema, J. Foster, J. Forrest, D. Cameron, K. Arkema, E. Lonsdorf, C. Kennedy, G. Verutes, C.K. Kim, G. Guannel, M. Papenfus, J. Toft, M. Marsik, J. Bernhardt, R. Griffin, K. Glowinski, N. Chaumont, A. Perelman, M. Lacayo, L. Mandle, P. Hamel, A.L. Vogl, L. Rogers and Bierbower W. 2016. **InVEST 3.3.2 User’s Guide**. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund.