

ศึกษาการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของบางกะเจ้า The Study of Absorb Carbon Dioxide in Bangkachao

กรรณิกา แว่นฟ้า¹, กฤษดา แต่งสุวรรณ¹, จิรัฐิกาญจน์ เต็งน้อย¹, ฉัตรทริกา กระเสาร¹, ปฏิพัทธ์ บริบูรณ์¹
สุรชาติพิศ ขวณะเวสสกุล² และ สุรีย์พร นิพัฐวิทยา²

¹นิสิตระดับปริญญาตรี

²คณาจารย์

ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) และการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน (AGCS) ของพื้นที่บางกะเจ้า โดยมีพื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่ 6 ตำบล ได้แก่ บางกะเจ้า บางน้ำผึ้ง บางยอ บางกระสอบ บางกอบัว และทรงคนอง วิธีการศึกษาประกอบด้วยกระบวนการทางด้านภูมิสารสนเทศ สมการแอลโลเมตริก และข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม

ผลการศึกษาจากกระบวนการแอลโลเมตริก พบว่าดัชนีพื้นที่ใบของตำบลบางกะเจ้า บางน้ำผึ้ง บางยอ บางกระสอบ บางกอบัว และทรงคนองมีค่าเท่ากับ 5.70, 6.22, 5.58, 7.76, 5.43 และ 5.54 ตามลำดับ และการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของตำบลบางกะเจ้า บางน้ำผึ้ง บางยอ บางกระสอบ บางกอบัว และทรงคนอง มีค่าเท่ากับ 13,230.812, 2,746.37, 7,640.74487, 56,083.901, 9,870.3403 และ 9,419.8048 กิโลกรัมคาร์บอน ตามลำดับ สรุปได้ว่า การศึกษาด้วยข้อมูลภาคสนาม และสมการแอลโลเมตริก สามารถประมาณค่าดัชนีพื้นที่ใบ และการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลจากการศึกษาสามารถนำไปเป็นฐานข้อมูลสำหรับบริหารจัดการเพิ่มพื้นที่สีเขียวแห่งใหม่ได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: การกักเก็บคาร์บอน สมการแอลโลเมตริก

Abstract

This study aims to estimate leaf area index (LAI) and above ground carbon sequestration (AGCS) of Bangkachao area. Six areas are selected as the study area. These are Bangkachao, Bangnamphueng, Bangyoe, Bangkrasorb, Bangkorbau and Songkanong. This study applies geoinformatics process, allometric equations, and fieldwork survey as a major of research methods.

The result from allometric method of LAI at Tumbon Bangkachao, Bangnamphueng, Bangyoe, Bangkrasorb, Bangkorbau and Songkanong are approximately 5.70, 6.22, 5.58, 7.76, 5.43 and 5.54 respectively. The AGCS is approximately 13,230.812, 2,746.37, 7,640.74487, 56,083.901, 9,870.3403 and 9,419.8048 kilograms of carbon respectively. The study can conclude that the fieldwork data and allometric equations can be effectively applied to estimate LAI and AGCS. At last, the results of this study can be implemented as a database for existing greenfield management as well as planning for new greenfield site.

Keywords: Carbon Sequestration, Allometric Equations

บทนำ

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศเป็นปริมาณมาก หนึ่งในก๊าซเรือนกระจกที่มีปริมาณการปล่อยเป็นจำนวนมากที่สุด คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

ในปัจจุบันกรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น และมีอัตราการเจริญเติบโตของเมืองอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดมลพิษของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปริมาณมาก ทั้งที่มาจากการทำงานของมนุษย์ จากโรงงานอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การผลิตกระแสไฟฟ้า การเกษตร ฯลฯ ซึ่งส่งผลให้พื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานครมีปริมาณลดลง

ดังนั้น ทางรัฐบาลกรุงเทพมหานครจึงได้มีการสงวนพื้นที่สีเขียวที่บางกะเจ้าให้อยู่ภายใต้โครงการ “สวนกลางมหานคร” เพื่อให้เป็นปอดของคนกรุงเทพฯ และอากาศที่บริสุทธิ์ที่ผลิตจากพื้นที่แห่งนี้ช่วยในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในบรรยากาศ อีกทั้งยังช่วยกรองอากาศเสียจากยานอุตสาหกรรมและชุมชนบริเวณจังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรปราการ

พื้นที่ศึกษา

1. บริเวณบางกะเจ้า ตั้งอยู่ในอำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ประกอบด้วย 6 ตำบล ได้แก่ ตำบลทรงคนอง ตำบลบางยอ ตำบลบางกะเจ้า ตำบลบางกระสอบ ตำบลบางน้ำผึ้ง ตำบลบางกอบัว รวมเนื้อที่ทั้งสิ้นราว 21.10 ตารางกิโลเมตร หรือ 13,187.5 ไร่ ลักษณะของพื้นที่ถูกล้อมด้วยแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นระยะทางประมาณ 17 กิโลเมตร มีคอคอดกว้าง 570 เมตร รูปร่างคล้ายกระเพาะหมู พื้นที่อยู่ระหว่าง ละติจูดที่ $13^\circ 39' 16''$ ถึง $13^\circ 42' 5''$ เหนือและ ลองจิจูดที่ $100^\circ 32' 36''$ ถึง $100^\circ 35' 28''$ ตะวันออก และเป็นพื้นที่สีเขียวที่ถูกกำหนดให้เป็นปอดของกรุงเทพมหานคร

2. กำหนดขอบเขตโดยรอบจากริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นระยะ 2 กิโลเมตร (ภาพที่ 1)

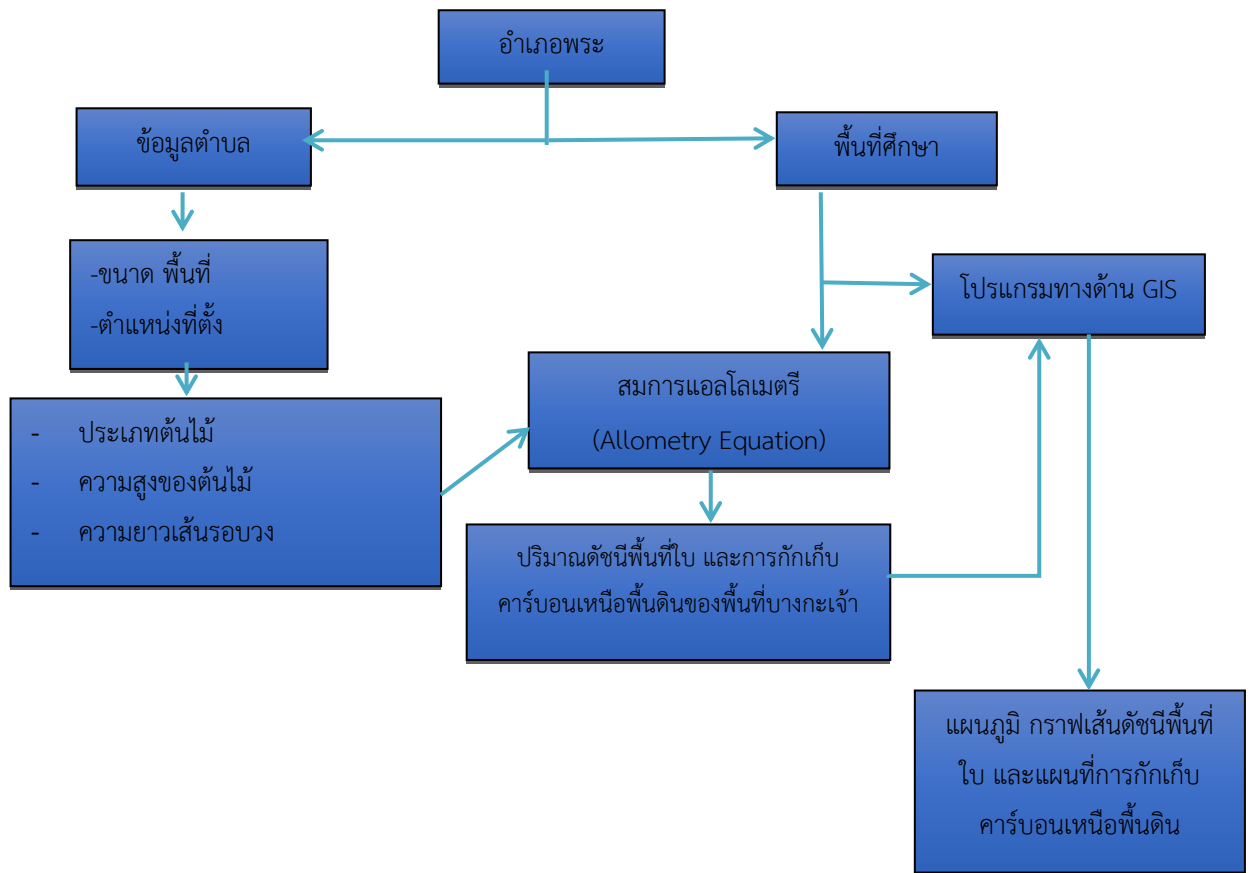


ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาโดยรอบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นระยะ 2 กิโลเมตร
ที่มา: แผนที่ฐานจากกูเกิลเอิร์ธ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์เหนือพื้นดิน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินในแต่ละตำบลของพื้นที่บางกะเจ้า

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การทำแนวกันชนจากริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นระยะ 2 กิโลเมตร เพื่อกำหนดขอบเขตการศึกษา
2. การลงพื้นที่นับจำนวนต้นไม้เพื่อหาเส้นรอบวง โดยนับทั้ง 6 ตำบล และกำหนดพื้นที่ในแต่ละตำบล ขนาด 40X40 ตารางเมตร ซึ่งต้นไม้ที่อยู่ในความสนใจคือ ต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับ 1.30 เมตร ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป พร้อมทั้งบันทึกชนิดของต้นไม้ในพื้นที่ ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลจำนวน 2 ครั้ง คือ 14 ตุลาคม 2557 และ 9 พฤศจิกายน 2557

3. นำเส้นรอบวงมาคำนวณหาดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) โดยใช้สมการแอลโลเมตรี (คือ สมการที่ใช้ในการประมาณค่ามวลชีวภาพ เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนที่สะสมในพื้นที่ผิวใบทั้งหมดของต้นไม้ ความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในรูปสมการเชิงเส้นระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน (D) คูณความสูง (H) และนำค่าที่ได้จากสมการนี้มาเข้า สูตรเส้นตรงเชิงเดี่ยว (Linear Regression Analysis) จะได้ค่าการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่บางกะเจ้า

$$U = 0.5101(D^2H)^{0.5912} \dots\dots\dots\text{Ogawa; et al.(1961)}$$

โดยที่ U = พื้นที่ผิวใบทั้งหมดของต้นไม้หนึ่งต้น (ตารางเมตร)

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมากกว่า 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป โดยวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน (เซนติเมตร)

H = ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

จากพื้นที่ผิวใบทั้งหมดของต้นไม้หนึ่งต้นสามารถนำมาคำนวณหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ โดยใช้สมการของ โอภา
วาและคนอื่นๆ ดังสมการ

$$\text{ดัชนีพื้นที่ผิวใบ (LAI)} = \frac{\text{พื้นที่ผิวใบทั้งหมดของต้นไม้แปลงตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่าง}}$$

4. นำค่าที่ได้จากสูตรเส้นตรงเชิงเดียวทั้ง 6 ตำบล มาวิเคราะห์การกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินในพื้นที่บาง
กะเจ้า โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียว (Linear Regression Analysis) มีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y = aX + b$$

เมื่อ Y = ค่าปริมาณการกักเก็บคาร์บอนที่อยู่เหนือพื้นดิน ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

X = ค่าดัชนีพื้นที่ใบ

A = ค่าที่เส้นสมการถดถอยตัดแกน y (y-Intercept)

B = ค่าความลาดชัน (slope) ของเส้นการถดถอยเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของการถดถอย
(Coefficient of regression)

5. นำค่าที่วิเคราะห์ได้สร้างเป็นแผนที่โดยใช้โปรแกรมภูมิสารสนเทศ แสดงผลในรูปแบบแผนที่

ผลการวิจัย

การประเมินค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) และการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน (AGCS) จากพื้นที่บางกะเจ้าทั้ง 6
ตำบล พบว่า ดัชนีพื้นที่ใบและการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินจากการสำรวจภาคสนามตำบลบางยอ ตำบลบางกระเจ้า
ตำบลบางกระสอบ ตำบลบางน้ำผึ้ง ตำบลบางกอบัว พบค่าดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยเท่ากับ 5.58, 5.7, 7.76, 6.22 และ 5.43
ตามลำดับ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน ประมาณ 7,640.74, 13,230.81, 56,083.90, 2,746.37 และ
9,870.34 กิโลกรัมคาร์บอน

การประเมินค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) และการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน (AGCS) จากพื้นที่บางกะเจ้าทั้งหมด 6
ตำบล มีค่าดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 36.23 สามารถการกักเก็บคาร์บอนได้ทั้งหมด 98,991.97297 กิโลกรัม
คาร์บอน ซึ่งสรุปผลตารางค่าเฉลี่ยในการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละตำบล โดยเรียงจากตำบลที่มีค่าการกักเก็บ
คาร์บอนเหนือพื้นดินมากไปหาตำบลที่มีค่าการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินน้อย

ตารางที่ 1 แสดงค่าดัชนีพื้นที่ผิวใบและค่าการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน

ตำบล	ดัชนีพื้นที่ผิวใบ	ค่าเฉลี่ยค่าการกักเก็บคาร์บอน (กิโลกรัมคาร์บอน)	ค่าเฉลี่ยการกักเก็บคาร์บอนที่ได้ จากสมการถดถอย
บางกระสอบ	7.76	12.145	56,083.90100
บางกะเจ้า	5.7	7.84	13,230.81200
บางกอบัว	5.43	6.709	9,870.34030
ทรงคนอง	5.54	7.098	9,419.80480
บางยอ	5.58	7.203	7,640.74487
บางน้ำผึ้ง	6.22	7.375	2,2746.37000
ผลรวมทั้งหมด	36.23	48.37	98,991.97297
ค่าเฉลี่ย	6.038	8.0616	16,498.662

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการศึกษานำข้อมูลค่าดัชนีพื้นที่ใบ และการกักเก็บปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดินของแต่ละตำบลมาประยุกต์ด้วยข้อมูลภูมิสารสนเทศและสมการแอลโลเมตรี เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในบางกะเจ้า เพื่อให้พื้นที่บางกะเจ้าได้มีพื้นที่สีเขียวที่สามารถช่วยในการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศและเป็นแหล่งผลิตออกซิเจนได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีหน่วยงานและชาวบ้านร่วมมือกันดูแลพื้นที่บางกะเจ้าให้มากขึ้น เพื่อจะได้เพิ่มจำนวนต้นไม้ในพื้นที่ให้มากขึ้น
2. การประมาณค่าดัชนีพื้นที่ใบและการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินควรมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นประโยชน์ในการเพิ่มจำนวนพื้นที่สีเขียว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คณะอาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กรุณาสละเวลา ให้ความรู้และคำแนะนำตลอดการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการวิจัยครั้งนี้

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นความกตัญญูตเวทีแด่บูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- มนตรี พิริยะกุล. (2545). **การวิเคราะห์สมถดถอย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สกลิต วัชรกิตติ. (2525). **การสำรวจทรัพยากรป่าไม้**. วิทยานิพนธ์วนศาสตร์บัณฑิต (เกียรตินิยม), สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรีย์พร นิพัทธ์วิทยา. (2554). **การพัฒนาแบบจำลองเพื่อพยากรณ์การประมาณการกักเก็บคาร์บอนในระบบน้ำเสียด้วยระบบแปลงพืชชายเลน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา). บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีระ ปะทะชิ่ง. (2557). **การประยุกต์ใช้ภูมิศาสตร์เพื่อการประมาณค่าการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของสวนสาธารณะ ในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศุภโชค นาคเงิน. (2556). **การใช้ประโยชน์และการจัดการของประชาชนเพื่ออนุรักษ์พื้นที่สีเขียวบางกะเจ้าจังหวัดสมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากร. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Changfu Lui and Xiaoma Li. (2012). **Carbon Storage and Sequestration by Urban Forests in Shenyang, China**. Urban Forestry & Urban Greening. 11(2): pp.121-128.
- Creedy, J. and Wurzbacher, A.D. (2001). **The Economic Value of a Forest Catchment with Timber, Water and Carbon Sequestration Benefits**. Ecological Economics.38(1): pp.71-83.