

## บทคัดย่อ

ระบบนิเวศป่าชายเลนที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศทางทะเลและบนบก มักถูกกล่าวว่าเป็นระบบนิเวศที่มีผลผลิตสุทธิทางนิเวศวิทยา (Net Ecosystem Productivity; NEP) สูง ทั้งนี้เนื่องจากไม้ป่าชายเลนสามารถสะสมมวลชีวภาพของต้นไม้ได้มาก และประกอบกับกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในดินเกิดขึ้นน้อยเนื่องจากสภาพไร้ออกซิเจน (Anaerobic condition) จากการท่วมขังของน้ำ แต่อย่างไรก็ดีสำหรับป่าชายเลนในประเทศไทยพบว่ายังไม่มีงานวิจัยใดที่ประมาณค่าผลผลิตดังกล่าวนี้ได้ครบถ้วน โครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจะพัฒนาองค์ความรู้ในด้านการประเมินผลผลิตสุทธิขั้นปฐมภูมิ (Net Primary Productivity; NPP) โดยมีการพิจารณาผลผลิตรากใต้ดิน รวมไปถึงอัตราการเวียนกลับของรากผุ่ย ตลอดจนอัตราการย่อยสลายซากพืชของพืชป่าชายเลน อันจะนำไปสู่การประเมินศักยภาพการสะสมคาร์บอนของป่าชายเลนในประเทศไทยได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด ซึ่งเป็นป่าชายเลนรุ่นสอง แปลงตัวอย่างมีพื้นที่ 50 x 120 ตารางเมตร มีไม้ยืนต้น (เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกมากกว่า 4.5 เซนติเมตร) 9 ชนิด ความหนาแน่น 1877 ต้นต่อเฮกตาร์ ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงเท่ากับ 11.3 เซนติเมตร และ 10.8 เมตร ตามลำดับ จากความเด่นของชนิดไม้ไม่สามารถแบ่งเขตพันธุ์ไม้ออกเป็นสามเขตจากแนวตติริมฝั่งแม่น้ำและลึกเข้าไป หรือห่างจากริมฝั่งเข้าไปยังแผ่นดิน คือ เขตไม้ลำพูและแสม เขตไม้โกงกาง และเขตไม้ตะบูน ตามลำดับ คำนวณมวลชีวภาพของต้นไม้แปลงศึกษาด้วยวิธีการทางแอลโลเมตรี พบว่าในช่วงระยะเวลาหนึ่งปี แปลงศึกษาในป่าชายเลนรุ่นสองแห่งนี้มีมวลชีวภาพที่เพิ่มพูนเท่ากับ 8.6 ต้นต่อเฮกตาร์ ศึกษาผลผลิตซากพืชที่ร่วงหล่นโดยการใช้กระเบื้องรองรับซากพืช ในช่วงเวลาเดียวกันกับการศึกษามวลชีวภาพที่เพิ่มพูน พบว่าผลผลิตซากพืชรายปีเท่ากับ 10.93 ต้นต่อเฮกตาร์ต่อปี จากนั้นคำนวณผลผลิตสุทธิขั้นปฐมภูมิ (NPP) โดยใช้วิธี Summation method ซึ่งเป็นผลรวมระหว่างมวลชีวภาพที่เพิ่มพูนและผลผลิตซากพืชรายปี ได้ค่า NPP เท่ากับ 19.53 ต้นต่อเฮกตาร์ต่อปี หรือคิดเป็นคาร์บอน 9.8 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ต่อปี โดยประมาณ ซึ่งนับว่ามีค่าใกล้เคียงกับ NPP ของป่าชายเลนรุ่นสองในเขตร้อนหลายแห่ง เมื่อทำการปรับค่า NPP ที่คำนวณได้จากวิธี Summation method โดยรวมค่าผลผลิตรากใต้ดินที่ได้จากการประมาณโดยวิธี Ingrowth core ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.5 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ต่อปี จะได้ค่า NPP เท่ากับ 12.3 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ต่อปี แต่จากการศึกษาอัตราการย่อยสลายของซากใบไม้บนผิวดินและซากรากผุ่ยใต้ดินในแปลงศึกษา ซึ่งเป็นกระบวนการปลดปล่อยคาร์บอนสู่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ พบว่าอัตราการย่อยสลายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.019 กรัมต่อวัน และ 0.0034 กรัมต่อวัน ตามลำดับ เมื่อคำนวณซากพืชที่ถูกย่อยสลาย พบว่าปริมาณคาร์บอนที่เกิดจากการย่อยสลายซากพืชทั้งหมดเท่ากับ 5.2 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ต่อปี ซึ่งเป็นคาร์บอนที่ได้จากซากใบไม้เท่ากับ 4.0 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ต่อปี และเป็นคาร์บอนที่ได้จากซากรากผุ่ยเท่ากับ 1.2 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ต่อปี จึงทำสมดุลคาร์บอนโดยให้ปริมาณคาร์บอนที่ถูกเก็บไว้ในระบบนิเวศมีค่าเป็นบวก ส่วนปริมาณคาร์บอนที่ปล่อยออกจากระบบผ่านการย่อยสลายมีค่าเป็นลบ จะได้เท่ากับ + 7.1 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ต่อปี แสดงว่าระบบนิเวศป่าชายเลนรุ่นสองแห่งนี้มีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนได้ กล่าวโดยสรุปคือ ในป่าชายเลนรุ่นสอง บริเวณปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด สามารถเก็บกักปริมาณคาร์บอนไว้ได้มากกว่าการปลดปล่อย ซึ่งให้เห็นว่าระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งนี้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนได้ ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงทางวิชาการที่นำไปสู่การสนับสนุนการจัดการพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับชาติและระดับโลกต่อไปในอนาคต

**คำสำคัญ:** ป่าชายเลน ผลผลิตสุทธิขั้นปฐมภูมิ

## Abstract

Connecting between marine and terrestrial ecosystem, mangrove ecosystem has been recognized as an ecosystem having high net ecosystem productivity (NEP). It is because huge tree biomasses but low rate of decomposition due to the anaerobic condition of inundated forest floor. Nevertheless, there is no research focused on the ecological productivity by taking these considerations into an account for the mangrove forest in Thailand. The present study aimed to develop knowledge of method of estimation of net primary productivity (NPP) of the mangrove forest by including rate of underground-root productivity, fine-root turnover, and litter decomposition to the estimation. It gives merit for an evaluation of potential of carbon accumulation of the mangrove forest in Thailand. The study site was located at a secondary mangrove forest on an estuary of the Trat River, Trat Province. A study plot of size 50 x 120 m<sup>2</sup> was established. It contained nine species of tree (DBH >4.5 cm). Tree density was calculated as 1877 stem/ha with an average DBH of 11.3 cm. We divided the vegetative zonation according to the dominant species along the distance from the river. A series of zonation was *Sonneratia*, *Avicennia*, *Rhizophora*, and *Xylocarpus* zone from the river toward inland part, respectively. We calculated the tree biomass in the study plot by using the method of allometry. Then, the biomass accumulation was calculated as 8.6 ton/ha/yr. Litter production was estimated by using litter traps during the same period of study the biomass. The result indicated that the litter production was 10.93 ton/ha/yr. We calculated the NPP using summation method which combines biomass increment to litter production. The NPP of this forest was 19.53 ton/ha/yr or approximately 9.8 ton C/ha/yr. It is comparable to the NPP of other tropical mangrove forests. We adjusted the NPP by cooperating the underground root production obtained by ingrowth core method. Including the underground root production that was calculated at 2.5 ton C /ha/yr, the NPP increased to 12.3 ton C /ha/yr. Nevertheless, the study on leaf- and fine- root litter decomposition, releasing carbon from necromass to atmospheric CO<sub>2</sub>, showed the average rates of decomposition as 0.019 and 0.0034 g/day, respectively. These rates gave the amount of released carbon at 5.2 ton C/ha/yr which was the carbon released from leaf litter and fine-root litter as 4.0 and 1.2 ton C/ha/yr, respectively. Finally, we balanced carbon in this forest ecosystem assuming that storage carbon and released carbon was respectively indicated by plus and minus value. The balanced carbon was given at +7.1 ton C /ha/yr. It indicates the potential of carbon sink of this secondary mangrove ecosystem. In a conclusion, the present study showed a potential of a carbon sink of mangrove forest. It will academically support the management of mangrove ecosystem by means of national and global sustainable environment.

**Keyword:** mangrove forest, net primary productivity