

Project Code PDF 12/2541

โครงการ การใช้ป่าชายเลนเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน : การเจริญเติบโตของพืชและ
สถานภาพของธาตุอาหารในระบบ

คณะผู้วิจัย กนกพร บุญส่ง พิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์ และ สมเกียรติ ปิยะธีรธิตวรกุล
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330
bkanokpo@chula.ac.th

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย กรกฎาคม 2543 - ธันวาคม 2543

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาความสามารถในการบำบัดน้ำเสียชุมชนของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำป่าชายเลนในระบบ
ขนาด 100 x 300 ม² ที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
จังหวัดเพชรบุรี พื้นที่ดังกล่าวได้แบ่งออกเป็น 2 ระบบ ขนาด 100 x 150 ม² เท่ากัน ระบบที่ 1 เป็นระบบ
ป่าชายเลนธรรมชาติ ระบบที่ 2 เป็นระบบป่าปลูกใหม่ ซึ่งปลูกกล้าไม้ 4 ชนิด คือ โกงกาง (*Rhizophora*
spp.) แสมทะเล (*Avicennia marina*) ถั่ว (*Bruguiera spp.*) และโปรง (*Ceriops spp.*) เป็นโซนตามแนว
ขนานกับป่าชายเลนธรรมชาติ กว้างโซนละ 37.5 เมตร ด้วยระยะปลูก 1.5 x 1.5 ม² ชนิดละ 1,600 ต้น ผล
การทดลองบำบัดน้ำเสีย 7 ครั้ง ระหว่างเดือนกันยายน 2542 - พฤศจิกายน 2543 พบว่า มีค่าผันแปรมาก
โดยระบบป่าชายเลนธรรมชาติ (ซึ่งมีแสมทะเลเป็นพันธุ์ไม้เด่น) มีเปอร์เซ็นต์การกำจัด TSS (Total
Suspended Solids), BOD (Biochemical Oxygen Demand), NO₃-N (Nitrate-Nitrogen), TN (Total
Nitrogen), PO₄-P (Phosphate-Phosphorus) และ TP (Total Phosphorus) ในน้ำเสียจากเทศบาลเมืองได้
เฉลี่ย 44.84-66.86, 22.97-79.50, 14.12-85.48, 18.97-61.73, 22.24-73.86, และ 21.49-67.49 ตามลำดับ
ส่วนระบบป่าปลูกใหม่มีเปอร์เซ็นต์การกำจัดค่าดังกล่าวได้ 10.27-84.66, 27.86-69.72, 14.43-
82.87, 16.65-64.71, 14.87-90.80 และ 16.69-87.15 ตามลำดับ ซึ่งโดยทั่วไประบบป่าปลูกใหม่จะ
มีเปอร์เซ็นต์การกำจัด TP และ PO₄-P สูงกว่าระบบป่าชายเลนธรรมชาติ ขณะที่ระบบป่าชายเลนธรรมชา
ติมีเปอร์เซ็นต์การกำจัด NO₃-N สูงกว่าระบบป่าปลูกใหม่

ในด้านผลของการใช้ป่าชายเลนบำบัดน้ำเสียต่อสมบัติของดิน พบว่า ทั้งในระบบป่าชายเลน
ธรรมชาติและระบบป่าปลูกใหม่ มีปริมาณธาตุอาหาร (TN และ TP) ในดินผันแปรตามช่วงเวลาที่ทำการเก็บ
ตัวอย่าง และ TP มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการใช้บำบัดน้ำเสีย ขณะที่อินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลง ส่วน
องค์ประกอบธาตุอาหาร (TN และ TP) ในใบพืชทั้งในระบบป่าธรรมชาติและระบบป่าปลูกใหม่ พบว่า มี
ความผันแปรตามช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างเช่นเดียวกัน ในด้านการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ในระบบป่า
ชายเลนธรรมชาติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างจากแปลงควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าหากเปรียบเทียบพันธุ์ไม้
ปลูกใหม่ทั้ง 4 ชนิด แสมทะเลมีการเจริญเติบโตทั้งทางด้านเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูง และมีมวลชีวภาพ
และการสะสมธาตุอาหารในใบสูงที่สุด ดังนั้นจึงมีศักยภาพสูงในการใช้บำบัดน้ำเสียเนื่องจากสามารถ
สะสมธาตุอาหารไว้ในเนื้อเยื่อได้มาก

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมทั้งป่าชายเลนธรรมชาติและป่าปลูกใหม่
สามารถใช้บำบัดน้ำเสียชุมชนได้ แต่ควรที่จะมีการศึกษาประสิทธิภาพของระบบและการติดตามผลกระทบ
ที่อาจเกิดขึ้นต่อไปโดยละเอียด

คำสำคัญ : น้ำเสียชุมชน, ป่าชายเลน, ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม, ธาตุอาหาร

Project Code : PDF 12/2541

Project Title : USAGE OF MANGROVES IN SEWAGE TREATMENT: THEIR GROWTH
AND NUTRIENTS STATUS

Investigators : Kanokporn Boonsong, Pipat Patanapolpaiboon and Somkiat Piyatiratitivorakul
Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330
bkanokpo@chula.ac.th

Project Period : July 1998 - December 2000

ABSTRACTS

The study of mangroves capability to treat domestic wastewater has been conducted in 100 x 300 m constructed wetland system at Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Phetchaburi Province. The areas had been divided into 2 systems of which 100 x 150 m² each. The first system was natural mangrove system, the second one was new planted mangrove system. In the second system, the areas had been further divided into four zones along the length in which the seedlings of *Rhizophora* spp., *Avicennia marina*, *Bruguiera* spp. and *Ceriops* spp. were planted at 1.5 x 1.5 m² space, which the total of 1,600 seedlings each species. The results of 7 treatments during September 1999 to November 2000 were highly fluctuated. In natural forest system (which *A. marina* is dominant species), the removal percentage of TSS, BOD, NO₃-N, TN, PO₄-P and TP were 44.84-66.86, 22.97-79.50, 14.12-85.48, 18.97-61.73, 22.24-73.86, and 21.49-67.49, respectively. In the new planted system, the removal percentage of those parameters were 10.27-84.66, 27.86-69.72, 14.43-82.87, 16.65-64.71, 14.87-90.80 and 16.69-87.15, respectively. Generally, the new planted system yielded higher removal percentage of TP and PO₄-P. Whereas, the natural forest system showed higher removal percentage of NO₃-N.

Concurrently, the study of the impact of usage of mangroves as sewage treatment on soil characteristics indicated that soil nutrients (N and P) were temporally dependent. The TP concentration showed increasing trend whereas the OM showed decreasing trend. For the nutrient (N and P) constituents in plant leave, the study also showed the evidence of spatial variation. According to the plant growth, the growth in natural forest system were comparable to those in control plot. Moreover, it was found that in comparison among four new planted species, *A. marina* seedlings had highest growth rate, biomass potential and nutrient constituents in leave. Therefore, it has high potential to be used in constructed wetlands since its high biomass potential and high nutrient constituents may provide an effective mechanism of nutrient retention in constructed wetlands.

The overall results implied that both natural mangrove forest and new planted mangrove forest can be used as constructed wetland systems to treat domestic wastewater. However, the efficiency of the systems and impact on the systems should be further analyzed in details.

INDEX KEYWORDS : domestic wastewater, mangroves, constructed wetland system, nutrients