

**THE CARBONIZED PRODUCTS OF WOOD WASTE
IN BANGKOK AREA**

PARICHAT KIRDPHON

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES
AND ENVIRONMENT DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2007

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

ผลิตภัณฑ์คาร์บอนในซังของขยะกิ่งไม้ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
(THE CARBONIZED PRODUCTS OF WOOD WASTE IN BANGKOK AREA)

ปาริชาติ เกิดผล 4837331 ENAT/M

วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : กิติกร จามรดุสิต, Ph.D. (Chemical Technology),
สุวิน อภิชาติพัฒนศิริ, Ph.D. (Metallurgy and Materials)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงทางเลือกในการจัดการขยะกิ่งไม้ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยใช้กระบวนการคาร์บอนในซังได้ศึกษาถึงปริมาณขยะกิ่งไม้ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครในระยะเวลา 1 ปีตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 ศึกษาคุณสมบัติของถ่านและน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากกระบวนการ โดยถ่านจะศึกษาคุณสมบัติโดยวิเคราะห์ความชื้น, ค่าคาร์บอน, เถ้า, สารระเหย, ค่าความร้อน, ซัลเฟอร์ ด้วยวิธี ASTM D 2015, D 3172 และ D 3177 น้ำส้มควันไม้จะศึกษาคุณสมบัติทางด้านกายภาพ, เคมีและชีวภาพ ทางด้านกายภาพจะตรวจวัดปริมาณความเป็นกรดต่าง, ความถ่วงจำเพาะ ทางด้านเคมีจะวิเคราะห์องค์ประกอบในน้ำส้มควันไม้ โดยศึกษากรดอะซิติก, กรดโพรพานอิก, เมทานอล โดยใช้วิธี GC และสารอินทรีย์ขนาดเล็กวิเคราะห์โดยใช้วิธี GC-MS ทางด้านชีวภาพจะทดสอบถึงความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestri* pv. Citri (Hasse) Dye. โดยใช้อัตราส่วน น้ำส้มควันไม้:น้ำกลั่น, 1:2, 1:4, 1:6, และ 1:8 ตามลำดับ จากนั้นคำนวณความคุ้มทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์โดยคำนวณจากต้นทุนและผลกำไรที่เกิดขึ้นจากการกำจัดขยะกิ่งไม้ด้วยกระบวนการคาร์บอนในซัง

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณขยะกิ่งไม้ในรอบ 1 ปีของพื้นที่กรุงเทพมหานครมีปริมาณเฉลี่ย วันละ 21 ตัน โดยในฤดูฝนจะมีปริมาณขยะกิ่งไม้มากกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาว ถ่านที่ได้จากกระบวนการคาร์บอนในซังจะจัดอยู่ในมาตรฐานถ่านหุงต้ม และน้ำส้มควันไม้ที่ได้มีความเป็นกรดต่างประมาณ 2.60-2.63 มีความถ่วงจำเพาะ 1.014 พบว่าองค์ประกอบในน้ำส้มควันไม้มีปริมาณกรดอะซิติกมากที่สุด และน้ำส้มควันไม้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคแคงเกอร์ในพืช การคำนวณความคุ้มทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่าการใช้กระบวนการคาร์บอนในซังเข้ามาจัดการขยะกิ่งไม้สามารถเพิ่มรายได้ให้แก่กรุงเทพมหานครและสามารถนำมาเป็นทางเลือกสำหรับการจัดการขยะกิ่งไม้ให้แก่กรุงเทพมหานคร

THE CARBONIZED PRODUCTS OF WOOD WASTE IN BANGKOK AREA

PARICHAT KIRDPHON 4837331 ENAT/M

M.Sc.(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS: KITIKORN CHAMORNDUSIT,

Ph.D.(CHEMICAL TECHNOLOGY)

SUWIN APICHARTPATTANASIRI, Ph.D.(METALLURGY AND MATERIALS)

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the potential of the carbonization process as an alternative to existing wood waste management methods in the Bangkok area. Data recording the amount of wood waste generated in Bangkok area for 1 year was collected from June, 2005 to May, 2006. The carbonized products of the wood waste, which are charcoal and wood vinegar, were studied. The physical properties of charcoal, moisture content, fixed carbon, ash, volatile matter, heat content, and sulfur content, were characterized according to the ASTM D 2015, D 3172 and D 3177 methods, respectively. The specific gravity and acidity of the wood vinegar product were investigated. The chemical components of wood vinegar acetic acid, propanoic acid, methanol, small carbonyl compounds, and phenolic compounds, were analyzed by using GC and GC-MS techniques. Bio - testing of wood vinegar to inhibit the growth of *Xanthomonas campestris* pv. Citri (Hasse) Dye was also done. The economic outcomes from the carbonization process and products were evaluated.

The results showed that wood waste generated in the Bangkok area was estimated at about 21 tons per day. The wood waste generated in the rainy season was higher than that generated in the cool and hot seasons. The pH of the wood vinegar remained consistently low and the acidity ranged from 2.60 to 2.63. Acetic acid was observed as a major component in wood vinegar. The wood vinegar product from the carbonization of wood waste can inhibit canker diseases in plants. The economic evaluation showed that the carbonization of wood waste generated in the Bangkok area can increase profit and it could be as used an alternative wood waste management method for Bangkok Metropolitan Administration.

**KEY WORDS: WOOD WASTE/ CARBONIZATION/ WOOD VINEGAR/
CANKER/ CHARCOAL**

68 pp.