



43. การเตรียมถ่านกัมมันต์ จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง¹

ACTIVATED CARBON PREPARATION FROM *ACACIA MANGIUM* : RANONG PROVINCE

บทคัดย่อ

การเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จากจังหวัดระนอง ได้ดำเนินงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2553-2554 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา ศึกษาความสามารถในการดูดซับไอโอดีนหรือค่าไอโอดีนของถ่านและถ่านกัมมันต์ โดยนำตัวอย่างไม้มาเผาเป็นถ่านในเตาอิฐ แล้วนำไปกระตุ้นด้วยละอองน้ำ ที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่า ถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ที่ผ่านการกระตุ้นด้วยละอองน้ำที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง มีค่าไอโอดีนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 532 มิลลิกรัมต่อกรัม ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าไอโอดีนของถ่านจากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ที่ไม่ผ่านการกระตุ้นประมาณ 1.07 เท่า

คำหลัก : ถ่านกัมมันต์ ค่าไอโอดีน ไม้กระถินเทพา การดูดซับ สบู่ถ่าน

Abstract

Activated carbon preparation from *Acacia mangium* from Ranong province was launched in 2010-2011. The aims of this study were to gain step of activated carbon preparation from *Acacia mangium* , iodine value of charcoal and activated carbon from *Acacia mangium*. The process started with making charcoal with brick beehive and single drum and then taking the charcoal to activated with spray water at temperature of 400 °C for 1 hour. The results were showed that activated carbon from *Acacia mangium* (Ranong province) activated with spray water had the highest average iodine value of 532 mg/g with was 1.07 times higher than non-activated *Acacia mangium* charcoal from Ranong province.

¹ สิริลักษณ์ ตาตะขานนท์ ทินกร พิริยโยธา ฐิติภรณ์ บุญเยี่ยม และชนะภัย โอสถ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้



Keywords : Activated carbon , Iodine value , *Acacia mangium* , adsorbtion , charcoal soap

คำนำ

ไม้กระถินเทพาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น เนื้อไม้ใช้แปรรูปเพื่อทำบ้าน เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้ต่างๆ และเศษไม้หรือเศษเหลือจากการแปรรูปสามารถนำมาทำเป็น ฟีน ถ่าน เชื้อเพลิงอัดแท่งได้ และเศษไม้ ปลายไม้ ขี้เลื่อย เหล่านี้สามารถนำมาเพิ่มมูลค่าได้โดยการทำเป็นถ่านกัมมันต์ (activated carbon) ซึ่งเป็นถ่านที่ผ่านกระบวนการทางเคมีหรือกายภาพเพื่อทำให้เกิดรูพรุนในโครงสร้างมากกว่าถ่านธรรมชาติ ถ่านกัมมันต์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ฟอกสี ดูดกลิ่น แต่งรสของ สารละลาย และใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท (คณิต และคณะ, 2540) ในการกระตุ้นถ่านโดยกระบวนการทางเคมี ก็จะใช้สารเคมีหลายชนิดแล้วแต่ความเหมาะสมของการนำไปใช้ประโยชน์ วิชัย และคณะ (2534) ได้ศึกษาการผลิตถ่านกัมมันต์โดยการกระตุ้นด้วยเกลือโซเดียมคลอไรด์ โดยใช้ไม้ไผ่และซังข้าวโพดเป็น วัตถุดิบ ใช้เวลากระตุ้น 70 นาที สำหรับกะลามะพร้าว ขี้เลื่อยและถ่านกะลามะพร้าว เวลาที่เหมาะสมในการ กระตุ้นด้วยเกลือโซเดียมคลอไรด์ คือ 1 ชั่วโมง 1 ชั่วโมง และ 45 นาที ตามลำดับ (อภิสิทธิ์ และคณะ, 2533) ส่วนไม้ *Acacia crassicaarpa* ที่ตัดสาขายระยะจากสถานีวิจัยสระเกล้า จังหวัดนครราชสีมา จะนำถ่านมา กระตุ้นด้วยโซเดียมคลอไรด์ในอัตราส่วน 1 : 3 ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะทำให้ ถ่านมีค่าไอโอดีนสูงขึ้นเป็น 2 เท่า (สิริลักษณ์ และคณะ, 2550) และไม้ *Acacia aulacocarpa* ที่ตัดสาขาย ระยะจากสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ทรายทอง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จะนำถ่านมากระตุ้นด้วยละอองน้ำที่ อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปกระตุ้นต่อด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ระดับ ความเข้มข้น 10% ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะทำให้ถ่านมีค่าไอโอดีนสูงขึ้นเป็น 3.79 เท่า (สิริลักษณ์ และคณะ, 2551)

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการเตรียมถ่านกัมมันต์ จากไม้กระถินเทพา จังหวัด ระนอง ความสามารถในการดูดซับไอโอดีนหรือค่าไอโอดีนของถ่านและถ่านกัมมันต์ และการนำถ่านกัมมันต์ ไปใช้ประโยชน์ในการดูดซับสีและกลิ่นของน้ำทิ้งจากชุมชนและทำสบู่ถ่าน เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับถ่าน ไม้ต่อไป

วิธีการศึกษา

การศึกษาการเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพาในครั้งนี้ ใช้ปีกไม้กระถินเทพา จากจังหวัดระนอง ซึ่งเป็นเศษเหลือจากการแปรรูปไม้

1. วิธีการเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง โดยเผาในเตาเผา ถ่านกัมมันต์ มีดังนี้ (Figure 1)

1.1 นำปีกไม้กระถินเทพาตัดเป็นท่อนแล้วนำไปเผาในเตาอิฐก่อนจนได้เป็นถ่าน

1.2 นำถ่านตามข้อ 1 มาทำให้มีขนาดประมาณ 1-2 นิ้ว ใส่ในตะแกรงสีเหลืองแล้วนำไป เผากระตุ้นในเตาเผาถ่านกัมมันต์ที่อุณหภูมิหัวเผา 400 องศาเซลเซียส แล้วฉีดละอองน้ำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำถ่านกัมมันต์ที่ได้ออกจากเตา แล้วผึ่งให้แห้ง

1.3 นำถ่านที่ได้ตามข้อ 1 และ 2 ไปทดสอบความสามารถในการดูดซับไอโอดีน หรือค่าไอโอดีน โดยส่งให้กรมวิทยาศาสตร์บริการทำการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทดสอบตามมาตรฐานของ ASTM D 4607-94 : Activated carbon, 2009, volume 15.01





Figure 1. Methods of activated preparation from *Acacia mangium*. (Ranong province)

- (a) = *Acacia mangium* charcoal.
- (b) = Carbonized in brick beehive.
- (c) = Activated with spray water in activated kiln.
- (d) = Activated carbon.

2. การนำถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ไปใช้ประโยชน์

นำถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนองที่มีค่าไอโอดีนสูงที่สุดไปศึกษาการนำไปใช้ประโยชน์ดังนี้

2.1 การดูดซับสี และกลิ่นของน้ำทิ้งจากชุมชน ดังนี้



น้ำทิ้งจากชุมชนข้างซอย 2/34 คลองร่องสวนเก่า
มีลักษณะสีเหลืองขุ่น มีตะกอนแขวนลอยอยู่ในน้ำ
มีกลิ่นที่เกิดขึ้นเข้มข้นรุนแรงมาก



วิธีการศึกษาการดูดซับสี และกลิ่น

ซั่งถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง จำนวน 1 2 3 และ 4 กรัม ใส่ในหลอดทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ จากนั้นเทน้ำที่ซึ่งตัวอย่างจากชุมชนข้างซอย 2/34 คลองร่องสวนเก่า จำนวน 20 มิลลิลิตรลงในหลอดทดลองที่บรรจุถ่านกัมมันต์ทั้ง 4 หลอด และหลอดควบคุม 1 หลอด(ไม่มีถ่านกัมมันต์) จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น ของน้ำที่ซึ่งดังกล่าวในหลอดทดลองทั้ง 5 หลอดทดลอง บันทึกผลการเปลี่ยนแปลง ทุก 1 2 3 4 5 6 24 และ 48 ชั่วโมง โดยใช้สเกลระดับกลิ่นดังนี้

สเกล	ความรู้สึกเกี่ยวกับกลิ่น
0	ไม่มีกลิ่น
1	ไม่รู้สึกรับกลิ่น
2	กลิ่นอ่อนมาก
3	กลิ่นจาง, กลิ่นอ่อน
4	มีกลิ่นที่รับได้
5	กลิ่นแรง
6	กลิ่นแรงมาก

อ้างอิงจาก (www.pcd.go.th)

2.2 การทำสบู่

2.2.1 นำถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนองมาบดละเอียดเป็นผงถ่าน

2.2.2 นำกลีเซอรินหั่นเป็นสี่เหลี่ยมขนาดเล็กประมาณ 2 x 1 เซนติเมตร

2.2.3 นำน้ำใส่ในภาชนะสเตนเลส แล้วตั้งบนเตาแม่เหล็ก โดยให้อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 70-80 องศาเซลเซียส

2.2.4 ซั่งกลีเซอรินที่หั่นแล้ว จำนวน 150 กรัม และ 250 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์แต่ละใบ แล้วนำบีกเกอร์วางในหม้อที่มีน้ำร้อนอยู่ รอจนกลีเซอรินละลายหมด (อย่าให้กลีเซอรินเดือด) แล้วเติมผงถ่าน จำนวน 1 กรัม ลงในบีกเกอร์ค่อยๆ คนจนผงถ่านเข้ากับกลีเซอริน แล้วเทลงในแบบพิมพ์ที่เตรียมไว้ ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำเข้าตู้เย็นประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง จึงแกะสบู่ออกจากแบบพิมพ์



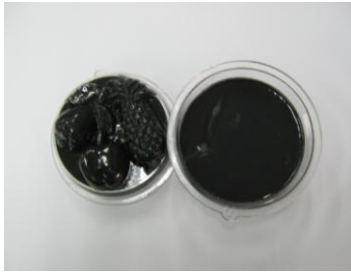
ผงถ่านบดละเอียด



กลีเซอรินหั่นเป็นสี่เหลี่ยม



ละลายกลีเซอรินในบีกเกอร์



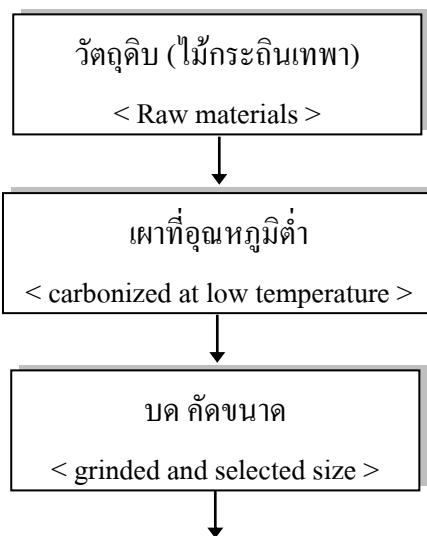
ทดลองในแบบพิมพ์ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น สบู่ถ่านไม้กระถินเทพา จังหวัดระนองในแบบพิมพ์ต่างๆ

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาการเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จากจังหวัดระนอง ผลการศึกษา มีดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง

การเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง มีขั้นตอนสำคัญในการเตรียม 5 ขั้นตอน ดังนี้ (Figure 2)



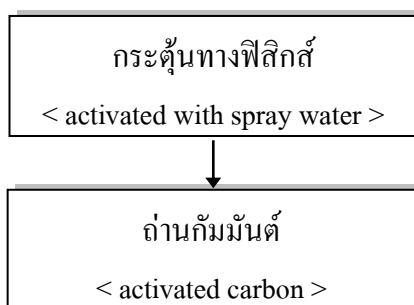


Figure 2. Activated carbon preparation from *Acacia mangium* . (Ranong province)

2. การเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา (*Acacia mangium*) จังหวัดระนอง

การศึกษาศักยภาพในการดูดซับไอโอดีน หรือค่าไอโอดีนโดยนำถ่านและถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ที่ได้ส่งไปวิเคราะห์ค่าไอโอดีนที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยใช้วิธีทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 4607-94: Activated carbon, 2009, volume 15.01 ซึ่งปรากฏค่าไอโอดีนของถ่านและถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา ดังตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1. Iodine value of charcoal and activated carbon from *Acacia mangium* (Ranong province)

Experiment			
Charcoal	activated with spray water at 400°C ; 1hr	Replication	Iodine Value (mg/g)
✓	-		497
✓	✓	1	536
✓	✓	2	533
✓	✓	3	528
✓	✓	average	532

Remark : ✓ = treated

- = non-treated

จากการศึกษาพบว่าค่าไอโอดีนของถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง จะมีค่ามากกว่าถ่านไม้ชนิดเดียวกันประมาณ 1.07 เท่า



3. การนำถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ไปใช้ประโยชน์

3.1 การนำถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ไปทดสอบกับน้ำทิ้งจากชุมชนข้างซอย

2/34 คลองร่องสวนเก่า กรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาพบว่า น้ำทิ้งจากชุมชนข้างซอย 2/34 คลองร่องสวนเก่า กรุงเทพฯ มีลักษณะเบื้องต้น คือ เป็นน้ำที่มีสีเหลืองใส มีแขวนลอยของสารอินทรีย์ มีกลิ่นเหม็นแรงมาก และเมื่อนำน้ำทิ้งจำนวน 20 มิลลิลิตร มาทดสอบกับถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ที่มีปริมาณแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0 1 2 3 และ 4 กรัม เพื่อศึกษาการดูดซับสีและกลิ่นของถ่านกัมมันต์กับน้ำทิ้ง โดยตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานาน 0 1 2 3 4 5 6 24 และ 48 ชั่วโมง ปรากฏผลดังตารางผนวกที่ 1

จากตารางผนวกที่ 1 พบว่า

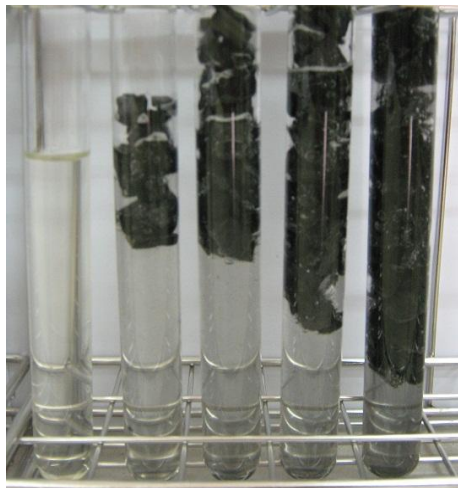
ลักษณะของสี สีของน้ำทิ้งที่ไม่มีถ่านกัมมันต์จะมีสีเหลืองใส แต่สีของน้ำทิ้งในหลอดทดลองที่มีถ่านกัมมันต์ จะเปลี่ยนเป็นสีเทาเข้ม เหลืองใสขึ้น และเทาใสขึ้นเรื่อยๆ ตามปริมาณของถ่านกัมมันต์ที่เพิ่มมากขึ้นที่เวลาเท่ากัน ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง พบว่าน้ำทิ้งในหลอดทดลองที่มีถ่านกัมมันต์ 3 และ 4 กรัม จะมีสีใส และใสกว่าน้ำทิ้งในหลอดทดลองที่ไม่มีถ่านกัมมันต์ (Figure 3)

ลักษณะของกลิ่น กลิ่นของน้ำทิ้งในหลอดทดลองที่ไม่มีถ่านกัมมันต์จะเหม็นแรงมาก (ระดับ 5) ที่เวลา 0 ชั่วโมงและเมื่อตั้งทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง กลิ่นยังเหม็นแรง(ระดับ 4) แต่กลิ่นของน้ำทิ้งในหลอดทดลองที่มีถ่านกัมมันต์ เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง พบว่าจะมีกลิ่นปานกลางและมีกลิ่นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยในหลอดที่มีปริมาณถ่านกัมมันต์มากขึ้น กลิ่นก็จะลดลงเรื่อยๆด้วย และเมื่อตั้งทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง พบว่ากลิ่นจะลดลงเป็นกลิ่นจาง (ระดับ 2) หรือกลิ่นอ่อนมาก (ระดับ 1) ซึ่งอาจจะเป็นเพราะได้เปิดฝาหลอดทดลองทำให้กลิ่นของน้ำทิ้งสามารถระเหยไปในอากาศได้

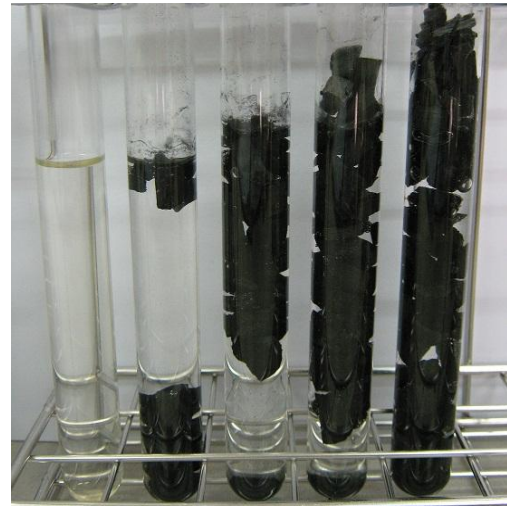
ลักษณะของความขุ่น ความขุ่นของน้ำทิ้งในหลอดทดลองที่ไม่มีถ่านกัมมันต์ จะมีสารแขวนลอยของสารอินทรีย์อยู่มาก และเมื่อตั้งทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง ก็เริ่มมีการตกตะกอน สำหรับในหลอดทดลองที่มีถ่านกัมมันต์ จะมีผงถ่านแขวนลอยอยู่บ้างตามปริมาณถ่านที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง ผงถ่านเริ่มตกตะกอน เมื่อตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงจะไม่พบผงถ่านแขวนลอย

ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) pH ของน้ำทิ้ง มีค่าเท่ากับ 7.5 แต่ pH ของน้ำทิ้งในหลอดทดลองที่ใส่ถ่านกัมมันต์ ที่เวลา 24 ชั่วโมง พบว่า มีค่า pH เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามปริมาณของถ่านกัมมันต์ที่เพิ่มขึ้น

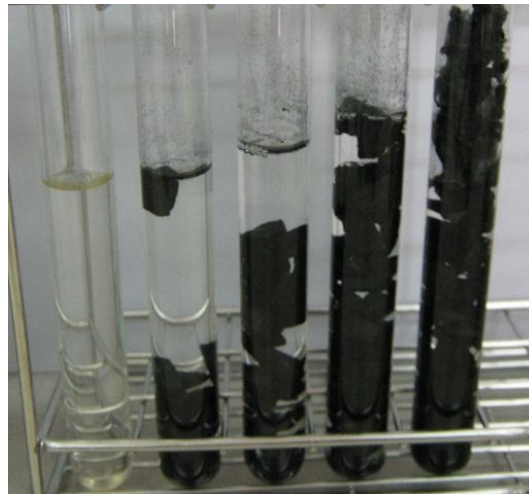
อุณหภูมิของน้ำทิ้ง ค่าอุณหภูมิของน้ำทิ้งในหลอดทดลองที่ทำการศึกษาทั้ง 5 หลอดที่วัดได้นั้น เป็นค่าที่อุณหภูมิห้องในวันที่ทำการทดลอง



t = 0



t = 24 hrs.



t = 48 hrs.

Figure 3. Comparative activated carbon from *Acacia mangium* (Ranong province) utilization with waste water at several times.

3.2 การทำสนุ้

นำสนุ้ถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนองไปทดสอบความพึงพอใจสำหรับ ผู้ใช้
สนุ้โดยใช้แบบสอบถาม จากการศึกษาพบว่า



ผู้ใช้อายุเฉลี่ย 33 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 9.09 เพศหญิงร้อยละ 90.91

การนำสไปไปใช้ในร่างกาย คือ ใช้ล้างมือ ร้อยละ 54.55 ใช้ล้างหน้า ร้อยละ 9.09 ใช้ล้างเท้า ร้อยละ 36.36 และใช้ล้างตัว ร้อยละ 18.18

ความพึงพอใจของผู้ใช้สไปถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ในด้านต่างๆ มีดังนี้

- รูปแบบของสไป ส่วนใหญ่ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ร้อยละ 63.64 พึงพอใจในระดับมากที่สุดร้อยละ 27.27 และพึงพอใจในระดับมากร้อยละ 9.09
- ขนาดของสไป ส่วนใหญ่ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ร้อยละ 54.55 พึงพอใจในระดับมาก ร้อยละ 36.36 และพึงพอใจในระดับน้อย ร้อยละ 9.09
- สีของสไป ส่วนใหญ่ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับปานกลางและระดับน้อยเท่ากัน คือ ร้อยละ 36.36 และพึงพอใจในระดับมาก ร้อยละ 27.27
- กลิ่นของสไป ส่วนใหญ่ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับน้อยร้อยละ 45.45 พึงพอใจในระดับปานกลาง ร้อยละ 36.36 และพึงพอใจในระดับมากที่สุด ร้อยละ 9.09
- การชำระล้างออกง่าย ส่วนใหญ่ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับมาก ร้อยละ 81.82
- การทำให้ผิวสะอาด ส่วนใหญ่ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับมากร้อยละ 60 พึงพอใจในระดับปานกลาง ร้อยละ 30 และพึงพอใจในระดับน้อย ร้อยละ 10
- การทำให้ผิวชุ่มชื้นขึ้น ส่วนใหญ่ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ร้อยละ 55.56 พึงพอใจในระดับน้อย ร้อยละ 33.33 และพึงพอใจในระดับมาก ร้อยละ 11.11
- การเกิดฟอง ส่วนใหญ่ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับมาก ร้อยละ 45.45 พึงพอใจในระดับปานกลางและระดับน้อย มีค่าเท่ากัน คือ ร้อยละ 27.27

ผลหลังจากการใช้สไปถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ในระยะเวลา 1-8 วัน พบว่าผู้มีส่วนใหญ่ไม่มีการผิปกติร้อยละ 63.64 มีการระคายเคืองร้อยละ 27.27 มีอาการคันบริเวณที่ใช่ ร้อยละ 9.09 บริเวณที่ใช่ขาวขึ้นร้อยละ 9.09 ลดการเกิดสิว ผื่นหรือผดร้อยละ 9.09 ลดกลิ่นในบริเวณที่ใช่ เช่น กลิ่นตัว กลิ่นเท้าร้อยละ 9.09 ผิวหน้าตึงใส เนียนขึ้นและลดจุดต่างดำร้อยละ 9.09 จากผลการศึกษา ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าผู้ได้รับผลในทางบวก คือ ใช้แล้วขาวขึ้น ลดการเกิดสิว ผื่น ผด ลดกลิ่นตัว กลิ่นเท้า ผิวตึงเนียนใสขึ้น ลดจุดต่างดำ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเกิดจากผงถ่าน เนื่องจากถ่านกัมมันต์มีคุณสมบัติในการ



คูดกลืน สี และคูดซับเซลล์ผิวหนังที่ตายแล้วหลุดลอก อีกทั้งผงถ่านที่อยู่ในสบูจะช่วยขัดเซลล์ผิวที่ตายแล้วหลุดลอก ให้หลุดออกได้ง่ายขึ้น จึงส่งผลทำให้ผิวขาวใสขึ้น เนียนขึ้นและลดกลิ่นต่างๆ ในบริเวณที่ใช้ได้เป็นอย่างดี สำหรับผู้ที่ผิวมีอาการคันหรืออาการระคายเคืองเป็นเพียงส่วนน้อย ซึ่งอาจจะเป็นที่ผิวของผู้ใช้แต่ละคนมีสภาพแตกต่างกันหรือแพ้สารต่างๆ ได้ง่ายอยู่ก่อนแล้ว

ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ คือ ผงถ่านใส่เยอะไปและบดไม่ละเอียดทำให้ไม่เป็นเนื้อเดียวกับสบู่ ควรมีการเพิ่มสีและกลิ่นเพื่อให้หน้าใช้มากขึ้น และแบบของสบู่มีลวดลายเป็นร่องลึกทำให้มีฟองกว้างบริเวณร่องจึงไม่น่าใช้ จากความเห็นของผู้ใช้ดังกล่าว ทำให้ทราบว่าในการนำถ่านกัมมันต์มาทำสบู่ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของปริมาณผงถ่านที่ใส่ในสบู่ให้เหมาะสมต่อการใช้งานแต่ละด้าน การเพิ่มสีและแต่งกลิ่นเพื่อให้ดึงดูดความสนใจและน่าใช้มากขึ้น และปรับในเรื่องแบบลวดลายของสบู่ให้มีร่องน้อยลงเพื่อทำให้เกิดฟองมากและน่าใช้มากขึ้น

สรุปผล

1. การเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา (*Acacia mangium*) จังหวัดระนอง

การเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง สามารถทำได้โดยนำเศษไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง มาเผาจนเป็นถ่าน แล้วนำไปกระตุ้นทางฟิสิกส์โดยเผาในเตาเผาถ่านกัมมันต์ที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งถ่านกัมมันต์ที่ได้จะมีค่าไอโอดีนเฉลี่ยสูงกว่าค่าไอโอดีนของถ่านจากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ที่ไม่ผ่านการกระตุ้นใดๆ ประมาณ 1.07 เท่า

2. การนำถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง

2.1 การดูดซับสี และกลิ่นของถ่านกัมมันต์กับน้ำทิ้งจากชุมชน

การนำถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง ไปใช้ในการดูดซับกลิ่น และสีในน้ำทิ้งจากชุมชนข้างซอย 2/34 คลองร่องสวนเก่า กรุงเทพมหานคร ควรใช้ถ่านกัมมันต์ในปริมาณ 3 กรัมต่อน้ำทิ้ง 20 มิลลิลิตร และตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จะทำให้น้ำทิ้งใสไม่มีสีและมีกลิ่นอ่อนมาก

2.2 การทำสบู่

ถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง สามารถนำมาทำเป็นสบู่ถ่านได้ โดยสบู่ถ่านที่ได้จะมีคุณสมบัติในการลดกลิ่นในบริเวณที่ใช้ เช่น กลิ่นตัว กลิ่นเท้า ทำให้ผิวตึงและเนียนใสขึ้น ลดจุดด่างดำทำให้ผิวขาวขึ้น และลดการเกิดสิว ผื่น ผดต่างๆ



3. ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องปริมาณผงถ่านที่ใส่ให้เหมาะสมต่อการใช้งานแต่ละด้าน และควรเพิ่มการดึงดูคความสนใจจากผู้ใช้ โดยการเพิ่มสี ไล่กลิ่น และปรับรูปแบบลวดลายของสบูให้เหมาะต่อการใช้งานมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานหรือชุดโครงการวิจัยคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ไม้สวนป่าเศรษฐกิจสกุล *Acacia* ทำการศึกษาจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือจาก คุณจิระพงษ์ คุณกาญจน์ หัวหน้าศูนย์วิจัยพลังงานจากไม้ จ.สระบุรี ที่ช่วยเหลือเพื่อสถานที่ในการศึกษาวิจัยและทดลอง รวมถึงพนักงานและเจ้าหน้าที่ของศูนย์ดังกล่าวทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยเป็นอย่างดี ตลอดจนพนักงานและเจ้าหน้าที่ในงานพัฒนาพลังงานจากไม้ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ซึ่งข้าพเจ้าได้รับความช่วยเหลือจากทุกท่านดังกล่าวข้างต้นเป็นอย่างดี จึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

คณิตา วัฒนะกิจ . นัตรชัย คงเดชอุดมกุล และภาณุ นมกลขจรศิลป์. 2540. การดูดซับโลหะหนักโดยใช้ถ่านกัมมันต์จากกากเมล็ดกาแฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ. 62 น.

วิชัย ธรรมสาธิต และ เกษม นัตรมณีฤกษ์. 2534. การผลิตถ่านกัมมันต์โดยการกระตุ้นด้วยเกลือโซเดียมคลอไรด์. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.

สิริลักษณ์ ดาตะยานนท์ . ทินกร พิริโยธา . มนัสสุดา นันทสิริพร . ฐิติภรณ์ บุญเยี่ยม และ ประภัสสร ภาคอรรด. 2550. ความเป็นไปได้ในการผลิตถ่านกัมมันต์จากไม้ *Acacia crassicaarpa* . สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

สิริลักษณ์ ดาตะยานนท์ ทินกร พิริโยธา มนัสสุดา นันทสิริพร ฐิติภรณ์ บุญเยี่ยม และชนะภัย โอสถ . 2551. การเตรียมถ่านกัมมันต์จากไม้ *Acacia aulacocarpa*. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

อภิสิทธิ์ เจริญกุล และนิพนธ์ พงษ์คำ. 2533. การผลิตถ่านกัมมันต์โดยการกระตุ้นด้วยเกลือโซเดียมคลอไรด์. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.

<http://www.pcd.go.th>



ภาคผนวก



ตารางผนวกที่ 1. ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์ถ่านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง กับน้ำทิ้งชุมชนข้างซอย 2/34 คลองร่องสวนเก่า กรุงเทพมหานคร

เวลา (ชั่วโมง)	นำ : ถ่าน กัมมันต์ (๗๕ : ๕)	ลักษณะของน้ำทิ้ง												หมายเหตุ			
		จำ 1						จำ 2							จำ 3		
		สี	กลิ่น	ความขุ่น	pH	T	สี	กลิ่น	ความขุ่น	pH	T	สี	กลิ่น		ความขุ่น	pH	T
0	20 : 0	เหลืองใส	ระดับ 5	แขวนลอย น้ำทิ้ง	7.5	26.6	เหลืองใส	ระดับ 5	แขวนลอย น้ำทิ้ง	7.5	26.6	เหลืองใส	ระดับ 5	แขวนลอย น้ำทิ้ง	7.5	26.6	
	20 : 1	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	*
	20 : 2	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	*
	20 : 3	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	*
	20 : 4	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	*
1	20 : 0	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	*
	20 : 1	เหลืองใส	*	แขวนลอย น้ำทิ้ง	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย น้ำทิ้ง	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	*
	20 : 2	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	เหลืองใส	*	แขวนลอย	*	*	*
	20 : 3	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	*
	20 : 4	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	เทาเข้ม	*	แขวนลอย	*	*	*



ตารางผนวกที่ 1. ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์ด้านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง กับน้ำทิ้งชุมชนข้างซอย 2/34 คลองร่องสวนเก่า กรุงเทพมหานคร (ต่อ)

เวลา (ชั่วโมง)	นำ : ถ่าน กัมมันต์ (มล : ข)	ลักษณะของน้ำทิ้ง												หมายเหตุ						
		จ้ำ 1				จ้ำ 2				จ้ำ 3										
		สี	กลิ่น	ความขุ่น	pH	I	สี	กลิ่น	ความขุ่น	pH	I	สี	กลิ่น		ความขุ่น	pH	I			
4	20 : 0 20 : 1 20 : 2 20 : 3 20 : 4	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน+ แขวนลอย ผงถ่าน++	*	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน+ แขวนลอย ผงถ่าน++	*	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน+ แขวนลอย ผงถ่าน++	*	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน+ แขวนลอย ผงถ่าน++	*	สีน้ำตาล สีน้ำตาล สีน้ำตาล สีน้ำตาล สีน้ำตาล
5	20 : 0 20 : 1 20 : 2 20 : 3 20 : 4	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน+ แขวนลอย ผงถ่าน++	*	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน+ แขวนลอย ผงถ่าน++	*	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน+ แขวนลอย ผงถ่าน++	*	เหลืองใส เหลืองใส+ เหลืองใส+ เทาใส เทาใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง แขวนลอย ผงถ่าน แขวนลอย ผงถ่าน+ แขวนลอย ผงถ่าน++	*	สีน้ำตาล สีน้ำตาล สีน้ำตาล สีน้ำตาล สีน้ำตาล



ตารางผนวกที่ 1. ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์ด้านกัมมันต์จากไม้กระถินเทพา จังหวัดระนอง กับน้ำทิ้งชุมชนข้างซอย 2/34 คลองร่องสวนเก่า กรุงเทพมหานคร (ต่อ)

เวลา (ชั่วโมง)	น้ำ- ถัง กัมมันต์ (ชม :ข)	ลักษณะของน้ำทิ้ง												หมายเหตุ			
		ข้อ 1				ข้อ 2				ข้อ 3							
		สี	กลิ่น	pH	T	สี	กลิ่น	pH	T	สี	กลิ่น	pH	T				
6	20:0	เหลืองใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง	7.5	26.1	เหลืองใส	ระดับ 5	7.7	24.3	เหลืองใส	*	ตะกอนน้ำทิ้ง	7.3	24.1	*	มีกลิ่นคาวคละจนเกินขีด
	20:1	เหลืองใส	*	แอมวสอย	8.6	25.4	เหลืองใส	ระดับ 3	8.7	24.6	เหลืองใส	*	แอมวสอย	9.2	24.3	*	
	20:2	เหลืองใส	*	แอมวสอย	9.4	26.1	เหลืองใส	ระดับ 3	9.2	24.6	เหลืองใส	*	แอมวสอย	9.4	24.5	*	
	20:3	เทาใส	*	ผงถ่าน	9.5	25.5	เทาใส	ระดับ 2	9.7	24.3	เทาใส	*	ผงถ่าน	9.6	24.4	*	
24	20:0	เหลืองใส	ระดับ 5	ตะกอนน้ำทิ้ง	7.5	26.1	เหลืองใส	ระดับ 5	7.7	24.3	เหลืองใส	ระดับ 5	ตะกอนน้ำทิ้ง	7.3	24.1		
	20:1	เหลืองใส	ระดับ 3	ตะกอนผงถ่าน	8.6	25.4	เหลืองใส	ระดับ 3	8.7	24.6	เหลืองใส	ระดับ 3	ตะกอนผงถ่าน	9.2	24.3		
	20:2	เหลืองใส	ระดับ 3	ตะกอนผงถ่าน	9.4	26.1	เหลืองใส	ระดับ 3	9.2	24.6	เหลืองใส	ระดับ 3	ตะกอนผงถ่าน	9.4	24.5		
	20:3	สีใส	ระดับ 2	ตะกอนผงถ่าน	9.5	25.5	สีใส	ระดับ 2	9.7	24.3	สีใส	ระดับ 2	ตะกอนผงถ่าน	9.6	24.4		
48	20:0	สีใส	ระดับ 2	ตะกอนผงถ่าน	9.6	25.1	สีใส	ระดับ 2	9.8	24.3	สีใส	ระดับ 2	ตะกอนผงถ่าน	9.3	24.4		
	20:1	เหลืองใส	ระดับ 4	ตะกอนน้ำทิ้ง	7.7	25.5	เหลืองใส	ระดับ 4	8.0	23.7	เหลืองใส	ระดับ 4	ตะกอนน้ำทิ้ง	8.1	23.3		
	20:2	เหลืองใส	ระดับ 2	ตะกอนผงถ่าน	8.7	25.5	เหลืองใส	ระดับ 2	8.8	23.9	เหลืองใส	ระดับ 2	ตะกอนผงถ่าน	9.1	23.5		
	20:3	เหลืองใส	ระดับ 2	ตะกอนผงถ่าน	9.5	24.3	เหลืองใส	ระดับ 2	9.3	23.9	เหลืองใส	ระดับ 2	ตะกอนผงถ่าน	9.5	23.5		
20:4	สีใส	ระดับ 1	ตะกอนผงถ่าน	9.6	24.8	สีใส	ระดับ 1	9.8	23.8	สีใส	ระดับ 1	ตะกอนผงถ่าน	9.7	23.4			
	สีใส	ระดับ 1	ตะกอนผงถ่าน	9.7	24.5	สีใส	ระดับ 1	9.9	23.9	สีใส	ระดับ 1	ตะกอนผงถ่าน	9.9	23.4			

หมายเหตุ T หมายถึงอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส), + หมายถึงมีระดับดีขึ้น, - หมายถึงมีระดับลดลง และ * หมายถึงไม่ได้มีการทดสอบ