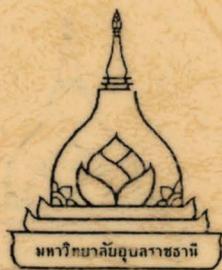


ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



190929



การเปรียบเทียบความสามารถการดูดซับ-กำจัดคราบน้ำมันของตัวดูดซับชีวภาพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาใช้เป็นทุนลอยเพื่อการเก็บกวาดคราบน้ำมัน

Comparison of the effectiveness of bio-absorber as skimmers for oil spill cleanup.

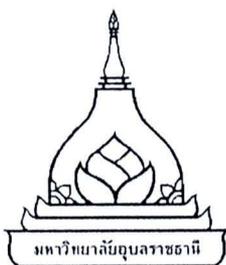
โดย

ประสงค์สม ปุณยอุปพัทธ์

รายงานวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551

๖๐๐๒๕๖๐๐๖

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



การเปรียบเทียบความสามารถการดูดซับ-กำจัดคราบน้ำมันของตัวดูดซับชีวภาพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาใช้เป็นหุ่นลอยเพื่อการเก็บกวาดคราบน้ำมัน

Comparison of the effectiveness of bio-absorber as skimmers for oil spill cleanup.

โดย

ประสงค์สม ปุณยอุปพัทธ์



โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานงบประมาณแผ่นดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๑

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย ม.อ.บ. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปผู้บริหาร

การศึกษาความสามารถในการดูดซับคราบน้ำมันเบนซีนและดีเซลโดยวัสดุชีวภาพ 3 ชนิด ได้แก่ เส้นผม แกลบ และ ไบสน ในน้ำจืด และ น้ำทะเลที่อุณหภูมิต่างๆ พบว่าวัสดุชีวภาพทั้งสามชนิดมีความสามารถในการดูดซับคราบน้ำมันได้ใกล้เคียงกันและค่าการดูดซับนั้นไม่มีความแตกต่างกันทั้งในน้ำจืดและน้ำทะเล โดยไบสนจะให้ค่าการดูดซับได้ดีที่สุดในขณะที่แกลบจะให้ค่าการดูดซับที่น้อยที่สุด เมื่อนำวัสดุชีวภาพทั้งสามชนิดมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุในการทำ "ฟันทลอย" เพื่อควบคุมการขยายตัวของคราบน้ำมันบนผิวน้ำพบว่าฟันทลอยที่ทำจากวัสดุชีวภาพทั้ง 3 ชนิดนั้นสามารถควบคุมการขยายตัวของคราบน้ำมันเบนซีนได้ดีกว่าน้ำมันดีเซล ซึ่งผลการทดลองนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาฟันทลอยจากวัสดุชีวภาพที่ใช้ในควบคุมการขยายตัวของคราบน้ำมันบนผิวน้ำได้ นอกจากนี้การทดลองนี้ได้นำเสนอในการประชุมวิชาการสัมมนาวิชาการเรื่องในโอกาสครบรอบ 30 ปี แห่งการก่อตั้ง สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2552)

ศึกษาความสามารถในการดูดซับคราบน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซลโดยวัสดุซีวภาพ 3 ชนิด ได้แก่ เส้นผม แกลบ และไบสน ในน้ำจืดและน้ำทะเลที่อุณหภูมิ 20 25 และ 30 องศาเซลเซียสตามลำดับโดยวัดค่าความสามารถในการดูดซับโดยวิธี Grease and oil (Standard methods for the examination of water and wastewater: method 5502) พบว่าวัสดุดูดซับสามารถดูดซับคราบน้ำมันที่อุณหภูมิต่างๆได้ใกล้เคียงกันคือสามารถดูดซับคราบน้ำมันอยู่ในช่วงร้อยละ 48.04-50.03 โดยน้ำหนัก จากผลการดูดซับพบว่าไบสนสามารถให้การดูดซับที่ดีที่สุดโดยให้ค่าการดูดซับคราบเฉลี่ยร้อยละ 48.78 และ 49.18 โดยน้ำหนักในน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซลตามลำดับ ในขณะที่เส้นผมและแกลบให้ค่าการดูดซับคราบน้ำมันรองลงมาตามลำดับ เมื่อนำวัสดุทั้ง 3 ชนิดมาทำเป็นฟุนลอยเพื่อควบคุมการขยายของคราบน้ำมันในน้ำจืดและน้ำทะเลพบว่า ฟุนลอยสามารถควบคุมการขยายตัวของคราบน้ำมันเบนซินได้ดีกว่าคราบน้ำมันดีเซล โดยพบว่าฟุนลอยสามารถควบคุมการขยายตัวของคราบน้ำมันเบนซินให้อยู่ในวงของฟุนลอยได้เป็นเวลานานประมาณ 20- 30 นาที และสามารถควบคุมการขยายตัวของคราบน้ำมันดีเซลให้อยู่ในวงของฟุนได้เพียง 5-10 นาที

Oil sorption capacity of the three biomaterials; human hair rice husk and pine leave on benzene and gasoline oil at 20, 25 and 30 °C were studied in fresh and seawater bath . The standard methods for the examination of water and wastewater: method 5502 was used to determine the over all adsorbability of these biomaterials. The result showed that all material at various temperature had similar degree of oil sorption capacity as to the range of 48.04 to 50.03 % (w/w) in both in benzene and gasoline oil. Pine leave had the best average oil sorption capacity by 48.78 to 49.19 % (w/w) in both in benzene and gasoline while the second and the third were human hair and rice husk. Sorbent booms were made from each biomaterials for studying the capability on oil spill controlling in simulated fresh and seawater baths. The results showed that booms could control the spreading of benzene oil spill for 20 to 30 minutes in both fresh and sea water for while 5 to 10 minutes for the gasoline oil spill.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือ / ความอนุเคราะห์จากบุคคลากรและองค์กรหลายท่าน / หลายหน่วยงานด้วยกัน ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ดังนี้

ขอขอบพระคุณ บิดา – มารดา ผู้ให้กำเนิดและที่เปรียบเสมือนครูคนแรกของผู้ทำวิจัย และขอขอบพระคุณครู – อาจารย์ ที่ประสาทวิชาความรู้ต่างๆให้กับผู้ทำวิจัยจนสามารถทำงานได้มาจนถึงปัจจุบันนี้ ขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ได้สนับสนุนงบประมาณเพื่อให้สามารถทำงานวิจัยชิ้นนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีที่ได้สนับสนุนและอนุญาตให้ใช้สถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมือ ในการทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ และบุคคลากรทั้งภายในภาควิชา จุลชีววิทยา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เรื่องเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทดลองต่างๆ

ผศ. ดร. ประสงค์ สุม ปุณยอุปพัทธ์

สิงหาคม 2552

สารบัญ

| | หน้า |
|---------------------------------|------|
| บทคัดย่อ | i |
| Abstract | ii |
| กิตติกรรมประกาศ | iii |
| สารบัญตาราง | v |
| สารบัญภาพ | vi |
| บทนำ | 1 |
| วัตถุประสงค์ | 2 |
| ขอบเขตของโครงการวิจัย | 3 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 3 |
| การทบทวนวรรณกรรม | 4 |
| อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง | 18 |
| วิธีการทดลอง | 19 |
| ผลการทดลอง | 23 |
| สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง | 34 |
| ข้อเสนอแนะ | 40 |
| เอกสารอ้างอิง | 41 |
| ภาคผนวก ก | 45 |
| ภาคผนวก ข | 84 |
| ประวัติผู้ทำวิจัย | 124 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | รายละเอียดของตาราง | หน้า |
|----------|--|------|
| 1 | ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ | 5 |
| 2 | องค์ประกอบของแกลบข้าว | 16 |
| 3 | ปริมาณความชื้นเริ่มต้นของวัสดุดูดซับทั้ง 3 ชนิด | 23 |
| 4 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำจืด โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ (1 กรัม) | 24 |
| 5 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำทะเล โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ (1 กรัม) | 24 |
| 6 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ (1 กรัม) | 26 |
| 7 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำมันดีเซลโดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ (1 กรัม) | 26 |
| 8 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำจืดและน้ำมันเบนซิน โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ (1 กรัม) | 28 |
| 9 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำจืดและน้ำมันดีเซล โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ (1 กรัม) | 28 |
| 10 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำทะเลและน้ำมันเบนซิน โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ (1 กรัม) | 29 |
| 11 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำทะเลและน้ำมันดีเซล โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ (1 กรัม) | 29 |
| 12 | ความสามารถในการดูดซับคราบน้ำมันเบนซินและดีเซลของวัสดุทั้ง 3 ชนิดในน้ำจืด | 32 |
| 13 | ความสามารถในการดูดซับคราบน้ำมันเบนซินและดีเซลของวัสดุทั้ง 3 ชนิดในน้ำทะเล | 32 |
| 14 | ระยะเวลาที่ทึนลอยแต่ละชนิดสามารถควบคุมคราบน้ำมันให้อยู่ภายในวงของทึนลอย | 33 |
| 15 | ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการดูดซับคราบน้ำมันเบนซินและดีเซลของวัสดุทั้ง 3 ชนิดในน้ำจืดและน้ำทะเล | 37 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | รายละเอียดของภาพ | หน้า |
|--------|--|------|
| 1 | ตัวอย่างสารประกอบของน้ำมันบางชนิด | 5 |
| 2 | การแผ่ขยายตัวของน้ำมันและเกิดเป็นคราบน้ำมันบนน้ำ | 6 |
| 3 | การเปลี่ยนแปลงของน้ำมันเมื่อผสมอยู่ในน้ำ | 7 |
| 4 | การเกาะติดบนชายหาด ก้อนหิน และดินของคราบน้ำมันเมื่อถูกพัดเข้าหาชายฝั่ง | 7 |
| 5 | การใช้ Booms ในการควบคุมคราบน้ำมัน | 9 |
| 6 | การเก็บกวาดคราบน้ำมันโดยใช้ Skimmer | 10 |
| 7 | sorbents และการใช้ sorbents ในการเก็บกวาด กำจัดคราบน้ำมัน | 11 |
| 8 | ชนิดและรูปแบบต่างๆของ sorbents | 11 |
| 9 | การกำจัดคราบน้ำมันโดยวิธีทางกายภาพ | 12 |
| 10 | โครงสร้างของเส้นผม | 17 |
| 11 A-C | A: ฟุ่นลอยที่ทำจากแกลบ B: ฟุ่นลอยที่ทำจากไบสน และ C: ฟุ่นลอยที่ทำจากเส้นผม | 22 |
| 12 | ปริมาณความชื้นเริ่มต้นในวัสดุดูดซับชีวภาพ (แกลบ, ไบสน และเส้นผม) | 23 |
| 13 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำจืด (g water /g sorbent) โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ น้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ชนิด | 25 |
| 14 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำทะเล (g water /g sorbent) โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ น้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ชนิด | 25 |
| 15 | : ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำมันเบนซิน (g water /g sorbent) โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ น้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ชนิด | 27 |
| 16 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำมันดีเซล (g water /g sorbent) โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ น้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ชนิด | 27 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | รายละเอียดของภาพ | หน้า |
|--------|--|------|
| 17 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำจืดและน้ำมันเบนซิน (g water-oil /g sorbent) โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ น้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ชนิด | 29 |
| 18 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำจืดและน้ำมันดีเซล (g water-oil /g sorbent) โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ น้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ชนิด | 30 |
| 19 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำทะเลและน้ำมันเบนซิน (g water-oil /g sorbent) โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ น้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ชนิด | 30 |
| 20 | ค่าเฉลี่ยความสามารถในการดูดซับน้ำทะเลและน้ำมันดีเซล (g water-oil /g sorbent) โดยวัสดุดูดซับธรรมชาติ น้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ชนิด | 31 |
| 21 | ลักษณะการกระจายตัวของคราบน้ำมันภายในวงของทุ่นลอยตามระยะเวลาต่างๆ | 33 |
| 22 | เปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับ(%) น้ำมันในน้ำจืดและน้ำทะเล | 38 |
| 23 | เปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับ (%) น้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล | 39 |