

NATURAL ADSORBENTS IN OIL SPILL CLEANUP

BORDESORN MUNGASATKIT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE AND
ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2004**

**ISBN 974-04-4800-3
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การใช้วัสดุดูดซับทางธรรมชาติในการกำจัดคราบน้ำมัน (NATURAL ADSORBENTS IN OIL SPILL CLEANUP)

บดิสคร มั่นเกษตรกิจ 4236505 ENAT/M

วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : อุษณีย์ อุษะเสถียร, M.Eng., วินัย นุตมากุล, Ph.D.

บทคัดย่อ

ฟางข้าว, ไหมข้าวโพด, กาบมะพร้าว, ชังข้าวโพดอบ, ฝ้าย, นุ่น, และ เกสรของดอกชูปฤายี ได้ถูกนำมาทดสอบเพื่อหาค่าความสามารถในการดูดซับน้ำมัน และคุณสมบัติอื่นๆของวัสดุ คือ ค่าความชื้น, ค่าการลอยตัว, ค่าความสามารถในการดูดซับน้ำ, และอัตราส่วนระหว่างความสามารถในการดูดซับน้ำมันต่อน้ำ โดยชนิดของน้ำมันที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย น้ำมันดิบ, น้ำมันดีเซล, และน้ำมัน Bunker C นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความสามารถในการดูดซับน้ำมัน กับปัจจัยอื่นอีก 2 ตัวแปร คือ เวลาที่ใช้ในการดูดซับ (5, 15 และ 30 นาที) และ ค่าความหนาของชั้นน้ำมัน (0.1, 0.2, 0.5, 1.0, และ 2.0 มิลลิเมตร)

นุ่น, ฝ้าย, และเกสรของดอกชูปฤายีสามารถผ่านทุกเกณฑ์มาตรฐานของวัสดุดูดซับน้ำมัน ซึ่งได้กำหนดว่า ต้องมีการลอยตัวมากกว่า 90 %, มีความสามารถในการดูดซับน้ำมันมากกว่า 10 g./g., และอัตราส่วนระหว่างความสามารถในการดูดซับน้ำมันต่อน้ำมากกว่า 1 ค่าความสามารถในการดูดซับน้ำมันดิบ ของนุ่น, ฝ้าย, และเกสรของดอกชูปฤายี ณ.เวลา 15 นาที มีค่าเป็น 35.95 g./g., 22.78 g./g., และ 17.52 g./g. ตามลำดับ ค่าความสามารถในการดูดซับน้ำมันดีเซลของนุ่น, ฝ้าย, และเกสรของดอกชูปฤายี มีค่าเป็น 31.74 g./g., 20.27 g./g., และ 15.99 g./g. และค่าความสามารถในการดูดซับน้ำมัน Bunker C ของนุ่น, ฝ้าย, และเกสรของดอกชูปฤายี มีค่าเป็น 41.73 g./g., 33.31 g./g., และ 20.05 g./g. ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าความสามารถในการดูดซับน้ำมันมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับเวลาที่ใช้ในการดูดซับ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่า ค่าความสามารถในการดูดซับน้ำมันมีความสัมพันธ์กับค่าความหนาของชั้นน้ำมัน โดยที่ลักษณะของความสัมพันธ์นี้สามารถทำนายได้จากสมการซึ่งมีรูปแบบคล้ายกับสมการของ Langmuir สำหรับการดูดซับน้ำมันดิบ ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ของสมการเหล่านี้มีค่าเป็น 0.997, 0.989 และ 0.980 สำหรับนุ่น, ฝ้าย, และเกสรดอกชูปฤายี ตามลำดับ สำหรับการดูดซับน้ำมันดีเซล ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ของสมการเหล่านี้มีค่าเป็น 0.997, 0.979 และ 0.978 สำหรับนุ่น, ฝ้าย, และเกสรดอกชูปฤายี ตามลำดับ สำหรับการดูดซับน้ำมัน Bunker C ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ของสมการเหล่านี้มีค่าเป็นเท่ากับ 0.999 สำหรับทั้งนุ่น, ฝ้าย, และเกสรดอกชูปฤายี

NATURAL ADSORBENTS IN OIL SPILL CLEANUP**BORDESORN MUNGASATKIT 4236505 ENAT/M****M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT)****THESIS ADVISORS: USANEE UYASATIAN, M.Eng., WINAI NUTMAGUL, Ph.D.****ABSTRACT**

Rice straw, corn silk, coconut husk, ground corncob, cotton, kapok, and cattail pollen were used for investigation of oil adsorbency and other properties; moisture content, buoyancy, water adsorbency, and oil/water adsorbency ratio. Types of oil that were used to determine the oil adsorbency were crude oil, diesel oil, and Bunker C. In addition, relation between the oil adsorbency and 2 factors, time of adsorption (5, 15, and 30 minutes) and thickness of oil layer (0.1, 0.2, 0.5, 1.0, and 2.0 mm.), was determined.

Kapok, cotton, and cattail pollen pass all criteria for an oil spill adsorbent; buoyancy is more than 90 %, oil adsorbency is more than 10 g. oil /g. adsorbent, and oil/water adsorbency ratio is more than 1. For adsorption in crude oil, oil adsorbency of kapok, cotton, and cattail pollen at 15 minutes is 35.95 g./g, 22.78 g./g., and 17.52 g./g., respectively. For adsorption in diesel oil, oil adsorbency of kapok, cotton, and cattail pollen is 31.74 g./g., 20.27 g./g., and 15.99 g./g., respectively. Lastly, for adsorption in Bunker C, oil adsorbency of kapok, cotton, and cattail pollen is 41.73 g./g., 33.31 g./g., and 20.05 g./g., respectively. This shows that oil adsorbency tends to have a positive relation with time of adsorption. In addition, it shows that oil adsorbency relates to the thickness of oil layer. Also, this relationship can be predicted by an equation similar to Langmuir's Equation. For adsorption in crude oil, coefficient of determination (R^2) of these equations is 0.997, 0.989, and 0.980 for kapok, cotton, and cattail pollen, respectively. For adsorption in diesel oil, coefficient of determination (R^2) of these equations is 0.997, 0.979, and 0.978 for kapok, cotton, and cattail pollen, respectively. Lastly, for adsorption in Bunker C, coefficient of determination (R^2) of these equations is equal to 0.999 for kapok, cotton, and cattail pollen.

KEY WORDS: OIL SPILL/ NATURAL ADSORBENT/ KAPOK/ COTTON/ CATTAIL POLLEN

168 pp. ISBN 974-04-4800-3