การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันดิบจากวัสดุจากธรรมชาติ

Comparison of oil adsorption efficiency using natural materials.

(Received: June 15,2026 ; Revised: June 23,2026 ; Accepted: June 25,2026)

ประยุกต์ เดชสุทธิกร[1], จรินทร์ทิพย์ ชมชายผล[2], โชติกา โยคาพจร[3], เปรมกมล คุ้มไข่น้ำ[3] และ วริศรา ไชยต้นเทือก[3]
Prayook Detsuttikorn[1], Jarinthip Chomchaipon[2], Chotika Yokapajohn[3], Premkamon Khumkhainam[3], and Warisara Chaitonphueak[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันโดยวัสดุจากธรรมชาติและเพื่อเปรียบเทียบชนิดของวัสดุธรรมชาติในการดูดซับน้ำมัน การวิจัยได้มีการแปรเปลี่ยนชนิดของวัสดุดูดซับจากธรรมชาติ ได้แก่ ใยนุ่น และดอกหญ้าคา ชนิดของน้ำมัน ได้แก่ น้ำมันดิบ และน้ำมันเตา และเวลาที่ใช้ในการดูดซับ ได้แก่ 2 และ 10 นาที

ผลการวิจัยประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบของใยนุ่น ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที พบว่า มีค่าร้อยละ 99.28 และ 99.39 ตามลำดับ และดอกหญ้าคา ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 98.52 และ 99.60 ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาของใยนุ่น ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 99.16 และ 92.78 ตามลำดับ และดอกหญ้าคา ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 96.55 และ 86.64 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันดิบ พบว่า วัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด สามารถดูดซับได้ดีที่สุดที่เวลาเดียวกันคือ 10 นาที โดยดอกหญ้าคา มีประสิทธิภาพในการดูดซับดีที่สุด คือ ร้อยละ 99.60 และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเตา พบว่า วัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด สามารถดูดซับได้ดีที่สุดที่เวลาเดียวกันคือ 2 นาที โดยใยนุ่นมีประสิทธิภาพในการดูดซับดีที่สุด คือ ร้อยละ 99.16

คำสำคัญ: การดูดซับน้ำมัน วัสดุธรรมชาติ ใยนุ่น ดอกหญ้าคา

Abstract

This experimental research used descriptive statistics, including numbers, percentages, means, and content analysis. The objective is to study the efficiency of oil absorption by natural materials and to compare different types of natural materials in oil absorption. The research involved varying the types of natural absorbent materials, including Kapok Fibers and Cogon Grass Flowers. Types of oil include Crude Oil and Fuel Oil. And the absorption times were 2 and 10 minutes.

Research results on the Crude Oil absorption efficiency of Kapok Fibers at absorption times of 2 and 10 minutes showed values of 99.28% and 99.39%, respectively. And Cogon Grass Flowers, the absorption times of 2 and 10 minutes were 98.52% and 99.60%, respectively. The Fuel Oil absorption efficiency of Kapok Fibers at absorption times of 2 and 10 minutes was 99.16% and 92.78%, respectively. And Cogon Grass Flowers, the absorption times of 2 and 10 minutes were 96.55% and 86.64%, respectively. When comparing the efficiency of Crude Oil absorption, it was found that both types of natural materials were able to absorb oil best at the same time, which was 10 minutes. The Cogon Grass Flower has the best absorption efficiency, at 99.60%. When comparing the efficiency of Fuel Oil absorption, it was found that

[1] อาจารย์ สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Corresponding author, E-mail: prayook@go.buu.ac.th
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
[3] นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

both types of natural materials were able to absorb oil best at the same time, which was 2 minutes. The Kapok Fibers has the best absorption efficiency, at 99.16%.

Keywords: Oil absorption, Natural materials, Kapok Fibers, Cogon Grass Flower

บทนำ

ในปัจจุบันน้ำมันนับเป็นทรัพยากรพลังงานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อสนองตอบต่อการเติบโตทางอุตสาหกรรม การขนส่งและการบริการ น้ำมันจึงเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อุปทานพลังงานที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ทั้งการขนส่งทางเรือบรรทุกน้ำมัน การขนส่งผ่านท่อส่งน้ำมัน และการขนส่งทางรถบรรทุก กระบวนการเหล่านี้ล้วนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและการรั่วไหลของน้ำมัน ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการรั่วไหลดังกล่าวมีความหลากหลาย กล่าวคือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น คลื่น ลม กระแสน้ำ และอุณหภูมิ รวมถึงความผิดพลาดทางเทคนิคของอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก ตลอดจนความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์[1] การรั่วไหลของน้ำมันลงสู่ทะเลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังเช่น การรั่วไหลของน้ำมันดิบลงสู่ชายหาดอ่าวพร้าว เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง ในปี พ.ศ.2556 ส่งผลให้ปริมาณน้ำมันดิบ 50,000 ลิตร ได้ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำทะเล ก่อเกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการประกิจธุรกิจการท่องเที่ยวในพื้นที่ดังกล่าว[2] วิธีการกำจัดน้ำมันที่รั่วไหลในทะเลสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น วิธีทางกายภาพ โดยการกักน้ำมันโดยใช้ทุ่นดักน้ำมัน (Boom) การใช้เครื่องเก็บน้ำมัน (Skimmer) และการใช้วัสดุดูดซับอื่นๆ หรือวิธีการทางเคมี โดยการใช้สารเคมีกำจัดคราบน้ำมันโดยการทำให้น้ำมันแตกสลายตัวเป็นโมเลกุลเล็กๆ (Oil spill dispersant) และเกิดการย่อยสลายหมดไปโดยกระบวนการทางธรรมชาติ[3]

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในประเทศไทยในแต่ละปีมีปริมาณมาก และส่วนใหญ่มีองค์ประกอบทางกายภาพที่ประกอบด้วยเส้นใย อีกทั้งสามารถการลอยได้ในน้ำ จึงมีความเหมาะสมในนำมาใช้ดูดซับน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ดอกธูปฤาษี กาบมะพร้าว เป็นต้น งานวิจัยของ พงษ์ธิพันธ์ ผึ่งผาย และคณะ[4] พบว่า กาบมะพร้าวสามารถดูดซับน้ำมันได้ดีมาก โดยมีประสิทธิภาพการดูดซับร้อยละ 98.00–100 ทั้งนี้เนื่องจากมีลักษณะทางกายภาพ เป็นเส้นใยฝอย มีขนหรือหนามเล็ก ๆ จึงมีพื้นที่ผิวมาก และมีน้ำหนักเบา จึงสามารถลอยตัวอยู่บนผิวน้ำได้เป็นเวลานาน เมื่อนำไปใช้ดูดซับน้ำมันดิบจึงมีประสิทธิภาพสูง และงานวิจัยของบุษยมาศ บุญตา และคณะ[5] ที่พบว่า ดอกธูปฤาษีมีลักษณะทางกายภาพเป็นเส้นใยฝอย และมีรูพรุนภายใน สามารถทนทานการกัดกร่อนในสภาวะที่เป็นกรด–ด่าง และความเค็มสูง อีกทั้งสามารถดูดซับธาตุอาหาร โลหะหนัก และคราบน้ำมันได้ดี จึงมีการนำไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่มีคราบน้ำมันและไขมัน

นอกจากนี้ยังมีวัสดุธรรมชาติชนิดอื่นๆ ที่มีศักยภาพในการดูดซับน้ำมัน ได้แก่ ใยนุ่น และดอกหญ้าคา โดยใยนุ่นมีลักษณะทางกายภาพเป็นเส้นใยสีเหลืองหรือน้ำตาลอ่อน ผนังเซลล์บางปกคลุมด้วยชั้นขี้ผึ้งหนา และมีอากาศบรรจุอยู่ในช่องว่างของเส้นใย จึงมีน้ำหนักเบา และความหนาแน่นต่ำ และสามารถลอยตัวบนผิวน้ำได้ดี อีกทั้งเส้นใยมีคุณสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (Hydrophobicity) แต่ชอบน้ำมัน (Oleophilicity) จึงดูดซับน้ำมันได้ดี แต่ไม่ดูดซับน้ำ[6] ดอกหญ้าคา มีลักษณะทางกายภาพเป็นเส้นใยคล้ายหนามขนาดเล็กจับตัวเป็นช่อ สามารถในการดูดซับน้ำมันได้ดี (Oleophilicity) และมีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ (Hydrophobicity) โดยสามารถดูดซับน้ำมันเครื่องได้มากกว่าร้อยละ 96[7] จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ ใยนุ่น และดอกหญ้าคา เพื่อนำมาศึกษาประสิทธิภาพในการที่ดูดซับน้ำมันที่ปนเปื้อนในน้ำทะเล จึงเป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งจาก

การเกษตร หรือวัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไปในพื้นที่สาธารณะ เพื่อนำมาใช้ทดแทนวัสดุสังเคราะห์ที่มีราคาสูง และเป็นการส่งเสริมให้ภาคครัวเรือนนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายเชิงพาณิชย์ อีกทั้งมีความสอดคล้องตามเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable development goals, SDGs) ได้แก่ เป้าหมายที่ 8 การส่งเสริมทางเศรษฐกิจและสร้างรายได้จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เป้าหมายที่ 9 การส่งเสริมนวัตกรรมและการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นมาสร้างมูลค่าเพิ่ม พัฒนาเป็นวัสดุดูดซับคราบน้ำมันที่มีประสิทธิภาพ ทดแทนการใช้วัสดุสังเคราะห์ที่มีราคาสูง เป้าหมายที่ 12 ว่าด้วยการส่งเสริมการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน ผ่านการใช้วัสดุธรรมชาติและวัสดุเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อลดของเสียและภาระต่อสิ่งแวดล้อม และเป้าหมายที่ 14 การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน โดยเน้นการลดปริมาณมลพิษจากคราบน้ำมันในทะเลที่ส่งผลต่อระบบนิเวศ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันจากวัสดุธรรมชาติ
2. เพื่อเปรียบเทียบชนิดของวัสดุธรรมชาติในการดูดซับน้ำมัน

วิธีการศึกษา

รูปแบบงานวิจัย (Research design) ในการวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยทำการทดลองการดูดซับน้ำมันจากวัสดุธรรมชาติ ณ ห้องปฏิบัติการคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

1. การเตรียมวัตถุดิบและการทดสอบตัวอย่าง

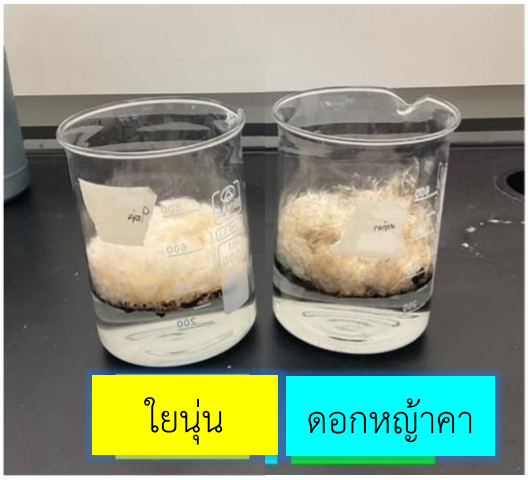
1.1 นำใยนุ่นออกจากฝักของผลต้นนุ่น คัดแยกเม็ดนุ่นออก แล้วนำมาตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ และนำดอกหญ้าคา มาคัดแยกช่อดอกออกจากก้าน แล้วนำมาตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำวัสดุทั้งสองชนิดไปอบในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมงหรืออบจนกว่าจะแห้งสนิท และทิ้งให้เย็นในตู้ดูดความชื้น (Desiccator) ดังแสดงในภาพที่ 1



ก) ใยนุ่น
ข) ดอกหญ้าคา

1.2 เทน้ำมันดิบ ปริมาตร 5 มิลลิลิตร (C1) ลงในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นเติมน้ำทะเลจากชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี ปริมาตร 300 มิลลิลิตร ที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรอง เบอร์ 1

1.3 เติมใยนุ่น น้ำหนัก 2 กรัม ลงในบีกเกอร์ และทำการเกลี่ยวัสดุให้ผสมกับน้ำมันดิบอย่างทั่วถึง เพื่อให้เกิดการดูดซับที่มากที่สุดนาน 2 และ 10 นาที ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 2 จากนั้นช้อนใยนุ่นที่ดูดซับน้ำมันดิบออกจากบีกเกอร์ เพื่อนำไปกำจัด และล้างน้ำมันดิบที่เกาะติดบริเวณขอบบีกเกอร์ด้วยเฮกเซน (C_6H_{14}) แล้วนำสารละลายดังกล่าวไปทดสอบด้วยวิธี Grease and Oil



ภาพที่ 2 การดูดซับน้ำมันด้วยวัสดุธรรมชาติ

1.4 การทดสอบด้วยวิธี Grease and Oil

1.4.1 อบถ้วยกระเบื้องที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส นาน 1-2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในตู้ดูดความชื้น แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก (A)

1.4.2 ทำการสกัดด้วยเฮกเซน โดยการเทสารละลายที่ดูดซับแล้วทั้งหมด (ประมาณ 100 มิลลิลิตร) ลงในกรวยแยก (Separatory funnel) เติมกรดซัลฟิวริก 1:1 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร และเฮกเซนปริมาตร 20 มิลลิลิตร โดยทำการสกัดในตู้ดูดควัน (Fume hood)

1.4.3 เขย่าสารละลายที่บรรจุในกรวยแยกอย่างแรงประมาณ 2 นาที ไขก๊อกเพื่อปล่อยแรงดันออกเป็นระยะๆ รอให้สารละลายเกิดการแยกชั้น โดยเฮกเซนอยู่ชั้นบน ส่วนน้ำอยู่ชั้นล่าง จากนั้นแยกน้ำออกจากกรวยแยกโดยบรรจุในขวดรูปชมพู่ (ขวดที่ 1) และแยกเฮกเซนโดยบรรจุในขวดรูปชมพู่ (ขวดที่ 2)

1.4.4 ทำการสกัดน้ำตัวอย่างในขวดรูปชมพู่ (ขวดที่ 1) ด้วยเฮกเซนปริมาตร 20 มิลลิลิตร ดังกล่าวในข้อ 1.4.2 และ 1.4.3 โดยทำการสกัดซ้ำจำนวน 2 ครั้ง และเก็บเฮกเซนที่สกัดได้ในแต่ละครั้งในขวดรูปชมพู่ (ขวดที่ 2)

1.4.5 จากนั้นสกัดเฮกเซนที่เก็บรวบรวมไว้ทั้งหมดในขวดรูปชมพู่ (ขวดที่ 2) สกัดด้วยเฮกเซนครั้งละ 20 มิลลิลิตร ดังกล่าวในข้อ 1.4.2 และ 1.4.3 โดยทำการสกัดซ้ำจำนวน 2 ครั้ง และเก็บสารละลายที่สกัดได้ในขวดรูปชมพู่

1.4.6 สารละลายที่สกัดได้ในข้อ 1.4.5 นำไปกรองผ่านโซเดียมซัลเฟตที่ปราศจากน้ำซึ่งวางอยู่บนกระดาษกรอง ปล่อยให้สารละลายไหลผ่านลงสู่ถ้วยกระเบื้องด้านล่าง ดังแสดงในภาพที่ 3 จากนั้นนำสารละลายไประเหยให้แห้งบนเตาให้ความร้อน (Hotplate) เพื่อให้ไอน้ำระเหยออก



ภาพที่ 3 การกรองสารละลาย

1.4.7 อบถ้วยกระเบื้องที่ทำการระเหยแห้งแล้วในตู้อบลมร้อนเพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส นาน 1-2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในตู้ดูดความชื้น แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก (B)

1.4.8 คำนวณหาปริมาตรน้ำมันที่เหลือ (C2) จากผลต่างของน้ำหนักถ้วยกระเบื้องกับน้ำมัน (B) กับน้ำหนักถ้วยกระเบื้องก่อนการทดลอง (A)

1.5 ทำการทดลองในข้อ 1.2-1.4 ซ้ำเช่นเดิมแต่แปรเปลี่ยนชนิดของวัสดุธรรมชาติเป็นดอกหญ้าคา

1.6 ทำการทดลองข้อ 1.2-1.5 ซ้ำเช่นเดิมแต่แปรเปลี่ยนชนิดของน้ำมันเป็นน้ำมันเตา

2. การวิเคราะห์ผล

การวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย จำนวนร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (Means) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content

analysis)

2.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันดิบและน้ำมันเตาโดยวัสดุธรรมชาติแต่ละชนิด มีการวิเคราะห์ตัวแปรละ 3 ครั้ง จากนั้นนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต และนำมาคำนวณร้อยละประสิทธิภาพการดูดซับ ดังแสดงในสมการที่ 1

$$\text{ประสิทธิภาพการดูดซับ(\%)} = \frac{\text{น้ำมันที่หายไป}}{\text{น้ำมันทั้งหมด}} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ

น้ำมันที่หายไป = ปริมาตรน้ำมันทั้งหมด (C1) – ปริมาตรน้ำมันที่เหลือ (C2)

C1 = น้ำมันทั้งหมด /ρ

C2 = (B–A)/ρ

เมื่อ

A = น้ำหนักถ้วยกระเบื้องก่อนการทดลอง, กรัม

B = น้ำหนักถ้วยกระเบื้องและน้ำมัน, กรัม

ρ = ความหนาแน่นน้ำมัน, กรัม/มิลลิลิตร

$\rho_{\text{น้ำมันดิบ}}$ = 0.833 กรัม/มิลลิลิตร

$\rho_{\text{น้ำมันเตา}}$ = 0.991 กรัม/มิลลิลิตร

C1 = ปริมาตรน้ำมันทั้งหมด, มิลลิลิตร

C2 = ปริมาตรน้ำมันที่เหลือ, มิลลิลิตร

จริยธรรมงานวิจัย

สำหรับข้อมูลที่ได้จากกการวิจัยครั้งนี้จะไม่มีการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่กลุ่มตัวอย่าง การนำเสนอผลการวิจัยเป็นแบบภาพรวมและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น

ผลการศึกษา

จากการศึกษาโดยการนำน้ำทะเลชายหาดบางแสนผสมกับน้ำมันดิบและน้ำมันเตาจากบริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน) โดยใช้ปริมาตรน้ำมันตัวอย่างละ 5 มิลลิลิตร และมีการแปรเปลี่ยนเวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที จากนั้นนำวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ ใยนุ่น และดอกหญ้าคา มาทำการดูดซับน้ำมันดิบและน้ำมันเตา และคำนวณร้อยละประสิทธิภาพในการดูดซับ ดังแสดงผลการวิจัยในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบจากวัสดุธรรมชาติ

วัสดุธรรมชาติ	ร้อยละประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบ	
	2 นาที	10 นาที
ใยนุ่น	99.28	99.39
ดอกหญ้าคา	98.52	99.60

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาจากวัสดุธรรมชาติ

วัสดุธรรมชาติ	ร้อยละประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตา	
	2 นาที	10 นาที
ใยนุ่น	99.16	92.78
ดอกหญ้าคา	96.55	86.64

จากผลการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบของใยนุ่นที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 99.28 และ 99.39 ตามลำดับ พบว่าใยนุ่นมีประสิทธิภาพดูดซับได้ดีที่สุด คือ เวลา 10 นาที รองลงมา คือ 2 นาที และประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบของดอก

หญ้าคาที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 98.52และ 99.60 ตามลำดับ พบว่าดอกหญ้าคามีประสิทธิภาพดูดซับได้ดีที่สุด คือ เวลา 10 นาที รองลงมา คือ 2 นาที

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบของวัสดุธรรมชาติ พบว่า วัสดุดูดซับจากธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด คือ ใยนุ่น และดอกหญ้าคา โดยแปรเปลี่ยนเวลาดูดซับน้ำมันดิบที่แตกต่างกัน คือ 2 และ 10 นาที เมื่อพิจารณาวัสดุดูดซับจากธรรมชาติแต่ละชนิด พบว่า วัสดุดูดซับจากธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบได้ดีที่สุด คือ ดอกหญ้าคา ที่เวลา 10 นาที รองลงมา คือ ใยนุ่น ที่เวลา 10 นาที และพบว่าวัสดุดูดซับจากธรรมชาติแต่ละชนิดมีความสามารถในการดูดซับน้ำมันดิบได้ดี ที่เวลาเดียวกันคือ 10 นาที

จากผลการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาของใยนุ่น ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 99.16 และ 92.78 ตามลำดับ พบว่าใยนุ่นมีประสิทธิภาพดูดซับได้ดีที่สุด คือ เวลา 2 นาที รองลงมา คือ 10 นาที และประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาของดอกหญ้าคา ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 96.55และ 86.64 ตามลำดับ พบว่า ดอกหญ้าคา มีประสิทธิภาพดูดซับได้ดีที่สุด คือ ที่เวลา 2 นาที รองลงมา คือ 10 นาที

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาของวัสดุธรรมชาติ พบว่า วัสดุดูดซับจากธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด คือ ใยนุ่น และดอกหญ้าคา โดยแปรเปลี่ยนเวลาดูดซับน้ำมันเตาที่แตกต่างกัน คือ 2 และ 10 นาที เมื่อพิจารณาวัสดุดูดซับจากธรรมชาติแต่ละชนิด พบว่า วัสดุดูดซับจากธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาได้ดีที่สุด คือ ใยนุ่น ที่เวลา 2 นาที รองลงมาคือ ดอกหญ้าคา ที่เวลา 2 นาที และพบว่าวัสดุดูดซับจากธรรมชาติแต่ละชนิดมีความสามารถในการดูดซับน้ำมันดิบเตาได้ดี ที่เวลาเดียวกันคือ 2 นาที

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัยประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันจากวัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ใยนุ่น และดอกหญ้าคา ที่ปริมาตรน้ำมัน 5 มิลลิลิตร โดยมีการแปรเปลี่ยนเวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที และนำมาคำนวณร้อยละประสิทธิภาพในการดูดซับ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. น้ำมันดิบ

จากการวิจัยประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบของใยนุ่น ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 99.28 และ 99.39 ตามลำดับ พบว่าใยนุ่นมีประสิทธิภาพดูดซับได้ดีที่สุด คือ ที่เวลา 10 นาที รองลงมา คือ 2 นาที

จากการวิจัยประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบของดอกหญ้าคา ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 98.52 และ 99.60 ตามลำดับ พบว่าดอกหญ้าคามีประสิทธิภาพดูดซับได้ดีที่สุด คือ ที่เวลา 10 นาที รองลงมา คือ 2 นาที

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันดิบ พบว่า วัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด สามารถดูดซับน้ำมันได้ดีที่สุดที่เวลาเดียวกันคือ 10 นาที โดยดอกหญ้าคา มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ใยนุ่น

2. น้ำมันเตา

จากการวิจัยประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาของใยนุ่น ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 99.16 และ 92.78 ตามลำดับ พบว่าใยนุ่นมีประสิทธิภาพดูดซับได้ดีที่สุด คือ ที่เวลา 2 นาที รองลงมา คือ 10 นาที

จากการวิจัยประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาของดอกหญ้าคา ที่เวลาการดูดซับ 2 และ 10 นาที มีค่าร้อยละ 96.55 และ 86.64 ตามลำดับ พบว่าดอกหญ้าคามีประสิทธิภาพดูดซับได้ดีที่สุด คือ ที่เวลา 2 นาที รองลงมา คือ 10 นาที

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเตา พบว่า โดยภาพรวมวัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด สามารถดูดซับน้ำมันได้ดีที่สุดที่เวลาเดียวกันคือ 2 นาที โดยใยนุ่นมีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตาได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ดอกหญ้าคา

ใยนุ่นมีความสามารถในการดูดซับน้ำมันได้ดี เนื่องจากประกอบด้วยเส้นใยที่มีโครงสร้างเป็นโพรงภายใน จึงมีน้ำหนักเบาและสามารถลอยบนผิวน้ำได้ อีกทั้งมีคุณสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (Hydrophobicity) และมีการดูดซับน้ำมันได้ดี (Oleophilic) ซึ่งเกิดจากชั้นเคลือบผิวที่เป็นขี้ผึ้ง กล่าวคือไขขี้ผึ้งนี้ประกอบไปด้วยสารจำพวกกรดไขมัน แอลดีไฮด์ และแอลกอฮอล์ ทำให้ช่วยเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำมันกับตัวเส้นใยนุ่นได้ดี[8] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Carla Gonçalves Albuquerque และคณะ[9] ที่ได้นำใยนุ่นไปดูดซับน้ำมันดีเซลซึ่งมีความหนาแน่น 0.83 - 0.85 กรัม/มิลลิลิตร พบว่า สามารถดูดซับได้ถึงจุดสมดุลที่ 37 กรัม/กรัม ภายในระยะเวลา 5 นาที และการดูดซับมีค่าเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เพิ่มขึ้น

ดอกหญ้าคา มีความสามารถในการดูดซับน้ำมัน ได้ดี เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (Hydrophobicity) และมีการดูดซับน้ำมันได้ดี (Oleophilic) เมื่อพิจารณาโครงสร้างของเส้นใย พบว่าพื้นผิวมีลักษณะขรุขระและเป็นรอยหยัก มีช่องว่างระหว่างอนุภาคเส้นใย จึงช่วยในการดูดซับน้ำมันได้ดี อีกทั้งมีความหนาแน่นต่ำ 0.34 กรัม/มิลลิลิตร จึงสามารถลอยอยู่บนผิวน้ำมันได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shariff Ibrahim และคณะ[10] ที่กล่าวว่า หญ้าคาสามารถดูดซับน้ำมันอย่างรวดเร็วโดยจะถึงจุดสมดุลภายในเวลา 5 นาที โดยมีการดูดซับสูงสุดที่ 1.33 กรัม/กรัม และมีการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าร้อยละ 96

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดิบ โดยการแปรเปลี่ยนเวลาในการดูดซับของวัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด พบว่า วัสดุธรรมชาติดูดซับน้ำมันได้ดีที่เวลาเดียวกันคือ 10 นาที โดยพบว่าดอกหญ้าคา มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันได้ดีกว่าใยนุ่น เนื่องจากช่อดอกที่อ่อนนุ่มคล้ายปุยฝ้ายและมี ช่อดอกย่อย (Spikelets) ปกคลุมด้วยขนไหมอย่างหนาแน่น จึงมีพื้นที่ผิวจำนวนมากที่จะใช้ในการดูดซับน้ำมัน และช่วยเพิ่มศักยภาพในการดูดซับน้ำมัน ได้ดีกว่าใยนุ่น

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเตา โดยการแปรเปลี่ยนเวลาในการดูดซับของพืชทั้ง 2 ชนิด พบว่า โดยภาพรวมวัสดุธรรมชาติดูดซับน้ำมันได้ดีที่เวลาเดียวกันคือ 2 นาที โดยพบว่าใยนุ่น มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันดีที่สุด เนื่องจากมีลักษณะโครงสร้างเป็นเส้นใยกลวง (Hollow lumen) และเคลือบด้วยชั้นขี้ผึ้งธรรมชาติส่งผลให้มีคุณสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (Hydrophobicity) และมีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำมันได้ดี (Oleophilic) ซึ่งเกิดจากชั้นเคลือบผิวที่เป็นขี้ผึ้งจึงสามารถดูดซับน้ำมันได้ดีกว่าดอกหญ้าคา

เมื่อเปรียบเทียบชนิดของน้ำมันที่มีผลต่อเวลาในการดูดซับ พบว่า น้ำมันเตามีประสิทธิภาพในการดูดซับดีที่สุดที่เวลา 2 นาที แต่น้ำมันดิบใช้เวลาที่นานกว่าคือ 10 นาที ทั้งนี้เนื่องจาก น้ำมันเตามีความหนาแน่น 0.991 กรัม/มิลลิลิตร ซึ่งมีค่ามากกว่าน้ำมันดิบ 0.833 กรัม/มิลลิลิตร ส่งผลให้มีความหนืดที่มากกว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Huimin Wu และคณะ[11] ที่กล่าวว่า น้ำมันที่มีความหนาแน่นมาก จะมีความหนืดมาก กล่าวคือ ความหนืดที่มีค่ามากส่งผลให้น้ำมันมีความเหนียวสูง จึงจับตัวกับวัสดุธรรมชาติได้ดี ดังนั้นเมื่อนำวัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด ไปทำการดูดซับ น้ำมันเตาจึงสามารถถูกดูดซับได้ดีและใช้เวลาในการดูดซับที่น้อยกว่าน้ำมันดิบ

ข้อเสนอแนะ

1. วัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพที่ดีในการนำไปใช้ดูดซับน้ำมัน สามารถนำผลการศึกษาไปเสนอต่อหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น กรมทรัพยากรชายฝั่งทางทะเลและกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กำจัดน้ำมันที่รั่วไหลในสิ่งแวดล้อม

2. วัสดุธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด สามารถนำไปดัดแปลงโดยการบรรจุในบรรจุภัณฑ์เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการใช้งานในการดูดซับน้ำมันใน

แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น การบรรจุวัสดุธรรมชาติในตาข่าย

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมัน โดยการคัดเลือกวัสดุจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติที่คล้ายกันและสามารถดูดซับน้ำมันได้ดี เช่น พืชที่มีโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นรูพรุน มีขนฟู มีเส้นใย ไม่ชอบน้ำ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน) ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์น้ำมันดิบและน้ำมันเตา ทั้งให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลในการนำมาใช้ทดลองวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Lu J, Chen L, Xu D.(2024). Study on the oil spill transport behavior and multifactorial effects of the Lancang River crossing pipeline. Applied Sciences. 2024; 14(8): 1-20.
2. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2556). น้ำมันรั่วไหลในทะเล.[อินเตอร์เน็ต]. 2569. [สืบค้นเมื่อ 25 เม.ย.69]. เข้าถึงจาก: https://km.dmcr.go.th/th/c_59/s_75/d_18218
3. ศิริรัตน์ บุญโสภา.(2561). การขจัดคราบน้ำมันในทะเล. วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2561; 1(1): 61-69.
4. พงษ์ธิพันธ์ ผึ่งผาย, อำนวย วัฒนกรสิริ และนภาพร แข่งขัน.(2561). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับคราบน้ำมันโดยใช้วัสดุที่มีรูพรุนนาโนเทคโนโลยีธรรมชาติ. วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาส์น 2561; 40(1): 38-49.
5. บุษยมาศ บุญตา, จิรพัฒน์ กิจสุวรรณ และนิรมล วิริยวุฒิวงศ์.(2567). การศึกษาการดูดซับน้ำมันและไขมันจากน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้ดอกธูปฤาษีและผักตบชวาเป็นวัสดุดูดซับ. วารสารวิชาการ 2567; 3(1): 23-28.
6. Hasan MM.(2025). Kapok fiber: Properties, processing and applications [Internet]. 2025. [cited 2026 April 26]. Available from: https://www.textileblog.com/kapok-fiber-properties-processing-and-applications/
7. Farah EK, Siti AA, Nur NZ, Noor AS, Suriana S, Alyza AA, Khalilah AK, Gayathiri V, Claudio GF, and Azham Z.(2021). Application of Cogon Grass (Imperata cylindrica) as Biosorbent in Diesel-Filter System for Oil Spill Removal. Agronomy. 2021; 11(11): 1-16.
8. Check SQ, Norzita N, Muhammad AAZ.(2020). The oil-absorbing properties of kapok fibre – a commentary. Journal of Taibah University for Science. 2020; 14(1): 507-512.
9. Carla GA, Lucas M, João IS, Leonardo MT, Magalhães O, Jaly MEF, Aderjane FL, and Reimar OL.(2021). Comparative study of diesel sorption performance between Chorisia speciosa fibers and a commercial polyurethane foam. Revista Materia. (2021); 26(1): 1-9.
10. Shariff I, Siti NIBB, Borhanuddin A, M.A.K.M Hanafiah, and Nesamalar K.(2018). Cogon Grass for Oil Sorption: Characterization and Sorption Studies. Key Engineering Materials. 2018; 775: 359-364.
11. Huimin W, Tao L, Xinru X, and Jingyi Y.(2025). Enhanced Viscosity Reduction of Heavy Oil by a Synthesized Extended Anionic Surfactant: Mechanistic Exploration and Performance Evaluation. ACS Omega. 2025; 10(42): 49477-49489.