

การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเครื่องยนต์และน้ำมันดีเซลจากวัสดุเส้นใยธรรมชาติและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

A STUDY ON THE EFFICIENCY OF ENGINE OIL AND DIESEL FUEL ABSORPTION USING NATURAL FIBERS AND AGRICULTURAL RESIDUES

พงศกร มณีสุต, ประไพ บางเชย, ธีรวัฒน์ รังกฤษ, และชัยวัฒน์ บรรดิษฐ์

PONGSAKORN MANEESUT, PRAPAI BANGCHEOY, THEERAWAT RUNGKUPHUN AND CHAIWAT BANDAIPHET

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000

DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY FACULTY OF ENGINEERING AND INDUSTRIAL TECHNOLOGY SILPAKORN UNIVERSITY, NAKHON PATHOM 73000, THAILAND

CORRESPONDING AUTHORS: MANEESUT_P@SILPAKORN.EDU

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันดีเซลและน้ำมันเครื่องของเส้นใยธรรมชาติ และเปลือกข้าวโพด เพื่อทดแทนวัสดุดูดซับสังเคราะห์ราคาแพง ผลการศึกษาพบว่า เส้นใยธรรมชาติ มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยดูดซับน้ำมันดีเซลได้ 42.7 กรัม/กรัม และน้ำมันเครื่อง 40.9 กรัม/กรัม เนื่องจากมีโครงสร้างทอกลวงและคุณสมบัติชอบน้ำมันตามธรรมชาติ วัสดุทุกชนิดดูดซับน้ำมันที่มีความหนืดสูงได้ดีกว่าและถึงจุดอิ่มตัวภายใน 15 นาที แม้การขึ้นรูปเป็นแผ่นจะทำให้ประสิทธิภาพลดลงจากการเบียดอัดของเส้นใย แต่ช่วยให้การเก็บกักน้ำมันทำได้สะดวกและลดการหลุดลอยของวัสดุในแหล่งน้ำสรุปได้ว่าวัสดุธรรมชาติเหล่านี้เป็นทางเลือกที่คุ้มค่าและยั่งยืนในการจัดการมลพิษทางน้ำ
 คำสำคัญ : การดูดซับน้ำมัน, ชนิดของน้ำมัน, วัสดุดูดซับ, วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร, เส้นใยธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันของเส้นใยธรรมชาติ และเปลือกข้าวโพด
- เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างรูปแบบเส้นใยธรรมชาติและรูปแบบแผ่นขึ้นรูป

บทนำ

- ปัญหา: การรั่วไหลของน้ำมันปิโตรเลียมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางน้ำอย่างรุนแรง.
- ทางเลือก: ปัจจุบันใช้วัสดุสังเคราะห์ (โพลีโพรพิลีน) ซึ่งมีราคาสูง (เฉลี่ยแผ่นละ 33 บาท) และนำเข้าจากต่างประเทศ
- แนวคิด: พัฒนาวัสดุดูดซับจากเส้นใยธรรมชาติในท้องถิ่น (นครปฐม) เพื่อลดต้นทุน เพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

- เตรียมวัสดุ: ล้างทำความสะอาด อบแห้งที่ 65°C และบดหั่นตามความเหมาะสม
- ขึ้นรูปแผ่น: ต้มเส้นใยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เพื่อแยกเยื่อ เกลี่ยขึ้นรูปบนตะแกรง และตากแดดจนแห้ง

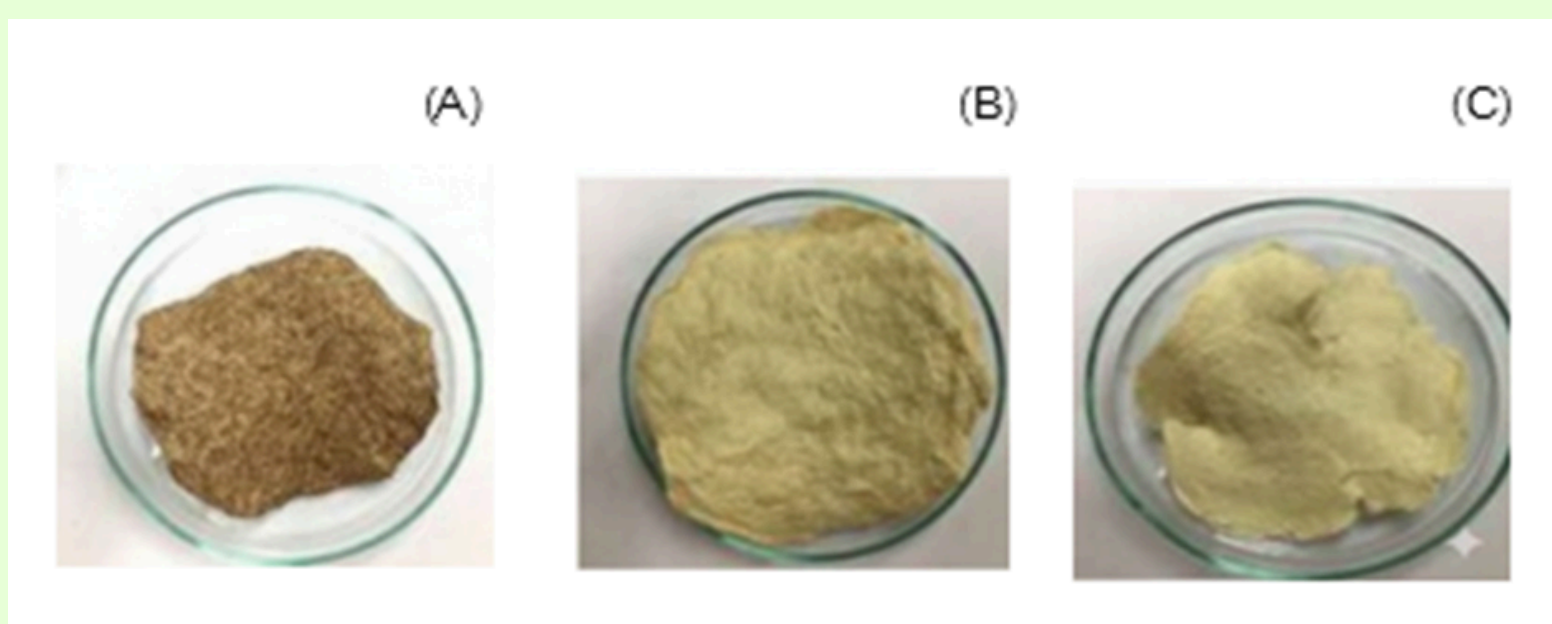


FIG.1 THE MOLDED FIBER SHEETS: (A) CATTAIL FIBER, (B) KAPOK FIBER, (C) CORN HUSK FIBER.

การทดสอบ

- น้ำมันที่ใช้: น้ำมันดีเซล (ความหนืดต่ำ) และน้ำมันเครื่องยนต์ (ความหนืดสูง)
- ระยะเวลา: ทดสอบที่ 15 นาที และ 24 ชั่วโมง
- การวิเคราะห์: คำนวณค่าความสามารถในการดูดซับ (G/G) และศึกษาลักษณะทางกายภาพผ่านกล้องจุลทรรศน์.

$$\text{Oil Absorption Efficiency} = \frac{S}{S_0} \times 100$$

Oil sorption efficiency is expressed in percent of adsorbed oil weight per fiber weight (% WW),
 S_0 = Weight of the oil before adsorption/absorption (unit: gram)
 S_1 = Weight of the remaining oil after adsorption/absorption (unit: gram)
 S = Weight of the oil lost/missing oil, which is calculated from $S = S_0 - S_1$

$$\text{Oil Absorption Capacity} = \frac{m_2 - m_1}{m_1}$$

Oil Absorption Capacity is expressed in grams of adsorbed oil per gram of sorbent fiber
 m_1 = Weight of the sample before oil adsorption (unit: gram)
 m_2 = Weight of the sample after oil adsorption (unit: gram)

ผลการทดลอง

- วัสดุที่ดีที่สุด: เส้นใยธรรมชาติ มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยรูปแบบธรรมชาติพบค่าน้ำมันดีเซล 42.72 G/G และน้ำมันเครื่อง 40.9 G/G.
- เปรียบเทียบวัสดุ (G/G):
 - นุ่น: ดีเซล 42.72 / เครื่องยนต์ 40.9.
 - วัสดุธรรมชาติ: ดีเซล 28.26 / เครื่องยนต์ 26.1.
 - เปลือกข้าวโพด: ดีเซล 19.9 / เครื่องยนต์ 16.54.

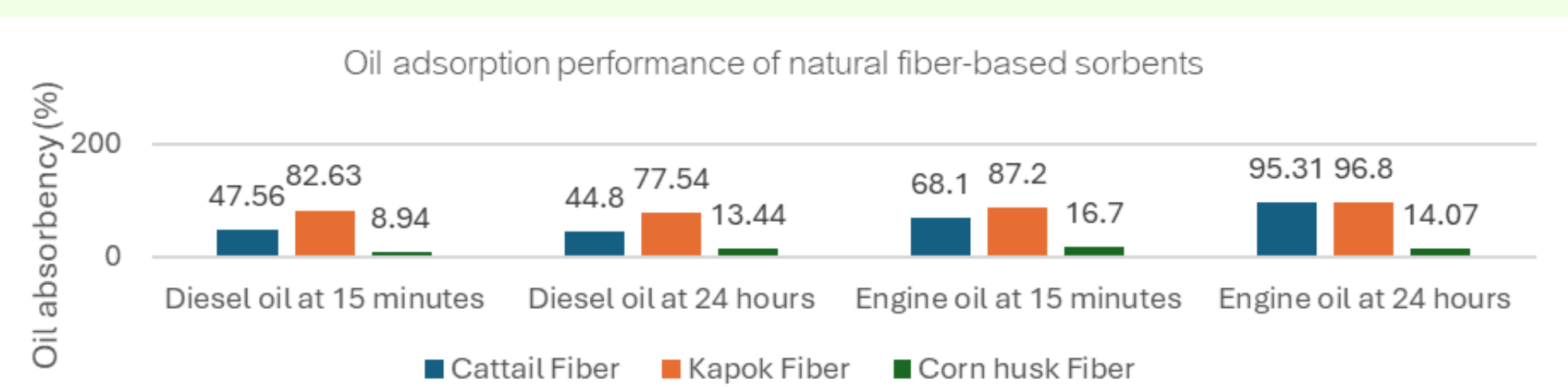


FIG.2 OIL SORPTION CAPACITY OF NATURAL FIBERS IN DIESEL AND ENGINE OIL AT 15 MINUTES AND 24 HOURS

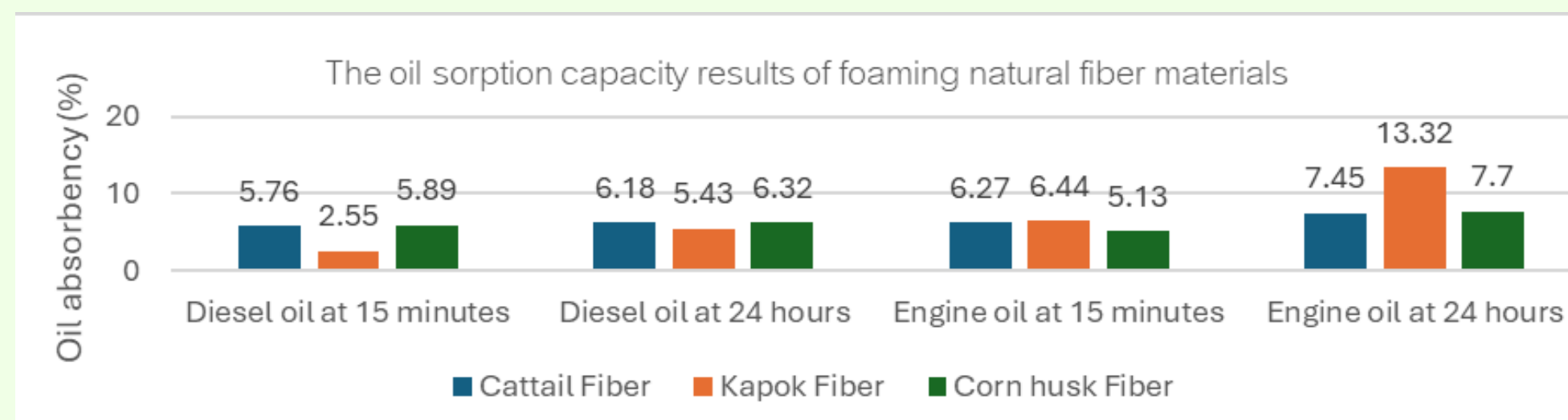


FIG.3 OIL SORPTION CAPACITY OF FIBER SHEET IN DIESEL AND ENGINE OIL AT 15 MINUTES AND 24 HOURS

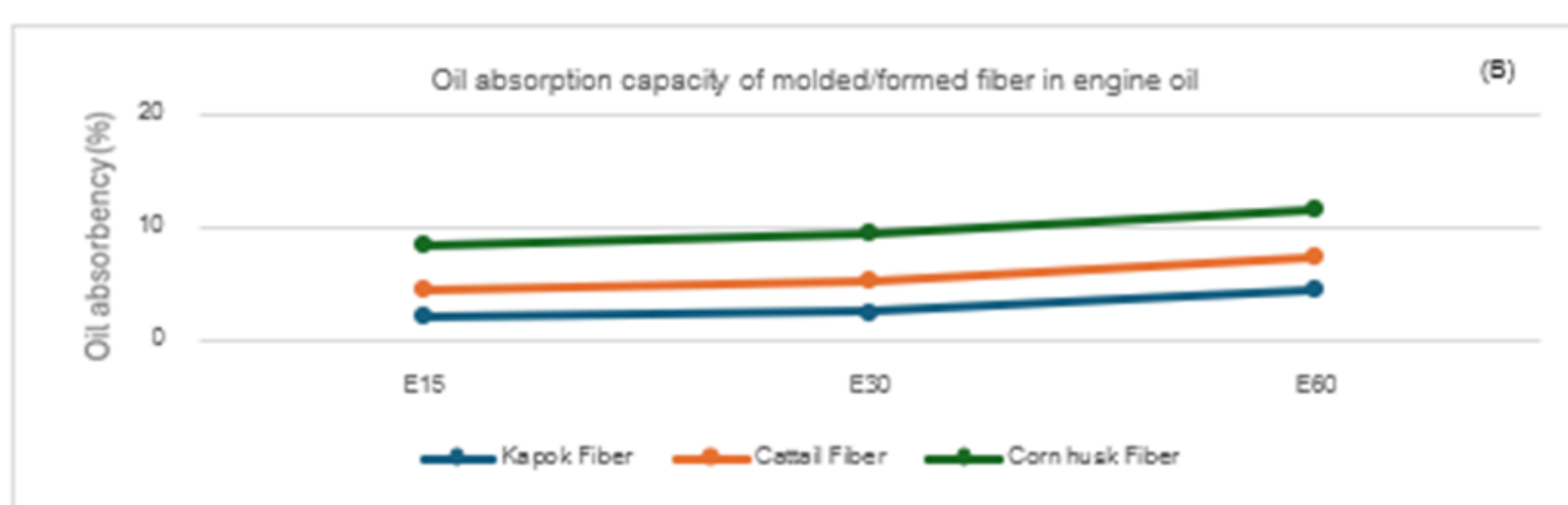
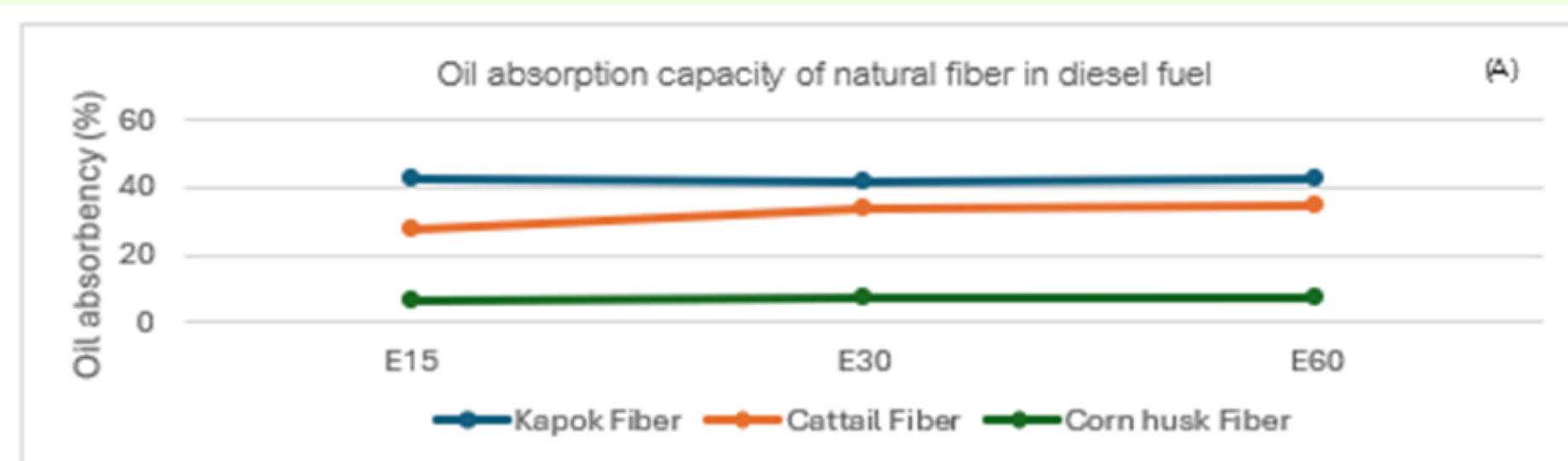


FIG. 4 OIL ABSORPTION CAPACITY OF NATURAL FIBER IN DIESEL FUEL (A) OIL ABSORPTION CAPACITY OF MOLDED/FORMED FIBER IN ENGINE OIL (B)

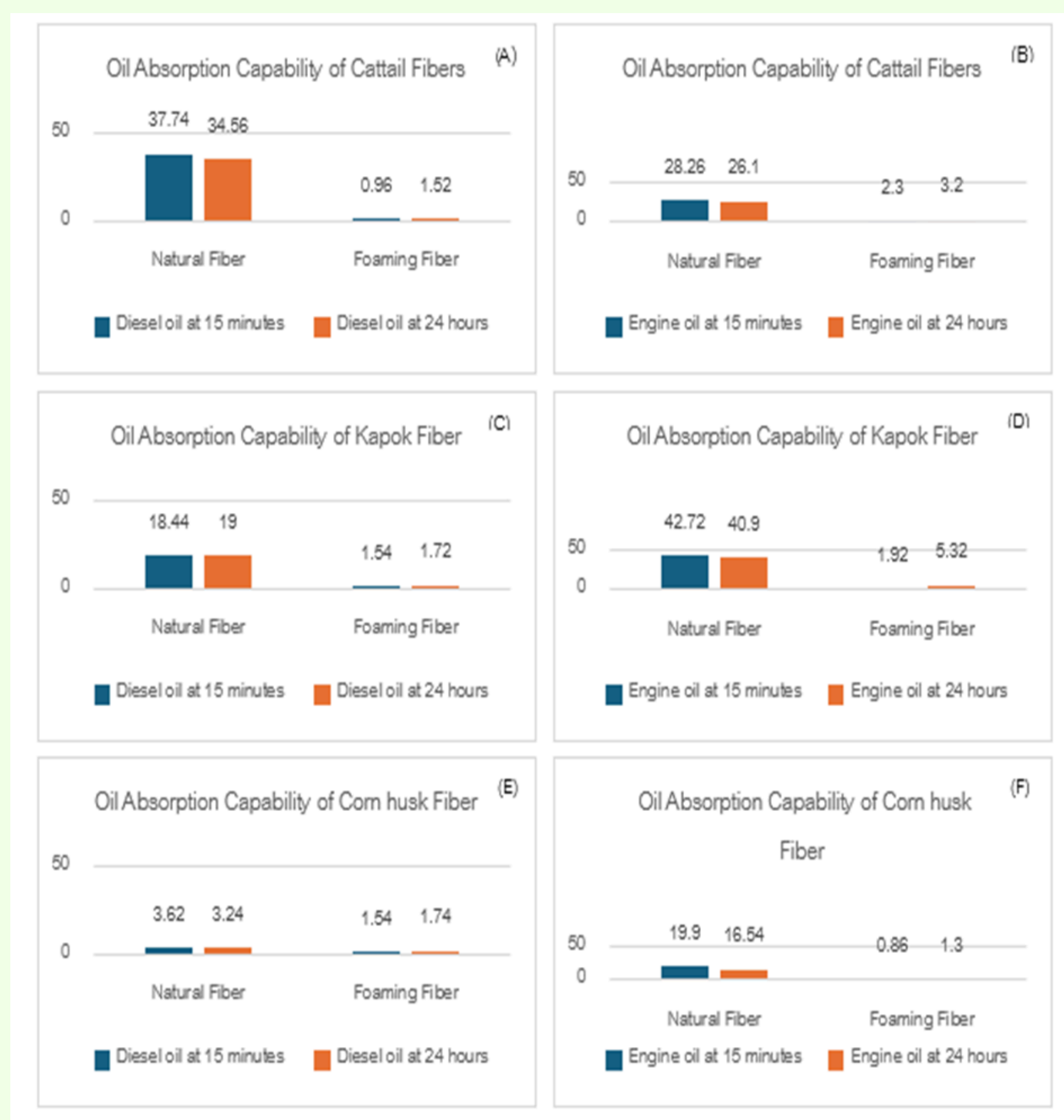


FIG. 5 THE OIL ABSORPTION CAPABILITY OF THREE FIBER TYPES, WHERE (A), (C), AND (E) ARE EXPOSED TO DIESEL FUEL, AND (B), (D), AND (F) ARE EXPOSED TO ENGINE OIL.

สรุปผล

- เส้นใยธรรมชาติในรูปแบบธรรมชาติมีประสิทธิภาพโดดเด่นที่สุด สูงกว่าโพลีโพรพิลีนสังเคราะห์มาตรฐาน.
- ระยะเวลาที่เหมาะสมคือ 15 - 60 นาที เนื่องจากวัสดุจะเกิดการอิ่มตัวตั้งแต่วันที่ 15.
- การขึ้นรูปแผ่น แม้ประสิทธิภาพเชิงปริมาณลดลง แต่มีความเหมาะสมในทางปฏิบัติมากกว่า เนื่องจากจัดเก็บสะดวก ขนย้ายง่าย และลดปัญหาหามลพิษซ้ำซ้อนจากเส้นใยหลุดลอย

กิจกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ได้สนับสนุนทุนทำวิจัย พร้อมทั้งเอื้อเฟื้อสถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ จนทำให้การศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

