

# ถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล

## Food Production Grease Traps for Cargo Ships to Conserve the Marine Environment

ธานินทร์ ภูณภูมิ<sup>1</sup> บุญเลิศ เจยากม<sup>2</sup> และชาญวิทย์ พรหมเสน<sup>3</sup>

Tanin Punaruemit<sup>1</sup> Boonlert Jeyakom<sup>2</sup> and Chanwit Promsan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลเรือ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80370  
Marine Mechanical Technology, Nakhon Si Thammarat Seaboard Industrial College, Nakhon Si Thammarat 80370

<sup>1</sup> Corresponding Author: E-mail: tanin@nasic.ac.th

Received: 21 May 2023; Revised: 26 Jun. 2023; Accepted: 26 Jun. 2023

### บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างถังดักจับไขมันภายในเรือสินค้าเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล 2) หาประสิทธิภาพของถังดักจับไขมันภายในเรือป้องกันการการระบายน้ำทิ้งจากเรือลงสู่ทะเล อันเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายกับสภาพแวดล้อมทางทะเล รวมทั้งสัตว์ทะเลหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อาศัยอยู่ในทะเล ระบบกำจัดน้ำเสียจึงถูกสร้างขึ้นและพัฒนาเพื่อวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้ คือ เป็นที่จัดเก็บของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากการชำระล้างบนเรือ เช่น น้ำเสียจากการอุปโภค บริโภคและเพื่อบำบัดน้ำทิ้งให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้นก่อนที่จะระบายลงสู่ทะเล เป็นต้น เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพ แบบบันทึกผลการทดสอบ ผู้ใช้ที่มีต่อถังดักจับไขมันภายในเรือถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล

ผลจากการวิจัย พบว่า ถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเลมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับดีมาก ผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

**คำสำคัญ:** ถังดักไขมัน อาหารภายในเรือสินค้า สิ่งแวดล้อมทางทะเล

### Abstract

The objectives of this research were to: 1) build a grease trap tank for a cargo ship to conserve the marine environment, 2) find the efficiency of the grease trap for the cargo ship in treating the discharge of effluent from the ship into the sea. The untreated waste causes damage to the marine environment including marine lives. The wastewater treatment system was therefore developed for storing various wastes from washing on board such as wastewater from consumption. The wastewater need to be treated for better properties before discharging. The tools used in the study were the efficiency evaluation forms and recording forms of the test.

The results of the research showed that the grease trap from food production for the cargo ship reached very high efficiency. The results of wastewater treatment also passed the standard criteria.

**Keywords:** Grease Traps, Food in Cargo Ships, Marine Environment

## 1. บทนำ

น้ำมันและไขมันเป็นองค์ประกอบที่มีสะสมอยู่ในพืชและสัตว์โดยธรรมชาติ เมื่ออยู่ในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิปกติเรียกว่าน้ำมัน แต่ถ้าอยู่ในสถานะที่เป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติเรียกว่าไขมัน น้ำมันและไขมันมีความคงตัวมากกว่าสารอินทรีย์อื่น ๆ ทำให้ถูกย่อยสลายตามธรรมชาติได้ยาก น้ำมันและไขมัน ที่ปะปนมากับน้ำเสียจากร้านค้า กัดดาการ บ้านและอาคาร เป็นปัญหาสำคัญที่ก่อให้เกิดสภาพการเน่าเสียของแหล่งน้ำธรรมชาติ เพราะน้ำมันและไขมันมักจะลอยตัวอยู่ที่ผิวน้ำทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำลดลง ก่อให้เกิดความสกปรก ทำลายทัศนียภาพที่สวยงาม จึงจำเป็นต้องมีการกำจัดน้ำมันและไขมันออกจากน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ การกำจัดน้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนในน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติจำเป็นต้องกระทำให้เกิดประสิทธิภาพดีพอที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษ เพื่อความสะดวกในการเลือกใช้วิธีการกำจัดน้ำมันและไขมันในน้ำเสียให้มีความเหมาะสมได้จำแนกประเภทของวิธีการจัดน้ำมันและไขมัน ออกเป็น 3 ประเภท คือ วิธีการทางด้านกายภาพ วิธีการทางเคมี และวิธีการชีวภาพจากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดการบำบัดไขมันในเรือสินค้า [1]

จากการประกอบอาหารภายในเรือหลังจากการรับประทานอาหารเสร็จจำเป็นต้องมีการชำระล้างทำความสะอาดภาชนะอุปกรณ์ทำให้เกิดน้ำที่มีส่วนประกอบของไขมันที่ปะปนมาด้วยก่อนที่จะทำการน้ำทิ้งลงสู่ทะเล

การบำบัดก่อนทิ้งสู่ทะเลจะทำให้ไม่เกิดการเน่าเสียได้ ดังนั้นจึงควรที่จะมีการบำบัดน้ำที่มีการปนเปื้อนเสียก่อนก่อนที่จะทิ้งสู่สาธารณะและทะเล การบำบัดน้ำเสียสามารถแยกออกได้ 5 วิธี คือ วิธีบำบัดเบื้องต้น วิธีบำบัดปฐมภูมิ วิธีบำบัดทุติยภูมิ วิธีบำบัดด้วยคลอรีน และวิธีบำบัดด้วยการกำจัดตะกอน [2] ถังดักไขมันจึงเป็นเครื่องมือการบำบัดเบื้องต้นโดยนำน้ำที่ใช้แล้วมีการปนเปื้อนด้วยน้ำมันและไขมันให้ไหลผ่านเข้าไปในบ่อดักไขมัน ซึ่งเมื่อทิ้งไว้ในระยะหนึ่งไขมันจะลอยตัวขึ้นมาสะสมบนผิวน้ำ แล้วจึงตักออกไปกำจัด [3] ถังดักไขมันที่เหมาะสมและบำรุงรักษาได้ง่ายสำหรับ ร้านค้าที่ผลิตอาหารขนาดเล็ก น้ำเสียจากแหล่งดังกล่าวจะมีปริมาณน้ำมันและไขมัน

ปนเปื้อนอยู่มาก หากไม่กำจัดออกจะทำให้ทอระบายน้ำอุดตัน การออกแบบบ่อดักไขมันสำหรับประเทศไทยซึ่งมีอุณหภูมิสูงการจับตัวของไขมันช้า ดังนั้นระยะเวลาที่พักของบ่อดักไขมันจึงไม่ควรน้อยกว่า 6 ชั่วโมง เพื่อให้ไขมันและไขมันแยกตัวออก และลอยขึ้นสู่ผิวน้ำแล้วจึงตักออกไปกำจัด ดังนั้นบ่อจึงต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะกักน้ำเอาไว้

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดการบำบัดไขมันในเรือสินค้า โดยการสร้างถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างถังดักจับไขมันภายในเรือสินค้าเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของถังดักจับไขมันภายในเรือ

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ถังดักจับไขมันภายในเรือสามารถดักจับไขมันได้

3.2 ผู้เชี่ยวชาญ มีความพึงพอใจต่อถังดักจับไขมันภายในเรือ อยู่ในเกณฑ์การประเมินอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 3.5 (ระดับดี) จากผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมิน

## 4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล มีขั้นตอน ดังนี้

4.1 การศึกษาเกี่ยวกับถังดักจับไขมันภายในเรือ ทำการสำรวจถังดักจับไขมันภายในเรือของผู้ประกอบอาชีพในเรือสินค้าขนาดกลางที่เทียบท่าในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี ส่วนใหญ่เป็นเรือประเภทบรรทุกสินค้าของเหลวและแก๊ส โดยมีอายุเฉลี่ย 20-45 ปี

4.2 การออกแบบและสร้างถังดักจับไขมันภายในเรือ การออกแบบถังดักจับไขมันภายในเรือ เริ่มจากการศึกษารูปแบบที่จะสร้างว่าควรมีลักษณะอย่างไร โดยกำหนดเงื่อนไขว่า

- 1) จะต้องออกแบบให้ใช้งานได้และทนทาน
- 2) มีอุปกรณ์เพิ่มเพื่อที่จะใช้ในการถอดทำความสะอาดได้อย่างสะดวก
- 3) ศึกษาข้อมูลเรียนรู้อย่างเข้าใจได้ง่าย

4.3 การพัฒนาดังดักจับไขมันภายในเรือ เริ่มจากการจัดเตรียมวัสดุตามที่ออกแบบและเขียนแบบไว้ จากนั้นจึงดำเนินการพัฒนาตามแบบ เมื่อสร้างเสร็จก็จะ

ทำการทดสอบการทำงานและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบขณะทำการทดสอบจนได้ดังดักจับไขมันภายในเรือที่ทำงานได้ตามกำหนด



ภาพที่ 1 ถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าที่สมบูรณ์

## 5. ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล ดังต่อไปนี้

5.1 ผลจากการสร้างถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า

| รายการ                                                                | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับผลการประเมิน |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------------|
| <b>ด้านการออกแบบและสร้างถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า</b> |             |             |                   |
| 1. รูปลักษณ์ภายนอก รวมถึงขนาดและน้ำหนัก                               | 4.80        | 0.45        | ดีมาก             |
| 2. ความแข็งแรงทนทาน                                                   | 4.00        | 0.00        | ดี                |
| 3. ชิ้นส่วนกลไกจัดวางตำแหน่งที่เหมาะสม ไม่ซับซ้อน                     | 4.40        | 0.55        | ดี                |
| 4. ความปลอดภัยขณะใช้งาน                                               | 4.20        | 0.45        | ดี                |
| 5. การล้างทำความสะอาดและการบำรุงรักษา                                 | 4.40        | 0.55        | ดี                |
| 6. การจัดเก็บงานไม่ยุ่งยาก                                            | 4.36        | 0.49        | ดี                |
| 7. สามารถดักไขมันและแยกน้ำมันออกจากน้ำได้                             | 4.60        | 0.45        | ดีมาก             |
| 8. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย                                          | 4.60        | 0.45        | ดีมาก             |
| <b>ค่าเฉลี่ย</b>                                                      | <b>4.42</b> | <b>0.42</b> | <b>ดี</b>         |

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า โดยผู้เชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.42 อยู่ในระดับดี และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.42 อยู่ในระดับที่ผู้วิจัยตั้งไว้ คือ ถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า สามารถทำงานได้จริง

5.2 น้ำเสียก่อนการบำบัดจากถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า ผลการวิเคราะห์จากการเก็บตัวอย่างน้ำเสียก่อนการบำบัดจากถังดักไขมัน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าบีโอดี (BOD) ค่าแขวนลอย (SS) ค่าน้ำมันและไขมัน (Oil Grease) ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2 ลักษณะน้ำเสียก่อนการบำบัดจากถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า

| วันที่    | พารามิเตอร์ |                 |                         |                         |
|-----------|-------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
|           | กรด-ด่าง    | บีโอดี (มล./ล.) | ของแข็งแขวนลอย (มล./ล.) | น้ำมันและไขมัน (มล./ล.) |
| 1         | 5.13        | 400             | 88                      | 1123                    |
| 2         | 5.32        | 600             | 90                      | 53.2                    |
| 3         | 5.23        | 530             | 123                     | 70.5                    |
| 4         | 5.50        | 399             | 80                      | 32                      |
| 5         | 5.38        | 347             | 89                      | 40                      |
| ค่าเฉลี่ย | 5.31        | 455.2           | 94                      | 263.74                  |

5.3 ประสิทธิภาพน้ำเสียหลังการบำบัดจากถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าผลการวิเคราะห์ จากการเก็บตัวอย่างน้ำเสียก่อนการบำบัดจากถังดักไขมัน ของแต่ละวันได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3 ลักษณะน้ำเสียหลังการบำบัดจากถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า

| วันที่    | พารามิเตอร์ |                 |                         |                         |
|-----------|-------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
|           | กรด-ด่าง    | บีโอดี (มล./ล.) | ของแข็งแขวนลอย (มล./ล.) | น้ำมันและไขมัน (มล./ล.) |
| 1         | 5.60        | 361             | 55                      | 10.6                    |
| 2         | 6.30        | 120             | 30                      | 8.5                     |
| 3         | 6.35        | 130             | 34                      | 9.0                     |
| 4         | 6.60        | 70              | 13                      | 3.6                     |
| 5         | 6.40        | 79              | 14                      | 8.4                     |
| ค่าเฉลี่ย | 6.40        | 152             | 29.2                    | 8.02                    |

ตารางที่ 4 ผลการเก็บตัวอย่างน้ำเสียหลังจากการบำบัดจากถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า

| พารามิเตอร์       | ตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารประเภท จ. | ค่าเฉลี่ย |      | มาตรฐาน          |
|-------------------|------------------------------------|-----------|------|------------------|
|                   |                                    | ก่อน      | หลัง |                  |
| 1. กรด - ด่าง     | ไม่เกิน 5-9                        | 5.31      | 6.40 | ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
| 2. บีโอดี         | ไม่เกิน 180 มก/ล                   | 455.2     | 152  | ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
| 3. ของแข็งแขวนลอย | ไม่เกิน 50 มก/ล                    | 94        | 29.2 | ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
| 4. น้ำมันและไขมัน | ไม่เกิน 100 มก/ล                   | 263.74    | 8.02 | ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |

ผลการวิเคราะห์จากการเก็บตัวอย่างน้ำเสียหลังการบำบัดจากถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารประเภท จ. ค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารประเภท จ.

มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่เกิน 5-9 ก่อนการบำบัดเฉลี่ย 5.31 หลังการบำบัดเฉลี่ย 6.40 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน กำหนดค่าบีโอดีตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารประเภท จ. มีค่าไม่เกิน 180 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนการบำบัดเฉลี่ย

455.2 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังการบำบัดเฉลี่ย 152 มิลลิกรัมต่อลิตร ผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ค่าของแข็งแขวนลอยตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารประเภท จ. มีค่าไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนการบำบัดเฉลี่ย 94 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังการบำบัดเฉลี่ย 29.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ค่าน้ำมันและไขมัน ตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารประเภท จ. มีค่าไม่เกิน 100 มิลลิกรัม ก่อนการบำบัดเฉลี่ย 263.74 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังการบำบัดเฉลี่ย 8.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

## 6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

### 6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การสร้างถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า ค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.42 อยู่ในระดับดี และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.42 สามารถดักไขมันและแยกน้ำมันออกจากน้ำได้ใช้งานได้ง่าย สะดวกและปลอดภัย สอดคล้องกับแนวทางการจัดการอาหารที่ถูกทิ้ง [4]

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้า พบว่า ความเป็นกรด-ด่าง ก่อนการบำบัดเฉลี่ย 5.31 หลังการบำบัดเฉลี่ย 6.40 ค่าบีโอดี ก่อนการบำบัดเฉลี่ย 455.2 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังการบำบัดเฉลี่ย 152 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งแขวนลอย ก่อนการบำบัดเฉลี่ย 94 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังการบำบัดเฉลี่ย 29.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าน้ำมันและไขมัน ก่อนการบำบัดเฉลี่ย 263.74 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังการบำบัดเฉลี่ย 8.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด จึงสรุปได้ว่า ถังดักไขมันจากการผลิตอาหารภายในเรือสินค้าลดปริมาณน้ำมันและไขมันจากการผลิตอาหารได้จริง

### 6.2 ข้อเสนอแนะ

เมื่อเริ่มใช้ถังดักจับไขมันภายในเรือในการแยกน้ำมันที่ปนเปื้อนอยู่กับน้ำท้องเรือหรือของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากการชำระล้างบนเรือ เช่น น้ำเสียจากการอุปโภคบริโภค ก่อนทำการสูบลำออกสู่ภายนอกตัวเรือ เพื่อเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล ไม่ให้คราบน้ำมันไปทำอันตรายกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในท้องทะเลหรือไปทำลายสภาพแวดล้อมที่สวยงามตามชายฝั่งต่าง ๆ

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ไมตรี จิรไมตรี. (2551). การพัฒนาลังค์ดักไขมันโดยการดูดซับด้วยกากบะปั่ว. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- [2] จักรพันธุ์ ปัญจะสุวรรณ. (2545). การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮาส์.
- [3] ประวรดา โภชนจันทร์ จตุรดา โภชนจันทร์ และพิทักษ์ จันทร์เจริญ. (2564). ถังดักไขมันที่เหมาะสมและบำรุงรักษาได้ง่ายสำหรับร้านค้าที่ผลิตอาหารขนาดเล็ก. วารสารวิทยาศาสตร์คชสาส์น, 43(1), 18-34.
- [4] กุลธิดา บรรจงศิริ. (2018). แนวทางการจัดการอาหารที่ถูกทิ้ง. SAU JOURNAL OF SCIENCE & TECHNOLOGY, 4,(1), 43-53.