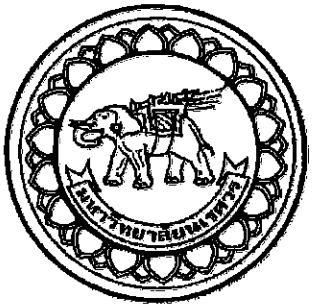


ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพของถังดักไขมัน

The effect of Retention Time on Grease Trap efficiency

นายธราพงษ์ สุขะอาคม รหัส 49370166

นายวิศรุตต์ จันทร์สารี รหัส 49370333

นางสาวสุภานันท์ เทพภักดี รหัส 49370418

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 14 ก.ค. 2553
เลขทะเบียน 150726/4 ค.2
เลขเรียกหนังสือ ปร. ช383ฝ
มหาวิทยาลัยนเรศวร 2552

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2552

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน	ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพของถังดักไขมัน		
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายธราพงษ์	สุขะอาคม	รหัส 49370166
	นายวิศรุตต์	จันทร์สารี	รหัส 49370333
	นางสาวสุภานันท์	เทพภักดี	รหัส 49370418
ที่ปรึกษาโครงงาน	อาจารย์วรางค์ลักษณ์ ซ่อนกลิ่น		
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์		
ปีการศึกษา	2552		

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(อาจารย์วรางค์ลักษณ์ ซ่อนกลิ่น)

.....กรรมการ
(อาจารย์ภัคพงศ์ หอมเนียม)

.....กรรมการ
(อาจารย์อำพล เตโชวาณิชย์)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพของถังดักไขมัน		
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายธราพงษ์	สุขะอาคม	รหัส 49370166
	นายวิศรุตต์	จันทร์สารี	รหัส 49370333
	นางสาวสุภานันท์	เทพภักดี	รหัส 49370418
ที่ปรึกษาโครงงาน	อาจารย์วรางค์ลักษณ์ ซ่อนกลิ่น		
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์		
ปีการศึกษา	2552		

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพถังดังไขมันสำเร็จรูป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาเก็บกักและความเข้มข้นของไขมันในน้ำเข้าต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบสำเร็จรูป ดำเนินงานโดยใช้ถังดักไขมันแบบสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นเองทำการแปรผันระยะเวลาเก็บกักไขมัน อัตราความเข้มข้นของไขมัน และจำนวนแผ่นกั้น จากนั้นเก็บน้ำตัวอย่างมาวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในน้ำออกในรูปของแข็งทั้งหมด

จากการศึกษากับถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นพบว่ามีประสิทธิภาพการดักไขมันอยู่ในช่วง 15.25 % - 99.96 % การเพิ่มเวลาเก็บกักมีผลทำให้ประสิทธิภาพถังดักไขมันเพิ่มขึ้น หากน้ำเข้ามีปริมาณไขมันสูงขึ้นทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังพบว่าถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบ 1 แผ่นกั้นระหว่าง 0.15 % - 4.51 % ที่ระยะเวลาเก็บกักเท่ากับ 5 ชั่วโมง จึงสรุปได้ว่าเวลาเก็บกักและความเข้มข้นของไขมันมีผลต่อประสิทธิภาพถังดักไขมัน

Project title	The effect of Retention Time on Grease Trap efficiency	
Name	Mr. Tharaphong suka-akom	ID. 49370166
	Mr. Wisarut jansaree	ID. 49370333
	Miss.Supanun Theppukdee	ID. 49370418
Project advisor	Miss.Warangluck Sonklin	
Major	Civil Engineering	
Department	Civil Engineering	
Academic year	2009	

.....

Abstract

The Purpose of the study is to evaluate the effects of retention time and Concentration of grease and oil in the waste water on efficiency of Grease Trap. Operated by own ready-made grease trap, including vary oil retention period, concentration of oil and number of Plate block. Then water samples were collected and analyzed to find the oil in form of total solid.

It was found that the efficiency of 1 plate block grease trap is in the range of 15.25 % - 99.96 %. When increasing retention rime results efficiency of grease trap increased. While higher oil concentration, the efficiency were increases. It also found that Grease Trap with 2 plates block has more effective than 1 plate block in the range of 0.15 % - 4.51 %, at retention time at 5 hours. Therefore, the retention time and concentration of grease and oil affect Performance of Grease Trap.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้ได้จัดทำขึ้นด้วยความตั้งใจจริงที่จะทำศึกษาประสิทธิภาพถังดักไขมัน ในการประดิษฐ์ถังดักไขมันขึ้น ซึ่งแตกต่างจากที่ได้รับการศึกษาในชั้นเรียน เพราะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานจริงได้

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทางคณะผู้ดำเนินงานต้องขอขอบพระคุณท่านอาจารย์วรางค์ลักษณ์ ซ่อนกลิ่น ที่ปรึกษาโครงงานที่ให้คำปรึกษา แนะนำวิธีการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นตลอดจนอุปกรณ์ในการทำการทดลองและเครื่องใช้สำนักงานต่างๆ

ขอขอบพระคุณห้องสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวรและห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่เอื้ออำนวยหนังสือในการค้นคว้าข้อมูล และห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ คุณประโยชน์อันพึงควรจะได้รับจากโครงงานนี้ ขอมอบให้แด่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจตลอดมา

คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม
นายธราพงษ์ สุขะอาคม
นายวิศรุตต์ จันทร์สารี
นางสาวสุภานันท์ เทพภักดี
พฤษภาคม 2553

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์.....ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ค
กิตติกรรมประกาศ.....ง
สารบัญ.....จ
สารบัญตาราง.....ช
สารบัญรูป.....ซ

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....1
1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน.....2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....2
1.6 แผนการดำเนินงาน.....3
1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน.....3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....4
2.1 น้ำเสีย (Wastewater).....4
2.2 แหล่งกำเนิดน้ำเสีย.....4
2.3 ลักษณะของน้ำเสีย.....8
2.4 ผลกระทบของน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนต่อสิ่งแวดล้อม.....12
2.5 ถังดักไขมัน.....13
2.6 มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง.....21

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน.....25
3.1 การเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์.....25
3.2 การประดิษฐ์ถังดักไขมัน.....26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 วิธีการทดลอง....29
3.4 การหาของแข็งทั้งหมด....34
3.5 การคำนวณหาของแข็งทั้งหมด....35
3.6 แผนภาพแสดงการดำเนินงาน....35
3.7 มาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งในการศึกษา....36

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์....37
4.1 ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น....37
4.2 ผลของความเข้มข้นไขมันต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น....41
4.3 ผลของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นในการไหลแบบต่อเนื่อง....43
4.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้น....45

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ....47
5.1 บทสรุป....47
5.2 ข้อเสนอแนะ....47

เอกสารอ้างอิง....48

ภาคผนวก ก....49
ภาคผนวก ข....54
ภาคผนวก ค....56

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สมมูลประชากรและลักษณะน้ำเสียชุมชน	5
2.2 ลักษณะของน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ	7
2.3 ขนาดมาตรฐานบ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์สำหรับบ้านพักอาศัย	16
2.4 ขนาดมาตรฐานบ่อดักไขมันแบบสร้างในที่สำหรับภัตตาคาร	17
2.5 รูปทรงและขนาดของถังดักไขมันสำเร็จรูป	20
2.6 มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด	21
2.7 ประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม	22
2.8 มาตรฐานน้ำทิ้งจากที่ดินจัดสรร	23
4.1 อัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพกลุ่มที่ 2 และ 3 ที่ความเข้ม 59 มิลลิกรัมต่อลิตร ถึง 662 มิลลิกรัมต่อลิตร	40
4.2 อัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพกลุ่มที่ 2 ที่ความเข้ม 12,898 มิลลิกรัมต่อลิตร ถึง 253,086 มิลลิกรัมต่อลิตร	40
4.3 ประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้น ที่มากกว่าแบบ 1 แผ่นกั้น	45
4.4 ประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นที่มากกว่า 1 แผ่นกั้น	46

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 บ่อดักไขมันแบบใช้วงรอบซีเมนต์	14
2.2 บ่อดักไขมันสร้างในที่	16
2.3 ถังดักไขมันติดตั้งบนดิน	18
2.4 ถังดักไขมันติดตั้งใต้ดิน (ทรงสี่เหลี่ยม)	19
2.5 ถังดักไขมันติดตั้งใต้ดิน (ทรงกลม)	19
2.6 ถังดักไขมันติดตั้งใต้ดิน (ทรงกระบอก)	19
2.7 ถังดังไขมันแบบติดตั้งใต้ดิน	20
3.1 ถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น	21
3.2 ถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น (รูปจริง)	27
3.3 ถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้น	27
3.4 ถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้น (รูปจริง)	28
3.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	29
4.1 ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำออกจากถังดักไขมัน	35
4.2 ประสิทธิภาพของถังดักไขมัน	37
4.3 ประสิทธิภาพของถังดักไขมันที่ความเข้มข้นน้ำเข้าตั้งแต่12,898ถึง253,086มิลลิกรัมต่อลิตร	39
4.4 ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำออกจากถังดักไขมันที่มีความเข้มข้นของน้ำเข้าต่างๆกัน	39
4.5 ประสิทธิภาพการดักไขมันที่ความเข้มข้นของน้ำต่างๆกัน	41
4.6 ประสิทธิภาพการดักไขมันที่ความเข้มข้นน้ำเข้าไม่เกิน 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร	42
4.7 ปริมาณของแข็งทั้งหมดเมื่อมีอัตราการไหลอย่างต่อเนื่อง	42
4.8 ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน	43
4.9 ประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้นที่เวลาเก็บกัก 5 ชั่วโมง	44
4.10 ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน	46

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

โดยทั่วไปแล้วชุมชนที่มีบ้านเรือนที่อยู่อาศัยหลายๆหลังคาเรือน ย่านการค้าหรืออาคารที่ทำการล้วนจำเป็นต้องใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และใช้สอยในจุดประสงค์อื่นๆ น้ำที่ผ่านการใช้งานนี้จะถูกทิ้งออกมาจากกิจกรรมต่างๆซึ่งกิจกรรมที่ทำให้เกิดน้ำทิ้งนั้นส่วนใหญ่เป็นน้ำจากการชำระล้าง ซึ่งประกอบไปด้วยสารอินทรีย์ สบู่ ผงซักฟอก เศษอาหาร ไขมัน สารอนินทรีย์ และสิ่งปฏิกูลอื่นๆ เจือปนอยู่ สารเหล่านี้เมื่อไหลลงสู่แม่น้ำลำคลองจะเกิดผลเสียแก่แม่น้ำลำคลอง หนึ่งในสาเหตุที่ทำให้แหล่งน้ำสูญเสียความสมดุลทางธรรมชาติคือ ไขมัน เมื่อไขมันลงสู่แหล่งน้ำจะขัดขวางการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำทำให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายน้ำลดลง ซึ่งจะทำให้น้ำเกิดการเน่าเสีย ดังนั้นจึงได้มีการคิดที่จะดักกักไขมันก่อนทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ โดยการผลิตถังดักไขมันขึ้นมา มีแบบติดตั้งถาวรและแบบถังสำเร็จรูป แต่ในปัจจุบันยังไม่พบการรายงายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของถังดักไขมัน

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบสำเร็จรูป โดยใช้ถังดักไขมันแบบสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นเองเพื่อศึกษาผลของระยะเวลาเก็บกักไขมันและปริมาณความเข้มข้นของไขมันในน้ำเพื่อให้ได้ผลประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบสำเร็จรูป และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพในการดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

1.2.2 เพื่อศึกษาผลของอัตราความเข้มข้นน้ำมันที่มีผลต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

1.2.3 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น และ 2 แผ่นกั้น

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทราบถึงประสิทธิภาพถังดักไขมัน

1.3.2 สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับงานจริง

1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน

ทำการทดลองโดยใช้แบบจำลองถังดักไขมันที่สร้างเองเพื่อศึกษาระยะเวลาเก็บกักของน้ำในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง – 10 ชั่วโมง และศึกษาอัตราความเข้มข้นของน้ำมันต่อน้ำ 100 ลิตรที่อัตราความเข้มข้น 0.03:1 0.02:1 0.001:1 0.005:1 0.001:1 0.0005:1 0.0001:1 0.00005:1 0.00001:1 โดยปริมาตร (ลิตรต่อลิตร)ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมภาควิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับถังดักไขมัน

1.5.2 ศึกษาขั้นตอนการผลิตถังดักจับไขมัน

1.5.3 ผลิตถังดักไขมัน

1.5.4 ออกแบบการทดสอบที่มีผลต่อประสิทธิภาพถังดักไขมัน

1.5.4.1 ทดสอบเวลาเก็บกัก

1.5.4.2 ทดสอบอัตราความเข้มข้นน้ำมัน

1.5.4.3 ทดสอบการใช้แผ่นกั้นดักไขมัน 1 แผ่น

1.5.4.4 ทดสอบการใช้แผ่นกั้นดักไขมัน 2 แผ่น

1.5.5 ทดสอบประสิทธิภาพให้คงตามแบบที่กำหนด

1.5.6 เปรียบเทียบกับมาตรฐานตามที่กำหนด

1.5.7 วิเคราะห์และสรุปผล

1.5.8 จัดทำรายงาน

1.6 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน					
	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
1.6.1 วางแผนการดำเนินงาน เก็บข้อมูล และศึกษาการผลิต	←					
1.6.2 ผลิตถังดักจับไขมัน	←	→	→			
1.6.3 ทดสอบ				←	→	
1.6.4 วิเคราะห์ข้อมูล					←	→
1.6.5 สรุปและจดทำรูปเล่ม					←	→

1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน

1.8.1 ค่าวัสดุในการผลิต

1.8.1.1 แผ่นคริสตัลใส 3 แผ่น ราคาแผ่นละ 130 บาท =	390	บาท
1.8.1.2 ถังทึบขนาด 60 ลิตร ราคา	179	บาท
1.8.1.3 ข้อต่อตรงเกลียวใน PVC ขนาด 1 ½ นิ้ว ราคา	15	บาท
1.8.1.4 ข้อต่อตรงเกลียวนอก PVC ขนาด 1 ½ นิ้ว ราคา	10	บาท
1.8.1.5 สามทาง PVC ขนาด 1 ½ นิ้ว ราคา	20	บาท
1.8.1.6 ข้อต่อตรง PVC ขนาด 1 ½ นิ้ว ราคา	12	บาท
1.8.1.7 บอลวาว PVC ขนาด 1 นิ้ว ราคา	42	บาท
รวมเป็นเงิน	668	บาท
ในการทดสอบใช้ถังทั้งสิ้น 2 ชุด รวมเป็นเงินทั้งสิ้น	1,336	บาท
1.8.2 ค่าสารเคมีในการทดสอบ	500	บาท
1.8.3 ค่าถ่ายเอกสารและจัดทำรายงาน	1,164	บาท
รวมเป็นเงินทั้งหมด(สามพันหนึ่งร้อยสามสิบหกบาทถ้วน)	3,000	บาท

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎี

2.1 น้ำเสีย (Wastewater)

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆและเป็นที่ไม่ต้องการ เช่นน้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภค ได้แก่ การประกอบอาหารและชำระล้างร่างกาย ใช้ในการทำเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ได้แก่ ขบวนการล้างวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งทำให้น้ำดังกล่าวมีลักษณะสมบัติต่างออกไปจากเดิมเนื่องจากการปนเปื้อนของสิ่งสกปรก สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนในน้ำเสียจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ใช้ประโยชน์จากน้ำนั้นนอกจากนี้แล้วสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนในน้ำเสียจะเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำเสียมีลักษณะสมบัติแตกต่างกันออกไป

2.2 แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

น้ำเสียเกิดจากหลายกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมทำให้มีปริมาณและคุณลักษณะน้ำเสียแตกต่างกัน และก่อให้เกิดผลกระทบที่แตกต่างกันด้วย กิจกรรมหรือแหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำแบ่งเป็น 3 กิจกรรมหลักได้แก่ จากชุมชนและพาณิชย์ เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมดังนี้

2.2.1 น้ำเสียชุมชน

น้ำเสียชุมชนหมายถึง น้ำที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ และระบายน้ำทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำ แหล่งรองรับน้ำเสีย หรือแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยไม่ได้ผ่านการบำบัดให้มีลักษณะดีขึ้นหรือสะอาดขึ้น จะทำให้แหล่งน้ำมีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมและเน่าเสียในที่สุด กิจกรรมที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ก่อให้เกิดน้ำเสียชุมชน ได้แก่

2.2.1.1 บ้านพักอาศัย น้ำเสียจากบ้านพักอาศัยนั้นเกิดจาก เศษอาหารจากการล้างจานและภาชนะหรือจากการปรุงอาหาร รวมถึงสารต่างๆ ที่เกิดจากการทำความสะอาดเสื้อผ้า สิ่งของต่างๆ ภายในบ้านและ การอาบน้ำ ซึ่งบ้านพักอาศัยส่วนใหญ่จะมีอัตราการระบายน้ำเสียประมาณ 150-216 ลิตร/คน/วัน หรือประมาณ 180 ลิตร/คน/วัน

2.2.1.2 ภัตตาคารมีน้ำเสียเกิดจากห้องครัวและห้องส้วม โดยเฉพาะค่าน้ำมันและไขมันจะมีปริมาณสูงในน้ำเสีย อันเป็นสาเหตุการอุดตันในท่อระบายน้ำ

2.2.1.3 โรงแรมมีน้ำเสียจากห้องส้วมและห้องน้ำจากห้องพัก และห้องครัวหรือภัตตาคารภายในโรงแรมและอาคารสำนักงาน

2.2.1.4 แหล่งอื่นๆ เช่น สถานบริการ อาคารพาณิชย์ โรงเรียน อาคารชุด ตลาด สถานบริการจำหน่ายน้ำมัน เป็นต้น

ตารางที่ 2.1 แสดงอัตราการเกิดน้ำเสียชุมชนจากกิจกรรมต่างๆ พบว่าโรงแรมก่อให้เกิดน้ำเสียมากที่สุดคือ 1,061 ลิตร/วัน-ห้อง

ตารางที่ 2.1 สมมูลประชากรและลักษณะน้ำเสียชุมชน

กิจกรรม	ปริมาณน้ำเสีย	ปริมาณบีโอดี	ลักษณะน้ำเสีย (มก./ล.)			
			บีโอดี	ของแข็งแขวนลอย	น้ำมันและไขมัน	ทีเคเอ็น (ไนโตรเจน)
อาคารชุดและบ้านพัก	520 ลิตร/วัน-ห้อง,หลัง	48 กรัม/วัน-ห้อง,หลัง	151*	63*	473*	33*
โรงแรม	1061 ลิตร/วัน-ห้อง	123 กรัม/วัน-ห้อง	190	84	563	23
หอพัก	78 ลิตร/วัน-ห้อง	76 กรัม/วัน-ห้อง	723**	660**	377**	329**
โรงพยาบาล	800 ลิตร/วัน-ห้อง	94 กรัม/วัน-ห้อง	238	87	631	15
ภัตตาคาร	25 ลิตร/วัน-ห้อง	53 กรัม/วัน-ห้อง	1759	913	1570	63
ตลาด	69 ลิตร/วัน-ห้อง	21 กรัม/วัน-ห้อง	1172	660	897	76
ห้างสรรพสินค้า	4.6 ลิตร/วัน-ห้อง	0.27 กรัม/วัน-ห้อง	81	61	577	66
สำนักงาน	2.54 ลิตร/วัน-ห้อง	0.09 กรัม/วัน-ห้อง	180	158	450	44

หมายเหตุ * หมายถึง บำบัดแล้วบางส่วน

** หมายถึง น้ำเสียจากส้วม

ที่มา: ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2530

2.2.2 น้ำเสียเกษตรกรรม

น้ำเสียจากเกษตรกรรมเป็นน้ำเสียที่ถูกปล่อยออกมาจากพื้นที่ที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการเกษตรได้แก่พื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่เลี้ยงสัตว์ สิ่งที่ปนเปื้อนในน้ำเสียที่มาจากพื้นที่เลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่มักจะเป็นสารอินทรีย์จากเศษอาหารสัตว์และสิ่งขับถ่ายออกมาจากสัตว์ น้ำเสียส่วนนี้มักจะมีความเข้มข้นของสารอินทรีย์ค่อนข้างสูง รวมทั้งอาจจะมีความเข้มข้นของของแข็งไม่ละลายน้ำสูงด้วย สำหรับน้ำเสียที่มาจากพื้นที่เพาะปลูกมักมีการปนเปื้อนสารเคมี ปุ๋ย ยาฆ่าแมลงและยาฆ่าวัชพืช ที่ถูกใช้ในพื้นที่เพาะปลูก ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าน้ำเสียจากการเกษตรกรรมมักจะมีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์และสารเคมีเป็นจำนวนมาก

2.2.3 น้ำเสียจากอุตสาหกรรม

น้ำเสียอุตสาหกรรมเป็นน้ำเสียที่ถูกปล่อยออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมเครื่องหนัง และอุตสาหกรรมเหล็กเป็นต้น ลักษณะน้ำเสียอุตสาหกรรมจะมีความแตกต่างกันมากทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดวัตถุดิบที่ถูกใช้ กระบวนการผลิต และปัจจัยอื่นๆ น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมจะมีส่วนประกอบของสารเคมีเป็นจำนวนมากสามารถสรุปลักษณะน้ำเสียตามประเภทอุตสาหกรรมได้ดัง ตารางที่ 2.2 แสดงลักษณะของน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ พบว่าโรงงานสุรา-แอลกอฮอล์มีความสกปรกมากที่สุดโดยมีค่าบีโอดี 5,000-60,000 มก./ล.

ตารางที่ 2.2 ลักษณะของน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ

ประเภทโรงงาน	บีโอดี (มก./ล.)		ของเข็งแขวนลอย (มก./ล.)	
	ช่วง	ค่าเฉลี่ย	ช่วง	ค่าเฉลี่ย
กระดาษ	100-1,000	530	100-1,300	830
สบู่	200-3,000	1180	100-3,000	560
ผงชูรส	200-2,000	890	-	-
สุรา-แอลกอฮอล์	5,000-60,000	29,000	1,000-10,000	7,000
น้ำอัดลม	150-2,400	740	50-400	190
นม	200-3,600	1,125	100-1,100	450
น้ำตาล	200-3,900	1,320	100-600	320
สิ่งทอ	60-900	230	0-500	160
ห้องเย็น	250-4,000	1,560	100-700	410
เครื่องกระป๋อง	500-12,700	3,560	100-3,000	760
ฟั่นเส้น	600-4,500	1,840	-	-
เส้นหมี่	1000-1,4000	3,620	1,00-30,000	8,400
โม่แป้ง-แบะแซ	1000-11,000	5,235	500-5,000	1,700

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2542

2.2.4 น้ำเสียจากแหล่งอื่นๆ

โดยทั่วไปแล้วมลพิษทางน้ำเกิดขึ้นเพราะมีการปล่อยมลสารออกสู่ภายนอก อย่างไรก็ตาม บางครั้งอาจเกิดกรณีของสารเคมีตกหล่นหรือแพร่กระจายเข้าไปในอากาศและถูกลมพัดพาไปจนตกลงสู่น้ำซึ่งทำให้เกิดมลพิษทางน้ำตามมา เช่น สารกัมมันตภาพรังสีที่ร่วงตกลงมาจากระเบิดนิวเคลียร์ การปนเปื้อนของสารตะกั่วจากน้ำมันเบนซินที่ใส่ในน้ำมันเพื่อป้องกันเครื่องยนต์น็อค สารประกอบอินทรีย์คลอรีนที่ใช้เป็นยาฆ่าแมลงและใช้เป็นเคมีภัณฑ์เกษตรได้กระจายตัวออกไป เพราะว่าสารประกอบเหล่านี้ใช้ฉีดพ่นลงบนพื้นที่การเกษตร โดยวิธีฉีดพ่นเป็นละอองลงมาจากเครื่องบินหรือไนโตรเจนออกไซด์ที่อยู่ในรูปของไอระเหยในอากาศที่ถูกปล่อยมาจากการสันดาปของถ่านหินหรือน้ำมัน นอกจากนี้แหล่งกำเนิดมลพิษน้ำยังรวมถึงสถานบำบัดน้ำเสีย โรงผลิตน้ำประปาและสถานบำบัดสิ่งปฏิกูล

2.3 ลักษณะของน้ำเสีย

น้ำที่ถูกนำไปใช้ในกิจกรรมของมนุษย์แล้วระบายทิ้งลงมามีสิ่งปะปนซึ่งอาจเป็นสารอินทรีย์สารอนินทรีย์หรือสารพิษ ทำให้น้ำนั้นไม่เหมาะสำหรับอุปโภคและบริโภค ลักษณะน้ำเสียสามารถจำแนกได้ดังนี้

2.3.1 ลักษณะน้ำเสียทางกายภาพ

ลักษณะน้ำเสียทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมด กลิ่น อุณหภูมิ สี และความขุ่น แต่ละลักษณะจะมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันมากน้อยแตกต่างกันไป และช่วยให้สามารถบ่งชี้ถึงคุณภาพของน้ำเสียในทางกายภาพ

2.3.1.1 ปริมาณของแข็ง

ปริมาณของแข็งในน้ำประกอบด้วย ปริมาณของแข็งที่แขวนลอย (Total Suspended Solids) และปริมาณของแข็งละลายน้ำ (Total Dissloved Solids) โดยแบ่งเป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ของแข็งที่สามารถระเหยได้ ณ อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส คือค่าของปริมาณสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสีย ส่วนของแข็งที่ไม่ระเหย ณ อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส คือค่าของปริมาณสารอนินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสีย

2.3.1.2 กลิ่น

กลิ่นในน้ำเสียส่วนมากเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยจุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ต้องการออกซิเจนทำการเปลี่ยนแปลงสภาพซัลเฟตไปเป็นซัลไฟด์ สำหรับกลิ่นอื่นๆมาจากโรงงานอุตสาหกรรมเช่น โรงงานปลาป่นและโรงงานฆ่าสัตว์เป็นต้น

2.3.1.3 อุณหภูมิ

น้ำเสียที่ถูกปล่อยออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรมจากกระบวนการหล่อเย็นโดยมากจะมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ เมื่อปล่อยทิ้งลงสู่แม่น้ำลำคลองทำให้สภาพแวดล้อมในแม่น้ำ ลำคลองนั้นเปลี่ยนไปดังนี้

ก. แม่น้ำลำคลองจะมีปริมาณของออกซิเจนละลายน้ำลดลงกว่าปกติเพราะค่าอิ่มตัวของออกซิเจนในน้ำลดลงเมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น

ข. เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ปฏิกิริยาชีวเคมีของพวกจุลินทรีย์ก็สูงขึ้นตามไปด้วย หมายความว่าออกซิเจนในน้ำได้ถูกใช้เพิ่มขึ้น เช่น ในฤดูร้อนน้ำในแม่น้ำลำคลองมีปริมาณออกซิเจนน้อยกว่าฤดูหนาว

ค. เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าปกติ การเจริญเติบโตของพืชที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำจะมีมากกว่าปกติอาจเกิดราขึ้นได้ในแหล่งน้ำนั้น

2.3.1.4 สี

สีเกิดจากสารอินทรีย์ชนิดละลายและแขวนลอย ซึ่งสารอินทรีย์เหล่านี้ก่อให้เกิดการใช้ออกซิเจนในน้ำ นอกจากนี้สียังเป็นตัวกั้นหรือขวางแสงแดดไม่ให้ส่องลงใต้น้ำเป็นสาเหตุให้ลดการสังเคราะห์แสงในน้ำ สีส่วนใหญ่เกิดจากการปล่อยน้ำเสียของโรงงาน เช่น โรงงานกระดาษและโรงงานทอผ้า เป็นต้น

2.3.1.5 ความขุ่น

ความขุ่น คือ สารแขวนลอยที่ลอยอยู่ในน้ำสามารถกั้นหรือขวางแสงแดดไม่ให้ส่องลงใต้น้ำได้มากถึง 100% เช่นเดียวกันกับสี น้ำที่มีความขุ่นมากทำให้ยากต่อการกรองน้ำ ในโรงผลิตน้ำประปาต้องใช้ปริมาณคลอรีนมากกว่าปกติสำหรับการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ

2.3.2 ลักษณะน้ำเสียทางเคมี

ลักษณะน้ำเสียทางเคมีประกอบด้วยอินทรีย์สารและอนินทรีย์สาร น้ำเสียจากตามบ้านเรือนต่าง ๆ มักประกอบด้วย 50% ของอินทรีย์สาร และ 50 % ของ อนินทรีย์สาร ลักษณะของน้ำเสียทางเคมี ได้แก่

2.3.2.1 สารอินทรีย์

ส่วนประกอบที่สำคัญของสารอินทรีย์ในน้ำเสียจากชุมชนคือโปรตีนคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และน้ำมันสำหรับคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนสามารถถูกย่อยสลายทางชีวภาพได้ง่าย ในขณะที่ไขมันและน้ำมันมีเสถียรภาพมากกว่าจึงถูกย่อยสลายทางชีวภาพได้ช้ากว่ามาก น้ำเสียอาจประกอบด้วยผงซักฟอก สาร Phenolic และ Pesticides จำนวนเล็กน้อย และสารเหล่านี้หากมีปริมาณมากอาจทำให้เกิดน้ำเสียมากขึ้นก็ได้ เช่น เกิดฟองของผงซักฟอกหรือฟองสบู่บริเวณผิวบนของน้ำเสียทำให้ไม่สามารถเกิดการย่อยสลายทางชีวภาพได้ สารเหล่านี้มักพบได้ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเมื่อพบสารต่างๆ เหล่านี้จำเป็นต้องกำจัดออกจากน้ำเสียก่อน หลังจากนั้นจึงสามารถทำการบำบัดทางชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2.2 สารอนินทรีย์

สารอนินทรีย์เป็นสารที่พบอยู่ในน้ำเสีย มีมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำเสีย สารอนินทรีย์บางชนิดก็จำเป็นต้องมีอยู่ในน้ำเสียบ้างเพื่อช่วยในกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพได้ดี แต่สารอนินทรีย์บางชนิดไม่ควรให้มีในน้ำเสียเลยเพราะอาจเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

2.3.2.3 คลอไรด์

ในน้ำธรรมชาติจะมีคลอไรด์ผสมอยู่ด้วยเสมอ เนื่องจากคลอไรด์มาจากดินและหินที่น้ำได้ไหลผ่านมาจากบริเวณชายฝั่งทะเลเนื่องจากน้ำทะเลได้ซึมลงสู่แผ่นดิน และน้ำเสียที่มาจากบ้านเรือนต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรมและจากเกษตรกรรม พบว่าในอุจจาระของคนเราจะมีคลอ

ไรด์อยู่ประมาณ 6 กรัม/(คน.วัน) หากคลอไรด์มีปริมาณไม่มากเกินไปจะไม่ส่งผลอันตรายต่อมนุษย์เพียงแต่น้ำจะมีรสเค็ม โดยปกติในน้ำประปาไม่ควรมีคลอไรด์อยู่มากเกินกว่า 250 มก/ลิตร

2.3.2.4 ไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพวก Protista และพืชทั่วไป ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารหลักที่สำคัญที่สุดธาตุหนึ่งมีต่อการเจริญเติบโตของพวกจุลินทรีย์ ดังนั้นกระบวนการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีทางชีวภาพจำเป็นต้องมีไนโตรเจนเพียงพอในน้ำเสีย ถ้าไม่พอจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเติมไนโตรเจนผสมลงไปในน้ำเสีย แต่ถ้ามีมากเกินไปในแม่น้ำลำคลองหรือบ่อน้ำทั่วไปก็จะทำให้เกิดปัญหาขึ้นคือ มีการเจริญเติบโตของสาหร่ายมากขึ้น หรือนิยมเรียกว่าสาหร่ายเบ่งบานในแม่น้ำลำคลอง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องควบคุมไนโตรเจนในน้ำให้เหมาะสม ถ้ามีค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนมากในบ่อน้ำใช้ทั่วไปตามชนบท แสดงว่าอาจมีสิ่งปนเปื้อนจากอุจจาระหรือปัสสาวะไหลลงไปสู่บ่อน้ำ

2.3.2.5 ฟอสฟอรัส

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุหลักธาตุหนึ่งที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพวกจุลินทรีย์ต่างๆ เช่นเดียวกับไนโตรเจน ถ้าฟอสฟอรัสมีมากเกินไปในแม่น้ำลำคลองหรือในบ่อน้ำทั่วๆไป ก็ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตของสาหร่ายมาก ทำให้สิ่งแวดล้อมในแม่น้ำลำคลองเน่าเสีย

2.3.2.6 ซัลเฟอร์

ซัลเฟอร์เป็นสารที่มีอยู่ในน้ำธรรมชาติและมีซัลเฟอร์อยู่ในสิ่งมีชีวิตทุกๆประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งซัลเฟอร์เป็นสารหนึ่งที่สำคัญประกอบอยู่ใน Amino acids ของโปรตีน สารซัลเฟอร์ที่มีความสำคัญในงานน้ำเสียได้แก่ Organic Sulfur Hydrogen Sulfide ธาตุซัลเฟอร์ และซัลเฟต เป็นต้น

2.3.2.7 ค่าซีโอดี (COD : Chemical Oxygen Demand)

ค่าซีโอดีเป็นการวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ต้องใช้ในการออกซิไดส์สารอินทรีย์ เพื่อให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นผลปฏิกิริยาสุดท้าย

2.3.2.8 ค่าบีโอดี (BOD : Biochemical Oxygen Demand)

ค่าการวิเคราะห์หาค่าบีโอดีเป็นการวิเคราะห์หาความสกปรกของน้ำเสียในเทอมของปริมาณออกซิเจนที่ต้องการโดยจุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน จุลินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่จะใช้สารอินทรีย์เป็นอาหารในการดำเนินชีวิต

2.3.3 ลักษณะน้ำเสียทางชีวภาพ

น้ำเสียที่มีจุลินทรีย์อาศัยอยู่และจุลินทรีย์จะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ โดยจุลินทรีย์จะใช้สารอินทรีย์เป็นอาหารและสารตั้งต้นในกระบวนการดำรงชีวิต

การเจริญเติบโต และการสังเคราะห์เซลล์ใหม่ และได้ผลผลิตเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำเสียทั่วไป

2.3.3.1 แบคทีเรีย

มีเซลเดียวอยู่ในกลุ่ม Protista ย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นอาหารโดยใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโตและไม่ใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโต แบคทีเรียประกอบไปด้วยน้ำ 80 % สารอินทรีย์ 18 % สารอนินทรีย์ 2 % ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะที่มีอาหารน้อย ที่ pH ต่ำๆ และที่มีความชื้นต่ำได้

2.3.3.2 สาหร่าย

สาหร่ายเป็นทั้งเซลเดียวและหลายเซลสามารถปล่อยกลิ่นและทำให้รสชาติของน้ำเปลี่ยนไป ใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโตเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตสาหร่ายแบ่งออกเป็น 5 ประเภท

ก. Chlorophyta : สาหร่ายสีเขียวพบได้ในน้ำจืดเป็นทั้งประเภทเซลเดียวและหลายเซล

ข. Volvocales : สาหร่ายที่มีเขียวชนิดเคลื่อนที่ได้เป็นประเภทเซลเดียวและลักษณะเป็นเส้นๆ

ค. Chrysophyta : สาหร่ายที่มีลักษณะสีเหลืองแกมเขียวหรือสีทองแกมน้ำตาลจะพบในพวก Diatoms ในน้ำทะเลและในน้ำจืดทั่วๆไป

ง. Pyrophyta : สาหร่ายที่มีสีทองแกมน้ำตาลหรือสีเขียวแกมน้ำตาลสามารถเคลื่อนที่ได้

จ. Cyanophyta : สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว หรือนิยมเรียกว่า Blue-green algae ซึ่งเป็นประเภทที่สำคัญในการบำบัดน้ำเสียสามารถใช้ไนโตรเจนในอากาศมาเป็นอาหารสำหรับสังเคราะห์เซลได้

2.3.3.3 ฟังไจ

ฟังไจเป็นตัวที่สำคัญในการบำบัดน้ำเสียคล้ายกับแบคทีเรีย แต่อาศัยอาหารจากสารอินทรีย์ที่ตายแล้วจัดอยู่ในพวก Heterotrophic Protists มีหลายเซล ซึ่งไม่มีการสังเคราะห์แสงจะอยู่ในสภาวะออกซิเจน สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะที่มีอาหารน้อยที่ pH ต่ำๆ และที่มีความชื้นต่ำ ซึ่งแบคทีเรียไม่สามารถเจริญเติบโตได้

2.3.3.4 โปรโตซัว

โปรโตซัวเป็นสัตว์เซลเดียวอยู่ในกลุ่ม Protista ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้สามารถพบในแหล่งน้ำธรรมชาติและตามทางเดินส่วนใหญ่เป็นพวก Aerobic Heterotrophs คือพวกที่ใช้

อากาศในการเจริญเติบโตโปรโตซัวที่ใช้ในงานบำบัดน้ำเสียไดแก่พวก Flagellates Amoebas Cilites เป็นต้น

2.4 ผลกระทบของน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนต่อสิ่งแวดล้อม

ถ้าน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนถูกถ่ายเทลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่มีการกำจัดสิ่งโสโครกที่ละลายหรือแขวนลอยอยู่ออกเสียก่อนก็จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำดังต่อไปนี้

2.4.1 ผลกระทบทางด้านสาธารณสุข อาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค เช่น เชื้อบิดไทฟอยด์ และอหิวาตกโรค ทางการสารณสุขได้ใช้แบคทีเรียพวกหนึ่งเป็นดัชนีมาตรฐานคุณภาพน้ำ แบคทีเรียพวกนี้ได้แก่ "Coliform bacteria" โดยปกติแบคทีเรียพวกนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์โดยไม่ก่อให้เกิดโรค ถ้าพบแบคทีเรียพวกนี้มากในแหล่งน้ำแห่งใดแห่งหนึ่งก็แสดงว่าแหล่งน้ำแห่งนั้นมีโอกาสที่จะมีเชื้อโรคบางชนิดที่เป็นอันตรายปะปนอยู่ในน้ำ

2.4.2 ผลกระทบในเรื่องการลดปริมาณการละลายของออกซิเจน แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนอาจเกิดการเน่าเสียขึ้นได้ การเน่าเสียของน้ำเกิดจากการทำงานของจุลชีพพวกหนึ่งที่ต้องการออกซิเจนเพื่อการหายใจ ถ้ามีสิ่งโสโครกที่เป็นอินทรีย์สารมากกะทำให้มีการย่อยสลายมากขึ้น และออกซิเจนก็จะลดปริมาณลงไปได้มากด้วย Biochemical Oxygen Demand หรือ BOD คือหน่วยที่ใช้วัดปริมาณออกซิเจนที่จุลชีพต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่แขวนลอยหรือละลายอยู่ในน้ำ ว่าที่จริงแล้ว BOD ก็คือการวัดโดยทางอ้อมว่ามีอินทรีย์สารละลายอยู่ในน้ำเป็นปริมาณเท่าใด

นอกจากค่า BOD แล้วก็ยังมีออกซิเจนอีกส่วนหนึ่งที่ถูกใช้ไปในปฏิกิริยาออกซิเดชัน เช่น การเติมออกซิเจนให้กับสารประกอบซัลไฟด์และเฟอรัส ผลก็คือการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ปริมาณการลดลงของออกซิเจนโดยปฏิกิริยาดังกล่าวนี้เราเรียกว่า "Chemical Oxygen Demand"หรือ COD

ผลของการลดของออกซิเจน จะมีผลกระทบโดยตรงต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น โดยทั่วไปแล้วน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติควรที่จะมีปริมาณการละลายของออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะต่ำกว่าน้ำนี้ ปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ บางชนิดจะเริ่มทนไม่ไหวและตายในที่สุด

ผลกระทบอีกประการหนึ่งที่จะตามมาคือ "Over- eutrophication" หรือการที่มีแร่ธาตุอาหารมาเกินไปแหล่งน้ำ สารอินทรีย์เมื่อผ่านการย่อยสลายของจุลชีพแล้วก็จะเปลี่ยนเป็นสารอินทรีย์ เช่น Nitrite, Nitrate, Ammonia และ Phosphate สารประกอบเหล่านี้เป็นแร่ธาตุอาหารที่

ดีของพวกพืช ถ้ามีมากในน้ำก็จะก่อให้เกิดการแพร่พันธุ์และเพิ่มจำนวนของพืชน้ำทั้งเล็กและใหญ่โดยรวดเร็ว การเพิ่มปริมาณพืชเล็ก ๆ ในน้ำจะมีผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเวลากลางคืน กล่าวคือในเวลากลางคืนพืชหายใจ แต่ไม่ทำการสังเคราะห์แสง ฉะนั้นปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่น้ำจะลดปริมาณลงไปเรื่อย ๆ ยิ่งมีปริมาณพืชมากเท่าไร ปริมาณออกซิเจนก็จะลดลงมากเท่านั้น

2.4.3 ผลกระทบในแง่ความสวยงามของแหล่งน้ำ น้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนที่มีปริมาณตะกอนที่แขวนลอยอยู่สูงก็อาจทำให้น้ำเปลี่ยนสีได้ การเน่าเสียของน้ำก็ทำให้หมดความสวยงาม นอกจากนี้กลิ่นที่เน่าเสียยังก่อให้เกิดความรำคาญต่อผู้คนที่อาศัยอยู่ใกล้แหล่งน้ำที่เน่าเสียได้

2.5 ถังดักไขมัน

ถังดักไขมัน คือ อุปกรณ์สำหรับดักไขมันเพื่อไม่ให้ไหลไปกับน้ำทิ้ง เพื่อรักษาสภาพข้างต้นและป้องกันการอุดตันของท่อระบายน้ำ มีทั้งถังดักไขมันสำเร็จรูปและถังดักไขมันที่สร้างขึ้นเอง ถังดักไขมันสำเร็จรูปใช้สำหรับแยกไขมันและเศษอาหารที่ปะปนกับน้ำทิ้งจากครัวบ้านพักอาศัย ร้านอาหาร ภัตตาคาร และโรงงานอาหารก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการบำบัดขั้นต่อไป ถังดักไขมันสำเร็จรูปดูแลและบำรุงรักษาง่าย สะดวกในการติดตั้ง ถังดักไขมันสามารถติดตั้งใต้อ่างล้างจานและฝังติดตั้งบนดิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 ถังดักไขมันแบบสร้างเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.5.1.1 บ่อดักไขมันแบบใช้วงรอบซีเมนต์

- วัสดุและอุปกรณ์ในการก่อสร้าง

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทรายหยาบและทรายละเอียด เหล็กเส้นกลม RB ขนาด Ø 9 มม. ท่อ PVC ชั้น 8.5 ท่อเข้า ขนาด Ø 75 มม. หรือขนาดใหญ่กว่า ท่อน้ำออก ขนาด Ø 100 มม. หรือใหญ่กว่า ดังรูปที่ 2.7

- วิธีการก่อสร้าง

ขุดดินลึกลงไปโดยดูระดับท่อน้ำที่ออกจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียมาเข้าบ่อดักไขมัน โดยขุดให้มีความกว้างโดยรอบขนาดของบ่อ ค.ส.ล.ประมาณ 0.80-1.00 ม.หรือตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ เมื่อขุดได้ระดับความเหมาะสมของสภาพพื้นที่เมื่อขุดได้ระดับแล้วดูว่าดินก้นหลุมมีความ หนาแน่นพอที่จะรับน้ำหนักบ่อดักไขมัน ค.ส.ล.ได้หรือไม่ เมื่อพิจารณาแล้ว มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ก. กรณีดินมีความแข็งแรงและแน่นพอที่รับน้ำหนักได้ให้ทำการใส่ทรายหยาบ ก้นหลุมบดอัดแน่น ความหนาประมาณ 10 ซม. ได้เลย

ข. กรณีมีความอ่อนนุ่มหรือดินเหนียว ให้ทำการตอกเสาเข็ม (ขนาดของเสาเข็มให้เป็นไปตามหลักทางด้านวิศวกรรมโยธา) แล้วใส่ทรายรองพื้นที่อัดแน่นความหนา 10 ซม. ให้หัวเสาเข็มพ้น ทรายรองพื้นขึ้นมาประมาณ 2-3 ซม.

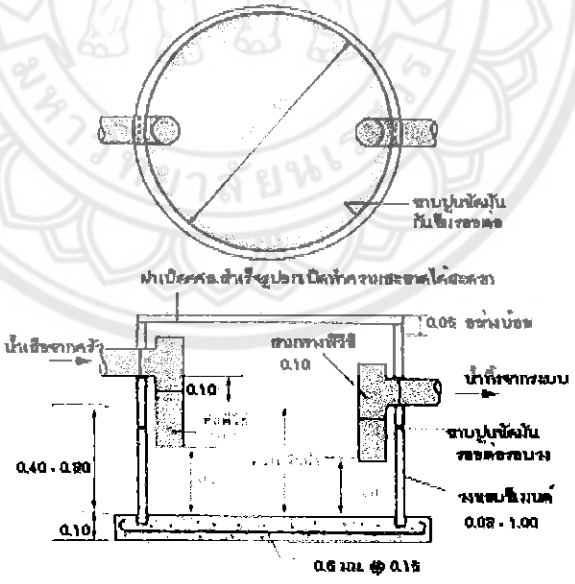
ค. ผูกเหล็กเส้นกลม ขนาด Ø 9 ม.ม. ฐานและโครงสร้างของตัวบ่อดักไขมัน

ง. เทคอนกรีตอัตราส่วน 1:2:4 ที่ฐานพื้นที่อัดแน่น ความหนา 10 ซม. ให้หัวเสาเข็มพ้นทรายรองพื้นขึ้นมาประมาณ 2-3 ซม.

จ. ประกอบแบบต้องใช้ไม้แบบที่มีผิวเรียบไม่บิดงอ แล้วยึดค้ำยันแบบให้แน่นหนา ป้องกันการไม่ให้ไม้แบบระเบิดหรือโก่งงอเสียรูป จากนั้นให้ทำการเอาน้ำสะอาดรดไม้แบบให้ทั่วจึงทำการเทคอนกรีตอัตราส่วน 1:2:4 ลงไปในไม้แบบโครงสร้างและให้ทำการกระทุ้งคอนกรีตไปด้วย เพื่อไม่ให้คอนกรีตนั้น เป็นฟองอากาศเพราะจะมีการรั่วซึมได้

ฉ. การถอดไม้แบบ ให้ทำการถอดไม้แบบได้หลังจากเทคอนกรีต ประมาณ 3-5 วัน แล้วให้ตรวจสอบดูว่ามีรอยรั่วหรือไม่ ถ้ามีให้ทำการอุดทันที

ช. การต่อรับน้ำเข้าและน้ำออกจากบ่อดักไขมัน ให้ทำการต่อรับท่อน้ำทิ้งที่ออกจากจุดปรุงอาหารหรือจากจุดล้างจานหรือภาชนะอื่นๆ แต่ต้องไม่มีขนาดเล็กกว่าของเดิมที่ออกมา ส่วนน้ำทิ้งให้ต่อรับน้ำทิ้งที่ออกจากบ่อดักไขมัน ไม่ลงแหล่งระบายน้ำสาธารณะหรือรางน้ำคูคลอง ตามพื้นที่นั้นๆ โดยไม่ให้ปากท่อที่ออกจมอยู่ในน้ำ เพื่อให้มีการระบายน้ำทิ้งที่ออกจากบ่อดักไขมันได้ดี



รูปที่ 2.1 บ่อดักไขมันแบบใช้วงรอบซีเมนต์

ที่มา : http://www.tumcivil.com/engfanatic/article_gen.php?article_id=114&hit=1

2.5.1.2 บ่อดักไขมันแบบสร้างในที่ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- วัสดุและอุปกรณ์ในการก่อสร้าง

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทรายหยาบและทรายละเอียด เหล็กเส้นกลม RB ขนาด Ø 9 มม. ท่อ PVC ชั้น 8.5 ท่อเข้า ขนาด Ø 75 มม. หรือขนาดใหญ่กว่า ท่อน้ำออก ขนาด Ø 100 มม. หรือใหญ่กว่า ดังรูปที่ 2.7

- วิธีการก่อสร้าง

ขุดดินลึกลงไปโดยดูระดับท่อน้ำที่ออกจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียมาเข้าบ่อดักไขมัน โดยขุดให้มีความกว้างโดยรอบขนาดของบ่อ ค.ส.ล.ประมาณ 0.80-1.00 ม.หรือตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ เมื่อขุดได้ระดับความเหมาะสมของสภาพพื้นที่เมื่อขุดได้ระดับแล้วดูว่าดินก้นหลุมมีความ หนาแน่นพอที่จะรับน้ำหนักบ่อดักไขมัน ค.ส.ล.ได้หรือไม่ เมื่อพิจารณาแล้ว มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ก. กรณีดินมีความแข็งแรงและแน่นพอที่รับน้ำหนักได้ให้ทำการใส่ทรายหยาบ ก้นหลุมบดอัดแน่น ความหนาประมาณ 10 ซม. ได้เลย

ข. กรณีมีความอ่อนนุ่มหรือดินเหนียว ให้ทำการตอกเสาเข็ม (ขนาดของเสาเข็มให้เป็นไปตามหลักทางด้านวิศวกรรมโยธา) แล้วใส่ทรายรองพื้นที่อัดแน่นความหนา 10 ซม. ให้หัวเสาเข็มพ้น ทรายรองพื้นขึ้นมาประมาณ 2-3 ซม.

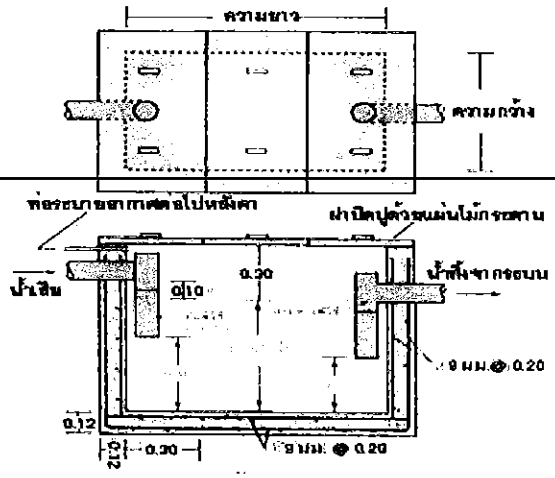
ค. ผูกเหล็กเส้นกลม ขนาด Ø 9 ม.ม. ฐานและโครงสร้างของตัวบ่อดักไขมัน

ง. เทคอนกรีตอัตราส่วน 1:2:4 ที่ฐานพื้นที่อัดแน่น ความหนา 10 ซม. ให้หัวเสาเข็มพ้นทรายรองพื้นขึ้นมาประมาณ 2-3 ซม.

จ. ประกอบแบบต้องใช้ไม้แบบที่มีผิวเรียบไม่บิดงอ แล้วยึดค้ำยันแบบให้แน่นหนา ป้องกันการไม่ให้ไม้แบบระเบิดหรือโก่งงอเสียรูป จากนั้นให้ทำการเอาน้ำสะอาดรดไม้แบบให้ทั่วจึงทำการเทคอนกรีตอัตราส่วน 1:2:4 ลงไปในไม้แบบโครงสร้างและให้ทำการกระทุ้งคอนกรีตไปด้วย เพื่อไม่ให้คอนกรีตนั้น เป็นฟองอากาศเพราะจะมีการรั่วซึมได้

ฉ. การถอดไม้แบบ ให้ทำการถอดไม้แบบได้หลังจากเทคอนกรีต ประมาณ 3-5 วัน แล้วให้ตรวจสอบดูว่ามีรอยรั่วหรือไม่ ถ้ามีให้ทำการอุดทันที

ช. การต่อรับน้ำเข้าและน้ำออกจากบ่อดักไขมัน ให้ทำการต่อรับท่อน้ำทิ้งที่ออกจากจุดปรุงอาหารหรือจากจุดล้างจานหรือภาชนะอื่นๆ แต่ต้องไม่มีขนาดเล็กกว่าของเดิมที่ออกมา ส่วนน้ำทิ้งให้ต่อรับน้ำทิ้งที่ออกจากบ่อดักไขมัน ไม่ลงแหล่งระบายน้ำสาธารณะหรือรางน้ำคูคลองตามพื้นที่นั้นๆ โดยไม่ให้ปากท่อที่ออกจมอยู่ในน้ำ เพื่อให้มีการระบายน้ำทิ้งที่ออกจากบ่อดักไขมันได้ดี



รูปที่ 2.2 บ่อดักไขมันสร้างในที่

ที่มา : http://www.tumcivil.com/engfanatic/article_gen.php?article_id=114&hit=1

ตารางที่ 2.3 ขนาดมาตรฐานบ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์สำหรับบ้านพักอาศัย

จำนวนคน	ปริมาตรบ่อที่ต้องการ (ลบ.ม.)	ขนาดบ่อ		จำนวนบ่อ (บ่อ)
		เส้นผ่านศูนย์กลาง	ความลึกน้ำ (ม.)	
5	0.17	0.8	0.4	1
5-ต.ค.	0.34	0.8	0.7	1
ต.ค.-15	0.51	1	0.7	1
15-20	0.68	1.2	0.6	1
20-25	0.85	1.2	0.8	1
25-30	1.02	1	0.7	2
30-35	1.19	1	0.8	2
35-40	1.36	1.2	0.6	2
40-45	1.53	1.2	0.7	2
45-50	1.7	1.2	0.8	2

หมายเหตุ : ความสูงของวงขอบซีเมนต์ทั่วไปประมาณ 0.33 ม. ดังนั้นถ้าหากความลึกน้ำ = 0.40 ม. จึงต้องซ้อนกันอย่างน้อยสองวง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสูงของระดับฝาบ่อด้วย

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, 2537

ตารางที่ 2.4 ขนาดมาตรฐานบ่อดักไขมันแบบสร้างในที่สำหรับภัตตาคาร

ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาตรบ่อที่ต้องการ (ลบ.ม)	ขนาดบ่อ		
		ความลึก (ม.)	ความกว้าง (ม.)	ความยาว (ม.)
10	0.19	0.4	0.5	1
10-25	0.47	0.6	0.6	1.3
25-50	0.94	0.75	0.8	1.6
50-75	1.41	0.75	1	2
75-100	1.88	0.8	1.1	2.2
100-125	2.35	0.85	1.2	2.4
125-150	2.82	0.9	1.2	2.6
150-175	3.29	1	1.3	2.6
175-200	3.76	1	1.35	2.8

หมายเหตุ : ในกรณีที่ต้องการสร้างด้วยวงขอบซีเมนต์ ให้เทียบใช้กับปริมาตรบ่อของวงขอบขนาดต่างๆ ตามตารางข้างบน สำหรับภัตตาคารขนาดใหญ่ต้องเพิ่มจำนวนเพิ่มจำนวนบ่อให้ได้ปริมาตรรามทั้งกับปริมาตรบ่อที่ต้องการ

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ , 2537

- การใช้งานและการดูแลรักษา

ปัญหาสำคัญของบ่อดักไขมัน ก็คือ การขาดการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้เกิดความสกปรกและกลิ่นเหม็น เกิดการอุดตันหรืออาจเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงสาบและอื่นๆ ได้ รวมทั้งทำให้บ่อดักไขมันเต็มและแยกไขมันได้ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ซึ่งการดูแลรักษาควรดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ ดังนี้

ต้องติดตั้งตะแกรงดักขยะก่อนเข้าบ่อดักไขมัน ไม่ทะลวงหรือแทงผลักให้เศษขยะไหลผ่านตะแกรงเข้าไปในบ่อดักไขมัน ไม่เอาตะแกรงดักขยะออก ไม่ว่าจะชั่วคราวหรือถาวร ต้องหมั่นโกยเศษขยะที่ดักกรองไว้ได้หน้าตะแกรงออกสม่ำเสมอ ห้ามเอาน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำอาบ น้ำซัก น้ำฝน ฯลฯ เข้ามาในบ่อดักไขมัน หมั่นตักไขมันออกจากบ่อดักไขมันอย่างน้อยทุกสัปดาห์ นำไขมันที่ตักได้ใส่ภาชนะปิดมิดชิดและรวมไปกับขยะมูลฝอย เพื่อให้รถเทศบาลนำไปกำจัดต่อไป หมั่นตรวจดูท่อระบายน้ำที่รับน้ำจากบ่อดักไขมัน หากมีไขมันอยู่เป็นก้อนหรือคราบ ต้องทำตามข้อ 6 ถี่มากขึ้นกว่าเดิม

2.5.2 ถังดักไขมันสำเร็จรูป ส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่ ตะแกรงดักขยะ ส่วนแยกไขมันและท่อระบายไขมัน ใช้สำหรับแยกไขมันและเศษอาหารที่ปะปนมากับน้ำทิ้งจากครัว มีขนาดมีตั้งแต่ 15 ลิตร ถึง 130 ลิตร หรือตามผู้ผลิต แสดงตารางที่ 2.1 ซึ่งมีทรงสี่เหลี่ยม ทรงกลม ทรงกระบอก ทรงสี่เหลี่ยมลบมุม สามารถแบ่งออกเป็นถังดักไขมันสร้างขึ้นเองและถังดักไขมันสำเร็จรูปที่มีขายในท้องตลาด ซึ่งส่วนประกอบหลักถังดักไขมันแบบบนดินประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ตะแกรงดักเศษอาหาร ทำหน้าที่กรองและดักเศษอาหารออกจากน้ำทิ้งไว้ให้ค้างในตะแกรง

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนแยกและดักไขมันไว้โดยจะถูกเก็บกักไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้ไขมันลอยตัวขึ้นมาอยู่บริเวณพื้นผิวของน้ำ จะมีท่อระบายไขมันทำหน้าที่ระบายไขมันทิ้งใส่ภาชนะรองรับแล้วนำไปทิ้ง

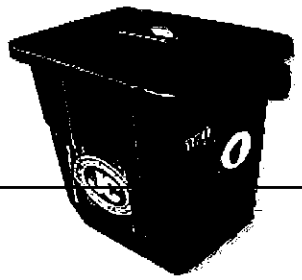
ส่วนที่ 3 เป็นส่วนพักน้ำทิ้งที่แยกไขมันและเศษอาหารแล้วก่อนที่จะไหลไปสู่ส่วนบำบัดขั้นต่อไป

รูปที่ 2.3 ถังดักไขมันติดตั้งบนดิน

ที่มา :นัฐพงษ์ ตาคำไว และคณะ , 2550

2.5.2.1 ถังดักไขมันสำเร็จรูปแบบติดตั้งใต้ดิน

ถังดักไขมันแบบติดตั้งใต้ดินมีขนาดตั้งแต่ 30 – 30,000 ลิตร หรือตามผู้ผลิต แสดงตารางที่ 2.1 ตามลักษณะรูปทรง ทั้งทรงสี่เหลี่ยม ทรงกระบอก ทรงกลม แสดงในรูปที่ 2.3 ถึง รูปที่ 2.5 ส่วนประกอบหลัก ถังดักไขมันแบบใต้ดินประกอบไปด้วย 4 ส่วน ตะแกรงดักขยะ ส่วนแยกไขมัน ท่อระบายไขมันและท่อระบายอากาศ



รูปที่ 2.4 ถังดักไขมันติดตั้งใต้ดิน (ทรงสี่เหลี่ยม)

ที่มา :นัฐพงษ์ ตาคำไว และคณะ , 2550

รูปที่ 2.5 ถังดักไขมันติดตั้งใต้ดิน (ทรงกลม)

ที่มา:นัฐพงษ์ ตาคำไว และคณะ, 2550

รูปที่ 2.6 ถังดักไขมันติดตั้งใต้ดิน (ทรงกระบอก)

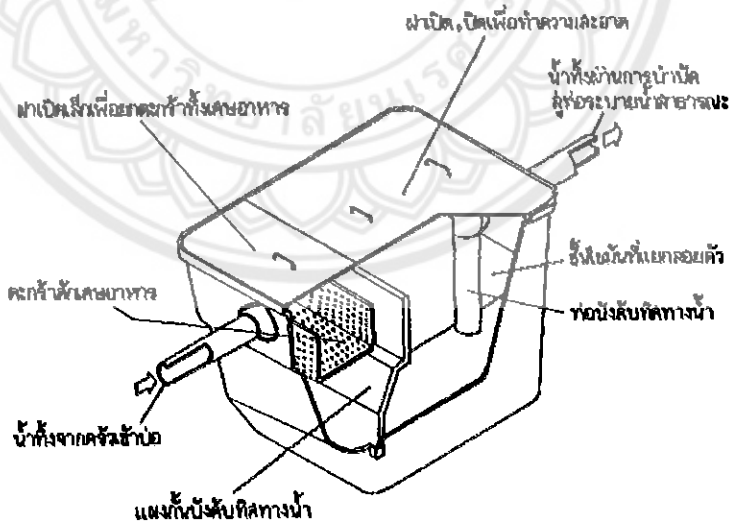
ที่มา : นัฐพงษ์ ตาคำไว และคณะ, 2550

ตารางที่ 2.5 รูปทรงและขนาดของถังดักไขมันสำเร็จรูป

ลำดับ	รูปทรง	ปริมาตร (ลิตร)	ปริมาตร (ลิตร)	ปริมาตร (ลิตร)	ปริมาตร (ลิตร)	ปริมาตร (ลิตร)
1	ถังทรงสี่เหลี่ยม	20 - 40	30 - 150	30 - 130	20 - 140	10 - 140
2	ถังทรงกระบอก		30			5 - 260
3	ถังทรงกลม		300 - 6,000	20	800 - 6,000	
4	ถังทรงสี่เหลี่ยมลบมุม				7,000 - 30,000	

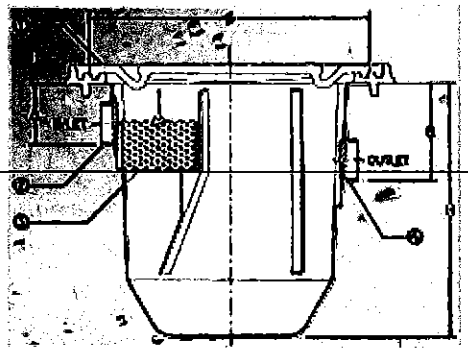
ก. หลักการทำงานถังดักไขมัน

ถังดักไขมันแบ่งออกเป็นสองส่วนที่เชื่อมต่อกัน ส่วนแรกมีตะแกรงดักขยะใช้ในการกรองเศษอาหารขนาดใหญ่ ตะแกรงสามารถยกออกมาทำความสะอาด เพื่อนำเศษอาหารทิ้งและทำความสะอาดตะแกรง น้ำที่ไหลผ่านตะแกรงส่วนที่หนึ่งไหลเข้าสู่ส่วนที่สองทำหน้าที่ดักไขมัน ส่วนนี้ทำหน้าที่พักน้ำไว้ระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ไขมันที่ปนอยู่กับน้ำเกิดการลอยตัวขึ้นมาบนผิวหน้าของน้ำ ส่วนน้ำที่ถูกแยกออกจากไขมันไหลออกทางท่อระบายซึ่งจมอยู่ในใต้ระดับชั้นไขมัน ถังดักไขมันสามารถลดปริมาณไขมันในน้ำ 5 เท่าของปริมาณไขมันที่ผสมอยู่



รูปที่ 2.7 ถังดักไขมันแบบติดตั้งบนดิน

ที่มา : นัฐพงษ์ ตาคำไว และคณะ, 2550



รูปที่ 2.8 ถังดักไขมันแบบติดตั้งใต้ดิน

ที่มา : นัฐพงษ์ ตาคำไว และคณะ, 2550

2.6 มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง

ตารางที่ 2.6 มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง				
		ก	ข	ค	ง	จ
1. ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	-	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	ไม่เกิน20	ไม่เกิน30	ไม่เกิน40	ไม่เกิน50	ไม่เกิน 200
3.ปริมาณของแข็ง - ค่าสารแขวนลอย (Suspended Soilds)	มก./ล.	ไม่เกิน30	ไม่เกิน40	ไม่เกิน50	ไม่เกิน50	ไม่เกิน60
- ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน0.5	ไม่เกิน0.5	ไม่เกิน0.5	ไม่เกิน0.5	-
- ค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solid)	มก./ล.	ไม่เกิน500*	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	-
4. ค่าซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	ไม่เกิน1.0	ไม่เกิน1.0	ไม่เกิน3.0	ไม่เกิน4.0	-
5. ไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูปที เค เอ็น (TKN)	มก./ล.	ไม่เกิน35	ไม่เกิน35	ไม่เกิน40	ไม่เกิน40	-
6. น้ำมันและไขมัน (Fat , Oil and Grease)	มก./ล.	ไม่เกิน20	ไม่เกิน20	ไม่เกิน20	ไม่เกิน20	ไม่เกิน 100

ที่มา : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2537

ตารางที่ 2.7 ประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	ตั้งแต่ 500 ห้องนอน	100 - ไม่ถึง 500 ห้องนอน	ไม่ถึง-100 ห้องนอน	-	-
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	ตั้งแต่ 200 ห้อง	60 - ไม่ถึง 200 ห้อง	ไม่ถึง 60 ห้อง	-	-
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	ตั้งแต่ 250 ห้อง	50-ไม่ถึง 250 ห้อง	10 - ไม่ถึง 50 ห้อง	-
4. สถานบริการ	-	ตั้งแต่ 5,000 ม.2	1,000 - ไม่ถึง 5,000 ม.2	-	-
5. โรงพยาบาลของทางราชการ หรือสถานพยาบาลตามกฎหมาย	ตั้งแต่ 30 เตียง	10 - ไม่ถึง 30 เตียง	-	-	-
6. อาคารโรงเรียนราษฎร์ โรงเรียนของทางราชการสถาบันอุดมศึกษาของเอกชน หรือสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ	ตั้งแต่ 25,000 ม.2	5,000-ไม่เกินกว่า 25,000 ม.2	-	-	-
7. อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจองค์การระหว่างประเทศหรือเอกชน	ตั้งแต่ 55,000 ม.2	10,000-ไม่ถึง 55,000 ม.2	5,000-ไม่ถึง 10,000 ม.2	-	-
8. อาคารของศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้า	ตั้งแต่ 25,000 ม.2	5,000-ไม่ถึง 25,000 ม.2	-	-	-
9. ตลาด	เกินกว่าหรือเท่ากับ2,500 ม.2	1,500-ไม่ถึง 2,500 ม.2	1,000-ไม่ถึง 1,500 ม.2	500-ไม่ถึง 1,000 ม.2	-
10. ภัตตาคารและร้านอาหาร	เกินกว่าหรือเท่ากับ2,500 ม.2	500-ไม่ถึง 2,500 ม.2	250-ไม่ถึง 500 ม.2	100-ไม่ถึง 250 ม.2	ไม่ถึง100 ม.2

หมายเหตุ : การกำหนดประเภทของอาคาร ก ข ค ง จ ดังตาราง

ที่มา : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2537

ตารางที่ 2.8 มาตรฐานน้ำทิ้งจากที่ดินจัดสรร

คัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง		วิธีการตรวจสอบ
		ที่ดินจัดสรรเกิน 100 แปลงแต่ไม่เกิน 500 แปลง	ที่ดินจัดสรรเกินกว่า500 แปลงขึ้นไป	
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	5.5-9.0	5.5-9.0	-ใช้เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างของน้ำ(pH Meter)
2.บีโอดี (BOD)	มก./ล.	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 20	-Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน หรือวิธีการอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ ให้ความเห็นชอบ
3.ปริมาณของแข็ง (Solids)				
- ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 40	ไม่เกิน 30	-กรองผ่าน Glass Fiber Filter Disc
- ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	-วิธีการจมตัวของตะกอนสู่ก้นกรวยอิมฮอฟ (Imhoff Cone) ปริมาตร 1,000 ลบ.ซม. ในเวลา 1 ชั่วโมง
- สารที่ละลายได้ทั้งหมด* (Total Dissolved Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 500	ไม่เกิน 500	-ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
4.ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 1.0	-การไตเตรต (Titration)
5.ไนโตรเจนในรูปที เค เอ็น (TKN)	มก./ล.	ไม่เกิน 35	ไม่เกิน 35	-วิธีการเจลดาห์ล (Kjeldahl)
6.น้ำมันและไขมัน (Fat , Oil and Grease)	มก./ล.	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20	-การสกัดด้วยตัวทำละลาย

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548

ปัญหามลพิษในแหล่งน้ำเป็นปัญหาสำคัญ โดยมีผลกระทบดังที่กล่าวไว้แล้ว เพราะฉะนั้น งานวิจัยของกลุ่มข้าพเจ้าจึงได้ศึกษาค้นคว้า ทดลองถังดักจับไขมันสำเร็จรูปขึ้น โดยทำการออกแบบการทดลองประดิษฐ์ถังดักไขมันสำเร็จรูป เพื่อให้น้ำที่ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ผ่านมาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด มาตรฐานที่ใช้คือดัชนีคุณภาพน้ำของน้ำมันและไขมัน ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร จากมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ก-ง โดยจะอธิบายถึงขั้นตอนในบทถัดไป

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

I 5072694
ปร.
ช383ค
2559
ค.2

บทที่ 3
วิธีดำเนินโครงงาน

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อหาผลของ ระยะเวลาเก็บกักของถังดักไขมัน ความเข้มข้นของไขมัน และจำนวนแผ่นกั้นของถังดักไขมัน ว่าปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อประสิทธิภาพของถังดักไขมันหรือไม่ โดยการศึกษานี้ได้มีการสร้างแบบจำลองถังดักไขมันเลียนแบบถังดักไขมันสำเร็จรูปที่มีขายตามท้องตลาด โดยมีวัสดุ วิธีการสร้างแบบจำลอง และขั้นตอนทดลองดังต่อไปนี้

3.1 การเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์

เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านปริมาณไขมันในน้ำเสียที่มีปริมาณไขมันไม่เท่ากันในแต่ละแหล่งที่มาในการทดลองครั้งนี้จึงต้องใช้น้ำเสียสังเคราะห์เพื่อใช้แทนน้ำเสียจากบ้านเรือน น้ำเสียสังเคราะห์ที่เตรียมขึ้นนั้นจะประกอบด้วยน้ำและน้ำมันพืชโดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

3.1.1 อุปกรณ์ในการเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์

- ถังน้ำขนาด 100 ลิตรจำนวน 1 ถัง
- กระบอกตวง 1000 มิลลิลิตร 1 กระบอก
- กระบอกตวง 500 มิลลิลิตร 1 กระบอก
- น้ำมันพืช ชนิดน้ำมันปาล์ม ยี่ห้อมรกต

3.1.2 การเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์แต่ละความเข้มข้น

3.1.2.1 ที่ความเข้มข้น 59 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 0.001 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.1.2.2 ที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 0.005 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.1.2.3 ที่ความเข้มข้น 134 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 0.01 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.1.2.4 ที่ความเข้มข้น 662 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 0.05 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.1.2.5 ที่ความเข้มข้น 12898 เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 0.1 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.1.2.6 ที่ความเข้มข้น 41292 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 0.5 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.1.2.7 ที่ความเข้มข้น 90874 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 1 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.1.2.8 ที่ความเข้มข้น 188320 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 2 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.1.2.9 ที่ความเข้มข้น 253086 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมโดยเติมน้ำ 100 ลิตร ลงในถังขนาด 100 ลิตร จากนั้นเติมน้ำมันพืชปริมาณ 3 ลิตรลงไปในน้ำที่เตรียมไว้

3.2 การประดิษฐ์ถังดักไขมัน

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์ถังดักไขมัน

- ถังพลาสติกแบบมาฝาปิดขนาด 62 x 43 x 36 จำนวน 2 ใบ
- แผ่นอะคริลิคหนา 3 มิลลิเมตรจำนวน 4 ตารางฟุต
- ข้อต่อตรงเกลียวนอกขนาด 1 ½ นิ้วจำนวน 4 ชิ้น
- ข้อต่อตรงเกลียวในขนาด 1 ½ นิ้วจำนวน 4 ชิ้น
- ข้อต่อสามทางแบบ 90 องศาขนาด 1 ½ นิ้วจำนวน 2 ชิ้น
- กาวร้อนจำนวน 1 ขวดเล็ก
- กาวซิลิโคนจำนวน 1 หลอด
- ใบเลื่อยเลื่อยตัดเหล็กจำนวน 1 ใบ
- สว่านไฟฟ้า

3.2.2 ขั้นตอนการประดิษฐ์ถังดังไขมันแบบแผ่นกั้นเดียว

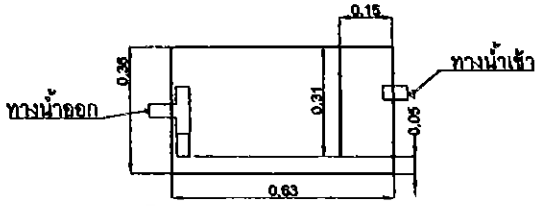
3.2.2.1 ทำการเจาะถังเพื่อทำทางน้ำออกและทางน้ำเข้าโดยเจาะทางน้ำเข้าให้ต่ำจากขอบบนของถังถึงจุดกึ่งกลางรูเจาะ 5 เซนติเมตร และเจาะทางน้ำออกให้ต่ำกว่าจุดกึ่งกลางรูเจาะของทางน้ำเข้าถึงจุดกึ่งกลางรูเจาะของทางน้ำออก 5 เซนติเมตร

3.2.2.2 เตรียมแผ่นกั้นโดยใช้แผ่นอะคริลิคใสมาตัดให้ได้ขนาดตามความกว้างของถังจำนวนหนึ่งแผ่น

3.2.2.3 เตรียมข้อต่อตรงเกลียวนอก ข้อต่อตรงเกลียวใน ข้อต่อสามทาง ท่อ PVC ทั้งหมดใช้ขนาด 1 ½ นิ้ว

3.2.2.4 ทำการประกอบถังดักไขมันโดยติดข้อต่อตรงเกลียวนอก ข้อต่อตรงเกลียวใน ที่ทางน้ำออกและน้ำเข้าแล้วขันให้แน่น ทำการติดข้อต่อสามทางที่ด้านในถังด้านทางน้ำออก ติดแผ่นกั้นด้วยกาวและอุดช่องว่างที่ไม่สนิทด้วยกาวยางซิลิโคนโดยติดให้ขอบด้านล่างของแผ่นกั้นสูง

ถังดักไขมันแบบแผ่นกั้นเดียว



Side View

Top View

รูปที่ 3.1 ถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

รูปที่ 3.2 ถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น (รูปจริง)

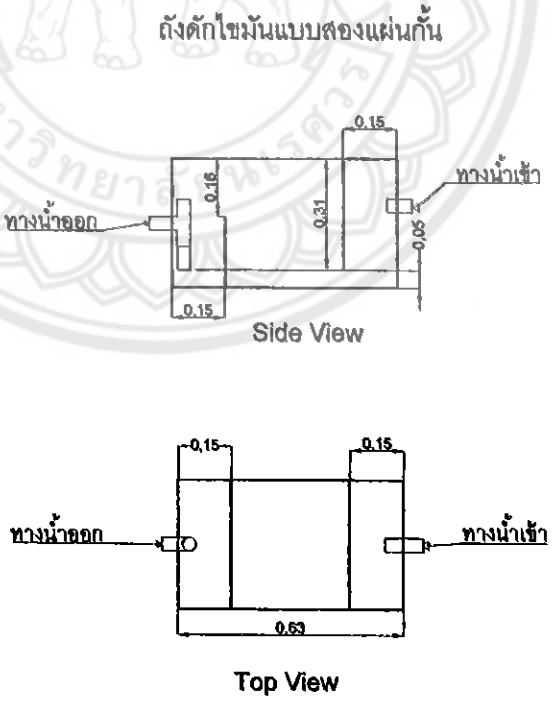
3.2.3 ขั้นตอนการประดิษฐ์ถังดักไขมันแบบสองแผ่นกั้น

3.2.3.1 ทำการเจาะถังเพื่อทำทางน้ำออกและทางน้ำเข้าโดยเจาะทางน้ำเข้าให้ต่ำจากขอบบนของถังถึงจุดกึ่งกลางรูเจาะ 5 เซนติเมตร และเจาะทางน้ำออกให้ต่ำกว่าจุดกึ่งกลางรูเจาะของทางน้ำเข้าถึงจุดกึ่งกลางรูเจาะของทางน้ำออก 5 เซนติเมตร

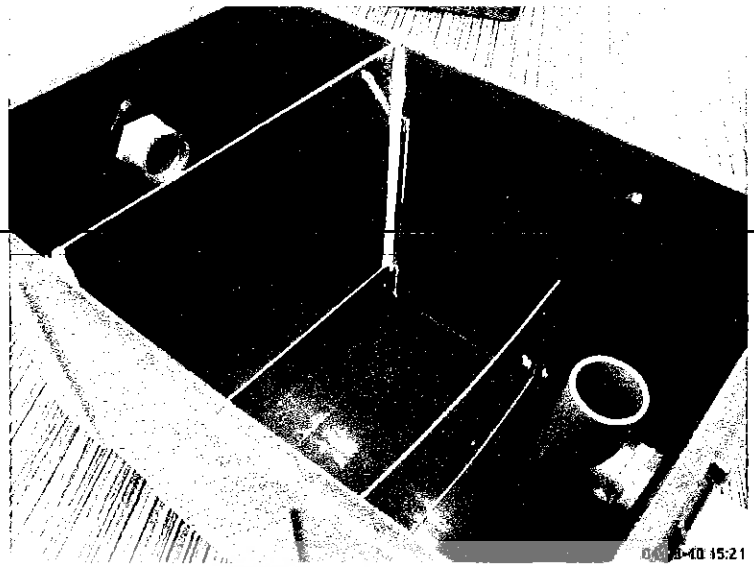
3.2.3.2 เตรียมแผ่นกั้นโดยใช้แผ่นอะคริลิคใสมาตัดให้ได้ขนาดตามความกว้างของถังจำนวนสองแผ่น

3.2.3.3 เตรียมข้อต่อตรงเกลียวนอก ข้อต่อตรงเกลียวใน ข้อต่อสามทาง ท่อ PVC ทั้งหมดใช้ขนาด 1 ½ นิ้ว

3.2.3.4 ทำการประกอบถังดักไขมันโดยติดข้อต่อตรงเกลียวนอก ข้อต่อตรงเกลียวใน ที่ทางน้ำออกและน้ำเข้าแล้วขันให้แน่น ทำการติดข้อต่อสามทางที่ด้านในถังด้านทางน้ำออก ติดแผ่นกั้นด้วยกาวและอุดช่องว่างที่ไม่สนิทด้วยกาวยางซิลิโคนโดยติดให้ขอบด้านล่างของแผ่นกั้นสูงจากพื้นถัง 5 เซนติเมตร และห่างจากขอบถังด้านทางน้ำเข้า 15 เซนติเมตร ติดแผ่นกั้นที่สองด้วยกาวและอุดช่องว่างที่ไม่สนิทด้วยกาวยางซิลิโคนโดยให้ขอบบนของแผ่นกั้นสูงกว่าของล่างของทางน้ำออกเล็กน้อย และติดแผ่นกั้นห่างจากขอบถังด้านทางน้ำออก 15 เซนติเมตร



รูปที่ 3.3 ถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้น



รูปที่ 3.4 ถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้น (รูปจริง)

3.3 วิธีการทดลอง

3.3.1 อุปกรณ์ในการทดลอง

- ปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาทีจำนวน 1 เครื่อง
- ถังน้ำขนาด 100 ลิตรสำหรับใส่น้ำเสียสังเคราะห์จำนวน 1 ใบ
- สายยางซิลิโคนขนาดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 x 11 มิลลิเมตรจำนวน 1 เส้น
- ขวดน้ำสำหรับใส่น้ำตัวอย่าง
- น้ำเสียสังเคราะห์
- เหล็กหรือไม้สำหรับกวนในถังน้ำเสียสังเคราะห์
- ถังสำหรับตักน้ำ
- ปลั๊กรางสำหรับต่อปั๊ม

3.3.2 การทดลองระยะเวลาเก็บกักของถังดักไขมันแบบแผ่นกั้นเดียว

ในการทดสอบระยะเวลาเก็บกักของถังดักไขมันประดิษฐ์เองแบบแผ่นกั้นเดียวนั้นจะทำการทดสอบที่ความเข้มข้น 59 100 134 662 12,898 41,292 90,874 188,320 และ 253,086 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำที่ระยะเวลาเก็บกักดังนี้

3.3.2.1 ระยะเวลาเก็บกักที่ 5 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 10 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 5 ชั่วโมง หลังจาก 5 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.2.2 ระยะเวลาเก็บกักที่ 4 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 20 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 4 ชั่วโมง หลังจาก 4 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.2.3 ระยะเวลาเก็บกักที่ 3 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 30 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 3 ชั่วโมง หลังจาก 3 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.2.4 ระยะเวลาเก็บกักที่ 2 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 40 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 2 ชั่วโมง หลังจาก 2 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.2.5 ระยะเวลาเก็บกักที่ 1 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 45 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 1 ชั่วโมง หลังจาก 1 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.3 การทดลองถังดักไขมันแบบแผ่นกั้นเดียวไหลต่อเนื่อง 10 ชั่วโมง

ในการทดสอบระยะเวลาเก็บกักของถังดักไขมันประดิษฐ์เองแบบแผ่นกั้นเดียวนั้นจะทำการทดสอบที่ความเข้มข้น 59 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำที่ระยะเวลาเก็บกักเท่ากับ1 และ 5 ชั่วโมง และมีการปล่อยน้ำเข้าถังเป็นเวลา 10 ชั่วโมง มีการทดลอง 2 แบบดังนี้

- แบบที่ 1 ที่เวลาเก็บกัก 1 ชั่วโมง

3.3.3.1 ทำการเดินปั๊มเป็นเวลา 10 ด้วยอัตราการไหล 0.63 ลิตรต่อนาที (เวลาเก็บกัก 1 ชั่วโมง) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำชั่วโมงที่ 1 2 4 6 8 และ 10

- แบบที่ 2 เวลาเก็บกัก 5 ชั่วโมง

3.3.3.2 ทำการเดินปั๊มเป็นเวลา 10 ชั่วโมงด้วยอัตราการไหล 0.085 ลิตรต่อนาที (เวลาเก็บกัก 5 ชั่วโมง) ภายหลังการเดินปั๊มไปแล้ว 5 ชั่วโมงทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ชั่วโมงที่ 1 2 3 4 และ 5 ชั่วโมง

3.3.4 การทดลองระยะเวลาเก็บกักของถังดักไขมันแบบสองแผ่นกั้น

ในการทดสอบระยะเวลาเก็บกักของถังดักไขมันประดิษฐ์เองแบบสองแผ่นกั้นนั้นจะทำการทดสอบที่ความเข้มข้น 63 98 137 665 และ 12,895 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำที่ระยะเวลาเก็บกักที่ 5 ชั่วโมงเฉพาะความเข้มข้น 12,895 665 137 และ 98 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ความเข้มข้น 63 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำตามเวลาเก็บกักดังนี้

3.3.4.1 ระยะเวลาเก็บกักที่ 5 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 10 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 5 ชั่วโมง หลังจาก 5 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.4.2 ระยะเวลาเก็บกักที่ 4 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 20 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 4 ชั่วโมง หลังจาก 4 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.4.3 ระยะเวลาเก็บกักที่ 3 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 30 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 3 ชั่วโมง หลังจาก 3 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.4.4 ระยะเวลาเก็บกักที่ 2 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 40 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 2 ชั่วโมง หลังจาก 2 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.3.4.5 ระยะเวลาเก็บกักที่ 1 ชั่วโมง

ก. เตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 100 ลิตร เทใส่ในถังขนาด 100 ลิตร ที่เตรียมไว้และเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งไว้สำหรับใส่ในถังดักไขมัน

ข. ใส่น้ำเสียสังเคราะห์อีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้ต่างหากลงในถังดักไขมันจนพอดีกันทางน้ำออก

ค. ทำการประกอบปั๊มขนาดความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที และสายยางซิลิโคนขนาด 7 × 11 มิลลิเมตร เข้าด้วยกัน โดยให้ปลายด้านหนึ่งจุ่มลงในถังน้ำเสียสังเคราะห์ และปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับทางน้ำเข้าของถังดักไขมัน

ง. เปิดสวิตซ์ปั๊มแล้วปรับความเร็วรอบไปที่ 45 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบปั๊ม

จ. จับเวลาที่ 1 ชั่วโมง หลังจาก 1 ชั่วโมงจึงเก็บน้ำตัวอย่างที่ทางน้ำออก ใส่ขวดที่เตรียมไว้

3.4 การหาของแข็งทั้งหมด

การหาของแข็งทั้งหมดเป็นการทดสอบเพื่อหาปริมาณของแข็งที่คงเหลืออยู่ในน้ำตัวอย่าง หลังจากที่ได้ผ่านถังดักไขมันมาแล้วซึ่งขั้นตอนในการหาของแข็งทั้งหมดมีอุปกรณ์และขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1 อุปกรณ์ในการทดสอบหาของแข็งทั้งหมด

- ถ้วยกระเบื้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิลิตร
- Water Bath สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ถึง 100 °C
- ตู้อบสำหรับใช้ที่อุณหภูมิ 103 °C
- เครื่องเดซิคเคเตอร์
- เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- กระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร

3.4.2 ขั้นตอนการทดสอบหาของแข็งทั้งหมด

3.4.2.1 เตรียมถ้วยกระเบื้อง โดยล้างถ้วยกระเบื้องให้สะอาดด้วยน้ำยาล้างจานจากนั้นล้างด้วยน้ำเปล่า เมื่อล้างด้วยน้ำเปล่าจึงนำถ้วยกระเบื้องที่ได้ล้างด้วยน้ำกลั่นอีก จากนั้นถ้วยกระเบื้องที่ได้นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103 ° C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

3.4.2.2 จากนั้นชั่งน้ำหนักของถ้วยกระเบื้องที่ได้ แล้วเทน้ำตัวอย่างปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในถ้วยกระเบื้อง โดยที่ปริมาตรที่ใช้จะทำให้ได้สารที่เหลือค้างอยู่บนถ้วยกระเบื้องมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 25-250 มิลลิกรัม

3.4.2.3 นำถ้วยกระเบื้องที่มีน้ำตัวอย่างปริมาตร 50 มิลลิลิตร ไประเหยเอาน้ำออกบน Water Bath จนแห้งแล้วนำไปอบในตู้อบที่ 103 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นทำให้เย็นใน เดซิคเคเตอร์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

3.4.2.4 จากนั้นนำถ้วยกระเบื้องออกจากเครื่องเดซิเคเตอร์ไปชั่งน้ำหนักหาน้ำหนักคงเหลือในถ้วยกระเบื้อง

3.4.2.5 นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณของแข็งทั้งหมด

3.5 การคำนวณหาของแข็งทั้งหมด

การคำนวณหาปริมาณของแข็งทั้งหมดเพื่อหาปริมาณไขมันที่คงเหลืออยู่ในน้ำสามารถหาด้วยได้ด้วยสมการการหาของแข็งทั้งหมดดังต่อไปนี้

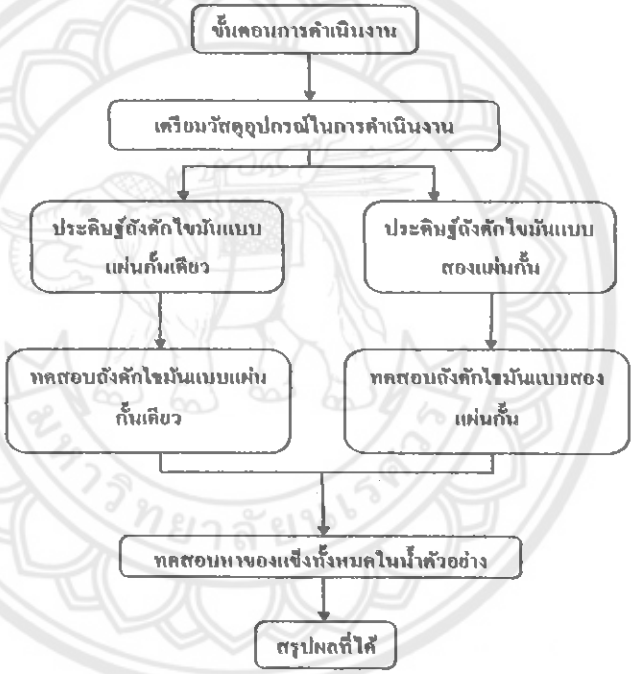
ปริมาณของแข็งทั้งหมด (มิลลิกรัม/ลิตร) = ((A-B)×1000000)/C

A = น้ำหนักถ้วยกระเบื้องรวมน้ำหนักของสารที่เหลืออยู่หลังระเหย (กรัม)

B = น้ำหนักถ้วยกระเบื้อง

C = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง (กรัม)

3.6 แผนภาพแสดงการดำเนินงาน



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการทดสอบหาของแข็งทั้งหมดนั้นปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ได้จากน้ำเสียสังเคราะห์ต้องนำไปลบออกด้วยปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ได้จากตัวอย่างน้ำประปาเพื่อหาปริมาณไขมันคงเหลือ เนื่องจากน้ำประปาที่ใช้ทำน้ำเสียสังเคราะห์นั้นมีสิ่งปลอมปนเมื่อนำไปทดสอบหาของแข็งทั้งหมดแล้วนั้นจะทำให้ค่าที่ได้เป็นค่าที่ได้จากสิ่งปลอมปนและค่าที่ได้จากไขมันรวมกัน

ดังนั้นจึงต้องนำค่าของแข็งทั้งหมดที่ได้จากตัวอย่างน้ำประปามาลบออกจึงจะได้น้ำหนักของไขมันที่แท้จริง

3.7 มาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งในการศึกษา

ปัญหามลพิษในแหล่งน้ำเป็นปัญหาสำคัญ โดยมีผลกระทบดังที่กล่าวไว้แล้ว เพราะฉะนั้น งานวิจัยของกลุ่มข้าพเจ้าจึงได้ศึกษาค้นคว้า ทดลองถังดักจับไขมันสำเร็จรูปขึ้น โดยทำการออกแบบการทดลองประดิษฐ์ถังดักไขมันสำเร็จรูป เพื่อให้น้ำที่ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ผ่านมาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด มาตรฐานที่ใช้คือดัชนีคุณภาพน้ำของน้ำมันและไขมัน ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร จากมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ก-ง โดยแสดงดังตารางที่ 2.1- 2.3

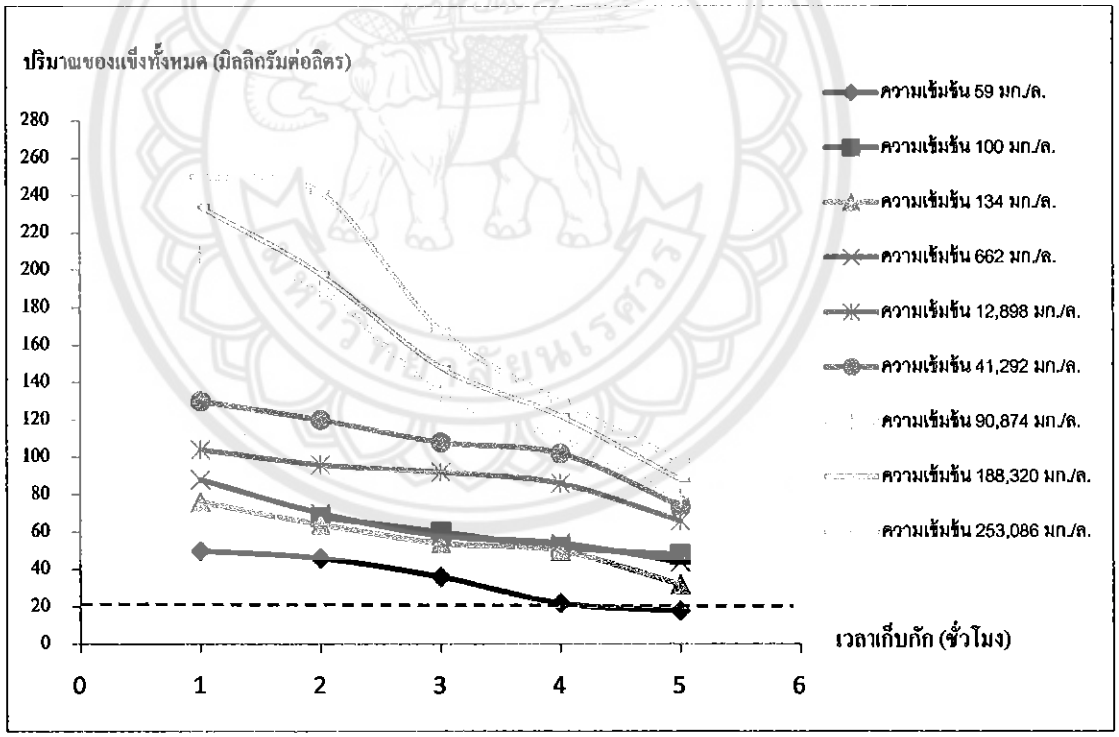
บทที่ 4
ผลการทดลองและวิเคราะห์

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อหาผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพในการดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น จากนั้นดำเนินการหาผลของอัตราความเข้มข้นน้ำมันที่มีต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น และเพื่อหาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น และ 2 แผ่นกั้น โดยมีผลการทดลองดังนี้

4.1 ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

4.1.1 ผลของเวลาเก็บกักต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำออก

การหาผลของเวลาเก็บกักต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น พิจารณาจากปริมาณของแข็งทั้งหมดซึ่งในที่นี้คือปริมาณไขมันทั้งหมดในน้ำ ดังรูปที่ 4.1 ดังนี้



รูปที่ 4.1 ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำออกจากถังดักไขมัน

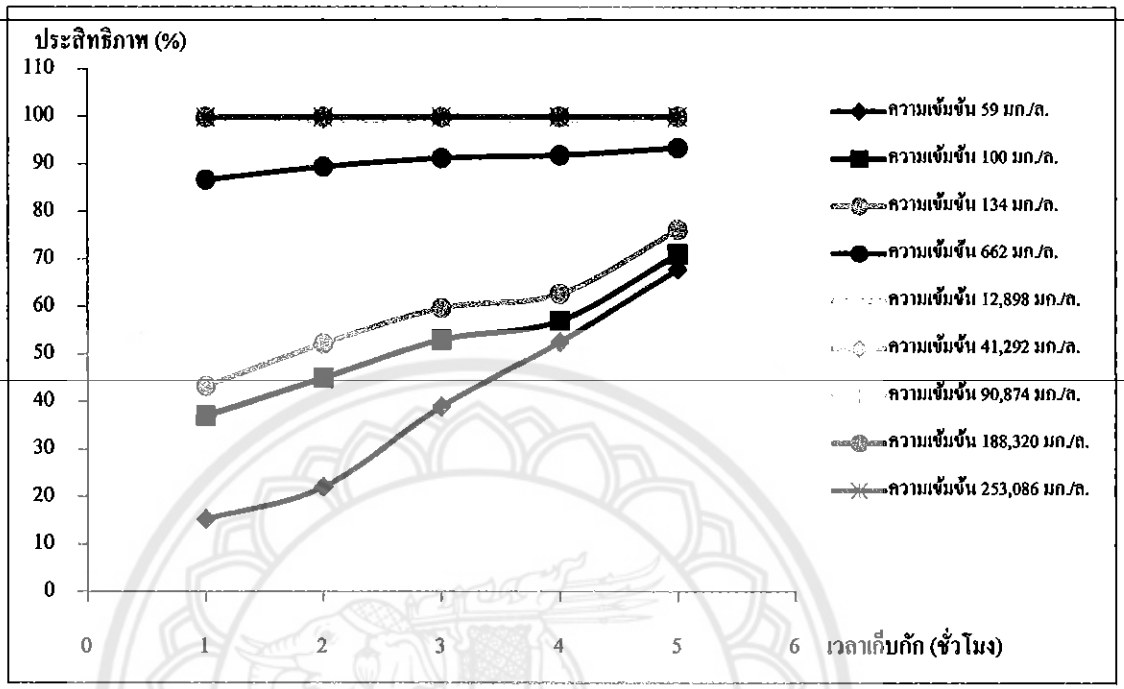
จากรูปที่ 4.1 พบว่าเวลาเก็บกักน้อยที่สุดคือ 1 ชั่วโมงมีปริมาณของแข็งทั้งหมดหรือไขมันในน้ำออกมาก และเวลาเก็บกักมากที่สุดคือ 5 ชั่วโมงจะมีปริมาณของแข็งทั้งหมดน้อยที่สุด โดยที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดจะลดลงตามเวลาเก็บกักที่เพิ่มมากขึ้นแสดงว่ายิ่งเวลาเก็บกักเพิ่มมากขึ้นก็จะสามารถดักไขมันได้มากขึ้นด้วยเช่นกัน ปริมาณของแข็งทั้งหมดมีค่าสูงที่สุดที่ความเข้มข้น 253,086 มิลลิกรัมต่อลิตรทุกเวลาเก็บกัก ขณะที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ความเข้มข้น 59 มิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่อนำมาเทียบกับมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ก-ง เกณฑ์สูงสุดที่สามารถระบายน้ำทิ้งปล่อยลงสู่แหล่งน้ำได้ต้องมีปริมาณไขมันไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าที่ต่ำกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 1 ค่า คือที่ความเข้มข้น 59 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่เวลาเก็บกักที่ 5 ชั่วโมง

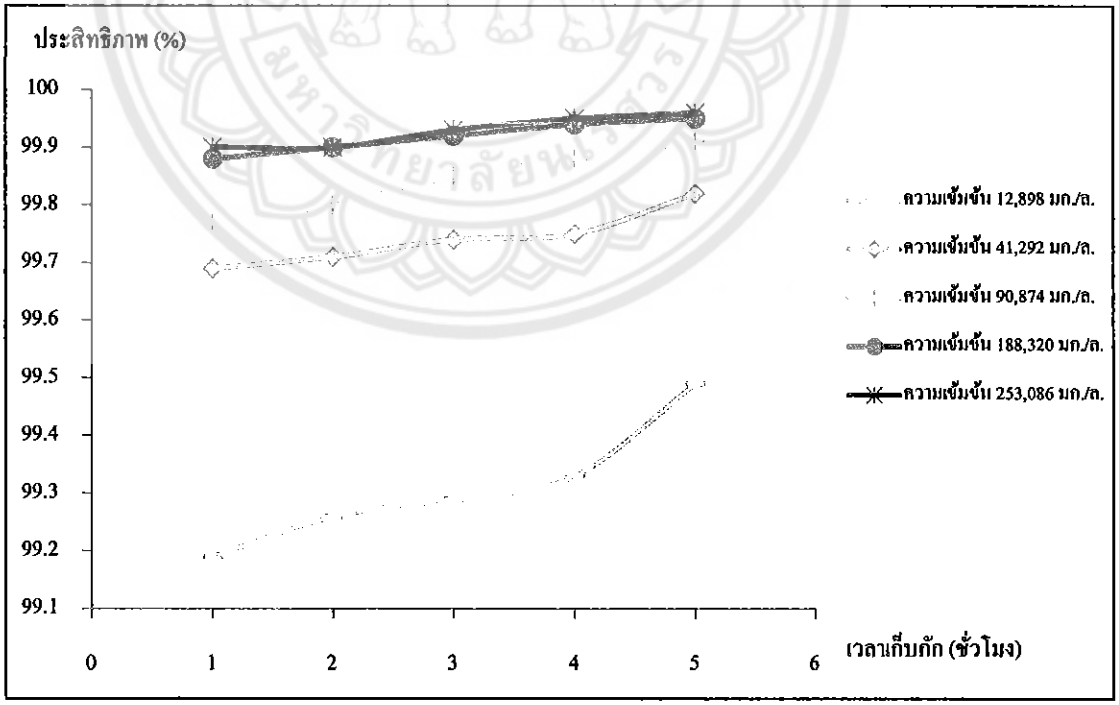
หากเพิ่มเวลาเก็บกักที่ความเข้มข้นของไขมันในน้ำเข้าไม่เกิน 41,292 มิลลิกรัมต่อลิตรปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำออกจะค่อยๆลดลง ขณะที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 90,874 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไปมีปริมาณของแข็งทั้งหมดลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเวลาเก็บกักเพิ่มมากขึ้น จะเห็นว่าเวลาเก็บกักมีผลต่อการดักไขมันมากที่ความเข้มข้นสูง ส่วนเวลาเก็บกักมีผลต่อการดักไขมันน้อยที่ความเข้มข้นน้อยกว่า 41,292 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างไรก็ตามสามารถสรุปได้ว่า เวลาเก็บกักมีผลต่อการดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

4.1.2 ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพถังดักไขมัน

การหาผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น พิจารณาจากประสิทธิการถังดักไขมัน ดังรูปที่ 4.2 และรูปที่ 4.3 ดังนี้



รูปที่ 4.2 ประสิทธิภาพของถังดักไขมัน



รูปที่ 4.3 ประสิทธิภาพของถังดักไขมันที่ความเข้มข้นน้ำเข้าตั้งแต่ 12,898 ถึง 253,086 มิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.2 และ 4.3 พบว่าเวลาเก็บกักที่น้อยที่สุดคือ 1 ชั่วโมงมีประสิทธิภาพน้อยที่สุดในทุกความเข้มข้น และที่เวลาเก็บกักที่มากที่สุดเท่ากับ 5 ชั่วโมงมีประสิทธิภาพการดักไขมันมากที่สุด หากเวลาเก็บกักเพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นทุกความเข้มข้นคือตั้งแต่ 59 มิลลิกรัมต่อลิตร ถึง 258,086 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยที่ความเข้มข้นที่ 59 มิลลิกรัมต่อลิตรมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ส่วนความเข้มข้นที่ 253,086 มิลลิกรัมต่อลิตรมีประสิทธิภาพสูงที่สุด โดยสามารถแบ่งประสิทธิภาพการดักไขมันได้เป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 มีประสิทธิภาพ 99 % ขึ้นไป ได้แก่ความเข้มข้นตั้งแต่ 12,898 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป เมื่อเพิ่มระยะเวลาเก็บกักประสิทธิภาพอาจเพิ่มขึ้นเล็กน้อยดังตารางที่ 4.1 กลุ่มที่ 2 ประสิทธิภาพตั้งแต่ 86 % ไปจนถึง 94% ที่ความเข้มข้น 662 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อระยะเวลาเก็บกักเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 0.6 – 2.72 % ส่วนกลุ่มที่ 3 มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 77 % ที่ความเข้มข้น 59 จนถึง 134 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหากเวลาเก็บกักเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.2 ดังนั้นจึงพบว่าเวลาเก็บกักมากทำให้มีประสิทธิภาพในการดักไขมันได้ดีขึ้น จึงสรุปเวลาเก็บกักมีผลต่อประสิทธิภาพในการดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

ตารางที่ 4.1 อัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพกลุ่มที่ 2 และ 3 ที่ความเข้ม 59 มิลลิกรัมต่อลิตร ถึง 662 มิลลิกรัมต่อลิตร

	ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (%)			
ความเข้มข้น / เวลาเก็บกัก	59 มิลลิกรัม/ลิตร	100 มิลลิกรัม/ลิตร	134 มิลลิกรัม/ลิตร	662 มิลลิกรัม/ลิตร
ชั่วโมง 1 –ชั่วโมง 2	6.78	8	8.96	2.72
ชั่วโมง 2 –ชั่วโมง 3	16.95	8	7.46	1.81
ชั่วโมง 3 –ชั่วโมง 4	13.56	4	2.99	0.6
ชั่วโมง 4 – ชั่วโมง 5	15.26	14	13.43	1.51

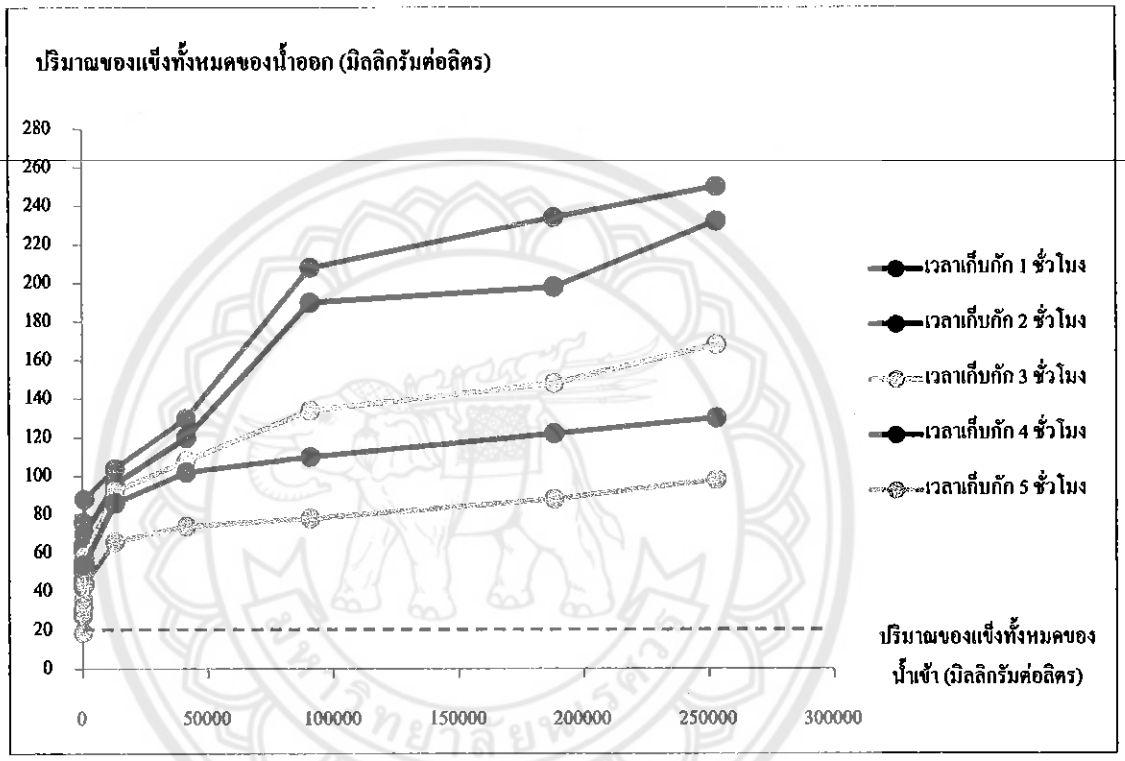
ตารางที่ 4.2 อัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพกลุ่มที่ 1 ที่ความเข้ม 12,898 มิลลิกรัมต่อลิตร ถึง 253,086 มิลลิกรัมต่อ

	ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (%)				
ความเข้มข้น / เวลาเก็บกัก	12,898 มิลลิกรัม/ลิตร	41,292 มิลลิกรัม/ลิตร	90,874 มิลลิกรัม/ลิตร	188,320 มิลลิกรัม/ลิตร	253,086 มิลลิกรัม/ลิตร
ชั่วโมง 1 –ชั่วโมง 2	0.07	0.02	0.02	0.02	0.01
ชั่วโมง 2 –ชั่วโมง 3	0.03	0.03	0.06	0.02	0.02
ชั่วโมง 3 –ชั่วโมง 4	0.04	0.01	0.03	0.02	0.02
ชั่วโมง 4 – ชั่วโมง 5	0.16	0.16	0.03	0.01	0.01

4.2 ผลของความเข้มข้นไขมันต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

4.2.1 ผลของความเข้มข้นปริมาณของแข็งทั้งหมดหรือไขมันของน้ำเข้าต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำออก

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำออก พิจารณาจากปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำออกซึ่งในที่นี้คือปริมาณไขมันทั้งหมดในน้ำ ดังรูปที่ 4.4 ดังนี้



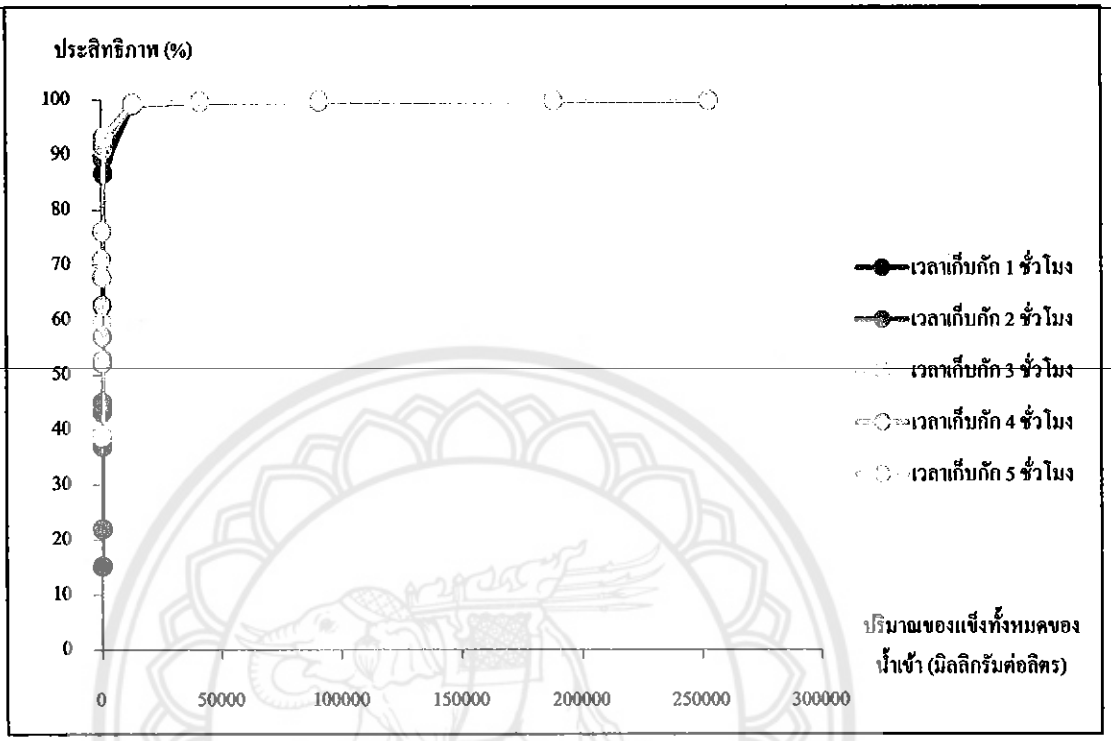
รูปที่ 4.4 ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำออกจากถังดักไขมันที่มีความเข้มข้นของน้ำเข้าต่างๆกัน

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.4 พบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลทำให้มีปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำออกเพิ่มมากขึ้นทุกระยะเวลาเก็บกัก ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำออกมีค่าสูงสุดที่เวลาเก็บกัก 1 ชั่วโมง และมีค่าต่ำสุดที่เวลาเก็บกัก 5 ชั่วโมง

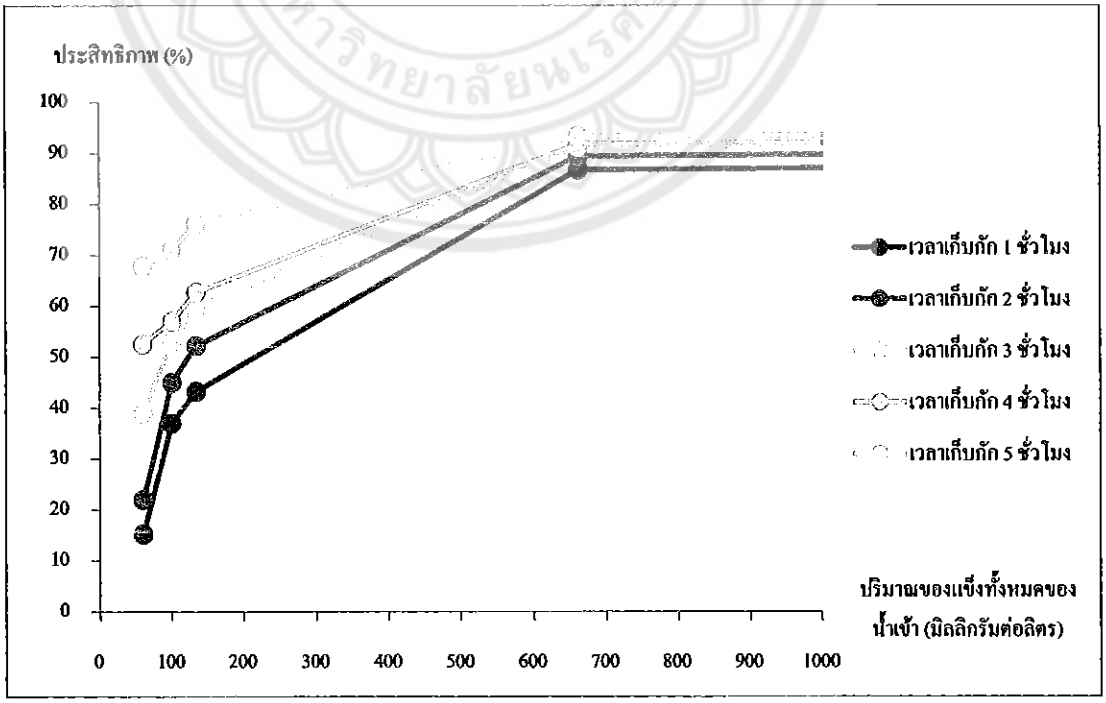
ค่าที่ผ่านมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ก-ง มีจำนวน 1 ค่า คือที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้า 59 มิลลิกรัมต่อลิตรเวลาเก็บกัก 5 ชั่วโมง ดังนั้นจะเห็นว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าทำให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำออกมีปริมาณเพิ่มขึ้น จึงสรุปได้ว่าความเข้มข้นของไขมันมีผลต่อการดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

4.2.2 ผลของปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าหรือความเข้มข้นของน้ำมันต่อประสิทธิภาพ

การหาผลของปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าต่อประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น พิจารณาจากประสิทธิภาพการดักไขมัน ดังรูปที่ 4.5 และ 4.6 ดังนี้



รูปที่ 4.5 ประสิทธิภาพการดักไขมันที่ความเข้มข้นของน้ำต่างๆกัน



รูปที่ 4.6 ประสิทธิภาพการดักไขมันที่ความเข้มข้นน้ำเข้าไม่เกิน 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร

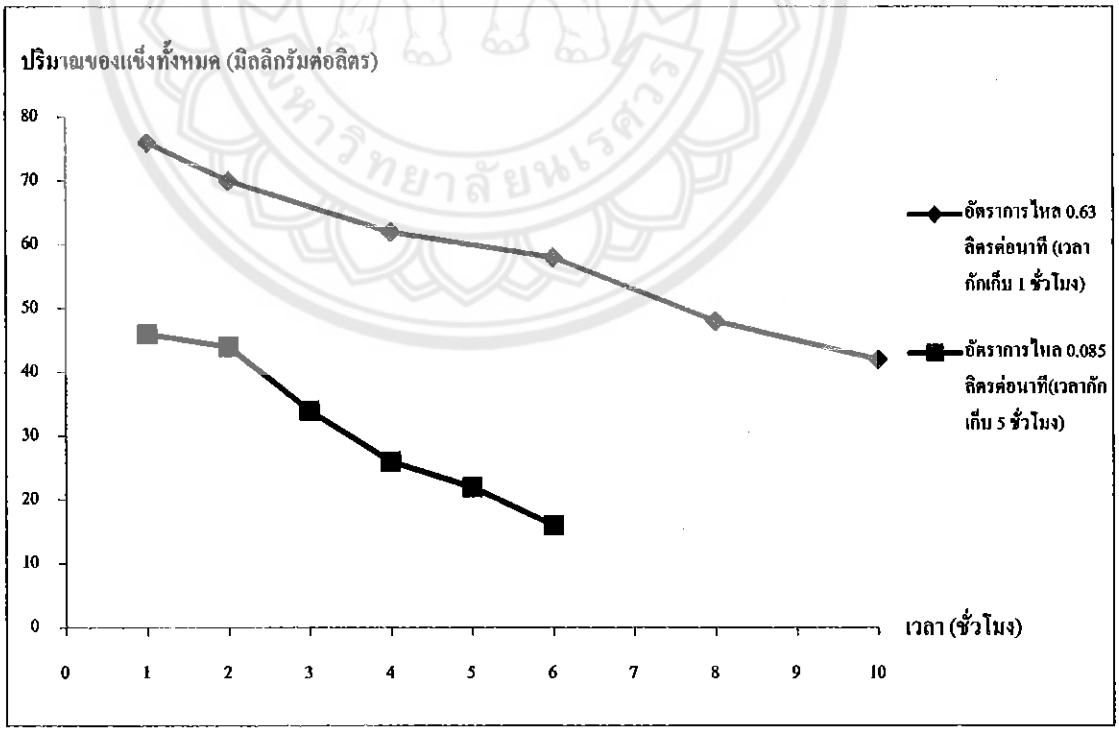
เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.6 พบว่าที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าต่ำเท่ากับ 59 มิลลิกรัมต่อลิตรประสิทธิภาพในการดักไขมันมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด เมื่อปริมาณของไขมันหรือแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าเพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพการดักไขมันเพิ่มมากขึ้น โดยที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 700 มิลลิกรัมต่อลิตร การเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพเป็นไปอย่างรวดเร็วดังรูปที่ 4.6 และเมื่อความเข้มข้นมากกว่า 700 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป ประสิทธิเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ดังรูปที่ 4.5

ประสิทธิภาพของถังดักไขมันดีที่สุดที่เวลาเก็บกักเท่ากับ 5 ชั่วโมงทุกความเข้มข้นของไขมันในน้ำเข้า ในขณะที่เวลาเก็บกักเท่ากับ 1 ชั่วโมงมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด สรุปได้ว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้ามีผลต่อประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

4.3 ผลของการไหลต่อเนื่องต่อประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

4.3.1 ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำออก

การทดลองดำเนินการที่ความเข้มข้นไขมันในรูปของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 59 มิลลิกรัมต่อลิตรที่เวลาเก็บกัก 1 และ 5 ชั่วโมง โดยทำการปล่อยน้ำไหลผ่านถังดักไขมันอย่างต่อเนื่อง และเก็บน้ำออกจากถังมาวิเคราะห์หลังจากน้ำไหลออกมา 1 2 3 4 5 และ 6 ชั่วโมงที่อัตราการไหลที่ 0.085 ลิตรต่อนาที และที่ 1 2 4 6 8 และ 10 ชั่วโมงที่อัตราการไหล 0.63 ลิตรต่อนาที ดังรูปที่ 4.7 ดังนี้

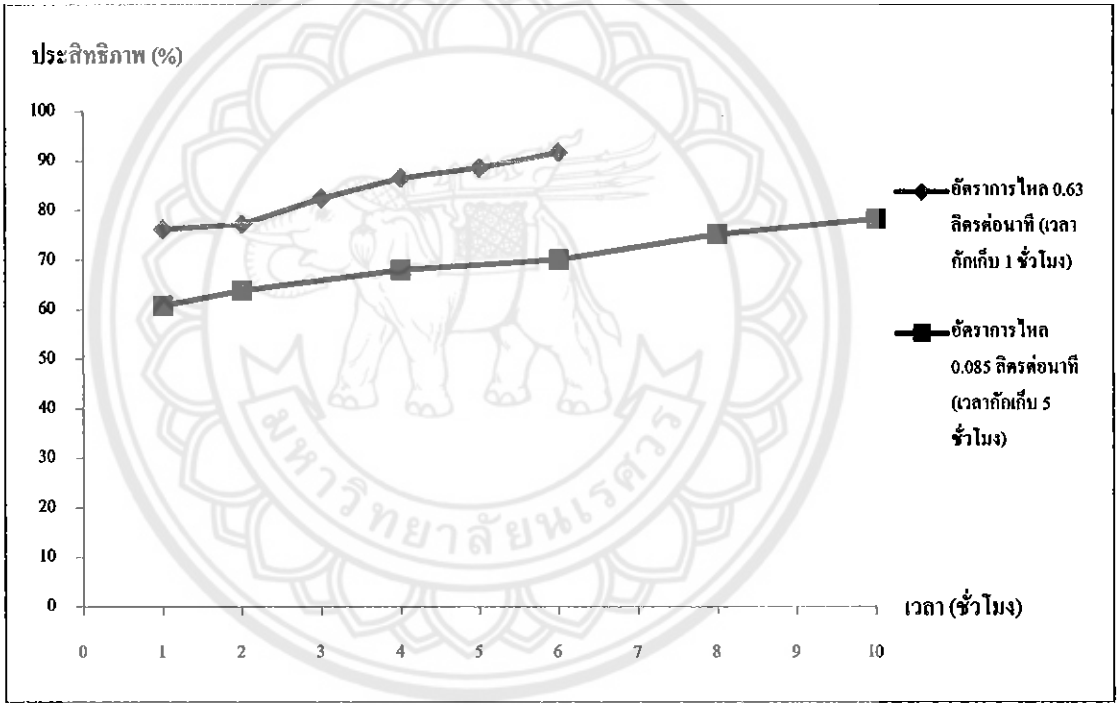


รูปที่ 4.7 ปริมาณของแข็งทั้งหมดเมื่ออัตราการไหลอย่างต่อเนื่อง

จากรูปที่ 4.7 พบว่าเมื่อปล่อยน้ำไหลต่อเนื่องทั้งหมด 10 ชั่วโมง ผลที่ได้มีแนวโน้มที่เหมือนกัน ทั้งสองอัตราการไหลคือเวลาเพิ่มขึ้นปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ออกจากถังลดลง โดยอัตราการไหล 0.63 ลิตรต่อนาทีหรือเวลาเก็บกัก 1 ชั่วโมงมีปริมาณของแข็งทั้งหมดออกมามากกว่าอัตราการไหล 0.085 ลิตรต่อนาทีหรือเวลาเก็บกัก 5 ชั่วโมง สามารถสรุปได้ว่า การไหลต่อเนื่องมีผลต่อประสิทธิภาพในการดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

4.3.2 ประสิทธิภาพของถังดักไขมัน

การหาผลของการไหลต่อเนื่องต่อประสิทธิภาพที่ความเข้มข้น 59 มิลลิกรัมต่อลิตรที่เวลาเก็บกัก 1 ชั่วโมงและ 5 ชั่วโมงโดยทำการปล่อยน้ำไหลผ่านถังดักไขมันต่อเนื่อง 10 ชั่วโมงมีประสิทธิภาพแสดงดังรูปที่ 4.8 ดังนี้



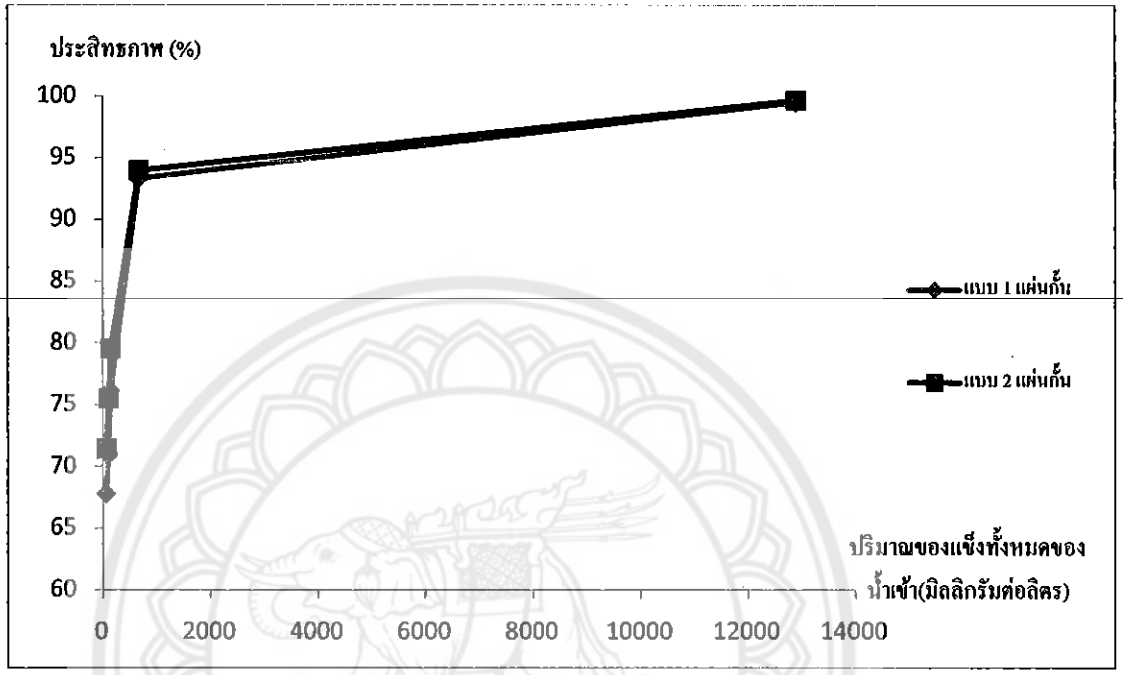
รูปที่ 4.8 ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน

จากรูปที่ 4.8 พบว่าเมื่อปล่อยน้ำไหลต่อเนื่องทั้งหมด 10 ชั่วโมง ผลที่ได้มีแนวโน้มที่เหมือนกัน ที่สองเวลาเก็บกักคือเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการดักไขมันเพิ่มขึ้น โดยอัตราการไหล 0.63 ลิตรต่อนาทีหรือเวลาเก็บกักที่ 1 ชั่วโมงมีประสิทธิภาพต่ำกว่าอัตราการไหล 0.085 ลิตรต่อนาทีหรือเวลาเก็บกักที่ 5 ชั่วโมง สรุปได้ว่าการไหลต่อเนื่องมีผลต่อประสิทธิภาพในการดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

4.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้น

4.4.1 ผลของปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน

การหาผลของปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าต่อประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้น พิจารณาจากประสิทธิภาพการดักไขมัน ดังรูป 4.9 ดังนี้



รูปที่ 4.9 ประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้นที่เวลาเก็บกัก 5 ชั่วโมง

จากรูปที่ 4.9 พบว่าถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้น มีแนวโน้มประสิทธิภาพการดักไขมันคล้ายกันคือมีประสิทธิภาพต่ำที่ความเข้มข้นน้ำเข้าต่ำ และประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นหากความเข้มข้นน้ำเข้าเพิ่มขึ้น โดยถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบ 1 แผ่นกั้นเล็กน้อย อยู่ในช่วง 0.15 % –3.63 % ดังตารางที่ 4.3

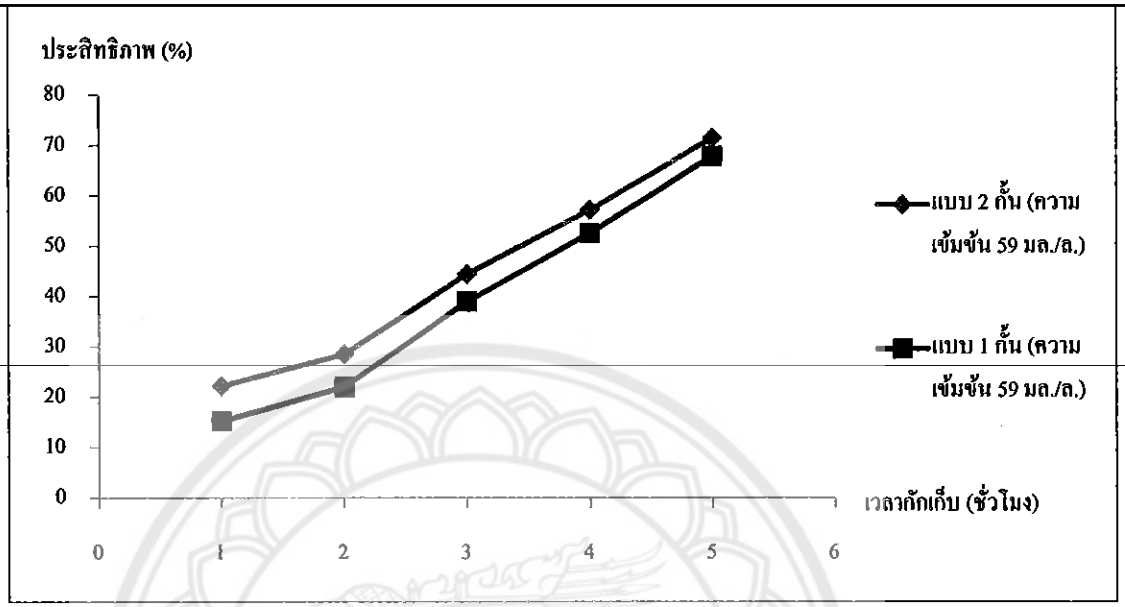
สรุปได้ว่าถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นดีกว่าแบบ 1 แผ่นกั้นเล็กน้อย ดังนั้นจำนวนแผ่นกั้นน่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการดักไขมันที่มากกว่า 1 แผ่นกั้น

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้น ที่มากกว่าแบบ 1 แผ่นกั้น

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	59	100	134	662	12,898
ค่าประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นที่มากกว่า 1 แผ่นกั้น , %	3.63	4.51	3.44	0.63	0.15

4.4.2 ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน

การหาผลของปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้าต่อประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้น แสดงดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน

จากรูปที่ 4.10 พบว่าถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้น มีประสิทธิภาพการดักไขมันที่คล้ายกันคือมีประสิทธิภาพต่ำที่เวลาเก็บกักน้อย และประสิทธิภาพมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหากเวลาเก็บกักเพิ่มขึ้น โดยถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบ 1 แผ่นกั้นเล็กน้อยอยู่ในช่วง 3.63 % - 6.97 % ดังตารางที่ 4.4

สรุปได้ว่าถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นดีกว่าแบบ 1 แผ่นกั้นเล็กน้อย ดังนั้นจำนวนแผ่นกั้นน่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการดักไขมันที่มากกว่า 1 แผ่นกั้น

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นที่มากกว่า 1 แผ่นกั้น

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	1	2	3	4	5
ความแตกต่างของประสิทธิภาพถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้น, %	6.97	6.94	5.46	4.60	3.63

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากผลการทดสอบถังดักไขมันสำเร็จรูปที่ประดิษฐ์ขึ้นเองพบว่า

5.1.1 ผลของเวลากักเก็บต่อประสิทธิภาพการดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

เวลากักเก็บมีผลต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน โดยเวลาเก็บกักที่ดีที่สุด คือ 5 ชั่วโมงมีประสิทธิภาพตั้งแต่ 68 % ไปจนถึง 99.9 %

5.1.2 ผลของความเข้มข้นไขมันมีผลต่อประสิทธิภาพดักไขมันของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

ความเข้มข้นมีผลต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน โดยความเข้มข้นมากกว่า 700 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพการดักไขมันได้ดีที่สุดคือตั้งแต่ 90 % ขึ้นไป

5.1.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นและ 2 แผ่นกั้น

จำนวนแผ่นกั้นมีผลต่อประสิทธิภาพการดักไขมัน โดยถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นมีประสิทธิภาพการดักไขมันได้ดีกว่าถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้นเท่ากับ 0.15 % ถึง 7 %

5.2 ข้อเสนอแนะ

- ควรเพิ่มเวลาเก็บกักของถังดักให้นานขึ้นเพื่อทราบเวลาเก็บกักที่ดีที่สุด
- ควรเพิ่มจำนวนแผ่นกั้นในถังเพื่อพิสูจน์ประสิทธิภาพการดักไขมัน
- ควรเพิ่มเวลาการไหลแบบต่อเนื่องให้นานขึ้น เพื่อทราบถึงเวลาใช้งานที่ดีที่สุดของถัง

เอกสารอ้างอิง

นายนัฐพงษ์ ตาคำไว นายปรีชา ก่ำคำเครือ และนายวัลลภ จูหว้า. (2550). **การศึกษารูปแบบถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปบางชนิด.** ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก

รศ.ดร.สันทัด ศิริอนันต์ไพบูลย์. (2549). **ระบบบำบัดน้ำเสีย.** กรุงเทพฯ: บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

กรมควบคุมมลพิษ. (2537). **คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่.** พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

กรมควบคุมมลพิษ. (2537). **คู่มือออกแบบและผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่. พิมพ์ครั้งที่** 1. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.

สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. (2545). **ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 1.** กรุงเทพฯ: สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.

อาจารย์วีระ ชานวิทิตกุล. (28 ตุลาคม 2546). **บ่อดักไขมัน**. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม **2553, จาก** http://www.tumcivil.com/engfanatic/article_gen.php?article_id=114**&hit=1**

กรมควบคุมมลพิษ. (25 มีนาคม 2553). น้ำเสียชุมชน. **บ่อดักไขมัน.** สืบค้นเมื่อ 25 **มีนาคม 2553,** จาก http://www.pcd.go.th/ info_serv/water_wt.html

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการทดสอบของแข็งทั้งหมดของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น

ตารางที่ ก1 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 59 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	73.3238	73.3298	0.0060	59	15.25
2	95.5253	95.5311	0.0058	50	22.03
3	97.9106	97.9159	0.0053	46	38.98
4	66.4916	66.4965	0.0049	36	52.54
5	80.2241	80.2285	0.0044	28	67.80

ตารางที่ ก2 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	72.0028	72.0097	0.0069	63	37
2	96.8532	96.8597	0.0065	55	45
3	66.9057	66.9118	0.0061	47	53
4	91.0533	91.0592	0.0059	43	57
5	97.359	97.3642	0.0052	29	71

ตารางที่ ก3 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 134 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	98.2675	98.2748	0.0073	76	43.28
2	97.884	97.8907	0.0067	64	52.24
3	65.1503	65.1565	0.0062	54	59.70
4	96.8355	96.8415	0.0060	50	62.69
5	66.9034	66.9085	0.0051	32	76.12

ตารางที่ ก4 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 662 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	80.183	80.1909	0.0079	88	86.71
2	80.1378	80.1448	0.0070	70	89.43
3	99.6755	99.6819	0.0064	58	91.24
4	91.0086	91.0148	0.0062	54	91.84
5	95.4783	95.484	0.0057	44	93.35

ตารางที่ ก5 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 12,898 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	66.387	66.3957	0.0087	104	99.19
2	98.0543	98.0626	0.0083	96	99.26
3	100.5045	100.5126	0.0081	92	99.29
4	67.9147	67.9225	0.0078	86	99.33
5	70.2	70.2068	0.0068	66	99.49

ตารางที่ ก6 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 41,292 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	98.7452	98.7552	0.0100	130	99.69
2	75.3108	75.3203	0.0095	120	99.71
3	93.6403	93.6492	0.0089	108	99.74
4	61.1284	61.137	0.0086	102	99.75
5	65.6787	65.6859	0.0072	74	99.82

ตารางที่ ก7 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 90,874 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	98.0478	98.0617	0.0139	208	99.77
2	75.3064	75.3194	0.0130	190	99.79
3	66.3814	66.3916	0.0102	134	99.85
4	61.1274	61.1364	0.0090	110	99.88
5	67.9112	67.9186	0.0074	78	99.91

ตารางที่ ก8 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 188,320 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	69.0203	69.0355	0.0152	234	99.88
2	93.6368	93.6502	0.0134	198	99.89
3	95.861	95.8719	0.0109	148	99.92
4	65.6752	65.6848	0.0096	122	99.94
5	109.1776	109.1855	0.0079	88	99.95

ตารางที่ ก9 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ความเข้มข้น 253,086 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	71.9686	71.9846	0.0160	250	99.90
2	99.6748	99.6904	0.0156	242	99.90
3	95.861	95.8729	0.0119	168	99.93
4	70.1908	70.2008	0.0100	130	99.95
5	69.7363	69.7447	0.0084	98	99.96

ตารางที่ ก10 ความเข้มข้นของถังดักไขมันแบบ 1 แผ่นกั้น ที่เวลากักเก็บ 5 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (มล./ล.)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร (กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
59	80.2241	80.2285	0.0044	19	67.8
100	97.359	97.3642	0.0052	29	71
134	66.9034	66.9085	0.0051	32	76.12
662	95.4783	95.484	0.0057	44	93.35
12898	70.2	70.2068	0.0068	66	99.49

ตารางที่ ก11 ปริมาณของแข็งทั้งหมดของการไหลต่อเนื่องที่อัตราการไหล 0.63 ลิตรต่อนาที

เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร(กรัม)	คงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	94.2214	94.229	0.0076	76	60.82
2	99.1282	99.1355	0.0073	70	63.92
4	99.6545	99.6614	0.0069	62	68.04
6	101.9994	102.0061	0.0067	58	70.10
8	69.012	69.0182	0.0062	48	75.26
10	93.6409	93.6468	0.0059	42	78.35

ตารางที่ ก12 ปริมาณของแข็งทั้งหมดของการไหลต่อเนื่องที่อัตราการไหล 0.083 ลิตรต่อนาที

เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร(กรัม)	คงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	75.3158	75.3219	0.0061	46	76.29
2	66.3998	66.4058	0.006	44	77.32
3	67.9194	67.9249	0.0055	34	82.47
4	69.7391	69.7442	0.0051	26	86.60
5	60.8009	60.8058	0.0049	22	88.66
6	98.4744	98.479	0.0046	16	91.75

ภาคผนวก ข

ข้อมูลการทดสอบของแข็งทั้งหมดของถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้น

ตารางที่ ข1 ความเข้มข้นของถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้น ที่เวลากักเก็บ 5 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (มล./ล.)	น้ำหนักถ้วยเปล่า(กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร(กรัม)	ปริมาณคงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
59	96.8076	96.8128	0.0052	18	71.43
100	100.5045	100.51	0.0055	24	75.51
134	93.6368	93.6425	0.0057	28	79.56
662	70.1908	70.1971	0.0063	40	93.98
12898	80.2285	80.2351	0.0066	46	99.64

ตารางที่ ข2 ปริมาณของแข็งทั้งหมดของถังดักไขมันแบบ 2 แผ่นกั้นที่ความเข้มข้น 59 มก./ล

เวลาเก็บกัก (ชั่วโมง)	น้ำหนักถ้วยเปล่า (กรัม)	น้ำหนักหลังใส่สาร(กรัม)	คงเหลือ (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่หลังหักออกจากสารแขวนลอยในน้ำประปา(มิลลิกรัม/ลิตร)	ประสิทธิภาพ (%)
1	65.1226	65.1299	0.0073	49	22.22
2	66.8788	66.8859	0.0071	45	28.57
3	71.9717	71.9783	0.0066	35	44.44
4	73.2913	73.2975	0.0062	27	57.14
5	96.8076	96.8128	0.0052	18	71.43

ภาคผนวก ค

ภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

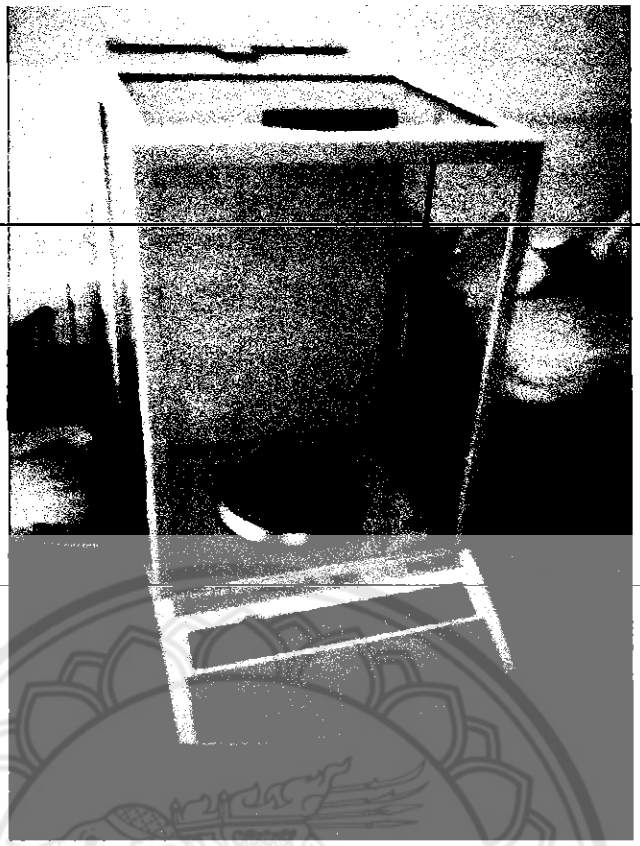
1.อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

รูปที่ ค1 ปั๊มขนาด 400 RPM

รูปที่ ค2 สายยางซิลิโคนขนาด 7 X 11 มิลลิเมตร

รูปที่ ค3 ถังพลาสติกขนาด 100 ลิตร

รูปที่ ค4 ถ้วยกระเบื้อง



รูปที่ ค5 เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง

รูปที่ ค6 เครื่อง Water Bath

รูปที่ ค7 ตู้อบควบคุมอุณหภูมิ 103 ° C

รูปที่ ค8 เครื่องเคซิกเคเตอร์

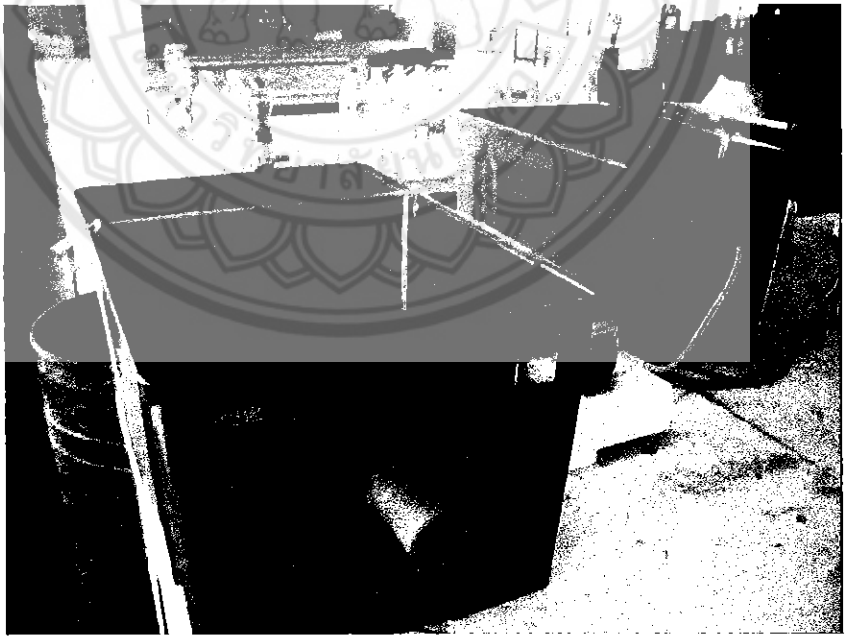
รูปที่ ค9 ขวดสำหรับใส่น้ำตัวอย่าง

2.วัตถุดิบในการทดลอบ

รูปที่ ค10 น้ำมันพืชที่ใช้ผลิตน้ำเสียสังเคราะห์

3.การทดสอบถังดักไขมัน

รูปที่ ค11 การจัดวางอุปกรณ์ขณะทดสอบ



รูปที่ ค12 ถังดักไขมันขณะทดสอบ

รูปที่ ค13 น้ำเสียสังเคราะห์ขณะทดสอบ

รูปที่ ค14 ตัวอย่างน้ำเสียสังเคราะห์หลังจากผ่านการดักไขมัน

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน

ชื่อ นายธราพงษ์ สุขขะอาคม

ภูมิลำเนา 28/15 หมู่ 5 ต.อรัญญิก อ.เมือง จ.พิษณุโลก

ประวัติการศึกษา

- จบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพศึกษาจาก วิทยาลัยเทคนิค พิษณุโลก
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: kokenworld@hotmail.com

ชื่อ นายวิศรุตต์ จันทร์สารี

ภูมิลำเนา 346 หมู่ 5 ต.แก่งโสภา อ.วังทอง จ.พิษณุโลก

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเตรียมอุดมภาคเหนือ
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: pobpo_om44@hotmail.com

ชื่อ นางสาวสุภานันท์ เทพภักดี

ภูมิลำเนา 436/7 หมู่ 3 ต.อรัญญิก อ.เมือง จ.พิษณุโลก

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนจ่านกร้อง
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: ae_spicy@hotmail.com