คพ.02-235

คู่มือแนวทางการจัดการ

น้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมัน

และการนำไปใช้ประโยชน์สำหรับ ร้านอาหาร















กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คำนำ

คู่มือแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์ จัดทำขึ้นภายใต้โครงการแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางและแหล่งข้อมูลเบื้องต้นให้กับประชาชน ผู้ประกอบการและผู้สนใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้จัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันได้อย่างมีประสิทธิภาพและครบวงจร โดยคู่มือแนวทางการจัดการฯ มีทั้งหมด 4 เล่มแยกตามแหล่งกำเนิด ประกอบด้วย บ้านเรือน ร้านอาหาร สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และชุมชน

กรมควบคุมมลพิษหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อประชาชน ผู้ประกอบการร้านอาหาร สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และชุมชน รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



กรมควบคุมมลพิษ

ธันวาคม 2551

สารบัญ

บทนำ

คำจำกัดความ

บทที่ 1 ลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำเสียจากร้านอาหาร 1

บทที่ 2 แนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันในน้ำเสียจากร้านอาหาร 5
- 2.1 การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด 5
- 2.2 การกำจัดน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมัน 6

บทที่ 3 แนวทางการจัดการกากไขมันจากบ่อดักไขมัน 11
- 3.1 การรวบรวมกากไขมันจากบ่อดักไขมัน 11
- 3.2 การแปรรูปกากไขมันจากบ่อดักไขมัน 12
- 3.3 การกำจัดกากไขมันที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ 13
- 3.4 การมีส่วนร่วมและประชาสัมพันธ์ 15

บทที่ 4 แนวทางการนำกากไขมันไปใช้ประโยชน์ 17
- 4.1 การแปรรูปกากไขมันที่เหมาะสมกับแหล่งกำเนิดมลพิษ 17
- 4.2 การแปรรูปกากไขมันสำหรับร้านอาหารทั่วไป 22
- 4.3 การแปรรูปกากไขมันสำหรับร้านอาหารในโรงแรม 22

บทที่ 5 ขั้นตอนการแปรรูปกากไขมันจากบ่อดักไขมัน 23
- 5.1 ร้านอาหารทั่วไป 23
- 5.2 ร้านอาหารในโรงแรม 29

เอกสารอ้างอิง 34

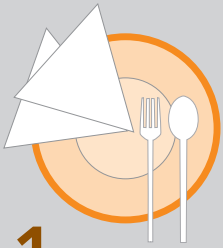
บทนำ

การติดตั้งบ่อดักไขมันเป็นมาตรการที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญ เพื่อช่วยลดปัญหาผลกระทบจากน้ำมันและไขมันในน้ำเสียต่อแหล่งน้ำ รวมทั้งเป็นการยืดอายุการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสียที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน โดยการส่งเสริมให้มีการติดตั้งบ่อดักไขมันสำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษทุกประเภท ดังนั้นคู่มือแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์นี้จะช่วยให้ประชาชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถดูแลรักษาบ่อดักไขมันให้ทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ ตลอดจนสามารถจัดการกับกากไขมันและกากตะกอนที่ได้จากบ่อดักไขมันได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

คำจำกัดความ

คำศัพท์	ความหมาย
บ่อดักไขมัน	เป็นบ่อพักน้ำเสีย ทำหน้าที่ดักน้ำมันและไขมันให้แยกตัวออกจากน้ำเสียและลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ
กากไขมัน	น้ำมันและไขมันที่ถูกตักออกมาจากบ่อดักไขมันและผ่านกระบวนการทำความสะอาดแล้ว





บทที่ 1
ลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำเสียจากร้านอาหาร

น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) เป็นสารอาหารที่มีอยู่ในธรรมชาติได้มาจากพืชและสัตว์ น้ำเสียจากร้านอาหารที่มีน้ำมันและไขมันปนเปื้อนส่วนใหญ่มาจากการประกอบอาหาร ได้ก่อให้เกิดปัญหาน้ำมันและไขมันปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก โดยอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่ดินและแหล่งน้ำผิวดินโดยตรง



ตารางที่ 1.1 องค์ประกอบน้ำมันและไขมันจากร้านอาหาร

พารามิเตอร์	หน่วย	ความเข้มข้น
ความเป็นกรดด่าง (pH)	-	5-7
สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity)	µS/cm	300-2,500
สี (Color)	ADMI	60-700
ไนโตรเจนทั้งหมด (TKN)	mg/L	9-106
กรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid)	%	0.02-85
ไขมันและน้ำมัน* (Grease and Oil)	g/kg wet	140-850
ไขมันและน้ำมัน** (Grease and Oil)	mg/L	14-38,000
ฟอสฟอรัสรวม (Total Phosphorus)	mg/L	0.13-100

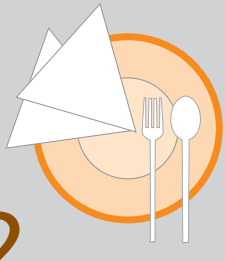
ที่มา: ตัวอย่างน้ำเสีย ทำการวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมและการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) พ.ศ.2551

หมายเหตุ: *กรณีตัวอย่างกากไขมัน มีลักษณะเป็นตะกอน (Sludge)
**กรณีตัวอย่างกากไขมัน มีลักษณะเป็นของเหลว (Liquid)

น้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียจากร้านอาหารมีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2546) ค่าความเข้มข้นของน้ำมันและไขมันเพิ่มขึ้นตามขนาดพื้นที่ร้านอาหาร โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของน้ำมันและไขมันในบ่อดักไขมันสำหรับร้านอาหารขนาดเล็ก (น้อยกว่า 100 ตารางเมตร) ขนาดกลาง (100-200 ตารางเมตร) และขนาดใหญ่ (มากกว่า 200 ตารางเมตร) เท่ากับ 1,300 2,400 และ 6,400 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ (ประสิทธิ์ เหลืองรุ่งเกียรติ, 2545) ดังนั้นมวลแห้งเฉลี่ยของน้ำมันและไขมันจากร้านอาหารขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ เท่ากับ 1.5 4.2 และ 19.2 กิโลกรัม/วัน-ร้าน ตามลำดับ

คู่มือเล่มนี้จะจัดแบ่งร้านอาหารออกเป็น 2 ประเภท ตามปริมาณกากไขมัน

- ร้านอาหารทั่วไป ปริมาณกากไขมัน ประมาณ 2.5 กิโลกรัม/วัน
- ร้านอาหารในโรงแรม ปริมาณกากไขมัน ประมาณ 21 กิโลกรัม/วัน



บทที่ 2

แนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันในน้ำเสียจากร้านอาหาร

การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด และการส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีในการจัดการน้ำมันและไขมันจะช่วยลดปัญหาและผลกระทบต่อแหล่งน้ำ



2.1 การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด

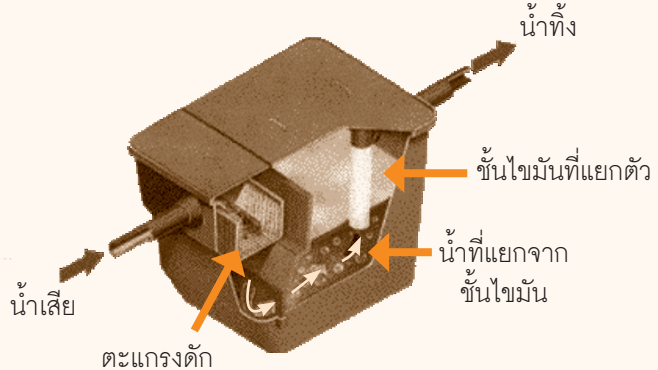
- ลดการใช้น้ำมันในการปรุงอาหาร
- กวาดเศษอาหารออกจากภาชนะก่อนนำไปล้าง
- แยกน้ำมันใช้แล้วใส่ภาชนะเพื่อนำไปกำจัด
- ไม่เทน้ำมันใช้แล้วลงน้ำทิ้งหรือท่อระบายน้ำ

2.2 การกำจัดน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมัน เป็นอุปกรณ์สำหรับแยกไขมันไม่ให้ไหลปนไปกับน้ำทิ้ง ช่วยรักษาสภาพน้ำในขั้นต้น ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือท่อระบายน้ำทิ้ง การจัดการน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมันเป็นวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากร้านอาหารและภัตตาคาร

หลักการทำงานของบ่อดักไขมัน

1) น้ำเสียจะผ่านเข้ามาที่ตะแกรงดักเศษอาหาร ซึ่งทำหน้าที่แยกเศษอาหารที่ปะปนมากับน้ำเสีย
2) น้ำเสียจากขั้นตอนแรกจะไหลผ่านมายังส่วนดักไขมัน โดยไขมันที่แยกตัวออกจากน้ำเสียจะลอยขึ้นเป็นชั้นเหนือน้ำ ซึ่งเราสามารถตักไขมันส่วนนี้ออกไปได้
3) น้ำเสียที่อยู่ใต้ชั้นไขมันจะไหลเข้าสู่ถังบำบัดขั้นต่อไป ก่อนปล่อยน้ำเสียออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ



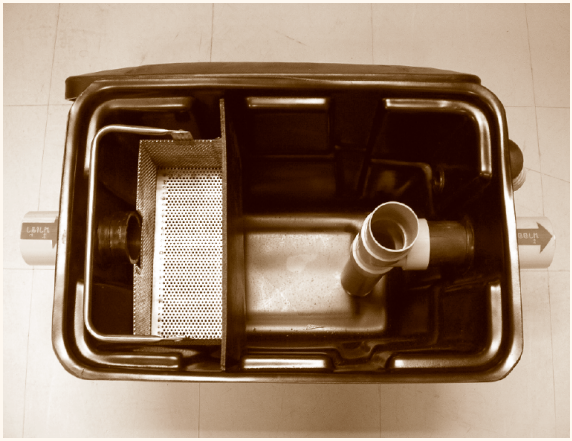
รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของบ่อดักไขมัน

รูปแบบบ่อดักไขมันสำหรับร้านอาหาร

บ่อดักไขมันที่นิยมใช้กันสำหรับในร้านอาหาร มี 3 แบบ ได้แก่ 1) บ่อดักไขมันสำเร็จรูป 2) บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์และ 3) บ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

1) บ่อดักไขมันสำเร็จรูป

บ่อดักไขมันสำเร็จรูป เป็นบ่อที่ทำจากไฟเบอร์กลาส มีน้ำหนักเบา สะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง ประกอบด้วยตะแกรงดักเศษอาหารและส่วนแยกไขมัน การติดตั้งใช้งานต้องคำนึงถึงปริมาณของบ่อดักไขมันและระยะเวลาเก็บกักที่เหมาะสม



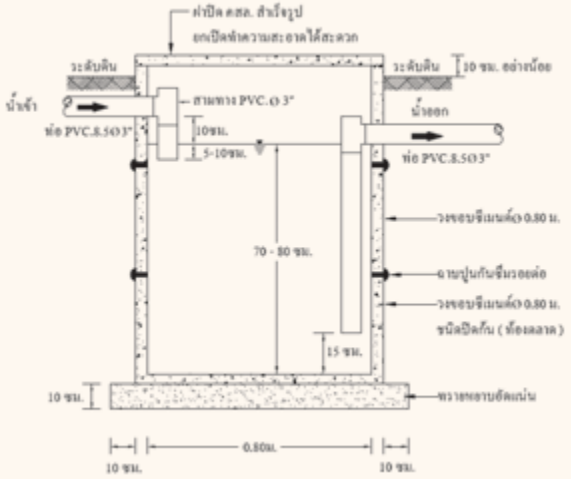
รูปที่ 2.2 รูปแบบทั่วไปของบ่อดักไขมันสำเร็จรูป

2) บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

สร้างได้โดยใช้วงขอบซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.8-1.2 เมตร นำมาวางซ้อนกันเป็นตัวบ่อจนมีปริมาตรตามที่ต้องการ หากต้องการปริมาตรมากๆ ก็สามารถทำได้โดยการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง



ก) แปลนภาพด้านบนของบ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

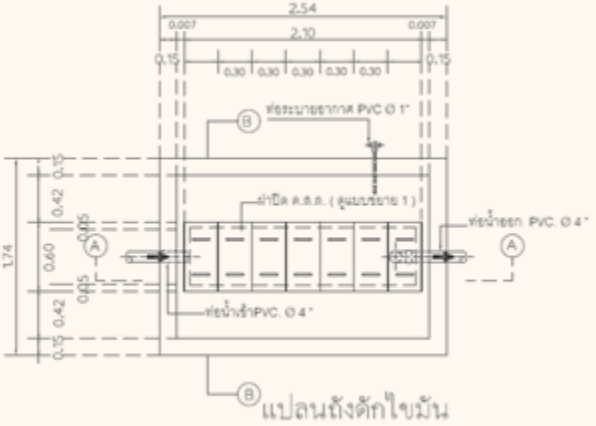


ข) แปลนภาพตัดขวางตามแนว A-A บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

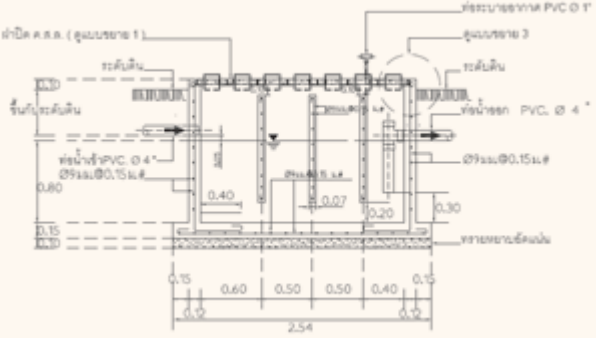
รูปที่ 2.3 บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

3) บ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

สร้างโดยใช้แบบหล่อคอนกรีต มีขนาดค่อนข้างใหญ่เหมาะกับแหล่งกำเนิดที่มีปริมาณน้ำเสียมาก เช่น สถานที่จำหน่ายอาหารขนาดใหญ่ ร้านอาหารในโรงแรม หรือโรงอาหารสำหรับสถาบันขนาดใหญ่



ก) แปลนภาพด้านบนของบ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

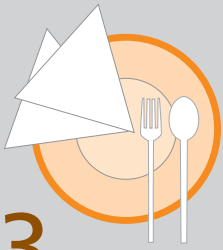


ข) แปลนภาพตัดขวางตามแนว A-A ของบ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

รูปที่ 2.4 บ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

การดูแลรักษาบ่อดักไขมัน

1. ต้องติดตะแกรงดักขยะและเศษผงก่อนเข้าบ่อดักไขมัน
2. ต้องไม่ทะลวง หรือแทงผลักให้เศษขยะไหลผ่านตะแกรงไปเข้าบ่อดักไขมัน
3. ต้องไม่เอาตะแกรงดักขยะออก แล้วปล่อยให้เศษขยะเข้าไปในบ่อดักไขมัน
4. ต้องหมั่นโกยเศษขยะที่ดักไว้หน้าตะแกรงออกอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุกวัน
5. ห้ามเอาน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำอาบ น้ำซักเสื้อผ้า น้ำฝน ฯลฯ เข้ามาในบ่อดักไขมัน
6. ต้องหมั่นตักไขมันออกจากบ่อดักไขมันอย่างน้อยทุกสัปดาห์ และนำไขมันที่ตักได้ใส่ภาชนะที่ปิดมิดชิด เพื่อให้เทศบาลนำไปกำจัดหรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ
7. ล้างถังดักไขมันอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุก 6 เดือน



บทที่ 3
แนวทางการจัดการ กากไขมันจากบ่อดักไขมัน

เพื่อให้การจัดการน้ำมันและไขมันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุม และมีความสอดคล้องกัน จึงควรมีการดำเนินการจัดการในลักษณะต่าง ๆ ที่สอดคล้องกันดังนี้

1) การรวบรวมกากไขมันจากบ่อดักไขมัน
2) การแปรรูปกากไขมันจากบ่อดักไขมัน
3) การกำจัดกากไขมันที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4) การมีส่วนร่วมและประชาสัมพันธ์



3.1 การรวบรวมกากไขมันจากบ่อดักไขมัน

การรวบรวมกากไขมันจากร้านอาหารที่เหมาะสมคือ ควรให้เอกชนเข้ามาดำเนินการ เนื่องจากเป็นองค์กรที่มีความคล่องตัวสูง สามารถเข้า

ดำเนินการในพื้นที่ได้ทันที ทั้งนี้บริษัทเอกชนที่จะเข้ามาดำเนินการควรได้รับการขึ้นทะเบียนไว้กับเทศบาล เพื่อยืนยันการดำเนินการอย่างถูกต้องตามกฎหมาย อันรวมถึงการดำเนินงานที่ถูกสุขลักษณะของการรวบรวมกากไขมัน

หน่วยงานของเทศบาลมีความเหมาะสมรองลงมา เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการจัดเตรียมแผนอัตรากำลังคน รวมถึงงบประมาณที่ต้องใช้ทั้งหมดด้วย

3.2 การแปรรูปกากไขมันจากบ่อดักไขมัน

การแปรรูป ณ แหล่งกำเนิด

ร้านอาหารทั่วไป ไม่เหมาะกับการแปรรูป ณ แหล่งกำเนิด เพราะมีขนาดค่อนข้างเล็ก ไม่มีพื้นที่ว่างสำหรับการแปรรูปมากนัก อีกทั้งปริมาณกากไขมันที่ได้มีปริมาณน้อยประมาณ 2.6 กิโลกรัมต่อวัน จึงจำเป็นต้องมีการรวบรวมกากไขมันจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอื่นร่วมด้วย เช่น บ้านเรือน หรือร้านอาหารที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกัน

ร้านอาหารในโรงแรม มีศักยภาพเพียงพอต่อการดำเนินการเอง เนื่องจากมีแรงงานและพื้นที่เพียงพอ อีกทั้งปริมาณกากไขมันที่จะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ก็มีปริมาณมากเพียงพอที่จะก่อให้เกิดความคุ้มทุนได้ภายในระยะเวลาสั้นๆ

การจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อการแปรรูป

ร้านอาหารทั่วไป ควรมีศูนย์กลางรวมเพื่อจัดการแปรรูปกากไขมัน เนื่องจากปริมาณกากไขมันของแต่ละรายค่อนข้างน้อย การแปรรูป ณ แหล่งกำเนิดจะไม่เกิดความคุ้มทุน การดำเนินการจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อการแปรรูปควรให้บริษัทเอกชนดำเนินการ เนื่องจากไม่ต้องรอแผนกำลังคนและงบประมาณ

สถานศึกษา กลุ่มแม่บ้านและเทศบาลมีความเหมาะสมรองลงมาตามลำดับ เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการจัดเตรียมแผนอัตรากำลังคน รวมถึงงบประมาณที่ต้องใช้ทั้งหมดด้วย

3.3 การกำจัดกากไขมันที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

การรวบรวมกากไขมันเพื่อนำไปแปรรูปผลิตภัณฑ์ อาจเกิดการปนเปื้อนของสารเคมี สารพิษ หรือความสกปรกอื่นๆ จนไม่สามารถนำกากไขมันเหล่านี้ไปแปรรูปได้ จึงต้องมีกระบวนการกำจัดกากไขมันด้วยวิธีการดังนี้

- **การฝังกลบในหลุมฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล (Sanitary landfill)**

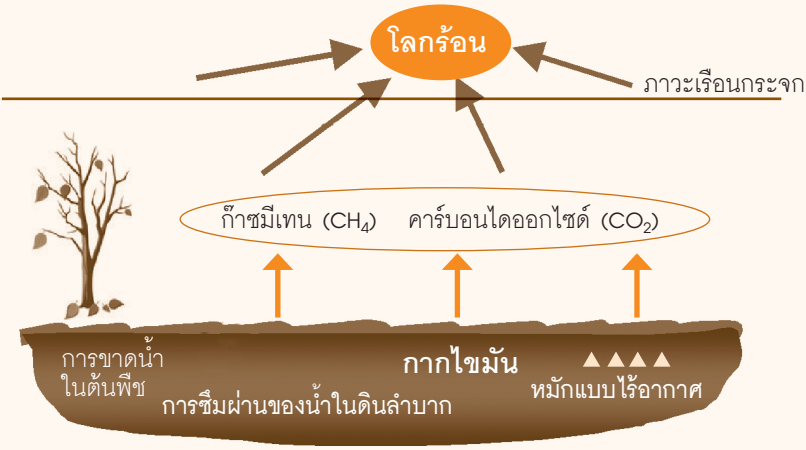
โดยการนำกากไขมันไปฝังกลบด้วยกระบวนการตามหลักสุขาภิบาลในพื้นที่ที่ได้คัดเลือกอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การปนเปื้อนของน้ำชะกากไขมันไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน

ข้อควรระวัง!!

ไม่ควรขุดหลุมฝังกากไขมันลงในดินอย่างไม่ถูกหลักสุขาภิบาล เพราะเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการหมักแบบไร้อากาศ และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนี้

- ต้นพืชขาดน้ำตาย เนื่องจากน้ำและอากาศไม่สามารถซึมผ่านลงสู่ดินได้

- เกิดก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กระจายสู่อากาศ (Fugitive source) ยากต่อการควบคุมและก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก (Green house effect) ซึ่งทำให้โลกร้อน



รูปที่ 3.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการขุดหลุมฝังกากไขมัน

- **เผาทำลายในเตาเผาที่ถูกสุขลักษณะ**

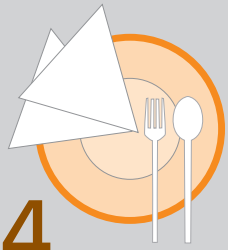
ในกรณีที่พื้นที่นั้นๆ มีการกำจัดขยะแบบใช้เตาเผา และมีการติดตั้งส่วนดักจับควันพิษจากเตาเผาด้วย เนื่องจากกากไขมันมีสารระเหยในปริมาณสูง

3.4 การมีส่วนร่วมและประชาสัมพันธ์

- หน่วยงานราชการ ทำหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุนและสร้างจิตสำนึก รวมทั้งให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนและหน่วยงานองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินงานในส่วนของการรวบรวมและการแปรรูปกากไขมันสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ประชาชน มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการน้ำมันและไขมันทั้งระบบ รวมถึงความสำคัญของการลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิด



รูปที่ 3.2 การรณรงค์และประชาสัมพันธ์



บทที่ 4
แนวทางการนำกากไขมันไปใช้ประโยชน์

4.1 การแปรรูปกากไขมันที่เหมาะสมกับแหล่งกำเนิดมลพิษ

กากไขมันที่ได้จากบ่อดักไขมันของแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เทียนหอมหรือเทียนแฟนซี สบู่เหลวเพื่อการซักล้าง ไบโอดีเซล ปุ๋ยหมัก และเชื้อเพลิงอัดแท่ง

- **การทำเทียนหอมหรือเทียนแฟนซีเพื่อการประดับตกแต่ง**

นำกากไขมันสกปรกไปทำความสะอาด โดยการต้ม ตกตะกอน และกรองเอาสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด หลังจากนั้นนำไปผสมกับพาราฟิน สี และกลิ่นตามความต้องการ ทำการหล่อขึ้นรูปในแม่พิมพ์และ

ตกแต่งเพื่อความสวยงาม การแปรรูปเทียนหอมหรือเทียนแฟนซีจากกาก ไขมันเหมาะสมกับร้านอาหารทั่วไป เนื่องจากใช้กากไขมันปริมาณน้อย และร้านอาหารทั่วไปสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้เอง อีกทั้งเทียนหอม หรือเทียนแฟนซีสามารถนำมาประดับตกแต่งในร้านอาหารได้




รูปที่ 4.1 เทียนหอมหรือเทียนแฟนซีจากกากไขมัน

- **การทำสบู่เหลวเพื่อการซักล้าง**

นำกากไขมันสกปรกที่ตักได้จากบ่อดักไขมัน ไปทำความสะอาด เช่นเดียวกับการทำเทียนหอมและเทียนแฟนซี แล้วจึงนำกากไขมันไปผสม กับสารด่างจำพวกโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ น้ำ สี และกลิ่น แล้วนำไปบรรจุลงขวด การแปรรูปสบู่เหลวเพื่อการซักล้าง จากกากไขมันเหมาะกับร้านอาหารโดยทั่วไป เนื่องจากใช้กากไขมัน ปริมาณน้อย และร้านอาหารทั่วไปสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้เอง อีกทั้ง สบู่เหลวที่ได้สามารถนำมาใช้ล้างพื้นห้องน้ำในร้านอาหารได้



รูปที่ 4.2 สบู่เหลวจากกากไขมัน

- **การทำไบโอดีเซล**

การผลิตไบโอดีเซลมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับวิธีการทำปฏิกิริยากับสารเคมีชนิดต่างๆ ได้แก่ การทำปฏิกิริยาแบบเอสเทอริฟิเคชัน การทำปฏิกิริยาแบบทราน-เอสเทอริฟิเคชัน และแบบผสมโดยการทำปฏิกิริยาทั้งสองแบบต่อเนื่องกัน กรณีของการนำกากไขมันจากบ่อดักไขมันมาทำไบโอดีเซลพบว่า วิธีการที่เหมาะสมคือ การนำไปทำปฏิกิริยาแบบเอสเทอริฟิเคชัน โดยที่ร้านอาหารในโรงแรมมีความเหมาะสมในการนำกากไขมันมาแปรรูปเป็นไบโอดีเซล เนื่องจากกากไขมันมีกากปริมาณมาก รวมถึงความพร้อมทั้งในเรื่องกำลังคน และศักยภาพในการลงทุน



รูปที่ 4.3 ไบโอดีเซลจากกากไขมัน

- **การทำปุ๋ยหมัก**

การนำไปหมักทำปุ๋ย โดยการผสมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น เศษหญ้า กาบมะพร้าว และมูลโคแห้งมีความเหมาะสมในการแปรรูปกากไขมันจากบ้านเรือน เนื่องจากมีปริมาณน้อยและไม่จำเป็นต้องทำความสะอาดกากไขมัน



รูปที่ 4.4 ปุ๋ยหมักจากกากไขมันสกปรก

- **การทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง**

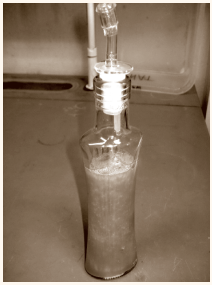
นำกากไขมันสกปรกผสมกับขี้เลื่อยหรือเศษวัสดุเหลือใช้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ผักตบชวา ซังข้าวโพด เปลือกทุเรียน ในอัตราส่วน 5:3 คลุกเคล้าให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน อัดให้เป็นแท่งและนำเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง โดยที่ร้านอาหารในโรงแรมมีความเหมาะสมในการแปรรูปเชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากไขมัน เนื่องจากมีกากไขมันปริมาณมาก รวมทั้งความพร้อมในเรื่องกำลังคน และศักยภาพในการลงทุน



รูปที่ 4.5 เชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากไขมันสกปรก

4.2 การแปรรูปกากไขมันสำหรับร้านอาหารทั่วไป

เนื่องจากปริมาณกากไขมันที่รวบรวมได้จากร้านอาหารทั่วไป มีปริมาณค่อนข้างน้อย ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการแปรรูป คือ เทียนหอม/เทียนแฟนซีเพื่อการประดับตกแต่งร้านอาหาร และสบู่เหลวเพื่อการล้างพื้นห้องน้ำ

รูปที่ 4.6 เทียนหอม/เทียนแฟนซีและสบู่เหลวเพื่อการซักล้าง

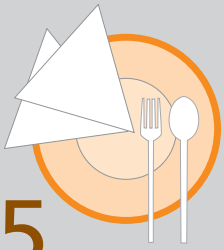
4.3 การแปรรูปกากไขมันสำหรับร้านอาหารในโรงแรม

เนื่องจากปริมาณกากไขมันของร้านอาหารในโรงแรมที่มีจำนวนมาก รวมทั้งความพร้อมในด้านการลงทุนและกำลังคน ดังนั้นการแปรรูปกากไขมันของร้านอาหารในโรงแรม จึงสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม ได้แก่ สบู่เหลว ไบโอดีเซล และเชื้อเพลิงอัดแท่ง





รูปที่ 4.7 สบู่เหลว ไบโอดีเซล และเชื้อเพลิงอัดแท่ง



บทที่ 5
ขั้นตอนการแปรรูป กากไขมันจากบ่อดักไขมัน

5.1 ร้านอาหารทั่วไป

การทำเทียนหอม/เทียนแฟนซีหรือสบู่เหลวจากกากไขมันสกปรกที่ดักได้จากบ่อดักไขมันของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทร้านอาหารทั่วไป ต้องผ่านกระบวนการทำความสะอาดกากไขมันสกปรกก่อน



การทำความสะอาดกากไขมันสกปรก

การแปรรูปกากไขมันเป็นเทียนหอมหรือเทียนแฟนซี และสบู่เหลว สำหรับการซักล้างจำเป็นต้องทำความสะอาดกากไขมันก่อนนำไปแปรรูป เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพโดยมีกระบวนการทำความสะอาดกากไขมันดังนี้

- เทน้ำที่ขังรวมกับกากไขมันสกปรกออกทิ้ง
- แยกสิ่งสกปรกหรือเศษอาหาร
- ต้มกากไขมันสกปรกกับน้ำสะอาดประมาณ 30 นาที
- กรองไขมันเหลวผ่านตะแกรงลวดพร้อมด้วยผ้าขาวบาง
- ถ้าน้ำสะอาดที่แยกออกมาจากไขมันที่ต้มแล้วยังขุ่นอยู่ให้ทำการต้มไขมันกับน้ำสะอาดไปเรื่อยๆ จนน้ำที่แยกออกมามีสีใส
- กากไขมันสะอาดพร้อมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ



รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการทำความสะอาดกากไขมันสกปรก

การทำเทียนหอม/เทียนแฟนซี

วัสดุอุปกรณ์

1. กากไขมันสะอาด 100 กรัม
2. พาราฟิน 300 กรัมและบีแวกซ์ 20 กรัม
3. หัวน้ำหอม 2 มิลลิลิตร
4. หม้อและไม้พาย
5. เทอร์โมมิเตอร์
6. ไส้เทียน
7. สีเทียน น้ำมันหอม หรือน้ำมันหอมระเหย

วิธีทำ

นำกากไขมันสะอาดใส่ในภาชนะแล้วต้มบนเตา อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส เติมพาราฟินและบีแวกซ์ คนจนส่วนผสมเข้ากันแล้วปิดเตา เติมสีและหัวน้ำหอมตามต้องการ เทส่วนผสมที่เตรียมไว้ลงในพิมพ์ เมื่อเทียนใกล้จะแข็งตัว นำไส้เทียนใส่เข้าไปตรงกลางของเทียนและทิ้งไว้ให้เย็นก่อนแกะออกจากพิมพ์





รูปที่ 5.2 ขั้นตอนการทำเทียนหอมหรือเทียนแฟนซี



รูปที่ 5.3 เทียนหอมหรือเทียนแฟนซีจากกากไขมัน

การทำสบู่เหลว

วัสดุอุปกรณ์

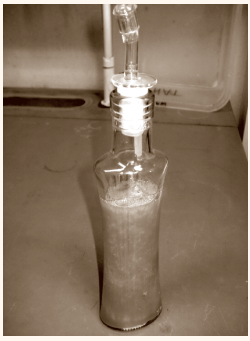
1. กากไขมันสะอาด 100 กรัม
2. โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 30 กรัม
3. น้ำสะอาด 750 มิลลิลิตร
4. หัวน้ำหอม 5 มิลลิลิตร
5. หม้อหรืออ่างผสมสบู่ (ทำจากสแตนเลส)
6. ไม้พาย
7. ตราชั่งและถ้วยตวง
8. สีเทียน น้ำมันหอม หรือน้ำมันหอมระเหย

วิธีทำ

ต้มกากไขมันสะอาด 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส และนำโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 30 กรัม ผสมกับน้ำสะอาด 50 มิลลิลิตร (เทโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ลงไปในน้ำเท่านั้น ห้ามเทน้ำลงไปในโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์) ผสมทุกอย่างรวมกัน และคนตลอดเวลาจนน้ำยาเปลี่ยนเป็นสีขุ่น เติมน้ำสะอาด 700 มิลลิลิตร คนประมาณ 5-10 นาที แล้วเติมกลิ่นหรือน้ำมันหอมระเหย ปิดไฟทิ้งไว้หนึ่งคืน บรรจุลงขวด



รูปที่ 5.4 ขั้นตอนการทำสบู่เหลว



รูปที่ 5.5 สบู่เหลวจากกากไขมัน

5.2 ร้านอาหารในโรงแรม

ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการแปรรูปกากไขมันของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทร้านอาหารในโรงแรม คือ สบู่เหลว เชื้อเพลิงอัดแท่งและไบโอดีเซล

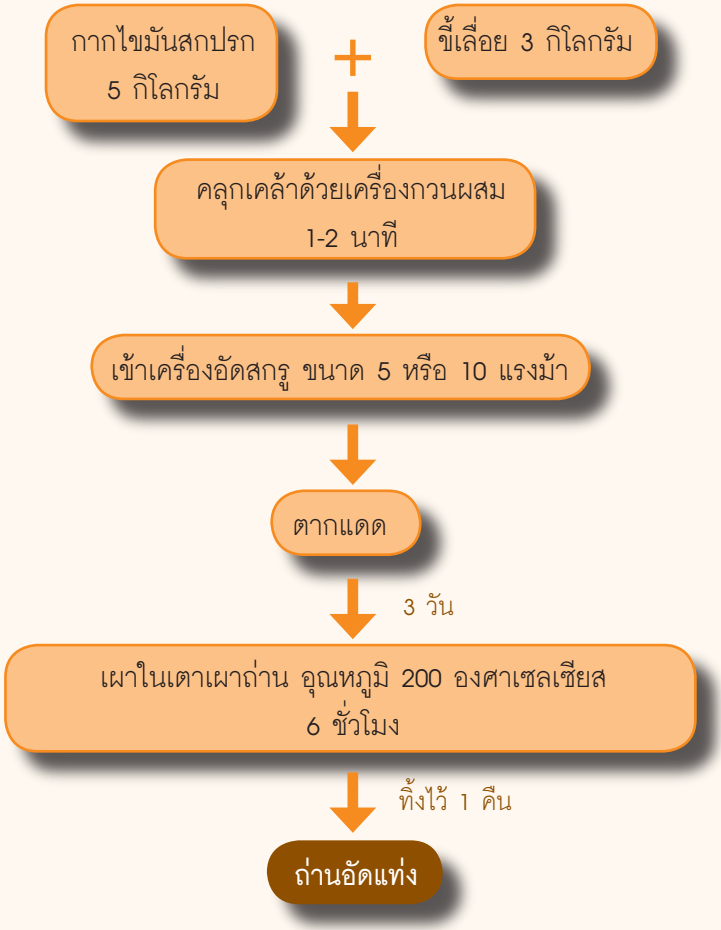
การทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง

วัสดุอุปกรณ์

1. กากไขมันสกปรก 5 กิโลกรัม
2. ขี้เลื่อย 3 กิโลกรัม
3. ถังใส่ส่วนผสม
4. ตาชั่ง
5. เครื่องกวนผสมวัสดุ
6. เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงขนาด 5 หรือ 10 แรงม้า
7. เตาเผาถ่าน

วิธีทำ

ผสมกากไขมันสกปรกและขี้เลื่อยให้เข้ากัน ตามอัตราส่วน 5:3 กวนด้วยเครื่องกวนผสม นาน 1-2 นาที นำส่วนผสมที่ได้ใส่ลงในเครื่องอัดแท่ง ถ้ามีการแตกหักและพองฟู ให้นำเข้าเครื่องอัดซ้ำอีกครั้ง และนำแท่งเชื้อเพลิงตากแดด 3 วัน นำแท่งเชื้อเพลิงที่แห้งดีแล้ว เรียงใส่เตาเผาถ่านแบบนอนหรือแบบตั้ง เผาที่อุณหภูมิประมาณ 200 องศาเซลเซียส นานประมาณ 6 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในเตาเผา 1 คืน ก่อนนำออกจากเตาเผา



รูปที่ 5.6 ขั้นตอนการทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง



รูปที่ 5.7 เชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากไขมันสกปรก

การทำไบโอดีเซล

วัสดุอุปกรณ์

1. กากไขมัน 100 กรัม
2. เมทิลแอลกอฮอล์/เมทานอล 420 มิลลิลิตร
3. กรดซัลฟูริกเข้มข้น 1 มิลลิลิตร
4. เทอร์โมมิเตอร์
5. ไม้พาย
6. ถังแก๊ส และหัวจ่ายแก๊ส
7. ขวดแก้วและขวดน้ำพลาสติก
8. ถังสแตนเลส 2 ถัง
9. ถุงมือ เสื้อกาวน์ แว่นตา และหน้ากากป้องกันสารเคมี

วิธีทำ

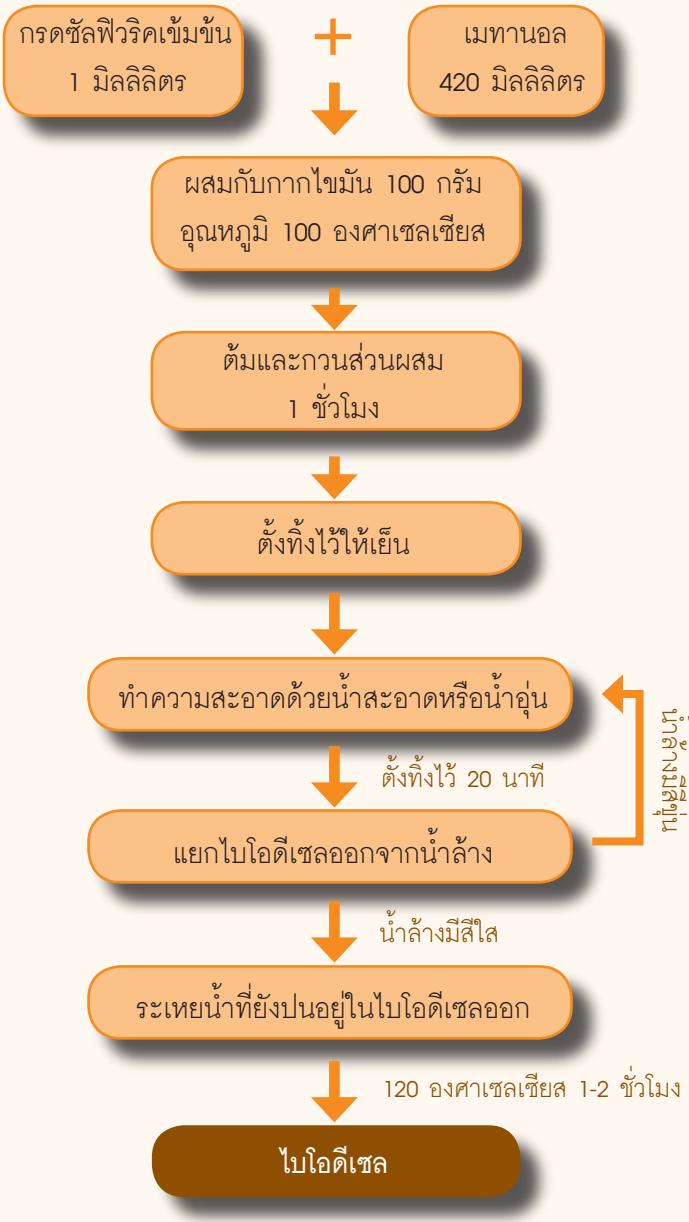
เตรียมกากไขมันสะอาด ต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ ผสมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงในเมทิลแอลกอฮอล์ (ห้ามเทเมทิลแอลกอฮอล์ลงกรดซัลฟิวริกเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่รุนแรง) ค่อยๆ เทส่วนผสมลงในกากไขมันสะอาด ทำการกวนตลอดเวลา รักษาอุณหภูมิไว้ที่ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลาประมาณ 60 นาที จนของเหลวกลายเป็นสีดำ ตั้งทิ้งไว้ 2-3 ชั่วโมง นำไบโอดีเซลที่ได้ล้างด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำอุ่น โดยเทไบโอดีเซลลงไป ตามด้วยน้ำ เขย่าเบาๆ ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที ไบโอดีเซลและน้ำจะแยกตัวออกจากกัน รินส่วนที่เป็นน้ำออกก็จะเหลือส่วนที่เป็นไบโอดีเซลที่ยังสกปรกอยู่ ให้เทน้ำลงไปอีก ทำการ

แยกน้ำออกเหมือนเดิม จนกระทั่งน้ำที่แยกชั้นมีความใส และไบโอดีเซลเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีส้ม นั่นหมายความว่าได้ไบโอดีเซลที่สะอาดแล้ว

หมายเหตุ : อย่างไรก็ตามขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำไบโอดีเซลเป็นการปฏิบัติในระดับห้องปฏิบัติการ หากมีการนำไปประยุกต์ใช้จริงควรศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม



รูปที่ 5.8 ไบโอดีเซลจากกากไขมัน



รูปที่ 5.9 ขั้นตอนการทำไบโอดีเซล

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ (2537). คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่

กรมควบคุมมลพิษ (2538). คู่มือเล่มที่ 3 แนวทางควบคุมปัญหาน้ำเสียสำหรับองค์กรบริหารท้องถิ่น

ประสิทธิ์ เหลืองรุ่งเกียรติ (2545). ความรู้ความเข้าใจและทัศนคติของผู้ประกอบการที่จำหน่ายอาหารและปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของบ่อดักไขมันในเขตกรุงเทพมหานคร วารสารการส่งเสริมสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม ปีที่ 25 ฉบับที่ 2 (เมษายน - มิถุนายน)

กรมควบคุมมลพิษ (2546). คู่มือแนวทางการจัดการกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย โครงการจัดทำหลักเกณฑ์และแนวทางการจัดการกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (2536). "ข้อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณและลักษณะน้ำทิ้งชุมชนในประเทศไทย" เอกสารประกอบการประชุม สวสท'36

อัฐกร ศรีขาว (2551). การทำน้ำมันไบโอดีเซลเพื่อการพึ่งตนเองในชุมชน ศูนย์ฝึกอาชีพในเครือหนังสือพิมพ์เส้นทางเศรษฐี

Nosrat, M. et al. (2004). Inhibition of thermophilic anaerobic digestion of waste food by long chain fatty acids and propionate. IRANIAN JOURNAL of BIOTECHNOLOGY, Vol. 2, No. 4.

คู่มือ แนวทางการจัดการน้ำมันและไขมัน
จากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์
สำหรับร้านอาหาร

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ.2551 จำนวน 500 เล่ม
เลขประจำหนังสือ คพ.02-235

รูปเล่ม วัฒนสินธุ์ สุวรัตนานนท์

พิมพ์ที่ บริษัท ทีคิวพี จำกัด
685 ซ.ลาดพร้าว 71 ถ.ลาดพร้าว วังทองหลาง กทม. 10310
โทร. 0-2212-5944