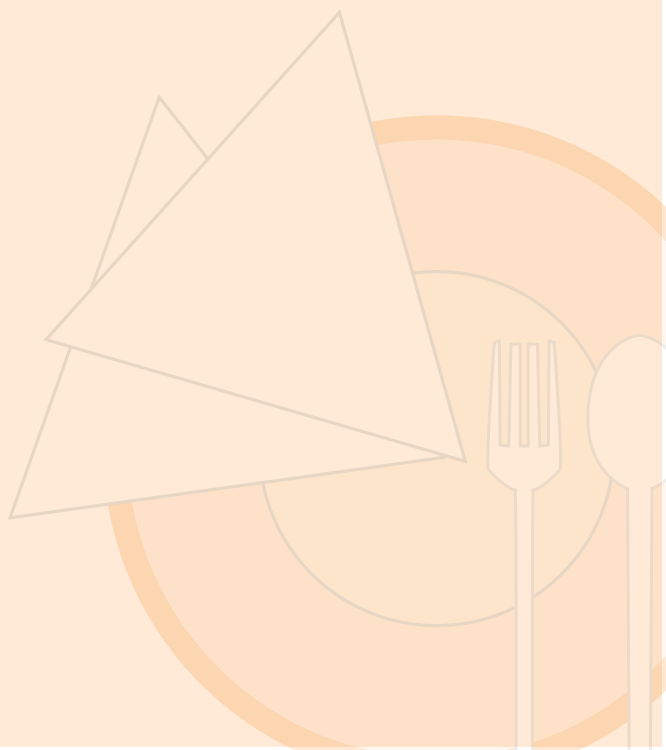


คู่มือแนวทางการจัดการ
น้ำมันและไขมันจากบ่อตกไขมัน
และการนำไปใช้ประโยชน์
สำหรับร้านอาหาร



คำนำ

คู่มือแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์ จัดทำขึ้นภายใต้โครงการแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางและแหล่งข้อมูลเบื้องต้นให้กับประชาชน ผู้ประกอบการ และผู้สนใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้จัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันได้อย่างมีประสิทธิภาพและครบวงจร โดยคู่มือแนวทางการจัดการฯ มีทั้งหมด 4 เล่มแยกตามแหล่งกำเนิด ประกอบด้วย บ้านเรือน ร้านอาหาร สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และชุมชน

กรมควบคุมมลพิษหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อประชาชน ผู้ประกอบการร้านอาหาร สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และชุมชน รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กรมควบคุมมลพิษ

ธันวาคม 2551

คู่มือ แนวทางการจัดการน้ำมันและไขมัน จากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์ สำหรับร้านอาหาร

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

รูปเล่ม วัฒนสินธุ์ สุวรรตนานนท์

พิมพ์ที่ บริษัท ทีคิวพี จำกัด

685 ซ.ลาดพร้าว 71 ถ.ลาดพร้าว วังทองหลาง กทม. 10310

โทร. 0-2212-5944



สารบัญ

บทนำ

คำจำกัดความ

บทที่ 1 ลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำเสีย จากร้านอาหาร

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

บ่อดักไขมัน

ความหมาย

เป็นบ่อพักน้ำเสีย ทำหน้าที่ดักน้ำมันและไขมันให้แยกตัวออกจากน้ำเสียและลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ

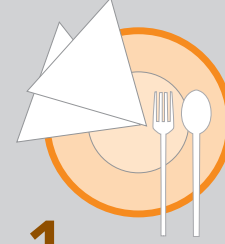
กากไขมัน

น้ำมันและไขมันที่ถูกดักออกมาจากบ่อดักไขมันและผ่านกระบวนการทำความสะอาดแล้ว



บทที่ 1

ลักษณะสมบัติและปริมาณ
น้ำมันและไขมันในน้ำเสีย
จากร้านอาหาร



น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) เป็นสารอาหารที่มีอยู่ในธรรมชาติได้มาจากพืชและสัตว์ น้ำเสียจากร้านอาหารที่มีน้ำมันและไขมันปนเปื้อนส่วนใหญ่มาจากการประกอบอาหาร ได้ก่อให้เกิดปัญหาน้ำมันและไขมันปล่องยอกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก โดยอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่ดินและแหล่งน้ำผิวดินโดยตรง



ตารางที่ 1.1 องค์ประกอบน้ำมันและไขมันจากร้านอาหาร

พารามิเตอร์	หน่วย	ความเข้มข้น
ความเป็นกรดต่าง (pH)	-	5-7
สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity)	$\mu\text{S/cm}$	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 ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรม
และการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) พ.ศ.2551

หมายเหตุ: *กรณีตัวอย่างกากไขมัน มีลักษณะเป็นตะกอน (Sludge)

**กรณีตัวอย่างกากไขมัน มีลักษณะเป็นของเหลว (Liquid)

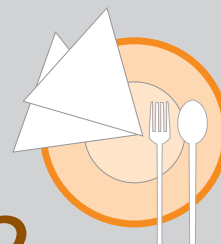
น้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียจากร้านอาหารมีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2546) ค่าความเข้มข้นของน้ำมันและไขมันเพิ่มขึ้นตามขนาดพื้นที่ร้านอาหาร โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของน้ำมันและไขมันในบ่อดักไขมันสำหรับร้านอาหารขนาดเล็ก (น้อยกว่า 100 ตารางเมตร) ขนาดกลาง (100-200 ตารางเมตร) 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-ร้านตามลำดับ

คู่มือเล่มนี้จะจัดแบ่งร้านอาหารออกเป็น 2 ประเภท ตามปริมาณกากไขมัน

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



บทที่ 2



แนวทางการจัดการน้ำมัน และไขมันในน้ำเสีย จากร้านอาหาร

การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด และการส่งเสริมให้
มีการใช้เทคโนโลยีในการจัดการน้ำมันและไขมันจะช่วยลดปัญหาและผล
กระทบต่อแหล่งน้ำ

2.1 การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด

- ลดการใช้น้ำมันในการปรุงอาหาร
- กวาดเศษอาหารออกจากภาชนะก่อนนำไปล้าง
- แยกน้ำมันใช้แล้วใส่ภาชนะเพื่อนำไปกำจัด
- ไม่เทน้ำมันใช้แล้วลงน้ำทิ้งหรือท่อระบายน้ำ

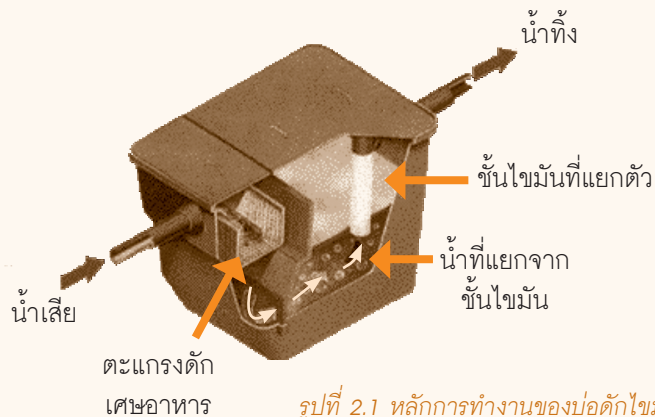


2.2 การกำจัดน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมัน เป็นอุปกรณ์สำหรับแยกไขมันไม่ให้ไหลปนไปกับน้ำทิ้ง ช่วยรักษาสภาพน้ำในขั้นต้น ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือท่อระบายน้ำทิ้ง การจัดการน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมันเป็นวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากร้านอาหารและภัตตาคาร

หลักการทำงานของบ่อดักไขมัน

- 1) น้ำเสียจะผ่านเข้ามาที่ตะแกรงดักเศษอาหาร ซึ่งทำหน้าที่แยกเศษอาหารที่ปะปนมากับน้ำเสีย
- 2) น้ำเสียจากขั้นตอนแรกจะไหลผ่านมายังส่วนดักไขมัน โดยไขมันที่แยกตัวออกจากน้ำเสียจะลอยขึ้นเป็นชั้นเหนือน้ำ ซึ่งเราสามารถดักไขมันส่วนนี้ออกไปได้
- 3) น้ำเสียที่อยู่ใต้ชั้นไขมันจะไหลเข้าสู่ถังบำบัดขั้นต่อไป ก่อนปล่อยน้ำเสียออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ



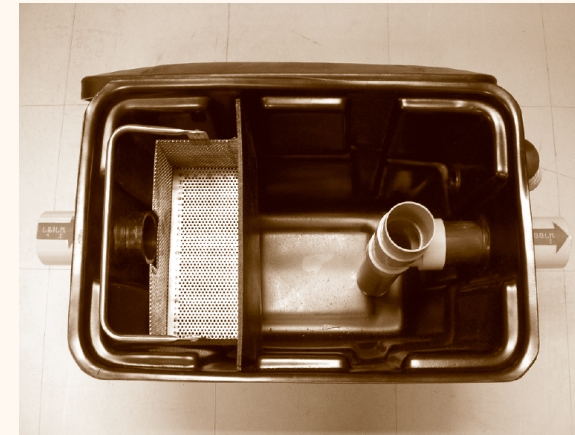
รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของบ่อดักไขมัน

รูปแบบบ่อดักไขมันสำหรับร้านอาหาร

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

1) บ่อดักไขมันสำเร็จรูป

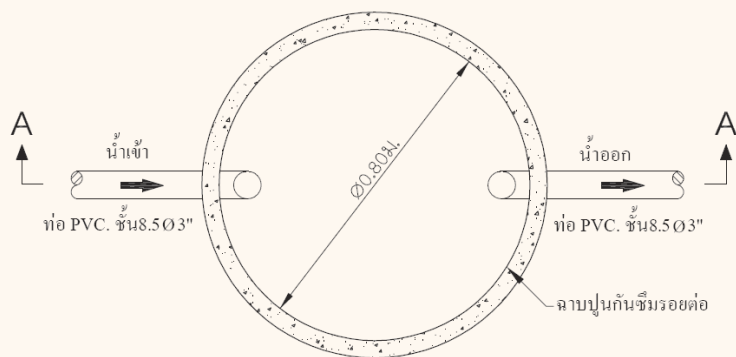
บ่อดักไขมันสำเร็จรูป เป็นบ่อที่ทำจากไฟเบอร์กลาส มีน้ำหนักเบา สะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง ประกอบด้วยตะแกรงดักเศษอาหารและส่วนแยกไขมัน การติดตั้งใช้งานต้องคำนึงถึงปริมาณของบ่อดักไขมันและระยะเวลาเก็บกักที่เหมาะสม



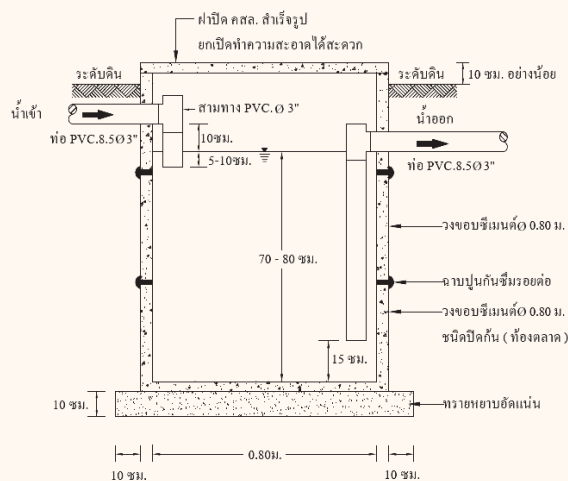
รูปที่ 2.2 รูปแบบทั่วไปของบ่อดักไขมันสำเร็จรูป

2) บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

สร้างได้โดยใช้วงขอบซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.8-1.2 เมตร นำมาวางซ้อนกันเป็นตัวบ่อจนมีปริมาตรตามที่ต้องการ หากต้องการปริมาตรมากๆ ก็สามารถทำได้โดยการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง



ก) แปลนภาพด้านบนของบ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

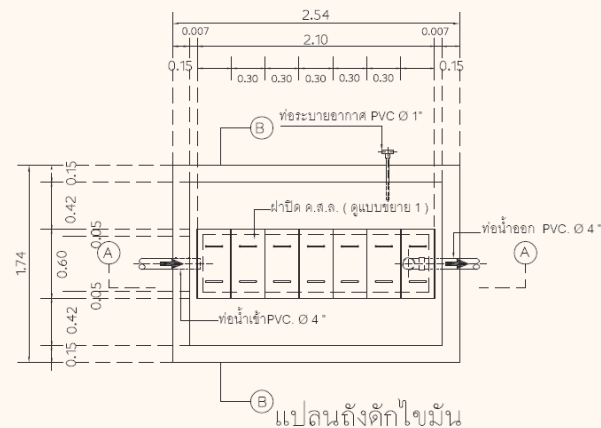


ข) แปลนภาพตัดขวางตามแนว A-A บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

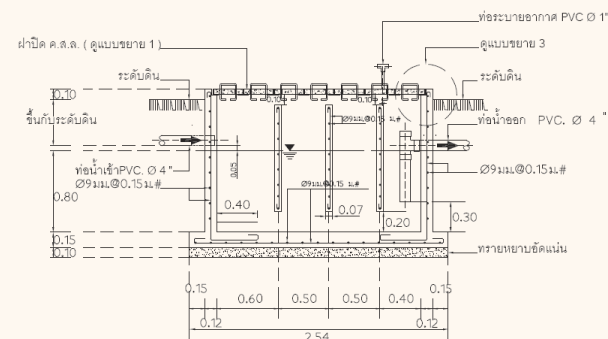
รูปที่ 2.3 บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

3) บ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

สร้างโดยใช้แบบหล่อคอนกรีต มีขนาดค่อนข้างใหญ่เหมาะกับแหล่งกำเนิดที่มีปริมาณน้ำเสียมาก เช่น สถานที่จำหน่ายอาหารขนาดใหญ่ ร้านอาหารในโรงแรม หรือร้านอาหารสำหรับสถาบันขนาดใหญ่



ก) แปลนภาพด้านบนของบ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก



ข) แปลนภาพตัดขวางตามแนว A-A ของบ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

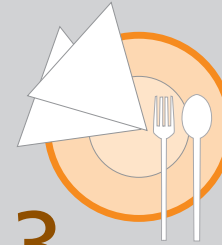
รูปที่ 2.4 บ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

การดูแลรักษาบ่อตกไขมัน

1. ต้องติดตะแกรงดักขยะและเศษผงก่อนเข้าบ่อตกไขมัน
2. ต้องไม่ทะลวง หรือแทงผลึกให้เศษขยะไหลผ่านตะแกรงไปเข้าบ่อตกไขมัน
3. ต้องไม่เอาตะแกรงดักขยะออก แล้วปล่อยให้เศษขยะเข้าไปในบ่อตกไขมัน
4. ต้องหมั่นโกยเศษขยะที่ตกไว้หน้าตะแกรงออกอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุกวัน
5. ห้ามเอาน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำอาบ น้ำซักเสื้อผ้า น้ำฝน ฯลฯ เข้ามาในบ่อตกไขมัน
6. ต้องหมั่นดักไขมันออกจากบ่อตกไขมันอย่างน้อยทุกสัปดาห์ และนำไขมันที่ดักได้ใส่ภาชนะที่ปิดมิดชิด เพื่อให้เทศบาลนำไปกำจัดหรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ
7. ล้างถังดักไขมันอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุก 6 เดือน

บทที่ 3

แนวทางการจัดการ กากไขมันจากบ่อตกไขมัน



เพื่อให้การจัดการน้ำมันและไขมันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุม และมีความสอดคล้องกัน จึงควรมีการดำเนินการจัดการในลักษณะต่างๆ ที่สอดคล้องกันดังนี้

- 1) การรวบรวมกากไขมันจากบ่อตกไขมัน
- 2) การแปรรูปกากไขมันจากบ่อตกไขมัน
- 3) การกำจัดกากไขมันที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
- 4) การมีส่วนร่วมและประชาสัมพันธ์

3.1 การรวบรวมกากไขมันจากบ่อตกไขมัน

การรวบรวมกากไขมันจากร้านอาหารที่เหมาะสมคือ ควรให้เอกชนเข้ามาดำเนินการ เนื่องจากเป็นองค์กรที่มีความคล่องตัวสูง สามารถเข้า



ดำเนินการในพื้นที่ได้ทันที ทั้งนี้บริษัทเอกชนที่จะเข้ามาดำเนินการควรได้รับ การขึ้นทะเบียนไว้กับเทศบาล เพื่อยืนยันการดำเนินการอย่างถูกต้อง ตามกฎหมาย อันรวมถึงการดำเนินงานที่ถูกสุขลักษณะของการรวบรวม กากไขมัน

หน่วยงานของเทศบาลมีความเหมาะสมรองรับมา เนื่องจากต้องใช้ ระยะเวลาในการจัดเตรียมแผนอัตรากำลังคน รวมถึงงบประมาณที่ต้องใช้ ทั้งหมดด้วย

3.2 การแปรรูปกากไขมันจากบ่อคักไขมัน

การแปรรูป ณ แหล่งกำเนิด

ร้านอาหารทั่วไป ไม่เหมาะกับการแปรรูป ณ แหล่งกำเนิด เพราะ มีขนาดค่อนข้างเล็ก ไม่มีพื้นที่ว่างสำหรับการแปรรูปมากนัก อีกทั้ง ปริมาณกากไขมันที่ได้มีปริมาณน้อยประมาณ 2.6 กิโลกรัมต่อวัน จึงจำเป็นต้องมีการรวบรวมกากไขมันจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอื่น ร่วมด้วย เช่น บ้านเรือน หรือร้านอาหารที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกัน

ร้านอาหารในโรงแรม มีศักยภาพเพียงพอต่อการดำเนินการเอง เนื่องจากมีแรงงานและพื้นที่เพียงพอ อีกทั้งปริมาณกากไขมันที่จะนำมา แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ก็มีปริมาณมากเพียงพอที่จะก่อให้เกิดความคุ้มค่า ได้ภายในระยะเวลาสั้นๆ

การจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อการแปรรูป

ร้านอาหารทั่วไป ควรมีศูนย์กลางรวมเพื่อจัดการแปรรูปกากไขมัน เนื่องจากปริมาณกากไขมันของแต่ละรายค่อนข้างน้อย การแปรรูป ณ แหล่งกำเนิดจะไม่เกิดความคุ้มค่า การดำเนินการจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อการ แปรรูปควรให้บริษัทเอกชนดำเนินการ เนื่องจากไม่ต้องรอแผนกำลังคน และงบประมาณ

สถานศึกษา กลุ่มแม่บ้านและเทศบาลมีความเหมาะสมรองรับมาตาม ลำดับ เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการจัดเตรียมแผนอัตรากำลังคน รวมถึงงบประมาณที่ต้องใช้ทั้งหมดด้วย

3.3 การกำจัดกากไขมันที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

การรวบรวมกากไขมันเพื่อนำไปแปรรูปผลิตภัณฑ์ อาจเกิดการ ปนเปื้อนของสารเคมี สารพิษ หรือความสกปรกอื่นๆ จนไม่สามารถนำ กากไขมันเหล่านี้ไปแปรรูปได้ จึงต้องมีกระบวนการกำจัดกากไขมันด้วย วิธีการดังนี้

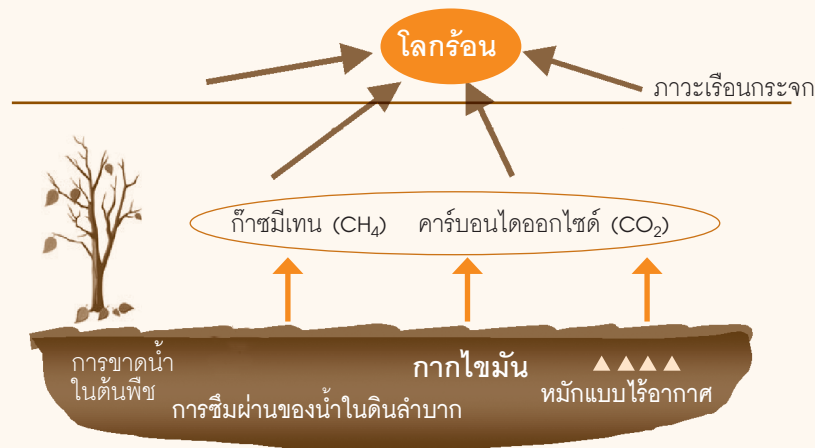
● การฝังกลบในหลุมฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล (Sanitary landfill)

โดยการนำกากไขมันไปฝังกลบด้วยกระบวนการตามหลักสุขาภิบาล ในพื้นที่ที่ได้คัดเลือกอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อป้องกันผลกระทบ ที่อาจเกิดขึ้น เช่น การปนเปื้อนของน้ำชะกากไขมันไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน

ข้อควรระวัง!!

ไม่ควรขุดหลุมฝังกากไขมันลงในดินอย่างไม่ถูกหลักสุขาภิบาล เพราะเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการหมักแบบไร้อากาศ และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนี้

- ดินพืชขาดน้ำตาย 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

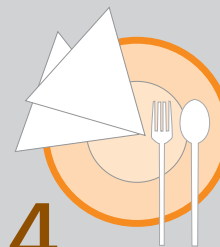
● ประชาชน มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการน้ำมันและไขมันทั้งระบบ รวมถึงความสำคัญของการลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิด



รูปที่ 3.2 การรณรงค์และประชาสัมพันธ์

บทที่ 4

แนวทางการนำกากไขมัน ไปใช้ประโยชน์



4.1 การแปรรูปกากไขมันที่เหมาะสมกับแหล่งกำเนิดมลพิษ

กากไขมันที่ได้จากบ่อตกไขมันของแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เทียนหอมหรือเทียนแพนซี สบู่เหลวเพื่อการซักล้าง ไบโอดีเซล ปุ๋ยหมัก และเชื้อเพลิงอัดแท่ง

- **การทำเทียนหอมหรือเทียนแพนซีเพื่อประดับตกแต่ง**

นำกากไขมันสกปรกไปทำความสะอาด โดยการต้ม ตักตะกอน และกรองเอาสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด หลังจากนั้นนำไปผสมกับพาราฟิน สี และกลิ่นตามความต้องการ ทำการหล่อขึ้นรูปในแม่พิมพ์และ



ตกแต่งเพื่อความสวยงาม การแปรรูปเทียนหอมหรือเทียนแพนซีจากกากไขมันเหมาะสมกับร้านอาหารทั่วไป เนื่องจากใช้กากไขมันปริมาณน้อย และร้านอาหารทั่วไปสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้เอง อีกทั้งเทียนหอมหรือเทียนแพนซีสามารถนำมาประดับตกแต่งในร้านอาหารได้



รูปที่ 4.1 เทียนหอมหรือเทียนแพนซีจากกากไขมัน

● การทำสบู่เหลวเพื่อการซักล้าง

นำกากไขมันสกปรกที่ตกได้จากบ่อตกไขมัน ไปทำความสะอาด เช่นเดียวกับการทำเทียนหอมและเทียนแพนซี แล้วจึงนำกากไขมันไปผสมกับสารต่างจำพวกโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ น้ำ สี และกลิ่น แล้วนำไปบรรจุลงขวด การแปรรูปสบู่เหลวเพื่อการซักล้างจากกากไขมันเหมาะสมกับร้านอาหารโดยทั่วไป เนื่องจากใช้กากไขมันปริมาณน้อย และร้านอาหารทั่วไปสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้เอง อีกทั้งสบู่เหลวที่ได้สามารถนำมาใช้ล้างพื้นห้องน้ำในร้านอาหารได้



รูปที่ 4.2 สบู่เหลวจากกากไขมัน

● การทำไบโอดีเซล

การผลิตไบโอดีเซลมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับวิธีการทำปฏิกิริยากับสารเคมีชนิดต่างๆ ได้แก่ การทำปฏิกิริยาแบบเอสเทอร์ฟิเคชัน การทำปฏิกิริยาแบบทราน-เอสเทอร์ฟิเคชัน และแบบผสมโดยการทำปฏิกิริยาทั้งสองแบบต่อเนื่องกัน กรณีของการนำกากไขมันจากบ่อตกไขมันมาทำไบโอดีเซลพบว่า วิธีการที่เหมาะสมคือ การนำไปทำปฏิกิริยาแบบเอสเทอร์ฟิเคชัน โดยที่ร้านอาหารในโรงแรมมีความเหมาะสมในการนำกากไขมันมาแปรรูปเป็นไบโอดีเซล เนื่องจากกากไขมันมีกากปริมาณมาก รวมถึงความพร้อมทั้งในเรื่องกำลังคน และศักยภาพในการลงทุน



รูปที่ 4.3 ไบโอดีเซลจากกากไขมัน

● การทำปุ๋ยหมัก

การนำไปหมักทำปุ๋ย โดยการผสมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น เศษหญ้า กาบมะพร้าว และมูลโคแห้งมีความเหมาะสมในการแปรรูปกากไขมันจากบ้านเรือน เนื่องจากมีปริมาณน้อยและไม่จำเป็นต้องทำความสะอาดกากไขมัน



รูปที่ 4.4 ปุ๋ยหมักจากกากไขมันสกปรก

● การทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง

นำกากไขมันสกปรกผสมกับขี้เลื่อยหรือเศษวัสดุเหลือใช้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ผักตบชวา ชังข้าวโพด 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 และสบู່เหลวเพื่อการล้างพื้นห้องน้ำ



รูปที่ 4.6 เทียนหอม/เทียนแฟนซีและสบู່เหลวเพื่อการซักล้าง

4.3 การแปรรูปกากไขมันสำหรับร้านอาหารในโรงแรม

เนื่องจากปริมาณกากไขมันของร้านอาหารในโรงแรมที่มีจำนวนมาก รวมทั้งความพร้อมในด้านการลงทุนและกำลังคน ดังนั้นการแปรรูปกากไขมันของร้านอาหารในโรงแรม จึงสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม ได้แก่ สบู່เหลว ไบโอดีเซล และเชื้อเพลิงอัดแท่ง



รูปที่ 4.7 สบู່เหลว ไบโอดีเซล และเชื้อเพลิงอัดแท่ง

บทที่ 5

ขั้นตอนการแปรรูป กากไขมันจากบ่อดักไขมัน

5.1 ร้านอาหารทั่วไป

การทำเทียนหอม/เทียนแฟนซีหรือสบู່เหลวจากกากไขมันสกปรกที่ตกได้จากบ่อดักไขมันของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทร้านอาหารทั่วไป ต้องผ่านกระบวนการทำความสะอาดกากไขมันสกปรกก่อน

การทำความสะอาดกากไขมันสกปรก

การแปรรูปกากไขมันเป็นเทียนหอมหรือเทียนแฟนซี และสบู່เหลวสำหรับการซักล้างจำเป็นต้องทำความสะอาดกากไขมันก่อนนำไปแปรรูปเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพโดยมีกระบวนการทำความสะอาดกากไขมันดังนี้

- เทน้ำที่ขังรวมกับกากไขมันสกปรกออกทิ้ง
- แยกสิ่งสกปรกหรือเศษอาหาร
- ต้มกากไขมันสกปรกกับน้ำสะอาดประมาณ 30 นาที
- กรองไขมันเหลวผ่านตะแกรงลวดพร้อมด้วยผ้าขาวบาง
- ถ้าน้ำสะอาดที่แยกออกมาจากไขมันที่ต้มแล้วยังขุ่นอยู่ให้ทำการต้มไขมันกับน้ำสะอาดไปเรื่อย ๆ จนน้ำที่แยกออกมามีสีใส
- กากไขมันสะอาดพร้อมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ



รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการทำความสะอาดกากไขมันสกปรก

การทำเทียนหอม/เทียนแฟนซี

วัสดุอุปกรณ์

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

วิธีทำ

นำกากไขมันสะอาดใส่ในภาชนะแล้วต้มบนเตา อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส เติมพาราฟินและบีแวกซ์ คนจนส่วนผสมเข้ากันแล้ว ปิดเตา เติมสีและหัวน้ำหอมตามต้องการ เทส่วนผสมที่เตรียมไว้ลงในพิมพ์ เมื่อเทียนใกล้จะแข็งตัว นำไส้เทียนใส่เข้าไปตรงกลางของเทียนและทิ้งไว้ให้เย็นก่อนแกะออกจากพิมพ์



รูปที่ 5.2 ขั้นตอนการทำเทียนหอมหรือเทียนแฟนซี



รูปที่ 5.3 เทียนหอมหรือเทียนแฟนซีจากกากไขมัน

การทำสบู่เหลว

วัสดุอุปกรณ์

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

วิธีทำ

ตักกากไขมันสะอาด 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส และนำโซเดียมไฮดรอกไซด์ 30 กรัม ผสมกับน้ำสะอาด 50 มิลลิลิตร (เทโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในน้ำเท่านั้น ห้ามเทน้ำลงในโซเดียมไฮดรอกไซด์) ผสมทุกอย่างรวมกัน และคนตลอดเวลาจนน้ำยาเปลี่ยนเป็นสีขุ่น เติมน้ำสะอาด 700 มิลลิลิตร คนประมาณ 5-10 นาที แล้วเติมน้ำมันหรือน้ำมันหอมระเหย ปิดไฟทิ้งไว้หนึ่งคืน บรรจุขวด



รูปที่ 5.4 ขั้นตอนการทำสบูเหลว



รูปที่ 5.5 สบูเหลวจากกากไขมัน

5.2 ร้านอาหารในโรงแรม

ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการแปรรูปกากไขมันของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทร้านอาหารในโรงแรม คือ สบูเหลว เชื้อเพลิงอัดแท่งและไบโอดีเซล

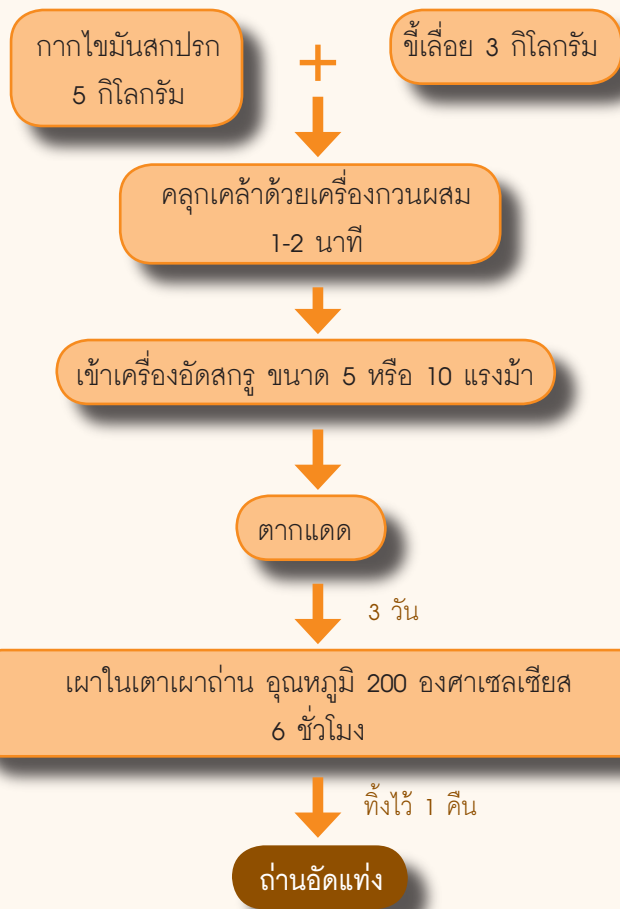
การทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง

วัสดุอุปกรณ์

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

วิธีทำ

ผสมกากไขมันสกปรกและขี้เลื่อยให้เข้ากัน ตามอัตราส่วน 5:3 กวนด้วยเครื่องกวนผสม นาน 1-2 นาที นำส่วนผสมที่ได้ใส่ลงในเครื่องอัดแท่ง ถ้ามีการแตกหักและพองฟู ให้นำเข้าเครื่องอัดซ้ำอีกครั้ง และนำแท่งเชื้อเพลิงตากแดด 3 วัน นำแท่งเชื้อเพลิงที่แห้งดีแล้ว เรียงใส่เตาดมถ่านแบบนอนหรือแบบตั้ง เเผที่อุณหภูมิประมาณ 200 องศาเซลเซียส นานประมาณ 6 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในเตาดม 1 คืน ก่อนนำออกจากเตาดม



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 แวนตา และหน้ากากป้องกันสารเคมี

วิธีทำ

เตรียมกากไขมันสะอาด ต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ผสมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงในเมทิลแอลกอฮอล์ (ห้ามเทเมทิลแอลกอฮอล์ลงกรดซัลฟูริกเด็ดขาด 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 : อย่างไรก็ตามขั้นตอนต่างๆ 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 ศูนย์ฝึกอาชีพในเครือหนังสือพิมพ์เส้นทางเศรษฐกิจ

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.



ที่ปรึกษา

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. ดร.สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา | อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ |
| 2. ดร.ชนินทร์ ทองธรรมชาติ | รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ |
| 3. ดร.อนุพันธ์ อิจูรัตน์ | ผู้อำนวยการสำนักจัดการคุณภาพน้ำ |

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. นายสมชาย ทรงประกอบ | กรมควบคุมมลพิษ |
| 2. ดร.ชลาทิพย์ รัตสุข | กรมควบคุมมลพิษ |
| 3. ดร.ไชโย จัยศิริ | กรมควบคุมมลพิษ |
| 4. นายเฉลิมฤทธิ์ ตะกรุดนาค | กรมควบคุมมลพิษ |
| 5. นางสาวจรัสศรี รุ่งวิชานวัฒน์ | กรมควบคุมมลพิษ |
| 6. ผศ.ดร.ธรรมรัตน์ คูตตะเทพ | สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย |
| 7. นายธงชัย ขนานบแก้ว | สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย |
| 8. นางนงลักษณ์ สมันตรัฐ | สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย |
| 9. นางสาวสุคนธ์ หาดสร้อย | สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย |
| 10. นางสาวศิริลักษณ์ แสงเพ็ง | สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย |