กพ.02-235

คู่มือแนวทางการจัดการ

น้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมัน

และการนำไปใช้ประโยชน์สำหรับ ชุมชน













กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คู่มือแนวทางการจัดการ
น้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมัน
และการนำไปใช้ประโยชน์
สำหรับชุมชน



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 ลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน 1
1.1 ลักษณะสมบัติของน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน 1
1.2 ปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน 4

บทที่ 2 แนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน 5
2.1 การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด 5
2.2 การกำจัดน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมัน 6

บทที่ 3 แนวทางการจัดการกากไขมันจากบ่อดักไขมัน 13
3.1 การรวบรวมกากไขมันจากบ่อดักไขมัน 13
3.2 การแปรรูปกากไขมันจากบ่อดักไขมัน 14
3.3 การกำจัดกากไขมันที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ 16
3.4 การมีส่วนร่วมและประชาสัมพันธ์ 18

บทที่ 4 แนวทางการนำกากไขมันไปใช้ประโยชน์ 19

เอกสารอ้างอิง 33



บทนำ

การติดตั้งบ่อดักไขมันเป็นมาตรการที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญ เพื่อช่วยลดปัญหาผลกระทบจากน้ำมันและไขมันในน้ำเสียต่อแหล่งน้ำ รวมทั้งเป็นการยืดอายุการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสียที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน โดยการส่งเสริมให้มีการติดตั้งบ่อดักไขมันสำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษทุกประเภท ดังนั้นคู่มือแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์นี้จะช่วยให้ประชาชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถดูแลรักษาบ่อดักไขมันให้ทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ ตลอดจนสามารถจัดการกับกากไขมันและกากตะกอนที่ได้จากบ่อดักไขมันได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนดของกฎหมาย และสามารถนำไปแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

คำจำกัดความ

คำศัพท์	ความหมาย
บ่อดักไขมัน	เป็นบ่อพักน้ำเสีย ทำหน้าที่ดักน้ำมันและไขมันให้แยกตัวออกจากน้ำเสียและลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ
กากไขมัน	น้ำมันและไขมันที่ถูกตักออกมาจากบ่อดักไขมันและผ่านกระบวนการทำความสะอาดแล้ว
กากไขมันที่เป็นสารพิษ	น้ำมันและไขมันที่ถูกตักออกมาจากบ่อดักไขมันของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง หรือเป็นกากไขมันที่ได้รับการปนเปื้อนจากสารเคมีหรือสารพิษใด ๆ
ชุมชน	บ้านเรือน ร้านอาหาร และสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง





บทที่ 1
ลักษณะสมบัติและปริมาณของน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน

1.1 ลักษณะสมบัติของน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน

น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) เป็นสารอาหารที่มีอยู่ในธรรมชาติ ได้มาจากพืชหรือสัตว์ ลักษณะทั่วไปของน้ำมันและไขมันจะมีน้ำหนักเบาและลอยน้ำ

น้ำมันและไขมันเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่พบในน้ำเสียชุมชน โดยมีปริมาณร้อยละ 10 ของปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมด (กรมควบคุมมลพิษ, 2546) น้ำเสียชุมชนที่มีน้ำมันและไขมันปนเปื้อนส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมการประกอบอาหารและจากสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีสารไฮโดรคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ ก่อให้เกิดปัญหาน้ำมันและไขมันปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก โดยอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำ

ผิวดิน ทำให้เกิดสภาพไม่น่าดูและขวางกั้นการซึมผ่านของออกซิเจนจากอากาศลงสู่แหล่งน้ำ ส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสียตามมาได้



รูปที่ 1.1 ผลกระทบจากน้ำมันและคราบไขมันต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.1 องค์ประกอบน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน

พารามิเตอร์	หน่วย	บ้านเรือน/ ร้านอาหารทั่วไป/ ร้านอาหาร ในโรงแรม	สถานีบริการ น้ำมัน เชื้อเพลิง
ความเป็นกรดด่าง (pH)	-	5-7	5-8
สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity)	µS/cm	300-2,500	390-1,700
สี (Color)	ADMI	60-700	55-400
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	90-63,000
ฟอสฟอรัสรวม (Total Phosphorus)	mg/L	0.13-100	2-13
เหล็ก (Fe)	mg/L	-	<0.02
โครเมียม (Cr)	mg/L	-	<0.02
แคดเมียม (Cd)	mg/L	-	<0.002

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

หมายเหตุ: *กรณีตัวอย่างกากไขมัน มีลักษณะเป็นตะกอน (Sludge)

**กรณีตัวอย่างกากไขมัน มีลักษณะเป็นของเหลว (Liquid)

1.2 ปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน

ปริมาณน้ำมันและไขมันที่ได้จากบ่อดักไขมันนั้นมีปริมาณแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษ และปริมาณน้ำที่ใช้ น้ำมันและไขมันมีปริมาณมากที่สุดในน้ำทิ้งจากกลุ่มภัตตาคารและมีปริมาณน้อยที่สุดในน้ำทิ้งจากกลุ่มหอพัก (กรมควบคุมมลพิษ 2546)

- **บ้านเรือนและสำนักงาน** มีปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำทิ้ง 500 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเกิดจากการประกอบอาหาร และปริมาณไขมันที่ได้จากถังดักไขมันอยู่ที่ 0.8 และ 0.2 กิโลกรัม/วัน-หลัง ซึ่งขึ้นอยู่กับการติดตั้งและไม่ติดตั้งตะแกรงดักเศษอาหาร

- **สถานประกอบการร้านอาหาร** น้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียจากร้านอาหารมีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2546) และค่าความเข้มข้นของน้ำมันและไขมันเพิ่มขึ้นตามขนาดพื้นที่ (ประสิทธิ์ เหลืองรุ่งเกียรติ, 2545)
- **สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง** มีปริมาณน้ำมันและไขมันแตกต่างกันมากระหว่างสถานีบริการแต่ละแห่ง โดยมีค่าเฉลี่ย 90 - 63,000 มิลลิกรัม/ลิตร



บทที่ 2
แนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันในน้ำเสียชุมชน

การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด รวมทั้งการส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีในการจัดการน้ำมันและไขมันจะช่วยลดปัญหาและผลกระทบต่อแหล่งน้ำ



2.1 การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด

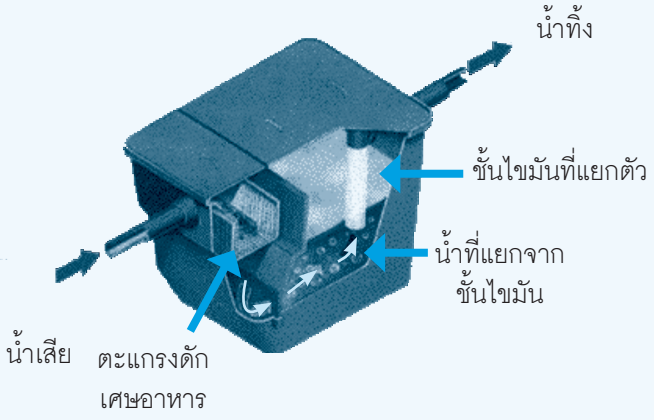
- ลดการใช้น้ำมันในการปรุงอาหาร
- กวาดเศษอาหารออกจากภาชนะก่อนนำไปล้าง
- แยกน้ำมันใช้แล้วใส่ภาชนะเพื่อนำไปกำจัด
- ไม่เทน้ำมันใช้แล้วลงน้ำทิ้งหรือท่อระบายน้ำ

2.2 การกำจัดน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมัน เป็นอุปกรณ์สำหรับแยกไขมันไม่ให้ไหลปนไปกับน้ำทิ้ง ช่วยรักษาสภาพน้ำในขั้นต้น ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือท่อระบายน้ำทิ้ง การจัดการน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมันเป็นวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนน้ำมันและไขมัน

หลักการทำงานของบ่อดักไขมัน

1) น้ำเสียจะผ่านเข้ามาที่ตะแกรงดักเศษอาหาร ซึ่งทำหน้าที่แยกเศษอาหารที่ปะปนมากับน้ำเสีย
2) น้ำเสียจากขั้นตอนแรกจะไหลผ่านมายังส่วนดักไขมัน โดยไขมันที่แยกตัวออกจากน้ำเสียจะลอยขึ้นเป็นชั้นเหนือน้ำ
3) น้ำเสียที่อยู่ใต้ชั้นไขมันจะไหลเข้าสู่ถังบำบัดขั้นต่อไป ก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ



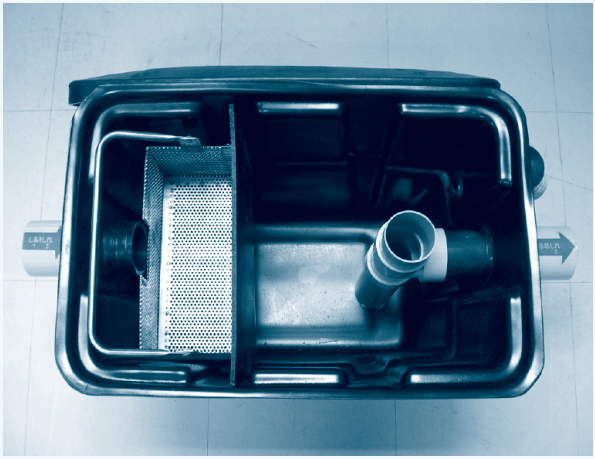
รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของบ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมันที่นิยมใช้สำหรับชุมชนมี 4 ประเภท ได้แก่

- บ่อดักไขมันแบบสำเร็จรูป
- บ่อดักไขมันอย่างง่าย
- บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์
- บ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

1) บ่อดักไขมันสำเร็จรูป

บ่อดักไขมันสำเร็จรูป ทำจากไฟเบอร์กลาส มีน้ำหนักเบา สะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง ประกอบด้วยตะแกรงดักเศษอาหาร และส่วนแยกไขมัน บ่อดักไขมันสำเร็จรูปเหมาะสมกับบ้านเรือน และร้านอาหารทั่วไป เพราะสะดวกในการติดตั้ง แต่ต้องคำนึงถึงปริมาตรของบ่อดักไขมันและระยะเวลาเก็บกักที่เหมาะสม

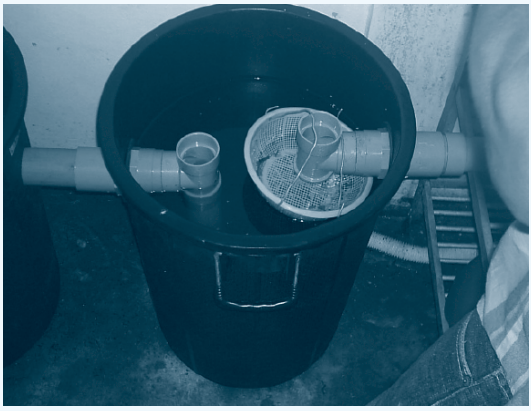


รูปที่ 2.2 รูปแบบทั่วไปของบ่อดักไขมันสำเร็จรูป

2) บ่อดักไขมันอย่างง่าย

บ่อดักไขมันอย่างง่ายเป็นบ่อดักไขมันแบบภูมิปัญญาชาวบ้านที่สามารถประดิษฐ์ใช้ได้เองในครัวเรือน โดยใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น ตัวอย่างบ่อดักไขมันอย่างง่าย ได้แก่

- บ่อดักไขมันแบบนำถังน้ำมาประยุกต์ใช้เป็นบ่อดักไขมันอย่างง่ายและประหยัด ใช้กับบ้านเรือน โดยมีส่วนประกอบ คือ ถังน้ำพลาสติกที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด ขนาดประมาณ 50 ลิตร ใช้ท่อพีวีซีพร้อมข้อต่อสามทางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว เจาะรูถังน้ำพลาสติกแล้วต่อท่อพีวีซี ยาด้วยกาวพลาสติกแบบใช้ความร้อนละลาย โดยให้ท่อเข้าอยู่สูงกว่าท่อออกประมาณ 5 เซนติเมตร นำตระกร้าพลาสติกที่เป็นตะแกรงมาประกอบเข้ากับไม้แขวนเสื้ออลูมิเนียมหรือลวดที่ทำเป็นหูหิ้ว แขวนไว้ที่ทางน้ำเข้าเพื่อดักขยะและเศษอาหาร ส่วนท่อน้ำออกนั้นให้ต่อท่อในถังให้ลึกลงไปถึงก้นถังโดยปลายท่ออยู่ห่างจากก้นถังประมาณ 15 เซนติเมตร



รูปที่ 2.3 บ่อดักไขมันอย่างง่าย

- บ่อดักไขมันแบบครัวเรือนเป็นบ่อดักไขมันประจำบ้านแบบประหยัดเป็นเทคโนโลยีที่คิดและออกแบบโดยชาวบ้านที่อาศัยอยู่ริมคลองบางบัว กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย 2 ส่วนเชื่อมต่อกันคือ ถังพักน้ำซึ่งเป็นถังพลาสติก ปากถังมีตะแกรงกรองเศษอาหาร มีท่อพีวีซีเชื่อมต่อเพื่อระบายน้ำจากถังพักไปยังถังที่สอง คือ ถังกรองน้ำ ซึ่งมีตัวกรองชนิดต่างๆ บรรจุอยู่ เพื่อช่วยกรองน้ำให้สะอาดแล้วระบายน้ำทิ้งออกทางท่อระบายน้ำด้านล่าง (สมาคมประดิษฐ์ไทย, 2544)

การติดตั้งบ่อดักไขมันสามารถต่อเข้ากับอ่างล้างจานได้เลย โดยให้ท่อระบายน้ำจากอ่างล้างจานต่อเข้าสู่ด้านบนของถังพักน้ำซึ่งมีกระชอนวางอยู่ด้านบน หรืออาจใช้วิธียกเทใส่ถังก็ได้ถ้าไม่มีอ่างล้างจาน



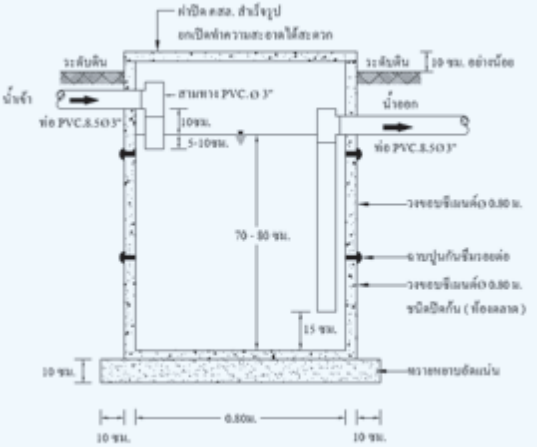
รูปที่ 2.4 บ่อดักไขมันแบบครัวเรือน

3) บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

สร้างได้โดยใช้วงขอบซีเมนต์ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.8 - 1.2 เมตร นำมาวางซ้อนกันเป็นตัวบ่อจนมีปริมาตรตามที่ต้องการ หากต้องการปริมาตรมาก ๆ ก็สามารถทำได้โดยการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์เหมาะสมกับบ้านเรือนและร้านอาหารทั่วไป โดยพิจารณาจากปริมาณน้ำเสียซึ่งมีไม่มาก



ก) แปลนภาพด้านบนของบ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

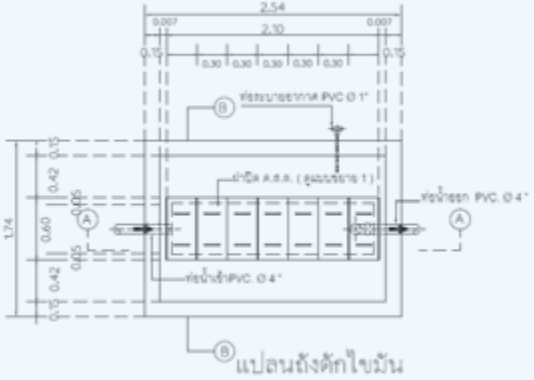


ข) แปลนภาพตัดขวางตามแนว A-A บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

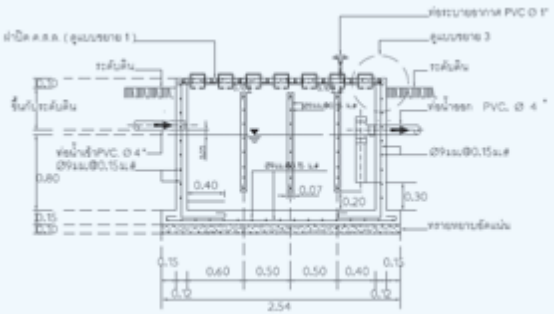
รูปที่ 2.5 บ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์

4) บ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

รูปแบบของบ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นแบบที่ต้องทำการสร้างในพื้นที่โดยใช้แบบหล่อคอนกรีต บ่อแบบนี้จะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ เหมาะกับแหล่งกำเนิดที่มีปริมาณน้ำเสียมาก เช่น สถานที่จำหน่ายอาหารขนาดใหญ่ โรงพยาบาล โรงอาหารสำหรับสถาบันขนาดใหญ่ ร้านอาหารในโรงแรม และสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น

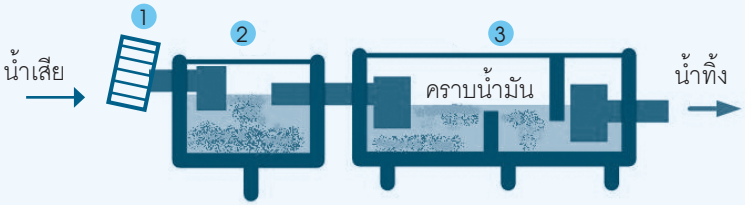


ก) แปลนภาพด้านบนของบ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก



ข) แปลนภาพตัดขวางตามแนว A-A ของบ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

รูปที่ 2.6 บ่อดักไขมันแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก



รูปที่ 2.7 บ่อพักและบ่อดักไขมันสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

สำหรับสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง จะมีองค์ประกอบเพิ่มเติม โดยประกอบด้วย 1) ตะแกรงดักขยะที่กั้นขวางการไหลของน้ำเสีย จากกิจกรรมต่างๆ ของสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น การล้างพื้น การล้างอัดฉีด เป็นต้น 2) บ่อตกตะกอนสำหรับพักตกตะกอนดินทราย และ 3) บ่อดักไขมันซึ่งรับน้ำเสียจากบ่อตกตะกอน

การดูแลรักษาบ่อดักไขมัน

1. ต้องติดตะแกรงดักขยะและหมั่นโกยเศษขยะที่ดักกรองไว้หน้าตะแกรงออกอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุกวัน
2. ต้องไม่เอาตะแกรงดักขยะออก แล้วปล่อยให้เศษขยะเข้าไปในบ่อดักไขมัน
3. ห้ามเอาน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำอาบ น้ำซักเสื้อผ้า น้ำฝน ฯลฯ เข้ามาในบ่อดักไขมัน
4. ต้องหมั่นตักไขมันออกจากบ่อดักไขมันอย่างน้อยทุกสัปดาห์ โดยใส่ภาชนะที่ปิดมิดชิดและให้เทศบาลนำไปกำจัด หรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ
5. ล้างถังดักไขมันอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุก 6 เดือน



บทที่ 3
แนวทางการจัดการกากไขมันจากบ่อดักไขมัน

เพื่อให้การดำเนินการจัดการน้ำมันและไขมันของชุมชนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุม และมีความสอดคล้องกัน จึงควรมีการดำเนินการจัดการในลักษณะต่างๆ ที่สอดคล้องกันดังนี้

1) การรวบรวมกากไขมัน
2) การแปรรูปกากไขมัน
3) การกำจัดกากไขมันที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4) การมีส่วนร่วมและประชาสัมพันธ์



3.1 การรวบรวมกากไขมันจากบ่อดักไขมัน

การรวบรวมกากไขมันจากแหล่งกำเนิดมลพิษในกลุ่มชุมชน มีแนวทางที่เหมาะสมของการจัดการรวบรวมในรูปแบบเดียวกัน คือ ควรให้

เอกชนเข้ามาดำเนินการ เนื่องจากเป็นองค์กรที่มีความคล่องตัวสูง สามารถเข้าดำเนินการในพื้นที่ได้ทันที ทั้งนี้บริษัทเอกชนที่จะเข้ามาดำเนินการควรได้รับการขึ้นทะเบียนไว้กับเทศบาล เพื่อยืนยันการดำเนินการอย่างถูกต้องตามกฎหมาย อันรวมถึงการดำเนินงานที่ถูกสุขลักษณะของการรวบรวมกากไขมันของแหล่งกำเนิดมลพิษแต่ละประเภท

หน่วยงานที่มีความเหมาะสมรองลงมา ได้แก่ หน่วยงานของเทศบาลเนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการจัดเตรียมแผนอัตรากำลังคน รวมถึงงบประมาณที่ต้องใช้ทั้งหมดด้วย โดยจะสามารถเข้าดำเนินการเก็บรวบรวมขนกากไขมันจากบ่อดักไขมันที่จะนำไปแปรรูป และจัดส่งไปยังหน่วยแปรรูปได้โดยตรง

3.2 การแปรรูปกากไขมันจากบ่อดักไขมัน

แบ่งออกเป็นการแปรรูป ณ แหล่งกำเนิดและการจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อการแปรรูป

การแปรรูป ณ แหล่งกำเนิด

- **บ้านเรือนและร้านอาหารทั่วไป**

การแปรรูป ณ แหล่งกำเนิดไม่เหมาะสมกับแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทบ้านเรือนและร้านอาหารทั่วๆ ไปซึ่งมีขนาดค่อนข้างเล็ก เนื่องจากปริมาณกากไขมันที่ได้จากบ่อดักไขมันโดยเฉลี่ยมีปริมาณน้อยมาก คือ เฉลี่ย 200 กรัม/วัน-ครัวเรือนสำหรับบ้านเรือน และเฉลี่ย 2.6 กิโลกรัม/วัน - ร้านอาหาร จึงจำเป็นต้องมีการรวบรวมน้ำมันและไขมันร่วมกัน

- **ร้านอาหารในโรงแรม**

ร้านอาหารในโรงแรม มีศักยภาพเพียงพอต่อการดำเนินการเอง เนื่องจากมีแรงงานและพื้นที่เพียงพอ อีกทั้งปริมาณกากไขมันที่จะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ก็มีปริมาณมากพอที่จะก่อให้เกิดความคุ้มทุนได้ภายในระยะเวลาสั้นๆ

การจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อการแปรรูป

- **บ้านเรือน** แนวทางการจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อการแปรรูปน้ำมันและไขมันที่เหมาะสมมากที่สุดคือ การดำเนินการโดยบริษัทเอกชน และสถานศึกษาเป็นลำดับรองลงมา

- **ร้านอาหาร** แบ่งออกเป็นสองประเภท ได้แก่
  - **ร้านอาหารทั่วไป** แนวทางการจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อการแปรรูปที่เหมาะสมเช่นเดียวกับบ้านเรือนคือ ดำเนินการโดยบริษัทเอกชน และสถานศึกษาเป็นลำดับรองลงมา
  - **ร้านอาหารในโรงแรม** แนวทางการจัดตั้งศูนย์รวมเพื่อแปรรูปกากไขมันที่เหมาะสมมากที่สุดคือดำเนินการโดยเอกชนเช่นเดียวกัน ในขณะที่การดำเนินการโดยโรงแรมเองก็มีความเหมาะสมในลำดับรองลงมา

- **สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง**

สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง จะมีลักษณะที่แตกต่างจากแหล่งกำเนิดประเภทอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้ว เนื่องจากเป็นน้ำมันและไขมันที่เกิดจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งเป็นสารเคมีที่มีพิษ และจัดเป็นของเสีย

อันตรายชนิดที่ 3 ตาม พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 ไม่สามารถนำไปแปรรูปได้ ซึ่งต้องเก็บไว้ในภาชนะแยกจากขยะอื่นๆ ก่อนดำเนินการจัดส่งไปยังโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวมที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

3.3 การกำจัดกากไขมันที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

การรวบรวมกากไขมันจากแหล่งกำเนิดไปยังจุดแปรรูปผลิตภัณฑ์ อาจเกิดการปนเปื้อนของสารเคมี สารพิษ หรือความสกปรกอื่นๆ จนไม่สามารถนำกากไขมันเหล่านี้ไปแปรรูปได้ จึงต้องมีกระบวนการกำจัดกากไขมันด้วยวิธีการดังนี้

- **การฝังกลบในหลุมฝังกลบที่ถูกหลักสุขาภิบาล**

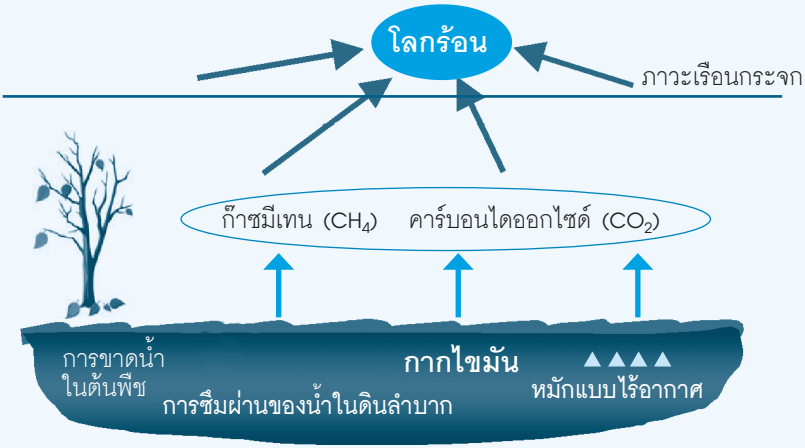
โดยการนำกากไขมันไปฝังกลบด้วยกระบวนการตามหลักสุขาภิบาลในพื้นที่ที่ได้คัดเลือกอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การปนเปื้อนของน้ำชะกากไขมันไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน

ข้อควรระวัง!!

ไม่ควรขุดหลุมฝังกากไขมันลงในดินอย่างไม่ถูกหลักสุขาภิบาล เพราะเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการหมักแบบไร้อากาศ และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนี้ (Nosrat, M. et al., 2004 และ Angelidaki and Ahring, B.K., 1992)

- ต้นพืชขาดน้ำตาย เนื่องจากน้ำและอากาศไม่สามารถซึมผ่านลงสู่ดินได้

- เกิดก๊าซมีเทน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กระจายสู่อากาศ (Fugitive source) ยากต่อการควบคุม และก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก (Green house effect) ซึ่งทำให้โลกร้อน



รูปที่ 3.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการขุดหลุมฝังกากไขมัน

- **การเผาทำลายในเตาที่ถูกสุขลักษณะ**

ในกรณีที่พื้นที่นั้นๆ มีการกำจัดขยะแบบใช้เตาเผา และมีการติดตั้งส่วนดักจับควันพิษจากเตาเผาด้วย เนื่องจากกากไขมันมีสารระเหยปริมาณสูง

- **ส่งไปกำจัดยังโรงงานที่ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม**

น้ำมันและไขมันจากสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงต้องส่งไปกำจัดยังโรงงานที่ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยสามารถดูรายละเอียดในเวปไซต์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ที่ http://www2.diw.go.th/iwmb/index.asp หรือติดต่อที่สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม กรมโรงงานอุตสาหกรรม

3.4 การมีส่วนร่วมและประชาสัมพันธ์

- หน่วยงานราชการ ทำหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุนและสร้างจิตสำนึก รวมทั้งให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนและหน่วยงาน องค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินงานในส่วนของการรวบรวมและการแปรรูปกากไขมันสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- กลุ่มชุมชน มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการทั้งระบบ รวมถึงความสำคัญของการลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิด



รูปที่ 3.2 การรณรงค์และประชาสัมพันธ์



บทที่ 4
แนวทางการนำกากไขมัน ไปใช้ประโยชน์

การแปรรูปกากไขมันที่เหมาะสมกับแหล่งกำเนิดมลพิษ

กากไขมันที่ได้จากบ่อดักไขมันของแหล่งกำเนิดมลพิษในชุมชน สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เทียนหอมหรือเทียนแฟนซี สบู่เหลวเพื่อการซักล้าง ไบโอดีเซล ปุ๋ยหมักและเชื้อเพลิงอัดแท่ง



การทำความสะอาดกากไขมันสกปรก

การแปรรูปกากไขมันเป็นเทียนหอมหรือเทียนแฟนซี และสบู่เหลว เพื่อการซักล้างจำเป็นต้องทำความสะอาดกากไขมันก่อนนำไปแปรรูปเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพโดยมีกระบวนการทำความสะอาดกากไขมันดังนี้

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



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการทำความสะอาดกากไขมันสกปรก

การทำเทียนหอมหรือเทียนแฟนซีเพื่อการประดับตกแต่ง

การแปรรูปเทียนหอมหรือเทียนแฟนซีจากกากไขมันเหมาะสมกับร้านอาหารทั่วไป เนื่องจากกากไขมันมีปริมาณน้อย และร้านอาหารทั่วไปสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้เอง อีกทั้งเทียนหอมหรือเทียนแฟนซีสามารถนำมาประดับตกแต่งในร้านอาหารได้อีกด้วย โดยกากไขมันที่นำมาใช้ต้องผ่านกระบวนการทำความสะอาดก่อน

วัสดุอุปกรณ์

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

วิธีทำ

นำกากไขมันสะอาดใส่ในภาชนะแล้วตั้งบนเตา อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส เติมพาราฟินและบีแวกซ์ พร้อมคนจนส่วนผสมเข้ากัน แล้วปิดเตา เติมสีและหัวน้ำหอมตามต้องการ เทส่วนผสมที่เตรียมไว้ลงในพิมพ์ เมื่อเทียนใกล้จะแข็งตัว นำไส้เทียนใส่เข้าไปตรงกลางของเทียน และแกะเทียนออกจากพิมพ์เมื่อเย็น



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการทำเทียนหอมหรือเทียนแฟนซี





รูปที่ 4.3 เทียนหอมหรือเทียนแฟนซีจากกากไขมัน

การทำสบู่เหลวเพื่อการซักล้าง

การแปรรูปสบู่เหลวเพื่อการซักล้างจากกากไขมันเหมาะสมกับร้านอาหารทั่วไป เนื่องจากกากไขมันมีปริมาณน้อย และร้านอาหารทั่วไปสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้เอง อีกทั้งสบู่เหลวที่ได้สามารถนำมาใช้ล้างพื้นห้องน้ำในร้านอาหารได้อีกด้วย

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

เตรียมกากไขมันสะอาด 100 กรัม อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียสไว้ นำโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 30 กรัม ผสมกับน้ำสะอาด 50 มิลลิลิตร (เทโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ลงไปในน้ำเท่านั้น ห้ามเทน้ำลงไปในโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์) ผสมทุกอย่างรวมกัน และคนตลอดเวลาจนน้ำยาเปลี่ยนเป็นสีขุ่น เติมน้ำสะอาด 700 มิลลิลิตร คนประมาณ 5-10 นาที แล้วเติมกลิ่นหรือน้ำมันหอมระเหย ปิดไฟทิ้งไว้หนึ่งคืน บรรจุลงขวด



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการทำสบู่เหลว



รูปที่ 4.5 สบู่เหลวจากกากไขมัน

การทำไบโอดีเซล

การผลิตไบโอดีเซลมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับวิธีการทำปฏิกิริยากับสารเคมีชนิดต่างๆ ได้แก่ การทำปฏิกิริยาแบบเอสเทอริฟิเคชัน การทำปฏิกิริยาแบบทรานส-เอสเทอริฟิเคชัน และแบบผสม โดยการทำปฏิกิริยาทั้งสองแบบต่อเนื่องกัน กรณีของการนำกากไขมันจากบ่อดักไขมันมาทำไบโอดีเซลพบว่า วิธีการที่เหมาะสมคือ การนำไปทำปฏิกิริยาแบบเอสเทอริฟิเคชัน โดยที่ร้านอาหารในโรงแรมมีความเหมาะสมในการนำกากไขมันมาแปรรูปเป็นไบโอดีเซล เนื่องจากมีกากไขมันปริมาณมาก รวมทั้งความพร้อมในเรื่องกำลังคน และศักยภาพในการลงทุน

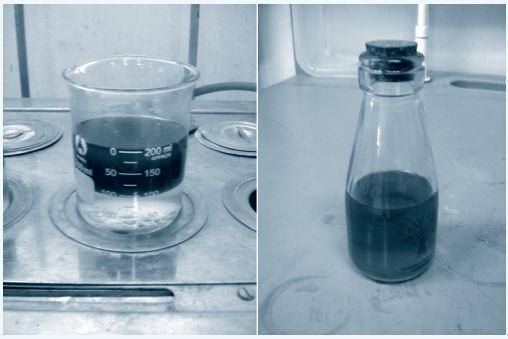
วัสดุอุปกรณ์

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

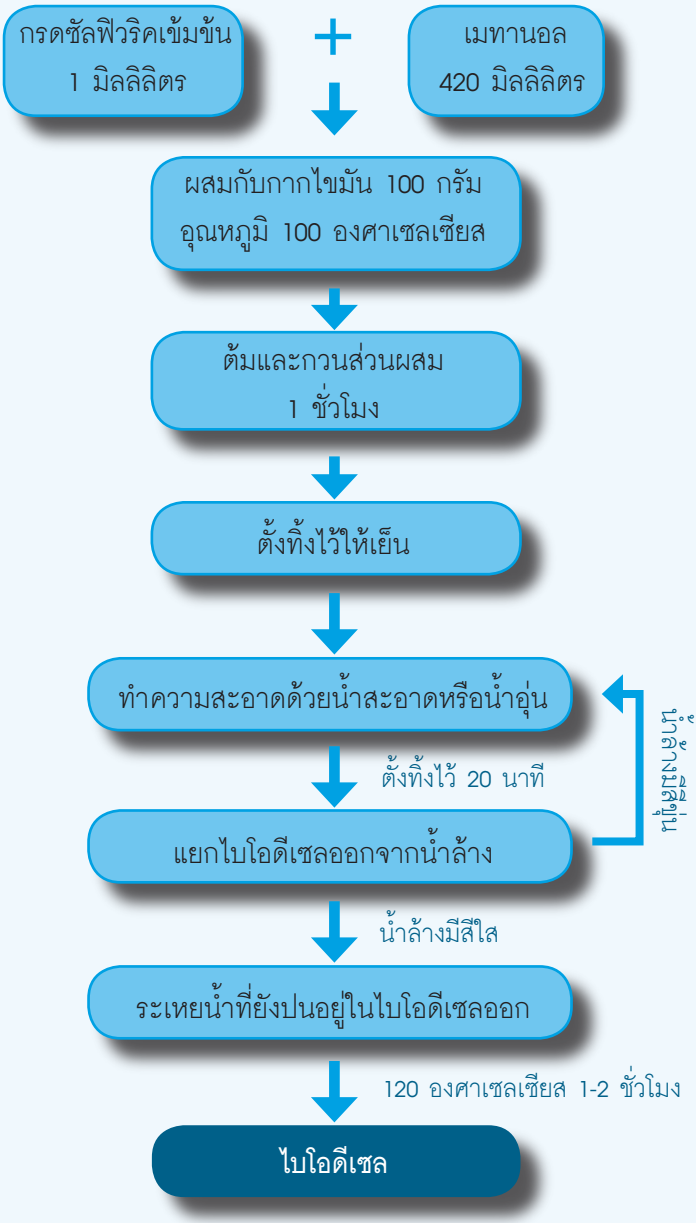
วิธีทำ

เตรียมกากไขมันสะอาด ต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ ผสมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงในเมทิลแอลกอฮอล์/เมทานอล (ห้ามเท เมทิลแอลกอฮอล์/เมทานอล ลงบนกรดซัลฟิวริกเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่รุนแรง) ค่อยๆ เทส่วนผสมลงในกากไขมันสะอาด ทำการกวนตลอดเวลา รักษาอุณหภูมิไว้ที่ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลาประมาณ 60 นาที จนของเหลวกลายเป็นสีดำ ตั้งทิ้งไว้ 2-3 ชั่วโมง นำไบโอดีเซลที่ได้ล้างด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำอุ่น โดยเทไบโอดีเซลลงไปตามด้วยน้ำ เขย่าเบาๆ ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที ไบโอดีเซลและน้ำจะแยกตัวออกจากกัน รินส่วนที่เป็นน้ำออก ก็จะเหลือส่วนที่เป็นไบโอดีเซลที่ยังสกปรกอยู่ ให้เทน้ำลงไปอีก ทำการแยกน้ำออกเหมือนเดิม จนกระทั่งน้ำที่แยกชั้นมีความใส และไบโอดีเซลเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีส้ม นั่นหมายความว่าได้ไบโอดีเซลที่สะอาดแล้ว

หมายเหตุ : อย่างไรก็ตามขั้นตอนต่างๆ ในการทำไบโอดีเซลเป็นการปฏิบัติในระดับห้องปฏิบัติการ หากมีการนำไปประยุกต์ใช้จริงควรศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม



รูปที่ 4.6 ไบโอดีเซลจากกากไขมัน



รูปที่ 4.7 ขั้นตอนการทำไบโอดีเซล

การทำปุ๋ยหมัก

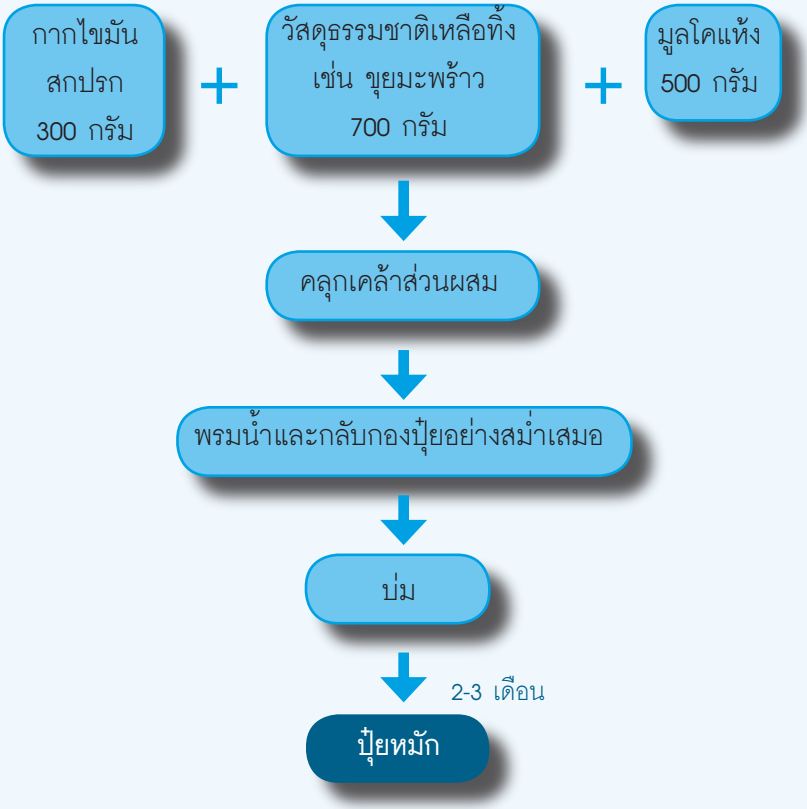
บ้านเรือนมีความเหมาะสมในการแปรรูปกากไขมันสกปรกเป็นปุ๋ยหมัก โดยพิจารณาถึงคุณสมบัติกากไขมันและความคุ้มทุน เนื่องจากปริมาณกากไขมันที่ได้มีจำนวนค่อนข้างน้อยและการรวบรวมกากไขมันจากบ้านเรือนแต่ละหลังจะก่อให้เกิดการผสมของกากไขมันที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นและจะมีผลกระทบต่อการทำความสะอาดกากไขมันที่รวบรวมมาได้ ดังนั้นกากไขมันที่ได้จากบ้านเรือนมีความเหมาะสมที่จะนำไปแปรรูปเป็นปุ๋ยหมัก โดยไม่จำเป็นต้องทำความสะอาดกากไขมัน

วัสดุอุปกรณ์

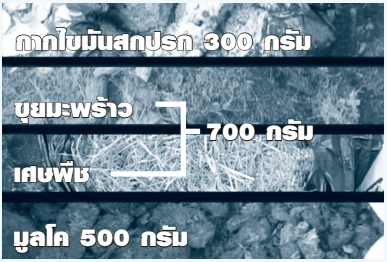
1. กากไขมันสกปรก 300 กรัม
2. เศษวัสดุธรรมชาติ 700 กรัม
3. มูลโคแห้ง 500 กรัม
4. ฝักบัวสำหรับพรมน้ำ
5. ถุงมือ

วิธีทำ

นำกากไขมันสกปรก เศษวัสดุธรรมชาติและมูลโคแห้ง ผสมเข้ากันตามอัตราส่วน (3:7:5) เติมน้ำเล็กน้อยเพื่อช่วยในการคลุกเคล้า หมักทิ้งไว้ 2-3 วัน พรมน้ำและพลิกกลับกองปุ๋ยสม่ำเสมอ การหมักที่ดีควรมีความชื้นประมาณ 45-50 เปอร์เซนต์ โดยสังเกตเมื่อกำดูจะมีน้ำหยดออกมาประมาณ 2-3 หยด ทิ้งไว้ 2-3 เดือน จะได้ปุ๋ยหมักที่มีสีดำคล้ำ มีเนื้อละเอียด มีกลิ่นคล้ายดิน ซึ่งมีสารอินทรีย์ และธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช สามารถนำไปใช้แทนปุ๋ยเคมี



รูปที่ 4.8 ขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก



ส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมัก



คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน



พรมน้ำเพื่อเพิ่มความชื้น



ทิ้งกองปุ๋ยหมักไว้ 2-3 เดือน

รูปที่ 4.9 การทำปุ๋ยหมักจากกากไขมันสกปรก

การทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง

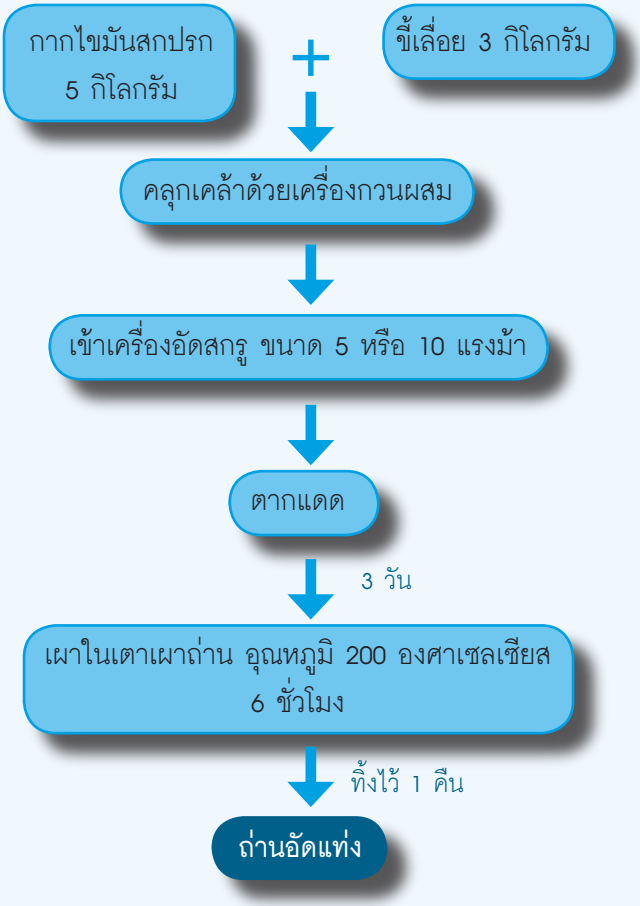
ร้านอาหารในโรงแรมมีความเหมาะสมในการแปรรูปกากไขมันเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง เนื่องจากมีปริมาณกากไขมันมาก รวมทั้งความพร้อมในเรื่องกำลังคน และศักยภาพในการลงทุนโดยการนำกากไขมันสกปรกผสมกับขี้เลื่อยหรือเศษวัสดุเหลือใช้ที่มีอยู่ในท้องถิ่นเช่น ผักตบชวา ซังข้าวโพด เปลือกทุเรียน ในอัตราส่วน 5 ต่อ 3

วัสดุอุปกรณ์

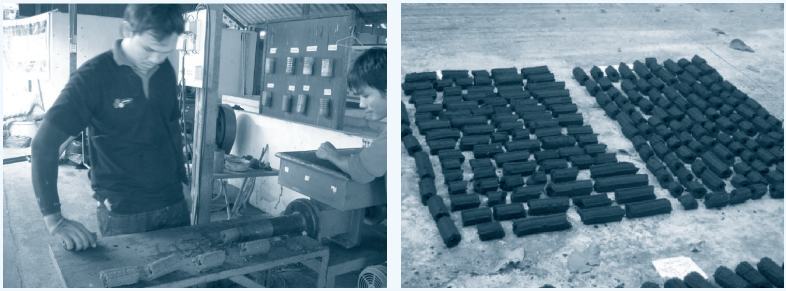
1. กากไขมันสกปรก 5 กิโลกรัม
2. ขี้เลื่อย 3 กิโลกรัม
3. ถังใส่ส่วนผสม
4. ตาชั่ง
5. เครื่องกวนผสมวัสดุ
6. เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงขนาด 5 หรือ 10 แรงม้า
7. เตาเผาถ่าน

วิธีทำ

ผสมกากไขมันสกปรกและขี้เลื่อยให้เข้ากัน ตามอัตราส่วน กวนด้วยเครื่องกวนผสม นาน 1-2 นาที นำส่วนผสมที่ได้ ใส่ลงในเครื่องอัดแท่ง ถ้ามีการแตกหักและพองฟู ให้นำเข้าเครื่องอัดซ้ำอีกครั้ง หลังจากนั้นนำแท่งเชื้อเพลิงตากแดด 3 วัน นำแท่งเชื้อเพลิงที่แห้งดีแล้ว เรียงใส่เตาเผาถ่านแบบนอนหรือแบบตั้ง เผาที่อุณหภูมิประมาณ 200 องศาเซลเซียส นานประมาณ 6 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในเตาเผา 1 คืน ก่อนนำออกจากเตาเผา



รูปที่ 4.10 ขั้นตอนการทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง



รูปที่ 4.11 เชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากไขมันสกปรก

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ (2537). คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่

กรมควบคุมมลพิษ (2538). คู่มือเล่มที่ 3 แนวทางควบคุมปัญหาน้ำเสียสำหรับองค์กรบริหารท้องถิ่น

กรมควบคุมมลพิษ (2546). คู่มือแนวทางการจัดการกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย โครงการจัดทำหลักเกณฑ์และแนวทางการจัดการกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

กรมควบคุมมลพิษ (2546). คู่มือควบคุมมลพิษทางน้ำจากสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

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

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

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.

http://www2.diw.go.th/iwmb/index.asp, 31 ตุลาคม 2551

ที่ปรึกษา

1.	ดร.สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา	อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
2.	ดร.ชนินทร์ ทองธรรมชาติ	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
3.	ดร.อนุพันธ์ อิฐรัตน์	ผู้อำนวยการสำนักจัดการคุณภาพน้ำ

คณะผู้จัดทำ

1.	นายสมชาย ทรงประกอบ	กรมควบคุมมลพิษ
2.	ดร.ชลาทิพย์ รัตสุข	กรมควบคุมมลพิษ
3.	ดร.ไชโย จุ้ยศิริ	กรมควบคุมมลพิษ
4.	นายเฉลิมฤทธิ์ ตะกรุดนาค	กรมควบคุมมลพิษ
5.	นางสาวจรัสศรี รุ่งวิชานิวัฒน์	กรมควบคุมมลพิษ
6.	ผศ.ดร.ธรรมรัตน์ คุตตะเทพ	สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
7.	นายธงชัย ขนาบแก้ว	สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
8.	นางนงลักษณ์ สมันตรัฐ	สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
9.	นางสาวสุคนธ์ หาดสร้อย	สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
10.	นางสาวศิริลักษณ์ แสงเพ็ง	สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

คู่มือ แนวทางการจัดการน้ำมันและไขมัน จากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์ สำหรับชุมชน

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