

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

การปรุงอาหารชนิดต่างๆในปัจจุบันมีส่วนประกอบของไขมันในปริมาณสูง จึงเป็นปัญหาในการระบายน้ำของครัวเรือน ทั้งยังสร้างปัญหามลภาวะทางน้ำทำให้เกิดการเน่าเสียของแหล่งน้ำ และท่อระบายน้ำในชุมชน โดยเครื่องที่ซื้อตามท้องตลาดมีราคาแพง เราจึงจำเป็นต้องสร้างอุปกรณ์ในการกรองน้ำและดักจับไขมันเพื่อลดการอุดตันของท่อระบายน้ำ ที่ลดต้นทุนและได้ผลคุ้มค่า

1.2 วัตถุประสงค์ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้จัดทำได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

1.2.1 เพื่อประดิษฐ์เครื่องดักจับไขมันแบบลดต้นทุน

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดักจับไขมันแบบลดต้นทุน

1.3 สมมติฐาน

เครื่องดักจับไขมันสามารถดักจับไขมันได้อย่างน้อย 60 %

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.1 ตัวแปรต้น : เครื่องดักจับไขมัน

1.4.2 ตัวแปรตาม : ความสามารถในการดักจับไขมัน

1.4.3 ตัวแปรควบคุม : ปริมาณน้ำเสีย ปริมาณสารเคมีที่ทดลอง ขนาดของบีกเกอร์
ขนาดท่อระบายน้ำ อุณหภูมิ

1.5 ขอบเขตการศึกษาในการศึกษาครั้งนี้ มีขอบเขตของการศึกษาดังนี้

1.5.1 สิ่งที่ศึกษา : น้ำผสมน้ำมันพืช น้ำจากเศษอาหาร

1.5.2 ระยะเวลา : 24 – 26 มีนาคม 2557

1.5.3 สถานที่ : โรงแรมเบเวอร์ลี่ ฮิลล์ ปาร์ค อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 1. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

1.6.1.2. เพื่อแก้ไขปัญหาเน่าเสียอันเกิดจากคราบไขมันต่างๆ

1.7 นิยามปฏิบัติการ

1.7.1 เครื่องดักไขมัน หมายถึง ทำหน้าที่ดักน้ำมันและไขมันให้แยกตัวออกจากน้ำเสียและลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ

1.7.2 เฮกเซน หมายถึง สารเคมีที่ช่วยในการแยกไขมันออกจากน้ำ

1.7.3 สูตรคำนวณ หมายถึง ก่อนดัก - หลังดัก = ไขมันที่ดักได้

1.7.3 ml หมายถึง หน่วยวัดปริมาณมิลลิลิตร

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงการ เรื่องเครื่องดักจับไขมัน คณะผู้ศึกษา ได้ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำข้อเสนอตามลำดับดังนี้

2.1 น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)

น้ำมันและไขมัน มีการใช้อย่างหลากหลายในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมนาชนิด จึงมักพบน้ำมันและไขมันในน้ำเสียต่างๆ น้ำมันและไขมันมักเป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ยาก และเป็นปัจจัยที่รบกวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียทุกชนิด สารอินทรีย์เคมีที่เป็นพิษจำนวนมากที่ละลายในน้ำมันและไขมันได้ดีกว่าน้ำมันหรือไขมันอาจลอยน้ำหรือจมน้ำก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น วิธีใช้วิธีผลิต และอุณหภูมิของน้ำเสีย แม้จะมีในปริมาณเล็กน้อย น้ำมันและไขมันมักมีกลิ่นเหม็นน่ารังเกียจ และชอบจับตัวอยู่ตามผนังของถังหรือภาชนะต่างๆ

ลักษณะของน้ำมันในน้ำเสีย

1. น้ำมันละลายน้ำ น้ำมันสามารถละลายน้ำได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะสมบัติประจำตัวของน้ำมัน
2. น้ำมันในรูปอิมัลชัน เป็นน้ำมันที่อยู่ในรูปอนุภาคขนาดเล็กคล้ายคอลลอยด์
3. น้ำมันลอยบนผิวน้ำ (เป็นฟิล์ม)

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนด ปริมาณน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ที่ทิ้งจากโรงงานต้องไม่มากกว่า 5 mg/l และประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กำหนดเกณฑ์สูงสุดของอากาศห่ามมีปริมาณน้ำมันและไขมันเกิน 20 mg/l (บทความดีดี มีสาระ, ม.ป.ป. : เว็บไซต์)

2.2 ลักษณะน้ำเสียจากบ้านเรือน

ลักษณะน้ำเสียที่เกิดจากบ้านเรือนมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกิจกรรมการใช้น้ำและช่วงเวลาของการเกิดน้ำเสีย เช่น น้ำเสียจากครัว (การประกอบอาหาร การล้างภาชนะ) จะมีเศษอาหาร ไขมันและน้ำมันเจือปนเป็นหลัก และน้ำเสียที่เกิดจากการซักล้างหรือการอาบน้ำ จะมีสบู่ สารซักฟอก สำหรับน้ำเสียจากส้วมจะมีสิ่งปฏิกูลและแอมโมเนียเจือปนอยู่ในน้ำเสียด้วย ซึ่งลักษณะน้ำเสียที่เกิดจากบ้านเรือนประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ แบ่งออกเป็นลักษณะทางกาย ทางเคมี และทางชีววิทยา ดังนี้

น้ำมันและไขมัน ซึ่งส่วนใหญ่มาจากพืชและสัตว์ที่ใช้ในการทำอาหาร สบู่จากการอาบน้ำ ฟอสฟอรัสจากการซักล้าง สารเหล่านี้มีน้ำหนักเบาและลอยน้ำ ทำให้เกิดสภาพไม่น่าดูและขัดขวางการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่แหล่งน้ำ ทำให้ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำและคุณภาพน้ำ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความสกปรกในน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2545 : เว็บไซต์)

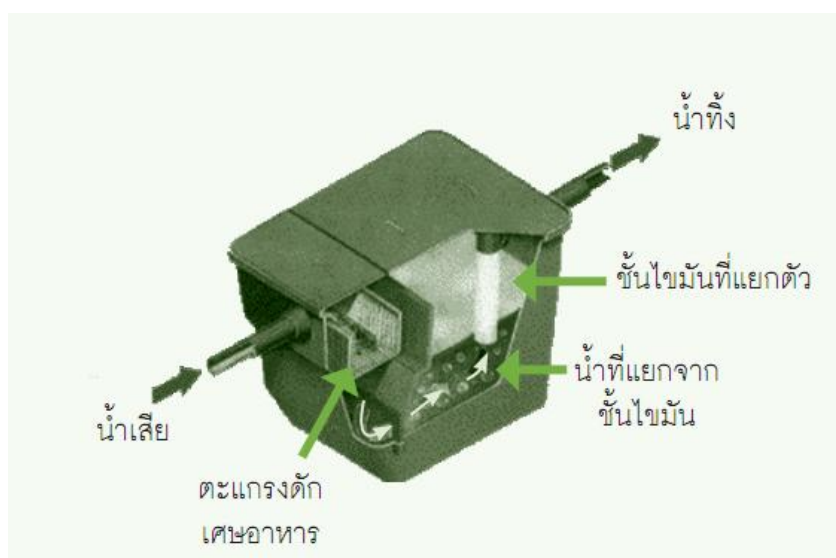
2.3 การกำจัดน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมัน เป็นอุปกรณ์สำหรับแยกไขมันไม่ให้ไหลปนไปกับน้ำทิ้งช่วยรักษาสภาพน้ำในชั้นต้นก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือท่อระบายน้ำทิ้ง การจัดการน้ำมันและไขมันโดยใช้บ่อดักไขมันเป็นวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนน้ำมันและไขมัน

หลักการทำงานของบ่อดักไขมัน

- (1) เสียจะผ่านเข้ามาที่ตะแกรงดักเศษอาหาร ซึ่งจะทำหน้าที่แยกเศษอาหารที่ปะปนมากับน้ำเสีย
- (2) น้ำเสียจากขั้นตอนแรกจะไหลผ่านมายังส่วนดักไขมัน โดยไขมันที่แยกตัวออกจากน้ำเสียจะลอยขึ้นเป็นชั้นเหนือน้ำ
- (3) น้ำเสียที่อยู่ใต้ชั้นไขมันจะไหลเข้าสู่ถังบำบัดขั้นต่อไป ก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

(กรมควบคุมมลพิษ, 2551 : เว็บไซต์)



ภาพที่ 1 หลักการทำงานของบ่อดักไขมัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 วัสดุ อุปกรณ์

1. กล่องพลาสติกขนาด จำนวน 1 กล่อง
2. ท่อ PVC ขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 2 ท่อน
3. ตะกร้าพลาสติก จำนวน 1 อัน
4. ดินน้ำมัน จำนวน 2 ก้อน
5. ปีกเกอร์ จำนวน 2 แก้ว ขนาด 600 ml
6. ลวด ยาว 30 เซนติเมตร
7. มีดคัตเตอร์ จำนวน 1 อัน
8. กรรไกร จำนวน 2 อัน
9. หัวแร้ง จำนวน 1 อัน
10. สารเคมีเฮกเซน จำนวน 40 ml
11. น้ำมันพืช จำนวน 100 ml
12. น้ำสะอาด จำนวน 400 ml
13. น้ำจากเศษอาหาร จำนวน 500 ml
14. ขวดสีกัด จำนวน 2 ขวด
15. ขาดัง + ตัวหนีบยัด จำนวน 2 ชุด
16. ถูมือยาง จำนวน 2 คู่
17. ฟองน้ำ จำนวน 1 อัน
18. แ่งแก้วคนสาร จำนวน 2 แ่ง

3.2 วิธีดำเนินการ การศึกษาเรื่องเครื่องดักจับไขมันแบบลดต้นทุนได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. เตรียมถังพลาสติก 1 ใบ และนำมาเจาะรูระบายน้ำออกด้านข้างสองด้าน ตามขนาดท่อพีวีซีเพื่อต่อท่อ
2. นำท่อมาต่อรูที่เจาะไว้ และใส่ช่องอที่ปลายท่อ
3. นำตะกร้ามามัดเข้ากับลวดแล้วตัดให้เป็นตัวกรองเศษอาหาร
4. ด้านที่ระบายน้ำออกให้ต่อท่อขึ้นต่ำลงไป เพื่อไม่ให้ไขมันไหลออกไปกับท่อน้ำทิ้ง น้ำเท่านั้นที่จะให้ไหลออกได้ ด้วยหลักการแทนที่เพื่อให้เกิดแรงดันของน้ำ

5. ตัดฟิวเจอร์บอร์ดขนาด 4/5 ของกล่อง และนำมาติดตรงกลางกล่อง เว้นช่องน้ำไหลผ่านด้านล่าง ติดฟองน้ำใต้ฟิวเจอร์บอร์ดเพื่อกรองไขมัน
6. ใช้ดินน้ำมันติดตามรอยต่อของท่อน้ำ และขอบของฟิวเจอร์บอร์ด
7. นำน้ำ 400 ml มาผสมกับน้ำมันพืช 100 ml ผสมลงในบีกเกอร์ใช้แท่งแก้วคนสารให้เข้ากัน
8. นำมาเทลงเครื่องดักจับไขมัน
9. นำน้ำที่ผ่านตัวดักจับไขมันมาผสมกับสารสกัดเฮกเซนในปริมาณ 25 ml โดยใส่ในกรวยกรอง แล้วเขย่าให้เข้ากัน จากนั้นรอให้สารสกัดทำปฏิกิริยาแยกน้ำมันกับน้ำออกจากกัน
10. ปล่อยให้ส่วนที่เป็นน้ำออกแล้วเก็บส่วนที่เป็นน้ำมันนำมาวัดปริมาณแล้วบันทึกปริมาณ
11. นำผลลัพธ์มาหาค่าเฉลี่ยและคิดเป็นร้อยละเพื่อนประเมินคุณภาพเครื่องดักจับไขมัน
12. ดำเนินการตามข้อ 7 – 11 โดยเปลี่ยนจากน้ำที่ผสมน้ำมันพืชเป็นน้ำจากเศษอาหาร (โดยนำน้ำจากเศษอาหาร จำนวน 500 ml นำมาแบ่งเป็นสองส่วน นำน้ำจากเศษอาหาร 250 ml มาทดลอง และใช้สารสกัดเฮกเซนจำนวน 10 ml)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษาเครื่องดักจับไขมันแบบลดต้นทุนซึ่งได้ดำเนินการโดย กศน.อำเภอหนองบัว ได้ผลการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 1 การทดสอบปริมาณไขมันก่อนดัก และ หลังดัก จากเครื่องดักจับไขมันแบบลดต้นทุน

ชนิดของน้ำ	ปริมาณไขมัน (มิลลิลิตร)			
	ก่อนดัก	หลังดัก	ดักได้	คิดเป็นร้อยละ
น้ำ + น้ำมันพืช	100.0	15	85	85
น้ำ + เศษอาหาร	20.6	10	10.6	51.46

ผลการทดลอง

จากตารางที่ 1 การทดสอบปริมาณไขมันก่อนดัก และ หลังดัก จากเครื่องดักจับไขมันแบบลดต้นทุน ผลการทดสอบเมื่อนำน้ำจำนวน 400 ml ผสมน้ำมันพืชจำนวน 100 ml ผสมลงในบีกเกอร์ใช้ไม้คนสารให้เข้ากันนำมาเทลงเครื่องดักจับไขมัน แล้วนำน้ำที่ผ่านตัวดักจับไขมันมาผสมกับสารสกัดเฮกเซนจำนวน 20 ml โดยใส่ในกรวยกรองแล้วเขย่าให้เข้ากันเป็นเวลา 2 นาที พบว่ามีปริมาณไขมันก่อนดักจำนวน 100 ml หลังดักจำนวน 15 ml ดักได้ 85 ml คิดเป็นร้อยละ 85

เมื่อนำน้ำจากเศษอาหารจำนวน 500 ml นำแบ่งออกเป็นจำนวน 250 ml ผสมลงในบีกเกอร์ใช้ไม้คนสารให้เข้ากันนำมาเทลงเครื่องดักจับไขมัน แล้วนำน้ำที่ผ่านตัวดักจับไขมันมาผสมกับสารสกัดเฮกเซน จำนวน 10 ml โดยใส่ในกรวยกรองแล้วเขย่าให้เข้ากันเป็นเวลา 2 นาที พบว่ามีปริมาณไขมันก่อนดักจำนวน 20.6 ml หลังดักจำนวน 10 ml ดักได้ 11.6 ml คิดเป็นร้อยละ 56.3

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

เครื่องดักจับไขมันแบบลดต้นทุนสามารถดักจับไขมันจากน้ำผสมน้ำมันพืชได้ 85 % และสามารถดักจับไขมันจากน้ำเศษอาหารได้ 56.3 %

5.2 อภิปรายผล

เครื่องดักจับไขมันสามารถดักจับไขมันจากน้ำผสมน้ำมันพืชและน้ำผสมเศษอาหารได้ดีกว่าการปล่อยน้ำโดยตรง เพราะผ่านการกรองจากตะแกรงและฟองน้ำทำให้ไขมันไม่สามารถผ่านได้ทำให้เกิดปัญหาการอุดตันของท่อ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรทำการทดลองกับสารประเภทอื่นเพิ่มเติมเพื่อให้เครื่องดักจับไขมันมีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

5.3.2 เสกเซน เป็นสารเคมีที่สามารถระเหยได้ควรควบคุมการระเหยของเสกเซนเพื่อให้ได้ค่าที่แน่นอน

5.3.3 ฟองน้ำที่ใช้ในการดักไขมันนั้นเมื่อมีการนำมากรองบ่อยครั้งจะทำให้ความสามารถในการดักไขมันลดลงเรื่อยๆ ควรมีการเปลี่ยนบ่อยๆ

5.3.4 การทำโครงการครั้งต่อไปที่ต้องการพัฒนาคุณภาพควรตรวจสอบประสิทธิภาพโดยการนำวัสดุอุปกรณ์อื่นดัดแปลงเพื่อเปรียบเทียบและได้สิ่งประดิษฐ์ที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ.คู่มือการจัดการน้ำเสียสำหรับบ้านเรือน.(ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก

<http://lib.dtc.ac.th/ebook/SocialScience/ss0011.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล : 25 มีนาคม 2557).

กรมควบคุมมลพิษ.คู่มือแนวทางการจัดการน้ำมันและไขมันจากบ่อดักไขมันและการนำไปใช้ประโยชน์

สำหรับบ้านเรือน.(ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก <http://lib.dtc.ac.th/ebook/SocialScience/ss0011.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล : 25 มีนาคม 2557).

บทความคดี มีสาระ.คู่มือการจัดการน้ำเสียสำหรับบ้านเรือน.(ออนไลน์). เข้าได้ถึงจาก

http://www.koratnreo.org/Filedownload/EBook2556/EBook_01-07-2556_2.pdf (วันที่ค้นข้อมูล : 25 มีนาคม 2557).