

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) เป็นสารอาหารที่มีอยู่ในธรรมชาติ ได้มาจากพืชหรือสัตว์ ลักษณะทั่วไปของน้ำมันและไขมันจะมีน้ำหนักเบาและลอยน้ำ น้ำมันและไขมันจะพบในน้ำเสีย ที่มาจากการเตรียมและการประกอบอาหาร เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่พบในน้ำเสียครัวเรือน มีปริมาณร้อยละ 10 ของปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดและเป็นอินทรีย์สารที่มีเสถียรภาพ และย่อยสลายได้ยาก (กรมควบคุมมลพิษ, 2546) น้ำเสียจากบ้านเรือนที่มีน้ำมันและไขมันปนเปื้อนส่วนใหญ่มาจากการประกอบอาหารของบ้านเรือน มีประมาณ 500 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งจากการคาดการณ์โดยการคำนวณประสิทธิภาพของบ่อดักไขมันที่ร้อยละ 60 พบว่ามีปริมาณไขมันจากบ่อดักไขมันของบ้านเรือนเท่ากับ 0.8 และ 0.2 กิโลกรัม/วัน-ครัวเรือน ตามลำดับ ซึ่งขึ้นอยู่กับ การติดตั้งและไม่ติดตั้งตะแกรงดักเศษอาหาร (กรมควบคุมมลพิษ, 2538; สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2536) ซึ่งน้ำมันและไขมันเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดปัญหาเป็น อย่างมาก เมื่อปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยอาจปนเปื้อนสู่ดินและแหล่งน้ำผิวดินโดยตรง ทำให้เกิดสภาพไม่นาดูและขวางกั้นการซึมผ่านของออกซิเจนจากอากาศลงสู่แหล่งน้ำและขัดขวาง การซึมผ่านของแสงทำให้พืชในแหล่งน้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ เนื่องจากไขมันจะแผ่ปกคลุม ผิวหน้าน้ำ มีผลทำให้ออกซิเจนไม่สามารถละลายสู่น้ำได้ ก่อให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน เกิดกลิ่นเน่าเหม็น และยังทำให้ท่อระบายน้ำถึงอุดตันเกิดปัญหากลิ่นเหม็นไขมันจากท่อน้ำทิ้ง ส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสียตามมาได้

กระบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่มีน้ำมันและไขมันปนเปื้อนนั้น มีทั้งทาง ด้านกายภาพและชีวภาพ ซึ่งพบว่าการบำบัดทางด้านกายภาพ เช่น การใช้ถังดักไขมัน การใช้ระบบ เติมอากาศทำให้เกิดการลอยตัวของไขมัน โดยการบำบัดด้วยวิธีนี้เหล่านี้มีประสิทธิภาพต่ำ และยังไม่เพียงพอในกรณีที่มีการแพร่กระจายของน้ำมันและไขมันในน้ำเสีย ดังนั้นการบำบัดทาง ชีวภาพจึงเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพที่ดีสำหรับการกำจัดน้ำมันและไขมันในน้ำเสียได้ โดยน้ำมัน และไขมันเหล่านี้จะถูกล่อยสลายให้เป็นโมเลกุลขนาดเล็กที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งจุลินทรีย์ที่ใช้ในการย่อยสลายน้ำมันและไขมันต้องเป็นจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างเอนไซม์ไลเปสได้ โดยจุลินทรีย์ในกลุ่มที่สร้างเอนไซม์ไลเปสจะสามารถกำจัดน้ำมันและไขมันให้มีประสิทธิภาพนั้น

ขึ้นอยู่กับลักษณะการแตกตัวของน้ำมันและไขมันในน้ำเสียด้วย ซึ่งการที่น้ำมันและไขมันในน้ำเสียแตกตัวอยู่ในรูปที่จะถูกย่อยสลายต่อไปได้ต้องใช้สารลดแรงตึงผิวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าว ซึ่งพบว่ามีจุลินทรีย์กลุ่มหนึ่งที่สามารถสร้างสารลดแรงตึงผิวชีวภาพได้ ดังนั้นการนำเอาจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพและเอนไซม์ไลเปสมาประยุกต์ใช้ในการย่อยสลายน้ำมันและไขมันจึงจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำมันและไขมันในน้ำเสียได้เป็นอย่างดี

การบำบัดน้ำเสียที่มีน้ำมันและไขมันปนเปื้อนด้วยวิธีทางชีวภาพ โดยการใช้ระบบการตรึงจุลินทรีย์บนพื้นผิววัสดุตัวกลาง (Immobilization system) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพที่ดีในการบำบัดน้ำมันและไขมันในน้ำเสีย โดยใช้หลักการของไบโอฟิล์ม ซึ่งเป็นเครื่องมือทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสำหรับการขจัดน้ำมันและไขมัน โดยแบคทีเรียที่สร้างไบโอฟิล์มจะเกาะติดกับพื้นผิวของแข็งที่จะถูกใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่เข้ามา (Campere, et al., 1993)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการประยุกต์ใช้แบคทีเรียที่สามารถสร้างสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ และเอนไซม์ไลเปสโดยตรึงเซลล์ของจุลินทรีย์บนพื้นผิวตัวกลางเพื่อนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่มีน้ำมันและไขมันปนเปื้อนจากครัวเรือน ซึ่งผลที่ได้จะเป็นข้อมูลในการพัฒนาไปสู่การจัดการสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อนน้ำมันและไขมันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทดสอบการสร้างเอนไซม์ไลเปสและกิจกรรมของเอนไซม์ไลเปสที่สร้างโดยแบคทีเรียที่ผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการย่อยสลายน้ำมันและไขมัน โดยแบคทีเรียที่สร้างเอนไซม์ไลเปส
3. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้แบคทีเรียที่สร้างเอนไซม์ไลเปส ในระบบบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือน ด้วยวิธีทางชีวภาพแบบเกาะติด

ขอบเขตของการวิจัย

1. ทดสอบการสร้างเอนไซม์ไลเปส โดยวิธี Tributyrin agar medium และวิธี Chromogenic plates โดยใช้แบคทีเรียที่สามารถสร้างลดแรงตึงผิวชีวภาพได้ จำนวน 2 ชนิด (กฤษฎา บุญชัย, 2552) คือ เชื้อ *Bacillus subtilis* TP8 และ เชื้อ *Pseudomonas fluorescens* G7 ซึ่งแยกได้จากดินบริเวณอยู่หอรถที่มีการปนเปื้อน น้ำมัน ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. พื้นผิววัสดุตัวกลางที่ใช้ คือ ทราบ
3. ทดสอบประสิทธิภาพของเอนไซม์ไลเปสที่ผลิตจากแบคทีเรียที่สร้าง สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ ในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนไขมันจากครัวเรือน โดยวิธี คอลัมน์ทราบ
4. ให้น้ำเสียจากบ่อดักไขมันคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นน้ำตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง