



การประยุกต์ใช้แบคทีเรียตรึงเซลล์ (Immobilized Cell) ในการบำบัดน้ำเสียปนเปื้อนน้ำมันและไขมัน

น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease: FOG) จัดเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุสำคัญ 3 ชนิด คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน น้ำมันและไขมันจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันเรียกว่า ลิพิด (Lipid) ประเภทไตรกลีเซอไรด์ เกิดจากการรวมตัวกันของ กลีเซอรอลและกรดไขมัน มีความสามารถในการละลายน้ำน้อยมาก หรือไม่สามารละลายน้ำได้

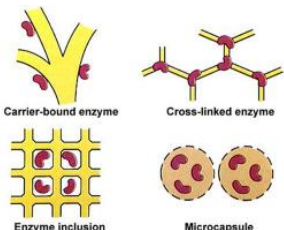
น้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนในน้ำเสียชุมชนส่วนใหญ่มาจากบ้านเรือนที่พักอาศัย อาคารร้านค้า ภัตตาคาร โรงแรม เป็นต้น น้ำเสียดังกล่าวมักเกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนในชุมชนและกิจกรรมที่เป็นอาชีพจากสมบัติทั่วไปของ น้ำมันและไขมันเป็นสารอินทรีย์ที่มีเสถียรภาพย่อยสลายยาก เมื่อมีปริมาณสะสมมาก ๆ จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ เช่น ทำให้ท่อระบายน้ำที่อุดตัน ไม่สามารถระบายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำท่วม เมื่อปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติน้ำมันและไขมันจะแยกชั้นกับน้ำจึงเคลือบอยู่บริเวณผิวน้ำ ส่งผลต่อการส่งผ่านของออกซิเจนที่ขีใต้น้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างพลังงานได้ ผลกระทบที่ตามมาคือทำให้น้ำในแหล่งน้ำนั้นเน่าเสีย เกิดความสกปรก ทำลายทัศนียภาพที่สวยงาม และไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

ตารางแสดงสายพันธุ์แบคทีเรียที่สามารถผลิตเอนไซม์ไลเปส

Species				
Bacillus sp.	Staphylococcus sp.	Pseudomonas sp.	Micrococcus sp.	Another
B. megaterium	S. canosus	P. aeruginosa	M. freudenreichii	Burkholderia sp.
B. cereus	S. aureus	P. fragi	M. luteus	Streptococcus lactis
B. stearothermophilus	S. hyicus	P. mendocina		Propionibacterium acne

ที่มา: Sharma, Chisti and Banerjee, 2001.

การบำบัดน้ำเสียปนเปื้อนน้ำมันและไขมันมีหลายวิธี ทั้งวิธีการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยวิธีการชีวภาพเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม เนื่องจากไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างถูก การบำบัดโดยใช้แบคทีเรียตรึงเซลล์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ กล่าวคือ การตรึงเซลล์เป็นการจำกัดพื้นที่ของเซลล์แบคทีเรียให้อยู่ในขอบเขตที่จำกัดบนวัสดุใด ๆ โดยที่แบคทีเรานั้นจะไม่สูญเสียความสามารถในการเป็น ตัวเร่ง และแบคทีเรียตรึงเซลล์นั้นยังสามารถนำมาใช้ซ้ำได้หลาย ๆ ครั้ง ซึ่งเซลล์นั้นยังคงมีประสิทธิภาพในการบำบัด สารพิษอยู่ แบคทีเรียที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำมันและไขมันนั้นต้องสามารถผลิตเอนไซม์ไลเปสได้ ซึ่งเอนไซม์ไลเปสจะไปทำปฏิกิริยาย่อยสลายไตรกลีเซอไรด์ได้ผลิตภัณฑ์เป็นกลีเซอรอลและกรดไขมัน กรดไขมันที่ได้ จะเข้าสู่กระบวนการย่อยสลายภายในเซลล์ของจุลินทรีย์โดยผ่านวิถีเบตาออกซิเดชัน (Beta-oxydation) ส่วน กลีเซอรอลจะถูกย่อยสลายจนกระทั่งเข้าสู่วิถีไกลโคไลซิส แบคทีเรียมานิยมนำไปใช้ในการผลิตไลเปสเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็ว และสามารถปรับปรุงคุณสมบัติของเอนไซม์ได้ง่าย



ภาพแสดงรูปแบบการตรึงเซลล์ด้วยวิธีต่าง ๆ



ที่มา: <http://enzymetechnology.blogspot.com/2009/10/enzyme-technology.html>