

คำถาม – คำตอบ เกี่ยวกับ EM



1. น้ำเสียจากการท่วมขัง คืออะไร ?

ตอบ น้ำเสียจากการท่วมขัง คือ น้ำท่วมขัง ที่มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์สูงและมีค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen, DO) ต่ำ ซึ่งในทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมักบอกปริมาณของสารอินทรีย์ปนเปื้อนในน้ำด้วยค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ซึ่งน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ปริมาณสูงจะมีค่าบีโอดีสูง และน้ำที่มีปริมาณสารอินทรีย์ต่ำจะมีค่าบีโอดีต่ำ

2. น้ำไม่มีกลิ่น และใส คือน้ำสะอาดใช่หรือไม่ ?

ตอบ ไม่ใช่ น้ำที่ไม่มีกลิ่นและใสอาจไม่ใช่ น้ำสะอาด ยกตัวอย่างเช่นเมื่อเราเอาน้ำตาลมาละลายน้ำเป็นน้ำเชื่อมที่ไม่เข้มข้นมาก (ถ้าเชื่อมเข้มข้นมากจุลินทรีย์จะโตไม่ได้เพราะน้ำไม่พอให้จุลินทรีย์โต) ในกรณีนี้ น้ำเชื่อมจะใสและไม่มีกลิ่น แต่แท้ที่จริงมีปริมาณสารอินทรีย์ (น้ำตาล) สูงมาก คนทั่วไปอาจเข้าใจว่า น้ำเชื่อมเป็นน้ำสะอาด แต่เมื่อเราตั้งน้ำเชื่อมทิ้งไว้ในช่วงสองสามชั่วโมงแรก น้ำเชื่อมจะยังไม่เสีย เพราะจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนจะเปลี่ยนกินน้ำตาล หายใจเอาออกซิเจน และเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยสู่บรรยากาศทันที ในน้ำเชื่อมยังคงมีเฉพาะน้ำตาลอยู่ แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้อีกหลายชั่วโมง น้ำเชื่อมจะเริ่มเน่าเสีย เพราะออกซิเจนเริ่มหมด จุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะทำงานแทนจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน เปลี่ยนสารอินทรีย์ไปเป็นกรดต่าง ๆ และก๊าซไข่เน่ามีกลิ่นเหม็นเหมือนเครื่องยนต์ที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ออกซิเจนไม่พอให้เปลี่ยนน้ำมัน (ซึ่งเป็นสารอินทรีย์) ให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่จะเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์แทน ซึ่งในกรณีของจุลินทรีย์ก็คือ กรดต่าง ๆ และก๊าซไข่เน่า ดังนั้น ถ้าน้ำมีออกซิเจนพอน้ำก็จะไม่เน่าเพราะจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะทำงานไม่ได้ ดังนั้นพารามิเตอร์ที่บ่งบอกคุณภาพของน้ำที่แท้จริงคือ ค่าออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen, DO) และ ค่าปริมาณสารอินทรีย์ (Biological Oxygen Demand, BOD)

3. หลักการบำบัดน้ำเสียคืออะไร ?

ตอบ จากข้อ 2 หลักการบำบัดน้ำเสีย คือ การกำจัดสารอินทรีย์และเพิ่มออกซิเจน

ใช้ได้ผลจริงไหม



4. จุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนกำจัดสารอินทรีย์ได้หรือไม่ ?

ตอบ กระบวนการบำบัดแบบไร้ออกซิเจนหากไม่เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์จนถึงขั้นตอน Methanogenesis ที่เป็นการเปลี่ยนสารอินทรีย์ไปเป็นก๊าซมีเทน และ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะไม่สามารถลดสารอินทรีย์ในน้ำได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบำบัดน้ำเสียภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน จะไม่สามารถทำงานได้ดี ในน้ำที่มีสารอินทรีย์ต่ำ เช่นในกรณีของน้ำท่วมขัง และที่สำคัญจะต้องเพิ่มออกซิเจนในน้ำที่บำบัดแล้วด้วย

ในส่วนขั้นตอนกระบวนการ Fermentation ภายใต้สภาวะไร้อากาศซึ่งอาจขึ้นจากจุลินทรีย์ใน EM เช่น กลุ่ม Lactic Acid Bacteria และ Yeast ภายใต้สภาวะไร้อากาศ อาจกล่าวได้ว่าไม่สามารถช่วยลดปริมาณสารอินทรีย์หรือความต้องการออกซิเจน (BOD) ในน้ำได้มากนัก เพียงแต่เปลี่ยนรูปสารอินทรีย์ในน้ำมาเป็นสารอินทรีย์ประเภทอื่นเท่านั้น ส่วน Purple Non-Sulfur Bacteria อาจมีส่วนช่วยย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำได้แต่ทั้งนี้ไม่ทราบถึงปริมาณหรือจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มนี้ใน EM แต่อย่างใด ว่ามีมากน้อยเพียงใด

5. EM ประกอบด้วยจุลินทรีย์กลุ่มใด ?

ตอบ จุลินทรีย์ที่อ้างว่ามีใน EM (ของ Professor Higa) ประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ Lactic Acid Bacteria, Yeast, และ Purple Non-Sulfur Bacteria (<http://www.emro-asia.com/about-em/micro-organisms-in-em.html>, Higa and Chinen, 1998)

6. EM เป็นวิธีการมาตรฐานในการบำบัดน้ำเสียหรือไม่ ?

ตอบ การใช้ EM ไม่ใช่วิธีมาตรฐานในการบำบัดน้ำเสีย ในการบำบัดน้ำเสียจะใช้จุลินทรีย์ที่ใช้ หรือไม่ใช้ออกซิเจนก็ได้ ถ้าใช้จุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนต้องเติมออกซิเจนซึ่งก็คือการเติมอากาศ แต่ถ้าใช้จุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนต้องให้กระบวนการเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์จนถึงขั้นตอน Methanogenesis ที่เป็นการเปลี่ยนสารอินทรีย์ไปเป็นก๊าซมีเทน และ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่จุลินทรีย์เหล่านี้ไม่ได้อยู่ใน EM ถึงมีจุลินทรีย์ครบแต่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะใช้เวลานานกว่าจุลินทรีย์ที่ใช้ ออกซิเจน

7. จุลินทรีย์ ใน EM เป็นแบบที่ใช้หรือไม่ใช้ออกซิเจน ?

ตอบ จุลินทรีย์ใน EM บางชนิดเป็นกลุ่ม Facultative ซึ่งสามารถทำงานได้ ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน โดยในสภาวะที่มีออกซิเจนจุลินทรีย์กลุ่มดังกล่าวจะใช้ออกซิเจนก่อน และถ้าไม่มีออกซิเจนเหลืออยู่ จุลินทรีย์กลุ่มนี้จะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นไม่ใช้ออกซิเจน



Lactic Acid Bacteria



Yeast



Purple Non-Sulfur Bacteria

8. EM สามารถเพิ่มออกซิเจนในน้ำได้หรือไม่ ?

ตอบ ตามที่กล่าวมาแล้วในข้อ 5 จุลินทรีย์ที่อ้างว่ามีใน EM (ของ Professor Higa) ประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ Lactic Acid Bacteria, Yeast, และ Purple Non-Sulfur Bacteria (<http://www.emro-asia.com/about-em/micro-organisms-in-em.html>, Higa and Chinen, 1998) ซึ่งกลุ่มจุลินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่มดังกล่าวไม่มีความสามารถในการสร้างออกซิเจนแต่อย่างใด
ทั้งนี้อาจเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ว่าจุลินทรีย์กลุ่มสังเคราะห์แสงชนิด Purple Bacteria สามารถสร้างออกซิเจนได้ แต่ในความเป็นจริงแล้วกระบวนการสังเคราะห์แสงของแบคทีเรียชนิดนี้นั้นแตกต่างจากกระบวนการสังเคราะห์แสงของ Cyanobacteria และพืชซึ่งสังเคราะห์แสงและให้ผลผลิตเป็นออกซิเจน การสังเคราะห์แสงโดยกลุ่ม Purple Bacteria และพืชนั้นอธิบายโดยคร่าวได้ดังสมการต่อไปนี้

กระบวนการสังเคราะห์แสงของ Purple Bacteria (Bacterial Photosynthesis)



การสังเคราะห์แสงของไซยาโนแบคทีเรียและของพืช (Plant Photosynthesis)

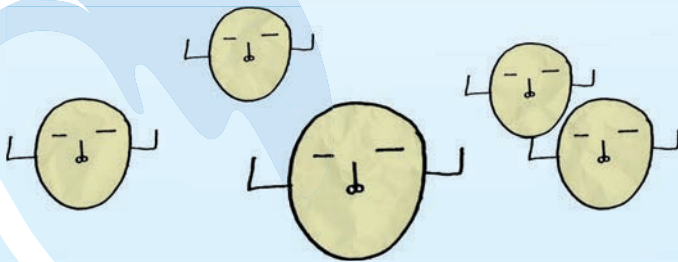


9. ถ้าไม่ใช้ EM แล้วควรทำอย่างไรในสถานการณ์เช่นนี้ ?

ตอบ จากข้อ 3 หลักการบำบัดน้ำเสีย คือ การกำจัดสารอินทรีย์และเพิ่มออกซิเจน สิ่งแรกที่ควรทำคือ ระบายน้ำร่วมกันเก็บขยะในแหล่งน้ำ ลดการปล่อยของเสียต่าง ๆ ลงในน้ำ และอาจเติมอากาศเท่าที่ทำได้ ในบริเวณจำกัด แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการติดตั้งและทำงาน โดยต้องระวังไฟดูด

10. ในน้ำเสียมียุลินทรีย์อยู่แล้วหรือไม่ ?

ตอบ น้ำเสียโดยทั่วไปมีจุลินทรีย์อยู่แล้วในปริมาณมาก เพราะถ้าไม่มีจุลินทรีย์น้ำจะไม่เน่าเสียเหมือน เอน้ำเชื่อมในข้อ 2 ไปแช่ตู้เย็น ความเย็นจะทำให้จุลินทรีย์หยุดทำงานหรือยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ จึงทำให้น้ำเชื่อมไม่เน่าเสีย ดังนั้น ในน้ำที่เน่าเสียจึงบ่งบอกถึงการมีอยู่ของจุลินทรีย์และความสามารถของจุลินทรีย์ดังกล่าวในการช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ตามธรรมชาติ ถ้าออกซิเจนมีปริมาณเพียงพอ จุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนจะทำงานเปลี่ยนสารอินทรีย์ไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และปล่อยเข้าไปสู่บรรยากาศทันที



11. จุลินทรีย์ใน EM สามารถเอาชนะและกำจัดจุลินทรีย์ท้องถิ่นได้หมดหรือไม่ ?

ตอบ ยังไม่มีงานวิจัยอย่างเป็นทางการยืนยันถึงผลของกลุ่มประชากรจุลินทรีย์ว่าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร หลังจากเติม EM ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปหรือกล่าวได้ว่า EM สามารถเอาชนะจุลินทรีย์ท้องถิ่นได้ทั้งหมด ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจุลินทรีย์ท้องถิ่นจะมีจำนวนมากมายและเจริญเติบโตและปรับตัวอย่างเหมาะสมในสภาวะนั้น ๆ การที่จุลินทรีย์กลุ่มแปลกปลอมกลุ่มอื่นจะเข้าไปเป็นจุลินทรีย์กลุ่มหลักในสิ่งแวดล้อมดังกล่าวเป็นไปได้ยาก และจุลินทรีย์กลุ่มแปลกปลอมก็ไม่สามารถอยู่ได้อย่างยั่งยืนในสภาวะดังกล่าวจึงต้องมีการเติมจุลินทรีย์ใน EM เข้าไปเรื่อย ๆ

12. EM มีสัดส่วนที่เหมาะสมจริงหรือไม่ ?

ตอบ หาก EM มีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้จริงตามที่กล่าวอ้าง สัดส่วนในการเติม EM ย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะน้ำเสีย ความลึกของน้ำ ปริมาณสารอินทรีย์ ปริมาณออกซิเจนในน้ำ การแพร่กระจายของออกซิเจนลงสู่ น้ำ การไหลของน้ำ รวมถึงสภาวะในการเลี้ยง การบ่ม การปั่น EM และปัจจัยอื่น ๆ มากมาย สัดส่วนที่เหมาะสมจริง ๆ จึงควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ และอาจแตกต่างกันไปตามสภาพน้ำและลักษณะพื้นที่

13. น้ำที่เน่าเสียสามารถบำบัดฟื้นฟูตัวเองได้หรือไม่ อย่างไร ?

ตอบ โดยทั่วไปในแหล่งน้ำที่ไม่ลึกมากและมีการแพร่ของออกซิเจนละลายลงในน้ำเพียงพอ หรือมีการไหลของน้ำซึ่งช่วยในการเพิ่มออกซิเจนลงในน้ำ สารอินทรีย์ในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติได้และท้ายที่สุดจะส่งผลให้ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) เพิ่มขึ้น และในที่สุดหากสารอินทรีย์ในน้ำมีปริมาณไม่สูงจนเกินไปแหล่งน้ำจะสามารถฟื้นฟูตัวเองได้

