



การติดตามผลการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา บรรจงศิริ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกติเวตเต็ดสลัดจ์ หรือระบบเลี้ยงตะกอน เป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยา ซึ่งอาศัยสิ่งมีชีวิต ได้แก่ จุลินทรีย์ในการกิน ทำลาย ย่อยสลายดูดซับ หรือเปลี่ยนรูปของมลสารอินทรีย์ต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำเสียให้มีค่าความสกปรกน้อยลง โดยอาศัยปฏิกิริยาทางเคมีแบบใช้ออกซิเจนเรียกว่า Aerobic Treatment การควบคุมการทำงานของโรงบำบัดน้ำเสียให้บำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐานจึงมีความซับซ้อนและต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ และความเชี่ยวชาญของผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียและการติดตามผลของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง ซึ่งมีสองวิธีที่จะต้องทำความเข้าใจ คือการตรวจสอบที่เห็นได้ทางกายภาพ และการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ที่มา: <http://www.enviresol.com/Inoculol/SludgeAway.htm>

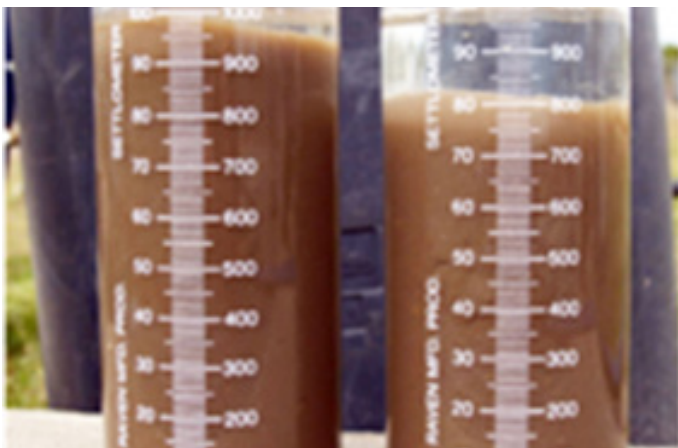
การตรวจสอบที่เห็นได้ (Visual)

ผู้ควบคุมจะต้องทำการติดตามผลจากการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพต่างๆ ที่เป็นตัวชี้บ่งสถานะภาพในการทำงานของระบบว่าสมบูรณ์ถูกต้องเพียงใด ซึ่งประกอบด้วย สี กลิ่น ฟอง การเจริญเติบโตของสาหร่าย ลักษณะการเติมอากาศ ลักษณะของน้ำออก ฟองก๊าซในถังตกตะกอน ตะกอนลอย การสะสมของตะกอน ลักษณะการไหลของน้ำ การกวนและการสัมผัส

2. กลิ่น: ระบบที่ได้รับการควบคุมที่ดีจะไม่มีการเหม็น ถ้าตักตัวอย่างน้ำตะกอนจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศมาดมจะมีเพียงกลิ่นอับๆ คล้ายกลิ่นดิน เท่านั้น แต่ถ้าระบบมีการเติมอากาศไม่เพียงพอ ตะกอนจุลินทรีย์จะเน่า เปลี่ยนเป็นสีดำ และมีกลิ่นเหม็นของก๊าซไนโตรเจนซัลไฟด์



ที่มา: <http://www.thongthailand.com/index.php?lite=article&qid=42143718>



ที่มา: <http://www.biologicalwasteexpert.com/blog/category/svi>

1. สี: สีของตะกอนเร่งที่ดีควรเป็นสีน้ำตาลเข้ม ถ้าพบว่าตะกอนเร่งมีสีดำคล้ำ แสดงว่าขาดออกซิเจนจนเกิดการเน่า จำเป็นต้องเพิ่มการเติมอากาศและหากตะกอนเร่งมีสีผิดปกติ แสดงว่ามีสารแปลกปลอมเข้ามาในระบบ ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมที่น้ำเสียมีสีปนออกมามาก เช่น โรงงานย้อมผ้า จะทำให้สีของตะกอนเร่งเปลี่ยนแปลงไปตามสีของน้ำเสียได้

3. ฟอง: การสังเกตฟองที่เกิดขึ้นสามารถบ่งบอกลักษณะการทำงานของระบบได้หลายอย่าง หากพบฟองขาวออกจากถังตกตะกอนชั้นสอง แสดงว่ามีความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศมากเกินไป ถ้าพบฟองสีขาวในถังเติมอากาศแสดงว่าตะกอนจุลินทรีย์อายุมากเกินไป ต้องนำตะกอนส่วนเกินไปทิ้งให้มากขึ้น นอกจากนี้ฟองยังอาจจะเกิดขึ้นจากสารเคมีหรือผงซักฟอกต่างๆ ที่เข้ามาในระบบ





การติดตามผลการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา บรรจงศิริ

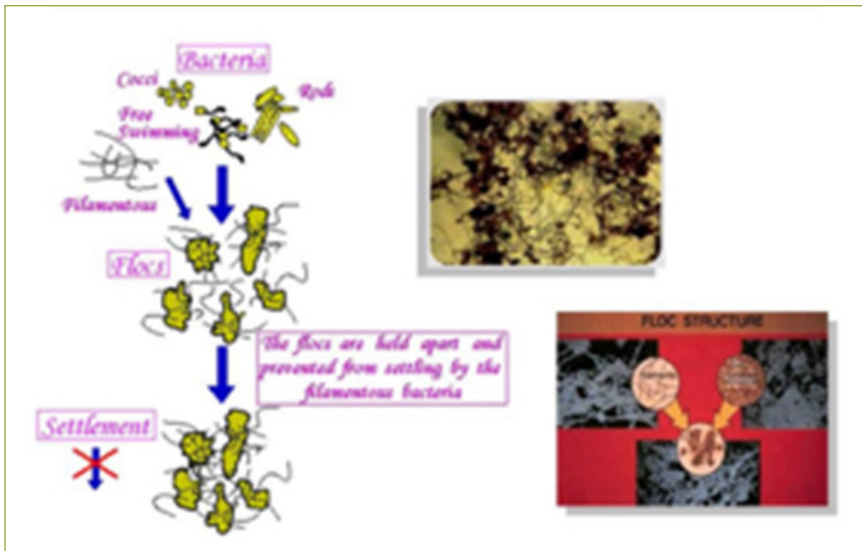
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



4. การเจริญเติบโตของสาหร่าย: การที่มีสาหร่ายเจริญเติบโตอย่างมากเกาะอยู่ตามผนังของถังและรางส่งน้ำต่างๆ แสดงว่ามีอาหารเสริม คือ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เหลือนอกมากับน้ำออกเป็นจำนวนมาก หรือถึงแม้ว่ามีเพียงฟอสฟอรัสว่ามีเหลือนอกมาเท่าใดและลดปริมาณการเติมให้พอเหมาะ

5. ลักษณะการเติมอากาศ: สำหรับเครื่องกลเติมอากาศจะต้องสังเกตลักษณะการตีน้ำของใบพัดว่าน้ำกระจายได้ดีหรือไม่ และจะต้องสามารถถวนน้ำให้ผสมกันอย่างทั่วถึงทั้งบ่อ หากลักษณะการตีน้ำไม่ดีอาจจะเนื่องมาจาก ใบพัดจมน้ำมากหรือน้อยเกินไป ซึ่งผู้ควบคุมจะต้องทดลองปรับและสังเกตลักษณะการตีน้ำที่ความลึกของใบพัดต่างๆ กัน

6. ลักษณะของน้ำออก: หากพบว่ามีตะกอนแขวนลอยออกมากับน้ำออกจากถังตกตะกอนชั้นสองเป็นปริมาณมากแสดงว่าระบบมีปัญหาในการควบคุมการทำงานซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น ถ้าเห็นว่าตะกอนแขวนลอยไหลออกที่รางรับน้ำเพียงด้านใดด้านหนึ่งแสดงว่าน้ำไหลออกทางด้านนั้นมากกว่าด้านอื่นๆ จนกระแสน้ำพัดพาเอาตะกอน



ที่มา: <https://www.facebook.com/PCD.go.th/posts/1033431403406913>

7. ฟองก๊าซในถังตกตะกอน: หากพบฟองก๊าซในถังตกตะกอนชั้นสองแสดงว่า ตะกอนจุลินทรีย์ค้างอยู่ในถังตกตะกอนนานเกินไปจำเป็นต้องเพิ่มอัตราการสูบลกลับ สาเหตุอาจจะเกิดจากมีชั้นตะกอนจุลินทรีย์ที่กั้นถังตกตะกอนสูงเกินไปจนทำให้เกิดสภาพขาดออกซิเจน และมีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) เกิดเป็นก๊าซต่างๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ลอยขึ้นมาที่ผิวน้ำ การที่เกิดก๊าซลอยขึ้นมาทำให้เกิดปัญหาด้านการควบคุมการทำงานเพราะฟองก๊าซจะเกาะหรือพุงเอาตะกอนจุลินทรีย์

ในบริเวณนั้นลอยขึ้นมาส่วนบน และไหลออกไปกับน้ำออกจากถังตกตะกอน ทำให้น้ำทั้งขุ่น

8. ตะกอนลอย (Floating Material): การที่มีวัสดุลอยน้ำ หรือชั้นของตะกอนลอย (Scum layer) ปรากฏให้เห็นที่ผิวน้ำในถังตกตะกอน แสดงว่าในน้ำเข้ามีน้ำมันหรือไขมันผสมอยู่มากทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ไม่สามารถตกตะกอนได้ดี และมีประสิทธิภาพในการบำบัดบีโอดีต่ำ สาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้เกิดตะกอนลอยได้แก่ การเติมอากาศมากเกินไปจนทำให้ฟองอากาศจับกับตะกอนจุลินทรีย์ลอยขึ้นมาที่ผิวน้ำ ปกติค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำในถังเติมอากาศควรมีค่าระหว่าง 1-2 มิลลิกรัมต่อลิตร

9. การสะสมของตะกอน (Solids Accumulation): การสะสมของตะกอนที่มุมถังหรือช่วงกลางระหว่างเครื่องเติมอากาศแสดงให้เห็นว่าการถวนในถังเติมอากาศไม่ดีพอ ปัญหาที่ตรวจสอบได้โดยการใช้ไม้หยั่งลงไปดูตามขอบหรือมุมของถังว่ามีตะกอนตกค้างอยู่หรือไม่ ถ้าพบว่าตะกอนที่ตกค้างอยู่เป็นทรายที่หนักแสดงว่าถังแยกทราย (Grit Chamber) หรือถังตกตะกอนชั้นแรก (Primary Clarifier) ทำงานได้ไม่ดี ตะกอนที่ทับถมอยู่ในถังเติมอากาศจะทำให้ปริมาตรใช้

งานของถังลดน้อยลงซึ่งเป็นผลทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัด บีโอดี ลดลงด้วย นอกจากนั้นอาจจะเกิดการเน่าทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ตกตะกอนได้ไม่ดี และมีกลิ่นเหม็นได้

10. ลักษณะการไหลของน้ำ: หากน้ำเกิดการไหลลัดวงจร (Short Circuit) ซึ่งหมายถึงน้ำเสียที่เข้ามาในถังเติมอากาศแล้วไหลออกไปโดยที่ไม่ได้ถูกบำบัดตามระยะเวลาที่ได้ออกแบบไว้ จะเป็นผลให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง ผู้ควบคุมสามารถสังเกตลักษณะการไหลภายในถังเติมอากาศได้จากฟอง ตะกอนลอย หรือตะกอนแขวนลอยที่มีอยู่ในถัง การแก้ไขปัญหาสามารถทำได้โดยการติดตั้งแผ่นกั้นน้ำ (Baffle) ที่ตำแหน่งที่เหมาะสม

11. การกวน: การกวนให้ตะกอนจุลินทรีย์สัมผัสกับน้ำเสีย เป็นปัจจัยสำคัญในการบำบัดน้ำเสีย และยังต้องมีกำลังเพียงพอ ที่จะไม่ทำให้เกิดการตกตะกอนที่ก้นถังเติมอากาศ ดังนั้นการเลือกใช้และการติดตั้งเครื่องเติมอากาศให้เหมาะกับรูปร่างและขนาดของถังเติมอากาศจึงเป็นสิ่งจำเป็น

12. การสัมผัส: ผู้ควบคุมจะต้องสังเกตและตรวจเครื่องจักรต่างๆ ด้วยการสัมผัส เช่น จับคู่มือเตอร์ว่าร้อนผิดปกติหรือไม่และตรวจการสั่นสะเทือนต่างๆ หากพบเหตุผิดปกติจะได้แก้ไขได้ทันเวลาที่ ●