

การแนะนำระบบบำบัดน้ำเสีย (ตอนที่ 1)

พงศ์ศักดิ์ หนูพันธ์

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคใต้

บทนำ

สภาพสังคมปัจจุบันปัญหาเรื่องน้ำเป็นปัญหาที่ทุกฝ่ายต่างช่วยกันแก้ไข เพื่อให้เกิดปัญหาลดน้อยลง

แต่ความเป็นจริงแล้ว เราแก้ปัญหาไม่ตรงจุดทำให้ปัญหาเรื่องน้ำเป็นปัญหาระดับประเทศที่ทุกฝ่ายต้องหันหน้าเข้ามาแก้ไขตั้งแต่บัดนี้ เรามาลองพิจารณาดูว่าปัญหาที่แท้จริงของน้ำในประเทศไทยเกี่ยวข้องกับอะไรแน่ คงจะไม่มีใครปฏิเสธว่าปัจจุบันนี้เราใช้น้ำดื่มแพงกว่าใช้น้ำมันซึ่งถ้าให้เหตุผลพิจารณาให้ถี่ถ้วนแล้วไม่น่าเป็นไปได้ เพราะน้ำมันกว่าจะกลั่นออกมาเป็นน้ำมันที่เราใช้กันทุกวันนี้ต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ มากมายตั้งแต่การสำรวจ วางแท่น ขุดเจาะ ลำเลียงเข้าโรงกลั่นและต้องกลั่นอีกหลายขั้นตอนจากนั้นกระจายไปยังคลังเก็บน้ำมันตามจุดใหญ่ของเมืองหลัก แต่น้ำซึ่งมีอยู่ในปริมาณมากกว่าน้ำมันหลายเท่าและสามารถพบเห็นได้ง่ายกว่าน้ำมัน แต่ราคาน้ำดื่มกลับเทียบกันระหว่างน้ำมัน 1 ลิตร กับน้ำดื่มบรรจุขวด 1 ลิตร น้ำแพงกว่าเป็นไปได้อย่างไร? ปัญหาสำคัญของน้ำในประเทศไทยตอนนี้อยู่ที่คุณภาพน้ำของประเทศเรามาก ถึงแม้ว่าประเทศเราจะมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีสูง เพราะเป็นเขตร้อนชื้น มีแม่น้ำลำคลองหลายสายแต่ส่วนใหญ่ก็อยู่ในสภาพที่ต้องเร่งแก้ไขทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นกรณีซึ่งกำลังเป็นข่าวเมื่อปีที่แล้ว เมื่อโรงงานอัด หีบอ้อย ปล่อยน้ำเสีย ลงสู่น้ำชี มูล ทำความเสียหายแก่แหล่งน้ำบริเวณนี้มากมาย อาทิ พันธุ์สัตว์น้ำ พวกปลาหลายชนิดสูญพันธุ์ แหล่งน้ำเดิมเคยเป็นแหล่งน้ำดิบให้กับการประปาไม่สามารถผลิตน้ำประปาได้ทำความเสียหายกับเครื่องจักรของการประปาหลายสิบล้านบาท จนเกิดกรณีฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายกับโรงงานผู้ก่อเรื่อง คนที่อาศัยอยู่รอบ ๆ แหล่งน้ำได้รับความเดือดร้อนอย่างหนัก จะเห็นได้ว่าเรามีปริมาณน้ำมากแต่คุณภาพใช้ไม่ได้ถึงเวลาหรือยังที่จะมาบำบัดให้คุณภาพน้ำของเราซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่แย่มากให้กลับคืนสภาพเป็นน้ำที่มีคุณภาพอยู่ในขั้นที่สามารถนำไปใช้ได้ดีกว่าปัจจุบัน

ก่อนที่จะบำบัดน้ำเสีย เรามาทำความเข้าใจกับคำว่า ‘น้ำเสีย’ กันก่อนว่าหมายถึงอะไร

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ ในปริมาณสูงจนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการและน่ารังเกียจของคนทั่วไป น้ำเสียก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ อาทิ แม่น้ำ ลำคลอง ซึ่งแหล่งน้ำเหล่านี้เป็นแหล่งรับ ของเสีย ที่มาจากแหล่งต่าง ๆ เมื่อเกินขอบเขตการรับได้ของแหล่งน้ำนั้น ๆ ก่อให้เกิดการเน่าเหม็นหรือเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ที่อาศัยอยู่ในน้ำ สิ่งเจือปนที่ทำให้แหล่งน้ำกลายเป็นแหล่งน้ำเสีย ได้แก่

- สารอินทรีย์ต่าง ๆ ทั้งที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ
- กรด ด่าง และเกลือชนิดต่าง ๆ
- ของแข็งหรือตะกอนแขวนลอย

- น้ำมัน ไขมัน
- แร่ธาตุที่เป็นพิษ เช่น โลหะหนักต่าง ๆ
- สารที่ทำให้เกิดฟอง
- ความร้อน
- สารพิษต่าง ๆ เช่น สารฆ่าแมลง สารฆ่าวัชพืช
- สีและกลิ่น
- สารกัมมันตภาพรังสี

ประเภทของน้ำเสีย

น้ำเสียแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่คือ

น้ำเสียจากชุมชน (Domestic Wastewater) น้ำเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรวมทั้งกิจกรรมที่เป็นอาชีพจากรายงานการวิจัยพบว่าคนในเมืองจะใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเฉลี่ย 200 ลิตร/คน/วัน แต่จากศึกษาของการประปานครหลวงพบว่าคนในกรุงเทพใช้น้ำเพื่อการดำรงชีวิตอย่างสุขสบายเกินความจำเป็น เฉลี่ย 400-500 ลิตร/คน/วัน ดังนั้นคงจะไม่แปลกที่กล่าวว่าแม่น้ำเจ้าพระยา สาเหตุของการเน่าเสีย ร้อยละ 75 % มาจากแหล่งน้ำเสียชุมชน

น้ำเสียจากอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater) น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท น้ำเสียส่วนใหญ่มักเป็นน้ำล้างจากกระบวนการผลิตต่าง ๆ หรือจะเป็นน้ำหล่อเย็น (Cooling Water) ซึ่งส่วนใหญ่ น้ำประเภทนี้จะมีอุณหภูมิค่อนข้างสูง (เกินกว่า 40 ° เซลเซียส) น้ำทิ้งจากโรงงานฟอกย้อม โรงงานน้ำตาล หรือโรงงานสุรา น้ำทิ้งจากโรงงานประเภทนี้จะก่อปัญหาสำคัญ คือ ปัญหาเรื่องสีเมื่อปล่อยสู่แหล่งน้ำสาธารณะ น้ำเสียจากอุตสาหกรรม ร้อยละ 25 % ก่อให้เกิดการเน่าเสียของแม่น้ำเจ้าพระยา

น้ำเสียจากเกษตรกรรม (Agricultural Wastewater) น้ำเสียที่เกิดจากการชะล้าง พักปุ๋ยซึ่งมีธาตุอาหาร ฟอสฟอรัส และไนโตรเจน ปริมาณสูงลงสู่แหล่งน้ำ การชะล้างการพังทลายของหน้าดินที่ทำการเพาะปลูก การพังทลายของดินริมชายฝั่งของแม่น้ำลำคลอง พื้นที่ที่น้ำท่วมถึงหรือบริเวณที่ไม่มีพืชคลุมดิน เป็นตัวการสำคัญทำให้แหล่งน้ำเกิดการขุ่น เกิดสีในแหล่งน้ำซึ่งส่วนใหญ่จะพบว่าเมื่อมีฝนตกหนัก สีของแม่น้ำลำคลองกลายเป็นสีแดง (สนิมเหล็ก)

แนวทางในการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียมีหลายประเภท การเลือกใช้ระบบใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ลักษณะของน้ำเสียและระดับของการบำบัด

นับว่าเป็นเรื่องกำหนดอย่างกว้าง ๆ ถึงระบบบำบัดน้ำเสียที่อาจนำมาใช้ได้ น้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ ควรจะใช้ระบบบำบัดแบบชีววิทยาซึ่งแบ่งเป็นแบบใช้ออกซิเจนและแบบไม่ใช้ออกซิเจนแต่ละแบบล้วนแต่มีข้อดีข้อเสียอยู่ทั้งสิ้น ส่วนน้ำเสียที่มีสารเคมีหรือโลหะหนักก็ควรใช้ระบบบำบัดทางเคมี หรืออาจจะใช้ระบบบำบัดทางชีววิทยาบำบัดอีกครั้งหนึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของน้ำเสียว่ามีความเข้มข้นสูงหรือต่ำ เช่น น้ำเสียจากโรงชุบโลหะต่าง ๆ เป็นตัวอย่างของน้ำเสียที่มีโลหะหนัก เช่น โครเมียม ตะกั่ว สังกะสี ผสมในปริมาณที่สูงมาก แต่ความเข้มข้นของน้ำเสียประเภทนี้ต่ำมาก ระบบบำบัดทางเคมี แยกโลหะหนักออกจากน้ำเสีย โดยวิธีตกผลึกให้เกิดสารประกอบโลหะไฮดรอกไซด์ต่าง ๆ และตกตะกอนออกจากน้ำ

กรณีที่โรงงานอุตสาหกรรม ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมซึ่งมีระบบบำบัดน้ำเสียรวม โรงงานอุตสาหกรรม อาจบำบัดน้ำเสียของตนเองเพียงเบื้องต้น เพื่อให้น้ำเสียมีความเข้มข้น ถึงระดับที่สามารถส่งไปบำบัดที่ระบบรวม ของนิคมอุตสาหกรรม เช่น โรงงานผลิตอาหารแช่แข็ง ปลาหมึก กุ้ง มีค่าบีโอดี สูงมาก (ประมาณ 4000 มก./ล.) โรงงานสร้างระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือออกซิเจน บ่อหมัก หรือบ่อเติมอากาศตามลำดับ ลดบีโอดีได้ ประมาณ 40-50 % แล้วส่งต่อไปยังระบบบำบัดน้ำเสียรวมของนิคมอุตสาหกรรมแต่การที่จะจัดเป็นนิคมอุตสาหกรรม ควรจะเป็นโรงงานที่มีของเสียที่เป็นประเภทเดียวกันหรือคล้ายกันอาจจะเป็นประเภทที่สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้ของเสียของโรงงานหนึ่งไปใช้ประโยชน์กับอีกโรงงานหนึ่งได้ ปัจจุบันยังเป็นเพียงอุดมคติเท่านั้น

ค่าบีโอดี ค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ ที่อุณหภูมิ 20° เซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ค่าบีโอดีสูง ๆ จัดเป็นน้ำเสีย

สภาพท้องถิ่นและงบประมาณ

ปัจจัยข้อนี้มีความสำคัญมากกับการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ราคาที่ดินที่ใช้สร้าง ระบบบำบัดในชุมชนที่มีประชากรหนาแน่นที่ดินมีราคาสูง วิศวกรจะออกแบบให้ระบบบำบัดมีพื้นที่น้อย ๆ แต่ใช้ เครื่องจักรกลมาก ตรงนี้ต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูง รวมไปถึงค่าดำเนินการ (Operate Cost) สูงเช่นเดียวกัน ใน ทางตรงกันข้ามถ้าต้องการสร้างระบบบำบัดบริเวณที่มีเนื้อที่มาก ๆ เครื่องจักรที่ใช้ลดน้อยลง เครื่องจักรที่ใช้มี น้อยอาศัยธรรมชาติเป็นตัวแก้ ประการสำคัญ ต้องมีพื้นที่ในการสร้างระบบบำบัดค่อนข้างกว้างมาก ซึ่งจาก สภาพปัจจุบันเป็นไปได้ยากเพราะราคาที่ดินมีราคาแพงขึ้นกว่าเดิมหลายเท่าตัว ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ธรรมชาติ จึงลดบทบาทลง ส่วนใหญ่หันมาใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีเข้าแก้ปัญหาแทน

หลักการบำบัดน้ำเสีย สามารถจะแบ่งออกเป็น 3 วิธี

วิธีบำบัดน้ำเสียแบบกายภาพ

ประการสำคัญ คือสามารถแยกสิ่งเจือปนที่สามารถบำบัดออกจากน้ำเสียได้ ของแข็งขนาดใหญ่ เช่น เศษผ้า กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร กรวด ทราย ไขมัน น้ำมัน (ที่ไม่ละลายน้ำ) อุปกรณ์ที่ใช้บำบัดน้ำเสียแบบกายภาพ ได้แก่ ตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียด ใช้สำหรับดักสิ่งของที่ลอยน้ำ เช่น เศษขยะ เศษผ้า ใบไม้ ถูพลาสติก ฯลฯ หรือการจะดักสิ่งของขนาดเล็กได้อีกขึ้นกับช่องตะแกรงว่ามีขนาดเล็กขนาดเท่าไร

ถังดักทราย

ถังดักกรวดทรายเป็นถังขนาดเล็กที่ออกแบบให้สามารถดักจับกรวดทรายในน้ำเสียที่ไหลผ่านถังเพื่อ ป้องกันมิให้เครื่องสูบน้ำสึกกร่อนและเสียหาย

ถังดักไขมันและน้ำมัน

อาศัยหลักการที่ว่าไขมันหรือน้ำมันเบากว่าน้ำ จึงลอยตัวอยู่เหนือน้ำ ทางออกของถังดักไขมันจึงจมอยู่ใต้น้ำ (ต่ำกว่าชั้นไขมันหรือน้ำมัน) และสามารถดึงเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำออกจากถังดักด้วยท่อรูปตัว T ถ้าน้ำเสีย ที่มีน้ำมัน หรือไขมันละลายอยู่ไม่สามารถใช้ถังดักหรือแยกตัวจากกันได้ วิธีแก้ไขคือต้องทำให้น้ำมันและน้ำเสียแยกตัวออก จากกันโดยใช้สารเคมีช่วย หรือใช้วิธีอัดอากาศด้านล่างเพื่อให้น้ำมันหรือไขมันลอยตัว (Floatation) แล้วใช้วิธีการ ดักหรือกวาดออก

ถังตกตะกอน

ของแข็งหรือตะกอนแขวนลอยที่ผ่านตะแกรงมาได้ จะถูกกำจัดออกจากน้ำเสีย ด้วยถังตกตะกอน ซึ่งเป็นถัง ขนาดใหญ่ที่เป็นที่พักน้ำเสีย เมื่อน้ำเสียไหลเข้ามาในถังตกตะกอนจะใช้เวลาอยู่ในถังนี้ประมาณ 2-4 ชม. แล้วแต่ ปริมาณน้ำเสียและความสกปรกของน้ำเสีย (ที่เป็นของแข็งหรือตะกอนแขวนลอย) ทำให้ตะกอนแขวนลอยมีเวลา

ตกตะกอนลงสู่ก้นถัง น้ำเสียที่ไหลออกไปจึงมีตะกอนแขวนลอยลดน้อยลง

วิธีการบำบัดน้ำเสียแบบเคมี

การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีเคมี ใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงเกินไป
- มีโลหะหนักที่เป็นพิษ เช่น ตะกั่ว แคดเมียม สังกะสีปรอท ฯลฯ
- มีตะกอนแขวนลอยขนาดเล็กที่ตกตะกอนได้ยากก่อให้เกิดปัญหาเรื่องลิ
- มีสารประกอบอินทรีย์ละลายน้ำที่เป็นพิษ เช่น ชัลไฟด์
- มีสารประกอบอินทรีย์ละลายน้ำที่เป็นพิษ เช่น ไชนาไนต์
- ไขมันหรือน้ำมันที่ละลายน้ำ

วิธีการบำบัดทางเคมี คือ การทำน้ำให้เป็นกลาง

หลักการคือถ้าน้ำเสียมีความเป็นกรดสูง ก็ต้องใช้สารเคมีที่เป็นเบสมาแก้ไข อาจจะเป็นปูนขาว หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ NaOH) ถ้าน้ำเสียมีความเป็นเบสสูง ก็ต้องใช้สารเคมีที่เป็นกรด แก้ อาจจะใช้กรด ซัลฟูริก (H_2SO_4) หรือกรดเกลือ (HCl) ทางปฏิบัติจะต้องมีการศึกษาค่า alkalinity (กรด เบส) ของน้ำเสียก่อน เพราะค่า alkalinity เป็นตัวกันชน (Buffer) ของน้ำ ซึ่งมีผลว่าจะใช้สารเคมีปรับให้เป็นกลางเท่าใดจึงจะเหมาะสม

การกำจัดตะกอนแขวนลอยด้วยกระบวนการฟลอคคูเลชันและโคเอ็กกูเลชัน

กระบวนการฟลอคคูเลชัน (Flocculation) และโคเอ็กกูเลชัน (Coagulation) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเติมสารเคมีลงไปแล้วมีการกวนผสมอย่างรวดเร็วและช้าขึ้นตอนแรกจะเป็นการกวนเร็วทำให้สารเคมีผสมกับน้ำเสีย สารเคมีที่ใช้จะเป็นสารประกอบของอลูมิเนียมหรือเหล็ก จากนั้นมีการกวนช้า ขึ้นตอนนี้จะตะกอนจะมีการสร้างฟล็อกที่เกิดจากคอลลอยด์ในน้ำเสียถ้าการสร้างฟล็อกไม่ดีอาจจะมีการใช้สารช่วยตกตะกอน (Coagulant aid) หรือเรียกว่า Polymer ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารสกัดจากธรรมชาติได้เช่นอนุภาคดินเหนียว สารสกัดจากพืชบางชนิด ที่มีลักษณะเป็นเส้นใยเหนียว สารสังเคราะห์ที่มีลักษณะเป็นพวกน้ำหนักรวมสูงมาก ๆ เป็นตัวยึดเกาะฟล็อกให้มีขนาดใหญ่ และสามารถตกตะกอนได้ดีในถังตกตะกอนจะถูกส่งต่อไปกำจัดในถังกรองจึงมีความใสสูงขึ้น

การกำจัดโลหะหนักด้วยวิธีตกผลึก

โลหะหนักที่พบในน้ำเสียและเป็นปัญหามักอยู่ในรูปสารละลาย ทำให้ไม่สามารถกำจัดออกจากน้ำได้ด้วยวิธีตกตะกอนหรือกรองเพียงลำพัง การกำจัดโลหะหนักจำเป็นต้องทำให้เกิดการตกผลึกของแข็ง (Precipitation) จากนั้นทำให้ผลึกของแข็งรวมตัวเป็นกลุ่มก้อน เพื่อให้สามารถแยกออกจากน้ำได้โดยวิธีตกตะกอนและวิธีกรอง โลหะหนักต้องทำให้เกิดผลึกก่อนโดยการปรับพีเอช โดยส่วนใหญ่โลหะหนักเกือบทุกประเภทจะตกผลึกที่พีเอชสูง ๆ ยกเว้นแคดเมียมและสังกะสีต้องปรับสภาพเป็นกรดก่อนแล้วปรับเป็นเบสอีกครั้งจึงจะตกผลึก จากนั้นทำให้ผลึกของแข็งรวมตัวกลายเป็นฟล็อกด้วยกระบวนการโคเอ็กกูเลชัน

การกำจัดไขมันหรือน้ำมันละลายน้ำ

ไขมันหรือน้ำมันที่ละลายน้ำจะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่สามารถกำจัดออกจากน้ำเสียได้ด้วยวิธีการกายภาพ จำเป็นต้องทำให้น้ำมันหรือไขมันแยกตัวออกจากน้ำด้วยวิธีเคมีเสียก่อนโดยใช้กรดซัลฟูริก (กรดกำมะถัน) สารส้ม หรือสารอินทรีย์สังเคราะห์ จากนั้นใช้วิธีการกำจัดทางกายภาพอีกครั้ง

การกำจัดสียออกจากน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี

กระบวนการกำจัดสียออกจากน้ำเสีย ใช้กระบวนการฟลอคกูเลชันและโคแอกกูเลชันเช่นเดียวกัน แต่สารเคมีที่ใช้ในการตกตะกอนจะต้องมีการทดลองให้เหมาะสมกับลักษณะของน้ำเสียประเภทนั้น ๆ ถ้าการตกตะกอนเกิดได้ไม่ดีก็ต้องมีการใช้สารช่วยตกตะกอน ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทที่มีประจุบวก ประจุลบและประเภทที่ไม่เป็นทั้งประจุบวกประจุลบ จะใช้สารช่วยตกตะกอนแบบใดก็ขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของน้ำเสียผสมอยู่

วิธีบำบัดน้ำเสียแบบชีวเคมี

การบำบัดน้ำเสียโดยใช้จุลินทรีย์เป็นวิธีที่ใช้กำจัดสารอินทรีย์ในน้ำเสียโดยเฉพาะ จุลินทรีย์อาจจะเป็นแบบที่ใช้อากาศหรือไม่ใช้อากาศ (ไม่ใช้ออกซิเจน)

ระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน

น้ำเสียที่มีความเข้มข้นของสารอินทรีย์สูงมีบีโอดีสูง นิยมใช้ระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือจะใช้แบบถังกรองไร้อากาศก็ได้ ซึ่งลักษณะจะเป็นบ่อภายในมีตัวให้จุลินทรีย์ยึดเกาะคล้ายบ้าน อาจจะใช้หินพลาสติกก็ได้เรียงอยู่ภายในบ่อหรือถัง เมื่อน้ำเสียผ่านระบบนี้แล้วต้องเข้าระบบบำบัดน้ำเสียแบบอื่นต่อเพื่อกำจัดบีโอดีที่เหลืออยู่ในเกณฑ์ที่รับได้ ระบบแบบนี้ปกติแล้วสามารถลดค่าบีโอดีได้ประมาณ 30-40 % ถ้าดูแลรักษาดี

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบบ่อผันสภาพ

มีชื่อเรียกอีกชื่อคือ Oxidation pond ระบบบ่อแบบนี้ต้องการเนื้อที่มากจึงนิยมใช้ในบริเวณที่มีพื้นที่มาก ๆ การบำบัดน้ำเสียเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติโดยอาศัยแบคทีเรียและสาหร่ายสีเขียวเป็นส่วนสำคัญ

ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge)

ส่วนประกอบหลัก 2 ประเภทที่เห็นได้ง่าย คือ ถังเติมอากาศที่ใช้เลี้ยงจุลินทรีย์ และถังตกตะกอนซึ่งแยกจุลินทรีย์ออกจากน้ำก่อนระบายทิ้ง ถังเติมอากาศอาจจะเป็นถังสี่เหลี่ยมทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก สูงประมาณ 3-4 เมตร (แล้วแต่การออกแบบ) ถังเติมอากาศจะมีอุปกรณ์เติมอากาศหรือออกซิเจนให้กับน้ำแบบใดแบบหนึ่ง อาจจะเป็นการตีน้ำโดยใบพัด หรืออัดอากาศใต้น้ำ เหมือนในตู้เลี้ยงปลาที่พบเห็นกันบ่อย ๆ แต่ประการสำคัญของระบบนี้คือต้องมีการเลี้ยงจุลินทรีย์ให้มีความเข้มข้นระดับหนึ่ง ซึ่งจะมากหรือน้อยกว่านี้ไม่ได้ต้องควบคุมให้อยู่ในช่วงที่จำกัด จึงเป็นการยากสำหรับการดูแลรักษาระบบบำบัดแบบนี้ถ้าขาดบุคลากรด้านการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น สายวิทยาศาสตร์ ทางสิ่งแวดล้อมเคมี ชีววิทยาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

ระบบจานหมุน (RBC)

ระบบจานหมุนหรือ RBC เป็นระบบที่เรียกว่า Fixed Film เลี้ยงแบคทีเรียให้เกาะติดอยู่บนแผ่นจานซึ่งหมุนช้า ๆ แผ่นจานจำนวนมากจมอยู่ในน้ำประมาณ 40 % ของพื้นที่แผ่น การหมุนช่วยให้ฟิล์มจุลินทรีย์เคลื่อนที่ไปมาระหว่างน้ำและอากาศตลอดเวลาเมื่อแผ่นจานอยู่ในน้ำ จุลินทรีย์ก็มีโอกาสทำลายบีโอดี ในน้ำและเมื่อแผ่นจานโผล่พ้นน้ำ จุลินทรีย์จะได้รับออกซิเจนจากอากาศ หมุนเวียนเป็นวัฏจักร เช่นนี้ บีโอดีในน้ำเสียจึงลดลงเรื่อย ๆ

ที่กล่าวมาแล้วเป็นระบบบำบัดน้ำเสียคร่าว ๆ ในตอนต่อไปจะกล่าวถึงรายละเอียดและแนะนำวิธีการทดลองจนเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรมหรือจากชุมชนบ้านเรือน และนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ที่มีใช้กันในปัจจุบันและอนาคตข้างหน้า