แนวทางการเติมอากาศเพื่อป้องกันปัญหาน้ำเน่าเสียจากเหตุการณ์น้ำท่วม

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ์ เพียรมนกุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณย์ เตชะเสน
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่หลายพื้นที่ในปัจจุบัน หลายฝ่ายมีความกังวลใจเกี่ยวกับปัญหาน้ำเน่าเสียซึ่งอาจเกิดขึ้นตามมาและเกิดขึ้นแล้วในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ซึ่งน้ำท่วมขังต่อเนื่องเป็นเวลานาน การเน่าเสียของน้ำอาจกล่าวได้ว่าเกิดจากการที่สารอินทรีย์ในน้ำมีปริมาณสูง เมื่อเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือจากการเติม EM เข้าไปในปริมาณและสภาวะที่ไม่เหมาะสม) จึงส่งผลให้ออกซิเจนละลายในน้ำหรือค่าดีโอ (Dissolved Oxygen, DO) มีปริมาณลดลง และในที่สุดอาจก่อให้เกิดสภาวะไร้อากาศซึ่งส่งกลิ่นเหม็น และส่งผลเสียต่อปลาและสัตว์น้ำต่าง ๆ ซึ่งเป็นสภาวะที่เราไม่ต้องการหรืออาจเรียกว่าเกิดน้ำเน่า

การเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับน้ำ (Aeration)

นับว่ามีความสำคัญอย่างมากและส่งผลโดย ตรงต่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่มีน้ำท่วมขังที่ค่อนข้างลึก (มากกว่า 1 เมตร) เป็นระยะเวลานาน ๆ โดยออกซิเจนซึ่งเติมลงในแหล่งน้ำจะสามารถช่วย ย่อยสลายสารอินทรีย์โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ ส่งผลให้ปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำลดน้อยลงได้ และทำให้ค่าการละลายของออกซิเจนหรือดีโอ (DO) เพิ่มขึ้นในระยะยาว ค่าการละลายออกซิเจนนับเป็นพารามิเตอร์หนึ่งที่สามารถบ่งบอกคุณภาพน้ำได้ โดยในแหล่งน้ำที่สะอาด ไม่เน่าเสีย โดยทั่วไปควรมีค่าการละลายออกซิเจนมากกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร (DO > 2 mg/L หรือ 2 ppm) ในทางทฤษฎี การย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะที่มีออกซิเจนสามารถอธิบายอย่างง่ายดังนี้

$$\text{สารอินทรีย์} + O_2 \xrightarrow{\text{จุลินทรีย์}} CO_2 + H_2O + \text{จุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตขึ้น}$$

จะเห็นได้ว่าการเติมอากาศหรือออกซิเจนนับเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ การเติมออกซิเจนจึงนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การย่อยสลายสารอินทรีย์เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้ จุลินทรีย์นั้นต้องการความเข้มข้นของออกซิเจนน้อยกว่าสัตว์น้ำทั่วไป ดังนั้นการเติมออกซิเจนจะต้องมากเกินพอให้เหลือสำหรับสัตว์น้ำด้วย ส่วนการย่อยสลายสาร

อินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศนั้นถือได้ว่าไม่เหมาะสมอย่างยิ่งในแหล่งน้ำโดยทั่วไปเพราะสัตว์น้ำจะตายและน้ำจะส่งกลิ่นเหม็นเน่าเสีย

แนวทางการเลือกขนาดอุปกรณ์เติมอากาศ (Size of aerator)

การเลือกขนาดอุปกรณ์เติมอากาศอย่างง่ายเพื่อใช้ในการการเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับน้ำท่วมขังที่ค่อนข้างลึก (มากกว่า 0.5 - 1 เมตร) เป็นระยะเวลานานนั้น เราสามารถพิจารณาได้จากขนาดของพื้นที่ (Area) และความลึกของน้ำ (Depth) ในบริเวณดังกล่าว โดยอุปกรณ์เติมอากาศที่ใช้กันทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. อุปกรณ์เติมอากาศแบบจุ่มลงในน้ำ (Submerged Aerator) ซึ่งอาศัยการเป่าอากาศลงในน้ำโดยตรงเพื่อเติมอากาศ
2. อุปกรณ์เติมอากาศที่ผิวน้ำ (Surface Aerator) ซึ่งอาศัยการปั่นกวน หรือตีน้ำที่บริเวณผิวน้ำ เพื่อให้น้ำมีโอกาสสัมผัสกับอากาศด้านบน เพื่อเติมอากาศลงในน้ำ

อย่างไรก็ตาม ในสภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้นนี้ อุปกรณ์เติมอากาศที่ผิวน้ำน่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมมากกว่า เนื่องจากสามารถติดตั้งได้ง่าย และมีหลักการทำงานไม่ซับซ้อน

ดังนั้น ในที่นี้จึงขอนำเสนอแนวทางการเลือกใช้อุปกรณ์เติมอากาศที่ผิวน้ำ สำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่ (ชุมชน หรือ นิคมอุตสาหกรรม เป็นต้น) ที่ประสบปัญหาน้ำเน่าเสียจากการท่วมขังเป็นเวลานาน โดยอ้างอิงจากขนาดพื้นที่และความลึกของน้ำที่ต้องการเติมอากาศ ดังแสดงในตารางด้านล่าง

ข้อแนะนำในการเลือกขนาดเครื่องเติมอากาศ

ความลึก (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ขนาดเครื่องเติมอากาศ (กิโลวัตต์ / แรงม้า)
1 – 2	หาแนวทางให้น้ำมีการเคลื่อนไหวหรือหมุนเวียน เช่น สูบน้ำขึ้นแล้วปล่อยเหนือน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก ดังรูปที่ 2 **หรือ** ประยุกต์ใช้อุปกรณ์เติมอากาศแบบหัวฟู่ (ในตู้ปลา) เพื่อสร้างฟองอากาศสำหรับเติมอากาศน้ำที่ท่วมขัง โดยทั่วไป หัวฟู่ 1 หัว สามารถครอบคลุม พื้นที่ประมาณ 50 x 50 เซนติเมตร	
2 – 3	ประยุกต์ใช้แนวทางและอุปกรณ์ที่กล่าวถึงข้างต้น **หรือ** ประยุกต์ใช้กังหันน้ำชัยพัฒนา ดังข้อแนะนำด้านล่าง	
3 – 3.5	9 – 12	7.5 / 10
3.5 – 4	10 – 15	15 / 20
4 – 4.5	12 – 18	22.5
3.5 – 5	14 – 20	30
4.5 – 5.5	14 – 23	37.5
4.5 – 6	15 – 26	55
4.5 – 6	18 – 27	75