

การใช้สารเคมีเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ (๑)

ครรชิต เขียวเล่ง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งนราธิวาส

กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง

การใช้สารเคมีเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นขั้นตอนหนึ่งของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการเลี้ยงแบบพัฒนา (intensive culture) ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเพื่อจัดการคุณภาพดินและน้ำได้ แต่การใช้สารเคมีโดยขาดความรู้และความเข้าใจนอกจากเกิดความสิ้นเปลืองแล้ว อาจก่อให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพน้ำและระบบนิเวศในบ่อเลี้ยงได้ ทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้นเกษตรกรจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในการใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่มีการใช้กันในการเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทย ได้แก่

๑. การใช้ต่างทับทิม

๑.๑ ต่างทับทิมเป็นออกซิไดซิงเอเจนท์สามารถทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์และตัวรีดิวซ์อื่นๆที่อยู่ในน้ำซึ่งจะเกิดได้ดีที่ พีเอชเป็นกลาง การเติมต่างทับทิมในน้ำได้ประโยชน์หลายประการ เช่น ทำลายสารอินทรีย์และสารรีดิวซ์ต่างๆ เช่น เหล็กเฟอร์รัส ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ปริมาณต่างทับทิมที่ใช้ในการออกซิไดซ์สารอินทรีย์และสารรีดิวซ์ต่างๆ (ยกเว้นแบคทีเรีย) เรียกว่า permanganate demand วิธีการหา permanganate demand ทำได้โดยการเติมต่างทับทิมในระดับความเข้มข้นต่างๆ เช่น ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ มก./ล. ให้กับน้ำตัวอย่าง ๑๐๐๐ ซีซี กวนน้ำให้ต่างทับทิมละลายและทิ้งไว้ ๑๐ นาที ตัวอย่างน้ำจะมีสีชมพูมากน้อยตามปริมาณความเข้มข้นของต่างทับทิมที่เติมลงไป ปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยน MnO_2 เป็น MnO_3 ทำให้สีชมพูหายไป ดังนั้นค่า permanganate demand คือ ปริมาณต่างทับทิมที่มากที่สุดในตัวอย่างน้ำที่ไม่มีสีชมพู

๑.๒ ต่างทับทิมสามารถฆ่าเชื้อโรคในน้ำ ต่างทับทิมฆ่าแบคทีเรียได้โดยทำปฏิกิริยากับเนื้อเยื่อของเซลล์ต่างทับทิม ๔ มก./ล. สามารถทำลายแบคทีเรียแกรมลบได้ ๑๐๐ % และต้องใช้ความเข้มข้นถึง ๑๖ มก./ล. จึงทำลายแบคทีเรียแกรมบวกได้ทั้งหมด เนื่องจากต่างทับทิมที่เติมลงไปในส่วนหนึ่งจะทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ ดังนั้นการเติมต่างทับทิมเพื่อฆ่าเชื้อโรคแนะนำให้เติมมากกว่าค่า permanganate demand ๔ มก./ล.

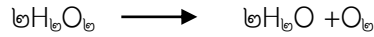
๑.๓ เพิ่มออกซิเจนในน้ำ ต่างทับทิมสามารถเพิ่มออกซิเจนในน้ำได้โดยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสดังนี้



จากสมการการเพิ่มออกซิเจน ๑ มก./ล. ต้องใช้ต่างทับทิม ๖.๖ มก./ล. ซึ่งมีค่าเกิน ๔ มก./ล. ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อปลาได้ อย่างไรก็ตามการเติมต่างทับทิมทำให้แพลงก์ตอนพืชบางส่วนตายและทำให้แบคทีเรียเพิ่มขึ้นเพื่อย่อยสลายซากแพลงก์ตอนทำให้ขาดแคลนออกซิเจนได้

๒. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

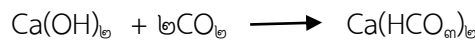
ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีความสามารถในการออกซิไดซ์สารอินทรีย์ได้เช่นเดียวกับต่างทัพบิม โดยเปอร์ออกไซด์สามารถละลายในน้ำได้ถึง ๔๘ มก./ล. โดยที่ไม่มีอันตรายต่อปลาแซลมอน ภายใน ๔๘ ชม. นอกจากนี้ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ยังให้ออกซิเจนแก่น้ำได้ด้วยดังสมการ



อย่างไรก็ตามไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีราคาแพงจึงไม่ค่อยนิยมใช้ในบ่อเลี้ยงปลามากนัก

๓. ปูนขาว

ปูนขาวเป็นวัสดุที่นิยมใช้ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำโดยเฉพาะเมื่อต้องการเพิ่มพีเอชน้ำเนื่องจากเมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH⁻) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับ H⁺ ทำให้พีเอชน้ำเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลทางอ้อมในการเพิ่มพีเอชคือจะไปจับกับคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำมีพีเอชต่ำดังสมการ

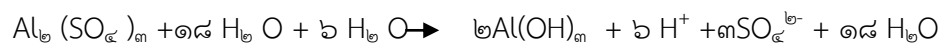


จากสมการต้องใช้ปูนขาว (๑๐๐%) ๐.๔๘ กรัม ในการกำจัด CO₂ ๑ กรัม แต่ในทางปฏิบัติต้องใช้ปูนขาวมากกว่าที่คำนวณไว้ เนื่องจากปูนบางส่วนตกตะกอนที่ก้นบ่อ ดังนั้นควรใช้ปูนขาว ๑.๖๘ เท่าของปริมาณ CO₂ ที่ต้องกำจัด เช่น หากมี CO₂ ในน้ำ ๑๐ มก./ล. ควรใช้ปูนขาวประมาณ ๑๖.๘ มก./ล. นอกจากนี้จากสมการการใส่ปูนขาวในน้ำที่มี CO₂ สามารถเพิ่มปริมาณ HCO₃^{๒-} ซึ่งทำให้น้ำมีค่าอัลคาไลน์ตีเพิ่มขึ้นด้วย

๔. สารเคมีลดพีเอช

การที่พีเอชน้ำเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีไฮดรอกไซด์ไอออนเพิ่มขึ้น เนื่องจากการสังเคราะห์แสง โดยใบคาร์บอนเนตจะถูกเปลี่ยนเป็นคาร์บอนเนต และคาร์บอนเนตจะถูกเปลี่ยนเป็นไฮดรอกไซด์ ดังนั้นวิธีการลดพีเอชจึงมีวิธีการ ๒ แบบคือ

๑. การเพิ่มปริมาณไฮโดรเจนไอออน (H⁺) โดยการใช้สารส้ม (Al₂(SO₄)_๓ ๑๔H₂O) ซึ่งสารส้มจะทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วปล่อย H⁺ ออกมา



๒. การเพิ่มแคลเซียมเพื่อไปจับกับ CO_๓^{๒-} ทำให้ไม่เกิด OH⁻ โดยใช้สารเคมีที่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ เช่น ยิปซัม ซึ่งจะปลดปล่อยแคลเซียมให้กับน้ำและรวมกับ CO_๓^{๒-} เป็น CaCO_๓ ทำให้ไม่มี CO_๓^{๒-} เหลือที่จะเปลี่ยนเป็น OH⁻ ทำให้พีเอชลดลง ซึ่งปริมาณยิปซัมที่เติมลงไปนี้น้ำควรมี Ca^{๒+} มีค่าเป็น ๒ เท่าของสภาพต่าง หาได้จากสมการ

$$\text{ปริมาณยิปซัมที่เติม มก./ล.} = (\text{TA} - \text{CAH}) \times ๔.๓$$

$$\text{โดยที่ TA} = \text{total alkalinity mg/l as CaCO}_3$$

$$\text{CAH} = \text{Ca Hardness mg/l as CaCO}_3$$

บรรณานุกรม

- ณรงค์ วุฑฒเสถียร. ๒๕๔๐. การปรับสภาพน้ำสำหรับอุตสาหกรรม. บริษัท ส. เอเชียเพรส จำกัด. ๔๘๗ หน้า
- มันสิน ตันฑุลเวศม์. ๒๕๓๙. การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในปอเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ.
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ๒๑๒ หน้า