

ระบบเตือนภัยการขาดออกซิเจนที่ละลายในน้ำโดยใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์

Dissolved Oxygen Warning System Powered by Solar Cells

คำนำ

ปัจจุบันการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม ด้านเกษตรกรรม ทำให้มีการปล่อยของเสียลงแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นเหตุให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไป ทำให้เกิดผลกระทบกับสัตว์น้ำแม้แต่ในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำก็ประสบปัญหานี้ โดยทั่วไปนั้นสิ่งแวดล้อมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีผลมากต่อการผลิตสัตว์น้ำ และการเลี้ยงสัตว์น้ำในปัจจุบันนี้มักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำอยู่ตลอดเวลา คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำมีความสำคัญมากและเป็นปัญหาสำคัญที่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต้องประสบอยู่เสมอในการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบพัฒนา ซึ่งส่วนมากจะเลี้ยงแบบอัตราหนาแน่น ทำให้คุณภาพของน้ำลดลงอย่างรวดเร็วจึงต้องทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อควบคุมและปรับปรุงคุณภาพของน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์ 1 น้ำให้เหมาะสมกับสัตว์น้ำตลอดเวลา

ตัวชี้วัดคุณภาพน้ำที่สำคัญอย่างหนึ่งในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ คือ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen; DO) ซึ่งปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในรอบวัน ในเวลากลางวันปริมาณออกซิเจนจะมีปริมาณมาก แต่เวลากลางคืนปริมาณออกซิเจนในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำจะลดลง ซึ่งขึ้นอยู่กับกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในน้ำ เช่น สัตว์น้ำ, พืชน้ำ, แพลงตอน และขบวนการย่อยอินทรีย์สาร จำเป็นต้องใช้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำทั้งสิ้น กรณีที่เวลากลางวันออกซิเจนมีปริมาณมากเนื่องจากพืชน้ำและแพลงตอนพืชจะผลิตออกซิเจน ซึ่งได้จากขบวนการสังเคราะห์แสง แต่ก็เป็นไปในช่วงที่มีแสง ในเวลากลางวันเท่านั้น ในเวลากลางคืนไม่มีการผลิตออกซิเจนแต่ก็มีการใช้ออกซิเจนซึ่งผลิตได้จากกลางวัน ดังนั้น ในเวลากลางคืนปริมาณออกซิเจนจึงลดลงมาก ทำให้มีผลต่อสัตว์น้ำที่เลี้ยงไว้ ทำให้ได้รับความเสียหายเนื่องจาก สภาวะการขาดออกซิเจนในน้ำ

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำนั้นมีความสำคัญอย่างมาก ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนั้นเกษตรกรจะต้องหมั่นตรวจสอบปริมาณออกซิเจนไม่ให้ต่ำไปกว่าค่าที่กำหนดของสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ เช่น กุ้งก้ามกราม ปริมาณออกซิเจนไม่ควรต่ำกว่า 4 mg/l (เจ็ดดั้น, 2538) ถ้าต่ำกว่านี้จะทำให้กุ้งไม่กินอาหารและกุ้งเริ่มจะลอยตัวบนผิวน้ำถ้าปล่อยไว้กุ้งจะตาย จึงจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณออกซิเจนก่อนที่กุ้งจะตาย

โดยทั่วไปสาเหตุที่ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำลดลงจะเกิดเมื่อท้องฟ้าไม่มีแสงแดด, ครึ้มฝน, หลังฝนตกหนัก, อุณหภูมิของอากาศลดลงเฉียบพลัน, ไม่มีลมพัดผ่าน และหลังการเติมสารเคมีบางชนิด เมื่อออกซิเจนในน้ำเริ่มลดลงมากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีวิธีสังเกตได้จากสีของน้ำเริ่มเปลี่ยนไป, จำนวนวันที่สูบน้ำเข้าบ่อเพาะเลี้ยง และสัตว์น้ำส่วนใหญ่จะลอยตัวขึ้นผิวน้ำเพื่อรับออกซิเจนซึ่งมีมากกว่าพื้นท้องน้ำ และสัตว์น้ำจะลดการกินอาหารลง ถ้าปริมาณที่ลดลงยังไม่ถึงขั้นวิกฤต สัตว์น้ำจะแสดงอาการดังกล่าวเฉพาะบางเวลาที่ออกซิเจนต่ำสุดในรอบวัน ซึ่งมักเกิดในเวลากลางคืนช่วงที่ยังคืนจนถึงรุ่งสางก่อนมีแสงแดด

ลักษณะการเตือนการขาดออกซิเจนในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยวิธีการข้างต้นเป็นวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่ไม่แม่นยำ บางครั้งเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไม่สามารถแก้ไขได้ทันการณ์ในกรณีการเลี้ยงสัตว์น้ำในแบบอัตรานาหนาแน่น หรืออาจแก้ไขได้ทันแต่ก็มีผลกระทบต่อสุขภาพสัตว์น้ำได้ ดังนั้น จึงควรมีระบบการเตือนภัยการขาดออกซิเจนที่สามารถบอกเหตุได้เร็ว ก่อนที่จะเกิดสภาวะการขาดออกซิเจนของสัตว์น้ำที่เพาะเลี้ยงไว้

จากที่กล่าวมาแล้วปริมาณออกซิเจนจะลดลงมากที่สุดก็คือช่วงหลังที่ยังคืนจนถึงช่วงมีแสงแดดในตอนเช้า ซึ่งช่วงนี้เกษตรกรจะนอนหลับและมักตื่นมาตรวจเช็คปริมาณออกซิเจนไม่ทันหรือต้องคอยตื่นนอนมาตรวจสอบซึ่งทำให้ไม่สะดวกวิธีที่ดีที่สุดก็คือ การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาช่วยวัดค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอย่างต่อเนื่อง และสามารถตั้งค่าปริมาณออกซิเจนที่ต้องการสำหรับสัตว์น้ำแต่ละชนิด และมีระบบส่งสัญญาณเตือนทั้งแสงและเสียงในกรณี ที่ปริมาณออกซิเจนถึงต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ ซึ่งทำให้เกษตรกรทราบถึงสภาวะปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ และเมื่อถึงจุดวิกฤตก็จะสามารถแก้ไขได้ทัน ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ในการผลิตสัตว์น้ำ และยังช่วยลดต้นทุนในการใช้เครื่องตีน้ำเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจน เพราะจะทำการตีน้ำในช่วงที่ออกซิเจนในน้ำน้อยจริง ๆ ไม่ใช่ตีน้ำจากการสุ่ม นอกจากนี้ยังมีส่วนในการช่วยลดปริมาณอาหาร

ที่ทำให้สัตว์น้ำซึ่งสูญเสียชีวิตไปจากการที่สัตว์น้ำไม่กินอาหาร และยังลดอัตราการตายของสัตว์น้ำ ซึ่งทั้งหมดนี้มีต้นเหตุมาจากการขาดออกซิเจน

วิทยานิพนธ์นี้ นำเสนอการวิจัยที่นำเทคโนโลยีทางอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยเกษตรกร ในการวัดค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำและสามารถเตือนเกษตรกรได้ด้วยเสียงและแสง เมื่อค่าปริมาณ ออกซิเจนในน้ำต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้จะช่วยเพิ่ม ความแม่นยำ และความสม่ำเสมอในการตรวจวัดค่าปริมาณออกซิเจนซึ่งสามารถวัดค่าทุก ๆ 30 นาที เกษตรกรสามารถตั้งค่าระดับของออกซิเจนที่ละลายในน้ำได้ตามต้องการเพื่อส่งสัญญาณเตือน เมื่อปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลงต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ และสามารถแสดงค่าออกซิเจนที่วัดได้ ทางจอแสดงผล เครื่องเตือนภัยการขาดออกซิเจนนี้เป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนซึ่งเป็น พลังงานสะอาด โดยจะใช้กระแสไฟฟ้าที่ได้มาจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งสามารถนำไปติดตั้ง ณ. บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าได้