1466

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เรื่อง

การประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ

INVENTION FOR OXYGEN MIXED MACHINE IN WATER

โดย

นาย ถาวร มนมานนท์ นาย วีรชาติ ชำนาญรบ

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วท.บ. (พัฒนาการเกษตร)

เมื่อวันที่..... เดือน.....พ.ศ. .....

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ 29/10/38

(อาจารย์ บุรินทร์ บุญธรรม)

กรรมการปัญหาพิเศษ 3/ต.ค./38

(อาจารย์ สนอง นิลเพชร์)

กรรมการปัญหาพิเศษ 4/ต.ค./38

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศุภสมบูรณ์ ธีงรัตนากร)

หัวหน้าภาควิชา 4/ต.ค./38

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศุภสมบูรณ์ ธีงรัตนากร)

ปพ.
ภ5311ก
2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14770

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ

INVENTION FOR OXYGEN MIXED MACHINE IN WATER

โดย

นายถาวร มนมานนท์

นายวีรชาติ ชำนาญรบ

T095961

เสนอ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

พ.ศ.2538

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 5961
วัน,เดือน,ปี 2[illegible]

ปพ.
ถ331ก
2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญตาราง	(1)
สารบาญภาพ	(2)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการศึกษา	3
นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 วิธีการและอุปกรณ์	12
วิธีการศึกษา	12
อุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ	12
สารเคมีที่ใช้ตรวจปริมาณออกซิเจนในน้ำ	13
วิธีประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจน	15
ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง	21
บทที่ 4 ผลการทดลองและข้อวิจารณ์	23
ศึกษาคุณสมบัติของน้ำบริเวณที่ทำการทดสอบ	24
ผลการทดลอง	25
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	27
สรุป	27
ข้อเสนอแนะ	28
เอกสารอ้างอิง	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1. ระยะเวลาทำการประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจน 22
2. แสดงคุณสมบัติของน้ำบริเวณสโมสรนักศึกษาคณะเกษตร ก่อนทำการเติมเครื่องเติมออกซิเจน 23
3. แสดงคุณสมบัติของน้ำบริเวณสโมสรนักศึกษาคณะเกษตร หลังทำการเติมเครื่องเติมอากาศ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงรูปวงล้อและใบพัดตีน้ำ	15
2.	แสดงรูปทุ่นลูกลอย	16
3.	แสดงรูปการติดตั้งข้อต่อออน	17
4.	แสดงรูปการประกอบใบพัดกับท่อแกนหมุน	18
5.	แสดงรูบการประกอบชุดทดรอบพร้อมมอเตอร์	19
6.	แสดงรูปเครื่องเติมออกซิเจนที่ประกอบสมบูรณ์แล้ว	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ ประเภทใบพัดตีน้ำ

โดย : นายถาวร มนมานนท์ , นายวีรชาติ ชำนาญรบ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเอก : พัฒนาการเกษตร

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา : _____

(อาจารย์ บุรินทร์ บุญธรรม)

การเติมออกซิเจนให้กับน้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการที่จะแก้ไขปัญหามลภาวะทางน้ำ เพราะว่าน้ำมีความจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการอุปโภคหรือบริโภคและน้ำเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญ เช่น กุ้ง,ปลา ในปัจจุบันถ้าหากว่าการเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทยมีการสนใจเกี่ยวกับระบบของน้ำและของเสียให้มากเข้าไว้ ก็จะสามารถผลิตสัตว์น้ำให้เพิ่มขึ้นได้ ต้นทุนในการผลิตสัตว์น้ำก็จะต่ำลง

ในการเลี้ยงสัตว์น้ำนั้น เครื่องตีน้ำเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพื่อแก้ปัญหาการขาดออกซิเจน เครื่องเติมออกซิเจนเพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสียในการเลี้ยงสัตว์น้ำนั้นสามารถที่จะประดิษฐ์ขึ้นเองซึ่งมีประสิทธิภาพและความคงทนใกล้เคียงกัน อุปกรณ์ที่สำคัญจะประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ชุดแท่นทดรอบ เพลาข้อต่ออ่อน ชุดใบพัดตีน้ำ และชุดทุ่นลูกลอย แล้วนำมาประกอบเข้ากันเป็นชุดเดียวกัน ลักษณะเครื่องต้นกำลัง ที่ขับให้เพลาหมุนทำงานได้นั้น อาจจะใช้เครื่องยนต์ดีเซลหรือมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งถ้าใช้เครื่องยนต์ก็จะสามารถปรับระดับความเร็วรอบได้ แต่ถ้าใช้มอเตอร์ไฟฟ้าก็ไม่สามารถที่จะปรับระดับความเร็วรอบได้

จากการทดสอบพบว่า เครื่องเติมออกซิเจนที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ ซึ่งมีขนาดเครื่องต้นกำลังมอเตอร์ 3 แรงม้า 220 โวลต์ ความเร็วรอบ 1450 รอบ/นาที ใช้ชุดทดรอบแบบมู่เล่ย์สายพาน ทดรอบมอเตอร์ลงถึง 18-19 เท่า ทำให้แกนใบพัดตีน้ำ หมุนรอบตัวด้วยความเร็ว 50-70 รอบ/นาที สามารถให้แรงขับใบพัดตีน้ำได้ถึง 10 ชุด ในเพลาเดียวกัน มอเตอร์สามารถขับเคลื่อนได้ตลอด 24 ชั่วโมง เครื่องเติมออกซิเจนแบบใบพัดตีน้ำที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้สามารถที่จะเติมออกซิเจนในน้ำได้ 0.53 มิลลิกรัม/ลิตร/ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้ในแหล่งน้ำมีออกซิเจนเพิ่มขึ้น สัตว์น้ำเจริญเติบโตได้ดี

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยความกรุณาช่วยเหลือจากหลาย ๆ ท่านที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอาจารย์บุรินทร์ บุญธรรม ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาแนะแนวทางตั้งแต่ต้น อีกทั้งอาจารย์สนอง นิลเพชร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศุภสมบูรณ์ อึงรัตนากร ซึ่งช่วยทำหน้าที่กรรมการปัญหาพิเศษ โดยให้ความช่วยเหลือในการตรวจทานแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและรวมถึงเจ้าหน้าที่กรมประมง ที่ให้ความสะดวกในการตรวจวัดน้ำ ข้าพเจ้ารู้สึกทราบซึ้งในบุญคุณของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ท่านสุดท้ายที่จะกล่าวถึงคือ บิดามารดาผู้ให้กำเนิด ที่ให้การช่วยเหลือทางการศึกษามาโดยตลอด ให้ความอุปการะเป็นหลักแห่งชีวิตทุกอย่าง ถ้าหากเกิดข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าผู้ดำเนินงานต้องขออภัยมา ณ ที่นี้

ถาวร มนมานนท์

วีรชาติ ชำนาญรบ

กรกฎาคม 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าน้ำเสียจากแหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม หากไม่มีการบำบัดเสียก่อนแล้วปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น คู คลอง หนอง บึง แม่น้ำ จะเกิดปัญหาน้ำเน่าเสียอย่างรุนแรง มีปลาตายเป็นจำนวนมาก วิธีแก้ไขปัญหามลภาวะเหล่านี้ต้องมีวิธีบำบัดที่ได้ผลนำมาใช้และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีราคาค่าประดิษฐ์ไม่สูงเกินไป ได้ผลดีในการบำบัดอย่างถาวร

ปัญหามลภาวะทางน้ำที่เกิดจากแหล่งน้ำชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมทำให้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น คู คลอง แม่น้ำ เน่าเสียมากยิ่งขึ้นทุกวัน วิธีการจะแก้ไขให้ได้ผลดีก็คือไม่ให้ทิ้งน้ำเสีย เหล่านี้ลงแหล่งน้ำสาธารณะอีกต่อไป แต่นำไปใช้ประโยชน์หรือน้ำเสียส่วนใหญ่ที่เป็นอินทรีย์สารส่วน ๆ ก็นำไปผ่านการบำบัดโดยวิธีที่เหมาะสมแล้วนำกลับไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรโดยตรงให้ครบวงจร

ระบบบำบัดน้ำเสียในปัจจุบันมีอยู่หลาย ๆ แบบด้วยกันขึ้นอยู่กับปริมาณและความเข้มข้นของน้ำเสียตลอดจนสภาพพื้นที่ที่เป็นชุมชนหรือชนบท ทั้งนี้จำเป็นจะต้องเลือกระบบบำบัดให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมต่าง ๆ ในท้องถิ่นอันเป็นที่ตั้งของโรงงานหรือเทศบาล

การทำปัญหาพิเศษของคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นของการบำบัดน้ำเสียจึงได้ประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนแบบกังหันตีน้ำในนากุ้งเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนในระดับที่เหมาะสม ตามลำคลอง หนอง บึงต่าง ๆ จะต้องมีระบบการจัดการที่ดี มีปริมาณน้ำและระดับออกซิเจนที่เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ จึงจำเป็นจะต้องมีเครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหามลภาวะทางน้ำข้างต้นและมีการลงทุนที่ต่ำพอสมควรและได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งจะเห็นได้ว่าตามแหล่งน้ำต่าง ๆ รอบ ๆ กรุงเทพฯ นิยมติดตั้งเครื่องเติมออกซิเจนแบบนี้กันมาก เช่น คลองผดุงกรุงเกษม คลองแสนแสบ คลองระบายน้ำริมถนนวิภาวดีรังสิต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปัญหาอุปสรรคที่พบ เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำที่ใช้กันทั่วไปยังมีราคาค่อนข้างสูง เพราะใช้ส่วนประกอบที่มาจากต่างประ เทศหรือนำ เข้ามาจากประ เทศทั้ง เครื่อง จึงจำ เป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ทำการศึกษา และ คิดหาแนวทางในการประดิษฐ์ เครื่อง เติมออกซิ เจนให้เหมาะสมกับสภาพ เศรษฐกิจในปัจจุบัน

ดังนั้นการประดิษฐ์ เครื่อง เติมออกซิ เจนแบบใบพัดตีน้ำซึ่งทำการประดิษฐ์ขึ้นมา เพื่อลดปัญหามลภาวะทางน้ำ โดยการ เพิ่มออกซิ เจนลงไปในน้ำ เครื่องที่ประดิษฐ์ได้สามารถนำมาใช้ เพื่อบำบัดน้ำ เสียในแหล่งน้ำทั่ว ๆ ไป บ่อกุ้งหรือบ่อปลา เป็นอุปกรณ์ที่ เหมาะสมกับสภาพแหล่งน้ำที่ไม่มีการถ่าย เทน้ำได้ตลอด เวลาและรวมถึงวัสดุก็สามารถจัดหา ซื้อได้ภายในประ เทศ เครื่อง เติมออกซิ เจนแบบกังหันตีน้ำในนากุ้งนิยมใช้กันทั่วไปแถบที่มี การ เพาะ เลี้ยงกุ้งและปลา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประดิษฐ์ เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำ เพื่อ เพิ่มปริมาณออกซิ เจนให้ เหมาะสมไว้ใช้ในแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น บ่อกุ้งหรือบ่อปลา
2. เพื่อศึกษาวิธีการทำงานของ เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำ
3. เพื่อวัดหาปริมาณการ เติมออกซิ เจนของ เครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำ เพื่อ เพิ่มปริมาณออกซิ เจนให้ เหมาะสมไว้ใช้ในแหล่งน้ำ เช่น บ่อกุ้งหรือบ่อปลา
2. ได้ความรู้ เกี่ยวกับการทำงานของ เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำ
3. เพื่อส่ง เสริมให้ประชาชนหรือหน่วยงานต่าง ๆ ได้ข้อมูล เกี่ยวกับประสิทธิภาพของ เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำ เพื่อ เป็นพื้นฐานในการพัฒนาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามศัพท์

มอเตอร์ (Motor) หมายถึง เป็นอุปกรณ์การเปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลซึ่งใช้เป็นเครื่องต้นกำลังในการประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ เพื่อปรับค่าออกซิเจนในน้ำให้เหมาะสม

โอเวอร์โหลด (Overload) หมายถึง การที่เครื่องต้นกำลังรับแรงมากเกินไป ทำให้การทำงานไม่เต็มที่หรือเสียหายได้

เพลา (Shafes) หมายถึง ส่วนที่ใช้ถ่ายทอดการหมุน ทั้งการหมุนและกำลังโดยอาศัย ชิ้นส่วนที่สำคัญคือ เพลา

Biological Oxygen Demand (BOD) หมายถึง เป็นมาตรฐานการวัดความเข้มข้นของน้ำหรือปริมาณความสกปรกของน้ำ ถ้าน้ำมีความเข้มข้นสูง น้ำขาดปริมาณของออกซิเจนจะเป็นน้ำเสียใช้ไม่ได้ ค่า BOD มีหน่วยเป็น มิลลิกรัม/ลิตร

Dissolved Oxygen (DO) หมายถึง ปริมาณของออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ น้ำในภาวะปกติจะมีค่า DO เท่ากับ 5-8 มิลลิกรัม/ลิตร และน้ำเสียมีค่าน้อยกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร การวัดค่า DO นี้ อาจใช้เครื่องมือวัดได้โดยตรง หรือนำน้ำมาวิเคราะห์ทางเคมี

ประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง การศึกษาการลดต้นทุนในการประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ เมื่อเปรียบเทียบราคาในท้องตลาด

ขอบเขตการศึกษา

การประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ แบบใบพัดตีน้ำชนิดนี้ เป็นการศึกษาหาปัญหาพิเศษ ของนักศึกษาสาขาพัฒนาการเกษตร โดยมีความประสงค์ที่จะนำไปปรับปรุงมลภาวะทางน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

เอกสารที่เกี่ยวข้องแยกตรวจเป็น 3 ส่วน

1. บทความที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมทางน้ำ
2. บทความที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องกล
3. บทความที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ

1. บทความที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมทางน้ำ

ชวนพิศ(2535:74-75) กล่าวว่า นอกจากการขาดแคลนด้านปริมาณน้ำที่นับวันจะรุนแรงขึ้นทุกทีแล้ว ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ คุณภาพน้ำได้ถูกทำให้เสื่อมโทรมลงจนไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้เท่าที่ควร น่าแปลกที่ทุกคนดูจะทราบถึงความจำเป็นในการที่ต้องมีน้ำสำหรับการดำรงชีวิต แต่คนส่วนใหญ่กลับไม่ตระหนักถึงความจำเป็นในการดูแลรักษาคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติไว้เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ กลับใช้แหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นที่ระบายสิ่งสกปรกทั้งหลายทั้งมวลอย่างไม่สนใจต่อผลที่ตามมา และน่าแปลกยิ่งขึ้นคือ รัฐบาลก็ดูจะตระหนักถึงปัญหาการเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำได้เป็นอย่างดี แต่มิได้ดำเนินมาตรการใด ๆ ในทางรูปธรรมที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว

น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญ กระทรวงอุตสาหกรรมมีข้อกำหนดว่า การก่อสร้างโรงงานที่มีน้ำเสีย ต้องมีโรงงานบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพดีตามเกณฑ์มาตรฐาน ก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำ ในข้อเท็จจริงโรงงานเหล่านั้นก็สร้างโรงบำบัดน้ำเสียไว้เพื่อให้สามารถตั้งโรงงานได้ แต่ส่วนใหญ่มิได้ใช้โรงบำบัดน้ำเสียที่สร้างไว้ เพราะค่าใช้จ่ายในการทำน้ำเสียให้ดีนั้นค่อนข้างสูงประการหนึ่ง และขาดแคลนบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญอีกประการหนึ่ง ดังนั้น น้ำเสียส่วนใหญ่จึงยังคงถูกทิ้งลงในแหล่งน้ำธรรมชาติทั้ง ๆ ที่ได้มีการลงทุนก่อสร้างโรงบำบัดน้ำเสียไว้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิศากร(2535:78) กล่าวว่า ความต้องการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ลักษณะแรกเป็นการนำทรัพยากรน้ำจากแหล่งน้ำมาใช้ ลักษณะที่สองเป็นการใช้แหล่งน้ำเป็นที่รองรับของเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยลักษณะการใช้ประโยชน์แบบหลังนี้เอง ที่ทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติหลายแห่งในหลายพื้นที่ กำลังอยู่ในภาวะเน่าเสียและเสื่อมโทรมลงตามลำดับ ประกอบกับแนวทางการพัฒนาประเทศที่ผ่านมาได้มุ่งเน้นการเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งภาคอุตสาหกรรม พาณิชยกรรมและการบริการ ให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำเพิ่มมากขึ้น โดยการใช้ประโยชน์นั้นขาดความคำนึงถึงข้อจำกัดและศักยภาพในการรองรับน้ำเสียของแหล่งน้ำ ทำให้คุณภาพน้ำที่จะนำมาประโยชน์จากแหล่งน้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสม โดยเฉพาะน้ำที่นำมาใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค

การติดตามตรวจสอบสถานการณ์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้ทราบถึงสภาวะคุณภาพน้ำในอนาคต ทั้งนี้เพื่อการเตรียมการป้องกันและแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำที่จะเกิดขึ้นในแหล่งน้ำต่าง ๆ

วัฒนา(2535:89) กล่าวว่า ผลสำเร็จที่จะเกิดขึ้นและบรรลุเป้าหมายการควบคุมป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำนั้น สิ่งที่จะขาดเสียมิได้คือ ความร่วมมือกัน กล่าวคือนอกเหนือจากการดำเนินงานในส่วนของเจ้าหน้าที่ของรัฐแล้ว ประชาชนหรือองค์กรเอกชนและเจ้าของแหล่งกำเนิดมลพิษ จะต้องเข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยกันดูแลรักษาแหล่งน้ำมิให้คุณภาพน้ำเกิดการเสื่อมโทรมลงได้ ขณะเดียวกันเจ้าของแหล่งกำเนิดมลพิษก็ต้องคอยดูแล และระวังมิให้เกิดการรั่วไหลของน้ำเสียหรือระบายน้ำทิ้งที่เกินกว่าค่ามาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ออกสู่แหล่งน้ำด้วย ความร่วมมือดังกล่าวจะทำให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติที่มีอยู่ไม่เกิดการเสื่อมโทรมลงได้

2. บทความที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องกล

วริทธิ์(2521) กล่าวว่า ในงานประดิษฐ์เครื่องกล จำเป็นต้องมีการออกแบบชิ้นส่วนให้ถูกต้อง เพื่อให้งานประดิษฐ์มีประสิทธิภาพ ในการส่งกำลังทางกลจากเพลาอันหนึ่งไปยังเพลาอีกอันหนึ่ง อาจทำได้ 3 วิธี คือ โดยใช้เฟือง ใช้สายพานหรือใช้โซ่ การส่งกำลังแบบสายพานเป็นการส่งกำลังแบบอ่อนตัว มีข้อดีคือ มีราคาถูกและใช้งานง่ายรับแรงกระตุกและแรงสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับการส่งกำลังระหว่างเพลาที่อยู่ห่างกันมาก ๆ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำ แต่มีข้อเสียคือ อัตราการทดไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แน่นอนนัก เนื่องจากการสลิปของสายพานและต้องมีการปรับระยะห่าง เพลาหรือปรับแรงดึงในสายพานระหว่างใช้งาน

โมะโตะกิ(2524-2525) กล่าวว่า ในงานประดิษฐ์เครื่องกลในปัจจุบัน มอเตอร์ได้มีบทบาทสำคัญที่ทำให้เกิดกำลังงาน ซึ่งมอเตอร์อาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ถ้าให้แท่งแม่เหล็กเคลื่อนไปตามทิศทางของลูกศรรอบแกนแผ่นทองแดงกลมที่หมุนได้อย่างอิสระแผ่นทองแดงกลมนี้จะตัดเส้นแรงแม่เหล็กซึ่งจะมีการเหนี่ยวนำทำให้เกิดแรงดันและกระแสขึ้นในแผ่นกลม เรียกว่า กระแสไหลวน กระแสนี้กับสนามแม่เหล็กจะทำให้เกิดแรงทางแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้น ทำให้แผ่นกลมหมุนได้ มอเตอร์จึงเป็นอุปกรณ์ที่นำเอาหลักการนี้ไปใช้อย่างได้ผลและได้รับการปรับปรุงแก้ไข จนเป็นมอเตอร์ที่เราใช้อยู่ในปัจจุบัน

การเตรียมและการเดินมอเตอร์มีจุดสำคัญดังต่อไปนี้

1) ป้องกันการเดินเครื่องแบบโอเวอร์โหลด (รวมถึงสวนตัวเครื่อง, สายไฟที่ร้อนเกินไป) ถ้าเดินมอเตอร์แบบโอเวอร์โหลดแล้ว ไม่เพียงแต่ทำให้ประสิทธิภาพตกต่ำเท่านั้น ยังอาจทำให้มอเตอร์ไหม้ซึ่งอาจจะเป็นต้นเหตุของอัคคีภัยได้ ฉะนั้นต้องระวังอย่าให้อุณหภูมิของมอเตอร์สูงมาก ต้องควบคุมการเกิดโอเวอร์โหลดอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ยังต้องติดตั้งรีเลย์ ที่มีขนาดเหมาะสมเพื่อป้องกันการโอเวอร์โหลดด้วย

2) ป้องกันการเดินเครื่องเปล่า การเดินเครื่องเปล่าของมอเตอร์จะทำให้มีการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้น ถ้ามีการเดินมอเตอร์ตัวเปล่าก็ให้ตัดสวิตช์เพื่อป้องกันการเดินเครื่องตัวเปล่า

3) การตรวจสอบประจำและการซ่อมบำรุงส่วนที่หมุนและส่วนที่ส่งแรง อุปกรณ์ส่งถ่ายพลังงานของมอเตอร์ให้แก่โหลดนั้น จะมีประสิทธิภาพแตกต่างกันไปตามชนิดของอุปกรณ์ ฉะนั้นให้เลือกชนิดที่เหมาะสมกับโหลด และจะต้องป้องกันมิให้มีการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในการส่งถ่ายแรงจะต้องทำการตรวจสอบส่วนที่หมุนหรือส่วนที่ส่งแรง เช่น แบริ่งเป็นประจำ และจะทำการซ่อมบำรุงให้มีสภาพที่ดีอยู่เสมอ และจะต้องป้องกันการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าอันเนื่องจากการหล่อลื่น การเสียดทาน นอกจากนี้ถ้าการบำรุงรักษาไม่ดีพอก็จะเสียเวลาหยุดมอเตอร์ เนื่องจากมอเตอร์ขัดข้องเพิ่มขึ้น นอกจากนี้แล้วที่แบริ่งนั้นอาจจะมีสิ่งสกปรกเข้าไปผสมอยู่ในจารบีหรือน้ำมันหล่อลื่น บางทีส่วนจับแบริ่งหลวมไปก็จะทำให้มีการสูญเสียพลังงานได้ สิ่งเหล่านี้จำเป็นจะต้องดูแลอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทความที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ

พเยาว์ (2537:121-122) กล่าวว่า "กังหันน้ำชัยพัฒนา" เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ให้ประสิทธิภาพในการถ่ายเทออกซิเจนได้สูงถึง 1.2กิโลกรัมของออกซิเจนต่อแรงม้า-ชั่วโมง ใช้ในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนหรืออากาศลงในน้ำ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำให้ดีขึ้น สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมบำบัดน้ำเสียในแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ สระน้ำ หนองน้ำ คลอง บึง ลำห้วย ฯลฯ ที่มีความลึกมากกว่า 1.00 เมตร และมีความกว้างมากกว่า 3.00 เมตร ติดตั้งในลักษณะอยู่กับที่ ขับส่งกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แต่ถ้าแหล่งน้ำเสียใดไม่มีพลังงานไฟฟ้าเข้าถึงย่อมสามารถดัดแปลงใช้เครื่องยนต์เป็นตัวขับส่งกำลังเคลื่อนที่แล่นไปตามลำน้ำด้วยตนเอง พร้อมกันกับการเติมออกซิเจนลงไปในน้ำในลักษณะของการบำบัดน้ำเสียรูปแบบ โมบายล์ ยูนิต ใช้เจ้าหน้าที่เป็นผู้บังคับเครื่องจำนวน 1 คน (เหมือนนายท้ายเรือ) โดยปรับทิศทางให้เป็นไปตามที่ต้องการ

ปกรณ์ (2531:78) กล่าวว่า การใช้เครื่องตีน้ำมีวัตถุประสงค์คือการเพิ่มออกซิเจนลงในน้ำ ให้มีเพียงพอเท่าที่น้ำจะสามารถละลายน้ำได้ โดยเฉพาะในกรณีที่ออกซิเจนลดต่ำลง เช่น ในช่วงเวลากลางคืนหรือกลางวันที่มีอากาศมืดครึ้ม นากุ้งที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำที่ปล่อยหนาแน่นจะเปิดเครื่องตีน้ำทั้งกลางวันและกลางคืน ผลจากทฤษฎีพบว่า เครื่องตีน้ำสามารถที่จะเพิ่มออกซิเจนในน้ำได้ 1.1 กิโลกรัมต่อ 1 แรงม้า ต่อ 1 ชั่วโมง(ในสภาวะทดลองที่มาตรฐานคือ น้ำประปาที่ 20 องศาเซลเซียส และออกซิเจน 0 มิลลิกรัม ต่อลิตร)

บัญญา (2535:36) กล่าวว่า ออกซิเจนในน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะช่วยให้น้ำมีสภาพที่ดีออกซิเจนในน้ำได้มาจากบรรยากาศและขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ตัวการอื่น ๆ เช่นลม หรือพายุ ก็มีส่วนทำให้ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแปลงออกซิเจนในน้ำกับบรรยากาศมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และการใช้เครื่องตีน้ำก็มีส่วนช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำด้วย ปริมาณของออกซิเจนจะมีมากในระหว่าง 12.00 -24.00 น. แต่ในเวลากลางคืนหลังจาก 24.00 น. ไปแล้ว ปริมาณของออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำจะต่ำสุด เพื่อป้องกันมิให้ปริมาณของออกซิเจนในน้ำต่ำในเวลาดังกล่าว ควรใช้เครื่องตีน้ำหรือเครื่องอัดอากาศในเวลาดังกล่าว

การวัดปริมาณออกซิเจนทำได้โดยวิธีทางเคมีและไฟฟ้า การใช้วิธีทางเคมีเสียเวลาและต้องอาศัยความชำนาญของผู้วิเคราะห์ด้วย ส่วนการวัดด้วยวิธีทางไฟฟ้าทำได้สะดวกรวดเร็วพอสมควร กล่าวคือ ใช้เครื่องวัดซึ่งเป็นหัววุ้ม วุ้มลงไปในน้ำแล้วจัดการให้เครื่องวัดทำงาน เราก็จะทราบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำได้ทันที พร้อมทั้งอุณหภูมิของน้ำด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประพันธ์ (2530:45-46) กล่าวว่า ความคิดเรื่องการเพิ่มออกซิเจนในน้ำเพิ่งจะมีความคิดเกิดขึ้นมาในประเทศไทย เมื่อไม่นานมานี้เองแต่ในต่างประเทศได้ใช้เพื่อการเลี้ยงปลาเลี้ยงกุ้งมานานแล้ว เครื่องเพิ่มออกซิเจนในน้ำได้พัฒนามาจากหลายทางด้วยกัน เช่น การกำจัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมบ้าง อุตสาหกรรมการเลี้ยงปลาสู้บ้าง พัฒนามาใช้อย่างกว้างขวาง หลักการพื้นฐานคือ ทำอย่างไรจึงจะเพิ่มออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำให้เพิ่มขึ้นในปริมาณที่ต้องการ สิ่งที่สำคัญต้องอาศัยอุปกรณ์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งคือ เครื่องตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำการที่จะทำให้เกิดออกซิเจนในน้ำได้ก็คือการให้น้ำไปเคลื่อนสัมผัสกับอากาศหรือได้ผสมกับอากาศทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้นมากน้อยแล้วแต่เครื่องมือและปริมาณของสัตว์น้ำที่มีอยู่ในน้ำนั้น

อุปกรณ์ที่ใช้กันอยู่แพร่หลายในปัจจุบันมีหลายชนิดได้แก่

1. เครื่องอัดอากาศ เครื่องมือชนิดนี้ใช้กันมากในโรงเพาะกุ้ง พักกุ้ง ปลาวัยอ่อน มีตั้งแต่ขนาดเล็กจิ๋วถึงขนาดใหญ่มาก ๆ ต้องใช้เครื่องยนต์นับร้อยแรงม้ามาฉุดลากจึงทำงานได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้

2. กังหันพัดน้ำ เป็นเครื่องมือเติมออกซิเจนในน้ำชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในบ่อเลี้ยงกุ้งในปัจจุบัน

3. กังหันใบพัดหางยาว เป็นเครื่องมือใบพัดพัดน้ำมีลักษณะเช่นเดียวกับหางเรือหางยาวเป็นลักษณะของเครื่องให้ออกซิเจนที่ให้ออกซิเจนได้พอดีพอสมควร แต่มีข้อเสียอยู่ที่ความเร็วของใบพัดทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ที่เลี้ยงในบ่อได้

4. กังหันใบพัดหางยาวผสมอากาศ เป็นการออกแบบเครื่องเพิ่มออกซิเจนแบบใหม่เป็นเทคโนโลยีจากสหรัฐอเมริกา โดยออกแบบให้ใบพัดหางยาวมีรอบเร็วขึ้น สามารถดูดเอาอากาศลงไปผสมในน้ำ นับเป็นวิธีที่ฉลาดในการนำอากาศอัดลงไปในน้ำได้วิธีหนึ่ง

ดีพร้อม (2531) กล่าวว่า โดยปกติธรรมดาก๊าซออกซิเจนก็จะละลายลงไปในน้ำได้เองจะละลายลงไปได้มากเร่อย ๆ จนกระทั่งถึงจุดอิ่มตัว ถ้าเผื่อน้ำเคลื่อนที่ น้ำที่ได้รับออกซิเจนอิ่มตัว ก็จะลงไปอยู่ด้านล่าง น้ำที่อยู่ด้านล่างก็จะขึ้นมาอยู่ด้านบนรับออกซิเจน ดังนั้นขบวนการเติมออกซิเจนจะเกิดขึ้นได้ต่อเนื่องไป ถ้าเผื่อมีลมพัดที่ผิวน้ำเป็นละลอกคลื่นก็จะช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัส และช่วยกระจายออกซิเจนลงไปในบ่อแล้วให้กระจายออกไปมากขึ้น ก็จะช่วยให้ออกซิเจนในอากาศละลายลงไปมากขึ้นอีก แต่เมื่อเราเลี้ยงสัตว์น้ำมานานถึงระดับหนึ่ง ทั้งน้ำเสียเอง ทั้งสัตว์ที่เราเลี้ยงอยู่เอง ต่างก็จะแย่งใช้ออกซิเจนมากขึ้น จนถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เผื่อจะให้ออกซิเจนจากอากาศลงไปเองแล้วก็จะไม่เพียงพอ จำเป็นต้องมีการที่จะเพิ่มเติมให้ด้วยวิธีการอื่น

บ่อที่มีออกซิเจนดีหรือมากเพียงพอกับการเลี้ยงสัตว์น้ำแล้ว เพื่อให้มีการเจริญเติบโตดีควรที่จะให้ออกซิเจนมีละลายในน้ำมากกว่า 3.00 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรืออาจกล่าวได้ว่าให้มีออกซิเจนมากกว่า 3 ส่วนต่อล้านส่วน บ่อน้ำที่มีสัตว์น้ำมาก มีอินทรีย์วัตถุมาก มีของเสียมากมีจุลินทรีย์มาก บ่อเหล่านี้ต้องการใช้ออกซิเจนมากเป็นอย่างยิ่ง ต่างก็จะมีการแย่งใช้ออกซิเจนในน้ำที่มีอยู่ให้หมดไปอย่างรวดเร็ว ถ้าเผื่อว่าอยู่กันบ่อออกซิเจนก็จะหมดไปได้เร็วยิ่งขึ้น เพราะออกซิเจนในน้ำละลายลงไปไม่ถึงก้นบ่อ จะถูกจุลินทรีย์แย่งใช้เสียจนหมดก่อนที่จะลงไปถึงก้นบ่อได้ ดังนั้นการแก้ปัญหาก็จะต้องทำการให้ออกซิเจนให้จนมีปริมาณมากในน้ำ จนสามารถที่จะกระจายไปถึงก้นบ่อ ถ้าเผื่อจำนวนออกซิเจนที่ละลายลงในน้ำตามปกติธรรมดาทุกวันออกซิเจนจะเริ่มเพิ่มขึ้นเมื่อแดดส่องลงไปถึงผิวน้ำแล้ว และเมื่อตอนช่วงบ่ายออกซิเจนจะสูงกว่าช่วงอื่นแต่เมื่อแดดเริ่มจางลงหรือฟ้าสลัว ออกซิเจนในบ่อน้ำก็จะลดลงแล้วก็ลดลงไปเรื่อย ๆ จนถึงจุดอันตรายในเวลากลางคืน ซึ่งก็จะต้องมีการให้ออกซิเจนแก่น้ำ มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น

1. การให้ออกซิเจนในระบบน้ำพุ วิธีหนึ่งในหลายวิธีของการให้ออกซิเจนคือการดูดเอาน้ำในบ่อมาพ่นขึ้นไปในอากาศให้ฟองฝอย มวลของน้ำที่เป็นฟองฝอยก็จะสัมผัสกับออกซิเจนออกซิเจนก็จะซึมเข้าไปในละอองน้ำฝอยแล้วตกลงไปในบ่อน้ำ สิ่งที่ควรระวังก็คือถ้าเผื่อว่าเราดูดน้ำแต่ที่ผิวน้ำบนมาพ่น ก็จะมีประโยชน์น้อยกว่าการดูดน้ำบริเวณใกล้กับพื้นก้นบ่อน้ำมาพ่น เพราะน้ำที่ผิวบนนั้นก็จะมีออกซิเจนมาก เพียงพออยู่แล้ว จะทำให้น้ำได้รับออกซิเจนได้น้อยกว่าแต่ถ้าเป็นน้ำที่ใกล้กับพื้นก้นบ่อจะเป็นน้ำที่มีสภาวะการขาดแคลนออกซิเจนมาก เมื่อนำขึ้นมาพ่นในอากาศก็จะทำให้ได้รับออกซิเจนมากขึ้น

2. เครื่องพ่นอากาศลงก้นบ่อ ใช้ระบบของเครื่องอัดอากาศเป็นปั๊มที่อัดอากาศลงตามท่อและจากท่อที่แยกลงเป็นสายเล็กลงไปที่ก้นบ่อกระจายเป็นหลาย ๆ สาย หลายจุดพ่นเอาอากาศลงไปให้อากาศขึ้นมาด้านบน การที่อากาศผ่านขึ้นมาก็จะมีออกซิเจนส่วนหนึ่งละลายในน้ำรูปแบบนี้ก็เป็นรูปแบบหนึ่งของการให้ออกซิเจนตามตู้เลี้ยงปลาต่าง ๆ นั่นเอง แต่อย่างนี้ก็มักจะไม่มีการทำให้น้ำเคลื่อนที่มากนัก ยังมีความแตกต่างกันอยู่ในจุดที่พ่นให้อากาศออกมากับบริเวณที่ห่างออกไป นอกจากว่าจะมีการทำให้น้ำเคลื่อนที่ด้วยก็จะได้ผลดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องอัดอากาศกับน้ำ จะมีการออกแบบเครื่องสูบน้ำหรือเครื่องดันน้ำที่จะดูดน้ำแล้วพ่นไปข้างหน้า หรือดูดน้ำพ่นไปด้านหลังก็ตาม แต่การดูดน้ำแล้วพ่นไปทิศใดทิศหนึ่งนั้น ถ้าเผื่อได้มีการทำช่องให้เครื่องดูดน้ำนั้น ให้มีอากาศเข้าไปผสม แล้วก็อัดกันอยู่ในเครื่องนั้นก่อนที่จะพ่นออกไป แรงอัดนั้นจะช่วยทำให้มีการผสมระหว่างน้ำกับอากาศ ทำให้อากาศละลายเข้าไปในน้ำได้มากขึ้นด้วย เครื่องแบบนี้มีผู้นำมาจำหน่ายในประเทศไทย รวมทั้งที่สร้างขึ้นเองเป็นจำนวนมาก ราคาตั้งแต่ 10,000 บาทถึง 20,000 บาทกว่าก็มี เครื่องแบบนี้เมื่อพ่นน้ำและอากาศที่ผสมปนกันไปนั้น ก็จะทำให้น้ำเคลื่อนที่ด้วย ซึ่งจะเป็นการให้ออกซิเจนในเกณฑ์ที่ค่อนข้างจะดี

4. เครื่องตีน้ำ เครื่องตีน้ำมักจะทำเป็นกงล้อ มีใบพัดหมุนคุ้ยน้ำให้เคลื่อนที่ด้วยตีน้ำให้แตกเป็นฟองฝอยด้วย ซึ่งก็ช่วยให้เกิดการละลายของออกซิเจนเข้าไปในน้ำและทำให้น้ำเคลื่อนที่ได้ส่วนหนึ่ง มีทั้งที่เป็นชุดคู่ คือ 2 กงล้อ หรือขนาด 4 กงล้อก็มี ได้รับความนิยมพอสมควร ส่วนใหญ่จะผลิตขึ้นเองในประเทศ

5. เรือหางยาว เรือหางยาวนั้นได้มีการนำมาดัดแปลงเป็นเครื่องให้ออกซิเจนในบ่อกุ้งได้ โดยใช้เครื่องเรือหางยาว โดยการติดตั้งอยู่กับที่ เมื่อเครื่องเดินใบพัดก็จะหมุนหาทุ่นลอยจัดยกระดับของใบพัดให้ตีน้ำพอเหมาะพอดีที่จะเกิดการทำให้น้ำกระเด็นเป็นฟองฝอยได้มากที่สุดซึ่งใบพัดจะมีส่วนหนึ่งที่จมน้ำ ซึ่งส่วนที่จมน้ำนี้ จะมีส่วนช่วยในการผลักดันให้น้ำเคลื่อนที่ไป เครื่องแบบนี้จึงเป็นทั้งเครื่องที่ทำให้เกิดออกซิเจนในน้ำ และดันให้น้ำเคลื่อนที่ไปด้วย ซึ่งก็จะได้ประโยชน์ทั้งสองอย่าง เพราะน้ำที่เคลื่อนที่ก็จะพาน้ำส่วนที่มีออกซิเจนหมุนเวียนออกไปและส่วนของน้ำที่มีออกซิเจนน้อยก็เคลื่อนที่เข้ามาแทน เพื่อจะมารับออกซิเจนต่อไป

กองบรรณาธิการเฉพาะกิจฐานเกษตรกรรม (2530:47-48) กล่าวว่า การที่จะเพิ่มออกซิเจนในน้ำได้นั้นก็คือมวลของน้ำจะต้องเคลื่อนตัวอยู่ตลอดเวลา หรือมวลของน้ำได้สัมผัสกับอากาศผิวน้ำ หรือแม้แต่วิธีที่จะผสมน้ำและอากาศเข้าด้วยกัน เช่น

1. กังหันพัดน้ำ เป็นเครื่องที่ใช้ระบบไฟฟ้า ลักษณะเป็นทุ่นรูปเรือฉีดด้วย พี.วี.ซี. ทนแดด ฝน และน้ำไม่รั่วซึม วงล้อกังหันน้ำอาจทำด้วย พี.วี.ซี. หรือเป็นโลหะ เพลาและแกนต่อออกทั้ง 2 ข้างจากแหล่งกำเนิดกำลังหรือมอเตอร์ อาจมีเกียร์ทดเพื่อรับงานหนักถึง 24 ชั่วโมงในคราวที่จำเป็น มีการเลือกใช้ทั้งกับไฟ 2 สาย และไฟฟ้า 3 สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กังหันพัดน้ำใช้กับเครื่องยนต์ แหล่งที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าใช้ อาจดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซล โดยต่อแกนเพลายาวออกเป็น 2 ข้างลงไปในบ่อ โดยให้กังหันติดไว้ที่ปลายแกนเพลาในระดับที่ใบพัดของกังหันสามารถตีน้ำได้กระจายพอดี

3. กังหันใบพัดผสมอากาศ กังหันพัดน้ำทั้ง 2 แบบข้างต้นนั้นไม่มีการอัดอากาศลงไปในน้ำโดยตรง จึงมีวิธีการพัฒนาวิธีใหม่ เป็นเทคโนโลยีจากอเมริกา โดยออกแบบให้ใบพัดมีความเร็วรอบเพิ่มขึ้น สามารถดูดอากาศลงไปผสมในน้ำได้

อย่างไรก็ตามควรเลือกแบบกังหันที่เห็นว่าเหมาะสมและจำเป็นไปใช้ การเดินเพื่อให้กังหันได้ตีน้ำเพิ่มออกซิเจนในน้ำนั้นกระทำต่อเมื่อเป็นช่วงที่ลมสงบ หรือใช้เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำแล้วพบว่ามีค่าต่ำกว่า 4 พีพีเอ็ม จึงเปิดกังหันพัดน้ำ โดยเฉพาะเวลาหลังเที่ยงคืนไปแล้วจำเป็นมาก กังหันพัดน้ำยังเป็นตัวช่วยพัดให้ของเสียต่าง ๆ ในบ่อได้ไปรวมอยู่ ณ จุด เดียวกันได้อีกด้วย เป็นการสะดวกในการกำจัดของเสียออกจากบ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการและอุปกรณ์

วิธีการศึกษา

ในการประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ ได้ทำการศึกษาดังนี้

1. ทำการศึกษาการประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำจากเครื่องต้นแบบ
2. วางแผน ออกแบบ เตรียมวัสดุและอุปกรณ์
3. ทำการประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ
4. ทดสอบคุณภาพเครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ โดยการตรวจวัดปริมาณของออกซิเจน, อุณหภูมิ, ค่าความเป็นกรดด่าง ก่อนการเดินเครื่องบริเวณ สระน้ำที่ติดตั้ง ทำการเดินเครื่องด้วยกำลังไฟ 220 โวล์ตโดยใช้เวลาเดินเครื่อง 24 ชั่วโมง แล้วทำการวัดปริมาณออกซิเจนอีกครั้งหนึ่ง จดบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของออกซิเจน นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับครั้งแรก

อุปกรณ์

<u>อุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ</u>

1. ล้อใบพัดตีน้ำ 10 ชุด
2. ท่อขนาด 1 นิ้ว ยาว 6 เมตร จำนวน 2 ท่อน
3. ข้อต่อฮ่อน จำนวน 2 ชุด
4. ไม้เนื้อแข็งขนาด 2*7.5*150 เซนติเมตร จำนวน 12 แผ่น
5. ไม้เนื้อแข็งขนาด 4*7.5*25 เซนติเมตร จำนวน 10 แผ่น
6. ถังพลาสติกขนาดความจุ 4 แกลลอน จำนวน 10 ใบ
7. มูลเลย์ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 2 ตัว
8. มูลเลย์ขนาด 4 นิ้วจำนวน 2 ตัว
9. ตะปูขนาด 2 นิ้ว จำนวน 1/2 กิโลกรัม
10. ชุดแท่นทดรอบ 1 ชุด
11. สายพาน จำนวน 2 เส้น
12. ไม้ไผ่ ขนาด 3 เซนติเมตร จำนวน 8 ลำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารเคมีที่ใช้ตรวจสอบปริมาณออกซิเจนในน้ำ

A) KIO_3 0.100 M.(โปแตสเซียมไอโอเดท)

B)$_1$ $Na_2S_2O_3$ approximately 0.025 M.(โซเดียมไทโอซัลเฟท)

B)$_2$ $Na_2S_2O_3$ 0.0125

C) H_3PO_4 (s.g=1.75)

D) Alkaline iodide-azide solution

E) $MnSO_4$ $5H_2O$ 50%(แมงกานีสซัลเฟท)

F) น้ำแป้ง Starch indicator,1%

วิธีทำ

ขบวนการทดสอบ

เติม 1 มล. ของ $MnSO_4$ Solution ลงไปลึกๆในขวด และเติม Alkaline iodide azide solution 1 มล. ที่ผิว เอียงขวดปิดจุกไม่ให้เกิดฟองอากาศแล้วทำการผสมสารให้เข้ากัน โดยการเอียงขวดกลับไปมาประมาณ 10 นาทีแล้วปล่อยให้ตะกอนนอนก้นเหลือแต่น้ำใสๆ แช่ขวดที่เก็บซึ่งมีจุกปิดสนิท ให้อยู่ใต้น้ำบรรจุความเย็น

เติม H_3PO_4 ประมาณ 2 มล. เปิดจุกแล้วเอียงขวดให้สารเข้ากันส่วนที่เป็นตะกอนควรที่จะละลายน้ำได้ทันทีถ้าละลายไม่หมดปล่อยทิ้งไว้สักครู่แล้วเติมกรดลงไปอีก

ดูดน้ำตัวอย่างมา 50 มล. หรือทั้งหมด ติเตรท I_2 กับโซเดียมไทโอซัลเฟตมาตราฐาน ใช้น้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์ ควรติเตรทให้ได้สีชาคล้ายฟางข้าวเสียก่อนแล้วจึงเติมอินดิเคเตอร์ลงไป เมื่อถึงจุดสะเทินจะไม่ปรากฏสีน้ำเงินเข้มของน้ำแป้งอีกต่อไป

การคำนวน

จากสมการ O_2 ที่ละลายในน้ำจำนวน $1/2$ โมล เข้าทำปฏิกิริยากับ Reagents ให้ I_3 1โมลซึ่งจะเข้าทำปฏิกิริยาพอดีกับไทโอซัลเฟท 2 โมล

ดังนั้นปริมาณไทโอซัลเฟทที่ใช้ 2 โมลแสดงให้เห็นว่าในน้ำมี O_2 ละลายอยู่ $1/2$ โมล หรือสารละลายไทโอซัลเฟทเข้มข้น 1 โมลาร์จำนวน 1,000 มก.ที่ใช้ในการติเตรทแสดงให้เห็นว่ามี O_2 ละลายอยู่ในน้ำ $1/4$ โมล หรือ 8 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

∴ สารละลายไทโอซัลเฟทเข้มข้น M โมลาร์ จำนวน x มก.ที่ใช้ในการ

ติเตรทแสดงให้เห็นว่ามี O_2 ละลายอยู่ในน้ำ $= \frac{x \text{ ml of titrant } B*M*8}{1000}$ gm.

$= x$ ml of titrants $B*M*8$ mg.

น้ำ 1,000 มล.มีออกซิเจนละลายอยู่ $= \frac{x \text{ ml of titrants } B*M*8 \ 1000}{\text{ml of flafk-1}}$ mg/l

อาจใช้คำนวนจากค่าของ Normalnity เมื่อ N คือ Normolnity ของ ไทโอซัลเฟท(B) และน้ำหนักสมมูลย์ของออกซิเจนเท่า 8 จากสูตรสำเร็จ($N_1V_2=N_1V_2$) คำนวนหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำดังนี้

$$O_2 \text{ mg/l} = \frac{\text{ml of titrants } B*N*8*1000}{\text{ml of flask-2}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีประดิษฐ์เครื่องเติมออกซิเจน

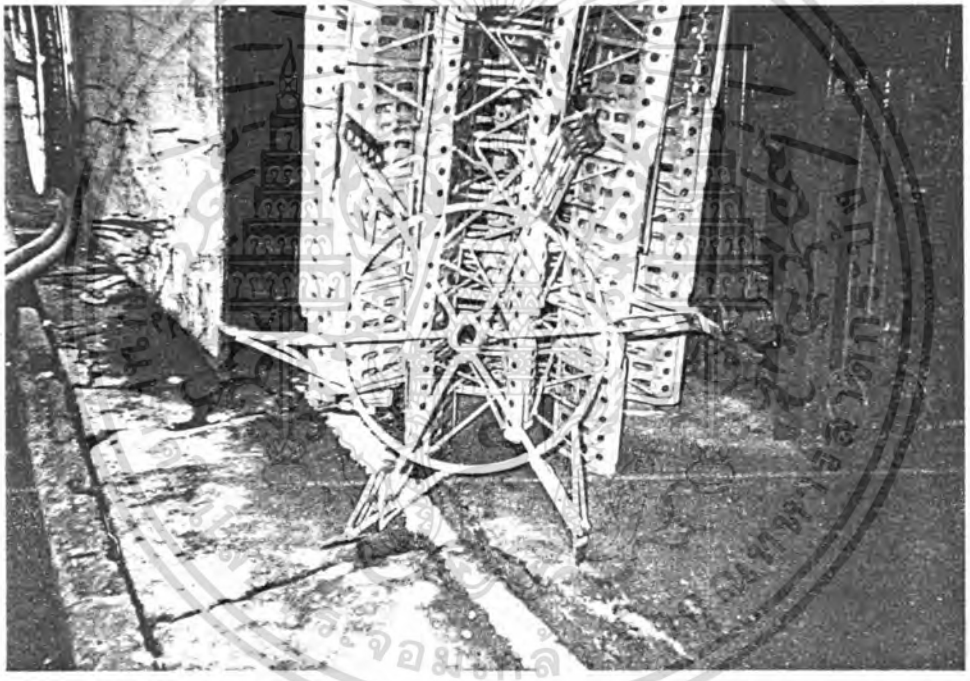
-ขั้นตอนที่ 1 ล้อใบพัดตีน้ำ (รูปประกอบที่ 1)

1.1 วงล้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 40 เซนติเมตร

1.2 ใบพัดสแตนเลส 6 ใบ

1.3 ความกว้างของใบพัดขนาด 5 นิ้ว

(ทั้งชุดทำด้วย สแตนเลส)



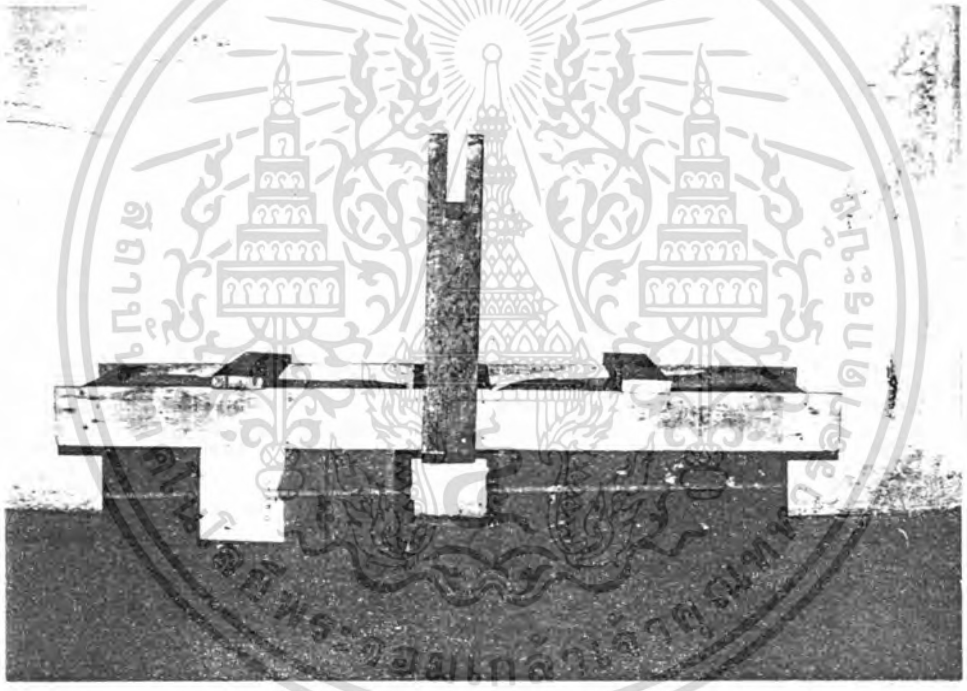
รูปที่ 1 แสดงล้อใบพัดตีน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนที่ 2 ทุ่นลูกลอย (รูปประกอบที่ 2)

2.1 นำไม้เนื้อแข็งขนาด 2*7.5*150 เซนติเมตร มาประกอบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร

2.2 ประกอบขาสั้งเพลาแกนหมุนด้วยไม้ขนาด 4*7.5*25 เซนติเมตร ในแนวสั้งฉาก

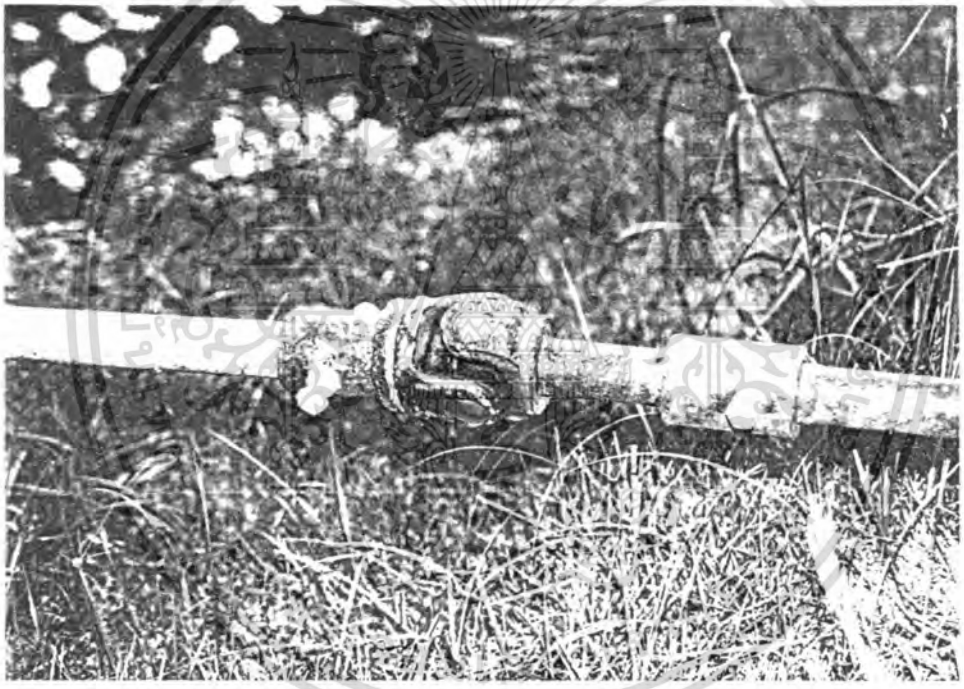


รูปที่ 2 ทุ่นลูกลอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนที่ 3 ติดตั้งข้อต่อออน (รูปประกอบที่ 3)

3.1 นำข้อต่อออนมาเจาะเพื่อใส่น็อตต่อระหว่างท่อขนาด 5 เมตร กับท่อขนาดยาว 4 เมตร และติดเข้าที่แท่นชุดทดรอบ



รูปที่ 3 ติดตั้งข้อต่อออน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนที่ 4 การประกอบใบพัดกับท่อแกนหมุน (รูปประกอบที่ 4)

4.1 นำใบพัดที่นำลอดเข้ากับท่อแกนหมุนแล้วขันน็อตให้แน่น

4.2 จัดระยะห่างระหว่างใบพัดให้พอเหมาะ โดยใช้ระยะห่างใบพัดระหว่างใบพัด 40 เซนติเมตร

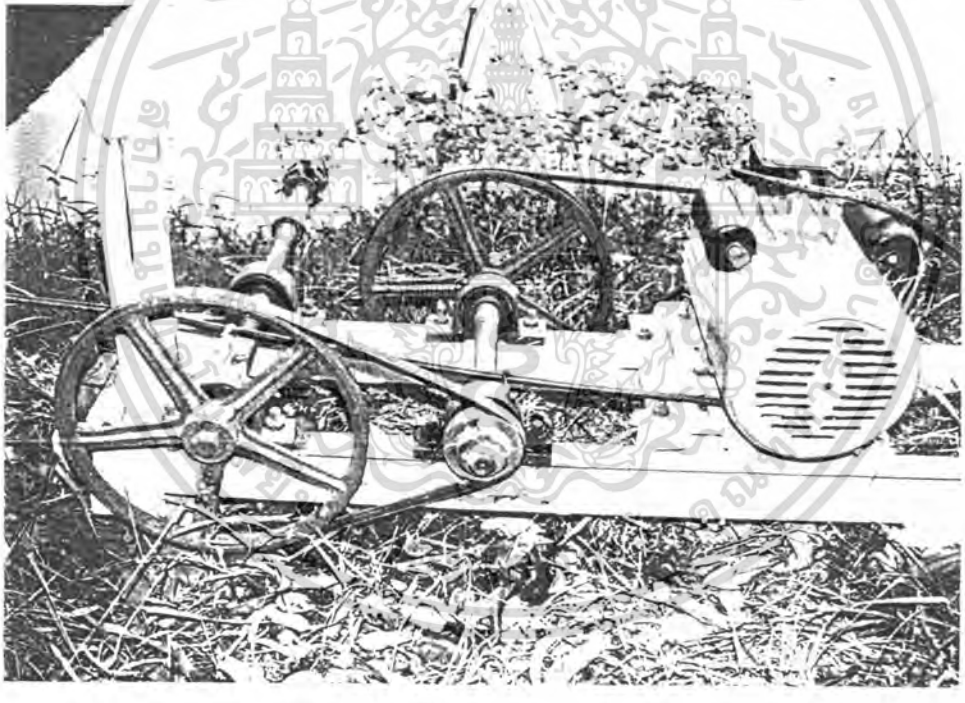
รูปที่ 4 ภาพประกอบใบพัดกับท่อแกนหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ขั้นตอนที่ 5 ชุดแท่นทดรอบพร้อมมอเตอร์ (รูปประกอบที่ 5)

5.1 มอเตอร์ ขนาด 3 แรงม้า 220 โวลต์/1,450 รอบ/นาที

5.2 แท่นชุดทดรอบ



รูปที่ 5 แสดงรูปการประกอบชุดทดรอบพร้อมมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

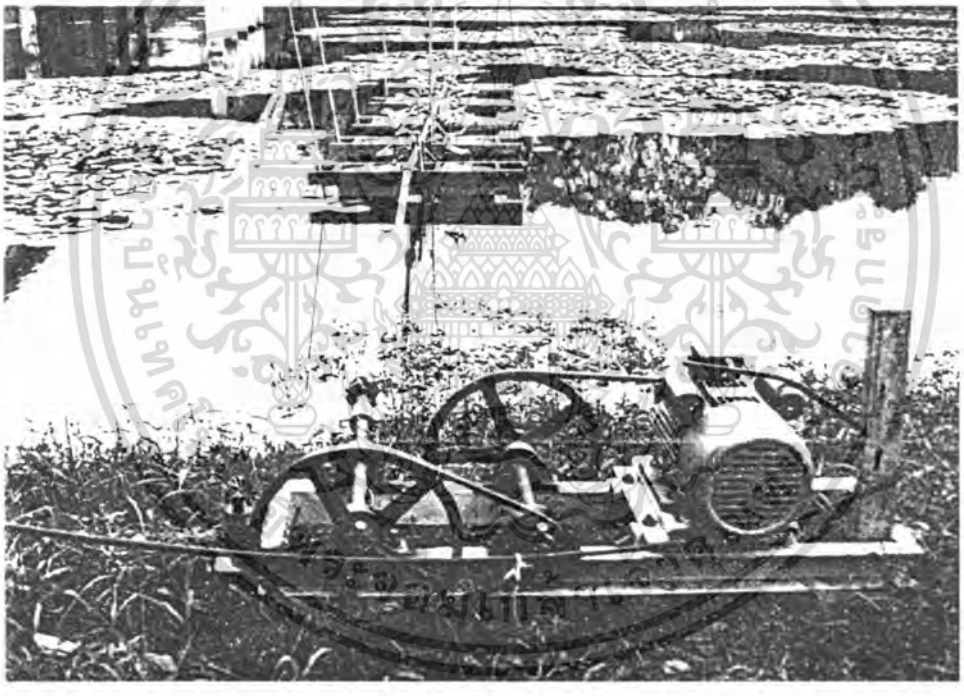
-ขั้นตอนที่ 6 ติดตั้งเครื่องเติมออกซิเจนแบบใบพัดตีน้ำ (รูปประกอบที่ 6)

6.1 แท่นชุดขดรอบมอเตอร์

6.2 ชุดทุ่นลูกลอย

6.3 ชุดข้อต่ออ่อน

6.4 ชุดใบพัดตีน้ำ



รูปที่ 6 แสดงรูปเครื่องเติมออกซิเจนที่ประกอบสมบูรณ์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

นำ เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำที่ประดิษฐ์ขึ้น เสร็จแล้วมาทำการทดลอง ณ ภาควิชา เทคนิค เกษตร คณะ เทคโนโลยีการ เกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอม เกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง โดย เริ่มทำการประดิษฐ์และทดลอง ตั้งแต่วันที่ 5 ตุลาคม 2537 ถึงวันที่ 28 กรกฎาคม 2538

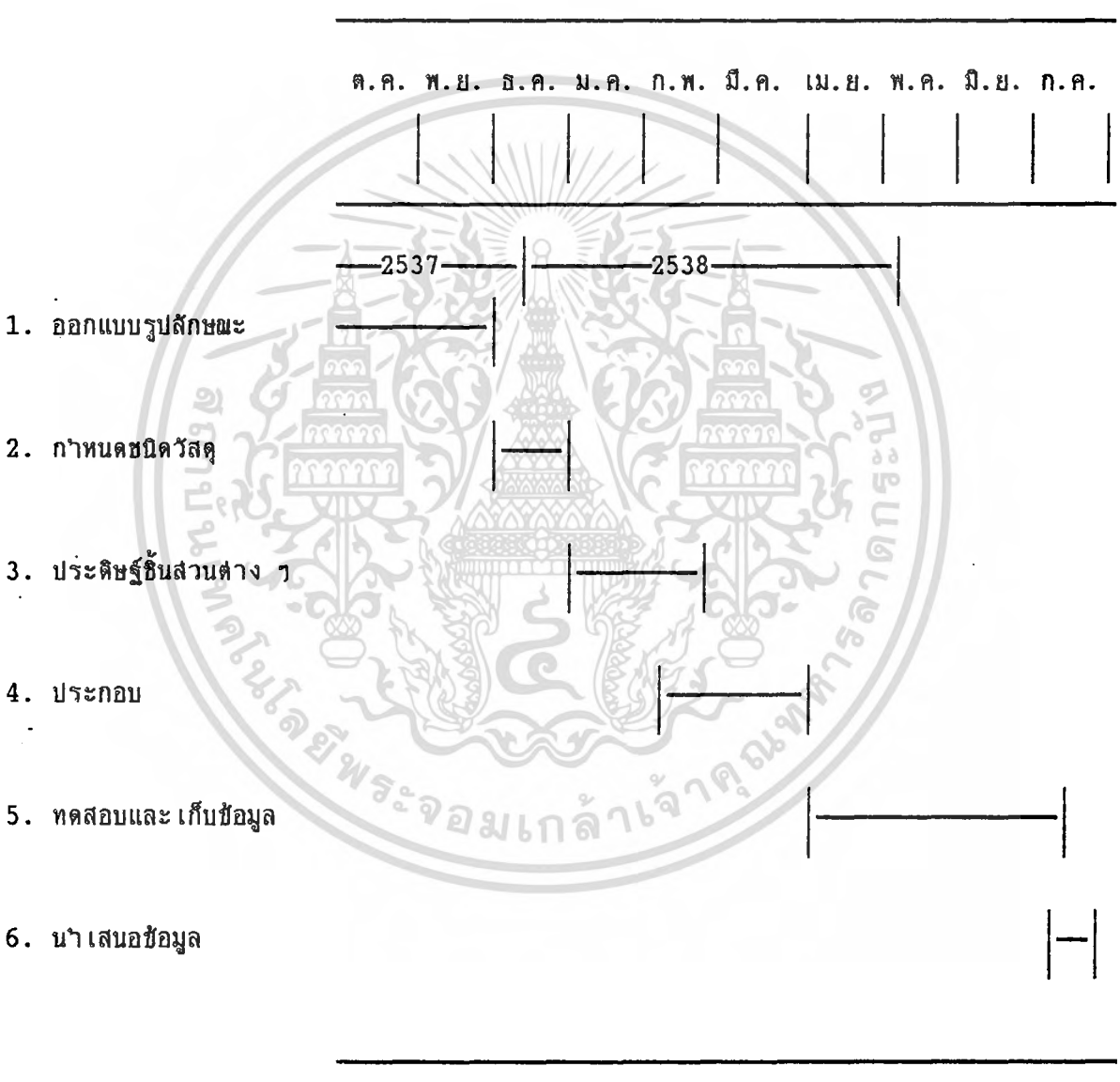
วิธีการทดสอบการทำงานของ เครื่อง

เมื่อติดตั้ง เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำ เรียบร้อยแล้ว แล้วทำการทดสอบการ เดิน เครื่อง ด้วยกำลังไฟ 220 โวล์ต สังเกตุการ เดิน เครื่องของ เครื่อง เติมออกซิ เจนในน้ำ จดบันทึกข้อมูลลักษณะการทำงาน เพื่อหาจุดบกพร่องแล้วทำการแก้ไขปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 1 แสดงระยะ เวลาทำการประดิษฐ์ เครื่อง เติมออกซิ เจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลองและข้อวิจารณ์

ศึกษาคุณสมบัติของน้ำบริเวณสระน้ำสโมสรนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตรก่อนการเดินเครื่องเติมออกซิเจนในน้ำโดยเก็บตัวอย่างน้ำในวันที่ 16 ก.ค.38 เวลา 12.00 น.

ตารางที่ 2 แสดงคุณสมบัติของน้ำในสระน้ำสโมสรนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตรก่อนทำการเดินเครื่อง

จุดสำรวจ	วัน, เดือน, ปี	อุณหภูมิ (c)		pH. ความเป็นกรดด่าง	DO. ออกซิเจน มก./ล
		อากาศ	น้ำ		
1	16ก.ค.38	34.00	31.00	7.00	5.20
2	16ก.ค.38	30.00	32.00	7.00	6.00
3	16ก.ค.38	31.00	26.00	6.50	7.20
4	16ก.ค.38	31.00	28.00	7.50	8.80
5	16ก.ค.38	31.50	32.00	7.00	7.20
6	16ก.ค.38	35.00	34.00	7.00	7.60
7	16ก.ค.38	31.50	31.00	7.50	6.80
ค่าเฉลี่ย		32.00	30.57	7.07	6.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงคุณสมบัติของน้ำในสระน้ำสโมสรนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร หลังจากเดินเครื่องเติมออกซิเจนในน้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

จุดสำรวจ	วัน, เดือน, ปี	อุณหภูมิ (c)		pH. ความเป็นกรดด่าง	DO. ออกซิเจน มก./ล.
		อากาศ	น้ำ		
1	17ก.ค.38	34.00	31.00	7.50	6.00
2	17ก.ค.38	30.00	32.00	7.00	6.50
3	17ก.ค.38	30.00	27.00	6.50	7.50
4	17ก.ค.38	31.00	28.00	7.00	9.00
5	17ก.ค.38	32.00	32.00	7.00	7.80
6	17ก.ค.38	34.00	34.00	7.00	8.20
7	17ก.ค.38	32.00	31.00	7.50	7.50
ค่าเฉลี่ย		31.85	30.07	7.07	7.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

อุณหภูมิของน้ำ อุณหภูมิของน้ำในสระน้ำสโมสรนักศึกษา เกษตร อยู่ในช่วง 26-34 องศา เซลเซียสก่อนและหลังการเดินเครื่องอยู่ในช่วง 27-34 องศา เซลเซียส โดยปกติอุณหภูมิที่เหมาะกับสัตว์น้ำในเขตร้อนอยู่ในช่วง29-32 องศา เซลเซียส การที่อุณหภูมิบริเวณจุดที่ 3,4 มีค่าต่ำเพราะบริเวณดังกล่าวมีต้นไม้ให้ร่มเงาแสงแดดส่องลงไปไม่ถึงน้ำจึงเย็น ส่วนจุดที่ 6 น้ำร้อนถึง 34 องศา เซลเซียส เพราะจุดสำรวจอยู่บริเวณที่ตื้นและโล่งแจ้ง

ค่าความเป็นกรดด่าง ค่าความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 6.50-7.50 จากการสำรวจ ทั้ง 7 จุด ค่าความเป็นกรดด่างจะอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ทั้งก่อนการเดินเครื่องและหลังจากที่เดินเครื่องไปแล้ว 24 ชั่วโมง จะไม่แตกต่างกันมากนัก แสดงว่าเครื่องเติมออกซิเจนในน้ำจะไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ

ออกซิเจน ในการเลี้ยงปลากำหนดให้ออกซิเจนที่ละลายน้ำไม่ควรต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการปฏิบัติ ผลของการสำรวจสามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้อย่างชัดเจนว่า เครื่องเติมออกซิเจนในน้ำสามารถที่จะทำให้ออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้นได้จริง สามารถทำให้น้ำใสสะอาดขึ้นและมีค่าออกซิเจนก่อนการเปิดเครื่อง 6.97 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเปลี่ยนแปลงจากเดิมเป็น 7.50 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยบรรเทาสภาวะน้ำเสียตลอดจนกลิ่นเหม็นและความสกปรกต่าง ๆ ให้ลดต่ำลง

สรุป ดังจะเห็นได้ว่าออกซิเจนที่ได้จากการทดลองคือ ก่อนการเปิดเครื่องมีค่าเป็น 6.97 มิลลิกรัมต่อลิตรและหลังจากการเปิดเครื่องไป 24 ชั่วโมงมีค่าเป็น 7.50 มิลลิกรัมต่อลิตรซึ่งปริมาณออกซิเจนจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยเหล่านี้ด้วย

-ปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่เดิม คือ ปริมาณออกซิเจนที่มีละลายอยู่ในน้ำจำนวนมากก็ทำให้ค่าออกซิเจนเพิ่มขึ้น

-หน้าสัมผัสผิวน้ำกับออกซิเจน คือ ถ้าปริมาณน้ำได้สัมผัสกับออกซิเจนมากก็ทำให้ค่าออกซิเจนเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยเหล่านี้ เช่น ลม แสงแดด พืชน้ำ การไหลหลากและการเคลื่อนที่ของน้ำซึ่งมีผลกระทบต่ออุณหภูมิ

-จำนวนจุรินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในน้ำ คือ ถ้าในน้ำมีปริมาณของสิ่งมีชีวิตมาก เช่น ปลา แพลงตอน รวมถึงสัตว์เซลเดียวที่ใช้ออกซิเจนในการหายใจ สิ่งเหล่านี้จะปล่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเสียและมีการใช้ออกซิเจนทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลงทำให้เกิดน้ำเน่าเสียได้ง่ายและมีผลทำให้การวัดค่าของ pH. เปลี่ยนแปลงได้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าปัจจัยเหล่านี้ส่วนใหญ่ จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติซึ่งไม่สามารถจะควบคุมให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่ทำการทดลองในครั้งนี้ได้จึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลไปตามลักษณะ ของธรรมชาติภูมิประเทศในเขตนั้นๆและ รวมถึงลักษณะ ทางระบบนิเวศน์ในพื้นที่ที่ทำการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป ออกซิเจนมีความจำเป็นต่อการบำบัดน้ำเสียและการเลี้ยงสัตว์เป็นอย่างยิ่ง เป็นหัวใจสำคัญต่อการผลิตกุ้งและปลาหรือสัตว์น้ำอื่นก็ตามต้องศึกษาถึงการที่จะให้ออกซิเจนแก่บ่อเลี้ยงกุ้ง บ่อเลี้ยงปลา อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมแก่สภาพแวดล้อม ควรที่จะทำร่วมกันทั้งการนำของเสียออก ใช้น้ำที่สะอาดทำให้น้ำเคลื่อนที่และเพิ่มออกซิเจนให้แก่น้ำโดยวิธีหนึ่งวิธีใดจนกระทั่งถึงจุดที่ทำให้สัตว์น้ำเจริญเติบโตได้ดีตลอดเวลา คือ มีออกซิเจนเกิน 3 ส่วนในล้านส่วนของน้ำ หรือ 3 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

ในการประดิษฐ์ครั้งนี้ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ได้ทำการประดิษฐ์และศึกษาเครื่องเติมออกซิเจนแบบใบพัดตีน้ำ ซึ่งได้ทำการศึกษาจากเครื่องต้นแบบและได้ผลจากการปฏิบัติออกมาเป็นเครื่องเติมออกซิเจนแบบใบพัดตีน้ำ ซึ่งขนาดของกำลังชุดลากจากเครื่องต้นกำลัง 3 แรงม้า ความเร็วรอบของใบพัดตีน้ำประมาณ 50-70 รอบต่อนาที และมีความยาวจากชุดแท่นหดรอบจนถึงชุดใบพัดตีน้ำประมาณ 12 เมตร และมีจำนวนวงล้อตีน้ำ 10 ชุด (ติดตั้งห่างเป็นที่กำหนด) พร้อมทั้งชุดลูกลอยจำนวน 5 ชุด และทำการประกอบเป็นเครื่องเติมออกซิเจนแบบใบพัดตีน้ำ จึงทำการติดตั้งในแหล่งน้ำที่กำหนดเพื่อเดินเครื่องและชิ้นงานสามารถทำงานได้

ผลจากการประดิษฐ์และทำการศึกษา เกี่ยวกับความสามารถในการเติมออกซิเจนของเครื่อง โดยก่อนการทำงานของเครื่อง ได้นำน้ำไปตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องผลที่ได้ก่อนการเปิดเครื่องได้ค่า 6.97 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากนั้นทำการเปิดเครื่องทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำการเก็บตัวอย่างน้ำไปตรวจอีก 1 ครั้ง เพื่อหาค่าออกซิเจนที่ได้ ผลจากการตรวจออกซิเจนได้ค่า 7.50 มิลลิกรัมต่อลิตร

จึงสรุปได้ว่า เครื่องที่ทำการประดิษฐ์และศึกษานั้นสามารถเติมออกซิเจนได้จริงและนำไปติดตั้งหรือใช้งานในแหล่งน้ำต่างๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยหลักการพื้นฐานแล้ว ทำอย่างไรก็ได้จึงจะเพิ่มออกซิเจนให้มีอยู่ในน้ำในปริมาณที่ต้องการได้ตลอดเวลาและการเพิ่มออกซิเจนในน้ำได้นั้น ก็คือ มวลของน้ำต้องเคลื่อนตัวตลอดเวลาหรือมวลของน้ำได้สัมผัสกับอากาศผิวน้ำ หรือแม้แต่วิธีที่จะผสมน้ำกับอากาศเข้าด้วยกันและอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้น้ำเคลื่อนที่ได้ คือการใช้เครื่องตีน้ำเพื่อแก้ปัญหาการขาดออกซิเจน ในแหล่งที่มีไฟฟ้าเข้าถึง สามารถใช้เครื่องตีน้ำ แบบกังหันที่ใช้กับไฟฟ้าได้เลย หรือไม่เช่นนั้นต้องใช้เครื่องปั่นไฟเอง หรือใช้เครื่องยนต์ต่อแกนเพลาให้ยาวออกไปติดกังหันน้ำเข้าไปกับแกนเพลาเดิมเครื่องฉุดลากให้หมุนตีน้ำได้

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้มอเตอร์เป็นตัวต้นกำลังอาจมีปัญหากับ การอนุบาลลูกกุ้ง เพราะในบางครั้งจะใช้เครื่องตีน้ำอาจประสบปัญหาไฟฟ้าเกิดขัดข้องฉะนั้นวิธีแก้ไขคือ ควรมีเครื่องยนต์สำรองไว้เป็นตัวฉุดลากจะดีกว่า
2. ควรที่จะมีการวิจัยถึงขนาดล้อตีน้ำและความเร็ว ว่าขนาดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
3. ชุดทดรอบควรเป็นแบบ ปรับความเร็วได้เป็นขั้นตอน เช่น 50,80,120 รอบต่อนาที
4. การดูแลเครื่องเติมออกซิเจนต้องหมั่นตรวจจุดที่เคลื่อนที่ได้ อย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองบรรณาธิการ(เฉพาะกิจ) ฐาน เกษตรกรรม. 2530. การ เพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. กรุง เทพ. สำนักพิมพ์ฐาน เกษตรกรรม.

ชวนพิศ ธรรมศิริ และคณะ. 2535. เอกสารประกอบการสัมนา เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประ เทศไทย

ดีพร้อม ไชยวงศ์ เกียรติ. 2531. ระบบน้ำและของ เสียในบ่อกุ้ง. กรุง เทพ. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

นิสากร โฆษิตรัตน์ และคณะ. 2535. เอกสารประกอบการสัมนา เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ปกรณ์ อุนประ เสริฐ. 2531. เทคนิคการ เลี้ยงกุ้งกุลาดำ. กรุง เทพ. สำนักพิมพ์ช่องนนทรี.

ปัญญา สุวรรณสมุทร. 2535. การ เลี้ยงกุ้งกุลาดำ. โครงการหนังสือ เกษตรชุมชน มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

ประพันธ์ ธารบุปผา. 2530. การ เลี้ยงกุ้งทะ เลแบบพัฒนา. กรุง เทพ. สำนักพิมพ์รุ่ง เรืองสารการพิมพ์.

พ เยาว์ รอดโพธิ์ทอง. 2537. วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี. กรุง เทพ. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งประ เทศไทย.

โมะโตฮกิ มัทชิโอะ. 2524-2525. เทคนิคการประหยัดพลังงาน. กรุง เทพ. สมาคมส่ง เสริม เทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)

วัฒนา สุข เกษม และคณะ. 2535. เอกสารประกอบการสัมนา เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วริทธิ์ ธิ้งภาภรณ์. 2521. การออกแบบ เครื่องจักร. กรุง เทพ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้