

ข้อกำหนดขอบเขตของงาน

Term of reference :TOR

ชื่อโครงการ/ชุดโครงการ
จ้างเหมา.....(ให้ระบุงานที่จ้าง เช่น จ้างเหมาทำคู่มือ จ้างเหมาเก็บข้อมูล จ้างเหมาวิเคราะห์ข้อมูล จ้าง
เหมางานเกษตร).....
นาย/นาง/นางสาว/บริษัท/ห้างร้าน.....
เลขบัตรประจำตัวประชาชน/เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร
ที่อยู่ เลขที่.....หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด..... หมายเลขโทรศัพท์

1. หลักการและเหตุผล

2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดจากพืชท้องถิ่นเพื่อลดระดับแอมโมเนีย ไนเตรท และไนไตรท์
ในน้ำเสียจากการเลี้ยงปลาในระบบน้ำหมุนเวียน (RAS)

3. งบประมาณในการดำเนินการ

5 เดือน ๆ ละ 15,000 บาท = 75,000 บาท (เจ็ดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

4. ขอบเขตงานและรายละเอียดงานจ้าง

งวดที่ 1 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดจนแล้วเสร็จ ภายในวันที่ 31 มกราคม 2565 ดัง
รายละเอียดต่อไปนี้

1 การเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชท้องถิ่น ได้แก่ ฟางข้าว โดยเก็บตัวอย่างฟางข้าวในแปลงนา
จำนวน 50 กิโลกรัม แล้วนำมาล้างให้สะอาด และสับและปั่นในเครื่องปั่นกิ่งไม้ให้ละเอียดเพื่อเตรียมสกัด

2 การเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชท้องถิ่น ได้แก่ ใบชาเมี่ยง จำนวน 10 กิโลกรัม นำใบชาเมี่ยงมาล้าง
ทำความสะอาด นำไปปั่นในเครื่องปั่นให้ละเอียดเพื่อเตรียมสกัดสาร

3 การเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชท้องถิ่น ได้แก่ ผักตบชวา โดยไปเก็บผักตบชวาตามลำคลอง
ธรรมชาติ จำนวน 10 กิโลกรัม นำมาล้างให้สะอาดแล้วทำการสับ ให้เป็นชิ้นเล็ก และค่อยนำมาปั่นเพื่อ
เตรียมสกัด

6. จัดเตรียมสารอุปกรณ์และสารเคมีเพื่อการวิเคราะห์แทนนินจากพืชตัวอย่าง ได้แก่ สารเคมี อุปกรณ์
ทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

7. จัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อการเลี้ยงปลาในระบบปิดน้ำหมุนเวียน ได้แก่ บ่อเลี้ยงปลา ทำการล้างบ่อให้สะอาด จำนวน 10 บ่อ

8. วิเคราะห์คุณภาพน้ำ จำนวน 2 ครั้ง พารามิเตอร์อื่น วัดทุก ๆ 15 วัน ได้แก่

1. ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน โดยวิธี Direct Nesslerization
2. ค่าไนโตรท์
3. ค่าไนเตรท
4. ค่าออร์โธฟอสเฟตฟอสฟอรัส โดยวิธี Stannous chloride
5. ค่า บีโอดี
6. ค่า อัลคาลินิตี
7. ค่า คลอโรฟิลล์

งวดที่ 2 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดจนแล้วเสร็จ ภายในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ทำการสกัดสารจากพืชที่ได้เตรียมไว้แล้ว ได้แก่ ฟางข้าว ใบชาเมี่ยงและผักตบชวา โดยใช้เอทานอลในอัตราส่วน 1: 3 ใส่ในถังปิดฝาให้สนิทเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการกรองแยกกากโดยใช้ผ้าขาวบาง จากนั้นทำการระเหยตัวทำละลายออกโดยการนำน้ำสารสกัดหยาบที่ได้แต่ละชนิดไปต้มแบบเปิดฝายเป็นระยะเวลา 10 นาที เก็บสารสกัดฟางข้าวใส่ในขวดสีชาเก็บไว้ในตู้เย็น 4 °C (แยกสกัดแต่ละชนิดทุกขั้นตอน)

2. การวิเคราะห์ปริมาณสารแทนนินวิเคราะห์ปริมาณแทนนินจากปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด โดยเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแทนนิน ความเข้มข้น 0, 6.25, 12.5, 25, 50 และ 100 ppm และเตรียมสารสกัดหยาบแต่ละชนิดเจือจาง 100, 200 และ 400 เท่า ปิเปตสารละลายมาอย่างละ 1 ml ต่อ 1 หลอดทดลองๆ ละ 1 ข้าง ทำการทดลอง 3 ข้างในทุกความเข้มข้น เติม Folin – Ciocalteu Reagent ปริมาตร 5 ml ต่อ 1 หลอดทดลอง ผสมให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ 3-8 นาที เติมโซเดียมคาร์บอเนต Na_2CO_3 ความเข้มข้น 7.5 % ปริมาตร 4 ml ต่อ 1 หลอดทดลอง ผสมให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง ในที่มีดที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาว คลื่น 740 นาโนเมตร หาปริมาณแทนนินในสารสกัดหยาบจากฟางข้าว ใบชาเมี่ยง และผักตบชวาโดยเทียบค่าที่ได้กับกราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแทนนิน จำนวน 50 ตัวอย่าง

3. ทำการวิเคราะห์ปริมาณสารแทนนินจากพืชตัวอย่างที่ได้วางแผนการทดลอง
4. จัดเก็บสารสกัดที่ได้จาก ฟางข้าว ใบชาเมี่ยงและหญ้าเนเปียร์ นำไปเก็บในขวดทดลอง เพื่อเตรียมสารสกัดที่ได้ไปใช้ในการทดลองต่อไป
5. วิเคราะห์คุณภาพน้ำ จำนวน 2 ครั้ง พารามิเตอร์อื่น วัดทุก ๆ 15 วัน ได้แก่
 1. ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน โดยวิธี Direct Nesslerization
 2. ค่าไนโตรท์
 3. ค่าไนเตรท

4. ค่าออร์โธฟอสเฟตฟอสฟอรัส โดยวิธี Stannous chloride
5. ค่า บีไอดี
6. ค่า อัลคาลินิตี
7. ค่า คลอโรฟิลล์

งวดที่ 3 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดจนแล้วเสร็จ ภายในวันที่ 31 มีนาคม 2565 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ทำการทดลองทดสอบสารสกัดหยาบจากฟางข้าว ใบชาเมี่ยง และผักตบชวา ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการลดปริมาณแอมโมเนียในช่วงเวลาต่างกัน

2. วางแผนการทดลองโดยออกแบบการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) แบ่งการทดลองเป็น 13 ชุดการทดลอง (Treatment) ชุดทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) ดังนี้ ชุดการทดลองที่ 1 ไม่เติมน้ำสารสกัด ความเข้มข้นแทนนิน 0 ppm (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2-5 เติมน้ำสารสกัดฟางข้าวที่มีความเข้มข้นแทนนิน 5, 10, 20 และ 40 ppm ตามลำดับ

ชุดการทดลองที่ 6-9 เติมน้ำสารสกัดใบชาเมี่ยง ที่มีความเข้มข้นแทนนิน 5, 10, 20 และ 40 ppm ตามลำดับ

ชุดการทดลองที่ 10-13 เติมน้ำสารสกัดผักตบชวา ที่มีความเข้มข้นแทนนิน 5, 10, 20 และ 40 ppm ตามลำดับ

ทำการเตรียมสารสกัดแทนนินตามสถานะที่เลือกได้ข้างต้น แล้วนำมาผสมกับน้ำจืดให้ความเข้มข้นตามชุดการทดลองในถังน้ำพลาสติก ขนาด 6 ลิตร โดยใช้แอมโมเนียมคลอไรด์ความเข้มข้น 1 mg -N /L เป็นแหล่งแอมโมเนีย ในระหว่างการทดลองมีการตรวจสอบ pH อุณหภูมิ ความเข้มข้นของแทนนิน และแอมโมเนียที่เวลา 0, 10, 30, 60 และ 180 นาที

3. จัดเตรียมบ่อเลี้ยงปลาและเตรียมระบบน้ำหมุนเวียน
4. ดูแลและบำรุงรักษาอุปกรณ์ภายใต้ระบบการเลี้ยงแบบหมุนเวียน
5. บันทึกการทดลอง ดังนี้

1. ผลความเข้มข้นของแทนนินที่สกัดได้จากพืชทั้ง 3 ชนิด
2. ผลการจัดการคุณภาพน้ำด้วยสารสกัดแทนนินที่สกัดได้จากพืชทั้ง 3 ชนิด
3. วิธีสกัดสารแทนนินที่ให้ผลมีประสิทธิภาพที่สุด

6. วิเคราะห์คุณภาพน้ำ จำนวน 2 ครั้ง

พารามิเตอร์อื่น วัดทุก ๆ 15 วัน ได้แก่

1. ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน โดยวิธี Direct Nesslerization
2. ค่าไนไตรท์
3. ค่าไนเตรท

4. ค่าออร์โธฟอสเฟตฟอสฟอรัส โดยวิธี Stannous chloride
5. ค่า บีไอดี
6. ค่า อัลคาลินิตี
7. ค่า คลอโรฟิลล์
7. ให้อาหารปลาทุก ๆ วัน ๆ ละ 2 ครั้ง

งวดที่ 4 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดจนแล้วเสร็จ ภายในวันที่ 29 เมษายน 2565 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อนุบาลลูกปลาดุกขนาด 1.5 ซม. ก่อนที่จะนำมาเป็นปลาทดลอง โดยให้อาหารและเลี้ยงจนมีขนาด 2 นิ้ว จึงนำมาทดลอง
2. ทำการทดลองทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดหยาบ ต่อการเลี้ยงปลาดุก
3. เลือกสารสกัดหยาบที่ให้ผลทดสอบจากข้อ 2.1 ที่ดีที่สุด มาทดสอบอัตราการรอดของปลาดุก ในน้ำที่เติมสารสกัดหยาบนั้น 6 ชุดการทดลอง (Treatment) ชุดทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) ดังนี้
ชุดการทดลองที่ 1 เลี้ยงปลาดุกในตู้แบบไม่เติมสารสกัดหยาบ (ชุดควบคุม)
ชุดการทดลองที่ 2-6 เติมน้ำสารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้นแทนนิน 5, 10, 20, 40 และ 50 ppm ตามลำดับมาเลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน (RAS) ก่อนเติมสารสกัดหยาบลงไป นับจำนวนปลาที่รอดชีวิตในแต่ละความเข้มข้นทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 อาทิตย์ นับจำนวนปลาที่รอดชีวิตในแต่ละความเข้มข้น คำนวณค่า % mortality
4. ดูแลและบำรุงรักษาอุปกรณ์ภายใต้ระบบการเลี้ยงแบบหมุนเวียน
5. วิเคราะห์คุณภาพน้ำ จำนวน 2 ครั้ง พารามิเตอร์อื่น วัดทุก ๆ 15 วัน ได้แก่
 1. ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน โดยวิธี Direct Nesslerization
 2. ค่าไนไตรท์
 3. ค่าไนเตรท
 4. ค่าออร์โธฟอสเฟตฟอสฟอรัส โดยวิธี Stannous chloride
 5. ค่า บีไอดี
 6. ค่า อัลคาลินิตี
 7. ค่า คลอโรฟิลล์
8. ให้อาหารปลาทุก ๆ วัน ๆ ละ 2 ครั้ง

งวดที่ 5 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดจนแล้วเสร็จ ภายในวันที่ 31 พฤษภาคม 2565 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. เก็บและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงปลาตู้ในระบบRAS ที่มีการใช้แทนนินจากพืชเพื่อการบำบัดแอมโมเนียในระบบ ได้แก่

1.1 อัตราการเจริญเติบโต การรอดตาย

1.2 อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

1.3 ปริมาณและพฤติกรรมการกินอาหารของปลาตู้

2. ดูแลและบำรุงรักษาอุปกรณ์ภายใต้ระบบการเลี้ยงแบบหมุนเวียน ทุกๆวัน

3. ให้อาหารปลาทุก ๆวัน ๆละ 2 ครั้ง และทำความสะอาดบ่อเลี้ยงทุก 3 วัน โดยการถ่ายน้ำในบ่อเดิมออกและปล่อยน้ำใหม่เข้าไปแทน

4. ตรวจวิเคราะห์ภายใต้ห้องปฏิบัติการทางเคมีของน้ำในบ่อเลี้ยงปลาตู้ในระบบRAS ที่มีการใช้แทนนินจากพืชเพื่อการบำบัดแอมโมเนียในระบบ และวิเคราะห์คุณภาพน้ำ จำนวน 2 ครั้ง พารามิเตอร์อื่น วัดทุก ๆ 15 วัน ได้แก่

1. ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน โดยวิธี Direct Nesslerization

2. ค่าไนไตรท์

3. ค่าไนเตรท

4. ค่าออร์โธฟอสเฟตฟอสฟอรัส โดยวิธี Stannous chloride

5. ค่า บีโอดี

6. ค่า อัลคาลินิตี

7. ค่า คลอโรฟิลล์

5. พื้นที่ดำเนินการ

สถานที่ทำการวิจัย

6.ระยะเวลาในการปฏิบัติงานและวันส่งมอบงานจ้าง

ระหว่าง 2 มกราคม 2565 – 31 พฤษภาคม 2565

7. การส่งมอบงาน

จัดส่งข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาทดลอง

8. การเบิกจ่ายเงิน

การส่งมอบและจ่ายเงินแบ่งเป็น 5 เดือน ละคร 15,000 บาท รวมจำนวน 45,000 บาท (สี่หมื่นห้าพัน บาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานแล้วเสร็จ และบรรลุวัตถุประสงค์ความต้องการโครงการตามที่ตกลงกันได้ โดยผ่านการตรวจรับงานจากคณะกรรมการพัสดุเรียบร้อยแล้ว

9. ผู้กำหนดคุณลักษณะงาน

.....

(ชื่อ – สกุล)

หัวหน้าโครงการวิจัย/ผู้อำนวยการชุดโครงการวิจัย/ผู้ร่วมโครงการวิจัย

- กรณีผู้ร่วมโครงการวิจัยเป็นผู้กำหนดคุณลักษณะงานจ้าง ต้องผ่านความเห็นชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้อำนวยการชุดโครงการวิจัยแล้วแต่กรณี

หมายเหตุ: ผู้รับจ้างต้องมีอาชีพรับจ้างนั้น หรือมีหลักฐานซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีคุณสมบัติ คุณวุฒิ หรือความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานจ้างนั้น