

การบำบัดน้ำทิ้งจากฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยพืชน้ำและสาหร่าย
Aquaculture Wastewater Treatment by Aquatic Plant and Algae

ศிரภรณ์ ชื่นบาล รูปน ชื่นบาล และศรียาญจนา คล้ายเรือง
Siraporn Cheunbarn Tapana Cheunbarn and Srikanjana Klayraung

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงการใช้ระบบบึงประดิษฐ์ แบบน้ำไหลใต้ดินตามแนวตั้ง (vertical subsurface flow constructed wetland) ในการบำบัดน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงปลา โดยศึกษาถึงประสิทธิภาพในการบำบัดของบึงประดิษฐ์ด้วยพืชใล่พื้นน้ำ 2 ชนิดคือ บอน (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk) และสาหร่าย 1 ชนิดคือ สาหร่าย *Phormidium* sp. ซึ่งได้จากการคัดแยกและคัดเลือกจากบ่อเพาะเลี้ยงปลานิล โดยการสร้างแบบจำลองระบบบึงประดิษฐ์จำนวน 4 บ่อ บ่อที่ 1 และ 2 ปลูกพืช 2 ชนิด บอนและผักบุ้ง ตามลำดับ บ่อที่ 3 เป็นสาหร่าย *Phormidium* sp. ในขณะที่บ่อที่ 4 เป็นระบบควบคุมไม่ปลูกพืชเลย ทำการตกตะกอนน้ำทิ้งจากบ่อปลาในถังตกตะกอนเป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนเข้าระบบบึงประดิษฐ์ ระยะเวลาในการกักเก็บ 3 วัน ผลการทดลองพบว่า ระบบบึงประดิษฐ์ที่ปลูกต้นพืชและสาหร่ายจะมีประสิทธิภาพในการบำบัดได้ดีกว่าระบบที่ไม่ที่พืช โดยที่ระบบสาหร่ายและระบบต้นพืชแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารอินทรีย์ สารอาหาร ของแข็งแขวนลอย และ จุลินทรีย์ที่ต่างกัน การตกตะกอนของน้ำทิ้งก่อนเข้าระบบจะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น 30 % ผลการทดลองสรุปได้ว่าพืชที่แตกต่างกันและสาหร่ายช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดในระบบบึงประดิษฐ์ได้แตกต่างกัน

คำสำคัญ: บึงประดิษฐ์, *Colocasia esculenta* (L.), *Ipomoea aquatica* Forsk, *Phormidium* sp.

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. จากการสำรวจเก็บตัวอย่างสาหร่ายในบริเวณบ่อเพาะเลี้ยงปลาชนิด พบว่ามีสาหร่ายทั้งสิ้น 5 วงศ์ 18 สกุล มีสาหร่าย 3 สกุล ได้แก่ *Chlorella* sp., *Scenedesmus* sp. และ *Phormidium* sp. ที่นิยมนำมาใช้บำบัดน้ำทิ้ง ได้คัดเลือก *Phormidium* sp. ซึ่งเป็นสาหร่ายที่มีเส้นสายและทำการเก็บเกี่ยวออกจากระบบหรือแหล่งน้ำได้ง่าย มาใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากสาหร่าย *Chlorella* sp. และ *Scenedesmus* sp. เป็นสาหร่ายที่มีขนาดเล็ก ซึ่งจะทำให้มีปัญหาในระบบบึงประดิษฐ์ได้เนื่องจากเก็บเกี่ยวออกจากระบบได้ยาก
2. เมื่อนำเอาสาหร่าย *Phormidium* sp. ที่คัดแยกได้มาทำการศึกษาถึงระดับความลึกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต พบว่าที่ระดับความลึก 5 เซนติเมตร สาหร่าย *Phormidium* sp. สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยสาหร่ายจะมีลักษณะเป็นเส้นสายและยึดเกาะพื้นผิวของขวดโหล
3. จากการสำรวจเก็บตัวอย่างพืชและพรรณไม้ในบริเวณบ่อเลี้ยงปลาชนิด พบพรรณไม้บริเวณบ่อทั้งสิ้น 15 ชนิด ประกอบด้วย 9 วงศ์ 13 สกุล และไม้ทรายเป็น 1 ชนิด โดยพรรณไม้ส่วนใหญ่ที่พบเป็นพืชบกประเภทวัชพืช แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามีพรรณไม้ประเภทพืชใล้น้ำ ซึ่งจะขึ้นตามชายน้ำ ริมหาดลิ่ง หรือหนองน้ำที่มีน้ำขังตื้นๆ ซึ่งส่วนมากสามารถเจริญเติบโตอยู่ในบริเวณที่ลุ่มน้ำขังและ จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ กกดอกหญ้า (*Cyperus distans* L.f.) หญ้าตีนนก (*Cyperus diiusus*) บอน (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) และประเภทพืชลอยน้ำ โดยเป็นพรรณไม้ที่เจริญลอยน้ำอยู่ในระดับผิวน้ำ มีรากห้อยอยู่ใต้ระดับน้ำจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) จึงทำการคัดเลือกพรรณไม้ 4 ชนิดนี้มาทำการศึกษาเพื่อดูการเจริญเติบโต
4. เมื่อนำพรรณไม้ทั้ง 4 ชนิดมาทดลองปลูก โดยใช้น้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงปลาชนิดพบว่า บอน (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) และผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) สามารถเจริญเติบโตได้ดี ในขณะที่กกดอกหญ้า (*Cyperus distans* L.f.) หญ้าตีนนก (*Cyperus diiusus*) จะแคระแกร็น
5. ทำการศึกษาระบบบึงประดิษฐ์จำลองแบบน้ำไหลใต้ดินตามแนวตั้ง (Vertical subsurface flow system) ด้วยบ่อพลาสติกขนาดความจุ 150 ลิตร โดยการทดลองแบ่งเป็น 4 ระบบ คือ ระบบที่ 1 เป็นบึงประดิษฐ์ที่ปลูกบอน ระบบที่ 2 เป็นบึงประดิษฐ์ที่ปลูกผักบุ้ง ระบบที่ 3 เป็นบึงประดิษฐ์ที่มีสาหร่าย *Phormidium* sp. และระบบที่ 4 เป็นระบบควบคุม โดยใช้น้ำจากบ่อเพาะเลี้ยงปลาชนิดที่พักตกตะกอนเป็นเวลา 24 ชั่วโมงทำการเก็บกักน้ำเป็นเวลา 3 วัน จากการทดลองระบบบึงประดิษฐ์ที่ปลูกต้นพืชจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารอาหารต่างๆ และลดความสกปรกของน้ำ

ได้ดีกว่า ระบบควบคุมที่ไม่มี การปลูกต้นพืช โดยพืชแต่ละชนิดมีความสามารถในการลดค่าความสกปรกของน้ำได้ต่างกัน การตกตะกอนของน้ำที่ก่อนเข้าระบบจะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้ประมาณ 30 %

6. ระบบบึงประดิษฐ์ที่มีพืชและสาหร่ายเป็นองค์ประกอบ จะสามารถช่วยลดปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ลงได้ โดยพบว่าระบบที่มีพืชแต่ละชนิดนั้นทำให้ปริมาณของเชื้อแต่ละชนิดลดลงต่างกัน ในระบบที่มีต้นบอนพบว่าสามารถลดปริมาณของ แบคทีเรียทั้งหมดและ *Streptococcus* sp. ได้ดี ในขณะที่ระบบที่มีผักบุ้งสามารถลดปริมาณของเชื้อ *Aeromonas* sp. ได้ดี และในระบบที่มีสาหร่ายสามารถลดปริมาณเชื้อ *Pseudomonas* sp. ได้ดี การตกตะกอนของน้ำก่อนเข้าระบบนั้นทำให้แบคทีเรียทั้งหมดและเชื้อแบคทีเรียบางชนิดที่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคในปลานั้นลดลง

7. ระบบบึงประดิษฐ์ควรได้มีการปลูกพืชและสาหร่ายหลายๆ ชนิด รวมกัน เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการลดค่าความสกปรกของน้ำต่างกันและช่วยในการลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ที่ต่างกัน

