

การทดลองใช้หอยกาบน้ำจืด *Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana* และสาหร่ายหางกระรอก *Hydrilla verticillata* เพื่อบำบัดน้ำทิ้งทางชีวภาพจากบ่อเลี้ยงปลา

อุษา สุวรรณสรวล¹ ยุทธการ นุทธะธรรม¹ สาธิต โกวิทวที² นนทวิทย์ อารีชัย³ และ อุทัยวรรณ โกวิทวที^{*1}
ชื่อผู้วิจัย¹⁾ ชื่ออาจารย์ผู้ร่วมโครงการ^{2), 3)} และ ชื่อหัวหน้าโครงการ^{*1)}

1) ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ *Email: fsciutk@ku.ac.th

2) โปรแกรมวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

3) ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

เกษตรกรประสบปัญหาน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาซึ่งมีสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งคือการปล่อยปลาที่หนาแน่นมากเกินไป ซึ่งวิธีการเลี้ยงปลาดังกล่าวจะใช้อาหารสำเร็จรูปที่มากเกินพอ อาหารบางส่วนจะเหลือตกค้างอยู่ในบ่อพร้อมมีของเสียที่ขับถ่ายออกมาจากตัวปลา รวมทั้งสารแขวนลอย แผลงก์ตอนและตะกอนดิน ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าได้นำหอยกาบน้ำจืดและสาหร่ายหางกระรอกเพื่อช่วยในการบำบัดน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงปลา โดยการทดลองครั้งนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 หาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อหอย 1 ตัวในการลดปริมาณความขุ่น ขั้นตอนที่ 2 หาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อสาหร่าย 4 กรัมในการลดปริมาณความขุ่น และผลการทดลองที่ดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาทดลองในขั้นตอนที่ 3 เพื่อหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อหอย 1 ตัวและสาหร่าย 4 กรัมในการลดปริมาณความขุ่น ขั้นตอนที่ 4 การเพิ่มสัดส่วนของปริมาณน้ำจำนวนหอย และสาหร่าย ตามสัดส่วนของผลการทดลองที่ดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 3 มาศึกษาคุณสมบัติของน้ำต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ จากผลการทดลองขั้นตอนที่ 3 พบว่า ปริมาณน้ำ 5 ลิตรต่อหอย 1 ตัวจะมีประสิทธิภาพในการลดความขุ่นสูงสุดได้ประมาณ 10 เท่า ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง ผลจากการเพิ่มสัดส่วนของปริมาณน้ำ จำนวนหอยและสาหร่าย พบว่าปริมาณน้ำ 200 ลิตรต่อหอย 20 ตัว และสาหร่าย 80 กรัมสามารถลดปริมาณความขุ่นได้ดีที่สุดประมาณ 9 เท่าภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าบีโอดี ไนโตรเจน ไนเตรต และฟอสเฟต มีค่าใกล้เคียงกับน้ำก่อนการทดลอง โดยปริมาณต่างๆยังอยู่ในช่วงที่สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตได้ ยกเว้นปริมาณแอมโมเนียมีค่าสูงกว่าเริ่มต้นประมาณเกือบ 6 เท่า ทุกการทดลองของแต่ละกรรมวิธีไม่มีหอยตายและสาหร่ายยังอยู่สภาพเหมือนเดิมแต่บริเวณใบจะมีตะกอนเกาะอยู่ การทดลองครั้งนี้ถือว่าเป็นแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นๆ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตแก่เกษตรกรต่อไป

คำสำคัญ: หอยกาบน้ำจืด สาหร่ายหางกระรอก การบำบัดน้ำ บ่อเลี้ยงปลา

1. บทนำ

เกษตรกรประสบปัญหาน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาซึ่งมีสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งคือการปล่อยปลาที่หนาแน่นมากเกินไป โดยวิธีการเลี้ยงปลาดังกล่าวจะใช้อาหารสำเร็จรูปที่มากเกินพอ อาหารบางส่วนจะเหลือตกค้างอยู่ที่ก้นบ่อพร้อมมีของเสียที่ขับถ่ายออกมาจากตัวปลา

รวมทั้งสารแขวนลอย และตะกอนดิน ซึ่งมีผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของปลา ดังนั้นการใช้หอยกาบน้ำจืด *Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana* และสาหร่ายหางกระรอก *Hydrilla verticillata* เพื่อช่วยบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลานับว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ตามธรรมชาติ

หอยกาน้ำจืดมีคุณสมบัติเป็นตัวกรองน้ำทางชีวภาพที่สำคัญ เนื่องจากหอยมีการกินอาหารโดยวิธีการกรอง (filter feeding) และ สาหร่ายหางกระรอกเป็นพืชน้ำที่มีคุณสมบัติช่วยทำให้น้ำใส และเพิ่มปริมาณออกซิเจนในแหล่งน้ำ(สุขเกษมและสุนันทา, 2545) ถ้านำหอยกาน้ำจืดและสาหร่ายหางกระรอกในสัดส่วนที่เหมาะสมมาใช้ในการลดความขุ่นร่วมกันก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้ดีขึ้น

นอกจากนี้หอยกาน้ำจืด *H. (L.) myersiana* ที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้สามารถเพาะเลี้ยงไข่มุกได้และเนื้อยังสามารถนำมาประกอบอาหารให้แก่คนและสัตว์ ส่วนสาหร่ายหางกระรอกสามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยพืชสดหรืออาหารสัตว์

ผลจากการทดลองครั้งนี้ นับว่าเป็นแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการการเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นๆ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตแก่เกษตรกรต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองจะแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 – 3 จะหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อหอยและสาหร่ายในการลดปริมาณความขุ่น สำหรับขั้นตอนที่ 4 จะนำผลการทดลองที่ดีที่สุดของขั้นตอนที่ 1 - 3 มาศึกษาคุณสมบัติของน้ำต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำได้แก่ ความขุ่น ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าบีโอดี ปริมาณแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และฟอสเฟต

2.1 ขั้นตอนที่ 1 หาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อหอยกาน้ำจืดในการลดปริมาณความขุ่น

นำหอยกาน้ำจืด *H. (L.) myersiana* มาจากแม่แม่กลอง อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี มาเลี้ยงในบ่อพักน้ำขนาด 5 ไร่ ที่ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยนำมาใส่ในตะกร้าตาข่ายกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 นิ้ว แล้วนำไปแขวนที่แพเลี้ยงหอยที่ระดับความลึก 1.5 เมตร ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเลี้ยง นานประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้หอยมีการปรับตัว หลังจากนั้นนำหอยมาคัดขนาดโดยให้มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันจำนวน 10 ตัว นำ

หอยที่คัดขนาดมาใส่ในตู้เลี้ยงปลาขนาดกว้าง ยาว และ สูงเท่ากับ 40x50x40 เซนติเมตร ตู้ละ 1 ตัว จำนวน 12 ตู้ ทำการทดลอง 6 กรรมวิธี (treatment) กรรมวิธีละ 2 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD สำหรับสัดส่วนของจำนวนหอยกาน้ำจืดได้ดัดแปลงมาจากการทดลองของสุกัลยา(2543) โดยแต่ละกรรมวิธีมีรายละเอียดดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปริมาณน้ำ 5 ลิตรต่อหอยกาน้ำจืด 1 ตัว

กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณน้ำ 6.66 ลิตรต่อหอยกาน้ำจืด 1 ตัว

กรรมวิธีที่ 3 ปริมาณน้ำ 10 ลิตรต่อหอยกาน้ำจืด 1 ตัว

กรรมวิธีที่ 4 ปริมาณน้ำ 20 ลิตรต่อหอยกาน้ำจืด 1 ตัว

กรรมวิธีที่ 5 ปริมาณน้ำ 40 ลิตรต่อหอยกาน้ำจืด 1 ตัว

กรรมวิธีที่ 6 ปริมาณน้ำ 40 ลิตร (ไม่ใส่หอย)

เก็บตัวอย่างน้ำของทุกกรรมวิธี ของแต่ละช่วงเวลา (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 และ 24 ชั่วโมง) ไปวิเคราะห์หาปริมาณความขุ่น พร้อมทั้งตรวจนับจำนวนการรอดตายของหอย

2.2 ขั้นตอนที่ 2 หาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อสาหร่ายหางกระรอกในการลดปริมาณความขุ่น

นำสาหร่ายมาจากสระน้ำในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาเลี้ยงในอ่างน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร ที่ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คัดเลือกสาหร่ายที่สมบูรณ์ โดยตัดจากยอดลงมาขนาด ประมาณ 10 เซนติเมตร นำสาหร่ายมาใส่ในตู้เลี้ยงปลาขนาดเท่ากับการทดลองในขั้นตอนที่ 1 ตู้ละ 4 กรัม จำนวน 12 ตู้ ทำการทดลอง 6 กรรมวิธีๆละ 2 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD สำหรับสัดส่วนของจำนวนสาหร่ายได้ดัดแปลงมาจากการทดลองของสุกัลยา (2543) โดยแต่ละกรรมวิธีมีรายละเอียดดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปริมาณน้ำ 5 ลิตรต่อสาหร่ายหางกระรอก 4 กรัม

กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณน้ำ 6.66 ลิตรต่อสาหร่ายหางกระรอก 4 กรัม

กรรมวิธีที่ 3 ปริมาณน้ำ 10 ลิตรต่อ สาหร่ายหางกระรอก 4 กรัม

กรรมวิธีที่ 4 ปริมาณน้ำ 20 ลิตรต่อ สาหร่ายหางกระรอก 4 กรัม

กรรมวิธีที่ 5 ปริมาณน้ำ 40 ลิตรต่อ สาหร่ายหางกระรอก 4 กรัม

กรรมวิธีที่ 6 ปริมาณน้ำ 40 ลิตร (ไม่ใส่สาหร่าย)

เก็บตัวอย่างน้ำของทุกกรรมวิธี ของแต่ละช่วงเวลา (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 และ 24 ชั่วโมง) ไปวิเคราะห์หาปริมาณความขุ่น พร้อมทั้งสังเกตลักษณะของสาหร่าย

2.3 ขั้นตอนที่ 3 หาปริมาณน้ำต่อหอยและสาหร่ายหางกระรอกที่เหมาะสมในการลดปริมาณความขุ่น

นำผลการทดลองจากขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อหอยและสาหร่ายในการลดปริมาณความขุ่น นำหอยและสาหร่าย(การเตรียมหอยและสาหร่ายเหมือนกับขั้นตอนที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) มาใส่ในตู้เลี้ยงปลาขนาดเท่ากับการทดลองในขั้นตอนที่ 1 จำนวน 16 ตู้ ทำการทดลอง 8 กรรมวิธี 2 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD โดยแต่ละกรรมวิธีมีรายละเอียดดังตารางที่ 1 เก็บตัวอย่างน้ำของทุกกรรมวิธี ของแต่ละช่วงเวลา (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 18 และ 24 ชั่วโมง) ไปวิเคราะห์หาปริมาณความขุ่น พร้อมทั้งตรวจดูพร้อมทั้งตรวจนับจำนวนการรอดตายของหอย และสังเกตลักษณะของสาหร่าย

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำ จำนวนหอย และปริมาณสาหร่ายของแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำ	หอย (ตัว)	สาหร่าย (กรัม)
1	5	1	4
2	5	1	0
3	5	0	4
4	5	0	0
5	10	1	4
6	10	1	0
7	10	0	4
8	10	0	0

2.4 ขั้นตอนที่ 4 การเพิ่มสัดส่วนของปริมาณน้ำจำนวนหอย และสาหร่าย

ทำการทดลองเพิ่มปริมาณน้ำ จำนวนหอย และสาหร่ายในการบำบัดน้ำ ตามสัดส่วนของผลการทดลองที่ดีที่สุดขั้นตอนที่ 3 มาศึกษาคุณสมบัติของน้ำต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ ได้แก่ ความขุ่น ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าบีโอดี ปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรที่ไนเตรท และฟอสเฟต นำหอยและสาหร่าย (การเตรียมหอย และสาหร่ายเหมือนกับขั้นตอนที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) มาใส่ในถังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 เซนติเมตร สูง 80 เซนติเมตร จำนวน 6 ถัง ทดลอง 6 กรรมวิธี 2 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD แต่ละกรรมวิธีจะทำการทดลอง 2 ซ้ำ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2 ทุกกรรมวิธีของแต่ละช่วงเวลา (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 18 และ 24 ชั่วโมง) เก็บตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์หา ความขุ่น อุณหภูมิ น้ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง และ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ สำหรับค่า บีโอดี ปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรที่ ไนเตรท และฟอสเฟต จะเก็บในช่วงเวลา 0, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมงตรวจนับจำนวนการรอดตายของหอยและสังเกตลักษณะของสาหร่าย

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำ จำนวนหอย และปริมาณสาหร่ายของแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำ	หอย (ตัว)	สาหร่าย (กรัม)
1	200	20	80
2	200	20	-
3	200	-	-

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 หาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อหอยกาน้ำจืดในการลดปริมาณความขุ่น

จากผลการทดลองพบว่าปริมาณน้ำ 5 ลิตรต่อหอย 1 ตัวและระยะเวลา 24 ชั่วโมง จะมีค่าความขุ่นเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 2.15 ± 2.06 และ 1.38 ± 0.81 NTU

ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความชันเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับกรรมวิธีอื่นๆ และทุกกรรมวิธีไม่มีหอยตาย

3.2 หาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อสาหร่ายทางกระรอกในการลดปริมาณความชุ่ม

จากผลการทดลองพบว่าปริมาณน้ำ 5 ลิตรต่อสาหร่าย 4 กรัมและระยะเวลา 24 ชั่วโมง จะมีค่าความชันเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 2.17 ± 0.66 และ 1.90 ± 0.44 NTU ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความชันเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) จากกรรมวิธีอื่นๆ และทุกกรรมวิธีสาหร่ายยังอยู่สภาพเหมือนเดิม แต่บริเวณใบจะมีตะกอนเกาะอยู่

3.3 หาปริมาณน้ำต่อหอยและสาหร่ายทางกระรอกที่เหมาะสมในการลดปริมาณความชุ่ม

จากผลการทดลองหาปริมาณน้ำต่อหอยและสาหร่ายที่เหมาะสมในการลดปริมาณความชุ่ม พบว่าปริมาณน้ำ 5 ลิตรต่อหอย 1 ตัวและระยะเวลา 24 ชั่วโมง จะมีค่าความชันเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 0.94 ± 0.70 และ 0.48 ± 0.52 NTU ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความชันเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับกรรมวิธีอื่นๆ และทุกกรรมวิธีไม่มีหอยตายและสาหร่ายยังอยู่สภาพเหมือนเดิมแต่บริเวณใบจะมีตะกอนเกาะอยู่ เมื่อพิจารณาค่าความชันของปริมาณน้ำต่อหอย 1 ตัวและสาหร่าย 4 กรัม พบว่า ปริมาณน้ำต่อหอย 1 ตัว ในทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) สำหรับปริมาณน้ำต่อสาหร่าย 4 กรัม พบว่าปริมาณน้ำ 5 ลิตร และ 10 ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ดังนั้นในการทดลองขั้นตอนที่ 3 เพื่อหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อหอย 1 ตัว และ สาหร่าย 4 กรัม จึงเลือกปริมาณน้ำ 5 ลิตร, 10 ลิตร ต่อหอย 1 ตัว และสาหร่าย 4 กรัม เนื่องจากต้องการลดต้นทุนในการลดความชุ่มของน้ำ

3.4 การเพิ่มสัดส่วนของปริมาณน้ำ จำนวนหอย และสาหร่าย

จากการเพิ่มสัดส่วนของปริมาณน้ำ จำนวนหอย และสาหร่าย โดยใช้ผลการทดลองที่ดีที่สุดขั้นตอนที่ 3

พบว่าการใช้หอยและสาหร่ายร่วมกันจะทำให้ลดปริมาณความชุ่มของน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาคือการใช้หอยเพียงอย่างเดียว และน้ำที่ไม่ใส่หอยและสาหร่าย มีค่าเท่ากับ 7.39 ± 5.01 , 8.28 ± 4.53 และ 9.74 ± 4.26 NTU ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยของความชุ่มทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนระยะเวลาที่ทำให้ค่าความชุ่มเฉลี่ยลดลงน้อยที่สุดคือ 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 2.97 ± 0.92 NTU และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับระยะเวลาอื่นๆ โดยค่าเฉลี่ยความชุ่มลดลงประมาณ 9 เท่าจากค่าความชุ่มเริ่มทดลอง ทุกกรรมวิธีไม่มีหอยตายและสาหร่ายยังอยู่สภาพเหมือนเดิมแต่บริเวณใบจะมีตะกอนเกาะอยู่

จากผลการทดลองทั้ง 4 ขั้นตอนพบว่า หอยมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณความชุ่มดีกว่าสาหร่ายทางกระรอก เนื่องจากหอยจะมีการนำเอาตะกอนที่สามารถผ่านช่องน้ำเข้า (incurrent siphon) เข้าไปกรองที่เหงือกพร้อมกับสร้างเมือกมาหุ้ม เพื่อจะส่งเข้าไปที่ปาก แล้วผ่านไปยังระบบทางเดินอาหารของหอย สุดท้ายจะออกมาทางทวารหนัก ซึ่งตะกอนดังกล่าวจะมีเมือกหุ้มทำให้ตะกอนรวมอยู่กันเป็นก้อนตกอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ โดยที่หอยจะเกิดกระบวนการกรองตลอดเวลา แต่ถ้าสภาพแวดล้อมมีตะกอนจำนวนมาก ในระยะเริ่มแรกหอยจะมีประสิทธิภาพในการนำตะกอนเข้าไปกรองในตัวหอยได้มาก หลังจากนั้นหอยจะมีประสิทธิภาพลดลง เพราะตะกอนที่มีจำนวนมากจะส่งผลต่อออสฟราเดียม (osphradium) ซึ่งเป็นเซลล์ที่อยู่บน visceral ganglia โดยจะทำให้หน้าที่ตรวจตะกอน ในน้ำที่เข้ามาในตัวหอย ถ้ามีตะกอนมากจะควบคุมการทำงานของทางน้ำเข้าให้เปิดน้อยลงหรือปิดฝา และเมื่อตะกอนที่อยู่ในตัวหอยได้ถูกขับออกมาทางทวารหนัก ทำให้ตะกอนภายในตัวหอยลดลง จากนั้นหอยจึงจะเริ่มกระบวนการกรองต่อไป (Buchsbaum, 1962) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองครั้งนี้โดยพบว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง จะมีอัตราการลดความชุ่มมากกว่าช่วงเวลาอื่นๆ และในบางช่วงเวลาจะมีอัตราการลดความชุ่มใกล้เคียงกัน และเริ่มมีอัตราการลดความชุ่มมากขึ้นสลับกัน

สำหรับสาหร่ายพบว่า การกรองตะกอนจะต่างจากหอย เนื่องจากสาหร่ายมีพื้นที่ผิวใบจำกัดและที่สำคัญตะกอนจะเกาะติดอยู่กับใบของสาหร่าย โดยไม่สามารถรวมตัวกันเป็นก้อนที่จะตกสู่บริเวณพื้นน้ำ จากการทดลองพบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมงจะมีอัตราการลดความขุ่นมากกว่าช่วงเวลาอื่นๆ หลังจากนั้นอัตราการลดความขุ่นของของแต่ละช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ดังนั้นในการทดลองหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อหอย 1 ตัว และสาหร่าย 4 กรัม ในการลดความขุ่น จึงเลือกเวลาในการวัดความขุ่นเป็น 2,4,6,8,10,12,18 และ 24 ชั่วโมง จากผลการทดลองพบว่า ปริมาตรน้ำ 5 ลิตรต่อหอย 1 ตัว จะมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณความขุ่นสูงสุด โดยสามารถลดความขุ่นประมาณ 10 เท่า ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง แต่ก็ขึ้นอยู่กับความต้องการของเกษตรกรว่าจะลดปริมาณความขุ่นและใช้ระยะเวลาเวลาเท่าใดที่จะช่วยลดต้นทุนและเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาตรน้ำ 5 ลิตรต่อหอย 1 ตัว และสาหร่าย 4 กรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำในระหว่างการทดลองขั้นตอนที่ 4 ได้แก่ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าบีโอดี ความเป็นกรดเป็นด่าง แอมโมเนียไนโตรเจน ไนเตรท ไนไตรท์ และฟอสเฟต มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.41-7.37 ppm O_2 , 0.95-1.40 ppm O_2 , 7.18-8.02, 0.56-4.80 ppm NH_4-N , 5.95-7.50 ppm NO_3-N , 0.23-0.49 ppm NO_2-N และ 0.00-0.008 ppm PO_4-P ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่ใช้หอยและสาหร่ายร่วมกันในการลดปริมาณความขุ่นจะทำให้คุณสมบัติของน้ำลดลงได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ สำหรับปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในการทดลองมีค่าค่อนข้างสูงและเมื่อครบ 24 ชั่วโมงของการทดลองก็ยังมีค่าเฉลี่ยสูงเท่ากับ 0.96 ppm NH_4-N ดังนั้นในการศึกษาหรือการนำผลการทดลองนี้ไปใช้ครั้งต่อไปความคำนึงถึงวิธีที่จะลดปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนด้วย เช่นการเพิ่มปริมาณแบคทีเรียที่สามารถลดปริมาณแอมโมเนียได้ เป็นต้น

การทดลองครั้งนี้จะเป็นแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการการเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นๆ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตแก่เกษตรกรต่อไป

4. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมของหอย กาบน้ำจืด *H. (L.) myersiana* และสาหร่ายหางกระรอก *H. verticillata* ในลดปริมาณความขุ่นของน้ำจากบ่อเลี้ยงปลา จากผลการทดลองพบว่า ปริมาตรน้ำ 5 ลิตรต่อหอย 1 ตัว จะมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณความขุ่นสูงสุด โดยสามารถลดความขุ่นประมาณ 10 เท่า ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับปริมาตรน้ำ 5 ลิตรต่อหอย 1 ตัว และสาหร่าย 4 กรัม ผลการเพิ่มสัดส่วนของปริมาตร จำนวนหอยและสาหร่าย พบว่าการใช้หอยและสาหร่ายร่วมกันในปริมาตรน้ำ 200 ลิตร หอย 20 ตัว และสาหร่าย 80 กรัม จะทำให้ความขุ่นลดลงได้ดีที่สุด สามารถลดความขุ่นได้ประมาณ 9 เท่า ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากการใช้หอย กาบน้ำจืด และสาหร่ายหางกระรอกในการบำบัดน้ำทั้งจากบ่อเลี้ยงปลา พบว่ามีประสิทธิภาพในการลดปริมาณความขุ่นได้ดีกว่าคุณสมบัติของน้ำอื่นๆ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการโครงการงานอุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ประจำปี 2546

ขอขอบคุณ รศ. ดร.อุทัยวรรณ โกวิทวาทิ ผศ. สาธิต โกวิทวาทิ และ ผศ.ดร. นนทวิทย์ อารีรักษ์ ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ

ขอขอบคุณภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ทำการทดลอง

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ของภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลือ และ
อำนวยความสะดวกในการทดลองครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจ
ในการทดลองครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

สุกัลยา ตันติวิตรุจิ.2543. การใช้หอยกาบน้ำจืด

(*Plisbryoconcha exilis compress*) และ

สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticulata*)

เพื่อลดปริมาณความขุ่นในน้ำจากบ่อเลี้ยง

ปลา. ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุขเกษม เจริญจันทร์ และสุนันทา เพ็ญสุท.2545. น้ำ

เสียเป็นน้ำใสด้วยพืชน้ำเครื่องกลเติมอากาศ.

แหล่งที่มา : [http :// www. Chaipat.or.th / journal](http://www.Chaipat.or.th/journal)

/aug 02 / wastewaterth. Html, 27 เมษายน
2546.

Buchsbaum, R. 1962. **Animal with backbones.**

An introduction to the invertebrates .

Toronto,USA.