การเพาะเลี้ยงไรแดงโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

Raising water flea (*Moina micrura* Kurz) By Using Agricultural wastes

มาลิสา เอียดยวง วรพล หละหวั่น และสบาย ตันไทย [1]

Malisa Eidyuong Worapol lawan and Sabai Tanthai

บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้คัดเลือกสูตรอาหารเพื่อเพาะเลี้ยงไรแดงโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีส่วนประกอบของเลือดวัว มูลวัว มูลแพะ ดินนา ตมทะเล ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ตามสัดส่วนต่างกัน และใช้ปูนขาวปรับสภาพความเป็นกรดด่างทุกสูตรเท่ากัน จำนวน 5 สูตร หมักให้เกิดสารอาหารเจือจางความเข้มข้นของน้ำหมักทุกสูตรอาหารเป็น 3 ระดับ คือ 1:10, 1:20 และ 1:30 ศึกษาการเพาะเลี้ยงไรแดงในโหลแก้ว พบว่า ผลผลิตไรแดงในแต่ละความเข้มข้นแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) คัดเลือกระดับที่ให้ผลผลิตสูงไปขยายผลในบ่อซีเมนต์กลางแจ้งเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตไรแดงทุกสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยทุกสูตรให้ปริมาณธาตุฟอสเฟตใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณไนเตรทมีมากในสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของมูลแพะรองลงมาคือมูลวัวและเลือดวัว ตามลำดับ แต่ละสูตรอาหารมีการปนเปื้อนของสิ่งมีชีวิตอื่นประมาณ 1-10% โดยสูตรอาหารที่ใช้มูลสัตว์เป็นส่วนประกอบ มีการปนเปื้อนน้อยกว่าการใช้เลือดสัตว์ กล่าวได้ว่าวัสดุเหลือใช้ที่เลือกมาศึกษาครั้งนี้สามารถผลิตไรแดงทดแทนการรวบรวมจากธรรมชาติได้ตามสัดส่วนของวัตถุดิบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม

คำสำคัญ : ไรแดง, วัสดุเหลือใช้, ระดับความเข้มข้น, ปริมาณธาตุอาหาร, สิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อน

---

[1] โปรแกรมวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

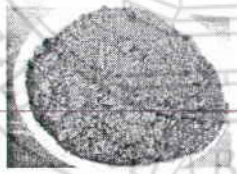
Aquaculture Program, Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University, Muang, Songkhla 90000 Thailand

บทนำ

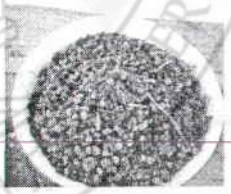
ไรแดงเป็นอาหารธรรมชาติของสัตว์น้ำวัยอ่อนหลายชนิด การผลิตไรแดงจึงเป็นงานสำคัญในกระบวนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทั้งในปลาเศรษฐกิจและปลาสวยงาม ด้วยขนาดที่เหมาะสมกับปากของลูกปลาวัยอ่อน มีการเคลื่อนไหวช้า ลูกปลาจับกินได้ง่าย สามารถรวบรวมได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ข้อดีหลายประการเหล่านี้ ไรแดงจึงเป็นตัวเพิ่มอัตรารอดตายให้กับลูกปลาจำนวนมากมาช้านานแล้ว ปัจจุบันสภาพแวดล้อมในธรรมชาติได้เปลี่ยนแปลงไป ปริมาณไรแดงในธรรมชาติจึงลดน้อยลงผกผันกับความต้องการไรแดงที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงเกิดการเพาะเลี้ยงไรแดงขึ้นมาใช้ประโยชน์โดยใช้สูตรอาหารรูปแบบต่างๆ โครงการวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายที่สำคัญ เพื่อนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาผลิตไรแดง โดยให้ไรแดงกินโดยตรงหรือเพิ่มคลอเรลลาเป็นอาหารของ ไรแดงอีกต่อหนึ่ง เป็นการเพิ่มอาหารธรรมชาติพวกไรแดงให้แก่สัตว์น้ำวัยอ่อนของกลุ่มผู้เลี้ยงปลาบ้านลานควาย ต.บ้านใหม่ อ.ระโนด จ.สงขลา และผู้สนใจทั่วไป เป็นการเพิ่มอาหารธรรมชาติคุณภาพดีแก่สัตว์น้ำวัยอ่อน และสร้างประโยชน์สูงสุดให้แก่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในท้องถิ่น

อุปกรณ์

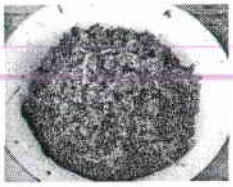
บ่อซีเมนต์ โหลแก้ว ชุดให้อากาศ ผ้ากรอง หรือสวิงขนาด 69 ไมครอน กล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายรูป แผ่นสไลด์ หัวเชื้อคลอเรลลา หัวเชื้อไรแดง เลือดวัว มูลวัว มูลแพะ ฟางข้าว ดินนา ตมทะเล ขุยมะพร้าว ปูนขาว กากน้ำตาล ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยนา



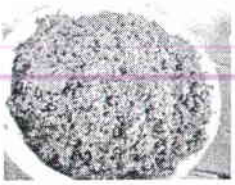
ก



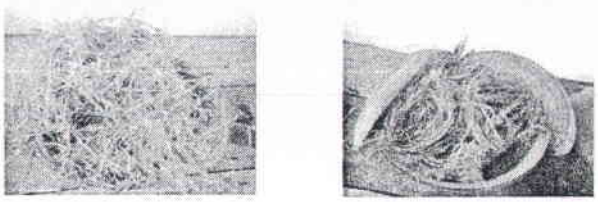
ข



ค



ง



ข ฉ

ภาพที่ 1 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ก. มูลวัว ข. มูลแพะ ค. ดินนา ง. ตมทะเล จ. ฟางข้าว ฉ. ขุยมะพร้าว

วิธีการทดลอง

1. ศึกษาสัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไรแดง

ตารางที่ 1 สัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาประกอบเป็นสูตรอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงไรแดง

ชนิดอาหาร	สูตรอาหาร				
	1	2	3	4	5
มูลวัว (กรัม)	-	-	385	-	385
ฟางข้าว (กรัม)	50	50	50	50	-
ดินนา (กรัม)	385	-	385	385	-
เลือดสัตว์ (มิลลิลิตร)	1,000	1,000	-	-	-
มูลแพะ (กรัม)	-	-	-	385	-
ขุยมะพร้าว (กรัม)	-	-	-	-	50
ตมทะเล (กรัม)	-	385	-	-	385
ปูนขาว (กรัม)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาของ ลัดดา วงศ์รัตน์ และคณะ (2524)

1.1. เตรียมสารละลายอาหารเข้มข้นโดยหมักวัสดุตามสัดส่วนของสูตรอาหาร (ตารางที่ 1) ในน้ำ 5 ลิตรเป็นระยะเวลา 5 วัน กรองผ่านผ้ากรองตาถี่

1.2. เจือจางสารละลายในข้อ 1.1 เป็น 3 ระดับความเข้มข้น คือ 1:10, 1:20 และ 1:30 ตามลำดับ ทดลองในโหลแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว ความจุ 10 ลิตร ใส่สารละลายน้ำหมักโหลละ 5 ลิตร ใส่คลอเรลลาโหลละ 0.5 ลิตร ให้อากาศเป็นเวลา 3 วัน เพื่อให้คลอเรลลาเจริญเติบโตเต็มที่ ใส่หัวเชื้อไรแดงโหลละ 1.5 กรัม ให้อากาศตามปกติ

1.3. เก็บผลผลิตของไรแดงเพียง 1 ครั้งในวันที่ 4 ของการเพาะเลี้ยง บันทึกผล

2. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง ไรแดงในบ่อซีเมนต์กลางแจ้งเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

2.1 เตรียมสารละลายอาหารเพื่อเพาะเลี้ยงไรแดงในบ่อซีเมนต์กลมกลางแจ้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร ใช้ปริมาณน้ำ 120 ลิตร โดยคัดเลือกสารละลายอาหารที่ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในข้อ 1 คือ 1:10 ในสูตรที่ 5, 1:20 ในสูตรที่ 3 และ 4 ส่วนสูตรที่ 1 และ 2 ซึ่งมีเลือดเป็นส่วนประกอบใช้สัดส่วน 1:50 และสูตรที่ 6 เป็นสูตรควบคุมของกรมประมงที่มีส่วนประกอบของกากน้ำตาล, ปุ๋ยยูเรีย, ปุ๋ยนา และปูนขาว (วิรัตดา สีตะสิทธิ์, 2543)

2.2 ดำเนินการเช่นเดียวกับการศึกษาในข้อ1 โดยใส่หัวเชื้อคลอเรลลาบ่อละ 5 ลิตร และหัวเชื้อไรแดง บ่อละ 5.5 กรัม เก็บผลผลิตและบันทึกผลในลักษณะเดียวกัน

3. ศึกษาคุณภาพน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร และสิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อนในบ่อไรแดง

ตรวจคุณภาพน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงไรแดงโดยวัดความเป็นกรดด่าง (pH) อุณหภูมิ ทุกวัน วิเคราะห์แอมโมเนีย และปริมาณธาตุอาหารคือค่าฟอสเฟตและไนเตรทในวันแรกของการใส่หัวเชื้อไรแดง รวมทั้งตรวจสอบสิ่งมีชีวิตในบ่อเพาะเลี้ยงไรแดงด้วย

4. การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผล

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) วิเคราะห์แอมโมเนีย ฟอสเฟต และไนเตรท ตามวิธี Indophenol, Ascorbic acid และ Cadmium reduction method ตามลำดับ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of varience : ANOVA) หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Dancan's multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม SPSS for window version 10

ผลการทดลองและอภิปรายผล

1. ศึกษาสัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไรแดง

ผลผลิตไรแดงแต่ละความเข้มข้นของทุกสูตรอาหารในโหลแก้วให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยพบว่า สูตรที่มีเลือดสัตว์เป็นส่วนประกอบให้ผลผลิตสูงสุดที่ระดับความเข้มข้น 1:30 และมีแนวโน้มว่าน่าจะสามารถเจือจางสารละลายอาหารได้เพิ่มขึ้น ส่วนสูตรอาหารที่มีมูลสัตว์เป็นส่วนประกอบให้ผลผลิตสูงสุดที่ระดับความเข้มข้น 1:20 และ 1:10 (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่าในสูตรอาหารที่มีเลือดสัตว์ น่าจะมีสารอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของไรแดงมากกว่าสูตรอาหารที่มีมูลสัตว์เป็นส่วนประกอบ

ตารางที่ 2 ผลผลิตของไรแดง (กรัม) ในโหลแก้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว ปริมาตรน้ำ 5 ลิตร

สูตรอาหาร	ระดับความเข้มข้น		
	1:10	1:20	1:30
1	$1.73P^{cP}\pm0.34$	$2.73P^{bP}\pm0.29$	$5.56P^{aP}\pm0.43$
2	$0.56P^{bP}\pm0.11$	$1.19P^{bP}\pm0.10$	$7.15P^{aP}\pm0.98$
3	$2.10P^{bP}\pm0.11$	$2.93P^{aP}\pm0.45$	$1.92P^{bP}\pm0.25$
4	$1.11P^{cP}\pm0.09$	$3.30P^{aP}\pm0.18$	$2.82P^{bP}\pm0.06$
5	$2.18P^{aP}\pm0.06$	$1.85P^{bP}\pm0.07$	$1.78P^{bP}\pm0.03$

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

2. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงไรแดงในบ่อซีเมนต์กลางแจ้งเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

เจือจางความเข้มข้นของสารละลายอาหารของสูตรที่มีส่วนประกอบของเลือดสัตว์เป็น 1:50 ส่วนสูตรอื่นๆ ใช้ผลการศึกษาในโหลแก้วเป็นหลัก นำไปขยายผลเพาะเลี้ยงไรแดงในบ่อซีเมนต์กลางแจ้งเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลผลิตไรแดงทุกสูตรอาหารมีค่าใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ตามตารางที่ 3 แสดงว่าสูตรอาหารทั้งหมดที่ระดับความเข้มข้นเหมาะสม สามารถนำไปเพิ่มผลผลิตไรแดงได้ใกล้เคียงกัน โดยสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของเลือดสัตว์ มีแนวโน้มของการเพิ่มผลผลิตไรแดงได้มากกว่าสูตรอื่นๆ ที่เลือกมาศึกษา แต่ควรเพิ่มความระมัดระวังในการนำมาใช้ เพราะมีกลิ่นค่อนข้างรุนแรง จึงควรเลือกพื้นที่ในการใช้งานอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 3 ผลผลิตของไรแดงในบ่อซีเมนต์กลางแจ้งปริมาตรน้ำ 120 ลิตร

สูตรอาหาร	ความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยผลผลิตไรแดง (กรัม)
1	(1:50)	$20.27P^{aP}$±3.78
2	(1:50)	$20.68P^{aP}$±4.58
3	(1:20)	$18.19P^{aP}$±1.42
4	(1:20)	$18.16P^{aP}$±1.54
5	(1:10)	$18.09P^{aP}$±3.84
6 (สูตรควบคุม)	-	$20.13P^{aP}$±1.07

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

3. ศึกษาคุณภาพน้ำและธาตุอาหาร

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของทุกสูตรอาหารพบว่ามีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิประมาณ 30±0.46 องศาเซลเซียส ปริมาณแอมโมเนีย 5.55-21.28 มิลลิกรัม NHB_{3B}-N/L ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 7.78-8.26 (ตารางที่ 4) ใกล้เคียงกับแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของไรแดง (สันทนา ดวงสวัสดิ์ และสมเพชร ไชยทอง, 2524) ส่วนธาตุอาหาร พบว่า ปริมาณฟอสเฟตทุกสูตรอาหารมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนไนเตรทแม้จะพบน้อยในสูตรอาหารที่มีเลือดเป็นส่วนประกอบ (ตารางที่ 5) แต่เลือดจะมีสารประกอบไนโตรเจนในรูปของโปรตีนและไม่ใช่โปรตีนจำนวนมาก (กนกวรรณ บัวผุด และญาใจ วิทยะพงศ์, 2543) สูตรน้ำหมักของสารละลายอาหารที่มีเลือดสัตว์ จึงมีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และโปรโตซัว ที่จะเป็นอาหารของไรแดงเป็นจำนวนมาก สามารถทดแทนการใช้คลอเรลลาได้เป็นอย่างดี (ลัดดา วงศ์รัตน์ และคณะ, 2524)

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำในบ่อไรแดง

สูตรอาหาร	ค่าเฉลี่ย		
	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความเป็นกรด-ด่าง	แอมโมเนีย (มิลลิกรัม NHB_{3B}-N/L)
1	$30.38P^{aP}$±0.52	$7.78P^{bP}$±0.24	$21.28P^{aP}$±3.53
2	$30.63P^{aP}$±0.52	$7.81P^{bP}$±0.33	$20.00P^{aP}$±1.08
3	$30.37P^{aP}$±0.00	$8.01P^{abP}$±0.30	$10.50P^{bP}$±1.74
4	$30.13P^{aP}$±0.64	$8.02P^{abP}$±0.17	$5.55P^{cP}$±1.99
5	$30.50P^{aP}$±0.53	$7.85P^{bP}$±0.34	$6.89P^{cP}$±0.95
6 (สูตรควบคุม)	$30.50P^{aP}$±0.53	$8.26P^{aP}$±0.35	$18.62P^{aP}$±1.29

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

ตารางที่ 5 ปริมาณธาตุอาหารฟอสเฟตและไนเตรท

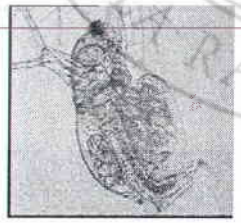
สูตรอาหาร	ฟอสเฟต (มิลลิกรัม POB_{4B}-P/L)	ไนเตรท (มิลลิกรัม NOB_{3B}-N/L)
1	$2.33P^{aP}$±1.44	$0.14P^{dP}$±0.05
2	$2.17P^{aP}$±0.88	$0.05P^{dP}$±0.02
3	$2.59P^{aP}$±1.71	$2.95P^{cP}$±0.19
4	$3.67P^{aP}$±0.88	$3.36P^{bP}$±0.44
5	$4.58P^{aP}$±1.05	$4.43P^{aP}$±0.25
6 (สูตรควบคุม)	$3.37P^{aP}$±2.94	$3.46P^{bP}$±0.07

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

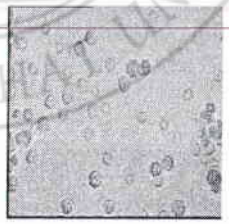
4. การศึกษาชนิดของสิ่งมีชีวิตในบ่อเพาะเลี้ยงไรแดง

ทำการศึกษาสิ่งมีชีวิตในน้ำเพาะเลี้ยงไรแดงในบ่อซีเมนต์กลางแจ้ง เมื่อคลอเรลลาในบ่อเจริญเติบโตเต็มที่ (3 วัน หลังการเติมหัวเชื้อคลอเรลลา) และได้เติมหัวเชื้อไรแดงเรียบร้อยแล้ว ปรากฏว่า ไรแดงที่พบเป็นชนิด *Moina micrura* Kurz แตกต่างจากรายงานของกรมประมงที่มีการ

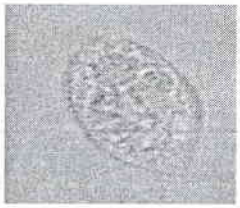
เพาะเลี้ยงไรแดงชนิด *M. macrocopa* Straus อาจเป็นเพราะการศึกษาไรแดงจากกรมประมง เรื่องการวิเคราะห์และประมวลผลการศึกษาวิจัยไรแดงในประเทศไทยโดยวิรัตดา สีตะสิทธิ์ (2543) เป็นการศึกษาการเพาะเลี้ยงไรแดงในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทยเป็นหลัก ชนิดของไรแดงจึงแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่ใช้ไรแดงจากพื้นที่ของเกษตรกร ต.บ้านใหม่ อ.ระโนด จ.สงขลา การแยกชนิดของไรแดงครั้งนี้ใช้หนังสือแพลงก์ตอนสัตว์ของลัดดา วงศ์รัตน์ (2543) และ Freshwater Zooplankton of Malaysia (Crustacea : Cladocera) ของ IDRIS (1983) ประมวลผลและวิเคราะห์ผ่านกล้องจุลทรรศน์ พบว่า เป็นชนิด *M. micrura* Kurz โดยมีลักษณะสำคัญบางประการที่นำมาจำแนก คือ บริเวณส่วนหัวและลำตัวไม่มีขนบางๆ (ลักษณะขนบางๆ เป็นลักษณะเฉพาะของ *M. macrocopa*) หัวใหญ่และ บริเวณส่วนบนของหัวเหนือตามีรอยเว้า (supraocular depression) ขนาดใหญ่ ส่วนของ postabdomen มี pecten เรียงกันเป็นแถว โดยมีขนาดลดหลั่นกันตามลำดับ ส่วนสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ปะปนอยู่ในบ่อเพาะเลี้ยงไรแดง นอกจากคลอเรลลาซึ่งเป็นตัวหลักที่ต้องการให้เกิดขึ้นเพราะเป็นอาหารที่สำคัญของไรแดงแล้วยังพบการปนเปื้อนของสิ่งมีชีวิตอื่นบ้างประมาณ 1-10% โดยพบการปนเปื้อนในสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของเลือดสัตว์มากกว่าสูตรอาหารที่มีมูลสัตว์ สิ่งมีชีวิตเหล่านั้น ได้แก่ Protozoa Rotifera Nematod *Chlamydomonas* sp. *Scenedesmus* sp. และ *Pseudanabaena* sp. ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีโอกาสปนเปื้อนในบ่อไรแดงได้เสมอ และบางชนิดไรแดงสามารถใช้เป็นอาหารในการเจริญเติบโตได้ (สันทนา ดวงสวัสดิ์ และสมเพชร ไชยทอง, 2524 ; ลัดดา วงศ์รัตน์ และคณะ, 2536) สำหรับ Rotifera นั้น เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการเจริญในลักษณะแข่งขันกับไรแดง กล่าวคือ หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของไรแดง เช่น ท้องฟ้าไม่แจ่มใส มีฝนตก จะเกิดการเจริญเติบโตของ Rotifera อย่างรวดเร็ว (bloom) จนไรแดงไม่สามารถเจริญเติบโตได้



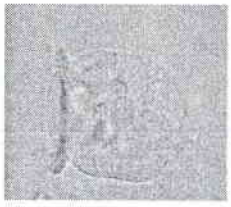
ก



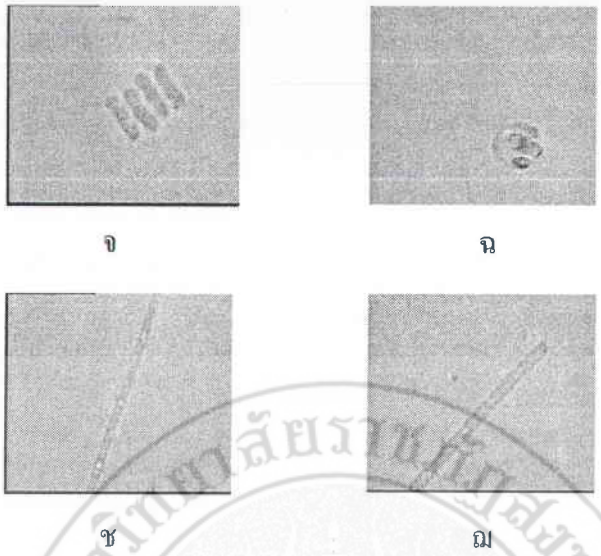
ข



ค



ง



ภาพที่ 3 สิ่งมีชีวิตในบ่อไรแดง

ก. ไรแดง ข. คลอเรลลา ค.โปรโตซัว ง.โรติเฟอร์ จ. *Scenedesmus* sp. ฉ. *Chlamydomonas* sp. ช. และ ฌ. *Pseudanabaena* sp.

สรุปผลการทดลอง

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ที่คัดเลือกมาใช้ในการเพาะเลี้ยงไรแดงครั้งนี้ สามารถเพิ่มผลผลิตไรแดงได้ตามสัดส่วนของวัตถุดิบและระดับความเข้มข้นของสารละลายอาหารที่เหมาะสม สูตรอาหารทั้ง 5 สูตร ที่ประกอบขึ้น ให้ผลผลิตไรแดงเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของเลือดวัว มีแนวโน้มของการเพิ่มผลผลิตไรแดงได้มากกว่าสูตรอื่นๆ แต่ควรเพิ่มความระมัดระวังในการนำมาใช้ เพราะมีการปนเปื้อนของสิ่งมีชีวิตอื่นสูง โดยเฉพาะพวกพยาธิตัวกลม (Nematod) ซึ่งอาจมีโอกาสเข้าสู่ร่างกายเป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงได้ รวมทั้งมีกลิ่นค่อนข้างรุนแรงจึงควรเลือกพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม ในส่วนของคุณภาพน้ำ พบว่า ทุกสูตรอาหารที่ทำการศึกษามีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง และปริมาณแอมโมเนียใกล้เคียงกับแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของไรแดง ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหาร พบว่า ปัจจัยจำกัดสำหรับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำคือปริมาณฟอสเฟตของทุกสูตรอาหารมีค่าใกล้เคียงกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) แตกต่างจากปริมาณธาตุไนเตรทที่พบน้อยในสูตรอาหารที่มีเลือดเป็นส่วนประกอบ แต่เนื่องจากเลือดมีสารประกอบไนโตรเจนในรูปของโปรตีนและไม่ใช่โปรตีนจำนวนมาก จึงมีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และโปรโตซัว ที่จะเป็นอาหารของไรแดงได้ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยแพลงก์ตอนพืชพวกคลอเรลลาเพียงอย่างเดียว เมื่อศึกษาสิ่งมีชีวิตอื่นในบ่อเพาะเลี้ยงไรแดงพบว่ามีการปนเปื้อนประมาณ 1-10% โดยสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของมูลสัตว์มีการปนเปื้อนน้อยกว่าที่มีเลือดสัตว์ สิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อนได้แก่ Protozoa Rotifera Nematod

Chlamydomonas sp. *Scenedesmus* sp. และ *Pseudanabaena* sp. แพลงก์ตอนพืชและ Protozoa บางชนิดไรแดงสามารถใช้เป็นอาหารในการเจริญเติบโตได้ ส่วน Rotifera Nematod และ Protozoa บางชนิดจะเป็นศัตรูทางอ้อมของไรแดง เพราะใช้คลอเรลลาในการเจริญเติบโตเช่นเดียวกัน

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ บัวผุด และญาใจ วิทยะพงศ์. 2543. **ผลของโปรตีนพลาสมาจากเลือดหมูและเลือดไก่ต่อการเกิดเจลซูริมิของปลาตาหวานและปลาทรายแดง**. ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมการเกษตร มหา วิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธิดา เพชรมณี, มาวิทย์ อัศวอารีย์ และสุจินต์ บุญช่วย.2536. **ความเป็นไปได้ในการเพาะเลี้ยง ไรแดงด้วย *Chlorella* sp. ในภาคใต้**.เอกสารวิชาการฉบับที่ 16. สงขลา:สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงชายฝั่งจังหวัดสงขลา.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2543. **แพลงก์ตอนสัตว์**. พิมพ์ครั้ง ที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลัดดา วงศ์รัตน์, ประวิทย์ สุรณีรนาถ และประจิตร วงศ์รัตน์. 2524 ก. **การเพาะไรแดงเพื่อการค้า**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลัดดา วงศ์รัตน์, ประวิทย์ สุรณีรนาถ และประจิตร วงศ์รัตน์. 2536ข. **แพลงก์ตอนวิทยาเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิรัตดา สีตะสิทธิ์. 2543. **วิเคราะห์และประมวลผลการศึกษาวิจัยเรื่องไรแดงในประเทศไทย**.เอกสารวิชาการฉบับที่ 207. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สันทนา ดวงสวัสดิ์ และสมเพชร ไชยทอง.2524.**การศึกษาชีวประวัติและการเพาะเลี้ยง ไรแดงเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน**. กรุงเทพฯ: สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

IDRIS B.A.G., 1983. Freshwater Zooplankton of Malaysia (Crustacea : Cladocera). Serdang, Selangor: Department of Biology Faculty of Science and Environmental Studies. Penerbit Universiti Pertanian Malaysia.