

การเพาะเลี้ยงไร้แแดงโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

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

มาลิสา เอียดยอง วรพล หละหวัน และสนาย ตันไทย¹

Malisa Eidyuong Worapol lawan and Sabai Tanthai

บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้คัดเลือกสูตรอาหารเพื่อเพาะเลี้ยง ไร้แแดง โดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีส่วนประกอบของเลือดวัว มูลวัว มูลแพะ ดินนา ตามหะเล ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ตามสัดส่วนต่างกัน และใช้ปูนขาวปรับสภาพความเป็นกรดค่าทุกสูตรเท่ากัน จำนวน 5 สูตร หมักให้เกิดสารอาหารเจือจางความเข้มข้นของน้ำหมักทุกสูตรอาหารเป็น 3 ระดับ คือ 1:10, 1:20 และ 1:30 ศึกษาการเพาะเลี้ยงไร้แแดงในโภลงแก้ว พนว่า ผลผลิตไร้แแดงในแต่ละความเข้มข้นแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) คัดเลือกระดับที่ให้ผลผลิตสูงไปข่ายผลในบ่อซีเมนต์กลางแจ้งเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พนว่า ค่าเฉลี่ยของผลผลิต ไร้แแดงทุกสูตรอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยทุกสูตรให้ปริมาณชาตุฟ่อสเฟติกหลักเดียวกัน ส่วนปริมาณในเครทมีมากในสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของมูลแพะ รองลงมาคือมูลวัวและเลือดวัว ตามลำดับ แต่ละสูตรอาหารมีการปนเปื้อนของสิ่งมีชีวิตอื่นประมาณ 1-10% โดยสูตรอาหารที่ใช้มูลสัตว์เป็นส่วนประกอบ มีการปนเปื้อนน้อยกว่าการใช้เลือดสัตว์ กล่าวได้ว่าวัสดุเหลือใช้ที่เลือกมาศึกษาระบบนี้สามารถผลิตไร้แแดงทดแทนการรวบรวมจากธรรมชาติได้ตามสัดส่วนของวัตถุคุณและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม

คำสำคัญ : ไร้แแดง, วัสดุเหลือใช้, ระดับความเข้มข้น, ปริมาณชาตุอาหาร, สิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อน

¹ โปรแกรมวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

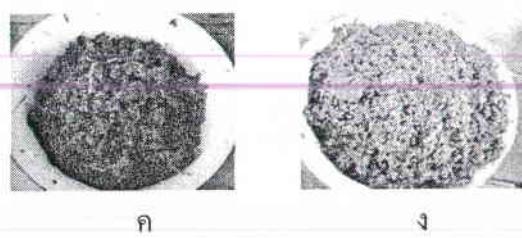
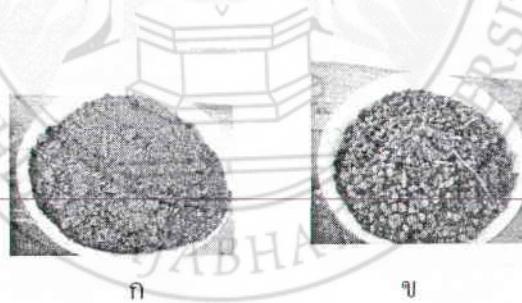
Aquaculture Program, Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University, Muang, Songkhla 90000 Thailand

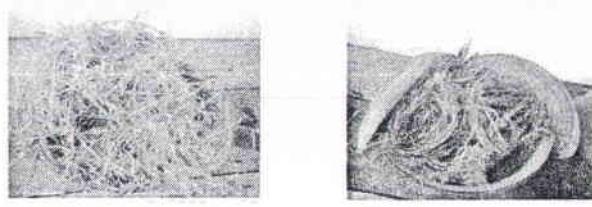
บทนำ

ไร่แดงเป็นอาหารธรรมชาติของสัตว์น้ำวัยอ่อนหนาวยชนิด การผลิตไร่แดงจึงเป็นงานสำคัญในกระบวนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทั้งในปลาเศรษฐกิจและปลาสวยงาม ด้วยขนาดที่เหมาะสมกับปากของลูกปลาทุกวัยอ่อน มีการเคลื่อนไหวช้า ลูกปลาจับกินได้ง่าย สามารถรวมได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ข้อดีหลักประการเหล่านี้ ไร่แดงจึงเป็นตัวเพิ่มอัตราอุดตายให้กับลูกปลาจำนวนมากน้ำหนานาเล็ก ปัจจุบันสภาพแวดล้อมในธรรมชาติได้เปลี่ยนแปลงไป ปริมาณไร่แดงในธรรมชาติจึงลดน้อยลงผูกพันกับความต้องการไร่แดงที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงเกิดการเพาะเลี้ยงไร่แดงขึ้นมาใช้ประโยชน์โดยใช้สูตรอาหารรูปแบบต่างๆ โครงการวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายที่สำคัญ เพื่อนำวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรมาผลิตไร่แดง โดยให้ไร่แดงกินโดยตรงหรือเพิ่มคลอเรลลาเป็นอาหารของ ไร่แดงอีกด้วยน้ำหนานาเล็ก ปัจจุบันใน ต.บ้านใหม่ อ.ระโนด จ.สงขลา และผู้สนใจทั่วไป เป็นการเพิ่มอาหารธรรมชาติคุณภาพดีแก่สัตว์น้ำวัยอ่อน และสร้างประโยชน์สูงสุดให้แก่วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรในท้องถิ่น

อุปกรณ์

บ่อซีเมนต์ โอลแกร์ ชุดให้อากาศ ผ้ากรอง หรือสิวิงขนาด 69 ไมครอน กล่องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายรูป แฟ้มสไลด์ หัวเชือกคลอเรลลา หัวเชื้อไร่แดง เลือดวัว น้ำมันวัว น้ำมันแพะ ฟางข้าว ดินนา ตามที่จะเลือยมนะพร้าว ปุ๋นขาว กาหน้าดาล ปุ๋ยบุรีรัมย์ ปุ๋ยนา





ก

บ

ภาพที่ 1 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ก. น้ำลว้า ข. น้ำดูด ค. ดินนา ง. ตมทะเล จ. พังข้าว ฉ. ชุยมะพร้าว

วิธีการทดลอง**1. ศึกษาสัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไฮเดง**

ตารางที่ 1 สัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาประกอบเป็นสูตรอาหารสำหรับแพลงเก็ปต์ไฮเดง

ชนิดอาหาร	สูตรอาหาร				
	1	2	3	4	5
น้ำลว้า (กรัม)	-	-	385	-	385
พังข้าว (กรัม)	50	50	50	50	-
ดินนา (กรัม)	385	-	385	385	-
เลือดสัตว์ (มิลลิลิตร)	1,000	1,000	-	-	-
น้ำดูด (กรัม)	-	-	-	385	-
ชุยมะพร้าว (กรัม)	-	-	-	-	50
ตมทะเล (กรัม)	-	385	-	-	385
ปุ๋นขาว (กรัม)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาของ ลักษดา วงศ์รัตน์ และคณะ (2524)

1.1. เตรียมสารละลายอาหารเข้มข้น โดยหมักวัสดุตามสัดส่วนของสูตรอาหาร (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 ทดลองในโภลเก็ปต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ความจุ 10 ลิตร ใส่สารละลายน้ำหมักโภลละ 5 ลิตร ใส่คลอรอลลาโภลละ 0.5 ลิตร ให้อาหารเป็นเวลา 3 วัน เพื่อให้คลอรอลลาเจริญเติบโตเต็มที่ ใส่หัวเชื้อไฮเดงโภลละ 1.5 กรัม ให้อาหารตามปกติ

- 1.3. เก็บผลผลิตของไรแಡงเพียง 1 ครั้ง ในวันที่ 4 ของการเพาะเลี้ยง บันทึกผล
2. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง ไรแಡงในบ่อซีเมนต์กลวงแจ้งเปลี่ยนเที่ยงกับสูตรควบคุม

2.1 เตรียมสารละลายอาหารเพื่อเพาะเลี้ยง ไรแಡง ในบ่อซีเมนต์กลวงแจ้ง 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 เป็นสูตรควบคุมของกรมประมงที่มีส่วนประกอบของกาหน้าตาล, ปุ๋ยยูเรีย, ปุ๋ยนา และปุ๋นขาว (วิรัตดา สีตะสิทธิ์, 2543)

2.2 ดำเนินการเช่นเดียวกับการศึกษาในข้อ 1 โดยใส่หัวเชือกคลอรอลานบ่อละ 5 ลิตร และหัวเชือกไรแಡง บ่อละ 5.5 กรัม เก็บผลผลิตและบันทึกผลในลักษณะเดียวกัน

3. ศึกษาคุณภาพน้ำ บริมาณธาตุอาหาร และสิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อนในบ่อไรแಡง

ตรวจคุณภาพน้ำในบ่อเพาะเลี้ยง ไรแಡง โดยวัดความเป็นกรดด่าง (pH) อุณหภูมิ ทุกวัน วิเคราะห์เอมโมเนีย และปริมาณธาตุอาหารคือค่าฟอสเฟตและไนเตรทในวันแรกของการใส่หัวเชือกไรแಡง รวมทั้งตรวจสอบสิ่งมีชีวิตในบ่อเพาะเลี้ยง ไรแಡง ด้วย

4. การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผล

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

ผลการทดลองและอภิปรายผล

1. ศึกษาสัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไรแಡง

ผลผลิตไรแಡงแต่ละความเข้มข้นของทุกสูตรอาหารในโภลงแก้วให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยพบว่า สูตรที่มีเลือดสัตว์เป็นส่วนประกอบให้ผลผลิตสูงสุดที่ระดับความเข้มข้น 1:30 และมีแนวโน้มว่าจะสามารถเจือจางสารละลายอาหารได้เพิ่มขึ้น ส่วนสูตรอาหารที่มีมูลสัตว์เป็นส่วนประกอบให้ผลผลิตสูงสุดที่ระดับความเข้มข้น 1:20 และ 1:10 (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่าในสูตรอาหารที่มีเลือดสัตว์ น่าจะมีสารอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของไรแಡงมากกว่าสูตรอาหารที่มีมูลสัตว์เป็นส่วนประกอบ

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

สูตรอาหาร	ระดับความเข้มข้น		
	1:10	1:20	1:30
1	1.73P ^{cP} ±0.34	2.73P ^{bP} ±0.29	5.56P ^{aP} ±0.43
2	0.56P ^{bP} ±0.11	1.19P ^{bP} ±0.10	7.15P ^{aP} ±0.98
3	2.10P ^{bP} ±0.11	2.93P ^{aP} ±0.45	1.92P ^{bP} ±0.25
4	1.11P ^{cP} ±0.09	3.30P ^{aP} ±0.18	2.82P ^{bP} ±0.06
5	2.18P ^{aP} ±0.06	1.85P ^{bP} ±0.07	1.78P ^{bP} ±0.03

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนี้ แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

2. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงไรแคงในบ่อชีเมนต์กลางแจ้งเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

เจือจางความเข้มข้นของสารละลายอาหารของสูตรที่มีส่วนประกอบของเลือดสัตว์เป็น 1:50 ส่วนสูตรอื่นๆ ใช้ผลการศึกษาในโหลแก้วเป็นหลัก นำไปขยายผลเพาะเลี้ยงไรแคงในบ่อชีเมนต์กลางแจ้งเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลผลิตไรแคงทุกสูตรอาหารมีค่าใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ตามตารางที่ 3 แสดงว่าสูตรอาหารทั้งหมดที่ระดับความเข้มข้นเหมาะสม สามารถนำไปเพิ่มผลผลิตไรแคงได้ใกล้เคียงกัน โดยสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของเลือดสัตว์ มีแนวโน้มของการเพิ่มผลผลิตไรแคง ได้มากกว่าสูตรอื่นๆ ที่เลือกมาศึกษา แต่ควรเพิ่มความระมัดระวังในการนำมาใช้ เพราะมีกลิ่นค่อนข้างรุนแรง จึงควรเลือกพื้นที่ในการใช้งานอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 3 พลผลิตของไรเดงในบ่อซีเมนต์กลางแจ้งปริมาตร 120 ลิตร

สูตรอาหาร	ความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยผลผลิต ไรเดง (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	-	20.13P ^{aP} ±1.07
(สูตรควบคุม)		

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

3. ศึกษาคุณภาพน้ำและชาตุอาหาร

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของทุกสูตรอาหารพบว่ามีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิประมาณ 30 ± 0.46 องศาเซลเซียส ปริมาณแอนโรมเนี่ย 5.55-21.28 มิลลิกรัม NHB_{3B} -N/L ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 7.78-8.26 (ตารางที่ 4) ใกล้เคียงกับแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของไรเดง (สันทนา ดวงสวัสดิ์ และสมเพชร ไชยทอง, 2524) ส่วนชาตุอาหาร พบว่า ปริมาณฟอสฟेटทุกสูตรอาหารมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนในเตรท แม่จะพบน้อยในสูตรอาหารที่มีเลือดเป็นส่วนประกอบ (ตารางที่ 5) แต่เลือดจะมีสารประกอบในโครงสร้างในรูปของโปรตีนและไม่ใช่โปรตีนจำนวนมาก (กนกวรรณ บัวผุด และญาจิ วิทยะพงศ์, 2543) สูตรน้ำหมักของสารละลายอาหารที่มีเลือดสัตว์ จึงมีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และโปรตอซัว ที่จะเป็นอาหารของไรเดงเป็นจำนวนมาก สามารถทดสอบการใช้คลอรีโนลได้เป็นอย่างดี (ลัดดา วงศ์รัตน์ และคณะ, 2524)

ตารางที่ 4 คุณภาพนำ้ในบ่อไร่แดง

สูตรอาหาร	ค่าเฉลี่ย		
	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความเป็นกรด-ด่าง	แอนโรมเนียม (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 ปริมาณชาตุอาหารฟอสเฟตและไนเตรท

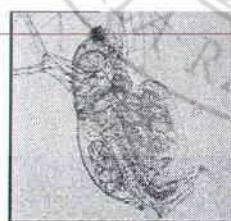
สูตรอาหาร	ฟอสเฟต (มิลลิกรัม POB _{4B} -P/L)	ไนเตรท (มิลลิกรัม NOB _{3B} -N/L)
1	2.33P ^{aP} ±1.44	0.14P ^{dP} ±0.05
2	2.17P ^{aP} ±0.88	0.05P ^{dP} ±0.02
3	2.59P ^{aP} ±1.71	2.95P ^{cP} ±0.19
4	3.67P ^{aP} ±0.88	3.36P ^{bP} ±0.44
5	4.58P ^{aP} ±1.05	4.43P ^{aP} ±0.25
6 (สูตรควบคุม)	3.37P ^{aP} ±2.94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

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

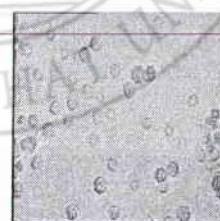
4. การศึกษานิคของสิ่งมีชีวิตในบ่อเพาะเลี้ยงไร่แดง

ทำการศึกษาสิ่งมีชีวิตในน้ำเพาะเลี้ยงไร่แดงในบ่อซึ่งมีเมนต์กลางแข็ง เมื่อคลอรีนออกลากาในบ่อเจริญเติบโตเต็มที่ (3 วัน หลังการเติมหัวเชื้อคลอรีนออกลากา) และได้เติมหัวเชื้อไร่แดงเรียบร้อยแล้ว ปรากฏว่า ไร่แดงที่พับเป็นชนิด *Moina micrura* Kurz แตกต่างจากรายงานของกรมประมงที่มีการ

เพาะเลี้ยงไรเด้งชนิด *M. macrocoda* Straus อาจเป็นเพาะการศึกษาไรเด้งจากกรมป่าสงวน เรื่องการวิเคราะห์และประเมินผลการศึกษาวิจัยไรเด้งในประเทศไทยโดยวิรัตดา สีตตะสิทธิ์ (2543) เป็นการศึกษาการเพาะเลี้ยงไรเด้งในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทยเป็นหลัก ชนิดของไรเด้งจึงแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่ใช้ไรเด้งจากพื้นที่ของเกษตรกร ต.บ้านใหม่ อ.ระโนด จ.สงขลา การแยกชนิดของไรเด้งครั้งนี้ใช้หนังสือแพลงก์ตอนสัตว์ของลัดดาวงศ์รัตน์ (2543) และ Freshwater Zooplankton of Malaysia (Crustacea : Cladocera) ของ IDRIS (1983) ประเมินผลและวิเคราะห์ผ่านกล้องจุลทรรศน์ พบว่า เป็นชนิด *M. micrura* Kurz โดยมีลักษณะสำคัญบางประการที่นำมาจำแนกคือ บริเวณส่วนหัวและลำตัวไม่มีขนบางๆ (ลักษณะบนบางๆ เป็นลักษณะเฉพาะของ *M. macrocoda*) หัวใหญ่และบริเวณส่วนบนของหัวเหนือตามรอยอวัยวะ (supraocular depression) ขนาดใหญ่ ส่วนของ postabdomen มี pecten เรียกว่าเป็นแคล โดยมีขนาดลดลงตามลำดับ ส่วนสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ปะปนอยู่ในบ่อเพาะเลี้ยง ไรเด้ง นอกจากคลอรอลลาซึ่งเป็นตัวหลักที่ต้องการให้เกิดขึ้นเพื่อเป็นอาหารที่สำคัญของไรเด้งแล้วยังพบการปนเปื้อนของสิ่งมีชีวิตอื่นบ้างประมาณ 1-10% โดยพบการปนเปื้อนในสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของเลือดสัตว์มากกว่าสูตรอาหารที่มีมูลสัตว์ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ได้แก่ Protozoa Rotifera Nematod *Chlamydomonas* sp. *Scenedesmus* sp. และ *Pseudanabaena* sp. ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีโอกาสสปันเปื้อนในบ่อไรเด้งได้เสมอ และบางชนิดไรเด้งสามารถใช้เป็นอาหารในการเจริญเติบโตได้ (สันทนา ดวงสวัสดิ์ และสมเพชร ไชยทอง, 2524 ; ลัดดาวงศ์รัตน์ และคณะ, 2536) สำหรับ Rotifera นั้น เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการเจริญในลักษณะแบ่งขั้น กับไรเด้ง กล่าวคือ หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมสมสำหรับการเจริญเติบโตของไรเด้ง เช่น ห้องฟ้าไม่แจ้งใส มีฝนตก จะเกิดการเจริญเติบโตของ Rotifera อย่างรวดเร็ว (bloom) จนไรเด้งไม่สามารถเจริญเติบโตได้



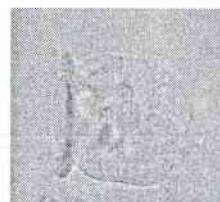
ก



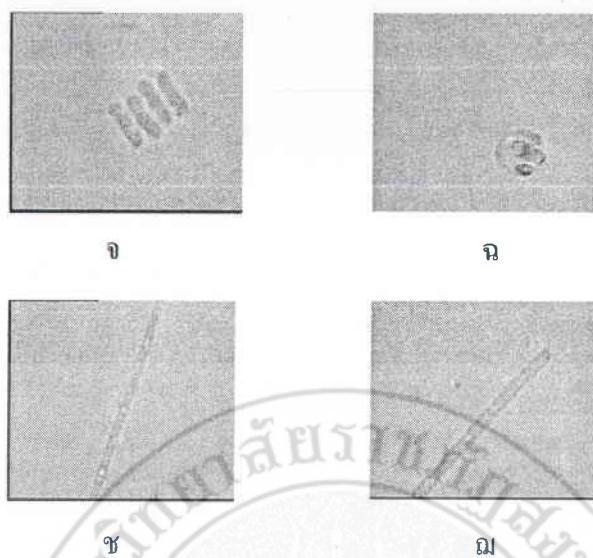
ข



ค



ง



ภาพที่ 3 สิ่งมีชีวิตในป่าไร้雔

ก. ไร雔 ข. คลอเรลลา ค. โปรโตซัว ง. โรติเฟอร์ จ. *Scenedesmus* sp. ฉ. *Chlamydomonas* sp.

ช. และ ณ. *Pseudanabaena* sp.

สรุปผลการทดลอง

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ที่คัดเลือกมาใช้ในการเพาะเลี้ยงไร雔ครั้งนี้ สามารถเพิ่มผลผลิต ไร雔ได้ตามสัดส่วนของวัสดุดินและระดับความเข้มข้นของสารละลายน้ำที่เหมาะสม สูตรอาหารทั้ง 5 สูตร ที่ประกอบขึ้น ให้ผลผลิตไร雔เฉลี่ยไม่นักต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของเลือดวัว มีแนวโน้มของการเพิ่มผลผลิต ไร雔ได้มากกว่าสูตรอื่นๆ แต่ควรเพิ่มความระมัดระวังในการนำมาใช้ เพราะมีการปนเปื้อนของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ สูง โดยเฉพาะพยาธิตัวกลม (Nematod) ซึ่งอาจมีโอกาสเข้าสู่ร่างกายเป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงได้ รวมทั้ง มีกลิ่นค่อนข้างรุนแรงจึงควรเลือกพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม ในส่วนของคุณภาพน้ำ พบว่า ทุก สูตรอาหารที่ทำการศึกษามีค่าเอนไซม์ของอุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง และปริมาณแอมโมเนียมในไอล์คีียง กับแหล่งที่อยู่อาศัยตามมาตรฐานต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 mg/L และปริมาณออกซิเจนในน้ำต้องไม่น้อยกว่า 5 mg/L ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำคือปริมาณฟอสฟे�ตของทุกสูตรอาหารมีค่าใกล้เคียง กัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) แตกต่างจากปริมาณธาตุในเครบที่พบน้อยในสูตรอาหารที่มี เลือดเป็นส่วนประกอบ แต่เนื่องจากเลือดมีสารประกอบในโครงuren ในรูปของโปรตีนและไม่ใช่ โปรตีนจำนวนมาก จึงมีการเจริญเติบโตของชุลินทรีย์ แบคทีเรีย และโปรโตซัว ที่จะเป็นอาหารของ ไร雔ได้ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยแพลงก์ตอนพืชพากคลอเรลลาเพียงอย่างเดียว เมื่อศึกษาสิ่งมีชีวิตอื่น ในบ่อเพาะเลี้ยง ไร雔พบว่ามีการปนเปื้อนประมาณ 1-10% โดยสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของ นูคลีตัววีมีการปนเปื้อนน้อยกว่าที่มีเลือดสัตว์ สิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อนได้แก่ Protozoa Rotifera Nematod

Chlamydomonas sp. *Scenedesmus* sp. และ *Pseudanabaena* sp. แพลงก์ตอนพืชและ Protozoa บางชนิด ไร้แঙงสามารถใช้เป็นอาหารในการเจริญเติบโตได้ ส่วน Rotifera Nematod และ Protozoa บางชนิดจะเป็นศัตรูทางอ้อมของไร้แঙง เพราะใช้คลอเรลลาในการเจริญเติบโตเข่นเดียวกัน

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ บัวผุด และญาจิ วิทยาพงศ์. 2543. ผลของปริมาณพลาสماจากเลือดหมูและเลือดไก่ต่อการเกิดเจลชูริมของปลาตะหวานและปลาทรายแดง. ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธิดา เพชรมนี, นาวิทัย อัศวอารีย์ และสุจินต์ บุญช่วย. 2536. ความเป็นไปได้ในการเพาะเลี้ยง ไร้แঙงด้วย *Chlorella* sp. ในภาครีด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 16. สาขาวิชา: สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยง ชาผึ้งจังหวัดสงขลา.

ลัคดา วงศ์ตัน. 2543. แพลงก์ตอนสัตว์ พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลัคดา วงศ์ตัน, ประวิทัย สุรัณรนาด และประจิต วงศ์ตัน. 2524 ก. การเพาะไร้แঙงเพื่อการค้า. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลัคดา วงศ์ตัน, ประวิทัย สุรัณรนาด และประจิต วงศ์ตัน. 2536. แพลงก์ตอนวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิรัตดา สีตะสิทธิ์. 2543. วิเคราะห์และประเมินผลการศึกษาชีววิจัยเรื่องไร้แঙงในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 207. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจีด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สันทนา คงสวัสดิ์ และสมเพชร ไชยทอง. 2524. การศึกษาชีวประวัติและการเพาะเลี้ยง ไร้แঙงเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับเด็กสัตว์น้ำวัยอ่อน. กรุงเทพฯ: สถาบันประมงน้ำจีดแห่งชาติ 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.