

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1 ความเค็มที่เหมาะสมในการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

4.1.1 ขนาดอาร์ทีเมีย

ตัวอ่อนอาร์ทีเมียหลังจากการฟักนาน 48 ชั่วโมง มีความยาวเฉลี่ย 0.59 ± 0.01 มิลลิเมตร เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 10, 30, 50 และ 70 กรัมต่อลิตร มีการให้อาหารโดยใช้สัต์ที่ได้จากการเพาะเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ทำการเลี้ยงเป็นเวลา 10 วัน พบว่าความยาวเฉลี่ยของอาร์ทีเมียเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการเลี้ยงที่นานขึ้นในทุกะดับความเค็ม ในวันที่ 1 ของการเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ระดับความเค็ม 10, 30, 50 และ 70 กรัมต่อลิตรมีความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.76 ± 0.05 , 0.77 ± 0.01 , 0.74 ± 0.01 และ 0.77 ± 0.02 มิลลิเมตรตามลำดับโดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ในวันที่ 2 ของการเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ระดับความเค็ม 10 กรัมต่อลิตรมีความยาวเฉลี่ย 0.93 ± 0.03 มิลลิเมตร น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับความยาวอาร์ทีเมียที่ระดับความเค็ม 30, 50 และ 70 กรัมต่อลิตร ที่มีความยาวเฉลี่ย 0.97 ± 0.02 , 0.98 ± 0.01 และ 0.98 ± 0.02 มิลลิเมตร ในวันที่ 3 ของการเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ระดับความเค็ม 10, 30, 50 และ 70 กรัมต่อลิตรมีความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 1.32 ± 0.02 , 1.31 ± 0.02 , 1.30 ± 0.02 และ 1.30 ± 0.01 มิลลิเมตรตามลำดับโดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$; ตารางที่ 4.1) วันที่ 4 ที่ระดับความเค็ม 30 กรัมต่อลิตรมีความยาวเฉลี่ย 1.48 ± 0.01 มิลลิเมตร น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับที่ระดับความเค็ม 10, 50 และ 70 กรัมต่อลิตร ที่มีความยาวเฉลี่ย 1.57 ± 0.05 , 1.59 ± 0.03 และ 1.54 ± 0.00 มิลลิเมตรตามลำดับ ในวันที่ 5 ของการเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ระดับความเค็ม 10, 30, 50 และ 70 กรัมต่อลิตรมีความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 2.42 ± 0.07 , 2.47 ± 0.17 , 2.34 ± 0.03 และ 2.51 ± 0.09 มิลลิเมตรตามลำดับโดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$; ตารางที่ 4.1) ในวันที่ 6 อาร์ทีเมีย ที่ระดับความเค็ม 30 กรัมต่อลิตรที่มีความยาวเฉลี่ย 3.06 ± 0.03 มิลลิเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเทียบกับที่ระดับความเค็ม 10 และ 50 กรัมต่อลิตร (3.17 ± 0.11 และ 3.22 ± 0.15 มิลลิเมตรตามลำดับ) แต่ต่างจากความเค็ม 70 มิลลิเมตรที่มีความยาวเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3.30 ± 0.07 มิลลิเมตร ในวันที่ 7 อาร์ทีเมียที่ระดับความเค็ม 50 กรัมต่อลิตรความยาวเฉลี่ยน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกระดับความเค็ม ซึ่งมีความยาวเฉลี่ยเพียง 5.08 ± 0.15 มิลลิเมตร ส่วนที่ระดับความเค็ม 70 และ 30 กรัมต่อลิตรมีความยาวเฉลี่ย 5.75 ± 0.17 และ 5.58 ± 0.04 มิลลิเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกับ อาร์ทีเมียที่เลี้ยงใน

ระดับความเค็ม 10 และ 30 กรัมต่อลิตรที่ทำให้ความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 5.37 ± 0.11 และ 5.58 ± 0.15 มิลลิเมตรตามลำดับ ในวันที่ 8 ที่ระดับความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตรความยาวเฉลี่ยอาร์ทีเมียใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (6.56 ± 0.03 และ 6.53 ± 0.03 มิลลิเมตรตามลำดับ) แต่ต่างกับระดับความเค็ม 30 และ 50 กรัมต่อลิตรมีความยาวเฉลี่ยของอาร์ทีเมียเท่ากับ 6.04 ± 0.06 และ 5.84 ± 0.12 มิลลิเมตรตามลำดับ ซึ่งความยาวเฉลี่ยของระดับความเค็มทั้ง 2 แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอาร์ทีเมียในวันที่ 9 ความยาวตัวเฉลี่ยของอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์ระดับความเค็ม 10, 30, 50 และ 70 กรัมต่อลิตรมีขนาดใกล้เคียงกัน (7.23 ± 0.07 , 7.24 ± 0.04 , 7.20 ± 0.07 และ 7.25 ± 0.08 มิลลิเมตรตามลำดับ) กับวันที่ 10 ความยาวตัวเฉลี่ยของอาร์ทีเมียคือ 7.46 ± 0.13 , 7.46 ± 0.09 , 7.47 ± 0.12 , 7.45 ± 0.11 มิลลิเมตรตามลำดับ โดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1)

ตัวอ่อนอาร์ทีเมียหลังจากการฟักนาน 48 ชั่วโมง มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.09 ± 0.00 มิลลิกรัม เมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียระดับความเค็มที่แตกต่างกัน ทำการเลี้ยงเป็นเวลา 10 วัน พบว่าใน 4 วันแรกของการเลี้ยงน้ำหนักเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$; ตารางที่ 4.2) วันที่ 5 ของการเลี้ยง ที่ระดับความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตร อาร์ทีเมียมีน้ำหนักเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (1.37 ± 0.14 และ 1.46 ± 0.09 มิลลิกรัมตามลำดับ) และที่ระดับความเค็ม 10, 30 และ 50 กรัมต่อลิตร อาร์ทีเมียมีน้ำหนักเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$; 1.20 ± 0.04 , 1.20 ± 0.18 และ 1.37 ± 0.14 มิลลิกรัมตามลำดับ) วันที่ 6 ของการเลี้ยงอาร์ทีเมียที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 30 กรัมต่อลิตรให้น้ำหนักเฉลี่ย 2.23 ± 0.22 มิลลิกรัมมากกว่าที่ระดับความเค็ม 10, 50 และ 70 กรัมต่อลิตรที่ให้น้ำหนักเฉลี่ย 1.92 ± 0.11 , 1.92 ± 0.12 และ 1.97 ± 0.16 มิลลิกรัมตามลำดับ การเลี้ยงอาร์ทีเมียในวันที่ 7 ที่ระดับความเค็ม 10 (4.04 ± 0.14 มิลลิกรัม) และ 30 (4.11 ± 0.31 มิลลิกรัม) กรัมต่อลิตร ให้น้ำหนักเฉลี่ยมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับระดับความเค็ม 50 (3.19 ± 0.05 มิลลิกรัม) และ 70 (2.79 ± 0.05 มิลลิกรัม) กรัมต่อลิตร ส่วนการเลี้ยงอาร์ทีเมียในวันที่ 8 จนถึงวันที่ 10 ซึ่งเป็นวันสิ้นสุดการเลี้ยงพบว่าอาร์ทีเมียมีน้ำหนักใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$; ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.1 ความยาวเฉลี่ยของอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์โดยใช้ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

ความเค็ม	ความยาวเฉลี่ยของอาร์ทีเมีย (มิลลิเมตรต่อตัว) ในแต่ละวันหลังการเลี้ยง ^{d,e,f}											
	(กรัมต่อลิตร)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		0.60±0.02 ^a	0.76±0.05 ^a	0.93±0.03 ^b	1.32±0.02 ^a	1.57±0.05 ^{ab}	2.42±0.07 ^a	3.17±0.11 ^{ab}	5.37±0.11 ^b	6.04±0.06 ^b	7.23±0.07 ^a	7.46±0.13 ^a
30		0.59±0.01 ^a	0.77±0.01 ^a	0.97±0.02 ^a	1.31±0.02 ^a	1.48±0.01 ^c	2.47±0.17 ^a	3.06±0.03 ^b	5.58±0.04 ^{ab}	5.84±0.12 ^c	7.24±0.04 ^a	7.46±0.09 ^a
50		0.58±0.02 ^a	0.74±0.01 ^a	0.98±0.01 ^a	1.30±0.02 ^a	1.59±0.03 ^a	2.34±0.03 ^a	3.22±0.15 ^{ab}	5.08±0.15 ^c	6.56±0.03 ^a	7.20±0.07 ^a	7.47±0.12 ^a
70		0.58±0.01 ^a	0.77±0.02 ^a	0.98±0.02 ^a	1.30±0.01 ^a	1.54±0.00 ^b	2.51±0.09 ^a	3.30±0.07 ^a	5.75±0.17 ^a	6.53±0.03 ^a	7.25±0.08 ^a	7.45±0.11 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแถวตั้งหมายความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P≤0.05)

ตารางที่ 4.2 น้ำหนักเฉลี่ยของอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์โดยใช้ระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับตลอดระยะเวลาเลี้ยงอาร์ทีเมีย

ความเค็ม	น้ำหนักเฉลี่ยของอาร์ทีเมีย (มิลลิกรัมต่อตัว) ในแต่ละวันหลังการเลี้ยง										
(กรัมต่อลิตร)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0.09±0.00 ^a	0.13±0.01 ^a	0.19±0.01 ^a	0.25±0.01 ^a	0.47±0.03 ^a	1.20±0.04 ^b	1.92±0.11 ^b	4.04±0.14 ^a	5.89±0.19 ^a	6.88±0.48 ^a	7.68±0.40 ^a
30	0.09±0.00 ^a	0.14±0.00 ^a	0.18±0.00 ^a	0.24±0.00 ^a	0.48±0.02 ^a	1.20±0.18 ^b	2.23±0.22 ^a	4.11±0.31 ^a	5.93±0.09 ^a	6.81±0.28 ^a	7.83±0.61 ^a
50	0.09±0.00 ^a	0.14±0.00 ^a	0.18±0.01 ^a	0.27±0.01 ^a	0.48±0.01 ^a	1.37±0.14 ^{ab}	1.92±0.12 ^b	3.19±0.05 ^b	6.06±0.24 ^a	6.58±0.42 ^a	7.26±0.21 ^a
70	0.09±0.00 ^a	0.13±0.00 ^a	0.19±0.01 ^a	0.33±0.02 ^b	0.51±0.04 ^a	1.46±0.09 ^a	1.97±0.16 ^{ab}	2.79±0.05 ^b	6.05±0.51 ^a	7.36±0.51 ^a	8.14±0.60 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละความหมายหมายความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P≤0.05)

4.1.2 อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมีย

เมื่อเริ่มทำการทดลองอาร์ทีเมียมีจำนวน $1,036 \pm 36.87$ ตัวต่อขวดการทดลอง ในทุกระดับความเค็มจำนวนอาร์ทีเมียมีจำนวนลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการเลี้ยงที่นานขึ้น (ตารางที่ 4.3) การเลี้ยงอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์ที่มีความเค็มต่างระดับเริ่มมีอัตราการรอดตายแตกต่างกันในวันที่ 2 ของการเลี้ยง ที่ความเค็ม 10 กรัมต่อลิตรมีอัตราการรอดตายร้อยละ 73.27 ± 4.25 สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เทียบกับการเลี้ยงที่ความเค็ม 50 (ร้อยละ 74.15 ± 2.81) - กรัมต่อลิตร และ 70 (ร้อยละ 74.94 ± 1.19) กรัมต่อลิตร วันที่ 3 อาร์ทีเมียที่ความเค็ม 10 (ร้อยละ 73.27 ± 4.25) และ 30 (ร้อยละ 73.83 ± 3.87) กรัมต่อลิตรมีอัตราการรอดตายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับการเลี้ยงที่ความเค็ม 50 (ร้อยละ 65.46 ± 5.61) และ 70 (ร้อยละ 53.67 ± 3.54) กรัมต่อลิตร การเลี้ยงอาร์ทีเมียในวันที่ 4 พบว่าอาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วยความเค็ม 70 กรัมต่อลิตรมีอัตราการรอดตายน้อยที่สุดคือร้อยละ 41.88 ± 2.80 ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับที่ความเค็ม 10 (ร้อยละ 54.27 ± 2.75), 30 (ร้อยละ 52.48 ± 1.02) และ 50 (ร้อยละ 58.48 ± 3.09) วันที่ 5 อาร์ทีเมียเลี้ยงที่ความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตรมีอัตราการรอดตายที่ใกล้เคียงกันคือร้อยละ 33.57 ± 4.16 และ 38.21 ± 2.64 ตามลำดับ ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เทียบกับอาร์ทีเมียเลี้ยงที่ความเค็ม 10 และ 30 กรัมต่อลิตร ที่มีอัตราการรอดตายใกล้เคียงกันคือร้อยละ 51.25 ± 5.48 และ 51.42 ± 5.50 ตามลำดับ การเลี้ยงอาร์ทีเมียในวันที่ 6 พบว่าการเลี้ยงที่ความเค็ม 50 (ร้อยละ 32.02 ± 3.73) และ 70 (ร้อยละ 30.25 ± 5.28) กรัมต่อลิตรอาร์ทีเมียมีอัตราการรอดตายใกล้เคียงกัน แต่ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญเทียบกับการเลี้ยงที่ความเค็ม 10 (ร้อยละ 42.91 ± 4.97) และ 30 (ร้อยละ 54.15 ± 4.35) อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมียในวันที่ 7-10 ของการเลี้ยงมีแนวโน้มคล้ายกันคือการเลี้ยงที่ความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตรของการเลี้ยงมีอัตราการรอดตายใกล้เคียงกัน แต่ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเทียบกับการเลี้ยงที่ความเค็ม 10 และ 30 กรัมต่อลิตรที่มีอัตราการรอดตายใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$; ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.3 จำนวนตัวอาร์ทีเมียเฉลี่ยที่เลี้ยงในน้ำเกลือสินเธาว์โดยใช้ระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

จำนวนตัวอาร์ทีเมียเฉลี่ย (ตัวต่อขวดทดลอง) ในแต่ละวันหลังการเลี้ยง											
ความเค็ม	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(กรัมต่อลิตร)											
10	1038.67± 59.21 ^a	931.33± 45.08 ^a	781.67± 37.42 ^a	761.00± 44.14 ^{ab}	563.67± 28.54 ^{ab}	532.33± 56.92 ^a	445.67± 51.64 ^b	468.00± 12.29 ^a	400.67± 28.92 ^a	387.00± 32.74 ^a	356.67± 13.32 ^a
30	1035.33± 37.63 ^a	931.33± 27.21 ^a	813.67± 22.14 ^a	764.33± 40.07 ^a	543.33± 10.60 ^b	532.33± 56.92 ^a	560.67± 45.01 ^a	462.00± 44.91 ^a	396.67± 31.97 ^a	395.00± 17.32 ^a	368.33± 24.13 ^a
50	1035.67± 43.00 ^a	929.33± 32.62 ^a	768.00± 29.10 ^a	678.00± 58.13 ^b	605.67± 32.04 ^a	347.67± 43.06 ^b	331.67± 38.63 ^c	293.00± 18.00 ^b	273.67± 19.76 ^b	257.00± 21.52 ^b	246.33± 16.29 ^b
70	1034.67± 26.31 ^a	945.67± 25.79 ^a	775.33± 12.34 ^a	555.33± 36.61 ^c	433.33± 28.92 ^c	395.33± 27.32 ^b	313.00± 54.67 ^c	313.00± 38.97 ^b	255.00± 31.22 ^b	196.33± 10.60 ^c	187.67± 20.53 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแถวตั้งหมายความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p≤0.05)

ตารางที่ 4.4 อัตราการรอดตายเฉลี่ยอาร์ทีเมียที่เลี้ยงในน้ำเกลือสินเธาว์โดยใช้ระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับตลอดระยะเวลาการเลี้ยง

ความเค็ม	อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมีย (ร้อยละ) ในแต่ละวันหลังการเลี้ยง										
(กรัมต่อลิตร)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	100.00±0.00 ^a	89.67±4.34 ^a	75.26±3.60 ^a	73.27±4.25 ^{ab}	54.27±2.75 ^{ab}	51.25±5.48 ^a	42.91±4.97 ^b	45.06±1.18 ^a	38.57±2.78 ^a	37.26±3.15 ^a	34.34±1.28 ^a
30	100.00±0.00 ^a	89.96±2.63 ^a	78.59±2.14 ^{ab}	73.83±3.87 ^a	52.48±1.02 ^b	51.42±5.50 ^a	54.15±4.35 ^a	44.62±4.34 ^a	38.31±3.09 ^a	38.15±1.67 ^a	35.58±2.33 ^a
50	100.00±0.00 ^a	89.73±3.15 ^a	74.15±2.81 ^b	65.46±5.61 ^b	58.48±3.09 ^a	33.57±4.16 ^b	32.02±3.73 ^c	28.29±1.74 ^b	26.42±1.91 ^b	24.81±2.08 ^b	23.78±1.57 ^b
70	100.00±0.00 ^a	91.40±2.49 ^a	74.94±1.19 ^c	53.67±3.54 ^c	41.88±2.80 ^c	38.21±2.64 ^b	30.25±5.28 ^c	30.25±3.77 ^b	24.65±3.02 ^b	18.98±1.02 ^c	18.14±1.98 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแถวตรงหมายความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P≤0.05)

4.1.3 ผลผลิตของอาร์ทีเมีย

ผลผลิตของอาร์ทีเมียเมื่อเลี้ยงในน้ำเกลือสินเธาว์ที่ระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับพบว่า อาร์ทีเมียให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเลี้ยงนานขึ้น ผลผลิตอาร์ทีเมียต่อขวดทดลอง (1 ลิตร) ใน 3 วันแรกของการเลี้ยงทุกระดับความเค็มให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน โดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$; ตารางที่ 4.5) วันที่ 4 ของการเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ความเค็ม 50 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย 0.29 ± 0.02 กรัมต่อลิตร ไม่แตกต่างกับระดับความเค็ม 30 และ 10 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย 0.26 ± 0.03 และ 0.26 ± 0.02 กรัมต่อลิตรตามลำดับ ระดับความเค็มทั้ง 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเค็ม 70 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย 0.22 ± 0.03 กรัมต่อลิตร ในวันที่ 5 ของการเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 50 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย (0.47 ± 0.02 กรัมต่อลิตร) น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับระดับความเค็ม 10, 30 และ 70 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย 0.64 ± 0.06 , 0.63 ± 0.04 และ 0.58 ± 0.07 กรัมต่อลิตรตามลำดับ โดยความเค็มทั้ง 3 ระดับมีค่าใกล้เคียงกัน โดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) วันที่ 6 ของการเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 30 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย 1.25 ± 0.17 กรัมต่อลิตรมากกว่าทุกระดับความเค็ม ถัดมาคือระดับความเค็ม 10 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย คือ 0.85 ± 0.05 กรัมต่อลิตร ผลผลิตนี้สูงกว่าการเลี้ยงที่ที่ระดับความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตรที่ให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย ใกล้เคียงกัน 0.63 ± 0.04 และ 0.61 ± 0.06 กรัมต่อลิตรตามลำดับ โดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.5) วันที่ 7 ของการเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 10 และ 30 กรัมต่อลิตร ให้ผลผลิตตัวเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 1.89 ± 0.02 และ 1.89 ± 0.04 กรัมต่อลิตร โดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ต่างกับที่ระดับความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตร ที่ให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย 0.82 ± 0.12 และ 1.00 ± 0.12 กรัมต่อลิตรตามลำดับซึ่งระดับความเค็มทั้ง 2 ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$) วันที่ 8 ของการเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 10 และ 30 ให้ผลผลิตตัวเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 2.36 ± 0.13 และ 2.35 ± 0.16 กรัมต่อลิตร โดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ต่างกับที่ระดับความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย 1.66 ± 0.08 และ 1.53 ± 0.08 กรัมต่อลิตรตามลำดับซึ่งระดับความเค็มทั้ง 2 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน วันที่ 9 ของการเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 10 และ 30 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 2.65 ± 0.04 และ 2.69 ± 0.03 กรัมต่อลิตร โดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ต่างกับที่ระดับความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตรที่ให้ผลผลิตตัวเฉลี่ย 1.68 ± 0.03 และ 1.40 ± 0.06 กรัมต่อลิตรตามลำดับซึ่งระดับความเค็มทั้ง 2 ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$) วันที่ 10 วันสุดท้ายของการเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 30 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ยสูงสุดคือ 2.88 ± 0.07 กรัมต่อลิตรแตกต่างกับที่ระดับความเค็ม 10 กรัมต่อลิตรให้ผลผลิตตัวเฉลี่ยรองลงมาคือ 2.64 ± 0.07 กรัมต่อลิตร และที่ระดับความเค็ม 50 และ 70 กรัมต่อลิตร

ให้ผลผลิตตัวเฉลี่ยเพียง 1.79 ± 0.10 และ 1.70 ± 0.18 กรัมต่อลิตรตามลำดับซึ่งระดับความเต็มทั้ง 2 ให้ผลผลิตใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.5 ผลผลิตของอาร์ทีเมียที่เลี้ยงในน้ำเกลือสินเธาว์โดยใช้ระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

ผลผลิตตัวอาร์ทีเมียเฉลี่ย (กรัมต่อลิตร) ในแต่ละวันหลังการเลี้ยง											
ความเค็ม (กรัมต่อลิตร)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0.09±0.00 ^a	0.12±0.00 ^a	0.14±0.01 ^a	0.19±0.00 ^a	0.26±0.03 ^{ab}	0.64±0.06 ^a	0.85±0.05 ^b	1.89±0.02 ^a	2.36±0.13 ^a	2.65±0.04 ^a	2.64±0.07 ^b
30	0.09±0.00 ^a	0.13±0.00 ^a	0.15±0.01 ^a	0.19±0.01 ^a	0.26±0.02 ^{ab}	0.63±0.04 ^a	1.25±0.17 ^a	1.89±0.04 ^a	2.35±0.16 ^a	2.69±0.02 ^a	2.88±0.07 ^a
50	0.09±0.00 ^a	0.13±0.01 ^a	0.14±0.01 ^a	0.18±0.01 ^a	0.29±0.02 ^a	0.47±0.02 ^b	0.63±0.04 ^c	0.82±0.12 ^c	1.66±0.08 ^b	1.68±0.03 ^b	1.79±0.10 ^c
70	0.09±0.00 ^a	0.12±0.01 ^a	0.15±0.01 ^a	0.18±0.00 ^a	0.22±0.03 ^b	0.58±0.07 ^a	0.61±0.061 ^c	1.00±0.12 ^b	1.53±0.08 ^b	1.40±0.06 ^c	1.70±0.18 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแถวดังกล่าวหมายความว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (P≤0.05)

4.1.4 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำเกลือสินเธาว์เมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับ พบว่า อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.5-8.2 ความเป็นด่างอยู่ระหว่าง 74-86 มิลลิกรัมต่อลิตร และอุณหภูมิอยู่ที่ 25-27 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 4.6) จะเห็นได้ว่าการทดลองความเค็มที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงอาร์ทีเมียคือที่ระดับ 30 กรัมต่อลิตร จึงใช้ความเค็มดังกล่าวในการทดลองต่อไป

ตารางที่ 4.6 ช่วงคุณภาพน้ำเกลือสินเธาว์ที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียที่ระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับ
ตลอดระยะเวลาในการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

ระดับความเค็ม (กรัมต่อลิตร)	ความเป็นกรด เป็นด่าง	ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
10	7.6-8.2	76-86	25-27
30	7.5-8.1	76-82	25-27
50	7.6-8.2	76-78	25-27
70	7.5-7.9	74-80	25-27

4.2 การทดลองที่ 2 การเพิ่มปัจจัยความหนาแน่นและการใช้จุลินทรีย์ EM เพิ่มผลผลิตอาร์ทีเมีย

4.2.1 อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมีย

เมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันเป็นเวลา 10 วัน พบว่าอาร์ทีเมียมีอัตราการรอดตายลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการเลี้ยงที่นานขึ้น และความหนาแน่นแตกต่างกันมีผลต่ออัตราการรอดตายของอาร์ทีเมียตั้งแต่วันที่ 1 จนกระทั่งสิ้นสุดการเลี้ยง อาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 1,000 ตัวต่อลิตรให้อัตราการรอดตายมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับที่ระดับความหนาแน่น 2,000 และ 3,000 ตัวต่อลิตร (ตารางที่ 4.7) แต่ปัจจัยในด้านความเข้มข้นของ EM ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ตั้งแต่เริ่มการทดลองจนกระทั่งถึงวันที่ 5 ของการเลี้ยง ที่พบว่าอัตราการรอดตายของการใช้ EM ที่ระดับ 1 มิลลิลิตรต่อลิตร (ร้อยละ 43.99 ± 6.70) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับที่ความเข้มข้น 2 มิลลิลิตรต่อลิตร (ร้อยละ 40.45 ± 2.37) และที่ความเข้มข้น 0 มิลลิลิตรต่อลิตร (ร้อยละ 37.15 ± 2.31) ส่วนวันที่ 6 ของการเลี้ยงพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิลิตรต่อลิตร มีอัตราการรอดตาย (ร้อยละ 40.46 ± 6.57) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการเลี้ยงที่ความเข้มข้น 0 และ 2 (ร้อยละ 36.21 ± 3.40 และ 36.59 ± 3.72 ตามลำดับ) มิลลิลิตรต่อลิตร ซึ่งทั้ง 2 ชุดการทดลองนี้มีค่าใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ความเข้มข้นของ EM ที่ระดับ 1 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้อัตราการรอดตายในวันที่ 9 และ 10 (ร้อยละ 30.66 ± 6.36 และ 32.88 ± 6.75 ตามลำดับ) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq 0.05$) เมื่อเทียบกับไม่ใส่ EM ซึ่งให้อัตราการรอดตายเพียงร้อยละ 28.17 ± 6.36 และ 28.55 ± 6.11 ตามลำดับ การใช้ EM ที่ระดับ 1 มิลลิลิตรต่อลิตรมีอัตราการรอดตายใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) กับที่ 2 มิลลิลิตรต่อลิตรที่ให้อัตราการรอดตายในวันที่ 9 และ 10 ร้อยละ 29.66 ± 5.98 และ 31.09 ± 6.72 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

วันที่ของการเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	อัตราการรอดตาย (ร้อยละ $\pm$ SD) ตามปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิลิตร/ลิตร)			อัตราการรอดตายตามปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
0	1000	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00 ^a
	2000	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00 ^a
	3000	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00	100.00 $\pm$ 0.00 ^a
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	100.00 $\pm$ 0.00 ^c	100.00 $\pm$ 0.00 ^a	100.00 $\pm$ 0.00 ^a	
1	1000	88.71 $\pm$ 6.46	85.48 $\pm$ 8.61	84.15 $\pm$ 7.48	86.14 $\pm$ 6.86 ^{ab}
	2000	86.24 $\pm$ 10.94	85.06 $\pm$ 4.83	81.11 $\pm$ 9.80	84.13 $\pm$ 8.07 ^b
	3000	90.44 $\pm$ 7.90	93.07 $\pm$ 2.37	93.39 $\pm$ 5.04	92.30 $\pm$ 5.03 ^a
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	88.46 $\pm$ 7.70 ^a	87.87 $\pm$ 6.40 ^a	86.22 $\pm$ 8.66 ^a	
2	1000	79.66 $\pm$ 1.56	76.95 $\pm$ 10.20	74.78 $\pm$ 2.25	77.13 $\pm$ 5.69 ^a
	2000	76.88 $\pm$ 4.28	75.61 $\pm$ 2.05	73.43 $\pm$ 2.44	75.30 $\pm$ 3.07 ^a
	3000	61.81 $\pm$ 4.69	62.92 $\pm$ 6.59	58.99 $\pm$ 7.52	61.24 $\pm$ 5.94 ^b
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	72.78 $\pm$ 8.94 ^a	71.83 $\pm$ 9.11 ^a	69.06 $\pm$ 8.72 ^a	
3	1000	73.72 $\pm$ 3.60	78.35 $\pm$ 4.76	69.66 $\pm$ 3.41	73.91 $\pm$ 11.56 ^a
	2000	65.13 $\pm$ 5.55	59.98 $\pm$ 4.01	66.39 $\pm$ 2.55	63.83 $\pm$ 13.82 ^b
	3000	50.19 $\pm$ 8.08	48.83 $\pm$ 7.71	48.48 $\pm$ 5.45	49.17 $\pm$ 10.46 ^c
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	63.01 $\pm$ 5.09 ^a	62.39 $\pm$ 4.69 ^a	61.51 $\pm$ 6.26 ^a	
4	1000	45.60 $\pm$ 8.34	47.44 $\pm$ 8.82	48.14 $\pm$ 3.36	47.06 $\pm$ 6.40 ^a
	2000	52.87 $\pm$ 6.71	54.89 $\pm$ 3.02	50.32 $\pm$ 1.98	52.69 $\pm$ 4.30 ^{ab}
	3000	42.93 $\pm$ 7.51	42.40 $\pm$ 7.68	46.81 $\pm$ 8.19	44.05 $\pm$ 7.07 ^b
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	47.13 $\pm$ 7.91 ^a	48.24 $\pm$ 8.13 ^a	48.42 $\pm$ 4.79 ^a	
5	1000	38.96 $\pm$ 2.96	50.53 $\pm$ 6.24	41.90 $\pm$ 1.73	43.80 $\pm$ 6.30 ^a
	2000	36.32 $\pm$ 1.96	38.46 $\pm$ 4.96	39.97 $\pm$ 3.72	38.25 $\pm$ 3.62 ^b
	3000	36.18 $\pm$ 1.18	42.98 $\pm$ 4.57	39.49 $\pm$ 0.89	39.55 $\pm$ 3.80 ^b
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	37.15 $\pm$ 2.31 ^c	43.99 $\pm$ 6.70 ^a	40.45 $\pm$ 2.37 ^b	

ตารางที่ 4.7 อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย (ต่อ)

วันที่ของการเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	อัตราการรอดตาย (ร้อยละ±SD) ตามปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิลิตร/ลิตร)			อัตราการรอดตายตามปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
6	1000	39.08±4.00	48.34±3.08	40.69±3.09	42.70±5.21 ^a
	2000	35.10±1.01	35.29±1.81	35.36±2.32	35.25±1.56 ^b
	3000	34.46±3.24	37.75±3.93	33.71±0.79	35.31±3.17 ^b
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	36.21±3.40 ^b	40.46±6.57 ^a	36.59±3.72 ^b	
7	1000	37.42±2.27	42.20±10.3 9	41.02±6.82	40.21±6.06 ^a
	2000	32.96±1.08	33.83±2.02	26.81±3.51	33.76±8.27 ^b
	3000	24.19±2.19	27.65±1.16	28.58±2.62	26.81±6.74 ^c
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	31.52±6.68 ^a	34.56±2.20 ^a	34.70±2.70 ^a	
8	1000	38.93±1.71	37.48±3.76	36.30±2.40	37.57±2.65 ^a
	2000	32.74±1.24	34.38±1.43	31.51±1.08	32.88±1.65 ^b
	3000	23.98±2.88	25.33±0.71	25.27±2.73	24.86±2.12 ^c
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	31.88±6.75 ^a	32.40±5.83 ^a	31.03±5.15 ^a	
9	1000	35.13±1.57	37.72±3.54	36.56±1.45	36.47±2.35 ^a
	2000	28.16±2.07	29.67±3.47	29.16±1.69	29.00±2.29 ^b
	3000	21.21±3.14	24.58±2.36	23.27±2.27	23.02±2.70 ^c
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	28.17±6.36 ^b	30.66±6.36 ^a	29.66±5.98 ^a b	
10	1000	35.52±2.50	40.53±2.61	38.06±4.51	38.04±3.62 ^a
	2000	27.09±4.40	32.01±3.58	30.06±5.07	29.78±4.38 ^b
	3000	23.05±1.51	26.11±2.27	24.94±1.94	24.70±2.14 ^c
	อัตราการรอดตายตามปัจจัย EM	28.55±6.11 ^b	32.88±6.75 ^a	31.09±6.72 ^a b	

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแต่ละแถวและแถวบนหมายความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P≤0.05)

4.2.2 ผลผลิตของอาร์ทีเมีย

เมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันเป็นเวลา 10 วัน พบว่าความหนาแน่นสูงกว่าให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าความหนาแน่นที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง ในวันที่ 10 ความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อลิตร (4.80 ± 0.57 กรัมต่อลิตร) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับที่ความหนาแน่น 2,000 ตัวต่อลิตร (4.11 ± 0.78 กรัมต่อลิตร) และ 1,000 ตัวต่อลิตร (2.86 ± 0.27 กรัมต่อลิตร) ส่วนปัจจัยด้านความเข้มข้นของ EM ดังตารางที่ 4.8 ในวันที่ 10 ซึ่งเป็นวันสุดท้ายของการเลี้ยงพบว่า ผลผลิตอาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วย EM ที่ระดับ 1 และ 2 มิลลิลิตรต่อลิตร (4.18 ± 1.06 และ 3.97 ± 0.94 กรัมต่อลิตรตามลำดับ) สูงกว่าอาร์ทีเมียที่เลี้ยงโดยไม่ใส่ EM (3.62 ± 1.00 กรัมต่อลิตร; ตารางที่ 4.8) อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.8 ผลผลิตของอาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

วันที่ของการเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ผลผลิตของอาร์ทีเมีย (กรัม±SD) ตามปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิลิตร/ลิตร)			ผลผลิตตามปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
0	1000	0.10±0.00	0.10±0.00	0.10±0.00	0.10±0.00 ^c
	2000	0.19±0.00	0.19±0.00	0.19±0.00	0.17±0.00 ^b
	3000	0.29±0.00	0.28±0.00	0.28±0.00	0.28±0.00 ^a
	ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM	0.19±0.00 ^a	0.19±0.00 ^a	0.19±0.00 ^a	
1	1000	0.17±0.02	0.16±0.04	0.16±0.03	0.17±0.03 ^c
	2000	0.28±0.02	0.28±0.01	0.26±0.01	0.25±0.02 ^b
	3000	0.46±0.07	0.47±0.08	0.48±0.07	0.47±0.07 ^a
	ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM	0.30±0.13 ^a	0.30±0.14 ^a	0.30±0.15 ^a	
2	1000	0.28±0.06	0.27±0.03	0.28±0.07	0.28±0.05 ^b
	2000	0.46±0.21	0.46±0.20	0.45±0.19	0.46±0.17 ^a
	3000	0.60±0.22	0.60±0.17	0.57±0.17	0.59±0.16 ^a
	ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM	0.45±0.21 ^a	0.44±0.20 ^a	0.59±0.18 ^a	
3	1000	0.53±0.07	0.60±0.12	0.49±0.08	0.54±0.09 ^c
	2000	0.79±0.01	0.74±0.09	0.81±0.08	0.781±0.07 ^b
	3000	0.92±0.03	0.89±0.05	0.94±0.05	0.92±0.04 ^a
	ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM	0.75±0.18 ^a	0.75±0.15 ^a	0.75±0.21 ^a	
4	1000	0.82±0.07	0.86±0.06	0.89±0.11	0.85±0.08 ^c
	2000	1.70±0.15	1.77±0.05	1.62±0.09	1.69±0.11 ^b
	3000	1.94±0.07	1.98±0.15	2.14±0.18	2.02±0.15 ^a
	ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM	1.49±0.52 ^a	1.54±0.53 ^a	1.55±0.56 ^a	
5	1000	0.98±0.05	1.27±0.21	1.06±0.09	1.10±0.17 ^b
	2000	1.82±0.44	2.07±0.47	2.22±0.66	2.04±0.49 ^a
	3000	2.20±0.33	2.48±0.55	2.34±0.29	2.34±0.37 ^a
	ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM	1.67±0.61 ^a	1.94±0.66 ^a	1.87±0.71 ^a	

ตารางที่ 4.8 ผลผลิตของอาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย (ต่อ)

วันที่ของการเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ผลผลิตของอาร์ทีเมีย (กรัม±SD) ตามปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิลิตร/ลิตร)			ผลผลิตตามปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
6	1000	1.73±0.18	1.92±0.06	1.72±0.27	1.79±0.19 ^c
	2000	2.28±0.22	2.39±0.37	2.44±0.39	2.37±0.30 ^b
	3000	3.17±0.65	3.46±0.86	3.27±0.87	3.30±0.70 ^a
ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM		2.39±0.73 ^a	2.59±0.83 ^a	2.47±0.83 ^a	
7	1000	1.98±0.17	2.22±0.49	2.17±0.41	2.12±0.35 ^c
	2000	2.90±0.41	3.08±0.43	3.01±0.22	3.00±0.33 ^b
	3000	3.40±0.35	3.78±0.10	4.16±0.37	3.78±0.42 ^a
ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM		2.76±0.69 ^a	3.09±0.75 ^a	3.11±0.91 ^a	
8	1000	2.27±0.19	2.43±0.03	2.38±0.29	2.36±0.19 ^c
	2000	3.19±0.21	3.72±0.24	3.72±0.24	3.44±0.30 ^b
	3000	3.65±0.24	4.00±0.02	4.05±0.77	3.90±0.45 ^a
ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM		3.04±0.64 ^a	3.38±0.74 ^a	3.28±0.84 ^a	
9	1000	2.50±0.20	2.80±0.24	2.76±0.06	2.69±0.21 ^c
	2000	3.77±0.35	4.21±0.62	4.10±0.39	4.01±0.45 ^b
	3000	4.32±0.21	4.84±0.90	4.54±0.92	4.57±0.69 ^a
ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM		3.53±0.84 ^a	3.95±1.06 ^a	3.80±0.95 ^a	
10	1000	2.63±0.23	3.01±0.33	2.93±0.11	2.86±0.27 ^c
	2000	3.76±1.02	4.46±0.79	4.12±0.65	4.11±0.78 ^b
	3000	4.48±0.54	5.07±0.67	4.86±0.52	4.80±0.57 ^a
ผลผลิตของอาร์ทีเมียตามปัจจัย EM		3.62±1.00 ^b	4.18±1.06 ^a	3.97±0.94 ^{ab}	

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแต่ละแถวและแถวบนหมายความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4.2.3 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยความหนาแน่นและการใส่ EM ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันเป็นเวลา 10 วันพบว่า ปัจจัยด้านความหนาแน่นและการใส่ EM ไม่ส่งผลต่ออุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความเป็นด่าง ความกระด้าง ดังตารางที่ 4.9 ซึ่งอุณหภูมิอยู่ที่ 25-27 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 7.8-8.2 ความเป็นด่าง 80-150 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้าง 200-320 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าแอมโมเนียในโตรเจนรวม (Total ammonia nitrogen; TAN) เมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียเป็นเวลานานขึ้นจะทำให้ค่าดังกล่าวสูงขึ้น ปัจจัยด้านความเข้มข้นของ EM ในวันที่ 3, 4 และ 6 ของการเลี้ยงมีผลไปในทางเดียวกันคือ ความเข้มข้นที่ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า TAN น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับ 0 และ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนวันสุดท้ายของการเลี้ยง การใส่ EM 2 มิลลิกรัมต่อลิตรให้ค่า TAN เท่ากับ 0.16 ± 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับการใส่ EM 1 มิลลิกรัมต่อลิตรและไม่ใส่ EM ที่ให้ค่า TAN เท่ากับ 0.20 ± 0.06 และ 0.23 ± 0.07 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ (ตารางที่ 4.10) เมื่อนำเอาค่า TAN ไปหาค่าแอมโมเนียจากค่าอุณหภูมิและความเป็นกรดเป็นด่าง ณ เวลานั้นพบว่าปัจจัยด้านความหนาแน่นไม่มีผลต่อค่าแอมโมเนีย แต่ปัจจัยของการใส่ EM ส่งผลต่อค่าแอมโมเนียในวันที่ 3 ของการเลี้ยง พบว่าการใส่ EM 2 มิลลิกรัมต่อลิตร (0.001 ± 0.00 มิลลิกรัมต่อลิตร) ทำให้ค่าแอมโมเนียน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับการไม่ใส่ EM (0.002 ± 0.00) เช่นเดียวกับในวันที่ 9 และ 10 ของการเลี้ยงพบว่าการใส่ EM ที่ความเข้มข้น 2 (0.006 ± 0.00 และ 0.007 ± 0.00 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ) และ 1 (0.008 ± 0.00 , 0.008 ± 0.00 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ) มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ค่าแอมโมเนียใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) แตต่างกับการไม่ใส่ EM (0.009 ± 0.01 และ 0.010 ± 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ; ตารางที่ 4.11) อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ส่วนค่าไนไตรท์จะมีค่าสูงขึ้นเมื่อเลี้ยงเป็นเวลานานขึ้นและการเลี้ยงอาร์ทีเมียความหนาแน่นสูง (2,000 และ 3,000 ตัวต่อลิตร) ให้ค่าไนไตรท์สูงกว่าความหนาแน่นต่ำ (1,000 ตัวต่อลิตร) ค่าไนไตรท์ของน้ำตามปัจจัยความหนาแน่นในวันที่ 6 ของการเลี้ยง ความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อลิตรให้ค่าไนไตรท์ (1.13 ± 0.18 มิลลิกรัมต่อลิตร) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับความหนาแน่นที่ 1,000 ตัวต่อลิตร (0.93 ± 0.16 มิลลิกรัมต่อลิตร; ตารางที่ 4.12) ส่วนค่าไนไตรท์ตามปัจจัยของการใส่ EM วันที่ 3 ของการเลี้ยงพบว่าการใส่ EM 2 มิลลิกรัมต่อลิตรมีค่าไนไตรท์ (1.01 ± 0.34 มิลลิกรัมต่อลิตร) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับการใส่ EM 1 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (0.86 ± 0.26 และ 0.77 ± 0.26 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ) ซึ่งทั้ง 2 ชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) วันที่ 6 ของการเลี้ยงการใส่ EM 2 มิลลิกรัมต่อลิตรทำให้ค่าไนไตรท์ (1.14 ± 0.21 มิลลิกรัม

ต่อลิตร) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีการใส่ EM (0.92 ± 0.21 มิลลิกรัมต่อลิตร) เช่นเดียวกับวันที่ 10 ของการเลี้ยง การใส่ EM 2 มิลลิลิตรทำให้ค่าไนโตรเจน (1.49 ± 0.37 มิลลิกรัมต่อลิตร) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) กับชุดควบคุมที่ไม่มีการใส่ EM (1.06 ± 0.44 มิลลิกรัมต่อลิตร; ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.9 ช่วงของอุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความเป็นด่าง ความกระด้าง ของน้ำเกลือ สัตว์ที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้น แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยง

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความเป็นกรด เป็นด่าง	ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)
24.5-27.0	7.5-8.2	80.0-140.0	200.0-320.0
24.5-27.0	7.5-8.2	80.0-150.0	200.0-320.0
24.5-27.0	7.5-8.2	80.0-150.0	200.0-320.0

ตารางที่ 4.10 ค่าแอมโมเนียไนโตรเจนรวม (Total ammonia nitrogen; TAN) ของน้ำเกลือสินเธาว์ที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียความหนาแน่นและใส่ EM ความเข้มข้นแตกต่างกัน

วันที่ของการเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ค่า TAN ของน้ำเกลือสินเธาว์ตามปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิกรัม/ลิตร±SD)			ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
0	1000	0.01±0.02	0.02±0.03	0.02±0.02	0.02±0.02 ^a
	2000	0.02±0.03	0.02±0.03	0.02±0.02	0.02±0.02 ^a
	3000	0.02±0.03	0.02±0.02	0.02±0.03	0.02±0.02 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.02±0.02 ^a	0.02±0.02 ^a	0.02±0.02 ^a	
1	1000	0.02±0.02	0.02±0.02	0.03±0.03	0.02±0.02 ^a
	2000	0.04±0.02	0.02±0.02	0.02±0.02	0.03±0.02 ^a
	3000	0.03±0.03	0.02±0.02	0.02±0.02	0.03±0.02 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.03±0.02 ^a	0.02±0.02 ^a	0.02±0.02 ^a	
2	1000	0.06±0.04	0.04±0.04	0.04±0.02	0.05±0.03 ^a
	2000	0.05±0.04	0.04±0.04	0.04±0.03	0.04±0.03 ^a
	3000	0.04±0.02	0.04±0.03	0.03±0.03	0.04±0.02 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.05±0.03 ^a	0.04±0.02 ^a	0.04±0.02 ^a	
3	1000	0.04±0.03	0.03±0.03	0.02±0.02	0.03±0.02 ^a
	2000	0.04±0.02	0.03±0.01	0.03±0.01	0.04±0.01 ^a
	3000	0.04±0.04	0.03±0.02	0.03±0.02	0.04±0.03 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.04±0.03 ^b	0.03±0.02 ^{ab}	0.02±0.02 ^a	
4	1000	0.08±0.04	0.06±0.03	0.04±0.03	0.06±0.04 ^a
	2000	0.10±0.06	0.08±0.05	0.06±0.03	0.08±0.05 ^a
	3000	0.09±0.06	0.06±0.04	0.06±0.04	0.07±0.04 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.09±0.05 ^b	0.07±0.04 ^{ab}	0.05±0.03 ^a	
5	1000	0.12±0.06	0.10±0.05	0.09±0.04	0.10±0.04 ^a
	2000	0.12±0.07	0.09±0.04	0.09±0.04	0.10±0.05 ^a
	3000	0.11±0.05	0.08±0.03	0.07±0.03	0.09±0.04 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.12±0.05 ^a	0.09±0.04 ^a	0.08±0.03 ^a	

ตารางที่ 4.10 ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน (Total ammonia nitrogen; TAN) ของน้ำเกลือสินเธาว์ที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย (ต่อ)

วันที่ของการเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ค่า TAN ของน้ำเกลือสินเธาว์ตามปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิกรัม/ลิตร±SD)			ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
6	1000	0.14±0.02	0.13±0.04	0.08±0.03	0.17±0.04 ^a
	2000	0.14±0.06	0.12±0.05	0.08±0.04	0.11±0.05 ^a
	3000	0.15±0.05	0.10±0.04	0.08±0.04	0.11±0.05 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.14±0.04 ^b	0.12±0.04 ^{ab}	0.08±0.03 ^a	
7	1000	0.19±0.06	0.19±0.08	0.14±0.04	0.17±0.06 ^a
	2000	0.18±0.03	0.16±0.04	0.12±0.08	0.15±0.04 ^a
	3000	0.19±0.08	0.15±0.03	0.13±0.03	0.16±0.05 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.19±0.05 ^a	0.17±0.05 ^a	0.13±0.03 ^a	
8	1000	0.24±0.10	0.19±0.06	0.17±0.07	0.20±0.07 ^a
	2000	0.20±0.06	0.18±0.06	0.13±0.03	0.17±0.06 ^a
	3000	0.22±0.05	0.18±0.06	0.14±0.03	0.18±0.06 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.23±0.07 ^a	0.18±0.05 ^a	0.15±0.04 ^a	
9	1000	0.22±0.05	0.18±0.05	0.16±0.03	0.19±0.05 ^a
	2000	0.19±0.04	0.19±0.06	0.13±0.04	0.17±0.05 ^a
	3000	0.22±0.06	0.18±0.03	0.14±0.03	0.18±0.05 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.21±0.05 ^a	0.18±0.04 ^a	0.14±0.03 ^a	
10	1000	0.21±0.07	0.20±0.05	0.15±0.04	0.19±0.05 ^a
	2000	0.25±0.11	0.22±0.09	0.18±0.06	0.22±0.08 ^a
	3000	0.24±0.05	0.19±0.06	0.16±0.08	0.20±0.06 ^a
	ค่า TAN ของน้ำตามปัจจัย EM	0.23±0.07 ^c	0.20±0.06 ^b	0.16±0.06 ^a	

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแถวตั้งและแถวอนหมายถึงความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.11 ค่าแอมโมเนียของน้ำเกลือสินเธาว์ที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

วันที่ของ การเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ค่าแอมโมเนียของน้ำเกลือสินเธาว์ตามปัจจัย ความเข้มข้นของ EM (มิลลิกรัม/ลิตร±SD)			ค่าแอมโมเนียของ น้ำตามปัจจัยความ หนาแน่น
		0	1	2	
0	1000	0.001±0.00	0.001±0.00	0.001±0.00	0.001±0.00 ^a
	2000	0.001±0.00	0.001±0.00	0.001±0.00	0.001±0.00 ^a
	3000	0.001±0.00	0.001±0.00	0.001±0.00	0.001±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.001±0.00 ^a	0.001±0.00 ^a	0.001±0.00 ^a	
1	1000	0.002±0.00	0.002±0.00	0.002±0.00	0.002±0.00 ^a
	2000	0.003±0.00	0.002±0.00	0.001±0.00	0.002±0.00 ^a
	3000	0.002±0.00	0.002±0.00	0.002±0.00	0.002±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.002±0.00 ^a	0.002±0.00 ^a	0.002±0.00 ^a	
2	1000	0.004±0.00	0.003±0.00	0.003±0.00	0.003±0.00 ^a
	2000	0.003±0.00	0.003±0.00	0.003±0.00	0.003±0.00 ^a
	3000	0.003±0.00	0.003±0.00	0.003±0.00	0.003±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.003±0.00 ^a	0.003±0.00 ^a	0.003±0.00 ^a	
3	1000	0.002±0.00	0.001±0.00	0.001±0.00	0.001±0.00 ^a
	2000	0.002±0.00	0.002±0.00	0.001±0.00	0.002±0.00 ^a
	3000	0.003±0.00	0.002±0.00	0.001±0.00	0.002±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.002±0.00 ^b	0.002±0.00 ^{ab}	0.001±0.00 ^a	
4	1000	0.004±0.00	0.003±0.00	0.002±0.00	0.003±0.00 ^a
	2000	0.005±0.00	0.004±0.00	0.003±0.00	0.004±0.00 ^a
	3000	0.005±0.00	0.003±0.00	0.003±0.00	0.004±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.005±0.00 ^a	0.003±0.00 ^a	0.003±0.00 ^a	
5	1000	0.006±0.00	0.005±0.00	0.005±0.00	0.005±0.00 ^a
	2000	0.006±0.00	0.004±0.00	0.005±0.00	0.005±0.00 ^a
	3000	0.006±0.00	0.004±0.00	0.003±0.00	0.004±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.005±0.00 ^a	0.003±0.00 ^a	0.003±0.00 ^a	

ตารางที่ 4.11 ค่าแอมโมเนียของน้ำเกลือสินเธาว์ที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย (ต่อ)

วันที่ของการเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ค่าแอมโมเนียของน้ำเกลือสินเธาว์ตามปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิกรัม/ลิตร±SD)			ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
6	1000	0.006±0.00	0.006±0.00	0.004±0.00	0.005±0.00 ^a
	2000	0.006±0.00	0.004±0.00	0.004±0.00	0.005±0.00 ^a
	3000	0.006±0.00	0.004±0.00	0.003±0.00	0.004±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.006±0.00 ^a	0.005±0.00 ^a	0.004±0.00 ^a	
7	1000	0.006±0.00	0.008±0.00	0.006±0.00	0.007±0.00 ^a
	2000	0.008±0.00	0.007±0.00	0.005±0.00	0.007±0.00 ^a
	3000	0.007±0.00	0.007±0.00	0.005±0.00	0.006±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.007±0.00 ^a	0.007±0.00 ^a	0.006±0.00 ^a	
8	1000	0.010±0.00	0.006±0.00	0.008±0.00	0.008±0.01 ^a
	2000	0.007±0.00	0.006±0.00	0.005±0.00	0.006±0.00 ^a
	3000	0.008±0.00	0.008±0.00	0.005±0.00	0.007±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.009±0.01 ^a	0.007±0.00 ^a	0.006±0.00 ^a	
9	1000	0.010±0.00	0.008±0.00	0.007±0.00	0.008±0.01 ^a
	2000	0.008±0.00	0.008±0.00	0.005±0.00	0.007±0.00 ^a
	3000	0.010±0.00	0.009±0.00	0.005±0.00	0.008±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.009±0.01 ^b	0.008±0.00 ^{ab}	0.006±0.00 ^a	
10	1000	0.008±0.00	0.009±0.00	0.007±0.01	0.007±0.01 ^a
	2000	0.015±0.00	0.010±0.00	0.008±0.00	0.010±0.01 ^a
	3000	0.009±0.00	0.007±0.00	0.006±0.00	0.007±0.00 ^a
	ค่าแอมโมเนียของน้ำตามปัจจัย EM	0.010±0.01 ^b	0.008±0.00 ^{ab}	0.007±0.00 ^a	

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแถวตั้งและแถวอนหมายถึงความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P≤0.05)

ตารางที่ 4.12 ค่าไนโตรเจนของน้ำเกลือสินเธาว์ที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

วันที่ของ การเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ค่าไนโตรเจนของน้ำเกลือสินเธาว์ตามปัจจัยความ เข้มข้นของ EM (มิลลิกรัม/ลิตร±SD)			ค่าไนโตรเจนของ น้ำตามปัจจัย ความหนาแน่น
		0	1	2	
0	1000	0.04±0.03	0.06±0.037	0.04±0.02	0.05±0.03 ^a
	2000	0.06±0.05	0.05±0.02	0.04±0.02	0.05±0.03 ^a
	3000	0.04±0.02	0.04±0.02	0.04±0.03	0.04±0.02 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	0.05±0.03 ^a	0.05±0.02 ^a	0.04±0.02 ^a	
1	1000	0.61±0.01	0.012±0.00	0.015±0.01	0.63±0.01 ^a
	2000	0.72±0.01	0.013±0.01	0.014±0.01	0.70±0.00 ^a
	3000	0.81±0.01	0.015±0.01	0.017±0.01	0.87±0.01 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	0.61±0.01 ^a	0.70±0.01 ^{ab}	0.82±0.01 ^b	
2	1000	0.41±0.15	0.51±0.21	0.55±0.21	0.49±0.18 ^a
	2000	0.51±0.20	0.53±0.20	0.76±0.19	0.60±0.21 ^a
	3000	0.50±0.21	0.63±0.24	0.64±0.26	0.60±0.21 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	0.47±0.17 ^a	0.56±0.19 ^a	0.65±0.21 ^a	
3	1000	0.74±0.36	0.81±0.33	0.96±0.33	0.84±0.31 ^a
	2000	0.80±0.29	0.93±0.33	1.00±0.42	0.91±0.32 ^a
	3000	0.78±0.29	0.85±0.21	1.09±0.40	0.91±0.29 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	0.77±0.26 ^a	0.86±0.26 ^a	1.01±0.34 ^b	
4	1000	0.71±0.22	0.74±0.22	1.14±0.85	0.86±0.50 ^a
	2000	0.69±0.03	0.80±0.11	0.89±0.08	0.79±0.11 ^a
	3000	0.70±0.01	0.86±0.14	0.95±0.18	0.84±0.16 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	0.70±0.12 ^a	0.80±0.15 ^a	0.99±0.45 ^a	
5	1000	0.89±0.47	0.89±0.37	1.15±0.65	0.98±0.46 ^a
	2000	1.03±0.36	1.16±0.45	1.29±0.55	1.16±0.42 ^a
	3000	1.03±0.62	1.18±0.51	1.26±0.57	1.15±0.50 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	0.98±0.44 ^a	1.07±0.41 ^a	1.23±0.52 ^a	

ตารางที่ 4.12 ค่าไนโตรเจนของน้ำเกลือสินเธาว์ที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงอาร์ทีเมีย (ต่อ)

วันที่ของการเลี้ยง	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ค่าไนโตรเจนของน้ำเกลือสินเธาว์ตามปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิกรัม/ลิตร±SD)			ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
6	1000	0.79±0.17	0.97±0.08	1.05±0.09	0.93±0.16 ^a
	2000	0.95±0.25	1.02±0.14	1.18±0.36	1.05±0.50 ^{ab}
	3000	1.03±0.19	1.15±0.23	1.20±0.13	1.13±0.18 ^b
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	0.92±0.21 ^a	1.05±0.16 ^{ab}	1.14±0.21 ^b	
7	1000	1.11±0.32	1.11±0.22	1.23±0.28	1.15±0.38 ^a
	2000	1.01±0.33	1.09±0.38	1.19±0.38	1.10±0.30 ^a
	3000	0.94±0.52	0.99±0.56	1.33±0.33	1.09±0.46 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	1.02±0.44 ^a	1.07±0.36 ^a	1.25±0.28 ^a	
8	1000	0.98±0.60	1.30±0.42	1.46±0.38	1.25±0.46 ^a
	2000	1.24±0.82	1.27±0.76	1.23±0.11	1.25±0.56 ^a
	3000	0.92±0.57	1.02±0.57	1.46±0.14	1.14±0.48 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	1.05±0.60 ^a	1.19±0.54 ^a	1.39±0.24 ^a	
9	1000	1.03±0.57	1.29±0.43	1.37±0.31	1.23±0.42 ^a
	2000	1.22±0.49	1.38±0.57	1.36±0.57	1.32±0.48 ^a
	3000	1.22±0.76	1.28±0.81	1.44±0.64	1.31±0.65 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	1.15±0.54 ^a	1.31±0.54 ^a	1.39±0.46 ^a	
10	1000	1.10±0.45	1.31±0.33	1.47±0.47	1.30±0.40 ^a
	2000	1.17±0.43	1.25±0.31	1.44±0.49	1.29±0.38 ^a
	3000	0.91±0.58	1.40±0.45	1.57±0.27	1.29±0.49 ^a
	ค่าไนโตรเจนของน้ำตามปัจจัย EM	1.06±0.44 ^a	1.32±0.33 ^{ab}	1.49±0.37 ^b	

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแต่ละแถวและแถวบนหมายถึงความแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4.3 การทดลองที่ 3 การขยายขนาดหน่วยการเลี้ยงอาร์ทีเมียและวิธีการให้อาหารแตกต่างกัน แบบเก็บผลผลิตครั้งเดียว

เมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียโดยขยายขนาดการทดลองให้ใหญ่ขึ้นเป็น 50 ลิตรโดยใช้ความหนาแน่นและปัจจัยของ EM ที่ให้ผลผลิตดีที่สุดในการทดลองที่ 2 คือที่ระดับความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อลิตร (ประมาณ 150,000 ตัวต่อถัง) และมีการใส่ EM 1 มิลลิลิตรต่อลิตร (50 มิลลิลิตรต่อถัง) ซึ่งการใส่ EM ใส่ทุกวันในตอนเย็น เพาะยีสต์ให้เป็นอาหารมีชีวิต ทำการเลี้ยงอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์ความเค็ม 30 กรัมต่อลิตรเป็นเวลา 10 วัน เปรียบเทียบระหว่างวิธีการให้อาหารที่แตกต่างกัน คือ แบบธรรมชาติ (หุคควบคุม) และแบบหยด พร้อมทั้งมีการใส่ถุงเกลือ ในวันที่ 5 ของการเลี้ยง และมีการเติมเกลือใส่ในถุงทุกวันวันละ 5 ซ้อน จนสิ้นสุดการทดลองพบว่า อาร์ทีเมียเมื่อเลี้ยงนานขึ้นมีจำนวนตัวลดลงส่งผลให้อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมียลดลง (ตารางที่ 4.13) การเลี้ยงอาร์ทีเมียในวันที่ 5 และ 10 วิธีการให้อาหารแบบหยดมีอัตราการรอดตาย (ร้อยละ 43.86 ± 3.43 และ 23.74 ± 2.66) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับการให้อาหารแบบธรรมชาติ (ร้อยละ 37.60 ± 4.16 และ 27.87 ± 2.00 ตามลำดับ) ส่งผลให้ผลผลิตอาร์ทีเมียที่ให้อาหารแบบหยดได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า (242.57 ± 2.57 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับการให้อาหารแบบธรรมชาติ (233.69 ± 5.77 กรัม) ส่วนคุณภาพน้ำได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความเป็นด่าง ความกระด้าง แอมโมเนียไนโตรเจนรวม แอมโมเนีย และไนไตรท์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างการให้อาหารแบบธรรมชาติและการให้อาหารแบบหยด ($P > 0.05$; ตารางที่ 4.14)

ต้นทุนการผลิตรวมของการให้อาหารแบบธรรมชาติคือ 13.87 บาทและแบบหยดเท่ากับ 13.95 บาท แพงกว่าเนื่องจากมีค่าเสื่อมอุปกรณ์การให้อาหาร 0.08 บาท (ตารางที่ 4.15) เมื่อคำนวณราคาขายตัวอาร์ทีเมียเท่ากับ 80 บาทต่อกิโลกรัม รายได้จากการขายอาร์ทีเมียมีการให้อาหารแบบหยดมีรายได้เท่ากับ 19.41 บาท ได้กำไร 7.65 บาท กำไรสุทธิ 5.46 บาท และคิดเป็นผลตอบแทนการลงทุนเท่ากับร้อยละ 39 มีรายได้มากกว่าการให้อาหารแบบธรรมชาติที่ได้เพียง 18.69 บาท ได้กำไร 6.93 บาท กำไรสุทธิ 4.82 บาท และคิดเป็นผลตอบแทนการลงทุนเท่ากับร้อยละ 35 (ตารางที่ 4.16) ดังนั้นในการทดลองต่อไปจึงเลือกวิธีการให้อาหารแบบหยด

ตารางที่ 4.13 จำนวนตัว อัตราการรอดตาย และผลผลิตเฉลี่ยของอาร์ทีเมียเมื่อเลี้ยงโดยวิธีการให้อาหารที่แตกต่างกันในวันที่ 5 และ 10 ของการเลี้ยง

วันที่	วิธีการให้อาหาร	รายการ			
		จำนวนตัวเฉลี่ย (ตัวต่อถัง 50 ลิตร)	อัตราการรอดตาย (ร้อยละ)	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัมต่อถัง 50 ลิตร)	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัมต่อลิตร)
เริ่มต้น	แบบธรรมชาติ	163,600±8876.94 ^a	100.00±0.00 ^a		
	แบบหยด	152,400±6693.28 ^a	100.00±0.00 ^a		
วันที่ 5	แบบธรรมชาติ	61,520±2415.3 ^b	37.60±4.16 ^b		
	แบบหยด	66,840±2009.6 ^a	43.86±3.43 ^a		
วันที่ 10	แบบธรรมชาติ	38,840±1521.3 ^b	23.74±2.66 ^b	233.69±5.77 ^b	4.67±0.06 ^b
	แบบหยด	42,480±773.0 ^a	27.87±2.00 ^a	242.57±2.57 ^a	4.85±0.03 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแต่ละวันของการเลี้ยงหมายความว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.14 คุณภาพน้ำของการเลี้ยงอาร์ทีเมียโดยวิธีการให้อาหารที่แตกต่างกันในวันที่ 5 และ 10 ของการเลี้ยง

คุณภาพน้ำ						
วันที่	วิธีการให้อาหาร	อุณหภูมิ	ความเป็นกรดเป็นด่าง	ความกระด้าง	TAN	แอมโมเนียไนไตรท์
เริ่มต้น	แบบธรรมชาติ	24.0±0.00 ^a	8.10±0.00 ^a	280.00±0.00 ^a	100.00±0.00 ^a	0.030±0.00 ^a
	แบบหยด	24.0±0.00 ^a	8.10±0.00 ^a	280.00±0.00 ^a	100.00±0.00 ^a	0.002±0.00 ^a
วันที่ 5	แบบธรรมชาติ	22.0±0.00 ^a	8.00±0.00 ^a	280.00±0.00 ^a	110.00±0.00 ^a	0.004±0.00 ^a
	แบบหยด	22.0±0.00 ^a	8.10±0.00 ^a	280.00±0.00 ^a	110.00±0.00 ^a	0.004±0.00 ^a
วันที่ 10	แบบธรรมชาติ	25.0±0.00 ^a	8.10±0.00 ^a	320.00±0.00 ^a	110.00±0.00 ^a	0.015±0.00 ^a
	แบบหยด	25.0±0.00 ^a	8.10±0.00 ^a	320.00±0.00 ^a	110.00±0.00 ^a	0.014±0.00 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแต่ละวันของการเลี้ยงหมายความว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (P≤0.05)



ตารางที่ 4.15 ต้นทุนของการเลี้ยงอาร์ทีเมียโดยวิธีการให้อาหารที่แตกต่างกัน

รายละเอียด	จำนวนเงินต้นทุน (บาทต่อถัง)	
	แบบธรรมชาติ	แบบหยด
1. ต้นทุนคงที่		
ค่าเสื่อมปั๊มลม	0.96	0.96
ค่าเสื่อมถังพลาสติก	1.12	1.12
ค่าอุปกรณ์การให้อาหาร	-	0.08
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	0.03	0.03
รวมต้นทุนคงที่	2.11	2.19
2. ต้นทุนผันแปร		
ค่าอาร์ทีเมีย	1.78	1.78
ค่ายีสต์	0.95	0.95
ค่ากากน้ำตาล	0.86	0.86
ค่าเกลือสินเธาว์	0.55	0.55
ค่าปูนขาว	0.02	0.02
ค่า EM	4.50	4.50
ค่าน้ำตาลทรายแดง	0.13	0.13
ค่าน้ำ	0.50	0.50
ค่าไฟฟ้า	2.33	2.33
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	0.15	0.15
รวมต้นทุนผันแปร	11.76	11.76
3. รวมต้นทุนการผลิต	13.87	13.95

ตารางที่ 4.16 ผลตอบแทนการเลี้ยงอาร์ทีเมียโดยวิธีการให้อาหารที่แตกต่างกัน

รายละเอียด	จำนวนเงินผลตอบแทน	
	(บาทต่อถัง)	
	แบบธรรมดา	แบบหยด
ต้นทุนผันแปร (บาท)	11.76	11.76
ต้นทุนคงที่ (บาท)	2.11	2.19
ต้นทุนรวม (บาท)	13.87	13.95
ปริมาณอาร์ทีเมียที่ได้ (กรัม)	233.69	242.57
รายได้จากการขายอาร์ทีเมีย (บาท)	18.69	19.41
กำไร (บาท)	6.93	7.65
กำไรสุทธิ (บาท)	4.82	5.46
ผลตอบแทนการลงทุน (เปอร์เซ็นต์)	35.00	39.00

4.4 การทดลองที่ 4 การเลี้ยงอาร์ทีเมียแบบทยอยเก็บผลผลิต

นำวิธีการให้อาหารที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 3 คือการให้อาหารแบบหยดมาทำการทดลองเลี้ยงอาร์ทีเมียแบบทยอยเก็บผลผลิต โดยเลี้ยงอาร์ทีเมียความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อลิตร (ประมาณ 150,000 ตัวต่อถัง) ในถังพลาสติกที่บรรจุน้ำเกลือสินเธาว์ความเค็ม 30 กรัมต่อลิตร ปริมาตร 50 ลิตร จำนวน 10 ถังให้ยีสต์มีชีวิตเป็นอาหาร (ข้อ 3.3.3) วิธีการให้อาหารแบบหยด มีการใส่ EM 1 มิลลิลิตรต่อลิตร (50 มิลลิลิตรต่อถัง) ใส่ EM ทุกวันในตอนเย็น พร้อมทั้งมีการใส่ถุงแกลบ ในวันที่ 5 ของการเลี้ยงและมีการเติมแกลบใส่ในถุงทุกวันวันละ 5 ซ้อน จนสิ้นสุดการทดลอง เลี้ยงอาร์ทีเมียเป็นเวลา 40 วัน เก็บผลผลิตโดยใช้สวิงตาห่างช้อนอาร์ทีเมียตัวโตบางส่วน ออก ทุก 10 วัน พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยในการเก็บอาร์ทีเมียครั้งที่ 1 เท่ากับ 65.92 ± 9.33 กรัม/ถัง (เฉลี่ย $12,954.64 \pm 2072.17$ ตัว/ถัง) หรือเฉลี่ย 1.32 ± 0.19 กรัมต่อลิตร ผลผลิตเฉลี่ยในการเก็บอาร์ทีเมียครั้งที่ 2 เท่ากับ 52.33 ± 7.59 กรัม/ถัง (เฉลี่ย $8,327.45 \pm 1037.30$ ตัว/ถัง) หรือเฉลี่ย 1.05 ± 0.15 กรัมต่อลิตร ผลผลิตเฉลี่ยในการเก็บอาร์ทีเมียครั้งที่ 3 เท่ากับ 46.37 ± 5.74 กรัม (เฉลี่ย $7,191.18 \pm 1304.22$ ตัว/ถัง) หรือเฉลี่ย 0.93 ± 0.11 กรัมต่อลิตร ผลผลิตเฉลี่ยในการเก็บอาร์ทีเมียครั้งที่ 4 เท่ากับ 48.54 ± 4.03 กรัม/ถัง (เฉลี่ย $7,500.36 \pm 680.28$ ตัว/ถัง) หรือเฉลี่ย 0.97 ± 0.08 กรัมต่อลิตร ผลผลิตเฉลี่ยในการเก็บอาร์ทีเมียรวมทั้งหมดเท่ากับ 213.16 ± 14.92 กรัม/ถัง (เฉลี่ย $39,570.00 \pm 2,299.78$ ตัว/ถัง) หรือเฉลี่ย 4.26 ± 0.30 กรัมต่อลิตร (ตารางที่ 4.17) คุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาการเลี้ยงพบว่า อุณหภูมิ 23-27 องศาเซลเซียส ค่าเป็นกรดเป็นด่าง 7.8-8.1 ความเป็นด่างอยู่ที่ 86-100 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้าง 260-300 มิลลิกรัมต่อลิตร ทั้งค่า TAN แอมโมเนียและไนไตรท์มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาของการเลี้ยง ซึ่งค่า TAN มีค่าอยู่ระหว่าง 0.010- 0.501 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าแอมโมเนีย 0.001- 0.034 มิลลิกรัมต่อลิตร และไนไตรท์มีค่า 0.075-1.055 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังตารางที่ 4.18

ส่วนต้นทุนการผลิตเมื่อคิดต้นทุนคงที่ได้แก่ ค่าเสื่อมปั๊มลม ค่าเสื่อมถังพลาสติกค่าเสื่อมอุปกรณ์การให้อาหาร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน มีต้นทุนคงที่เท่ากับ 8.74 บาท ส่วนต้นทุนผันแปรในการผลิตอาร์ทีเมียได้แก่ ค่าอาร์ทีเมีย ค่ายีสต์ ค่ากากน้ำตาล ค่าเกลือสินเธาว์ ค่าปูนขาว ค่า EM ค่า น้ำตาลทรายแดง ค่าน้ำค่าไฟฟ้า ค่าอุปกรณ์การให้อาหาร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 38.44 บาท ต้นทุนการผลิตรวมเท่ากับ 47.19 บาท (ตารางที่ 4.19) รายได้จากการขายอาร์ทีเมียเท่ากับ 17.05 บาท เมื่อคิดกำไร กำไรสุทธิ ผลตอบแทนการลงทุน มีค่าติดลบทุกค่า (ตารางที่ 4.20)

ตารางที่ 4.17 จำนวนตัวและผลผลิตของอาร์ทีเมียแบบทยอยเก็บผลผลิต

การเก็บผลผลิต ครั้งที่	ผลผลิตอาร์ทีเมียเฉลี่ย		จำนวนตัวอาร์ทีเมียเฉลี่ย	
	(กรัมต่อถัง)	(กรัมต่อลิตร)	(ตัวต่อถัง 50 ลิตร)	(ตัวต่อลิตร)
1	65.92±9.33	1.32±0.19	12,954.64±2072.17	285.00±41.44
2	52.33±7.59	1.05±0.15	8,327.45 ±1037.30	183.20 ±20.75
3	46.37±5.74	0.93±0.11	7,191.18 ±1304.22	158.20 ±26.08
4	48.54±4.03	0.97±0.08	7,500.36 ±680.28	165.00±13.61
ผลผลิตรวม	213.16±14.92	4.26±0.30	39,570.00±2299.78	791.40± 46.00

ตารางที่ 4.18 ช่วงของคุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาการเลี้ยง

วันที่	คุณภาพน้ำ						
	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)	ความเป็น กรดเป็น ค่า	ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อ ลิตร)	ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อ ลิตร)	TAN (มิลลิกรัมต่อ ลิตร)	แอมโมเนีย (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	ไนไตรท์ (มิลลิกรัม ต่อลิตร)
0	25	8.1	300	100	0.010-0.011	0.001	0.075- 0.095
10	25	7.8-8.0	260.0-280.0	80.0-96.0	0.195-0.380	0.006-0.017	0.361- 0.625
20	23	7.7-8.0	260	84.0-94.0	0.222-0.372	0.010-0.017	0.524- 0.855
30	27	8.0-8.2	280	86.0-90.0	0.257-0.437	0.018-0.030	0.654- 0.880
40	25	8.0-8.1	260	86.0-90.0	0.374-0.501	0.021-0.034	0.882- 1.055

ตารางที่ 4.19 ต้นทุนการผลิตอาร์ทีเมียเมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียแบบทยอยเก็บผลผลิต

รายละเอียด	จำนวนเงินต้นทุน (บาทต่อถัง)
1. ต้นทุนคงที่	
ค่าเสื่อมปั๊มลม	3.84
ค่าเสื่อมถังพลาสติก	4.48
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	0.32
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การให้อาหาร	0.10
รวมต้นทุนคงที่	8.74
2. ต้นทุนผันแปร	
ค่าอาร์ทีเมีย	1.78
ค่ายีสต์	3.80
ค่ากากน้ำตาล	3.44
ค่าเกลือสินเธาว์	0.55
ค่าปูนขาว	0.08
ค่า EM	18.00
ค่าน้ำตาลทรายแดง	0.50
ค่าน้ำ	0.50
ค่าไฟฟ้า	9.32
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	0.47
รวมต้นทุนผันแปร	38.44
3. รวมต้นทุนการผลิต	47.19

ตารางที่ 4.20 ผลตอบแทนเมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียแบบทยอยเก็บผลผลิต

รายละเอียด	จำนวนเงินต้นทุน (บาทต่อถัง)
ต้นทุนผันแปร (บาท)	38.44
ต้นทุนคงที่ (บาท)	8.74
ต้นทุนรวม (บาท)	47.19
ปริมาณอาร์ทีเมียที่ได้ (กรัม)	213.16
รายได้จากการขายอาร์ทีเมีย (บาท)	17.05
กำไร (บาท)	-21.39
กำไรสุทธิ (บาท)	-30.14
ผลตอบแทนการลงทุน (เปอร์เซ็นต์)	-63.87