การเลี้ยงและผลผลิตอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์

ARTEMIA CULTURE AND PRODUCTION IN ROCK SALT WATER

จามรี เครือหงษ์ / เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเตียว/ สมสมร แก้วบริสุทธิ์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

งานวิจัยมี 2 การทดลอง ในการทดลองที่ 1 ทำการเลี้ยงอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์ที่ความเค็ม 10, 30, 50 และ 70 ส่วนในพัน ด้วยยีสต์ขนมปัง ที่ความหนาแน่นของอาร์ทีเมีย 1,000 ตัวต่อลิตร นาน 10 วันพบว่า อาร์ทีเมียมีขนาดความยาวใกล้เคียงกัน การเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ความเค็ม 10 และ 30 ส่วนในพัน มีอัตราการรอดตาย (34.34-35.58 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$) เทียบกับการเลี้ยงที่ความเค็ม 50 และ 70 ส่วนในพัน ที่มีอัตราการรอดตายเพียงร้อยละ 23.78±1.57 และ 18.14±1.98 ส่งผลให้อาร์ทีเมียจากการเลี้ยงที่ความเค็มดังกล่าวมีผลผลิตเพียง 1.787±0.10 และ 1.704±0.18 กรัมต่อลิตรตามลำดับ ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับอาร์ทีเมียเลี้ยงด้วยความเค็ม 10 และ 30 ส่วนในพันที่มีผลผลิต 2.636±0.07 และ 2.876±0.07 กรัมต่อลิตรตามลำดับ ส่วนการทดลองที่ 2 ทำการเปรียบเทียบความหนาแน่นของอาร์ทีเมีย 1000, 2000 และ 3000 ตัวต่อลิตร การใช้ EM ที่ระดับ 0, 1 และ 2 มิลลิลิตรต่อลิตรร่วมกับการเลี้ยงอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์ที่ระดับความเค็ม 30 ส่วนในพัน พบว่าความหนาแน่นที่สูงขึ้นส่งผลทำให้อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมียลดลงเป็นร้อยละ 31.09±6.72 , 32.88±6.75 และ 28.55±6.11 เมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ความหนาแน่น 3000, 2000 และ 1000 ตัวต่อลิตร แต่ผลผลิตที่ได้ผันแปรตามอัตราการรอดตาย คือมีผลผลิตเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 10 วัน เป็น 2.857±0.27, 4.112±0.78 และ 4.804±0.57 กรัมต่อลิตรตามลำดับ การใส่ EM มีผลต่อการลดค่าแอมโมเนียไนโตรเจนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ไม่ลดไนไตร์ท การใส่ EM ที่ 1 มิลลิลิตรต่อลิตร ทำให้อาร์ทีเมียมีอัตราการรอดตายและผลผลิตสูงสุดคือร้อยละ 32.88±6.75 และ 4.180±1.06 กรัมต่อลิตรสูงกว่าชุดควบคุมที่มีอัตราการรอดตายเพียงร้อยละ 28.55±6.11 และผลผลิตเพียง 3.624±1.00 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ

คำสำคัญ : อาร์ทีเมีย, น้ำเกลือสินเธาว์, ผลผลิต

ABSTRACT

The research had 2 experiments. In experiment 1, artemia (1000/l) were grown in the rock salt water at 10, 30, 50 and 70 ppt. they were fed with baking yeast for 10 day.

Sizes of artemia were similar in every salinity. The artemia cultured at 10 and 30 ppt found higher survival (34.34 to 35.58 %) which were significantly differences (P <0.05) compared to those cultureed at 50 and 70 ppt (23.78 ± 1.57 and 18.14 ± 1.98 % respectively this survival affected artemia production were is only 1.787 ± 0.10 and 1.704 ± 0.18 g/l. The productions were significantly lower than those cultured in 10 and 30 ppt which produced 2.636 ± 0.07 and 2.876 ± 0.07 g/l respectively. For Experiment 2, 2 factors including 1) density: 1000, 2000 and 3000 /l and 2) EM: 0, 1 and 2 ml /l were investigated in 30 ppt rock salt water. The higher density reduced survival rate of Artemia. The production however, increased with the higher densities. At the end of 10 day experiment period, artemia productions were 2.857 ± 0.27, 4.112 ± 0.78 and 4.804 ± 0.57 g/l when cultured at1000, 2000 and 3000 /l respectively. The EM were significantly reduce TAN but not nitrite. Adding EM at 1 ml/l statistically increased survival and production of the artemia to be 32.88 ± 6.75 % and 4.180 ± 1.06 g/l. These were higher than that of control with was 28.55 ± 6.11% and 3.624 ± 1.00 g/l, respectively.

Keywords: Artemia, Rock Salt Water, Production

บทนำ

อาร์ทีเมียเป็นสัตว์น้ำที่มีบทบาทสำคัญต่อการอนุบาลลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน เพราะมีขนาดและคุณภาพเหมาะสมสำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อน อีกทั้งยังสามารถเก็บรักษาไข่อาร์ทีเมียให้คงสภาพได้เวลานาน เมื่อต้องการใช้สามารถทำการฟักไข่เป็นตัวอ่อนอาร์ทีเมียในระยะเวลาอันสั้น (Dhont and Van Stappen, 2003; อนันต์และคณะ, 2536; ลัดดา, 2540) ปัจจุบันได้มีการนำเข้าอาร์ทีเมียในปริมาณมากและราคาแพง (Saengphan et al., 2005) มีรายงานการใช้สัตว์น้ำอื่นแทนอาร์ทีเมียแต่ประสิทธิภาพด้อยกว่า จึงทำให้อาร์ทีเมียยังมีความสำคัญต่อการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนอยู่ อนันต์ (2543) รายงานความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงอาร์ทีเมียในนาเกลือบริเวณชายทะเลเท่านั้น แต่นับถึงปัจจุบันการเพาะเลี้ยง อาร์ทีเมียในนาเกลือยังอยู่ในวงจำกัดและให้ผลผลิตตัวอาร์ทีเมียเพียง 420 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2533)

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ดินเค็มอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งหมด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2532; สมศรี, 2539; อรุณี, 2540) พื้นที่เหล่านี้ส่วนมากอยู่ในสภาพรกร้าง ไม่มีการใช้ประโยชน์ เพราะใต้พื้นที่เหล่านี้มีเกลือสินเธาว์สะสมอยู่ มีการนำเอาเกลือสินเธาว์เหล่านี้มาผลิต

เป็นเกลือสำหรับการบริโภคและอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมายเช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ เป็นต้น (จรัสศรี, 2537; ดวงดาว, 2549) แต่ยังไม่มีการนำเกลือสินเธาว์เหล่านี้มาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทั้งที่เกลือสินเธาว์มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับเกลือทะเล (อรุณี, 2532; สมศรี , 2532; ประสิทธิ์และเสกสรรค์, 2545) อนันต์ (2530) รายงานว่าอาร์ทีเมียสามารถทำการเลี้ยงในน้ำเกลือสินเธาว์สอดคล้องกับรายงานของ จามรี (2551) ที่พบว่า ขนาดตัวของอาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วยน้ำเกลือสินเธาว์มีขนาดตัวใหญ่กว่า (8.96±0.03 มิลลิเมตร) เกลือทะเลที่มีขนาดตัวเพียง 8.68±0.12 มิลลิเมตร จึงทำให้อาร์ทีเมียที่เลี้ยงในน้ำเกลือสินเธาว์มีผลผลิต (4.43±1.09 กรัมต่อลิตร) ใกล้เคียงกับการเลี้ยงในน้ำเกลือทะเลซึ่งมีผลผลิตเท่ากับ 4.27±0.19 กรัมต่อลิตร ทั้งที่อาร์ทีเมียที่เลี้ยงในน้ำเกลือสินเธาว์มีอัตราการรอดตายเพียงร้อยละ 40.32±1.62 ที่ต่ำกว่าการเลี้ยงในน้ำเกลือทะเลซึ่งมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 50.57±2.53 ทั้งนี้อาจเกิดขึ้นจากของเสียที่อาร์ทีเมียปล่อยออกมาระหว่างการเลี้ยง หากสามารถใช้จุลินทรีย์ EM (Effective Micro-organisms) ลดปริมาณของเสียเหล่านี้ พร้อมกับเพิ่มความหนาแน่นระหว่างการเลี้ยงให้สูงขึ้น น่าจะช่วยเพิ่มผลผลิตอาร์ทีเมียได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาระดับความเค็ม ความหนาแน่น ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และผลผลิตของอาร์ทีเมียตัวเต็มวัยเมื่อเลี้ยงในน้ำเกลือสินเธาว์

การวางแผนการทดลอง

แบ่งงานวิจัยออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองแรก เป็นการศึกษาหาความเค็มที่เหมาะสมในการเลี้ยงอาร์ทีเมีย วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) มี 3 ซ้ำ ความหนาแน่น 1,000 ตัวต่อลิตร และให้ยีสต์เป็นอาหารประกอบด้วย 4 ชุดการทดลอง โดยเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับคือ 10, 30, 50 และ 70 ส่วนในพัน ในแต่ละชุดการทดลองทำการเตรียมขวดเลี้ยงอาร์ทีเมียขนาด 1 ลิตรจำนวน 30 ขวด รวมขวดทดลองทั้งหมด 120 ขวด ทำการสุ่มขวดเลี้ยงอาร์ทีเมียทุกวัน ชุดการทดลองละ 3 ขวด (12 ขวดต่อวัน) เพื่อวัดขนาด ชั่งน้ำหนักและนับจำนวนที่เหลือ โดยขวดอาร์ทีเมียที่ถูกสุ่มออกไปจะไม่นำกลับมาใช้ในการทดลองอีก เป็นการลดปัญหาความบอบช้ำจากการเก็บข้อมูล

การทดลองที่ 2 การเพิ่มปัจจัยความหนาแน่นและการใช้จุลินทรีย์ EM เพิ่มผลผลิตอาร์ทีเมีย วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Random Complete Block Design ประกอบด้วย 9 ชุดการทดลองทำการทดลองครั้งละ 1 ครั้งรวม 3 ซ้ำแบ่งชุดการทดลองดังตาราง 1

ชุดการทดลองที่	ระดับความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ปริมาณการใช้ EM (มิลลิลิตรต่อลิตร)
1	1,000	0
2	1,000	1
3	1,000	2
4	2,000	0
5	2,000	1
6	2,000	2
7	3,000	0
8	3,000	1
9	3,000	2

ในแต่ละชุดการทดลองทำการเตรียมขวดเลี้ยงอาร์ทีเมียขนาด 1 ลิตรจำนวน 10 ขวด รวมขวดทดลองทั้งหมด 90 ขวด ทำการสุ่มขวดทดลองชุดการทดลองละ 1 ขวดทุกวัน (9 ขวดต่อวัน) ทำการนับจำนวนตัวอาร์ทีเมีย, ชั่งน้ำหนัก และวัดคุณภาพน้ำในขวดทดลองทุกใบ ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ความเป็นด่าง (alkalinity) แอมโมเนียรวม (total ammonia) และไนไตร์ท (NO_2^-) ทำการทดลองครั้งละ 10 วัน นำข้อมูลที่ได้ทั้ง 3 ซ้ำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS สรุปหาความหนาแน่นที่เหมาะสมของอาร์ทีเมียและปริมาณการใช้ EM ที่เหมาะสม

การเตรียมการทดลอง

การเตรียมภาชนะ เตรียมภาชนะโดยการล้างภาชนะและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น โหล กะละมัง ถัง เป็นต้น ตากพึ่งให้แห้ง

การเตรียมน้ำเพื่อใช้ในการทดลอง

กรองน้ำประปาผ่านผ้ากรองขนาด 60 ไมครอนลงในถังพลาสติก จากนั้นละลายเกลือสินเธาว์และเกลือทะเล ปรับความเค็มให้ได้ตามที่ต้องการ ใส่หัวทรายเพื่อให้อากาศตลอดเวลา ทิ้งไว้ 1 คืนเพื่อให้น้ำกับเกลือเข้ากันได้ดี จากนั้นใส่ปูนเปลือกหอย 0.15 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทิ้งไว้ 1 คืนเพื่อตกตะกอน ก่อนเริ่มการทดลองตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่าอัลคาไลท์นิตี้ พีเอช ความเค็ม

การเตรียมอาหารเพื่อใช้ในการทดลอง

อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงอาร์ทีเมียคือ ยีสต์ขนมปัง ทำการเตรียมโดยละลายอะลูมิเนียมแอมโมเนียมซัลเฟต $(AlNH_4)_2SO_4$ 5 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร เติมกากน้ำตาลลงไป 24 กรัม และยีสต์ขนมปัง 10 กรัม คนให้ละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เทสารละลายทั้งหมดใส่ในขวดแก้วปากแคบ จุ่มสายลมที่ไม่มีหัวทรายลงให้ถึงก้นขวด แรงลมจากสายลมจะทำให้สารละลายในขวดหมุนเวียนเป็นเนื้อเดียวกันตลอดเวลา ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1-3 วัน จึงเริ่มใช้เป็นอาหารเลี้ยงอาร์ทีเมีย ควรทำการเตรียมยีสต์ก่อนเริ่มการทดลอง และมีการเตรียมเพิ่มเป็นระยะ ๆ ตลอดการทดลอง

การเตรียมสัตว์ทดลอง

1) นำไข่อาร์ทีเมียไปฟักในน้ำเกลือสินเธาว์ 30 ส่วนในพัน โดยใช้ไข่อาร์ทีเมีย 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ใส่ในขวดฟักที่มีลักษณะทึบแสง ส่วนด้านล่างโปร่งแสงเพื่อให้ง่ายต่อการแยกเปลือก ให้อากาศและแสงตลอดเวลา ใช้เวลาในการฟัก 48 ชั่วโมง (อนันต์และคณะ, 2536)

2) หลังจากที่อาร์ทีเมียฟักเป็นตัวแล้ว ทำการแยกตัวอาร์ทีเมียออกจากเปลือกทิ้งโดย หยุดการให้อากาศใช้วัสดุทึบแสงปิดภาชนะพักทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที ตัวอาร์ทีเมียจะอยู่ด้านล่าง เปลือกไข่จะลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ทำการแยกเฉพาะตัวอาร์ทีเมียโดยวิธีการลักน้ำ ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มิลลิลิตร สุ่มดูดตัวอาร์ทีเมียที่แยกได้ ใส่ลงในสไลด์นับแพลงก์ตอนสัตว์ (Sedgwick-rafter slide) หยดฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์ลงไปเล็กน้อย เพื่อหยุดการเคลื่อนที่ของอาร์ทีเมีย ทำการนับจำนวนตัวอ่อนทั้งหมด ตามวิธีการของ ลัดดาและโสภนา (2546) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขนาด 40 เท่า คำนวณความหนาแน่นของอาร์ทีเมียเริ่มต้น

การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ EM

ทำ EM ขยาย ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ 1 ลิตร น้ำตาลทรายแดง 100 กรัม น้ำสะอาด 10 ลิตร ทำการผสมน้ำและน้ำตาลทรายแดงให้เข้ากันจึงใส่หัวเชื้อจุลินทรีย์ EM ของศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่เกษตรธรรมชาติคิวเซ 1 ลิตรผสมคนเข้ากัน นำส่วนผสมทั้งหมดหมักไว้ในขวดพลาสติกที่สะอาด มีฝาปิดมิดชิด เก็บไว้ในที่ร่ม อุณหภูมิห้อง ใช้เวลาในการหมัก 7 วัน ก่อนนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 ความเค็มที่เหมาะสมในการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

1.1 เตรียมน้ำเกลือสินเธาว์ที่ความเค็ม 4 ระดับ คือ 10, 30, 50 และ 70 ส่วนในพัน ใส่ลงในขวดทดลองขนาด 1 ลิตรขวดละ 800 มิลลิลิตร ความเค็มละ 30 ขวด รวมขวดทดลองทั้งหมด 120 ขวด

1.2 สุ่มตัวอ่อนอาร์ทีเมียที่เตรียมไว้ใส่ลงไปในขวดทดลองให้ได้จำนวนความหนาแน่น 1,000 ตัวต่อลิตร เติมน้ำเกลือสินเธาว์แต่ละความเค็มให้ครบขวดละ 1 ลิตร

1.3 ให้ยีสต์ขนมปังที่เตรียมไว้เป็นอาหารเลี้ยงอาร์ทีเมียโดยให้ยีสต์มีจำนวนการให้ที่ความหนาแน่น 3 x 10^6 เซลล์ต่อมิลลิลิตร วันละ 3 ครั้ง เวลา 08.00, 12.00, 16.00 น. ทุกวัน หลังการให้อาหารทุกครั้งใส่น้ำปูนใส (ปูนขาว 1.5 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรตั้งทิ้งไว้ตกตะกอน) เท่ากับปริมาณการใส่ยีสต์

1.4 ทำการสุ่มขวดเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ความเค็มต่างระดับ ระดับละ 3 ขวดทุกวัน นาน 10 วัน นับจำนวนตัวอาร์ทีเมียที่มีในแต่ละขวดและชั่งน้ำหนักรวมเพื่อนำมาคำนวณอัตราการรอดตายและผลิตอาร์ทีเมียที่ได้ จากนั้นบันทึกความยาวของอาร์ทีเมียเพื่อใช้ในการคำนวณหาการเติบโต

1.5 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS สรุปความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์

การทดลองที่ 2 การเพิ่มปัจจัยความหนาแน่นและการใช้จุลินทรีย์ EM เพิ่มผลผลิตอาร์ทีเมีย

2.1 เตรียมน้ำเกลือสินเธาว์ที่ระดับความเค็มที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1 เติมใส่ขวดการทดลองขนาด 1 ลิตรขวดละ 800 มิลลิลิตรจำนวน 90 ขวด

2.2 สุ่มตัวอ่อนอาร์ทีเมียใส่ขวดทดลองเหมือนการทดลองที่ 1 โดยให้มีความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 1000, 2000 และ 3,000 ตัวต่อลิตร ความหนาแน่นละ 30 ขวด เติมน้ำเกลือสินเธาว์ได้ระดับ 1 ลิตร

2.3 ใช้ยีสต์ขนมปังเลี้ยงอาร์ทีเมียเหมือนการทดลองที่ 1

2.4 เติมจุลินทรีย์ EM ที่ขยายเตรียมไว้ลงในขวดทดลองที่สุ่มกำหนดไว้ คือ 0, 1 และ 2 มิลลิลิตรทุกวันในตอนเย็น

2.5 ทำการสุ่มขวดเลี้ยงอาร์ทีเมียชุดการทดลองละ 1 ขวดทุกวัน บันทึกค่าต่าง ๆ และคำนวณเหมือนการทดลองที่ 1

2.6 ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ได้แก่อุณหภูมิ ความเป็นกรด- ด่าง (pH) ความเป็นด่าง (alkalinity) แอมโมเนียรวม (total ammonia) และไนไตร์ท (NO^-_2) ในขวดเลี้ยงอาร์ทีเมียที่สุ่มชั่งวัด ข้อ 2.5

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ในการศึกษาหาความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงอาร์ทีเมียเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า เมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียเป็นระยะเวลานานขึ้นพบว่าอาร์ทีเมียมีความยาวและน้ำหนักตัวเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ผลผลิตของอาร์ทีเมียในแต่ละความเค็มมีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่อัตราการรอดตายมีค่าลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคุณภาพน้ำที่เสื่อมลงเพราะไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำตลอดระยะเวลาของการเลี้ยงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง(ตารางที่ 1) ความยาวของอาร์ทีเมียมีขนาดใกล้เคียงกันโดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนอัตราการรอดตายที่ระดับความเค็ม 10 (ร้อยละ 34.34±1.28) และ 30 (ร้อยละ 35.58±2.33) ส่วนในพันมีค่าใกล้เคียงกัน โดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าที่ระดับความเค็ม50 และ 70 ส่วนในพัน ที่มีอัตราการรอดตายร้อยละ 23.78±1.57 และร้อยละ 18.14±1.98 ตามลำดับ จากอัตราการรอดตายดังกล่าวจึงส่งให้การเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ระดับความเค็ม 70 และ 50 ส่วนในพันมีผลผลิตเพียง1.704±0.18 และ 1.787±0.10 กรัมต่อลิตรตามลำดับน้อยกว่าที่ระดับความเค็ม 10 และ 30 ส่วนในพันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับความเค็ม 30 ส่วนในพัน ให้ผลผลิตมากที่สุด (2.876±0.07 กรัมต่อลิตร) ใกล้เคียงกับที่ความเค็ม 10 ส่วนในพันที่มีผลผลิต 2.636±0.07 กรัมต่อลิตร ส่วนคุณภาพน้ำพีเอช ความเป็นด่าง และอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยง จะเห็นได้ว่าจากการทดลองดังกล่าวความเค็มที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงอาร์ทีเมียคือที่ระดับ 30 ส่วนในพัน จึงใช้ความเค็มดังกล่าวในการทดลองต่อไป

ตาราง 1 ความยาว อัตราการรอดตาย ผลผลิต และช่วงของคุณภาพน้ำเมื่อเลี้ยงอาร์ทีเมียที่ความเค็มต่างกันเมื่อ สิ้นสุดการทดลอง

ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)	ความยาว (มิลลิเมตร)	อัตราการรอดตาย (ร้อยละ)	ผลผลิต (กรัม)	คุณภาพน้ำ		
				ความเป็นกรดเป็นด่าง	ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
10	7.46±0.13[a]	34.34±1.28[a]	2.636±0.07[b]	7.6-8.2	76-86	25-27
30	7.46±0.09[a]	35.58±2.33[a]	2.876±0.07[a]	7.5-8.1	76-82	25-27
50	7.47±0.12[a]	23.78±1.57[b]	1.787±0.10[c]	7.6-8.2	76-78	25-27
70	7.45±0.11[a]	18.14±1.98[c]	1.704±0.18[c]	7.5-7.9	74-80	25-27

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

เมื่อมีการเพิ่มปัจจัยความหนาแน่นและการใช้จุลินทรีย์ EM พบว่า เมื่อสิ้นสุดการทดลอง อัตราการรอดตายของอาร์ทีเมียเมื่อเลี้ยงด้วยความหนาแน่นสูงขึ้นจะทำให้อัตราการรอดตายลดน้อยลง ความหนาแน่น 1000, 2000 และ 3000 ตัวต่อลิตรมีอัตราการรอดตายร้อยละ 38.04±3.62, 29.78±4.38 และ24.70±2.14 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติมีความแตกต่างกันในแต่ละความหนาแน่น (ตารางที่ 2) ความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อลิตร (4.804±0.57 กรัมต่อลิตร) ให้ผลผลิตสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับที่ความหนาแน่น 2,000 ตัวต่อลิตร (4.112±0.78 กรัมต่อลิตร) และยังให้ผลผลิตสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับที่ความหนาแน่น 1,000 ตัวต่อลิตร (2.857±0.27 กรัมต่อลิตร) ปัจจัยความหนาแน่นไม่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำทั้งแอมโมเนียไนโตรเจนรวมและไนไตร์ท พีเอชอยู่ในช่วง 7.8-8.2 อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความเป็นด่าง 80-150 มิลลิกรัมต่อลิตร และความกระด้าง 200-320 มิลลิกรัมต่อลิตร

ส่วนปัจจัยของการใส่ EM อาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วย EM ที่ระดับ 1 และ 2 มิลลิลิตรต่อลิตร มีอัตราการรอดตายที่ใกล้เคียงกันคือ ร้อยละ 32.88±6.75 และ 31.09±6.72 ตามลำดับ โดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ EM ที่ 1 มิลลิลิตรต่อลิตรมีผลทำให้อาร์ทีเมียมีอัตราการรอดตายมากกว่าที่ไม่ใส่ EM (ชุดควบคุม) ที่มีอัตราการรอดตายเพียงร้อยละ 28.55 มีผลทำให้อาร์ทีเมียมีผลผลิตรเพียง 3.624 ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับการใส่ EM ที่ 1 มิลลิลิตรต่อลิตรที่มีผลผลิต 4.180±1.06 กรัมต่อลิตร (ตารางที่ 2) ส่วนคุณภาพน้ำพบว่าการใส่ EM ทำให้ค่าแอมโมเนียไนโตรเจนรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีการใส่ EM และการใส่ EM ที่สูงขึ้น 2 มิลลิลิตรต่อลิตรมีผลลดค่าแอมโมเนียรวมได้ต่ำกว่าการใส่ที่ 1 มิลลิลิตรต่อลิตร (ตาราง2)

สรุปผลการทดลอง

ในการทดลองที่ 1 ทำการเลี้ยงอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์เพื่อหาความหนาแน่นของอาร์ทีเมียที่เหมาะสมพบว่าที่ ความเค็ม 30 ส่วนในพันให้ผลผลิตดีที่สุดคือ 2.876±0.07 กรัมต่อลิตร ส่วนการทดลองที่ 2 ทำการเปรียบเทียบความหนาแน่นของอาร์ทีเมียและมีการใช้ EM ร่วมกับการเลี้ยงอาร์ ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์ที่ระดับความเค็ม 30 ส่วนในพันพบว่าที่ความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อลิตรและมีการใช้ EM 1 มิลลิลิตรให้ผลผลิตดีที่สุดเท่ากับ 5.070±0.67 กรัมต่อลิตร

ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองนี้เป็น การทดลองในขวดพลาสติกขนาดเล็ก ภายในห้องปฏิบัติการ ควรมีการขยายขนาดการเลี้ยงให้ใหญ่ขึ้น

ตาราง 2 แอมโมเนียรวม ไนไตร์ท ของอาร์ทีเมียที่เลี้ยงด้วยระดับความหนาแน่นและใส่ EM ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันวันที่สิ้นสุดการทดลอง

	ปัจจัยความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)	ปัจจัยความเข้มข้นของ EM (มิลลิลิตร/ลิตร)			ปัจจัยความหนาแน่น
		0	1	2	
อัตราการรอดตาย (ร้อยละ)	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]
	ปัจจัย EM	28.55±6.11[b]	32.88±6.75[a]	31.09±6.72[ab]	
ผลผลิต (กรัม)	1000	2.629±0.23	3.014±0.33	2.926±0.11	2.857±0.27[c]
	2000	3.764±1.02	4.457±0.79	4.115±0.65	4.112±0.78[b]
	3000	4.479±0.54	5.070±0.67	4.863±0.52	4.804±0.57[a]
	ปัจจัย EM	3.624±1.00[b]	4.180±1.06[a]	3.968±0.94[ab]	
แอมโมเนียรวม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	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]
	ปัจจัย EM	0.23±0.07[c]	0.20±0.06[b]	0.16±0.06[a]	
ไนไตรท์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	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]
	ปัจจัย EM	1.06±0.44[a]	1.32±0.33[ab]	1.49±0.37[b]	

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแนวตั้งและแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเตียว อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์สมสมร แก้วบริสุทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่คอยแนะนำและให้คำปรึกษาตลอดจนดูแลผู้วิจัยมาด้วยดีตลอดเวลา ขอบคุณกำลังใจจากเพื่อน พี่ บัณฑิต ตลอดจนบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2532. **ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย.** รายงานประจำปี 2532, กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 155-163.

จรัสศรี แก้วหนองยาง. 2537. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตและต้นทุนผลกระทบภายนอกของการผลิตเกลือสินเธาว์ อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 170 หน้า.

จามรี เครือหงษ์. 2551. **การเปรียบเทียบการเติบโตของอาร์ทีเมียในน้ำเกลือสินเธาว์และเกลือทะเล.** ปัญหาพิเศษ ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 38 หน้า.

ดวงดาว บุษราคัม. 2549. **การมีส่วนร่วมของผู้ประกอบกิจการเกลือสินเธาว์ในการแก้ปัญหาการผลิตเกลือสินเธาว์ในเขตตำบลโคกพระ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขายุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 116 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2540. **คู่มือการเลี้ยงแพลงก์ตอน**. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 43 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์และโสภนา บุญญาภิวัฒน์. 2546. **คู่มือวิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน.** สำนักพิมพ์มหาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ ฯ. 270 หน้า

สมศักดิ์ สิงหลกะ, เรณู ยาชิโร, ลัดดา วงศ์รัตน์และอนันต์ ตันสุตะพานิช. 2538. **อาร์ทีเมีย**. วารสารประมง, 30(1). 47-48.

สมศรี อรุณินท์. 2539. **ดินเค็มในประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 254 หน้า.

สมศรี อรุณินท์. 2540. การจัดการดินเค็มและพืชทนเค็ม. เอกสารวิชาการที่ 79 กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 66 หน้า.

สุพรชัย มั่งมีสิทธิ์. 2547. **เทคนิคการใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในงานกสิกรรมไร้สารพิษประมง ปศุสัตว์และสิ่งแวดล้อม**. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร. 62 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2533. **เศรษฐกิจการเพาะเลี้ยงและการตลาดอาร์ทีเมียของประเทศไทย**. ฝ่ายวิจัยสินค้าเกษตรกรรมที่ 2 (การประมง) เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 84 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 29 หน้า.

อนันต์ ตันสุตะพานิช. 2543. **ความรู้เกี่ยวกับอาร์ทีเมีย**. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งฉะเชิงเทรา กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 29 หน้า.

อนันต์ ตันสุตะพานิช, นภดล ภูวพานิช, ธนัญช์ สังกรธนกิจ และธงชัย เพิ่มงาม, 2536. **คู่มือการเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์จากอาร์ทีเมีย.** กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 41 หน้า.

อรุณี ยูวนิยม. 2532. **ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.** หน้า 75-99 *ใน* เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ. โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มตามแผนพัฒนาชนบทยากจน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

อรุณี ยูวนิยม. 2540. **ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.** หน้า 115-119. *ใน* เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่องดินเค็ม กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน.

Dhont, J. and Van Stappen, G. 2003, Biology, tank production and nutritional value of *A. franciscana Artemia*. In:. Stottrup J.G and McEvoy L.A., Editors, ***Live Feeds in Marine Aquaculture***, p. 65–121.

Saengphan, N., Shiel, R.J. and Sanoamuang, L. 2005. The cyst hatching pattern of the Thai fairy shrimp, *Branchinella thailandensis(Anostraca)*. **Crustaceana** 78(5). p. 513-523.