การเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยด้วยยีสต์มีชีวิตร่วมกับจุลินทรีย์ EM

Culture of Thai Fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) by live yeasts with Effective Microorganisms

จามรี เครือหงษ์[1*], จงดี ศรีนพรัตน์วัฒน[1] สุรภี ประชุมพล[1] และ ปริญญา พันบุญมา[2]

Jamree Krueahong[1*], Chongdee Srinoparatawatana[1], Surapee Prachumpon[1] and Parinya Panboonma[2]

บทคัดย่อ: เลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยด้วยยีสต์มีชีวิตร่วมกับการใช้จุลินทรีย์ EM วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด 2 ปัจจัย (3x4 Factorial in Completely Randomized Design) มี 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 เลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยด้วยความหนาแน่น 10 20 และ 30 ตัวต่อลิตร ปัจจัยที่ 2 ใช้จุลินทรีย์ EM 0 (ชุดควบคุม) 1 2 และ 3 มิลลิลิตรต่อลิตร ในถังทดลองที่มีปริมาณน้ำ 30 ลิตร ทำการทดลอง 3 ซ้ำ พบว่าความหนาแน่นและปริมาณการใช้จุลินทรีย์ EM มีอิทธิพลร่วมกันที่ทำให้ไรน้ำนางฟ้าไทยมีการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายและผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) การใช้จุลินทรีย์ EM 1 มิลลิลิตรต่อลิตร มีผลผลิตตัวเฉลี่ย 1.25±0.24 กรัมต่อลิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับการใช้จุลินทรีย์ EM ปริมาณ 0 2 และ 3 มิลลิลิตรต่อลิตร มีผลให้ไรน้ำนางฟ้าไทยให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.15±0.33, 1.17±0.24 และ 1.09±0.24 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปัจจัยการใช้จุลินทรีย์ EM มีแนวโน้มทำให้ค่าไนไตรท์สูงขึ้นเมื่อใส่จุลินทรีย์ EM มากขึ้น แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ค่าของแอมโมเนียไนโตรเจนรวมจากการใช้จุลินทรีย์ EM 1 และ 2 มิลลิลิตรต่อลิตร มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 0.907±0.498 และ 1.051±0.575 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับไม่ใส่จุลินทรีย์ EM (ชุดควบคุม) และใส่จุลินทรีย์ EM 3 มิลลิลิตรต่อลิตร ค่าของแอมโมเนียไนโตรเจนรวมเท่ากับ 0.907±0.498 และ 1.051±0.575 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

คำสำคัญ: ไรน้ำนางฟ้าไทย, ยีสต์มีชีวิต, จุลินทรีย์ EM

ABSTRACT: Cultured Thai fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) by lives yeast with Effective Microorganisms (EM). Design was 3x4 Factorial in Completely Randomized Design, 3 replicates. Cultured Thai fairy shrimp with density 10, 20 and 30 ind/L and use EM as 0, 1, 2 and 3 ml/L, were reared in a fiberglass tank 30 L. Found that the result came out that there was interaction between the density and EM levels on Thai fairy shrimps are growth, survival rate and biomass differences were statistically significant ($P<0.05$). Added EM at 1 ml/L to Thai fairy shrimp biomass an average of 1.25 ± 0.24 g/L difference is statistically significant ($P<0.05$) with added EM at 0, 2 and 3 ml/L. the average yield 1.15 ± 0.33, 1.17 ± 0.24 and 1.09 ± 0.24 g/L, respectively. Levels of EM is higher effect of nitrite higher and difference statistically significant ($P<0.05$). Total ammonia nitrogen flows EM 1 and 2 ml/L. Have similar values were 0.907 ± 0.498 and 1.051 ± 0.575 mg/l, respectively. Less significant statistically ($P<0.05$) with no EM (control) and EM 3 ml/L total ammonia nitrogen were 0.907 ± 0.498 and 1.051 ± 0.575 mg/l, respectively.
Keywords: Thai Fairy shrimp, live Yeasts, Effective Microorganisms

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จ.นครสวรรค์
Department of Agricultural Technology. Faculty of Agricultural Technology and Industrial Technology. Nakhon Sawan Rajabhat University, Nakhon Sawan

[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดชัยภูมิ ต. ละหาน อ. จัตุรัส จ. ชัยภูมิ 36130
Chaiyaphum Inland Fisheries Research and Development Center, Tambon Lahan. Jatturat district, Chaiyaphum Province 36130.

* Corresponding author: aggie39_kku@hotmail.com

บทนำ

ไรน้ำนางฟ้าเป็นสัตว์น้ำจืดชนิดหนึ่ง ในปัจจุบันนี้ไรน้ำนางฟ้าสามารถเพาะเลี้ยงเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงปลาสวยงามหรือปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม (นุกูล และละออศรี, 2547) ในปัจจุบันนี้สามารถนำไข่ไรน้ำนางฟ้าไปเพาะเลี้ยงและเพิ่มผลผลิตจนสามารถส่งขายให้กับธุรกิจการเพาะเลี้ยงปลาสวยงามได้ในราคาสูง อีกทั้งมีโอกาสในการพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า และสามารถส่งขายในตลาดต่างประเทศได้ ซึ่งนับว่าเป็นแนวทางที่ดีในการพัฒนาและขยายตลาดอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าให้แพร่หลายยิ่งขึ้น ปัจจุบันพบว่าสาหร่ายคลอเรลลาเป็นอาหารมีชีวิตเหมาะสมที่สุดในการเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า แต่สาหร่ายคลอเรลลาไม่สามารถเลี้ยงได้ในบางฤดูกาล โดยเฉพาะในฤดูฝน และบางช่วงของฤดูหนาว ทำให้การเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไม่ประสบความสำเร็จ มีการศึกษาการใช้อาหารสำเร็จรูปเพื่อทดแทนสาหร่ายคลอเรลลา แต่การใช้อาหารสำเร็จรูปยังส่งผลต่อคุณภาพน้ำเนื่องจากเป็นอาหารไม่มีชีวิตทำให้เกิดการสะสมของเสียเมื่อเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าในระยะเวลานานขึ้น แต่การใช้ยีสต์มีชีวิตในการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้านี้ สามารถเพาะยีสต์ได้ในระยะเวลาอันสั้นเพียง 1 วันอีกทั้งมีราคาถูก และเป็นการใช้ประโยชน์จากของเสียโรงงานน้ำตาล เพราะอาหารที่ใช้หมักยีสต์คือ กากน้ำตาล มีการศึกษาวิจัยการใช้ยีสต์มีชีวิตในการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าพบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีและได้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจ แต่พบว่าสีของไรน้ำนางฟ้าไทยที่ได้มีสีซีดและไม่สดเหมือนกับที่เลี้ยงด้วยคลอเรลลา และอีกปัญหาที่พบคือคุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยมีแอมโมเนียรวมและไนไตรท์สูงขึ้นเมื่อเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าเป็นเวลานานขึ้น (จามรี, 2555) ดังนั้นในการวิจัยนี้ต้องการจะศึกษา การใช้ยีสต์มีชีวิตร่วมกับจุลินทรีย์ EM ในการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทย นอกจากจุลินทรีย์ EM จะแก้ไขปัญหาน้ำเสียแล้ว ยังช่วยเป็นอาหารให้แก่ไรน้ำอีกทางหนึ่ง

วิธีการศึกษา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด 2 ปัจจัย (3x4 Factorial in Completely Randomized Design) มี 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 เลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยด้วยความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัวต่อลิตร ปัจจัยที่ 2 ใส่จุลินทรีย์ EM 0, 1, 2 และ 3 มิลลิลิตรต่อลิตร ในถังทดลองที่มีปริมาณน้ำ 30 ลิตร

การเตรียมน้ำเพื่อใช้ในการทดลอง

กรองน้ำประปาผ่านผ้ากรองขนาด 60 ไมครอนลงในถังพลาสติก ใส่หัวทรายเพื่อให้อากาศตลอดเวลา ก่อนเริ่มการทดลองตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด- ด่าง (pH) ความเป็นด่าง (alkalinity) ความกระด้าง (hardness) แอมโมเนียไนโตรเจนรวม (total ammonia nitrogen) และไนไตรท์ (nitrite; APHA, 1992)

การเตรียมยีสต์มีชีวิต

อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยคือ ยีสต์ขนมปัง ตามวิธีของ จามรีและปริญญา (2556) ควรทำการเตรียมยีสต์ก่อนเริ่มการทดลอง และมีการเตรียมเพิ่มเป็นระยะตลอดการทดลอง

การเตรียมสัตว์ทดลอง

นำไข่ไรน้ำนางฟ้าไทยแห้งมาฟัก โดยการเติมน้ำลงไปในกระชอนฟักไข่ไรน้ำนางฟ้าไทยเพื่อให้น้ำท่วม ใช้เวลาในการฟัก 24 ชั่วโมง เมื่อครบระยะเวลาการฟัก 24 ชั่วโมง แยกตัวไรน้ำนางฟ้าไทยโดยยกกระชอนออก จะทำให้ตัวอ่อนไรน้ำนางฟ้าไทยอยู่ด้านนอกกระชอน ส่วนเปลือกไข่ไรน้ำนางฟ้าไทยและไข่ไรน้ำนางฟ้าไทยที่ไม่ฟักจะอยู่ภายในกระชอน นำตัวอ่อนที่แยกได้ ไปอนุบาลต่อด้วยยีสต์มีชีวิตให้มีขนาดโตขึ้น เป็นเวลา 5 วัน เพื่อให้สามารถประเมินด้วยสายตาลงในถังทดลอง

การดำเนินการทดลอง

1) สุ่มนับตัวอ่อนที่ได้อนุบาลไว้ลงในถังทดลอง 30 ลิตรที่ได้เตรียมน้ำปราศจากคลอรีนเอาไว้แล้ว

2) ใช้ยีสต์ขนมปังที่เตรียมไว้โดยการหมักกับกากน้ำตาล เป็นอาหารเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าโดยให้ยีสต์มี

ความหนาแน่นหลังการให้ที่จำนวน 1 x 10^7 เซลล์ต่อมิลลิลิตร คำนวณยีสต์มีชีวิตให้เพียงพอ เนื่องจากยีสต์ขนมปังมีฤทธิ์เป็นกรด เมื่อใส่ยีสต์เลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยไปแล้ว มีการใส่น้ำปูนใสซึ่งเตรียมจาก ปูนขาว 1 กรัมผสมกับ น้ำ 1 ลิตร ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนใช้เฉพาะส่วนใสเท่ากับปริมาณอาหารที่ให้ และใส่จุลินทรีย์ EM ในถังทดลองตามชุดการทดลองทุกเย็น

3) เลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทย เป็นเวลา 10 วัน (ไรน้ำนางฟ้าอายุ 15 วัน) ทำการบันทึกค่าต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้แก่ ชั่งน้ำหนักของไรน้ำนางฟ้าที่ได้ทั้งหมดในถังทดลองเพื่อคำนวณการเจริญเติบโตและผลผลิต นับจำนวนตัวไรน้ำนางฟ้าไทยที่เหลือในถังทดลอง เพื่อใช้คำนวณอัตราการรอดตาย วัดคุณภาพน้ำเช่นเดียวกับการเตรียมน้ำ

4) นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple rang test (DMRT) ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการศึกษา

เมื่อเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยด้วยยีสต์มีชีวิตร่วมกับจุลินทรีย์ EM เป็นเวลา 10 วัน (ไรน้ำนางฟ้าอายุ 15 วัน หลังการฟัก) พบว่าปัจจัยของความหนาแน่นและการใช้จุลินทรีย์ EM มีอิทธิพลร่วมกัน โดยเมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของไรน้ำนางฟ้าไทยด้านน้ำหนักตัวเฉลี่ยของปัจจัยความหนาแน่น การเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยความหนาแน่นสูงมีการเจริญเติบโตน้อยกว่าไรน้ำนางฟ้าไทยที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่นน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$; **Table 1**) ซึ่งเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยความหนาแน่น 30 ตัวต่อลิตรมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.065±0.005 น้อยกว่าเลี้ยงด้วยความหนาแน่น 20 และ 10 ต่อต่อลิตรมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.070±0.006 และ 0.111±0.011 กรัมต่อตัวตามลำดับ ส่วนปัจจัยด้านจุลินทรีย์ EM ต่อการเจริญเติบโตพบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก

ส่วนอัตราการรอดตาย พบว่าปัจจัยของความหนาแน่นและการใช้จุลินทรีย์ EM มีอิทธิพลร่วมกันต่ออัตราการรอดตายของไรน้ำนางฟ้าไทย โดยที่ปัจจัยความหนาแน่นไม่มีผลต่อการรอดตายของไรน้ำนางฟ้าไทย ส่วนปัจจัยด้านจุลินทรีย์ EM พบว่าการใช้จุลินทรีย์ EM ที่ระดับ 1 มิลลิลิตรต่อลิตร มีผลให้ไรน้ำนางฟ้าไทยมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยร้อยละ 89.50±3.28 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับการใช้การใช้จุลินทรีย์ EM ที่ระดับ 0 และ 2 มิลลิลิตรต่อลิตรมีผลให้ไรน้ำนางฟ้าไทยมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยร้อยละ 81.70±6.42 และ 83.01±3.80 ตามลำดับ ส่วนที่ใช้จุลินทรีย์ 3 มิลลิลิตรต่อลิตร มีอัตราการรอดตายน้อยที่สุดร้อยละ 78.27±4.40 (**Table 2**)

ผลผลิตตัวไรน้ำนางฟ้าไทยเมื่อเลี้ยงด้วยยีสต์มีชีวิตร่วมกับจุลินทรีย์ EM พบว่าปัจจัยของความหนาแน่นและการใช้จุลินทรีย์ EM มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลผลิตของไรน้ำนางฟ้าไทย ปัจจัยความหนาแน่นเมื่อเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยความหนาแน่นสูงกว่าส่งผลให้ผลผลิตเฉลี่ยของไรน้ำนางฟ้าน้ำหนักเปียกสูงกว่าเมื่อเลี้ยงด้วยความหนาแน่นน้อยกว่า ปัจจัยการใช้ EM การใช้จุลินทรีย์ EM ที่ระดับ 1 มิลลิลิตรต่อลิตรมีผลให้ไรน้ำนางฟ้าไทยมีผลผลิตตัวเฉลี่ย 1.25±0.24 กรัมต่อลิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับการใช้จุลินทรีย์ EM ที่ระดับ 0 2 และ 3 มิลลิลิตรต่อลิตร มีผลให้ไรน้ำนางฟ้าไทยให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.15±0.33 1.17±0.24 และ 1.09±0.24 กรัมต่อลิตรตามลำดับ (**Table 3**)

Table 1 Weight (g/ind±SD) of Fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) By Live Yeasts with Effective Microorganisms[1/]

Treatment (ml/L)	Density (ind/L)			Mean (g/ind±SD)
	10	20	30	
EM 0	0.100±0.000	0.073±0.006	0.067±0.006	0.080±0.016[a]
EM 1	0.117±0.006	0.070±0.000	0.063±0.006	0.083±0.025[a]
EM 2	0.117±0.006	0.067±0.006	0.067±0.006	0.083±0.025[a]
EM 3	0.110±0.017	0.070±0.010	0.063±0.006	0.081±0.024[a]
Mean (g/ind ±SD)	0.111±0.011[a]	0.070±0.006[b]	0.065±0.005[c]	

[1/] Different letters (a, b) in each row and columns show significant statistical differences ($p<0.05$), ns= no significant difference

Table 2 Survival rate (%±SD) of Fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) By Live Yeasts with Effective Microorganisms[1/]

Treatment (ml/L)	Density (ind/L)			Survival rate (%±SD)
	10	20	30	
EM 0	84.56±2.69	73.67±2.13	86.88±1.97	81.70±6.42[bc]
EM 1	88.56±4.00	88.39±3.54	91.55±2.24	89.50±3.28[a]
EM 2	83.67±6.39	81.56±1.71	83.79±3.05	83.01±3.80[b]
EM 3	77.33±2.19	76.89±7.20	80.58±2.93	78.27±4.40[c]
Survival rate (%±SD)	83.53±5.49[ns]	80.13±6.82[ns]	85.70±4.76[ns]	

[1/] Different letters (a, b) in each row and columns show significant statistical differences ($p<0.05$), ns= no significant difference

Table 3 Productions (g/L±SD) form Culture of Fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) By Live Yeasts with Effective Microorganisms[1/]

Treatment (ml/L)	Density (ind/L)			Productions (g/L±SD)
	10	20	30	
EM 0	0.85±0.03	1.07±0.03	1.52±0.17	1.15±0.33[b]
EM 1	1.02±0.01	1.19±0.02	1.55±0.04	1.25±0.24[a]
EM 2	0.96±0.06	1.08±0.10	1.47±0.08	1.17±0.24[b]
EM 3	0.86±0.15	1.06±0.07	1.37±0.02	1.09±0.24[b]
Productions (g/L±SD)	0.92±0.10[c]	1.09±0.08[b]	1.48±0.11[a]	

[1/] Different letters (a, b) in each row and columns show significant statistical differences ($p<0.05$)

คุณภาพน้ำของไรน้ำนางฟ้าไทยเมื่อเลี้ยงด้วยยีสต์มีชีวิตร่วมกับจุลินทรีย์ EM สิ้นสุดการทดลองพบว่า อุณหภูมิของเฉลี่ย 28.68±0.28 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย 7.61±0.11 ความเป็นด่างเฉลี่ย 82.94±4.89 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้างเฉลี่ย 89.94±5.20 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของไรน้ำนางฟ้าไทย โดยไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ตามรายงานของ นุกูล และละออศรี (2547) ส่วนค่าไนไตรท์มีค่าลดลงเมื่อความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้น (**Table 4**) ปัจจัยของการใช้จุลินทรีย์ EM มากขึ้นมีแนวโน้มทำให้ค่าไนไตรท์สูงขึ้น ในการใช้จุลินทรีย์ EM ปริมาณ 2 มิลลิลิตรต่อลิตร มีค่าไนไตรท์มากที่สุด 0.299±0.023 มิลลิกรัมต่อลิตรใกล้เคียงกับ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไนไตรท์เท่ากับ 0.243±0.016 มิลลิกรัมต่อลิตร แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดควบคุม (ไม่ใส่จุลินทรีย์ EM) มีค่าไนไตรท์ 0.136±0.012 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแอมโมเนียไนโตรเจนรวมจากการใช้จุลินทรีย์ EM 1 และ 2 มิลลิลิตรต่อลิตร มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 0.907±0.498 และ 1.051±0.575 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับไม่ใส่จุลินทรีย์ EM (ชุดควบคุม) และใส่จุลินทรีย์ EM 3 มิลลิลิตรต่อลิตร ค่าของแอมโมเนียไนโตรเจนรวมเท่ากับ 0.907±0.498 และ 1.051±0.575 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ (**Table 5**)

Table 4 Nitrite (mg/L±SD) of water quality form Culture of Fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) By Live Yeasts with Effective Microorganisms[1/]

Treatment (ml/L)	Density (ind/L)			Nitrite (mg/L±SD)
	10	20	30	
EM 0	0.105±0.018	0.286±0.009	0.017±0.009	0.136±0.012^{a}
EM 1	0.192±0.018	0.275±0.019	0.046±0.003	0.171±0.012^{ab}
EM 2	0.558±0.099	0.243±0.002	0.097±0.093	0.299±0.023^{c}
EM 3	0.406±0.073	0.271±0.021	0.052±0.023	0.243±0.016^{bc}
Nitrite (mg/L±SD)	0.315±0.021^{c}	0.269±0.021^{b}	0.052±0.005^{a}	

[1/] Different letters (a, b) in each row and columns show significant statistical differences ($p<0.05$), ns= no significant difference

Table 5 Total ammonia nitrogen (mg/L±SD) of water quality form Culture of Fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) By Live Yeasts with Effective Microorganisms[1/]

Treatment (ml/L)	Density (ind/L)			Total mmonia nitrogen (mg/L±SD)
	10	20	30	
EM 0	1.297±0.060	1.858±0.076	2.198±0.454	1.784±0.457^{c}
EM 1	0.332±0.032	0.916±0.092	1.474±0.059	0.907±0.498^{a}
EM 2	0.356±0.026	1.137±0.129	1.662±0.108	1.051±0.575^{a}
EM 3	0.378±0.046	1.432±0.106	1.861±0.061	1.224±0.664^{b}
Total ammonia nitrogen (mg/L±SD)	0.591±0.428^{a}	1.336±0.378^{b}	1.796±0.345^{c}	

[1/] Different letters (a, b) in each row and columns show significant statistical differences ($p<0.05$)

วิจารณ์

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของไรน้ำนางฟ้าไทย ระหว่างปัจจัยของการใช้ EM และความหนาแน่นของไรน้ำนางฟ้าไทยที่เลี้ยงด้วยยีสต์มีชีวิต พบว่า การเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยมากขึ้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตของไรน้ำนางฟ้าไทยน้อยลง ทั้งนี้เนื่องจากมีการให้อาหารซึ่งเป็นยีสต์มีชีวิตเท่ากัน ไรน้ำนางฟ้าไทยความหนาแน่นมากกว่าจะกินยีสต์มีชีวิตต่อตัวได้น้อยลง และการใช้จุลินทรีย์ EM 1 มิลลิลิตรต่อลิตร มีผลทำให้ไรน้ำนางฟ้าไทยมีอัตราการรอดตายสูงกว่าการใช้จุลินทรีย์ความเข้มข้นอื่นๆ จนส่งผลให้ได้ผลผลิตมากกว่าเช่นเดียวกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากค่าแอมโมเนียไนโตรเจนรวมมีค่าน้อยที่สุดเพียง 0.907±0.498 มิลลิกรัมต่อลิตร สอดคล้องกับ นุกูล และคณะ (2549) กล่าวว่า ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนรวมในน้ำไม่ควรเกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และไนไตรท์ไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร จาการทดลองนี้ไม่เกินค่าดังกล่าว การใช้จุลินทรีย์ EM ที่ปริมาณ 1 มิลลิกรัมต่อลิตรมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยร้อยละ 89.50±3.28 แตกต่างจากกลุ่มทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) มากกว่า โฆษิต และคณะ (2553) ที่พบว่ามีอัตราการรอดตายเท่ากับร้อยละ 63.66±6.02 เมื่อเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยด้วยความหนาแน่น 30 ตัวต่อลิตร 10 วันเท่ากัน แต่ให้คลอเรลลา $2x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร เป็นอาหาร และมากกว่า โฆษิต และละออศรี (2550) ไรน้ำนางฟ้าไทยที่เลี้ยงด้วยคลอเรลลา $1x10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 10 วันเท่ากัน ให้อัตราการรอดเพียงร้อยละ 60.5±1.71 เท่านั้น นอกจากนี้มีรายงานของ จิตติมา และจิตรา (2555) ใช้จุลินทรีย์ EM 1.2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ร่วมกับการใช้คลอเรลลาเป็นอาหารพบอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 78.89±6.85 และน้ำหนักตัวเฉลี่ยระยะเวลา 1 สัปดาห์ (14 วัน) เท่ากับ 0.038±0.006 กรัมต่อตัว น้อยกว่าการเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยด้วยยีสต์มีชีวิตร่วมกับจุลินทรีย์ EM 1 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็นเวลา 15 วันให้น้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงถึง 0.083±0.025 กรัมต่อตัว ส่วนค่าไนไตรท์มีค่าลดลงเมื่อความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้น (Table 4) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจำนวนตัวของไรน้ำนางฟ้ามีปริมาณมากสามารถกรองกินจุลินทรีย์ต่างๆ ที่จะทำให้กระบวนการเปลี่ยนแปลงแอมโมเนียเป็นไนไตรท์โดยจุลินทรีย์มีค่าลดลง ส่วนค่าแอมโมเนียไนโตรเจนรวมเป็นไปในทางตรงข้ามคือเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยความหนาแน่นสูงขึ้นค่าแอมโมเนียไนโตรเจนรวมสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสะสมของของเสียที่ไรน้ำนางฟ้าไทยขับถ่ายออกมา ดังนั้นการใช้จุลินทรีย์ที่ในระดับที่จุลินทรีย์ EM 1 มิลลิลิตรต่อลิตร เพียงพอสำหรับเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทย เพราะหากใส่ปริมาณมากเกินไปนอกจากจะไม่ทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้นกลับมีผลทำให้แอมโมเนียไนโตรเจนสูงขึ้น

สรุป

การเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยด้วยยีสต์มีชีวิตร่วมกับจุลินทรีย์ EM ที่ระดับความหนาแน่น 30 ตัวต่อลิตรและใช้จุลินทรีย์ EM 1 มิลลิกรัมต่อลิตรมีผลทำให้ไรน้ำนางฟ้าไทยมีอัตราการรอดตายและผลผลิตดีที่สุดและมีแนวโน้มที่ช่วยให้แอมโมเนียไนโตรเจนรวมในน้ำลดลง

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ที่ได้มอบทุนวิจัยงบแผ่นดินปี 2558 ขอบคุณสาขาเทคโนโลยี การเกษตรศาสตร์ (เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ที่ให้ใช้สถานที่ในการดำเนินงานวิจัยและศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดชัยภูมิที่ได้ช่วยเหลืออุปกรณ์ การตรวจวิเคราะห์ ทำให้งานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

จามรี เครือหงษ์ และ ปริญญา พันบุญมา. 2556. ผลผลิตและการเจริญเติบโตของไรน้ำนางฟ้าไทยที่เลี้ยงด้วยยีสต์มีชีวิต *ใน* รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ “ศรีนครินทรวิโรฒวิชาการ” ครั้งที่ 7 วันที่ 1-2 เมษายน 2556 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. หน้า 348-354.

จิตติมา หมั่นกิจและจิตรา อาจิณกิจ. 2555. ผลของ Effective Microorganisms (EM) ต่อการเจริญเติบโตและอัตรารอดของไรน้ำนางฟ้าไทย. ใน: เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50: สาขาสัตว์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์ สาขาประมง. หน้า 498-505.

โฆษิต ศรีภูธร สมพิศ ตามสั่ง ร่วมฤดี พานจันทร์ นัยนา เสนาศรี และจารุวัฒน์ เครือศรี. 2553. การเลี้ยงและใช้ประโยชน์ไรน้ำนางฟ้าไทยเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรในจังหวัดสกลนคร. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน คณะทรัพยากรธรรมชาติ วิทยาเขตสกลนคร.

โฆษิต ศรีภูธร และ ละออศรี เสนาะเมือง. 2550. การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้าไทยโดยใช้น้ำหมักชีวภาพและยีสต์เป็นอาหาร. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ (Section T). 6(พิเศษ 1): 369-375.

นุกูล แสงพันธุ์ และ ละออศรี เสนาะเมือง. 2547. การเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า. ศูนย์อนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นุกูล แสงพันธุ์, โฆษิต ศรีภูธร และละออศรี เสนาะเมือง. 2549. ไรน้ำนางฟ้า: จิ๋วแต่แจ๋ว. ศูนย์อนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

APHA AWWA, and WPCF. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.18th ed. Washington D.C. American Public Health Association.