

ผลของจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาโมง รัตนสุตา ไชยเชษฐ์

Effects of Effective Microorganism on Growth and Survival Rates of Bocourti Catfish

Rattanasuda Chaiyachate

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตหนองคาย มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.หนองคาย 43000

Department of Science and Technology Nong Khai Campus, Khon Kaen University, Mueng, Nong Khai 43000, Thailand.

Corresponding author. E-mail address: ratcha@nkc.kku.ac.th (R. Chaiyachate)

Received 8 September 2008; accepted 15 December 2009

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาโมง ทำการทดลองโดยใช้ EM เติมน้ำในน้ำให้มีความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับ คือ 0, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำการเลี้ยงปลาโมง ขนาด 1 นิ้ว ในตู้กระจกขนาด 45x60x45 เซนติเมตร ปริมาตร 120 ลิตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) คือ 25.30 ± 0.27 , 28.56 ± 0.19 , 29.11 ± 0.26 , 29.60 ± 0.25 และ 29.50 ± 0.07 กรัม ตามลำดับ อัตราการแลกเนื้อของปลาโมงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) มีค่าเฉลี่ย 1.93 ± 0.01 , 1.90 ± 0.03 , 1.91 ± 0.03 , 1.90 ± 0.03 และ 1.90 ± 0.02 ตามลำดับ อัตราการรอดตายของปลาโมงมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) มีค่าเฉลี่ย 55.55 ± 10.18 , 80.00 ± 0.00 , 86.66 ± 0.00 , 82.22 ± 3.84 และ 82.22 ± 3.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำหนักรวมของปลาโมงมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) มีค่าเฉลี่ย 211.11 ± 40.85 , 324.76 ± 3.95 , 378.51 ± 6.04 , 365.27 ± 22.66 และ 363.92 ± 17.25 กรัม ตามลำดับ และปริมาณแอมโมเนียในน้ำมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) มีค่าเฉลี่ย 0.91 ± 0.12 , 0.31 ± 0.03 , 0.20 ± 0.02 , 0.14 ± 0.04 และ 0.16 ± 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ผลการทดลองสรุปได้ว่า การเลี้ยงปลาโมงโดยใช้ EM เติมน้ำในน้ำมีผลทำให้ปริมาณแอมโมเนียในน้ำลดลง และทำให้ อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และผลผลิตสูงขึ้น

คำสำคัญ: อีเอ็ม; การเจริญเติบโต; ปลาโมง

Abstract

A study on effect of effective microorganism (EM) on growth and survival rates of Bocourti catfish was conducted with 5 concentration of EM 0, 0.2, 0.3, 0.4 and 0.5 ml/l. Fingerling Bocourti catfish were cultured in 45X60X45 cm of aquarium (capacity 120 liters) for 8 weeks. The results average weight (gram per fish) were significantly different ($p<0.05$) 25.30 ± 0.27 , 28.56 ± 0.19 , 29.11 ± 0.26 , 29.60 ± 0.25 and 29.50 ± 0.07 g respectively. Feed conversion ratio (FCR) were not significantly different ($p>0.05$) 1.93 ± 0.01 , 1.90 ± 0.30 , 1.91 ± 0.03 , 1.90 ± 0.03 and 1.90 ± 0.02 respectively. Survival rates were significantly different ($p<0.05$) 55.55 ± 10.18 , 80.00 ± 0.00 , 86.66 ± 0.00 , 82.22 ± 3.84 and $82.22\pm3.84\%$ respectively. The total weight were significantly different ($p<0.05$) 211.11 ± 40.85 , 324.76 ± 3.95 , 378.51 ± 6.04 , 365.27 ± 22.66 and 363.92 ± 17.25 g respectively. Concentration of ammonia were significantly different ($p<0.05$) 0.91 ± 0.12 , 0.31 ± 0.03 , 0.20 ± 0.02 , 0.14 ± 0.04 and 0.16 ± 0.05 mg/l respectively. The results indicated that EM was affecting decrease concentration of ammonia and increase growth, survival rates and yield for Bocourti catfish culture.

Keywords: EM; Growth; *Pangasius bocourti*

บทนำ

ปลาโมง (*Pangasius bocourti*) เป็นปลาน้ำจืดของไทย มีถิ่นกำเนิดในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา และลุ่มแม่น้ำโขง เป็นปลาที่นิยมบริโภคในตลาดท้องถิ่นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัจจุบันมีการเลี้ยงในประเทศเวียดนาม แถบสามเหลี่ยมบริเวณปากแม่น้ำโขง สามารถส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกา และประเทศแถบยุโรป สาเหตุที่ปลาโมงได้รับความนิยมจากผู้บริโภค เพราะเนื้อสีขาวนวลรับประทานเนื่องจาก ชาวยุโรปและชาวอเมริกันชอบบริโภคปลาที่มีเนื้อสีขาว

รูปร่างลักษณะของปลาโมง จะคล้ายคลึงกับปลาในสกุล *pangasius* แต่หัวจะกลมมนกว่าปลาในตระกูลเดียวกัน มีหนวดที่ม้วนปาก 1 คู่ ใต้คาง 1 คู่ ปลาในสกุล *Pangasius* มีลักษณะสำคัญ คือ กระดุกสันหลังตอนต้นดัดแปลงเป็น Elastic spring มีลักษณะ เป็นกระดุกเรียวกังและปลายเป็นแผ่นกลม ไม่เชื่อมติดกับกระดุกท้ายกะโหลกอย่างในสกุลอื่น (ขวลิต, 2536) เป็นปลาที่พบได้ในประเทศไทย กัมพูชา ลาว เวียดนาม และบริเวณลุ่มแม่น้ำโขง (Roberts & Vidthayanon, 1991; Roberts, 1993; Sokheng et al., 1999; Rainboth, 1996) ปลาโมงมีขนาดความยาวสูงสุดถึง 120 เซนติเมตร

(Baird et al., 1999) เนื่องจาก ปลาโม่เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ การพัฒนาทางด้านการเพาะเลี้ยงปลาโม่จึงมีความจำเป็นเพื่อเพิ่มผลผลิต ปัจจุบันมีการนำจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) เข้ามาใช้ในการเกษตรและการประมง โดยเฉพาะ การปรับปรุงดินและการทำปุ๋ยชีวภาพสำหรับการปลูกพืช ส่วนในการประมงจะใช้เพื่อใช้ปรับสภาพของคุณภาพน้ำให้เหมาะสม และช่วยป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ ในสัตว์น้ำ ทำให้มีการใช้สารเคมีลดน้อยลง จึงเป็นการลดต้นทุนในการผลิตอีกทางหนึ่ง ในการเลี้ยงปลาโม่หากเลี้ยงในอัตราที่หนาแน่นมักจะมีปัญหา เรื่องคุณภาพน้ำและการเกิดโรค ดังนั้น การวิจัยเรื่องผลของ EM ต่ออัตราการเจริญเติบโตของปลาโม่จะช่วยลดปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำและลดต้นทุนการผลิต และเป็นแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาโม่ต่อไป

การใช้ EM ทางด้านการประมง เริ่มมีความนิยมและมีรายงานการใช้ ดังต่อไปนี้ ชมรมเกษตรธรรมชาติแห่งประเทศไทย (2542) กล่าวว่า ในการเลี้ยงปลาคาร์พ โดยใช้ EM ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำอัตรา 1: 10,000 เท่า (100 ppm) ทุก ๆ 7-10 วัน และมีการให้ออกซิเจนตลอด วันแรกที่ได้เติม EM แล้ว น้ำอาจจะเปลี่ยนสีไปเป็นสีน้ำตาลเหลือง แล้วน้ำจะค่อย ๆ ปรับตัวเข้าสู่ภาวะปกติภายใน 3-7 วัน พบว่า ปลากินอาหารเพิ่มขึ้น รูปร่างเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่เกษตรธรรมชาติ (2541) รายงานว่า มีการใช้ EM ในอัตรา 1: 10,000 (100 ppm) หรือ 1 ลิตรต่อน้ำ 10 ลูกบาศก์เมตร ใส่บ่อ ทุก ๆ 7-10 วัน และผสมในอาหาร ใช้ EM 1: 50-100 ส่วน คลุกกับอาหาร เมื่อเริ่มต้น ควรใช้ EM อย่างเจือจางก่อน และ EM จะช่วยให้ปลาไม่เสียไม่จำเป็นต้องถ่ายน้ำบ่อย ๆ โดยปริมาณแอมโมเนียและสารพิษอื่น ๆ จะถูกจุลินทรีย์กำจัดไป สมนึก (2540) รายงานว่า มีการใช้ EM ปรับสภาพ pH ให้เป็นกลาง ช่วยรักษาโรคแผลต่าง ๆ ในปลา กุ้ง กบ ได้ และช่วยลดปริมาณเชื้อในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำได้ ในการใส่ EM ในบ่อปลา กุ้ง กบ ตะพาน้ำ จะใช้ในอัตราส่วน 1: 10,000 เท่า หรือ 1 ลิตรต่อน้ำในบ่อ 10 ลูกบาศก์เมตร ทุก ๆ 7-10 วัน และมีการใช้ EM เพื่อการปลูสัตว์ 1: 5,000 เท่า ให้สัตว์กินเป็นประจำ มูลสัตว์จะไม่เหม็นเหม็น และใช้ฉีดพ่นและล้างคอกสัตว์ เพื่อกำจัดกลิ่นมูลได้ภายใน 24 ชั่วโมง พรชัย (2545) รายงานว่า มีการทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus* spp. ในการควบคุม BOD แอมโมเนียและ ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้ง โดยใส่ในน้ำโดยตรง ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) 0.25, 0.50, 0.75 ppm. พบว่า ตลอดระยะเวลา 16 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้นของจุลินทรีย์ *Bacillus* spp. สามารถควบคุมค่า BOD เท่ากับ 18.83, 13.25, 15.83 และ 7.08 ตามลำดับ และควบคุมระดับแอมโมเนียได้ต่ำกว่าระดับอื่น ๆ คือ 1.6, 1.2, 0.2 และ 0.1 ppm. ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio* (Vibrio harveyi และ V. parahaemolyticus) ในทุกระดับความเข้มข้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม Phianphak et al. (1997) พบว่า จุลินทรีย์ *Bacillus* spp. ที่แยกได้จากทางเดินอาหาร กุ้งกุลาดำ สามารถผลิตสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* และ *Vibrio harveyi* ได้และผสมจุลินทรีย์ในอาหารให้กุ้งกินและทดสอบความคุ้มโรค พบว่า กลุ่มที่ได้รับจุลินทรีย์มีอัตราการรอดตายสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้เสริมจุลินทรีย์

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 5 ชุดการทดลอง (Treatment) และแต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ (Replication) โดยใช้ EM เดิมลงไปหน่วยทดลอง ดังต่อไปนี้

- ชุดการทดลองที่ 1 ไม่ใช้จุลินทรีย์ EM (ชุดควบคุม)
- ชุดการทดลองที่ 2 ใช้จุลินทรีย์ EM ที่ความเข้มข้น 0.2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร
- ชุดการทดลองที่ 3 ใช้จุลินทรีย์ EM ที่ความเข้มข้น 0.3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร
- ชุดการทดลองที่ 4 ใช้จุลินทรีย์ EM ที่ความเข้มข้น 0.4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร
- ชุดการทดลองที่ 5 ใช้จุลินทรีย์ EM ที่ความเข้มข้น 0.5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

เลี้ยงลูกปลาโม่ขนาด 1 นิ้ว ในตู้ทดลอง ใช้ตู้กระจกขนาด 45x60x45 เซนติเมตร ปริมาตร 120 ลิตรต่อตู้ จำนวน 15 ตู้ พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องให้อากาศทุกตู้ ปลอยปลาโม่ ตู้ละ 15 ตัว อาหารที่ใช้ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 30% ให้อาหารวันละ 3 ครั้ง เวลา 09.00, 12.00 และ 16.00 น. ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกสัปดาห์ และตรวจวิเคราะห์คุณภาพของ EM ทุกครั้งก่อนนำมาใช้ในการเตรียมหน่วยทดลองเพื่อให้ได้มาตรฐานของจุลินทรีย์ที่มีผลต่อการทดลอง

EM ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ใช้ หัวเชื้อ EM เข้มข้น อควา-อีเอ็ม สำหรับสัตว์น้ำ (aqua-EM) ประกอบด้วยจุลินทรีย์ *Bacillus* 4 สายพันธุ์, nitrogen fixing bacteria (*Nitrobacter*, *Nitrosomonas*), lactic acid bacteria และยีสต์ ก่อนทำการทดลองนำ EM ไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพทุกครั้ง โดยวิธี pour plate

ทำการรวบรวมข้อมูลในระหว่างการทดลองเลี้ยงทุกระยะ 2 สัปดาห์ โดยนับจำนวนปลาที่เหลือในแต่ละตู้ ข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. น้ำหนักตัวเฉลี่ย เป็นน้ำหนักของปลาเฉลี่ยต่อตัว (กรัม) ของปลาโม่ในแต่ละหน่วยทดลอง
 2. อัตราการรอดตาย (survival rate: เปอร์เซ็นต์)
 3. อัตราการแลกเนื้อ (Food conversion ratio = FCR)
 4. ผลผลิตทั้งหมดเป็นน้ำหนักรวมทั้งหมด ของปลาที่เหลือรอดในแต่ละหน่วยทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลอง
 5. ปริมาณแอมโมเนียในน้ำ (มิลลิกรัมของแอมโมเนีย/ลิตร)
- การวิเคราะห์ทางสถิติใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One way analysis of variance) พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว อัตราการรอดตาย อัตราการแลกเนื้อ ผลผลิตและปริมาณแอมโมเนียในน้ำ ตามวิธีการ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การวิเคราะห์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการศึกษา

จากการทดลองเลี้ยงปลาโม่ โดยใช้ EM เดิมลงในน้ำระดับต่างกัน 5 ระดับ ดังนี้ 0, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของปลาโม่ ในระยะเวลา 2 สัปดาห์ ไม่มี

ความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) คือ 5.51 ± 0.17 , 6.34 ± 0.32 , 6.37 ± 0.17 , 6.33 ± 0.22 และ 6.90 ± 0.46 กรัมตามลำดับ แต่ในระยะเวลา 4, 6 และ 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) คือ ระยะเวลา 2 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 10.16 ± 0.03 , 11.89 ± 0.18 , 12.51 ± 0.05 , 12.17 ± 0.10 และ 12.25 ± 0.19 กรัม ตามลำดับ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 14.54 ± 0.25 , 15.22 ± 0.14 , 15.17 ± 0.44 , 16.25 ± 0.38 และ 16.23 ± 0.31 กรัม ตามลำดับ

และระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 25.30 ± 0.27 , 28.56 ± 0.19 , 29.11 ± 0.26 , 29.60 ± 0.25 และ 29.50 ± 0.07 กรัม ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวแล้ว พบว่า ชุดการทดลองที่ไม่มีการเติม EM จะมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลาต่ำกว่า ชุดการทดลองที่มีการเติม EM (ดังรูปที่ 1) ส่วนการเติม EM ที่ได้ผลดี คือ การเติมในปริมาณตั้งแต่ 0.2 มิลลิตรต่อลิตรขึ้นไป

Table1. Effect of EM on Bocourti catfish culture

Treatment	EM 0 ml/l	EM 0.2 ml/l	EM 0.3 ml/l	EM 0.4 ml/l	EM 0.5 ml/l
Average weight (g/fish) (mean$\pm$SE)					
2 weeks	5.51 ± 0.17	6.34 ± 0.32	6.37 ± 0.17	6.33 ± 0.22	6.90 ± 0.46
4 weeks	$10.16^c\pm0.03$	$11.89^b\pm0.18$	$12.51^a\pm0.05$	$12.17^{ab}\pm0.10$	$12.25^{ab}\pm0.19$
6 weeks	$14.54^c\pm0.25$	$15.22^{bc}\pm0.14$	$15.17^c\pm0.44$	$16.25^b\pm0.38$	$16.23^{ab}\pm0.31$
8 weeks	$25.30^c\pm0.27$	$28.56^b\pm0.19$	$29.11^{ab}\pm0.26$	$29.60^a\pm0.25$	$29.50^a\pm0.07$
Feed conversion ratio (FCR) (mean$\pm$SE)					
2 weeks	$1.62^a\pm0.02$	$1.53^{bc}\pm0.01$	$1.58^{ab}\pm0.23$	$1.52^{bc}\pm0.23$	$1.51^c\pm0.20$
4 weeks	$1.69^a\pm0.04$	$1.56^b\pm0.02$	$1.57^b\pm0.02$	$1.52^b\pm0.02$	$1.54^b\pm0.01$
6 weeks	1.78 ± 0.02	1.78 ± 0.01	1.80 ± 0.02	1.76 ± 0.02	1.76 ± 0.03
8 weeks	1.93 ± 0.01	1.90 ± 0.03	1.91 ± 0.03	1.90 ± 0.03	1.90 ± 0.02
Survival rates (%) (mean$\pm$SD)					
2 weeks	84.44 ± 7.69	91.10 ± 3.85	95.55 ± 3.85	95.55 ± 7.70	95.55 ± 3.85
4 weeks	73.33 ± 6.67	86.66 ± 0.00	93.33 ± 0.00	91.10 ± 3.85	93.33 ± 0.00
6 weeks	64.44 ± 7.69	84.44 ± 3.84	91.10 ± 3.85	86.66 ± 6.66	88.88 ± 3.85
8 weeks	55.55 ± 10.18	80.00 ± 0.00	86.66 ± 0.00	82.22 ± 3.84	82.22 ± 3.84
Total weight (g) (mean$\pm$SD)					
8 weeks	$211.11^b\pm40.85$	$324.76^a\pm3.95$	$378.51^a\pm6.04$	$365.27^a\pm22.66$	$363.92^a\pm17.25$
Concentration of ammonia (mg/l) (mean$\pm$SD)					
2 weeks	$0.90^b\pm0.04$	$0.41^{ab}\pm0.03$	$0.25^{ab}\pm0.03$	$0.26^{ab}\pm0.06$	$0.24^a\pm0.06$
4 weeks	$0.91^c\pm0.04$	$0.29^b\pm0.02$	$0.16^a\pm0.02$	$0.18^{ab}\pm0.02$	$0.16^{ab}\pm0.02$
6 weeks	$0.89^c\pm0.12$	$0.28^{bc}\pm0.05$	$0.15^c\pm0.03$	$0.17^a\pm0.03$	$0.16^{ab}\pm0.02$
8 weeks	$0.91^c\pm0.12$	$0.31^b\pm0.03$	$0.20^{ab}\pm0.02$	$0.14^a\pm0.04$	$0.16^a\pm0.05$

Means within a row which do not share a common superscript letter differ significantly. ($p<0.05$)

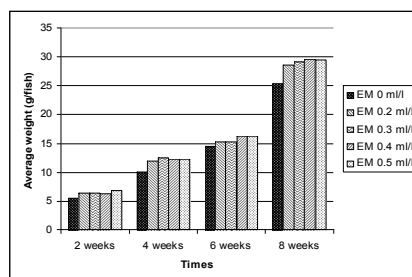


Figure 1. Average weight of Bocourti catfish.

อัตราการแลกเนื้อ (FCR) ของปลาโม่งที่ระยะเวลา 2 และ 4 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) คือ ระยะเวลา 2 สัปดาห์ มีอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ย 1.62 ± 0.02 , 1.53 ± 0.01 , 1.58 ± 0.23 , 1.52 ± 0.23 และ 1.51 ± 0.20 ตามลำดับ และที่ระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ย 1.69 ± 0.04 , 1.56 ± 0.02 , 1.57 ± 0.02 , 1.52 ± 0.02 และ 1.54 ± 0.01 ตามลำดับ แต่ที่ระยะเวลา

กันทางสถิติ ($P>0.05$) คือ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ย 1.78 ± 0.02 , 1.78 ± 0.01 , 1.80 ± 0.02 , 1.76 ± 0.02 และ 1.76 ± 0.03 ตามลำดับ และที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ย 1.93 ± 0.01 , 1.90 ± 0.03 , 1.91 ± 0.03 , 1.90 ± 0.03 และ 1.90 ± 0.02 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1) โดยในระยะ 2 และ 4 สัปดาห์ ชุดการทดลองที่ไม่มีการเติม EM มีผลทำให้อัตราการแลกเนื้อสูง

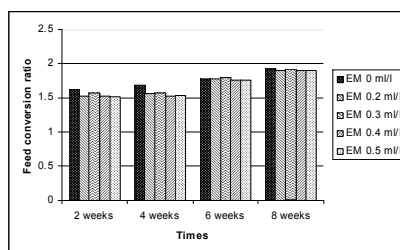


Figure 2. Feed conversion ratio of Bocourti catfish.

อัตราการรอดตายของปลาโฌ ในระยะเวลา 2 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) คือ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 84.44 ± 7.69 , 91.10 ± 3.85 , 95.55 ± 3.85 , 95.55 ± 7.70 และ 95.55 ± 3.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ที่ระยะเวลา 4, 6 และ 8 สัปดาห์ พบว่า อัตราการรอดตายของปลาโฌมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) คือ ที่ระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 73.33 ± 6.67 , 86.66 ± 0.00 , 93.33 ± 0.00 , 91.10 ± 3.85 และ 93.33 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่ระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีอัตรา

การรอดตายเฉลี่ย 64.44 ± 7.69 , 84.44 ± 3.84 , 91.10 ± 3.85 , 86.66 ± 6.66 และ 88.88 ± 3.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ ที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 55.55 ± 10.18 , 80.00 ± 0.00 , 86.66 ± 0.00 , 82.22 ± 3.84 และ 82.22 ± 3.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1) โดยชุดการทดลองที่ไม่มีการเติม EM จะมีอัตราการรอดตายต่ำกว่าชุดการทดลองที่มีการเติม EM (ดังรูปที่ 3)

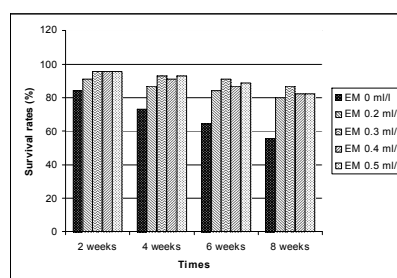


Figure 3. Survival rates of Bocourti catfish.

น้ำหนักรวมของปลาโฌ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) คือ ที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ปลาโฌมีน้ำหนักรวม 211.11 ± 40.85 , 324.76 ± 3.95 , 378.51 ± 6.04 , 365.27 ± 22.66 และ 363.92 ± 17.25 กรัม ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1) โดยในชุดการ

ทดลองที่ไม่มีการเติม EM จะมีผลผลิตน้อยกว่า ชุดการทดลองที่มีการเติม EM (ดังรูปที่ 4) เนื่องจาก ในชุดการทดลองที่ไม่มีการเติม EM จะมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยหรืออัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดและมีอัตราการรอดตายน้อยที่สุด จึงทำให้มีผลผลิตรวมมีค่าน้อย

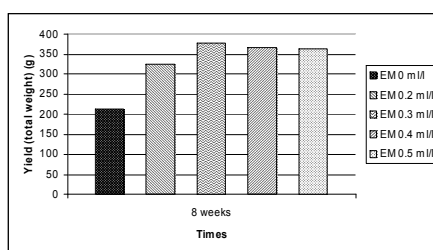


Figure 4. Yield (total weight) of Bocourti catfish.

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า อุณหภูมิของน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23 องศาเซลเซียส ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.080.14 มิลลิกรัม/ลิตร และค่าความเป็นกรด เป็นด่างของน้ำ (pH) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.82 ± 1.12 ส่วนปริมาณแอมโมเนียในน้ำ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ระยะเวลา 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 0.90 ± 0.04 , 0.41 ± 0.03 , 0.25 ± 0.03 , 0.26 ± 0.06 และ 0.24 ± 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตามลำดับ ที่ระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 0.91 ± 0.04 , 0.29 ± 0.02 , 0.16 ± 0.02 , 0.18 ± 0.02 และ 0.16 ± 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ที่ระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 0.89 ± 0.12 , 0.28 ± 0.05 , 0.15 ± 0.03 , 0.17 ± 0.03 และ 0.16 ± 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และ ที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 0.91 ± 0.12 , 0.31 ± 0.03 , 0.20 ± 0.02 , 0.14 ± 0.04 และ 0.16 ± 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1) โดยชุดการทดลองที่ไม่มีการเติม EM จะมีปริมาณแอมโมเนียในน้ำสูงกว่าชุดการทดลองที่มีการเติม EM (ดังรูปที่ 5)

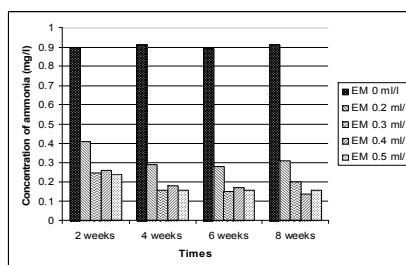


Figure 5. Concentration of ammonia.

อภิปรายผลการศึกษา

จากการทดลองเลี้ยงปลาโพง โดยใช้ EM เติมน้ำในระดับต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว อัตราการแลกเนื้อ และผลผลิต แล้วพบว่า ชุดการทดลองที่ไม่มีการเติม EM จะมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยกว่า ชุดการทดลองที่มีการเติม EM เนื่องจากว่าการใช้ EM ในการประมงจะเน้นการปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยจุลินทรีย์สามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ภายในตู้ปลาและลดสารพิษต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของปลา (Moore et al., 1996) ซึ่งทำให้ปลามีสุขภาพดีขึ้น ชมรมเกษตรธรรมชาติแห่งประเทศไทย (2542) กล่าวว่า การเติม EM ในบ่อเลี้ยงปลาจะทำให้ปลากินอาหารได้มากขึ้น ส่วนการเติม EM ที่ได้ผลดี คือ การเติมในปริมาณตั้งแต่ 0.2 มิลลิตรต่อลิตรขึ้นไป จึงจะทำให้ได้ผลการเจริญเติบโตที่แตกต่างจากการไม่ใช้ EM ทั้งนี้ ผลผลิตของปลาโพงที่ต่างกันเนื่องจากอัตราการรอดตายของปลาโพง คือ ยังมีอัตราการรอดตายสูงก็ยิ่งทำให้ได้ผลผลิตมาก

อัตราการรอดตายของปลาโพง พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) คือ ชุดการทดลองที่ไม่มีการเติม EM จะมีอัตราการรอดตายน้อยกว่า ชุดการทดลองที่มีการเติม EM เนื่องจาก EM เป็นตัวช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำทำให้น้ำในตู้ปลาที่มีการเติม EM มีคุณภาพดีกว่า โดยเฉพาะการลดสารพิษที่ละลายในน้ำ และการย่อยสลายสารอินทรีย์ เนื่องจาก EM ส่วนใหญ่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติกและยีสต์ นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มที่สามารถสังเคราะห์แสง ตรึงไนโตรเจน และกลุ่มช่วยย่อยสลาย (เกรียงศักดิ์, 2535) จึงส่งผลทำให้น้ำมีคุณภาพที่ดี และทำให้ปลามีสุขภาพที่ดีด้วย นอกจากนี้ EM ยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในสัตว์น้ำ เช่น *Vibrio* sp. ทำให้สัตว์น้ำมีอัตราการรอดตายสูง (กมลพร, 2543; Phianphak et al., 1997)

คุณภาพน้ำมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาโพง เนื่องจาก เป็นที่อยู่อาศัยของปลา จากการทดลอง พบว่าการเติม EM มีส่วนช่วยในการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้มีความเหมาะสม แม้ว่า อุณหภูมิ ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณแอมโมเนียในน้ำ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด (ดังรูปที่ 5) ทั้งนี้ แอมโมเนีย มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ (วิรัช, 2544) มีผลทำให้ปลามีอัตราการเจริญเติบโตลดลง และตายในที่สุด EM มีส่วนช่วยในการลดปริมาณแอมโมเนีย เนื่องจาก การย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งอาจจะเป็นเศษอาหารที่เหลือจากการกินหรือเป็นสิ่งขับถ่ายของปลา การย่อยสลายสารอินทรีย์ของ EM เนื่องจากว่า EM มีแบคทีเรียชนิด

ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุม BOD แอมโมเนีย และไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยใส่น้ำโดยตรงที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 0.25 ppm ขึ้นไป (พรชัย, 2545; Szymanski & Patterson, 2003)

จากผลการศึกษา พบว่า การใช้ EM โดยการเติมน้ำในน้ำที่มีความเข้มข้น 0.2 มิลลิตรต่อลิตร ขึ้นไป มีผลทำให้ปริมาณแอมโมเนียในน้ำลดลง ซึ่งการลดแอมโมเนียในน้ำจะช่วยให้สัตว์น้ำมีอัตราการรอดตายสูงและมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) เติมน้ำไปในน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลาโพง สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การเติม EM ลงไปในน้ำมีผลทำให้ปลาโพงมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น มีอัตราการรอดตายสูง และทำให้มีผลผลิตมากกว่าการเลี้ยงปลาโพงโดยไม่ใช้ EM
2. ระดับความเข้มข้นของ EM ที่ใช้เติมน้ำในน้ำ ในตู้ปลาใช้ได้ตั้งแต่ 0.2 มิลลิตรต่อลิตรขึ้นไป แต่ถ้าหากจะใช้น้ำในบ่อซีเมนต์หรือบ่อดินที่มีขนาดใหญ่ ควรทำการขยาย EM เพื่อให้ได้ปริมาณมากพอต่อการใช้น้ำ
3. การใช้ EM ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ EM จะส่งผลโดยตรงในการควบคุมคุณภาพน้ำให้เหมาะสม โดยเฉพาะการลดปริมาณแอมโมเนียและสารประกอบไนโตรเจนต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของสัตว์น้ำ

ข้อเสนอแนะ

การใช้ EM ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หากเป็นบ่อขนาดใหญ่ ควรทำการขยาย EM ให้ได้ปริมาณมากก่อน และวิธีการใช้ EM คือ เทหรือสากลงไปในบ่อให้ทั่วถึง EM ที่มีขายในปัจจุบันมีหลายบริษัทผลิตขึ้นมาจำหน่าย มีทั้งคุณภาพดีและไม่ดี ดังนั้น จึงควรเลือกใช้ EM จากแหล่งผลิตที่น่าเชื่อถือ เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก สาขาวิชาการประมง วิทยาเขตหนองคาย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการวิจัย ตลอดจนช่วงระยะเวลาที่ทำการวิจัย ขอขอบคุณ ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืด จังหวัดอุดรธานี ที่ให้คำปรึกษา

นักวิจัยใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กมลพร สงมี. (2543). การถ่ายทอดความรู้ในการใช้สมุนไพรที่มีผลต่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการพึ่งพาตนเอง. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เกรียงศักดิ์ พูนสุข. (2535). ผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมจากการเลี้ยงสัตว์. *จุลสารสภาวะแวดล้อม*, 11, 20-33.

ชมรมเกษตรธรรมชาติแห่งประเทศไทย. (2542). เกษตรธรรมชาติด้วยเทคนิคจุลินทรีย์. กรุงเทพฯ. 37.

ชาลิต วิทยานนท์. (2536). อนุกรมวิธานของปลาบึกและปลาสวาย (วงศ์ Pangasiidae). รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2536 กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พรชัย รุ่งศรี. (2545). การใช้สารประกอบจุลินทรีย์ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำและประสิทธิภาพในการยับยั้งแบคทีเรียสกุล *Vibrio*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิรัช จิวแหยม. (2544). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ. 166.

ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่เกษตรธรรมชาติคิวเซ. (2541). การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์อีเอ็มเพื่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในวันนี้. ธีรสารการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 46 หน้า.

สมนึก วรรณแสง. (2540). การประยุกต์ใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM, Technology Application). สถาบันราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา. 14 หน้า.

Baird, I. G., Inthaphaisy, V., Kisouvanalath, P., Phylavanh, B., & Mounsouphom, B. (1999). The fishes of southern Lao. Lao Community Fisheries and Dolphin Protection Project. Ministry of Agriculture and Forestry, Lao PDR. 161 pp.

Dicks, M., & Loon, L. (1993). Lactic Acid Bacteria. Understanding the Microorganism. The keys to Successful Use in Maximizing Anti-Coliform and Anti-Salmonella Activity. Proc. Ann Symp Ninth Biotech. In the Feed. Industry, Alltech ky USA. T.P. Lyons, pp. 151-168.

Moore, P. A., Daniel, T. C., Edwards, D. R., & Miller, D. M. (1996). Evaluation of chemical amendments to reduce ammonia volatilization from poultry litter. Poultry Science. Savory, IL: Poultry Science Association. Mar 1996. V. 75.

Phianphak, W., Piyatiratitivorakul, S., Menasveta, P., & Rengpipat, S. (1997). Use of probiotic In *Penaeus monodon*. In Proceeding of the 2 nd Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference and 3 rd Asia-Pacific Conference on Algal

Rainboth, W. T. (1996). Fishes of the Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO. Rome. 265 pp.

Roberts, T. R. (1993). Artisanal fisheries & fish ecology below the great waterfalls of the Mekong River in southern Laos. *Nat. Hist. Bull. Siam soc*, 41, 31-62.

Roberts, T. R., & Vidthayanon, C. (1991). Systematic revision of the Asian catfish family Pangasiidae, with biological observation and descriptions of three new species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad*, 143, 97-144.

Sokheng, C., Chhea, C. K., Viravong, S., Bouakhamvongsa, K., Suntornratana, U., Yoorong, N., et al. (1999). Fish migrations and spawning habits in the Mekong mainstream: a survey using local knowledge (basin-wide). Assessment of Mekong fisheries: Fish Migrations and Spawning and the Impact of Water Management Project (AMFC). AMFP Report 2/99. Vientiane, Lao, P.D.R.

Szymanski, N., & Patterson, R. A. (2003). Effective Microorganisms (EM) and Wastewater Systems. Proceedings of On-site'03 Conference by Patterson, R. A. and Jones, M. J. (Eds). Held at University of New England, Armidale 30th September to 2nd October 2003. Published by Lanfax Laboratories Armidale. ISBN 0-9579438-1-4 pp 347-354.