KHON KAEN AGR. J. 48 (3): 673-678 (2020)./doi:10.14456/kaj.2020.62.

ผลของการเสริม *Schizochytrium* sp. ต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*)

Dietary supplementation with *Schizochytrium* sp. on growth performance and survival rate of Climbing perch (*Anabas testudineus*)

ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์[1] และ วาสนา ไพรสิงห์ขรณ์[1*]

Pattama Wiriyapattanasub[1] and Wassana Prisingkorn[*]

บทคัดย่อ: การศึกษาผลของการเสริม *Schizochytrium* sp. ต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลาหมอไทย(*Anabas testudineus*) โดยนำลูกปลาหมอไทย (น้ำหนักเฉลี่ย 1.09±0.04 g) เลี้ยงในตู้กระจกที่ภายในบรรจุน้ำ 30 ลิตร จำนวน 12 ตู้ ตู้ละ 30 ตัว แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง และให้อาหารสำเร็จรูปที่ผสมด้วย *Schizochytrium* sp. ในอัตราส่วน 0%, 2.5%, 5.0% และ 7.5% ควบคุมคุณภาพน้ำให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 60 วัน พบว่า ปลาหมอไทยที่ได้รับอาหารที่ผสม *Schizochytrium* sp. ในอัตราส่วน 7.5% มีแนวโน้มการเจริญเติบโตที่ดี ซึ่งมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (7.23±1.30 g) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (0.12±0.02 g/day) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (3.38±0.20 %/day) สูงกว่าปลาที่ได้รับอาหารชุดทดลองอื่น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างชุดการทดลอง (P>0.05) ในขณะที่อัตราการรอดตายของปลาหมอไทยที่ได้รับอาหารที่เสริม *Schizochytrium* sp. (100±0.00%) สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเสริม *Schizochytrium* sp. ลงในอาหาร (96.67±1.52%) (P<0.05) และพบว่าปลาหมอไทยในกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีการเสริม *Schizochytrium* sp. ในอัตราส่วน 7.5% ให้ผลอัตราการแลกเนื้อดีที่สุด (1.06±0.11) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเสริม *Schizochytrium* sp. ลงในอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาหมอไทยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตที่ดี และมีอัตราการรอดตายสูง ซึ่งระดับการเสริม *Schizochytrium* sp. ที่เหมาะสม คือ ในอัตราส่วน 7.5%

คำสำคัญ : ปลาหมอไทย, การเจริญเติบโต, อัตราการรอดตาย

ABSTRACT: This study evaluated the effect of dietary supplementation with *Schizochytrium* sp. on growth performance and survival rate of Climbing perch (*Anabas testudineus*). Fish (average weight 1.09±0.04 g) were placed in 12 aquaria (30L of water) with 30 fish per aquarium and fed five experimental diets containing different levels of *Schizochytrium* sp. at 0%, 2.5%, 5.0% and 7.5% in commercial feed. The period of the rearing trial was the standard 60 days, during which the optimum water quality was controlled. The results showed fish fed 7.5% *Schizochytrium* sp. was improved growth performance such as the body weight gain (7.23±1.30 g), average daily gain (0.12±0.02 g/day) and specific growth rate (3.38±0.20%/day) were better than the other groups but not statistically significantly different between groups (P>0.05). Fish fed *Schizochytrium* sp. (2.5, 5.0 and 7.5%) had a higher survival rate than fish fed without *Schizochytrium* sp. (0%). Interestingly, 7.5% *Schizochytrium* sp. showed the best result in feed conversion ratio (1.06±0.11). In conclusion, the growth performance and survival rate of Climbing perch were greatly influenced by *Schizochytrium* sp. at 7.5% in fish feed.

Keywords: Climbing perch, growth rate, survival rate

Received June 2, 2020

Accepted June 18, 2020

[1] สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, KhonKaen University, KhonKaen 40002, Thailand

*Corresponding author: wasspr@kku.ac.th

บทนำ

ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) เป็นปลาน้ำจืดที่มีรสชาติดี จึงได้รับความนิยมในการบริโภคอย่างกว้างขวาง และมีการเพาะเลี้ยงอย่างแพร่หลายในทุกภูมิภาคของประเทศไทย เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย และมีการเจริญเติบโตดี จึงนับได้ว่าเป็นปลาอีกชนิดหนึ่งที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยง และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างมาก (กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง, 2562) ส่งผลทำให้เกิดการเลี้ยงปลาหมอไทยแบบพัฒนาเชิงพาณิชย์ขึ้นในปัจจุบัน คือ การเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นที่สูงขึ้น มีการให้อากาศ และใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปตลอดระยะเวลาการเลี้ยง อาหารจึงเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในขั้นตอนการเลี้ยงทั้งในด้านปริมาณผลผลิต และจัดเป็นด้านต้นทุนของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 70-80% ในการเพาะเลี้ยงปลาแบบพัฒนาที่ผ่านมาจึงได้มีการหาวิธีต่างๆ ในการลดต้นทุนด้านอาหาร โดยการใช้สารเสริมชนิดต่างๆ เช่น การใช้จุลินทรีย์ วิตามิน และสารสกัดจากธรรมชาติหรือสารสังเคราะห์ต่างๆ เป็นต้น เพื่อให้อาหารที่ใช้เลี้ยงนั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้มีระยะเวลาการเลี้ยงที่สั้นลง รวมถึงช่วยลดต้นทุนด้านการผลิตอีกด้วย ซึ่งช่วยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงมีกำไรเพิ่มขึ้น การใช้สารเสริมในอาหารสัตว์น้ำจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ ซึ่งให้ผลในทางที่ดี และง่ายต่อการปฏิบัติเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตตามแผนยุทธศาสตร์กรมประมง 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) ภายใต้ยุทธศาสตร์ที่ 1 ในส่วนของการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างความมั่นคง มั่งคั่งให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืน (กรมประมง, 2560) โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการเสริมอาหารสัตว์น้ำด้วยจุลินทรีย์ *Schizochytrium* sp. ซึ่งมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ มีกรดไขมันสะสมสูง ทั้งในการเลี้ยงกุ้งทะเล กุ้งก้ามกราม และปลาชนิดต่างๆ (สุดชาดา และคณะ, 2556; อนุสรณ์ และคณะ, 2558; Nonwachai et al., 2010) ซึ่งนอกจากจะทำให้การเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของสัตว์น้ำดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นแล้ว สัตว์น้ำที่ได้รับอาหารที่เสริมจุลินทรีย์ดังกล่าวยังเป็นอาหารเพื่อสุขภาพและปลอดภัย (อนุสรณ์, 2557) ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการใช้ *Schizochytrium* sp. ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่พบทั่วไปบริเวณป่าชายเลน สามารถนำมาแยกเชื้อ คัดเลือกและเลี้ยงขยายได้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว (มยุรา, 2549; Honda et al., 1998; Kamlangdee and Fan, 2003) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง *Schizochytrium* sp. มีคุณสมบัติสามารถสังเคราะห์กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (highly unsaturated fatty acid, HUFA) ในกลุ่มโอเมก้า-3 ประกอบด้วย docosahexaenoic acid (DHA, 22:6n-3) ซึ่งมีปริมาณสูงถึง 30-40% ของกรดไขมันทั้งหมด และ eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5n-3) (Barclay and Zeller, 1996; Yokochi et al., 1998; Kamlangdee and Fan, 2003; Chatdumrong et al., 2007; Raghukumar, 2008) โดยทั่วไปสัตว์น้ำไม่สามารถสังเคราะห์กรดไขมันจำพวกนี้ได้เอง จึงจำเป็นต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น (วีรพงศ์, 2536)

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการเสริม *Schizochytrium* sp. ระดับต่างๆ ในอาหารต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลาหมอไทย เพื่อให้ทราบถึงปริมาณของ *Schizochytrium* sp. ที่เหมาะสมในการเสริมในอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาหมอไทยและเป็นแนวทางในการพัฒนาสูตรอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มมูลค่าสร้างความมั่นคงมั่งคั่งให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืนต่อไป

วิธีการศึกษา

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design, CRD) แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง (treatment) มี 3 ซ้ำ ในแต่ละชุดการทดลอง โดยแบ่งชุดการทดลองได้ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 เป็นชุดควบคุม คือ ไม่มีการเสริม *Schizochytrium* sp. ในอาหารเม็ดสำเร็จรูป (0%)

ชุดการทดลองที่ 2 เสริม *Schizochytrium* sp. ปริมาณ 25 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (2.5%)

ชุดการทดลองที่ 3 เสริม *Schizochytrium* sp. ปริมาณ 50 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (5.0%)

ชุดการทดลองที่ 4 เสริม *Schizochytrium* sp. ปริมาณ 75 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (7.5%)

สัตว์ทดลอง

นำปลาหมอไทย จำนวน 360 ตัว จากฟาร์มเพาะพันธุ์ปลาหมอไทยเอกชน ในจังหวัดขอนแก่น มาปรับสภาพ ก่อนการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิยาลัยขอนแก่น ในถังไฟเบอร์กลาส ขนาด 300 ลิตร ภายในบรรจุน้ำปริมาตร 250 ลิตร ให้อากาศตลอดเวลา และอาหารสำเร็จรูปในปริมาณ 5 %ของน้ำหนักตัว เป็นระยะเวลา 4 วัน หลังจากนั้นนำปลาลงเลี้ยงในตู้กระจกที่ภายในบรรจุน้ำ 30 ลิตร จำนวน 12 ตู้ (30 ตัวต่อตู้) มีการให้อากาศตลอดเวลาและมีการชั่งน้ำหนักก่อนเริ่มทำการทดลอง

การเตรียมอาหารและการให้อาหาร

Schizochytrium sp. อยู่ในรูปของเหลวที่มีความเข้มข้น $1x10^9$ cells/mL (บริษัท เมษา คอร์ปอเรชัน จำกัด) มีโปรตีน 26.68±2.40 % ของน้ำหนักแห้ง คาร์โบไฮเดรต

21.14±0.38 % ของน้ำหนักแห้ง ไขมัน 46.38±4.45 %ของน้ำหนักแห้ง และเถ้า 4.94±0.17 % ของน้ำหนักแห้ง วิเคราะห์ตามวิธี AOAC (2000) ที่มีปริมาณ DHA 113.09±14.81 mg/g ของน้ำมัน และมีกรดไขมันทั้งหมด 337.80±47.69 mg/g ของน้ำมัน วิเคราะห์ตามวิธี Bligh and Dyer (1959) และ Holub and Skeaff (1987) เตรียมอาหารโดยนำ *Schizochytrium* sp. ในปริมาณตามแต่ละชุดการทดลองมาผสมให้เข้ากันกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาหมอไทย (โปรตีน 35.21±0.65% ความชื้น 8.94±0.04% ไขมัน 5.29±0.45% เถ้า 11.85±0.84% และเยื่อใย 1.74±0.51%) และผึ่งลมให้แห้งในที่ไม่มีแสงแดด ซึ่งจะเตรียมอาหารใหม่ทุกวัน ให้อาหารปลาวันละ 2 มื้อ ในเวลาประมาณ 09.00 น. และ 17.00 น. โดยปริมาณการให้อาหารเริ่มต้นที่ 5 % ของน้ำหนักตัว โดยมีการสังเกตและปรับเพิ่ม-ลดปริมาณอาหารตามปริมาณการกินอาหารของปลาในแต่ละตู้ บันทึกปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงตลอดการทดลอง ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 60 วัน

คุณภาพน้ำและการจัดการระหว่างการเลี้ยง

ในระหว่างการทดลองมีการดูดตะกอน และเติมน้ำที่ใช้เลี้ยงให้อยู่ระดับเดิม เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำให้เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาและสังเกตผลกระทบของการเสริม *Schizochytrium* sp. ที่มีต่อคุณภาพน้ำ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์หาค่าแอมโมเนียรวม (total ammonia-nitrogen) และ ไนไตรท์ (nitrite-nitrogen) ตามวิธีของ APHA et al. (2012) ทุกๆ 10 วัน ส่วนอุณหภูมิของน้ำ (water temperature) และออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen) ตรวจวัดด้วยเครื่อง DO Meter รุ่น YSI Model 550A ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ตรวจวัดด้วยเครื่อง pH meter รุ่น Eutech pH 150 โดยทำการตรวจวิเคราะห์ทุกวันจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และการวิเคราะห์ทางสถิติ

บันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโต โดยการชั่งน้ำหนักเริ่มต้น (initial weight; IW, g) และชั่งน้ำหนักตัวปลาทุกๆ 15 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการชั่งน้ำหนักสุดท้าย (final weight; FW, g) เพื่อคำนวณหาค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain; WG, g) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain; ADG, g/day) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate; SGR, %/day) และอัตราการแลกเนื้อ (feed conversion ratio; FCR) และบันทึกจำนวนปลาที่เหลือเพื่อคำนวณหาอัตราการรอดตาย (survival rate, SR; %) หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลองโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับความ เชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows Version 11.5

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการศึกษาการเลี้ยงปลาหมอไทยที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.09±0.04 g ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เสริมด้วย *Schizochytrium* sp. ระดับ 0% (กลุ่มควบคุม), 2.5%, 5.0% และ 7.5% เป็นระยะเวลา 60 วัน แสดงไว้ใน **Table 1** พบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริม *Schizochytrium* sp. มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตสูงขึ้นตามปริมาณการเสริม *Schizochytrium* sp. ที่สูงขึ้น โดยปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริม *Schizochytrium* sp. ในระดับ 7.5% มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าปลาที่ได้รับอาหารเสริม *Schizochytrium* sp. ในระดับอื่นๆ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเสริม *Schizochytrium* sp. ในอาหารนั้น ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยให้ดีขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาการเสริม *Schizochytrium* sp. ในสัตว์น้ำหลายชนิด ได้แก่ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) (สุดชาดา และคณะ, 2556, 2557; Sarker et al., 2016) ปลา gilthead seabream (*Sparus aurata*) (Ganuza et al., 2008) ปลา channel catfish (*Ictalurus punctatus*) (Li et al., 2009) ปลา golden pompano (*Trachinotus ovatus*) (Xie et al., 2019) กุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) (อนุสรณ์ และคณะ, 2556, 2558) และกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*) (ปิยารมณ์, 2552) เป็นต้น รวมถึงการเสริมในอาหารมีชีวิตสำหรับอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น ปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) (สุทธินี และคณะ, 2551) ปูม้า (*Portunus pelagicus*) (จูอะดี และคณะ, 2553) ปูทะเล (*Scylla paramamosian*) (กอบศักดิ์ และคณะ, 2553) และกุ้งขาวแวนนาไม (ทรงทรัพย์, 2552; พัชรี และคณะ, 2553) อย่างไรก็ตามการเสริมสารอาหารต่างๆ ในอาหารสัตว์น้ำต้องคำนึงถึงชนิด ขนาด และอายุของสัตว์น้ำ รวมถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย เพื่อให้สัตว์น้ำสามารถนำสารอาหารต่างๆ ไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด (NRC, 1993)

ในส่วนของอัตราการรอดตายของปลาหมอไทยในกลุ่มที่ได้รับอาหารที่เสริม *Schizochytrium* sp. (2.5, 5.0 และ 7.5%) สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเสริม *Schizochytrium* sp. ลงในอาหาร (0%) ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) นอกจากนั้นปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริม *Schizochytrium* sp.ในระดับ 7.5% มีอัตราการแลกเนื้อดีที่สุด คือ 1.06±0.11 และมีความแตกต่างจากกลุ่มการทดลองอื่นอย่างมีนัย

สำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยการศึกษาในครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Lemm and Lemarie (1991) ที่ศึกษาอัตรารอดตายและการเจริญเติบโตของปลา striped bass (*Morone saxatilis*) วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยอาร์ทีเมียเสริมกรดไขมัน EPA และ DHA ช่วยให้อัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของลูกปลาเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกันกับการายงานของ Ganuza et al. (2008) ที่ใช้ *Schizochytrium* sp. ทดแทนน้ำมันปลาในอาหารอนุบาลลูกปลา gilthead seabream พบว่าลูกปลาที่ได้รับอาหารผสม *Schizochytrium* sp. มีอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต ความต้านทานโรคและความทนทานต่อสภาวะอากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำได้ดี อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Sarker et al. (2016) ที่ได้ทำการทดแทนน้ำมันปลาด้วย *Schizochytrium* sp. ในปลานิล พบว่าการทดแทนน้ำมันปลาด้วย *Schizochytrium* sp. ในระดับ 100% ในสูตรอาหาร สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้โปรตีน ทำให้มีการเจริญเติบโต และอัตราการแลกเนื้อที่ดี รวมถึง Yamasaki et al. (2007) ได้รายงานว่าการเสริม *Schizochytrium* sp. ให้กับโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียก่อนนำไปอนุบาลลูกปลาทะเลสามารถเพิ่มปริมาณ DHA ให้เพียงพอต่อความต้องการ DHA ของลูกปลา ส่งผลทำให้มีการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายสูง จะเห็นได้ว่ากรดไขมัน EPAและDHAนั้นมีความสำคัญอย่างมากต่อสุขภาพสัตว์น้ำ โดยมีความสำคัญต่อกระบวนการ ontogenesis การเจริญเติบโต การรอดตาย กระบวนการสร้างเม็ดสี ความต้านทานต่อความเครียดและโรค อีกทั้งยังมีความสำคัญต่อระบบประสาท และกระบวนการพัฒนาทางสมอง และการมองเห็นของสัตว์น้ำอีกด้วย (Sargent et al., 2002)

นอกจากนั้นกรดไขมันจำเป็นมีความสำคัญต่อร่างกายสัตว์เนื่องจากเป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์จึงมีบทบาทสำคัญในการขนส่งลิปิดและเอนไซม์พวกไลโปโปรตีน การรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย (osmoregulation) โดยในสัตว์น้ำแต่ละชนิดมีความต้องการกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง (HUFA) ทั้งในกลุ่มโอเมก้า-3 และกลุ่มโอเมก้า-6 ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัดส่วนของอนุกรมไอโคซานอยด์ (eicosanoids) ที่สังเคราะห์จากกรดไขมันทั้งในกลุ่มโอเมก้า-3 และกลุ่มโอเมก้า-6 ซึ่งต่างก็มีความจำเป็นต่อร่างกาย การที่สัตว์น้ำได้รับกลุ่มโอเมก้า-3 (EPA และ DHA) มากขึ้นจะเป็นการปรับสมดุลของการสร้างสารกลุ่ม eicosanoids จากกลุ่มโอเมก้า-3 ในร่างกายให้มากขึ้น ซึ่งกรดไขมันไม่อิ่มตัวกลุ่มโอเมก้า-3 เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ eicosanoids ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (anti-inflammatory) และมีฤทธิ์กระตุ้นการอักเสบ (pro-inflammatory) ทำให้เกิดการเกาะตัวของเกล็ดเลือด การหดตัวของหลอดเลือด และเพิ่มการซึมผ่านของผนังหลอดเลือด (Funk, 2001; Massaro et al., 2008) กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงจึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของลูกปลา หากมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการจะทำให้ลูกปลาตายได้ (Sargent et al., 1995)

ในการศึกษาด้านคุณภาพน้ำตลอดการทดลอง 60 วัน (**Table 2**) พบว่า คุณภาพน้ำทุกกลุ่มการทดลองอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลา (Boyd, 1998) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) จะเห็นได้ว่าการเสริม *Schizochytrium* sp. ลงในอาหาร ซึ่งมีองค์ประกอบของปริมาณไขมันที่ค่อนข้างสูงนั้น ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง และจากการสังเกตระหว่างการทดลอง ยังพบว่า *Schizochytrium* sp. มีกลิ่นคาวคล้ายน้ำมันปลาและน้ำมันหมึกซึ่งเป็นสารดึงดูด (attractant) ช่วยทำให้ให้ปลาเข้ากินอาหารได้ดีอีกด้วย

Table 1 Growth performance of Climbing perch (*Anabas testudineus*) after fed with different dietary supplementation with *Schizochytrium* sp. for 60 days.

Parameter	Experimental diets			
	0%	2.5%	5.0%	7.5%
Final weight (g)	6.27±0.67[a]	7.50±0.88[a]	7.67±0.71[a]	8.32±1.34[a]
Weight gain (g)	5.19±0.66[a]	6.41±0.89[a]	6.58±0.75[a]	7.23±1.30[a]
ADG (g/day)	0.09±0.01[a]	0.11±0.02[a]	0.11±0.01[a]	0.12±0.02[a]
SGR (%/day)	2.92±0.17[a]	3.21±0.23[a]	3.26±0.22[a]	3.38±0.20[a]
FCR	1.40±0.16[b]	1.43±0.07[b]	1.42±0.06[b]	1.06±0.11[a]
Survival rate (%)	96.67±1.52[b]	100.00±0.00[a]	100.00±0.00[a]	100.00±0.00[a]

Note: Values are presented as means ± SD of three replicates. Values within the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05).

Table 2 Water quality during 60 days of feeding trail.

Parameters	Experimental diets			
	0%	2.5%	5.0%	7.5%
Dissolved oxygen (mg/L)	5.83±0.24[a]	5.73±0.39[a]	5.72±0.42[a]	5.75±0.34[a]
pH	6.92±0.43[a]	6.91±0.37[a]	7.12±0.13[a]	7.09±0.25[a]
Temperature (°C)	27.38±0.44[a]	27.42±0.66[a]	27.33±0.38[a]	27.28±0.76[a]
Total ammonia-nitrogen (mg/L)	0.39±0.31[a]	0.42±0.25[a]	0.43±0.34[a]	0.41±0.35[a]
Nitrite-nitrogen (mg/L)	0.20±0.18[a]	0.21±0.16[a]	0.18±0.16[a]	0.21±0.13[a]

Note: Values are presented as means ± SD of three replicates. Values within the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05).

สรุป

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการเสริม *Schizochytrium* sp. ในอาหารเม็ดสำเร็จรูปในอัตราส่วนที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ปลาหมอไทยมีการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายที่ดีขึ้น ซึ่งการเสริม *Schizochytrium* sp. ที่ระดับ 7.5% เป็นระดับเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอไทย แต่ทั้งนี้ในการทดลองครั้งต่อไปควรมีการศึกษาผลของการเสริม *Schizochytrium* sp. ในระดับที่สูงขึ้นต่อพยาธิสภาพของตับปลาด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง. 2560. ยุทธศาสตร์กรมประมง 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564). กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง. 2562. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กอบศักดิ์ เกตุเหมือน, สรรเสริญ ช่อเจียง, และ จูอะดี พงศ์มณีรัตน์. 2553. ผลการเสริม *Schizochytrium limacinum* (D. Honda & Yokochi, 1998) ในอาหารต่อพัฒนาการ อัตราการรอดตาย และความทนทานต่อความเครียดของลูกปูทะเล (*Scylla paramamosian* Estampador, 1949). เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2553. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

จูอะดี พงศ์มณีรัตน์, กอบศักดิ์ เกตุเหมือน, และ ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์. 2553. ผลของการเสริม *Schizochytrium limacinum* (D. Honda & Yokochi, 1998) ในอาหารต่อช่วงระยะเวลาพัฒนาการของตัวอ่อน อัตราการรอดตาย และความทนทานต่อความเครียดในการอนุบาลลูกปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758). รายงานการประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2553 วันที่ 28-29 มิถุนายน 2553. กรมประมง. กรุงเทพฯ.

ทรงทรัพย์ อรุณกมล. 2552. การใช้ *Schizochytrium limacinum* ในการอนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*, Boone) และผลที่มีต่อระบบภูมิคุ้มกันและความทนทานต่อความเครียด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปิยารมณ์ พวงช่อ. 2552. ผลของ *Schizochytrium* sp. ต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*, Boone). ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พัชรี ชุ่นสั้น, จูอะดี พงศ์มณีรัตน์, จำเริญศรี พวงแก้ว, และ ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์. 2553. ผลการเสริม *Schizochytrium limacinum* (D. Honda & Yokochi, 1998) ในอาหารต่อการเจริญเติบโต อัตรารอดตายและความทนทานของกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) ระยะวัยอ่อน เอกสารวิชาการฉบับที่ 6/2553. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

มยุรา ประยูรพันธ์. 2549. กรดไขมันในทรอสโทคิทริดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ป่าชายเลน อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์. 2536. อาหารปลา. ภาควิชาวารีชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

สุดชาดา ไชยแสง, บัณฑิต ยวงสร้อย, และ สุธี วงศ์มณีประทีป. 2556. การเสริม *Schizochytrium* sp. ในอาหารต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายในปลานิลรุ่น. แก่นเกษตร 41 (ฉบับพิเศษ 1): 129-134.

สุดชาดา ไชยแสง, บัณฑิต ยวงสร้อย, ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์, และ สุธี วงศ์มณีประทีป. 2557. ผลของการเสริม *Schizochytrium* sp. ในอาหารต่อลักษณะทางสัณฐานบางประการและการเจริญเติบโตของปลานิล. แก่นเกษตร 42 (ฉบับพิเศษ 1): 44-50.

สุทธินี ลิ้มธรรมมหิศร, มนทกานติ ท้ามติ่น, และคมคาย ลาวัณยวุฒิ. 2551. การเสริมเชื้อรา *Schizochytrium* sp. แบบผงเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของโรติเฟอร์ (*Brachionus rotundifermis*, Tschugunoff, 1921) และไรน้ำเค็ม (*Artemia* sp.) เพื่อใช้อนุบาลลูกปลากะพงขาว (*Lates calcarifer* Bloch, 1790). เอกสารวิชาการฉบับที่ 53/2551. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อนุสรณ์ ศรีสุวงศ์. 2557. ผลของการเสริม *Schizochytrium* sp. ในอาหารต่อการเจริญเติบโต และอัตราการ

รอดตายของกุ้งก้ามกราม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

อนุสรณ์ ศรีสุวงศ์, ชลอ ลิ้มสุวรรณ, นิติ ชูเชิด, และ สุธี วงศ์มณีประทีป. 2556. ผลของการเสริม *Schizochytrium* sp. ในอาหารต่อการเจริญเติบโตและอัตรารอดตายของกุ้งก้ามกราม. แก่นเกษตร 41 (ฉบับพิเศษ 1): 123-128.

อนุสรณ์ ศรีสุวงศ์, บัณฑิต ยวงสร้อย, ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์, และ สุธี วงศ์มณีประทีป. 2558. ผลของ *Schizochytrium* sp. ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อของกุ้งก้ามกรามเพศผู้. แก่นเกษตร 43: 53-60.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of Analysis, 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.

APHA, AWWA, and WEF (American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation). 2012. Standard Methods for examination of water and wastewater. 22nd ed. American Public Health Association. Washington, D.C., USA.

Barclay, W., and S. Zeller. 1996. Nutrition enhancement of n-3 and n-6 fatty acids in rotifers and *Artemia* nauplii by feeding spray-dried *Schizochytrium* sp. J. Word Aquac. Soc. 27: 314-322.

Bligh, E.G., and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37: 911-917.

Boyd, C.E., 1998. Water Quality for Pond Aquaculture. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama, USA

Chatdumrong, W., W. Yongmanitchai, S. Limtong, and W. Worawattanamateekul. 2007. Optimization of docosahexaenoic acid (DHA) production and improvement of astaxanthin content in a mutant *Schizochytrium limacinum* isolated from mangrove forest in Thailand. Kasetsart J. (Nat. Sci.). 41: 324-334.

Funk, C.D., 2001. Prostaglandins and leukotrienes: advances in eicosanoid biology. Science. 294: 1871-1875.

Ganuza, E., T. Benítez-Santana, E. Atalah, O. Vega-Orellana, R. Ganga, and M.S. Izquierdo. 2008. *Crypthecodinium cohnii* and *Schizochytrium* sp. as potential substitutes to fisheries-derived oils from seabream (*Sparus aurata*) microdiets. Aquaculture. 277: 109-116.

Holub, B.J., and C.M. Skeaff. 1987. Nutrition regulation of cellular phosphatidylinositol. Meth. Enzymol. 141: 234-244.

Honda, D., T. Yokochi., T. Nakahara., M. Erata, and T. Higashihara. 1998. *Schizochytrium limacinum* sp. nov., a new thraustochytrids from a mangrove area in the west Pacific Ocean. Mycol. Res. 102: 439-448.

Kamlangdee, N., and K.W. Fan. 2003. Polyunsaturated fatty acids production by *Schizochytrium* sp. isolated from mangrove. Songklanakarin J. Sci. Technol. 25: 643-650.

Lemm, C.A., and D.P. Lemarie. 1991. Survival and growth of larval striped bass (*Morone saxatilis*) fed *Artemia* enriched with highly unsaturated fatty acid (HUFA). Aquaculture. 99: 117-126.

Li, M.H., E.H. Robinson, C.S. Tucker, B.B. Manning, and L. Khoo. 2009. Effects of dried algae *Schizochytrium* sp., a rich source of docosahexaenoic acid, on growth, fatty acid composition, and sensory quality of channel catfish *Ictalurus punctatus*. Aquaculture. 292: 232-236.

Massaro, M., E. Scoditti, M.A. Carluccio, and R. De Caterina. 2008. Basic mechanisms behind the effects of n-3 fatty acids on cardiovascular disease. Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids. 79: 109-115.

National Research Council (NRC). 1993. Nutrition Requirement of Fish. National Academy Press. Washington D.C.

Nonwachai, T., W. Purivirojkul, C. Limsuwan, N. Chuchird, M. Velasco, and A.K. Dhar. 2010. Growth, nonspecific immune characteristics, and survival upon challenge with *Vibrio harveyi* in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) raised on diets containing algal meal. Fish Shellfish Immunol. 29: 298-304.

Raghukumar, S. 2008. Thraustochytrid marine protists: production of PUFAs and other emerging technologies. Mar. Biotechnol. 10: 631–640.

Sargent, J.R., J.G. Bell., M.V. Bell., R.J. Henderson. and D.R. Tocher. 1995. Requirement criteria for essential fatty acids. J. Appl. Ichthyol. 11: 183-198.

Sargent J.R., D.R. Tocher, and J.G. Bell. 2002. The lipids. Fish Nutr. 3:181–257.

Sarker P.K., A.R. Kapuscinski, A.J. Lanois, E.D. Livesey, K.P. Bernhard, and M.L. Coley. 2016. Towards sustainable aquafeeds: complete substitution of fish oil with marine microalga *Schizochytrium* sp. improves growth and fatty acid deposition in juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). PLoS ONE. 11: e0156684. doi:10.1371/journal.pone.0156684.

Xie, J., H. Fang, S. Liao, T. Guo, P. Yin, Y. Liu, L. Tian, and J. Niu. 2019. Study on *Schizochytrium* sp. improving the growth performance and nonspecific immunity of golden pompano (*Trachinotus ovatus*) while not affecting the antioxidant capacity. Fish Shellfish Immunol. 95: 617-623.

Yamasaki, T., T. Aki, Y. Mori, T. Yamamoto, M. Shinozaki, S. Kawamoto, and K. Ono. 2007. Nutritional of enrichment of larval fish feed with Thraustochytrid producing polyunsaturated fatty acids and xanthophylls. J. Biosci. Bioeng. 104: 200-206.

Yokochi, T., D. Honda, T. Higashihara, and T. Nakahara. 1998. Optimization of docosahexaenoic acid production by *Schizochytrium limacinum* SR21. Appl. Microbiol. Biotechnol. 49: 72-76.