วารสารเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี | Agriculture and Technology Journal
ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2563 | Vol.1 No.1 January – April 2020

Received: December 16, 2019; Revised: March 9, 2020; Accepted: April 20, 2020

ชนิดของอาหารเสริมที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาหลด

The Appropriate Supplemented Feed for Nursing Larvae of Spot Spiny Eel (*Macrognathus siamensis*)

กฤติมา เสาวกูล[1*] สำเนาว์ เสาวกูล[1] และกษมา ด่านวันดี[1]

Krittima Saowakoon[1*], Samnao Saowakoon[1] and Kasama danwandee

[1]คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

**Corresponding Author E-mail Address : Krittima2562@gmail.com*

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของอาหารเสริมที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาหลดทำการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน 2561 ใช้ลูกปลาหลดที่ได้จากการเพาะพันธุ์อายุ 3 วันมาอนุบาลเป็นระยะเวลา 30 วัน โดยใช้อาหารเสริมที่แตกต่างกัน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ให้ไรแดงเป็นอาหาร (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 ให้ไรแดงเสริมด้วยวิตามินซี และกลุ่มที่ 3 ให้ไรแดงเสริมด้วยกรดไขมัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ลูกปลาหลดที่ให้ไรแดงเสริมด้วยกรดไขมันเป็นอาหาร (T3) มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ $2.57x10^{-4}$±$3.06x10^{-6}$ กรัมต่อตัว แตกต่างจากลูกปลาหลดที่ใช้ไรแดงเป็นอาหาร (T1) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ $2.40x10^{-4}$±$7.00x10^{-6}$ กรัมต่อตัว ส่วนลูกปลาหลดที่ให้ไรแดงเสริมด้วยวิตามินซีเป็นส่วนผสมในอาหาร (T2) มีน้ำหนักเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มการทดลองที่ 1 และ 3 โดยมีค่าเท่ากับ $2.48x10^{-4}$±$2.52x10^{-6}$ กรัมต่อตัว

คำสำคัญ: อาหารเสริม การอนุบาล ลูกปลาหลด

Abstract

The study was conducted to determine the types of feed supplements which were appropriate for nursing larvae. Brood stocks of spotted spiny eel were collected from natural freshwater rivers and reservoirs in Surin and Buriram provinces, Thailand during January 2017- September 2018. There were 3 groups of 30-day larvae, feeding with different supplements supplied: group 1 only moina was given (designated as control or T1), group 2 both moina and vitamin C were given (T2), and group 3 both moina and fatty acid were given (T3). Experimental results showed that the highest average weight was found in the spiny eel

larvae given both moina and fatty acid (T3) i.e. $2.57x10^{-4}$±$3.06x10^{-6}$ g/larvae. Meanwhile the average weight of larvae of both T1 and T2 were $2.40x10^{-4}$±$7.00x10^{-6}$ and $2.48x10^{-4}$±$2.52x10^{-6}$ g/larvae, respectively.

Keywords: Appropriate Supplements, Nursing, Spot Spiny Eel *(Macrognathus siamensis)*

บทนำ

ปลาหลด หรือปลาหลดจุด *(Macrognathus siamensis)* เป็นปลาน้ำจืดที่อาศัยอยู่ตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง และบึง แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำธรรมชาติ มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย อินเดีย พม่า และเวียดนาม สำหรับประเทศไทยนั้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะพบปลาหลดที่แพร่กระจายอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีลักษณะมีจุดลายข้างตัวกับชนิดที่ไม่มีจุดลายข้างลำตัว โดยปลาหลดที่พบส่วนใหญ่จะพบชนิดที่มีจุดลายข้างลำตัว ซึ่งพบมากที่สุดถึง 80 เปอร์เซ็นต์ โดยประชาชนส่วนใหญ่รู้จักปลาหลดเป็นอย่างดีทั้งในการใช้บริโภคเป็นอาหาร และเลี้ยงเป็นปลาสวยงาม ปลาหลดเกือบทุกชนิดในวงศ์ Mastacemberidae จะมีพฤติกรรมการหาอาหารบริเวณพื้นท้องน้ำเป็นหลัก (Bottom feeder) โดยอาหารหลักของปลากลุ่มนี้ ได้แก่ แมลงน้ำ ตัวอ่อนแมลง ไส้เดือนน้ำ กุ้ง สัตว์หน้าดินต่าง ๆ แต่บางครั้งก็สามารถล่าเหยื่อที่มีปลาขนาดเล็กเป็นอาหารได้ แต่ในบางครั้งพบว่าองค์ประกอบอาหารที่พบในกระเพาะจะมีเศษซากพืชปะปนอยู่ รวมทั้งเศษซากอาหารต่าง ๆ ด้วย ปลาหลดเป็นปลากินเนื้อ (Carnivorous fish) มีพฤติกรรมหากินอาหารทั้งกลางวันและกลางคืน เนื่องจากปลาหลดเป็นปลาที่ตื่นตกใจง่าย จึงชอบหากินอาหารเวลากลางคืน (Nocturnal Fish) ส่วนเวลากลางวันมักจะมักนอนฝังทราย หรือซ่อนตัวอยู่ตามซอกโขดหิน และพรรณไม้น้ำต่าง ๆ เพื่อหลบซ่อนศัตรู (กฤติมา, 2561) กล่าวว่า ปลาหลดชอบกินอาหารจำพวกสิ่งมีชีวิต เช่น ไรแดง ตัวอ่อนแมลงในน้ำ หนอนแดง ไส้เดือน ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน และเศษซากสัตว์เน่าเปื่อย เมื่อทำการศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของปลาหลดโดยการเก็บตัวอย่างกระเพาะอาหารมาตรวจสอบจะพบส่วนประกอบของอาหารที่อยู่ในกระเพาะอาหารของปลาหลด ได้แก่ ลูกกุ้ง ลูกปลาเล็ก ๆ ไส้เดือนดิน ตัวหนอน ตัวอ่อนแมลง ซากสัตว์เน่าเปื่อย และซากพืชบ้างเล็กน้อย (สำเนาว์ และหทัยรัตน์, 2551) ในสถานการณ์ปัจจุบันปลาหลดในประเทศไทยมีปริมาณลดลง และมีแนวโน้มที่จะสูญพันธุ์ไปจากแหล่งน้ำธรรมชาติ การศึกษาการอนุบาลลูกปลาหลดด้วยการใช้อาหารเสริม คือวิตามินซี สัตว์น้ำส่วนใหญ่ไม่สามารถสังเคราะห์วิตามินซีได้เอง ต้องอาศัยได้รับจากอาหารเป็นหลัก โดยวิตามินซีจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการเมตาบอลิซึมของร่างกาย ซึ่งหากสัตว์น้ำขาดวิตามินซีจะทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตช้า การสร้างกระดูกผิดปกติ กระทั่งเหงือกผิดปกติ ซีเหงือกบิดเบี้ยว ขากรรไกรผิดปกติ มีอาการตกเลือดที่ตา ปาก เพดานปาก กระดุ้งเหงือก ลำตัว ตับ ไต ลำไส้เล็กและกล้ามเนื้อ (วันวิภา, 2555) และกรดไขมัน ซึ่งกรดไขมันกลุ่มโอเมกา 3 เป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อสัตว์น้ำแต่สัตว์น้ำไม่สามารถสังเคราะห์ได้เอง จึงจำเป็นต้องได้รับจากอาหารโดยตรง เพื่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำอาหารปลาส่วนใหญ่จึงต้องผสมน้ำมันปลาเพื่อให้ได้ปริมาณกรดไขมันที่จำเป็นในอาหารอย่างเพียงพอ (อุธร, 2550) เพื่อให้ลูกปลาหลดมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี ส่งผลทำให้อัตรารอดตายที่สูงขึ้น และสามารถนำไปสู่การเพิ่มมูลค่าการตลาดของปลาหลดได้

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

วัสดุและอุปกรณ์

1. พ่อแม่พันธุ์ปลาหลด
2. ถังพลาสติก
3. กระชอน
4. ฮอร์โมนสำหรับเพาะพันธุ์ปลาหลด
5. อุปกรณ์ให้อากาศ
6. อุปกรณ์ชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว
7. พู่ฟาง
8. อาหารสำหรับอนุบาลลูกปลา
9. กรดไขมัน
10. วิตามินซี

วิธีการ

รวบรวมพ่อแม่พันธุ์ปลาหลดจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเขตพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดบุรีรัมย์ โดยทำการรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนมิถุนายน 2561 เพื่อนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ นำพ่อแม่พันธุ์ปลาหลดที่สมบูรณ์เพศมาคัดแยกเพศ ชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว เตรียมถังไฟเบอร์สำหรับเพาะพันธุ์ การเพาะพันธุ์จะใช้วิธีการฉีดฮอร์โมนและปล่อยให้ปลาผสมพันธุ์กันเองด้วยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ โดยการฉีดฮอร์โมนจำนวน 1 ครั้ง ปลาเพศเมียใช้ฮอร์โมน Suprefact ความเข้มข้น 45 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลาหลด 1 กิโลกรัม พร้อมทั้งฉีดปลาหลดเพศผู้ด้วยความเข้มข้นของฮอร์โมน Suprefact 20 ไมโครกรัม ร่วมกับ Motilium 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลาหลด 1 กิโลกรัม ปล่อยพ่อแม่พันธุ์ปลาหลดอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 2:1 ใส่พู่ฟางในถังพลาสติกเพื่อเป็นที่ยึดเกาะของไข่และให้อากาศตลอดระยะเวลาการทดลอง

เมื่อลูกปลาฟักเป็นตัว นำลูกปลาหลดที่มีอายุ 3 วันหลังจากฟักเป็นตัวที่มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ $3.26x10^{-5}$± $3.32x10^{-7}$ กรัมต่อตัว ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ 0.85±0.05 เซนติเมตร มาอนุบาลโดยให้อาหารเสริมที่ต่างชนิดกัน โดยใช้ถังพลาสติกขนาด 40x30 ตารางเซนติเมตร ปล่อยลูกปลาหลดอัตราความหนาแน่นเท่ากับ 10 ตัวต่อลิตร (ปริมาณน้ำในถังเท่ากับ 10 ลิตรปล่อยลูกปลาหลด 100 ตัวต่อถัง) วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete randomize design) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's new multiple rang test เพื่อหาชนิดของอาหารที่เหมาะสมในการอนุบาล แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้ กลุ่มการทดลองที่ 1 อนุบาลลูกปลาหลดโดยวิธีใช้ไรแดง (กลุ่มควบคุม) กลุ่มการทดลองที่ 2 อนุบาลลูกปลาหลดโดยวิธีใช้ไรแดงเสริมวิตามินซี กลุ่มการทดลองที่ 3 อนุบาลลูกปลาหลดโดยวิธีใช้ไรแดงเสริมกรดไขมัน

โดยใช้วิตามินซีชนิด Ascorbic acid ปริมาณความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมละลายในน้ำ 600 มิลลิลิตร แช่กับไรแดงปริมาณ 100 กรัม ระยะเวลานาน 30 นาที แบ่งให้แต่ละซ้ำเท่า ๆ กันซ้ำล่ะ 200 มิลลิลิตร

กรดไขมันกลุ่มโอเมกา 3 ชนิด EPA และ DHA ปริมาณความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมละลายในน้ำ 600 มิลลิลิตร แช่กับไรแดงปริมาณ 100 กรัม ระยะเวลานาน 30 นาที แบ่งให้แต่ละซ้ำเท่า ๆ กันซ้ำละ 200 มิลลิลิตร

สังเกตการกินอาหารของลูกปลาหลด ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน โดยการดูดตะกอนและเปลี่ยนถ่ายน้ำครั้งละ 50 เปอร์เซ็นต์ ทดลองเลี้ยงเป็นระยะเวลา 30 วัน โดยให้อาหารวันละ 2 มื้อ คือ มื้อเช้า เวลา 09.00 น. และมื้อเย็น เวลา 17.00 น. ทำการสุ่มตัวอย่างลูกปลาหลดมาชั่งน้ำหนักทุก ๆ 10 วัน เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นับจำนวนปลาหลดที่เหลือรอดในแต่ละกลุ่มการทดลอง เพื่อคำนวณหาอัตราการรอดตาย โดยวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. น้ำหนักเฉลี่ยของปลา (Average weight; กรัมต่อตัว)

= น้ำหนักรวมของปลาทดลองที่สุ่มตัวอย่าง / จำนวนปลาทดลองที่สุ่มตัวอย่าง

2. ความยาวเฉลี่ยของปลา (Average length; เซนติเมตรต่อตัว)

= ความยาวรวมของปลาทดลองที่สุ่มตัวอย่าง / จำนวนปลาทดลองที่สุ่มตัวอย่าง

3. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพิ่มต่อวัน (Daily weight gain; กรัมต่อวัน)

= (น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย – น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น) / ระยะเวลาในการทดลอง

4. ค่าเฉลี่ยความยาวเพิ่มต่อวัน (Daily length gain; เซนติเมตรต่อวัน)

= ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย – ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น / ระยะเวลาในการทดลอง

5. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (Percentage weight gain; เปอร์เซ็นต์)

= [(น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย – น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น) x 100] / น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น

6. เปอร์เซ็นต์ความยาวเพิ่ม (Percentage length gain; เปอร์เซ็นต์)

= [(ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย – ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น) x 100] / ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น

7. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate; เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)

= [(ln น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย – น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น) x 100] / ระยะเวลาในการทดลอง

8. อัตราการรอดตาย (Survival rate; เปอร์เซ็นต์)

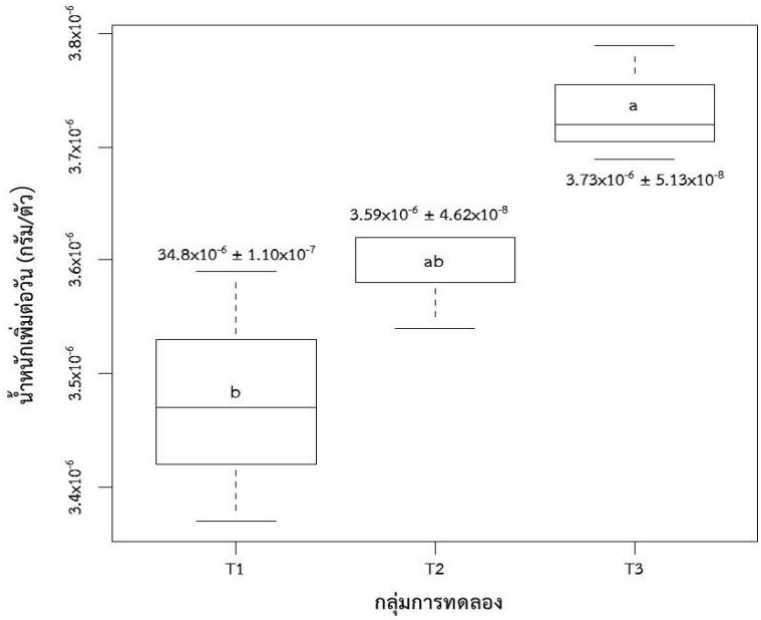
= (จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง / จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง) X 100

ผลการวิจัย

อัตราการเจริญเติบโต

1. น้ำหนักเพิ่มต่อวัน

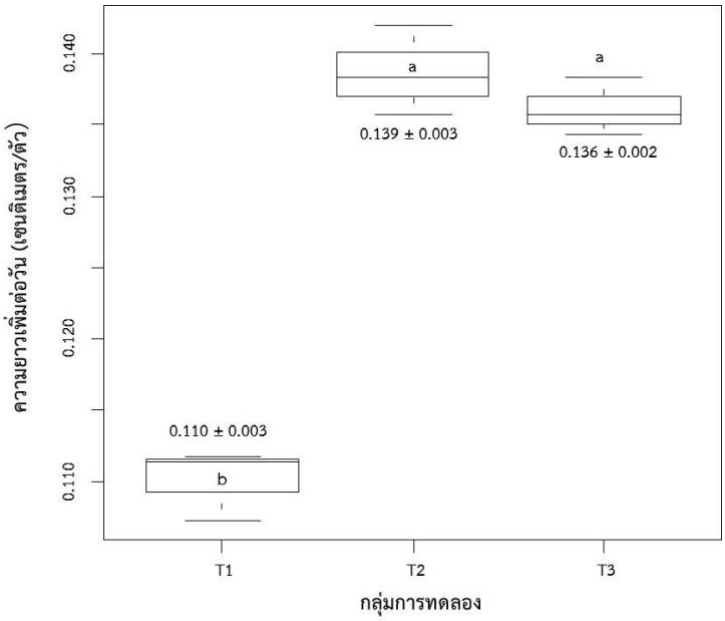
เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยกรดไขมัน (T3) มีน้ำหนักเพิ่มต่อวันสูงที่สุดเท่ากับ $3.73x10^{-6}\pm5.13x10^{-8}$ กรัมต่อวัน และลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเพียงอย่างเดียว (T1) มีน้ำหนักเพิ่มต่อวันต่ำที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ $3.48x10^{-6}\pm1.10x10^{-7}$ กรัมต่อตัว ส่วนการใช้ไรแดงเสริมด้วยวิตามินซีในการอนุบาลลูกปลาหลด (T2) มีน้ำหนักเพิ่มต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มการทดลองที่ 1 และ 3 โดยมีค่าเท่ากับ $3.59x10^{6}\pm4.62x10^{-8}$ กรัม (แสดงดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน) ของลูกปลาหลดที่ได้รับอาหารเสริมที่แตกต่างกัน

2. ความยาวเพิ่มต่อวัน

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่ากลุ่มการทดลองที่ 2 และ 3 คือ ลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยวิตามินซี (T2) และลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยกรดไขมัน (T3) มีความยาวเพิ่มต่อวันสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.139±0.003 และ 0.136±0.002 เซนติเมตรต่อวัน ซึ่งมีความยาวเพิ่มต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเพียงอย่างเดียว (T1) มีความยาวเพิ่มต่อวันต่ำที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.110±0.003 เซนติเมตร (แสดงดังรูปที่ 2)



รูปที่ 2 ความยาวเพิ่มต่อวัน (เซนติเมตร/วัน) ของลูกปลาหลดที่ได้รับอาหารเสริมที่แตกต่างกัน

3. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม

การอนุบาลลูกปลาหลดด้วยไรแดงเสริมกรดไขมัน (T3) มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 688.337±9.384 เปอร์เซ็นต์ และการอนุบาลลูกปลาหลดด้วยไรแดงเพียงอย่างเดียว (T1) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 637.146±21.500 เปอร์เซ็นต์ ส่วนลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยด้วยไรแดงเสริมด้วยวิตามินซี (T2) มีน้ำเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มการทดลองที่ 1 และ 3 โดยมีค่าเท่ากับ 660.694±7.300 เปอร์เซ็นต์

4. เปอร์เซ็นต์ความยาวเพิ่ม

กลุ่มการทดลองที่ 2 และ 3 คือ ลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยวิตามินซี (T2) และลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยกรดไขมัน (T3) มีเปอร์เซ็นต์ความยาวเพิ่มต่อวันสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 489.412±11.223 และ 480.392±7.188 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว (T1) มีความยาวเพิ่มต่อวันต่ำที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 388.628±8.511 เปอร์เซ็นต์

5. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

การอนุบาลลูกปลาหลดด้วยไรแดงเสริมด้วยกรดไขมัน (T3) มีค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 3.441±0.020 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน และการอนุบาลลูกปลาหลดด้วยไรแดงเพียงอย่างเดียว (T1) มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.329±0.048 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ส่วนการอนุบาลลูกปลาหลดด้วยไรแดงเสริมด้วยวิตามินซี (T2) มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มการทดลองที่ 1 และ 3 โดยมีค่าเท่ากับ 3.321±0.017 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน

อัตราการรอดตายในการอนุบาลลูกปลาหลด

การอนุบาลปลาหลดด้วยไรแดงเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว (T1) มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดเท่ากับ 90.00±5.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมวิตามินซี (T2) ที่มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 87.67±5.29 เปอร์เซ็นต์ และลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมกรดไขมันเป็นอาหาร (T2) มีอัตราการรอดตายต่ำที่สุดเท่ากับ 76.67±2.51 เปอร์เซ็นต์แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความยาวเพิ่มต่อวัน (%/วัน) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (%) เปอร์เซ็นต์ความยาวเพิ่ม (%) อัตรา การเจริญเติบโตจำเพาะ (%/วัน) และอัตราการรอดตาย (%) ที่ได้รับอาหารเสริมที่แตกต่างกัน

อัตราการเจริญเติบโตและอัตรารอดตาย	กลุ่มทดลอง			P-value
	T1	T2	T3	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (เปอร์เซ็นต์)	637.146±21.500^{b}	660.694±7.300^{ab}	688.337±9.384^{a}	0.743
เปอร์เซ็นต์ความยาวเพิ่ม (เปอร์เซ็นต์)	388.628±8.511^{b}	489.412±11.223^{a}	480.392±7.188^{a}	0.011
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน)	3.329±0.048^{b}	3.321±0.017^{ab}	3.441±0.020^{a}	0.696
อัตรารอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	90.00±5.28^{a}	87.67±5.29^{a}	76.67±2.51^{b}	0.595

หมายเหตุ : ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอักษร a b ที่กำกับอยู่ในแนวนอนเดียวกัน ถ้าอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำระหว่างการทดลองมีค่าดังต่อไปนี้ อุณหภูมิของน้ำอยู่ในช่วง 27.5-29.5 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 5.5-8.0 ออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ในช่วง 3.5-5.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และความเป็นด่างของน้ำอยู่ในช่วง 100-125 มิลลิกรัมต่อลิตร

การอภิปรายผล

ลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยกรดไขมันมีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด แต่พบว่า มีอัตราการรอดตายของลูกปลาหลดต่ำที่สุด ซึ่งการที่ลูกปลามีอัตราการรอดตายที่ต่ำอาจเป็นผลทำให้ลูกปลาเจริญเติบโตดีขึ้น เนื่องจากอัตราความหนาแน่นที่ลดลงจากการตายของลูกปลาระหว่างการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอัตราความหนาแน่นในการอนุบาลลูกปลาหลด โดยใช้ความหนาแน่นที่ระดับต่างกันคือ 2, 4, 6, 8 และ 10 ตัวต่อลิตร พบว่า อัตราความหนาแน่น 2 ตัวต่อลิตร เหมาะสมที่สุดในการอนุบาลลูกปลาหลดที่มีขนาด 1 นิ้ว เป็น 2 นิ้ว การศึกษาของ (หทัยรัตน์ และสำเนาว์, 2551) ส่วนลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยวิตามินซีจะมีน้ำหนักเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันกับลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยกรดไขมันและลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการเสริมน้ำมันปลาในอาหารมีชีวิตไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกปลา โดยการเสริมกรดไขมันไม่สามารถช่วยให้ลูกปลามีความยาวและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (ภมรพรรณ และคณะ, 2551) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการอนุบาลด้วยการเสริมกรดไขมันที่จำเป็นในโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียของลูกปลาตะกรับ พบว่า มีเจริญเติบโตด้านความยาวและความกว้างของลูกปลาไม่ได้แตกต่างกันทางสถิติ (จิระยุทธ และคณะ, 2552) และพบว่าน้ำมันปลาที่เสริมในอาร์ทีเมียเพื่อให้ปลาเสือสุมาตรากินไม่มีผลต่ออัตรารอด และไม่ได้ส่งผลถึงการเจริญเติบโตในด้านน้ำหนักของปลาเสือสุมาตราแต่อย่างใด (Abolhasani et al, 2013) อย่างไรก็ตาม สัตว์น้ำแต่ละชนิดมีความต้องการและความสามารถในการใช้ประโยชน์จากกรดไขมันต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสามารถในการย่อย และการดูดซึม มีรายงานว่า สัตว์น้ำที่ไม่ได้รับกรดไขมันที่จำเป็น จะมีการเจริญเติบโตช้า และมีอาการเบื่ออาหาร (Sargent et al., 1989)

ด้านความยาว พบว่า ลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยกรดไขมัน และลูกปลาหลดที่อนุบาลด้วยไรแดงเสริมด้วยวิตามินซี มีความยาวเฉลี่ยมากที่สุด ($P<0.05$) อาจจะเป็นผลมาจากปลาที่ได้รับอาหารเสริมด้วยกรดไขมันและวิตามินซี ซึ่งเป็นอาหารเสริมที่ลูกปลาไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ เช่นเดียวกับการเสริมวิตามินซีในการเลี้ยงปลากดเหลือง (*Mystus nemurus*) พบว่า ปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่ไม่ได้เสริมวิตามินซีจะแสดงอาการขาดวิตามินซีหลังจากเลี้ยงไปได้ 4 สัปดาห์ ในขณะที่ปลาที่ได้รับอาหารเสริมวิตามินซีจะไม่แสดงออกถึงอาการขาดวิตามินซีแต่อย่างใด (สุภฎา และวุฒิพร, 2541) ซึ่งระบบภูมิคุ้มกันเชื้อโรคของร่างกายปลาจะลดลงเมื่อได้รับวิตามินซีไม่เพียงพอ จะส่งผลทำให้ปลามีอาการเบื่ออาหาร เจริญเติบโตช้า ก้านครีบหางกร่อนบิดเบี้ยว เพราะปลามีความไวต่อการตอบสนองต่อวิตามินซีสูงมากโดยเฉพาะลูกปลาวัยอ่อน (กิตติศักดิ์ และสุภัชญา, 2557) และวิตามินซีในอาหารมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของปลา หากปลาได้รับวิตามินซีในอาหารร่วมด้วยจะช่วยให้ประสิทธิภาพของระบบภูมิคุ้มกันดีขึ้น (Sahoo and Mukherjee, 2003) ในระหว่างการศึกษาพบว่าการอนุบาลด้วยไรแดงที่เสริมกรดไขมัน และการอนุบาลด้วยไรแดงที่เสริมด้วยวิตามินซี จะทำให้ไรแดงตายระหว่างขั้นตอนการเสริมคุณค่าทางอาหาร ขณะที่ให้อาหารไรแดงที่ตายในขั้นตอนการเพิ่มอาหารเสริมนั้นจะจมลงสู่พื้นก้นถัง ส่งผลทำให้ลูกปลาหลดที่อนุบาลสามารถจับกินอาหารได้ยากยิ่งขึ้น และเมื่อลูกปลาหลดกินอาหารไม่หมดก็จะเกิดของเสียในน้ำ

บทสรุป

อาหารเสริมที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาหลด ได้แก่ การอนุบาลโดยการให้ไรแดงเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว และการอนุบาลโดยการให้ไรแดงเสริมด้วยวิตามินซี ซึ่งการอนุบาลทั้งสองรูปแบบนี้ทำให้ลูกปลาหลดมีอัตรารอดสูง แต่สำหรับการผลิตลูกปลาหลดเพื่อการค้า การอนุบาลด้วยการให้ไรแดงเป็นอาหารโดยไม่ต้องใช้อาหารเสริมจึงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่า เนื่องจากปัจจุบันปลาหลดขนาดเล็กเป็นปลาที่สามารถจำหน่ายเป็นปลาสวยงาม (จำหน่ายเป็นจำนวนตัว) มากกว่าจำหน่ายเป็นปลาเนื้อ (จำหน่ายเป็นจำนวนน้ำหนัก (กิโลกรัม)) การให้ไรแดงเป็นอาหารในการอนุบาลจึงเป็นการใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำและประหยัดเวลาในการให้อาหาร แต่ให้อัตรารอดที่สูง ส่งผลให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กฤติมา เสาวกูล. (2561). การเพาะเลี้ยงปลาหลด. พิมพ์ครั้งที่ 2. สุรินทร์. สำนักพิมพ์รุ่งธนเกียรติ. สุรินทร์.

กิตติศักดิ์ ผุยชา และสุภัชญา ธานี. (2557). ผลของวิตามินซีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและสุขภาพในสัตว์น้ำ. วารสารการเกษตรราชภัฏ. 13(2): 63-70.

จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัศวอารีย์, เยาวนิตย์ ดนยดล และ ละออ ชูศรีรัตน์. (2552). การอนุบาลและพัฒนาการของลูกปลาตะกรับ *Scatophagus argus* Linnaeus. วารสารการประมง. 62(1): 13-22.

พรศักดิ์ ตั้งรัตนสมบูรณ์. (2543). การเปรียบเทียบผลของวิตามินซีรูปแบบต่าง ๆ ในอาหารปลานิล. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภมรพรรณ ฉัตรภูมิ, วารินทร์ ธนาสมหวัง, จีรรัตน์ เกื้อแก้ว และ พรทิพย์ ทองบ่อ. (2551). ความเข้มข้นและระยะเวลาที่เสริมน้ำมันปลาใน โรติเฟอร์ (*Brachionus plicatilis*) และไรน้ำเค็ม (*Artemia salina*) สำหรับเลี้ยงปลาการ์ตูนอานม้าวัยอ่อน (*Amphiprion polymnus* Linnaeus). รายงานการวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมง ชายฝั่งสมุทรสาคร กรมประมง. กรุงเทพฯ.

วันวิภา หนูมา. (2555). ผลของวิตามินซีและอีต่อการเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ ประสิทธิภาพอาหารการรอดตาย องค์ประกอบทางเคมีของตัวปลา องค์ประกอบเลือดและการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อของปลาดุกลำพัน *(Clarias nieuhofii)*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยทักษิณ.

สุภฎา คีรีรัฐนิคม และ วุฒิพร พรหมขุนทอง. (2541). ความต้องการวิตามินละลายน้ำในปลากดเหลือง (III) การศึกษารูปแบบของวิตามินซีที่ใช้ผสมในอาหาร. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 20: 59-73.

หทัยรัตน์ เสาวกูล และ สำเนาว์ เสาวกูล. (2551). การเพาะพันธุ์และการอนุบาลปลาหลด. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 2(1): 28-36.

สำเนาว์ เสาวกูล และหทัยรัตน์ เสาวกูล. (2551). ชีววิทยาการขยายพันธุ์บางประการของปลาหลด กรณีศึกษาในจังหวัดสุรินทร์และจังหวัดบุรีรัมย์. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 2(1): 19-27.

อุธร ฤทธิลึก. (2550). การเลี้ยงปลาเพื่อการค้า. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

Abolhasani, M.H., S. A. Hosseini, R. Ghorbani, M. Sudagar, and S. M. Hoseini. (2013). Efficacy of fish oil- and linseed oilenriched Artemia nauplii on growth performance and stress resistance of tiger barb larvae (*Puntius tetrazona*). Journal of aquatic biology. 1: 228-232.

Sahoo, P.K. and Mukherjee, S.C. (2003). Immunomodulation by dietary vitamin C in healthy and aflatoxin B1-induced immunocompromised rohu (*Labeorohita*). Journal of Comparative Immunology, Microbiology&Infections Diseases. 26: 65-76.

Sargent, J.R., Henderson, R.J. and Tocher, D.R. (1989). The lipids. In: Halver, J. (Ed.), Fish Nutrition, 2nd ed. Academic Press. NY.