บทความวิจัย (Research Article)
วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร ปีที่ 4 • ฉบับที่ 2 • กรกฎาคม – ธันวาคม 2563

การใช้หนอนแมลงวันลายเป็นส่วนผสมในอาหารลูกปลาหมอไทยชุมพร 1

Using Black Soldier Fly Larval Meal as Ingredients in Common Climbing Perch (*Anabas testudineus* Bloch) Dietary

จิตติมา หมั่นกิจ[1*]
Jittima Munkit[1*]

ได้รับบทความ: 22 เม.ย. 2563
ได้รับบทความแก้ไข: 4 มิ.ย. 2563
ยอมรับตีพิมพ์: 17 ส.ค. 2563

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้หนอนแมลงวันลายเป็นส่วนผสมในอาหารลูกปลาหมอไทยชุมพร 1 ต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายและราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัมของปลาหมอไทยชุมพร 1 มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) แบ่งการทดลองเป็น 4 กลุ่มทดลองๆ ละ 4 ซ้ำ คือกลุ่มทดลองที่ 1 (T1) อาหารเม็ดสำเร็จรูป กลุ่มทดลองที่ 2 ถึงกลุ่มทดลองที่ 4 (T2 – T4) คือ อาหารผสมหนอนแมลงวันลายป่นที่ระดับ 0%, 30% และ 50% ตามลำดับ (อาหารในกลุ่มทดลองที่ 1-4 มีโปรตีนเท่ากับ 33.59 31.47 31.91 และ 32.03 % ตามลำดับ) และให้อาหาร 2 มื้อต่อวัน เป็นระยะเวลา3 สัปดาห์ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ ANOVA และเปรียบเทียบชุดการทดลองด้วย LSD ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 (T1) ปลามีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายเท่ากับ 4.85±0.01 กรัม สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ถึงกลุ่มทดลองที่ 4 (T2 - T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ขณะที่อัตราการแลกเนื้อและอัตราการรอดตายของแต่ละชุดทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.01$) สำหรับต้นทุนอาหารของกลุ่มทดลองที่ 1 ถึงกลุ่มทดลองที่ 4 เท่ากับ 25.00, 18.60, 17.57 และ 16.81 บาทต่อกิโลกรัมตามลำดับ และเมื่อพิจารณาราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม พบว่ามีค่าเท่ากับ 29.34±3.26 27.61±6.47 23.68±2.52 และ 24.26±1.25 บาทตามลำดับ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการใช้หนอนแมลงวันลาย 30% เสริมในอาหารสำหรับเลี้ยงปลาหมอไทยชุมพร 1 เพื่อลดต้นทุนการผลิต

คำสำคัญ :หนอนแมลงวันลาย อาหาร ลูกปลาหมอ

[1]สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ศรีสะเกษ 33000
[1]Northeastern Vocational Institute of Agriculture, Sisaket College of Agriculture and Technology, Si sa ket, 33000
[*] ผู้นิพนธ์ประสานงาน (Corresponding author) e-mail: jittim_m@yahoo.com

ABSTRACT

Effects of using black soldier fly larval meal as ingredients in common climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch) dietary on growth performance, survival rate and feed cost/kg weight gain of common climbing perch were studied. Completely Randomized Design (CRD) was used in this experiement. There were 4 treatments and 4 replications, treatment 1 (T1) was commercial feed, treatment 2 – treatment 4 (T2 - T4) were local-made feed mixed with black soldier fly larval meal at 0, 30, and 50% of fish meal, respectively. Crude protein of the experimental feed (T1 - T4) were 33.59, 31.47, 31.91 and 32.03 %, respectively. The experimental duration was 3 weeks and the fish were fed twice a day. Data was analysed by ANOVA and differences between groups were compared using LSD. The study showed that the final weight gain of T1 was 4.85±0.01 g which was higher than T2 to T4 ($P<0.01$). Feed conversion rates (FCR) and survival rates of all treatments were not significantly different ($P>0.01$). The feeding costs of T1 to T4 were 25, 18.60, 17.57 and 16.81 baht/kg, respectively and feed costs/kg weight gain of T1 to T4 were 29.34±3.26, 27.61±6.47, 23.68±2.52 and 24.26±1.25 baht, respectively. This study indicated that it was possible to use 30% of black soldier fly larval meal mixed in local-made feed for common climbing perch culture. This feed could reduce the cost of fish culture investment.

Keywords: Black soldier flylarval; dietary ingredients; common climbing perch

บทนำ

ปลาหมอเป็นปลาน้ำจืดพื้นบ้านที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศ เนื่องจากเป็นปลาที่มีรสชาติดี สอดคล้องกับปี 2560 มีรายงานการใช้ประโยชน์จากปลาหมอคือ 1) บริโภคปลาหมอสด 78.06% 2) ทำเค็ม ตากแห้ง 6.25% 3) นึ่ง ย่าง 3.88% 4) หมัก ดอง ; น้ำปลา 0.04% ปลาร้า 11.00% อื่นๆ 0.34% 5) อื่นๆ 0.16%[1] แต่ปลาหมอสายพันธุ์ดั้งเดิมมีขนาดเล็ก เจริญเติบโตช้า ใช้ระยะเวลาเลี้ยงนานและขายได้ราคาต่ำ ในปี พ .ศ.2547 ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำชุมพรจึงนำปลาหมอมาปรับปรุงสายพันธุ์ให้มีลักษณะที่ดีกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม ใช้เวลาดำเนินการหลายปีจนประสบความสำเร็จและเสนอกรมประมงเพื่อขอตั้งชื่อสายพันธุ์ปลาหมอ ซึ่งกรมประมงได้อนุมัติให้ใช้ชื่อสายพันธุ์ว่า“ชุมพร 1” เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2554 เป็นต้นมา ปลาหมอไทยชุมพร 1 เป็นปลาที่มีคุณภาพดีมาก ตัวใหญ่ เนื้อแน่นและนุ่ม มีจำนวน 3-5 ตัวต่อน้ำหนัก 1-1.5 กิโลกรัมและเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ โดยเฉพาะช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคมของทุกปีแต่ผลผลิตไม่เพียงพอ[2] และมีรายงานว่าในช่วงปี 2556-2560 พบว่าปริมาณปลาหมอที่จับได้ (รวมเพาะเลี้ยง) มีแนวโน้มลดลงมากโดยในปี 2560 จับปลาหมอได้เพียง 8,300 ตัน [1] ต่อมาในปี 2561 พบว่าจับปลาหมอไทยจากแหล่งน้ำธรรมชาติได้เพียง 4,875.02 ตัน[3] เกษตรกรจึงเลี้ยงปลาหมอกันอย่างแพร่หลายและเลี้ยงปลาหมอด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปที่มีราคาแพง ซึ่งเป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลากินเนื้อมีโปรตีนไม่น้อยกว่า 32% ขนาดบรรจุกระสอบละ 20 กิโลกรัมและมีราคากระสอบละ 505 บาท[4] ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากต้นทุนในการเลี้ยงปลา 70-80% เป็นค่าอาหารที่ใช้เลี้ยง[5] จึงควรส่งเสริมการเลี้ยงปลาหมอไทยชุมพร 1 เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายและเจริญเติบโตในอัตราความหนาแน่นสูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่มีคุณสมบัติของดินและน้ำที่แปรปรวน อีก

ทั้งปลาหมอยังมีอวัยวะช่วยในการหายใจเรียกว่า labyrinth organ ทำให้สามารถขนส่งปลาได้ระยะทางไกลและยังคงความสด[6] โดยปลาหมอสามารถเลี้ยงในรูปแบบต่างๆ ได้ทั้งบ่อดิน บ่อคอนกรีต กระชังหรือตามร่องสวน มีทั้งเลี้ยงชนิดเดียวและเลี้ยงผสมกับปลาชนิดอื่น[7] ในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษได้ทำน้ำหมักจากเศษอาหารและเปลือกผลไม้ไว้ใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรและมีผลพลอยได้คือหนอนแมลงวันลายที่เกิดในถังน้ำหมัก โดยหนอนแมลงวันลายเป็นตัวย่อยสลายขยะอินทรีย์ในถังหมักซึ่งหนอนแมลงวันลายไม่เป็นพาหะนำโรคและศัตรูพืช มีวงจรชีวิตสั้นเพียง 2 วัน จึงมีประชากรมากโดยเฉพาะในช่วงเดือนพฤษภาคม–สิงหาคม[8] หนอนแมลงวันลายกินอาหารได้เร็วกว่าไส้เดือนดินถึง 5 เท่า และอาหารที่กินเข้าไปจะเปลี่ยนเป็นไขมันประมาณ 30% โปรตีนประมาณ 40% มีโอเมก้า 3 6 และ 9 ปริมาณสูงและยังมีกรด ลอริกที่ยับยั้งเชื้อก่อโรค หนอนแมลงวันลายจึงเป็นอาหารโปรตีนคุณภาพสูงสำหรับสัตว์เลี้ยง โดยเฉพาะสัตว์เศรษฐกิจ อาทิ ปลาคาร์ฟ ปลาสวยงาม ปลาเก๋า กุ้งก้ามกราม กุ้งลอบเตอร์ ไก่อินทรีย์และไก่ชน เป็นต้น[9] เช่นเดียวกับในประเทศสหรัฐอเมริกามีการนำหนอนแมลงวันลายมาใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงปลาเทร้าท์ ปลาแซลมอน ปลานิลและกุ้ง[10] ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดนำหนอนแมลงวันลายป่นเป็นส่วนผสมในอาหารพื้นบ้านเพื่อลดต้นทุนการเลี้ยงปลาหมอไทยชุมพร 1 และเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้นี้สู่ชุมชน ช่วยให้เกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาการเลี้ยงปลาให้ยั่งยืนและสามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารปลาเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้

ภาพที่ 1 ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus* Bloch.)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวางแผนการทดลอง

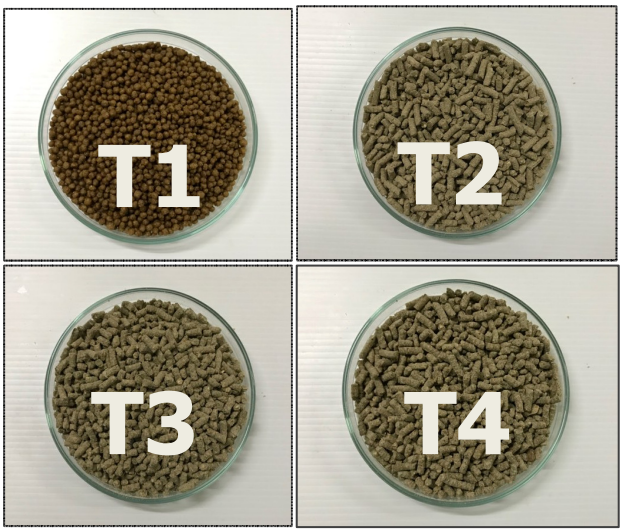
การศึกษาการใช้หนอนแมลงวันลายเป็นส่วนผสมในอาหารลูกปลาหมอไทยชุมพร 1 แบ่งการทดลองเป็น 4 กลุ่มทดลองๆ ละ 4 ซ้ำดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 อาหารเม็ดสำเร็จรูป

กลุ่มทดลองที่ 2 อาหารพื้นบ้าน

กลุ่มทดลองที่ 3 อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30 % ของปลาป่น

กลุ่มทดลองที่ 4 อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50 % ของปลาป่น



ภาพที่ 2 อาหารที่ใช้ในแต่ละกลุ่มทดลอง
(T1 = อาหารเม็ดสำเร็จรูป, T2 = อาหารพื้นบ้าน, T3 = อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30% และ T4= อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50%)

2. การเตรียมการทดลอง

1. การเตรียมบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 55 ซม. จำนวน 16 บ่อ จากนั้นเติมน้ำเข้าบ่อให้มีระดับความสูง 18 ซม. (ภาพที่3)

2. การเตรียมสัตว์ทดลอง รวบรวมปลาหมอไทยชุมพร 1 (ภาพที่1) จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดศรีสะเกษ มีน้ำหนักเฉลี่ย 2.03-2.04 กรัม จำนวน 1,000 ตัว มาพักให้ปรับตัวในกระชังขนาด 3 ลูกบาศก์เมตรเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปปลาดุกเล็กเพื่อให้ปลาคุ้นกับอาหารและสุ่มปลาลงเลี้ยงในบ่อขนาด 0.043 ลูกบาศก์เมตร น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มต้น 2.03±0.02 ถึง 2.04±0.01 กรัม อัตราปล่อยปลา 15 ตัวต่อบ่อ จำนวนทั้งหมด 16 บ่อ พร้อมบันทึกข้อมูลน้ำหนักเริ่มต้นทดลอง ทำการเลี้ยงปลาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ (22 พฤษภาคม -11 มิถุนายน 2562) ณ ฟาร์มแผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

3. การเตรียมหนอนแมลงวันลายป่น รวบรวมหนอนแมลงวันลายระยะก่อนเข้าดักแด้ (ภาพที่ 4) จากถังน้ำหมักเศษอาหารและเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จนได้ปริมาณ 1 กิโลกรัม แล้วนำไปอบในตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน จากนั้นนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบดแห้ง

4. การเตรียมอาหาร กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาดุกที่มีจำหน่ายทั่วไป ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 3 และ 4 ใช้อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 0% 30% และ 50% ตามลำดับ (ภาพที่ 2) มีส่วนประกอบดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งการผลิตอาหารพื้นบ้านเริ่มจากนำปลายข้าวสุกและกล้วยน้ำว้าสุกบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดเนื้อ แล้วชั่งวัตถุดิบแต่ละชนิดตามสัดส่วนและคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วนำไปอัดเม็ดด้วยเครื่องบดเนื้อ จากนั้นร่อนอาหารด้วยรำละเอียดเพื่อให้อาหารแยกเม็ด นำอาหารไปผึ่งจนแห้งและบรรจุเก็บใส่ภาชนะปิดมิดชิด นำตัวอย่างอาหารทั้ง 4 สูตรอย่างละ 100 กรัม ส่งไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการตามวิธีการของ AOAC[11] เพื่อหาค่าโปรตีนที่ฝ่ายปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาสัตว

บาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (อาหารในกลุ่มทดลองที่ 1-4 มีโปรตีนเท่ากับ 33.59 31.47 31.91 และ 32.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) จากนั้นนำอาหารมาทดลองเลี้ยงปลาหมอโดยกำหนดให้อาหาร 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวและให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เช้าเย็น พร้อมปรับปริมาณการให้อาหารทุกสัปดาห์และ เปลี่ยนถ่ายน้ำ50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำในบ่อทุกสัปดาห์

ภาพที่ 3 บ่อซีเมนต์ที่ใช้เลี้ยงปลาหมอไทยชุมพร 1 ในแต่ละกลุ่มทดลอง

ภาพที่ 4 หนอนแมลงวันลายระยะก่อนเข้าดักแด้

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของอาหารแต่ละกลุ่มทดลอง (%)

วัตถุดิบ	กลุ่มทดลอง			
	1 อาหารเม็ดสำเร็จรูป	2 อาหารพื้นบ้าน	3 อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30%	4 อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50%
ปลาป่น	อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลากินเนื้อ	20	14	10
หนอนแมลงวันลายป่น		-	6	10
กากถั่วเหลืองป่น		30	33	35
รำละเอียด		28	23	21
ปลายข้าวสุก		10	10	10
กล้วยสุก		8	10	10
กากมะพร้าว (คั้นกะทิออก)		2	2	2
จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ		1	1	1
น้ำมันพืช		1	1	1
รวม	100	100	100	100
ปริมาณโปรตีน (%)	33.59	31.47	31.91	32.03
ราคาอาหาร (บาทต่อกก.)	25.00	18.59	17.57	16.81

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

สุ่มชั่งน้ำหนักของปลาหมอไทยชุมพร 1 จำนวน 15 ตัวต่อบ่อ (คิดเป็น 100% ของอัตราปล่อย) และบันทึกข้อมูลทุกสัปดาห์ จากนั้นนำข้อมูลน้ำหนักของปลามาหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัมต่อตัว) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (กรัมต่อตัวต่อวัน) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวต่อวัน) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) และราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัมดังนี้

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Gain; ADG); กรัมต่อตัวต่อวัน

$$ADG = \frac{\text{น้ำหนักปลาเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มทดลอง}}{\text{จำนวนวันที่ทำการทดลอง}}$$

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate; SGR); (%น้ำหนักตัวต่อวัน)

$$SGR = \frac{\ln(\text{น้ำหนักปลาเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}) - \ln(\text{น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มทดลอง})}{\text{จำนวนวันที่ทำการทดลอง}} \times 100$$

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR)

$$FCR = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ให้ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}$$

อัตราการรอดตาย (Survival rate); เปอร์เซ็นต์

$$\text{Survival rate} = \frac{\text{จำนวนปลาที่เหลือ} \times 100}{\text{จำนวนปลาที่เริ่มต้นทดลอง}}$$

ราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม(บาท)

Feed costs/kg weight gain= อัตราการแลกเนื้อ x ราคาอาหาร (บาท/กก.)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

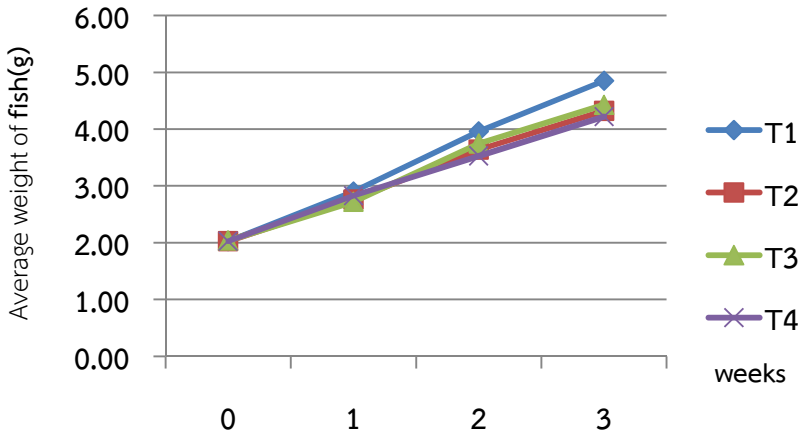
นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Anova) เพื่อศึกษาความแตกต่างของแต่ละกลุ่มทดลอง จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเฉลี่ย (กรัมต่อตัว) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (กรัมต่อตัวต่อวัน) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวต่อวัน) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย(เปอร์เซ็นต์) และราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัมในแต่ละกลุ่มทดลองด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%[12]

ผลการวิจัย

1. การเจริญเติบโต

1.1 น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (Weight gain)

จากการเลี้ยงปลาหมอไทยชุมพร 1 ในบ่อซีเมนต์ด้วยอาหารต่างชนิด เป็นเวลา 3 สัปดาห์เมื่อเริ่มต้นทดลองน้ำหนักเฉลี่ยของปลาอยู่ในช่วง 2.03 ± 0.02 ถึง 2.04 ±0.0 1กรัม และน้ำหนักเฉลี่ยของปลาเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เลี้ยง (ภาพที่5) เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาหมอที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปมีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายสูงสุดเท่ากับ 4.85 ± 0.19 กรัม รองลงมาคือปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30% อาหารพื้นบ้านและอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50% มีค่าเท่ากับ 4.43 ± 0.18 4.32 ± 0.14 และ 4.22 ±0. 22 กรัมตามลำดับและกลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ $P < 0.01$ (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 5 น้ำหนักเฉลี่ยแต่ละสัปดาห์ของปลาหมอไทยชุมพร 1 ในแต่ละกลุ่มทดลอง ที่เลี้ยงเป็นเวลา 3 สัปดาห์

1.2 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG)

ปลาหมอที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงสุดเท่ากับ 0.135 ± 0.181 กรัม/ตัว/วัน รองลงมาคือปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30% อาหารพื้นบ้านและอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50% มีค่าเท่ากับ 0.114 ± 0.008 0.109 ±0.006 และ 0.104 ±0. 010 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับและปลาในกลุ่มที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) (ตารางที่ 2)

1.3 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR)

ปลาหมอที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุดเท่ากับ 4.16±0.21 %น้ำหนักตัวต่อวัน รองลงมาคือปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30% อาหารพื้นบ้าน และอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50%มีค่าเท่ากับ3.69±0.20 3.58±0.11 และ 3.47±0.23% น้ำหนักตัวต่อวันตามลำดับ และปลาในกลุ่มที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) (ตารางที่ 2)

1.4 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)

ปลาหมอที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุดเท่ากับ 1.17 ± 0.13 รองลงมาคือปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30% 50 % และอาหารพื้นบ้านมีค่าเท่ากับ1.35±0.14 1.44±0.07 และ 1.48±0.35 ตามลำดับและทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.0 5) (ตารางที่ 2)

2. อัตราการรอดตาย (Survival Rate)

ปลาหมอที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30% และ 50% มีอัตราการรอดตายเท่ากันคือ 95.00 ± 3.33 % ส่วนปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารพื้นบ้านมีอัตราการรอดตาย เท่ากับ 93.33 ±9 .43 % และทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.0 5) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการแลกเนื้อและอัตราการรอดตายของปลาที่เลี้ยงแต่ละกลุ่มทดลองเป็นเวลา 3 สัปดาห์

กลุ่มทดลอง	น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม/ตัว)	อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย ต่อวัน (กรัม/ตัว/วัน)	อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%นน.ตัว/วัน)	อัตราการแลกเนื้อ	อัตราการรอดตาย (%)
1.อาหารเม็ดสำเร็จรูป	4.85±0.19^{a}	0.135±0.181^{a}	4.16±0.21^{a}	1.17±0.13	95.00±3.33
2.อาหารพื้นบ้าน	4.32±0.14^{bc}	0.109±0.006^{bc}	3.58±0.11^{bc}	1.48±0.35	93.33±9.43
3.อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30%	4.43±0.18^{b}	0.114±0.008^{b}	3.69±0.20^{b}	1.35±0.14	95.00±3.33
4. อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50%	4.22±0.22^{c}	0.104±0.010^{c}	3.47±0.23^{c}	1.44±0.07	95.00±3.33
F-test	**	**	**	ns	ns
C.V. (%)	4.14	7.44	5.12	14.87	5.84

อักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P>0.01)

3. ราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม (feed cost/kg weight gain)

อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30% มีราคาที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัมถูกที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 23.68 ± 2.52 บาท ส่วนอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50% อาหารพื้นบ้านและอาหารเม็ดสำเร็จรูปมีราคาที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัมเท่ากับ 24.26 ±1.25 27.61 ± 6.47 และ 29.34±3.26 บาทตามลำดับและทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.0 5) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัมในแต่ละกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	ราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กก.(บาท)
1. อาหารเม็ดสำเร็จรูป	29.34 ± 3.26
2.อาหารพื้นบ้าน	27.61 ± 6.47
3.อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 30%	23.68 ± 2.52
4. อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลาย 50%	24.26 ± 1.25
F-test	ns
C.V. (%)	14.81

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการเลี้ยงปลาหมอไทยชุมพร 1 ด้วยอาหาร 4 สูตร คือ อาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารพื้นบ้าน อาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลายป่น 30% และอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลายป่น 50% ตามลำดับเป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าการเลี้ยงปลาหมอด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปมีการเจริญเติบโตดีที่สุด เนื่องจากอาหารเม็ดสำเร็จรูปมีปริมาณโปรตีนมากที่สุด (33.59%) (ตารางที่ 1) และอาจมีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วน แม้ว่าจะมีปริมาณโปรตีนไม่แตกต่างกันกับอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลายที่ผลิตเอง แต่อาหารเม็ดสำเร็จรูปมีกรดอะมิโนที่จำเป็นในปริมาณที่ปลาต้องการ ทำให้ปลาสามารถย่อยและดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ดี ปลาจึงนำกรดอะมิโนไปใช้เพื่อสร้างโปรตีนในร่างกายได้ดี[13] ส่วนปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลายมีการเจริญเติบโตต่ำกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาจเนื่องจากอาหารพื้นบ้านผสมหนอนแมลงวันลายอาจมีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นไม่เพียงพอกับความต้องการของปลา จึงทำให้ปลาเจริญเติบโตช้าและอาจมีปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการใช้ประโยชน์จากอาหารของปลา อาทิ การคงตัวในน้ำ ความชวนกินของอาหารซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดในการผลิตอาหารปลาแบบพื้นบ้านใช้เอง แต่หนอนแมลงวันลายมีโปรตีน 40% มีโอเมก้า 3, 6 และ 9 ปริมาณสูงและยังมีกรดลอริกที่ยับยั้งเชื้อก่อโรคทำให้ปลามีการเจริญเติบโตดี หนอนแมลงวันลายจึงเป็นอาหารโปรตีนคุณภาพสูงสำหรับสัตว์น้ำ อาทิ ปลาคาร์ฟ ปลาสวยงาม ปลาเก๋า กุ้งก้ามกราม กุ้งลอบเตอร์ เป็นต้น[8] สอดคล้องกับ Hem และคณะ[14] ทดลองเลี้ยงปลานิลเพศผู้น้ำหนัก 20 กรัม นาน 6 เดือนด้วยหนอนแมลงวันลายผสมรำข้าวสัดส่วน 30:70 ทำให้ปลาวเพียงอย่างเดียว และเจริญเติบโตดีกว่าการเลี้ยงด้วยรำข้ St-Hilaire และคณะ[15] เลี้ยงปลาเทร้าท์ (*Oncorhynchus mykiss*) ด้วยอาหารปลาผสมหนอนแมลงวันลายระยะก่อนเข้าดักแด้ 25 % ทำให้ปลาเจริญเติบโตดีใกล้เคียงกับการเลี้ยงด้วยอาหารปลาอย่างเดียว เช่นเดียวกับ Kumar และคณะ[16] รายงานว่าการเลี้ยงลูกปลากะพงขาวสามารถใช้หนอนแมลงวันลายป่นเป็นส่วนผสมทดแทนปลาป่นในอาหารปลาได้มากกว่า 28.4 % แต่น้อยกว่า 50% จะทำให้ลูกปลากะพงขาวเจริญเติบโตได้ดี อีกทั้งเมื่อพิจารณาต้นทุนอาหารปลาในการทดลองนี้พบว่าอาหารผสมหนอนแมลงวันลาย 30% ของปลาป่นมีราคาอาหารที่ทำให้ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กกถูกกว่าอาหารกลุ่มอื่น ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีความเป็นไปได้ในการใช้หนอนแมลงวันลาย 30% เสริมในอาหารสำหรับเลี้ยงปลาหมอไทยชุมพร 1 เพื่อลดต้นทุนการผลิต

เอกสารอ้างอิง

[1] กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง (2562). *สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ.2560.* กรุงเทพฯ: กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

[2] ทวีลาภ การะเกด. (2559). *ปลาหมอ "พันธุ์ชุมพร ๑" ความภูมิใจของ ศพก.ชุมพร*. เข้าถึงได้จาก https:// www. khaosod.co.th/view_newsonline.php?newsid=1463037984.

[3] กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง .(2563). *สถิติการจับสัตว์น้ำจืดจากธรรมชาติ พ.ศ.2561.* กรุงเทพฯ: กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

[4] พันธ์ทวีมอล. (2562). *อาหารปลาดุกเล็ก-831-เบทาโกร*. เข้าถึงได้จาก https://www. Pwcmallon line.com/product/11853/อาหารปลาดุกเล็ก- 831-เบทาโกร.

[5] นฤมล อัศวเกศมณี. (2556). *การเลี้ยงปลา.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

[6] ภาสกร แสนจันแดง. (2557). *สารานุกรมปลาน้ำจืดของไทย*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[7] ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพัทลุง .(2559). *การเลี้ยงปลา.* เข้าถึงได้จาก https://www.fisheries. go.th /local/index.php/main/site/if-phatthalung2559.

[8] กุลชาติ บูรณะ และ ทัศนีย์ แจ่มจรรยา. (2554). การติดตามขนาดประชากรการเพาะเลี้ยงและคุณค่าทางโภชนะของแมลงวันลาย (*Hermetia illucens*L.). *วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา)*, 11(1), 19-26.

[9] อานัฐ ตันโช. (2560). *คู่มือการผลิตหนอนแม่โจ้ (Maejo maggogts)*. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

[10] Newton, G. L., et.al. (2005). *Using the black soldier fly, Hermetia illucens, as a value-added tool for the management of swine manure.* North Carolina: North Carolina State University.

[11] Latimer, G. W., Jr. (2016). *Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL*. Maryland: AOAC INTERNATIONAL.

[12] จรัญ จันทลักขณา. (2549). *การวิเคราะห์และการวางแผนงานวิจัย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[13] นฤมล อัศวเกศมณี. (2557). *โภชนศาสตร์และการให้อาหารปลา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

[14] Hem, S., et.al. (2008). Bioconversion of palm kernel meal for aquaculture: Experiences from the forest region (Republic of Guinea). *African Journal of Biotechnology*, 7(8), 1192-1198.

[15] St-Hilaire, S., et.al. (2007). Fly prepupae as a feedstuff for rainbow trout, *Oncorhychus mykiss*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 38(1), 59-67.

[16] Katya, K., et.al. (2017). Efficacy of insect larval meal to replace fish meal in juvenile barramudi, *Lates calcarifer* reared in freshwater. *International Aquatic Research,* 9, 303-312.