

**ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของปลาอุกผสม
(*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่**
Growth performance of hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*) fed with chicken viscera incorporated in diet

วีรภัทร ผ่องศรี นิวุฒิ หวังชัย ดวงพร อมรเลิศพิศาล และ สุดาพร ตงศิริ

Weerapat pongsri Niwooti Whangchai Doungporn Amornlerdpison and SudapornTongsiri

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของปลาอุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่สด สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 5 สูตร คือ อาหารเม็ดสำเร็จรูป (control) เป็นอาหารที่ขายในท้องตลาด อาหารผสมไส้ไก่ 25 (MCV 25), 30 (MCV30) และ 35 (MCV 35) เปอร์เซ็นต์เป็นอาหารเม็ดจมน้ำและไส้ไก่สด (FCV) วางแผนการทดลองเป็นแบบ CRD แบ่งเป็น 5 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำเลี้ยงปลาอุกผสมขนาดเริ่มต้น 7.62 ± 0.2 เซนติเมตร น้ำหนัก 10.69 ± 0.7 กรัม เลี้ยงในกระชังขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร ในอัตรา 30 ตัวต่อกระชัง ให้อาหารกินจนอิ่ม 3 ครั้งต่อวัน วัดการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 72 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าผลการตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร พบว่า เปอร์เซ็นต์โปรตีนในอาหารทดลองมีผลดังนี้ อาหารไส้ไก่สด มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 16.18 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ และสูตรอาหาร 4 สูตร มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนอยู่ระหว่าง 30.19 ± 0.07 , 30.26 ± 0.06 , 29.94 ± 0.11 และ 29.94 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ผลการเจริญเติบโตของปลาอุกผสม พบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาอุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่ 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของอาหารไส้ไก่สด มีค่าต่ำที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนและอัตราการรอดตายของปลาอุกผสมที่เลี้ยงด้วยไส้ไก่สดมีค่าต่ำที่สุดในขณะที่ปลาอุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป และอาหารผสมไส้ไก่ 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างกัน ด้านผลตอบแทนที่ได้รับ พบว่า ปลาอุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลกำไรสูงสุด คือ 12 บาทต่อผลผลิตทั้งหมด ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า อาหารผสมไส้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาอุกผสมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงที่สุดและผลตอบแทนที่ดีที่สุด

คำสำคัญ : ปลาอุกผสม การเจริญเติบโต อาหารไส้ไก่สด

Abstract

The growth performance of hybrid catfish fed with different ratio of chicken viscera incorporated in diet was investigated. The CRD experiment was divided into 5 treatments with 3 replications each, including treatment 1 was commercial diet (control); treatment 2 was fresh chicken viscera(FCV); treatment 3, 4 and 5 were the diets mixed with 25(MCV25), 30(MCV30) and 35(MCV35) percentage of chicken viscera, respectively. The hybrid catfish with average initial length of 7.62 ± 0.2 cm and average initial weight of 10.69 ± 0.7 g were used. 30 individuals the catfish in floating cages (1 m^3) were applied in each experimental unit and fish were fed until satiation 3 times per day. Hybrid catfish were randomly checked for growth performance every two weeks for 72 days. Proximate Composition results of protein in this fresh chicken viscera was $16.18 \pm 0.00\%$ while the commercial diet, 25 (MCV25), 30(MCV) and 35 (MCV35) were 30.19 ± 0.07 , 30.26 ± 0.06 , 29.94 ± 0.11 and 29.94 ± 0.09 percent which were not significantly different ($p > 0.05$). For the growth of hybrid catfish, the average weight gain, average daily weight gain, and specific growth rate in treatments MCV30 and MCV35 were not significantly different ($p > 0.05$). Feed conversion ratio of catfish fed with FCV was lowest and significantly different ($p < 0.05$). While protein efficiency ratio and survival rates of catfish in FCV were lowest. However, feed conversion ratio, protein efficiency ratio, and survival rates of MCV30 and MCV35 were not significantly different ($p > 0.05$). The maximum profit was found in catfish fed with MCV35, 12 baht. Therefore, it can be concluded that catfish fed with MCV35 was suitable for hybrid catfish culture to get the highest yield and the best return.

Key words: Hybrid catfish, growth performance, fish feed, chicken viscera

บทนำ

ปลาอุกอุกผสม (hybrid catfish) (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*) เป็นปลาที่สามารถเลี้ยงในสภาวะการเลี้ยงที่มีความหนาแน่นสูง และทนต่อสภาวะคุณภาพน้ำต่ำ เป็นปลาที่มีเนื้อรสชาติดีและมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว (Kumprasert, 2013) และปลาอุกอุกผสมมีข้อดีคือ ในช่วงระยะเวลาการเลี้ยง 3 เดือน สามารถสร้างน้ำหนักได้ตัวละประมาณ 200 กรัม (ขนาด 5 ตัวต่อกิโลกรัม) ซึ่งเป็นขนาดที่ตลาดต้องการ และลักษณะเนื้อที่มีความใกล้เคียงเนื้อปลาอุกอยู่มาก ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาด (Natasuwan, 2010)

อาหารเลี้ยงปลาอุกอุกผสมนิยมใช้อาหารเม็ดลอย ที่มีโปรตีน 30-35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีผลต่อต้นทุนค่าอาหาร การเลี้ยงปลาอุกอุกผสมจึงนิยมเลี้ยงอาหารเม็ดลอยร่วมกับอาหารเสริม เช่นการใช้อาหารผสมบดจากส่วนผสมต่างๆ เช่น กระดูกไก่ ไข่ไก่ เศษขนมปัง เศษเส้นไหม เศษเลือดหมู เลือด ไก่ หรือเศษอาหารต่างๆ นำมาบดรวมกันแล้วผสมให้ปลากิน และมีการนำของเหลือจากอุตสาหกรรมโรงเชือดไก่มาใช้ร่วมกับอาหารเม็ด

ลอย (Giri, 2000) ไล้ไก่สดเป็นเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมเชื้อดักที่ไม่นิยมนำมาบริโภค Yuan *et al.* (2006) รายงานว่า ไล้ไก่ส่วนใหญ่ที่ได้จากโรงเชือดไก่จะถูกนำไปใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลา เนื่องจากมีระดับของโปรตีนที่สามารถนำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลาได้โดยไม่มีผลต่อความสามารถในการย่อยอาหารของปลา Adewolu *et al.* (2010) ได้ศึกษาแหล่งโปรตีนเหลือทิ้งจากสัตว์ คือ ขนไก่ หนอน และ เครื่องในไก่ เพื่อใช้ทดแทนปลาป่นในการเลี้ยงปลาแอฟริกาตะวันออก พบว่าการเลี้ยงปลาแอฟริกาด้วย วัตถุดิบผสมขนไก่ เครื่องในไก่ และ หนอน ในอัตราส่วน 4:3:2 ส่วน แทนที่ปลาป่นได้สูงสุดถึง 50% โดยที่การเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากชุดควบคุม และมีรายงานของ IFRI (2012) รายงานว่า ไล้ไก่สดสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในอาหารสัตว์น้ำได้ โดยมีระดับความชื้นในอาหารอยู่ที่ 73.3 เปอร์เซ็นต์โปรตีนอยู่ที่ 13.9 เปอร์เซ็นต์ และไขมันอยู่ที่ 11.2 เปอร์เซ็นต์ มีคุณสมบัติเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีไขมันสูงและหืนง่าย ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สำหรับการนำไล้ไก่สดไปใช้เป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งในการผลิตอาหารสัตว์น้ำใช้เลี้ยงปลากลุ่มผสม แต่อย่างไรก็ตามการให้อาหารสดจะต้องระวังเรื่องคุณภาพของน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเจริญเติบโตของปลากลุ่มผสมโดยมีไล้ไก่เป็นองค์ประกอบในสูตรอาหาร เปรียบเทียบกับการให้ไล้ไก่สดเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว และอาหารเม็ดสำเร็จรูป เพื่อนำข้อมูลพื้นฐานจากงานวิจัยครั้งนี้ไปใช้ในการผลิตอาหารสัตว์น้ำในอนาคตนำไปสู่การพัฒนาสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำแบบใหม่ และส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถนำไล้ไก่สดไปใช้ในการเลี้ยงปลากลุ่มผสมได้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมหน่วยทดลอง

เตรียมบ่อดิน ขนาด 1,000 ตร.ม. จำนวน 1 บ่อ ใช้กระชังในลอนขนาด 1x1x1 เมตร จำนวน 15 กระชัง (กว้าง×ยาว×ลึก) กางบ่อดินให้ปากกระชังอยู่เหนือระดับผิวน้ำอย่างน้อย 30 เซนติเมตรและรักษาระดับน้ำในบ่อให้คงที่

การเตรียมสัตว์ทดลอง

ใช้ลูกปลากลุ่มผสมความยาวประมาณ 3 เซนติเมตร (*C. Macrocephalus* x *C. gariepinus*) ที่ได้จากฟาร์มเอกชน นำลูกปลามาพักและอนุบาลในกระชังขนาด 2x4 เมตร ปล่อยลูกปลา 250 ตัวต่อกระชัง จำนวน 4 กระชัง ให้อาหารปลาดุกเล็กสำเร็จรูป เป็นระยะเวลา 1 เดือน เพื่อปรับสภาพก่อนทำการทดลอง

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design:CRD) แบ่งเป็น 5 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำคือ

ชุดการทดลองที่ 1 อาหารเม็ดสำเร็จรูป (Control)

ชุดการทดลองที่ 2 อาหารไล้ไก่สด (FCV)

ชุดการทดลองที่ 3 อาหารผสมไล้ไก่ 25 (MCV25)

ชุดการทดลองที่ 4 อาหารผสมไล้ไก่ 30 (MCV30)

ชุดการทดลองที่ 5 อาหารผสมไล้ไก่ 35 (MCV35)

สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

อาหารเม็ดสำเร็จรูป เป็นอาหารที่ขายในท้องตลาด มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหารเม็ดจมนผลิตเอง มีวัตถุดิบที่สำคัญ คือ ปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด ปลาขี้ขาว ไส้ไก่ น้ำมันพืชและพรีมิกซ์ โดยควบคุมระดับโปรตีนในอาหารทดลอง เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ และ อาหารไส้ไก่สด ดัง Table 1 ทำการเลี้ยงปลาตู้กกลมผสมที่อนุบาลเป็นระยะเวลา 1 เดือนแล้ว โดยปล่อยในกระชังขนาด 1x1x1 เมตร อัตราการปล่อย 30 ตัวต่อกระชัง ให้อาหารปลากินจนอิ่ม วันละ 3 ครั้ง คือ 07.00, 12.00 และ 17.00 น. เป็นเวลา 72 วัน วัดการเจริญเติบโตของปลาที่เลี้ยงทุกๆ 2 สัปดาห์ และวัดคุณภาพน้ำทุกเดือน ตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยดให้อาหาร 1 วัน ก่อนการเก็บข้อมูลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารทดลอง ได้แก่ โปรตีน ไขมัน ความชื้น เถ้า เยื่อใย ตามวิธีของ AOAC(2000) ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (NFE) คำนวณจาก 100-(โปรตีน+ไขมัน+ความชื้น+เถ้า+เยื่อใย) และค่าพลังงาน(GE) คำนวณจาก (เปอร์เซ็นต์โปรตีน x 5.64) +(เปอร์เซ็นต์ไขมัน x 9.44) + (เปอร์เซ็นต์NFE x 4.11) ตามวิธี (NRC, 1993) (Table 1)

Table 1 Formulation and proximate composition of experimental diets (% dry weight)

	Feed formula (%Protein)				
	Control(30%)	FCV(16%)	MCV25(30%)	MCV30(30%)	MCV35(30%)
Ingredients(% as fed)					
Fish meal (58.9%)			20.0	20.5	20.0
Soybean meal (42.5%)			17.5	15.5	15.5
Rice bran (12.4%)			19.5	17.0	8.0
Broken rice (13.3%)			13.0	13.0	17.5
Chicken viscera (16.9%)		100.0	25.0	30.0	35.0
Vegetable oil			4.0	3.0	3.0
Premix			1.0	1.0	1.0
Total (Kg.)	100	100	100	100	100
Gross energy (kcal/100g.)	424	414	425	423	423
Proximate Composition (% dry weight)					
Protein	30.19±0.07 ^a	16.18±0.00 ^b	30.26±0.06 ^a	29.94±0.11 ^a	29.94±0.09 ^a
Lipids	8.30±0.00 ^a	17.01±0.00 ^e	9.15±0.00 ^b	12.16±0.0 ^c	12.59±0.00 ^d
Fiber	1.30±0.00 ^a	5.70±0.00 ^e	1.86±0.00 ^b	2.10±0.00 ^c	2.03±0.00 ^d
Ash	7.49±0.00 ^a	10.00±0.00 ^e	11.02±0.00 ^b	10.81±0.00 ^c	10.75±0.00 ^d
Moisture	10.08±0.00 ^a	11.67±0.02 ^e	12.94±0.00 ^b	11.28±0.00 ^c	13.51±0.00 ^d
NFE	42.62±0.07 ^e	39.42±0.01 ^d	34.75±0.05 ^c	33.69±0.11 ^b	31.18±0.09 ^a

Values are mean ± SE. Values in the same row with different superscripts are significantly different (p<0.05)

การเก็บข้อมูล

ตรวจวัดการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์ในแต่ละกระชังของชุดการทดลอง โดยงดให้อาหาร 1 วันก่อนการเก็บข้อมูล และนำข้อมูลมาคำนวณค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain; กรัม/ตัว)

$$WG = \text{น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}$$

2. อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (Average daily growth; กรัม/ตัว/วัน)

$$ADG = (\text{น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเมื่อเริ่มทดลอง}) / \text{จำนวนวันที่ทดลอง}$$

3. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate; เปอร์เซ็นต์/วัน)

$$SGR = [(\ln \text{น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{น้ำหนักเมื่อเริ่มทดลอง}) / \text{จำนวนวันที่ทดลอง}] \times 100$$

4. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Rate; หน่วย)

$$FCR = \text{น้ำหนักอาหารที่ให้} / \text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น}$$

5. ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (Protein Efficiency Ratio, PER)

$$PER = \text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น} / \text{ปริมาณโปรตีนที่กิน}$$

6. อัตราการรอดตาย (Survival Rate: เปอร์เซ็นต์)

$$SR = (\text{จำนวนปลาที่เหลือ} / \text{จำนวนปลาเริ่มต้น}) \times 100$$

7. กำไร (Profit; บาท)

$$\text{กำไร} = \text{รายได้ผลผลิต} - \text{ต้นทุนการผลิต}$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อศึกษาความแตกต่างของแต่ละชุดการทดลอง จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของชุดการทดลองโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows version 17.0

ผลการทดลอง

การศึกษานี้พบว่า อาหารที่ใช้ในการทดลองจำนวน 5 สูตร คือ อาหารเม็ดสำเร็จรูป (control) เป็นอาหารที่ขายในท้องตลาด อาหารผสมได้ไก่ 25 (MCV 25), 30 (MCV30) และ 35 (MCV 35) เปอร์เซ็นต์เป็นอาหารเม็ดผลิตเอง พบว่า เปอร์เซ็นต์โปรตีนของอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมได้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนอยู่ระหว่าง 29.94±0.09 - 30.26±0.06 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนอาหารได้ไก่สด มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 16.18±0.00 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอาหารผสมได้ไก่ 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) เช่นเดียวกับระดับพลังงานในแต่ละสูตรอาหาร พบว่า อาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมได้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าระดับพลังงานระหว่าง 423 - 425 kcal/100 g ในขณะที่ อาหารได้ไก่สดมีระดับค่าพลังงาน เท่ากับ 414 kcal/100 g (Table 1)

ผลการเจริญเติบโตพบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปอาหารผสมไส้ไก่ 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 1178.98 ± 82.94 และ 1244.22 ± 102.74 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยชุดทดลองอื่น (Table 2)

อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไส้ไก่ 25 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 1.75 ± 0.24 , 2.02 ± 0.18 และ 2.27 ± 0.12 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ ที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงสุด คือ 2.38 ± 0.15 กรัมต่อตัวต่อวัน และปลาอุกถูกผสมที่ให้อาหารไส้ไก่สด มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน เท่ากับ 1.40 ± 0.05 กรัมต่อตัวต่อวัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับปลาอุกถูกผสมที่ให้อาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 2.43 ± 0.12 , 2.59 ± 0.07 และ 2.62 ± 0.08 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับปลาอุกที่เลี้ยงด้วยอาหารไส้ไก่สด และอาหารเม็ดสำเร็จรูป มีค่าเท่ากับ 2.17 ± 0.18 และ 1.92 ± 0.05 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน (Table 2)

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ พบว่าอาหารไส้ไก่สดมีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 1.07 ± 0.05 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับ อาหารผสมไส้ไก่ 25 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน พบว่าปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนเท่ากับ 2.61 ± 0.34 , 2.29 ± 0.25 , 2.64 ± 0.14 และ 2.84 ± 0.19 ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารไส้ไก่สด มีค่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนเท่ากับ 0.05 ± 0.00 ซึ่งแตกต่างกับอาหารสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (Table 2)

อัตราการรอดตาย พบว่าอัตราการรอดตายของปลาอุกถูกผสมที่ให้อาหารไส้ไก่สด มีอัตราการรอดตายต่ำที่สุด เท่ากับ 54.44 ± 1.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป และ อาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ที่มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 62.22 ± 4.84 , 72.22 ± 2.22 , 73.33 ± 0.00 และ 73.33 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

Table 2 Weight gain, average daily gain, specific growth rate, feed conversion rate, survival rate and profit of hybrid catfish fed with experimental diets for 72 days

Parameter	Feed formula				
	Control	FCV	MCV25	MCV30	MCV35
Initial weight (g)	10.82±0.06 ^a	10.58±0.07 ^a	10.48±0.05 ^a	10.51±0.06 ^a	10.77±0.09 ^a
Final weight (g)	1137.66±149.98 ^b	691.66±34.43 ^a	1133.66±124.60 ^b	1505.00±84.30 ^c	1578.33±105.44 ^c
Weight gain (g)	802.21±148.37 ^b	363.48±33.51 ^a	808.54±125.13 ^b	1178.98±82.49 ^c	1244.22±102.74 ^c
Average daily gain (g/fish/day)	1.75±0.24 ^{ab}	1.40±0.05 ^a	2.02±0.18 ^{bc}	2.27±0.12 ^{bc}	2.38±0.15 ^c
Specific growth rate (%/day)	2.17±0.18 ^{ab}	1.92±0.05 ^a	2.43±0.12 ^{bc}	2.59±0.07 ^c	2.62±0.08 ^c
Feed Conversion Rate	1.31±0.17 ^{ab}	1.07±0.05 ^a	1.49±0.16 ^b	1.27±0.07 ^{ab}	1.18±0.07 ^{ab}
Protein Efficiency Ratio	2.61±0.34 ^b	0.05±0.00 ^a	2.29±0.25 ^b	2.64±0.14 ^b	2.84±0.19 ^b
Survival Rate (%)	72.22±2.22 ^c	54.44±1.11 ^a	62.22±4.84 ^b	73.33±0.00 ^c	73.33±0.00 ^c
Production (g)	1137.7	691.7	1133.7	1505.0	1578.3
Total feed (kg)	1.45	3.70	1.65	1.90	1.85
Feed cost (฿)	43.5	22.2	50.85	59.01	58.89
Income (฿)	51.19	31.13	51.01	67.73	71.03
Profit (฿)	8	9	0.2	9	12
Profit (฿/kg)	6.8	12.9	0.1	5.8	7.7

Values are mean ± SE. Values in the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05)

ต้นทุน และ ผลตอบแทนที่ได้จากการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ และอาหารไส้ไก่สด โดยคิดค่าต้นทุนเฉพาะค่าอาหาร และรายได้จากผลผลิตเฉพาะผลผลิตของปลาดุกลูกผสมที่ขายได้ เท่านั้น ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ในแต่ละสูตร มีค่าเท่ากับ 43.5, 22.2, 50.85, 59.01 และ 58.89 บาท ตามลำดับ ส่วนรายได้จากการขายปลาดุกลูกผสม คิดจาก ราคาปลาที่ขายได้ 45 บาทต่อกิโลกรัม ได้รายได้ดังนี้ 51.1, 31.1, 51.0, 67.7 และ 71.0 บาท ผลกำไรจากผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งหมดในแต่ละสูตรอาหาร มีผลกำไรตามลำดับดังนี้ 8, 9, 0.2, 9 และ 12 บาท ซึ่งจากผลตอบแทนที่ได้คิดเป็นกำไรบาทต่อกิโลกรัม สูตรอาหารผสมไส้ไก่สด ให้ผลกำไรสูงสุด คือ 12.9 บาทต่อกิโลกรัม และอาหารผสมไส้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ ให้กำไร 7.7 บาทต่อกิโลกรัม (Table 2)

วิจารณ์ผลการทดลอง

สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองจำนวน 5 สูตร คือ อาหารเม็ดสำเร็จรูปเป็นอาหารที่ขายในท้องตลาด อาหารผสมไล่ไก่ 25, 35 และ 35 เปอร์เซ็นต์เป็นอาหารเม็ดจมนผลิตเอง และ อาหารไล่ไก่สด พบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนของอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไล่ไก่ 25,30 และ และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่อาหารไล่ไก่สด มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับค่าพลังงานในแต่ละสูตรอาหาร พบว่า อาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไล่ไก่ 25,30 และ และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าระดับพลังงาน ระหว่าง 423– 425 kcal/100 g ในขณะที่ อาหารไล่ไก่สดมีระดับค่าพลังงาน เท่ากับ 414 kcal/100g สอดคล้องกับการทดลองของ Himadri and Debajyoti (2012) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของปลาดุกด้านโดยใช้อาหารต้นทุนต่ำ พบว่า สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง มีค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีน 30.1 – 30.2 เปอร์เซ็นต์ และควบคุมค่าพลังงานในสูตรอาหารให้มีค่า 4.0 – 4.1 kcal/g เพื่อควบคุมไม่ให้มีความแตกต่างกันของสูตรอาหารที่ต้องการศึกษา

ผลการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาดุกผสมที่เลี้ยงด้วย อาหารไล่ไก่สด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับ อาหารผสมไล่ไก่ 35 และ 35 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่ำที่สุด เนื่องจากอาหารไล่ไก่สดมีระดับของโปรตีนในอาหารต่ำเพียง 16 เปอร์เซ็นต์ เป็นผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าสูตรอาหารที่ผสมไล่ไก่ที่มีการกำหนดระดับโปรตีนในอาหารที่ 30 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการรายงานของ Robinson *et al.* (2006) กล่าวว่า ระดับของโปรตีนในอาหารที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงปลาดุกนั้นควรอยู่ในช่วง 26-32 เปอร์เซ็นต์เมื่อปริมาณโปรตีนในอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตของปลาลดลงหรือหยุดชะงักและเกิดการสูญเสียน้ำหนัก (Ovie *et al.*, 2005 อ้างตาม Lovell, 1980) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยเกี่ยวข้องกับ *Clarias catfish* โดยเฉพาะ *C. gariepinus* เจริญเติบโตได้ดีที่สุดด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีนในอาหาร 30-40 เปอร์เซ็นต์ (Van Weerd, 1995; Wilson and Moreau, 1996) และได้มีการศึกษาโดย Jantrarotai (1995) พบว่าค่าประเมินโปรตีนที่ทำให้ปลาดุกผสม (*C. macrocephalus* x *C. gariepinus*) เจริญเติบโตสูงสุดคือ 41 เปอร์เซ็นต์ และในขณะที่งานวิจัยของ Giri *et al.* (2003) ได้รายงานไว้ว่า ระดับของโปรตีนในอาหารที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงปลาดุกผสม (*C. bratachus* x *C. gariepinus*) มีค่าไม่ควรเกิน 36.5 เปอร์เซ็นต์ เช่นกัน

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ พบว่า มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เช่นเดียวกับ งานวิจัยของ Himadri and Debajyoti (2012) ที่ศึกษาการเจริญเติบโตของปลาดุกด้านด้วยสูตรอาหารลดต้นทุน 4 สูตรอาหาร พบว่าสูตรอาหารทั้ง 4 สูตร แสดงค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) และ แสดงค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ด้วยเช่นกัน ผลการทดลอง แสดงว่าสูตรอาหารที่ให้ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูง จะให้ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ เช่นเดียวกับ งานวิจัยของ Essa *et al.*, 2011 ศึกษาการเพิ่มปริมาณยีสต์ในสูตรอาหารเพื่อเลี้ยงปลาดุกผสมของอียิปต์ ผลการศึกษา พบว่า สูตรอาหารที่ให้ปริมาณยีสต์ 2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด และ ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุดด้วยเช่นกัน แสดงว่า

อาหารที่ให้ปลาสามารถนำไปใช้ในการสร้างกล้ามเนื้อได้ดีจึงทำให้การเจริญเติบโตได้ดีด้วยเช่นกัน (Lovell, 1989)

ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน พบว่า ปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนสูงกว่าปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารไส้ไก่สด แสดงว่าโปรตีนที่มีในอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ มีคุณภาพของโปรตีน ดีกว่าโปรตีนที่มีในอาหารไส้ไก่สด จึงทำให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารไส้ไก่สดมีค่า ต่ำที่สุดเพียง 363.48 ± 33.51 กรัม เช่นเดียวกับ การศึกษาของ Adewolu *et al.* (2010) ได้ศึกษาแหล่งโปรตีน เหลือทิ้งจากสัตว์ คือ ขนไก่ หนอน และ เครื่องในไก่ เพื่อใช้ทดแทนปลาป่นในการเลี้ยงปลาดุกแอฟริกาวิจัยอ่อน พบว่า การเลี้ยงปลาดุกแอฟริกาด้วย วัตถุดิบผสมขนไก่ เครื่องในไก่ และ หนอน ในอัตราส่วน 4:3:2 ส่วน แทนที่ ปลาป่น 0 – 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนในอาหารลดต่ำลงเมื่อมีการแทนที่ปลาป่นมากขึ้น และสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญคือ ทดแทนปลาป่นได้สูงสุดถึง 50% โดยที่การเจริญเติบโตไม่ แตกต่างกับชุดควบคุม การศึกษาของ Yuan *et al.* (2006) กล่าวว่า การเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในประเทศไทย นิยมใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปร่วมกับให้เศษอาหารของเหลือจากโรงงานฆ่าสัตว์เช่น ซีโครงไก่ หัวไก่ และไส้ไก่ ด้วยการนำมาบดผสมกับรำละเอียดและปลายข้าวใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลาดุกลูกผสม (Kumprasert, 2013)

อัตราการรอดตายของปลาดุกลูกผสม พบว่า อัตราการรอดตายของปลาดุกลูกผสมที่ให้อาหารผสมไส้ ไก่ 25 เปอร์เซ็นต์ และอาหารไส้ไก่สด มีอัตราการรอดตาย เท่ากับ 54 – 62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าปลาดุก ลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป และ อาหารผสมไส้ไก่ 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากอาหารไส้ไก่สดมี ระดับของโปรตีนต่ำ และเป็นโปรตีนที่นำไปใช้ในการเจริญเติบโตน้อย ทำให้ปลาที่มีการเจริญเติบโตช้าและ อ่อนแอ มีผลทำให้ปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงมีขนาดที่แตกต่างกันมาก ทำให้การกินอาหารไม่เต็มที่ สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Subhadra *et al.* (2006) และ Begum *et al.* (2006) กล่าวว่าปลาที่มีขนาดเล็กกว่าไม่สามารถ ได้รับอาหารได้อย่างเพียงพอ เนื่องจากปลาที่มีขนาดเล็กกว่าไม่สามารถแย่งอาหารกับปลาที่โตกว่าได้

ผลตอบแทนที่ได้จากการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไส้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ และอาหารไส้ไก่สด พบว่า สูตรอาหารผสมไส้ไก่สด ให้ผลกำไรสูงสุด คือ 12.9 บาทต่อกิโลกรัม ในขณะที่อาหารผสมไส้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ ให้กำไร 7.7 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งเมื่อเทียบค่าอัตราการรอดตายของปลา ดุกลูกผสมที่เลี้ยงพบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารไส้ไก่สดมีอัตราการรอดตายต่ำเมื่อเทียบกับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร ผสมไส้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นผลให้ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลกำไรที่ต่ำกว่า

การศึกษากาการเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมไส้ไก่ 25,30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ และไส้ไก่สด พบว่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และ อัตราการ เจริญเติบโตจำเพาะของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่ 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทาง สถิติ ($p > 0.05$) ในขณะที่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของอาหารไส้ไก่สดต่ำที่สุดและแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) เช่นเดียวกับประสิทธิภาพการใช้โปรตีนของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารไส้ไก่สดก็มีค่าต่ำที่สุด คือ 0.05 ± 0.00 ในขณะที่ปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไส้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุด คือ 2.84 ± 0.19 และสอดคล้องกับอัตราการรอดตายซึ่งปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารไส้ไก่สดมีค่าต่ำที่สุด คือ

54.44±1.11 เปอร์เซ็นต์ และ ปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมได้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดสูง คือ 73.33±0.00 เปอร์เซ็นต์ ด้านกำไรที่ได้รับ พบว่า ปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมได้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลกำไรสูงสุด คือ 12 บาทต่อผลผลิตทั้งหมด

สรุปผลการทดลอง

ปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารผสมได้ไก่ 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ และ อาหารได้ไก่สด พบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และอัตราการรอดตาย ของปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมได้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าสูตรอาหารอื่นและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) รวมทั้งในส่วน ผลตอบแทนในรูปแบบของกำไรที่ได้รับ พบว่า ปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมได้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลกำไรสูงสุด คือ 12 บาทต่อผลผลิตทั้งหมด ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า สูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาอุกถูกผสม คือ อาหารผสมอาหารผสมได้ไก่ 35 เปอร์เซ็นต์ และสูตรอาหารนี้เหมาะสมต่อการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตขึ้นเองเพื่อใช้เลี้ยงปลาอุกถูกผสมต่อไปในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

- Adewolu, M. A., Ikenweije, N.B and Mulero, S.M. 2010. Evaluation of an animal protein mixture as a replacement for fishmeal in practical diets for fingerlings of *Clarias Gariepinus* (Burchell, 1822). The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh, 62(4): 237-244.
- AOAC. 2000. Methods of Analysis of the Association of the Official Analysis Chemists. 17th edition. Association of Official Analysis Chemist, Inc., Arlington, Virginia.
- Begum, N.N., Chakraborty, S.C., Zaher, M., Abdul, M. M. and Gupta, M.V. 2006. Replacement of fishmeal by low-cost animal protein as a quality fish feed ingredient for indian major carp, labeorohita, fingerlings. Journal of the Science of Food and Agriculture, 64(2): 191-197.
- Essa, M.A., Mabrouk, H.A., Mohamed, R.A. and Michael, F.R. 2011. Evaluating different additive levels of yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, on the growth and production performances of a hybrid of two populations of Egyptian African catfish, *Clarias gariepinus*. Aquaculture, 320: 137-141.
- Giri, S.S., Sahoo, S.K., Sahu, A.K. and Mukhopadhyay, P.K. 2000. Nutrient digestibility and intestinal enzyme activity of *Clarias batrachus* (Linn.) juveniles fed on dried fish and chicken viscera incorporated diets. Bioresource Technology, 71:97-101.
- Giri, S.S., Sahoo, S.K., Sahu, A.K. and Meher, P.K. 2003. Effect of dietary protein level on growth, survival, feed utilization and body composition of hybrid *Clarias* catfish, (*Clarias bratachus* x *Clarias gariepinus*). Animal feed science and technology, 104: 169-178.

- Himadri, P and Debajyoti, C. 2012. Evaluation of growth performance of walking catfish (*Clarias Batrachus*) using low cost fish feed. International Journal of Pharmacy and Biological Sciences, 2:288-297.
- IFRI. 2012. Inland Feed Research Institute. Department of fisheries. Thailand. [in Thai]
- Jantrarotai, W. 1995. The estimation of the economic protein requirements of hybrid *Clarias* catfish. Kasetsart Journal: Natural Science, 29 : 38-44. [in Thai]
- Kumprasert, O. and Sakuna, T. 2013. The effect of different levels of squid liver oil added in feed on growth and fatty acid composition of hybrid *Clarias* catfish (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*). Technical paper 2013 (7).34 p.[in Thai]
- Lovell, R.T., Prather, E.E., Tres-Dick, J. and Lin, C. 1980. Effect of addition of fish meal to all-plant feeds on the dietary protein needs of channel catfish in ponds. Proceedings of the annual Conference southeastern association of fish and wildlife agencies, 28: 222-228.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and feeding of fish. Kluwer Academic Publishers. Massachusetts.
- Natusuwan, S. 2010. Fresh-water Fishes Handbook. Pet-plant Publishing. Bangkok. Thailand [in Thai]
- NRC. 1993. Nutrient requirement of warm water fish. National Academy Press. Washington, D.C.
- Ovie, S.O., Sadiku, S. O. E. and Ovie, S. I. 2005. Protein-sparing activity of lipid and carbohydrate in the Giant African Mudfish, *H. Longifilis* Diet. Journal of applied Science and Environmental Management, 9 (3):109-113.
- Robinson, E.M., Li, H. and Charles, H. D. 2006. Catfish nutrition: nutrient requirements. Published in furtherance of Acts of Congress, May 8 and June 30, 1914:03-06
- Subhadra, B., Lochmann, R., Rawles, S. and Ruguang, C. 2006. Effect of fish-meal replacement with poultry by-product meal on the growth, tissue composition and hematological parameters of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) fed diets containing different lipids. Aquaculture, 260: 221-231.
- Van Weerd, J.H. 1995. Nutrient and growth in *Clarias* species-a review. Aquatic Living Resources, 8: 395-401.
- Wilson, R. P. and Moreau, Y. 1996. Nutrient requirements of catfish (Siluroidei). Aquatic Living Resources 9: 103-111.
- Yuan, D., Yang, Y. and James, S.D. 2006. Walking catfish production in Thailand hybrid Species helped fuel culture boom. Global Aquaculture Alliance, 210 : 59-61.