

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ผลของความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาช่อน (*Channa striatus*)
ระยะวัยรุ่น

Effect of Feeding Frequency on Growth of Juvenile Snakehead fish (*Channa striatus*)

ชื่อนักศึกษา นายพูนศักดิ์ นาคทองอินทร์ รหัส 43040449

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ศักดิ์ชัย ชูโชติ

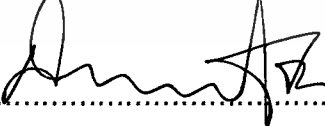
ได้พิจารณาความเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

ภาควิชารับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๒๐ เดือน ๖ พ.ศ. ๒๕๔๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาช่อน (*Channa striatus*) ระยะ
วัยรุ่น

Effect of Feeding Frequency on Growth of Juvenile Snakehead fish (*Channa striatus*)



T099432

โดย

นายพูนศักดิ์ นาคทองอินทร์ รหัส 43040449

ร/ท.

พ 855 ศ

2546

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 99432

วัน,เดือน,ปี.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาช่อน (*Channa striatus*) ระยะ วัยรุ่น

Effect of Feeding Frequency on Growth of Juvenile Snakehead fish (*Channa striatus*)

ในการศึกษาผลของความถี่การให้อาหาร ปลาช่อนระยะ juvenile น้ำหนักเฉลี่ย 6.89 ± 0.15 กรัม ความยาว (Total length) เฉลี่ย 9.96 ± 0.07 เซนติเมตร นำมาเลี้ยงในกระชังที่วางอยู่ในบ่อคอนกรีต จำนวน 8 กระชัง ๆ ละ 18 ตัว (อัตราความหนาแน่น 200 ตัวต่อตารางเมตร) ระดับน้ำสูง 50 เซนติเมตร โดยอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาช่อน เป็นอาหารปลาคุณภาพดี วิธีการให้อาหารจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ชุดการทดลองที่ 1 ให้อาหาร 2 ครั้งต่อวันคือที่เวลา 8.30 น. และ 16.30 น. ส่วนชุดการทดลองที่ 2 ให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน เวลา 8.30 น., 12.30 น. และ 16.30 น. เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวันมีความเหมาะสมมากกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน ซึ่งปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน ปลาช่อนจะมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 3.65 ± 1.00 และ 5.17 ± 0.44 กรัมต่อวัน, อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 1.37 ± 0.24 และ 1.29 ± 0.04 , ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 74.62 ± 11.17 และ 77.37 ± 2.13 เปอร์เซ็นต์, อัตราการรอดตายเท่ากับ 97.22 ± 5.56 และ 98.61 ± 2.78 เปอร์เซ็นต์, ปริมาณอาหารที่ปลาช่อนกินเท่ากับ 77.96 ± 4.90 และ 78.05 ± 3.41 เปอร์เซ็นต์, ความอ้วนของปลาเท่ากับ 24.54 ± 3.18 และ 23.59 ± 2.36 ตามลำดับ แต่เมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติแล้ว จะพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะจะเท่ากับ 1.66 ± 0.29 และ 2.07 ± 0.12 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน, น้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวเท่ากับ 19.76 ± 2.67 และ 24.71 ± 0.89 กรัมต่อตัว, ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวเท่ากับ 13.82 ± 0.60 และ 14.95 ± 0.30 เซนติเมตรต่อตัว, ผลผลิตต่อพื้นที่เท่ากับ 3.86 ± 0.69 และ 4.88 ± 0.29 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ และเมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติพบว่า จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาช่อนพบว่า ในเดือนที่ 1 จะมีค่าเท่ากับ 156.68 ± 28.91 และ 251.90 ± 40.25 กรัม ตามลำดับ และเมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติจะพบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1 ปลาช่อนที่มีการให้อาหารทั้งสองความถี่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01) ส่วนในเดือนที่ 2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจะมีค่าเท่ากับ 66.21 ± 34.04 และ 63.18 ± 29.90 กรัม ตามลำดับ และเมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติแล้ว จะพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

สำหรับปัญหาพิเศษในเรื่องนี้ กระผมขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ศักดิ์ชัย ชูโชติ เป็นอย่างสูง ที่เป็นทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ รวมทั้งคอยตักเตือน อบรม สั่งสอนในทุก ๆ ครั้งที่กระผมไม่เข้าใจ และขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุก ๆ ท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่ดันกระผมจนถึงฝั่งฝันได้ในวันนี้ สองคนต่อมาขอขอบพระคุณพ่อ(ป๊ะ) ตัน เชียงฉิน ที่ไม่ได้ได้เห็นลูกชายคนนี้รับปริญญาเหมือนคนอื่นเขา และคุณแม่ดวงเนตร นาคทองอินทร์ ถึงแม้ว่าแม่จะจบแค่ ป.4 แต่สามารถส่งเสียลูกชายคนนี้ได้เรียนสูง ๆ อย่างไม่อายใคร

ขอขอบคุณ พี่นิพนธ์ ผู้ที่ช่วยเหลือปัญหาพิเศษนี้อยู่เบื้องหลัง พี่มอญและพี่ดาว ผู้ที่ช่วยเหลือกระผมในเรื่องเบิกอุปรกรณ์ พี่แสง พี่มณฑา พี่จิม ที่คอยเปิดประตูให้ในตอนที่ทำ Lab

สุดท้ายขอขอบคุณ คุณดรุณี ปลาดศรี ที่คอยช่วยเหลือในการทำ Lab ตั้งแต่ต้นจนจบการทดลอง และคุณดำรงศักดิ์ ขอสเสริมกลาง ที่ช่วยวิเคราะห์น้ำให้

นายพูนศักดิ์ นาคทองอินทร์
เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|----------------------|------|
| สารบัญ | I |
| สารบัญตาราง | II |
| สารบัญภาพ | V |
| คำนำ | 1 |
| การตรวจเอกสาร | 3 |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 10 |
| ผลการทดลองและวิจารณ์ | 16 |
| สรุปและข้อเสนอแนะ | 26 |
| เอกสารอ้างอิง | 27 |
| ภาคผนวก | 31 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|--------------|---|------|
| 1 | อัตราการให้อาหารและจำนวนครั้งต่อวันของปลาบางชนิดในขนาดต่าง ๆ กัน | 7 |
| 2 | ข้อมูลแสดงค่าอัตราการเจริญเติบโต, อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ, อัตราการรอดตายน้ำหนัเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว, ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เดือนที่1, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เดือนที่2, ปริมาณอาหารที่ปลากิน, ความอ้วนของปลาและผลผลิตต่อพื้นที่ ที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งและ 3 ครั้งต่อวัน | 24 |
| 3 | คุณสมบัติของน้ำเฉลี่ย ในบ่อเลี้ยงปลาซ่อนระหว่างการทดลอง | 25 |
| | | |
| ตารางผนวกที่ | | หน้า |
| 1 | ความยาวและน้ำหนักของปลาซ่อน วันที่ 25/10/2003 (เริ่มต้นการทดลอง) | 31 |
| 2 | ความยาวและน้ำหนักของปลาซ่อน วันที่ 26/11/2003 (ช่วงกลางของการทดลอง) | 32 |
| 3 | ความยาวและน้ำหนักของปลาซ่อน วันที่ 26/10/2003 (สิ้นสุดการทดลอง) | 33 |
| 4 | ค่าอัตราการเจริญเติบโต (Growth rate) ของปลาซ่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 34 |
| 5 | ค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) ของปลาซ่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 35 |
| 6 | ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR) ของปลาซ่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 36 |
| 7 | ค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion efficiency, FCE) ของปลาซ่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 37 |
| 8 | ค่าอัตราการรอดตาย (Survival rate) ของปลาซ่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 38 |
| 9 | ค่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish weight) ของปลาซ่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 39 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางผนวกที่ | | หน้า |
|--------------|---|------|
| 10 | ค่าความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish length) ของปลาช่อนที่ให้ อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 40 |
| 11 | ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 41 |
| 12 | ปริมาณอาหารที่ปลากิน (Consumed) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 42 |
| 13 | ค่าความอ้วนของปลา (Fatness) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 43 |
| 14 | ค่าผลผลิตต่อพื้นที่ (Production /cage) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 44 |
| 15 | การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างน้ำหนักของปลาช่อนโดยเฉลี่ย (กรัม) ของทั้งสองกลุ่ม (เริ่มต้นการทดลอง, 25/10/2003) | 45 |
| 16 | การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างน้ำหนักของปลาช่อนโดยเฉลี่ย (กรัม) ของทั้งสองกลุ่ม (ช่วงกลางของการทดลอง, 26/11/2003) | 47 |
| 17 | การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างน้ำหนักของปลาช่อนโดยเฉลี่ย (กรัม) ของทั้งสองกลุ่ม (สิ้นสุดการทดลอง) | 49 |
| 18 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าอัตราการเจริญเติบโต (Growth rate) (กรัม/วัน) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 51 |
| 19 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) (%) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 53 |
| 20 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 55 |
| 21 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion efficiency, FCE) (%) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 57 |
| 22 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าอัตราการรอดตาย (Survival rate) (%) ของปลา ช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 59 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางผนวกที่ | | หน้า |
|--------------|---|------|
| 23 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish length) (ซม./ตัว) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 61 |
| 24 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish weight) (กรัม/ตัว) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 63 |
| 25 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) (กรัม) ในเดือนที่ 1 ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 65 |
| 26 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) (กรัม) ในเดือนที่ 2 ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 67 |
| 27 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าปริมาณอาหารที่ปลากิน (Consumed) (%) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 69 |
| 28 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าความอ้วน (Fatness) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 71 |
| 29 | การทดสอบนัยสำคัญของค่าผลผลิตต่อพื้นที่ (Production /cage) (กก/ ตร.ม.) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 73 |
| 30 | อาหารน้ำหนักร้าง หลังจากอบ ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง | 75 |
| 31 | น้ำหนักร้าง (น้ำหนักร้าง, กรัม) ที่ให้ปลาช่อนกินของความถี่ 2 ครั้งต่อวัน | 76 |
| 32 | น้ำหนักร้าง (น้ำหนักร้าง, กรัม) ที่ให้ปลาช่อนกินของความถี่ 3 ครั้งต่อวัน | 79 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|------------|---|------|
| 1 | ปลาช่อนที่ใช้ในการทดลอง | 11 |
| 2 | กระชังที่ใช้ในการทดลอง ขนาด 30x30x70 เซนติเมตร | 11 |
| 3 | บ่อคอนกรีตที่ใช้ในการทดลอง 170x270x80 เซนติเมตร | 11 |
| 4 | แสดงกระชังของกลุ่มที่ให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน (A,B,C,D) และกลุ่มที่ให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน (E,F,G,H) ในบ่อคอนกรีต | 13 |
| 5 | แสดงปริมาณอาหาร (น้ำหนักแห้ง,กรัม) ที่ปลากินเฉลี่ย ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 21 |
| 6 | แสดงปริมาณอาหาร (น้ำหนักแห้ง,กรัม) ที่ปลากินรวมทั้งหมด ของกลุ่มปลาช่อน ที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน | 22 |
| | | |
| ภาพผนวกที่ | | หน้า |
| 1 | เครื่องชั่งน้ำหนักอาหาร METTER TOLEDO PB 1502-S | 82 |
| 2 | HOT AIR OVEN รุ่น YCO-NO1 | 82 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลาช่อน เป็นปลาน้ำจืดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งแหล่งที่อยู่ของปลาช่อนจะพบได้ตามแหล่งแหล่งน้ำจืดทั่ว ๆ ไปในทุก ๆ ภาคของประเทศ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึงและทะเลสาบ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Channa striatus* ปลาช่อนเป็นปลาที่เนื้อมีรสชาติดี สามารถนำมาทำอาหารบริโภคได้หลายรูปแบบและหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป ดังนั้นจึงทำให้มีเกษตรกรสนใจเลี้ยงกันมาก เพราะว่าเป็นปลาที่ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี โตเร็ว ให้ผลผลิตดี ในอดีตการเลี้ยงปลาช่อนนั้นจะจับลูกปลาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ จึงทำให้มีขนาดแตกต่างกัน และมีอัตราการรอดน้อย แต่ในปัจจุบันปริมาณปลาช่อนที่จับได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติมีจำนวนลดน้อยลง เนื่องจากแหล่งน้ำในธรรมชาติลดลง รวมทั้งสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำเสื่อมโทรม ดินเลน ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต ทำให้ปริมาณปลาช่อนในธรรมชาติไม่เพียงพอต่อการใช้ประโยชน์และความต้องการบริโภค การเลี้ยงปลาช่อนจึงเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลน โดยได้จากการเพาะขยายพันธุ์มาเลี้ยงให้เป็นปลาโตขนาดตลาดต้องการต่อไป

ในการให้อาหารแก่สัตว์น้ำ นอกจากจะต้องเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการให้อาหาร ปัจจัยในด้านอาหารและชนิดของปลาแล้ว อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ นั่นก็คือ ความถี่หรือจำนวนครั้งของการให้อาหาร ซึ่งโดยส่วนใหญ่หลายท่านอาจคิดว่าสัตว์น้ำก็คงกินอาหารเท่า ๆ กับจำนวนครั้งของคน นั่นคือ 3 ครั้งต่อวัน (เช้า, เย็น, เย็น) แต่สัตว์น้ำบางชนิดการให้อาหารที่ 3 ครั้งต่อวันก็เพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว และก็มีสัตว์น้ำบางชนิดที่ต้องการความถี่หรือจำนวนครั้งในการกินอาหารมากกว่าหรือน้อยกว่านี้ เพื่อการเจริญเติบโตที่สูงสุดหรือเพื่อไม่ให้เป็นการสิ้นเปลืองอาหารเกินความจำเป็น

ดังนั้น การศึกษาความถี่หรือจำนวนครั้งในการให้อาหารปลาช่อนในระยะ juvenile จึงมีความสำคัญอีกประการหนึ่งทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบแนวทางการให้อาหารปลาที่จะทำให้ปลามีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดและประหยัดอาหารได้มากที่สุด ซึ่งนับได้ว่ามีคุณค่าทางเศรษฐกิจเป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความถี่ในการให้อาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาช่อน (*Channa striatus*) ระยะ juvenile

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบวิธีให้อาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาช่อนในระยะ juvenile
2. นำไปเผยแพร่แก่ผู้สนใจต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ชีววิทยาบางประการของปลาช่อน

1. ลักษณะและรูปร่าง

ปลาช่อนพบทั่วไปในแถบประเทศอินเดีย ศรีลังกา พม่า จีน ไทย ลาว เวียดนาม กัมพูชา อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ (ศักดิ์ชัย, 2536) ปลาช่อนเป็นปลาพวก labyrinthine fish อยู่ในครอบครัว Ophicephalidae ซึ่งมีสกุล (genus) 2 ชื่อ คือ *Ophicephalus* และ *Channa* เป็นปลาสกุลเดียวกันกับปลาช่อนงูเห่า (*Ophicephalus marulius*) ปลาแก้ง (*O. gachuas*) ปลากระสง (*O. lucius*) และปลาชะโด (*O. micropeltes*) ปลาเหล่านี้มีหัวคล้ายงู จึงมีชื่อเรียกกันทั่ว ๆ ไปในภาษาอังกฤษว่า Serpent headed Fish, Snakehead fish และ Murrel (สนิท, 2503) เป็นปลาที่มีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจที่เรียกว่า deverticulum หรือ labyrinth (ศักดิ์ชัย, 2536) จึงได้จัดปลาช่อนไว้ในอันดับกับปลาหมอไทย หมอตาล แรด กริม กัด สลิดและปลากระตี่ ซึ่งล้วนแต่เป็นปลาที่มีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจ ซึ่งตั้งอยู่ในช่องกระพุ้งแก้มเหนือเหงือก อวัยวะนี้สามารถดูดเอาออกซิเจนในอากาศมาใช้ในการหายใจได้โดยตรง เมื่ออาศัยอยู่ในน้ำที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอหรือในเวลาที่ยังหายใจไม่ได้ (สนิท, 2503) ดังนั้นปลาช่อนจึงเป็นปลาที่มีความอดทนมากชนิดหนึ่ง สามารถอยู่ได้ทั้งในน้ำที่ใสสะอาดจนถึงน้ำขุ่นไปด้วยโคลนตม ซึ่งระยะเวลาของการเปลี่ยนรูปร่างและการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในระยะที่ยังเป็นตัวอ่อนอยู่นั้น จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำเป็นสำคัญ (กำธร, 2510) และสามารถเคลื่อนไหวไปบนบกหรือฝังตัวอยู่ในโคลนได้เป็นเวลานาน ๆ (กรมประมง, ไม่ปรากฏปี พ.ศ.)

ปลาช่อน มีลักษณะลำตัวอวบกลมยาวเรียว ท่อนหางแบนข้าง หัวแบนลง ปากกว้างมาก มีฟันซี่เล็ก ๆ อยู่บนขากรรไกรทั้งสองข้าง ครีบทุกครีบไม่มีก้านครีบแข็ง ครีบหลังและครีบกันยาวจนเกือบถึงโคนหาง ครีบหางกลม ลำตัวส่วนหลังสีดำ ท้องสีขาว ด้านข้างลำตัวมีลายดำพาดเฉียง ลำตัว (ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง, 2535) มีเกล็ดบนหัว ครีบหลังมีก้านครีบอ่อน 37 - 45 อัน ครีบกันมี 23 - 26 อัน มีเกล็ดบนเส้นข้างลำตัว 50 - 59 เกล็ด เส้นข้างตัวสมบูรณ์ (Complete Lateral line) แต่ว่าปลายสุดของเส้นข้างตัวอยู่ที่ตอนหน้าวกต่ำลงมา 2 แถวตรงบริเวณเกล็ดข้างตัวที่ 17 - 20 สีของลำตัวจะเปลี่ยนแปลงไปตามแหล่งที่อาศัยและฤดูกาล (สนิท, 2503) มีกระเพาะแก่รูปร่างตัวเจ และช่องต่อระหว่างกระเพาะกับลำไส้มีไส้ตั้ง (pyloric caeca) 2 ตั้ง ลำไส้ยาวเป็น 0.6 เท่าของความยาวลำตัว (เวียง, 2542) ศักดิ์ชัย (2536) รายงานว่า ปลาช่อนเป็นปลาที่มีกระเพาะลมใหญ่ และมีวิวัฒนาการดี ปลาที่มีขนาดโตเต็มวัย จะมีการอพยพย้ายถิ่นเพื่อหลีกเลี่ยงการอยู่รวมกัน อย่างหนาแน่น และหาแหล่งอาหารที่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.อาหาร

มีนิสัยหาอาหารกินเวลากลางคืนตั้งแต่พื้นท้องน้ำจนถึงผิวน้ำ ลูกปลาขนาดเล็กกินพวกสาหร่ายและสัตว์เซลล์เดียวเป็นอาหาร ปลาวัยรุ่นกินพวกกุ้งปูขนาดเล็กและพวกพืชบ้างเล็กน้อย (เวียง, 2542) ส่วนปลาใหญ่จัดเป็นประเภทปลากินเนื้อ (carnivorous) อย่างแท้จริง กินสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ เช่น ปลาขนาดเล็ก กุ้งฝอย ไล่เดือน กบ งู แมลงในน้ำชนิดต่าง ๆ (ศักดิ์ชัย, 2536) โดยธรรมชาติปลาช่อนเป็นปลาประเภทกินเนื้อ กินสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ รวมทั้งปลาขนาดเล็กและแมลงในน้ำชนิดต่าง ๆ เป็นอาหาร เมื่ออาหารขาดแคลน ปลาจะมีพฤติกรรมกินกันเองโดยปลาช่อนตัวใหญ่จะกินปลาตัวเล็ก (กรมประมง, ไม่ปรากฏปี พ.ศ.)

สำหรับในเรื่องของอาหารนั้น Sampath (1984) กล่าวว่า อาหารจะเป็นปัจจัยภายนอกที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต และการให้อาหารก็เป็นกรปฏิบัติโดยทั่วไปในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิต Vivekanandan (1976) กล่าวว่า ปริมาณและคุณภาพของอาหารมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตอย่างมาก

3.ความแตกต่างระหว่างเพศ

ปลาตัวเมียมีส่วนท้องอูมเป่งมากกว่าปลาตัวผู้และมีลำตัวสั้นกว่า ส่วนหัวแคบ เส้นผ่าศูนย์กลางของลำตัวเกือบสม่ำเสมอตลอดลำตัว ส่วนของโคนหางแคบ ปราบเรียบ ปลาตัวผู้ส่วนหัวกว้างเส้นผ่าศูนย์กลางของลำตัวค่อย ๆ เล็กลงไปทางหาง ส่วนของโคนหางกว้างว่ายน้ำเฉียงขึ้น ปลาตัวเมียจะมีน้ำหนักมากกว่าปลาตัวผู้เมื่อมีขนาดความยาวมาตรฐานเท่ากัน (ศักดิ์ชัย, 2536) กรมประมง (ไม่ปรากฏปี พ.ศ.) รายงานว่า ในฤดูวางไข่ จะสังเกตเห็นความแตกต่างระหว่างปลาเพศผู้กับปลาเพศเมียอย่างเห็นเด่นชัด ศักดิ์ชัย (2536) รายงานว่า ในฤดูผสมพันธุ์วางไข่ ปลาตัวผู้จะมีสีเข้มกว่าปลาตัวเมีย และเริ่มวางไข่ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม โดยพบไข่มากที่สุดในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม และกรมประมง (ไม่ปรากฏปี พ.ศ.) รายงานว่า ตามธรรมชาติปลาช่อนจะสร้างรังวางไข่ในแหล่งน้ำนิ่ง ความลึกของน้ำประมาณ 30-100 เซนติเมตร โดยปลาตัวผู้จะเป็นผู้สร้างรังด้วยการกัดหญ้าหรือพรรณไม้ และใช้หางโบกพัดตลอดเวลาเพื่อที่จะทำให้พื้นที่เป็นรูปวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30-40 เซนติเมตร ปลาจะกัดหญ้าที่บริเวณกลางของรัง ส่วนพื้นดินใต้น้ำ ปลาก็จะตีแปลงจนเรียบ หลังจากที่ปลาช่อนได้ผสมพันธุ์วางไข่แล้ว พ่อแม่ปลาจะคอยรักษาไข่อยู่ใกล้ ๆ เพื่อไม่ให้ปลาหรือศัตรูอื่นเข้ามากิน จนกระทั่งไข่ฟักออกเป็นตัว ในช่วงนี้พ่อแม่ปลาก็ยังให้การดูแลปลาวัยอ่อน เมื่อลูกปลามีขนาด 2-3 เซนติเมตรจึงแยกตัวออกไปหาอาหารกินตามลำพังได้ ซึ่งระยะนี้เรียกว่า ลูกครอกหรือลูกชักครอก ลูกปลาขนาดดังกล่าวจะมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.5 กรัม โดยปลา 1 กิโลกรัมจะมีลูกชักครอก ประมาณ 2000 ตัว สนิท (2503) รายงานว่า ไข่ปลาช่อนเป็นไข่ลอย ค่อนข้างกลมสีเหลือง มีจุดน้ำมันรวมกันเป็นจุดใหญ่จุดเดียว มีช่อง Perivitelline space แคบมาก ไข่ที่ผสมแล้วมีขนาด 1.2-1.5 มิลลิเมตร และได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำไข่ปลาชอนจากตู้ขึ้นมาพิกในอะควาเรียมดู ปรากฏว่าพิกออกเป็นตัวในเวลา 24-35 ชั่วโมง (อุณหภูมิ น้ำ 28-30 องศาเซลเซียส) และยิ่งพบอีกว่า การพิกเป็นตัวจะแตกต่างกัน เนื่องจากว่า ปลาชอนจะไม่ไ้รวดเร็วยหมดห้อง แต่ว่าจะไ้เป็นระยะ ๆ

การควบคุมการกินอาหารของสัตว์น้ำ

เวียง (2542) รายงานว่า การกินอาหารของสัตว์น้ำควบคุมโดยสมองส่วนไฮโปธาลัมัส ร่วมกับระบบเลือดและกระเพาะอาหารโดยมีระดับความร้อน (heat increment) ที่เกิดจากการใช้ประโยชน์อาหาร (specific dynamic action-SDA) และปริมาณของสารอาหารในเลือดเป็นสัญญาณสื่อสารระหว่างกระเพาะอาหารกับสมอง ความร้อนที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ประโยชน์อาหารเกิดขึ้นทันทีหลังจากสัตว์น้ำกินอาหารและสะสมเพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งถึงขีดสุดจากนั้นจึงค่อย ๆ ลดระดับลงจนความร้อนภายในร่างกายกลับเข้าสู่ระดับปกติ ระยะเวลาในการเพิ่มความร้อนในตัวสัตว์น้ำจะยาวนานเท่าใดขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของสัตว์น้ำรวมทั้งองค์ประกอบของอาหารที่กิน สำหรับสัตว์น้ำทั่วไป ความร้อนจะเพิ่มถึงระดับสูงสุดหลังจากกินอาหาร 4 - 8 ชั่วโมงและลดลงสู่ระดับก่อนกินอาหารในเวลา 18-24 ชั่วโมง Sampath (1984) กล่าวว่าอัตราการเผาผลาญอาหารจะมีค่าสูงสุดเมื่อยังคงมีอาหารที่ยังไม่ได้ย่อยอยู่ในกระเพาะอาหารนอกจากนั้น การเพิ่มและลดระดับของความร้อนจากการใช้ประโยชน์อาหารดังกล่าวยังสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารและปริมาณของสารอาหารในเลือด แต่สัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับความหิวหรือความอยากอาหารโดยสัตว์น้ำจะมีความหิวหรือไม่มีความหิวเมื่อกระเพาะอาหารมีอาหารเต็มและเริ่มมีความหิวอีกเมื่ออาหารถูกใช้ประโยชน์ทำให้อาหารในกระเพาะเหลือน้อยลงจนกระทั่งมีความหิวเต็มที่เมื่อไม่มีอาหารเหลือในกระเพาะ (เวียง, 2542) เช่นเดียวกับ Chua and Teng (1978) กล่าวว่า การที่ปลาจะนำอาหารเข้าสู่ร่างกาย จะขึ้นอยู่กับจำนวนอาหาร ที่อยู่ในกระเพาะอาหาร โดยที่ความต้องการสูงสุดจะเกิดขึ้นเมื่ออาหารที่อยู่ในกระเพาะว่างเปล่า

ปัจจัยที่มีผลต่อการกินอาหาร

1. สภาพแวดล้อม

คุณภาพของน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิ ออกซิเจนและความเป็นกรดมีผลต่อการกินอาหารของสัตว์น้ำ การเพิ่มอุณหภูมิช่วยให้สัตว์น้ำกินอาหารดีขึ้น การเพิ่มความเป็นกรดทำให้สัตว์น้ำกินอาหารน้อยลง ส่วนการลดปริมาณออกซิเจนในน้ำทำให้สัตว์น้ำกินอาหารน้อยลง

2. อาหาร

2.1 ขนาดของอาหาร อาหารที่มีขนาดเล็กช่วยให้สัตว์น้ำย่อยได้ง่ายกว่าอาหารขนาดใหญ่ อาหารขนาดเล็กจึงให้ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำกว่าอาหารขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ปริมาณอาหารที่ให้สัตว์น้ำกิน การให้อาหารมากเกินไปโดยไม่มีขีดจำกัดทำให้อาหารผ่านทางเดินอาหารเร็วเกินควร ประสิทธิภาพของการย่อยต่ำลง นอกจากนั้นการให้อาหารมากเกินไปนอกจากสัตว์น้ำจะกินไม่หมดแล้ว อาหารส่วนที่เหลือยังทำให้คุณภาพของน้ำเลวลงและมีผลต่อค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในที่สุด

2.3 องค์ประกอบของวัตถุดิบในอาหาร อาหารที่ประกอบด้วยวัตถุดิบอาหารประเภทพืชซึ่งมีน้ำและกากอาหารมากจะทำให้ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารที่ประกอบด้วยวัตถุดิบจากสัตว์ซึ่งมีน้ำและกากน้อยมาก

2.4 การเตรียมอาหาร การใช้อาหารซึ่งมีวัตถุดิบอาหารชนิดเดียวเลี้ยงสัตว์น้ำจะให้ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูง ทั้งนี้เพราะวัตถุดิบอาหารแต่ละชนิดส่วนใหญ่มีสารอาหารไม่ครบถ้วนและไม่เพียงพอกับความต้องการเพื่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ ด้วยเหตุนี้เองอาหารที่ดีมีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ จึงเป็นอาหารผสมที่ประกอบด้วยวัตถุดิบที่ย่อยง่ายและเตรียมขึ้นเพื่อให้มีความต้านทานต่อน้ำสูง

3. สัตว์น้ำ

3.1 ชนิดของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำแต่ละชนิดมีความสามารถในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแตกต่างกัน ปลาที่ชอบกินพืชใช้ประโยชน์อาหารจำพวกพืชได้ดีกว่าที่ชอบกินสัตว์ ในทำนองเดียวกัน ปลาที่ชอบกินเนื้อสัตว์เป็นอาหาร ใช้ประโยชน์อาหารจำพวกสัตว์ได้ดีกว่าปลาที่ชอบกินพืชเป็นอาหาร

3.2 ขนาดของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำขนาดเล็กโตเร็วกว่าสัตว์น้ำขนาดใหญ่ สัตว์น้ำขนาดเล็กมีความจุหรือเนื้อที่ของทางเดินอาหารสำหรับใช้ประโยชน์อาหารมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของร่างกายเนื้อที่การใช้ประโยชน์ของอาหารนี้จะลดน้อยลงเมื่อสัตว์น้ำโตขึ้น

3.3 วัยของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำที่อยู่ในวัยสืบพันธุ์ อาหารจะถูกแบ่งไปเพื่อการพัฒนาในระบบสืบพันธุ์ทำให้การเจริญเติบโตในด้านขนาดและน้ำหนักลดน้อยลง

3.4 อัตราการปล่อยสัตว์น้ำ การปล่อยสัตว์น้ำในอัตราสูงหรือหนาแน่นเกินไปเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อที่ มีผลทำให้สัตว์น้ำใช้ประโยชน์อาหารธรรมชาติและอาหารสมทบได้น้อยลงจึงเจริญเติบโตช้ากว่าการปล่อยในอัตราที่เหมาะสม

ความถี่ในการให้อาหาร

ความถี่ในการให้อาหารจะสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับขนาดของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำขนาดเล็กซึ่งกำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจำเป็นต้องให้อาหารบ่อยครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดอาหารซึ่งเป็นสาเหตุให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก และเมื่อสัตว์น้ำโตขึ้นควรลดจำนวนครั้งในการให้อาหารให้สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตที่กำลังลดต่ำลง (เวียง, 2542) ซึ่งสอดคล้องกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 อัตราการให้อาหารและจำนวนครั้งต่อวันของปลาบางชนิดในขนาดต่าง ๆ กัน

| ปลาแซลมอน | | | ปลาไหลญี่ปุ่น | | |
|-----------|---------------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|
| ขนาด(ก.) | อัตราการให้อาหาร(%) | จำนวนครั้งต่อวัน | ขนาด(ก.) | อัตราการให้อาหาร(%) | จำนวนครั้งต่อวัน |
| 0.5-1.5 | 9.1 | 5 | 0.4-0.5 | 6-8 | 2-4 |
| 1.5-2.5 | 7.2 | 4 | 50 | 6-8 | 1 |
| 2.5-3.5 | 5.9 | 2 | 150 | 2-3 | 1 |
| 3.5-5 | 4.8 | 1 | | | |
| 5-7.5 | 4.7 | 1 | | | |
| 7.5-11.5 | 3.3 | 1 | | | |
| 11.5-15 | 3.2 | 1 | | | |
| >18 | 2.8 | 1 | | | |

| ปลากดหลวง | | | ปลานิล | | |
|-----------|---------------------|------------------|----------|---------------------|------------------|
| ขนาด(ก.) | อัตราการให้อาหาร(%) | จำนวนครั้งต่อวัน | ขนาด(ก.) | อัตราการให้อาหาร(%) | จำนวนครั้งต่อวัน |
| 70 | 3 | 1 | 1 | 30-10 | 8 |
| 100 | 3 | 1 | 1-5 | 10-6 | 6 |
| 130 | 3 | 1 | 5-20 | 6-4 | 4 |
| 160 | 2.8 | 1 | 20-100 | 4-3 | 3-4 |
| 190 | 2.5 | 1 | >100 | 3 | 3 |
| 270 | 2.2 | 1 | | | |
| 340 | 1.8 | 1 | | | |
| 400 | 1.6 | 1 | | | |
| 460 | 1.4 | 1 | | | |
| 500 | 1.1 | 1 | | | |

ที่มา : เวียง (2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองของ ทวี (2537) พบว่า การอนุบาลลูกปลาช่อนขนาดเล็กถึงขนาดนิ้วมือ (fingerlings) ให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน และเมื่อโตกว่าขนาดนิ้วมือให้อาหาร 2 ครั้งต่อวันและในที่สุด 1 ครั้งต่อวัน เวียง (2542) รายงานว่า ความถี่ในการให้อาหารนอกจากจะแตกต่างกันตามขนาดของสัตว์น้ำแล้วยังแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์น้ำด้วย สำหรับสัตว์น้ำขนาดเล็กมีการให้อาหาร 4-8 ครั้งต่อวัน และลดลงเหลือวันละ 1-3 ครั้งต่อวันสำหรับสัตว์น้ำขนาดใหญ่

การพิจารณาความเหมาะสมของความถี่การให้อาหาร สำหรับการเลี้ยงปลาในแต่ละชนิด จะเป็นการช่วยลดการสูญเสียอาหารและเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลา มากที่สุด (Sampath, 1984) Giberson and Litvak (2003) กล่าวว่า ความถี่ในการให้อาหารจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ต่อการเลี้ยงปลา ซึ่งผลของความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้มีการศึกษากับ ปลาหลายชนิด ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาความถี่ในการให้อาหารจะมีความแปรผันอย่างมากในระหว่างแต่ละชนิดของปลาเพราะว่าจะขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของปลา และความเหมาะสมของความถี่ของการให้อาหารก็จะแตกต่างกันตามแต่ละชนิด เช่น การทดลองของ สุพจน์และคณะ (2528) ได้ทดลองการให้อาหารปลากะพงขาว โดยใช้ปลากะพงขาวที่มีขนาด 4 นิ้ว โดยให้อาหารที่ความถี่วันละ 2 ครั้งต่อวัน, วันละ 1 ครั้งและวันเว้นวัน ซึ่งจะพบว่าการให้อาหารวันละ 2 ครั้งจะให้การเจริญเติบโต น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและผลผลิตสูงสุด วิเชียร และ พรชัย (2532) ใช้ปลากะพงขาว ซึ่งมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 45.77 กรัม ความยาวตัวเฉลี่ย 15.12 เซนติเมตร โดยให้อาหารเป็นปลาเบ็ดสดเหมือนกัน และมีความถี่การให้อาหารหลายรูปแบบกว่า กล่าวคือให้อาหารวันละครั้ง, วันละครั้งแบบวันเว้นวัน, วันละครั้งแบบ 2 วันเว้น 1 วันและวันละครั้งแบบ 3 วันเว้น 1 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะพบว่า การให้อาหารปลาวันละ 1 ครั้งทุกวันจะมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงที่สุดรองลงมาได้แก่ ปลาที่ให้อาหารวันละครั้ง 2 วันเว้น 1 วัน และที่ให้อาหารวันละครั้ง วันเว้นวัน และที่ให้อาหารวันละครั้ง 3 วันเว้น 1 วันจะมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งการที่ปลาไม่ได้กินอาหารทุกวันปลาก็ยังสามารถมีชีวิตอยู่ได้แต่จะทำให้ปลามีอัตราการเจริญเติบโตที่ลดต่ำลง (วิชัยและคณะ, 2528) Karen et al.(2002) พบว่า ปลา yellowtail flounder (*Limanda ferruginea*) ระยะ juvenile เมื่อให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน จะทำให้มีค่าของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Cumulative weight gain) และความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น (Cumulative standard length gain) มากกว่าการให้อาหารปลาที่ความถี่ 4 ครั้งต่อวัน, 1 ครั้งต่อวัน และ 2 ครั้งทุก 2 วัน Wang et al.(1998) พบว่า ปลา hybrid sunfish (green sunfish , *Lepomis cyanellus* เพศเมีย x bluegill , *L.macrochirus* เพศผู้) แรกเกิด น้ำหนัก 3-8 กรัม ที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 4 ครั้งต่อวันจะมีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้ง, 2 ครั้งและ 3 ครั้งต่อวัน ธาณินทรและวันชัย (2529) พบว่า อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลาของปลากะพงแดง ที่ให้ความถี่การให้อาหาร 1 ครั้งต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีค่าน้อยกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน และยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังในอัตราความหนาแน่นที่ใกล้เคียงกัน จะพบว่า อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลาของปลากะพงแดงค่อนข้างจะดีกว่าปลากะพงขาว Chua and Teng (1978) พบว่า ปลา grouper (*Epinephelus tauvina* (Forskall)) ความยาวเริ่มต้น 16.2 ถึง 16.9 เซนติเมตร ที่เลี้ยงในกระชัง เมื่อให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวันจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งต่อวัน, 1 ครั้งทุก 2 วัน, 1 ครั้งทุก 3 วัน, 1 ครั้งทุก 4 วันและ 1 ครั้งทุก 5 วัน Yasuhisa et al. (1992) พบว่า ปลา red-spotted grouper; *Epinephelus akaara* น้ำหนักเฉลี่ย 4.7 ± 0.4 เซนติเมตร ที่ให้อาหารที่ความถี่ 6 ครั้งต่อวัน จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้ง, 2 ครั้ง, 4 ครั้งและ 8 ครั้งต่อวัน Sang (2000) พบว่า ปลา Korean rockfish (*Sebastes schlegeli*) น้ำหนักเฉลี่ย 5.7 กรัม ที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งต่อวัน, 1 ครั้งทุก 2 วันและ 1 ครั้งทุก 3 วัน Manuel (1988) พบว่า ลูกปลา Bighead carp (*Aristichthys nobilis*) ความยาวเฉลี่ย 9 มิลลิเมตร ที่ให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งต่อวันในปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวันและ 5 ครั้งต่อวัน Marian (1981/1982) พบว่า ในระยะ juvenile น้ำหนักเฉลี่ย 4.5 ± 0.35 กรัม ของปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ *Heteropneustes fossilis* ที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งต่อวัน, 1 ครั้งทุก 2 วัน, 1 ครั้งทุก 3 วันและ 1 ครั้งทุก 7 วัน Grayton and Beamish (1977) ได้ทดลองการให้อาหารปลา rainbow trout (*Salmo gairdneri*) พบว่า การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวันก็เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งและ 6 ครั้งต่อวัน Tsevis (1992) พบว่า การเลี้ยงปลา sea bass ระยะ fingerings จะต้องมีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน จึงจะให้การเจริญเติบโตที่เหมาะสมและดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้ง, 2 ครั้ง, และ 4 ครั้งต่อวัน ถ้าหวั่นในปลาช่อน Sampath (1984) ทดลองการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน, 1 ครั้งต่อวัน, 1 ครั้งทุก 2 วัน, 1 ครั้งทุก 3 วันและ 1 ครั้งทุก 4 วันพบว่า การให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งต่อวันก็เหมาะสมแล้ว ถึงแม้ว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวันจะมีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่าก็ตาม

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปลาช่อน (*Channa striatus*) จำนวน 144 ตัว
2. กระชังไนลอน ขนาด 30x30x70 ซม. จำนวน 8 กระชัง
3. เครื่องวัด DO รุ่น HANNA instruments HI 9143
4. เครื่องวัด pH รุ่น HANNA instruments HI 8424
5. เทอร์โมมิเตอร์
6. เพลท
7. เครื่องชั่งน้ำหนักปลา OHAUS SCAT 200x0.01 g.
8. เครื่องชั่งน้ำหนักอาหาร METTER TOLEDO PB 1502-S
9. ไม้บรรทัดวัดความยาวปลา
10. อาหารปลาคุณภาพขนาดเล็ก
11. บ่อคอนกรีตขนาด 170x270x80 เซนติเมตร
12. HOT AIR OVEN รุ่น YCO-NO1 ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

วิธีการ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยแบ่งปลาช่อนทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 4 กระชัง (ซ้ำ) คือ

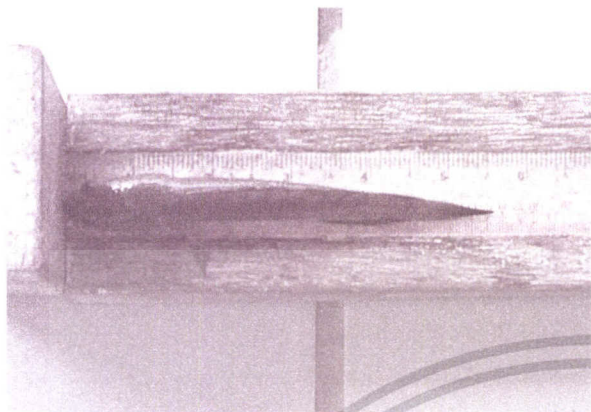
1. กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเช้า เวลา 8.30 นาฬิกา และ ช่วงเย็น เวลา 16.30 นาฬิกา
2. กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเช้า 8.30 นาฬิกา ช่วงกลางวันเวลา 12.30 นาฬิกาและช่วงเย็นเวลา 16.30 นาฬิกา

วิธีการทดลอง

การเลี้ยงปลาช่อน

ปลาช่อนที่ใช้ในการทดลอง (ภาพที่ 1) เป็นปลาที่ได้จากการเพาะและอนุบาลมีอายุประมาณ 3 เดือน จำนวน 144 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ย 6.89 ± 0.15 กรัม ความยาว (Total length) เฉลี่ย 9.96 ± 0.07 เซนติเมตร นำมาเลี้ยงในกระชังขนาด 30x30x70 เซนติเมตร (ภาพที่ 2) จำนวน 8 กระชัง ๆ ละ 18 ตัว โดยปล่อยในอัตราความหนาแน่น 200 ตัวต่อตารางเมตร (ศักดิ์ชัย, 2536) โดยกระชังจะวางอยู่ในบ่อคอนกรีต ขนาด 170x270x80 เซนติเมตร (ภาพที่ 3) ระดับน้ำสูง 50 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

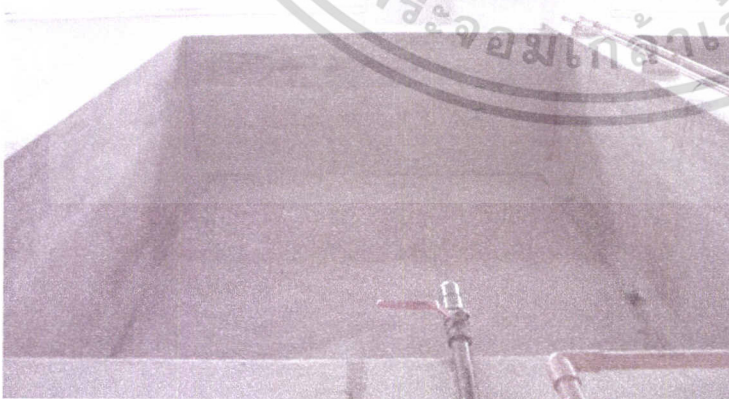
เซนติเมตร และให้อากาศตลอดเวลา มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำและทำความสะอาดกระชังทุกวัน ก่อนที่จะให้อาหารในตอนเช้าโดยเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 1/4 แล้วเติมน้ำใหม่เข้าไป



ภาพที่ 1 ปลาช่อนที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 2 กระชังที่ใช้ในการทดลอง ขนาด 30x30x70 เซนติเมตร



ภาพที่ 3 บ่อคอนกรีตที่ใช้ในการทดลอง 170x270x80 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารและวิธีการให้อาหาร

อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาช่อน เป็นอาหารปลาคุณภาพดี (9910, ของบริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)) มีส่วนประกอบคือ ปลาป่น, กากถั่วเหลือง, รำละเอียด, กากมะพร้าวอัด, ถั่วเหลืองนึ่ง, ข้าวโพด, ปลาขี้ขาว, ไวตามินและเกลือแร่

คุณค่าทางโภชนาการ

โปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์

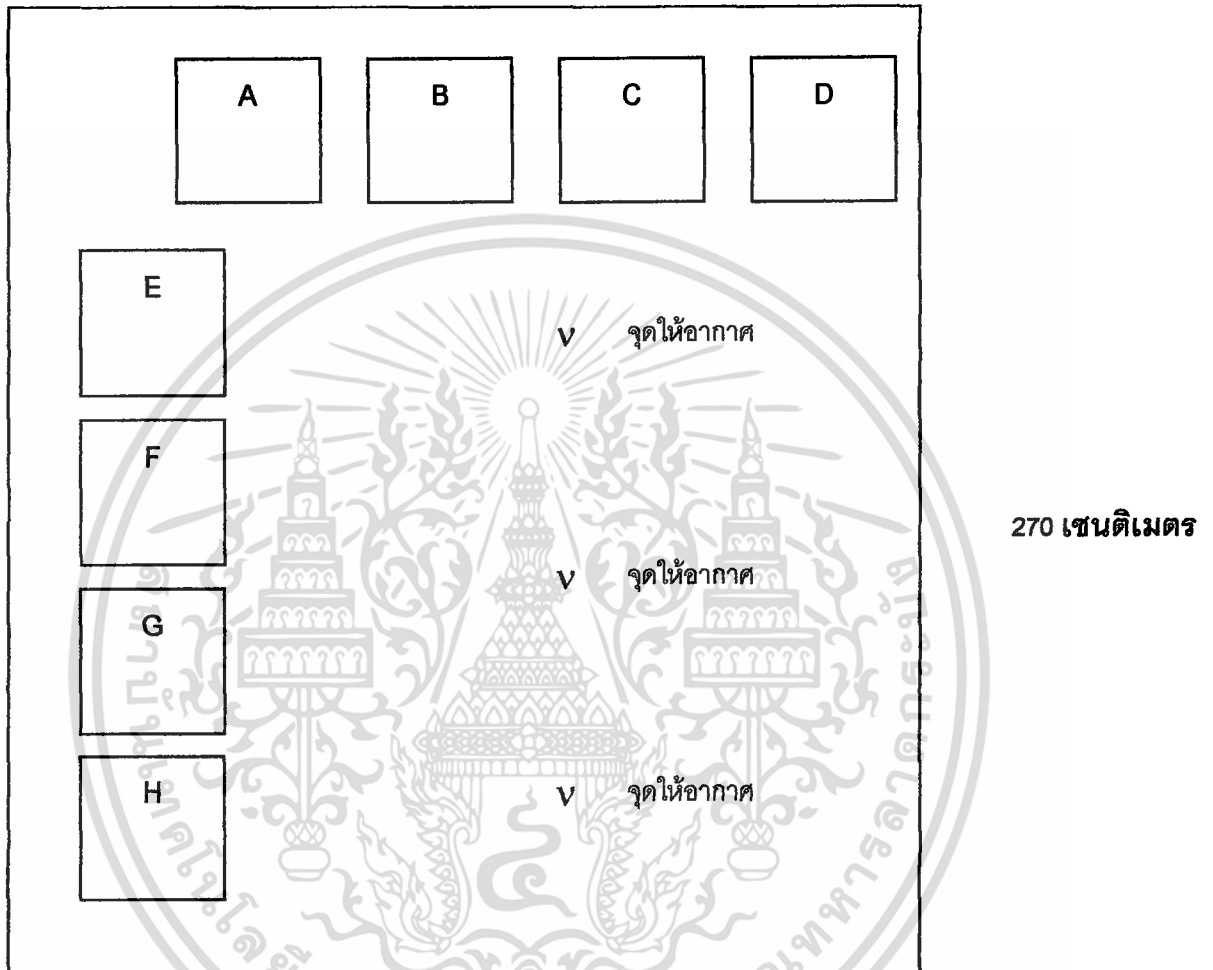
ไขมันไม่ต่ำกว่า 4 เปอร์เซ็นต์

ความชื้นไม่มากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์

กากไม่มากกว่า 8 เปอร์เซ็นต์

วิธีการให้อาหารจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ชุดการทดลองที่ 1 จะให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน คือที่เวลา 8.30 นาฬิกา และ 16.30 นาฬิกา ส่วนชุดการทดลองที่ 2 จะให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน เวลา 8.30 นาฬิกา, 12.30 นาฬิกา และ 16.30 นาฬิกา การให้อาหารจะให้กินจนกว่าปลาจะอิ่ม ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที (ได้มีการศึกษาไว้แล้วก่อนการทดลอง) ซึ่งก่อนให้อาหารจะต้องชั่งอาหารและจัดบันทึกไว้ เมื่อปลากินอิ่มเต็มที่แล้วจึงนำอาหารที่ปลากินเหลือไปอบใน OVEN ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (Giberson and Litvak, 2003) ทั้งไว้ให้เย็นและชั่งน้ำหนักไว้เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิผลของอาหารต่อไป

170 เซนติเมตร



ภาพที่ 4 แสดงกระชังของกลุ่มให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน (A,B,C,D) และกลุ่มให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน (E,F,G,H) ในบ่อคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกข้อมูล

ตัวปลาช่อน

ชั่งน้ำหนักและวัดความยาว 3 ครั้งคือช่วงก่อนเริ่มการทดลอง, ช่วงกลางของการทดลอง (เดือนที่1) และช่วงสิ้นสุดการทดลอง (เดือนที่2) ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ปลาช่อนที่ทำการทดลองเกิดความเครียดและไม่ให้ตัวปลาเกิดการบอบช้ำ

อาหาร

ชั่งอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาช่อน (น้ำหนักสด) และจดบันทึก เพื่อแปลงเป็นน้ำหนักแห้ง (จากที่ได้ศึกษาก่อนการทดลองพบว่า อาหารน้ำหนักสด 1 กรัม เมื่อนำไปอบแล้วจะเหลือเป็นน้ำหนักแห้ง 0.94 ± 0.01 กรัม) ทั้งนี้ จะได้ทราบปริมาณอาหารที่ให้ปลาในแต่ละครั้ง และชั่งอาหารที่เหลือจากปลากิน หลังจากอบอาหารที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และจดบันทึก เพื่อทราบถึงปริมาณอาหารที่เหลือจากปลากิน

คุณสมบัติของน้ำ

วัดอุณหภูมิ, ค่า DO, pH ทุกวันและวิเคราะห์ค่าแอมโมเนีย, ไนไตรท์และไนเตรท 3 ครั้ง คือ ช่วงก่อนเริ่มการทดลอง, ช่วงกลางของการทดลอง (เดือนที่ 1) และช่วงสิ้นสุดการทดลอง (เดือนที่ 2)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต (Growth rate), อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate), อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate), ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion efficiency), อัตราการรอดตาย (Survival rate), น้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish weight), ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish length), น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain), ปริมาณอาหารที่ปลากิน (Consumed), ความอ้วนของปลา (Fatness), ผลผลิตต่อพื้นที่ (Production/cage)

1. อัตราการเจริญเติบโต (Growth rate) (กรัมต่อวัน)

$$= \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยของปลาที่เพิ่มขึ้น}}{\text{เวลาที่ใช้ในการทดลอง}}$$

2. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)

$$= \frac{[(\ln \text{ น้ำหนักเมื่อยุติการทดลอง}) - (\ln \text{ น้ำหนักเริ่มต้น})] \times 100}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR)

$$= \frac{\text{ปริมาณอาหารที่ปลากิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

4. ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion efficiency, FCE)
(เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น} \times 100}{\text{ปริมาณอาหารที่ปลากิน}}$$

5. อัตราการรอดตาย (Survival rate) (เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} \times 100}{\text{จำนวนปลาเมื่อเริ่มการทดลอง}}$$

6. ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish length) (เซนติเมตรต่อตัว)

$$= \frac{\text{ความยาวรวมของปลาแต่ละตัว}}{\text{จำนวนปลาที่เหลือในแต่ละกระชัง}}$$

7. น้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish weight) (กรัมต่อตัว)

$$= \frac{\text{น้ำหนักรวมของปลาในแต่ละตัว}}{\text{จำนวนปลาที่เหลือในแต่ละกระชัง}}$$

8. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) (กรัม)

$$= \text{น้ำหนักเฉลี่ยของปลาเมื่อชั่งวัดครั้งที่ } t+1 - \text{น้ำหนักเฉลี่ยของปลาเมื่อชั่งวัดครั้งที่ } t$$

9. ปริมาณอาหารที่ปลากิน (Consumed) (เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{(\text{ปริมาณอาหารที่ให้} - \text{ปริมาณอาหารที่เหลือ}) \times 100}{\text{ปริมาณอาหารที่ให้}}$$

10. ความอ้วนของปลา (Fatness)

$$= \frac{\text{น้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลา} \times 1000}{(\text{ความยาวเฉลี่ยของปลา})^3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$11. \text{ผลผลิตต่อพื้นที่ (Production /cage) (กิโลกรัม/ ตารางเมตร)} \\ = \frac{\text{น้ำหนักรวมของปลาทั้งหมด}}{\text{พื้นที่กระชัง}}$$

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ เมื่อมีเพียงสองทรีทเมนต์ ตามวิธีของ สายชล (2545)

สถานที่ทำการทดลอง

ห้อง D120 ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง อธิการเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาในการทดลอง

ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2546 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 รวมระยะเวลาในการทดลองเลี้ยง 6 เดือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

อัตราการเจริญเติบโต (Growth rate)

จากการทดลองพบว่า ปลาช่อนที่ให้อาหารความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 ± 1.00 และ 5.17 ± 0.44 กรัมต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จะเห็นว่า การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน ปลาช่อนมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน แต่เมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติแล้ว พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 18) Chua and Teng (1978) กล่าวว่า ปลาที่ได้รับอาหารที่ความถี่ที่สูง มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงขึ้นตามไปด้วย ปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ *Heteropneustes fossilis* ระยะ juvenile น้ำหนักเฉลี่ย 4.5 ± 0.35 กรัม ที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน มีการเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งต่อวัน, 1 ครั้งทุก 2 วัน, 1 ครั้งทุก 3 วันและ 1 ครั้งทุก 7 วัน (Marian, 1982) แต่ก็มีปลาบางชนิดเมื่อให้อาหารที่ความถี่ที่สูงแล้ว พบว่าไม่เหมาะสมต่ออัตราการเจริญเติบโต เช่น การเลี้ยงปลา sea bass ระยะ fingerlings ที่ให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน ปลาจะมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 4 ครั้งต่อวัน (Tsevis, 1992) สำหรับการทดลองในปลาช่อน Sampath (1984) กล่าวว่า การเพิ่มให้มีการกินอาหารบนผิวน้ำและกิจกรรมทำให้มีการว่ายน้ำมากขึ้น จะสามารถทำให้ลดอัตราการเจริญเติบโตของพวกปลา air-breathing ได้ ในทำนองเดียวกัน Chua and Teng (1978) กล่าวว่า ปลาที่ให้อาหารที่ความถี่สูง ๆ สม่ำเสมอ ทำให้กระเพาะอาหารขยายออก ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้น้ำย่อยในกระเพาะอาหารไปรบกวนระบบสรีระ ซึ่งทำให้ปลาอ่อนแอได้ แต่อย่างไรก็ตาม ความเหมาะสมของความถี่การให้อาหารก็จะแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิด เพราะว่าจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง เช่น ต้นทุน เวลาที่ทำการเลี้ยง สภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำ เป็นต้น แต่ในกรณีที่ทดลองนี้ รูปแบบของความถี่ในการให้อาหารยังไม่แตกต่างกันมากหรือมีความถี่สูงจนทำให้เกิดผลดัง Sampath (1984) และ Chua and Teng (1978) กล่าวไว้

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR)

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.66 ± 0.29 และ 2.07 ± 0.12 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และเมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 19) จากข้างต้นจะเห็นได้ว่า อัตราการเจริญเติบโต ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่า การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน ปลาช่อนมีเปอร์เซ็นต์ในการเจริญเติบโตต่อวันที่ดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อวันเนื่องจากได้รับปริมาณอาหารที่มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ Vivekanandan (1976) กล่าวว่า ปริมาณและคุณภาพของอาหารมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตอย่างมาก

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR)

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาช่อน ที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.37 ± 0.24 และ 1.29 ± 0.04 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เห็นได้ว่า การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน นั่นก็คือ การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวันจะใช้อาหารประมาณ 1.29 กิโลกรัมถึงจะเปลี่ยนไปเป็นเนื้อปลา 1 กิโลกรัม ส่วนการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวันจะใช้อาหารประมาณ 1.37 กิโลกรัมถึงจะเปลี่ยนไปเป็นเนื้อปลา 1 กิโลกรัม แต่เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 20)

ในการทดลองนี้จะใช้อาหารชนิดเดียวกันตลอดการทดลอง ดังนั้นอิทธิพลในเรื่องของอาหารจึงไม่ส่งผลในเรื่องความแตกต่างกันของทั้งสองความถี่แต่จากผลการทดลองพบว่า การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน มีแนวโน้มทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน Chua and Teng (1978) กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้ว การให้อาหารที่ความถี่สูง ๆ ย่อมมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่น้อย ๆ ลงมาเนื่องจากปลาที่ได้รับอาหารที่ความถี่สูง ๆ จะมีการใช้ประสิทธิภาพของอาหารดีกว่า จึงทำให้มีค่าของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ดีกว่า แต่ Chua and Teng (1978) กล่าวว่า สาเหตุของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่มีค่าสูง เมื่อให้อาหารที่ความถี่สูง ๆ อาจเกิดจาก อาหารที่ปลากินมีการสูญเสีย ซึ่งสาเหตุเกิดจากการย่อยอาหารที่ไม่สมบูรณ์จึงทำให้การใช้ประโยชน์จากอาหารมีค่าต่ำ และ วิมล (2539) กล่าวว่า ปัจจัยที่ทำให้ค่าอัตราการแลกเนื้อต่างกันนอกจากอาหารแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความถี่ในการให้อาหาร อีกด้วย

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion efficiency, FCE)

จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาช่อน ที่มีการให้อาหาร 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.62 ± 11.17 และ 77.37 ± 2.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวันมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน เนื่องจากการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน แต่เมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 21) ซึ่งสอดคล้องกับ Sampath (1984) ที่ได้กล่าวว่า การเพิ่มความถี่การให้อาหาร หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มระดับอัตราส่วนของอาหาร ทำให้มีประสิทธิผลการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเพิ่มขึ้นในปลา แต่ในกรณีที่ทดลองนี้ รูปแบบของความถี่ในการให้อาหารยังไม่แตกต่างกันมากหรือมีความถี่สูงจนทำให้เกิดผลดังกล่าว

อัตราการรอดตาย (Survival rate)

จากการทดลองพบว่า อัตราการรอดตายของปลาช่อนที่มีการให้อาหาร 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97.22 ± 5.56 และ 98.61 ± 2.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และเมื่อนำไปทดสอบทางสถิติแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 22) ในการทดลองครั้งนี้ การตายของปลาช่อนทั้งสองความถี่นั้น เกิดจากปลาระโดดไปติดขอบกระชังที่โผล่เหนือน้ำจึงทำให้ปลาตาย ดังนั้นจึงไม่ได้มีสาเหตุมาจากคุณภาพน้ำหรือจากอาหารใด ๆ ตลอดช่วงทำการทดลอง

ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish length)

จากการทดลองพบว่า ความยาวเฉลี่ยของปลาช่อนแต่ละตัว ที่มีการให้อาหาร 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.82 ± 0.60 และ 14.95 ± 0.30 เซนติเมตรต่อตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และเมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 23) จะเห็นได้ว่าการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน ปลาช่อนมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าและมีการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ดีกว่า จึงทำให้ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวมีค่ามากกว่าปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในปลากะพงขาว ความยาวเริ่มต้นเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวเท่ากับ 11.699 เซนติเมตร เมื่อให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวันเป็นเวลา 90 วัน ปลากะพงขาว มีความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งต่อวันและวันเว้นวัน (สุพจน์และคณะ, 2528) และปลาไน ความยาวเริ่มต้นเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวเท่ากับ 18.86 เซนติเมตร เมื่อให้อาหารที่ความถี่ 1, 2 และ 3 ครั้งต่อวันเป็นเวลา 5 เดือน พบว่า การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน ปลาไนจะมีความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวดีที่สุด (สมหวังและอุมาพร, 2526)

น้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish weight)

จากการทดลองพบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของปลาช่อนแต่ละตัว ที่มีการให้อาหาร 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.76 ± 2.67 และ 24.71 ± 0.89 กรัมต่อตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และเมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 24) ที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องมาจาก ปลาที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตดีกว่ารวมทั้งมีการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลาที่ดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองใน ปลากะพงขาว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวเท่ากับ 22.475 เซนติเมตร เมื่อให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวันเป็นเวลา 90 วัน ปลากะพงขาว จะมีน้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 1 ครั้งต่อวันและวันเว้นวัน (สุพจน์และคณะ, 2528) และ ปลากะพงแดง น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวเฉลี่ยเท่ากับ 72.475 กรัม เมื่อให้อาหารที่ความถี่ 1 และ 2 ครั้งต่อวันเป็นเวลา 9 เดือน พบว่า การให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน ปลากะพงแดงจะมีน้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัวดีที่สุด (ธานินทร์ และ วันชัย, 2529)

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain)

จากการทดลองพบว่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาช่อนตัว ที่มีการให้อาหาร 2 และ 3 ครั้งต่อวัน ในเดือนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 156.68 ± 28.91 และ 251.90 ± 40.25 กรัม ตามลำดับ และในเดือนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 66.21 ± 34.04 และ 63.18 ± 29.90 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และเมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติ พบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1 ปลาที่ให้อาหารทั้งสองความถี่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, ตารางผนวกที่ 25) ส่วนในเดือนที่ 2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 26) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในเดือนที่ 1 ปลาช่อนจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็วจึงทำให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมีค่าสูง ส่วนในเดือนที่ 2 ปลาช่อนก็ยังมีอัตราการเจริญเติบโตอยู่ ซึ่งเห็นได้จากน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของทั้งสองความถี่ แต่ก็จะมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยกว่าเมื่อเทียบกับในเดือนที่ 1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ในช่วงเดือนที่ 2 ของการทดลอง ปลาช่อนจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่กำลังลดต่ำลง ทำให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าในเดือนที่ 1 และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เวียง (2542) กล่าวว่า ความถี่ในการให้อาหารสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับขนาดของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำขนาดเล็กซึ่งกำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจำเป็นต้องให้อาหารบ่อยครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดอาหารซึ่งเป็นสาเหตุให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก และเมื่อสัตว์น้ำโตขึ้นควรลดจำนวนครั้งในการให้อาหารให้สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตที่กำลังลดต่ำลง แต่ในการทดลองนี้ เวลาที่ใช้ในการศึกษาอย่างน้อย จึงไม่เห็นความแตกต่างของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาช่อนที่กำลังโตขึ้นดังเวียง (2542) ได้กล่าวไว้

ปริมาณอาหารที่ปลากิน (Consumed)

จากการทดลองพบว่าปริมาณอาหารที่ปลาช่อนกินทั้งหมดตลอดการทดลอง ที่มีการให้อาหาร 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 294.97 ± 47.53 และ 406.74 ± 23.42 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 6) โดยคิดเป็น 77.96 ± 4.90 และ 78.05 ± 3.41 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณ

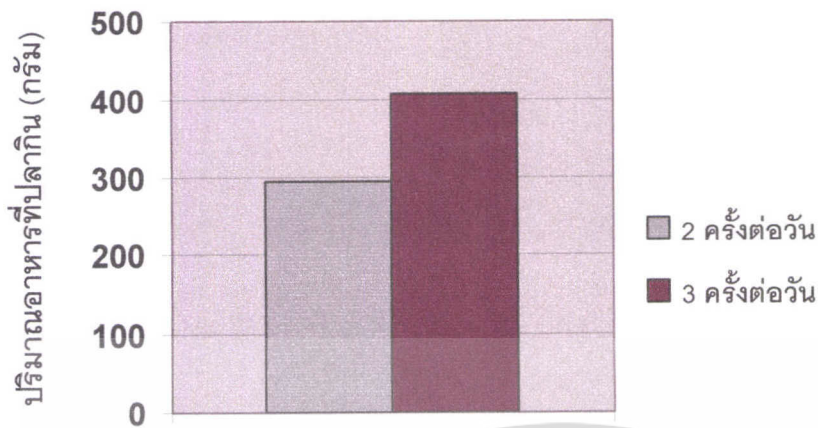
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารที่ให้ทั้งหมด ตลอดจนการทดลอง ตามลำดับ (ตารางที่ 2) แต่เมื่อนำไปทดสอบค่าทางสถิติพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 27) ซึ่งในแต่ละครั้งที่ให้อาหาร (เช้ากับเย็น) จะเห็นว่า กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน มีการกินอาหารโดยเฉลี่ย (ตลอดการทดลอง) ในปริมาณที่มากกว่า กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน (ภาพที่ 5) ที่เป็นเหตุนี้ก็เนื่องมาจากช่วงคาบเกี่ยวของเวลาการกินอาหารโดยพบว่า กลุ่มปลาที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวันจะเว้นระยะการกินอาหารมากกว่ากลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน ดังนั้น อาหารที่เหลืออยู่ในกระเพาะจึงถูกใช้ในการเผาผลาญไปมากกว่า Sampath (1984) กล่าวว่า ปริมาณอาหารที่ปลาจะกินถูกควบคุมโดย การพัฒนาของระดับความอยากอาหาร ซึ่งจะแปรผกผันกับจำนวนอาหารที่ยังคงเหลืออยู่ในกระเพาะอาหาร และยิ่งกล่าวอีกว่า ความอยากอาหารของปลาช่อนจะมีค่าสูงสุดเมื่อปลากินอาหารไปแล้ว ระหว่าง 12 และ 24 ชั่วโมง ในทำนองเดียวกัน Chua and Teng (1978) กล่าวว่า การที่ปลาจะนำอาหารเข้าสู่ร่างกายได้มากน้อยเพียงใด จะขึ้นอยู่กับจำนวนอาหารที่อยู่ในกระเพาะอาหาร โดยที่ความต้องการสูงสุดจะเกิดขึ้นเมื่ออาหารที่อยู่ในกระเพาะว่างเปล่า แต่เมื่อกล่าวถึงอาหารที่ปลากินโดยรวม (ตลอดการทดลอง) พบว่า กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวันจะกินอาหารในปริมาณรวมมากกว่ากลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 5 แสดงปริมาณอาหาร (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ที่ปลากินเฉลี่ย ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงปริมาณอาหาร (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ที่ปลากินรวมทั้งหมด ของกลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

ความอ้วนของปลา (Fatness)

ความอ้วนของปลาช่อน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การให้อาหาร 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.54 ± 3.18 และ 23.59 ± 2.36 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จากการทดลองพบว่า ความอ้วนของปลาที่มีการให้อาหาร 2 ครั้งต่อวันจะมากกว่าความอ้วนของปลาที่มีการให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน เนื่องจาก อัตราส่วนของความยาวปลาที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวันจะมีค่าน้อยกว่าอัตราส่วนของความยาวปลาที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวันจึงส่งผลให้ความอ้วนของปลาที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวันมีค่ามากกว่า แต่เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 28)

ผลผลิตต่อพื้นที่ (Production /cage)

จากการทดลองพบว่า ผลผลิตต่อพื้นที่ในการเลี้ยงปลาช่อน ที่มีการให้อาหาร 2 และ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ± 0.69 และ 4.88 ± 0.29 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และเมื่อนำไปทดสอบทางสถิติแล้วพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ตารางผนวกที่ 29) แสดงให้เห็นว่า การให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน ให้ผลผลิตต่อพื้นที่ดีกว่า การให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน วิจัยและคณะ (2528) กล่าวในทำนองเดียวกันว่าปลาที่มีการกินอาหารที่มากกว่า จะทำให้ปลาได้ผลผลิตที่ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของน้ำ

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ ได้แก่ แอมโมเนีย (NH_3), ไนโตรท์ (NO_2), ไนเตรท (NO_3), ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH), ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) และอุณหภูมิ (Temperature) พบว่า เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาช่อน (ตารางที่ 3) ซึ่งการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำนี้ก็เพื่อที่จะได้แก้ไข้ปัญหาได้ทันทีเมื่อเกิดสิ่งผิดปกติ ประเทือง (2534) กล่าวว่า ปลาในเขตร้อนต้องการอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 25 – 32 องศาเซลเซียส ออกซิเจนละลายในน้ำไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร pH ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำควรมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5-9.0 เมฆ (2530) กล่าวว่า แอมโมเนียไนโตรเจนที่มีอยู่ในน้ำ เป็นดัชนีชี้ให้เห็นมลพิษในน้ำ โดยในน้ำที่ไม่เกิดมลพิษจะต้องมีแอมโมเนียไม่เกิน 0.5 ppm. ประเทือง (2536) กล่าวว่า ในสภาวะปกติ ไนโตรท์ในน้ำมักไม่ค่อยก่อให้เกิดปัญหา นอกจากจะเกิดการสะสมจนกระทั่งถึงระดับที่เป็นพิษ นั่นก็คือ เมื่อ pH ต่ำ จะทำให้เป็นพิษได้ และค่าของไนเตรท ทางด้านการประมง จะไม่ถือว่าเป็นพิษต่อสัตว์น้ำโดยตรง นอกเสียจากมีความเข้มข้นสูงมาก แต่จะทำให้เกิดปัญหาทางอ้อม ในกรณีที่ไนเตรทได้เปลี่ยนแปลงมาจากไนโตรท์และแอมโมเนีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ข้อมูลแสดงค่าอัตราการเจริญเติบโต, อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, อัตราการเปลี่ยนแปลงอาหารเป็นเนื้อ, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ, อัตราการรอดตายน้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว, ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เดือนที่1, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เดือนที่2, ปริมาณอาหารที่ปลากิน, ความอ้วนของปลาและผลผลิตต่อพื้นที่ ที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้ง และ 3 ครั้งต่อวัน

| | 2 ครั้งต่อวัน | 3 ครั้งต่อวัน |
|---|----------------|----------------|
| อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน) ^{NS} | 3.65 ± 1.00 | 5.17 ± 0.44 |
| อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) * | 1.66 ± 0.29 | 2.07 ± 0.12 |
| อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ^{NS} | 1.37 ± 0.24 | 1.29 ± 0.04 |
| ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (เปอร์เซ็นต์) ^{NS} | 74.62 ± 11.17 | 77.37 ± 2.13 |
| อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ^{NS} | 97.22 ± 5.56 | 98.61 ± 2.78 |
| น้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (กรัมต่อตัว) * | 19.76 ± 2.67 | 24.71 ± 0.89 |
| ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (เซนติเมตรต่อตัว) * | 13.82 ± 0.60 | 14.95 ± 0.30 |
| น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เดือนที่1 (กรัม) ** | 156.68 ± 28.91 | 251.90 ± 40.25 |
| น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เดือนที่2 (กรัม) ^{NS} | 66.21 ± 34.04 | 63.18 ± 29.90 |
| ปริมาณอาหารที่ปลากิน (เปอร์เซ็นต์) ^{NS} | 77.96 ± 4.90 | 78.05 ± 3.41 |
| ความอ้วนของปลา ^{NS} | 24.54 ± 3.18 | 23.59 ± 2.36 |
| ผลผลิตต่อพื้นที่ (กิโลกรัมต่อตารางเมตร) * | 3.86 ± 0.69 | 4.88 ± 0.29 |

NS หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญ

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 คุณสมบัติของน้ำเจลีย์ ในบ่อเลี้ยงปลาช่อนระหว่างการทดลอง

| คุณสมบัติของน้ำ | ช่วงเริ่มต้นของการทดลอง | | ช่วงกลางของการทดลอง | | ช่วงสุดท้ายของการทดลอง | |
|------------------------------|-------------------------|--------------|---------------------|---------------|------------------------|---------------|
| | ก่อนถ่ายน้ำ | หลังถ่ายน้ำ | ก่อนถ่ายน้ำ | หลังถ่ายน้ำ | ก่อนถ่ายน้ำ | หลังถ่ายน้ำ |
| แอมโมเนีย (ppm.) | 0.38 ± 0.08 | 0.36 ± 0.11 | 0.26 ± 0.05 | 0.08 ± 0.09 | 0.12 ± 0.04 | 0.11 ± 0.07 |
| ไนไตรท์ (ppm.) | 0.08 ± 0.003 | 0.06 ± 0.001 | 0.01 ± 0.0004 | 0.007 ± 0.001 | 0.008 ± 0.001 | 0.006 ± 0.001 |
| ไนเตรท (ppm.) | 4.18 ± 0.17 | 1.30 ± 0.13 | 2.90 ± 0.15 | 1.72 ± 0.17 | 11.51 ± 1.55 | 8.27 ± 0.11 |
| pH | | | | 8.08 ± 0.37 | | |
| ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (ppm.) | | | | 6.64 ± 0.47 | | |
| อุณหภูมิ (°C) | | | | 27.23 ± 1.02 | | |

หมายเหตุ ค่า pH, ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ, อุณหภูมิ วัดตลอดช่วงทำการทดลอง

สรุป

จากการศึกษาผลของความถี่การให้อาหาร สรุปได้ว่า การเลี้ยงปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน มีความเหมาะสมกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน เพราะว่าการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน มีค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, น้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว, ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1 และผลผลิตต่อพื้นที่ดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน เนื่องจากว่า จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และมีค่าอัตราการเจริญเติบโต, อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ, อัตราการรอดตาย, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2, ปริมาณอาหารที่ปลากินและความอ้วนของปลาที่ดีกว่าการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจะมีการศึกษาผลของความถี่การให้อาหารที่มากกว่า 3 ครั้งต่อวัน
2. ควรจะมีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (โปรตีน ไขมัน ความชื้น) ของตัวปลาทั้งก่อนและหลังการเลี้ยงหรือการทดลอง เพื่อจะได้ทราบความแตกต่างของโปรตีน ที่จะใช้เป็นโปรตีนเพิ่ม ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างแท้จริงในการวัดประสิทธิภาพของอาหารสัตว์น้ำ เพราะความหมายที่ถูกต้อง การเจริญเติบโตของสัตว์ หมายถึง การเพิ่มปริมาณโปรตีนในกล้ามเนื้อ กระดูกและอวัยวะต่าง ๆ และไม่ใช่การเพิ่มของไขมันในเนื้อเยื่อ
3. ควรจะมีการใช้อาหารที่มีปริมาณโปรตีนที่มากกว่าหรือน้อยกว่านี้ในการศึกษาผลของความถี่การให้อาหาร เพราะว่ารระดับโปรตีนในอาหารจะส่งผลในการเจริญเติบโตไม่เท่ากัน ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบวิธีการให้อาหารที่มีความเหมาะสมที่สุด ประหยัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. ไม่ปรากฏปี พ.ศ.. การเลี้ยงปลาช่อน. เอกสารแจกเพื่อเผยแพร่ให้ประชาชน. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 17 น.
- กำธร โพธิ์ทองคำ. 2510. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและการเจริญเติบโตของตัวอ่อนปลาช่อนในอุณหภูมิน้ำต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ทวี วิฑูรธานุมาศ. 2537. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นการอนุบาลลูกปลาช่อนขนาดเล็ก. รายงานประจำปี 2537. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสิงห์บุรี ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดพระนครศรีอยุธยา กองประมงน้ำจืด กรมประมง. น.49-53.
- ธานินทร สิงหะไกรวรรณ และวันชัย ได้ทิม. 2529. การทดลองเลี้ยงปลากระพงแดง, *Latianus argentimaculatus* (Forsk.) ในกระชังโดยความถี่ในการให้อาหารต่อวันต่างกัน. รายงานทางวิชาการฉบับที่ 4. กลุ่มพัฒนาการเพาะเลี้ยงพืชและสัตว์ทะเล กองประมงทะเล ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งตะวันออก. กรมประมง. 37 น.
- ประเทือง เขาวีวันกลาง. 2534. คุณภาพน้ำทางการประมง. แผนกประมง คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, วิทยาเขตลำปาง. 86 น.
- ประเทือง เขาวีวันกลาง. 2536. การเลี้ยงปลาน้ำจืด. คณะวิทยาศาสตร์, วิทยาลัยเกษตรกรรมลพบุรี, กรมอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. 142 น.
- เมฆ บุญพราหมณ์. 2530. การเลี้ยงปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 135 น.
- ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. 2535. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมประมง. <http://www.school.net.th/library/create-web/10000/science/10000-4422.html>

- วิชัย วัฒนกุล, สุพจน์ จึงแย้มปิ่น, บุญส่ง สิริกุล, สุชาติ เตชนราววงศ์ และไชยยุทธ์ จันทนชุกลิน. 2528. ผลของความถี่การให้อาหารปลากะพงขาวที่เลี้ยงในกระชังเพื่อให้ได้ขนาดตลาด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 30. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติจังหวัดสงขลา. กรมประมง. 21 น.
- วิเชียร สาครเศ และพรชัย ขำแป้ง. 2532. การศึกษาความถี่ของการให้อาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปลากะพงขาว *Lateus calcarifer* (Bloch) ที่เลี้ยงในกระชัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดระยอง. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง. 21 น.
- วิมล จันทโรทัย. 2539. ข้อจำกัดของการใช้ค่าการเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อและอัตราการรอดในการประเมินคุณภาพอาหารสัตว์น้ำ. วารสารการประมง 49(1) : 45 – 47.
- เวียง เชื้อโพธิ์ทัก. 2542. โภชนศาสตร์และการให้อาหารสัตว์น้ำ. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 255 น.
- ศักดิ์ชัย ชูโชติ. 2536. การเลี้ยงปลาน้ำจืด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 199 น.
- สนิท ทองสง่า. 2503. ชีวิตประวัติของปลาช่อน. วารสารการประมง 13(1) : 63 – 67.
- สมหวัง พิมลบุตร และอุมาพร ศิริวิวัฒน์เวชกุล. 2526. ผลของจำนวนครั้งในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาไน. รายงานประจำปี 2526. สถานีประมงจังหวัดตาก กองประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 99 – 105.
- สายชล สันสมบุญรณทอง. 2545. การวางแผนการทดลองทางการเกษตร. ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 416 น.
- สุพจน์ จึงแย้มปิ่น, ไชยยุทธ์ จันทนชุกลิน, บุญส่ง สิริกุล, วิชัย วัฒนกุล, สุชาติ เตชนราววงศ์, สุวิทย์ คชสิงห์. 2528. การทดลองความถี่ในการให้อาหารของการเลี้ยงปลากะพงขาวขนาด 4 นิ้ว. เอกสารวิชาการฉบับที่ 15. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา. กรมประมง. 23 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Chua T.E. and S.K. Teng. 1978. Effects of feeding frequency on the growth of young estuary grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsk.) cultured in floating net-cages. *Aquaculture*, 14: 31-47.
- Giberson A.V. and M.K. Litvak. 2003. Effect of Feeding Frequency on Growth, Food Conversion Efficiency, and Meal Size of Juvenile Atlantic Sturgeon and Shortnose Sturgeon. *North American Journal of Aquaculture*, 65: 99 -105.
- Grayton B.D. and F.W.H. Bremish. 1977. Effects of feeding frequency on food intake, growth and body composition of rainbow trout (*Salmo Gairdneri*). *Aquaculture*, 11: 159 -172.
- Karen S. D., J.A. Brown, C. Parrish and S.P. Lall. 2002. Feeding Frequency Affects Food Consumption, Feeding Pattern and Growth of Juvenile Yellowtail Flounder (*Limanda ferruginea*). *Aquaculture*, 213 : 279-292.
- Manuel H.C.. 1988. Growth and Survival of Bighead Carp (*Aristichthys nobilis*) Fry Fed at Different Intake Levels and Feeding Frequencies. *Aquaculture*, 68: 267-276.
- Marian M.P., A.G. Ponniah, R. Pitchairaj and M. Narayanan. 1982. Effect of feeding frequency on surfacing activity and growth in the air-breathing fish, *Heteropneustes fossilis*. *Aquaculture*, 26: 237-244.
- Sampath K.. 1984. Preliminary report on the effects of feeding frequency in *Channa striatus*. *Aquaculture*, 40: 301-306.
- Sang M.L., U.G. Hwang and S.H. Cho.. 2000. Effects of feeding frequency and dietary moisture content on growth, body composition and gastric evacuation of juvenile Korean rockfish (*Sebastes schlegelii*). *Aquaculture*, 187: 399 -409.

- Tsevis N., S. Klaoudatos and A. Conides. 1992. Food conversion budget in sea bass, *Dicentrarchus labrax*, fingerlings under two different feeding frequency patterns. *Aquaculture*, 101: 293 -304.
- Vivekanandan E.. 1976. Effects of feeding on the swimming activity and growth of *Ophicephalus striatus*. *J. fish Biol.* 8: 321-330.
- Wang N., R.S. Hayward and D.B. Noltie. 1998. Effect of feeding frequency on Food Consumption, Growth, Size Variation, and Feeding Pattern of Age-0 Hybrid Sunfish. *Aquaculture*, 165 : 261-267.
- Yasuhisa K., S. Yao, S. Yamamoto and H. Nakagawa. 1993. Effects of feeding frequency on the growth and body constituents of young red-spotted grouper, *Epinephelus akaara*. *Aquaculture*, 110: 271-278.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ความยาวและน้ำหนักของปลาช่อน วันที่ 25/10/2003 (เริ่มต้นการทดลอง)

| T1R1 | | T1R2 | | T1R3 | | T1R4 | | T2R1 | | T2R2 | | T2R3 | | T2R4 | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | |
| 9.60 | 6.25 | 10.30 | 8.12 | 10.30 | 7.15 | 9.90 | 6.89 | 9.70 | 6.56 | 10.50 | 7.68 | 9.60 | 6.52 | 9.80 | 6.19 | |
| 9.80 | 7.07 | 10.00 | 6.89 | 9.90 | 6.42 | 10.10 | 7.10 | 9.50 | 6.51 | 10.30 | 7.54 | 10.30 | 7.61 | 9.90 | 6.70 | |
| 9.50 | 6.36 | 9.80 | 6.50 | 9.80 | 6.67 | 10.00 | 6.85 | 9.60 | 6.48 | 9.50 | 5.90 | 10.40 | 7.70 | 9.70 | 6.66 | |
| 9.80 | 6.48 | 9.80 | 6.71 | 9.90 | 6.70 | 10.50 | 7.72 | 10.10 | 7.25 | 9.50 | 5.80 | 10.20 | 7.16 | 9.50 | 6.22 | |
| 10.50 | 7.71 | 10.20 | 6.90 | 9.70 | 6.25 | 10.60 | 8.48 | 10.00 | 6.61 | 9.60 | 6.27 | 10.30 | 7.52 | 9.40 | 5.85 | |
| 9.90 | 6.80 | 10.10 | 7.15 | 10.00 | 7.03 | 9.60 | 6.42 | 10.20 | 7.67 | 10.40 | 8.20 | 10.70 | 8.36 | 10.20 | 7.31 | |
| 9.60 | 6.22 | 10.10 | 7.20 | 10.40 | 7.95 | 10.10 | 6.77 | 9.70 | 6.43 | 10.00 | 7.66 | 9.80 | 6.90 | 10.30 | 7.45 | |
| 10.30 | 7.43 | 9.70 | 6.73 | 9.60 | 6.52 | 10.10 | 7.54 | 9.60 | 6.25 | 9.80 | 6.67 | 10.40 | 7.84 | 10.20 | 7.16 | |
| 10.30 | 7.58 | 10.30 | 7.61 | 10.50 | 7.82 | 9.90 | 6.21 | 9.70 | 6.55 | 10.50 | 7.82 | 9.70 | 6.41 | 10.10 | 6.69 | |
| 10.40 | 8.28 | 9.50 | 5.86 | 10.00 | 6.96 | 10.50 | 8.04 | 9.90 | 6.59 | 10.50 | 7.84 | 9.90 | 6.89 | 9.40 | 5.95 | |
| 10.20 | 7.44 | 10.50 | 7.97 | 10.40 | 7.88 | 9.50 | 5.87 | 10.40 | 6.98 | 9.70 | 6.54 | 10.60 | 8.30 | 9.90 | 6.87 | |
| 9.70 | 6.02 | 9.60 | 6.58 | 9.70 | 6.42 | 9.50 | 5.81 | 9.70 | 6.91 | 10.10 | 6.80 | 10.60 | 8.12 | 9.70 | 6.16 | |
| 11.00 | 9.25 | 10.30 | 7.31 | 9.70 | 5.80 | 9.90 | 6.65 | 9.60 | 5.85 | 10.00 | 6.69 | 9.70 | 6.42 | 10.00 | 7.09 | |
| 9.60 | 6.22 | 10.40 | 7.63 | 9.20 | 5.77 | 10.10 | 7.52 | 10.10 | 7.35 | 9.90 | 6.90 | 9.60 | 6.35 | 10.50 | 7.88 | |
| 9.70 | 6.17 | 10.40 | 7.67 | 9.80 | 6.85 | 9.40 | 5.79 | 9.90 | 6.85 | 10.00 | 7.23 | 9.60 | 6.50 | 10.40 | 7.65 | |
| 9.60 | 6.44 | 9.80 | 6.51 | 10.10 | 6.49 | 10.20 | 6.86 | 9.60 | 6.62 | 9.60 | 6.17 | 10.20 | 7.36 | 10.50 | 8.23 | |
| 10.20 | 8.16 | 9.50 | 6.01 | 10.50 | 6.69 | 9.60 | 6.11 | 10.00 | 6.99 | 9.70 | 5.98 | 10.20 | 7.45 | 9.40 | 5.90 | |
| 9.60 | 5.62 | 9.60 | 6.65 | 10.30 | 7.54 | 9.80 | 6.71 | 9.80 | 6.13 | 9.30 | 5.55 | 9.80 | 6.30 | 9.70 | 5.64 | |
| SUM | 179.30 | 125.50 | 179.90 | 126.00 | 179.80 | 122.91 | 179.30 | 123.34 | 177.10 | 120.58 | 178.90 | 123.24 | 181.60 | 129.51 | 178.60 | 121.60 |
| Average | 9.96 | 6.97 | 9.99 | 7.00 | 9.99 | 6.83 | 9.96 | 6.85 | 9.84 | 6.70 | 9.94 | 6.85 | 10.09 | 7.20 | 9.92 | 6.76 |
| SE. | 0.42 | 0.96 | 0.34 | 0.63 | 0.36 | 0.65 | 0.36 | 0.77 | 0.25 | 0.45 | 0.38 | 0.81 | 0.38 | 0.71 | 0.38 | 0.76 |

หมายเหตุ T1R1-T1R4 : กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน, T2R1-T2R4 : กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน, SUM : ผลรวม, Average : ค่าเฉลี่ย, SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ความยาวและน้ำหนักของปลาช่อน วันที่ 26/11/2003 (ช่วงกลางของการทดลอง)

| | T1R1 | | T1R2 | | T1R3 | | T1R4 | | T2R1 | | T2R2 | | T2R3 | | T2R4 | |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight |
| | 14.80 | 20.67 | 12.30 | 12.39 | 13.70 | 15.25 | 15.30 | 22.88 | 14.30 | 21.57 | 11.90 | 11.67 | 14.50 | 21.95 | 15.40 | 25.36 |
| | 11.80 | 10.63 | 14.80 | 21.87 | 12.60 | 11.27 | 13.90 | 18.48 | 15.40 | 28.28 | 14.20 | 20.12 | 13.80 | 18.79 | 15.50 | 25.44 |
| | 16.60 | 31.58 | 14.10 | 17.89 | 13.70 | 16.84 | 12.90 | 14.69 | 13.50 | 17.05 | 14.90 | 25.69 | 14.80 | 22.32 | 16.60 | 32.10 |
| | 13.70 | 17.26 | 14.40 | 18.59 | 13.10 | 13.74 | 12.90 | 13.81 | 15.10 | 26.77 | 14.30 | 20.49 | 16.20 | 29.58 | 15.30 | 21.84 |
| | 14.90 | 21.59 | 13.40 | 16.71 | 14.50 | 21.17 | 15.80 | 28.20 | 14.10 | 18.24 | 14.50 | 20.27 | 15.90 | 27.38 | 15.60 | 25.06 |
| | 14.40 | 20.16 | 12.70 | 13.02 | 12.60 | 14.45 | 13.30 | 14.31 | 14.00 | 18.85 | 16.00 | 31.35 | 14.90 | 22.42 | 14.00 | 20.62 |
| | 14.70 | 20.06 | 16.90 | 10.82 | 11.10 | 8.63 | 11.80 | 11.54 | 15.80 | 29.66 | 15.00 | 24.17 | 14.80 | 21.93 | 14.50 | 22.14 |
| | 12.20 | 12.81 | 13.60 | 16.72 | 13.20 | 15.74 | 13.00 | 13.11 | 14.20 | 19.72 | 14.40 | 20.46 | 15.80 | 29.18 | 13.40 | 17.00 |
| | 13.50 | 16.79 | 13.40 | 16.18 | 12.00 | 11.02 | 14.20 | 19.13 | 14.40 | 22.19 | 14.30 | 22.48 | 15.70 | 28.27 | 15.30 | 26.48 |
| | 13.60 | 18.42 | 13.50 | 16.27 | 13.70 | 16.43 | 13.40 | 16.56 | 14.20 | 20.78 | 14.50 | 21.43 | 14.90 | 23.57 | 15.00 | 23.00 |
| | 13.10 | 15.30 | 13.80 | 20.24 | 13.40 | 16.07 | 12.70 | 13.72 | 16.00 | 30.03 | 12.60 | 14.81 | 14.70 | 22.40 | 15.90 | 27.33 |
| | 13.40 | 17.07 | 13.50 | 17.59 | 14.00 | 17.88 | 11.10 | 9.26 | 13.70 | 17.63 | 13.90 | 17.13 | 15.30 | 23.91 | 14.60 | 19.94 |
| | 13.40 | 16.76 | 14.00 | 17.42 | 12.50 | 12.69 | 12.30 | 11.83 | 14.00 | 19.94 | 12.30 | 12.97 | 13.40 | 16.05 | 14.80 | 22.25 |
| | 13.60 | 16.68 | 14.50 | 19.32 | 13.50 | 15.20 | 11.10 | 9.39 | 14.60 | 20.37 | 13.60 | 17.48 | 15.00 | 22.23 | 14.10 | 18.77 |
| | 12.20 | 11.06 | 12.50 | 13.77 | 13.70 | 17.11 | 11.90 | 11.03 | 13.60 | 17.66 | 12.50 | 14.10 | 13.60 | 16.36 | 15.70 | 29.16 |
| | 13.40 | 16.25 | 13.10 | 16.23 | 13.90 | 16.90 | 12.40 | 12.74 | 12.00 | 12.44 | 11.20 | 10.20 | 13.60 | 17.24 | 13.50 | 17.78 |
| | 13.50 | 16.83 | 13.50 | 16.19 | 12.30 | 11.67 | 10.80 | 8.36 | 13.00 | 16.81 | 12.60 | 13.14 | 13.20 | 25.69 | 12.70 | 14.73 |
| | 13.70 | 16.76 | 13.20 | 13.92 | 12.20 | 12.66 | ตาย | ตาย | 13.30 | 16.48 | ตาย | ตาย | 14.00 | 18.71 | 13.00 | 14.23 |
| SUM | 246.50 | 316.67 | 247.20 | 294.14 | 235.70 | 264.72 | 218.80 | 248.94 | 255.20 | 373.37 | 232.90 | 317.96 | 264.10 | 407.98 | 264.90 | 403.23 |
| Average | 13.69 | 17.59 | 13.73 | 16.34 | 13.09 | 14.71 | 12.87 | 14.64 | 14.18 | 20.74 | 13.70 | 18.70 | 14.67 | 22.67 | 14.72 | 22.40 |
| SE. | 1.12 | 4.60 | 1.03 | 2.83 | 0.86 | 3.01 | 1.39 | 5.15 | 0.99 | 4.83 | 1.28 | 5.57 | 0.91 | 4.20 | 1.08 | 4.88 |

หมายเหตุ T1R1-T1R4 : กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน, T2R1-T2R4 : กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน, SUM : ผลรวม, Average : ค่าเฉลี่ย, SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ความยาวและน้ำหนักของปลาช่อน วันที่ 26/12/2003 (สิ้นสุดการทดลอง)

| T1R1 | | T1R2 | | T1R3 | | T1R4 | | T2R1 | | T2R2 | | T2R3 | | T2R4 | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | length | weight | |
| 15.30 | 24.80 | 14.60 | 26.33 | 15.10 | 25.76 | 16.70 | 36.53 | 16.10 | 35.15 | 15.90 | 32.34 | 13.70 | 19.11 | 15.40 | 23.94 | |
| 17.70 | 40.62 | 15.10 | 23.35 | 16.40 | 32.44 | 12.50 | 13.46 | 16.10 | 31.30 | 16.40 | 34.32 | 15.20 | 24.45 | 13.20 | 14.57 | |
| 14.30 | 23.02 | 13.50 | 18.92 | 14.40 | 20.29 | 10.70 | 9.00 | 18.40 | 46.80 | 15.50 | 27.23 | 17.00 | 34.24 | 17.40 | 34.77 | |
| 16.00 | 29.46 | 14.50 | 22.33 | 13.90 | 17.09 | 11.40 | 10.77 | 16.30 | 35.40 | 17.80 | 46.55 | 14.10 | 20.58 | 16.50 | 31.64 | |
| 14.90 | 27.03 | 15.80 | 26.83 | 13.90 | 18.56 | 12.60 | 14.52 | 14.90 | 23.64 | 15.70 | 27.88 | 15.70 | 25.50 | 16.90 | 33.64 | |
| 15.20 | 24.18 | 13.80 | 21.35 | 11.20 | 10.03 | 13.90 | 21.21 | 16.80 | 36.50 | 14.60 | 23.41 | 15.30 | 24.69 | 15.70 | 27.22 | |
| 13.90 | 17.86 | 16.20 | 32.89 | 12.80 | 15.89 | 12.00 | 12.94 | 14.10 | 20.75 | 11.90 | 12.28 | 14.90 | 23.36 | 13.80 | 19.92 | |
| 14.20 | 20.12 | 14.40 | 23.66 | 14.00 | 18.81 | 13.60 | 16.22 | 13.00 | 17.82 | 13.30 | 16.93 | 16.30 | 34.85 | 16.90 | 31.89 | |
| 14.10 | 23.14 | 14.00 | 20.60 | 14.40 | 24.80 | 14.30 | 21.54 | 14.60 | 24.36 | 15.10 | 26.41 | 13.70 | 16.94 | 15.90 | 26.62 | |
| 12.00 | 13.02 | 14.00 | 19.23 | 13.20 | 18.09 | 13.50 | 15.82 | 15.20 | 23.73 | 15.00 | 24.18 | 15.40 | 26.22 | 15.20 | 21.98 | |
| 14.90 | 26.34 | 14.00 | 19.03 | 13.90 | 21.33 | 12.00 | 11.87 | 14.40 | 19.36 | 15.50 | 28.64 | 16.10 | 28.41 | 14.90 | 21.26 | |
| 14.50 | 23.39 | 13.60 | 17.04 | 14.40 | 19.79 | 13.00 | 15.75 | 15.10 | 25.98 | 12.40 | 13.74 | 14.70 | 22.29 | 13.80 | 18.65 | |
| 14.20 | 23.68 | 14.40 | 20.75 | 12.30 | 12.09 | 13.10 | 15.54 | 14.80 | 26.16 | 14.40 | 22.90 | 16.80 | 31.47 | 13.00 | 15.93 | |
| 14.40 | 22.48 | 15.10 | 23.82 | 14.60 | 23.16 | 13.20 | 16.47 | 14.30 | 21.70 | 12.50 | 15.24 | 15.80 | 26.60 | 14.90 | 24.58 | |
| 12.40 | 12.81 | 12.90 | 15.62 | 13.60 | 16.94 | 14.70 | 23.39 | 14.90 | 24.81 | 13.00 | 14.66 | 13.60 | 16.57 | 14.40 | 23.75 | |
| 14.30 | 20.25 | 13.40 | 16.16 | 13.00 | 14.98 | 11.40 | 10.69 | 14.10 | 19.35 | 15.10 | 22.70 | 14.90 | 25.33 | 14.30 | 19.34 | |
| 12.70 | 16.10 | 13.50 | 18.90 | 12.60 | 13.19 | ตาย | ตาย | 13.60 | 19.11 | 12.80 | 14.16 | 15.70 | 27.17 | 15.50 | 27.74 | |
| 13.90 | 19.47 | 12.20 | 13.29 | 12.60 | 12.49 | ตาย | ตาย | 12.50 | 13.76 | ตาย | ตาย | 13.80 | 18.24 | 15.10 | 22.55 | |
| SUM | 258.90 | 407.77 | 255.00 | 380.10 | 246.30 | 335.73 | 208.60 | 265.72 | 269.20 | 465.68 | 246.90 | 403.56 | 272.70 | 446.02 | 272.80 | 439.99 |
| Average | 14.38 | 22.65 | 14.17 | 21.12 | 13.68 | 18.65 | 13.04 | 16.61 | 14.96 | 26.87 | 14.52 | 23.74 | 15.15 | 24.78 | 15.16 | 24.44 |
| SE. | 1.30 | 6.37 | 0.98 | 4.66 | 1.19 | 5.54 | 1.47 | 6.67 | 1.41 | 8.25 | 1.63 | 8.99 | 1.07 | 5.37 | 1.27 | 5.90 |

หมายเหตุ T1R1-T1R4 : กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 ครั้งต่อวัน, T2R1-T2R4 : กลุ่มปลาช่อนที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน, SUM : ผลรวม, Average : ค่าเฉลี่ย, SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ค่าอัตราการเจริญเติบโต (Growth rate) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | | | |
|---------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมเริ่ม ต้น(กรัม) (1) | น้ำหนักรวมสุด ท้าย(กรัม) (2) | น้ำหนักที่เพิ่ม ขึ้น(กรัม) (2) – (1) | จำนวนวันที่ใช้ในการ ทดลอง(วัน) (3) | อัตราการ เจริญเติบโต (2) – (1) / (3) |
| 1 | 125.50 | 407.77 | 282.27 | 61 | 4.63 |
| 2 | 126.00 | 380.10 | 254.10 | 61 | 4.17 |
| 3 | 122.91 | 335.73 | 212.82 | 61 | 3.49 |
| 4 | 123.34 | 265.72 | 142.38 | 61 | 2.33 |
| | | | | เฉลี่ย | 3.65 |
| | | | | SE. | 1.00 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | | | |
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมเริ่ม ต้น(กรัม) (1) | น้ำหนักรวมสุด ท้าย(กรัม) (2) | น้ำหนักที่เพิ่ม ขึ้น(กรัม) (2) – (1) | จำนวนวันที่ใช้ในการ ทดลอง(วัน) (3) | อัตราการ เจริญเติบโต (2) – (1) / (3) |
| 1 | 120.58 | 465.68 | 345.10 | 61 | 5.66 |
| 2 | 123.24 | 403.56 | 280.32 | 61 | 4.60 |
| 3 | 129.51 | 446.02 | 316.51 | 61 | 5.19 |
| 4 | 121.60 | 439.99 | 318.39 | 61 | 5.22 |
| | | | | เฉลี่ย | 5.17 |
| | | | | SE. | 0.44 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) ของปลาช่อนที่ให้ อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---|
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมสุดท้าย (กรัม) (1) | น้ำหนักรวมเริ่มต้น (กรัม) (2) | ln(น้ำหนักรวมสุดท้าย) ln (1) | ln(น้ำหนักรวมเริ่มต้น) ln (2) | ระยะเวลาเลี้ยง (วัน) (3) | SGR(%/วัน) (((1) – (2)) x 100) / (3) |
| 1 | 407.77 | 125.50 | 6.01 | 4.83 | 61 | 1.93 |
| 2 | 380.10 | 126.00 | 5.94 | 4.84 | 61 | 1.81 |
| 3 | 335.73 | 122.91 | 5.82 | 4.81 | 61 | 1.65 |
| 4 | 265.72 | 123.34 | 5.58 | 4.81 | 61 | 1.26 |
| | | | | | เฉลี่ย | 1.66 |
| | | | | | SE. | 0.29 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | | | | |
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมสุดท้าย (กรัม) (1) | น้ำหนักรวมเริ่มต้น (กรัม) (2) | ln(น้ำหนักรวมสุดท้าย) ln (1) | ln(น้ำหนักรวมเริ่มต้น) ln (2) | ระยะเวลาเลี้ยง (วัน) (3) | SGR(%/วัน) (((1) – (2)) x 100) / (3) |
| 1 | 465.68 | 120.58 | 6.14 | 4.79 | 61 | 2.22 |
| 2 | 403.56 | 123.24 | 6.00 | 4.81 | 61 | 1.94 |
| 3 | 446.02 | 129.51 | 6.10 | 4.86 | 61 | 2.03 |
| 4 | 439.99 | 121.60 | 6.09 | 4.80 | 61 | 2.11 |
| | | | | | เฉลี่ย | 2.07 |
| | | | | | SE. | 0.12 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| ซ้ำที่ | 2 ครั้งต่อวัน | | | 3 ครั้งต่อวัน | | | |
|--------|--------------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------------|-----------|------|
| | ปลากินอาหาร รวม(กรัม) | น้ำหนักปลาที่ เพิ่มขึ้น(กรัม) | FCR | ปลากินอาหาร รวม(กรัม) | น้ำหนักปลาที่ เพิ่มขึ้น(กรัม) | FCR | |
| | (1) | (2) | (1) / (2) | (1) | (2) | (1) / (2) | |
| 1 | 349.46 | 282.27 | 1.24 | 1 | 431.56 | 345.10 | 1.25 |
| 2 | 318.60 | 254.10 | 1.25 | 2 | 375.07 | 280.32 | 1.34 |
| 3 | 265.81 | 212.82 | 1.25 | 3 | 409.06 | 316.51 | 1.29 |
| 4 | 245.99 | 142.38 | 1.73 | 4 | 411.26 | 318.39 | 1.29 |
| | | เฉลี่ย | 1.37 | | เฉลี่ย | | 1.29 |
| | | SE. | 0.24 | | SE. | | 0.04 |

หมายเหตุ SE. : standard error

ตารางผนวกที่ 7 ค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion efficiency, FCE) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| ซ้ำที่ | 2 ครั้งต่อวัน | | | 3 ครั้งต่อวัน | | | |
|--------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------|
| | น้ำหนักปลาที่ เพิ่มขึ้น(กรัม) | ปลากินอาหาร รวม(กรัม) | FCE(% ((1) x 100)) | น้ำหนักปลาที่ เพิ่มขึ้น(กรัม) | ปลากินอาหาร รวม(กรัม) | FCE(% ((1) x 100)) | |
| | (1) | (2) | / (2) | (1) | (2) | / (2) | |
| 1 | 282.27 | 349.46 | 80.77 | 1 | 345.10 | 431.56 | 79.97 |
| 2 | 254.10 | 318.60 | 79.75 | 2 | 280.32 | 375.07 | 74.74 |
| 3 | 212.82 | 265.81 | 80.06 | 3 | 316.51 | 409.06 | 77.37 |
| 4 | 142.38 | 245.99 | 57.88 | 4 | 318.39 | 411.26 | 77.42 |
| | | เฉลี่ย | 74.62 | | เฉลี่ย | 77.37 | |
| | | SE. | 11.17 | | SE. | 2.13 | |

หมายเหตุ SE. : standard error

ตารางผนวกที่ 8 ค่าอัตราการรอดตาย (Survival rate) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | |
|---------------|---|--|---|
| ซ้ำที่ | จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง(ตัว) (1) | จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง(ตัว) (2) | อัตราการรอดตาย (%) ((1) X 100) / (2) |
| 1 | 18 | 18 | 100.00 |
| 2 | 18 | 18 | 100.00 |
| 3 | 18 | 18 | 100.00 |
| 4 | 18 | 16 | 88.89 |
| | | เฉลี่ย | 97.22 |
| | | SE. | 5.56 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | |
| ซ้ำที่ | จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง(ตัว) (1) | จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง(ตัว) (2) | อัตราการรอดตาย (%) ((1) X 100) / (2) |
| 1 | 18 | 18 | 100.00 |
| 2 | 18 | 17 | 94.44 |
| 3 | 18 | 18 | 100.00 |
| 4 | 18 | 18 | 100.00 |
| | | เฉลี่ย | 98.61 |
| | | SE. | 2.78 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 คำน้่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish weight) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | |
|---------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมของปลา (กรัม) (1) | จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว) (2) | น้ำหนักเฉลี่ยของปลา (กรัม/ตัว) (1) / (2) |
| 1 | 407.77 | 18 | 22.65 |
| 2 | 380.10 | 18 | 21.12 |
| 3 | 335.73 | 18 | 18.65 |
| 4 | 265.72 | 16 | 16.61 |
| | | เฉลี่ย | 19.76 |
| | | SE. | 2.67 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | |
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมของปลา (กรัม) (1) | จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว) (2) | น้ำหนักเฉลี่ยของปลา (กรัม/ตัว) (1) / (2) |
| 1 | 465.68 | 18 | 25.87 |
| 2 | 403.56 | 17 | 23.74 |
| 3 | 446.02 | 18 | 24.78 |
| 4 | 439.99 | 18 | 24.44 |
| | | เฉลี่ย | 24.71 |
| | | SE. | 0.89 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 ค่าความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish length) ของปลาซอมบี้ที่ให้
อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | |
|---------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| ซ้ำที่ | ความยาวรวมของปลา (ซม.) (1) | จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว) (2) | ความยาวเฉลี่ยของปลา (ซม./ตัว) (1) / (2) |
| 1 | 258.90 | 18 | 14.38 |
| 2 | 255.00 | 18 | 14.17 |
| 3 | 246.30 | 18 | 13.68 |
| 4 | 208.60 | 16 | 13.04 |
| | | เฉลี่ย | 13.82 |
| | | SE. | 0.60 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | |
| ซ้ำที่ | ความยาวรวมของปลา (ซม.) (1) | จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว) (2) | ความยาวเฉลี่ยของปลา (ซม./ตัว) (1) / (2) |
| 1 | 269.20 | 18 | 14.96 |
| 2 | 246.90 | 17 | 14.52 |
| 3 | 272.70 | 18 | 15.15 |
| 4 | 272.80 | 18 | 15.16 |
| | | เฉลี่ย | 14.95 |
| | | SE. | 0.30 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | | | |
|---------------|-------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------|
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมที่ชั่ง | น้ำหนักรวมที่ | น้ำหนักรวมที่ | น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น | น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น |
| | ตอนเริ่มต้น | ชั่งตอนกลาง | ชั่งตอนสุดท้าย | ในเดือนที่ 1 | ในเดือนที่ 2 |
| | (กรัม) | (กรัม) | (กรัม) | (กรัม) | (กรัม) |
| | (1) | (2) | (3) | (2) – (1) | (3) – (2) |
| 1 | 125.50 | 316.67 | 407.77 | 191.17 | 91.10 |
| 2 | 126.00 | 294.14 | 380.10 | 168.14 | 85.96 |
| 3 | 122.91 | 264.72 | 335.73 | 141.81 | 71.01 |
| 4 | 123.34 | 248.94 | 265.72 | 125.60 | 16.78 |
| | | | เฉลี่ย | 156.68 | 66.21 |
| | | | SE. | 28.91 | 34.04 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | | | |
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมที่ชั่ง | น้ำหนักรวมที่ | น้ำหนักรวมที่ | น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น | น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น |
| | ตอนเริ่มต้น | ชั่งตอนกลาง | ชั่งตอนสุดท้าย | ในเดือนที่ 1 | ในเดือนที่ 2 |
| | (กรัม) | (กรัม) | (กรัม) | (กรัม) | (กรัม) |
| | (1) | (2) | (3) | (2) – (1) | (3) – (2) |
| 1 | 120.58 | 373.37 | 465.68 | 252.79 | 92.31 |
| 2 | 123.24 | 317.96 | 403.56 | 194.72 | 85.60 |
| 3 | 129.51 | 407.98 | 446.02 | 278.47 | 38.04 |
| 4 | 121.60 | 403.23 | 439.99 | 281.63 | 36.76 |
| | | | เฉลี่ย | 251.90 | 63.18 |
| | | | SE. | 40.25 | 29.90 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 ค่าปริมาณอาหารที่ปลากิน (Consumed) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | |
|---------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|
| ซ้ำที่ | ปริมาณอาหารที่ให้ (กรัม) (1) | ปริมาณอาหารที่เหลือ (กรัม) (2) | ปริมาณอาหารที่ปลากิน (%) $((1) - (2)) \times 100 / (1)$ |
| 1 | 424.02 | 74.56 | 82.42 |
| 2 | 389.75 | 71.15 | 81.74 |
| 3 | 353.45 | 87.64 | 75.20 |
| 4 | 339.43 | 93.44 | 72.47 |
| | | เฉลี่ย | 77.96 |
| | | SE. | 4.90 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | |
| ซ้ำที่ | ปริมาณอาหารที่ให้ (กรัม) (1) | ปริมาณอาหารที่เหลือ (กรัม) (2) | ปริมาณอาหารที่ปลากิน (%) $((1) - (2)) \times 100 / (1)$ |
| 1 | 528.33 | 96.77 | 81.68 |
| 2 | 509.55 | 134.48 | 73.61 |
| 3 | 515.51 | 106.45 | 79.35 |
| 4 | 530.34 | 119.08 | 77.55 |
| | | เฉลี่ย | 78.05 |
| | | SE. | 3.41 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 ค่าความอ้วนของปลา (fatness) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | |
|---------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมของปลา (กก.) (1) | ความยาวรวมของปลา (ม.) (2) | Fatness ((1) x 1000) / (2) ³ |
| 1 | 0.41 | 2.59 | 23.50 |
| 2 | 0.38 | 2.55 | 22.92 |
| 3 | 0.34 | 2.46 | 22.47 |
| 4 | 0.27 | 2.09 | 29.27 |
| | | เฉลี่ย | 24.54 |
| | | SE. | 3.18 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | |
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมของปลา (กก.) (1) | ความยาวรวมของปลา (ม.) (2) | Fatness ((1) x 1000) / (2) ³ |
| 1 | 0.47 | 2.69 | 23.87 |
| 2 | 0.40 | 2.47 | 26.81 |
| 3 | 0.45 | 2.73 | 21.99 |
| 4 | 0.44 | 2.73 | 21.67 |
| | | เฉลี่ย | 23.59 |
| | | SE. | 2.36 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14 ค่าผลผลิตต่อพื้นที่ (Production /cage) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------|---|
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมของปลา (กก.) (1) | พื้นที่กระชัง(ตร.ม.) (2) | production/cage(กก./ตร.ม.) (1) / (2) |
| 1 | 0.41 | 0.09 | 4.53 |
| 2 | 0.38 | 0.09 | 4.22 |
| 3 | 0.34 | 0.09 | 3.73 |
| 4 | 0.27 | 0.09 | 2.95 |
| เฉลี่ย | | | 3.86 |
| SE. | | | 0.69 |
| 3 ครั้งต่อวัน | | | |
| ซ้ำที่ | น้ำหนักรวมของปลา (กก.) (1) | พื้นที่กระชัง(ตร.ม.) (2) | production/cage(กก./ตร.ม.) (1) / (2) |
| 1 | 0.47 | 0.09 | 5.17 |
| 2 | 0.40 | 0.09 | 4.48 |
| 3 | 0.45 | 0.09 | 4.96 |
| 4 | 0.44 | 0.09 | 4.89 |
| เฉลี่ย | | | 4.88 |
| SE. | | | 0.29 |

หมายเหตุ SE. : standard error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างน้ำหนักของปลาช่อนโดยเฉลี่ย (กรัม) ของทั้งสองกลุ่ม (เริ่มต้นการทดลอง, 25/10/2003)

| จำนวนครั้ง | น้ำหนักรวมของปลาช่อน (กรัม) | | | | รวม |
|-------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 2 ครั้ง/วัน | 125.50 | 126.00 | 122.91 | 123.34 | 497.75 |
| 3 ครั้ง/วัน | 120.58 | 123.24 | 129.51 | 121.6 | 494.93 |
| | | | | | 992.68 |

คำนวณค่า C.F.

$$\begin{aligned} \text{C.F.} &= \frac{\sum tr}{(2)(4)} \\ &= \frac{(992.68)^2}{(2)(4)} \\ &= 123176.69 \end{aligned}$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$\begin{aligned} \text{SST} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - \text{C.F.} \\ &= (125.50)^2 + (126.00)^2 + \dots + (121.60)^2 - 123176.69 \\ &= 56.21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SSTr} &= \sum_{i=1}^t \bar{X}_i^2 - \text{C.F.} \\ &= \frac{(497.75)^2 + (494.93)^2}{4} - 123176.69 \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 56.21 - 1.00 \\ &= 55.21 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|-------|------|------|
| กลุ่ม | 1 | 1.00 | 1.00 | 0.10 |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 55.21 | 9.20 | |
| รวม | 7 | 56.21 | | |

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_1 = 0$$

$$H_1: \alpha_1 \neq 0$$

$$F = \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}}$$

$$= \frac{1.00}{9.20}$$

$$= 0.10$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

เนื่องจาก $F = 0.10 < 5.99$ ไม่ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0

ดังนั้น น้ำหนักปลาช่อนโดยเฉลี่ยที่ซึ่งตอนเริ่มต้นการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางผนวกที่ 16 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างน้ำหนักของปลาช่อนโดยเฉลี่ย (กรัม) ของทั้งสองกลุ่ม (ช่วงกลางของการทดลอง, 26/11/2003)

| จำนวนครั้ง | น้ำหนักรวมของปลาช่อน (กรัม) | | | | รวม |
|-------------|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|
| 2 ครั้ง/วัน | 316.67 | 294.14 | 264.72 | 248.94 | 1124.47 |
| 3 ครั้ง/วัน | 373.37 | 317.96 | 407.98 | 403.23 | 1502.54 |
| | | | | | 2627.01 |

คำนวณค่า C.F.

$$\begin{aligned} \text{C.F.} &= \frac{\sum X^2}{tr} \\ &= \frac{(2627.01)^2}{(2)(4)} \\ &= 862647.69 \end{aligned}$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$\begin{aligned} \text{SST} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - \text{C.F.} \\ &= (316.67)^2 + (294.14)^2 + \dots + (403.23)^2 - 862647.69 \\ &= 25744.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SSTr} &= \sum_{i=1}^t \sum_r X_i^2 - \text{C.F.} \\ &= \frac{(1124.47)^2 + (1502.54)^2}{4} - 862647.69 \\ &= 17867.11 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 25744.17 - 17867.11 \\ &= 7877.06 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|----------|----------|--------|
| กลุ่ม | 1 | 17867.11 | 17867.11 | 13.60* |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 7877.06 | 1312.84 | |
| รวม | 7 | 25744.17 | | |

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$F = \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{17867.11}{1312.84} \\ &= 13.60* \end{aligned}$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

$$F_{0.01;1,6} = 13.75$$

เนื่องจาก $F = 5.99 < 13.60 < 13.75$ ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0

ดังนั้น น้ำหนักปลาช่อนโดยเฉลี่ยที่ชั่งตอนช่วงกลางของการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างน้ำหนักของปลาช่อนโดยเฉลี่ย (กรัม) ของทั้งสองกลุ่ม (สิ้นสุดการทดลอง, 26/12/2003)

| จำนวนครั้ง | น้ำหนักรวมของปลาช่อน (กรัม) | | | | รวม |
|-------------|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|
| 2 ครั้ง/วัน | 407.77 | 380.10 | 335.73 | 265.72 | 1389.32 |
| 3 ครั้ง/วัน | 465.68 | 403.56 | 446.02 | 439.99 | 1755.25 |
| | | | | | 3144.57 |

คำนวณค่า C.F.

$$\begin{aligned} \text{C.F.} &= \frac{\sum_{tr} X_{tr}^2}{(2)(4)} \\ &= \frac{(3144.57)^2}{(2)(4)} \\ &= 1236040.06 \end{aligned}$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$\begin{aligned} \text{SST} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - \text{C.F.} \\ &= (407.77)^2 + (380.10)^2 + \dots + (439.99)^2 - 1236040.06 \\ &= 30277.65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SSTr} &= \sum_{i=1}^t \bar{X}_i^2 - \text{C.F.} \\ &= \frac{(1389.32)^2 + (1755.25)^2}{4} - 1236040.06 \\ &= 16738.09 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 30277.65 - 16738.09 \\ &= 13539.56 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|----------|----------|-------|
| กลุ่ม | 1 | 16738.09 | 16738.09 | 7.41* |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 13539.56 | 2256.59 | |
| รวม | 7 | 30277.65 | | |

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$F = \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}}$$

$$= \frac{16738.09}{2256.59}$$

$$= 7.41^*$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

$$F_{0.01;1,6} = 13.75$$

เนื่องจาก $F = 5.99 < 7.41 < 13.75$ ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0
 ดังนั้น น้ำหนักปลาช่อนโดยเฉลี่ยที่ซึ่งตอนสุดท้ายของการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 18 การทดสอบนัยสำคัญของค่าอัตราการเจริญเติบโต (Growth rate) (กรัม/วัน) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | (Growth rate) (กรัม/วัน) | | | | รวม |
|-------------|--------------------------|------|------|------|-------|
| 2 ครั้ง/วัน | 4.63 | 4.17 | 3.49 | 2.33 | 14.62 |
| 3 ครั้ง/วัน | 5.66 | 4.60 | 5.19 | 5.22 | 17.78 |
| | | | | | 32.40 |

คำนวณค่า C.F.

$$\begin{aligned} \text{C.F.} &= \frac{\sum tr}{(2)(4)} \\ &= \frac{(32.40)^2}{(2)(4)} \\ &= 131.22 \end{aligned}$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$\begin{aligned} \text{SST} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - \text{C.F.} \\ &= (4.63)^2 + (4.17)^2 + \dots + (5.22)^2 - 131.22 \\ &= 35.59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SSTr} &= \sum_{i=1}^t \bar{X}_i^2 - \text{C.F.} \\ &= \frac{(14.62)^2 + (17.78)^2}{4} - 131.22 \\ &= 1.24 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 35.59 - 1.24 \\ &= 34.35 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|-------|------|------|
| กลุ่ม | 1 | 1.24 | 1.24 | 0.21 |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 34.35 | 5.72 | |
| รวม | 7 | 35.59 | | |

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$F = \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}}$$

$$= \frac{1.24}{5.72}$$

$$= 0.21$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

เนื่องจาก $F = 0.21 < 5.99$ ไม่ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0

ดังนั้น ค่าอัตราการเจริญเติบโต (Growth rate) ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 การทดสอบนัยสำคัญของค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) (%) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | SGR (%/วัน) | | | | รวม |
|-------------|-------------|------|------|------|-------|
| 2 ครั้ง/วัน | 1.93 | 1.81 | 1.65 | 1.26 | 6.65 |
| 3 ครั้ง/วัน | 2.22 | 1.94 | 2.03 | 2.11 | 8.30 |
| | | | | | 14.95 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$C.F. = \frac{\sum X_{..}^2}{tr}$$

$$= \frac{(14.95)^2}{(2)(4)}$$

$$= 27.93$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - C.F.$$

$$= (1.93)^2 + (1.81)^2 + \dots + (2.11)^2 - 27.93$$

$$= 0.64$$

$$SSTr = \sum_{i=1}^t X_{i.}^2 - C.F.$$

$$= \frac{(6.65)^2 + (8.3)^2}{4} - 27.93$$

$$= 0.34$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 0.64 - 0.34 \\ &= 0.30 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|------|------|-------|
| กลุ่ม | 1 | 0.34 | 0.34 | 6.80* |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 0.30 | 0.05 | |
| รวม | 7 | 0.64 | | |

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$F = \frac{\text{MSI}_r}{\text{MSE}}$$

$$= \frac{0.34}{0.05}$$

$$= 6.80 *$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

$$F_{0.01;1,6} = 13.75$$

เนื่องจาก $F = 5.99 < 6.80 < 13.75$ ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0

ดังนั้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 20 การทดสอบนัยสำคัญของค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | FCR | | | | รวม |
|-------------|------|------|------|------|-------|
| 2 ครั้ง/วัน | 1.24 | 1.25 | 1.25 | 1.73 | 5.47 |
| 3 ครั้ง/วัน | 1.25 | 1.34 | 1.29 | 1.29 | 5.17 |
| | | | | | 10.64 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$C.F. = \frac{\sum X^2}{tr}$$

tr

$$= \frac{(10.64)^2}{(2)(4)}$$

(2)(4)

$$= 14.15$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

t r

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - C.F.$$

i=1 j=1

$$= (1.24)^2 + (1.25)^2 + \dots + (1.29)^2 - 14.15$$

$$= 0.19$$

t

$$SSTr = \sum_{i=1}^t \bar{X}_i^2 - C.F.$$

i=1 r

$$= \frac{(5.47)^2 + (5.17)^2}{4} - 14.15$$

4

$$= 0.01$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 0.19 - 0.01 \\ &= 0.18 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|------|------|-------------|
| กลุ่ม | 1 | 0.01 | 0.01 | 0.33 |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 0.18 | 0.03 | |
| รวม | 7 | 0.19 | | |

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$F = \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}}$$

$$= \frac{0.01}{0.03}$$

$$= 0.33$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

เนื่องจาก $F = 0.33 < 5.99$ ไม่ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0

ดังนั้น ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 การทดสอบนัยสำคัญของค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion efficiency, FCE) (%) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | FCE (%) | | | | รวม |
|-------------|---------|-------|-------|-------|--------|
| 2 ครั้ง/วัน | 80.77 | 79.75 | 80.06 | 57.88 | 298.46 |
| 3 ครั้ง/วัน | 79.97 | 74.74 | 77.37 | 77.42 | 309.5 |
| | | | | | 607.96 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$C.F. = \frac{\sum X^2}{tr}$$

$$= \frac{(607.96)^2}{(2)(4)}$$

$$= 46201.92$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - C.F.$$

$$= (80.77)^2 + (79.75)^2 + \dots + (77.42)^2 - 46201.92$$

$$= 402.87$$

$$SSTr = \sum_{i=1}^t X_i^2 - C.F.$$

$$= \frac{(298.46)^2 + (309.50)^2}{4} - 46201.92$$

$$= 15.23$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 402.87 - 15.23 \\ &= 387.64 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|--------|-------|-------------|
| กลุ่ม | 1 | 15.23 | 15.23 | 0.23 |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 387.64 | 64.60 | |
| รวม | 7 | 402.87 | | |

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}} \\ &= \frac{15.23}{64.60} \\ &= 0.23 \end{aligned}$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

เนื่องจาก $F = 0.23 < 5.99$ ไม่ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0

ดังนั้น ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 22 การทดสอบนัยสำคัญของค่าอัตราการรอดตาย (Survival rate) (%) ของปลา
 ซ่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | (Survival rate) (%) | | | | รวม |
|-------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| 2 ครั้ง/วัน | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 88.89 | 388.89 |
| 3 ครั้ง/วัน | 100.00 | 94.44 | 100.00 | 100.00 | 394.44 |
| | | | | | 783.33 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$C.F. = \frac{\sum X_{..}^2}{tr}$$

$$= \frac{(783.33)^2}{(2)(4)}$$

$$= 76700.73$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - C.F.$$

$$= (100)^2 + (100)^2 + \dots + (100)^2 - 76700.73$$

$$= 119.61$$

$$SSTr = \sum_{i=1}^t \frac{X_i^2}{r} - C.F.$$

$$= \frac{(388.89)^2 + (394.44)^2}{4} - 76700.73$$

$$= 3.85$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 119.61 - 3.85 \\ &= 115.76 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|--------|-------|------|
| กลุ่ม | 1 | 3.85 | 3.85 | 0.19 |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 115.76 | 19.29 | |
| รวม | 7 | 119.61 | | |

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_1 = 0$$

$$H_1: \alpha_1 \neq 0$$

$$F = \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}}$$

$$= \frac{3.85}{19.29}$$

$$= 0.19$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

เนื่องจาก $F = 0.19 < 5.99$ ไม่ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0

ดังนั้น ค่าอัตราการรอดตาย (Survival rate) ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 การทดสอบนัยสำคัญของค่าความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish length) (ซม./ตัว) ของปลาซอมที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | (Mean fish length) (ซม./ตัว) | | | | รวม |
|-------------|------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| 2 ครั้ง/วัน | 14.38 | 14.17 | 13.68 | 13.04 | 55.27 |
| 3 ครั้ง/วัน | 14.96 | 14.52 | 15.15 | 15.16 | 59.79 |
| | | | | | 115.06 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$C.F. = \frac{\sum X_{..}^2}{tr}$$

tr

$$= \frac{(115.06)^2}{(2)(4)}$$

(2)(4)

$$= 1654.85$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

t r

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - C.F.$$

i=1 j=1

$$= (14.38)^2 + (14.17)^2 + \dots + (15.16)^2 - 1654.85$$

$$= 3.88$$

t

$$SSTr = \sum_{i=1}^t \bar{X}_i^2 - C.F.$$

i=1 r

$$= \frac{(55.27)^2 + (59.79)^2}{4} - 1654.85$$

4

$$= 2.55$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 3.88 - 2.55 \\ &= 1.33 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|------|------|--------|
| กลุ่ม | 1 | 2.55 | 2.55 | 11.59* |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 1.33 | 0.22 | |
| รวม | 7 | 3.88 | | |

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_1 = 0$$

$$H_1: \alpha_1 \neq 0$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}} \\ &= \frac{2.55}{0.22} \\ &= 11.59^* \end{aligned}$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

$$F_{0.01;1,6} = 13.75$$

เนื่องจาก $F = 5.99 < 11.59 < 13.75$ ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0

ดังนั้น ความยาวเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish length) ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 24 การทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish weight) (กรัม/ตัว) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | Mean fish weight (กรัม/ตัว) | | | | รวม |
|-------------|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|
| 2 ครั้ง/วัน | 22.65 | 21.12 | 18.65 | 16.61 | 79.03 |
| 3 ครั้ง/วัน | 25.87 | 23.74 | 24.78 | 24.44 | 98.83 |
| | | | | | 177.86 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$C.F. = \frac{X^2}{tr}$$

tr

$$= \frac{(177.86)^2}{(2)(4)}$$

(2)(4)

$$= 3954.27$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

t r

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - C.F.$$

i=1 j=1

$$= (22.65)^2 + (21.12)^2 + \dots + (24.44)^2 - 3954.27$$

$$= 72.72$$

t

$$SSTr = \sum_{i=1}^t X_i^2 - C.F.$$

i=1 r

$$= \frac{(79.03)^2 + (98.83)^2}{4} - 3954.27$$

4

$$= 49.00$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 72.72 - 49.00 \\ &= 23.72 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|-------|-------|--------|
| กลุ่ม | 1 | 49.00 | 49.00 | 12.40* |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 23.72 | 3.95 | |
| รวม | 7 | 72.72 | | |

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_1 = 0$$

$$H_1: \alpha_1 \neq 0$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}} \\ &= \frac{49.00}{3.95} \\ &= 12.40 * \end{aligned}$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

$$F_{0.01;1,6} = 13.75$$

เนื่องจาก $F = 5.99 < 12.40 < 13.75$ ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0 ดังนั้น น้ำหนักเฉลี่ยของปลาแต่ละตัว (Mean fish weight) ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 25 การทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain) (กรัม) ในเดือนที่ 1 ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | weight gain (กรัม) | | | | รวม |
|-------------|--------------------|--------|--------|--------|---------|
| 2 ครั้ง/วัน | 191.17 | 168.14 | 141.81 | 125.60 | 626.72 |
| 3 ครั้ง/วัน | 252.79 | 194.72 | 278.47 | 281.63 | 1007.61 |
| | | | | | 1634.33 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$\begin{aligned} \text{C.F.} &= \frac{\sum tr}{(2)(4)} \\ &= \frac{(1634.33)^2}{(2)(4)} \\ &= 333879.31 \end{aligned}$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$\begin{aligned} \text{SST} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - \text{C.F.} \\ &= (191.17)^2 + (168.14)^2 + \dots + (281.63)^2 - 333879.31 \\ &= 25502.81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SSTr} &= \sum_{i=1}^t X_i^2 - \text{C.F.} \\ &= \frac{(626.72)^2 + (1007.61)^2}{4} - 333879.31 \\ &= 18134.65 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 25502.81 - 18134.65 \\ &= 7368.16 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|----------|----------|---------|
| กลุ่ม | 1 | 18134.65 | 18134.65 | 14.76** |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 7368.16 | 1228.02 | |
| รวม | 7 | 25502.81 | | |

** หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}} \\ &= \frac{18134.65}{1228.02} \\ &= 14.76^{**} \end{aligned}$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

$$F_{0.01;1,6} = 13.75$$

เนื่องจาก $F = 14.76 > 13.75$ ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0

ดังนั้นน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain) ในเดือนที่ 1 ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 26 การทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain) (กรัม) ในเดือนที่ 2 ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | weight gain (กรัม) | | | | รวม |
|-------------|--------------------|-------|-------|-------|--------|
| 2 ครั้ง/วัน | 91.10 | 85.96 | 71.01 | 16.78 | 264.85 |
| 3 ครั้ง/วัน | 92.31 | 85.60 | 38.04 | 36.76 | 252.71 |
| | | | | | 517.56 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$\begin{aligned} \text{C.F.} &= \frac{\sum X_{..}^2}{tr} \\ &= \frac{(517.56)^2}{(2)(4)} \\ &= 33483.54 \end{aligned}$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$\begin{aligned} \text{SST} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - \text{C.F.} \\ &= (91.10)^2 + (85.96)^2 + \dots + (36.76)^2 - 33483.54 \\ &= 6175.61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SSTr} &= \sum_{i=1}^t \bar{X}_{i.}^2 - \text{C.F.} \\ &= \frac{(264.85)^2 + (252.71)^2}{4} - 33483.54 \\ &= 18.42 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 6175.61 - 18.42 \\ &= 6157.19 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|---------|---------|------|
| กลุ่ม | 1 | 18.42 | 18.42 | 0.01 |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 6157.19 | 1026.19 | |
| รวม | 7 | 6175.61 | | |

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}} \\ &= \frac{18.42}{1026.19} \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

เนื่องจาก $F = 0.01 < 5.99$ ไม่ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0

ดังนั้น ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain) (กรัม) ในเดือนที่ 2 ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 27 การทดสอบนัยสำคัญของค่าปริมาณอาหารที่ปลากิน (Consumed) (%) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | Consumed (%) | | | | รวม |
|-------------|--------------|-------|-------|-------|--------|
| 2 ครั้ง/วัน | 82.42 | 81.74 | 75.20 | 72.47 | 311.83 |
| 3 ครั้ง/วัน | 81.68 | 73.61 | 79.35 | 77.55 | 312.19 |
| | | | | | 624.02 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$\begin{aligned} \text{C.F.} &= \frac{\sum X_{ij}^2}{tr} \\ &= \frac{(624.02)^2}{(2)(4)} \\ &= 48675.12 \end{aligned}$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$\begin{aligned} \text{SST} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - \text{C.F.} \\ &= (82.42)^2 + (81.74)^2 + \dots + (77.55)^2 - 48675.12 \\ &= 106.78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SSTr} &= \sum_{i=1}^t \bar{X}_i^2 - \text{C.F.} \\ &= \frac{(311.83)^2 + (312.19)^2}{4} - 48675.12 \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 106.78 - 0.01 \\ &= 106.77 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|--------|-------|---------------|
| กลุ่ม | 1 | 0.01 | 0.01 | 0.0005 |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 106.77 | 17.79 | |
| รวม | 7 | 106.78 | | |

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_1 = 0$$

$$H_1: \alpha_1 \neq 0$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}} \\ &= \frac{0.01}{17.79} \\ &= 0.0005 \end{aligned}$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

เนื่องจาก $F = 0.0005 < 5.99$ ไม่ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0
 ดังนั้น ค่าปริมาณอาหารที่ปลากิน (Consumed) ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหาร
 ที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ
 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 28 การทดสอบนัยสำคัญของค่าความอ้วน (Fatness) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | ความอ้วนของปลา | | | | รวม |
|-------------|----------------|-------|-------|-------|--------|
| 2 ครั้ง/วัน | 23.50 | 22.92 | 22.47 | 29.27 | 98.16 |
| 3 ครั้ง/วัน | 23.87 | 26.81 | 21.99 | 21.67 | 94.34 |
| | | | | | 192.50 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$C.F. = \frac{\sum X_{..}^2}{tr}$$

$$= \frac{(192.50)^2}{(2)(4)}$$

$$= 4632.03$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - C.F.$$

$$= (23.50)^2 + (22.92)^2 + \dots + (21.67)^2 - 4632.03$$

$$= 48.88$$

$$SSTr = \sum_{i=1}^t \frac{X_{i.}^2}{r} - C.F.$$

$$= \frac{(98.16)^2 + (94.34)^2}{4} - 4632.03$$

$$= 1.82$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 48.88 - 1.82 \\ &= 47.06 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|-------|------|------|
| กลุ่ม | 1 | 1.82 | 1.82 | 0.23 |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 47.06 | 7.84 | |
| รวม | 7 | 48.88 | | |

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

$$F = \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}}$$

$$= \frac{1.82}{7.84}$$

$$= 0.23$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

เนื่องจาก $F = 0.23 < 5.99$ ไม่ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0

ดังนั้น ความอ่อนของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 29 การทดสอบนัยสำคัญของค่าผลผลิตต่อพื้นที่ (Production /cage) (กก/ ตร.ม.) ของปลาช่อนที่ให้อาหารที่ความถี่ 2 และ 3 ครั้งต่อวัน

| จำนวนครั้ง | Production /cage (กก/ ตร.ม.) | | | | รวม |
|-------------|------------------------------|------|------|------|-------|
| 2 ครั้ง/วัน | 4.53 | 4.22 | 3.73 | 2.95 | 15.43 |
| 3 ครั้ง/วัน | 5.19 | 4.48 | 4.96 | 4.89 | 19.50 |
| | | | | | 34.93 |

คำนวณหาค่า C.F.

$$C.F. = \frac{\sum X_{..}^2}{tr}$$

tr

$$= \frac{(34.93)^2}{(2)(4)}$$

(2)(4)

$$= 152.51$$

คำนวณค่าผลบวกกำลังสอง

t r

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r X_{ij}^2 - C.F.$$

i=1 j=1

$$= (4.53)^2 + (4.22)^2 + \dots + (4.89)^2 - 152.51$$

$$= 3.74$$

t

$$SSTr = \sum_{i=1}^t X_{i.}^2 - C.F.$$

i=1 r

$$= \frac{(15.43)^2 + (19.50)^2}{4} - 152.51$$

4

$$= 2.07$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSTr} \\ &= 3.74 - 2.07 \\ &= 1.67 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นดังนี้

| แหล่งความแปรปรวน | d.f. | S.S. | M.S. | F |
|------------------|------|------|------|-------|
| กลุ่ม | 1 | 2.07 | 2.07 | 7.66* |
| ความคลาดเคลื่อน | 6 | 1.67 | 0.27 | |
| รวม | 7 | 3.74 | | |

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \alpha_1 = 0$$

$$H_1: \alpha_1 \neq 0$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{MSTr}}{\text{MSE}} \\ &= \frac{2.07}{0.27} \\ &= 7.66 * \end{aligned}$$

$$F_{0.05;1,6} = 5.99$$

$$F_{0.01;1,6} = 13.75$$

เนื่องจาก $F = 5.99 < 7.66 < 13.75$ ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0
 ดังนั้น ผลผลิตต่อพื้นที่ (Production /cage) ของปลาทั้ง 2 กลุ่ม คือที่มีการให้อาหารที่
 ความถี่ 2 กับ 3 ครั้งต่อวัน จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 30 อาหารน้ำหนักแห้ง หลังจากอบ ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

| ซ้ำที่ | อาหาร (กรัม) | อาหารหลังอบ (แห้ง,กรัม) |
|--------|--------------|-------------------------|
| 1 | 1 | 0.95 |
| 2 | 1 | 0.94 |
| 3 | 1 | 0.94 |
| เฉลี่ย | | 0.94 |
| SE. | | 0.01 |

หมายเหตุ SE. : standard error



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 31 น้ำหนักอาหาร (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ที่ให้ปลาช่อนกินของควมถี่ 2 ครั้งต่อวัน

| 2 ครั้งต่อวัน | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| วันที่ | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเช้า | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเย็น | | | |
| | เช้าที่ 1 | เช้าที่ 2 | เช้าที่ 3 | เช้าที่ 4 | เช้าที่ 1 | เช้าที่ 2 | เช้าที่ 3 | เช้าที่ 4 |
| 26/10/2003 | 1.67 | 1.75 | 1.49 | 1.36 | 2.26 | 1.86 | 2.35 | 2.26 |
| 27/10/2003 | 1.18 | 1.24 | 1.00 | 0.95 | 3.06 | 3.01 | 3.06 | 2.75 |
| 28/10/2003 | 1.68 | 1.75 | 1.64 | 1.43 | 3.48 | 3.27 | 3.28 | 3.27 |
| 29/10/2003 | 0.94 | 1.16 | 1.05 | 0.85 | 3.19 | 3.03 | 3.09 | 2.62 |
| 30/10/2003 | 2.62 | 2.57 | 2.28 | 2.24 | 3.70 | 3.39 | 3.62 | 3.17 |
| 31/10/2003 | 2.27 | 2.32 | 2.11 | 1.65 | 3.85 | 3.65 | 3.76 | 3.15 |
| 01/11/2003 | 2.55 | 2.64 | 1.98 | 1.87 | 3.87 | 3.87 | 4.09 | 3.88 |
| 02/11/2003 | 2.45 | 2.59 | 2.43 | 2.26 | 4.21 | 4.28 | 4.10 | 3.78 |
| 03/11/2003 | 2.81 | 2.70 | 2.79 | 2.68 | 4.05 | 4.11 | 4.07 | 3.85 |
| 04/11/2003 | 2.74 | 2.68 | 2.79 | 2.64 | 4.10 | 4.19 | 4.03 | 4.04 |
| 05/11/2003 | 3.44 | 3.69 | 3.70 | 3.02 | 4.36 | 4.48 | 4.29 | 4.01 |
| 06/11/2003 | 3.81 | 4.01 | 4.10 | 2.76 | 5.24 | 5.29 | 5.69 | 4.79 |
| 07/11/2003 | 3.33 | 3.92 | 3.54 | 3.41 | 5.79 | 5.82 | 5.64 | 5.31 |
| 08/11/2003 | 4.07 | 4.38 | 4.15 | 3.24 | 5.56 | 4.31 | 5.57 | 4.63 |
| 09/11/2003 | 3.72 | 3.43 | 2.81 | 2.48 | 6.37 | 5.07 | 3.38 | 4.03 |
| 10/11/2003 | 4.20 | 3.91 | 3.42 | 2.81 | 5.93 | 3.82 | 2.81 | 3.70 |
| 11/11/2003 | 4.91 | 4.91 | 3.88 | 3.16 | 5.12 | 3.74 | 2.39 | 2.78 |
| 12/11/2003 | 4.70 | 4.72 | 3.13 | 3.02 | 5.72 | 2.45 | 1.08 | 0.98 |
| 13/11/2003 | 5.14 | 3.41 | 3.37 | 2.78 | 6.31 | 1.43 | 0.84 | 0.61 |
| 14/11/2003 | 4.61 | 4.35 | 2.71 | 3.81 | 6.36 | 1.88 | 1.20 | 1.39 |
| 15/11/2003 | 2.93 | 2.38 | 2.76 | 2.65 | 4.54 | 1.90 | 1.11 | 1.53 |
| 16/11/2003 | 2.81 | 3.01 | 1.84 | 2.37 | 2.26 | 1.48 | 0.91 | 1.21 |
| 17/11/2003 | 2.29 | 1.89 | 1.57 | 1.58 | 5.43 | 2.84 | 2.08 | 2.14 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 31 (ต่อ) น้ำหนักอาหาร (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ที่ให้ปลาช่อนกินของควมถึ 2 ครั้ง ต่อวัน

| วันที่ | 2 ครั้งต่อวัน | | | | | | | |
|------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|
| | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเช้า | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเย็น | | | |
| | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 |
| 18/11/2003 | 2.62 | 2.93 | 2.03 | 2.67 | 2.96 | 2.26 | 1.42 | 2.64 |
| 19/11/2003 | 3.29 | 3.26 | 2.52 | 2.47 | 2.43 | 2.59 | 2.42 | 3.38 |
| 20/11/2003 | 2.92 | 4.00 | 2.84 | 2.07 | 2.11 | 1.99 | 1.72 | 2.61 |
| 21/11/2003 | 3.02 | 2.92 | 1.91 | 2.12 | 2.91 | 3.34 | 2.12 | 4.42 |
| 22/11/2003 | 2.92 | 3.78 | 3.14 | 3.04 | 2.71 | 2.46 | 1.52 | 2.01 |
| 23/11/2003 | 3.17 | 3.50 | 3.86 | 3.33 | 2.65 | 2.48 | 2.08 | 4.19 |
| 24/11/2003 | 3.32 | 3.47 | 2.44 | 1.02 | 1.39 | 1.52 | 1.06 | 2.27 |
| 25/11/2003 | 3.09 | 3.66 | 1.98 | 2.25 | 1.70 | 1.37 | 0.90 | 1.79 |
| 27/11/2003 | 0.77 | 1.71 | 1.80 | 1.56 | 1.37 | 1.69 | 0.84 | 1.53 |
| 28/11/2003 | 4.04 | 3.83 | 3.45 | 2.65 | 1.30 | 1.88 | 2.11 | 3.51 |
| 29/11/2003 | 1.22 | 1.47 | 1.47 | 1.21 | 1.52 | 1.29 | 1.38 | 2.03 |
| 30/11/2003 | 2.02 | 2.73 | 2.56 | 2.18 | 1.16 | 1.14 | 1.38 | 1.32 |
| 01/12/2003 | 1.86 | 2.53 | 2.04 | 1.65 | 1.42 | 1.31 | 1.11 | 1.36 |
| 02/12/2003 | 1.65 | 2.44 | 1.65 | 1.45 | 1.80 | 2.00 | 2.20 | 2.38 |
| 03/12/2003 | 2.26 | 2.96 | 2.13 | 1.43 | 1.63 | 1.74 | 1.21 | 1.96 |
| 04/12/2003 | 2.00 | 2.47 | 1.91 | 1.51 | 1.76 | 1.11 | 1.42 | 3.32 |
| 05/12/2003 | 0.40 | 0.56 | 0.50 | 0.77 | 2.55 | 2.68 | 2.59 | 1.45 |
| 06/12/2003 | 2.48 | 2.99 | 1.34 | 0.61 | 2.67 | 2.04 | 2.94 | 1.98 |
| 07/12/2003 | 2.96 | 3.58 | 2.36 | 1.39 | 2.31 | 2.45 | 1.67 | 2.60 |
| 08/12/2003 | 3.44 | 4.15 | 2.79 | 1.17 | 2.33 | 2.17 | 1.80 | 1.97 |
| 09/12/2003 | 3.37 | 3.66 | 3.63 | 2.01 | 2.36 | 2.77 | 1.67 | 2.17 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 31 (ต่อ) น้ำหนักอาหาร (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ที่ให้ปลาชอนกินของควมถึ 2 ครั้ง ต่อวัน

| วันที่ | 2 ครั้งต่อวัน | | | | | | | | รวม |
|------------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเช้า | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเย็น | | | | |
| | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | |
| 10/12/2003 | 4.38 | 3.20 | 3.94 | 2.03 | 1.52 | 1.15 | 0.70 | 0.90 | |
| 11/12/2003 | 5.04 | 5.05 | 4.64 | 2.04 | 2.53 | 2.33 | 2.21 | 1.58 | |
| 12/12/2003 | 3.11 | 3.01 | 2.97 | 1.33 | 4.85 | 3.55 | 2.53 | 1.22 | |
| 13/12/2003 | 4.39 | 4.39 | 2.68 | 1.07 | 2.66 | 1.99 | 0.92 | 0.95 | |
| 14/12/2003 | 3.69 | 3.60 | 2.99 | 1.01 | 2.89 | 2.33 | 1.45 | 1.38 | |
| 15/12/2003 | 2.83 | 2.76 | 1.77 | 0.74 | 2.46 | 1.86 | 1.41 | 1.27 | |
| 16/12/2003 | 2.45 | 2.02 | 1.69 | 0.45 | 2.15 | 1.13 | 0.89 | 0.42 | |
| 17/12/2003 | 3.01 | 2.37 | 2.46 | 1.74 | 1.44 | 1.42 | 0.92 | 0.70 | |
| 18/12/2003 | 1.63 | 2.11 | 1.45 | 0.74 | 1.54 | 1.49 | 0.94 | 1.01 | |
| 19/12/2003 | 2.01 | 2.27 | 1.46 | 1.04 | 0.87 | 0.44 | 0.37 | 0.54 | |
| 20/12/2003 | 1.73 | 1.75 | 1.40 | 0.73 | 2.13 | 1.32 | 0.95 | 1.14 | |
| 21/12/2003 | 1.57 | 1.38 | 0.78 | 0.44 | 1.69 | 1.66 | 0.53 | 0.59 | |
| 22/12/2003 | 1.91 | 1.34 | 0.99 | 0.75 | 1.72 | 0.95 | 0.71 | 1.06 | |
| 23/12/2003 | 2.23 | 1.86 | 0.93 | 0.64 | 1.65 | 0.58 | 0.54 | 0.75 | |
| 24/12/2003 | 2.03 | 1.90 | 1.19 | 0.88 | 2.08 | 1.14 | 0.79 | 0.92 | |
| 25/12/2003 | 2.00 | 2.02 | 1.14 | 1.19 | 1.81 | 0.84 | 0.58 | 0.43 | |
| รวม | 167.69 | 173.06 | 141.38 | 110.36 | 181.77 | 145.55 | 124.43 | 135.64 | 1179.87 |

หมายเหตุ วันที่ 26/11/2003 ไม่มีการให้อาหาร เนื่องจากชั่งน้ำหนักและวัดควมยาวปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 32 น้ำหนักอาหาร (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ที่ให้ปลาช่อนกินของควมถี่ 3 ครั้งต่อวัน

| วันที่ | 3 ครั้งต่อวัน | | | | | | | | | | | |
|------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|
| | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเช้า | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงกลางวัน | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเย็น | | | |
| | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 |
| 6/10/2003 | 0.99 | 1.04 | 1.38 | 1.09 | 1.64 | 1.52 | 1.63 | 1.56 | 0.69 | 0.83 | 0.87 | 1.02 |
| 7/10/2003 | 1.07 | 0.95 | 1.33 | 1.19 | 1.97 | 1.89 | 2.02 | 1.95 | 1.28 | 1.12 | 1.59 | 1.41 |
| 8/10/2003 | 1.38 | 1.17 | 1.54 | 1.71 | 1.86 | 1.69 | 2.15 | 1.95 | 1.36 | 1.20 | 1.73 | 1.59 |
| 9/10/2003 | 1.06 | 0.87 | 1.00 | 0.87 | 1.86 | 1.60 | 1.97 | 1.93 | 1.79 | 1.94 | 1.94 | 2.00 |
| 10/10/2003 | 1.86 | 1.57 | 1.92 | 1.94 | 1.92 | 1.47 | 2.27 | 2.08 | 1.54 | 1.58 | 1.99 | 1.57 |
| 11/10/2003 | 1.39 | 1.17 | 1.56 | 1.60 | 1.29 | 0.78 | 1.33 | 1.13 | 2.09 | 1.35 | 2.51 | 0.83 |
| 11/11/2003 | 1.93 | 1.49 | 2.09 | 2.12 | 2.30 | 1.84 | 2.29 | 2.35 | 2.09 | 1.50 | 2.25 | 1.95 |
| 12/11/2003 | 1.69 | 1.63 | 2.00 | 2.05 | 2.38 | 1.94 | 2.33 | 2.23 | 2.21 | 1.94 | 2.67 | 2.26 |
| 13/11/2003 | 2.05 | 1.67 | 1.92 | 1.84 | 2.28 | 1.14 | 2.37 | 2.31 | 2.13 | 1.89 | 2.74 | 2.06 |
| 14/11/2003 | 2.02 | 1.61 | 1.99 | 1.88 | 2.34 | 1.27 | 2.34 | 2.19 | 2.19 | 2.02 | 2.77 | 2.18 |
| 15/11/2003 | 1.92 | 1.39 | 2.13 | 1.97 | 2.49 | 2.35 | 2.29 | 1.67 | 2.78 | 2.98 | 3.33 | 2.71 |
| 16/11/2003 | 2.65 | 2.17 | 2.90 | 2.74 | 2.45 | 2.48 | 2.36 | 2.31 | 3.15 | 2.50 | 3.66 | 3.31 |
| 17/11/2003 | 2.51 | 2.53 | 2.93 | 2.67 | 2.52 | 2.40 | 2.60 | 2.57 | 4.26 | 3.13 | 4.62 | 2.67 |
| 18/11/2003 | 3.15 | 2.17 | 3.23 | 3.63 | 2.52 | 1.92 | 2.72 | 3.29 | 3.17 | 2.95 | 3.70 | 3.13 |
| 19/11/2003 | 2.96 | 2.41 | 3.00 | 3.41 | 3.17 | 2.78 | 3.35 | 3.21 | 3.18 | 3.21 | 4.03 | 3.74 |
| 10/11/2003 | 2.80 | 2.24 | 3.39 | 3.35 | 3.19 | 3.24 | 3.90 | 3.59 | 3.89 | 3.24 | 4.13 | 4.15 |
| 11/11/2003 | 3.95 | 3.27 | 4.32 | 4.25 | 3.21 | 3.50 | 3.88 | 3.84 | 2.53 | 1.33 | 2.26 | 1.19 |
| 12/11/2003 | 3.55 | 2.90 | 3.99 | 4.91 | 4.31 | 3.97 | 4.23 | 3.46 | 3.49 | 3.14 | 2.51 | 3.37 |
| 13/11/2003 | 3.60 | 1.10 | 4.49 | 4.44 | 3.94 | 3.10 | 2.89 | 3.00 | 3.52 | 3.40 | 3.76 | 3.98 |
| 14/11/2003 | 3.07 | 2.81 | 4.69 | 3.20 | 3.99 | 3.05 | 3.66 | 2.78 | 4.61 | 3.82 | 4.47 | 3.73 |
| 15/11/2003 | 2.40 | 1.12 | 2.96 | 4.38 | 3.70 | 3.20 | 2.56 | 3.78 | 3.25 | 3.38 | 2.28 | 3.17 |
| 16/11/2003 | 2.49 | 1.03 | 3.38 | 4.09 | 2.70 | 3.36 | 3.87 | 4.42 | 3.29 | 3.29 | 3.34 | 2.56 |
| 17/11/2003 | 1.35 | 1.61 | 2.83 | 3.01 | 5.56 | 4.72 | 6.23 | 6.87 | 3.13 | 2.85 | 2.68 | 1.45 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 32 (ต่อ) น้ำหนักอาหาร (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ที่ให้ปลาช่อนกินของควมถึ 3 ครั้งต่อวัน

3 ครั้งต่อวัน

| วันที่ | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเช้า | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงกลางวัน | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเย็น | | | |
|------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|
| | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 |
| 8/11/2003 | 2.46 | 1.85 | 2.46 | 4.12 | 3.41 | 4.08 | 4.09 | 4.62 | 2.92 | 2.42 | 1.55 | 2.30 |
| 19/11/2003 | 2.82 | 1.82 | 3.88 | 4.63 | 3.69 | 3.87 | 4.27 | 3.17 | 3.12 | 3.15 | 3.08 | 5.19 |
| 20/11/2003 | 3.89 | 2.36 | 4.35 | 5.46 | 2.45 | 3.64 | 2.44 | 3.20 | 3.69 | 3.73 | 4.34 | 4.13 |
| 21/11/2003 | 3.18 | 1.91 | 2.63 | 4.42 | 5.17 | 4.91 | 5.53 | 6.74 | 3.74 | 3.61 | 3.92 | 3.24 |
| 22/11/2003 | 3.09 | 2.19 | 3.10 | 4.69 | 5.59 | 5.23 | 5.34 | 6.70 | 2.64 | 3.42 | 4.33 | 3.17 |
| 23/11/2003 | 5.21 | 2.17 | 5.03 | 6.29 | 3.76 | 3.81 | 3.81 | 5.18 | 4.58 | 3.87 | 4.00 | 4.90 |
| 24/11/2003 | 3.70 | 2.82 | 4.19 | 5.40 | 4.18 | 4.76 | 4.67 | 4.63 | 3.53 | 2.55 | 3.38 | 4.43 |
| 25/11/2003 | 3.56 | 1.72 | 4.10 | 6.04 | 2.40 | 3.75 | 2.44 | 3.61 | 4.58 | 4.43 | 4.68 | 5.32 |
| 27/11/2003 | 1.42 | 1.53 | 1.81 | 2.28 | 4.02 | 2.52 | 3.78 | 3.78 | 0.63 | 1.94 | 1.79 | 2.24 |
| 28/11/2003 | 3.45 | 1.94 | 3.42 | 4.80 | 3.91 | 3.43 | 3.87 | 3.98 | 2.55 | 2.17 | 3.45 | 2.87 |
| 29/11/2003 | 1.05 | 0.87 | 1.68 | 1.92 | 2.19 | 1.54 | 2.04 | 2.37 | 3.63 | 3.39 | 3.35 | 3.06 |
| 30/11/2003 | 1.69 | 1.41 | 1.48 | 2.29 | 1.82 | 1.57 | 1.36 | 1.55 | 2.48 | 2.45 | 2.69 | 3.37 |
| 31/12/2003 | 1.70 | 1.67 | 1.76 | 2.17 | 2.85 | 2.10 | 2.30 | 2.35 | 2.66 | 1.55 | 2.39 | 2.66 |
| 32/12/2003 | 1.22 | 0.69 | 1.22 | 1.34 | 2.74 | 1.65 | 1.96 | 2.11 | 2.50 | 2.08 | 2.28 | 2.87 |
| 33/12/2003 | 1.14 | 1.04 | 1.37 | 1.72 | 2.59 | 1.56 | 2.16 | 2.74 | 3.46 | 1.78 | 2.90 | 3.39 |
| 34/12/2003 | 1.37 | 1.30 | 1.33 | 1.49 | 2.95 | 2.83 | 2.35 | 3.03 | 2.10 | 2.05 | 2.49 | 3.03 |
| 35/12/2003 | 0.35 | 0.41 | 0.18 | 0.12 | 0.77 | 1.20 | 0.66 | 0.84 | 2.97 | 2.68 | 2.90 | 3.76 |
| 36/12/2003 | 1.29 | 1.40 | 1.05 | 0.36 | 2.39 | 1.93 | 1.55 | 1.65 | 4.08 | 2.58 | 2.20 | 3.67 |
| 37/12/2003 | 2.20 | 2.26 | 2.61 | 2.92 | 2.31 | 1.87 | 1.91 | 1.65 | 4.14 | 3.01 | 3.19 | 2.36 |
| 38/12/2003 | 2.94 | 2.49 | 2.38 | 1.71 | 1.79 | 1.32 | 1.09 | 0.29 | 2.96 | 2.89 | 2.94 | 1.46 |
| 39/12/2003 | 2.80 | 2.22 | 2.97 | 1.69 | 2.87 | 2.30 | 1.80 | 0.44 | 4.05 | 3.83 | 3.11 | 2.24 |
| 10/12/2003 | 3.77 | 2.63 | 2.94 | 1.94 | 2.93 | 1.95 | 0.98 | 0.37 | 1.89 | 1.82 | 0.63 | 0.47 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 32 (ต่อ) น้ำหนักอาหาร (น้ำหนักแห้ง, กรัม) ที่ให้ปลาช่อนกินของควมถี่ 3 ครั้ง ต่อวัน

| ปี | 3 ครั้งต่อวัน | | | | | | | | | | | | รวม |
|------|---------------------------------------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|---------|
| | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเช้า | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงกลางวัน | | | | น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (กรัม) ช่วงเย็น | | | | |
| | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | ซ้ำที่ 1 | ซ้ำที่ 2 | ซ้ำที่ 3 | ซ้ำที่ 4 | |
| 2003 | 3.40 | 2.61 | 2.16 | 1.25 | 3.95 | 3.21 | 2.27 | 1.50 | 2.07 | 2.10 | 1.76 | 1.07 | |
| 2003 | 1.23 | 1.98 | 0.93 | 1.35 | 2.13 | 2.48 | 1.90 | 0.99 | 2.27 | 2.13 | 0.56 | 1.40 | |
| 2003 | 1.60 | 2.24 | 1.04 | 0.22 | 2.76 | 2.01 | 1.43 | 0.66 | 2.04 | 2.95 | 1.37 | 0.76 | |
| 2003 | 1.53 | 1.87 | 0.68 | 0.65 | 1.78 | 1.30 | 0.39 | 0.46 | 1.92 | 1.95 | 1.08 | 0.71 | |
| 2003 | 1.12 | 1.63 | 1.14 | 1.04 | 2.22 | 1.79 | 0.88 | 0.49 | 2.15 | 1.42 | 1.09 | 0.66 | |
| 2003 | 0.99 | 0.86 | 1.17 | 0.53 | 1.51 | 1.18 | 0.88 | 0.59 | 1.56 | 1.25 | 0.16 | 0.21 | |
| 2003 | 1.37 | 1.17 | 0.96 | 0.48 | 2.40 | 1.49 | 0.88 | 0.44 | 1.43 | 1.12 | 0.93 | 0.69 | |
| 2003 | 1.21 | 1.05 | 0.65 | 0.70 | 1.13 | 1.17 | 0.27 | 0.47 | 2.22 | 1.59 | 0.42 | 0.24 | |
| 2003 | 0.38 | 1.28 | 0.44 | 0.31 | 0.60 | 0.50 | 0.24 | 0.21 | 0.10 | 0.40 | 0.09 | 0.20 | |
| 2003 | 1.00 | 1.05 | 0.30 | 0.16 | 0.50 | 0.54 | 0.15 | 0.15 | 1.85 | 2.14 | 1.06 | 0.82 | |
| 2003 | 0.72 | 0.72 | 0.30 | 0.22 | 1.41 | 0.82 | 0.62 | 0.41 | 1.09 | 1.23 | 0.82 | 0.45 | |
| 2003 | 0.84 | 1.00 | 0.61 | 0.51 | 1.31 | 1.05 | 0.39 | 0.27 | 1.28 | 1.23 | 0.63 | 0.37 | |
| 2003 | 1.29 | 0.67 | 0.15 | 0.23 | 1.49 | 1.14 | 0.53 | 0.52 | 0.73 | 0.93 | 0.41 | 0.57 | |
| 2003 | 0.60 | 1.05 | 0.76 | 0.40 | 0.68 | 1.13 | 0.81 | 0.37 | 0.55 | 0.86 | 0.42 | 0.37 | |
| 2003 | 0.73 | 1.04 | 0.48 | 0.43 | 0.80 | 0.99 | 0.47 | 0.49 | 0.54 | 1.10 | 0.46 | 0.46 | |
| รวม | 124.19 | 98.82 | 128.69 | 138.61 | 155.07 | 137.81 | 137.75 | 137.52 | 152.29 | 138.43 | 142.63 | 135.12 | 1626.95 |

หมายเหตุ วันที่ 26/11/2003 ไม่มีการให้อาหาร เนื่องจากชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 เครื่องชั่งน้ำหนักอาหาร METTER TOLEDO PB 1502-S



ภาพผนวกที่ 2 HOT AIR OVEN รุ่น YCO-NO1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้